TABLE DES MATIÈRES

COMMANDE #: L917
CLIENT #: Autobus Campeau

SYS DIV SD BOM ID	TITRE DE PAGE	RÉV.
SECTION: 00	**INFORMATION GÉNÉRALE**	
00-000.00	INFORMATION GÉNÉRALE	
SECTION: 01	**CARROSSERIE**	
01-000.00	CARROSSERIE	
01-589.02	STRUCTURE TUBULAIRE ACIER INOXIDABLE	
SECTION: 03	**FENÊTRES, PARE-BRISE ET ACCESSOIRES**	
03-200.02	PARE-BRISE & LUNETTES LATÉRALES	
03-402.01	ESSUIE-GLACES ET LAVE-GLACE	
SECTION: 04	**SUSPENSION AVANT**	
04-000.10	ALIGNEMENT DES ESSIEUX	
04-001.04	RESSORTS PNEUM. ET SUSPENSION AVANT	
04-101.412	ESSIEU AVANT	
04-301.247	AMORTISSEURS AVANT/ CENTR. / ARRIÈRE	
SECTION: 05	**SUSPENSION ARRIERE**	
05-001.247	RESSORTS PNEUM. ET SUSPENSION ARR	
05-101.247	ESSIEU ARRIÈRE	
SECTION: 06	**ROUES ET PNEUS**	
06-102.00	ROUES ET PNEUS	
SECTION: 07	**MÉCANISME DE DIRECTION**	
07-201.02	COLONNE DE DIRECTION (DOUGLAS) [console]	
07-302.01	MÉCANISME DE DIRECTION	
SECTION: 08	**SYSTÈMES PNEUMATIQUES**	
08-104.07	DESSICCATEUR D'AIR	
08-200.03	SYSTÈME DE FREINAGE	
08-224.01	SYSTÈME ABS6	
08-401.05	AGENOUILLEMENT / MISE À NIVEAU	
08-505.05	LUBRIFICATION CENTRALE	
SECTION: 09	**MOTEUR ET REFROIDISSEMENT**	
09-104.13	CIRCUIT DE DÉMARRAGE	
09-204.05	MOTEUR ET ACCESSOIRES	
09-302.06	REFROIDISSEMENT DU MOTEUR	
09-342.01	SYSTÈME HYDRAULIQUE	
09-400.295	LUBRIFICATION DES MOTEURS	
09-500.716	SYSTÈME D'ADMISSION D'AIR	
09-600.07	ALTERNATEUR ET RÉGULATEUR DE TENSION	
SECTION: 10	**TRANSMISSION ET COMMANDES**	
10-105.01	TRANSMISSION	

TABLE DES MATIÈRES

COMMANDE #: L917

CLIENT #: Autobus Campeau

SYS DIV SD BOM ID	TITRE DE PAGE	RÉV.
10-501.210	ARBRE DE TRANSMISSION	
SECTION: 11	**CARBURANT ET ECHAPPEMENT**	
11-200.08A	RÉSERVOIR DE CARBURANT	
11-200.08B	CANALISATIONS DE CARBURANT	
11-315.01C	SYSTÈME D'ÉCHAPPEMENT	
SECTION: 12	**AMENAGEMENT INTERIEUR**	
12-250.01	PLANCHER ET REVÊTEMENT PLANCHER	
12-614.00	SIEGE DE CONDUCTEUR	
12-916.09	RAMPE D'ACCÈS	
SECTION: 14	**CHAUFFAGE ET VENTILATION**	
14-117.02	CVCA	
14-301.03	RECHAUFFEUR AUXILIAIRE	
SECTION: 16	**SYSTÈME ÉLECTRIQUE**	
16-000.558	SYSTÈME ÉLECTRIQUE	
16-102.522	BATTERIES 8D-MONTÉES À L'ARRIÈRE	
16-110.18	CONVERTISSEUR	
16-601.11	MULTIPLEXAGE	
SECTION: 18	**EQUIPEMENTS EXT ET ACCESSOIRES**	
18-500.00	LEVAGE ET REMORQUAGE	
SECTION: 19	**ACCESSOIRES DU CHAUFFEUR**	
19-401.03	FLUIDES ET LUBRIFIANTS	
SECTION: 99	**PRATIQUES GÉNÉRALES**	
99-000.00	PRATIQUES GÉNÉRALES	

SYSTEM : 00 - INFORMATION GÉNÉRALE

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
00-000.00 FR	INFORMATION GÉNÉRALE

18/08/15

SECTION 00-000.00
INFORMATIONS GÉNÉRALES

INTRODUCTION

Ce manuel contient des renseignements relatifs à l'entretien et la réparation des autobus fabriqués par Nova Bus. Les renseignements dans ce manuel s'appliquent à l'équipement d'origine et à l'équipement optionnel le plus communément utilisé.

Il comprend également des renseignements pertinents concernant les divers éléments et dispositifs employés dans les autobus. Les méthodes décrites dans les diverses sections de ce manuel sont le résultat d'expériences d'entretien passées sur les autobus LFS, hybrides, articulés et au gaz naturel. Ces renseignements peuvent servir non seulement de référence aux mécaniciens expérimentés, mais aussi d'outil d'enseignement et de formation technique. Il est fortement recommandé de tenir des registres des entretiens réguliers prévus.

L'entretien préventif et les réparations appropriés sont importants pour le fonctionnement sécuritaire et fiable des autobus Nova LFS, hybrides, articulés et au gaz naturel. Les procédures recommandées décrites dans ce manuel sont des techniques efficaces pour effectuer le service d'entretien de l'autobus. Certaines de ces méthodes d'entretien nécessitent l'emploi d'outils spécialement conçus à cette fin, devant être employés tel que recommandé.

Nova Bus se réserve le droit de refuser d'honorer la couverture de garantie lorsqu'une une défaillance est due un à manque d'entretien, à un usage inapproprié à de l'abus ou à de la négligence.

Les aspects du fonctionnement de l'autobus qui concernent le conducteur sont expliqués dans un manuel séparé, intitulé le MANUEL DU CONDUCTEUR. Pour les renseignements concernant le moteur diesel, voir le manuel d'entretien du moteur diesel applicable. Quant aux renseignements sur la transmission, voir le manuel de réparation applicable.

Toutes les informations contenues dans ce manuel sont basées sur les renseignements les plus récents disponibles au moment de la publication. Le fabricant se réserve le droit d'apporter des changements en tout temps.





REMARQUES IMPORTANTES SUR LA SÉCURITÉ

Ce manuel contient diverses notes telles que AVERTISSEMENT, ATTENTION et REMARQUE. Elles doivent être lues attentivement afin de réduire au minimum le risque de **blessures corporelles** du personnel préposé à l'entretien des autobus. Ces notes visent à éviter la possibilité que des techniques d'entretien incorrectes soient suivies, ce qui pourrait endommager l'autobus ou rendre son opération dangereuse.

☞ **AVERTISSEMENT** – Des blessures corporelles sérieuses ou des dégâts matériels importants peuvent survenir si les notes marquées **AVERTISSEMENT** ne sont pas respectées.

☞ **ATTENTION** – Des blessures corporelles mineures peuvent survenir ou des dommages peuvent être causés à une pièce, un assemblage ou au véhicule si les notes marquées **ATTENTION** ne sont pas respectées.

☞ **REMARQUE** – Informations additionnelles facilitant le travail d'entretien en cours.

Il est également important de comprendre que ces notes ne sont pas exhaustives. En effet, nous ne pourrions pas connaître, évaluer et avertir le personnel effectuant l'entretien des autobus de toutes les méthodes possibles pour effectuer leur travail ou des risques que ces méthodes peuvent entraîner.

Par conséquent, toute personne qui emploie une marche à suivre ou un outil ***qui n'a pas été recommandé*** *doit d'abord s'assurer que sa sécurité et la sécurité de l'autobus ne seront pas compromises par la technique d'entretien qu'il ou elle utilise.*

CARACTÉRISTIQUES DU MANUEL D'ENTRETIEN

DISPOSITION

Le manuel est identifié à la série de véhicules à laquelle il s'applique. La date d'émission du manuel apparaît dans la table des matières. Le manuel est aussi offert électroniquement en format pdf, sur demande.

Le contenu du manuel est divisé en sections et en sous-sections, basées sur une structure de type hiérarchique, selon l'ordre illustré dans la marge de la table des matières. Cette méthode lie le manuel d'entretien à la liste d'équipements standards et optionnels installés durant la fabrication du véhicule.

Chaque section débute par une page titre, qui divise ces sections pour faciliter la recherche d'informations. Chaque sous-section, secondaire à une section principale, contient des renseignements importants sur les pièces pertinentes. Ces renseignements peuvent inclure l'emplacement de ces pièces sur l'autobus, leur fréquence d'entretien recommandée, les méthodes de diagnostic, la dépose et la pose, et les détails d'entretien préventif. Des photographies et des illustrations sont incluses pour apporter une meilleure compréhension et pour clarifier l'information.

NUMÉROTATION DES PAGES ET DES ILLUSTRATIONS

Les pages et les illustrations du manuel sont numérotées consécutivement dans chaque section.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Les données d'entretien, les ajustements et les tolérances apparaissent à la fin de la plupart des sections sous la rubrique **CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES**. Les valeurs de couple sont généralement montrées à l'intérieur de l'illustration de l'assemblage ou de la pièce en question. Les numéros de modèle ou de pièce sont offerts dans le manuel de pièces du fabricant. Ces numéros servent à l'identification de l'unité et doivent être mentionnés lors de la commande de pièces. Tous les détails des numéros de pièce de rechange doivent provenir du manuel de pièces applicable.

UNITÉS DE MESURE

Les mesures sont données en système métrique. Une conversion en système impérial ou US est offerte entre parenthèses dans la plupart des cas. Voici donc une liste des principales unités de mesure utilisées dans ce manuel, leurs abréviation et leurs équivalences :

UNITÉS ET CONVERSIONS

Kilomètre (**km**) et mille (**mi**)

Mètre (**m**) et pied (**pi**)

Millimètre (**mm**) et pouce (**po**)

Kilogramme (**kg**) et livre (**lb**)

Gramme (**g**) et once (**oz**)

Litre (**l**), gallon (**gal**) et pinte (**pte**)

Livre-pied (**lb-pi**) et newton-mètre (**N•m**)

Livre-pouce (**lb-po**) et newton-mètre (**N•m**)

Kilopascal (**kPa**) et livre par pouce carré (**lb/po^2**)

Degré Celsius (**ºC**) et degré Fahrenheit (**ºF**)

OUTILS SPÉCIAUX

Les outils spéciaux et l'équipement nécessaire à l'entretien sont mentionnés et souvent illustrés dans le manuel. Ces outils, conçus pour accomplir certaines fonctions efficacement et facilement, sont identifiés par les numéros du fournisseur de l'outil. Les renseignements concernant la disponibilité de ces outils peuvent être obtenus auprès du préposé du service après-vente du fabricant.

DONNÉES GÉNÉRALES

Les données indiquées ci-après n'incluent que des informations générales sur les autobus couverts par ce manuel. Pour des données précises, voir la rubrique **Caractéristiques techniques** à la fin de chaque section ou sous-section.

BULLETINS TECHNIQUES

Les bulletins techniques sont publiés au besoin pour compléter – ou dans certains cas remplacer – les renseignements contenus dans ce manuel. L'existence de ces bulletins devrait être annotée dans le manuel, et ces bulletins devraient être classés de façon à s'y référer rapidement.

- **BS** Bulletin de service
- **LI** Lettre d'information
- **APS** Amélioration de produit en service
- **CR** Campagne de rappel

EMPLACEMENT DES NUMÉROS DE SÉRIE

Voir Figures 1et 2 et les annexes.

Pour éviter des retards et de la confusion, s'assurer que les bons numéros de série de l'autobus et du moteur sont inscrits sur les commandes de pièces et sur toute correspondance.

LEVAGE ET REMORQUAGE

Voir la section 18 : **Levage et remorquage** de ce manuel pour les points de levage du véhicule et pour de l'information pour information.

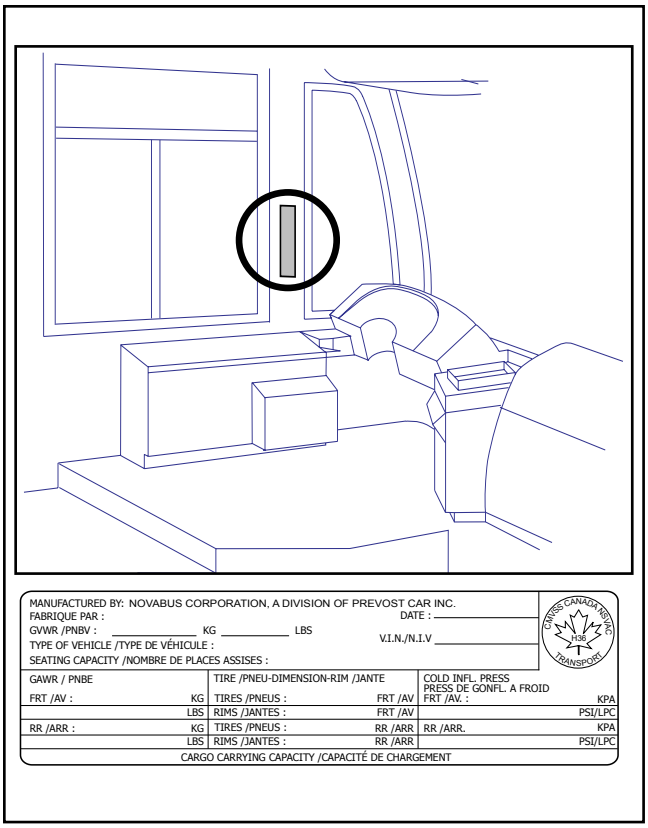


Figure 1 - Identification du véhicule (typique)

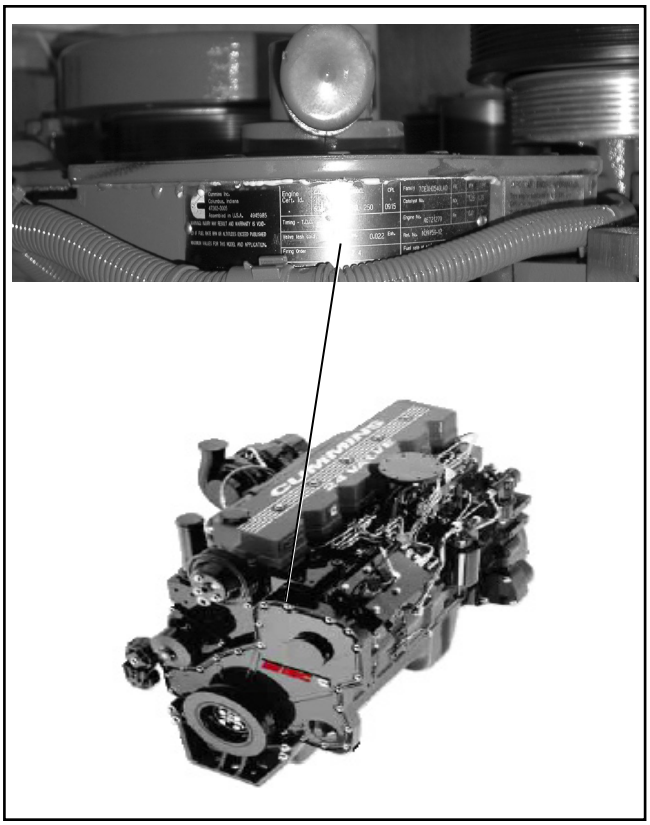


Figure 2 - Emplacement de la plaque d'identification du moteur (typique)

RÉPARATION

Ces énoncés visent à assurer la conformité de Nova Bus LFS, une division de Prevost Car (US) Inc., à la loi 40 CFR 103.125. Ils paraîtront dans le manuel d'entretien de chaque nouveau Nova LFS.

Ces énoncés visent à assurer la conformité de Nova Bus, une division de Groupe Volvo Canada inc., à la loi 40 CFR 103.125. Ils paraîtront dans le manuel d'entretien de chaque nouveau Nova LFS.

SOURCE DE PIÈCES ET DE RÉPARATIONS

Le propriétaire peut sélectionner l'atelier de réparation ou la personne de son choix pour entretenir, remplacer ou réparer les dispositifs et les systèmes de contrôle des émissions.

REMPLACEMENT DE PNEUS HOMOLOGUÉS POUR LA RÉDUCTION DE GES

Les pneus d'origine installés à l'usine sur ce véhicule sont homologués selon la réglementation concernant les gaz à effet de serre (GES) de l'EPA (É.-U.) et celle concernant le rendement énergétique de la NHTSA. Les pneus de remplacement devraient avoir un coefficient de résistance au roulement égal ou inférieur aux pneus d'origine. Consulter le fournisseur de pneus pour obtenir des pneus de remplacement appropriés.

L'ENTRETIEN DE PNEUS HOMOLOGUÉS POUR LA RÉDUCTION DE GES

Afin de maintenir le coefficient de résistance au roulement des pneus, ce qui réduit la consommation de carburant, s'assurer de respecter les procédures d'entretien du fabricant des pneus.

SECTION 00-000.00A
INFORMATIONS GÉNÉRALES

PLAQUE D'IDENTIFICATION

Pour éviter des retards et de la confusion, il est trés important de s'assurer que les bons numéros de série de l'autobus et du moteur sont inscrits sur les commandes de pièces et sur toute correspondance.

L'emplacement de la plaque d'identification pour un véhicule standard de 40 pieds est montré en Figure A1.

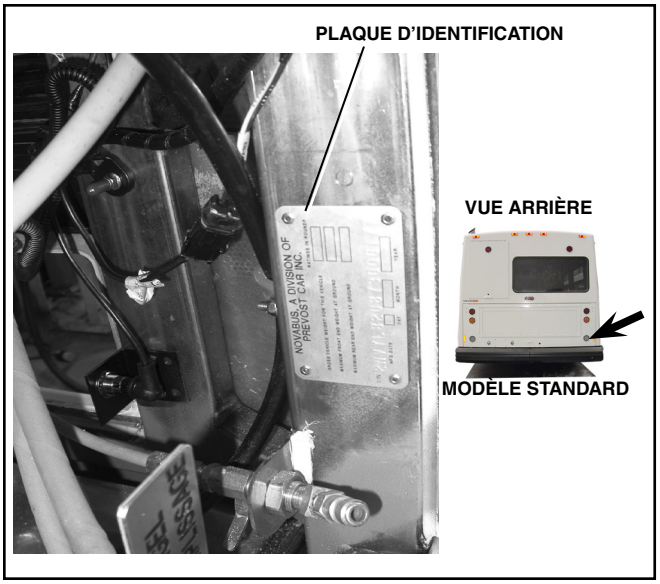


Figure A1 - Plaque d'identification sur la structure arrière droite

PAGE BLANCHE

SECTION 00-000.00B
INFORMATIONS GÉNÉRALES

PLAQUE D'IDENTIFICATION

Pour éviter des retards et de la confusion, il est très important de s'assurer que les bons numéros de série de l'autobus et du moteur sont inscrits sur les commandes de pièces et sur toute correspondance.

L'emplacement de la plaque d'identification pour les véhicules T-drive de 40 pieds et de 60-pieds, fabriqués avant février 2012, est montré en Figure B1.

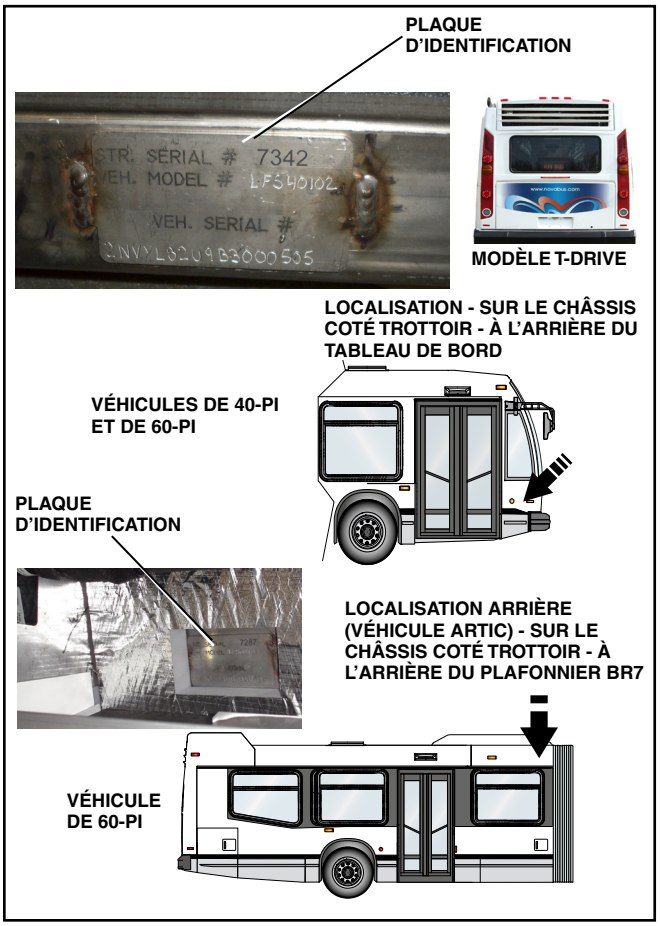


Figure B1 - Plaque d'identification sur la structure

PAGE BLANCHE

SECTION 00-000.00C
INFORMATIONS GÉNÉRALES

PLAQUE D'IDENTIFICATION

Pour éviter des retards et de la confusion, il est trés important de s'assurer que les bons numéros de série de l'autobus et du moteur sont inscrits sur les commandes de pièces et sur toute correspondance.

L'emplacement de la plaque d'identification pour les véhicules T-drive de 40 pieds et de 60-pieds, fabriqués depuis février 2012, est montré en Figure C1.

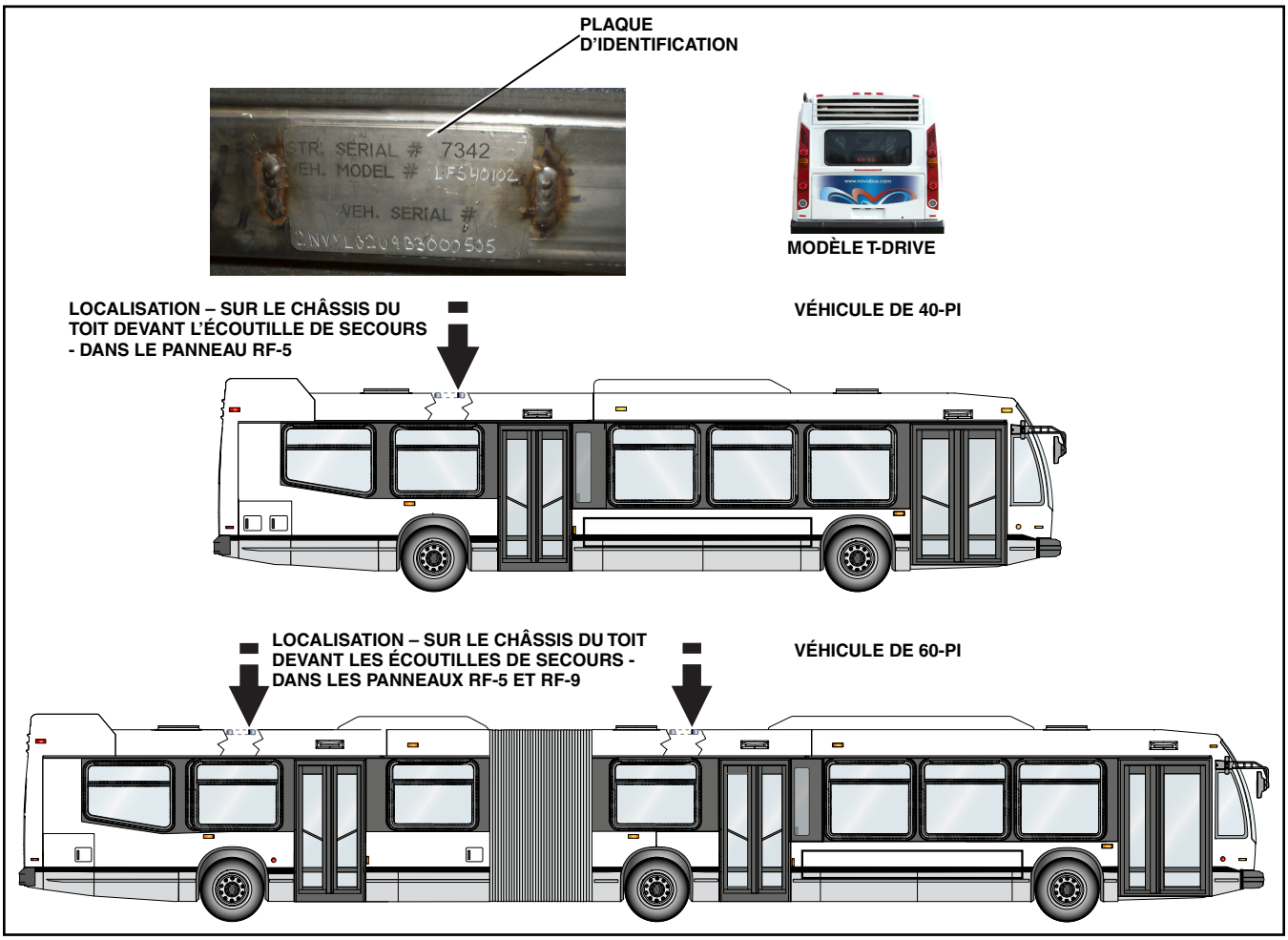


Figure C1 - Plaque d'identification sur la structure

PAGE BLANCHE

SECTION 00-000.00D
INFORMATIONS GÉNÉRALES

PLAQUE D'IDENTIFICATION - NOUVEL AMÉNAGEMENT INTÉRIEUR

Pour éviter des retards et de la confusion, il est trés important de s'assurer que les bons numéros de série de l'autobus et du moteur sont inscrits sur les commandes de pièces et sur toute correspondance.

L'emplacement de la plaque d'identification pour les véhicules T-drive de 40 pieds et de 60-pieds qui ont le *Nouvel aménagement intérieur* est montré en Figure D1.

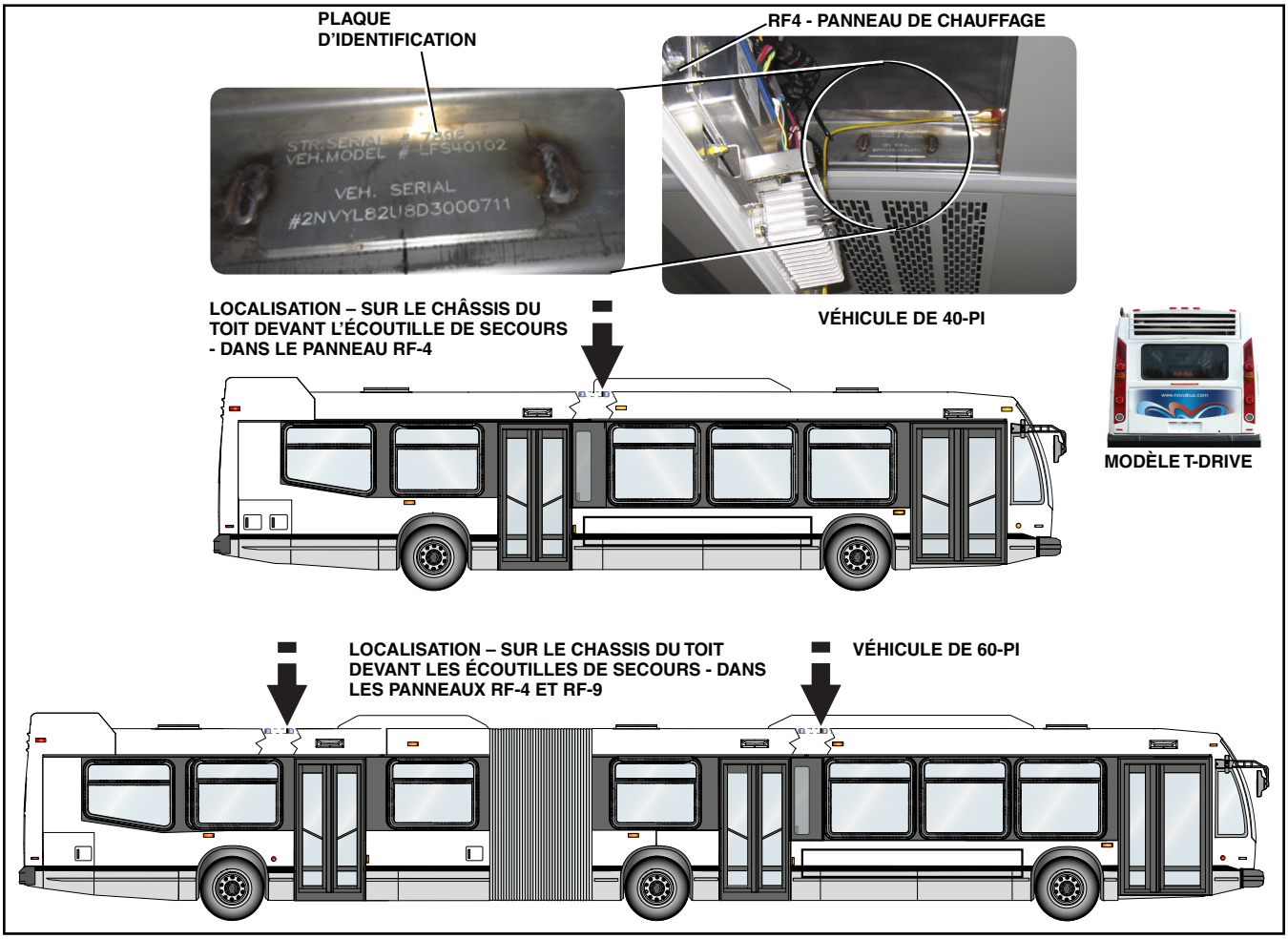


Figure D1 - Plaque d'identification sur la structure

PAGE BLANCHE

SYSTEM : 01 - CARROSSERIE

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
01-000.00 FR	CARROSSERIE
01-589.02 FR	STRUCTURE TUBULAIRE ACIER INOXIDABLE

18/08/15

SECTION 01-000.00
CARROSSERIE

MATÉRIAUX COMPOSITES

RÈGLES DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ RELIÉES AUX COMPOSITES

A. Avant de recourir à l'usage des matériaux composites, consulter également les règles de santé et de sécurité offertes sous les rubriques COLLAGE ET SCELLAGE DES PANNEAUX et PRODUITS ET OUTILS de cette section.

B. Lors du sablage ou de la découpe de ces matériaux, toujours porter un masque contre les poussières et des lunettes de sécurité. Les poussières doivent, autant que possible, être aspirées à la source au moyen d'un système de ventilation adéquat.

C. Lors de la manutention des pièces, éviter autant que possible de toucher le côté laminé de la pièce avec les mains nues. Ce côté est rugueux et peut présenter des aspérités ou des aiguilles de verre.

D. Lors des réparations nécessitant l'utilisation de résines ou de mastics de polyester, les précautions suivantes doivent être prises :

a) Porter des gants de caoutchouc, des lunettes, un masque respiratoire et des vêtements protecteurs.







b) Disposer des rebuts selon les normes en vigueur.

Ne jamais disposer des déchets liquides de résine ou de solvant en les vidant aux égouts. Utiliser plutôt les services d'entreprises qualifiées dans le traitement des déchets.



d) Ne pas fumer en manipulant des résines liquides ou des catalyseurs.



c) Ne pas mettre les résines en contact avec des sources de chaleur ou avec des flammes.



e) Avoir des appareils d'extinction portatifs près du lieu de travail.



f) Ne pas remplacer les contenants.

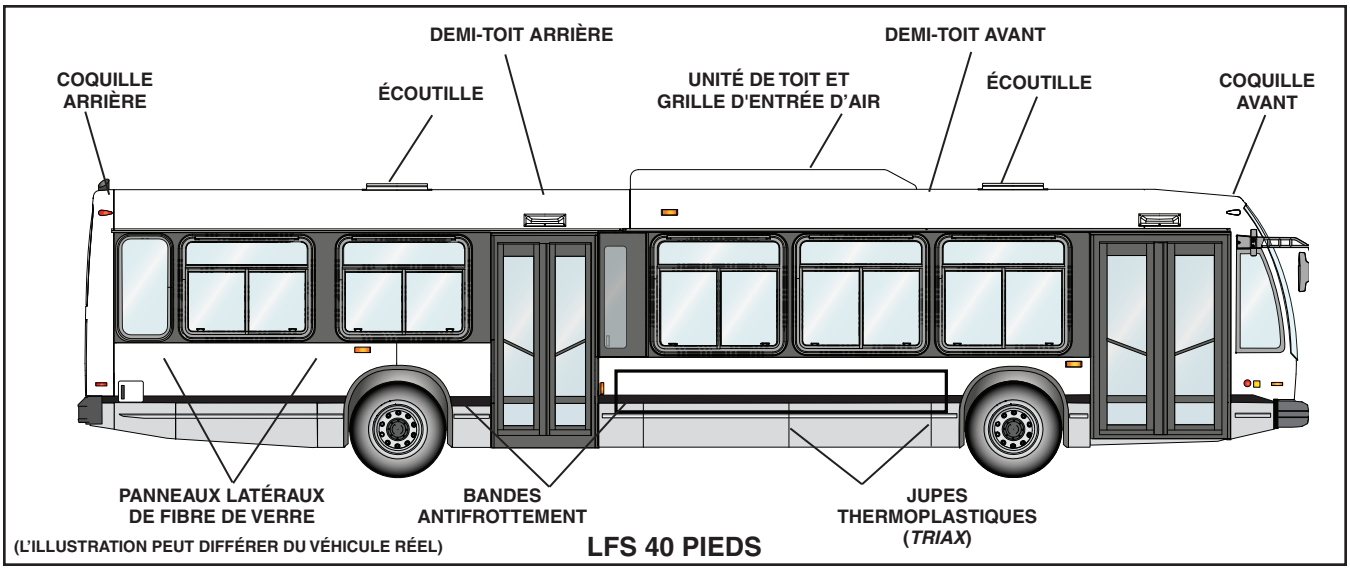
g) Ne commander et ne conserver que les quantités minimales requises.

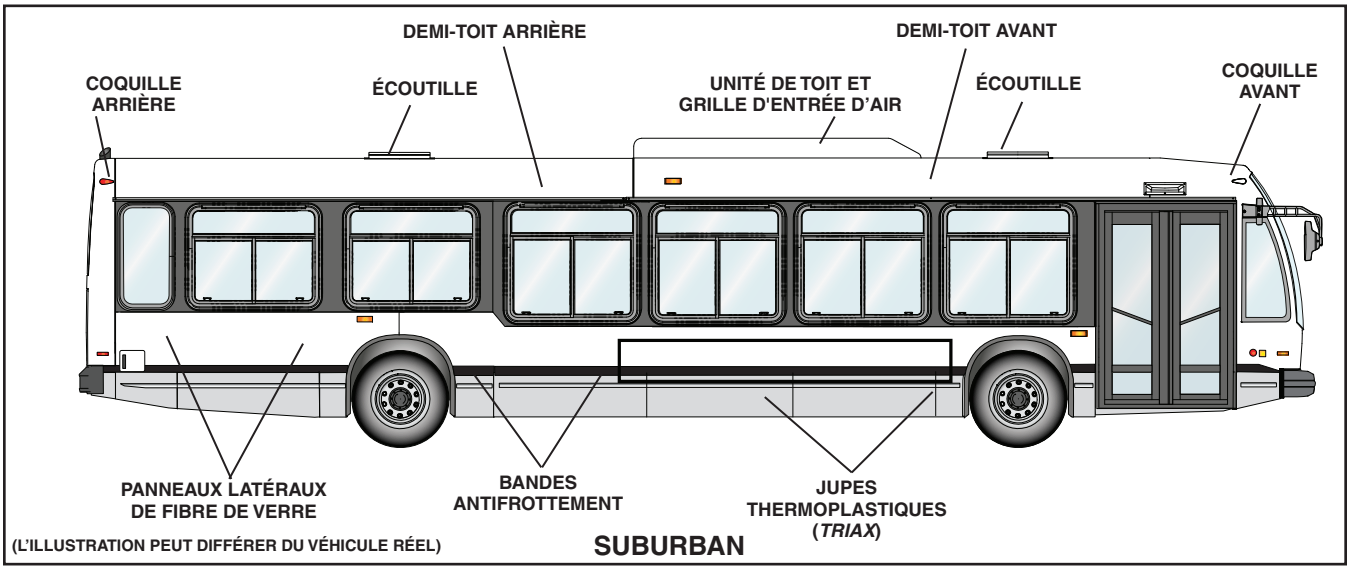
h) Employer les catalyseurs recommandés dans les proportions spécifiées.

i) Travailler dans un endroit bien ventilé.

j) Utiliser des résines contenant déjà des accélérateurs ajoutés par le fabricant.

k) Lire les fiches signalétiques des produits utilisés.





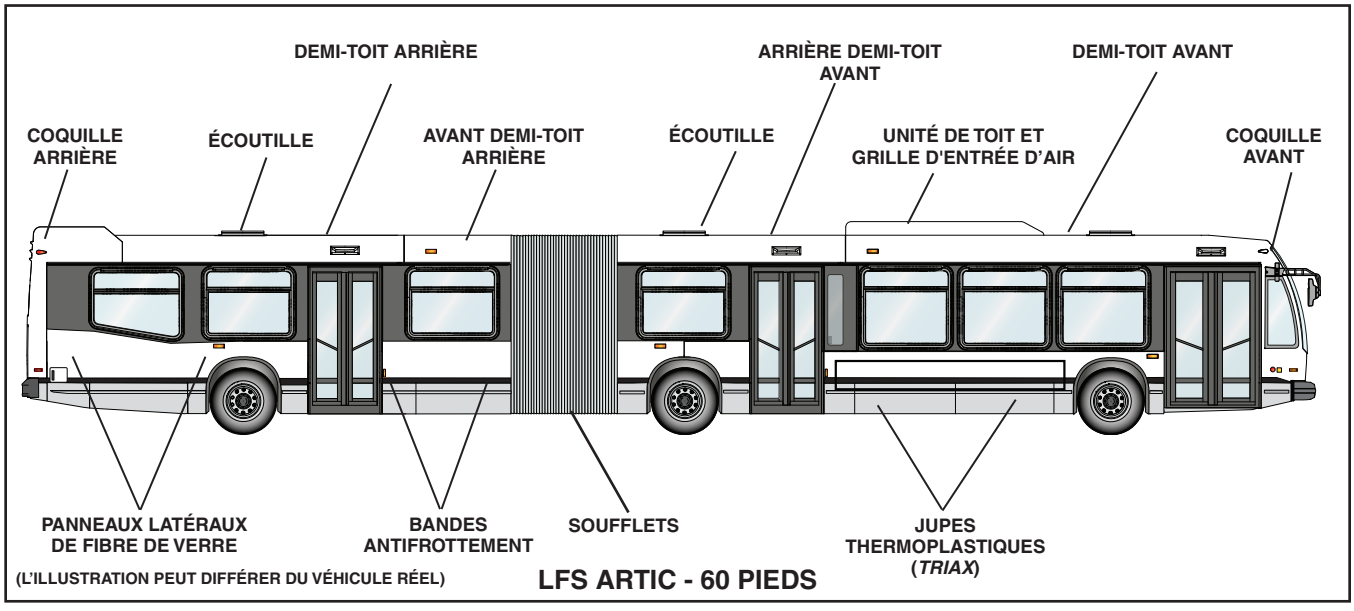


Figure 1 - Habillage extérieur

DESCRIPTION GÉNÉRALE

La structure de l'autobus à plancher bas est couverte de divers matériaux composites. Les jupes thermoplastiques – ou panneau gris (*Triax*) – sont composées de polycarbonate, mais le matériau le plus utilisé pour l'habillage extérieur est le verre/polyester moulé. Voir la rubrique **COMPOSITE VERRE/POLYESTER** de cette section pour plus de détails.

La technique de liaison mécanique utilisée pour assembler ces pièces en composite sur la structure est le collage. Il est essentiel de connaître certaines notions sur le collage et le scellage afin de remplacer adéquatement une pièce en composite sur le véhicule. Voir la rubrique **COLLAGE ET SCELLAGE DES PANNEAUX** de cette section pour plus d'informations sur ces procédés.

☞ **REMARQUE :**

Il est important de toujours respecter les mises en garde et les règles de sécurité recommandées dans cette section avant d'effectuer toute opération sur les matériaux composites.

☞ **ATTENTION :**

En période hivernale, il est strictement interdit de circuler avec une accumulation de neige sur le toit; celle-ci pourrait se décoller et nuire considérablement à la visibilité du conducteur ou des autres usagers de la route. Tout client est donc responsable de déneiger le toit de ses véhicules adéquatement. Cette directive est d'autant plus importante lorsque des moulures de toit (optionnelles) sont installées, car la neige s'y accumule plus facilement.

COMPOSITE DE VERRE/POLYESTER

DÉFINITION

Le verre/polyester moulé permet d'obtenir des pièces minces et légères, à la fois structurales et esthétiques. Ce composite est stable, pratiquement insensible à l'eau, au calcium, aux huiles et aux produits pétroliers, ce qui aide à prolonger la durée de vie et à assurer la fiabilité du véhicule. Les pièces en composite verre/polyester retrouvées sur les autobus LFS de Nova Bus sont réparties ainsi :

HABILLAGE EXTÉRIEUR

Voir Figure 1.

- Coquille avant
- Coquille arrière
- Le module de climatisation/chauffage
- Panneaux latéraux
- Panneaux de toit
- Moulures de toit (optionnelles)

HABILLAGE INTÉRIEUR

- Cages de roues
- Tableau de bord

COMPOSITION

Voir Figure 2.

Le verre/polyester moulé est composé d'une résine de polyester insaturé (liquide) et de fibres de renforcement en verre coupées ou tissées.

La résine est composée d'un polyester insaturé en solution dans un styrène monomère. Elle est de base orthophtalique ou orthophtalique/DCPD, selon le cas.

Au moment du moulage, les fibres et la résine sont déposées simultanément contre la surface du moule, dont elles prennent la forme. Des additifs chimiques, ajoutés à la résine liquide tout juste avant le moulage, assurent la polymérisation et le durcissement.

Les pièces de verre/polyester utilisées sur le véhicule comprennent généralement :

- un fini extérieur fait d'un enduit gélifié pigmenté ;
- une portion structurale faite d'un laminé composite verre/polyester ;
- des pièces métalliques servant à l'ancrage ou au vissage d'accessoires peuvent être noyées dans le laminé, si nécessaire.

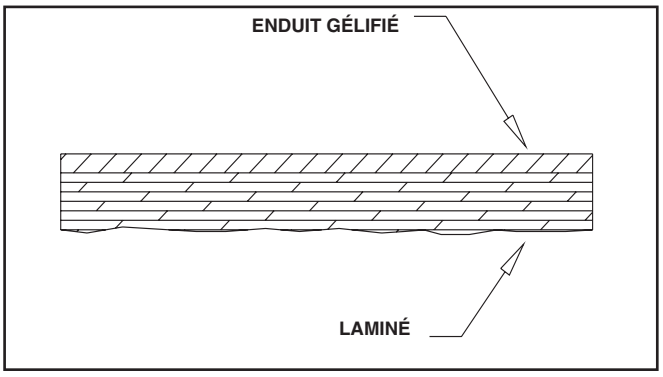


Figure 2 - Panneau fait de matériaux composites

ENDUIT GÉLIFIÉ DE POLYESTER

La couche de surface d'un laminé composite verre/polyester est faite d'une résine de polyester fortement chargée, pigmentée et stabilisée contre les rayons ultraviolets. Cette couche, dont l'épaisseur nominale est de 0,5 mm (0,02 po), est aussi appelée *gelcoat*. C'est elle qui rend un beau fini au côté extérieur de la pièce, lui donne sa couleur et le protège contre les intempéries.

☞ **REMARQUE :**

L'enduit gélifié de certaines pièces peut être peint. Lors d'une réparation, vérifier visuellement ou par grattage de surface si la pièce est peinte ou si seulement l'enduit gélifié apparaît. Il est facile de voir la différence, car la peinture est très mince comparativement à l'enduit gélifié.

☞ **REMARQUE :**

En raison de ses propriétés et de son effet agressant sur l'enduit gélifié, ne JAMAIS utiliser un diluant à peinture pour nettoyer ce type de surface.

PRODUIT CATALYSEUR ACCÉLÉRATEUR

Pour que la résine de polyester se polymérise et durcisse, un produit fait d'un catalyseur à base de peroxyde de méthyléthylcétone (MEKP) et d'un accélérateur à base de naphténate de cobalt est utilisé. L'accélérateur est déjà présent dans la formulation de la résine de base, tandis que le catalyseur n'est ajouté qu'au moment du moulage.

ADJUVANTS

Dans certains cas, tels que celui des résines devant rencontrer des normes de résistance au feu spécifiques, des adjuvants (par exemple le trihydrate d'alumine) peuvent être ajoutés à la résine liquide. Au moment de la combustion, ces charges libèrent des molécules d'eau lors d'une réaction endothermique, ce qui a pour effet d'arrêter la combustion.

RENFORCEMENT DE VERRE

Tissu de verre à filaments coupés

Ce tissu de verre à filaments coupés (mat) ressemble à un feutre fait de fils de verre coupés d'une longueur d'environ 25 à 50 mm (1 à 2 po) maintenus ensemble au moyen d'un liant. Le mat de verre est généralement offert en calibre de 300, 450 ou 600 g/m^2 (1, 1,5 ou 2 oz/pi^2) . Le mat est isotrope, c'est-à-dire que les fibres sont distribuées uniformément dans toutes les directions du tissu, lui donnant des propriétés mécaniques équilibrées.

Fils continus

Les fils de verre continus peuvent être découpés lors de la projection sur le moule. Ils forment alors une couche de renfort, dont les propriétés sont identiques à celles obtenues avec le mat.

Tissu croisé ou unidirectionnel

Les fils de verre sous forme de fils continus peuvent être tissés ou liés mécaniquement pour obtenir un tissu de renforcement. L'orientation du renfort permet d'augmenter la résistance mécanique dans l'axe de la fibre. Ce type de tissu est utilisé dans certaines applications spécifiques uniquement et il est généralement employé en conjonction avec des mats.

MATÉRIAUX DIVERS

Dans des applications spécifiques, des noyaux de mousse PVC ou de balsa peuvent servir à produire des sections de laminé sous forme de sandwich. Cette configuration augmente la rigidité de la pièce.

Des pièces métalliques peuvent aussi être localisées dans les couches du laminé, où ils servent de point d'ancrage ou de fixation.

PROCÉDÉS DE MOULAGE

MOULAGE PAR CONTACT

Sur un moule ouvert, préalablement couvert d'un agent de démoulage, l'enduit gélifié (*gelcoat)* est d'abord appliqué en une couche initiale d'environ 0,5 mm (0,02 po).

Après environ 30 à 60 minutes, l'enduit gélifié se polymérise et durcit sous l'action des catalyseurs MEKP, ajoutés au moment de son application.

Après la polymérisation de l'enduit gélifié, des couches de tissu de verre imbibé d'une résine *catalysée* sont déposées successivement contre la surface du moule. Elles sont ensuite débullées manuellement de façon à parfaitement épouser les contours du moule.

Le verre utilisé pour le laminage peut être sous forme de mat ou de tissu de verre croisé. On applique le nombre de couches requises par le devis et dans la séquence prescrite. Voir Figure 3.

Après un temps de 30 à 60 minutes, les couches de tissu imbibé de résine se polymérisent et durcissent pour former une paroi solide.

La pièce est ensuite démoulée, l'enduit gélifié demeurant intimement lié à la couche de laminé.

Les opérations suivantes consistent à découper les bordures de laminage pour donner la forme finale à la pièce, à y percer les trous et à y faire les découpes.

Au besoin, la surface gélifiée peut être polie. Si quelques imperfections mineures sont détectées, elles peuvent être rectifiées.

MOULAGE PAR PROJECTION

Cette technique est très similaire à celle du moulage par contact, sauf que le verre est projeté en même temps que la résine contre la surface du moule au lieu d'être laminé sous forme de tissu. Voir Figures 3 et 4.

Cette méthode permet de bâtir plus rapidement de grandes surfaces, tout en élimant les opérations de découpe de patrons de tissu et en réduisant les chevauchements des patrons de tissu.

☞ **ATTENTION :**

Un enduit gélifié de type aérobique, donc qui mûrit en présence d'oxygène, doit être utilisé. Il s'agit d'un enduit similaire à celui sur les coques de bateau.

PERFORMANCE TYPIQUE DES COMPOSITES VERRE/POLYESTER

Les composites à base de verre/polyester sont des plastiques thermodurcissables ; ils ne ramollissent donc pas à la chaleur.

TABLEAU DES PROPRIÉTÉS

☞ **REMARQUE :**

Ces données nominales sont offertes en référence seulement.

PROPRIÉTÉS

Densité verre/polyester	1,7
Force en traction	75 kPa (11 lb/po^2)
Force modulaire	5 500 kPa (798 lb/po^2)
Résistance en flexion	135 kPa (20 lb/po^2)
Flexion modulaire	5 000 kPa (725 lb/po^2)
Température maximale en continu	82 ˚C (180 ˚F)
Dureté Barcol minimale	35

RÉSISTANCE AU FEU

1. Tous les composites utilisés rencontrent les normes FMVSS-302.
2. Lorsque le client le spécifie, les composites peuvent être formulés de façon à rencontrer les normes suivantes :
   - Résistance au feu selon ASTM E-162 – $I_s \leq 35$.
   - Émission de fumée selon ASTM E-662 – $D_s(1,5) \leq 100$; $D_s(4,0) \leq 200$.

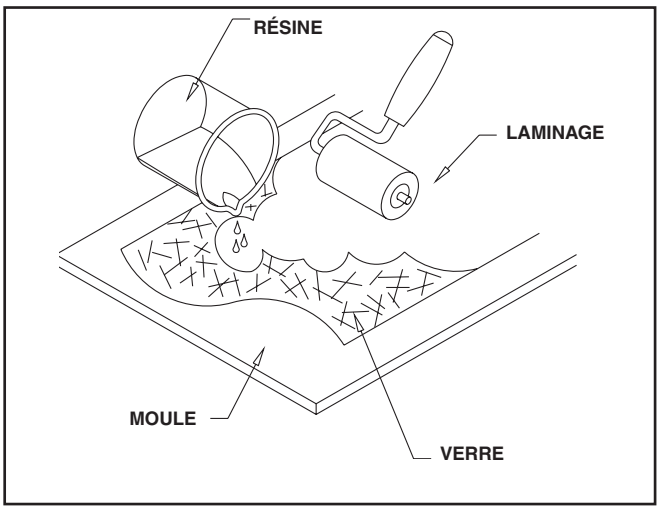


Figure 3 - Moulage par contact

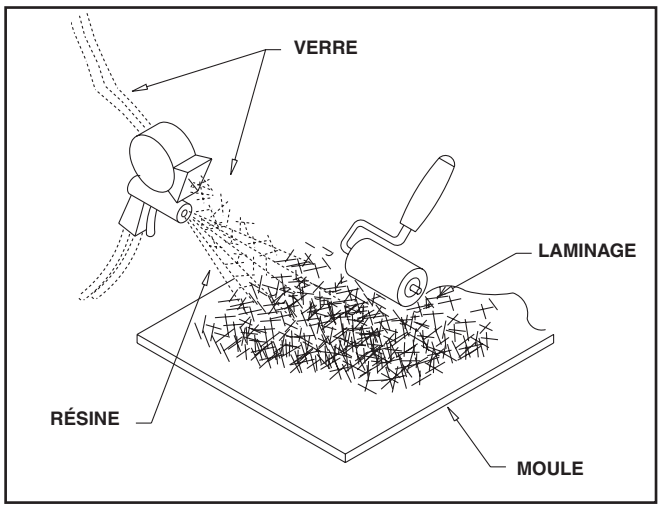


Figure 4 - Moulage par projection

COLLAGE ET SCELLAGE DES PANNEAUX

RÈGLES DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ RELIÉES AU COLLAGE ET AU SCELLAGE DES PANNEAUX

☞ **ATTENTION :**

Avant de procéder à toute opération de collage ou de scellage, consulter également les autres règles de santé et de sécurité offertes sous les rubriques MATÉRIAUX COMPOSITES et PRODUITS ET OUTILS de cette section.

A. L'épaisseur minimale de colle entre deux pièces assemblées (position finale) ne doit pas être inférieure à 2,5 mm (0,1 po).

Cette épaisseur minimale assure la flexibilité de l'assemblage, le rendant ainsi capable d'accepter les efforts qui tendent à le déformer. De plus, les efforts de cisaillement sont mieux acceptés si l'épaisseur de colle est suffisante. Les risques d'interférence entre les surfaces sont aussi diminués.

B. Éviter d'essuyer les surfaces ou d'appliquer les produits avec un chiffon ou un papier laissant des charpies.

Les charpies s'accrochent aux surfaces rugueuses et créent une interférence indésirable entre le produit et la surface.

C. Éviter de toucher à mains nues les surfaces propres et préparées.

Il existe un gras naturel sur la peau qui se transfère facilement sur la surface à coller. Cette pellicule indésirable empêche l'adhérence de la colle avec le substrat.

D. Ne jamais appliquer de produits sur une structure froide, où il y a de la condensation.

En hiver, il est important d'effectuer les réparations dans un lieu chauffé. Laisser le temps à la structure de prendre la température de la pièce. Si la température de la structure est trop basse, il se créera de la condensation à sa surface. L'effet des différents produits est carrément annulé si ceux-ci sont appliqués sur une surface humide.

E. Ne jamais retirer les excès de colle de la structure avec un objet coupant (ex. : couteau à lame rétractable, couteau à mastic, couteau tailleur de style *Exacto*, etc.) Voir Figure 5.

Les lames de couteau peuvent érafler le revêtement SICO de la structure et ainsi créer une zone favorisant la corrosion. Des outils mous à bout arrondi sont préférables.

F. Ne jamais façonner un joint avec le doigt humecté de savon pur ou de tout autre produit non recommandé. Voir Figure 6.

L'application du savon pur sur les colles et les scellants n'est pas souhaitable, car il peut en changer les propriétés chimiques et physiques. Il est possible d'utiliser une solution de savon diluée, soit une partie de savon pour dix parties d'eau, pour lisser un joint. Étant donné que le contact des colles et des scellants avec la peau n'est pas recommandé, il est conseillé d'effectuer ce travail avec des gants.

G. Ne pas utiliser de solvant à base d'huile pour enlever les excès de produits et pour nettoyer les outils.

L'huile, étendue sur un joint, crée une barrière physique avec l'air humide, ce qui empêche le mûrissement de la colle ou du scellant.

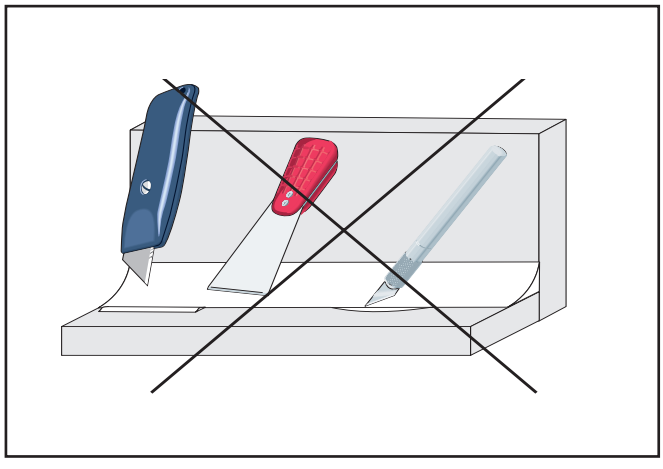


Figure 5 - Outils de nettoyage interdits

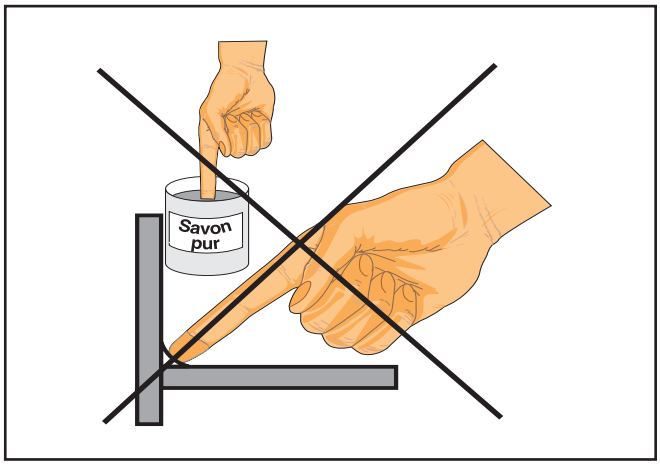


Figure 6 - Ne jamais utiliser de savon pur sur un joint

PROCÉDÉS DE COLLAGE ET DE SCELLAGE

COLLAGE

La colle joue un rôle essentiel dans l'assemblage et dans la résistance générale du véhicule. Par exemple, le maintien en place de plusieurs pièces verticales, dans le cas des panneaux latéraux de fibre de verre, ne dépend que de la qualité du collage.

TYPES DE JOINTS DE COLLAGE

L'autobus comprend différents types de joints collés. De façon générale, l'épaisseur de colle entre deux pièces est d'un minimum de 2,5 mm (0,1 po), afin d'assurer le maintien adéquat des pièces. Dans plusieurs cas, on utilise un ruban 3M, par exemple, qui agit comme une cale d'épaisseur entre les pièces à coller.

Joint à plat

Le joint à plat est créé lorsqu'un panneau est collé à plat sur une autre surface avec un ruban 3M, qui agit comme cale d'épaisseur. Dans le cas de petites pièces, la colle couvre toute la surface. Voir Figure 7. Par contre, dans le cas de grandes pièces, la colle n'est présente que sur le pourtour du panneau. Voir Figure 8.

Joint chevauché

Ce type de joint indique qu'il y a superposition de pièces entre lesquelles une couche de colle a été appliquée. Par exemple, Figure 9 démontre le joint entre le demi-toit, les panneaux de fibre de verre latéraux et la structure. Il existe plusieurs configurations de joints chevauchés, retrouvées dans les différents dessins de collage.

Joint bout à bout

Ce joint est obtenu lorsque deux panneaux de fibre de verre sont placées bout à bout et collés. La colle assure le maintien des panneaux à la structure et le scellage entre les deux pièces. Dans certains cas, le scellage doit être fait par un produit scellant. Voir Figure 10.

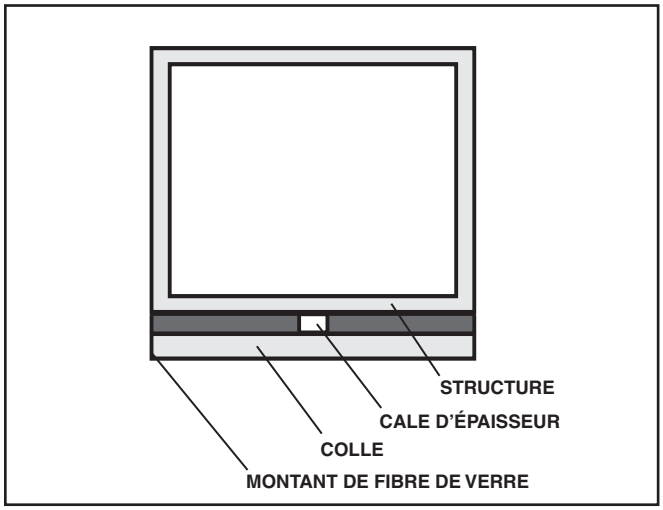


Figure 7 - Joint à plat (pleine surface)

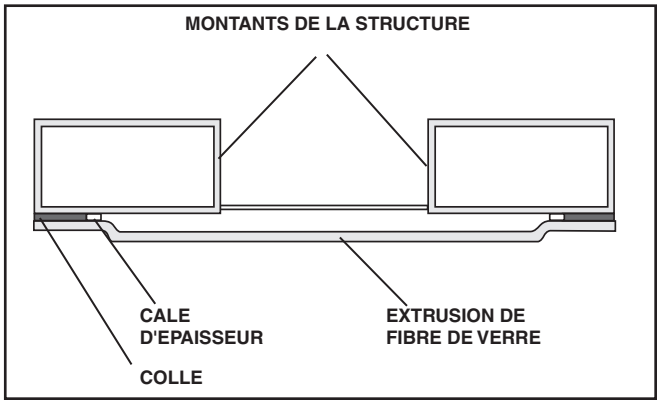


Figure 8 - Joint à plat (contour)

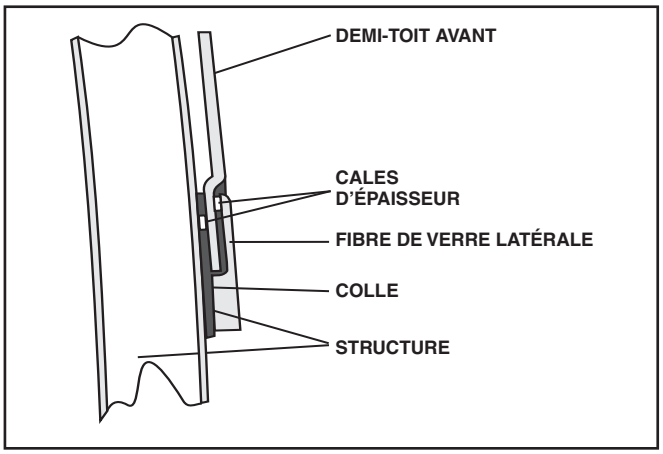


Figure 9 - Joint chevauché

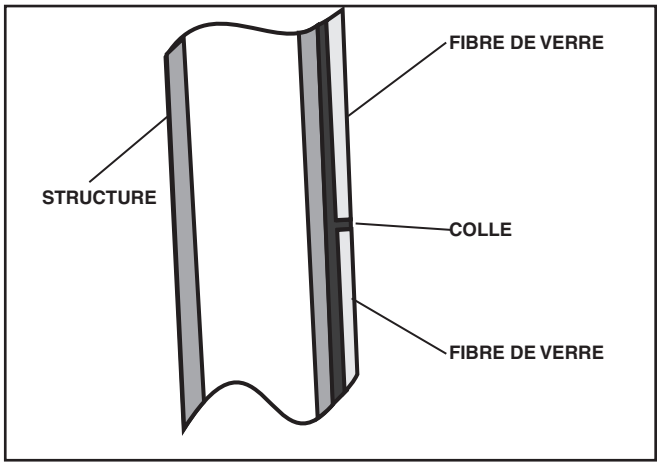


Figure 10 - Joint bout à bout

COLLAGE DES BANDES ANTIFROTTEMENT

Voir Figure 11.

Les bandes antifrottement sont de larges bandes noires collées sur le côté gélifié des panneaux latéraux de fibre de verre, près des jupes en thermoplastique. Voir Figure 1. Ces bandes nécessitent une technique de collage particulière.

☞ **ATTENTION :**

Avant d'entreprendre la procédure, s'assurer que les bandes adhésives corporatives sont bien masquées pour éviter tout contact avec le produit nettoyant.

1. Poncer la surface avec un tampon Scotch-Brite nº 7447B ou l'équivalent, en appliquant une pression moyenne accompagnée d'un mouvement de va-et-vient jusqu'à l'obtention d'un fini mât.
2. Dépoussiérer la surface avec un chiffon blanc de type Wypall X60 (ou un équivalent) propre et sec.
3. Nettoyer la région de collage à l'aide d'un produit nettoyant-dégraisseur, de type Sika 205 ou un équivalent.
4. a. Pour de courts morceaux de bande antifrottement, soit de moins de 30 cm (12 po), retirer le film protecteur du ruban adhésif sur la longueur totale du morceau. Coller la bande sur la surface gélifiée.
   b. Pour de longs morceaux de bande antifrottement, retirer le film protecteur du ruban adhésif sur une longueur d'environ 30 cm (12 po). Coller la bande sur la surface gélifiée. Répéter cette opération pour la longueur totale de la bande antifrottement.
5. Une fois la bande antifrottement collée, appliquer une pression moyenne à l'aide d'un rouleau applicateur de pression.
6. Finir les bouts des bandes avec un joint de Sika 255FC pour éviter un éventuel décollement de la surface.

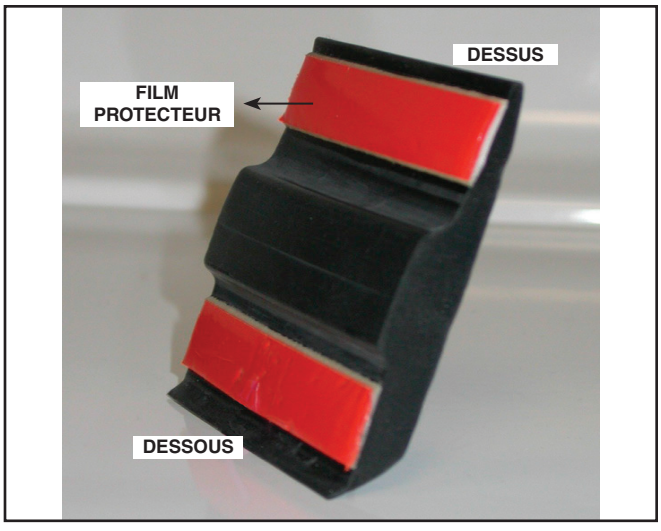


Figure 11 - Bande antifrottement

COLLAGE DES COMPOSANTS EN CAOUTCHOUC

Les composants en caoutchouc incluent les éléments tels que les joints d'étanchéité contournant les panneaux de porte et collés aux panneaux en fibre de verre.

* Le temps ouvert varie selon le taux d'humidité et de la température ambiante.

☞ **REMARQUE :**

Généralement, les composants en caoutchouc ont un agent de démoulage en surface (pour faciliter la relâche du moule). Il est alors important d'enlever cet agent avant d'installer ces composants.

1. Nettoyer le caoutchouc à l'aide d'un chiffon CHIX et du dégraisseur **ZEP 50** (ou un équivalent) et essuyer immédiatement avec un chiffon blanc de type Wypall X60 (ou un équivalent) propre et sec. **NE JAMAIS LAISSER SÉCHER LE PRODUIT ZEP 50 SUR LES SURFACES.**
2. Poncer la surface avec un Scotch-Brite nº 7447B (ou un équivalent) en appliquant une pression moyenne accompagnée d'un mouvement de va-et-vient jusqu'à l'obtention d'un fini mât.
3. Nettoyer le caoutchouc à l'aide d'un chiffon CHIX et du dégraisseur ZEP 50 et essuyer immédiatement avec un chiffon blanc de type Wypall X60 (ou un équivalent) propre et sec. **NE JAMAIS LAISSER SÉCHER LE PRODUIT ZEP 50 SUR LES SURFACES.**
4. Appliquer du nettoyant Sika Aktivator sur les zones de collage à l'aide d'un chiffon CHIX beige humecté du produit et essuyer immédiatement à l'aide d'un second chiffon CHIX beige propre et sec. Laisser sécher le produit Sika Aktivator pendant 10 minutes avant d'appliquer la colle.
5. Appliquer un cordon de 10 à 13 mm (3/8 à 1/2 po) de Sika **TACK-ASAP** (temps ouvert : 5 à 8 minutes *).
6. Coller les composants avec une **PRESSION UNIFORME.**
7. Après l'assemblage, enlever les excès de colle, à l'aide d'un bâton de bois ou d'une spatule de plastique.



Figure 12 - Les différentes formes de joints en coin

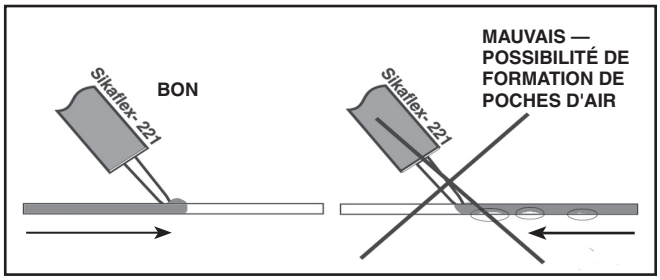


Figure 13 - Sens d'application d'un scellant

COLLAGE DE COMPOSANTS EN POLYCARBONATE/ABS

Les composants en polycarbonate/ABS incluent les éléments tels que les jupes thermoplastiques grises à l'avant, du côté trottoir et du côté rue du véhicule.

1. Poncer la surface avec un tampon Scotch-Brite nº 7447B ou l'équivalent, en appliquant une pression moyenne accompagnée d'un mouvement de va-et-vient jusqu'à l'obtention d'un fini mât.
2. Dépoussiérer la surface avec un chiffon blanc de type Wypall X60 (ou un équivalent) propre et sec.
3. Appliquer du nettoyant Sika Aktivator sur les zones de collage à l'aide d'un chiffon CHIX beige humecté du produit et essuyer immédiatement à l'aide d'un second chiffon CHIX beige propre et sec. Laisser sécher le produit Sika Aktivator pendant 10 minutes avant d'appliquer la colle.
4. Appliquer une couche mince et uniforme Sika 215 (temps de séchage de 30 minutes).
5. Appliquer un cordon de 10 à 13 mm (3/8 à 1/2 po) de Sika **TACK-ASAP** (temps ouvert : 5 à 8 minutes *).
6. Coller les composantes avec une **PRESSION UNIFORME**.
7. Après l'assemblage, enlever les excès de colle à l'aide d'un bâton de bois ou d'une spatule de plastique.

COLLAGE DE COMPOSANTS EN ALUMINIUM SANS APPRÊT NI PEINTURE

1. Nettoyer l'aluminium à l'aide d'un chiffon CHIX et du dégraisseur **ZEP 50** et essuyer immédiatement avec un chiffon blanc de type Wypall X60 (ou un équivalent) propre et sec. **NE JAMAIS LAISSER SÉCHER LE PRODUIT ZEP 50 SUR LES SURFACES**.
2. Poncer la surface avec un tampon Scotch-Brite nº 7447B (ou un équivalent) en appliquant une pression moyenne accompagnée d'un mouvement de va-et-vient jusqu'à l'obtention d'un fini mat.
3. Nettoyer avec un chiffon imbibé de nettoyeur Sika 205 ou un équivalent (temps de séchage de 10 minutes).
4. Appliquer une couche mince et uniforme de Sika 215 ou un équivalent (temps de séchage de 30 minutes).
5. Appliquer un cordon de 10 à 13 mm (3/8 à 1/2 po) de Sika 252 ou un équivalent (temps ouvert : 40 minutes).
6. Coller les composants avec une **PRESSION UNIFORME**.
7. Après l'assemblage, enlever les excès de colle à l'aide d'un bâton de bois ou d'une spatule de plastique.

COLLAGE DE COMPOSANTS EN PVC OU XENOY

Les composants en PVC ou Xenoy incluent les éléments tels que les les écoutilles de secours se trouvant sur le toit.

1. Poncer la surface avec un tampon Scotch-Brite nº 7447B ou l'équivalent.
2. Dépoussiérer la surface avec un chiffon blanc propre et sec.
3. Nettoyer avec un linge imbibé de nettoyeur Sika 205 (temps de séchage 10 minutes).
4. Appliquer une couche mince et uniforme Sika 206 G+P (temps de séchage de 20 minutes).
5. Appliquer un cordon de 10 à 13 mm (3/8 à 1/2 po) de Sika 252 (temps ouvert : 40 minutes *).
6. Coller les composantes avec une **PRESSION UNIFORME**.
7. Après l'assemblage, enlever les excès de colle à l'aide d'un bâton de bois ou d'une spatule de plastique.

☞ **REMARQUE :**

Le cordon de colle est appliqué sur la partie réceptrice de la pièce.

COLLAGE DE COMPOSANTS EN GELCOAT ET COMPOSANTS PEINTS

1. Poncer la surface avec un tampon Scotch-Brite nº 7447B ou l'équivalent, en appliquant une pression moyenne accompagnée d'un mouvement de va-et-vient jusqu'à l'obtention d'un fini mât.
2. Dépoussiérer la surface avec un chiffon blanc de type Wypall X60 (ou un équivalent) propre et sec.
3. Appliquer du nettoyant Sika Aktivator sur les zones de collage à l'aide d'un chiffon CHIX beige humecté du produit et essuyer immédiatement à l'aide d'un second chiffon CHIX beige propre et sec. Laisser sécher le produit Sika Aktivator pendant 10 minutes avant d'appliquer la colle.
4. Appliquer un cordon de 10 à 13 mm (3/8 à 1/2 po) de Sika **TACK-ASAP** (temps ouvert : 5 à 7 minutes *).
6. Coller les composantes avec une **PRESSION UNIFORME**.
7. Après l'assemblage, enlever les excès de colle à l'aide d'un bâton de bois ou d'une spatule de plastique.

SCELLAGE

Le scellage est plus rare que le collage, mais tout aussi important. On retrouve cette méthode sur les panneaux latéraux de fibre de verre.

Il sert à créer une barrière étanche au passage des gaz, des liquides ou des particules solides. La qualité du scellage est essentielle à l'intégrité et l'étanchéité de l'habitacle. Dans certaines applications, il est possible d'avoir un scellant qui remplit également la fonction de la colle.

TYPES DE JOINTS DE SCELLAGE

Les joints de scellage sont réalisés avec les trois scellants en usage (SIKA 201, 221 et 552 aerogris). A l'occasion, la colle SIKA TACK-ASAP sera utilisée. Ces joints doivent être :

- continus et sans interruption, afin d'éviter la formation de trappes d'air propice à la rupture du joint sous sollicitation ;
- à profil plat ou concave, selon le cas, évitant ainsi les accumulations de liquide et de saleté ;
- capables de résister aux sollicitations et aux intempéries.
- esthétiques et sans débordement excessif, surtout sur les parties apparentes.

Le profil des joints est généralement fait avec le doigt recouvert d'un gant. La forme d'un joint doit être concave afin d'assurer l'écoulement des liquides. Voir Figure 12.

Un joint convexe offre des zones où le décollement risque de se produire plus facilement et les profils irréguliers peuvent offrir des zones d'accumulation d'eau et de saleté. En lissant un joint, l'assembleur veillera à observer toute interruption ou aspérité dans le joint. La réparation immédiate des imperfections est nécessaire.

La continuité du joint est assurée en poussant la cartouche tout en ayant un débit suffisant permettant la création d'une boule de scellant en avant du bec. Cette boule empêche la formation de trappes d'air. En tirant la cartouche, le risque de bulles d'air sous le joint est beaucoup plus grand. Voir Figure 13.

AUTRES NOTIONS SUR LE COLLAGE ET LE SCELLAGE

PRÉPARATION CHIMIQUE DE LA SURFACE

Une fois bien nettoyée, une surface peut exiger une préparation chimique afin d'en améliorer la réceptivité. Le nettoyant **SIKA 205** et l'**AKTIVATOR** agissent chimiquement sur la surface afin de la rendre prête à réagir avec la colle ou le scellant. À certains endroits, il faut ajouter un apprêt pour améliorer la réceptivité de la surface à coller.

PROPRETÉ DES SURFACES

L'adhérence dépend très largement de la propreté des surfaces avant collage ou scellage, car l'adhérence de la colle à la surface du substrat se produit sur de très faibles épaisseurs (1/1 000 000 mm). Il est clair qu'un film gras entre la pièce et le scellant (ou la colle) empêchera la création de ce lien d'adhérence. Une surface propre signifie donc qu'elle est exempte de particules solides et de matières liquides.

TEMPS DE MAINTIEN APRÈS CONTACT

La qualité du joint dépend aussi de l'esthétisme ; il est donc important d'assurer un écartement adéquat et uniforme entre les surfaces une fois celles-ci en contact. Le temps où les pièces sont maintenues pressées l'une contre l'autre peut, dans certains cas, s'avérer important. La pression par gravité qu'exerce une pièce sur la colle ne pose pas de problème. Par contre, le maintien des pièces installées verticalement ou au plafond dépendra de leur propre poids et de la force du premier contact avec la colle (*green strength*).

NATURE DES SUBSTRATS

Les substrats sont les matériaux à être collés ou scellés. La qualité du collage ou du scellage dépend de ces substrats. Aucun autre produit n'est permis à moins qu'il ne soit autorisé par le département d'ingénierie de Nova Bus.

TEMPÉRATURE ET L'HUMIDITÉ

Généralement, plus la température ambiante est élevée, plus le temps de mûrissement diminue. Ainsi, à une humidité relative donnée (ex. : 50 %), l'augmentation de température de quelques degrés peut diminuer le temps de séchage de moitié.

L'humidité relative (HR) agit dans le même sens. En effet, le processus de mûrissement exige de l'humidité, ce qui signifie que plus elle augmente, plus le temps de mûrissement est réduit. Par exemple, à 23 °C (73 °F), une augmentation de l'humidité relative de quelques points de pourcentage (ex.: de 40 à 50 %) peut réduire le temps de mûrissement de façon considérable. Les paramètres de température et d'humidité agissent donc surtout sur le temps de mûrissement et le temps de *séchage au toucher* (ou temps d'assemblage).

RUGOSITÉ DES SURFACES

Lorsque la surface d'un matériau est grossie, sa rugosité (ou état de surface) est observable. Plus sa surface est lisse, moins elle présente d'aspérités pour *accrocher* la colle ou le scellant.

- **Effet de la rugosité sur l'adhérence**

  Une surface rugueuse accrochera mieux le produit tout en lui offrant une plus grande surface pour créer le lien d'adhérence. Par contre, avoir une surface rugueuse n'assure pas nécessairement la qualité de l'adhérence.

- **Rugosité de la surface et viscosité du produit**

  La viscosité du produit, en conjonction avec la rugosité de la surface, améliore la qualité de l'adhérence. Moins un produit est visqueux, plus peut pénétrer facilement entre les aspérités. En contrepartie, il aura tendance à s'écouler par gravité sur les plans verticaux. Inversement, plus le produit est visqueux (épais), moins il aura tendance à pénétrer sur la surface. C'est ce qu'on appelle le *wetting effect*. Certains substrats, comme le verre, ont une rugosité très faible ; il leur faut donc un produit à haute viscosité qui colle bien dès le premier contact (*green strength*) pour éviter le coulage.

  En conclusion, il faut avoir une surface suffisamment rugueuse et un produit ayant la bonne viscosité pour une adhérence de quality.

DIMENSION ET FORME DU CORDON

Pour se conformer aux exigences de résistance mécanique, un joint collé doit être d'épaisseur et de surface suffisante. Par exemple, l'espace entre deux pièces collées doit être d'au moins 2,5 mm (0,1 po), sans quoi la colle ne peut remplir sa fonction. La surface écrasée du joint déterminera plutôt la contrainte acceptable sur la composante avant qu'elle ne décolle. Il est évident que plus la surface collée est grande, plus il sera difficile de décoller la pièce. Par contre, il ne faut pas oublier que les autobus devront un jour être réparés et par conséquent, le décollage des pièces avec des outils spécialisés doit se faire assez facilement.

FINITION DU JOINT

Il importe de bien finir un joint pour lui conférer des qualités d'étanchéité et d'esthétisme nécessaires. Les débordements de colle ou de scellant doivent donc être profilés pour deux raisons :

- Assurer un joint continu sans interruption afin d'éviter des zones possibles d'infiltration d'eau.
- Améliorer l'apparence générale et assurer un contact franc avec les pièces environnantes à venir.

Les excédents de colle ou de scellant seront nettoyés avec le produit et les outils appropriés. Voir la rubrique **PRODUITS ET OUTILS** de cette section.

ZONES DE RUPTURE ET DÉFAUTS ASSOCIÉS

Pour vérifier la résistance d'un collage et pour s'assurer que la rupture s'effectuera dans la bonne partie du joint, des échantillons collés peuvent être soumis à des efforts de traction. Selon le résultat obtenu à la rupture, plusieurs conclusions peuvent être tirées.

Rupture idéale

La rupture indique que la colle est plus résistante que le substat

Le *joint idéal* est celui qui, lors de la rupture, *laisse une partie du substrat sur la colle*. Dans cette situation, on peut dire que la partie la plus faible de l'assemblage est le substrat, ce qui démontre une grande résistance du joint.

Rupture dans la colle (cohésion)

Un deuxième cas possible est la *rupture dans la colle,* signifiant que la force de cohésion est la plus faible. Si le produit est bon et que la colle a bien mûri, cela démontre encore une fois une très bonne qualité du collage (force d'adhérence). Par contre, si une telle situation se produit sous de faibles efforts, on peut présumer que la colle n'a pas mûri. Ceci peut être attribué au non-respect du temps minimum de mûrissement ou encore au contact de produits chimiques avec le joint, d'où l'altération chimique et par conséquent, les qualités de résistance à l'effort.

Rupture entre la colle et le substrat

Ici, on remarque un cas plus fréquent soit un *décollement de l'assemblage entre la colle et le substrat* essentiellement dû à une mauvaise préparation de surface. Les causes possibles d'une telle situation peuvent être parmi les suivantes :

- Mauvais nettoyage (dégraissage) du substrat.
- Manipulation à mains nues de la surface du substrat.
- Absence de préparation de la surface avec le **SCOTCH-BRITE** ou le papier abrasif.
- Absence de dépoussiérage après le sablage.
- Non-utilisation du nettoyant (**SIKA 205** ou **AKTIVATOR**) avant l'application de la colle.
- Temps de séchage minimum du nettoyant non respecté.
- Temps de séchage maximum du nettoyant dépassé.

Décollement entre l'apprêt et le substrat

Tout comme le cas précédent, les causes de ce type de décollement sont les suivantes :

- Mauvais nettoyage (dégraissage) du substrat.
- Manipulation à mains nues de la surface du substrat.
- Absence de préparation de la surface avec le **SCOTCH-BRITE** ou le papier abrasif.
- Absence de dépoussiérage après le sablage.
- Non-utilisation du nettoyant avant l'application de l'apprêt.
- Temps de séchage minimum de l'apprêt non respecté.
- Temps de séchage maximum de l'apprêt dépassé.

ENTRETIEN DES PANNEAUX

NETTOYAGE DE SALETÉS ACCUMULÉES

- Le nettoyage peut se faire avec de l'eau savonneuse, en utilisant des linges doux et propres pour ne pas égratigner la surface.
- Il est aussi possible d'utiliser des cires nettoyantes spécialement conçues pour enduits gélifiés. Ces cires sont disponibles commercialement auprès des vendeurs d'embarcations, de piscines ou de baignoires en fibre de verre.
- Une pâte de polissage (*compound*) douce, telle que celles vendues dans le domaine de l'entretien automobile, peut aussi être employée.
- Éviter les poudres récurantes ou abrasives. Elles contiennent des particules pouvant égratigner l'enduit gélifié.
- Pour des dépôts d'huile ou de graisse, il est possible d'utiliser des solvants tels que l'acétate d'éthyle ou le méthyléthylcétone (MEK).

☞ **ATTENTION :**

Ne pas confondre le méthyléthylcétone (MEK) avec le peroxyde de méthyléthylcétone (MEKP).

PERTE DE COULEUR OU POUDRAGE EN SURFACE

Après une exposition prolongée au soleil et aux intempéries, certaines surfaces gélifiées perdent leur éclat ou leur couleur. Dans certains cas, elles peuvent même se couvrir d'une légère couche poudreuse.

1. Corriger la situation par nettoyage à l'aide d'une pâte de polissage blanche ou rouge, telle que celles vendues dans le domaine de l'entretien automobile.
2. Pour être efficace, effectuer le polissage avec une laine à polir montée sur une polisseuse rotative électrique ou pneumatique. La vitesse de rotation de ces outils doit se situer entre 1 500 et 3 000 r/min. Ce vigoureux polissage enlèvera la mince couche de surface dépolie et exposera la surface gélifiée de base.

☞ **ATTENTION :**

Éviter d'appliquer trop de pression sur l'outil ou de le laisser trop longtemps au même endroit afin de ne pas *brûler* la couleur de l'enduit gélifié.

3. Après avoir ainsi rafraîchi la surface, il peut être nécessaire de lui redonner son lustre en utilisant une cire à polir.

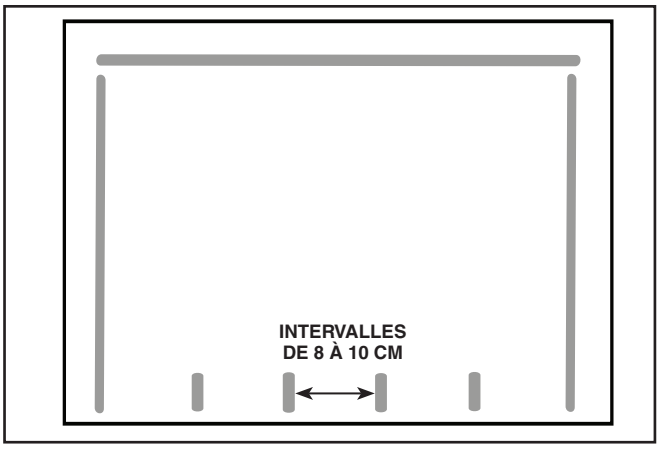


Figure 14 - Application de la colle

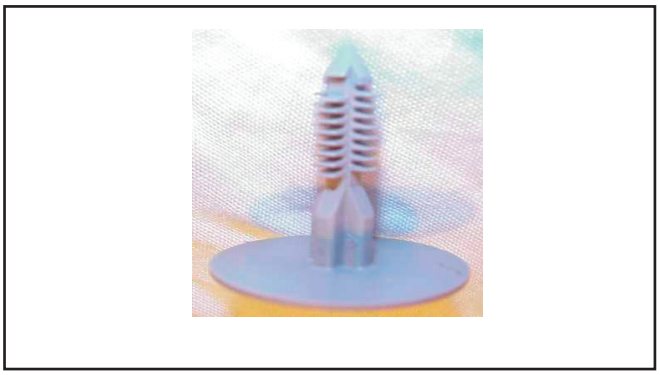


Figure 15 - Attache de plastique

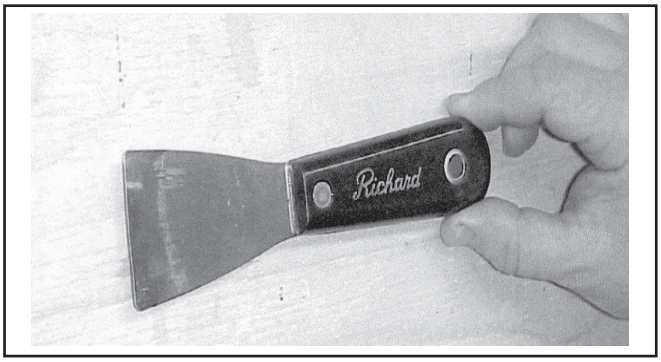


Figure 16 - Couteau à mastic

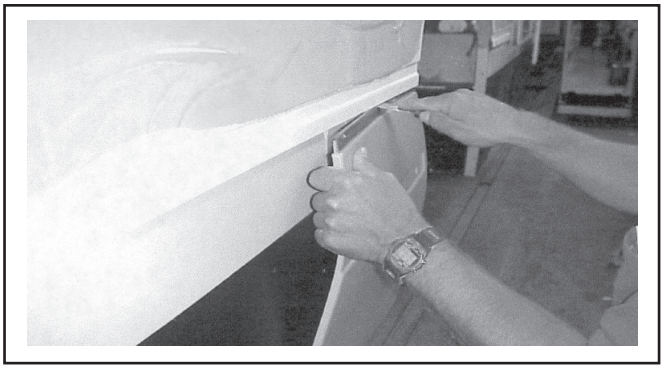


Figure 17 - Installation du panneau

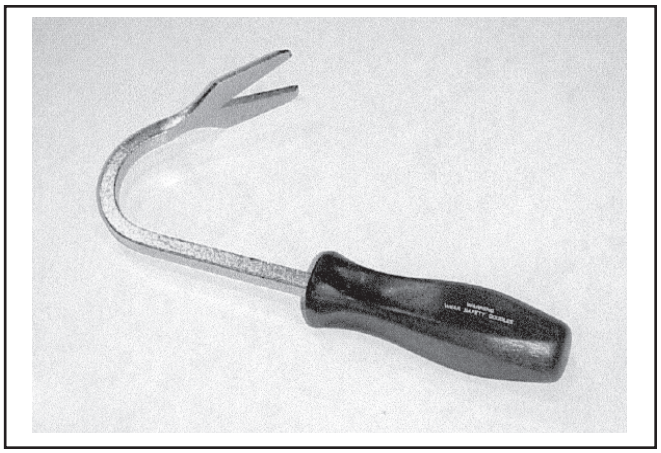


Figure 18 - Barre arrache-clou

2. Mettre du savon sur la bande de caoutchouc pour qu'elle s'insère mieux entre la structure et le panneau de fibre de verre.
3. Insérer les supports de panneau dans les supports présents sur la structure de l'autobus.
4. Prendre un couteau à mastic coupé à 5 cm (2 po) en longueur et en largeur. Voir Figure 16. Forcer le panneau afin de le faire bomber pour pouvoir l'insérer sous le panneau de fibre de verre déjà collé sur la structure. Voir Figure 17.
5. Lorsque le panneau est mis en place, poser les attaches de plastique maintenir le panneau bien en place.
6. Si des attaches doivent être retirées, utiliser un tournevis pour les dévisser ou une barre arrache-clou (ou pied-de-biche). Voir Figure 18. Insérer l'outil entre le panneau **TRIAX** et les attaches et forcer délicatement jusqu'à ce que l'attache sorte du trou.

REMPLACEMENT DES PANNEAUX

Certains panneaux sont fixés avec de la colle (panneaux latéraux de fibre de verre), tandis que d'autres sont fixés à l'aide d'attaches de plastique (panneaux **TRIAX**).

PIÈCES FIXÉ AVEC COLLE

1. Enlever la pièce devant être remplacée en employant un couteau vibrateur. Le cordon existant doit être coupé le plus près possible du panneau.
2. Réduire l'épaisseur du cordon sur la structure à un maximum de 1 mm (0,04 po).
3. Nettoyer la surface de l'ancien cordon avec du SIKA 205
4. Traiter la surface de la nouvelle pièce à coller, selon sa composition (fibre de verre, enduit gélifié, Triax, etc.)
5. Appliquer des cales d'épaisseur, si nécessaire.
6. Installer la nouvelle pièce en appliquant l'adhésif prescrit pour celle-ci. Suivre le même patron de collage qui a servi à coller la pièce originale.

ATTENTION :

Lors de l'installation d'un panneau de fibre de verre sur la structure, il est recommandé d'appliquer la colle en courtes lignes verticales en laissant un écart de 8 à 10 cm (3 à 4 po) entre elles. Cela favorise le drainage de toute eau susceptible de s'infiltrer entre le panneau et la structure de l'autobus. Voir Figure 14.

PANNEAUX AVEC ATTACHES DE PLASTIQUE

Voir Figure 15 pour le type d'attaches retrouvées sur les panneaux **TRIAX**.

1. Poser une bande de caoutchouc dans la bordure supérieure du panneau.

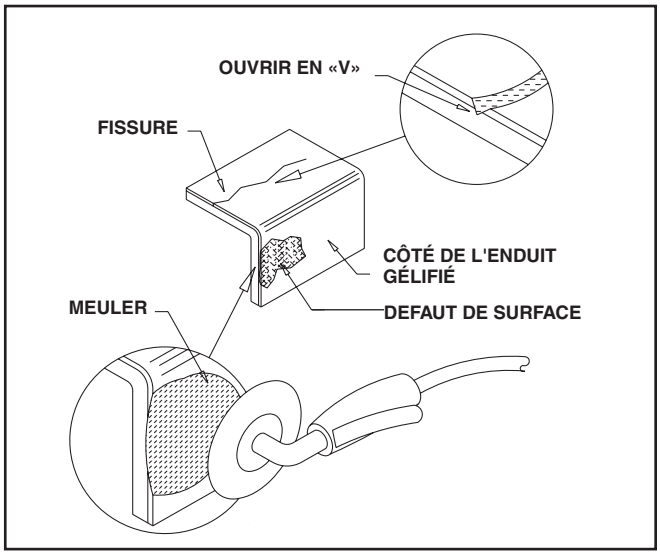


Figure 19 - Sablage de la zone

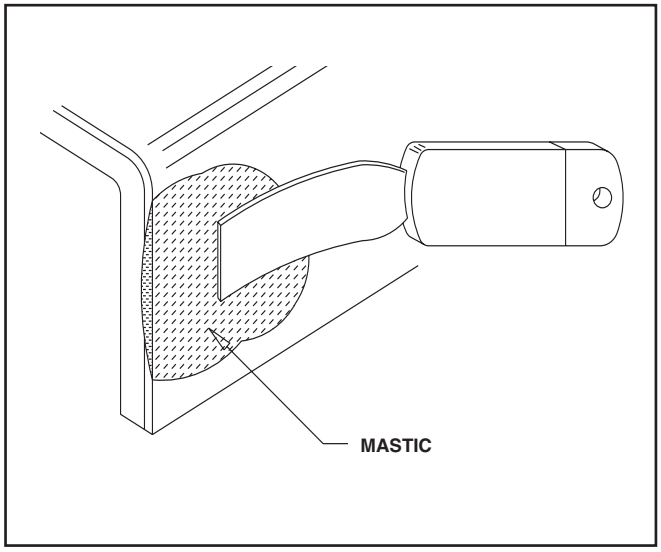


Figure 20 - Ajout du mastic

RÉPARATION DES PANNEAUX

Les panneaux faits de matériaux composites ont la propriété de pouvoir être réparés, tant esthétiquement que structuralement, ce qui leur permet de reprendre leurs qualités et leur aspect originels.

RÉPARATION ESTHÉTIQUE

Il s'agit d'une réparation ne touchant qu'à la surface gélifiée et ne pénétrant pas dans le laminé structural.

Plusieurs défauts survenant en service se limitent à l'enveloppe extérieure de la pièce. Il s'agit entre autres de marques d'abrasion et de fissures dues à un pliage excessif ou à un impact n'affectant que l'épaisseur de l'enduit gélifié.

Pour procéder à une réparation esthétique, suivre les étapes suivantes :

1. Dégager la section à réparer en sablant la zone (environ 25 mm autour de l'égratignure) avec un papier abrasif au grain nº 100, soit manuellement ou avec une ponceuse rotative. Voir Figure 19.

☞ **ATTENTION :**

Ne pas sabler la surface trop profondément pour ne pas trop attaquer le laminé. Se limiter à la couche endommagée ou à la profondeur de la fissure.

☞ **ATTENTION :**

Si la zone dégagée a plus de 1,5 mm (0,06 po) de profondeur et que la structure du laminé est attaquée, il est nécessaire de faire une réparation structurale. Voir la rubrique RÉPARATION STRUCTURALE de cette section avant de compléter la réparation esthétique.

2. Nettoyer la zone dégagée avec un chiffon sec ou une petite brosse, afin d'enlever les poussières.
3. Laver la zone au solvant MEK et bien laisser s'assécher avant de poursuivre les opérations. Après le lavage, éviter de toucher la surface avec les doigts pour ne pas la contaminer.
4. Utiliser un enduit gélifié de la même couleur que celui de la pièce. Si la zone à remplir a plus de 2 mm (0,08 po) de profondeur, il est préférable d'appliquer un mastic avec fibres courtes afin d'améliorer la résistance structurale de la réparation. Une première couche de mastic renforcé sera appliquée avant de passer à la couche de finition. Préparer la quantité de mastic nécessaire pour remplir la zone dégagée, en ajoutant le catalyseur MEKP et en mélangeant soigneusement. Le niveau de catalyseur utilisé est de l'ordre de 1 à 2 % en rapport au poids du mastic.
5. À l'aide d'une spatule, remplir la zone dégagée d'enduit gélifié et lisser la surface le mieux possible. Voir Figure 20.

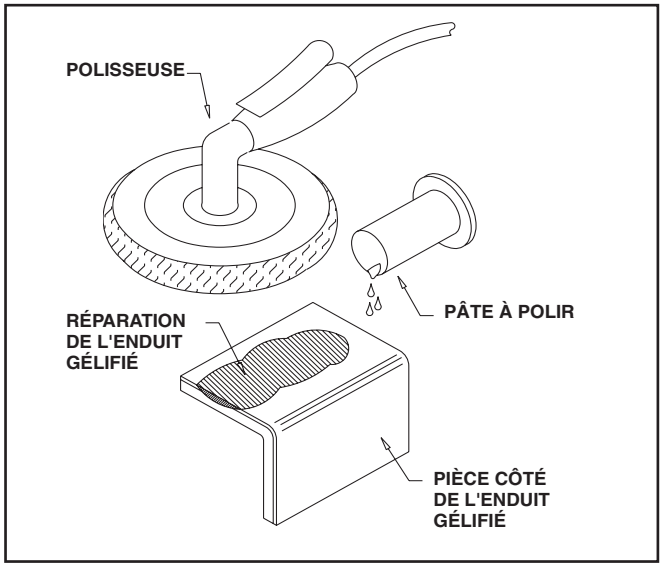


Figure 21 - Polissage de la surface

6. Laisser durcir l'enduit gélifié afin que sa polymérisation se fasse convenablement. Ceci doit se faire à une température ambiante d'au moins 21 °C (70 °F). Si la température ambiante est plus basse, préchauffer la zone et les sections à réparer avec un chauffage d'appoint, tel qu'une lampe infrarouge.
7. Après la polymérisation, il est possible que l'enduit gélifié ait un retrait provoquant un affaissement minimum de sa surface. Dans ce cas, reprendre les étapes 3 à 5 en appliquant une deuxième couche mince sur la zone en retrait. Ensuite, reprendre les étapes 4 à 6.
8. Une fois la surface bouchée, sabler l'excédent d'enduit gélifié avec un papier abrasif au grain nº 320 (à sec), puis terminer avec un papier au grain nº 600 à 1 000 (à l'eau).
9. Peinturer, si nécessaire. Voir la rubrique **REPRISE À LA PEINTURE** de cette section.
10. À l'aide d'une polisseuse rotative et d'une laine, polir la surface retouchée avec une pâte douce. La pâte **AQUA-BUFF 2 000** en est un exemple. Voir Figure 21.

REPRISE À LA PEINTURE

Si la pièce est recouverte d'une peinture, ou s'il est impossible d'obtenir une harmonisation de couleur par l'enduit gélifié, il est possible de peindre la surface réparée. On peut alors utiliser une peinture de type émail-acrylique, utilisée pour la réparation automobile. La retouche doit être locale. Pour estomper la zone retouchée, il est suggéré d'appliquer une couche de finition à la peinture claire au-dessus de la peinture de couleur. Un polissage local complétera le mariage des surfaces peintes.

☞ **ATTENTION :**

La retouche à la peinture doit se faire avant l'opération de polissage de la réparation.

RÉSUMÉ DES ÉTAPES DE LA RÉPARATION ESTHÉTIQUE

1. Dégager la section à retoucher et poncer au grain nº 100.
2. Nettoyer la section à retoucher avec un linge propre.
3. Dégraisser la section avec un solvant MEK.
4. Appliquer un mastic à fibres courtes, si nécessaire.
5. Appliquer la pâte de réparation.
6. Laisser polymériser l'enduit gélifié.
7. S'il y a retrait de la pâte, refaire les étapes 4 à 6.
8. Après le durcissement, poncer la surface réparée au grain nº 320 et 600 à 1 000.
9. Peinturer, si nécessaire.
10. Polir la réparation avec une pâte douce ou une cire.

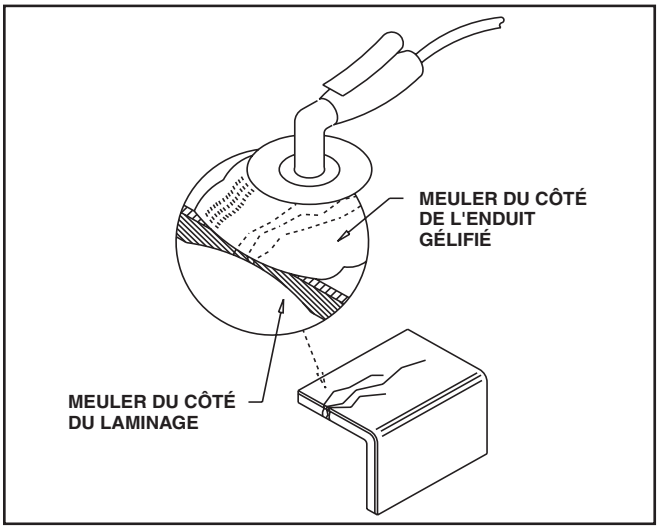


Figure 22 - Meulage de la section brisée

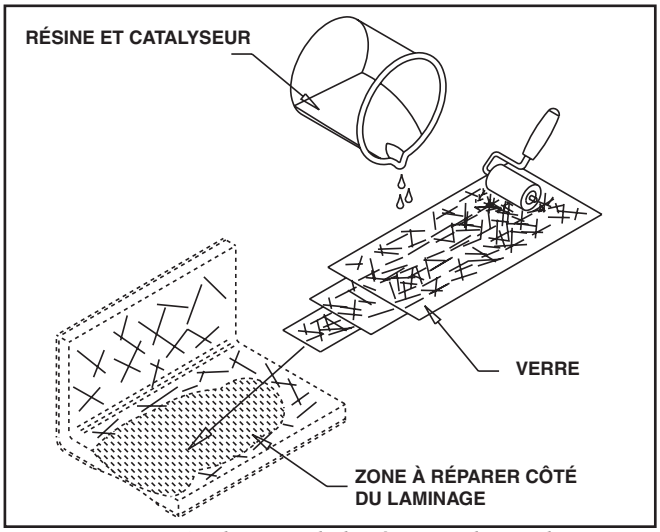


Figure 23 - Application de la résine et du catalyseur

RÉPARATION STRUCTURALE

Une des particularités des composites est qu'il soit possible de reprendre des sections brisées sévèrement et de rebâtir leur intégrité structurale. Pour y arriver, appliquer de nouvelles couches de tissu de verre imbibé de résine, laminées selon l'épaisseur et la surface requises pour reprendre la structure.

RÉPARATION STRUCTURALE DUE À UN PLIAGE EXCESSIF OU AU BRIS D'UNE PETITE SURFACE

1. Dégager la section brisée en meulant de part et d'autre de la pièce toutes les couches de laminé qui n'étant plus intégralement liées à la pièce. Utiliser un papier abrasif au grain n° 100. Voir Figure 22.

   Le meulage doit laisser sur les bordures de la section un biseau d'au moins 25 mm (1 po) de largeur afin de permettre l'accrochage du nouveau laminé.

   Dans le cas d'une fissure, l'élargir légèrement en « V », afin de laisser suffisamment de prise à la pâte de remplissage.
2. Découper les bandes de tissu de verre correspondant à la dimension de la zone à réparer. Les bandes doivent couvrir toute la zone. Il est recommandé qu'elles se superposent en une progression de surface pour améliorer l'ancrage au laminé existant et pour estomper les bordures de laminage. Tailler le nombre de bandes nécessaires pour reprendre l'épaisseur du laminé.
3. Nettoyer la surface à laminer avec un solvant MEK et bien le laisser s'évaporer avant de poursuivre la réparation.
4. Préparer la quantité adéquate de résine de polyester en lui ajoutant le catalyseur. Normalement, un catalyseur de type MEKP est ajouté à la résine à raison d'environ 1,5 à 2 % en poids. Ajouter le catalyseur à la quantité de résine utilisée dans un délai d'environ 10 minutes. Si le laminage de la section exige plus de temps, préparer de petits lots de résine au fur et à mesure des besoins.

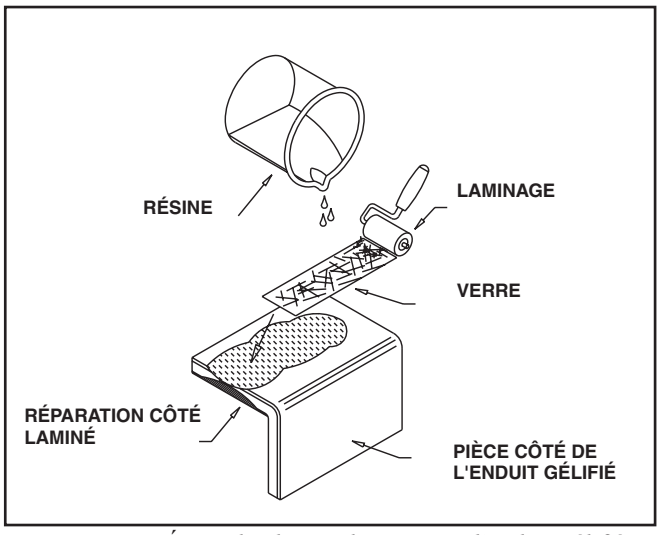


Figure 24 - Éviter le chevauchement sur l'enduit gélifié

5. Sur un carton, déposer les bandes de fibre de verre et les imbiber de résine à l'aide d'un pinceau. Dès que le renforcement de verre est imbibé, l'appliquer sur le côté laminé de la surface à réparer, et en retirer les bulles au moyen d'un rouleau et d'un pinceau. Voir Figure 23.

   Répéter l'étape 5 pour chaque couche requise dans la réparation.

6. Laisser polymériser le composite à température ambiante d'au moins 21˚C (70˚F) pendant environ une heure. Si la polymérisation n'est pas assez rapide, il est possible d'ajouter localement un peu de chaleur au moyen d'une lampe infrarouge, en évitant toutefois de surchauffer le laminé.

ATTENTION :

Ne pas monter la température à la surface à plus de 30˚C (100˚F).

7. Lorsque la réparation structurale au dos du laminé est terminée, il peut être nécessaire d'ajouter quelques pièces de laminage sur cette face, selon l'état de la surface du côté de l'enduit gélifié. Ces pièces additionnelles seront nécessaires si la *dépression* à boucher est assez large et si elle a plus de 1,5 mm (0,06 po) de profondeur. Procéder alors par laminage, tel qu'il est décrit à l'étape 5. Éviter autant que possible de faire chevaucher les tissus sur l'enduit gélifié non affecté. Voir Figure 24.

8. Lorsque la polymérisation de la couche de laminé du côté de l'enduit gélifié est terminée, effectuer une réparation esthétique sur cette surface, de la façon décrite sous la rubrique **RÉPARATION ESTHÉTIQUE** de cette section. Poncer avec dn papier au grain n° 400, puis au grain 800.
9. Au dos du laminé, poncer localement les aspérités et les fibres piquantes laissées après le laminage.

Résumé des étapes de la réparation structurale pour petite surface

1. Dégager la section à retoucher et poncer au grain n° 100.
2. Découper les bandes de renforcement de verre.
3. Nettoyer la section avec un solvant MEK.
4. Préparer la résine de laminage.
5. Appliquer la première couche de laminage. Appliquer les couches successives de laminage et retirer les bulles.
6. Laisser polymériser le laminé de verre/polyester.
7. Au besoin, placer quelques bandes de laminage du côté de l'enduit gélifié.
8. Finir la surface par une réparation esthétique.
9. Poncer légèrement l'intérieur du laminé pour enlever les aspérités.

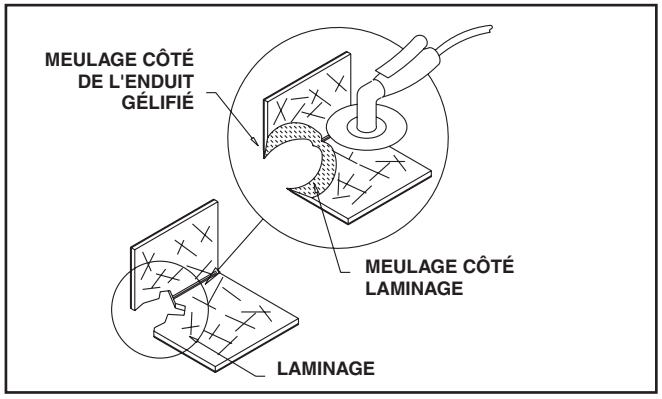


Figure 25 - Découpage de la zone

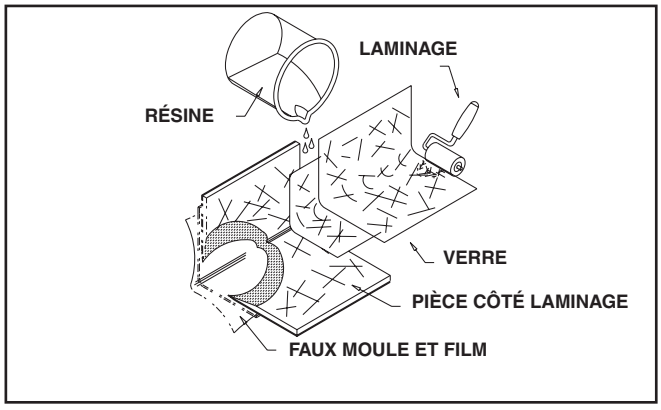


Figure 27 - Répétition du laminage

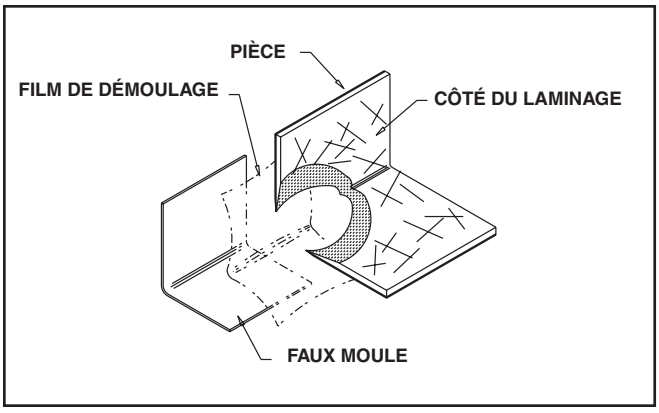


Figure 26 - Utilisation d'un faux moule

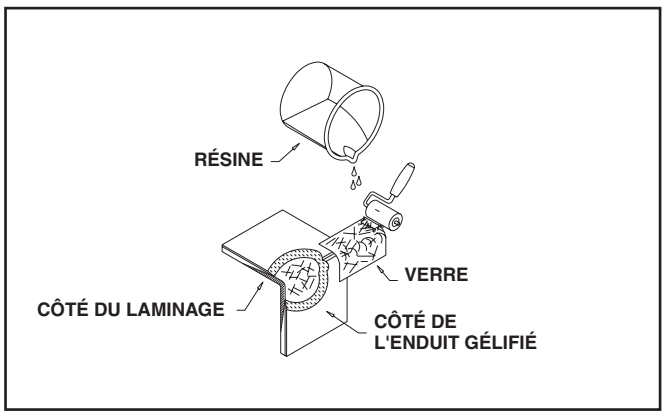


Figure 28 - Réparation côté de l'enduit gélifié

RÉPARATION STRUCTURALE DUE AU BRIS D'UNE GRANDE SURFACE

Si la pièce comporte une grande section ou une section complexe à réparer, il peut s'avérer nécessaire de remplacer toute une portion de la pièce. Cette opération peut être faite de la façon suivante :

1. Délimiter la zone à remplacer en traçant autour d'elle une forme géométrique simple, telle qu'un carré, un rectangle, un rond ou un triangle. Découper la zone à remplacer à l'aide d'une scie, d'une toupie ou d'une meule. Voir Figure 25.
2. Enlever les poussières et nettoyer les zones de laminage au moyen d'un solvant MEK.
3. Du côté de l'enduit gélifié, coller un film démoulant pour boucher le trou à réparer et pour reproduire la surface de la pièce.

   Si la surface est très grande ou si la forme est complexe, assurer un soutien adéquat au laminé en supportant ce film avec un faux moule fait d'une feuille de tôle ou d'une pièce rigide. Cette pièce peut être temporairement collée ou vissée dans le laminé. Voir Figure 26.
4. Du côté laminé, refaire le laminage de la réparation structurale, tel qu'il est décrit aux étapes 1 à 6 de la rubrique **RÉPARATION STRUCTURALE DUE À UN PLIAGE EXCESSIF OU AU BRIS D'UNE PETITE SURFACE** de cette section. Voir Figure 27.
5. Après avoir complété la réparation et après que la résine se soit bien polymérisée (environ 60 minutes), enlever le faux moule et le film démoulant.
6. Procéder à la réparation du côté de l'enduit gélifié, tel qu'il est indiqué aux étapes 7 et 8 de la rubrique **RÉPARATION STRUCTURALE DUE À UN PLIAGE EXCESSIF OU AU BRIS D'UNE PETITE SURFACE** de cette section. Voir Figure 28.
7. Terminer la réparation en faisant une retouche esthétique à la surface du côté de l'enduit gélifié, tel qu'il est décrit aux étapes 1 à 10 de la rubrique **RÉPARATION ESTHÉTIQUE** de cette section.

Résumé des étapes de la réparation due au bris d'une grande surface

1. Délimiter et découper la zone à réparer.
2. Nettoyer les zones de laminage avec un solvant MEK.
3. Du côté de l'enduit gélifié, appliquer un film démoulant et un faux moule.
4. Faire la réparation structurale du côté laminé.
5. Après polymérisation, enlever le faux moule et le film démoulant.
6. Faire la réparation structurale du côté de l'enduit gélifié.
7. Finir la surface gélifiée par une réparation esthétique.

PRODUITS ET OUTILS

RÈGLES DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ RELIÉES AUX PRODUITS

☞ **ATTENTION :**

Avant d'utiliser les produits mentionnés dans cette rubrique, consulter également les règles de santé et de sécurité sous les rubriques MATÉRIAUX COMPOSITES et COLLAGE ET SCELLAGE DES PANNEAUX de cette section.

A. Éviter que les colles, apprêts et scellants entrent en contact avec les alcools et les silicones. Voir Figure 29.

Certains produits, tels que le nettoyant **SIKA 205** et l'**AKTIVATOR**, contiennent de l'alcool. Ces produits réagissent avec les polyuréthannes des colles, des apprêts et des scellants, donc en altèrent les caractéristiques physiques. Cela explique le temps d'attente de 10 minutes requis après l'application des nettoyants afin de les laisser s'évaporer.

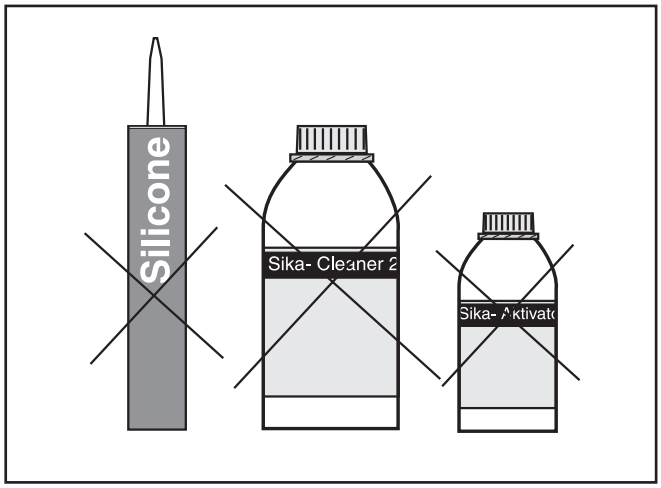


Figure 29 - Produits interdits sur un joint de colle, de scellant ou sur une couche d'apprêt

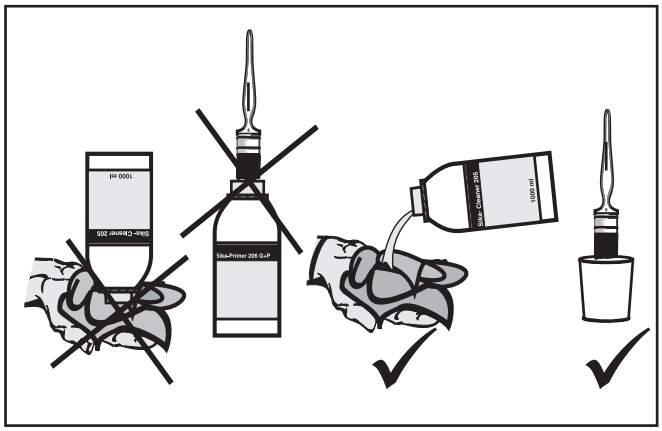


Figure 30 - Ne pas tremper le pinceau dans le contenant et ne pas renverser la bouteille sur le chiffon

B. Ne pas tremper de pinceau dans un contenant d'origine et ne pas appliquer un chiffon directement sur le contenant. Voir Figure 30.

Toujours utiliser un contenant intermédiaire avec la quantité nécessaire à utiliser afin d'éviter la contamination du produit et le gaspillage. Ceci s'applique particulièrement au **SIKA 205**, à l'**AKTIVATOR** et aux apprêts 215 et 206 G+P.

C. Porter des lunettes pour s'assurer d'une protection oculaire adéquate.

Le port de lunettes est recommandé pour se protéger contre les éclaboussures de nettoyant et d'apprêt. En cas d'éclaboussures dans les yeux, rincer abondamment à l'eau en utilisant les douches oculaires mises à votre disposition.

D. Bien entreposer les produits, tel qu'il est prescrit par le fabriquant du produit.

Par exemple, tous les produits **SIKAFLEX** doivent être entreposés dans un cabinet sécuritaire.

E. Respecter les normes sur l'élimination des rebuts.

Les contenants vides et les chiffons contaminés ayant servi à l'application des produits doivent être disposés selon les règlements municipaux, provinciaux et fédéraux en vigueur.

F. Ne pas fumer lors de l'utilisation des produits.

Il est interdit de fumer à proximité des nettoyants et des apprêts **Sika 205, 215, 206 G+P** et **AKTIVATOR**.

G. Porter des gants pour s'assurer d'une bonne protection de la peau.

Le port de gants de nitrile est recommandé lors du travail avec tous les produits (nettoyants, apprêts, colles et scellants). Les gants chirurgicaux blancs sont à éviter, car ils s'abîment et se percent rapidement au contact de certains produits.

H. Protéger ses voies respiratoires à l'aide d'un masque.

Il est conseillé d'utiliser un masque à cartouche contre les vapeurs organiques. Des ventilateurs sur pied peuvent aussi être utilisés pour disperser les odeurs.

I. Lorsque l'on applique le SIKA 205, éviter de travailler avec un chiffon trop imbibé qui dégoutte de produit.

Les gouttes de **SIKA 205** peuvent tomber sur d'autres joints de colle et en altérer la structure, surtout s'ils ne sont pas complètement mûris. Le **Sika 205** pénètre dans la colle **SIKA 252**, empêche le processus de mûrissement et change les propriétés de la colle.

PRODUITS DE RÉPARATION RECOMMANDÉS

- Enduit gélifié de la couleur désirée et agent thixotropique (**CAB-O-SIL** ou l'équivalent). Facultatifs.

☞ **REMARQUE :**

L'enduit gélifié et l'agent thixotropique peuvent être remplacés par un mastic de polyester à fibres courtes. Dans ce cas, comme la couleur du produit ne correspondra pas à celle de la pièce à réparer, peindre localement la surface.

- Mastic de réparation (*putty*) et catalyseur BPO (mastic à fibres courtes).
- Résine de polyester et catalyseur MEKP.

☞ **REMARQUE :**

Ne pas confondre le catalyseur (MEKP) avec le solvant MEK.

- Renforcement de verre (mat et tissu croisé). Voir la rubrique **COMPOSITION** de cette section pour plus de détails.
- Film démoulant (cellophane, papier ciré ou film alcool polyvinylique). Facultatif.
- Solvant de type acétate d'éthyle ou méthyléthylcétone (MEK).

☞ **REMARQUE :**

Ne pas confondre le solvant MEK avec le catalyseur MEKP.

☞ **CAUTION :**

L'acétone peut également être utilisée comme solvant. Elle est toutefois moins recommandée que ceux décrits ici, car son taux d'évaporation est élevé et elle est hautement inflammable.

- Pâte à polir (**AQUA-BUFF 2000** ou l'équivalent).

PRODUITS DE COLLAGE ET DE SCELLAGE RECOMMANDÉS

DÉGRAISSEUR

ZEP FORMULE 50

Le **ZEP FORMULE 50**, est un dégraisseur tout usage biodégradable, sans danger pour les surfaces peintes. Il peut être utilisé à différentes concentrations (1:1 à 1:5), dépendamment des besoins. Selon son usage chez Nova Bus, il est recommandé de l'utiliser à une concentration 1:4, soit une partie de **ZEP 50** pour quatre parties d'eau. Ce produit est disponible en contenant bleu de 20 l. Le nettoyage au **ZEP 50** est recommandé pour toutes les parties de la structure de l'autobus où il y a du collage ou du scellage.

NETTOYANTS

SIKA 205

Le **SIKA CLEANER 205**, aussi appelé agent d'adhérence, est un mélange d'alcool et de sels titaniques. L'alcool agit comme nettoyant et les sels demeurent sur la surface pour en améliorer la réceptivité. Il améliore donc l'adhérence de l'apprêt, de la colle ou du scellant sur différents matériaux comme le verre, les céramiques, les métaux, de nombreux plastiques et plusieurs types de surfaces peintes. Lors de l'assemblage, il sert sur toutes les surfaces devant être collées ou scellées, sauf sur les faces verticales du joint de scellant entre les jupes thermoplastiques.

Le **SIKA 205** n'est pas un nettoyant tout usage ou un dégraisseur ; la surface qui reçoit ce produit doit déjà être propre. Si la surface est poussiéreuse, graisseuse ou porte des traces de doigts, répéter l'application de SIKA 205.

De plus, le SIKA 205 ne doit pas être utilisé sur des traits non mûris des produits SikaFlex ou de SikaTack.

Temps de séchage ..... 10 minutes
Temps d'attente avant l'étape prochaine .....2 heures
.....Après 2 heures, réactiver la surface avec le Sika 205
Températures limites d'application .....5 °C à 35 °C
.....(41 °F à 95 °F)
Mode d'application .....Couche mince appliquée au
.....chiffon sans charpie (CHIX)propre
Temps de stockage maximum ..... 12 mois

SIKA AKTIVATOR

SIKA AKTIVATOR est similaire au **SIKA 205**, c'est-à-dire il est fait d'un mélange d'alcool et de sels titaniques et qu'il s'agit d'un bon agent d'adhésion. La différence réside dans la concentration d'alcool et de sels titaniques. Le **SIKA AKTIVATOR** contiens plus de sels titaniques, donc il procure une meilleure capacité d'adhésion.

La surface qui reçoit ce produit doit déjà être propre. Si la surface est poussiéreuse, graisseuse ou porte des traces de doigts, répéter l'application de SIKA 205.

Temps de séchage ..... 10 minutes
Temps d'attente avant l'étape prochaine .....2 heures
..Après 2 heures, réactiver la surface avec le Sika Aktivator
Températures limites d'application .....5 °C à 35 °C
.....(41 °F à 95 °F)
Mode d'application .....Couche mince appliquée au
.....chiffon sans charpie (CHIX) propre
Temps de stockage maximum ..... 9 mois
.....dans un contenant fermé.

Lorsque appliqué sur le verre, utiliser une spatule en plastique emballée dans un chiffon CHIX , et faire suivre d'un deuxième chiffon CHIX à une distance de 13 à 50 mm (1/2 à 2 po). Voir Figure 31.

APPRÊTS

Un apprêt est un revêtement spécial qui a pour but d'adhérer solidement à la surface à coller tout en offrant sur sa face exposée une très bonne réceptivité à la colle. Il agit comme intermédiaire entre la colle et la surface à coller.

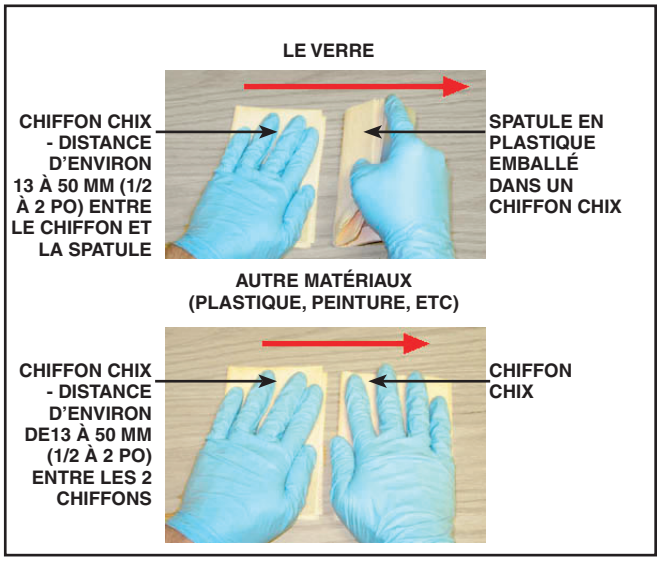


Figure 31 - L'application de Sika Aktivator

SIKA 206 G + P

Cet apprêt à séchage rapide est utilisé pour améliorer l'adhérence des colles SIKA sur les surfaces suivantes :

- Acier inoxydable
- XENOY ou PVC
- Fibre de verre
- Enduit gélifié
- Pièces d'acier or d'aluminium peinturées
- Vitres avec bande de céramique

Temps de séchage à 23 °C (73 °F) et 50 % HR20 minutes
Températures limites d'application .....5 °C à 35 °C
.....(41 °F à 95 °F)
Temps d'attente avant prochaine étape..... entre 2 et 12
.....heures

Si la surface est poussiéreuse, nettoyer avec un chiffon CHIX beige propre et humecté de Sika Aktivator et essuyer immédiatement avec un chiffon CHIX beige propre et sec. Si plus de 12 heures se sont écoulées, appliquer du Sika Aktivator, essuyer immédiatement avec un chiffon CHIX beige propre et sec.

Mode d'application.....À l'applicateur, au pinceau
..... ou au chiffon (CHIX) propre selon le cas
Temps de stockage maximum ..... 9 mois

SIKA 215

Cet apprêt à séchage rapide est utilisé pour améliorer l'adhérence des colles SIKA. Il est recommandé sur les surfaces suivantes :

- Fibre de verre
- Acier inoxydable
- Polycarbonate/ABS
- Caoutchouc

Temps de séchage ..... 30 minutes
Températures limites d'application ..... 5 °C à 35 °C
.....(41 °F à 95 °F)
Mode d'application.....À l'applicateur, au pinceau
..... en couche mince
Temps de stockage maximum ..... 12 mois
.....dans un contenant fermé

COLLES

☞ **ATTENTION :**

Porter des gants de nitrile pour protéger la peau.

☞ **ATTENTION :**

Appliquer seulement sur des surfaces propres, sèches, sans graisse ou agents de démoulage.

SIKAFLEX 252

Cette colle, à base de polyuréthanne, mûrit à l'humidité. C'est-à-dire qu'elle a chimiquement besoin de vapeur d'eau pour mûrir.

Temps *sec au toucher**
à 23 °C (73°F) et HR de 50 %..... 40 minutes
à 35 °C (95°F) et HR de 90 %..... 12 à 15 minutes
Taux de mûrissement à 23 °C et HR de 50 %..4 mm/24 h
Températures limites d'application ..... 5 °C à 35°C
.....(41 °F à 95 °F)
Températures limites de service ..... -40 °C à 90 °C
.....(-40 °F à 194 °F)
..... temporairement à 120 °C (248 °F)
Temps de stockage maximum ..... 9 mois
..... jamais au-dessus de 25 °C (77 °F)

**Si le temps d'assemblage dépasse 12 à 40 minutes (voir les caractéristiques ci-haut pour les conditions d'utilisation), déposer un nouveau cordon de colle SIKA 252 (plus petit) par-dessus le cordon existant.*

Lors de l'utilisation du Sikaflex 252, il est important de laisser le gabarit de maintien en place pendant un minimum de 4 heures afin de s'assurer que les pièces sont suffisamment collées.

SIKAFLEX 255FC

Cette colle est à base de polyurethane et mûrit rapidement. Il est surtout utilisé dans le traitement des fenêtres.

Temps *sec au toucher**
à 23 °C (73°F) et HR de 50 %..... 20 minutes
à 35 °C (95°F) et HR de 90 %..... 8 à 10 minutes
Taux de mûrissement à 23 °C et HR de 50 %..4 mm/24 h
Températures limites d'application ..... 5 °C à 35°C
.....(41 °F à 95 °F)
Températures limites de service ..... -40 °C à 90 °C
.....(-40 °F à 194 °F)
..... temporairement à 120 °C (248 °F)
Temps de stockage maximum ..... 9 mois
..... jamais au-dessus de 25 °C (77 °F)

*Si le temps d'assemblage dépasse 8 à 15 minutes (voir les caractéristiques ci-haut pour les conditions d'utilisation), déposer un nouveau cordon de colle **SIKA 255FC** (plus petit) par-dessus le cordon existant.

Lors de l'utilisation du Sikaflex 255FC, il est important de laisser le gabarit de maintien en place pendant un minimum de 4 heures afin de s'assurer que les pièces sont suffisamment collées.

`

SIKATACK-PLUS BOOSTER ET SIKATACK-ASAP

Ces colles peuvent être utilisées lorsque des pièces doivent être installées rapidement. Toutefois, la fibre de verre et les pièces paintes doivent avoir reçu une d'apprêt **SIKA 206 G+P** avant l'application de la colle.

☞ **REMARQUE :**

Voir la documentation du fabricant pour plus d'informations sur ces produits.

SCELLANTS

SIKAFLEX 201

Ce produit est un scellant élastomère à base de polyuréthanne qui mûrit aussi à l'humidité. Il adhère de façon tenace.

Temps *sec au toucher*
à 23 °C et HR de 50 % .....2 à 4 heures
Taux de mûrissement (cordon de 6 mm²).....4 mm/24 h
Températures limites d'application .....5 °C à 35 °C
.....(41 °F à 95 °F)
Températures limites de service ..... -40 °C à 90 °C
..... (-40 °F à 194 °F)
.....temporairement à 120 °C (248 °F)
Temps de stockage maximum ..... 12 mois

SIKAFLEX 221

Ce produit est un scellant à base de polyuréthanne qui mûrit à l'humidité et ne s'affaisse pas. Il est utilisé pour réaliser le scellage de joints collés, car il est parfaitement compatible avec la colle **SIKA 252**. De plus, il est très flexible, ce qui en fait un excellent scellant pour les joints variables (dilatation thermique). Il est utilisé sur les panneaux latéraux en fibre de verre.

Temps *sec au toucher*
à 23 °C et HR de 50 % ..... 1 heure
Taux de mûrissement
à 23 °C et HR. de 50 % .....4 mm/24 h
Températures limites d'application ..... 5 °C à 35 °C
..... (41 °F à 95 °F)
Températures limites de service ..... -40 °C à 90 °C
.....(-40 °F à 194 °F)
Temps de stockage maximum ..... 9 mois

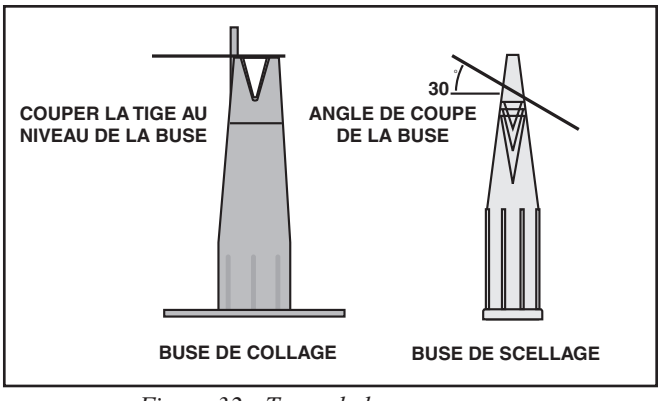


Figure 32 - Types de buses en usage

OUTILS DE RÉPARATION RECOMMANDÉS

- Toupie à meuler avec outils abrasifs
- Ponceuse orbitale
- Scie sauteuse avec lame à métaux
- Polisseuse rotative
- Papier abrasif gris au grain n° 100, 320 et 600
- Lime et disque à sabler
- Couteau à mastic
- Récipients en polyéthylène pour faire les mélanges
- Gants et lunettes
- Barre arrache-clou

OUTILS DE COLLAGE ET DE SCELLAGE RECOMMANDÉS

Il existe un certain nombre d'outils utilisés, particulièrement pour l'application des produits **SIKA**. Tout d'abord, on retrouve deux sortes de pistolets :

- Le ***pistolet à air comprimé*** pour l'application de grande quantité avec un débit constant et réglable.
- Le ***pistolet manuel avec gâchette*** pour les endroits difficiles d'accès.

Sur chacun de ces pistolets s'adaptent deux types buses, tel qu'il est illustré en Figure 32.

- La ***buse de collage*** peut être débarrassée de la tige, car inutile dans la majorité des applications. Elle sert uniquement à l'application du **SIKA 252**.

- La ***buse de scellage*** peut être coupée en angle pour faciliter le maintien à plat sur la surface de l'ouverture de la buse pendant l'application avec le pistolet incliné. Elle sert pour l'application des produits **SIKA 201** et **221**.

Les outils salis de produits **SIKA** non mûris peuvent être nettoyés avec un chiffon imbibé d'acétone ; le produit mûri s'enlève avec un chiffon sec ou un outil. Pour éviter le blocage des buses par mûrissement du produit, toujours laisser une quantité dépassée au bout de la buse. Étant donné que le produit ne mûrit que de 4 mm par 24 heures, il sera très long avant que ce mûrissement n'atteigne le bout de la buse. Il sera alors plus facile de l'enlever à la main pour dégager la buse.

L'application d'un joint de colle (**SIKA 252**) doit se faire sur l'une ou l'autre des surfaces. Le lissage des joints scellés ou collés peut se faire avec un bâton de bois à bout arrondi ou avec un morceau de polyéthylène.

SECTION 01-000.00A
PANNEAUX DE FIBRE DE VERRE ARGENT/GRIS

☞ **AVERTISSEMENT :**

Tous les avertissements de santé et de sécurité indiqués au commencement de la section principale de ce document s'appliquent également lors de l'application des procédures et de l'utilisation des matériaux identifiés dans cette annexe.

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Cette annexe couvre les exigences particulières relatives à la réparation et à la peinture des panneaux moulés en fibre de verre argent/gris utilisés sur certains véhicules au lieu des panneaux blancs standards.

Les procédures et les produits relatifs à la réparation et à la finition des panneaux diffèrent de ceux retrouvés dans la section principale de ce document, applicables aux panneaux blancs standards.

Cette annexe contient deux procédures : la première couvre la réparation des panneaux de carrosserie et la deuxième couvre la peinture de ces panneaux.

RÉPARATION DES PANNEAUX DE CARROSSERIE

MATIÈRES

Produits nécessaires :

- Nettoyant (mélange 60% DuPont 3661, 40 % alcool isopropylique)
- Couleur de base Standox (CHA-NO-16)
- Diluant universel Standox (reducer 11905)
- Vernis Standox (Clear HS 14580)
- Durcisseur pour vernis (Hardener 15-25, 15013)
- Accélérateur pour vernis (2K Fast dry additive 16169)
- Diluant (2K Fade-out thinner 11031, 11247)

☞ **REMARQUE :**

Les conditions climatiques idéales pour ce type d'application sont une température de 20 °C (68 °F) avec une humidité relative de 50 %.

1. La zone à réparer doit être lavée et dégraissée avec le mélange de nettoyant (60 % DuPont 3661 et 40 % alcool isopropylique). Imbiber un tissu propre et sec d'un peu de nettoyant et appliquer sur la région à réparer. Avant que le nettoyant ait le temps de s'évaporer, essuyer la zone avec un tissu propre et sec.
2. Dépolir une surface plus grande que la zone à réparer avec un abrasif de type 3M HOOKIT II 1500 ou un équivalent et de l'eau. Faire tremper l'abrasif dans l'eau environ 20 minutes avant usage.

☞ **REMARQUE :**

La surface non polie autour de la zone réparée pourra facilement être polie après la réparation pour obtenir un fini plus lustré.

3. Nettoyer et dégraisser la zone à réparer à nouveau avec le mélange de nettoyant. Imbiber un tissu propre d'un peu de nettoyant et appliquer sur la zone à réparer. Avant que le nettoyant ait le temps de s'évaporer, essuyer la zone avec un tissu propre et sec.
4. AVANT l'application de la base Standox CHA-NO-16, mélanger :
   a. deux mesures couleur de base (CHA-NO-16), avec
   b. une mesure de diluant Standox (Reducer 11905)
5. Appliquer la base Standox CHA-NO-16 à l'intérieur de la zone dépolie jusqu'à ce que la zone soit complètement dissimulée. La couleur doit être bien agencée avec la surface environnante. Plusieurs couches peuvent être nécessaires.

☞ **REMARQUE :**

Laisser sécher complètement entre chaque couche. Le temps de séchage peut varier selon la température et l'humidité relative, mais devrait être d'environ 15 à 20 minutes.

6. Utiliser un chiffon de dépoussiérage ***tampon gras*** entre chaque couche pour enlever toute trace de poussière.
7. Faire une vérification visuelle pour s'assurer de l'opacité et d'un agencement parfait de la couleur.
8. **AVANT** l'application du vernis Standox (Clear HS, 14580), mélanger :
   a. deux mesures de vernis Standox (Clear HS, 14580);
   b. une mesure de durcisseur (Hardener 15-25, 15013);
   c. ajouter 5 % de diluant (Reducer, 11905);
   d. pour augmenter la rapidité du produit, il est possible d'ajouter 5 % d'accélérateur (2K Fast dry additive 16169).
9. Appliquer deux à trois couches (1,5 à 2,5 mils chacune) de vernis Standox sur la zone peinturée de façon à dépasser la couche de base d'environ 15 cm (6 po), tout en restant à l'intérieur de la surface dépolie.
10. Entre chaque couche de vernis, il est important d'agrandir la zone d'application pour que seulement la dernière couche de vernis se fonde avec le fini d'origine.
11. Après l'application de la dernière couche de vernis, mélanger :
    a. trois mesures de diluant (2K Fade-out thinner 11031) avec
    b. une mesure du reste de mélange de vernis utilisé à l'étape précédente.
12. Une fois le mélange dilué, appliquer immédiatement deux ou trois couches **MINCES** sur la zone de chevauchement jusqu'à ce qu'elle se fonde avec la surface originale.

☞ **ATTENTION :**

Ne pas submerger la surface avec le diluant 2K. Appliquer en couches MINCES et rester à l'intérieur de la zone non polie.

13. Laisser suffisamment de temps de séchage, puis polir légèrement. Ne pas utiliser une pâte abrasive trop rugueuse pour polir.

☞ **ATTENTION :**

Ne pas surchauffer la surface à polir.

REPEINDRE LES PANNEAUX DU CARROSSERIE

Recette pour le mélange de la peinture :

COULEUR : GRIS MÉTALLIQUE *ELITE BASE COAT CLEAR*

8200 E	81.9
PT 198	2.6
200	193.6
168	3
102	1.7
105	5
114	128.6
190	13.3
125	1.5
122	2.5
8285	108.2

1. Masquer les zones qui ne seront pas peintes.
2. Poncer au papier abrasif de grain nº 800.
3. Nettoyer la poussière avec de l'air comprimé.
4. Imbiber un tissu propre et sec d'une petite quantité de nettoyant d'apprêt BASF RM901et essuyer la zone.
5. Essuyer la zone avec un chiffon de dépoussiérage ***tampon gras*** pour enlever les résidus de poussière.
6. Appliquer la peinture :
   • Mélanger la peinture comme suit :
   a. Trois mesures de peinture.
   b. Une mesure de catalyseur (activateur 194S à l'uréthane à haute teneur en solides de DuPont).
   c. Accélérateur DuPont 389 Fast Dry, dont la quantité est équivalente à deux bouchons de son contenant par gallon de peinture.
7. Après l'application de la peinture, attendre 30 minutes.
8. Appliquer le vernis.
   • Mélanger le vernis comme suit :
   a. Trois mesures de vernis (vernis DuPont Imron® Low HAPS 3480S).
   b. Une mesure de catalyseur (activateur 194S à l'uréthane à haute teneur en solides de DuPont).
   c. Accélérateur DuPont 389 Fast Dry, dont la quantité est équivalente à deux bouchons de son contenant par gallon de peinture.

RETOUCHER DES ZONES ENDOMMAGÉES (MÉLANGE)

1. Masquer les zones qui ne seront pas peintes
2. Poncer au papier abrasif de grain nº 500.
3. Nettoyer la poussière avec de l'air comprimé.
4. Imbiber un tissu propre et sec d'une petite quantité de nettoyant d'apprêt BASF RM901et essuyer la zone.
5. Essuyer la région avec un chiffon de dépoussiérage ***tampon gras*** pour enlever les résidus de poussière.
6. Peindre avec un mélange de vernis et de mélangeur.
   - mélanger comme suit :
   a. Huit mesures de mélangeur (Blending Clearcoat DuPont 3401S).
   b. Une mesure de vernis catalysé.
   - mélanger le vernis catalysé comme suit :
   a. Trois mesures de vernis (DuPont Imron® Low HAPS 3480S).
   b. Une mesure de catalyseur (activateur 194S à l'uréthane à haute teneur en solides de DuPont).
   c. Accélérateur DuPont 389 Fast Dry, dont la quantité est équivalente à deux bouchons de son contenant par gallon de peinture.

   peinture de Dupont 389 Fast Dry accelarator
7. Attendre 5 minutes.
8. Appliquer la peinture.
   - Mélanger la peinture comme suit :
   a. Trois mesures de peinture.
   b. Une mesure de catalyseur (activateur 194S à l'uréthane à haute teneur en solides de DuPont).
   c. Accélérateur DuPont 389 Fast Dry, dont la quantité est équivalente à deux bouchons de son contenant par gallon de peinture.
9. Attendre 10 minutes.
10. Appliquer le vernis.
    - Mélanger le vernis comme suit :
    a. Trois mesures de vernis (vernis DuPont Imron® Low HAPS 3480S).
    b. Une mesure de catalyseur (activateur 194S à l'uréthane à haute teneur en solides de DuPont).
    c. Accélérateur DuPont 389 Fast Dry, dont la quantité est équivalente à deux bouchons de son contenant par gallon de peinture.

PAGE BLANCHE

SECTION 01-589.02
STRUCTURE TUBULAIRE ACIER INOXYDABLE

PRÉCAUTIONS : RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR L'UTILISATION DES MATÉRIAUX COMPOSITES, DES ADHÉSIFS ET DES PRODUITS DE NETTOYAGE ET POUR LE SOUDAGE

A. Avant de recourir à l'usage des matériaux composites, consulter également les règles de santé et de sécurité présentées sous les rubriques COLLAGE ET SCELLAGE DES PANNEAUX et PRODUITS ET OUTILS de section : 01-000 de ce manuel.

B. Lors du sablage ou de la découpe de ces matériaux, toujours porter un masque contre les poussières et des lunettes de sécurité. Les poussières doivent, autant que possible, être aspirées à la source au moyen d'un système de ventilation adéquat.

C. Lors de la manutention des pièces, éviter autant que possible de toucher le côté laminé des panneaux avec les mains nues. Ce côté est rugueux et peut présenter des aspérités ou des aiguilles de verre.

D. Lors des réparations nécessitant l'utilisation de résines ou de mastics de polyester, d'adhésifs, de nettoyants et d'autres chimiques, les précautions suivantes doivent être prises :

a) Porter des gants de caoutchouc (néoprène ou nitrile), des lunettes de sécurité (de type masque à oculaires), un masque respiratoire (de type à cartouche organique recommandé) et des vêtements protecteurs complets (Tyvek).







b) Disposer des rebuts selon les normes en vigueur.

Ne jamais disposer des déchets liquides de résine ou de solvant en les vidant aux égouts. Utiliser plutôt les services d'entreprises qualifiées dans le traitement des déchets.



d) Ne pas fumer en manipulant les produits mentionnés dans ce document.

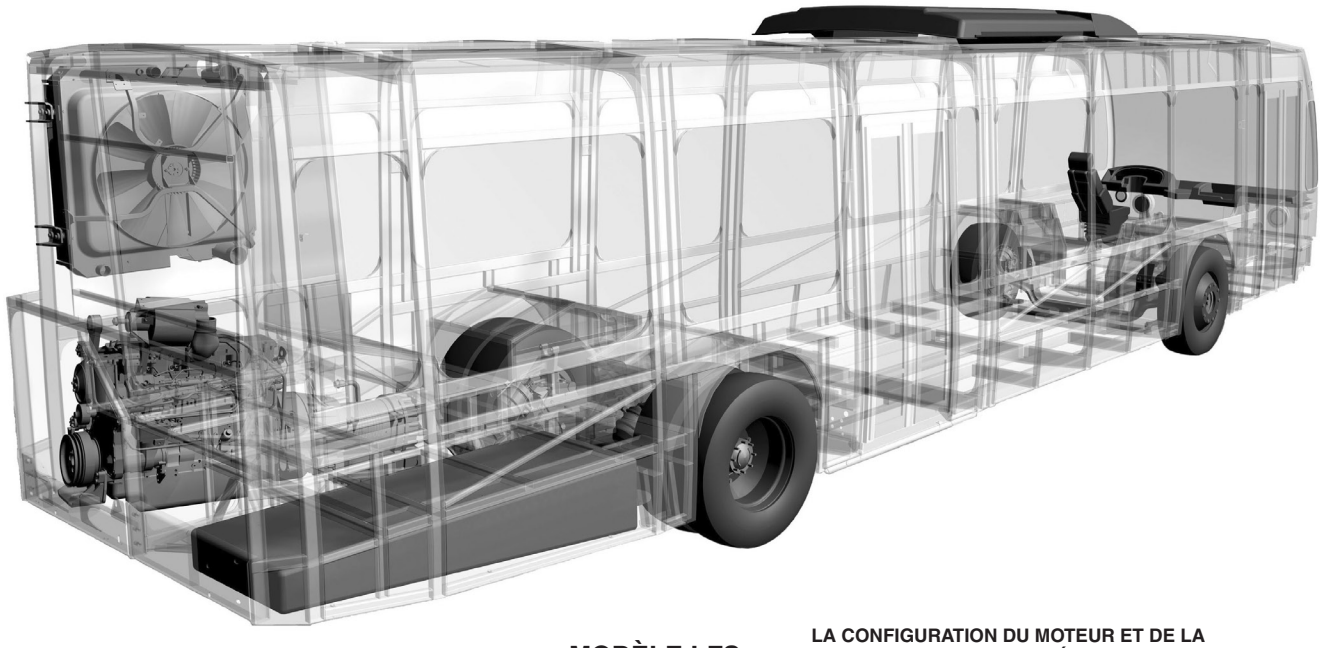


c) Ne pas mettre les résines en contact avec des sources de chaleur ou avec des flammes. Garder ces produits dans un cabinet pour les **MATÉRIAUX INFLAMMABLES.**



e) Avoir des appareils d'extinction portatifs près du lieu de travail.



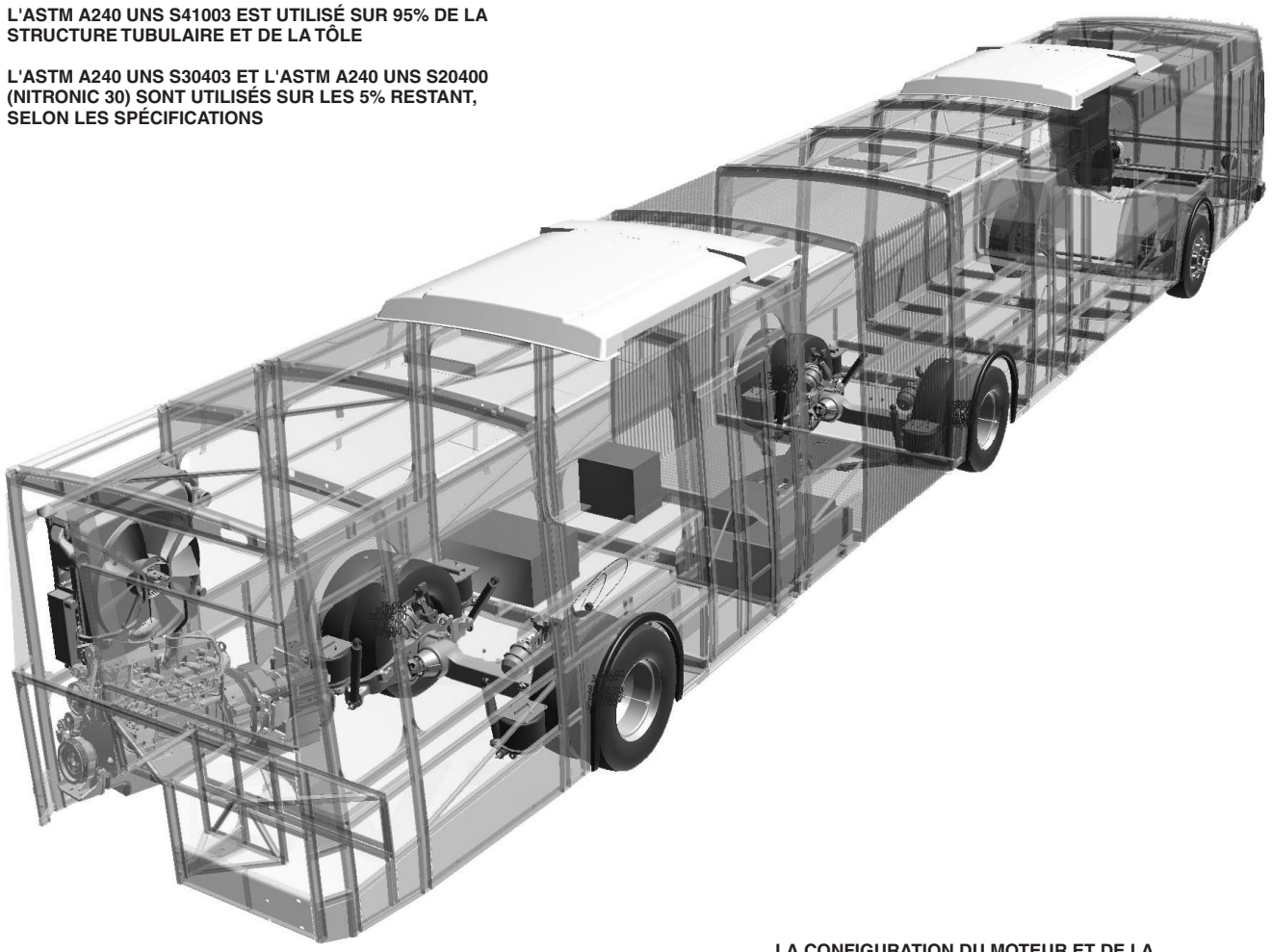


MODÈLE LFS

LA CONFIGURATION DU MOTEUR ET DE LA TRANSMISSION PEUT DIFFÉRER DE L'ILLUSTRATION.

L'ASTM A240 UNS S41003 EST UTILISÉ SUR 95% DE LA STRUCTURE TUBULAIRE ET DE LA TÔLE

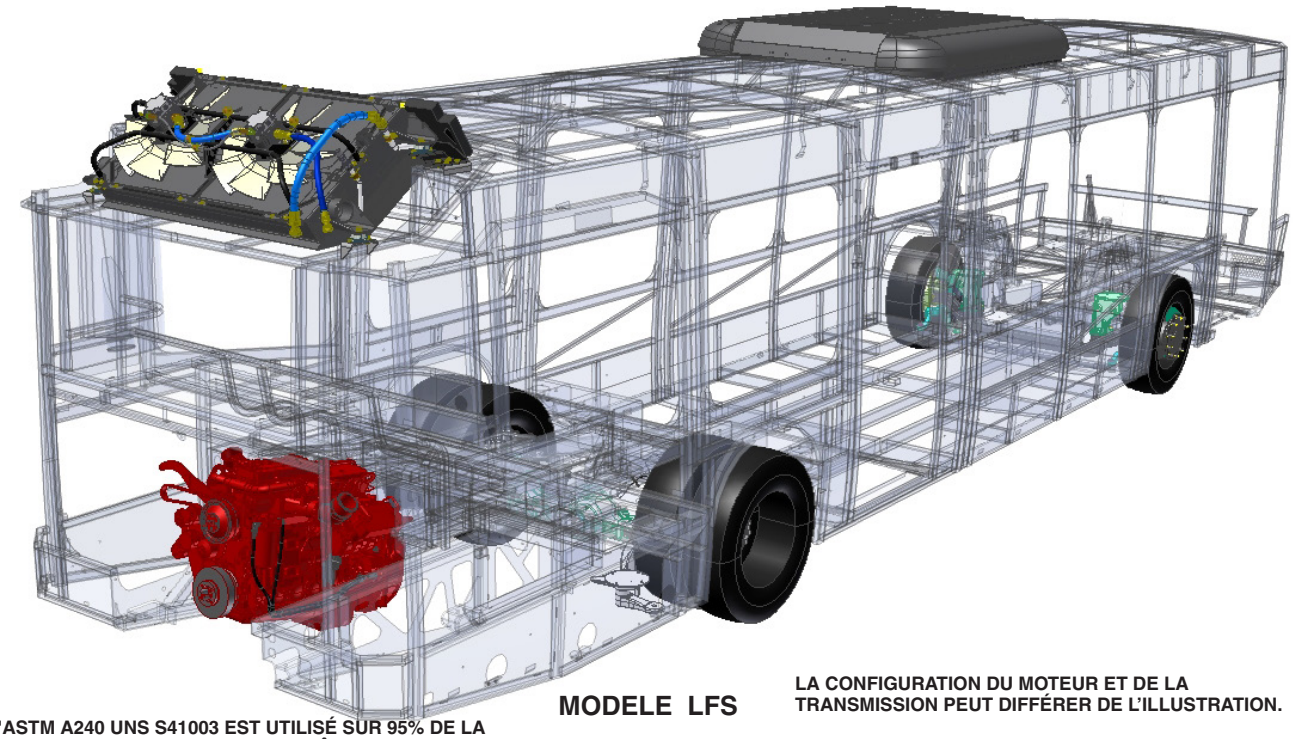
L'ASTM A240 UNS S30403 ET L'ASTM A240 UNS S20400 (NITRONIC 30) SONT UTILISÉS SUR LES 5% RESTANT, SELON LES SPÉCIFICATIONS



ARTICULÉ

LA CONFIGURATION DU MOTEUR ET DE LA TRANSMISSION PEUT DIFFÉRER DE L'ILLUSTRATION.

Figure 1A - Structure tubulaire



MODELE LFS

LA CONFIGURATION DU MOTEUR ET DE LA TRANSMISSION PEUT DIFFÉRER DE L'ILLUSTRATION.

L'ASTM A240 UNS S41003 EST UTILISÉ SUR 95% DE LA STRUCTURE TUBULAIRE ET DE LA TÔLE

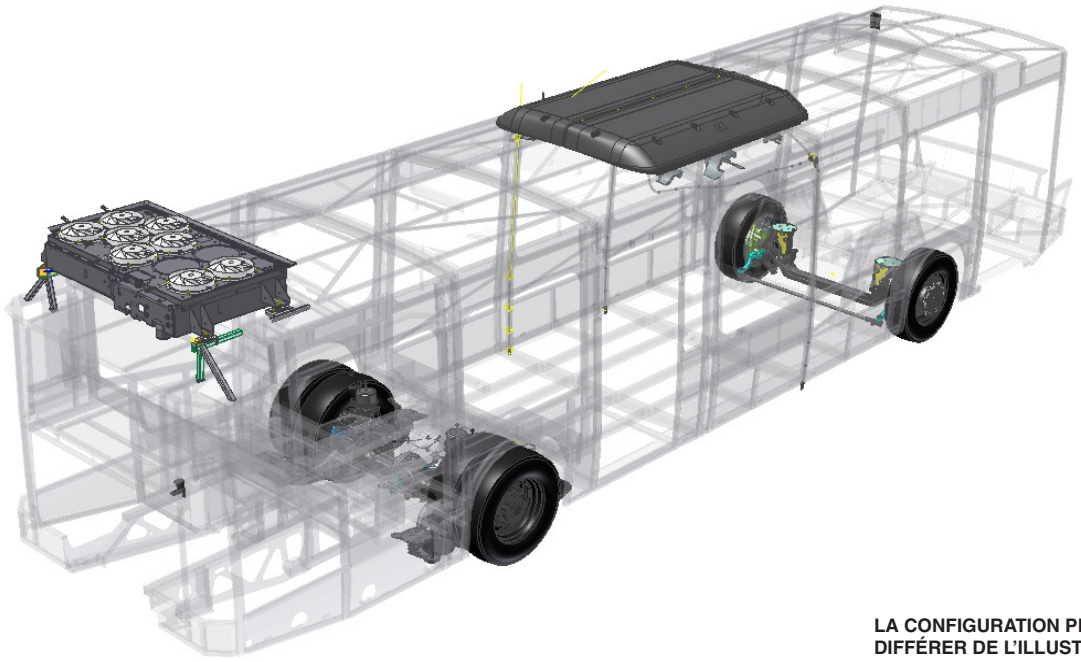
L'ASTM A240 UNS S30403 ET L'ASTM A240 UNS S20400 (NITRONIC 30) SONT UTILISÉS SUR LES 5% RESTANT, SELON LES SPÉCIFICATIONS



ARTICULÉ

LA CONFIGURATION DU MOTEUR ET DE LA TRANSMISSION PEUT DIFFÉRER DE L'ILLUSTRATION.

Figure 1B - Structure tubulaire (moteur centré avec radiateur hydraulique)

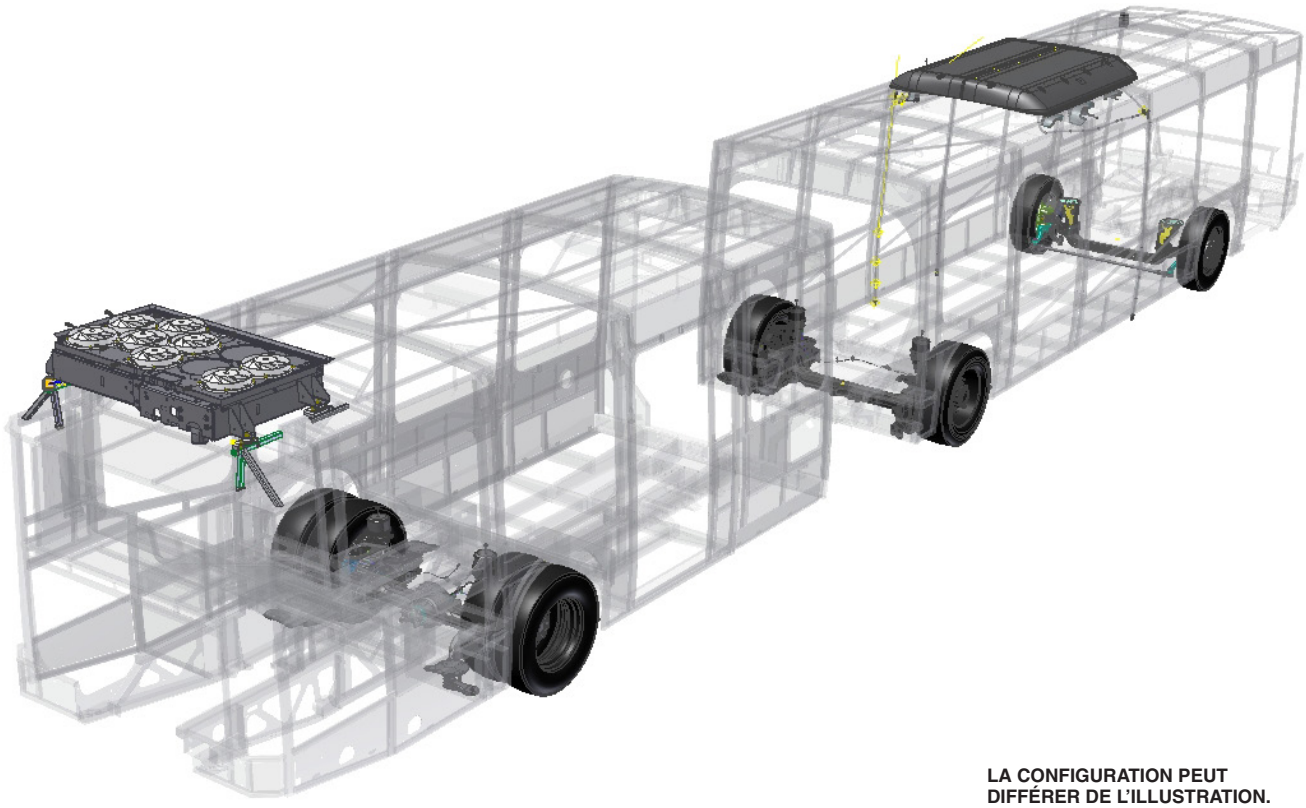


LA CONFIGURATION PEUT DIFFÉRER DE L'ILLUSTRATION.

MODELE LFS

L'ASTM A240 UNS S41003 EST UTILISÉ SUR 95% DE LA STRUCTURE TUBULAIRE ET DE LA TÔLE

L'ASTM A240 UNS S30403 ET L'ASTM A240 UNS S20400 (NITRONIC 30) SONT UTILISÉS SUR LES 5% RESTANT, SELON LES SPÉCIFICATIONS



LA CONFIGURATION PEUT DIFFÉRER DE L'ILLUSTRATION.

ARTICULÉ

Figure 1C - Structure tubulaire (moteur centré avec radiateur électrique)

PRÉCAUTIONS :





f) Ne pas remplacer les contenants.

g) Ne commander et ne conserver que les quantités minimales requises.

h) Employer les catalyseurs recommandés dans les proportions spécifiées.

i) **NE PAS INGÉRER LES PRODUITS MENTIONNÉS DANS CE DOCUMENT.**

j) Travailler dans un endroit bien ventilé.

k) Utiliser des résines contenant déjà des accélérateurs ajoutés par le fabricant.

l) Ne pas porter de verres de contact

m) Lire les fiches signalétiques des produits utilisés.

n) L'ouvrier doit porter une combinaison coupe-feu, une cagoule, un casque de soudeur avec masque complet et des gants. Le gaz toxique devrait être enlevé par aspirateur. Un collecteur de vapeur et de poussière est fortement conseillé.

☞ **ATTENTION :**

Les modules de contrôle contiennent des pièces électroniques extrêmement sensibles aux variations de tension. Avant d'effectuer une soudure électrique à l'arc, n'importe où sur le véhicule, s'assurer de débrancher *tous* les modules électroniques, ainsi que les batteries, afin de prévenir des dommages matériels à leurs composants.

STRUCTURE TUBULAIRE EN ACIER INOXYDABLE

GÉNÉRAL

Voir Figure 1 (A à C).

Le Nova LFS a une structure faite d'acier inoxydable soudé.

Les aciers inoxydables sont des alliages à haute teneur en chrome et offrent une meilleure résistance à la corrosion que les aciers doux parce qu'ils contiennent une quantité relativement importante de chrome.

Trois types d'aciers inoxydables sont utilisés sur le Nova LFS.

1. ASTM A240 UNS S41003

L'Acier inoxydable d'usage général, similaire au ASTM 410 constitue 95% de la structure du véhicule.

Composition : 10 à 13% Chrome
0,03% Carbone maximum
0,4 à 1,6 % Nickel
0,5 à 1,5 % Manganèse
+ autres matériaux.

2. ASTM A240 UNS S30403

Cet acier inoxydable offre une résistance plus élevée et est utilisé où il est nécessaire de renforcer la structure.

Composition : 0,03% Carbone maximum
8 à 11% Nickel
18 à 20% Chrome
2 % Manganèse
+ autres matériaux.

3. ASTM A240 UNS S20400

Cet acier inoxydable « Nitronic 30 » a des propriétés mécaniques supérieures au UNS S30403. Pour cette raison, il est utilisé aux endroits hautement sollicités de la structure comme les supports moteur, les amortisseurs, les attaches de barres d'accouplement, le boîtier de direction, et autres installations.

Composition : 0,03% Carbone maximum
15 à 17% Chrome
1,5 à 3% Nickel
7 à 9% Manganèse
+ autres matériaux.

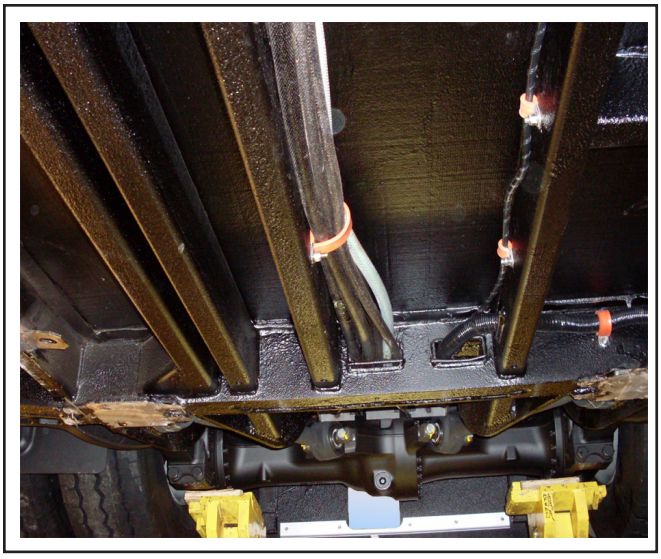


Figure 2 - Tectyl 6427 près du logement du moteur

RÉPARATIONS

☞ **ATTENTION :**

Pour la réparation de composants structuraux du véhicule, il est très important d'utiliser les bons matériaux, de respecter les procédures de soudage *(incluant la préparation de surface)* et de s'assurer d'avoir pris les mesures de sécurité nécessaires.Tous les avertissements, directives et recommandations donnés par Nova Bus doivent être respectés.

☞ **ATTENTION :**

Dans le cas de dommages sérieux causés par une collision où autres, les sociétés de transport se devront de contacter un représentant de service de Nova Bus qui fournira le soutien technique, l'information et les dessins nécessaires à la réparation.

Avant de procéder à une réparation, on doit d'abord déterminer le type de dommage ou de défaillance d'une pièce ainsi que l'étendue des dégâts.

Des sections ou panneaux de structure peuvent être remplacés à l'aide des outils appropriés et des instructions pertinentes.

PRODUITS

Les produits suivants, promettant une meilleure adhésion de la colle ou une protection contre la corrosion, devraient être utilisés sur la structure d'acier inoxydable :

Zep 50 ..... Dégraisseur
Sika 205 ..... Nettoyant
Sika 206G+P ..... Apprêt
Sikaflex 252 ..... Colle
Tectyl 3335 (*) ..... Mastic de protection
Sico 577-624 ..... Apprêt époxy
Sico 576-089 ..... Utiliser avec le Sico 577-624

(*) Les propriétés et la procédure d'application de ce produit sont décrites plus bas. Les produits suivants sont similaires :

Tectyl 185GW
Tectyl 5164
Tectyl 6427

☞ **ATTENTION :**

Mesures de sécurité à suivre lors de l'utilisation du Tectyl :

- **Protection oculaire : Le port de lunettes de sécurité est obligatoire.**
- **Protection de la peau : Porter des gants de caoutchouc nitrile.**
- **Protection des voies respiratoires : S'assurer d'une ventilation adéquate.**

TECTYL 3335 (OU ÉQUIVALENT)

Le Tectyl 3335 est une émulsion d'asphalte et un composé hydrofuge à base d'eau utilisé sur le Nova LFS comme revêtement antirouille afin de protéger l'acier inoxydable contre l'abrasion due au sable et à la poussière. Ce produit est appliqué par vaporisation en un film humide de 25 à 35 mils. Il est également utilisé sur les cages de roue et autres zones où l'abrasion est importante. Voir Figure 3.

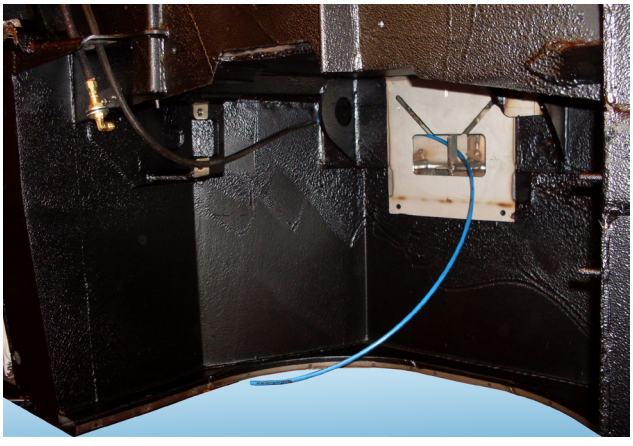


Figure 3 - Cage de roue : application de Tectyl 6427

Au mûrissement, le film devient ferme, noir, élastique, lisse et atténue efficacement le bruit.

Il sert de barrière entre les pièces assemblées et le châssis en acier inoxydable afin de prévenir la corrosion galvanique (réaction de l'anode et de la cathode avec l'électrolyte, l'eau et le sel).

DIRECTIVES D'APPLICATION DU TECTYL 3335 (OU ÉQUIVALENT)

ÉQUIPEMENT

1. Utiliser un pulvérisateur sans air, conçu pour l'atomisation à la pression du fluide. **L'UTILISATION D'UN PINCEAU OU D'UN ROULEAU À PEINDRE EST DÉFENDUE.**
2. Le pulvérisateur doit être équipé d'un adaptateur réversible autonettoyant et d'un gicleur ou d'un embout de pulvérisation en carbure de tungstène, dont la grosseur de l'orifice est de 0,4 à 0,58 mm (0,017 to 0,023 in), conçu pour produire un jet en forme d'éventail.
3. Un ensemble de bâtonnets ou d'applicateurs pouvant être utilisés l'intérieur de trous d'accès de 9,5 ou 12,7 mm (3/8 ou 1/2 po) est recommandé.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Puisque des pressions excessivement élevées se forment à l'intérieur des unités de pulvérisation sans air, des blessures graves peuvent survenir à la suite d'une pénétration par voie cutanée. Ne jamais laisser un pulvérisateur sans surveillance sans d'abord relâcher la pression et engager la gâchette de verrouillage. Toujours suivre les recommandations du fabricant pour l'obtention de pressions maximales et pour les directives d'utilisation.

DÉFINITIONS

Défaut Mineur :

Cet état est caractérisé par une égratignure de 1 mm ou moins de largeur et dont le métal n'est pas à nu de la couche d'enduit en place ou pour une réparation esthétique (défaut d'apparence) de l'enduit hydrofuge.

La réparation sera du type **MINEURE** et sera effectuée avec de l'application d'enduit hydrofuge Tectyl 3335, par couches minces avec l'utilisation d'un outil (pistolet pulvérisateur) de type « Gravel Guard » ou équivalent.

Défaut Majeur :

Cet état est caractérisé du fait que :

- Lorsque le métal du châssis (zones spécifiques référencées) est à nu (pouvant être le résultat d'un bris ou d'une réparation structure; ponçage, soudure, autres…).
- L'épaisseur mesurée (à sec) du revêtement d'origine est en deçà de la valeur nominale visée de 12 mils sec.
- La réparation **DOIT** être effectuée par une application d'enduit hydrofuge similaire à la procédure d'application d'origine (application multicouche).

Une réparation de type **MAJEURE** nécessitera obligatoirement l'utilisation d'un outil (pistolet pulvérisateur) de type « Gravel Guard » ou équivalent.

APPLICATION DU COMPOSÉ HYDROFUGE TECTYL

Une attention particulière doit être portée aux sections du véhicule les plus vulnérables à la corrosion, telles que les joints, les soudures, les coins, ainsi que les endroits difficiles à atteindre.

☞ **REMARQUE :**

L'application du produit doit être effectuée dans un endroit bien ventilé, autant pour assurer un bon séchage que pour empêcher l'accumulation d'éléments combustibles dans l'air.

1. Se référer à la fiche signalétique du produit pour déterminer quels équipements de sécurité sont indiqués pour cette procédure.
2. Placer le véhicule dans un endroit intérieur approprié.
3. Placer le véhicule de façon à ce que les surfaces à traiter soient accessibles.
4. Fermer toutes les fenêtres, bouches d'air et portes du véhicule.
5. Lever le véhicule jusqu'à ce qu'il atteigne une hauteur appropriée pour travailler sous le véhicule.
6. Démonter le matériel de façon à pouvoir accéder aux zones problématiques.
7. Nettoyer les surfaces dans les zones visées : enlever saletés, résidus de sel de calcium, le vieil enduit, et tout autre résidu ou contaminant. Ne pas endommager l'enduit des zones adjacentes.

Défauts mineurs

1. Enlever les résidus accumulés à l'aide d'un chiffon ou d'une brosse douce. Essuyer manuellement les surfaces avec un linge humide.
2. Si nécessaire, enlever les petits résidus d'huile, de graisse ou d'enduit à base de solvant à l'aide d'un chiffon et d'un diluant à laque, ou Sico Acrythane 585-022, ou équivalent.

Défauts majeurs

1. Il faut que les surfaces soient propres, sec et sans traces de rouille ni d'huile. Le nettoyage consiste à faire certaines procédures énumérées ci-bas :
   a) Enlever toute rouille présente en surface dans certaines zones à l'aide d'un chiffon et d'une éponge Scotch-Brite.
   b) À l'aide d'un chiffon doux et sec enlever la poussière.

c) À l'aide d'une brosse/chiffon douce enlever les résidus accumulés.

d) Là où l'adhésion est inadéquate, enlever les résidus de revêtement antirouille à l'aide d'un grattoir ou couteau à mastic.

e) Enlever les petits résidus d'huile, de graisse ou d'enduit à base de solvant à l'aide d'un chiffon et d'un diluant à laque ou Sico Acrythane 585-022, ou équivalent.

f) Nettoyer manuellement à l'aide d'un chiffon humide. Essuyer avec un chiffon propre et sec.

g) Laisser sécher les surfaces pour un temps approprié. L'usage d'un ventilateur et/ou séchoir à aire chaude est obligatoire dans un environnement dont la température ambiante minimum est de 20 °C (68 ºF).

2. Masquer les composants. Avant d'appliquer l'enduit hydrofuge, utiliser du ruban adhésif, des morceaux de carton, du papier blanc, de la pellicule en plastique, du papier aluminium ou tout autre produit approprié qui peut protéger les composants (ci-bas) de l'enduit vaporisé.

   Composants à être masqués :

   - Électrique : câbles, connecteurs, les gaines, les bornes de mise à la masse, les alarmes.
   - Pneumatique : boyaux, connecteurs, soupapes électriques et mécaniques, etc.
   - Hydraulique : boyaux, boîte de servodirection, mécanismes, etc.
   - Suspension : poutres d'essieu, barres stabilisatrices, ressorts pneumatiques, amortisseurs, etc.
   - Groupe motopropulseur : moteur, transmission, arbre de transmission et autres composants tels boyaux, tuyaux, lignes, câblage et autres.
   - Mécanisme d'articulation : tous les composants.
   - Pneus d'avant ainsi que les composants situés à l'intérieur de la cage de roue.
   - Système d'échappement : tous les composants.
   - Réservoir à carburant : supports et tout autre composant telle l'unité de chauffage auxiliaire, les boyaux, lignes et autres.
   - Réservoir de lave-glace, réservoir d'urée et autres.



Figure 4 - Application d'apprêt Sico

   - Mécanisme hydraulique de la rampe d'accès.
   - Lignes de drainage des membrures.
   - Bouche d'admission d'air de l'unité de chauffage du chauffeur de véhicule.
   - Pare-boues, supports et quincailleries.
   - Les parties intérieures des panneaux d'accès (ex. porte d'accès au réservoir de lave-glace, porte d'accès au moteur).
   - Pelles à poussière fixe.
   - Toute marque, toute étiquette ou tout plombage inviolable.
   - Tout autre composant qui doit ne recevoir aucun traitement hydrofuge.

3. Si nécessaire, masquer le périmètre du véhicule pour éviter que l'extérieur reçoit du produit vaporisé. Appliquer un ruban de masquage sur tout le périmètre du véhicule incluant les bords des jupes thermoplastiques, sur les bords de portes et les cages de roues avant. Installer de la pellicule plastique jusqu'au sol pour bien protéger l'extérieur du véhicule.

APPLICATION DE L'ENDUIT HYDROFUGE

Défaut mineur

1. Appliquer de l'enduit Tectyl 3335 sur plusieurs couches minces à l'aide d'un vaporisateur pneumatique (*Gravel Guard* ou équivalent). Utiliser des accessoires tels baguettes ou applicateurs équipés de buses de pulvérisation pour appliquer de l'enduit. Ajuster la pression d'air de façon à appliquer une couverture optimum. L'efficacité de l'enduit est directement proportionnel à son épaisseur.

Défaut majeur

1. Appliquer l'enduit Tectyl 3335. Utiliser un vaporisateur pneumatique (de type *Gravel Guard* ou équivalent). Appliquer deux couches de 8 à 12 mils (humide) avec un temps minimum de sechage de 45 minutes entre chaque couche. Employer une ventilation mécanique au besoin. Utiliser des accessoires tels baguettes ou applicateurs équipés de buses de pulvérisation pour appliquer de l'enduit. Ajuster la pression d'air de façon à assurer une couverture optimum. L'efficacité de l'enduit est directement proportionnel à son épaisseur.
2. Appliquer dans un environnement bien éclairé et dont la température est au dessus de 20° C (68º F).
3. Pour atteindre la bonne épaisseur, on doit mesurer l'épaisseur à l'état humide à l'aide d'une jauge d'épaisseur de film humide.
4. Prendre une lecture sur la partie la plus haute (couverte de l'enduit) et la partie la plus basse (sans enduit). Calculer la moyenne. Celle-ci est la bonne mesure.

TEMPS DE SECHAGE DE L'ENDUIT

Défaut mineur

Temps minimum de sechage d'une (1) heure dans un environnement intérieur avec une température minimum de 20° C (68º F) avec ventilation mécanique.

Défaut majeur

Temps minimum de sechage de douze (12) heures dans un environnement intérieur avec une température minimum de 20° C (68º F) avec ventilation mécanique.

5. Après le sechage, enlever le ruban et papier de masquage. Poser les composants mécaniques.
6. Nettoyer les endroits ou il y a eu des débordements de peinture.

☞ **REMARQUE :**

Écarter toute flamme ou étincelle ou tout autre source de chaleur de la structure suite à l'application de l'enduit. Se référer à la fiche signalétique au besoin.

☞ **ATTENTION :**

Ne PAS appliquer les produits mentionnés ci-haut sur les surfaces destinés à recevoir des composants mécaniques. Se référer aux dessins d'ingénierie pour localiser les surfaces et pour avoir le couple de serrage des assemblages critiques.

APPRÊT SICOPOXY 577-624

Voir Figure 4.

Le Sico 577-624 est un apprêt époxy. Il peut être appliqué soit avec un pinceau, un rouleau ou même avec un pistolet à peinture. Ce produit doit être activé avec un catalyseur (*Sico 576-089*).

☞ **ATTENTION :**

Mesures de sécurité à suivre lors de l'utilisation de ce produit :

- **Protection oculaire : le port de lunettes de sécurité est obligatoir.**
- **Protection de la peau : porter des gants de caoutchouc nitrile.**
- **Protection des voies respiratoires : sx'assurer d'une ventilation adéquate.**

IDENTIFICATION DES ZONES D'APPLICATION DE L'APPRÊT, DE LA COLLE ET DE L'ENDUIT HYDROFUGE SUR LA STRUCTURE D'ACIER INOXYDABLE.

Les zones d'application de l'apprêt et de la colle sont clairement identifiées sur les dessins de l'ingénierie.

Les zones d'application de l'enduit hydrofuge sur la structure sont identifiées sur le dessin de l'ingénierie.

NB5704 : Application apprêt Sico gris 577-624.
NB5705 : Surface à meuler.
NB5706 : Application hydrofuge Tectyl 6427.
NB5707 : Meulage sur la structure.

CONTAMINATION

Pour conserver les propriétés de résistance à la corrosion de l'acier inoxydable, il est essentiel de le protéger de la contamination. La moindre particule d'acier doux ou autre métal laisse une cavité qui va s'oxyder. Éviter la projection de métaux près de l'acier inoxydable et s'assurer que les outils utilisés sur l'acier inoxydable n'ont pas été utilisés sur d'autres métaux.

NETTOYAGE

S'assurer que toutes les surfaces à souder ont été décapées convenablement en utilisant une brosse d'acier inoxydable ou une meule, neuve ou non contaminée (l'utilisation d'une brosse ou d'une meule ayant servi sur de l'acier doux ou autre métal est inacceptable et doit être proscrite).

PROCÉDURE DE SOUDAGE

PROCÉDURE DE SOUDAGE POUR VÉHICULES ÉQUIPÉS DE SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES

Lire et porter une attention particulière à tous les avertissements de cette section concernant la sécurité lors des opérations de soudage.

Avant d'effectuer toute opération de soudage sur le véhicule, s'assurer de déconnecter les composants électroniques pour éviter de les endommager. Une fois le soudage complété, les composants doivent être reconnectés dans l'ordre inverse.

1. Placer le sectionneur des batteries en position **HORS FONCTION**.
2. Déconnecter du régulateur de tension le câble de masse des batteries.
3. Déconnecter des batteries le câble positif et le câble négatif des batteries.
4. Déconnecter le connecteur d'alimentation du master ID (dans le panneau principal avant).

5. Déconnecter les connecteurs d'alimentation des modules de contrôle électroniques et de l'équipement électronique. Ceci inclut, mais n'est pas limité au système ABS, au moteur, à la transmission, au système de multiplexage I/O ou V-BEA, à la rampe d'accès pour fauteuils roulants, aux indicateurs de ligne, au matériel de communication, au système de chauffage et de climatisation, aux réseaux de communication tels que le SAEJ1708, le J1939, etc., aux systèmes de surveillance, au module de contrôle de l'articulation si applicable et à tout autre dispositif électronique.
6. Le câble de masse de soudage doit être rattaché à une pièce de la structure sur laquelle les bonnes méthodes de soudage ont été appliquées. Il est recommandé de le fixer le plus près possible de l'emplacement du soudage.
7. Ne **JAMAIS** connecter ou souder de câble de soudage sur les dispositifs de commande. Si une soudure doit être effectuée sur l'un de ces composants, retirer d'abord le composant du véhicule avant de souder.
8. Tous les composants doivent être protégés de la chaleur, des projections de soudure et des flammes durant toute la procédure de soudage.

☞ **ATTENTION :**

Pour limiter les risques d'incendie, s'assurer qu'un extincteur est localisé à proximité de l'aire de travail. Les surfaces adjacentes doivent être convenablement protégées (utilisation de couverture d'amiante, etc.) pour ne pas être endommagées. S'assurer que l'aire de travail est ventilée adéquatement et que des écrans « anti-éblouissement » sont installés pour isoler l'environnement de soudage.

BORNE DE LA MISE À LA MASSE

La borne de la mise à la masse doit être localisée aussi près que possible du joint à souder et préférablement sur la même pièce. Elle doit toujours être placée sur la structure principale et jamais sur le bloc moteur, sur un arbre ou en contact avec des accessoires. La surface de contact doit être propre pour assurer une bonne conduction du courant.

PROCEDÉS DE SOUDAGE

Les réparations et modifications doivent être exécutées, par des soudeurs qualifiés en fonction d'une ou de plusieurs procédures de soudure approuvées en accord d'AWS D8.8-89 ou SAE HS J1196.

Chaque atelier doit développer et faire approuver ses procédures de soudage. Trois procédés de base sont normalement utilisés en industrie. Voici une description de variables essentielles acceptables pour la réparation de la structure en acier inoxydable de l'autobus à plancher bas :

GMAW (SOUDURE A L'ARC GAZ METAL)

Gaz	98% Ar	2% O_2
fil	Er 309LSI	Diam. 0,045"
Volts	23 - 24 V	
Amp.	200 - 280 A	
Position	Préférablement à plat. Si verticale, la soudure doit se faire vers le haut.	

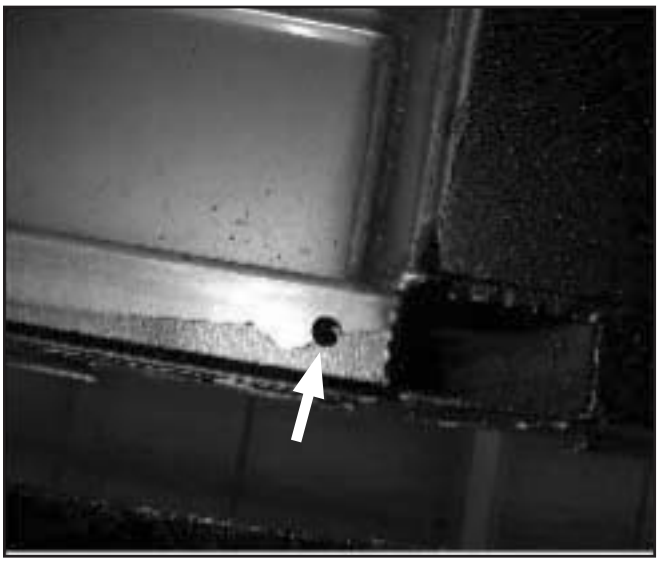


Figure 5 - Les trous de drainage dans les membrures

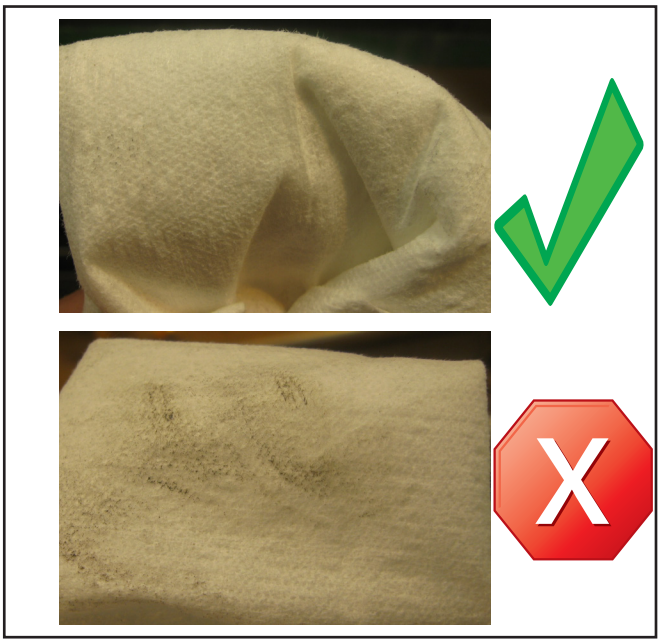


Figure 6 - Propreté des chiffons

SMAW (SOUDURE A L'ARC A ENROBAGE DE METAL)

Electrode	E309L-16	Diam. 3/32", 1/8"
Position	Préférablement à plat. Si verticale, vers le haut	

FCAW (SOUDURE A L'ARC AVEC FLUX CENTRAL)

Gaz	75% Ar	25% CO_2
Fil	E309LTO-1	Diam. 0,035"
Position	Préférée à plat. Si verticale, vers le haut	

PROCÉDURES POUR BOUCHONS

Un tube finissant vers l'intérieur du véhicule doit être bouché par une plaque sans trous avec un cordon de soudure continu.

PROCÉDURES DE PERÇAGE

La structure en acier inoxydable présente certaines contraintes : l'acier inoxydable et un alliage dur et le perçage est une contrainte majeure. Ceci a pour effet de modifier les techniques déjà connues en matière de perçage. Pour percer la structure nous recommandons :

LA SÉRIE 41003

- La série 41003 est le matériel le plus utilisé pour la structure.
- Le perçage s'effectue à l'aide d'une perceuse dont la vitesse n'excède pas 1500 rpm et des forets à double lèvre (split point) à 135º en acier outil standard (HSS) ou d'acier outil au molybdène ou encore d'acier outil au cobalt.

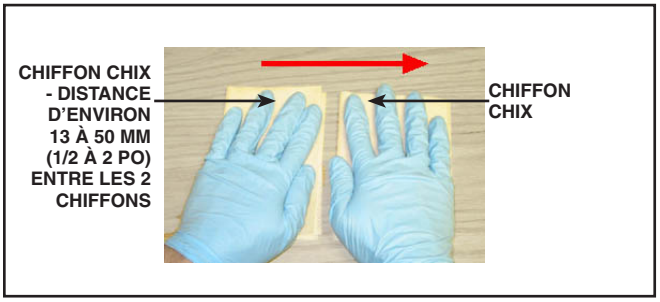


Figure 7 - Application adéquate de Sika 205

LA SÉRIE 304L

- Le 304 L est un métal dont la dureté est supérieure au 41003.
- Son utilité est de renforcer certaines parties de la structure.
- Le perçage s'effectue à l'aide d'une perceuse qui a une vitesse d'environ 700 rpm et des forets à double lèvre (Split point) à 135º en acier outil au molybdène ou encore d'acier outil au cobalt.
- Les forets en acier outil standard (HSS) ne sont pas recommandés.

LE NITRONIC 30

- Ce produit est très dur, mais la rupture à l'allongement est de 50% plus élevée que le 304L.
- Le perçage s'effectue à l'aide de forets double lèvres (Split point) à 135º au cobalt, et une perceuse à un régime maximum de 700 rpm.

PROCÉDURE DE DRAINAGE

Des trous de drainage de 10mm de diamètre doivent être percés dans les membrures où il y a risque d'infiltration et/ou d'accumulation d'eau. Voir Figure 5.

PROCÉDURES DE COLLAGE SUR LA STRUCTURE D'ACIER INOXYDABLE PRÉPARÉE AVEC SICOPOXY 577-624

Il est très important de préparer correctement le châssis en acier inoxydable du véhicule pour le collage. Les différentes étapes à suivre pour préparer la structure sont les suivantes et elles doivent être suivies dans l'ordre.

* Le temps ouvert varie selon le taux d'humidité et la température ambiante.

1. Enlever, si nécessaire, les saletés accumulées, la boue, etc. avec une spatule.
2. Enlever les taches d'enduit hydrofuge et autres saletés à l'aide d'un chiffon doux et sans charpie de type CHIX, imbibé d'un produit nettoyant, tel que l'Acrythane 585-022. Appliquer en zones d'une largeur équivalant à la longueur d'un bras.
3. Essuyer avec un chiffon blanc de type Wypall X60 (ou un équivalent) propre et sec.
4. Lorsque le chiffon devient trop sale pendant le nettoyage, le changer au besoin. En présence de traces noires sur le chiffon (voir Figure 6), répéter l'étape 2 avant de passer à l'étape 5.
5. Appliquer le produit Sika 205 à surfaces appropriées. Laisser évaporer pendant 10 minutes.

6. Appliquer un ou des cordons de 10 à 13 mm (3/8 à 1/2 po) de Sika 252 ou un équivalent afin de s'assurer de couvrir adéquatement les surfaces de collage des composants à installer (temps ouvert : 40 minutes).

☞ **REMARQUE :**

Parfois, pour des raisons de méthode, le cordon de colle est appliqué directement sur la pièce à coller au lieu de sur la structure du véhicule.

7. Coller les composant s avec une **PRESSION UNIFORME**.
8. Après l'assemblage, enlever les excès de colle à l'aide d'un bâton de bois ou d'une spatule de plastique. Lisser les endroits où le scellage est visible avec du **SIKA TOOLING AGENT** ou avec un mélange d'eau et de savon.

COLLAGE DE COMPOSANTS EN ACIER INOXYDABLE 304 2B

1. Nettoyer les zones de collage à l'aide d'un chiffon CHIX et du dégraisseur ZEP 50 et essuyer immédiatement avec un chiffon blanc de type Wypall X60 ou un équivalent, propre et sec. **NE JAMAIS LAISSER SÉCHER LE PRODUIT ZEP 50 SUR LES SURFACES**.
2. Attendre que la surface soit complètement sèche, puis poncer en utilisant **UNIQUEMENT** un Scotch-Brite nº 7447B sec et en appliquant une pression moyenne accompagnée d'un mouvement de va-et-vient jusqu'à l'obtention d'un fini mât.

   Changer le Scotch-Brite #7447B à chaque début de cycle.
3. Nettoyer les zones poncées à l'aide d'un chiffon CHIX et du dégraisseur ZEP 50 et essuyer immédiatement avec un chiffon blanc, de type Wypall X60 (ou un équivalent) propre et sec. **NE JAMAIS LAISSER SÉCHER LE PRODUIT ZEP 50 SUR LES SURFACES**.

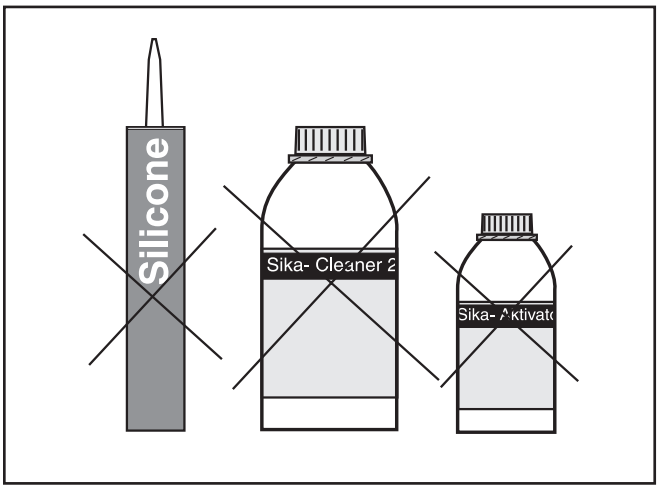


Figure 8 - Produits interdits sur un joint de colle, de scellant ou sur une couche d'apprêt

4. Appliquer le produit Sika 205 sur les zones de collage à l'aide d'un chiffon CHIX et essuyer immédiatement à l'aide d'un second chiffon CHIX propre et sec (temps de séchage de 10 minutes).
5. Appliquer une couche mince et uniforme du produit Sika 206 G+P ou un équivalent sur les zones de collage (temps de séchage de 20 minutes). **NE PAS TOUCHER À LA SURFACE DE COLLAGE PRÊTE À RECEVOIR LA COLLE**.
6. Appliquer un cordon de 10 à 13 mm (3/8 à 1/2 po) de Sika 252 ou un équivalent (temps ouvert : 20 minutes).

☞ **REMARQUE:**

Parfois, pour des raisons de méthode, le cordon de colle est appliqué directement sur la pièce réceptrice du véhicule.

7. Coller les composants avec une **PRESSION UNIFORME**.
8. Après l'assemblage, enlever les excès de colle, à l'aide d'un bâton de bois ou d'une spatule de plastique. Si nécessaire, enlever les résidus d'adhésif à l'aide du produit Sika Remover 208 ou un équivalent.

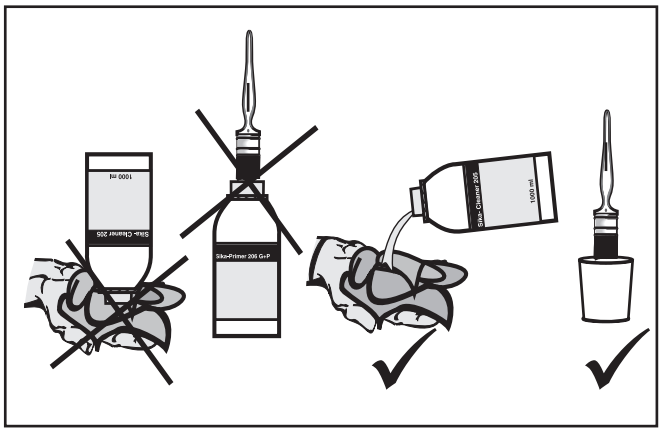


Figure 9 - Ne pas tremper le pinceau dans le contenant et ne pas renverser la bouteille sur le chiffon



Figure 10 - Chauffer légèrement à la flame la cage de roue

COLLAGE DES PANNEAUX D'ACIER GALVANISÉ

Les panneaux d'acier galvanisé et le châssis en acier inoxydable doivent être préparés correctement avant le collage. Les différentes étapes à suivre pour préparer les panneaux, indiquées ci-dessous, doivent être suivies dans l'ordre.

1. Nettoyer les pièces à l'aide d'un chiffon CHIX et du dégraisseur ZEP 50 ou un équivalent et essuyer immédiatement avec un chiffon blanc de type Wypall X60 (ou un équivalent) propre et sec. **NE JAMAIS LAISSER SÉCHER LE PRODUIT ZEP 50 SUR LES SURFACES.**
2. Poncer les surfaces de collage à l'aide d'un Scotch-Brite nº 7447B en appliquant une pression moyenne accompagnée d'un mouvement de va-et-vient jusqu'à l'obtention d'un fini mât.
3. Nettoyer avec un linge imbibé de nettoyeur Sika 205 ou un équivalent (temps de séchage de 10 minutes).
4. Appliquer une couche mince et uniforme Sika 206 G+P ou un équivalent (temps de séchage de 20 minutes).
5. Appliquer un cordon de 10 à 13 mm (3/8 à 1/2 po) de Sika 252 ou un équivalent (temps ouvert : 40 min).

☞ **NOTE:**

Parfois, pour des raisons de méthode, le cordon de colle est appliqué directement sur la pièce réceptrice du véhicule.

6. Coller les composants avec une **PRESSION UNIFORME**.
7. Après l'assemblage, enlever les excès de colle à l'aide d'un bâton de bois ou d'une spatule de plastique.

COLLAGE DE COMPOSANTS EN POLYÉTHYLÈNE

Voir Figure 10.

Les composants en polyéthylène (HDPE Paxon BA50-100), comme par exemple, l'unité de cage à roue, et le chassis inoxydable doivent etre preparé adequatment lorsque ces deux surfaces sont collées. Les différentes étapes à suivre pour préparer les pièces sont les suivantes; elles doivent être suivies dans l'ordre :

1. Chauffer légèrement à la flamme afin d'obtenir un fini mât. (tenir la flamme à environ 76 mm [3po]).
2. Nettoyer avec un chiffon imbibé de nettoyeur Sika 205 (temps de séchage de 10 minutes).
3. Appliquer une couche mince et uniforme Sika 215 ou un équivalent (temps de séchage 30 minutes).
4. Appliquer un cordon de 10 to 13 mm (3/8 à 1/2 po) de Sika 221 (temps ouvert: 45 min*).
5. Coller les composantes avec une **PRESSION UNIFORME**.
6. Après l'assemblage, enlever les excès de colle à l'aide d'un bâton de bois ou d'une spatule de plastique.

☞ **REMARQUE:**

Le traitement à la flamme doit ce faire au plus 8 heures avant le collage.

PROCÉDURE POUR NETTOYER LES SURFACES ROUILLÉES

- Poncer les surfaces rouillées pour enlever toutes les rouilles et pour s'assurer que les surfaces sont nettes.
- Nettoyer au ScotchBrite #7447B avec le mélange de dégraisseur ZEP50 (4 parties d'eau pour une partie de dégraisseur) et essuyer au fur et à mesure avec un chiffon propre et sec.
- Appliquer l'apprêt époxy Sico 577-624 Primer. On se doit d'utiliser le Catalyseur Sico 576-089 pour activer le mélange. L'application peut se faire au pinceau, rouleau et même au pistolet à peinture.
- Laisser sécher pendant une heure.
- En utilisant un outil pour mesurer l'épaisseur du couvert, vérifier que l'épaisseur de 1,5 à 2 mm à sec.

SPECIFICATIONS

Pour du matériau inférieur à 3mm (3/16 po. et 1/4 po.) (14 ga. et 12 ga.) :

TYPE ASTM A 240 UNS S41003

Pour du matériau supérieur à 3mm (3/16 po. et 1/4 po.) :

TYPE ASTM A-240 UNS S30403

Pour des plaques supérieures à 3mm (3/16 po. et 1/4 po.) :

TYPE ASTM A-240 UNS S20400

PRODUITS DE COLLAGE ET DE SCELLAGE RECOMMANDÉS

DÉGRAISSEUR

ZEP FORMULA 50

Le **ZEP FORMULA 50**, est un dégraisseur tout usage biodégradable, sans danger pour les surfaces peintes. Il peut être utilisé à différentes concentrations (1:1 à 1:5), dépendamment des besoins. Selon son usage chez Nova Bus, il est recommandé de l'utiliser à une concentration 1:4, soit une partie de **ZEP 50** pour quatre parties d'eau. Ce produit est disponible en contenant bleu de 20 l.

Le nettoyage au **ZEP 50** est recommandé pour toutes les parties de la structure de l'autobus où il y a du collage ou du scellage.

NETTOYANTS

SIKA 205

Le **SIKA CLEANER 205**, aussi appelé agent d'adhérence, est un mélange d'alcool et de sels titaniques. L'alcool agit comme nettoyant et les sels demeurent sur la surface pour en améliorer la réceptivité. Il améliore donc l'adhérence de l'apprêt, de la colle ou du scellant sur différents matériaux comme le verre, les céramiques, les métaux, de nombreux plastiques et plusieurs types de surfaces peintes. Lors de l'assemblage, il sert sur toutes les surfaces devant être collées ou scellées, sauf sur les faces verticales du joint de scellant entre les jupes thermoplastiques. Le **SIKA 205** n'est pas un nettoyant tout usage ou un dégraisseur ; la surface qui reçoit ce produit doit déjà être propre. Si la surface est poussiéreuse, graisseuse ou porte des traces de doigts, répéter l'application de SIKA 205.

De plus, le SIKA 205 ne doit pas être utilisé sur des traits non mûris de SikaFlex ou de SikaTack.

Temps de séchage ..... 10 minutes
Temps d'attente avant l'étape prochaine .....2 heures
.....Après 2 heures, réactiver la surface avec le Sika 205
Températures limites d'application .....5 °C à 35 °C
.....(41 °F à 95 °F)
Mode d'application .....Couche mince appliquée au
.....chiffon sans charpie (CHIX) propre
Temps de stockage maximum ..... 12 mois

APPRÊTS

Un apprêt est un revêtement spécial qui a pour but d'adhérer solidement à la surface à coller tout en offrant sur sa face exposée une très bonne réceptivité à la colle. Il agit comme intermédiaire entre la colle et la surface à coller.

SIKA 206 G + P

Cet apprêt à séchage rapide est utilisé pour améliorer l'adhérence des colles SIKA sur les surfaces suivantes :

- Acier inoxydable
- XENOY ou PVC
- Fibre de verre
- Enduit gélifié
- Pièces d'acier or d'aluminium peinturées
- Vitres avec bande de céramique

Temps de séchage à 23 °C (73 °F) et 50 % HR20 minutes
Températures limites d'application .....5 °C à 35 °C
.....(41 °F à 95 °F)
Temps d'attente avant prochaine étape..... entre 2 et 12
.....heures

Si la surface est poussiéreuse, nettoyer avec un chiffon CHIX beige propre et humecté de Sika Aktivator et essuyer immédiatement avec un chiffon CHIX beige propre et sec. Si plus de 12 heures de temps se sont écoulées, appliquer de Sika Aktivator, essuyer immediatement avec un chiffon CHIX beige propre et sec.

Mode d'application.....À l'applicateur, au pinceau
..... ou au chiffon (CHIX) propre selon le cas
Temps de stockage maximum ..... 9 mois

SIKA 215

Cet apprêt à séchage rapide est utilisé pour améliorer l'adhérence des colles SIKA. Il est recommandé sur les surfaces suivantes :

- Fibre de verre
- Acier inoxydable
- Polycarbonate/ABS
- Caoutchouc

Temps de séchage ..... 30 minutes
Températures limites d'application ..... 5 °C à 35 °C
.....(41 °F à 95 °F)
Mode d'application.....À l'applicateur, au pinceau
..... en couche mince
Temps de stockage maximum ..... 12 mois
.....dans un contenant fermé

COLLES

☞ **ATTENTION :**

Porter des gants de nitrile pour protéger la peau. Pour l'adhésif Méthacrylate, utiliser des gants PVA ou des gants en Butyle.

☞ **ATTENTION :**

Appliquer seulement sur des surfaces propres, sèches, sans graisse ou agents de démoulage.

SIKAFLEX 252

Cette colle, à base de polyuréthanne, mûrit à l'humidité. C'est-à-dire qu'elle a chimiquement besoin de vapeur d'eau pour mûrir.

Temps *sec au toucher**
à 23 °C (73°F) et HR de 50 %..... 40 minutes
à 35 °C (95°F) et HR de 90 %..... 12 à 15 minutes
Taux de mûrissement à 23 °C et HR de 50 %..4 mm/24 h
Températures limites d'application ..... 5 °C à 35°C
.....(41 °F à 95 °F)
Températures limites de service ..... -40 °C à 90 °C
.....(-40 °F à 194 °F)
..... temporairement à 120 °C (248 °F)
Temps de stockage maximum ..... 9 mois
..... jamais au-dessus de 25 °C (77 °F)

**Si le temps d'assemblage dépasse 12 à 40 minutes (voir les caractéristiques ci-haut pour les conditions d'utilisation), déposer un nouveau cordon de colle SIKA 252 (plus petit) par-dessus le cordon existant.*

Lors de l'utilisation du Sikaflex 252, il est important de laisser le gabarit de maintien en place pendant un minimum de 4 heures afin de s'assurer que les pièces sont suffisamment collées.

SIKAFLEX 255FC

Cette colle est à base de polyurethane et mûrit rapidement. Il est surtout utilisé dans le traitement des fenêtres.

Temps *sec au toucher**
à 23 °C (73°F) et HR de 50 %..... 20 minutes
à 35 °C (95°F) et HR de 90 %..... 8 à 10 minutes
Taux de mûrissement à 23 °C et HR de 50 %..4 mm/24 h
Températures limites d'application ..... 5 °C à 35°C
.....(41 °F à 95 °F)
Températures limites de service ..... -40 °C à 90 °C
.....(-40 °F à 194 °F)
..... temporairement à 120 °C (248 °F)
Temps de stockage maximum ..... 9 mois
..... jamais au-dessus de 25 °C (77 °F)

*Si le temps d'assemblage dépasse 8 à 15 minutes (voir les caractéristiques ci-haut pour les conditions d'utilisation), déposer un nouveau cordon de colle **SIKA 255FC** (plus petit) par-dessus le cordon existant.

Lors de l'utilisation du Sikaflex 255FC, il est important de laisser le gabarit de maintien en place pendant un minimum de 4 heures afin de s'assurer que les pièces sont suffisamment collées.

SIKATACK-PLUS BOOSTER ET SIKATACK-ASAP

Ces colles peuvent être utilisées lorsque des pièces doivent être installées rapidement. Toutefois, la fibre de verre et les pièces paintes doivent avoir reçu une d'apprêt **SIKA 206 G+P** avant l'application de la colle.

☞ **REMARQUE :**

Voir la documentation du fabricant pour plus d'informations sur ces produits.

L'ADHÉSIF MÉTHACRYTE LOCTITE H8000

L'adhésif Loctite H8000 est un produit qui nécessite le mélange des deux composantes avec un ratio de 10 : 1.

☞ **REMARQUE :**

IMPORTANT : Avant d'utiliser l'adhésif, vérifier la date d'expiration inscrite sur les cartouches. Si celle-ci est expirée, rejeter la cartouche et utiliser en une dont la date est valide.

1. Retirer et conserver la bague de retenue ainsi que le bouchon de la cartouche.
2. Installer la cartouche dans le pistolet manuel ou pneumatique approprié avec un ratio de 10 :1.
3. En appuyant sur la gâchette du pistolet, vérifiez si les deux composantes du produit sont extraites également de la cartouche.
4. Installer le mélangeur statique pour une cartouche double de format 490ml au bout de la cartouche d'adhésif à l'aide de la bague de retenue. Le mélangeur permet d'obtenir l'uniformité de l'adhésif.

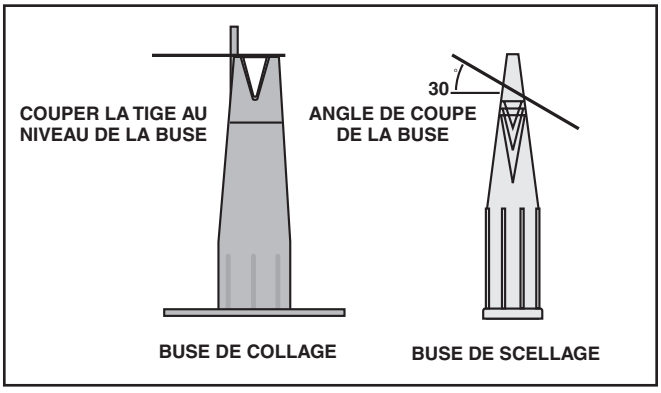


Figure 11 - Types de buses en usage

☞ **REMARQUE :**

Une truelle dentelée doit être utilisée afin de distribuer l'adhésif uniformément sur les surfaces. Les zones des substrats sur lesquelles l'adhésif est appliqué doivent être préparées adéquatement selon une procédure. Se référer à la rubrique, PRÉPARATIONS DES SUBSTRATS pour tous les détails.

5. En utilisant du ruban à masquer, couvrez toutes les surfaces qui seront adjacentes aux zones de collage afin de protéger ceux-ci d'un débordement d'adhésif.
6. En premier, appliquer ailleurs environ 25 à 50 mm (1 à 2 po) avant d'apposer sur la pièce à coller. Après, appliquer l'adhésif mélangé sur la surface. Étendre l'adhésif sur la surface avec une truelle en plastique avec des entailles en V de 1/8 po. Manipuler et déplacer la truelle à 90 degrés par rapport à la surface d'application d'adhésif. S'assurer d'appliquer une quantité suffisante et de l'étaler uniformément.
7. Joindre et coller les deux pièces ensemble.
8. Appliquer une légère pression afin de bien s'assurer d'un contact de l'adhésif entres lespièces nouvellement jumelées.
9. Lors de débordement d'adhésif et/ou si un nettoyage est requis, utiliser linge de coton ou un chiffon propre et humecté avec alcool isopropylique.
10. Enlever le ruban à masquer.
11. Appliquer les mécanismes de maintien et/ou poids et/ou autres en fonction de l'application. Maintenir les composantes en commun pour une période de deux heures.
12. Répéter l'étape 9, à nouveau, s'il y a lieu.

☞ **REMARQUE :**

Pour certaines applications, la procédure peut varier en fonction de certains paramètres: application d'adhésif sur plus d'une surface, complexité et taille des pièces collées, des moyens de ponçage, mécanismes de maintien, et autres.

PRÉPARATION DES SUBSTRATS POUR ACIER INOXYDABLE

1. Enlever les saletés et nettoyer les surfaces à l'aide d'un chiffon imbibé avec d'alcool isopropylique. Changer au besoin le chiffon pendant le nettoyage lorsqu'il est trop sale. Essuyer avec un chiffon blanc propre et sec.
2. Avec la surface de collage complètement sèche, poncer à l'aide d'une ponceuse avec un papier 80-120 ou un tampon Scotch-Brite #7447B sec, en appliquant une pression moyenne accompagné d'un mouvement de va-et-vient. Changer le papier ou le Scotch-Brite au besoin.
3. Nettoyer à nouveau à l'aide d'un chiffon imbibé avec d'alcool isopropylique. Changer au besoin le chiffon pendant le nettoyage lorsqu'il est trop sale. Essuyer avec un chiffon blanc propre et sec.

ADHÉSIFS ÉPOXY

Les adhésifs époxy Loctite E-20HP et E-00NS sont des produits qui nécessitent le mélange de deux composantes.

☞ **REMARQUE :**

IMPORTANT : Avant d'utiliser l'adhésif, vérifier la date d'expiration inscrite sur la cartouche. Si celle-ci est expirée, rejeter la cartouche et utiliser une dont la date est valide.

1. Retirer et conserver la bague de retenue ainsi que le bouchon de la cartouche.
2. Installer la cartouche dans le pistolet manuel ou pneumatique approprié.
3. En appuyant sur la gâchette du pistolet; vérifier si les deux composantes du produit sont extraites également de la cartouche.
4. Installer le mélangeur statique au bout de la cartouche d'adhésif à l'aide de la bague de retenue. Le mélangeur permet d'obtenir l'uniformité de l'adhésif.

☞ **REMARQUE :**

Une truelle dentelée en V de 1/8 po doit être utilisée afin de distribuer l'adhésif uniformément sur de plus grandes surfaces (exemple : patron d'ouverture de porte, installation du tapis sur les moulures de PVC). Enlever le surplus de colle au besoin.

PRÉPARATION DES SUBSTRATS POUR ACIER INOXYDABLE

Les zones des substrats sur lesquelles l'adhésif est appliqué doivent être préparées adéquatement.

☞ **REMARQUE :**

IMPORTANT : Pour toute opération de nettoyage, il est obligatoire de procéder en deux étapes :

1- utiliser un premier chiffon imbibé de produit nettoyant pour réaliser un nettoyage/dégraissage,

2- essuyer immédiatement avec un second chiffon sec et propre, tous les résidus de nettoyage afin de produire une préparation adéquate du substrat.

Acier Inoxydable :

1. Nettoyer les surfaces à poncer à l'aide d'un chiffon et du Sico Acrythane.

2. Avec la surface de collage complètement sèche, poncer les surfaces à l'aide d'un papier abrasif 24-36, en appliquant une pression moyenne accompagné d'un mouvement de va-et-vient. Changer au besoin le papier abrasif pendant le poncage.
3. Nettoyer à nouveau les surfaces à l'aide d'un chiffon et Sico Acrythane.

☞ **REMARQUE :**

Le savon Zep 50 (dilué 1 partie de savon dans 4 parties d'eau) peut être utilisée pour le nettoyage de l'acier inoxydable. Cependant, il ne faut pas laisser sécher le savon sur la surface à nettoyer.

Aluminium anodisé :

1. Nettoyer les surfaces à l'aide d'un chiffon et de Sico Acrythane.

☞ **REMARQUE :**

Le savon Zep 50 (dilué 1 partie de savon dans 4 parties d'eau) peut être utilisée pour le nettoyage de l'aluminium anodisé. Cependant, il ne faut pas laisser sécher le savon sur la surface à nettoyer.

2. Le temps ouvert de l'adhésif E-20HP est de 20 minutes. Il est donc nécessaire de joindre les pièces à coller à l'intérieur de ce délai. Le temps ouvert de l'adhésif E-00NS n'est que de 5 minutes, ce produit est utilisé pour effectuer des réparations et pour coller des pièces sur de petites surfaces.

☞ **REMARQUE :**

Éviter le contact de l'adhésif avec la peau, le port de gants de protection est nécessaire (gants de nitrile).

3. Exercer une pression sur les pièces à l'aide d'un rouleau métallique afin de distribuer l'adhésif de façon uniforme. Enlever et essuyer tout surplus.
4. Joindre les pièces à coller à l'aide de ruban à masquer.
5. Appliquer les gabarits de maintien sur les pièces jointes pendant une période de 4 heures (exemple : sacs de sable, plaques métalliques, serres).
6. Se référer aux autorités locales pour les méthodes appropriées de la disposition des contenants vides et des mélangeurs statiques.
7. Refermer les contenants d'adhésif pas complètement utilisés à l'aide du bouchon et de la bague de retenue.

SCELLANTS

SIKAFLEX 201

Ce produit est un scellant élastomère à base de polyuréthanne qui mûrit aussi à l'humidité. Il adhère de façon tenace.

Temps *sec au toucher*
à 23 °C et HR de 50 % .....2 à 4 heures
Taux de mûrissement (cordon de 6 mm²).....4 mm/24 h
Températures limites d'application .....5 °C à 35 °C
.....(41 °F à 95 °F)
Températures limites de service ..... -40 °C à 90 °C
..... (-40 °F à 194 °F)
.....temporairement à 120 °C (248 °F)
Temps de stockage maximum ..... 12 mois

SIKAFLEX 221 SCELLANT/ADHÉSIF

Ce produit est un scellant à base de polyuréthanne qui mûrit à l'humidité et ne s'affaisse pas. Il est utilisé pour réaliser le scellage de joints collés, car il est parfaitement compatible avec la colle **SIKA 252**. De plus, il est très flexible, ce qui en fait un excellent scellant pour les joints variables (dilatation thermique). Il est utilisé sur les panneaux latéraux en fibre de verre.

Temps *sec au toucher*
à 23 °C et HR de 50 % ..... 1 heure
Taux de mûrissement
à 23 °C et HR. de 50 % .....4 mm/24 h
Températures limites d'application ..... 5 °C à 35 °C
..... (41 °F à 95 °F)
Températures limites de service ..... -40 °C à 90 °C
.....(-40 °F à 194 °F)
Temps de stockage maximum ..... 9 mois

OUTILS DE RÉPARATION RECOMMANDÉS

- Toupie à meuler avec outils abrasifs
- Ponceuse orbitale
- Scie sauteuse avec lame à métaux
- Polisseuse rotative
- Papier abrasif gris au grain n° 100, 320 et 600
- Lime et disque à sabler
- Couteau à mastic
- Récipients en polyéthylène pour faire les mélanges
- Gants et lunettes
- Barre arrache-clou

OUTILS DE COLLAGE ET DE SCELLAGE RECOMMANDÉS

Il existe un certain nombre d'outils utilisés, particulièrement pour l'application des produits **SIKA**. Tout d'abord, on retrouve deux sortes de pistolets :

- Le ***pistolet à air comprimé*** pour l'application de grande quantité avec un débit constant et réglable.
- Le ***pistolet manuel avec gâchette*** pour les endroits difficiles d'accès.

Sur chacun de ces pistolets s'adaptent deux types buses, tel qu'il est illustré en Figure 11.

- La ***buse de collage*** peut être débarrassée de la tige, car inutile dans la majorité des applications. Elle sert uniquement à l'application du **SIKA 252**.

- La ***buse de scellage*** peut être coupée en angle pour faciliter le maintien à plat sur la surface de l'ouverture de la buse pendant l'application avec le pistolet incliné. Elle sert pour l'application des produits **SIKA 201** et **221**.

Les outils salis de produits **SIKA** non mûris peuvent être nettoyés avec un chiffon imbibé d'acétone ; le produit mûri s'enlève avec un chiffon sec ou un outil. Pour éviter le blocage des buses par mûrissement du produit, toujours laisser une quantité dépassée au bout de la buse. Étant donné que le produit ne mûrit que de 4 mm par 24 heures, il sera très long avant que ce mûrissement n'atteigne le bout de la buse. Il sera alors plus facile de l'enlever à la main pour dégager la buse.

L'application d'un joint de colle (**SIKA 252**) doit se faire sur l'une ou l'autre des surfaces. Le lissage des joints scellés ou collés peut se faire avec un bâton de bois à bout arrondi ou avec un morceau de polyéthylène.

REDRESSEMENT DE LA STRUCTURE - 40 PI.

Si la situation exige que la structure soit redressée ou s'il est nécessaire de vérifier l'alignement des pièces qui composent la structure, il existe une méthode pouvant être employée.

Le long de l'axe longitudinal de l'autobus, on retrouve trois points établis qui font partie intégrante de la structure de l'autobus.

- Le point «A» se situe sous le compartiment du moteur,
- Le point «B» est centré sous le milieu du cadre de l'autobus,
- Le point «C» se trouve sous le pare-poussière entre les roues avant.

Des goujons ont été installés à ces points. Pour les repérer, on peut utiliser les points de référence illustrés aux Figures 12 et 13.

On peut fixer des outils à ces goujons et les utiliser comme points de repérage structuraux permettant de vérifier l'orientation du reste de la structure. Ces outils se retrouvent dans le manuel des pièces de Nova Bus et sont identifiés par leurs numéros de pièce. Dans l'extrémité de chaque support, on retrouve une ouverture filetée déjà percée, prête à recevoir une vis servant à fixer un ruban à mesurer.

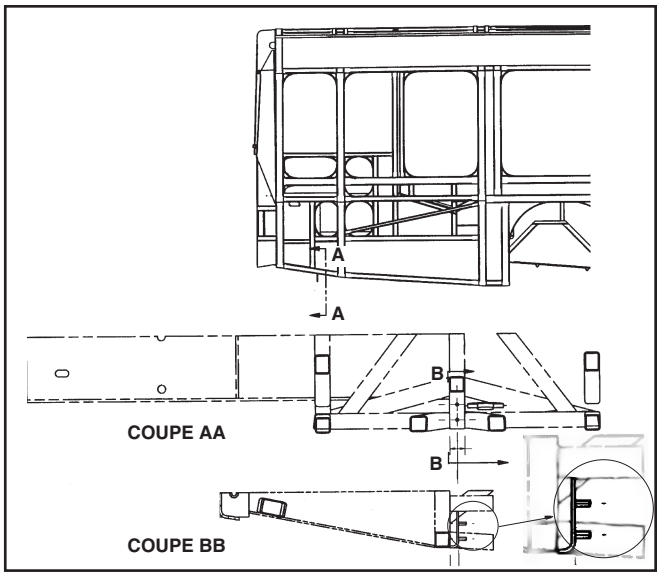


Figure 12 - Orientation pour le repérage du goujon au point "A"

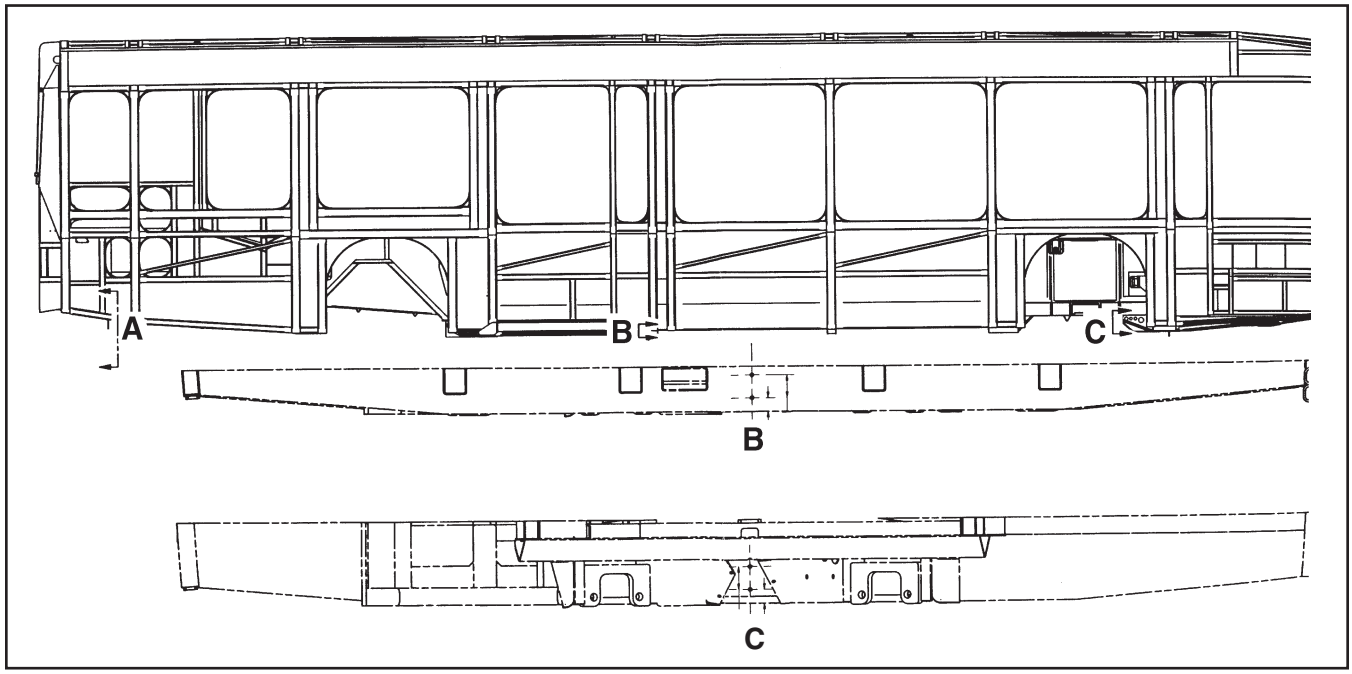


Figure 13 - Orientation pour le repérage des goujons aux points « B » et « C »

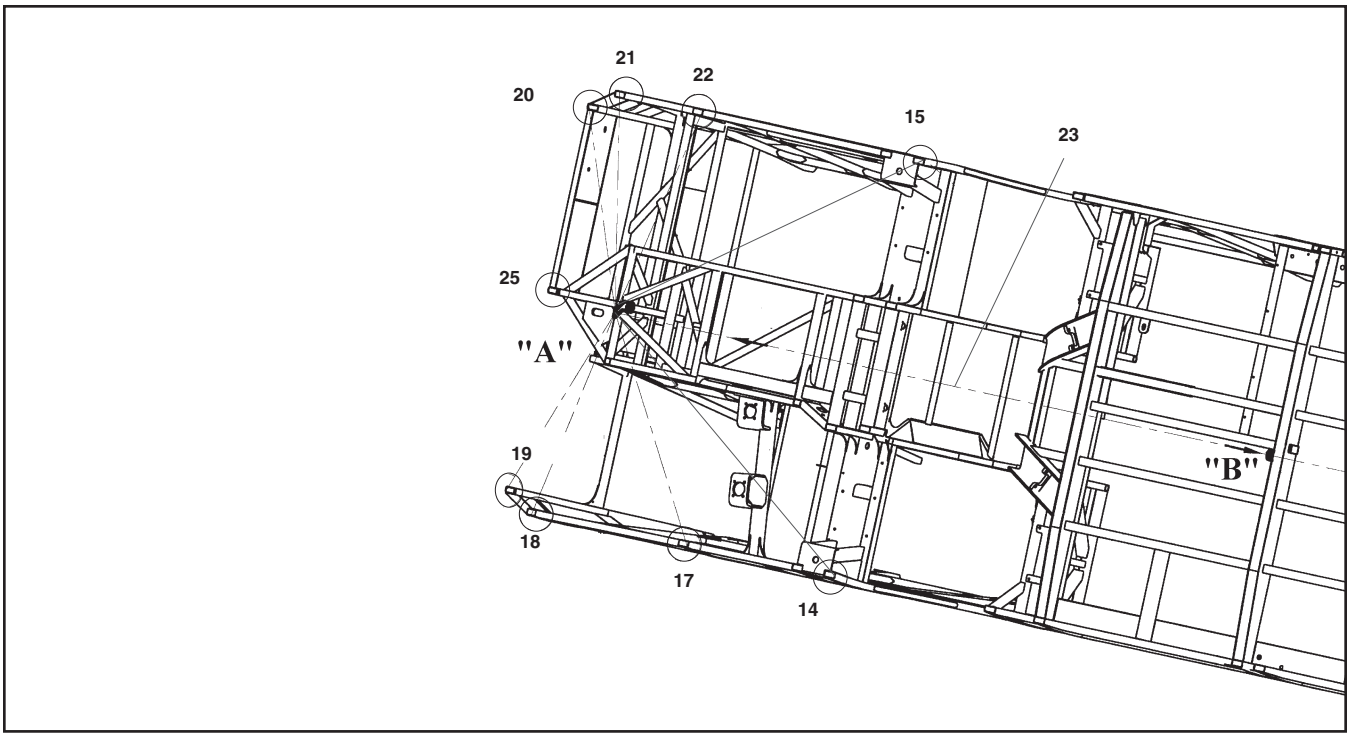


Figure A - Vue du dessous de la structure montrant le point "A" et des points précis pour les mesures structurales

Le ruban à mesurer (schématisé dans la Figure 14) est percé d'un trou de 3mm (1/8 po) de diamètre, bien centré, à un distance de 100 mm (3 15/16 po) de son extrémité, de manière à pouvoir l'attacher au moyen d'une vis à la structure, tel qu'illustré sur la Figure B2.

Ce ruban permet de mesurer la distance du point de support (A, B ou C) à des points précis sur l'extérieur du dessous de la carrosserie. Ces points précis sont identifiés (sur les Figures A, B et C) et renvoient aux mesures (indiquées sur les tableaux correspondants A, B et C) le long de la structure.

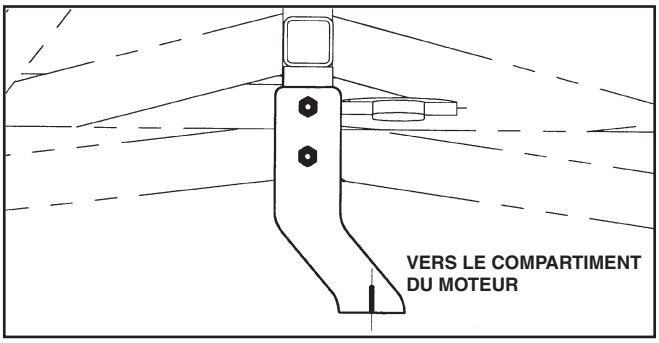


Figure A1 - Support installé sur les goujons au point arrière « A »

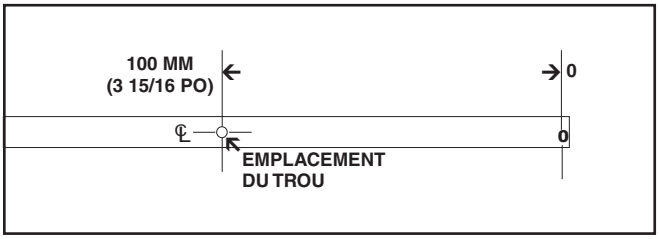


Figure 14 - Extrémité du ruban à mesurer pour servir d'outil point de repère fixe; le trou est percé tel qu'indiqué.

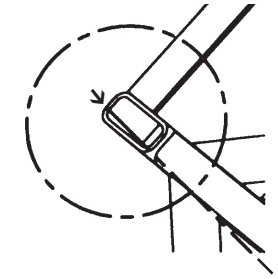


Figure A2 -Support installé sur les goujons au point arrière « A »

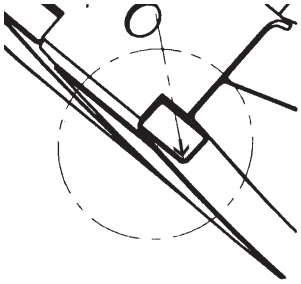
NO. POINT	MESURE	
	POUCES (±¼")	MILLIMETRES (±6)
14	90 15/16	2310
15	90 15/16	2310
17	59 11/16	1516
18	52 3/16	1326
19	52 7/16	1332
20	52 7/16	1332
21	52 11/16	1338
22	51 1/8	1298
23	189 1/8	4803
25	25 1/16	637

Selon la zone de l'autobus qui doit être vérifiée, déterminer le point de support (A, B ou C) qu'on doit utiliser comme point de départ et y fixer le support approprié.

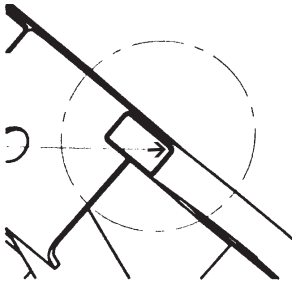
Mesurer la distance du point de support aux points structuraux, selon les besoins. Se reporter au tableau pour connaître la distance du point de support au point structural. Cela aidera à déterminer ce qu'il faut faire si un réalignement est nécessaire.



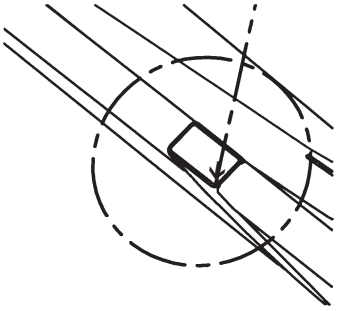
POINT "25"



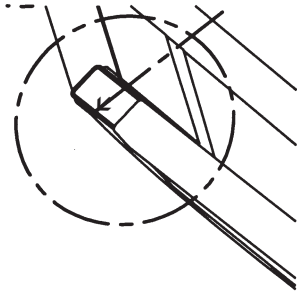
POINT "14"



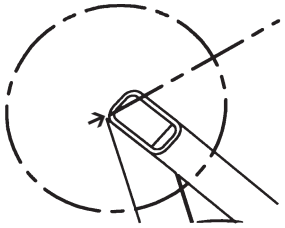
POINT "15"



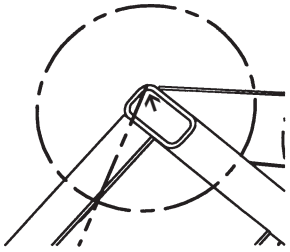
POINT "17"



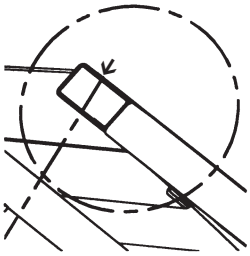
POINT "18"



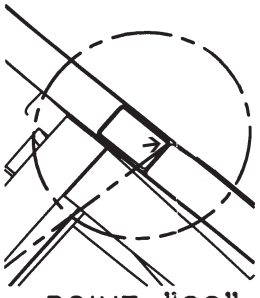
POINT "19"



POINT "20"



POINT "21"



POINT "22"

Tableau A - Points structuraux pour mesure à partir du point de support central « A »

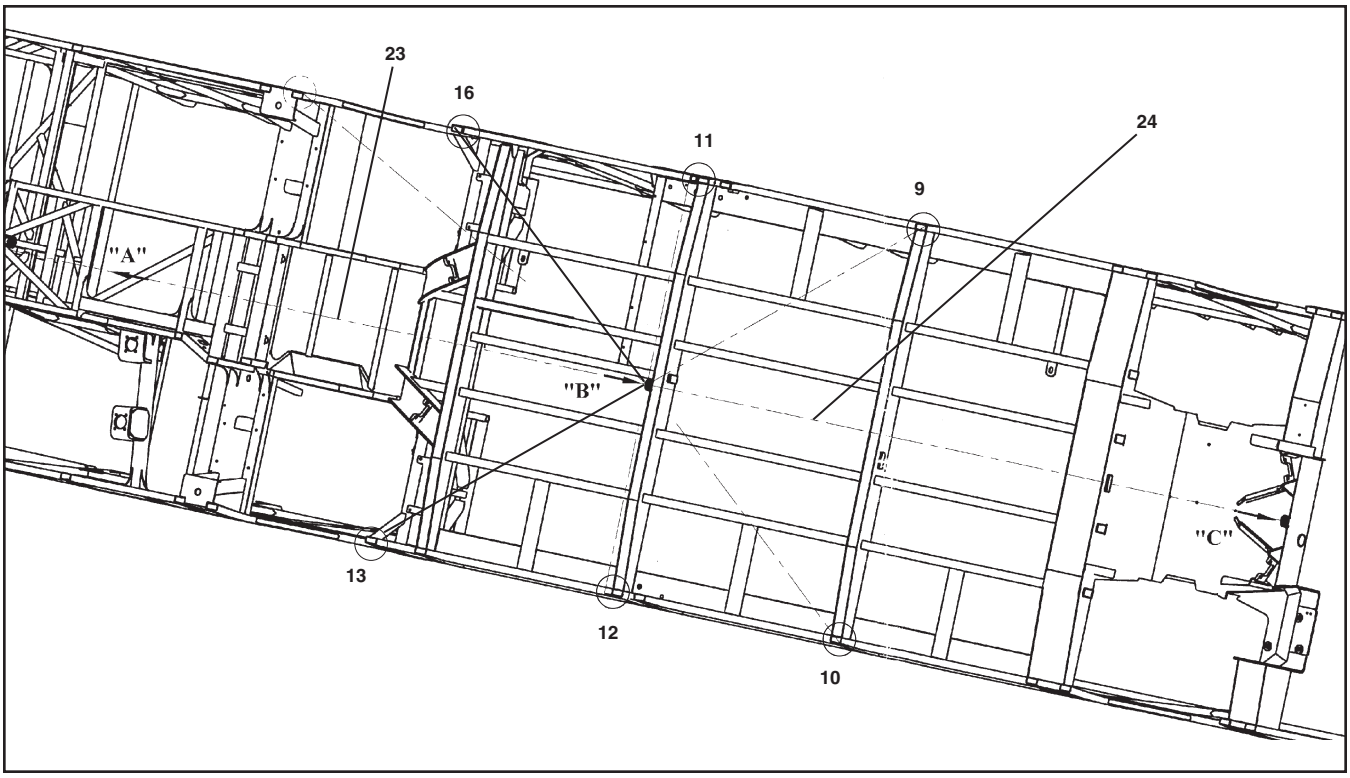


Figure B - Vue du dessous de la structure montrant le point « B » et des points précis pour les mesures structurales

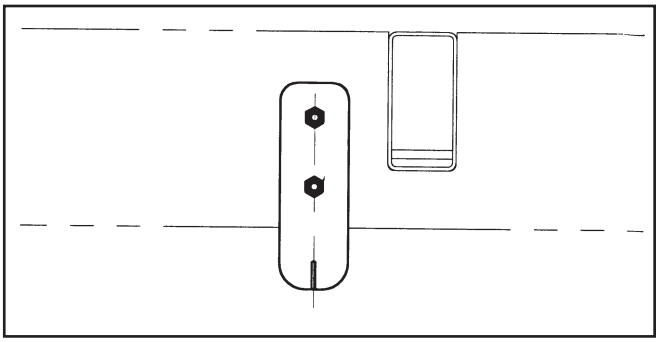


Figure B1 - Support installé sur les goujons au point central "B"

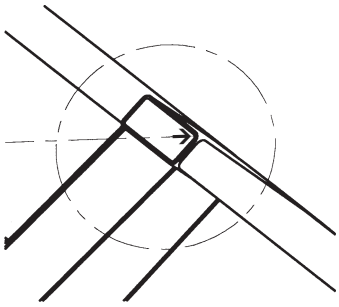


Figure B2 - Support central installé sur les goujons et ruban à mesurer fixé par la vis

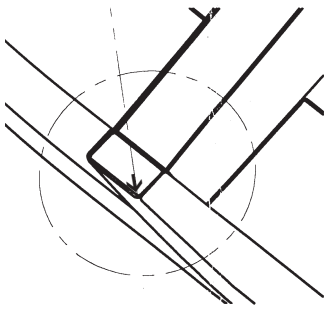
NO. POINT	MESURE	
	POUCES (±¼")	MILLIMETRES (±6)
9	82 3/16	2088
10	82 3/16	2087
11	49 3/4	1263
12	49 3/4	1263
13	85 11/16	2176
16	85 11/16	2176
23	189 1/8	4803
24	181 13/16	4618

Les points énumérés dans le tableau correspondent à des points structuraux dans tous les cas, à l'exception des points 23 et 24. Noter que la longueur indiquée pour ces points est la distance d'un point de support à un point de support (A à B et B à C).

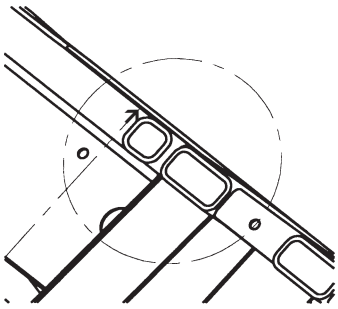
Les points énumérés dans le tableau correspondent à des points structuraux dans tous les cas, à l'exception des points 23 et 24. Noter que la longueur indiquée pour ces points est la distance d'un point de support à un point de support (A à B et B à C).



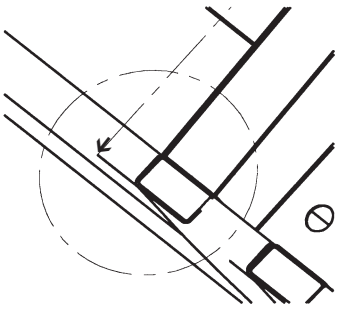
POINT "9"



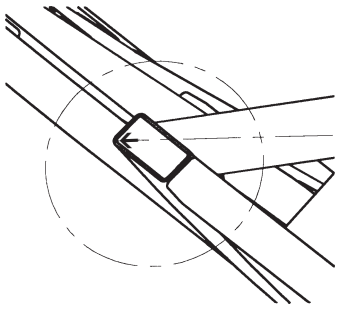
POINT "10"



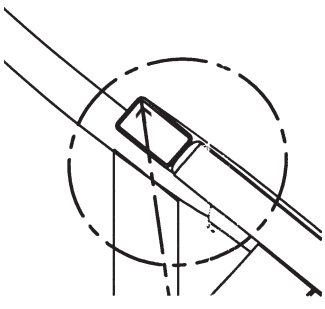
POINT "11"



POINT "12"



POINT "13"



POINT "16"

Tableau B - Points structuraux pour mesure à partir du point de support central « B »

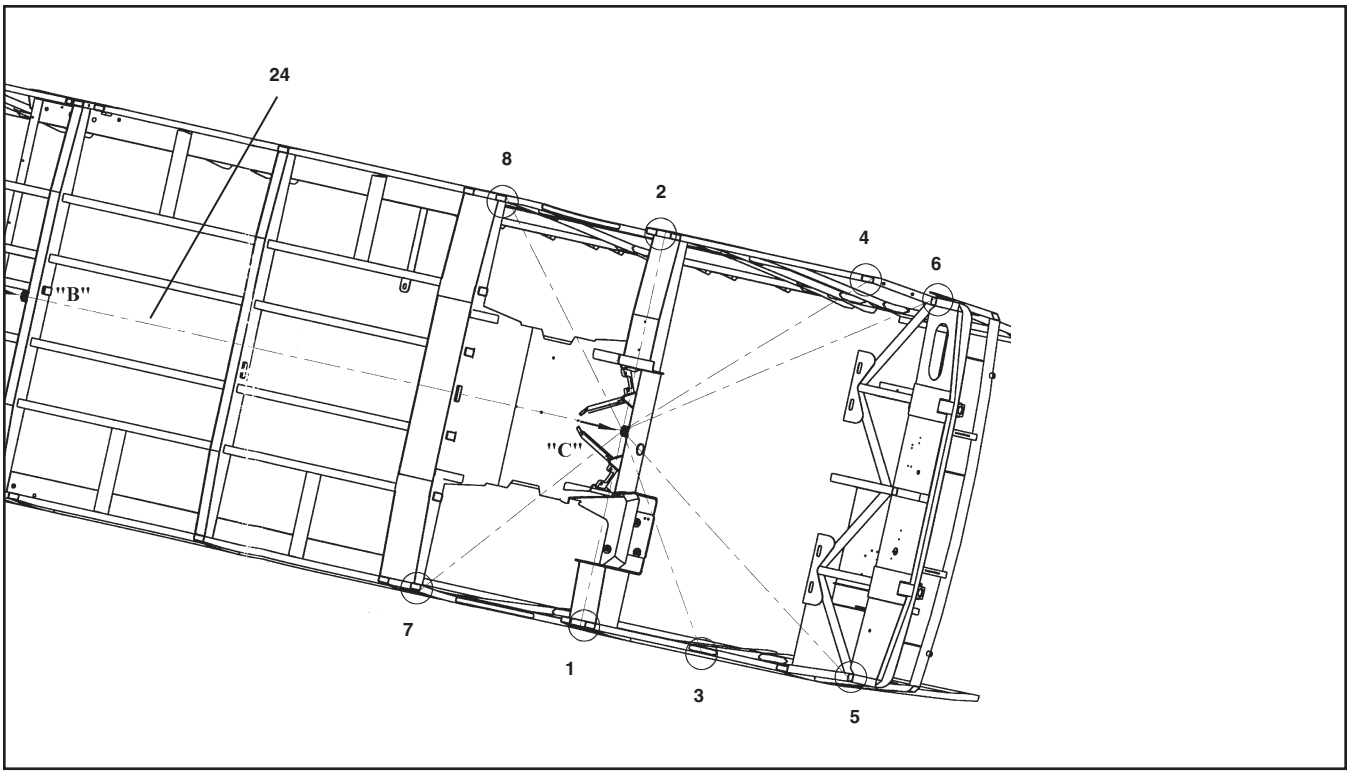


Figure C - Vue du dessous de la structure montrant le point « C » et des points précis pour les mesures structurales



Figure C1 - Enlever le pare-poussière avant pour repérer les goujons.

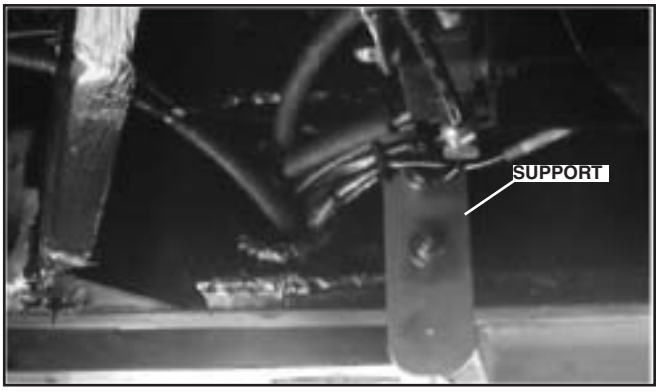


Figure C2 - Support avant installé aux goujons avant

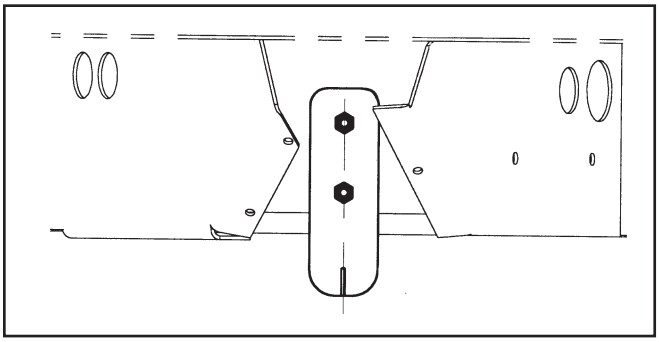


Figure C3 - Support installé sur les goujons au point avant « C »

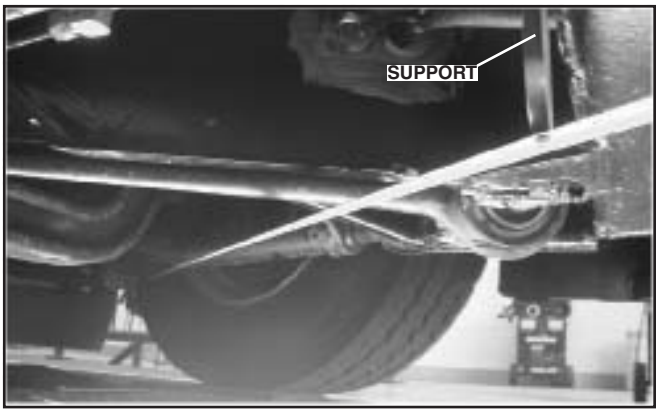
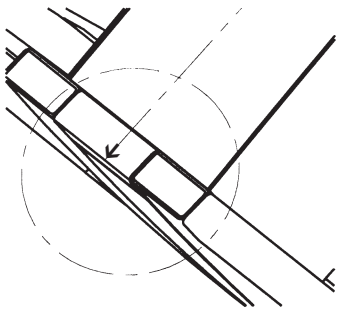


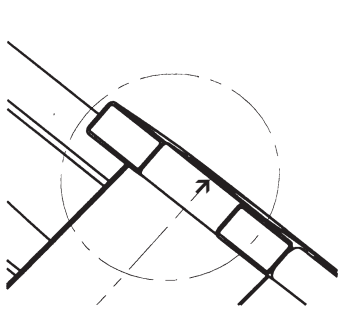
Figure C4 - Mesure du point « C » à l'avant du véhicule, au point 8. Les roues doivent être tournées pour qu'on puisse librement prendre les mesures.

NO. POINT	MESURE	
	POUCES (±¼")	MILLIMETRES (±6)
1	49 11/16	1262
2	49 11/16	1262
3	61	1550
4	77 1/4	1961
5	90 9/16	2300
6	90 9/16	2301
7	70 13/16	1799
8	70 3/4	1798
24	181 13/16	4618

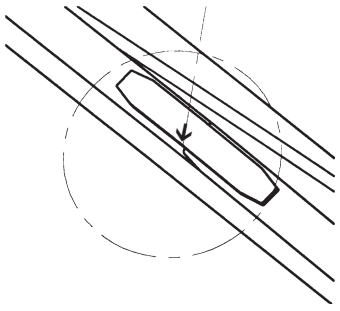
Les points énumérés dans le tableau correspondent à des points structuraux dans tous les cas, à l'exception des points 23 et 24. Noter que la longueur indiquée pour ces points est la distance d'un point de support à un point de support (A à B et B à C).



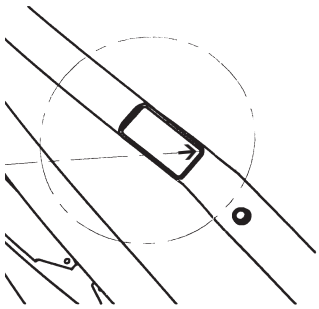
POINT "1"



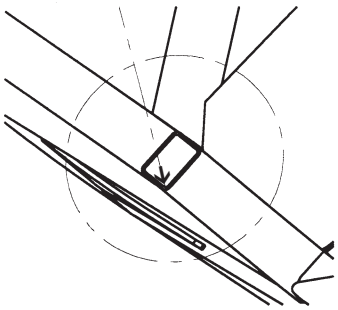
POINT "2"



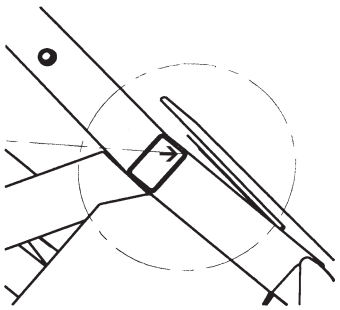
POINT "3"



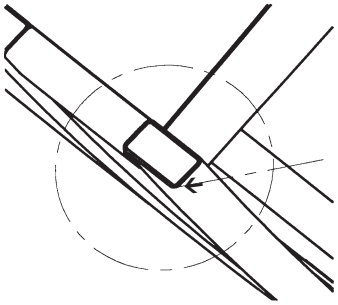
POINT "4"



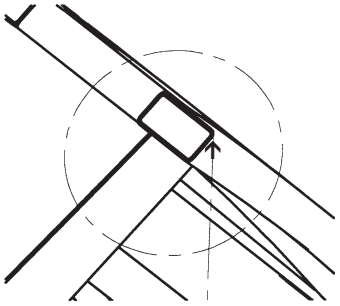
POINT "5"



POINT "6"



POINT "7"



POINT "8"

Tableau C - Points structuraux pour mesure à partir du point de support central « C »

TABLEAU DES RÉPARATIONS	
1. Fissure dans un tube ou dans une tôle mince de renfort.	· Identifier le début et la fin de la fissure. · Percer un trou d'arrêt de 3mm (1/8") de diamètre à chaque extrémité. · Débuter la soudure de réparation à l'un des trous d'arrêt et continuer jusqu'au centre de la fissure. Ensuite, il faut reprendre la soudure en partant de l'autre trou d'arrêt jusqu'au centre. · Si la fissure s'arrête sur le rebord d'une pièce; la soudure doit débuter au trou d'arrêt jusqu'au rebord de la pièce fissurée.
2. Tube ou tôle mince ASTM A 240 GR41003.	· Pour redresser un tube ou une tôle bosselée ou pliée, il faut préférablement remplacer la pièce.
3. Tube ou tôle. Autres matériaux.	· Pour redresser un tube ou une tôle bosselée ou pliée, il faut préférablement remplacer la pièce. · Pour effectuer l'opération de redressage sans endommager localement la structure, il est important d'utiliser une plaque rigide servant à répartir l'effort du vérin. ☞ **ATTENTION :** **Il est très important de s'assurer que l'effort du vérin soit bien réparti afin de ne pas créer de flambage local. Si cela se produit, il faut renforcer ou remplacer la pièce. *L'emploi de la chaleur pour redresser un ou des éléments de la structure n'est pas recommandé.* Toutes les pièces de la structure doivent être redressés à froid. Toutes les pièces pliées ou déformées démontrant des signes de tension ou de fissure après avoir été redressées devront être remplacées ou renforcées convenablement.**
4. Remplacement d'un tube.	· Lorsqu'un tube de la structure est fortement endommagé, ou lorsqu'une fissure est trop importante dans le tube, il peut être nécessaire de remplacer un tube. · Dans ce cas, il faut d'abord fixer et retenir la structure d'une façon appropriée pour empêcher les déformations possibles durant la réparation. · Couper le tube endommagé aussi près que possible de la jonction sans toutefois endommager les pièces environnantes. · Meuler la surface de jonction. · Souder un autre tube.
5. Fissure dans une plaque de renfort (plaque dont l'épaisseur est de 6 mm [1/4"] et plus)	· Faire un chanfrein, avec un angle de 45°, de 3 mm (1/8") de large en « V » dans la fissure. · Souder.
6. Bris d'un support de la pièce.	· Dans le cas du bris d'un support de composante, il est préférable de l'enlever complètement et de souder un nouveau support.
ATTENTION : En **TOUS** les cas de réparations, **IL FAUT APPLIQUER** du Tectyl 6427 aux régions de réparations, afin de maintenir l'intégrité des mastics de protection contre le rouille et le bruit.	

Tableau D - Tableau des réparations

SECTION 01-589.02A
STRUCTURE TUBULAIRE ACIER INOXYDABLE - VÉHICULE ARTICULÉ

REDRESSEMENT DE LA STRUCTURE - VÉHICULE ARTICULÉ

De même que sur un véhicule LFS de 40 pi, des points sont établis le long de l'axe longitudinal de l'autobus. Le véhicule articulé en compte toutefois cinq :

- Le point A se trouve sous le panneau de protection entre les roues avant.
- Le point B est centré sous le milieu du châssis avant.
- Le point C est centré près du devant du châssis arrière.
- Les points D (2x) se situent derrière l'essieu arrière.

Des goujons sont installés à ces points; ils peuvent être localisés à l'aide des points de référence illustrés dans les Figures Artic1 et Artic2.

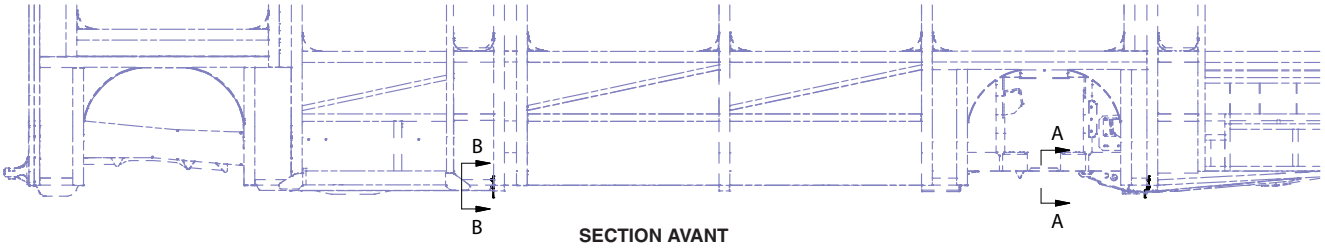
Il est possible de fixer des outils (supports) à ces goujons et de les utiliser comme points de repère structuraux permettant de vérifier l'orientation de la structure. Ces outils se retrouvent dans le manuel des pièces de Nova Bus. À l'extrémité de chaque support se trouve une ouverture filetée prête à recevoir une vis servant à fixer un ruban à mesurer.

Le ruban à mesurer (voir Figure 13), doit être préalablement percé d'un trou de 3 mm (1/8 po) de diamètre, bien centré, à une distance de 100 mm (3 15/16 po) de son extrémité, de manière à pouvoir l'attacher au moyen d'une vis à la structure, tel qu'illustré sur la Figure B2.

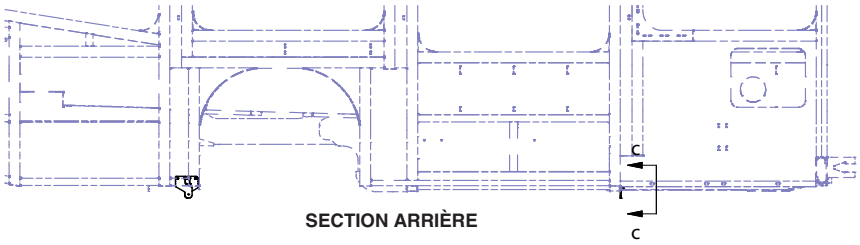
Ce ruban permettra de mesurer la distance entre un point de support (A, B, C ou D) et des points précis tout autour du dessous de la carrosserie. Ces points précis sont identifiés dans Figure Artic2 et renvoient aux mesures indiquées dans Figure Artic3.

Selon la zone de l'autobus qui doit être vérifiée, déterminer le point de support (A, B, C ou D) à utiliser comme point de départ et y fixer le support approprié.

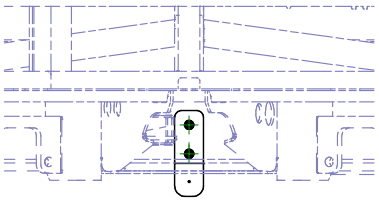
Mesurer la distance entre le point de support et les points structuraux, au besoin. Se reporter au tableau pour connaître la distance entre le point de support et le point structural. Cela aidera à déterminer les mesures correctives à prendre si un réalignement est nécessaire.



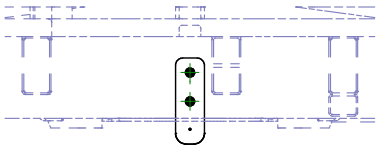
SECTION AVANT



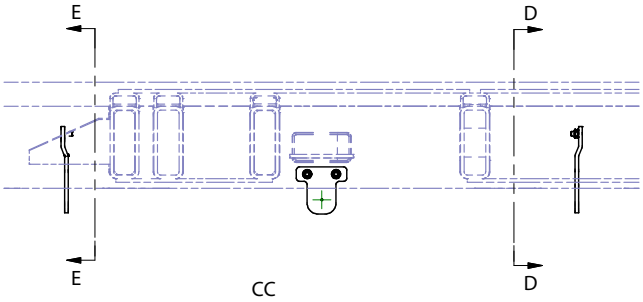
SECTION ARRIÈRE



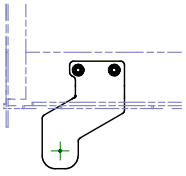
AA



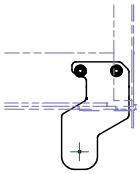
BB



CC

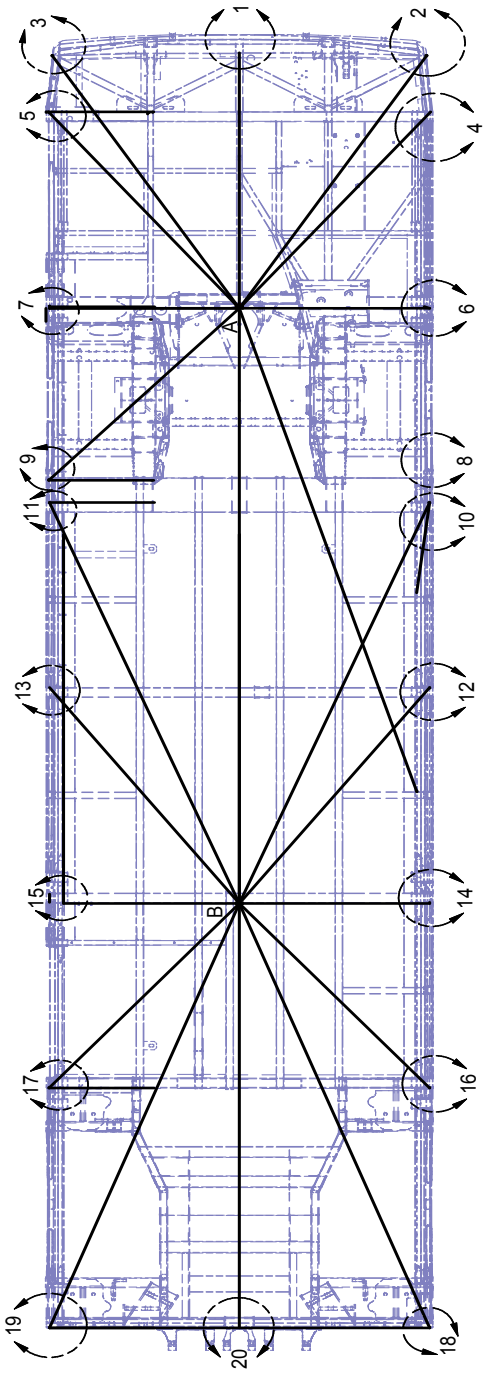


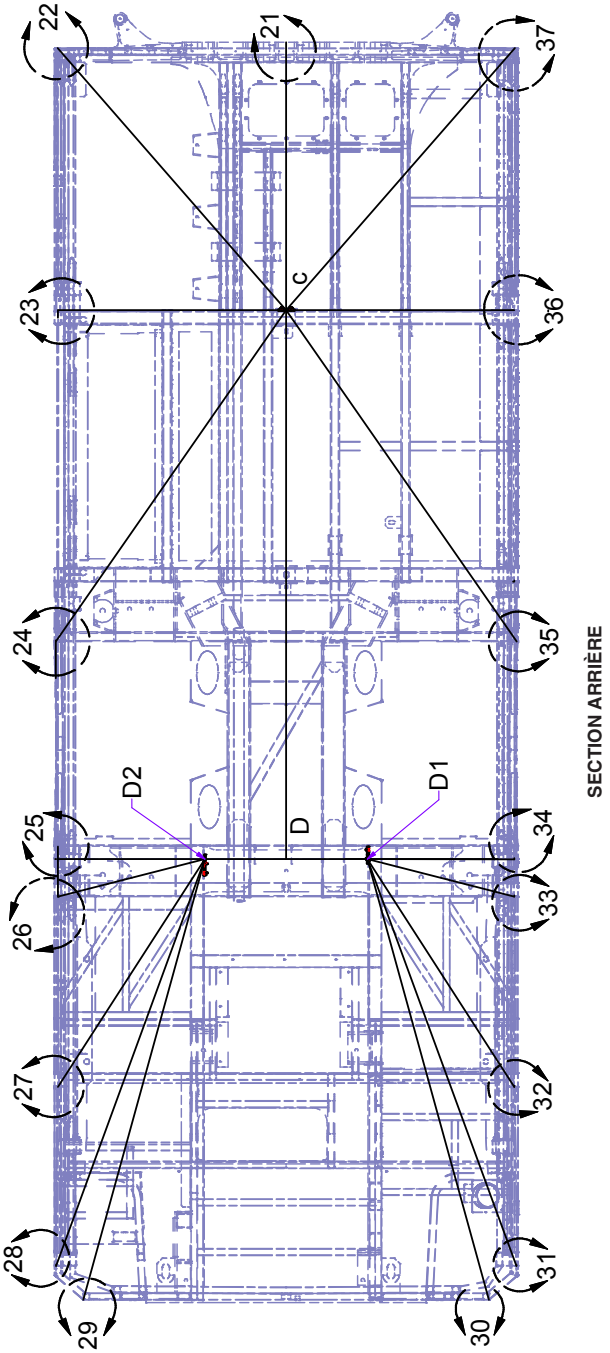
EE



DD

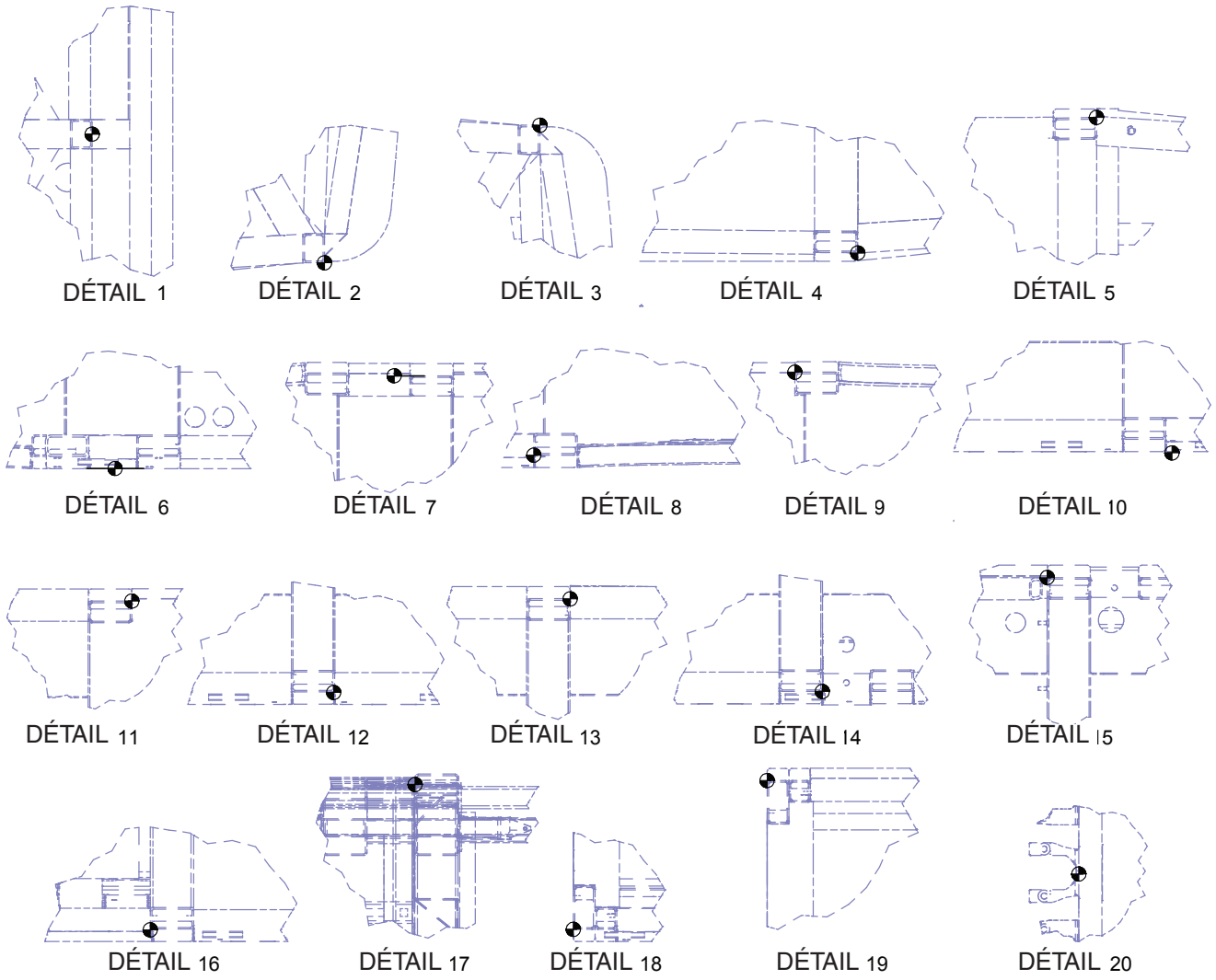
Figure Artic1 – Localisation des goujons avant et arrière





VOIR FIGURE ARTIC3 POUR LES DIMENSIONS ET LES DÉTAILS QUI CORRESPONDENT AUX RÉFÉRENCES DE CETTE ILLUSTRATION.

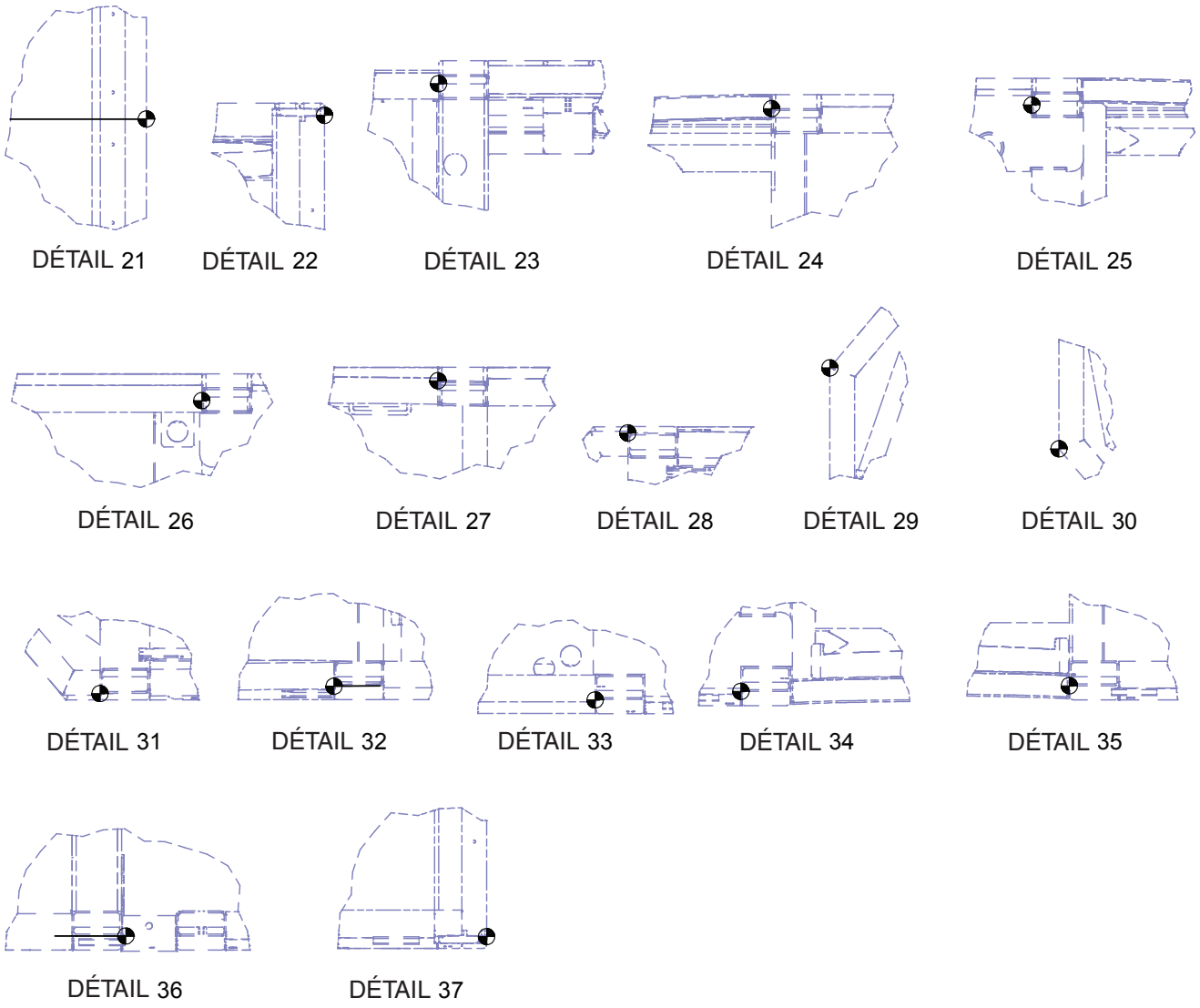
Figure Artic2 – Localisation des goujons sur le véhicule articulé



LES DIMENSIONS DES POINTS PHYSIQUES SONT PRISES À L'INTERSECTION DES DEUX FACES PERPENDICULAIRES DE LA STRUCTURE TUBULAIRE ET LA TOLÉRANCE EST ± 5MM.

NO. POINT	MM	NO. POINT	MM	NO. POINT	MM
1	1969	11	3339	AB	4586
2	2312	12	2089		
3	2312	13	2089		
4	1976	14	1262		
5	1976	15	1261		
6	1262	16	1903		
7	1260	17	1903		
8	1831	18	3507		
9	1833	19	3506		
10	3339	20	3272		

Figure Artic3 (avant) – Dimensions et détails des points physiques pour le véhicule articulé



LES DIMENSIONS DES POINTS PHYSIQUES SONT PRISES À L'INTERSECTION DES DEUX FACES PERPENDICULAIRES DE LA STRUCTURE TUBULAIRE ET LA TOLÉRANCE EST ± 5MM.

NO. POINT	MM	NO. POINT	MM
21	1486	31	2402
22	1928	32	1503
23	1263	33	839
24	2238	34	843
25	813	35	2238
26	839	36	1262
27	1503	37	1927
28	2402		
29	2536		
30	2536	CD	3045

Figure Artic3 (arrière) – Dimensions et détails des points physiques pour le véhicule articulé

PAGE BLANCHE

SECTION 01-589.02B
STRUCTURE TUBULAIRE ACIER INOXYDABLE - MOTEUR CENTRÉ

REDRESSMENT DE LA STRUCTURE - MOTEUR CENTRÉ

Tel que sur les autobus Nova LFS de 40 pi de l'ancienne génération, des points structuraux sont établis le long de l'axe longitudinal de l'autobus. Les autobus avec moteur centré en compte toutefois quatre :

- Le point A se trouve sous le panneau de protection entre les roues avant.
- Le point B est centré sous le milieu du châssis avant.
- Les points C (2x) se situent derrière l'essieu arrière.

Des goujons sont installés à ces points; ils peuvent être localisés à l'aide des points de référence illustrés dans les Figures Annexe B1 et Annexe B2.

Il est possible de fixer des outils (supports) à ces goujons et de les utiliser comme points de repère structuraux permettant de vérifier l'orientation de la structure. Ces outils se retrouvent dans le manuel des pièces de Nova Bus. À l'extrémité de chaque support se trouve une ouverture filetée prête à recevoir une vis servant à fixer un ruban à mesurer.

Le ruban à mesurer (voir Figure 13), doit être préalablement percé d'un trou de 3 mm (⅛po) de diamètre, bien centré, à une distance de 100 mm (3 $^{15}/_{16}$ po) de son extrémité, de manière à pouvoir l'attacher au moyen d'une vis à la structure, tel qu'illustré sur la Figure Annexe B2.

Ce ruban permettra de mesurer la distance entre un point de support (A, B ou C) et des points précis tout autour du dessous de la carrosserie. Ces points précis sont identifiés dans la Figure Annexe B2 et renvoient aux mesures indiquées dans la Figure Annexe B3.

Selon la zone de l'autobus qui doit être vérifiée, déterminer le point de support (A, B ou C) à utiliser comme point de départ et y fixer le support approprié.

Mesurer la distance entre le point de support et les points structuraux, au besoin. Se reporter au tableau pour connaître la distance entre le point de support et le point structural. Cela aidera à déterminer les mesures correctives à prendre si un réalignement est nécessaire.

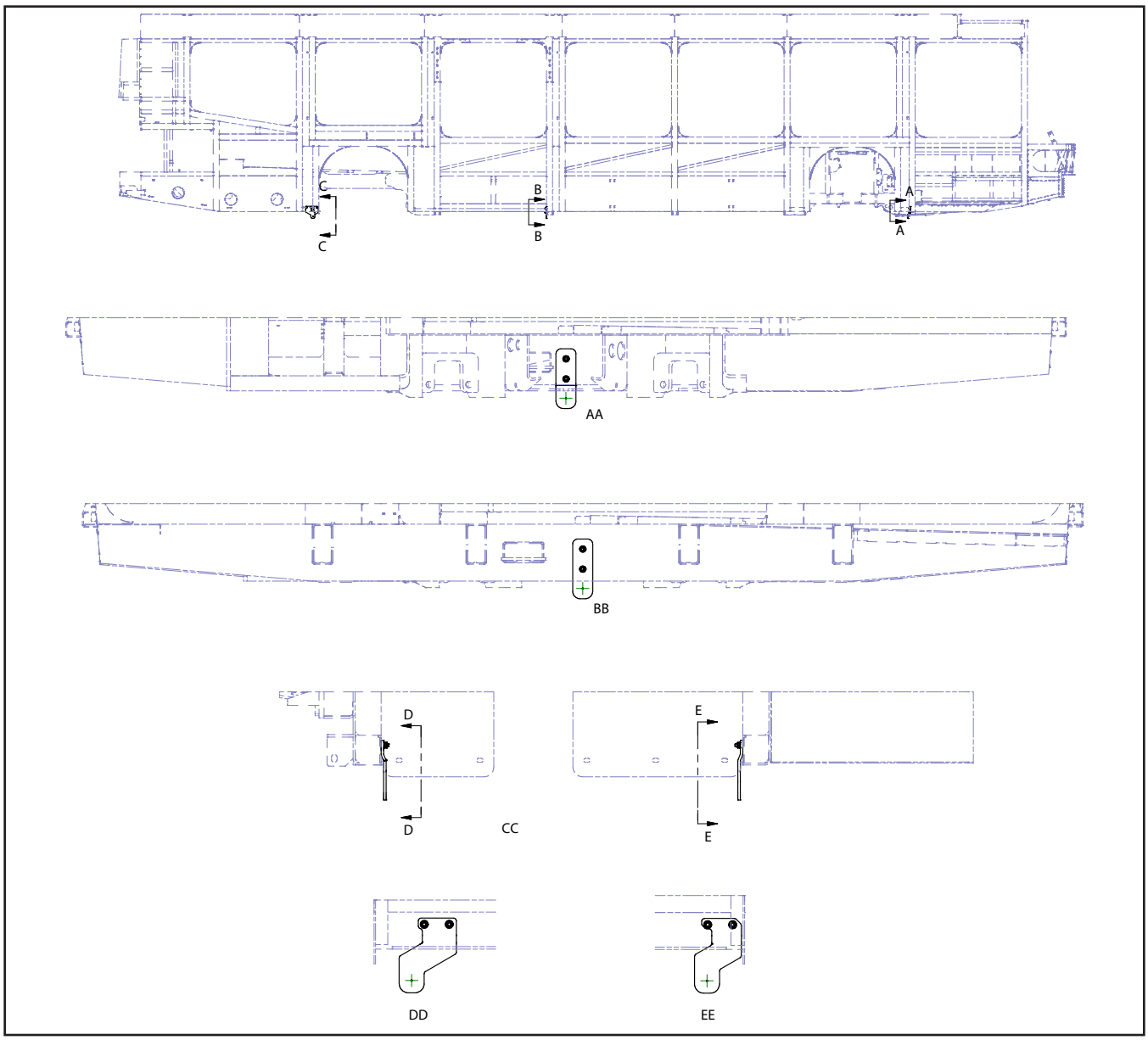


Figure Annexe B1

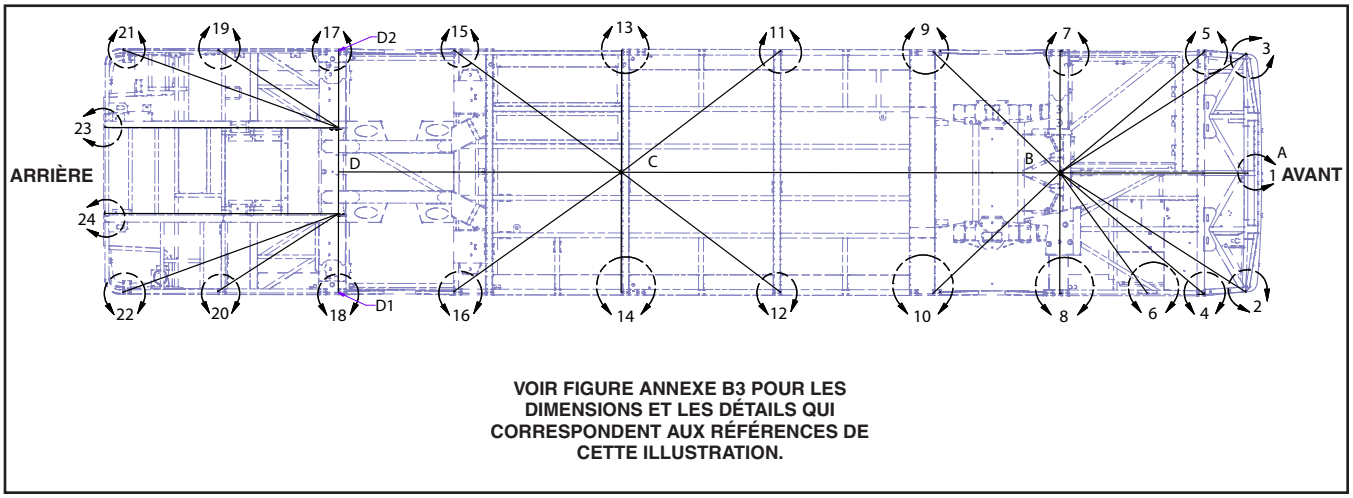
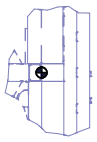
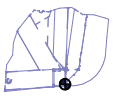
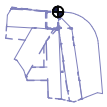


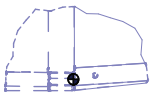
Figure Annexe B2

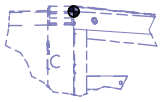
NOVA BUS STRUCTURE TUBULAIRE ACIER INOXYDABLE

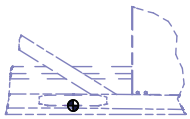

DÉTAIL 1


DÉTAIL 2

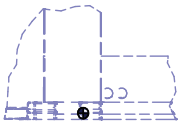

DÉTAIL 3


DÉTAIL 4

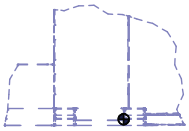

DÉTAIL 5

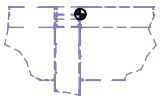

DÉTAIL 6

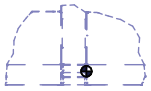

DÉTAIL 7

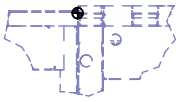

DÉTAIL 8

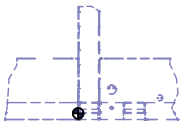

DÉTAIL 9


DÉTAIL 10

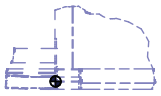

DÉTAIL 11

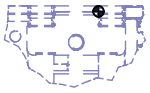

DÉTAIL 12

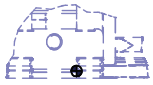

DÉTAIL 13

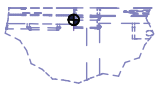

DÉTAIL 14

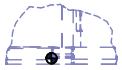

DÉTAIL 15


DÉTAIL 16


DÉTAIL 17


DÉTAIL 18


DÉTAIL 19


DÉTAIL 20


DÉTAIL 21


DÉTAIL 22


DÉTAIL 23


DÉTAIL 24

LES DIMENSIONS DES POINTS PHYSIQUES SONT PRISES À L'INTERSECTION DES DEUX FACES PERPENDICULAIRES DE LA STRUCTURE TUBULAIRE ET LA TOLÉRANCE EST ± 5MM.

NO. POINT	MM	NO. POINT	MM	NO. POINT	MM
1	1969	11	2090	21	2402
2	2313	12	2090	22	2402
3	2313	13	1272	23	2448
4	1976	14	1272	24	2448
5	1976	15	2162	AB	1969
6	1557	16	2162	BC	4590
7	1262	17	813	CD	2962
8	1262	18	813		
9	1831	19	1503		
10	1831	20	1503		

Figure Annexe B3

PAGE BLANCHE

SYSTEM : 03 - FENÊTRES, PARE-BRISE ET ACCESSOIRES

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
03-200.02 FR	PARE-BRISE & LUNETTES LATÉRALES
03-402.01 FR	ESSUIE-GLACES ET LAVE-GLACE

18/08/15

SECTION 03-200.02
PARE-BRISE, LUNETTES LATÉRALES ET LUNETTE ARRIÈRE

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Voir Figure 1.

Un pare-brise formé d'un verre simple monté sur la coquille avant de l'autobus ainsi que deux lunettes latérales procurent un maximum de vision au conducteur. Voir Figure 1. Le balayage du pare-brise est effectué par deux essuie-glaces qui permettent de conserver une bonne vision lors de conditions climatiques difficiles.

Le pare-brise et les lunettes sont retenues par une extrusion en caoutchouc avec lacet de blocage et scellant. Le tout est conçu pour que la vitre puisse être enlevée sans avoir à couper l'extrusion en caoutchouc. Voir Figure 2.

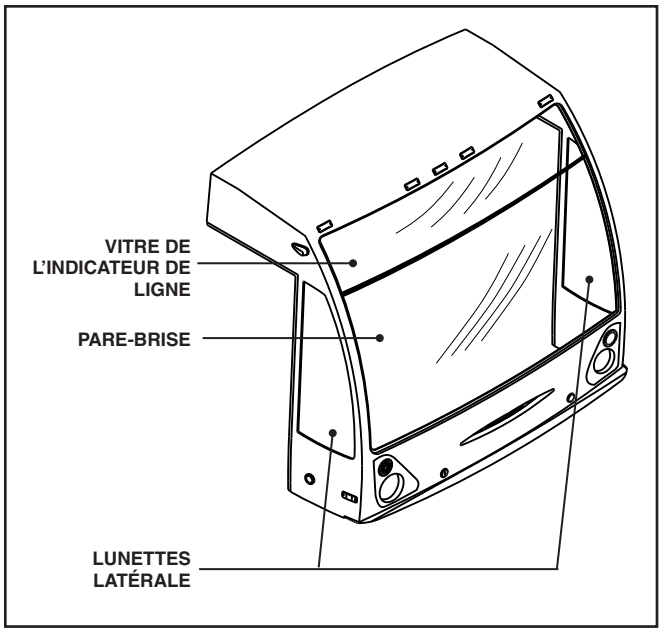


Figure 1 - Pare-brise et lunettes latérales

REMPLACEMENT D'UNE VITRE

☞ **AVERTISSEMENT :**

Toujours porter des gants et des lunettes de sécurité lors de la manipulation d'une vitre.

☞ **AVERTISSEMENT :**

En raison du poids et des dimensions du pare-brise, utiliser une bride de retenue spéciale pour le manipuler. S'assurer que la bride retient solidement le pare-brise avant de le déplacer.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Les opérations effectuées sur les composants de verre se trouvant près du câblage de chauffage (dégivreur) requièrent une attention particulière pour prévenir des dommages et assurer une accessibilité aux composants électriques une fois la pièce en place.

DÉPOSE DE LA VITRE

1. Avant de commencer, s'assurer qu'il n'y a pas d'obstacle dans la zone de travail en enlevant, par exemple, les bras des essuie-glaces (protéger les montants des essuie-glaces à l'aide d'un tube en caoutchouc). Voir la section 03 : ESSUIE-GLACES ET LAVE-GLACE de ce manuel pour de l'information sur la dépose des essuie-glaces.
2. Si applicable, débrancher le dégivreur de pare-brise (optionnel) lors de la dépose du pare-brise.
3. Avec un outil pointu, soulever une extrémité du lacet de blocage hors de la rainure de l'extrusion de caoutchouc. Tirer manuellement sur le lacet pour le sortir complètement.
4. Se servir d'un couteau pour couper à travers le scellant butyle autour de l'extrusion de caoutchouc.

☞ **ATTENTION :**

S'assurer de ne pas couper l'extrusion en exécutant cette tâche, car l'extrusion devrait alors être remplacée.

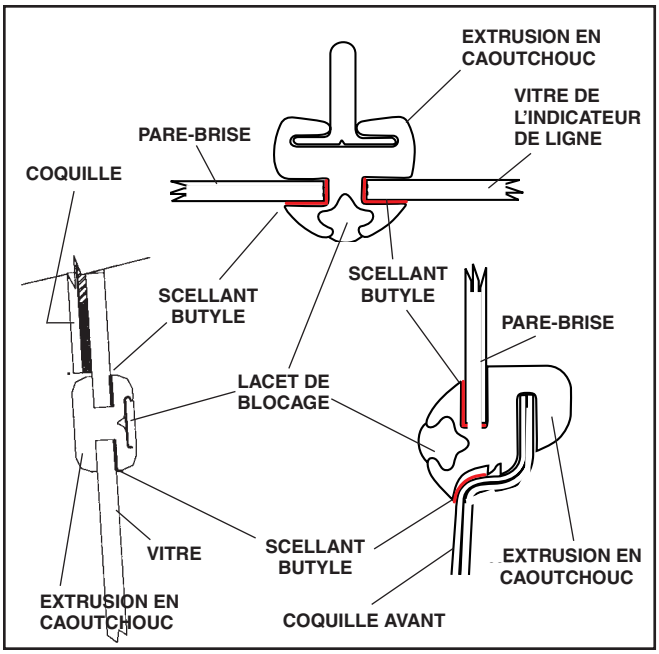


Figure 2 - Extrusion en caoutchouc avec lacet de blocage

5. Si nécessaire, pour retenir le verre brisé, apposer du ruban adhésif sur la surface de la vitre devant être enlevée.
6. Déloger le haut de la vitre et pousser la vitre de l'intérieur, vers l'extérieur du véhicule.

☞ **REMARQUE :**

Il peut être nécessaire d'utiliser une plaque de support et une barre-levier pour effectuer cette opération. Desserrer la vitre au joint de retenue en utilisant un couteau.

7. Avec l'aide d'une deuxième personne, sortir la vitre de la lèvre inférieure.

☞ **REMARQUE** :

Des gants et une protection oculaire sont obligatoires.

8. Avec de l'aide, déposer soigneusement le verre brisé dans un contenant à rebuts adéquat.

☞ **REMARQUE :**

Ne pas utiliser de dispositif à succion pour enlever le verre brisé ou craquelé, car celui-ci est instable et ne peut être solidement retenu durant son déplacement.

9. Examiner l'extrusion de caoutchouc pour s'assurer qu'elle ne présente pas de défaut. Retirer l'extrusion au besoin.

PRÉPARATION DE L'EXTRUSION DE CAOUTCHOUC

☞ **ATTENTION :**

Des gants et une protection oculaire sont obligatoires.

1. Si l'extrusion a été retirée lors de la dépose de la vitre :
   a. enlever le vieux scellant de la fibre de verre;
   b. enlever toutes les particules libres des surfaces entourant les sections taillées à l'aide d'un linge propre et sec;
   c. nettoyer le rebord de fibre de verre avec un nettoyant de type Sika 205 ou un équivalent et allouer 10 minutes pour sécher;
   d. insérer une nouvelle extrusion de caoutchouc sur la surface de fibre de verre.

☞ **REMARQUE :**

Pour faciliter l'installation, appliquer de l'huile évaporante sur toute la surface de l'extrusion. Ne jamais utiliser de lubrifiant à base de pétrole, car il pourrait endommager le caoutchouc.

2. Si on utilise la même extrusion :
   a. enlever soigneusement le vieil adhésif avec une lame en laissant une mince couche;
   b. utiliser l'aspirateur pour enlever les rebuts et les débris de verre.

POSE DE LA VITRE

Voir Figure 3.

☞ **ATTENTION :**

Des gants et une protection oculaire sont obligatoires.

☞ **REMARQUE :**

L'extrusion monopièce moulée utilisée sur le pare-brise et sur la vitre de l'indicateur de ligne ne nécessite pas de découpage.

☞ **REMARQUE :**

Bien qu'il soit possible de poser une vitre sans employer d'outil spécial, il est recommandé d'utiliser un pose-lacet et une spatule de plastique pour faciliter l'installation. Ne jamais poser la vitre à l'aide d'un outil métallique, afin d'éviter de briser le verre.

Après avoir préparé l'extrusion de caoutchouc selon la rubrique **PRÉPARATION DE L'EXTRUSION DE CAOUTCHOUC** de cette section, procéder aux étapes suivantes :

1. Nettoyer les surfaces de la vitre qui seront en contact avec l'extrusion de caoutchouc avec du nettoyant à vitre.
2. Avec l'aide d'un assistant, placer la vitre neuve à côté du véhicule de façon à ce qu'elle soit bien immobilisée. Ensemble, lever la vitre et la placer dans le bas de l'extrusion en caoutchouc.

☞ **REMARQUE :**

Pour faciliter la mise en place de la vitre, appliquer de l'huile évaporante sur toute la surface de l'extrusion. Ne jamais utiliser de lubrifiant à base de pétrole, car il pourrait endommager le caoutchouc.

3. En supportant la vitre et en utilisant une spatule de plastique à bout fin, travailler le long de l'extrusion en caoutchouc en ouvrant la cavité et en insérant la vitre de façon à ce qu'elle soit posée uniformément. Commencer l'insertion par les lèvres inférieures et supérieures en glissant la vitre d'une extrémité à l'autre. Exercer une légère pression de l'intérieur. Finir l'insertion en utilisant un outil d'insertion rigide sur tout le contour de la vitre.

☞ **REMARQUE :**

Si la vitre de l'indicateur de ligne avant est posée en même temps que le pare-brise, répéter les étapes précédentes pour la pose de celle-ci.

4. À l'aide d'un linge absorbant propre, retirer le surplus de lubrifiant entre l'extrusion de caoutchouc et la vitre.
5. Appliquer suffisamment de scellant butyle entre l'extrusion de caoutchouc et leur surface de contact jusqu'à ce que le butyle déborde légèrement.

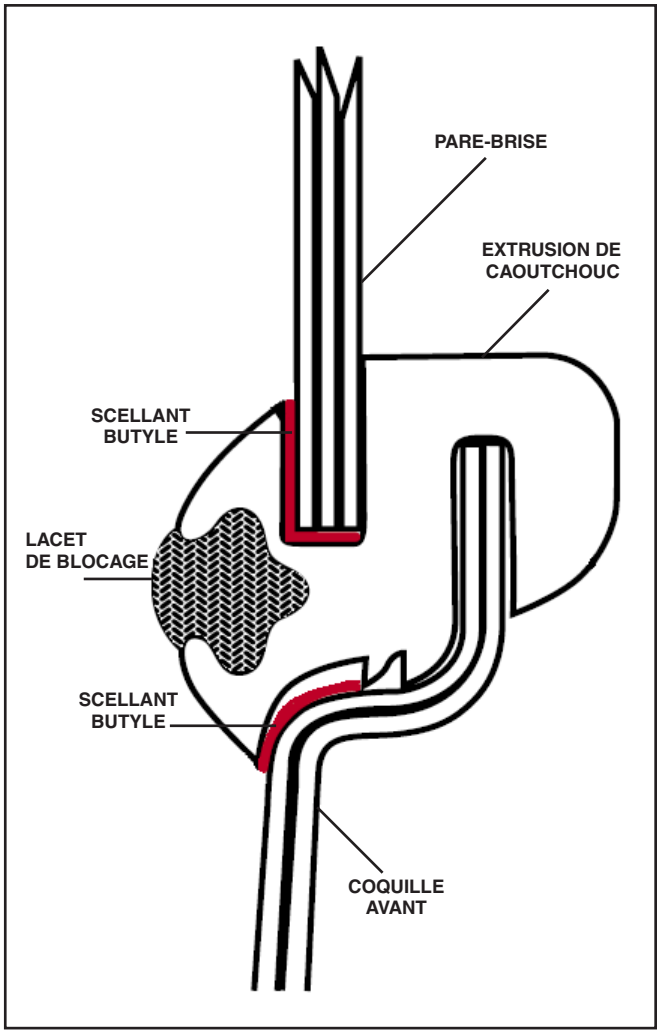


Figure 3 - Application de scellant butyle (typique)

6. Appliquer de l'huile évaporante sur toute la surface de l'extrusion de caoutchouc et utiliser pose-lacet pour insérer le lacet dans l'extrusion de caoutchouc. Commencer la pose du lacet au centre de la partie inférieure de l'extrusion. Garder un espace de 5 mm ($^{3}/_{16}$ po) entre les extrémités du lacet du pare-brise. Voir Figure 4.

☞ **REMARQUE :**

S'assurer que le lacet ne s'étire pas, et le positionner de façon à ce qu'il épouse le contour de l'extrusion en remplissant toute sa longueur. Porter une attention particulière aux coins et s'assurer qu'il n'a aucun interstice.

7. Essuyer l'excédent de scellant sur la vitre et la fibre de verre à l'aide d'un chiffon doux et d'une truelle en plastique.
8. Nettoyer la surface de la vitre avec un produit dégraissant, puis avec un nettoyant à vitre.
9. S'il s'agit de l'installation de la vitre de l'indicateur de ligne, de la lunette arrière ou d'une lunette latérale, sceller les deux extrémités du lacet de blocage à l'aide de colle cyano-acrylate. Ne pas sceller les extrémités du lacet du pare-brise.
10. Effectuer un test d'étanchéité des fenêtres en passant le véhicule par une station d'essai à l'eau ou en aspergeant le véhicule d'eau.
11. Au besoin, remettre en place les bras des essuie-glaces et tous les autres articles qui ont été enlevés avant le commencement du travail.



Figure 4 - Installation de la vitre du pare-brise

SECTION 03-402.01
ESSUIE-GLACES ET LAVE-GLACE

DESCRIPTION

Le véhicule est équipé d'un système d'essuie-glaces et de lave-glace qui respecte les normes les plus strictes de l'industrie applicables aux véhicules de plus de 4500 kg (10 000 lb).

Le système d'essuie-glaces est conçu pour enlever la pluie, la neige, la poussière, etc., du pare-brise, afin que le conducteur ait toujours une excellente visibilité frontale. Tous les contrôles sont à portée de main.

Le système d'essuie-glaces comprend deux balais qui entrent en contact avec le pare-brise et le balaient, deux bras d'essuie-glace, deux bielles de connexion attachées au moteur électrique et un moteur électrique. Voir Figure 1.

Les principaux composants du système de lave-glace sont un réservoir contenant du liquide lave-glace, une pompe électrique, des tuyaux et des gicleurs de lave-glace, montés sur les bras des essuie-glaces. Le réservoir de liquide lave-glace en plastique est situé à l'avant du véhicule, côté rue. Le niveau de liquide lave-glace peut être observé à travers la paroi du réservoir.

FONCTIONNEMENT

Lorsque le bouton de commande est tourné, le moteur commence à bouger les bielles de connexion d'une direction à l'autre. Ce mouvement est transféré aux manivelles de pivot, puis aux bras des balais se trouvant à l'extérieur du pare-brise. Les balais, attachés aux bras, traversent le pare-brise d'un côté à l'autre.

Lorsque le pare-brise nécessite un lavage, le conducteur pousse le bouton de commande des essuie-glace, localisé sur le panneau de commande latéral du conducteur, pour mettre en marche le système de lave-glace. Une pompe pousse le liquide lave-glace hors du réservoir par un tuyau et l'envoie jusqu'aux gicleurs de lave-glace. Les gicleurs pulvérisent le liquide sur le pare-brise. Lorsque le système de lave-glace est activé, les essuie-glaces se mettent en marche automatiquement afin que leurs balais poussent le liquide à travers le pare-brise pour le nettoyer. Voir Figure 2. La vitesse des balais est réglée par le conducteur en tournant le bouton de commande des essuie-glace.

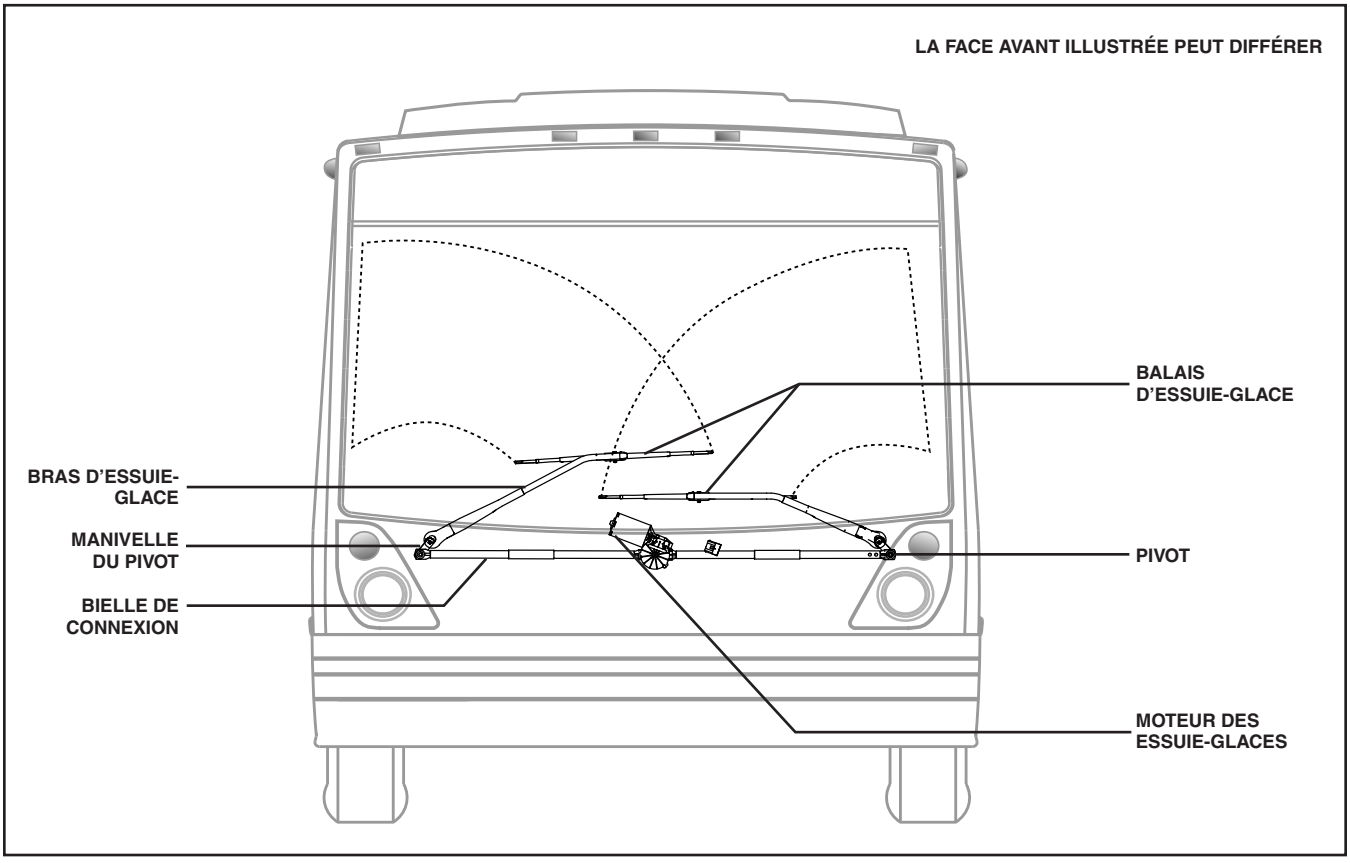


Figure 1 - Système des essuie-glaces (typique)

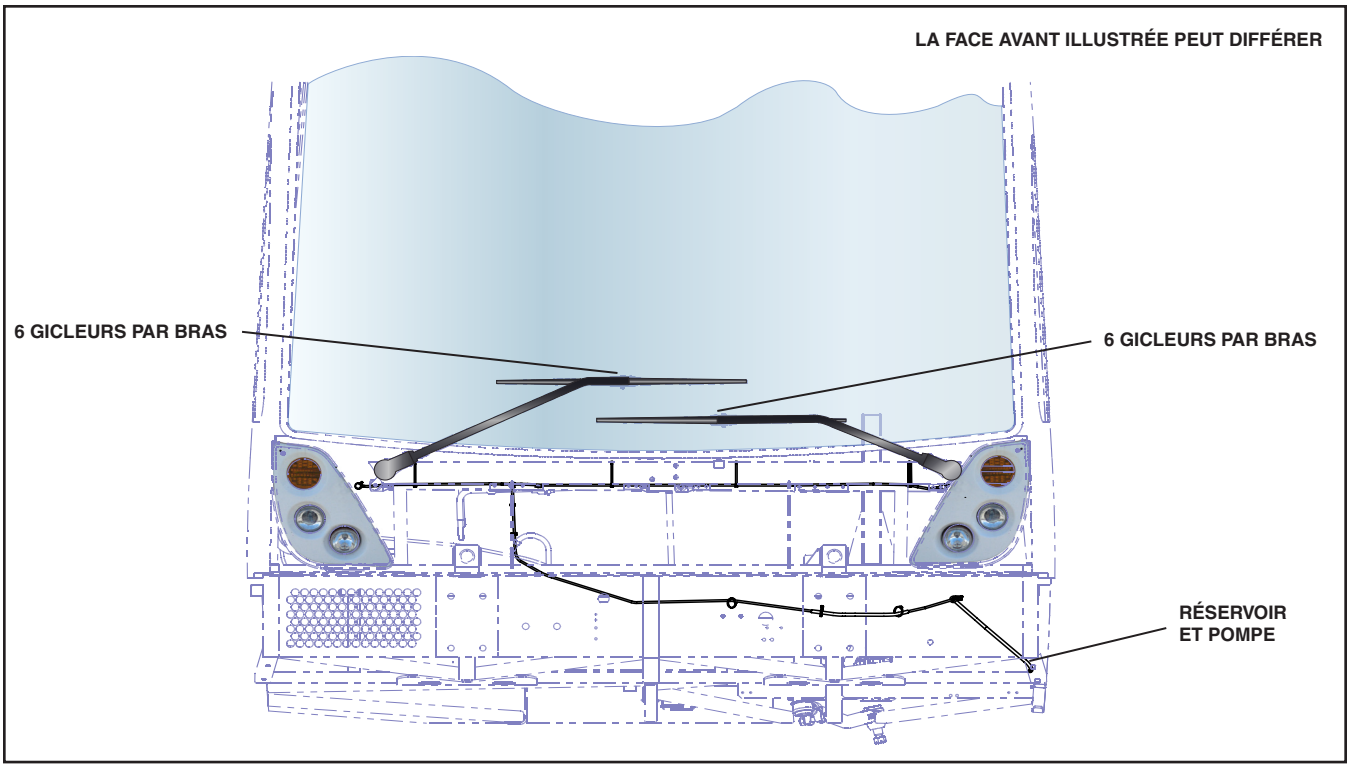


Figure 2 - Système de liquide lave-glace typique

REMPLACEMENT

☞ **ATTENTION :**

Avant de remplacer tout composant du système d'essuie-glace, toujours désinstaller les bras d'essuie-glace de leur pivot.

BRAS D'ESSUIE-GLACE

DÉPOSE

1. Déconnecter le tuyau de lave-glace sur la coquille avant. Voir Figure 3.
2. Retirer le capuchon du pivot. Voir Figure 3.
3. Desserrer l'écrou du pivot.
4. Soulever la partie mobile du bras et glisser les pattes de l'outil d'installation des bras sous les butées de la charnière, derrière le bras. Cette étape permet de maintenir la partie mobile du bras parallèle à la charnière. Voir Figure 4.
5. Retirer le bras d'essuie-glace du pivot à l'aide d'un extracteur. Voir Figure 5.
6. Répéter sur l'autre bras d'essuie-glace.

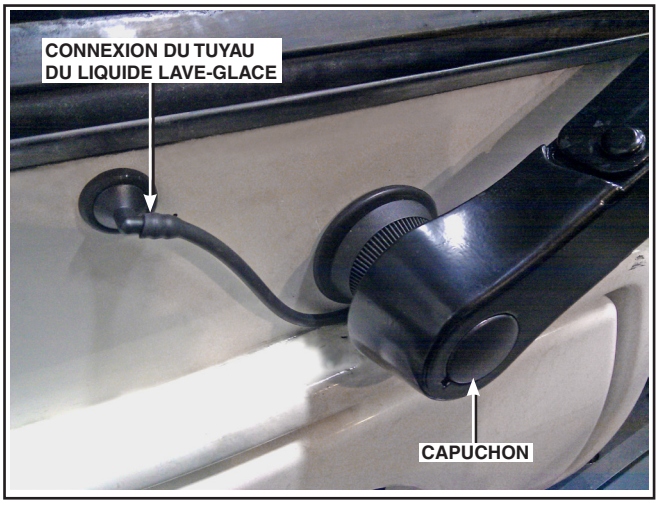


Figure 3 - Connexion du tuyau de liquide lave-glace

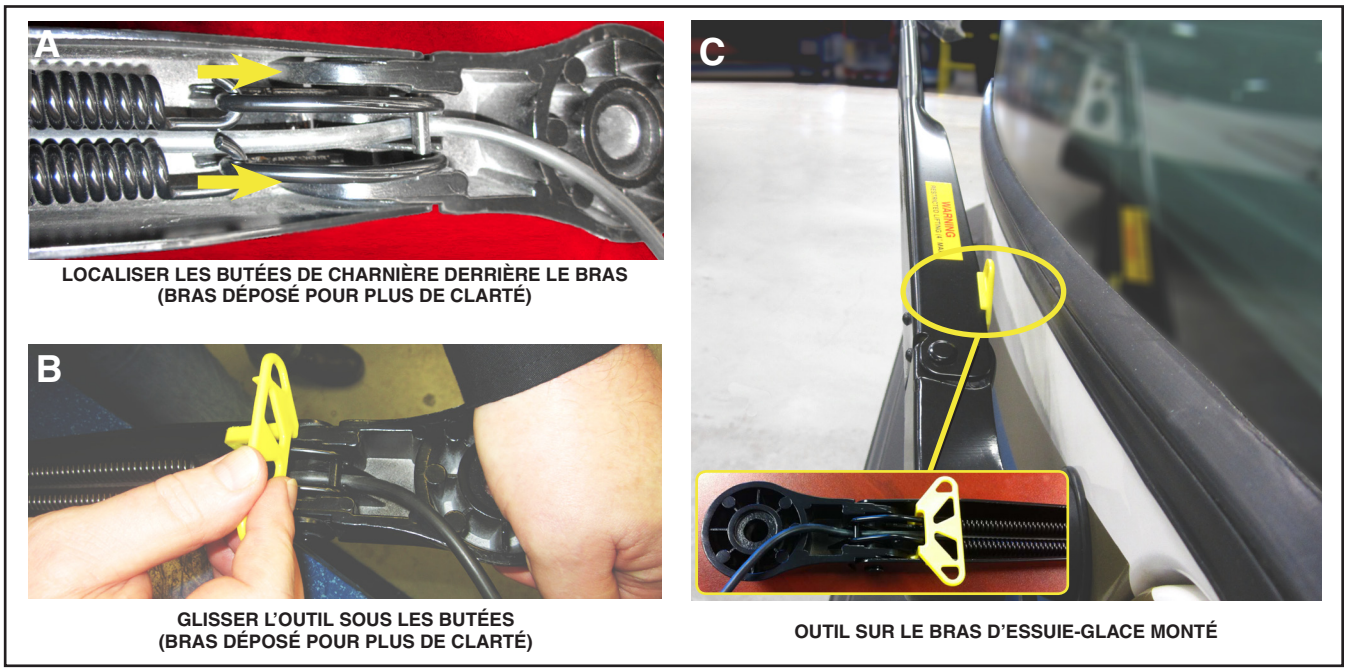


Figure 4 - Pose de l'outil d'installation avant dépose du bras

POSE

1. Faire cycler le moteur pour le réindexer.
2. Placer le bras d'essuie-glace côté rue sur le pivot. Installer l'écrou du pivot et serrer manuellement.
3. Retirer l'outil d'installation des bras, qui maintient la partie mobile du bras parallèle à la charnière. Pour retirer l'outil, soulever la partie mobile du bras et glisser les pattes de l'outil hors de la charnière.
4. Orienter le bras de façon à ce que le balai d'essuie-glace soit complètement à l'horizontale, puis pivoter le bras de 2° vers le haut. Voir Figure 6.
5. Tout en maintenant le bras d'essuie-glace en place, serrer l'écrou du bras d'essuie-glace au couple de serrage indiqué en Figure 6.

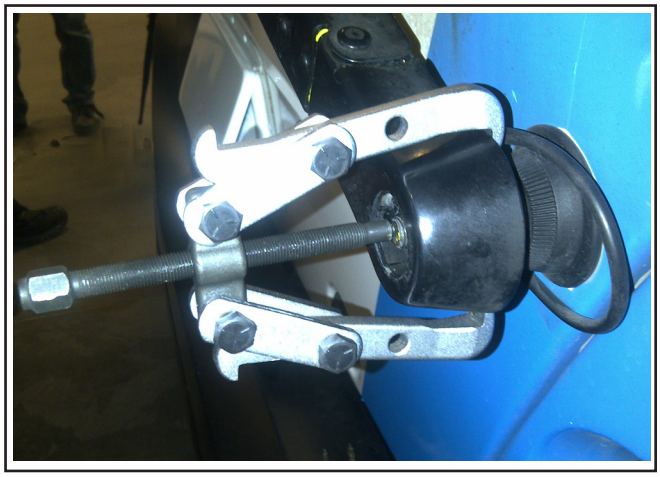


Figure 5 - Retrait du bras avec un extracteur (typique)

☞ **REMARQUE :**

Il est à noter qu'après le serrage de l'écrou, le balai d'essuie-glace s'abaissera à la position horizontale.

6. Placer le bras d'essuie-glace côté trottoir sur le pivot. Installer l'écrou du pivot et serrer manuellement.
7. Retirer l'outil d'installation des bras, qui maintient la partie mobile du bras parallèle à la charnière. Pour retirer l'outil, soulever la partie mobile du bras et glisser les pattes de l'outil hors de la charnière.

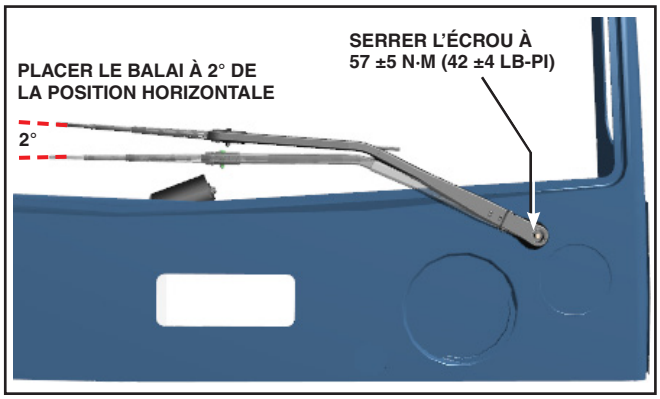


Figure 6 - Positionnement du bras d'essuie-glace côté rue

8. Orienter le bras de façon à ce que le balai d'essuie-glace soit à 1° de la position horizontale, vers le haut. Voir Figure 7.
9. Tout en maintenant le bras d'essuie-glace en place, serrer l'écrou du bras d'essuie-glace au couple de serrage indiqué en Figure 7.
10. Installer les capuchons à l'extrémité des bras d'essuie-glace.
11. Connecter le tuyau de lave-glace sur la coquille avant. Voir Figure 3.
12. Orienter les jets des gicleurs de la façon désirée.

VÉRIFICATION

1. S'assurer que le bouton de commande des essuie-glaces est à la position **ARRÊT**.
2. Faire une marque au crayon gras à une distance de 25 mm à 40 mm (1 à 1,5 po) du bord du caoutchouc du pare-brise ou apposer un morceau de ruban à masquer de 25 mm à 40 mm (1 à 1,5 po) de largeur sur la bordure en caoutchouc du pare-brise. Voir Figure 8.
3. S'assurer que les essuie-glaces épousent bien la forme du pare-brise.
4. Mouiller le pare-brise avec du liquide lave-glace en appuyant sur le bouton de commande des essuie-glaces.
5. Activer les essuie-glaces en tournant le bouton de commande.
6. S'assurer que les essuie-glaces atteignent les marques de crayon ou le ruban à masquer, sans toutefois les dépasser.
7. Si les essuie-glaces n'atteignent pas ou dépassent les marques de crayon ou le ruban à masquer, refaire l'ajustement des bras d'essuie-glace en repositionnant les bras sur les pivots, puis recommencer les procédures d'inspection.

BIELLE DE CONNEXION

DÉPOSE

1. Enlever le garde-pieds droit.
2. Enlever le panneau de commande de la chaufferette.
3. Enlever le tableau de bord central.
4. Enlever le tableau de bord droit.
5. Défaire le circlip à chaque extrémité de la bielle de connexion et retirer la bielle du véhicule.
6. Répéter sur l'autre bielle au besoin.

POSE

1. Mettre la bielle de connexion en place dans le véhicule et installer un circlip à chaque extrémité de la bielle.
2. Répéter sur l'autre bielle de connexion au besoin.
3. Installer le tableau de bord droit.
4. Installer le tableau de bord central.
5. Installer le panneau de commande de la chaufferette.
6. Installer le garde-pieds droit.

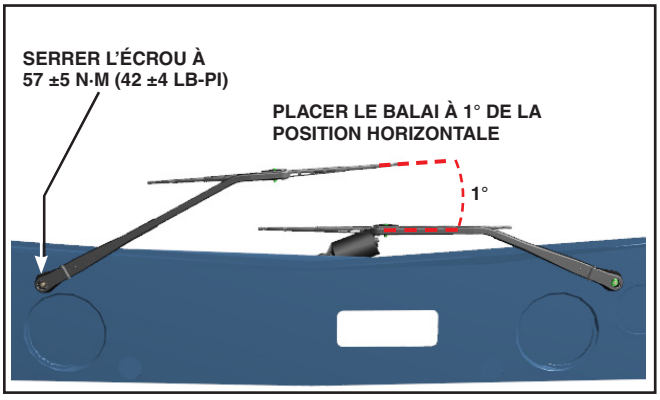


Figure 7 - Positionnement du bras d'essuie-glace côté trottoir



Figure 8 - Repères pour essuie-glaces (typique)

ASSEMBLAGE DE TRINGLERIE

DÉPOSE

1. De l'extérieur du véhicule, retirer les bras d'essuie-glace selon la rubrique **BRAS D'ESSUIE-GLACE** de cette section.
2. Retirer le capuchon en plastique, le protecteur en caoutchouc, et l'écrou et la rondelle plate de chaque pivot. Voir Figure 9.
3. De l'intérieur du véhicule, enlever le garde-pieds droit.
4. Enlever le panneau de commande de la chaufferette.
5. Enlever le tableau de bord central.
6. Enlever le tableau de bord droit.
7. Défaire le boulon côté trottoir sur la manivelle du moteur. Voir Figure 10.
8. Dégager chaque pivot de la structure, puis retirer l'assemblage de tringlerie du véhicule.

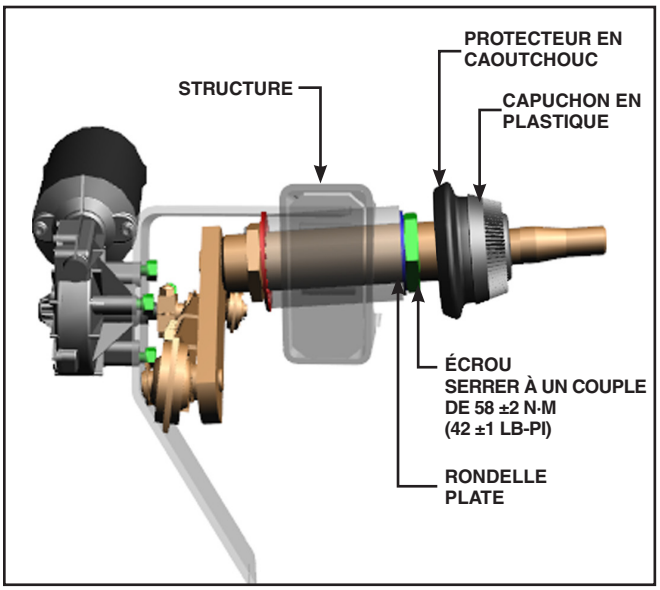


Figure 9 - Boulonnerie extérieure du pivot

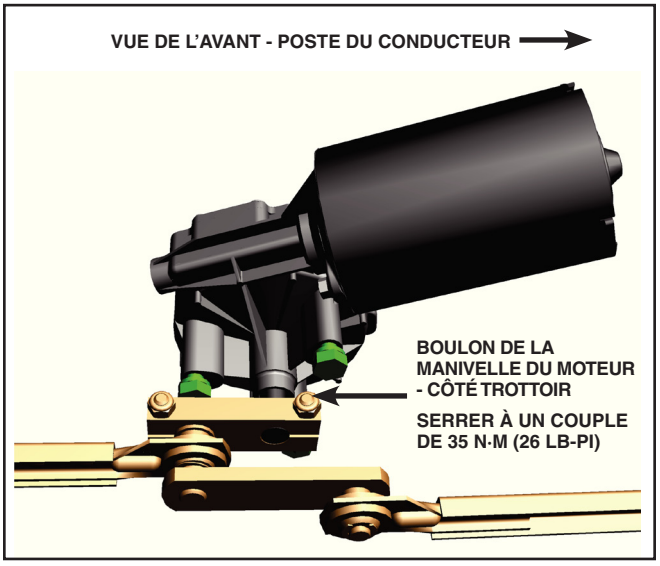


Figure 10 - Manivelle du moteur

POSE

1. Faire cycler le moteur pour le réindexer.
2. De l'intérieur du véhicule, insérer chaque pivot dans la structure. Voir Figure 11.

REMARQUE :

La manivelle du pivot du côté rue porte une marque verte. S'assurer que les deux manivelles pointent vers le bas et que la rondelle dentée est installée sur chaque pivot avant l'assemblage sur la structure. Voir Figure 11.

3. De l'extérieur du véhicule, installer la rondelle plate et l'écrou sur chaque pivot. Serrer l'écrou au couple indiqué en Figure 9.
4. Installer le protecteur en caoutchouc et le capuchon en plastique et sur chaque pivot. Voir Figure 9.
5. De l'intérieur du véhicule, installer la manivelle du moteur de façon à ce qu'elle ait un angle de 0°±3° par rapport à l'horizontale. Utiliser un rapporteur d'angle numérique. Voir Figure 12. Serrer le boulon côté trottoir sur la manivelle du moteur au couple indiqué en Figure 10.
6. Vérifier s'il y a un angle de 42° entre la face extérieure de la manivelle du pivot et le dessus de la bielle. Voir Figure 13. Dans le cas contraire, ajuster la longueur de la bielle jusqu'à l'obtention d'un angle de 42°.
7. Serrer les quatre boulons sur la bielle au couple indiqué en Figure 13.
8. Installer les bras d'essuie-glace selon la rubrique **BRAS D'ESSUIE-GLACE** de cette section.
9. Installer le tableau de bord droit.
10. Installer le tableau de bord central.
11. Installer le panneau de commande de la chaufferette.
12. Installer le garde-pieds droit.

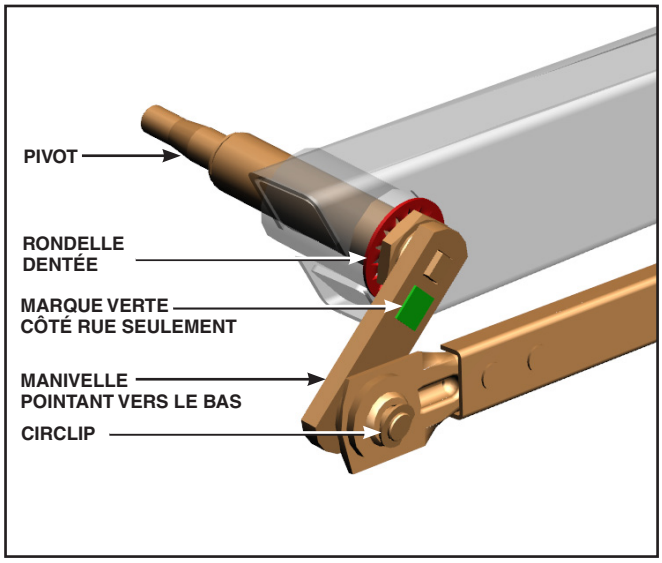


Figure 11 - Installation du pivot (côté rue)

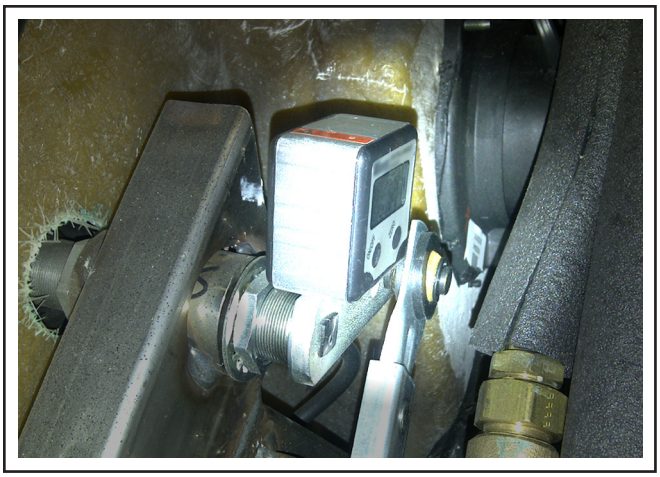


Figure 12 - Rapporteur d'angle numérique sur manivelle

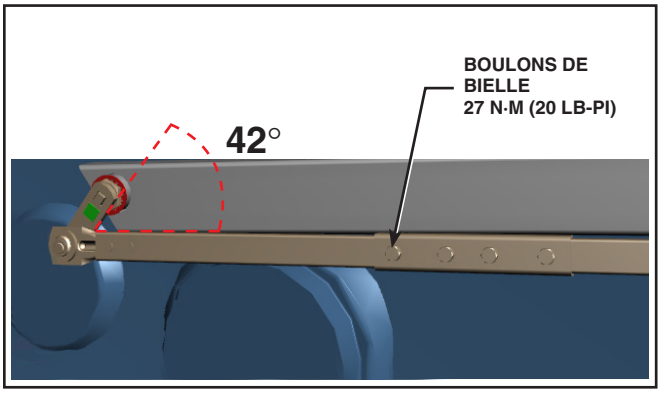


Figure 13 - Ajustement et serrage des bielles de connexion

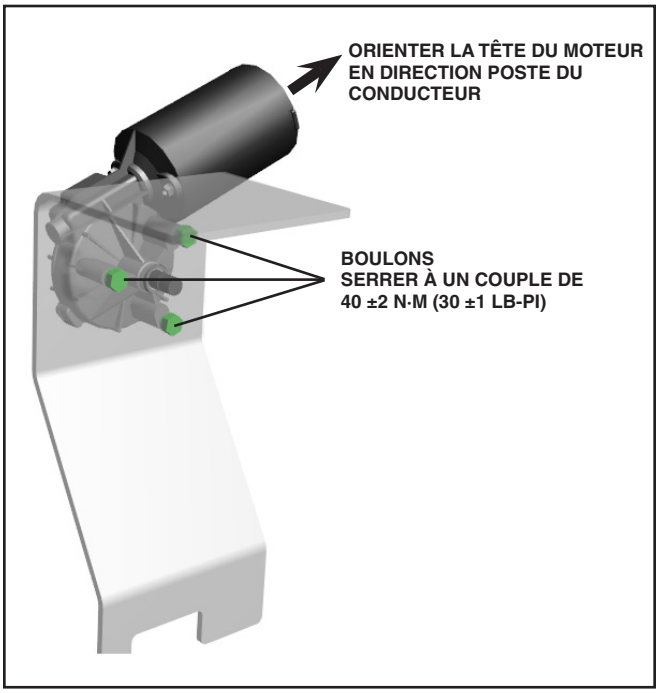


Figure 14 - Installation du moteur des essuie-glaces - vue de derrière le support

MOTEUR

DÉPOSE

1. Enlever les deux vis fixant la partie supérieure droite du tableau de bord et retirer le tableau de bord avec soin.
2. Défaire le boulon côté trottoir sur la manivelle du moteur. Voir Figure 10.
3. Débrancher le connecteur du moteur.
4. Retirer les boulons et de rondelles qui fixent le moteur à son support. Voir Figure 14.
5. Retirer le moteur du véhicule.

POSE

1. Orienter le moteur dans le sens indiqué en Figure 14 et le fixer à la face extérieure du support du moteur à l'aide de boulons et de rondelles. La tête du moteur doit être orientée vers le poste du conducteur. Serrer les boulons au couple indiqué en Figure 13.
2. Brancher le connecteur du moteur.
3. Faire cycler le moteur pour le réindexer.
4. Installer la manivelle du moteur de façon à ce qu'elle ait un angle de 0° ±3° par rapport à l'horizontale. Utiliser un rapporteur d'angle numérique. Voir Figure 13.
5. Serrer le boulon côté trottoir sur la manivelle du moteur au couple indiqué en Figure 10.
6. Réinstaller le tableau de bord.

BALAI D'ESSUIE-GLACE

REMPLACEMENT

1. Retirer et réserver la boulonnerie qui maintient le balai au bras d'essuie-glace. Retirer le balai d'essuie-glace en le glissant lentement vers l'extérieur.
2. Remplacer par un nouveau balai. Fixer le balai au bras d'essuie-glace à l'aide de la boulonnerie réservée et serrer au couple indiqué en Figure 15.

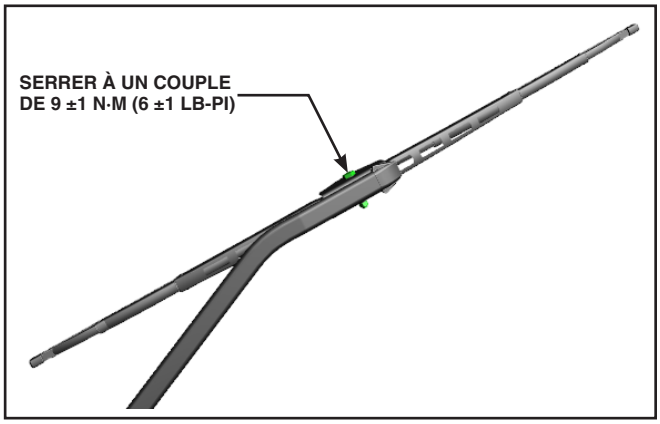


Figure 15 - Installation des balais d'essuie-glace

GICLEURS DE LAVE-GLACE

RÉGLAGE

1. À l'aide d'un tournevis à tête pointue, ajuster les gicleurs à l'angle de nettoyage optimal.
2. Appuyer sur le bouton de commande et le tenir enfoncé jusqu'à ce qu'une quantité suffisante de liquide lave-glace ait été pulvérisée sur le pare-brise. Les jets de liquide lave-glace doivent couvrir toute la longueur des balais.

☞ **REMARQUE :**

S'assurer que la pression du système est d'au moins 552 kPa (80 lb/po²).

3. Vérifier la surface couverte par les jets et réajuster, si nécessaire.

RÉSERVOIR DE LIQUIDE LAVE-GLACE

DÉPOSE

1. Lever le véhicule.

☞ **REMARQUE :**

Pour plus d'informations, voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE de ce manuel. Respecter les normes de sécurité en vigueur dans votre établissement et utiliser les équipements de levage appropriés pour votre protection.

2. Ouvrir la porte d'accès au réservoir de liquide lave-glace, située du côté rue, à l'avant de l'autobus. Voir Figure 16.
3. Desserrer et retirer la boulonnerie aux quatre points de fixation du réservoir.
4. Sortir le réservoir par la porte d'accès.

POSE

1. Glisser le réservoir en place par la porte d'accès au réservoir de liquide lave-glace, située du côté rue, à l'avant de l'autobus.
2. Fixer le réservoir à la structure. Serrer les écrous des quatre points de fixation au couple de serrage indiqué en Figure 16.
3. Fermer la porte d'accès au réservoir.

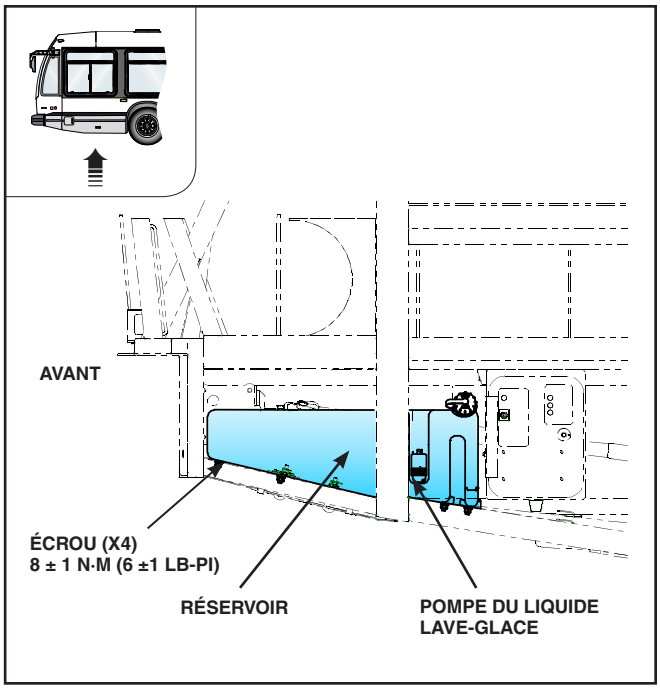


Figure 16 - Installation du réservoir lave-glace

4. Descendre le véhicule.

☞ **REMARQUE :**

Pour plus d'informations, voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE de ce manuel. Respecter les normes de sécurité en vigueur dans votre établissement et utiliser les équipements de levage appropriés pour votre protection.

NETTOYAGE ET VÉRIFICATION

1. Laver et nettoyer toutes les pièces avec de l'alcool et les sécher à l'air comprimé.
2. Vérifier et remplacer les pièces endommagées ou usées.

POMPE DE LIQUIDE LAVE-GLACE

☞ **REMARQUE :**

Il n'est pas nécessaire d'enlever le réservoir pour accéder à la pompe de liquide lave-glace. Pour faciliter le démontage, marquer ou identifier les canalisations à l'avance.

ENTRETIEN DU SYSTÈME

Pour prévenir les problèmes liés au système d'essuie-glaces consiste à faire fonctionner celui-ci au moins une fois par jour. Ainsi, les composants demeurent bien lubrifiés et on évite une usure rapide. Les balais d'essuie-glace doivent être vérifiés régulièrement et remplacés lorsque nécessaire. Le réservoir de liquide lave-glace doit aussi être vérifié régulièrement et doit être rempli lorsque nécessaire.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

RÉSERVOIR DE LIQUIDE LAVE-GLACE

Marque..... Nova Bus
Modèle.....Voir manuel de pièces
Capacité .....40 L (11 gal US)

POMPE

Marque..... Hella
Modèle.....Voir manuel de pièces

GUIDE DE DÉPANNAGE DU SYSTÈME DE LAVE-GLACE

PROBLÈME	CAUSE	SOLUTION
1. Aucun jet de liquide lave-glace ne sort du gicleur.	a. Le réservoir est vide. b. Si la température est inférieure à 0 °C (32 °F), le liquide n'est pas approprié. c. Les gicleurs sont bouchés. d. Le tuyau est endommagé, plié ou débranché.	a. Ajouter du liquide lave-glace. b. Amener le véhicule dans un endroit chauffé. Purger le liquide lave-glace du réservoir. Remplir le réservoir avec un liquide recommandé. c. Retirer les gicleurs et nettoyer avec de l'air compressé. Changer les gicleurs si nécessaire. d. Réaligner le tuyau et remplacer si nécessaire.
2. Le gicleur ne gicle pas suffisamment.	a. Un tuyau est bouché ou endommagé.	a. Vérifier et nettoyer le tuyau si nécessaire.
3. Les gicleurs ne giclent pas au bon endroit.	a. Les gicleurs sont mal ajustés.	a. Ajuster les gicleurs de façon à ce que les jets couvrent toute la longueur des balais.

Tableau 1 - Guide de dépannage du système de lave-glace

SYSTEM : 04 - SUSPENSION AVANT

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
04-000.10 FR	ALIGNEMENT DES ESSIEUX
04-001.04 FR	RESSORTS PNEUM. ET SUSPENSION AVANT
04-101.412 FR	ESSIEU AVANT
04-301.247 FR	AMORTISSEURS AVANT/ CENTR. / ARRIÈRE

18/08/15

SECTION 04-000.10
ALIGNEMENT DES ESSIEUX ZF (40 PI)

CONDITIONS GÉNÉRALES

☞ **REMARQUE :**

Voir Figures 1 et 2 pour la géométrie des essieux avant et arrière.

☞ **REMARQUE :**

Figure 3 représente le système d'axes d'un autobus Nova LFS de 40 pi.

Avant de procéder à l'alignement des essieux, s'assurer que les conditions suivantes sont satisfaites :

1. Faire l'inspection des points suivants sur le véhicule :
   a. Examiner les pneus pour assurer leur gonflage approprié. Voir section 06 : **ROUES ET PNEUS** de ce manuel pour plus d'informations.
   b. Vérifier l'installation et l'ovalisation des roues.
   c. Vérifier le réglage des roulements de roue.
   d. Examiner le serrage des joints sur le système de direction et sur les essieux.
2. S'assurer que le nivellement du véhicule a été effectué correctement. Au besoin, niveler selon la procédure de la section 08 : **AGENOUILLEMENT ET MISE À NIVEAU** de ce manuel.
3. Faire un essai sur route.
4. Stationner le véhicule sur une surface solide et de niveau.
5. Mettre la transmission au point mort **(N)** avec le frein de stationnement non appliqué.
6. Brancher l'air sur le(s) connecteur(s) externe(s) du véhicule

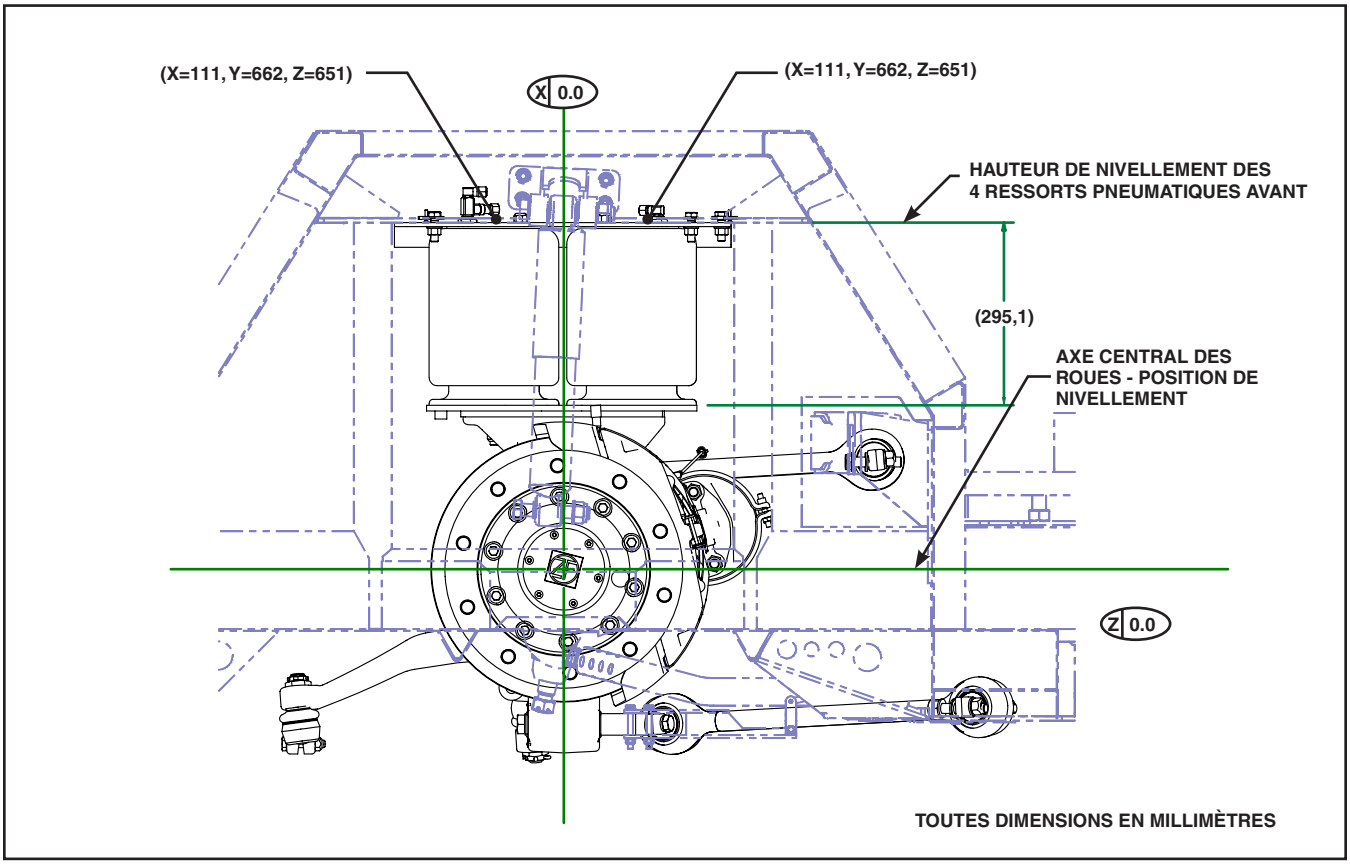


Figure 1 - Géométrie de la suspension avant

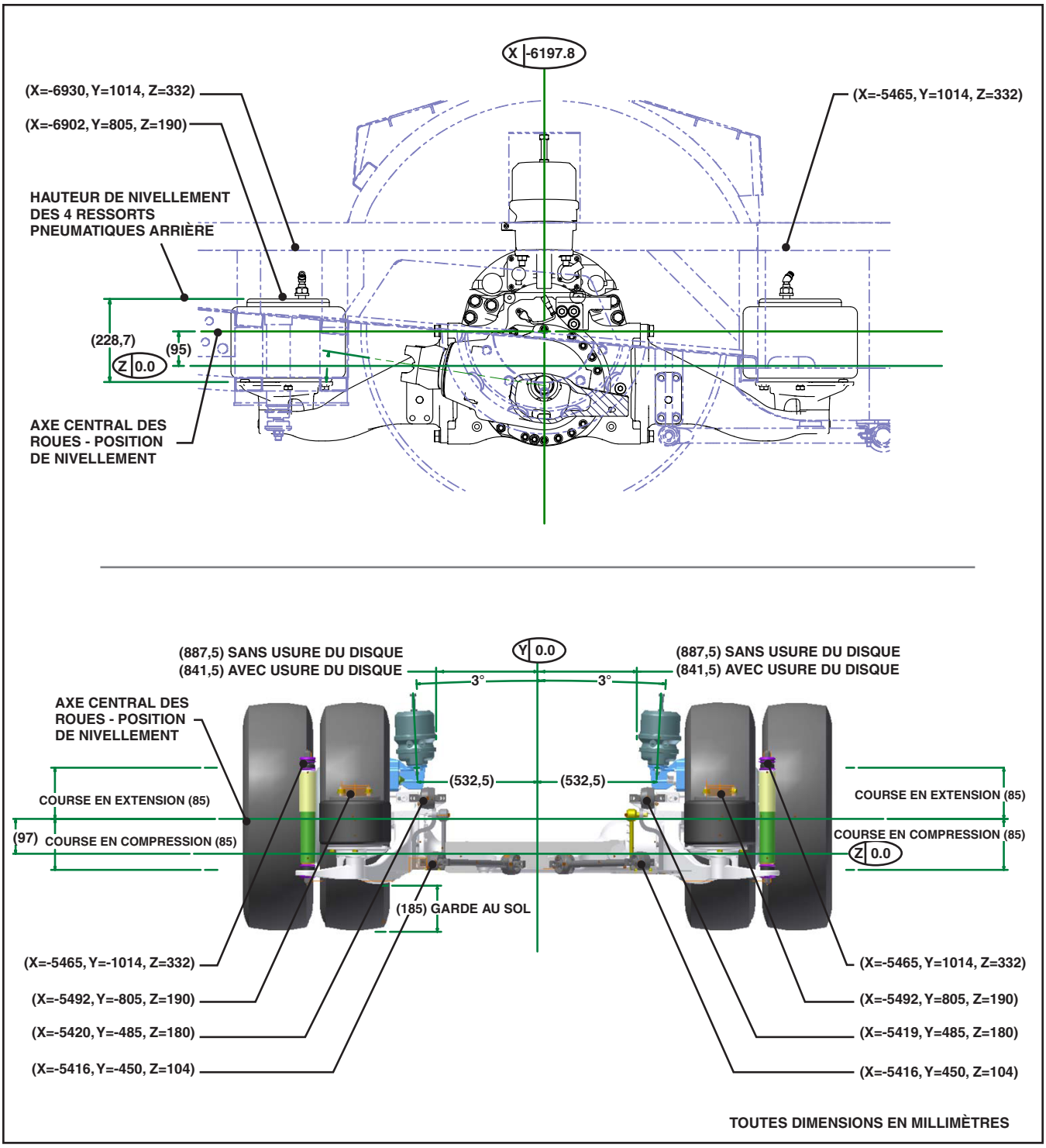


Figure 2 - Géométrie de la suspension arrière

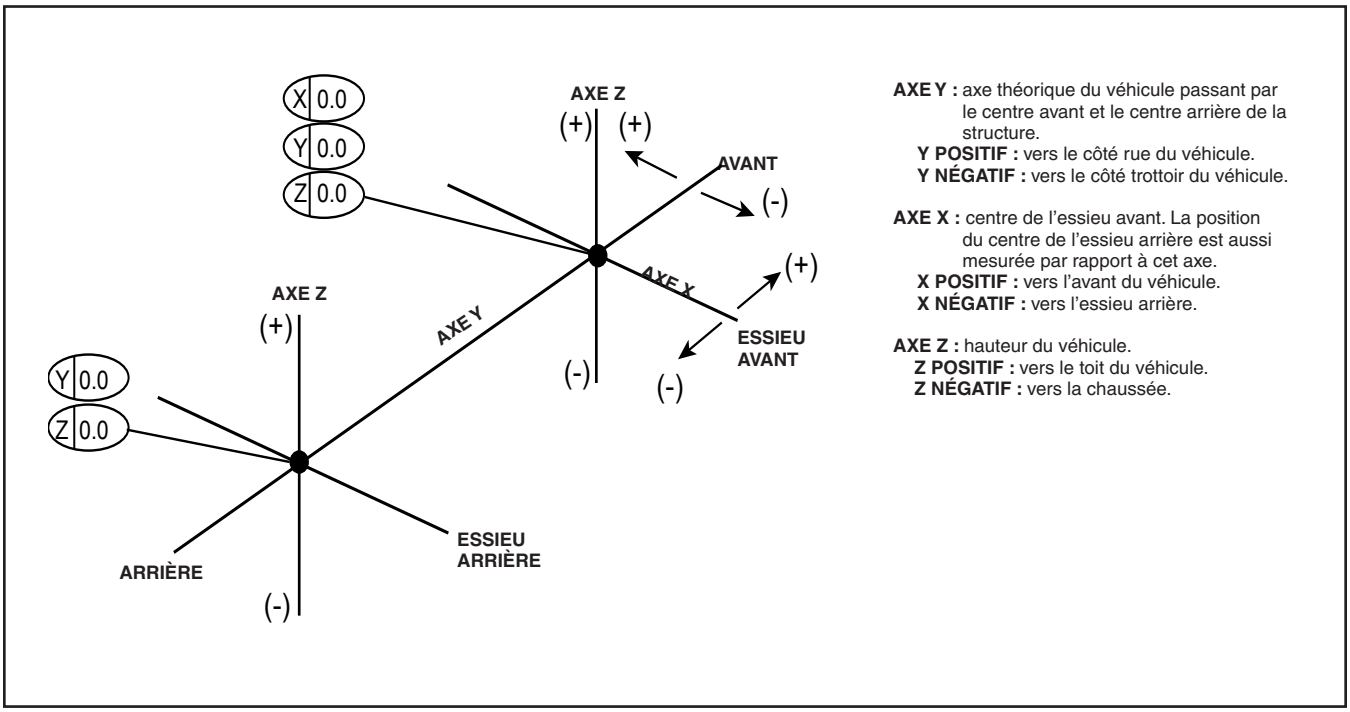


Figure 3 - Système d'axes de l'autobus

PROCÉDURE D'ALIGNEMENT

L'alignement des essieux du Nova LFS doit se faire dans l'ordre suivant :

1. Alignement de l'essieu arrière
2. Inclinaison de l'essieu arrière
3. Mesure de l'angle de l'arbre de transmission
4. Alignement de l'essieu avant
5. Vérification du carrossage
6. Réglage de la chasse
7. Réglage du pincement des roues
8. Positionnement du volant

☞ **REMARQUE :**

Afin de laisser au propriétaire du véhicule le soin de choisir le type d'appareil et la procédure d'alignement qui lui conviennent le mieux, seuls les résultats sont indiqués explicitement.

☞ **ATTENTION :**

S'assurer d'effectuer l'alignement complet de l'autobus selon les spécifications.

☞ **REMARQUE :**

S'assurer que le montage et les appareils sont conformes pour obtenir des lectures justes. Si le montage et les appareils ne sont pas appropriés, les lectures seront erronées.

☞ **ATTENTION :**

Lorsque des cales d'épaisseur sont ajoutées ou retirées aux barres d'accouplement pour ajuster l'alignement des essieux, s'assurer que les cales sont réparties également de chaque côté, car la torsion de l'essieu cause une usure prématurée des coussinets des barres d'accouplement.

L'épaisseur de cales ajoutées doit être d'un maximum de 6 mm (1/4 po) par endroit ajusté.

Il doit toujours y avoir au moins une cale d'une épaisseur de 3 mm (1/8 po) entre les barres d'accouplement et la structure.

Une fois les cales installées, serrer les barres d'accouplement aux couples de serrage indiqués dans la section 04-701 : BARRES D'ACCOUPLEMENT de ce manuel.

☞ **ATTENTION :**

Pour tout autre serrage non spécifié dans cette section, voir les sections 04 : ESSIEU AVANT ZF et 05 : ESSIEU ARRIÈRE ZF de ce manuel.

ALIGNEMENT DE L'ESSIEU ARRIÈRE

L'alignement de l'essieu arrière permet de mettre l'essieu arrière perpendiculaire à l'axe longitudinal de la structure (axe X à l'essieu arrière perpendiculaire à axe Y). Voir Figures 3 et 4.

Si la valeur obtenue dépasse la tolérance indiquée en Figure 4, régler en ajoutant ou retirant des cales aux points de fixation des barres d'accouplement du haut seulement.

INCLINAISON DE L'ESSIEU ARRIÈRE

L'inclinaison de l'essieu arrière permet d'aligner l'arbre de transmission entre la sortie de l'essieu arrière et la sortie de la transmission. Voir Figure 5. Pour mesurer cet angle, placer un rapporteur d'angle numérique avec une précision de 0,1º sur n'importe quelle surface usinée à 90º, ou sur les plaques de support des ressorts pneumatiques. Si ces derniers sont utilisés, s'assurer qu'ils sont nivelés à 0º. Voir Figure 5. La lecture du rapport d'angle doit se situer entre 80,5 et 81º.

Régler en ajoutant ou retirant des cales aux points de fixation des barres d'accouplement du bas seulement. Les cales doivent être réparties également de chaque côté. Revérifier la mesure de l'angle après avoir ajouté ou retiré des cales.

MESURE DE L'ANGLE D'INCLINAISON DE L'ARBRE DE TRANSMISSION

Pour mesurer cet angle, placer un rapporteur d'angle numérique avec une précision de 0,1º sur la surface usinée de l'arbre de transmission, montrée en Figure 6.

La valeur doit se situer entre 6,8º et 11,1º.

ALIGNEMENT DE L'ESSIEU AVANT

L'alignement de l'essieu avant permet de mettre l'essieu avant perpendiculaire à l'axe longitudinal de la structure (axe X à l'essieu avant perpendiculaire à axe Y). Voir Figures 3 et 4.

Si la valeur obtenue dépasse la tolérance indiquée en Figure 4, régler en ajoutant ou retirant des cales aux points de fixation des barres d'accouplement du haut seulement.

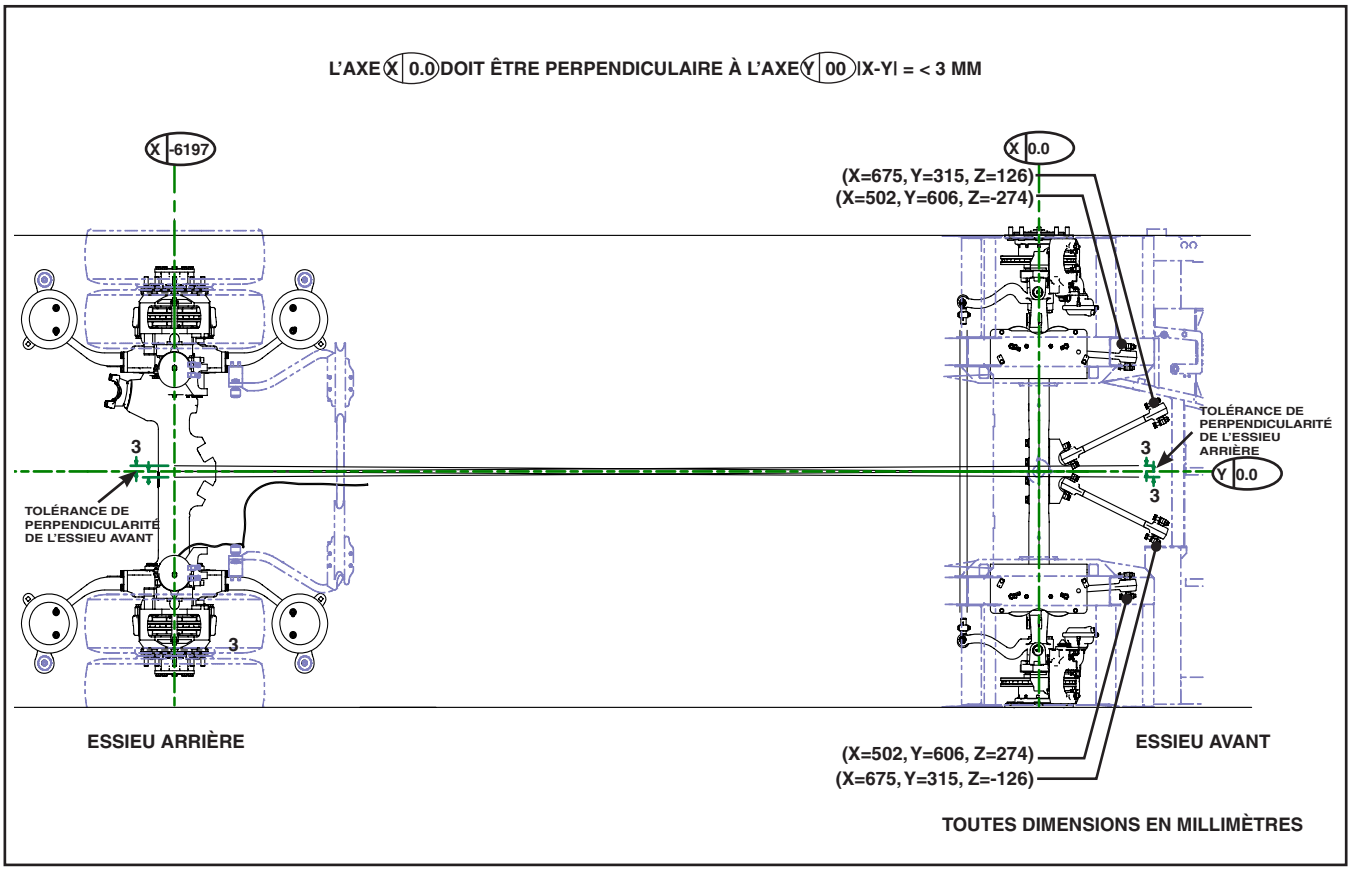


Figure 4 - Alignement de l'essieu arrière et de l'essieu avant

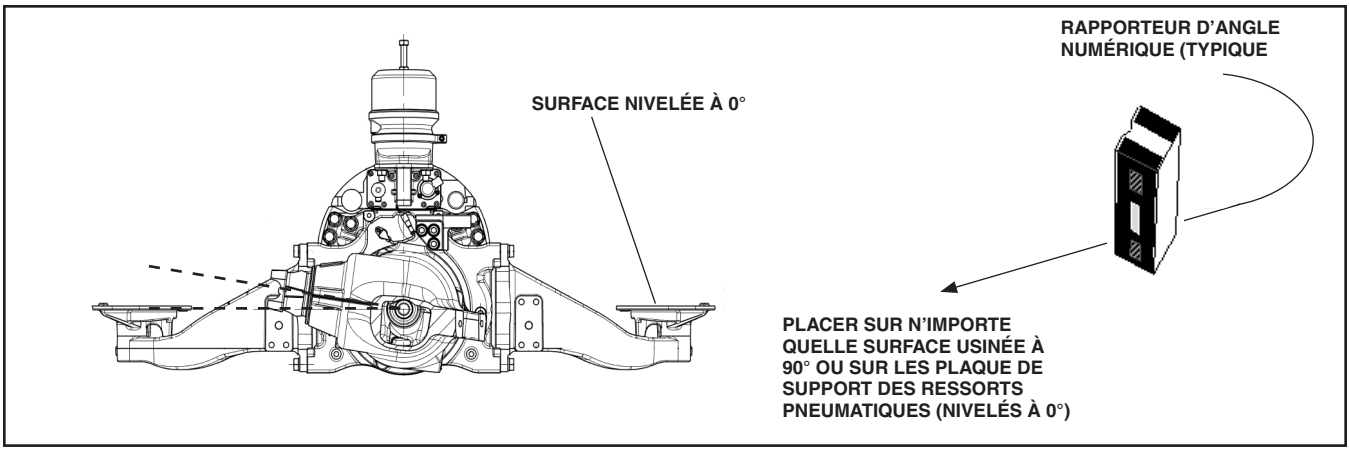


Figure 5 - Inclinaison de l'essieu arrière



Figure 6 - Mesure de l'angle d'inclinaison de l'arbre de transmission

VÉRIFICATION DU CARROSSAGE

Cette vérification permet d'observer l'orientation de l'axe du pneu selon l'axe X (voir Figures 3 et 7), avec une tolérance angulaire de :

Côté gauche : + 0,67° à -0,67°

Côté droit : + 0,67° à -0,67°

La vérification du carrossage sert uniquement à une fin de vérification. Le carrossage ne peut pas être ajusté.

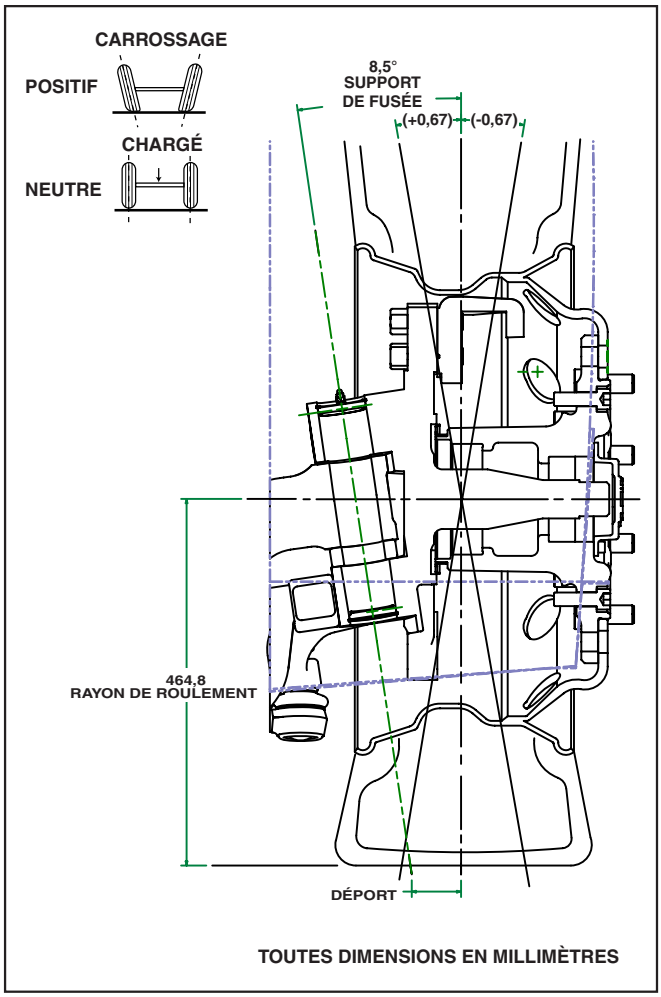


Figure 7 - Vérification du carrossage

REMARQUE :

Pour la vérification du carrossage, le véhicule doit être non chargé et l'alignement des essieux doit être complété.

L'ajustement de la chasse et la vérification du carrossage doivent se faire simultanément.

AJUSTEMENT DE LA CHASSE

Cet ajustement permet de mettre l'axe de la colonne de direction dans un angle déterminé, donc d'aligner les roues avant selon l'axe X. Voir Figures 3 et 8 :

Côté gauche : 3,5° ± 0,17°

Côté droit : 3,5°± 0,17°

Si la chasse n'est pas dans la plage indiquée, ajuster l'alignement de l'essieu avant en ajoutant des cales aux barres d'accouplement du bas seulement. Ajouter des cales également de chaque côté, car la torsion de l'essieu cause une usure prématurée des coussinets des barres d'accouplement. S'il n'est pas possible d'obtenir la valeur visée de l'un des côtés, les barres d'accouplement du haut peuvent être complémentaires.

AJUSTEMENT DU PINCEMENT DES ROUES

La valeur du pincement des roues est la différence entre la distance mesurée entre l'avant de la jante gauche et l'avant de la jante droite de l'essieu avant (valeur U) et la distance mesurée entre l'arrière de la jante gauche et l'arrière de la jante droite de l'essieu avant (valeur V). Voir Figure 9.

La valeur du pincement des roues doit se situer entre +0,8 mm (1/32 po) et +1,6 mm (1/16 po). Le réglage se fait par la tige d'accouplement de l'essieu avant.

POSITIONNEMENT DU VOLANT

Le positionnement du volant permet de bien aligner le volant dans sa position neutre.

Voir la section 07-201 : **COLONNE DE DIRECTION** pour la procédure de positionnement du volant.

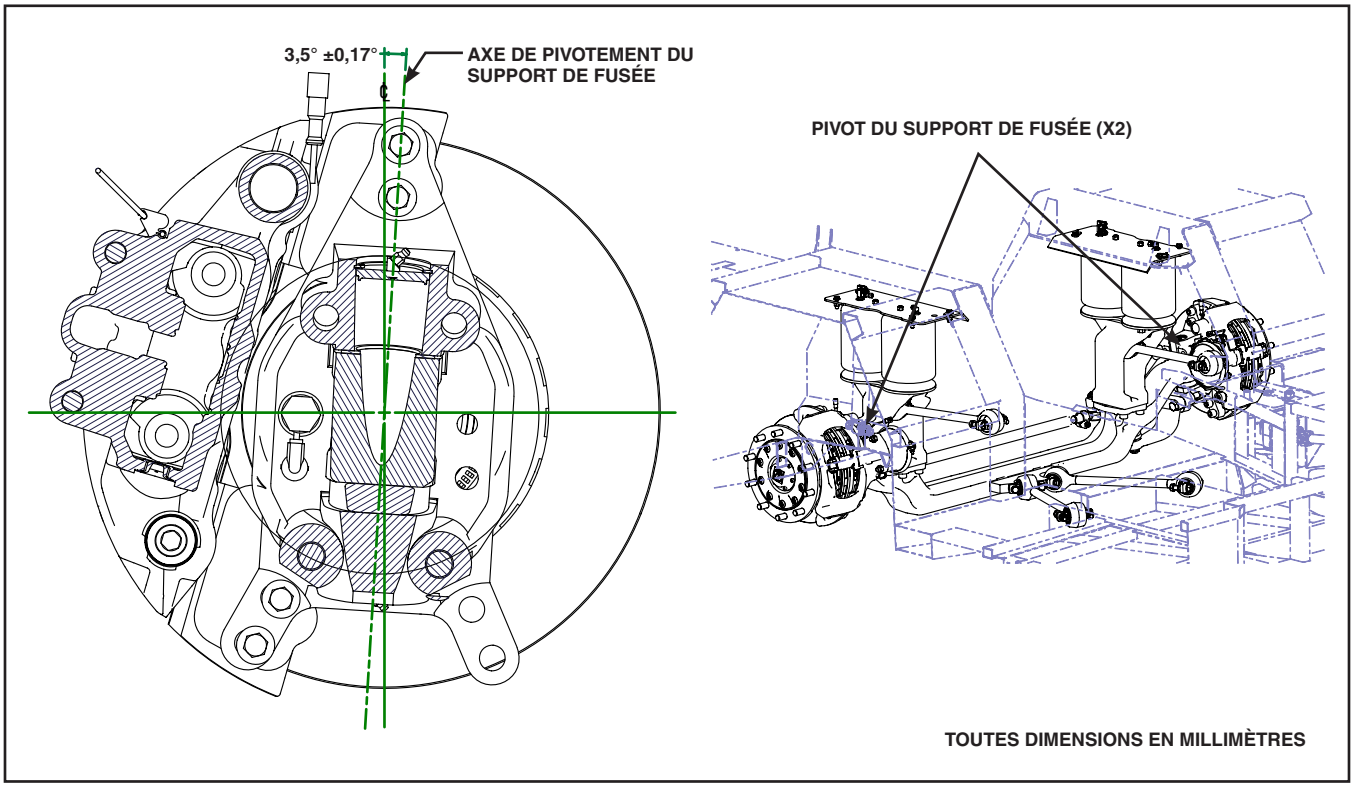


Figure 8 - Ajustement de la chasse

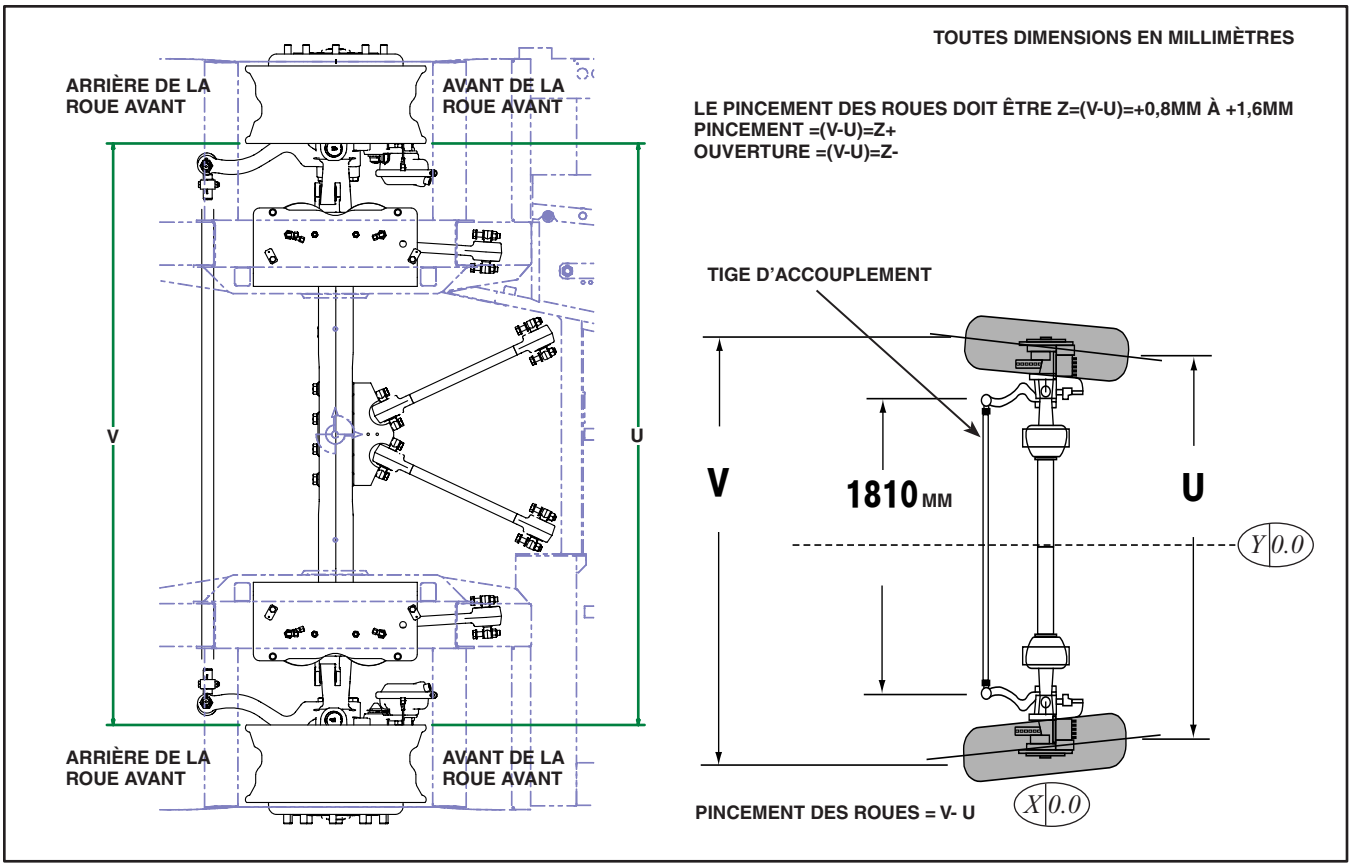


Figure 9 - Pincement des roues de l'essieu avant

RÉGLAGE DE L'ANGLE DE BRAQUAGE

Voir Figures 10 à 13.

Ce réglage permet d'ajuster les butées de fin de course de l'essieu avant pour éviter d'avoir à réajuster les pointeaux de la servodirection. Les butées limitent les angles maximaux des braquages à droite et à gauche des roues en absorbant l'énergie résiduelle de la direction assistée après que la pression soit coupée du boîtier de servodirection. Le réglage de l'angle de braquage s'effectue au moyen des boulons d'arrêt de l'essieu avant. Voir Figure 10.

☞ **ATTENTION :**

Avant de procéder au réglage de l'angle de braquage, voir la section 07 : MÉCANISME DE DIRECTION de ce manuel. S'assurer que la biellette de direction est installée correctement sur le mécanisme de direction et que la tige d'entraînement est ajustée correctement et qu'elle n'est pas tordue ou pliée.

☞ **ATTENTION :**

Avant de procéder au réglage de l'angle de braquage, vérifier si la pression d'air de la suspension pneumatique est adéquate et s'assurer que l'essieu avant est aligné correctement.

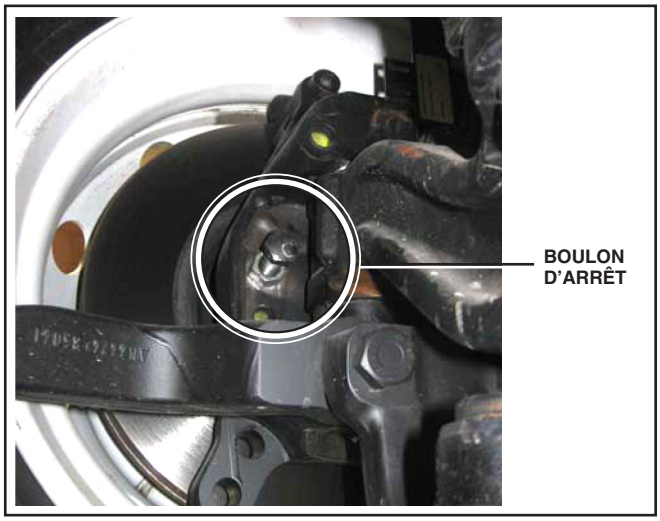


Figure 10 - Boulon d'arrêt sous essieu avant

ALIGNEMENT DES ESSIEUX ZF (40 PI)

1. Lever l'avant de l'autobus jusqu'à ce que les roues avant ne touchent plus au sol. Voir la section 18 : **LEVAGE ET REMORQUAGE** de ce manuel pour plus d'informations.
2. Ajuster la butée de droite :
   a. Mesurer la distance entre le dessus de la tête du boulon d'arrêt et la surface de l'essieu.
   b. Au besoin, dévisser le boulon jusqu'à ce que la distance entre le dessus de la tête du boulon d'arrêt et la surface de l'essieu soit de 48 mm. Voir Figure 11.
   c. Tourner les roues vers la droite au maximum, tout en respectant les angles de braquage indiqués. Voir Figures 12 et 13.

      Côté gauche : 36°, +1°/-2°

      Côté droit : 45°, +1°,/-2°

☞ **REMARQUE :**

Lors de l'ajustement des butées, s'assurer qu'en fin de course de la direction (braquage maximum), il y a un dégagement minimum de 19 mm (3/4 po) entre le côté du pneu et le ressort pneumatique est respecté.

En tout temps, lors du braquage, le couple maximum exercé sur le volant est de 90 N•m. Il est recommandé de ne pas le dépasser afin de prévenir les dommages.

3. Ajuster la butée de gauche :
   a. Mesurer la distance entre le dessus de la tête du boulon d'arrêt et la surface de l'essieu.
   b. Au besoin, dévisser le boulon jusqu'à ce que la distance entre le dessus de la tête du boulon d'arrêt et la surface de l'essieu soit de 48 mm. Voir Figure 11.
   c. Tourner les roues vers la gauche au maximum jusqu'à ce qu'il y ait contact avec la cale de 1/8 po à 3/16 po tout en respectant les angles de braquage indiqués. Voir Figures 12 et 13.

      Côté gauche : 45°, +1°/-2°

      Côté droit : 36°, +1°/-2°
4. Après avoir effectué ces ajustements, toujours s'assurer que les roues ont suffisamment de débattement par rapport à la suspension, les freins et les composants de la structure.

☞ **REMARQUE :**

Si après ces procédures le volant est difficile à manier, vérifier les connexions et la pression allant du système hydraulique à la servodirection.

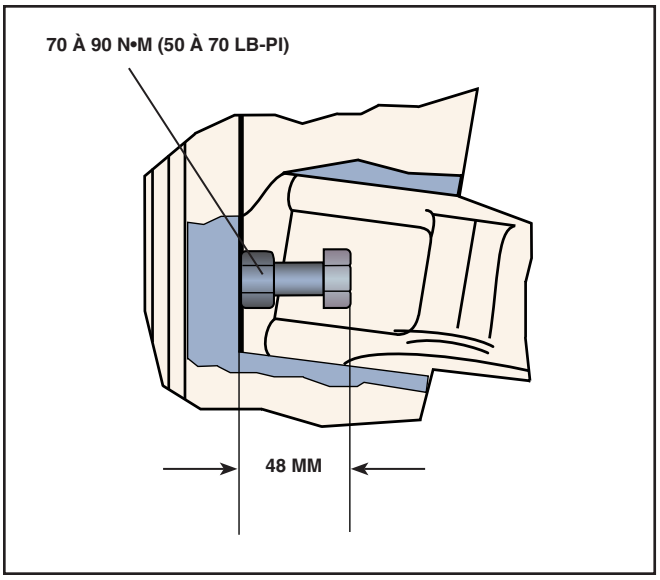


Figure 11 - Réglage des boulons d'arrêt

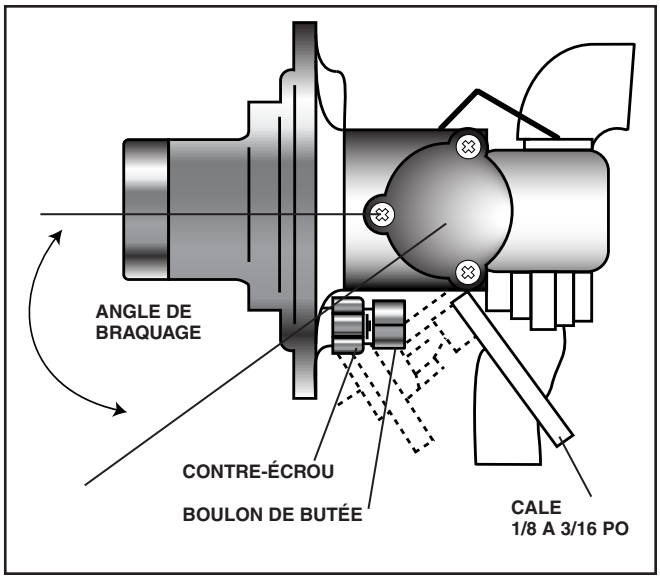


Figure 12 - Boulon de butée à l'angle maximal de braquage

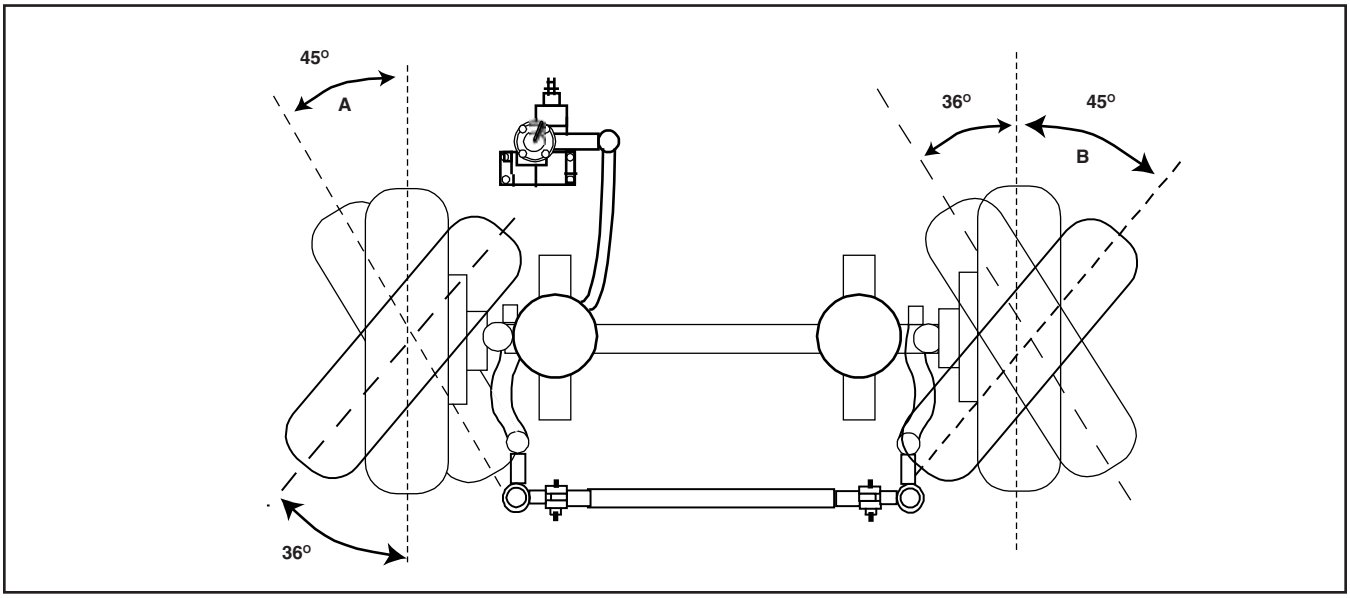


Figure 13 - Ajustement des angles de braquage

GUIDE DE DÉPANNAGE

PROBLÈME	CAUSE	SOLUTION
Les pneus s'usent rapidement ou inégalement.	1. Ajustement incorrect du pincement des roues avant. 2. Une pression incorrecte des pneus. 3. Les pneus sont déséquilibrés. 4. Géométrie incorrecte du bras la direction.	1. Ajuster le pincement de roue avant. 2. Ajuster la pression selon les spécifications indiquées. 3. Balancer ou remplacer les pneus. 4. Faire la maintenance sur le mécanisme de la direction.
L'autobus est difficile à tourner.	1. Une basse pression dans la servodirection. 2. Le mécanisme de direction n'est pas assemblé correctement. 3. La timonerie de direction a besoin de lubrification. 4. Le pivot est coincé. 5. La géométrie du bras de direction est incorrecte. 6. L'angle de chasse est désajusté. 7. Les rotules sont difficiles à déplacer. 8. Roulement d'arrêt endommagé.	1. Réparer la servodirection. 2. Assembler le mécanisme de direction correctement. 3. Lubrifier la timonerie de direction. 4. Remplacer le pivot. 5. Faire la maintenance sur le mécanisme de direction. 6. Ajuster l'angle de chasse. 7. Remplacer les rotules. 8. Remplacer le roulement d'arrêt.
Rotule de la tige d'entraînement usée.	1. Les rotules ont besoin de lubrification. 2. Des conditions d'opération difficiles. 3. Capuchon de la rotule endommagé. 4. Cylindre de la servodirection mal installé.	1. Lubrifier les rotules. S'assurer que le programme de lubrification est respecté. 2. Opérer l'autobus selon une utilisation normale. 3. Remplacer le capuchon. 4. Installer correctement le cylindre de la servodirection.
Tige d'entraînement, bielle pendante ou bras de la tige d'entraînement pliés ou cassés.	1. Une pression trop grande dans la servodirection. 2. La pression de coupure de la servodirection est désajustée. 3. L'autobus ne fonctionne pas correctement. 4. Nouvelle servodirection mal installée.	1. Ajuster la pression de la servodirection selon la spécification. 2. Ajuster la pression de la direction assistée selon la spécification. 3. S'assurer que l'autobus fonctionne 4. Installer correctement la nouvelle servodirection.
Goujon de la rotule usé ou endommagé.	1. La fixation de la biellette de direction dépasse le couple de serrage spécifié. 2. Manque de lubrification ou mauvais type de lubrifiant. 3. Les butées de la servodirection sont désajustées.	1. Appliquer un couple de serrage à la biellette de direction selon les spécifications. 2. Lubrifier la timonerie avec le lubrifiant spécifié. 3. Ajuster les butées selon les dimensions spécifiées.
Pivot et coussinets usés.	1. Joints d'étanchéité usés ou manquants. 2. Lubrifiant non approprié. 3. La timonerie n'est pas lubrifiée à la fréquence adéquate. 4. Procédure de lubrification non adéquate. 5. Le programme de lubrification ne correspond pas aux conditions d'opération.	1. Remplacer les joints d'étanchéité. 2. Lubrifier la timonerie avec le lubrifiant approprié. 3. Lubrifier la timonerie à la fréquence adéquate. 4. Utiliser une procédure de lubrification adéquate. 5. Changer le programme de lubrification de façon à ce qu'il rencontre les conditions d'opération.
Vibration ou flottement de l'essieu avant en route.	1. La chasse est désajustée. 2. Roues ou pneus déséquilibrés. 3. Amortisseurs usés.	1. Ajuster la chasse. 2. Balancer ou remplacer les roues ou les pneus. 3. Remplacer les amortisseurs.

Tableau 1 - Guide de dépannage

SECTION 04-001.04
RESSORTS PNEUMATIQUES ET SUSPENSION AVANT

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Voir les Figures en Annexe A (**MODÈLE STANDARD**) ou l'Annexe B (**MODÈLE AMÉLIORÉ**) pour les illustrations et les couples de serrage relatifs aux ressorts pneumatiques.

Les principaux composants du système de suspension pneumatique comprennent le réservoir d'air auxiliaire, les soupapes antiretour, la soupape de protection de pression d'air, les soupapes de contrôle de hauteur et les ressorts pneumatiques. Le système fonctionne automatiquement et maintient une hauteur de roulement constante, indépendamment de la distribution du poids ou de la charge. La présente section décrit plus particulièrement l'ajustement du système de suspension pneumatique et l'installation des ressorts pneumatique de marque Veyance Technologies inc. (Goodyear).

☞ **REMARQUE :**

1. **Pour plus d'informations sur les ajustements de l'agenouillement ou de nivellement, voir la section 08-401 : AGENOUILLEMENT/MISE À NIVEAU de ce manuel.**
2. **Pour plus d'informations sur les amortisseurs ou les barres d'accouplement, voir les sections 04-301 ou 04-701 de ce manuel.**
3. **Tous les composants et pièces de fixation de l'essieu et du système de suspension avant sont importants puisqu'ils influencent la performance d'autres composants et systèmes essentiels du véhicule. Si leur remplacement devient nécessaire, TOUJOURS LES REMPLACER PAR DES PIÈCES D'ORIGINE OU ÉQUIVALENTES. Ne pas utiliser des pièces de moindre qualité ou des substituts. Lors du réassemblage, respecter les valeurs de couple de serrage précisées afin de s'assurer que ces pièces sont bien fixées.**

FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME

Le réservoir d'air auxiliaire fournit de l'air comprimé aux soupapes de contrôle de hauteur. Une soupape de protection de pression permet toutefois d'extraire de l'air du réservoir d'air principal seulement quand la pression dépasse 450 kPa (65 psi). Une soupape antiretour, sur le réservoir des accessoires, prévient le retour d'air dans le système principal. Un filtre à air est monté sur la ligne à la soupape de protection de pression. Les soupapes de contrôle de hauteur dosent l'air dans les ressorts pneumatiques selon les besoins. Les soupapes sont actionnées par le mouvement relatif entre la carrosserie et les essieux.

CHARGEMENT

Durant le chargement de l'autobus, la carrosserie baisse vers les essieux. Ce mouvement actionne les soupapes de contrôle de hauteur et celles-ci dosent l'air dans les ressorts pneumatiques. La pression d'air dans les ressorts pneumatiques augmente suffisamment pour compenser la charge additionnelle. Cela maintient la carrosserie de l'autobus à la hauteur normale de roulement.

DÉCHARGEMENT

Durant le déchargement de l'autobus, les soupapes de contrôle de hauteur permettent à l'air de s'échapper des ressorts pneumatiques. Les soupapes réduisent la pression d'air proportionnellement à la diminution du poids, ce qui maintient la carrosserie de l'autobus à la hauteur normale de roulement.

Les soupapes de contrôle de hauteur sont conçues pour fonctionner seulement quand il y a une augmentation ou une diminution de la charge de l'autobus. Pour une description détaillée du fonctionnement des soupapes de contrôle de hauteur, voir la section 08-401 : **AGENOUILLEMENT /MISE À NIVEAU** de ce manuel.

REMPLACEMENT DES RESSORTS PNEUMATIQUES

DÉPOSE

1. Lever le véhicule.

☞ **REMARQUE :**

Pour de l'information sur le levage et de la descente du véhicule, voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE. Respecter les normes de sécurité en vigueur dans l'établissement. Utiliser les équipements de levage appropriés pour votre protection.

Utiliser des chandelles sous les points de support lorsque les roues devraient être déposées.

S'il est impossible de placer une chandelle sous un tampon de support en raison de la présence d'un vérin, il est aussi possible de la placer sous l'essieu.

2. Découpler le support de goujon et la tige de la soupape de nivellement en enlevant le goujon. Tirer sur la tige de la soupape de nivellement pour vider l'air des ressorts pneumatiques.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Pour éviter des blessures, relâcher la pression d'air dans le système en ouvrant toutes les soupapes de décharge du système pneumatique du véhicule avant de manipuler les composants de la suspension.

3. Enlever les roues. Pour plus d'information, voir la section 06 : **ROUES ET PNEUS**.
4. Enlever les écrous et les rondelles.
5. Enlever les assemblages boulonnés, puis enlever les écrous et les rondelles.
6. Presser sur les plaques supérieures afin de diminuer la hauteur des ressorts pneumatiques.
7. Déconnecter le boyau d'entrée, puis enlever les ressorts pneumatiques.
8. Amener les ressorts pneumatiques sur une table de travail aménagée pour ce besoin.
9. Déconnecter le boyau de liaison, puis enlever les coudes.
10. Enlever les écrous et les rondelles afin d'obtenir une explosion des ressorts pneumatiques tels qu'ils sont montrés dans les Figures de l'Annexe A ou B.

POSE

1. Suivre la procédure inverse de la **DÉPOSE**

☞ **REMARQUE :**

1. **Mettre du mastic de protection anticorrosion sur la plaque supérieure.**
2. **Après l'assemblage, mettre du mastic de protection anticorrosion sur les ressorts pneumatiques ainsi que sur la plaque supérieure.**
3. **Mettre du mastic de protection anticorrosion sur la surface du dessous du piston du ressort pneumatique.**

INSPECTION ET PRÉCAUTIONS POUR LA POSE

1. Nettoyer toutes les surfaces de contact et s'assurer qu'elles sont exemptes de toute fissure pouvant causer des dommages aux ressorts pneumatiques. Vérifier l'état du filet des goujons ou des boulons afin de s'assurer qu'ils ne sont pas endommagés. Remplacer toutes les pièces endommagées. Avant la pose, mettre du lubrifiant anticorrosif, tel que du Never-Seeze ou un équivalent, sur chaque pièce de fixation.
2. Pour les couples de serrage, voir les Figures de l'Annexe A ou B ou les sections indiquées dans la procédure de **DÉPOSE**.
3. Après installation du ressort pneumatique, s'assurer que les conduites sont suffisamment sécurisés et qu'ils n'entrent pas en contact avec une partie mobile de l'essieu.
4. Lors du montage des coudes, vérifier la position de chaque composant et s'assurer que les angles appropriés sont respectés.
5. Lors du montage des coudes et des boyaux, protéger les filets contre les fuites d'air.
6. Procéder au montage de la tige de la soupape de nivellement et, si nécessaire, procéder à son réglage. Voir la section 08-401 : **AGENOUILLEMENT/MISE À NIVEAU** afin d'obtenir la hauteur (**H**) de circulation du véhicule.

GUIDE DE DÉPANNAGE		
1. Le ressort pneumatique perd sa pression subitement.	a. Soupape antiretour défectueuse. b. Soupape d'échappement défectueuse. c. Fuite dans la conduite d'air ou dans le ressort pneumatique. d. Joint en caoutchouc du couvercle de soupape défectueux.	a. Remplacer la soupape antiretour défectueuse. b. Remplacer la soupape d'échappement défectueuse. c. Remplacer la conduite d'air ou le ressort pneumatique. d. Remplacer le joint en caoutchouc du couvercle de soupape.
2. Le ressort pneumatique se soulève jusqu'à sa hauteur maximale et ne permet pas l'évacuation de la pression d'air.	a. Filtre d'échappement colmaté dans la soupape de contrôle de hauteur. b. Filtre d'échappement et soupape d'admission d'air formant une combinaison défectueuse.	a. Enlever et nettoyer le filtre. b. Nettoyer le filtre d'échappement et remplacer la soupape d'admission d'air.
3. La soupape de contrôle de hauteur émet un sifflement intermittent lors du fonctionnement.	a. Perte de l'action temporisante du fluide dans la soupape de contrôle de hauteur.	a. Ajouter du fluide, puis poser un nouveau couvercle et un bouchon temporisateur.
4. Le fonctionnement de la soupape est irrégulier.	a. Présence de saleté ou de corps étrangers dans la chambre du levier de soupape. b. Soupapes défectueuses.	a. Enlever le couvercle de soupape et souffler la saleté à l'extérieur. Poser le couvercle avec un nouveau joint en caoutchouc. b. Effectuer un entretien complet de la soupape de contrôle de hauteur.
5. Le châssis de l'autobus ne se soulève pas.	a. Le mouvement du levier de commande de la soupape de contrôle de hauteur est mal ajusté.	a. Effectuer l'ajustement approprié, tel qu'indiqué dans la section 08-401 : **AGENOUILLEMENT /MISE A NIVEAU** de ce manuel.

Tableau 1 - Guide de dépannage

PAGE BLANCHE

SECTION 04-001.04A
RESSORTS PNEUMATIQUES ET SUSPENSION AVANT - STANDARD

Le ressort pneumatique **STANDARD** se distingue du ressort pneumatique **AMÉLIORÉ** par le fait qu'il comporte un piston étroit qui monte ou descend à l'intérieur du ballon d'air. Le piston du ressort **AMÉLIORÉ** est nettement plus large (largeur de la base entière).

AVERTISSEMENT :

Lors du remplacement des ressorts pneumatiques et des amortisseurs de l'essieu avant, il est essentiel que les amortisseurs et ressorts STANDARD ou les amortisseurs et ressorts AMÉLIORÉS soient remplacés par des pièces équivalentes. Il n'est pas possible de combiner ces deux types de pièces sur un même essieu. Consulter le Manuel de pièces Nova Bus pour s'assurer que les amortisseurs et les ressorts pneumatiques de remplacement sont identiques à ceux installés en usine.

Lors de l'installation des coudes sur un ressort pneumatique standard, s'assurer que les composants de l'assemblage sont positionnés à un angle de 30°. Voir Figure A2.

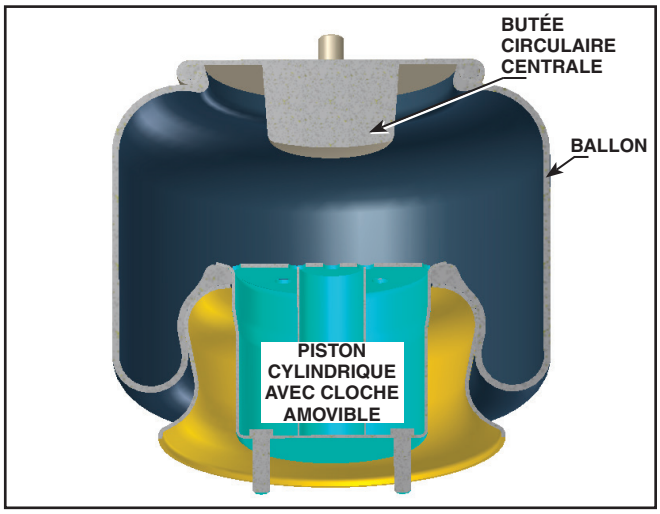


Figure A1 - Ressort pneumatique avant

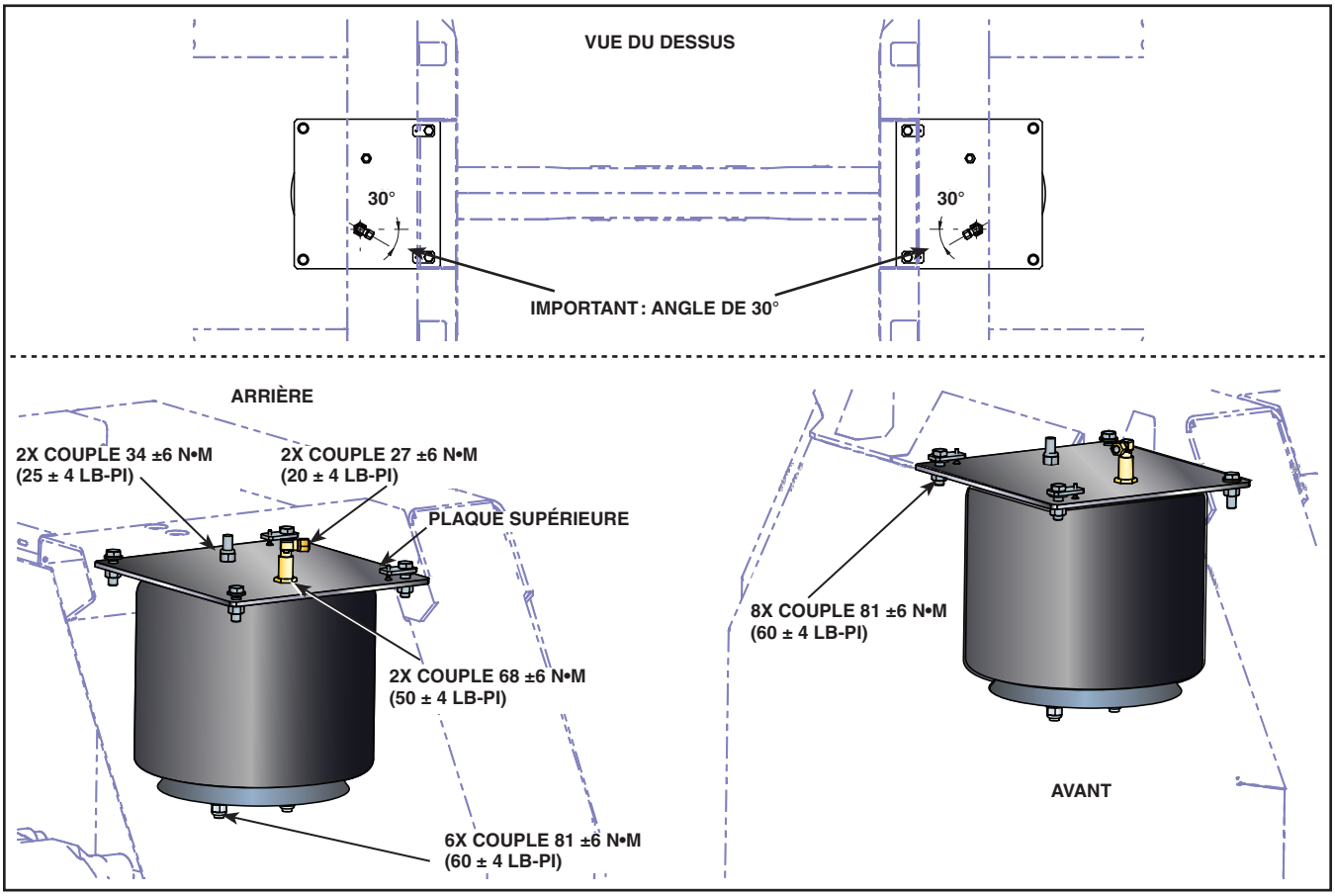


Figure 1 - Ressorts pneumatiques avant

PAGE BLANCHE

SECTION 04-001.04B
RESSORTS PNEUMATIQUES ET SUSPENSION AVANT - AMÉLIORÉS

Voir Figures B1 à B3.

Le piston du ressort pneumatique **AMÉLIORÉ** est nettement plus large (largeur de la base entière) que celui du ressort pneumatiques **STANDARD**. Conséquemment, le volume d'air interne du ballon est complètement utilisable. De plus, la butée à l'intérieur du ballon a été élargie. La butée permet de soutenir le véhicule lorsque les ressorts pneumatiques ne contiennent pas d'air et elle amortit la fin de course de la suspension lorsque celle-ci est pleinement décomprimée, ou en cas de défectuosité en service. La butée amortit également, jusqu'à un certain point, le choc de forces sévères appliquées à l'essieu afin d'empêcher des dommages à l'assemblage des ressorts de même qu'au véhicule. Cette installation exige également une plaque inférieure supplémentaire.

AVERTISSEMENT :

Lors du remplacement des ressorts pneumatiques et des amortisseurs de l'essieu avant, il est essentiel que les amortisseurs et ressorts STANDARD ou les amortisseurs et ressorts AMÉLIORÉS soient remplacés par des pièces équivalentes. Il n'est pas possible de combiner ces deux types de pièces sur un même essieu. Consulter le Manuel de pièces Nova Bus pour s'assurer que les amortisseurs et les ressorts pneumatiques de remplacement sont identiques à ceux installés en usine.

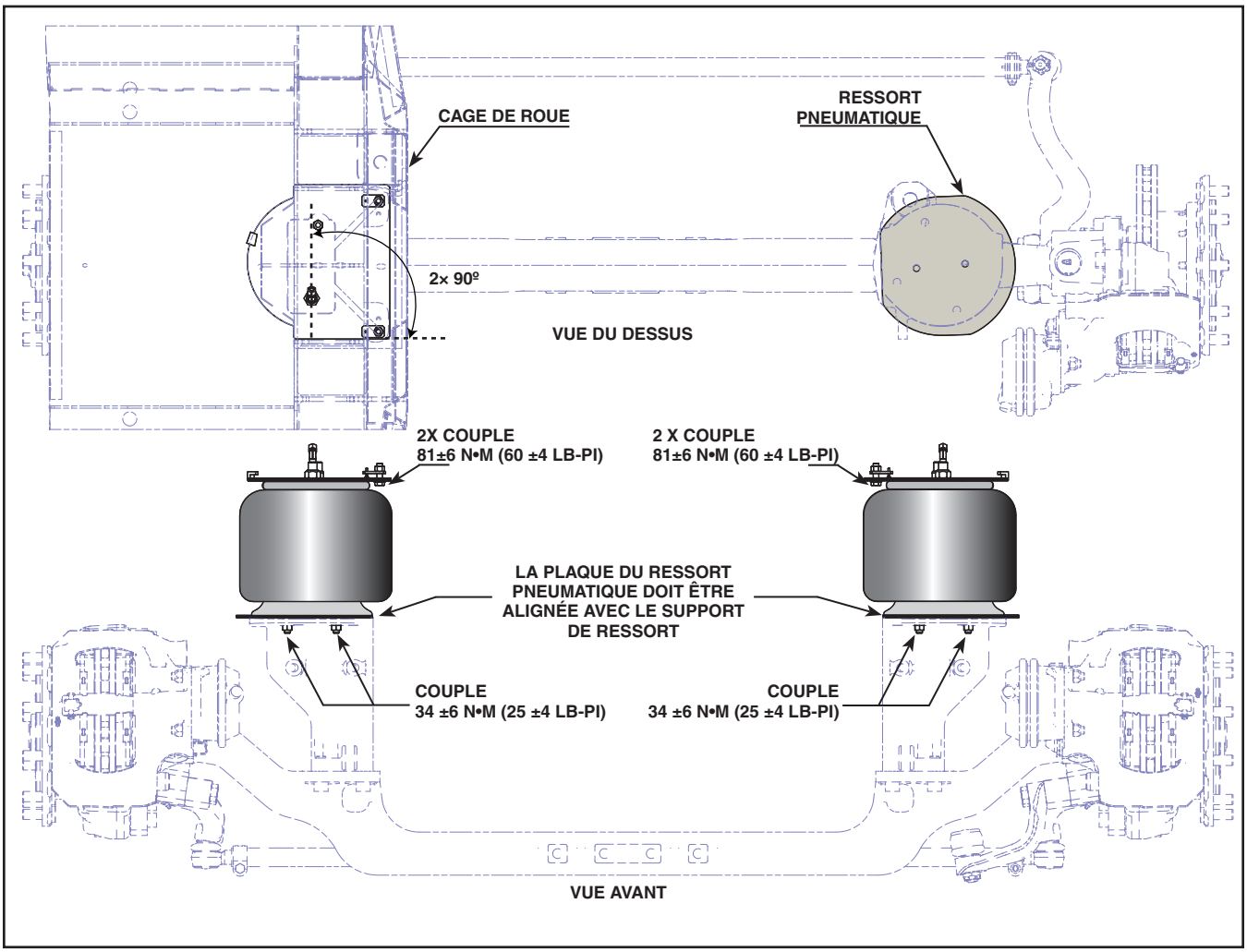


Figure B2 - Ressorts pneumatiques avant améliorés

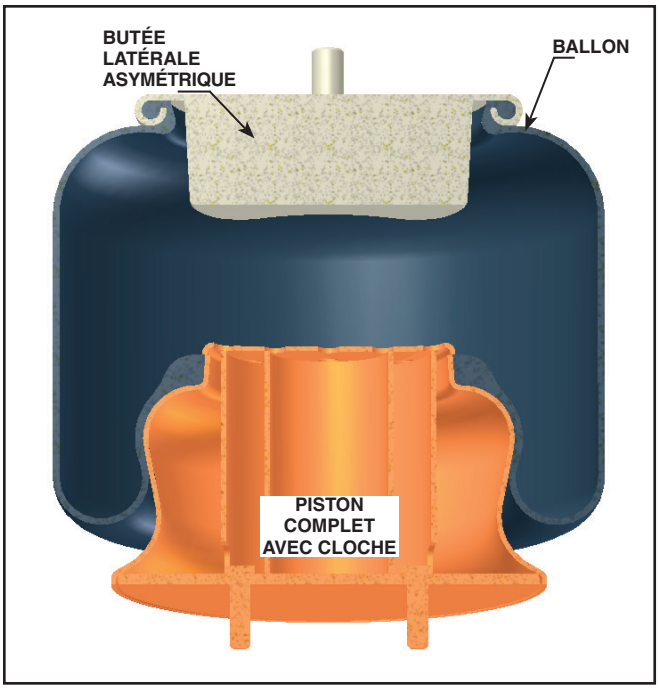


Figure B2 - Ressort pneumatique amélioré

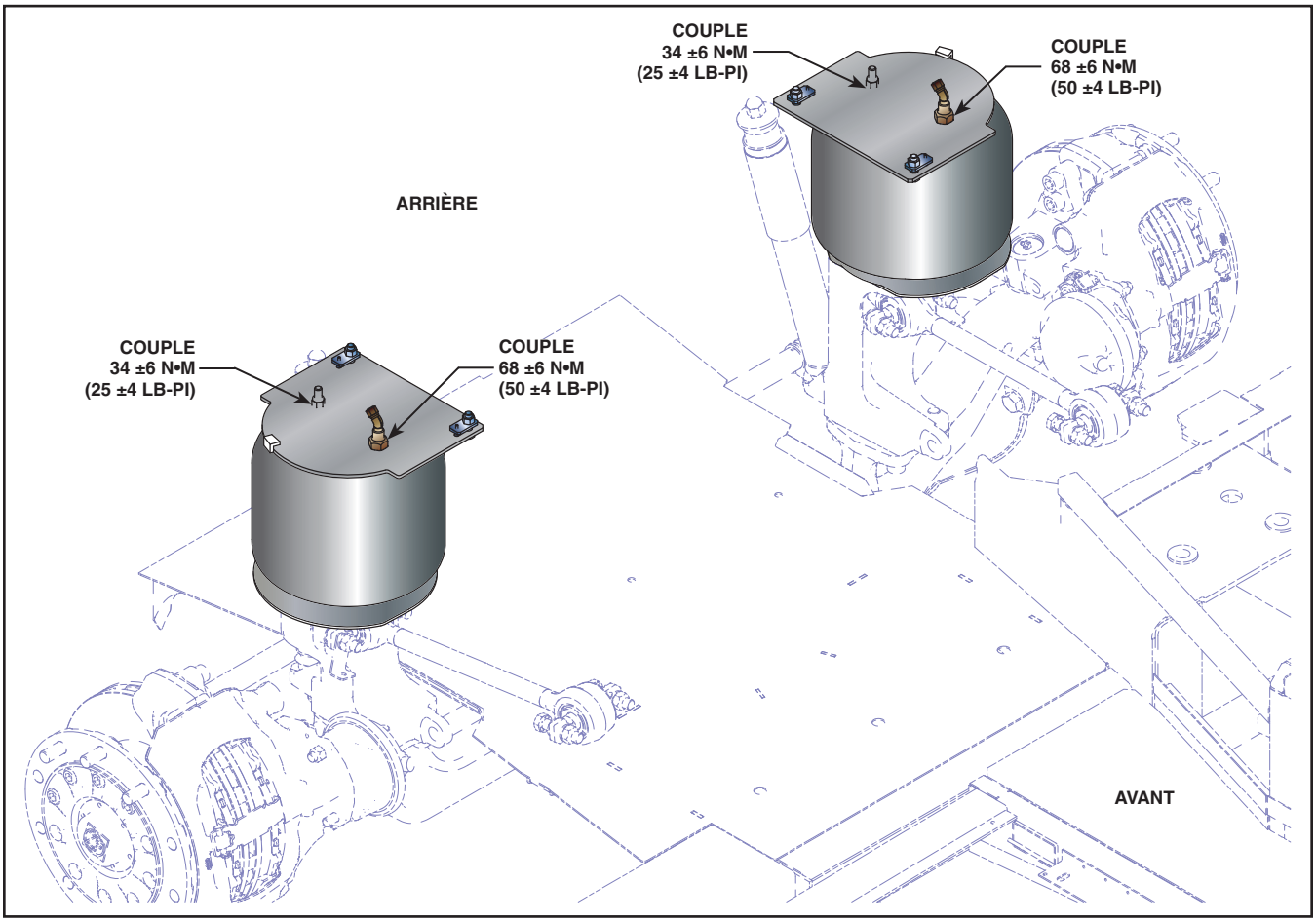


Figure B3 - Installation des ressorts pneumatiques améliorés

SECTION 04-101.412
ESSIEU AVANT ZF

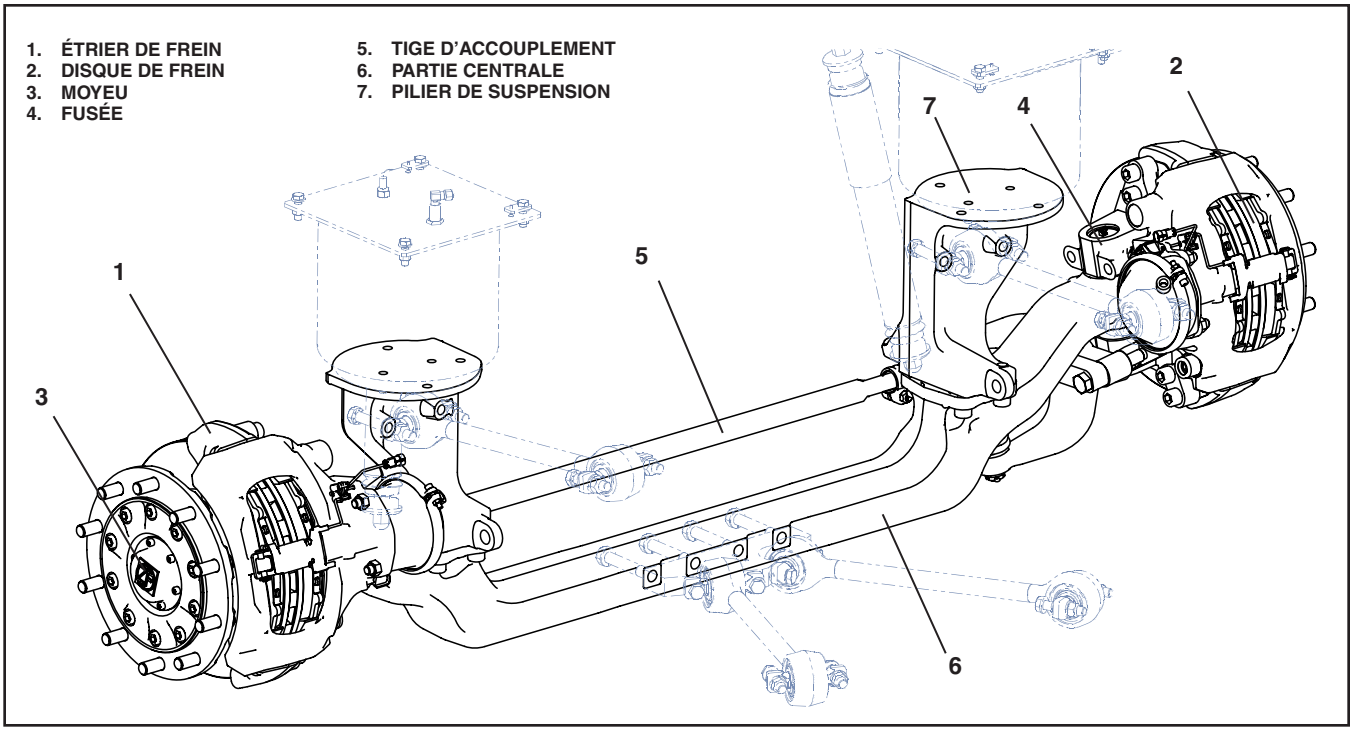


Figure 1 - Essieu avant

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Voir Figure 1 et Figure 2.

Le ZF RL-85 A.C est un essieu avant de type rigide en acier forgé. Il est muni de freins à disque pneumatiques et de rotules permettant le montage des tiges d'accouplement de la direction.

L'assemblage de l'essieu inclut les freins à disque pneumatiques, les moyeux, les fusées, les porte-fusées, la tige d'accouplement, les piliers de suspension, les supports pour amortisseurs avant et les barres d'accouplement.

REMARQUE

Voir la section 04-701 : BARRES D'ACCOUPLEMENT et la section 04-301 : AMORTISSEURS pour plus de détails sur ces composants. Voir la section 08-200 : SYSTÈME DE FREINAGE pour de l'information sur les pièces de freinage pneumatiques.

La plaque d'identification est située à l'avant de la partie centrale de l'essieu. Elle contient de l'information utile qui, combinée avec l'information du rapport de traçabilité et du manuel de pièces, facilite la commande de pièces de remplacement.

INSPECTION GÉNÉRALE

Les inspections suivantes doivent être effectuées aux intervalles déterminés par la rigueur des conditions d'utilisation.

Il est important que toutes les composantes de l'essieu soient minutieusement inspectées avant d'être réinstallées. Vérifier si les pièces sont usées ou endommagées et les remplacer au besoin. Le remplacement immédiat de ces pièces peut prévenir un bris prématuré de l'essieu.

REMARQUE

Si un jeu est remarqué dans l'une des pièces du mécanisme de direction, vérifier l'ensemble du mécanisme lorsque ce dernier est lubrifié.

Il est possible de remplacer les composantes de l'essieu sans avoir à le démonter de l'autobus. Quand le train avant nécessite un entretien général, il peut être enlevé pour y avoir un meilleur accès, bien qu'un entretien sur la pièce montée soit possible.

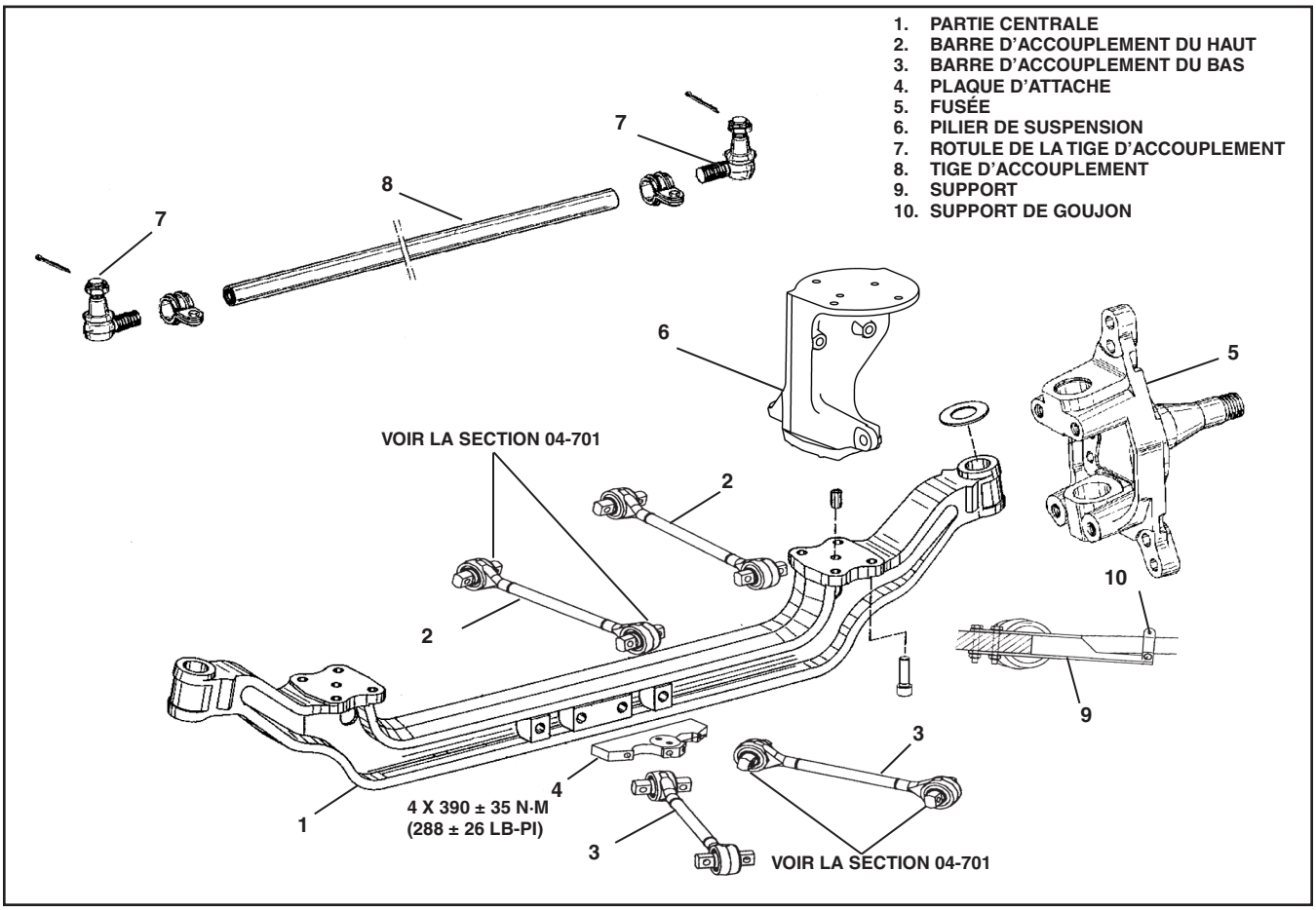


Figure 2 - Essieu avant ZF RL-85 A.C, vue explosé (typique)

1. Examiner la suspension pneumatique, dont les ressorts pneumatiques et ses composantes. Si les ressorts pneumatiques sont endommagés, les remplacer. Voir la section 04 : **RESSORTS PNEUMATIQUES ET SUSPENSION AVANT** de ce manuel pour plus de détails.
2. Vérifier si les barres d'accouplement (2 et 3) sont usées ou endommagées; les remplacer au besoin. Voir la section 04 : **BARRES D'ACCOUPLEMENT** pour plus de détails.
3. Vérifier si les rotules de la tige d'entraînement sont usées ou endommagées; les remplacer au besoin.
4. Vérifier le jeu de la rotule de la tige d'entraînement et la remplacer si le jeu est excessif. Mesurer le couple nécessaire pour tourner le goujon de la rotule. Si celui-ci est inférieur à 0,56 N•m (5 lb-po), remplacer la rotule.
5. Examiner tous les écrous, les assemblages boulonnés, le montage de l'essieu, de même que tout le système de direction. S'assurer que tous les couples de serrage sont identiques aux spécifications.
6. Si la direction est difficile à manœuvrer ou s'il y a usure anormale des pneus, vérifier la géométrie de l'essieu avant selon la procédure disponible à la section 04 : **ALIGNEMENT DES ESSIEUX ZF** de ce manuel.
7. Vérifier le réglage des boulons de butée et ajuster si nécessaire, selon la procédure décrite sous la rubrique **RÉGLAGE DES BOULONS DE BUTÉE** dans la section 04 : **ALIGNEMENT DES ESSIEUX ZF** de ce manuel.
8. Lubrifier les éléments de l'essieu avant, tel qu'indiqué à la section 19 : **FLUIDES ET LUBRIFIANTS** de ce manuel.
9. Lors du graissage des éléments de l'essieu avant, observer l'état des joints d'étanchéité des porte-fusées (voir le manuel de ZF pour essieu avant RL-85 A), des barres d'accouplement (2 et 3) et de la tige d'entraînement. Si les joints d'étanchéité sont endommagés ou inexistants, il faut les remplacer.
10. Examiner périodiquement les porte-fusées et les axes de pivot afin de s'assurer que tout déplacement de haut en bas demeure dans les limites de tolérances prescrites (voir Figure 3) par le fabricant. Ceci empêchera qu'un cognement excessif n'endommage le roulement de butée.
11. Vérifier la section centrale de l'essieu pour s'assurer qu'il n'y a pas de fissures.

ASSEMBLAGE DE LA FUSÉE

REMARQUE

L'axe-pivot doit être fixé solidement dans la poutre de l'essieu. S'il y a un jeu entre l'axe-pivot et la poutre de l'essieu, la poutre doit être changée. Le porte-fusée pivote sur l'axe-pivot à l'aide d'un roulement à aiguilles au dessus et d'une douille de bronze en dessous. Habituellement, la douille de bronze s'use en premier. Par conséquent, porter une attention particulière au point de contact du dessous.

Le porte-fusée est calé à la poutre de l'essieu et le mouvement de haut en bas du porte-fusée ne doit pas dépasser 1,3 mm (0,05118 po). La réparation du roulement de l'axe-pivot s'impose lorsque le jeu vertical dépasse cette valeur.

Pour plus de détails, voir Figure 3 et le manuel ESSIEU AV/3e ESSIEU RL-85 A.C de ZF.

LUBRIFICATION

REMARQUE

Voir la section 19 : FLUIDES ET LUBRIFIANTS et le manuel d'entretien de ZF pour les intervalles de graissage et le type de lubrifiant recommandé.

ASSEMBLAGE DU MOYEU

REMARQUE

Voir Figure 4 et le manuel ESSIEU AV/3e ESSIEU RL-85 A.C de ZF.

LUBRIFICATION

REMARQUE

Voir la section 19 : FLUIDES ET LUBRIFIANTS et le manuel d'entretien de ZF pour les intervalles de lubrifiant recommandés.

ASSEMBLAGE DES FREINS

REMARQUE

Voir Figure 5 et le manuel de ZF: MANUEL DE RÉPARATION - FREINS À DISQUE PNEUMATIQUES.

Pour le réglage de la tringlerie, voir le manuel de ZF : MAINTENANCE ET ENTRETIEN, TYPE 410 X 220 Z-G.

USURE DE FREIN

L'épaisseur des plaques de frein doit être vérifiée à intervalles réguliers, indépendamment de l'utilisation du véhicule.

Le différentiel de l'usure de frein est d'un maximum de 20 % sur le même axe.

On doit toujours considérer cette valeur en combinaison avec d'autres critères dans un système de freinage bien ajusté, soit : l'épaisseur de plaques minimale, l'épaisseur de rotor minimale, le bon fonctionnement des freins et la force de frein appropriée.

LUBRIFICATION

REMARQUE

Voir la section 19 : FLUIDES ET LUBRIFIANTS et le manuel d'entretien de ZF pour les intervalles de lubrifiant recommandés.

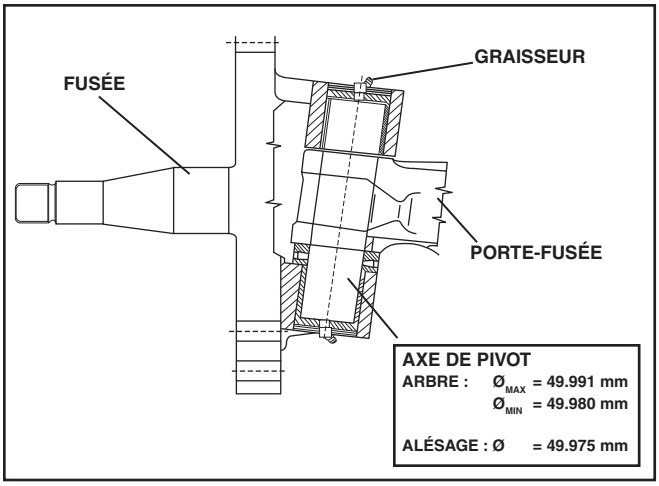


Figure 3 - Assemblage de fusée

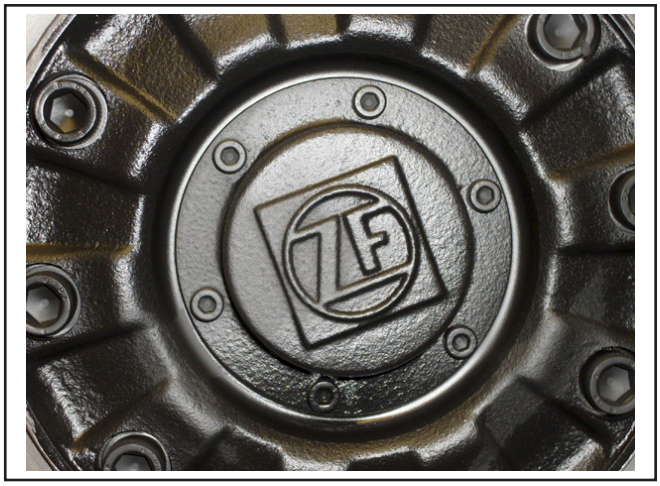


Figure 4 - Moyeu

TIGE D'ACCOUPLEMENT

La tige d'accouplement comporte trois pièces, soit un tube et deux embouts latéraux. Le tube a un filet droit à une extrémité et un filet gauche à l'autre. Chaque extrémité de la tige d'accouplement est dotée d'un filet qui correspond à celui d'une des extrémités du tube; il est impossible de les interchanger. Les embouts de la tige d'accouplement sont fixés au tube par un boulon, un écrou et un collier de serrage.

DÉPOSE

1. Positionner les roues en ligne droite.
2. Desserrer le collier de serrage se trouvant à chaque extrémité de la tige d'accouplement.
3. Retirer la tige d'accouplement de l'assemblage.

POSE

1. Poser le collier, le boulon et l'écrou de blocage chaque extrémité de la tige.
2. Tourner le centre du tube de la tige d'accouplement jusqu'à ce qu'une mesure appropriée du pincement des roues soit atteinte. Voir la section 04 : **ALIGNEMENT DES ESSIEUX** de ce manuel.
3. Serrer la vis de chaque collier jusqu'à ce qu'un couple de serrage de 79 ±4 N•m (58 ±3 lb-pi) soit atteint.

ENTRETIEN

Des pièces courbées, tordues ou mal réglées dans la timonerie entre le boîtier de servodirection et le train avant entravent gravement le fonctionnement de la direction. Chaque fois que la timonerie de direction est réparée, remplacée ou réglée, vérifier la géométrie de direction et le réglage des roues avant, tel qu'indiqué dans la section 04 : **ALIGNEMENT DES ESSIEUX** de ce manuel.

ROTULES DE LA TIGE D'ACCOUPLEMENT

VÉRIFICATION

1. S'assurer que le capuchon couvre complètement la rotule de la tige d'accouplement sans fissures ni déchirures. Si le capuchon est endommagé, l'embout de la tige d'accouplement doit être remplacé. Voir Figure 6.
2. S'assurer que l'écrou à créneaux de la tige d'accouplement est bien serré et que la goupille est installée correctement. S'il manque la goupille, l'écrou de la tige d'accouplement pourrait se desserrer et la direction en souffrirait.
3. Pour s'assurer d'un serrage adéquat, la portion filetée de chaque rotule de la tige d'accouplement doit être complètement insérée dans la fente du tube transversal. Remplacer les composants si cet ajustement ne peut pas être obtenu. Voir Figure 7.
4. Si des graisseurs Zerk sont installés, s'assurer qu'ils sont installés correctement. Les graisseurs Zerk ne sont pas installés dans les véhicules munis d'un système de graissage automatique.
5. Pendant la manipulation du tube transversal, utiliser seulement les mains ou une clé à tuyau munie de protecteurs de mâchoires. S'assurer que le tube transversal tournera vers l'avant et vers l'arrière du véhicule. Remplacer toute tige qui ne tourne pas dans les deux sens.
6. S'assurer qu'un mouvement vertical des tiges d'accouplement est obtenu en appliquant une pression de la main de haut en bas en partant du dessous du logement du pivot de rotule. Remplacer toute tige d'accouplement présentant un mouvement ou un desserrage.

   Les assemblages desserrés affecteront gravement la performance de la direction et peuvent nuire à l'ajustement du système de direction aux standards d'alignement des autobus Nova Bus.
7. Des tubes transversaux et des colliers courbés, tordues ou endommagés doivent être remplacés. Ne pas tenter de réparer un tube, car cela causer des dommages à l'essieu.

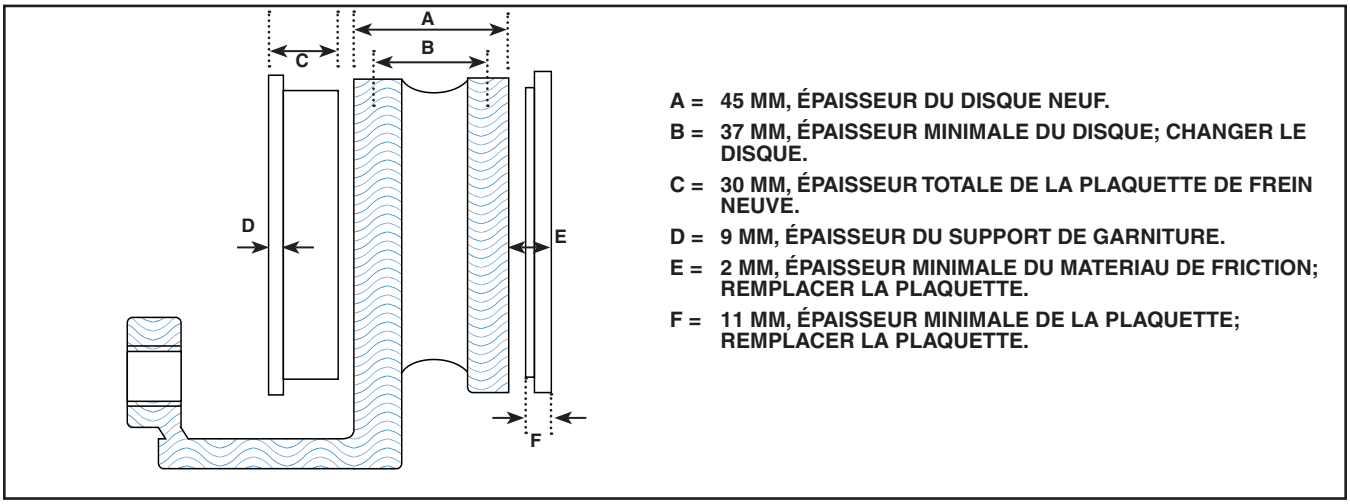


Figure 5 - État des plaquettes et disque de freins

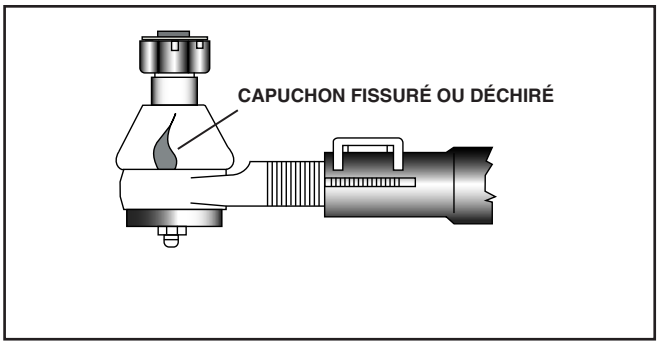


Figure 6 - Capuchon endommagé

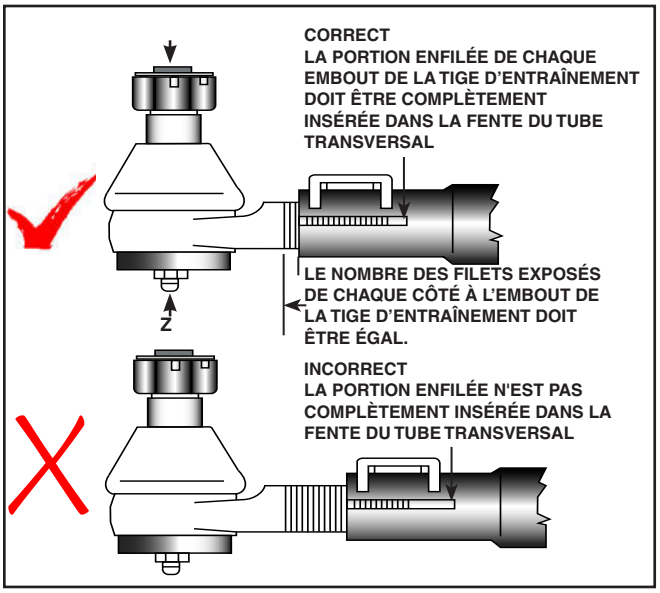


Figure 7 - Vérification de l'embout de la tige d'accouplement

ENTRETIEN

Les écrous à créneaux de la tige d'accouplement doivent rester suffisamment serrés. Un jeu excessif peut entraîner l'agrandissement des orifices des rotules du bras de direction. Un serrage exagéré peut faire rentrer les rotules dans le bras de direction à un point tel que le pare-poussière peut être endommagé lors de virages accentués.

Inspecter à intervalles réguliers pour s'assurer que les pivots à rotule ne sont pas usés et ne nécessitent pas de lubrification.

CRITÈRE D'INSPECTION

Voir Figure 8.

Suivre les procédures pour l'inspection des cages de rotule. Mesurer tous mouvements détectés avec la main avec un outil pour les mouvement d'allée et venue sur l'axe des pivots à rotule.

Tous mouvements, autre que la motion de rotation, entre les accessoires de la tringlerie et ses points d'attachement de 3 mm (1/8 po) ou plus, mesurés par la pression de la main seulement, constitue une raison suffisante pour mettre le véhicule hors service afin de remplacer les cages immédiatement.

Si le mouvement est moins de 3 mm (1/8 po) la cage devrait être remplacée au prochain arrêt de l'entretien pratique.

Si aucun mouvement n'est détecté avec la main, la cage est **FONCTIONNELLE**.

LUBRIFICATION

Lubrifier les rotules de la tige d'accouplement selon la procédure suivante :

1. S'assurer que les pneus touchent le sol.
2. Utiliser un pistolet graisseur pour lubrifier l'ensemble. Appliquer le lubrifiant par les raccords de graissage sur l'ensemble.
3. Appliquer du lubrifiant jusqu'à ce que le lubrifiant neuf sorte par la gaine de protection.

REMARQUE

Voir la section 19 : FLUIDES ET LUBRIFIANTS pour les intervalles de lubrifiant recommandés.

REMPLACEMENT

1. Détacher les embouts de la tige d'accouplement.
2. Lorsque le tube transversal est remplacé, compter le nombre des filets exposés sur l'embout de la tige d'accouplement.
3. Desserrer l'écrou du collier de serrage et dévisser l'embout de la tige d'entraînement.
4. Installer de nouveaux embouts de tige d'accouplement ou un nouveau tube transversal.

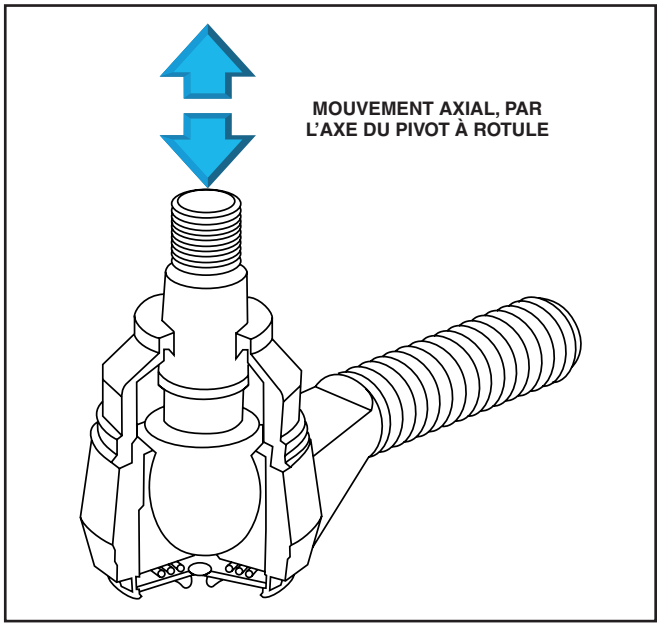


Figure 8 - Critère d'inspection

REMARQUE

Le tube transversal est muni de filets droits et gauches qui correspondent à chaque côté du véhicule.

5. Insérer la rotule de la tige d'accouplement dans le tube transversal un peu plus loin que la fente du tube.
6. Serrer la vis de chaque collier jusqu'à ce qu'un couple de serrage de 79 ±4 N•m (58 ±3 lb-pi) soit atteint.
7. Installer l'embout de la tige d'accouplement dans la rotule du bras de la tige d'accouplement. Bien attacher à l'aide d'un écrou à créneaux et bien serrer.
8. Insérer la goupille dans l'écrou à créneaux et plier les extrémités afin de bien les fixer. Si nécessaire, serrer l'écrou jusqu'à ce que les trous soient alignés.
9. Faire l'ajustement du pincement des roues.

REMARQUE

Pour les tiges munis d'un collier rotatif, positionner le collier avec l'attache éloigné de la poutre.

LUBRIFICATION DE L'ESSIEU

REMARQUE

Voir la section 19 : FLUIDES ET LUBRIFIANTS et le manuel d'entretien de ZF pour les intervalles de lubrifiant recommandés et pour plus de détails sur la lubrification de l'essieu.

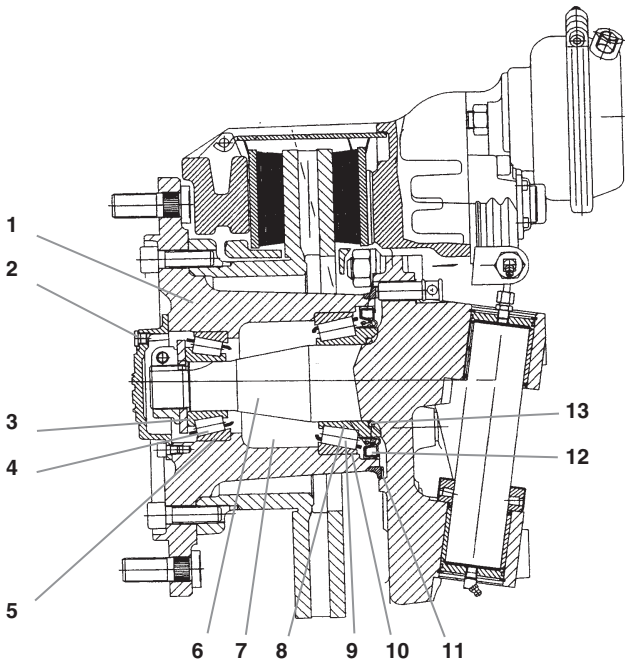
LUBRIFICATION DU MOYEU À LA GRAISSE

Voir Figure 9

1. Lever l'autobus et le soutenir sécuritairement; voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE de ce manuel.
2. Enlever le moyeu.

REMARQUE

Lors de la dépose du moyeu pour le graissage, seules les bagues intérieures des roulements (3 et 8) sur le porte-fusée sont enlevées. Les bagues extérieures sur le moyeu demeurent en place.



1. MOYEU
2. BOUCHON
3. BAGUE INTÉRIEURE DU ROULEMENT
4. ROULEAU DU ROULEMENT
5. BAGUE EXTÉRIEURE DU ROULEMENT
6. PORTE-FUSÉE
7. ESPACE POUR LA GRAISSE
8. BAGUE INTÉRIEURE DU ROULEMENT
9. ROULEAU DU ROULEMENT
10. BAGUE EXTÉRIEURE DU ROULEMENT
11. JOINT D'ÉTANCHÉITÉ
12. JOINT D'ÉTANCHÉITÉ DU ROULEMENT
13. ANNEAU

Figure 9 - Moyeu et accessoires de l'essieu avant ZF

3. Enlever toute la graisse présente dans le moyeu (1), sur les roulements, sur le porte-fusée (6) et sur tous les joints d'étanchéité. Nettoyer tous les composants.
4. Vérifier l'état et les conditions de chaque roulement.

REMARQUE

Remplacer les roulements s'ils présentent une fissure ou s'ils sont endommagés. Il est recommandé de toujours remplacer les deux roulements à la fois.

5. Charger convenablement chaque roulement d'environ 60 g (2 oz) de graisse.
6. Remplir tous les espaces libres du moyeu d'environ 80 g (2,5 oz) de graisse.
7. Changer les joints (11 et 12) et, si nécessaire, l'anneau (13), puis installer le moyeu selon la procédure du manuel de ZF mentionné plus haut.

NETTOYAGE DES PIÈCES

Utiliser un solvant pour nettoyer les surfaces polies ou machinées. Du kérosène ou du gasoil peuvent être utilisés.

REMARQUE

L'utilisation imprudente de solvants, de solutions chaudes ou de solutions alcalines pour le nettoyage des composantes peuvent occasionner de graves accidents. Pour prévenir ces situations, toujours se référer aux instructions du fabricant. Ne jamais utiliser de gazoline pour nettoyer les pièces, car elle peut exploser.

Ne pas nettoyer les pièces qui ont des surfaces polies ou machinées dans une solution chaude contenant de l'eau, de la vapeur d'eau ou une solution alcaline; ces éléments entraînent la corrosion des pièces.

Les pièces ayant des surfaces brutes peuvent être nettoyées avec les pièces machinées. Ces pièces peuvent également être nettoyées dans un bain chaud contenant une solution alcaline faible. Les pièces doivent demeurer dans la solution jusqu'à ce qu'elles soient débarrassées de toute trace de saleté.

Les pièces ainsi nettoyées doivent être asséchées aussitôt. Pour ce faire, utiliser du papier, un chiffon ou de l'air comprimé. Ne jamais utiliser de l'air comprimé pour assécher des composants de roulement. Appliquer une huile légère sur les pièces à être réinstallées. Ne pas mettre d'huile sur les tambours ou les sabots de frein.

Si les pièces doivent être entreposées, appliquer un inhibiteur de rouille sur toutes les surfaces. Ne pas en mettre toutefois sur les tambours ou les sabots de frein. Envelopper de telle façon que les pièces soient protégées de la rouille.

REMPLACEMENT DE L'ESSIEU AVANT

DÉPOSE

Voir Figure 2.

REMARQUE

Dégager l'aire de travail et s'assurer que rien n'interfère lors de la dépose de l'essieu avant.

1. Lever l'autobus.

REMARQUE

Voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE. Respecter les normes de sécurité en vigueur dans l'établissement. Utiliser les équipements de levage appropriés pour votre protection.

2. Découpler le support de goujon et la tige de la valve de nivellement en enlevant le goujon. Tirer sur la tige de la valve de nivellement pour vider l'air des ressorts pneumatiques.

REMARQUE

Pour plus de sécurité, il est important de vider l'air des ressorts pneumatiques avant de commencer tout travail sur l'essieu.

3. Mettre des supports sous l'autobus aux endroits recommandés. Voir la section 18 : **LEVAGE ET REMORQUAGE** de ce manuel.
4. Déboulonner les boyaux de frein avant directement au passe cloison des deux côtés de la structure avant.
5. Découpler les boyaux du système de graissage automatique de l'essieu avant au bloc d'injection fixé à la structure, près du tiroir de batteries.
6. Découpler la tige d'entraînement de l'essieu. Voir la section 07 : **MÉCANISME DE DIRECTION** de ce manuel. S'assurer que les boyaux de graissage ne sont plus connectés sur elle.
7. Sur le connecteur qui se trouve dans la boîte de la valve de suspension avant, déconnecter le capteur de frein ABS. Enlever les attaches qui maintiennent les boyaux de ces capteurs sur la structure.
8. Enlever l'écrou et la rondelle qui attachent chaque ressort pneumatique et boyau à l'essieu. Ceci prépare le désengagement de l'assemblage des ressorts pneumatiques. Voir la section 04 : **RESSORTS PNEUMATIQUES ET SUSPENSION AVANT** de ce manuel.
9. Déboulonner le bout de chaque barre d'accouplement (2 et 3) attaché à la structure de l'autobus. Voir la section 04 : **BARRES D'ACCOUPLEMENT** pour plus de détails.
10. Déboulonner le bout de chaque amortisseur attaché au pilier de suspension de l'essieu. Voir la section 04 : **AMORTISSEUR AV/AR, SACHS** de ce manuel.
11. Abaisser l'essieu jusqu'à ce que les ressorts pneumatiques et leurs plaques d'assemblage s'écartent complètement des piliers de suspension et que l'essieu se dégage de la structure de l'autobus. Sortir sécuritairement l'essieu du dessous de l'autobus.

POSE

Suivre la procédure inverse de la **DÉPOSE** et les précautions qui suivent **:**

REMARQUE

Voir les manuels du fabricant et Figure 2 pour les couples de serrage recommandés.

1. Nettoyer toutes les surfaces de contact, chaque lien et chaque appui sur la structure. Mettre du lubrifiant anticorrosif sur chaque pièce de serrage avant la pose.
2. Après installation de l'essieu, il faut s'assurer que les boyaux, les tubes, les fils, etc. sont suffisamment sécurisés et surtout s'assurer qu'ils ne font aucune interférence avec une partie mobile de l'essieu.
3. S'il s'agit de l'installation d'un essieu neuf, il faut s'assurer que la jante de roue peut s'appuyer correctement lors de l'installation. Sur demande, Nova Bus fournira les spécifications nécessaires pour la cale à utiliser. Il faut aussi s'assurer que toutes les cavités et les pièces de graissage sont remplies de graisse, car les graisseurs automatiques ne pourront fonctionner correctement.
4. Vérifier tous les composants pneumatiques afin de s'assurer qu'il n'y a aucune fuite.
5. Lors de la dépose, les barres d'accouplement ne sont désassemblées que de la structure de l'autobus. Les barres d'accouplement et les ressorts pneumatiques, bien qu'assemblés, ne sont serrés qu'en dernier lieu après l'installation de l'essieu.
6. Lors de la dépose de l'essieu, prendre note de la place de chaque rondelle des barres d'accouplement afin de s'assurer de l'alignement après la pose. En tout temps, elle est préférable la procédure d'alignement de la section 04 : **ALIGNEMENT DES ESSIEUX ZF** après la pose d'un essieu.
7. Faire si nécessaire le nivelage de l'autobus après la pose d'un essieu. Voir la section 04 : **RESSORTS PNEUMATIQUES ET SUSPENSION AVANT** de ce manuel.
8. Procéder, si nécessaire, au réglage de la butée de l'essieu et à l'ajustement de la soupape de direction; voir la section 04 : **ALIGNEMENT DES ESSIEUX ZF** de ce manuel.
9. Tester les freins dans un endroit sécuritaire pour s'assurer du bon fonctionnement du système avant de faire une vérification routière complète.

REMARQUE

Si au cours de l'essai l'essieu avant flotte ou vibre, vérifier l'ajustement de la chasse, l'équilibrage des roues/pneus et l'état des amortisseurs.

RÉPARATION DES PIÈCES

La réparation et le reconditionnement des essieux avant sont interdits. Le fabricant recommande de remplacer les pièces défectueuses de même que celles qui sont hors normes. Toutes les pièces majeures ont subi un traitement thermique et ainsi, elles ne peuvent être pliées, soudées, chauffées ou réparées sans en réduire les performances. Les opérations suivantes sont **interdites** sur les composants de l'essieu avant:

1. Toute soudure.
2. Plier à froid ou à chaud des composants de l'essieu avant.
3. Percer des trous dans les porte-fusées.
4. Rebâtir les portées des roulements.
5. Fraiser ou machiner les composants.

SECTION 04-301.247
AMORTISSEURS SACHS

DESCRIPTION

Voir Figures 1 à 3.

Les amortisseurs employés sur les essieux avant, central (Artic seulement) et arrière sont de type à double action et à télescopage. Les principaux éléments des amortisseurs, montrés à la Figure 1, sont les suivants : piston et jeu de soupape (8), tige de piston (4), guide de tige et joint (2), cylindre (7), jeu de soupape de base (9), tube réservoir (6), écran protecteur (5) et yeux de montage (1) pour les amortisseurs centraux (Artic seulement), et les goujons (1A) pour les amortisseurs avant et arrière. Le cylindre (7) est complètement rempli d'un liquide hydraulique spécial, dont une quantité supplémentaire se trouve dans le tube réservoir.

Deux types d'amortisseurs, de calibrations différentes, sont maintenant installés :

- Standard
- Améliorés (optionnel)

La différence entre ces deux types d'amortisseurs n'est pas perceptible. Le modèle AMÉLIORÉ comporte des composants internes qui procurent un meilleur roulement de conduite.

AVERTISSEMENT :

Lors du remplacement des amortisseurs sur les essieux, il est très important que les amortisseurs STANDARD et les amortisseurs AMÉLIORÉS soient remplacés par des pièces équivalentes. Il n'est pas possible de combiner ces deux types d'amortisseurs sur un essieu. Consulter le Manuel de pièces Nova Bus pour s'assurer que les amortisseurs et les ressorts pneumatiques de remplacement sont identiques à ceux installés en usine.

INSPECTION

Les amortisseurs Sachs devraient être inspectés tous les 80 000 km (50 000 milles).

Lors de l'inspection, s'assurer qu'il n'y a pas de fuites et vérifier l'état des bagues et des pneus.

L'identification de problèmes éventuels avant qu'ils ne causent une défaillance ou d'autres complications permettra d'éviter des bris et d'assurer la sécurité de la conduite.

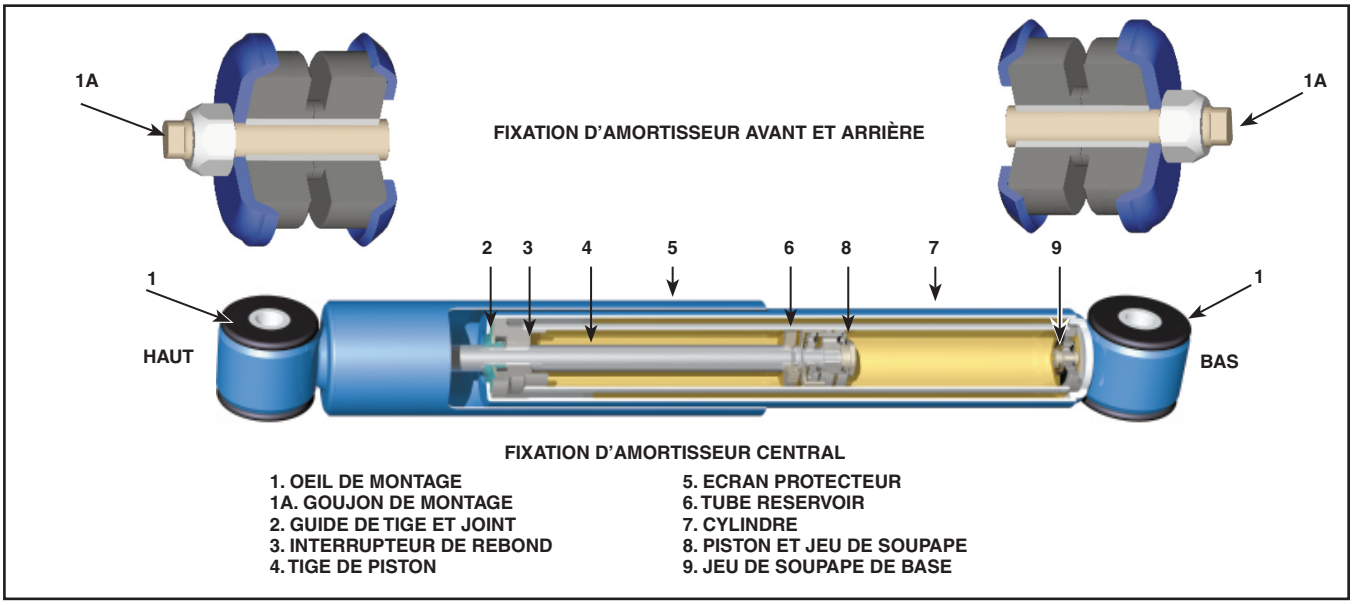


Figure 1 - Amortisseurs

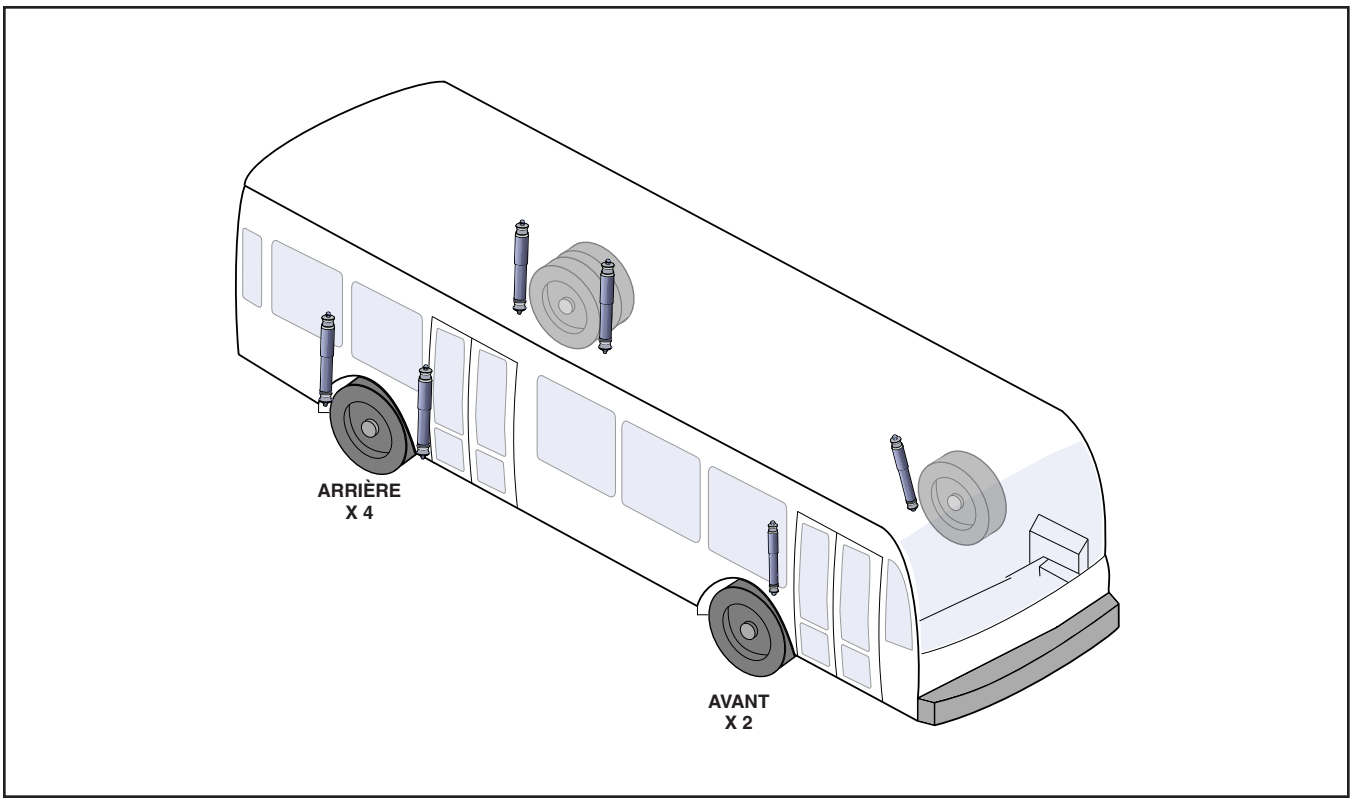


Figure 2 - Emplacements des amortisseurs sur Nova LFS 40 pi

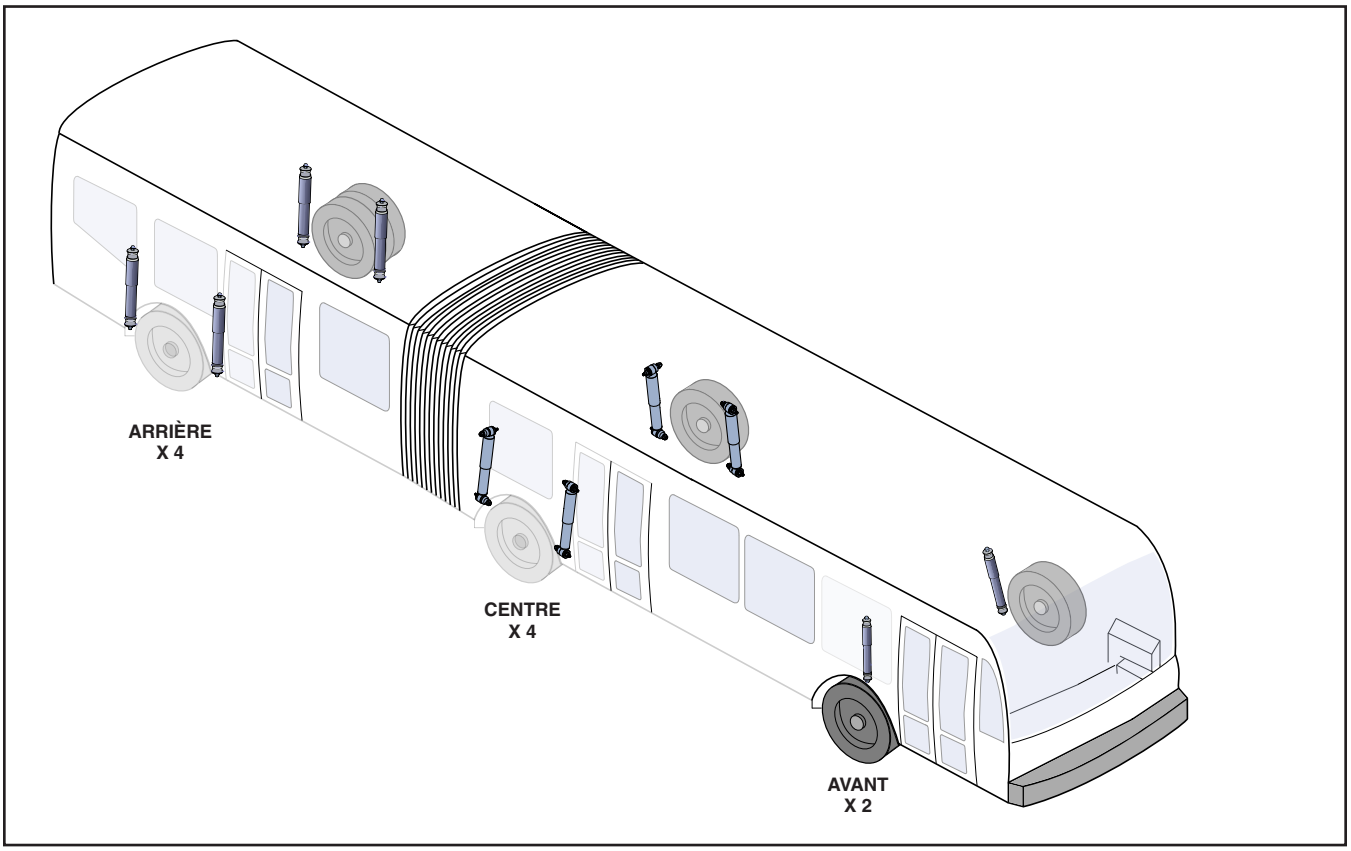


Figure 3 - Emplacements des amortisseurs sur Nova LFS Artic

COMMENT VÉRIFIER LES AMORTISSEURS

Les amortisseurs doivent faire l'objet de vérifications visant à déceler tout signe de défaillance. Le fonctionnement continu d'un véhicule ayant des amortisseurs défectueux peut réduire la durée de vie prévue des autres composants à cause des vibrations excessives. Peu importe la durée de la garantie ou l'âge des amortisseurs, ceux-ci devraient être vérifiés régulièrement jusqu'à ce qu'ils s'approchent de la fin de leur durée de vie prévue, et ensuite à chaque cycle de maintenance, de la façon suivante:

1. Conduire le véhicule à vitesse modérée pendant au moins 15 minutes.
2. Après 10 minutes de conduite, toucher prudemment le corps de chaque amortisseur, sous le pare-poussière, après avoir d'abord touché une pièce voisine du châssis pour avoir une référence quant à la température ambiante du métal.
3. Tous les amortisseurs devraient être plus chauds que le châssis. Lorsqu'un amortisseur est remarquablement plus froid que son équivalent de l'autre côté de l'essieu, on doit soupçonner une défaillance. Des différences de température d'un essieu à l'autre n'indiquent pas une défaillance, mais une différence de température entre les amortisseurs d'un seul essieu justifie la dépose et l'examen de l'amortisseur le plus froid.
4. Tout amortisseur qui est remarquablement plus froid que son équivalent sur l'autre côté de l'essieu doit être déposé du véhicule pour qu'on puisse vérifier s'il y a une défaillance. Secouer chaque amortisseur et vérifier si l'on entend un cliquetis de pièces de métal à l'intérieur. Le cliquetis de pièces de métal indique un amortisseur défectueux.
5. Faire un examen visuel de tous les amortisseurs sur le véhicule pour déceler des signes de fuite de liquide le long du corps, des bosselures d'une profondeur supérieure à 6 mm (1/4 po), des fixations fissurées ou brisées, ainsi que des bagues de fixation gravement usées ou déformées.
    - Utiliser une lampe de poche pour faire l'examen visuel du corps de l'amortisseur pendant qu'on le tourne sur 360 °. Tout signe de fuite à l'extrémité supérieure, près du pare-poussière, ou toute présence visible de liquide ressemblant à du liquide hydraulique, et non à de la graisse ou à de l'huile moteur, s'étendant jusqu'au haut du corps de l'amortisseur, indique une défaillance. Une ou plusieurs coulures le long du corps, prenant naissance sous le pare-poussière, indiquent aussi un amortisseur défectueux, même si aucun liquide n'est visible.
    - Une mince pellicule huileuse ou un brouillard sur la partie inférieure du corps de l'amortisseur peut indiquer ou non une défaillance. De la buée peut se produire lorsque les amortisseurs fonctionnent à des températures élevées, une mince pellicule de liquide s'échappant alors par le joint de tige pour se déposer sur la tige. Une fois à l'extérieur du corps de l'amortisseur, ce liquide s'évapore et se déplace vers le bas à l'intérieur du pare-poussière. Lorsqu'elle rencontre de l'air plus froid au-dessous du pare-poussière, la vapeur se condense sur le corps de l'amortisseur. Si la pellicule s'arrête à deux ou trois pouces au-dessous du pare-poussière complètement allongé, l'amortisseur n'est pas défectueux. Si des coulures sont visibles ou si la pellicule s'étend jusqu'au haut du corps de l'amortisseur, l'amortisseur est devenu défectueux en raison d'une présence excessive de buée.
    - Des fissures ou des bris dans les soudures ou des bosselures d'une profondeur supérieure à 6 mm (1/4 po) indiquent une défaillance.
6. Les amortisseurs qui ne sont pas défectueux devraient être réinstallés sur le véhicule.

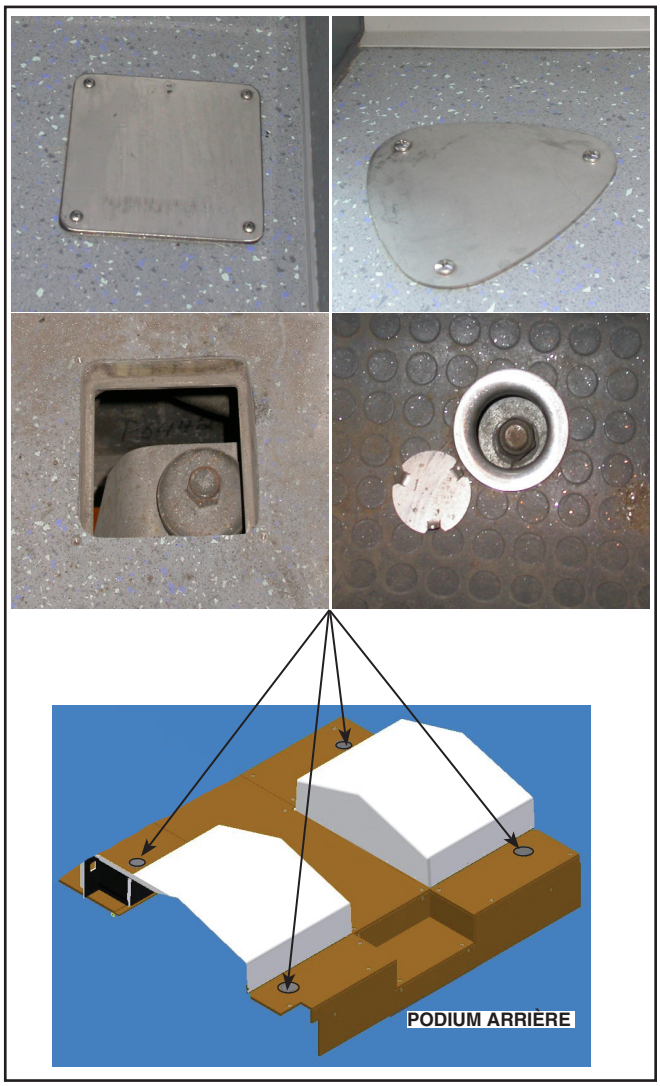


Figure 4 - Boîtier d'écrou supérieur et les emplacements

REMPLACEMENT DES AMORTISSEURS

☞ **REMARQUE :**

Ne pas forcer pour mettre l'amortisseur en place. L'utilisation de la force indique qu'il y a un problème d'alignement.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Lors du remplacement des amortisseurs sur les essieux, il est très important que les amortisseurs STANDARD et les amortisseurs AMÉLIORÉS soient remplacés par des pièces équivalentes. Il n'est pas possible de combiner ces deux types d'amortisseurs sur un essieu. Consulter le Manuel de pièces Nova Bus pour s'assurer que les amortisseurs et les ressorts pneumatiques de remplacement sont identiques à ceux installés en usine.

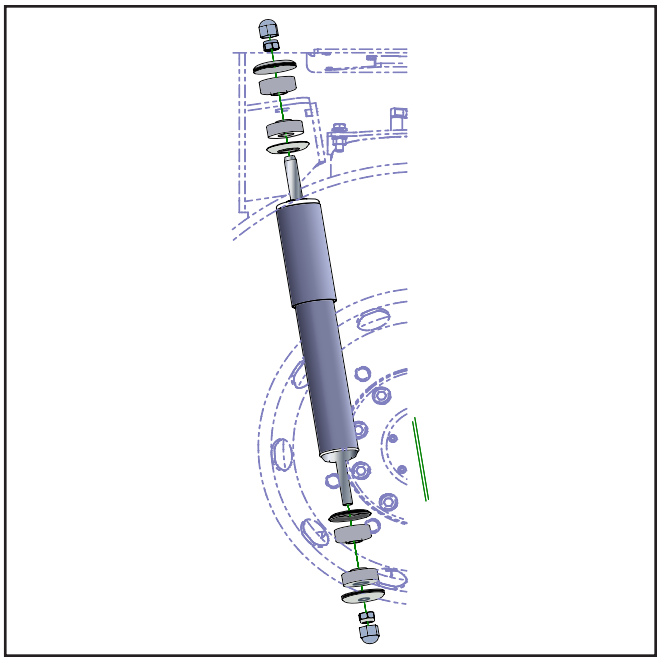


Figure 5 - Pose de l'amortisseur avant typique

AMORTISSEURS AVANT ET ARRIÈRE

DÉPOSE

☞ **REMARQUE :**

Les écrous supérieurs sont accessibles seulement par l'intérieur de l'autobus. Voir Figure 4. Il faut d'avoir un assistant afin d'aider avec la pose et dépose des amortisseurs arrière.

1. Seul pour l'essieu arrière, enlever le capuchon du boîtier fendu qui contient les écrous supérieurs. Voir Figure 4.
2. Enlever le boulon et la rondelle spéciale qui fixent l'amortisseur à la bride d'assemblage supérieure.
3. Au boulon d'assemblage inférieur, enlever l'écrou et la rondelle spéciale qui retiennent l'amortisseur. Enlever l'amortisseur.
4. Répéter les étapes 1, 2 et 3 pour les trois autres amortisseurs.

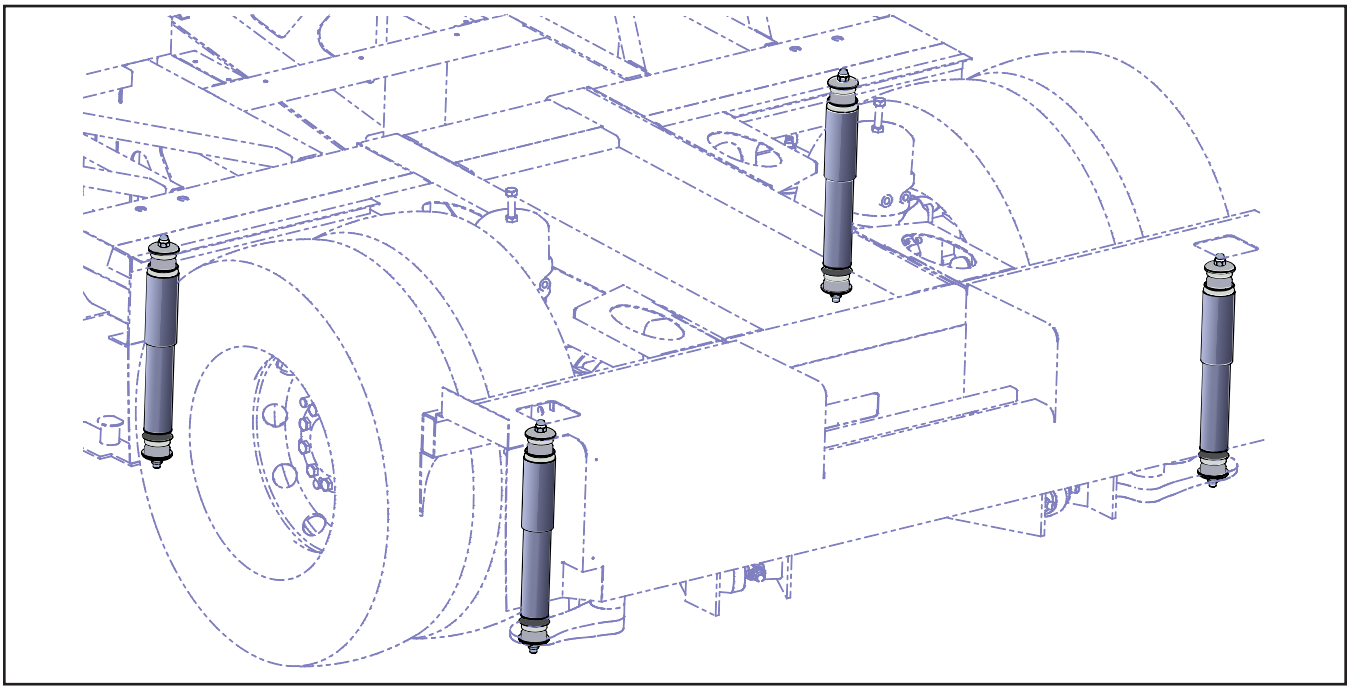


Figure 6 - Pose de l'amortisseur arrière typique

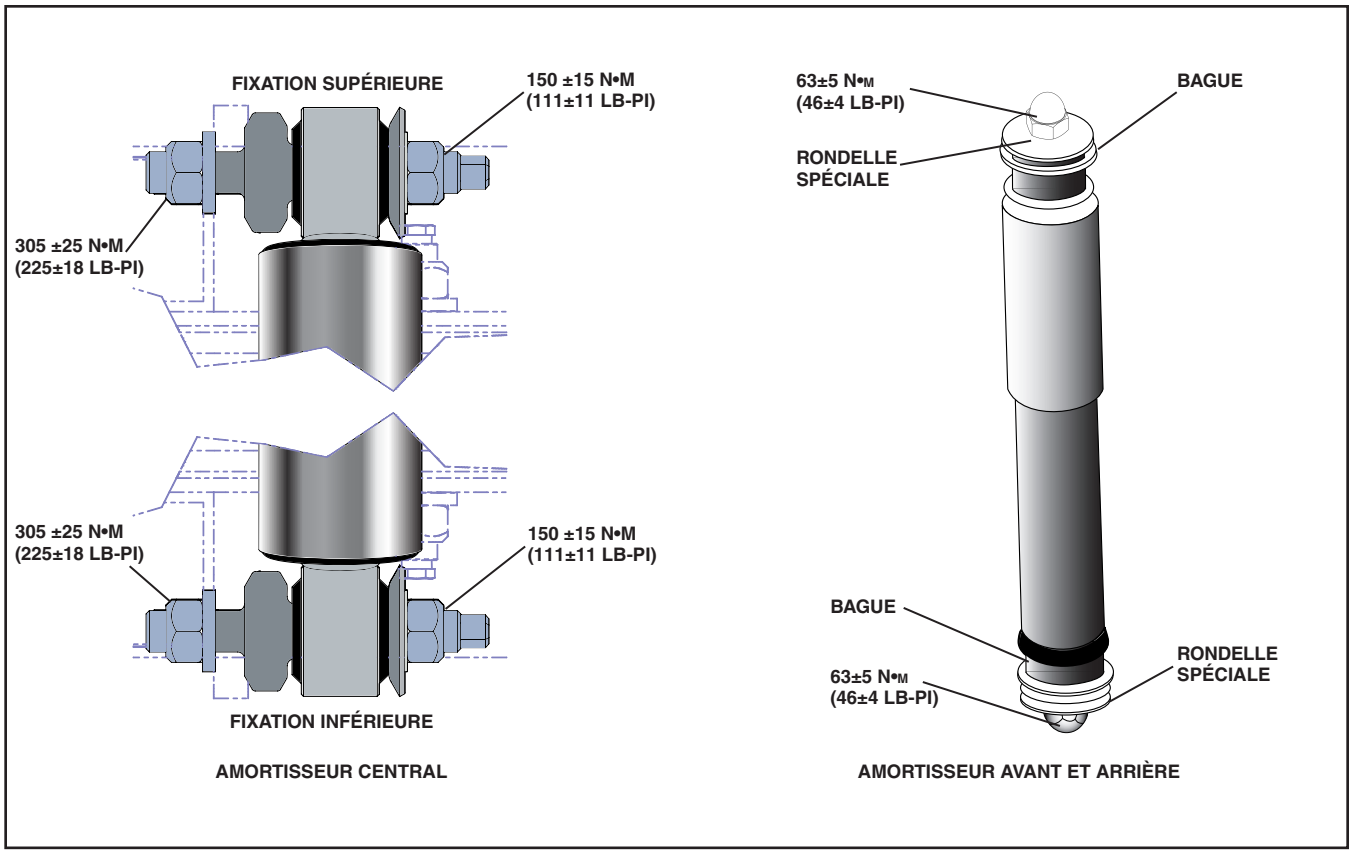


Figure 7 - Couples de serrage

POSE

Voir Figures 5 et 6.

☞ **REMARQUE :**

La rondelle spéciale devrait être placée à l'extérieur des supports supérieurs et inférieurs.

1. Fixer l'amortisseur au support supérieur (structure sous le plancher) en utilisant le boulon, la rondelle spéciale et l'écrou. Ne pas utiliser la force pour mettre l'amortisseur en place; celui-ci doit s'ajuster facilement. Ne pas appliquer le couple de serrage indiqué à cette étape.
2. Installer l'amortisseur au support inférieur, en utilisant le boulon, la rondelle spéciale et l'écrou. Passer une couche de la graisse antigrippage sur les filetages de la tige.
3. Appliquer le couple de serrage recommandé sur les écrous afin de fournir la compression correcte aux bagues. Voir Figure 7.

AMORTISSEURS CENTRAUX (VÉHICULES ARTICULÉ)

DÉPOSE

1. Enlever l'écrou et la rondelle qui fixent l'amortisseur au goujon supérieur de l'essieu central (compartiment de la roue).
2. Enlever le boulon, l'écrou et la rondelle qui fixent l'amortisseur au goujon inférieur de l'essieu central.

POSE

Voir Figure 8.

1. Fixer l'amortisseur aux goujons (supérieur et inférieur) de l'essieu central. Ne pas utiliser la force pour mettre l'amortisseur en place; celui-ci doit s'ajuster facilement. Ne pas appliquer le couple de serrage indiqué à cette étape.
2. Installer les rondelles et les écrous. Si nécessaire, remplacer les écrous usés. Passer une couche de la graisse antigrippage sur les filetages du boulon.
3. Appliquer le couple de serrage recommandé sur les écrous afin de fournir la compression correcte aux bagues. Voir Figure 7.

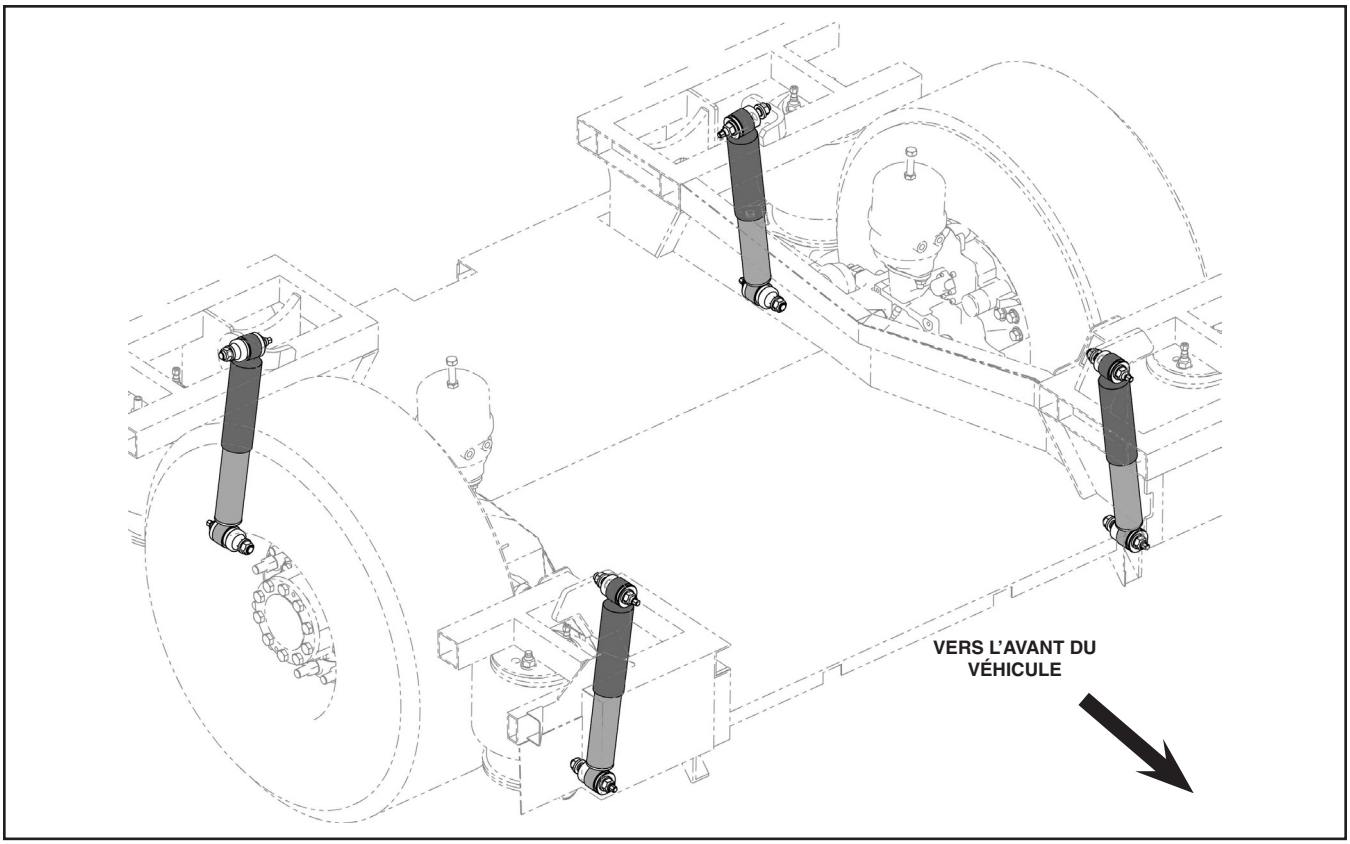


Figure 8 - Pose des amortisseurs centraux - sur Artic seulement (typique)

SYSTEM : 05 - SUSPENSION ARRIERE

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
05-001.247 FR	RESSORTS PNEUM. ET SUSPENSION ARR
05-101.247 FR	ESSIEU ARRIÈRE

18/08/15

SECTION 05-001.247
RESSORTS PNEUMATIQUES ET SUSPENSION ARRIÈRE

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Les principaux composants du système de suspension à air comprennent le réservoir d'air accessoires, les soupapes antiretour, la soupape de protection de pression d'air, les soupapes de mise à niveau et les ressorts pneumatiques. Le système fonctionne automatiquement et maintient une hauteur de roulement constante, indépendamment de la distribution du poids ou de la charge. La présente section décrit plus particulièrement l'entretien, la dépose et la pose des ressorts pneumatiques arrière.

☞ **REMARQUE :**

Pour plus de renseignements sur les ajustements d'agenouillement et de mise à niveau, voir la section 08 : AGENOUILLEMENT ET MISE À NIVEAU de ce manuel.

☞ **REMARQUE :**

Pour plus de renseignements concernant les amortisseurs et les barres d'accouplement, voir les sections 04-301 : AMORTISSEURS et 04-701 : BARRES D'ACCOUPLEMENT.

☞ **ATTENTION :**

Tous les composants de l'essieu avant et du système de suspension sont importants. Si un remplacement s'avère nécessaire, remplacer ces composants par des pièces d'origine ou équivalentes. Ne pas utiliser des pièces de moindre qualité ou des substituts. Lors du réassemblage, respecter les valeurs de couple de serrage précisées afin de s'assurer d'un rendement optimal.

FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME

Le réservoir accessoires fournit de l'air comprimé aux soupapes de mise à niveau. Une soupape de protection de pression permet toutefois d'extraire de l'air du réservoir principal seulement quand la pression dépasse 450 kPa (65 lb/po^2). Une soupape antiretour, sur le réservoir accessoires, prévient le retour d'air dans le système principal. Un filtre à air est monté sur la ligne à la soupape de protection de pression. Les soupapes de mise à niveau dosent l'air dans les ressorts pneumatiques selon le besoin. Les soupapes sont actionnées par le mouvement relatif entre la carrosserie et les essieux.

REMPLACEMENT DES RESSORTS PNEUMATIQUES

☞ **AVERTISSEMENT :**

LEVAGE ET REMORQUAGE. Respecter les normes de sécurité en vigueur dans votre l'établissement. Utiliser les équipements de levage appropriés pour votre protection. Voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE.

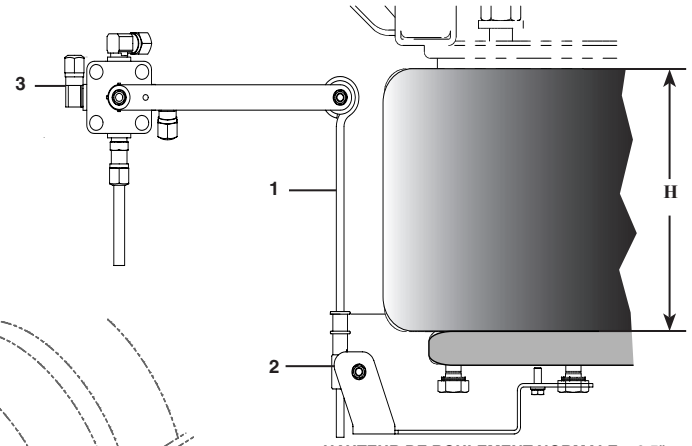
DÉPOSE

☞ **AVERTISSEMENT :**

Pour éviter des blessures, avant de manipuler tout composant de la suspension pneumatique, réduire la pression d'air du système en ouvrant toutes les soupapes de purge du système pneumatique.

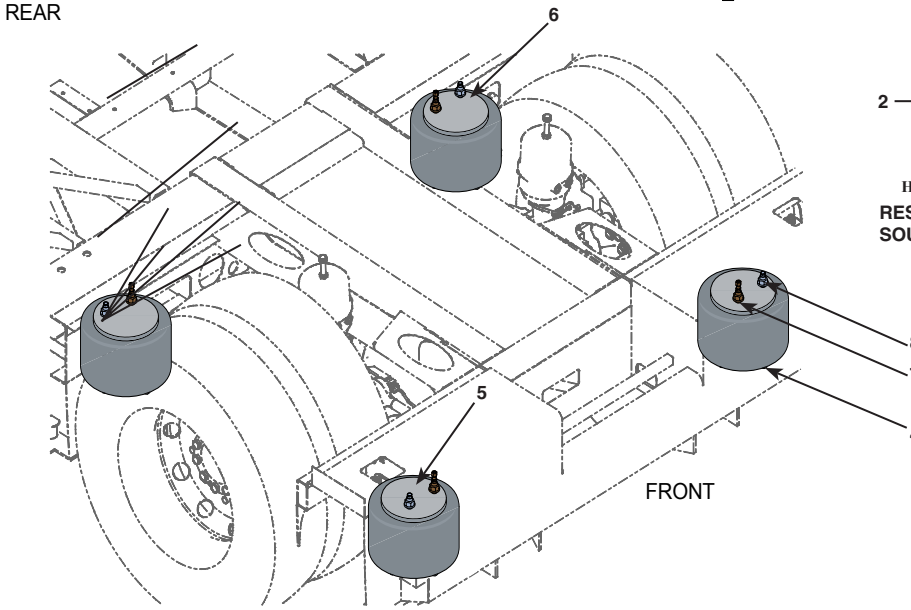
☞ **REMARQUE :**

Il est possible de remplacer certains composants de la suspension sans déposer l'essieu. Par contre, si ce remplacement se fait lors d'un entretien général de l'essieu, il est préférable de déposer l'essieu complètement pour accéder plus facilement aux composants.



H = HAUTEUR DE ROULEMENT NORMALE = 9,5"

RESSORT PNEUMATIQUE ARRIÈRE, AVEC SOUPAPE DE MISE À NIVEAU

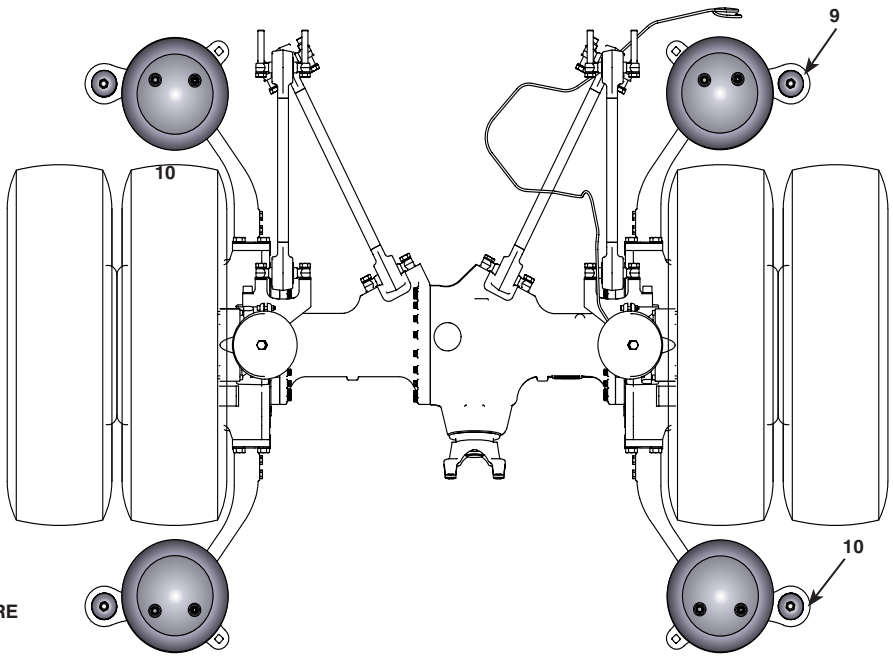


8 4X COUPLE 34 ± 3 N•M)

7 4X COUPLE 34 ± 3 N•M)

4 16X COUPLE 81 ± 6 N•M)

INSTALLATION DES RESSORTS PNEUMATIQUES ARRIÈRE



1. TIGE D'AJUSTEMENT
2. BRAS D'EXTENSION
3. SOUPAPE DE MISE À NIVEAU
4. BOULON 81 ± 6 N•M (60 ± 4,5 LB-PI)
5. PLAQUE DE FIXATION SUPÉRIEURE AVANT
6. PLAQUE DE FIXATION SUPÉRIEURE ARRIÈRE
7. COUDE 34 ± 3 N•M (25 ± 2 LB-PI)
8. CONTRE-ÉCROU 34 ± 3 N•M (25 ± 2 LB-PI)
9. PLAQUE DE FIXATION INFÉRIEURE AVANT
10. PLAQUE DE FIXATION INFÉRIEURE ARRIÈRE

INSTALLATION DES RESSORTS PNEUMATIQUES ARRIÈRE

Figure 1 - Installation des ressorts pneumatiques arrière

1. Lever le véhicule.
2. Supporter la structure solidement en plaçant des supports sous le véhicule aux endroits recommandés dans la section 18 : **LEVAGE ET REMORQUAGE** de ce manuel.
3. Supporter l'essieu arrière pour faciliter la dépose des ressorts pneumatiques.
4. Enlever les roues. Pour plus d'informations, voir la section 06 : **ROUES ET PNEUS**.
5. Séparer la tige d'ajustement (1) de la soupape de mise à niveau (3) du bras d'extension (2).

☞ **ATTENTION :**

Si les ressorts pneumatiques sont sous pression, tirer sur la tige des soupapes de mise à niveau pour évacuer l'air des ressorts pneumatiques. Une soupape est située sur l'essieu avant et deux se trouvent sur l'essieu arrière.

6. Enlever les tapis de protection.
7. Retirer les boulons (4) , rondelles et écrous sur les plaques de fixation supérieures avant (5) et démonter ces plaques de la structure.

☞ **REMARQUE :**

Il n'est pas nécessaire d'enlever les plaques de fixation supérieures arrière (6).

8. Déconnecter le boyau du coude (7) de chaque ressort pneumatique, puis enlever chaque coude. Ensuite, au même emplacement, retirer chaque rondelle et contre-écrou des plaques de fixation avant et arrière (5 et 6).
9. Retirer chaque contre-écrou (8) et rondelle.
10. Enlever les boulons et rondelles des plaques de fixation inférieures avant et arrière (9 et 10).
11. Presser le dessus de chaque ressort pneumatique afin de les désengager et enlever les ressorts pneumatiques.

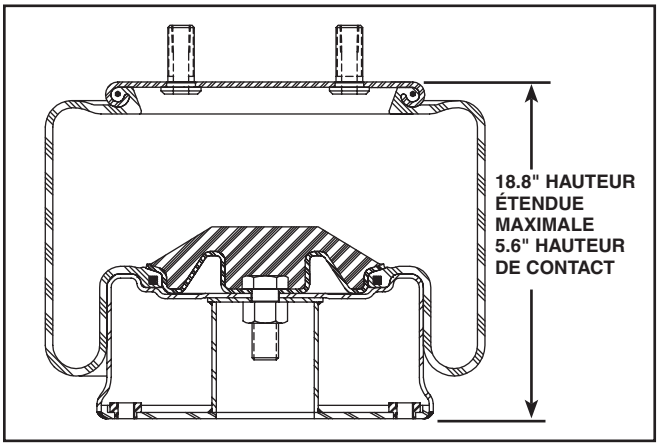


Figure 2- Ressort pneumatique arrière

POSE

Suivre la procédure inverse de la **DÉPOSE**. S'assurer de suivre la procédure d'inspection et de respecter les précautions qui suivent.

☞ **REMARQUE :**

Pour la procédure complète d'ajustement de la hauteur, voir la section 08-401: AGENOUILLEMENT ET MISE À NIVEAU de ce manuel.

Lors de la pose de pneus, voir la section 06 : ROUES ET PNEU de ce manuel pour plus d'informations.

INSPECTION ET PRÉCAUTIONS LORS DE LA POSE

1. Nettoyer toutes les surfaces de contact et s'assurer qu'elles sont exemptes de fissures pouvant causer des dommages aux ressorts pneumatiques. Vérifier l'état du filet des goujons et des boulons afin de s'assurer qu'ils ne sont pas endommagés. Remplacer toute pièce endommagée.
2. Avant la pose, appliquer du lubrifiant anticorrosif (de type Never Seize) sur chaque pièce de métal où un couple. Voir Figure 1 pour les couples de serrage.
3. Après l'installation du ressort pneumatique, s'assurer que les boyaux sont suffisamment serrés et surtout qu'ils ne font pas interférence avec une partie mobile de l'essieu.
4. Installer tige d'ajustement de la soupape de mise à niveau. Vérifier la hauteur (H) (voir Figure 1) et procéder, si nécessaire, au réglage de la soupape.

ENTRETIEN GÉNÉRAL

Inspecter les ressorts pneumatiques pour des signes de fissures, d'éclatement, de détérioration ou de cisaillement. Remplacer par de nouveaux ressorts pneumatiques lorsque tout signe de dommage est visible. Toutes les surfaces des plaques de fixation supérieures et inférieures, et le piston, qui est contact avec les ressorts pneumatiques, doivent être lisses et sans fissure. Autrement, les ressorts pneumatiques pourraient être coupés ou endommagés.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

RESSORTS PNEUMATIQUES ARRIÈRE

Voir Figure 2.

Fabricant ..... Goodyear
Capacité de charge (isolateur) ..... 590 à 3200 kg (1300 à 7055 lb)
Plage de hauteur (isolateur) ..... 203 à 305 mm (8,0 à 12,0 po)
Course utile (actuator) ..... 279 mm (11,0 po)
Poids de l'assemblage ..... 7,7 kg (17,0 lb)
Plage det temperature ..... -55 à 70 °C (-67 à 158 °F)
Matériau du piston ..... Aluminium

GUIDE DE DÉPANNAGE

PROBLÈME	CAUSE	SOLUTION
1. Le ressort pneumatique perd sa pression du jour au lendemain.	a. La soupape antiretour est défectueuse. b. La soupape d'échappement est défectueuse. c. Il y a une fuite dans la conduite d'air ou dans le ressort pneumatique. d. Le joint en caoutchouc du couvercle de soupape est défectueux.	a. Remplacer la soupape antiretour défectueuse. b. Remplacer la soupape d'échappement défectueuse. c. Remplacer la conduite d'air ou le ressort pneumatique. d. Remplacer le joint en caoutchouc du couvercle de soupape.
2. Le ressort pneumatique monte jusqu'à sa hauteur maximale, mais ne permet pas l'évacuation de la pression d'air.	a. Le filtre d'échappement est colmaté dans la soupape de mise à niveau. b. Un filtre d'échappement et une soupape d'admission d'air forment une combinaison défectueuse.	a. Enlever et nettoyer le filtre. b. Nettoyer le filtre d'échappement et remplacer la soupape d'admission d'air.
3. La soupape de mise à niveau émet un sifflement intermittant lors de son fonctionnement.	a. Il y a perte de l'action temporisante du fluide dans la soupape de mise à niveau.	a. Ajouter du fluide, puis poser un nouveau couvercle et un bouchon temporisateur.
4. Le fonctionnement de la soupape est irrégulier.	a. Il y a de la saleté ou des corps étrangers dans la chambre du levier de soupape. b. Des soupapes sont défectueuses.	a. Enlever le couvercle de soupape et souffler la saleté à l'extérieur. Poser le couvercle avec un nouveau joint en caoutchouc. b. Effectuer un entretien complet de la soupape de mise à niveau.
5. Le châssis du vehicle monte pas.	a. Le mouvement du levier de commande de la soupape de mise à niveau est mal ajusté.	a. Effectuer l'ajustement approprié, tel qu'indiqué dans la section 08-401 : AGENOUILLEMENT ET MISE À NIVEAU

Tableau 1 - Guide de dépannage

SECTION 05-101.247
ESSIEU ARRIÈRE T-DRIVE ZF AV-132

DESCRIPTION GÉNÉRALE

L'essieu arrière est un modèle « T-Drive » AV-132 ZF, équipé de freins à disque pneumatiques.

La plaque d'identification, apposée sur le côté arrière droit de l'essieu, contient de l'information utile pour commander les pièces au besoin.

REMPLACEMENT DE L'ESSIEU

☞ **ATTENTION :**

Respecter les normes de sécurité en vigueur dans l'établissement et utiliser l'équipement de levage approprié pour votre protection. Voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE de ce manuel avant de lever ou de descendre le véhicule.

☞ **ATTENTION :**

Les pièces usées ou défectueuses doivent être remplacées par des pièces neuves d'origine ou équivalentes. S'assurer de toujours respecter les couples de serrage spécifiés lors de l'assemblage des pièces. Voir le manuel du fabricant pour plus de détails sur l'assemblage de l'essieu arrière.

☞ **REMARQUE :**

Voir le manuel du fabricant pour le remplacement du moyeu, du différentiel et de leurs accessoires.

DÉPOSE

Voir Figure 1.

☞ **REMARQUE :**

Il n'est pas nécessaire de déposer l'essieu complètement pour l'entretien de seulement l'un de ses composants.

1. Lever le véhicule en s'assurant de placer les supports aux bons endroits sous le véhicule.
2. Déconnecter la tringlerie de la soupape de mise à niveau de chaque côté du véhicule. Tirer la tringlerie vers le bas pour vider tout l'air des ressorts pneumatiques. Voir la section 08-401 : AGENOUILLEMENT ET MISE À NIVEAU de ce manuel pour plus d'informations.

☞ **ATTENTION :**

Il est important de vider complètement l'air des ressorts pneumatiques avant de commencer tout travail sur l'essieu pour plus de sécurité.

3. Retirer la goupille fendue et l'écrou crénelé de la tige de support. Puis, par à-coup, en utilisant une fourchette, séparer du support la tige de support avec liaison conique et la barre stabilisatrice (optionnelle).

☞ **REMARQUE :**

La barre stabilisatrice (optionnelle) peut aussi être découplée en démontant complètement le support.

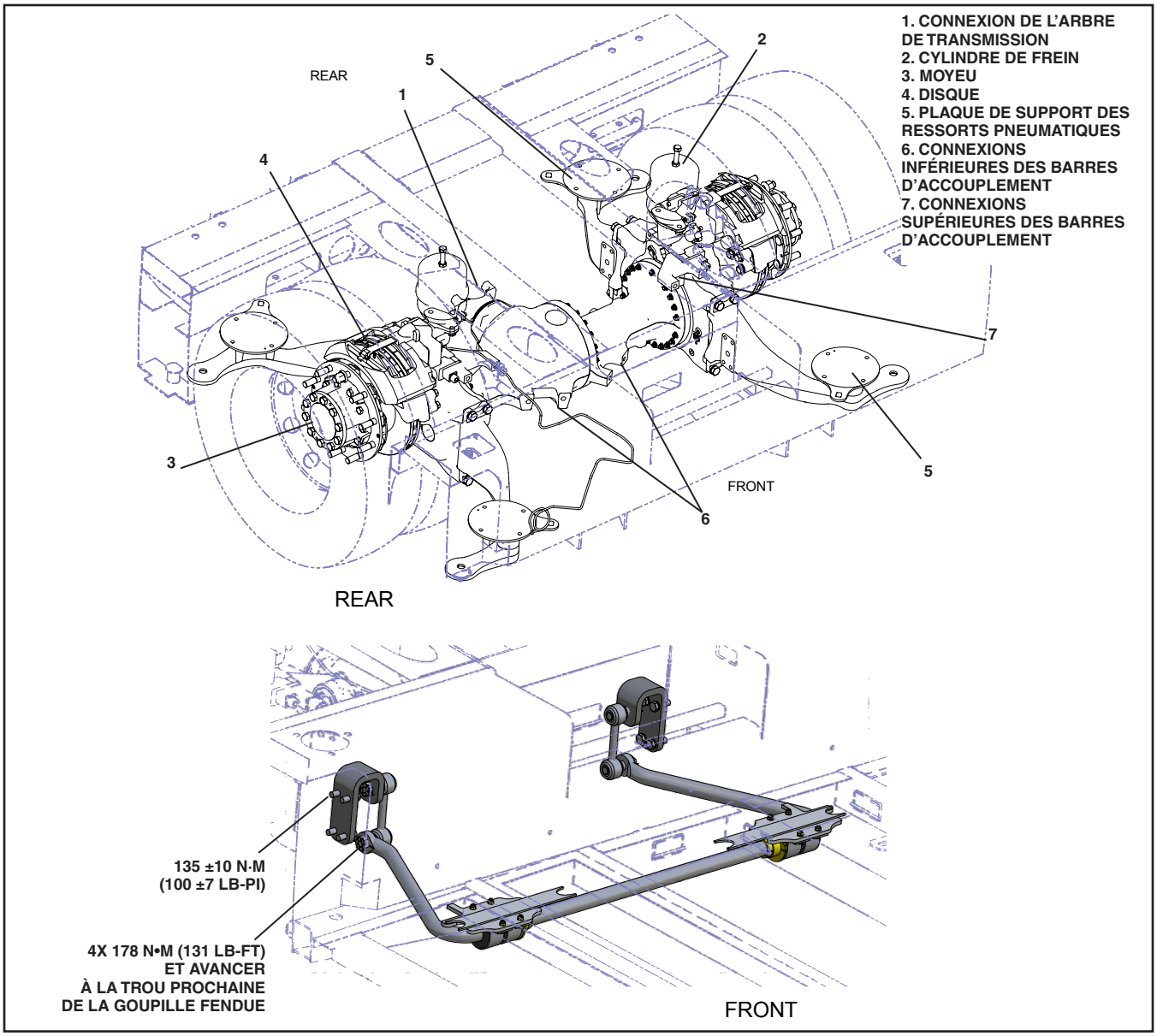


Figure 1 - Installation de l'essieu arrière et la barre stabilisatrice (optionnelle)

4. Déconnecter les boyaux de frein arrière du passe-cloison des deux côtés de la structure arrière. Déplacer ces boyaux hors de la surface de travail.
5. Dans le boîtier de l'essieu, déconnecter le capteur ABS. Enlever les attaches qui fixent les conduites des capteurs à la structure.
6. Découpler de l'essieu l'arbre de transmission. Voir la section 10-501 : **ARBRE DE TRANSMISSION** de ce manuel pour plus de détails.
7. Enlever les boulons et les rondelles qui fixent les ressorts pneumatiques et les plaque d'arrêt à l'essieu. Ceci prépare le désengagement des ressorts pneumatiques. Voir section 05-001 : **RESSORTS PNEUMATIQUES ET SUSPENSION ARRIÈRE** de ce manuel.

REMARQUE :

Afin de prévenir des blessures lorsque l'on déconnecte les conduites d'air du système de suspension, les maintenir vers le bas et loin du visage jusqu'à ce que tout l'air se soit échappé.

8. Déboulonner le bout de chaque amortisseur, attaché au support de ressort. Détacher les amortisseurs de l'essieu. Voir section 04-301 : **AMORTISSEURS SACHS** de ce manuel.
9. Déboulonner le bout de chaque barre d'accouplement du haut fixé à l'essieu. Déboulonner le bout de chaque barre d'accouplement du bas fixé à la structure. Voir section 04-701 **: BARRES D'ACCOUPLEMENT** pour plus de détails**.**

☞ **REMARQUE :**

Lors de la dépose de l'essieu, prendre note de la place de chaque rondelle des barres d'accouplement afin de s'assurer de l'alignement après la pose.

10. Abaisser l'essieu jusqu'à ce que les ressorts pneumatiques se détachent complètement de l'essieu.

☞ **REMARQUE :**

S'assurer que rien n'interfère lors de la dépose de l'essieu.

ASSEMBLAGE PRÉLIMINAIRE DE L'ESSIEU NEUF

1. Au besoin, installer les cylindres de frein sur l'essieu. Voir le manuel du fabricant pour plus d'informations.
2. Poser par vissage deux coudes sur chacun des deux cylindres de frein et s'assurer de l'étanchéité afin d'éviter les fuites d'air.
3. Mettre de la gaine spiralée sur les conduites pneumatiques de freinage de chaque côté.
4. Poser chacune des deux barres d'accouplement du bas sur la partie centrale de l'essieu avec les rondelles et les boulons requis et les serrer dans la séquence recommandée. Voir la section 04-701 : **BARRES D'ACCOUPLEMENT** pour la séquence de serrage des boulons et le couple de serrage indiqués.
5. Installer les deux supports de la barre stabilisatrice à l'aide de boulons et de rondelles autobloquantes de type Nord-Lock. Serrer ensuite au couple approprié.

☞ **ATTENTION :**

L'orientation des rondelles Nord-Lock et la méthode de serrage de la boulonnerie installée avec ces rondelles sont très importantes. Voir la section 99 : PRATIQUES GÉNÉRALES pour plus d'informations.

6. Poser les deux tiges de support sur les deux supports et les serrer à l'aide de l'écrou crénelé et de la goupille fendue.
7. Poser chacune des deux plaques d'ajustement de hauteur sur les plaques d'arrêt avec un boulon et une rondelle et serrer.

POSE

☞ **ATTENTION :**

Pour la pose de l'essieu, suivre la procédure inverse de la DÉPOSE. Il est toutefois très important de suivre les règles de sécurité et recommandations suivantes :

1. Avant l'installation, nettoyer toutes les surfaces de contact, chaque tringlerie et chaque appui sur la structure et sur l'essieu. Mettre du lubrifiant anticorrosif **Never Seeze** sur toutes les tiges filetées et tous les boulons avant le serrage afin d'assurer un démontage ultérieur facile.
2. Pour les couples de serrage des divers composants liés à l'essieu, voir les sections suivantes de ce manuel.
   - 04-301 : **AMORTISSEURS**
   - 05-001 : **RESSORTS PNEUMATIQUES ET SUSPENSION ARRIÈRE**
   - 04-701 : **BARRES D'ACCOUPLEMENT**
   - 10-500 : **ARBRE DE TRANSMISSION**
3. Pour bien identifier les plaques d'arrêt des ressorts pneumatiques, il suffit de vérifier leur épaisseur. Les plaques d'arrêt du côté rue sont plus épaisses par rapport aux plaques d'arrêt du côté trottoir.
4. Les barres d'accouplement et les ressorts pneumatiques, bien qu'assemblés, ne doivent être serrés **à la fin**, **mais avant** la pose de l'arbre de transmission et de la barre stabilisatrice.

☞ **ATTENTION :**

Les boulons des barres d'accouplement doivent être serrés selon une séquence précise. Voir la section 04-701 : BARRES D'ACCOUPLEMENT de ce manuel pour plus de détails.

5. Lors de la pose des barres d'accouplement, remettre au même endroit le même nombre de rondelles ayant enlevés lors de la dépose afin de s'assurer d'un alignement adéquat. Il est tout de même recommandé d'effectuer la procédure d'alignement de la section 04-000 : **ALIGNEMENT DES ESSIEUX ZF** après la pose d'un essieu.
6. S'assurer que les conduites de frein sont branchées correctement sur les cylindres de frein. Voir le schéma pneumatique du véhicule pour plus d'informations.
7. Après l'installation de l'essieu, s'assurer que les boyaux, les tubes, les fils, etc. sont suffisamment sécurisés et surtout qu'ils n'interfèrent pas avec une partie mobile de l'essieu.
8. Vérifier tous les composants pneumatiques afin de s'assurer qu'il n'y a aucune fuite.

9. Tester les freins dans un endroit sécuritaire avant de faire une vérification routière ayant pour but de s'assurer du bon fonctionnement du système complet.

☞ **REMARQUE :**

Si au cours de l'essai l'essieu flotte ou vibre, vérifier l'ajustement de la chasse, l'équilibrage des roues/pneus et l'état des amortisseurs.

ENTRETIEN DE L'ESSIEU

INSPECTION

Les inspections suivantes doivent être effectuées aux intervalles déterminés par la rigueur des conditions d'utilisation.

Il est important que tous les composants de l'essieu soient minutieusement inspectés avant d'être réinstallés. Vérifier si les pièces sont usées ou endommagées et les remplacer au besoin. Le remplacement immédiat de ces pièces peut prévenir un bris prématuré de l'essieu.

☞ **REMARQUE :**

Il est possible de remplacer les composants de l'essieu sans avoir à les démonter de l'autobus. Bien qu'une dépose complète soit favorisée pour un meilleur accès, un entretien sur la pièce montée est toutefois acceptable.

1. Il est fortement recommandé d'inspecter l'essieu en utilisant la méthode des poudres magnétiques. Cette méthode doit être utilisée pour déceler des dommages et des fissures non visibles à l'oeil sur les surfaces de précision de tous les composants de l'essieu, à l'exception des roulements à billes ou à rouleaux.
2. Tourner chaque roulement lentement et vérifier pour tout signe de rugosité, de dommage, de défaut ou d'usure. Remplacer les roulements dont la cage présente l'un de ces états.
3. Examiner l'état de chaque engrenage. Le changer s'il présente une usure de la bride d'entraînement, des dommages aux dents, des points d'usure sur la surface dure ou des distorsions. Si l'un des pignons d'entraînement est usé ou endommagé, les deux doivent être remplacés ensemble. Ne jamais remplacer qu'un seul pignon d'entraînement. Vérifier l'ajustement des croisillons.
4. Examiner le bout de la cannelure de l'arbre de l'essieu pour y déceler des cannelures tordues ou fissurées, un arbre tordu ou un accouplement endommagé. Si l'une de ces conditions apparaît, installer des arbres neufs.
5. Inspecter le carter du différentiel : si l'inspection indique une flexion ou une courbure, le carter du différentiel doit être mis au rebut. Il n'est pas recommandé de redresser l'essieu. **Aucune chaleur ne doit être appliquée sur le carter de l'essieu**.
6. Examiner la suspension pneumatique, dont les ressorts pneumatiques et ses composants. Si les ressorts pneumatiques sont endommagés, les remplacer. Voir la section 05-001 : **RESSORTS PNEUMATIQUES ET SUSPENSION ARRIÈRE** de ce manuel pour plus de détails.
7. Vérifier si les barres d'accouplement (13 et 14) sont usées ou endommagées; les remplacer au besoin. Voir la section 04-701 : **BARRES D'ACCOUPLEMENT** pour plus de détails.
8. Examiner tous les écrous, les assemblages boulonnés et le montage de l'essieu. S'assurer que tous les couples de serrage sont identiques aux spécifications.
9. S'il y a usure anormale des pneus, vérifier la géométrie de l'essieu avant selon la procédure disponible à la section 04-000 : **ALIGNEMENT DES ESSIEUX ZF** de ce manuel.

NETTOYAGE DES PIÈCES

Immerger toutes les pièces dans un nettoyant convenable et nettoyer les pièces à fond. Utiliser une brosse de soie souple pour retirer le lubrifiant usé. Retirer les résidus de joints d'étanchéité qui peuvent adhérer aux surfaces de contact du carter du différentiel, de la bride du différentiel, du moyeu et des brides des arbres de roue. Nettoyer les tuyaux du lubrifiant dans la bride de nez de pont et la bride du différentiel. Nettoyer le boîtier du reniflard. Nettoyer à fond l'intérieur du carter du différentiel.

Tremper le différentiel et le roulement du pignon d'entraînement dans du kérosène propre, de l'huile diesel ou un autre solvant de nettoyage. Ne pas utiliser d'essence et ne jamais placer le roulement dans un réservoir de solution chaude.

☞ **ATTENTION** :

L'utilisation imprudente de solvants, de solutions chaudes ou de solutions alcalines pour le nettoyage des composants peut occasionner de graves accidents. Pour prévenir ces situations, toujours se référer aux instructions du fabricant. Ne jamais utiliser de gazoline pour nettoyer les pièces, car elle provoquer des explosions.

NETTOYAGE DES ROULEMENTS

☞ **REMARQUE :**

Un nettoyage adéquat des roulements est très important. Les roulements doivent toujours être nettoyés séparément des autres pièces de l'essieu. Lors du nettoyage des roulements, s'assurer de suivre les étapes suivantes :

1. Lorsque le lubrifiant usé est enlevé, tenir la piste de roulement de façon à ce que le roulement ne puisse pas tourner, puis brosser le roulement avec une brosse de soie souple jusqu'à ce que toute la poussière et la saleté soient retirées.

2. Rincer le roulement dans un liquide propre, puis, en tenant la cuvette, souffler avec de l'air comprimé sec. S'assurer que le jet d'air est libre de toute humidité.
3. Inspecter le roulement tel que décrit précédemment dans cette section. Si le roulement est accepté après l'inspection, le tremper dans un lubrifiant pour différentiel, ensuite l'enrober dans un linge ou un papier propre pour qu'il soit prêt à l'assemblage sur l'essieu.

VIDANGE D'HUILE ET LUBRIFICATION

☞ **REMARQUE :**

Voir la section 19 : FLUIDES ET LUBRIFIANTS de ce manuel et le manuel d'entretien du fabricant pour les intervalles de vidange et de lubrification de l'essieu.

FREINS

☞ **REMARQUE :**

Cette section couvre uniquement les pièces de freinage mécaniques reliées à l'essieu. Voir la section 08-2 : SYSTÈME DE FREINAGE pour de l'information sur les pièces de freinage pneumatiques.

VÉRIFICATION ET REMPLACEMENT DES COMPOSANTS DE FREIN

Pour la procédure de vérification des plaquettes, des disques et des autres composants de frein, voir le manuel du fabricant de freins.

Lorsque l'usure des plaquettes dépasse les limites acceptables, remplacer selon la procédure retrouvée dans le manuel du fabricant des freins.

Voir Figure 3 pour une référence rapide aux limites d'usures prescrites par le fabricant des freins.

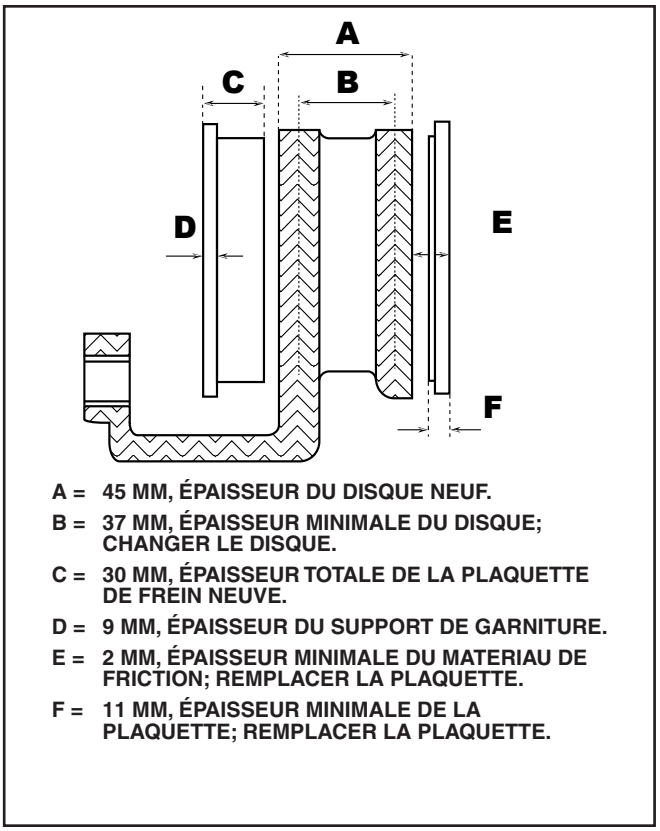


Figure 3 - Référence rapide de l'état des plaquettes et du disque de frein

PROCÉDURE APRÈS INSPECTION

Après l'inspection du système de freinage, il est important de procéder aux vérifications nécessaires pour s'assurer qu'il est en bon état de fonctionner.

☞ **REMARQUE :**

Après chaque révision du système de freinage, faire un test d'opération et inspecter chaque composant de l'installation.

PAGE BLANCHE

SYSTEM : 06 - ROUES ET PNEUS

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
06-102.00 FR	ROUES ET PNEUS

18/08/15

SECTION 06-102.00
ROUES ET PNEUS

PRÉCAUTIONS

RÈGLES DE SÉCURITÉ GÉNÉRALES CONCERNANT LES ROUES ET LES PNEUS

☞ **AVERTISSEMENT :**

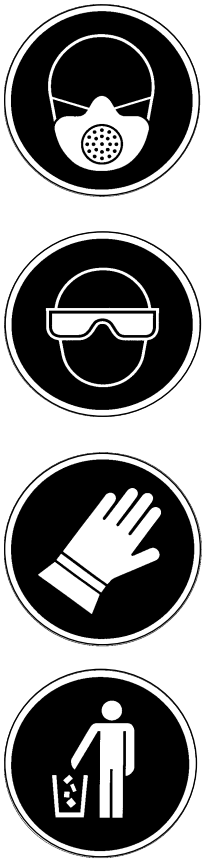
Les pneus gonflés peuvent être très dangereux. Des accidents graves, voire mortels, peuvent survenir suite à la manipulation et à l'utilisation incorrectes des jantes et des roues d'autobus. Il est donc de la plus grande importance que les précautions décrites dans la présente section soient rigoureusement observées afin d'éviter des blessures corporelles et des dommages coûteux.

La réparation des roues et des pneus peut être dangereuse et présenter un risque de mort ou de blessures corporelles si des précautions et une formation appropriée ne sont pas suivies avant d'utiliser les outils et l'équipement appropriés.

Certaines administrations locales imposent des réglementations sévères concernant l'élimination des pneus usés. Il est essentiel de bien s'informer auprès de celles-ci pour déterminer la méthode d'élimination des pneus qui convient.

RÈGLES DE SÉCURITÉ SUR LA MANUTENTION DES ROUES ET DES PNEUS

1. **TOUJOURS PORTER DES LUNETTES DE SÉCURITÉ, DES GANTS DE SÉCURITÉ ET UN MASQUE ANTIPOUSSIÈRES** lors du montage ou du démontage des roues et des pneus.
2. **NE PAS COUPER OU ENTAILLER LA ROUE.** Manipuler les roues sur un plancher de bois ou sur un tapis de caoutchouc. Ne pas utiliser de marteau ou de masse, à l'exception de ceux faits de plastique, de caoutchouc ou de cuir.
3. **S'ASSURER QUE L'ASSEMBLAGE DE ROUE ENTIER EST PROPRE** lors d'un remplacement de roues ou de pneus et avant d'installer des roues sur les moyeux. Bien retirer la rouille, la saleté et les autres impuretés de toutes surfaces. Les brosses métalliques (manuelles ou électriques), le décapage par jet de sable et les bains chimiques sont permis.
4. **TOUJOURS EXAMINER LES PNEUS** pour des dommages avant de les installer.
5. **S'ASSURER QUE L'INTÉRIEUR DE LA ROUE ET DU PNEU EST SEC** avant l'installation.
6. **NE PAS UTILISER DE LUBRIFIANT À BASE D'EAU** lors de l'installation.
7. **L'AIR UTILISÉ POUR LE GONFLAGE DES PNEUS DOIT ABSOLUMENT ÊTRE SEC.** L'utilisation d'un dessiccateur d'air pour éliminer l'humidité du compresseur est essentielle.
8. **NE PAS SURGONFLER LES PNEUS.** N'appliquer que les pressions recommandées.
9. **NE JAMAIS AJOUTER D'AIR À UN PNEU COMPLÈTEMENT À PLAT OU À MOINS DE 80 % DE SA PRESSION RECOMMANDÉE.**



RÈGLES DE SÉCURITÉ SUR LA MANUTENTION DES ROUES ET DES PNEUS (SUITE)

10. **NE JAMAIS UTILISER DE PIÈCES QUI SEMBLENT INAPPROPRIÉES.**
11. **NE JAMAIS UTILISER DE PIÈCES NON APPROUVÉES PAR LE FABRICANT.**
12. **TOUJOURS UTILISER UN PNEU DE REMPLACEMENT DE MÊMES DIMENSIONS ET DU MÊME TYPE QUE L'ANCIEN.**
13. **NE JAMAIS GONFLER UN PNEU QUI SEMBLE LOGÉ INCORRECTEMENT SUR LA JANTE.**
14. **NE JAMAIS APPLIQUER UNE PRESSION SUPÉRIEURE À CELLE RECOMMANDÉE** pour loger un pneu correctement sur la roue.
15. **NE JAMAIS APPLIQUER UN PRODUIT INFLAMMABLE OU EXPLOSIF** sur un pneu.
16. **NE JAMAIS SOUDER SUR OU PRÈS D'UNE ROUE ASSEMBLÉE AVEC UN PNEU GONFLÉ**. Ne pas souder ou appliquer une source de chaleur sur la roue pour aucune raison.
17. **NE JAMAIS MARTELER OU INSÉRER DES COMPOSANTS LORSQUE LE PNEU EST TOTALEMENT GONFLÉ** pour corriger un problème. Si le pneu n'est pas logé correctement, dégonfler le pneu et répéter l'opération.
18. **TOUJOURS PLACER LES ROUES JUMELÉES ARRIÈRE DE FAÇON À CE QUE LES TIGES DE SOUPAPE SOIENT SITUÉES À 180° L'UNE DE L'AUTRE.**

☞ **AVERTISSEMENT :**

Pour de l'information sur le levage du véhicule, voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE. Aussi, toujours se référer aux procédures de sécurité de votre établissement et utiliser de l'équipement de sécurité approprié pour votre protection.

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Voir Figure 1.

Les véhicules Nova LFS sont équipés de roues à disque centrées sur le moyeu. Les roues avant du véhicule sont montées en simple et les roues arrière sont montées dans un ensemble jumelé. Lorsqu'applicable, les roues centrales d'un véhicule articulé sont montées en simple.

Des écrous à collet à deux pièces, qui touchent la face du disque, sont utilisés. Chaque roue avant, centrale (optionnel) et arrière extérieure est fixée par 10 écrous à collet, dont les filets ont tous une rotation à droite.

Ce type de roue requiert un couple de serrage à sec. L'utilisation d'un composé antigrippage augmente la tension de serrage et peut accroître le risque de rupture des goujons.

Sur toutes les roues, une tige de soupape conventionnelle est apparente. Toutefois, les roues arrière doubles peuvent être munies d'une extension de soupape pour faciliter le gonflage des pneus arrière.

Enfin, un odomètre de moyeu est posé sur la roue arrière droite du véhicule.

MONTAGE DES ROUES ET DES PNEUS

DÉPOSE

Pour obtenir les procédures et recommandations appropriées concernant la dépose des roues et des pneus, consulter le manuel d'entretien du fabricant de roues.

POSE

Voir Figure 2 et Figure 3.

☞ **ATTENTION :**

Pour la pose des roues centrales sur un véhicule articulé, voir l'annexe B à la fin de ce document.

Prudence lors de la pose des roues avant et centrales sur le véhicule articulé. La dimension des roues et des pneus avant est complètement différente de celle des roues et des pneus du centre. NE PAS LES INTERCHANGER. Pour plus d'informations, voir l'annexe B à la fin de ce document.

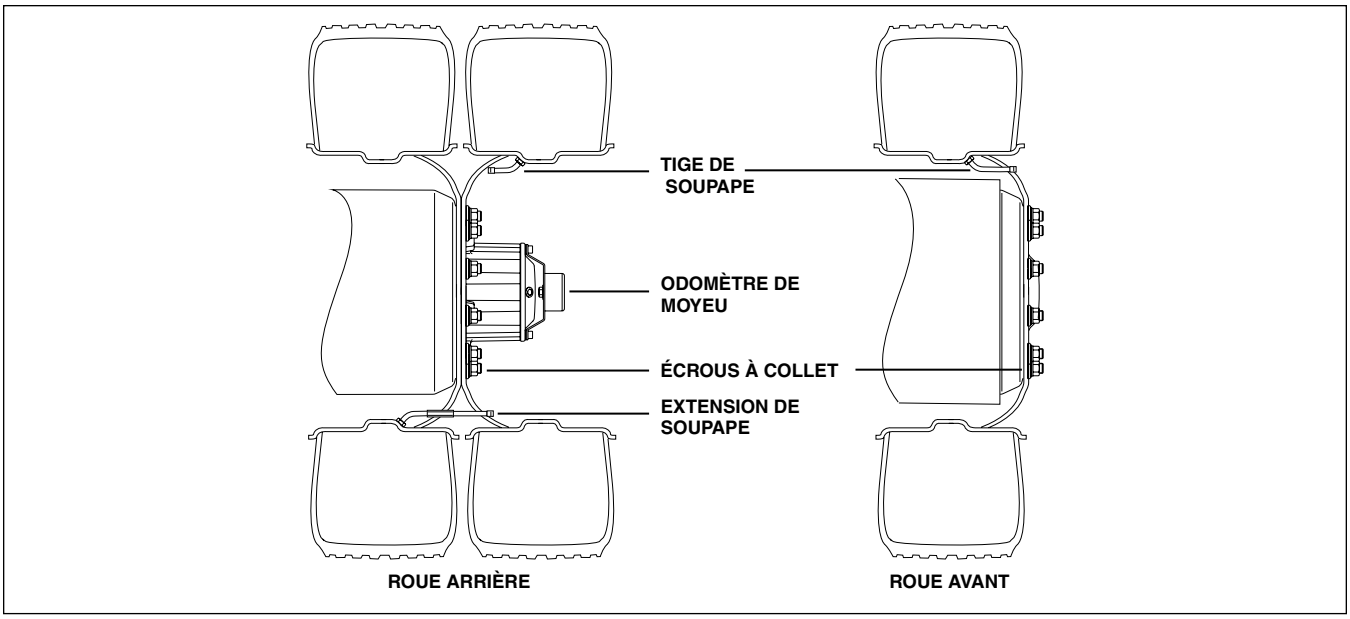


Figure 1 - Montage des roues

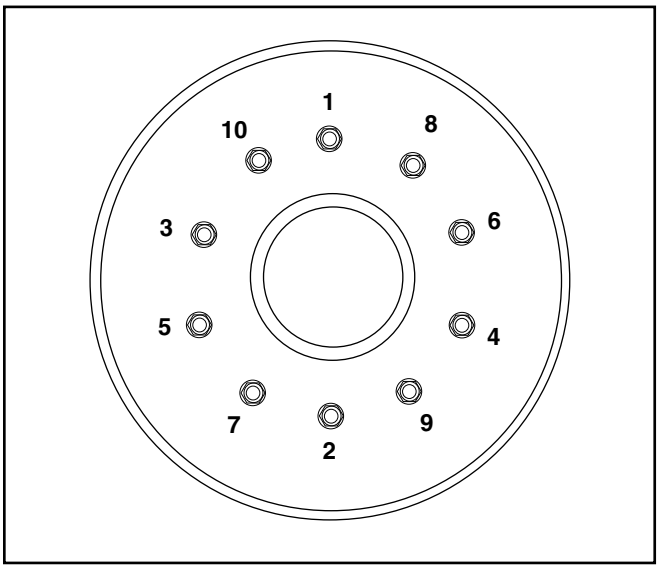


Figure 2 - Séquence de serrage

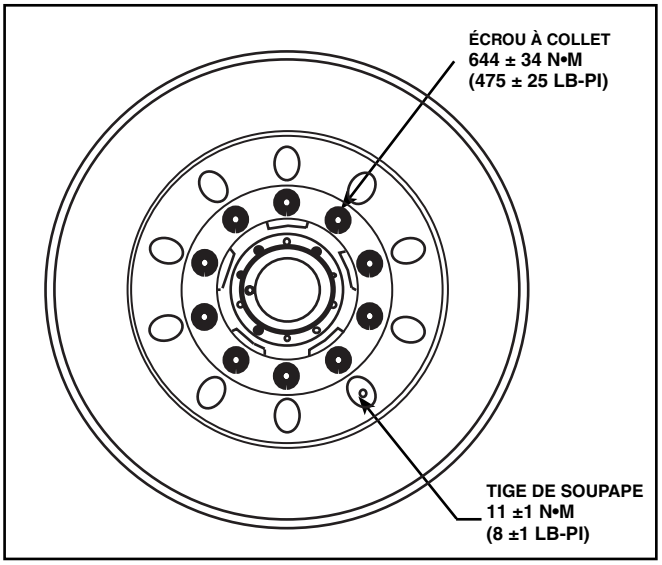


Figure 3 - Couples de serrage

☞ **AVERTISSEMENT :**

Des pièces inappropriées et de mauvaises procédures d'installation peuvent entraîner la défaillance d'une roue en service. Un accident grave, même mortel, pourrait en résulter. Suivre toutes les instructions relatives à l'inspection et à l'installation des jantes et des roues. Pour tous les assemblages de roues, n'utiliser que les écrous de roues recommandés par le fabricant des roues. Ne pas substituer de pièces.

☞ **REMARQUE :**

Pour obtenir de l'information et des procédures additionnelles concernant la pose des roues et des pneus, voir le manuel d'entretien du fabricant de roues. Il est également possible de consulter la procédure d'installation recommandée par le Technology & Maintenance Council (TMC) dans son manuel de procédures d'entretien recommandées (Recommended Maintenance Practices Manual).

SÉQUENCE DE SERRAGE DES ÉCROUS DE ROUE

Les écrous de roue doivent être serrés tour à tour sur les côtés opposés de la roue en suivant la méthode qui suit. Un ordre de serrage est proposé sur la Figure 2.

1. Serrer légèrement les écrous (selon l'ordre indiqué) de façon à ce que la roue soit concentrique par rapport au moyeu. **CECI EST IMPORTANT**. Dans cette opération initiale, ne serrer les écrous que suffisamment pour placer la roue correctement.
2. Avec une clé dynamométrique, serrer les écrous progressivement, dans l'ordre suggéré à la Figure 2, jusqu'à ce que le couple de serrage prescrit soit atteint. Voir Figure 3. Ne pas serrer chaque écrou complètement en une seule fois; passer d'un écrou à un autre de façon à ce que la roue soit serrée uniformément.

Afin de maintenir la sécurité de l'assemblage sur les écrous de roue, Nova Bus suggère de s'assurer que les filets de goujon de roue soient au moins égaux à l'écrou.

3. Maintenir le couple de serrage des écrous à la valeur recommandée au moyen de vérifications périodiques planifiées. Un programme d'entretien et des conditions d'exploitation appropriés influenceront la fréquence de ces vérifications. Voir la rubrique **INTERVALLES DE SERRAGE** dans cette section pour plus de détails.

Pour assurer un serrage adéquat, des clés dynamométriques de grand format doivent être utilisées. Si une clé à chocs pneumatique est utilisée, elle doit servir au serrage initial des écrous seulement pour placer la roue correctement sur le moyeu et doit être étalonnée régulièrement. Le serrage final doit être obtenu à l'aide d'une clé dynamométrique pour s'assurer que tous les écrous sont serrés également et sans dépasser la limite indiquée sur la Figure 3.

TENSION DE SERRAGE

Une fois installé sur le véhicule, l'assemblage de la roue et du pneu passe une période de rodage. Durant cette période, les composants de l'assemblage fixé, incluant la poussière, la saleté, la peinture et la corrosion sur les surfaces de la roue, des écrous et des filets de goujon, se stabilisent ou se déplacent, ce qui entraîne une perte de la tension de serrage.

L'état des composants, la méthode d'installation, le nombre de fois que les roues ont été installées à l'aide de la même boulonnerie, la quantité et la condition de la peinture sur les jantes et la boulonnerie, ne sont que quelques facteurs qui influencent la perte de tension de serrage. Même les nouvelles installations perdent de leur tension de serrage.

Pour s'assurer que la bonne tension de serrage est appliquée, il est essentiel de resserrer les écrous de roues afin que les roues restent bien fixées au véhicule.

INTERVALLES DE SERRAGE

Suite à l'installation des roues et des pneus sur le véhicule, l'industrie recommande de serrer les écrous de roue une fois après les premiers 80 à 160 km (50 à 100 mi). Ensuite, il est recommandé d'examiner les écrous de roue lors de chaque entretien périodique ou à un intervalle maximum de 16 000 km (10 000 mi). Si le véhicule est assujetti à des conditions difficiles, les vérifications visuelles des écrous doivent être quotidiennes, peu importe la distance parcourue.

ÉTABLIR UN INTERVALLE DE SERRAGE PROPRE À UNE FLOTTE

Il est possible d'établir son propre intervalle de serrage selon les conditions d'exploitation du véhicule et les antécédents relatifs au serrage des roues du véhicule. Pour déterminer la fréquence adéquate de serrage, il est nécessaire de mesurer la perte de tension de serrage qui se produit régulièrement sur les assemblages de roue après leur installation.

1. Suivre la procédure de pose recommandée.
2. Effectuer le serrage final des écrous de roue à l'aide d'une clé dynamométrique.
3. Enregistrer l'état de la boulonnerie dans le **FORMULAIRE DE VÉRIFICATION DU COUPLE DE SERRAGE DES ÉCROUS DE ROUE**. Voir Tableau 1.

☞ **REMARQUE :**

Avant de procéder, changer toute pièce de fixation inutilisable en service, puisque l'état de la boulonnerie modifie la tension de serrage des roues.

4. Sur une distance d'un minimum de 8 km (5 mi), conduire le véhicule chargé sur une route avec bretelles d'accès ou de sortie qui permettent d'effectuer plusieurs virages. La longueur du parcours peut varier selon l'état du véhicule, sa charge utile, la condition des routes, etc. Le véhicule doit absolument être chargé.
5. Au retour, mesurer le couple de serrage à l'aide d'une clé dynamométrique calibrée. Enregistrer les résultats dans le formulaire de vérification.
6. Un échantillonnage statistique ou des vérifications multiples doivent être effectués sur un nombre représentatif de véhicules selon plusieurs conditions d'exploitation. Si la valeur de couple des écrous est anormalement basse, retirer les roues pour rechercher le problème et corriger. Si les valeurs de couple continuent à être anormalement basses, revoir les recommandations d'installation et d'entretien. Lorsqu'une valeur de couple se trouve sous la plage recommandée, resserrer et réviser l'intervalle de serrage. Si la valeur de couple est continuellement dans la plage recommandée, les intervalles de serrage peuvent être distancés.

FORMULAIRE DE VÉRIFICATION DU COUPLE DE SERRAGE DES ÉCROUS DE ROUE

NUMÉRO D'UNITÉ _____ **ANNÉE** _____ **COUPLE DE SERRAGE REQUIS** _____

DATE D'INSTALLATION _____ **KILOMÉTRAGE** _____

ÉTAT DE LA BOULONNERIE (goujons / écrous) ❑ **NEUF** ❑ **BON** ❑ **PASSABLE** ❑ **FAIBLE**

	COUPLE D'INSTALLATION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Avant droit										
2	Avant gauche										
3	Arrière gauche intérieur										
4	Arrière gauche extérieur										
5	Arrière droit intérieur										
6	Arrière droit extérieur										
7	Centre droit (véhicule articulé seulement)										
8	Centre gauche (véhicule articulé seulement)										
	VÉRIFICATION DU SERRAGE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Avant droit										
2	Avant gauche										
3	Arrière gauche intérieur										
4	Arrière gauche extérieur										
5	Arrière droit intérieur										
6	Arrière droit extérieur										
7	Centre droit (véhicule articulé seulement)										
8	Centre gauche (véhicule articulé seulement)										

NUMÉRO DES ÉCROUS SOUS LE COUPLE RECOMMANDÉ _____

Tableau 1Tableau Formulaire de vérification de serrage des écrous de roue

7. Après qu'un intervalle de serrage a été établi, il est recommandé de continuer à récolter des données régulièrement pour s'assurer que l'intervalle demeure approprié. Il est possible de procéder à un contrôle ponctuel ou de récolter de l'information au cours de l'année. Un minimum de 30 assemblages de roues sélectionnées au hasard doivent être inclus dans l'échantillonnage.

☞ **REMARQUE :**

Pour s'assurer de vérifier les mêmes écrous à chaque fois, marquer l'écrou situé à la droite de la tige de soupape du numéro 1 et toujours suivre la même séquence de vérification.

ENTRETIEN DES ROUES

☞ **REMARQUE :**

Voir le manuel d'entretien du fabricant de roues plus de détails sur l'entretien des roues. Il est également possible de consulter le Manuel de procédures d'entretien recommandées (Recommended Maintenance Practices Manual) du Technology & Maintenance Council (TMC).

Il est très important de suivre les procédures d'entretien des roues pour aider à réduire les surchauffes et pour prolonger leur durée de vie.

Les roues doivent être inspectées fréquemment pour un fonctionnement sans risque. Vérifier les points suivants lors des opérations d'entretien régulières (une attention particulière doit être portée aux endroits plus exposés et à l'essieu avant) :

- Bouchon de soupape manquant.
- Écrou de roue manquant, usé ou desserré.
- Goujon brisé ou usé. Dans ce cas, le remplacer et remplacer également ceux de chaque côté.
- Trace de rouille provenant des trous des goujons.
- Fissure des collets des écrous.
- Roue montée incorrectement.
- Fissure ou dommage sur l'un des composants de la roue.
- Piqûre ou corrosion ayant réduit l'épaisseur du métal.

Les écrous doivent être maintenus serrés en tout temps. De la saleté s'échappant des écrous peut indiquer un desserrement. Voir la rubrique **INTERVALLES DE SERRAGE** de cette section pour plus de détails sur la vérification des écrous de roue. Vérifier également les jantes, le siège du talon, les anneaux et la surface d'assemblage.

ENTRETIEN DANS LES ENVIRONNEMENTS CORROSIFS

Certains agents utilisés notamment dans les opérations de déneigement, tels que le sel, le calcium et autres matériaux forts en alcali, peuvent être dommageables pour les jantes. Il est suffisant de les laver (ne pas employer de produits de nettoyage forts en alcalis) pour les garder en bon état pendant plusieurs années. Toutefois, si l'air utilisé pour gonfler les pneus sans chambre n'est pas sec, les surfaces de roue sous les pneus peuvent se corroder sévèrement.

Lorsque ces conditions sont remplies, suivre cette procédure de nettoyage et de protection des jantes :

1. Nettoyer fréquemment à la vapeur ou à haute pression. Utiliser un détergent doux, ce qui accélérera le processus de nettoyage.
2. Lorsque les pneus sont retirés, la roue entière doit être nettoyée et vérifiée. La corrosion de la portée du talon et de la tige de soupape est souvent causée par de l'humidité emprisonnée, contenant des éléments corrosifs.
3. La corrosion légère doit être enlevée complètement avec une brosse métallique et la jante doit être protégée en appliquant une couche de lubrifiant à pneu de type Freylube, ou un équivalent.
4. Mettre hors service toute roue corrodée sévèrement.

Pour plus d'informations sur l'entretien des roues, voir le manuel d'entretien du fabricant.

ENTRETIEN DES PNEUS

L'un des facteurs les plus importants du fonctionnement du véhicule est l'entretien systématique et correct des pneus. Les pneus doivent supporter le poids du véhicule chargé, mais ils font aussi parties intégrantes des systèmes de boîte de vitesse et de freinage. Donc, les pneus devraient recevoir un entretien soigneux, systématique et régulier, comme les autres unités de fonctionnement. Pour plus d'informations à ce sujet, voir le manuel du fabricant de pneus.

GONFLAGE DES PNEUS

Voir les recommandations du fabricant pour les directives de gonflage. Voir le manuel du conducteur Nova Bus pour les pressions de gonflage indiquées.

GUIDE DE DÉPANNAGE

PROBLÈME	CAUSE POSSIBLE	SOLUTION
Usure des pneus anormale. *Tout type d'usure résultant d'un problème de suspension ou d'alignement, d'une défaillance interne d'un pneu ou d'une conduite avec pneus sous ou sur gonflés, se présentant sous motifs bosselés, directionnels, croisés ou bombés sur la bande de roulement.*	a. Pression des pneus incorrecte. b. Suspension usée. c. Pincement des roues incorrect. d. Roues, pneus, tambour de frein débalancés.	a. Pression des pneus corrigée. b. Inspecter et remplacer les pièces de suspension usées. c. Si l'usure est à l'avant des pneus, ajuster le pincement. Si l'usure est à l'arrière, vérifier la suspension arrière pour des dommages. d. Remplacer si nécessaire.
Roues branlantes.	a. Roues fléchies. b. Roulements de roue désajustés ou endommagés. c. Roues désalignées.	a. Remplacer les roues. b. Ajuster les roulements. c. Vérifier l'ajustement des roues.
Vibrations reliées aux pneus et aux roues *Faire tourner les pneus jusqu'à ce qu'ils soient chauds pour éliminer tout aplanissement suite à leur état stationnaire.*	a. Balancement roue/pneu incorrecte. b. Pneu mal logé sur la jante. c. Point lourd sur les pneus. d. Point raide sur les pneus. e. Pneu ovalisé.	a. Vérifié pour des poids manquants, de la boue ou de la saleté logée derrière la jante, ou pour des débris enfoncés dans la bande de roulement du pneu. Remplacer les poids. Nettoyer toute saleté ou débris. b. Reloger le pneu sur la jante. c. Rebalancer le pneu. d. Rebalancer le pneu. e. Remplacer le pneu.
Véhicule dérive ou tire	a. Pneus usés ou insuffisamment gonflés. b. Alignement des roues incorrect. c. Roulements de moyeu usés. d. Pièces de la suspension avant ou arrière desserrées ou brisées. e. Mécanisme de direction désajusté ou brisé.	a. Remplacer les pneus ou les gonfler à la pression prescrite. b. Vérifier l'alignement des roues. c. Remplacer le roulement de moyeu. d. Serrer ou remplacer les pièces de suspension. e. Ajuster ou réparer le mécanisme de direction.
Véhicule balance ou tangue sèchement	a. Pneus mal gonflés. b. Barre stabilisatrice tordue ou brisée. c. Amortisseur usé.	a. Gonfler les pneus à la pression prescrite. b. Inspecter la barre stabilisatrice. c. Remplacer l'amortisseur.
Dandinement des roues avant	a. Pneus usés ou insuffisamment gonflés. b. Roues débalancées. c. Amortisseur usé. d. Alignement des roues incorrect. e. Roulements de moyeu usés. f. Joints à rotule ou coussinets usés. g. Mécanisme de direction désajusté ou brisé.	a. Remplacer les pneus ou les gonfler à la pression prescrite. b. Balancer les roues. c. Remplacer l'amortisseur. d. Revérifier l'alignement des roues avant. e. Remplacer les roulements de moyeu. f. Inspecter les joints à rotule et les coussinets. g. Ajuster ou réparer le mécanisme de direction.

Suite page suivante...

Tableau 2 - Guide de dépannage

Pas de retour *Le volant ne revient pas au centre.*	a. **PNEUS** - Courroie usée ou séparée. b. **ESSIEU AVANT** - Axe de pivotement. - Extrémité des barres d'accouplement. - Tige d'entraînement. - Alignement avant ne répond pas aux spéc. - Pincement des roues incorrect. - Angle de chasse insuffisant. c. **ESSIEUX ARRIÈRE ET CENTRAL** - Essieux désalignés ou composants de suspension usés ou tordus. d. **COLONNE DE DIRECTION** - Lubrification insuffisante ou arbre de direction tordu. e. **MÉCANISME DE DIRECTION** - Servodirection restreinte, boîtier de direction défectueux ou désajusté, ou support de montage du mécanisme tordu ou désaligné.	a. Remplacer les pneus. b. Remplacer les pièces usées ou endommagées. Assurer un alignement adéquat. c. Remplacer les pièces usées ou endommagées. S'assurer d'un alignement adéquat. d. S'assurer d'une lubrification adéquate des composants. Remplacer toute pièce endommagée. e. Vérifier le mécanisme de direction pour un fonctionnement adéquat et remplacer toute pièce endommagée.
Les roues se détachent	a. Écrous de roue desserrés. b. Écrous de roue trop serrés. c. Jantes usées ou craquées. *Le craquage des jantes survient principalement en raison d'un surserrage des écrous de roue.* d. Défaillance des roulements de roue. *Contamination du lubrifiant par les débris de la route, par l'eau et par d'autres particules. Dommages aux roulements survenant durant l'installation ou installation de roulements inférieurs aux normes.* e. Défaillance de fusée ou de la boulonnerie de fusée. *L'écrou du moyeu à la fusée est craqué ou endommagé, trop serré, non verrouillé ou ses filets sont déformés. Des dommages en services sont survenus, résultant en une fusée tordue ou affaiblie. Une défaillance des roulements antérieure a résultée en des températures appliquées à la fusée suffisamment élevées pour réduire ses capacités de fonctionner dans les conditions de service normales.* f. Mauvais balancement des pneus et des roues. *Plusieurs raisons peuvent en être la cause. Perte des poids de roue, pression de pneus inconstante, adhérences et accumulations d'accrétions de la route et délamination du pli interne des pneus. Balancement incorrect ou une absence de balancement lors de l'entretien des roues de périodique.* g. Accélération du taux de fatigue des composants du à partir du poids ou de la charge du véhicule.	a. S'assurer que les écrous de roue et que les faces roue/moyeu soient en contact avec des surfaces métalliques propres. S'assurer que les valeurs de couple et que la séquence recommandées sont observées. S'assurer que les filets des goujons sont propres et en bonne condition. b. Remplacer atouts les écrous de roue ou goujons qui on été trop serrés. c. Réparer immédiatement. d. Lubrification insuffisante ou mauvais type ou grade de lubrifiant. Ajouter ou changer de lubrifiant. Un composant rempli d'huile fuit, a un couvercle d'inspection craqué ou brisé, ou a perdu son bouchon de remplissage. Réparer. e. Vérifier pour une défaillance structurelle dans les matériaux. f. Vérifier les poids de roue. Maintenir les bonnes pressions dans les pneus. Nettoyer régulièrement les roues à la pression. Vérifier l'intégrité des pneus. g. Augmenter la fréquence d'inspection et d'entretien.

Tableau 2 - Guide de dépannage (suite)

SECTION 06-102.00A
ROUES ALCOA

USURE ET REMPLACEMENT DES JANTES

L'usure du rebord de la jante se produit sur le côté de la jante près de la zone de contact avec le siège du talon du pneu. Cela est dû à l'interaction entre le flanc du pneu et le côté du rebord de la roue, surtout à cause du fléchissement du flanc du pneu durant l'utilisation normale.

Cette usure peut être aggravée par la présence de saleté et de crasse dans cette zone de contact. Les charges transportées sont aussi des facteurs contributifs. Les charges ayant un centre de gravité élevé ont tendance à augmenter le mouvement latéral, ce qui augmente le fléchissement du flanc et l'usure du rebord de la jante. Les conditions routières sont aussi un facteur d'usure parce que les routes secondaires offrant beaucoup de courbes et de virages accentuent le mouvement latéral et le fléchissement du talon.

On peut réduire l'usure du rebord de la jante en utilisant des pneus à flancs plus rigides et en s'assurant que la pression du pneu respecte les recommandations du fabricant pour les charges transportées.

Le gabarit ci-dessous (voir Figure A1) peut être utilisé pour mesurer le rebord des roues Alcoa, de pair avec un guide d'interprétation. Le gabarit représente la quantité du rebord de la roue qui peut être usée. Lorsque ce point est atteint, nous exigeons que la roue soit retirée du service. Tant que ce stade d'usure n'est pas atteint, une lime ou une meule peuvent être utilisées pour briser toute arête vive qui pourrait se former sur le côté intérieur de la zone d'usure sur le rebord de la roue. Cela aidera à prévenir les dommages au flanc du pneu.

Si la hauteur du rebord empêche le gabarit de reposer à plat contre le siège du talon, il est acceptable de garder la jante en service, tel que montré sur Figure A2(i) et Figure A2(ii).

Si le gabarit repose fermement sur la zone du siège du talon et qu'il y a un jeu entre le rebord et le gabarit, la roue devrait être retirée du service, tel que montré sur Figure A2(iii) et Figure A2(iv).

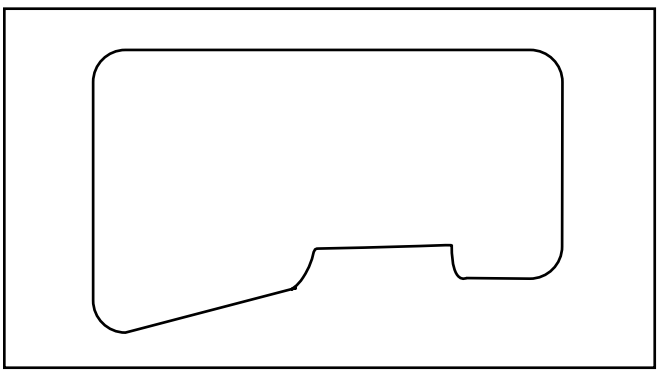


Figure A1 - Gabarit de rebord de jante Alcoa

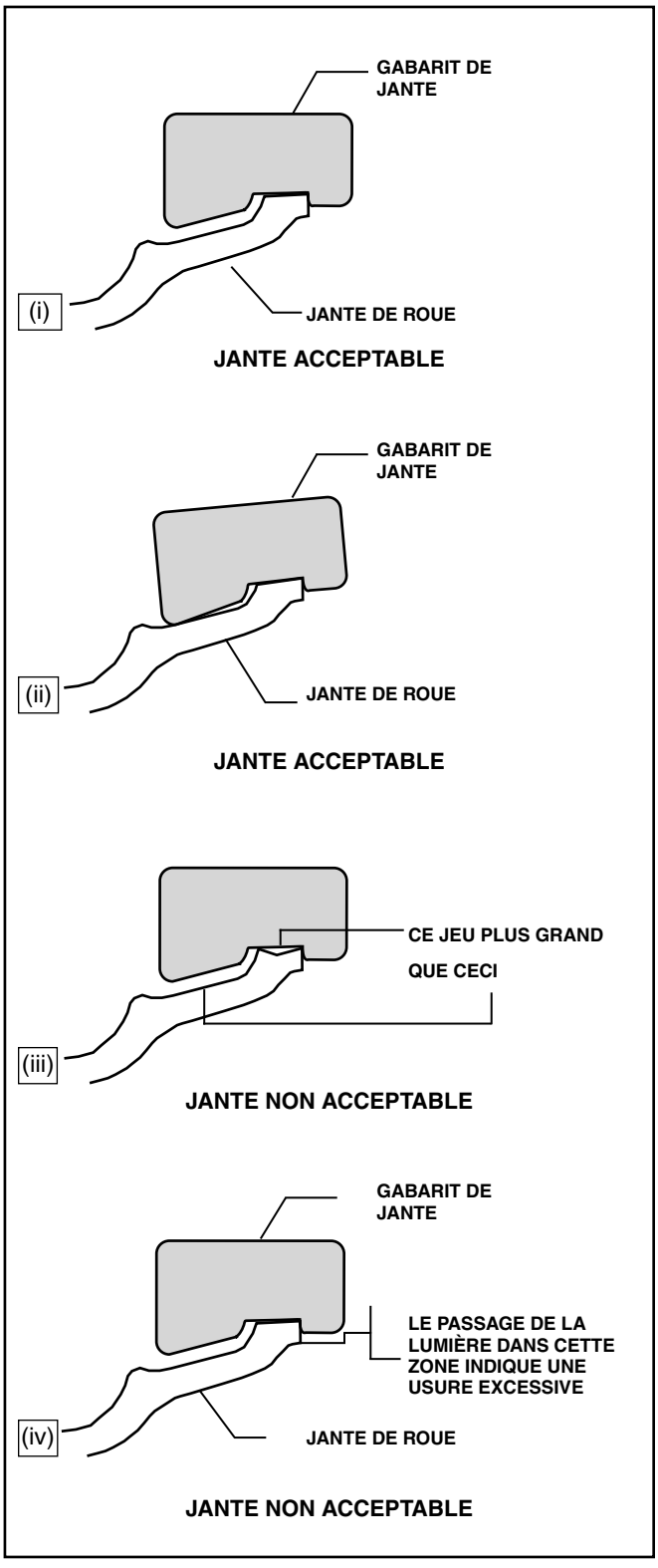


Figure A2 - Guide d'interprétation

PAGE BLANCHE

SECTION 06-102.00B
ROUES CENTRALES-VÉHICULE ARTICULÉ

POSE

AVERTISSEMENT :

Lors de la pose des roues centrales sur un véhicule articulé, s'assurer que l'orientation des roues est correcte. Si la roue est installée incorrectement, elle pincera sur la carrosserie. Il y a un décalage de 34 mm vers l'extérieur de la roue. Voir Figure B1.

Les véhicules Nova LFS articulés sont équipés des roues centrales montées en simple (une roue extra large). Les données techniques de ces pneus, de même que celles des pneus utilisés sur les essieux avant et arrière d'un véhicule Nova LFS articulé, sont inscrites dans le tableau ci-dessous.

L'installation des pneus extra larges de l'essieu central est identique à celle des pneus installés sur les essieux avant et arrière. Les mêmes outils utilisés pour le remplacement d'un pneu conventionnel sont exigés pour le remplacement d'un pneu extra large. Monter la roue avec des écrous à collet (31 mm), Voir Figure B1 pour le couple de serrage des écrous de roue.

Pour s'assurer de l'installation adéquate du pneu extra large, le personnel d'entretien doit installer ces pneus avec la tige de soupape accessible du côté extérieur.

Description	Dimension du pneu	Grandeur du pneu	Poids du pneu	Position d'essieu
Pneu extra large	385/55 R22.5	15 pouces	66 kg (145 lb)	Centre
Pneu de plancher bas	305/70 R22.5	9 pouces	60 kg (133 lb)	Avant et arrière

Tableau B1 - Données techniques du pneu (véhicule articulé)

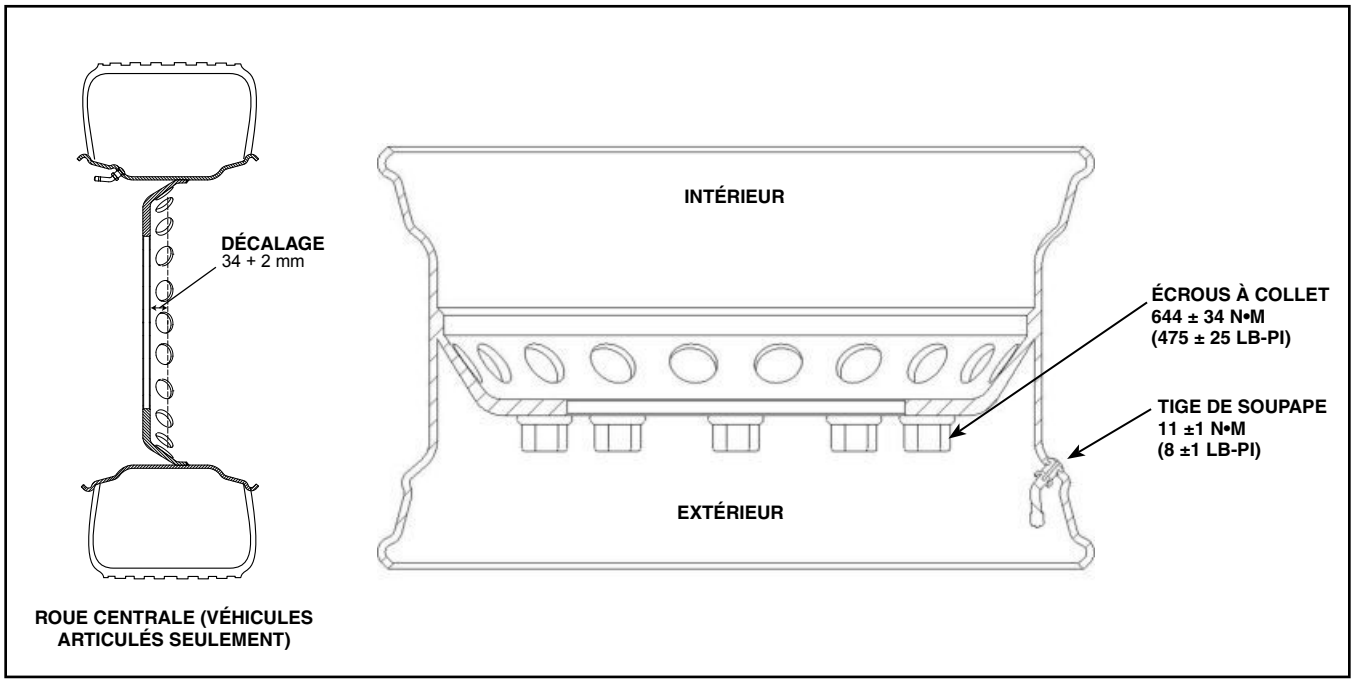


Figure B1 - Roue centrale pour pneu extra large du véhicule articulé

PAGE BLANCHE

SECTION 06-102.00C
SYSTÈME AUTOMATIQUE DE LA PRESSION DES PNEUS

SURVOL

Le système SmarTire[MD] de surveillance de la pression des pneus pour autobus (Tire Pressure Monitoring System ou TPMS) fourni au chauffeur en temps réel, des données sur la pression et la température des pneus. Les données stockées peuvent aussi être téléchargées sur un lecteur portatif par les mécaniciens au garage.

Le TPMS comprend les composants suivants :

1. Affichage
2. Récepteurs
3. Capteurs
4. Antennes
5. Sangles métalliques de fixation

Voir Figure C1.

☞ **REMARQUE :**

Pour plus d'informations, voir le manuel du fabricant fourni par Nova Bus.

FONCTION

Des capteurs fixés aux jantes à l'aide des sangles métalliques mesurent la pression et la température des pneus. Ces données, ainsi que le numéro d'identifiant du capteur sont transmis par voie sans fil à un récepteur monté dans le véhicule. Les antennes de réception se situent en dessous du véhicule.

Les données sont affichées au tableau de bord. À la simple pression d'un bouton, le chauffeur peut recevoir les données sur la pression et la température des pneus. Aussitôt qu'un problème est détecté le chauffeur est averti par une alarme sonore et un témoin lumineux clignotant rouge.

SmarTire pour autobus fournit trois alertes de pneu :

ALERTE D'ÉCART DE PRESSION (PRESSURE DEVIATION ALERT)

L'ALERTE D'ÉCART DE PRESSION donne le premier signe d'un pneu sous-gonflé. Un calcul de température compensé permet à SmarTire d'avertir le chauffeur en cas de manque de pression ou de pneu surchauffé. Pour calculer la bonne pression, SmarTire se sert du réglage de gonflage à froid et l'écart de pression recensé d'un pneu. Si la pression mesurée dans le pneu est différente de celle de la consigne, une alarme sonore et un témoin lumineux clignotant alertent le chauffeur à cette condition.

Le réglage par défaut déclenche l'alerte lorsque le pneu est sur ou sous-gonflé de 10 po/pi^2. Ce réglage peut être ajusté.

ALERTE DE PRESSION EXTRÊMEMENT BASSE (CRITICAL LOW PRESSURE ALERT)

L'ALERTE DE PRESSION EXTRÊMEMENT FAIBLE est déclenchée lorsque la pression d'un pneu descend plus bas qu'un point de consigne défini par l'utilisateur. Une alarme à la fois sonore et visible alerte le chauffeur lui permettant ainsi de prendre une action immédiate.

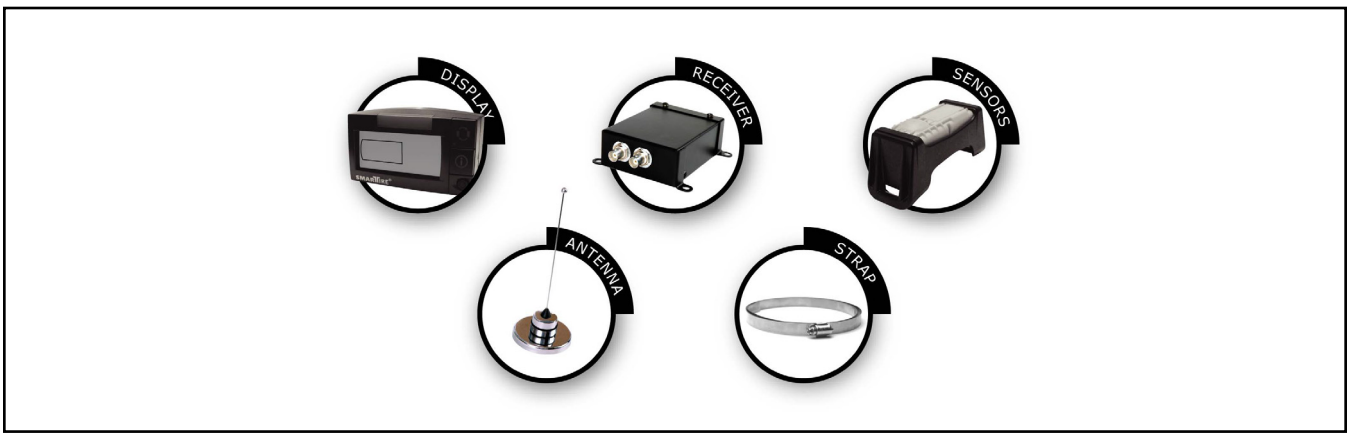


Figure C1 - Composants d'un Système automatique de la pression des pneus (typique)

Contrairement à **L'ALERTE À LA DÉVIATION DANS LA PRESSION,** l'**ALERTE DE PRESSION EXTRÊMEMENT FAIBLE** n'emploie pas un calcul de compensation de la température. Alors, si la pression d'un pneu tombe plus bas que le point de consigne (10 po/pi² plus bas que la pression de gonflage à froid) le pneu se trouve dans un état critique et on doit en prendre soin immédiatement.

Tout comme **L'ALERTE À LA DÉVIATION DANS LA PRESSION,** l'utilisateur peut régler le point de consigne pour l'**ALERTE DE PRESSION EXTRÊMEMENT FAIBLE**.

ALERTE À LA TEMPÉRATURE HAUTE (HIGH TEMPERATURE ALERT)

L'**ALERTE À LA TEMPÉRATURE HAUTE** signale au chauffeur que la température excède un seuil prédéfini. Le réglage par défaut est 90 ° C (195 ° F) pour un jeu de six roues.

Les hautes températures sont causées typiquement par un sous-gonflage. Le système signale une **ALERTE À LA DÉVIATION DANS LA PRESSION** ou une **ALERTE DE PRESSION EXTRÊMEMENT FAIBLE** bien en avance d'une **ALERTE À LA TEMPÉRATURE HAUTE**. Cette alerte s'active toute seule et peut signaler un problème tel un frein mal ajusté ou faille au niveau d'un roulement.

Tout comme les deux alertes précédentes, l'utilisateur peut régler le point de consigne.

DÉPOSE DE PNEU : MÉTHODE MACHINE À PNEUS HORIZONTALE

1. Après avoir déposé du véhicule la jante avec son pneu dégonflé, déloger le talon de pneu du côté opposé de son capteur et de sa soupape de pneu. Le capteur se trouve normalement près de la tige de la soupape et un autocollant devrait normalement indiquer l'emplacement du capteur. Voir Figure C2. Ne pas casser le talon de pneu en proximité de la soupape.

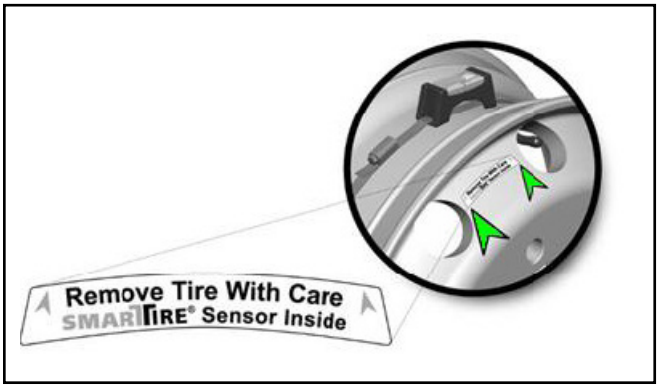


Figure C2 - Etiquette de localisation du capteur

2. Lubrifier la jante et la positionner sur la machine. Aligner le capteur avec la tête de démontage.
3. Détalonner le pneu en faisant tourner dans le sens horaire.
4. Refaire les étapes 3 et 4 afin d'enlever le talon inférieur.

POSE DE PNEU AVEC CAPTEUR PRÉINSTALLÉ

☞ **REMARQUE :**

Lire attentivement cette section et suivre les consignes afin d'éviter d'endommager le capteur lorsqu'on pose le pneu sur sa jante. Si les étapes préventives ne sont pas suivies le capteur qui est situé dans le creux de la jante peut être endommagé.

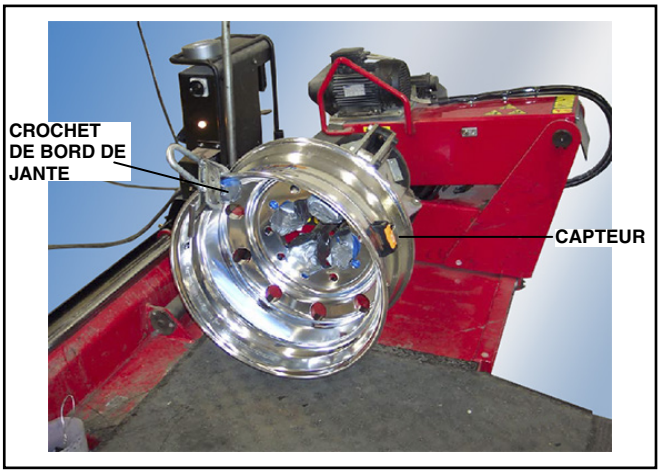


Figure C3 - Placer la jante sur la machine



Figure C4 - Pose de pneu

POSE DE PNEU : MÉTHODE MACHINE À PNEUS VERTICALE

1. Placer la jante sur la machine. Orienter le crochet de bord de jante à la position 12 heurs. Le capteur est à la position 2 heurs et le crochet de montage est à la position 8 heurs. Voir Figure C3.
2. Tourner la jante dans le sens horaire. L'accrochage des deux côtés du pneu se fait simultanément. Le pneu doit s'y accrocher sans contacter/accrocher le capteur. Voir Figure C4.

INSTALLATION DU CAPTEUR SUR LE PNEU

1. Placer la sangle métallique avec sa vis sans fin dans la partie la plus creuse de la jante. Marquer la sangle à 25 mm (1 po.) de la vis sans fin.
2. Couper la sangle à cet endroit.
3. Jeter l'excédant. Sinon, l'excédant peut se rompre et endommager le pneu. Voir Figure C5.
4. Insérer le bout de la sangle dans la vis sans fin et serrer.
5. Orienter le capteur près de la soupape. Le bout de la vis sans fin doit être à une distance de 100 mm (4 po.) du bout du capteur. Le capteur doit toujours être installé près de la soupape de facon à le repérer après que le pneu est posé sur la jante. Voir Figure C6.
6. À l'aide d'un tournevis hexagonal de 8 mm (5/16 po.), tourner la vis sans fin pour serrer la sangle.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Ne pas trop serrer. Appliquer un couple de 4 N•m (35 lb-po.).

7. Appliquer l'autocollant à un endroit propre et sec sur la face extérieure de la jante pour localiser le capteur. Voir Figure C2.

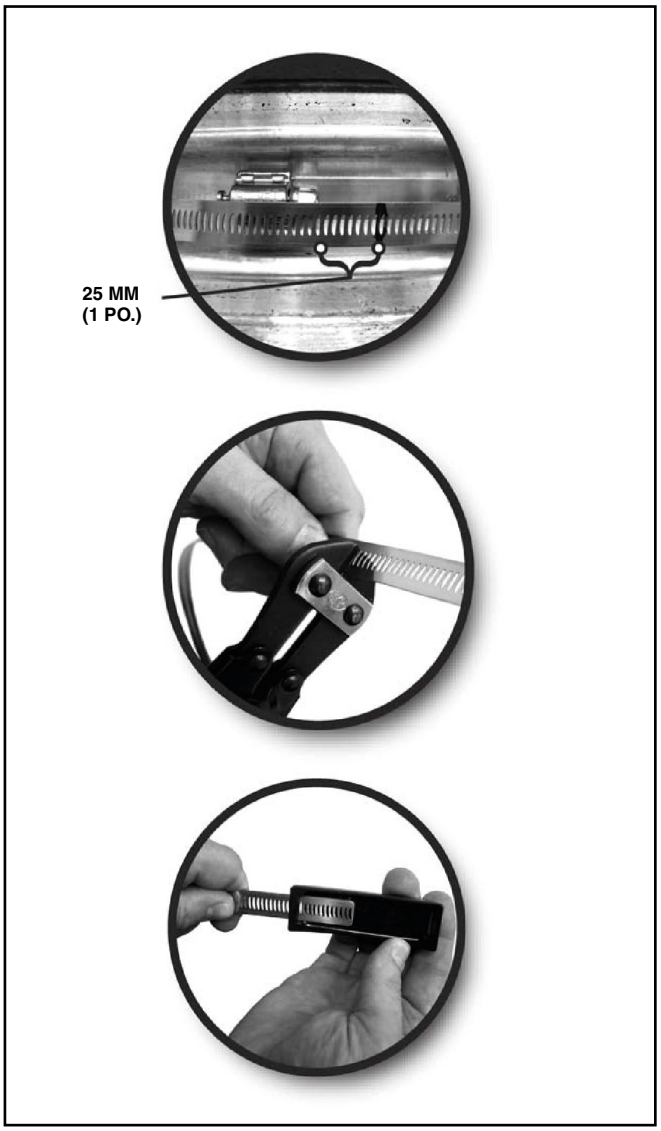


Figure C5 - Installation du capteur sur la sangle

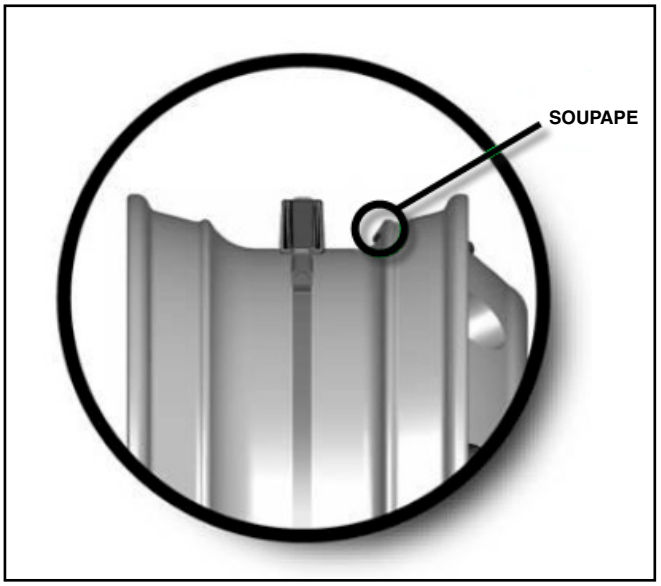


Figure C6 - Capteur installé près de la soupape

CALIBRATION DE L'UNITÉ DE CONTRÔLE (ECU) « SMARTIRE »

1. Brancher l'unité Nexiq entre l'ordinateur portatif et le port de diagnostic du panneau supérieur gauche. Voir Figure C7.

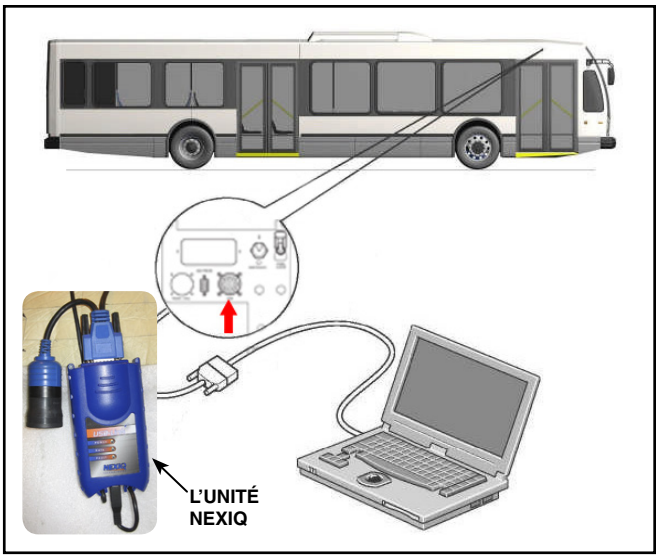


Figure C7 - Connection de l'ordinateur portatif

2. Démarrer le logiciel ACom, version 6.5 ou plus récente. Les versions antérieures ne supportent pas le TPMS.
3. Selectionner **TPMS** et cliquer **START WITH ECU**. Voir Figure C8.

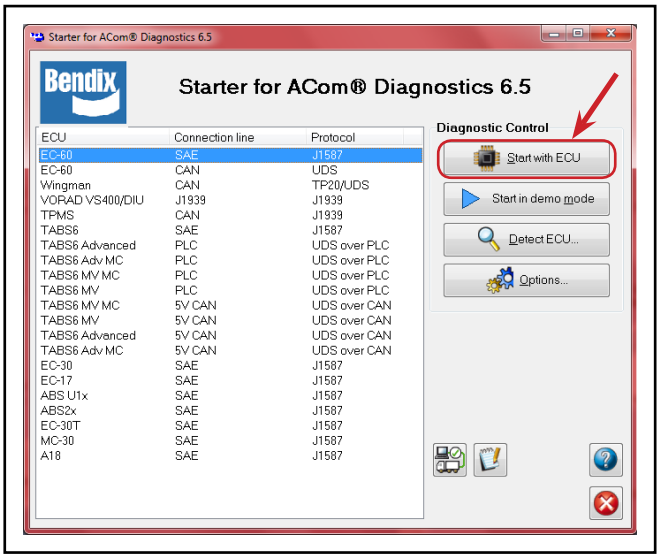


Figure C8 - Logiciel ACom v 6.5 (ou version plus récente)

4. À l'aide de l'outil « Smartwave » éffacer les données stockées dans les capteurs. Voir Figure C9



Figure C9 - Effacer les données

5. Initialiser tous les capteurs. Commencer avec le pneu avant de côte droite. Continuer dans le sens antihoraire. Il y en a 6 capteurs en tout. See Figure C10.

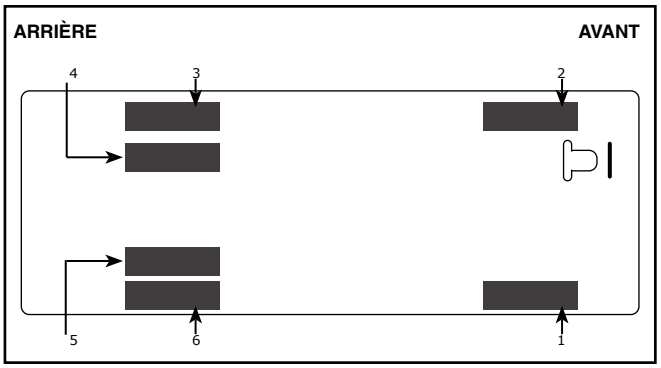


Figure C10 - Initialisation des capteurs

6. Placer l'antenne de l'outil contre le flanc du pneu près de la jante à la soupape. Voir Figure C11.

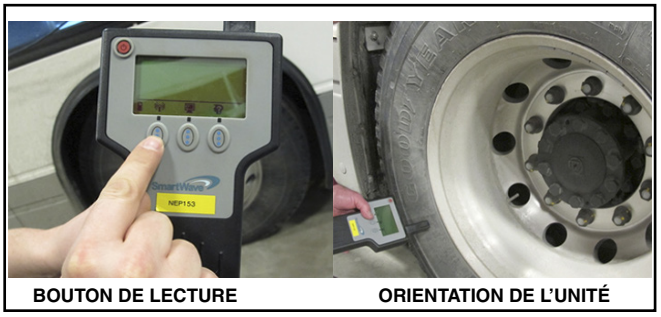


Figure C11 - Lecture des capteurs

7. Dans l'application ACom, cliquer **L'ICÔNE AXLE** pour accéder à l'interface **AXLE SETUP**. Voir Figure C12

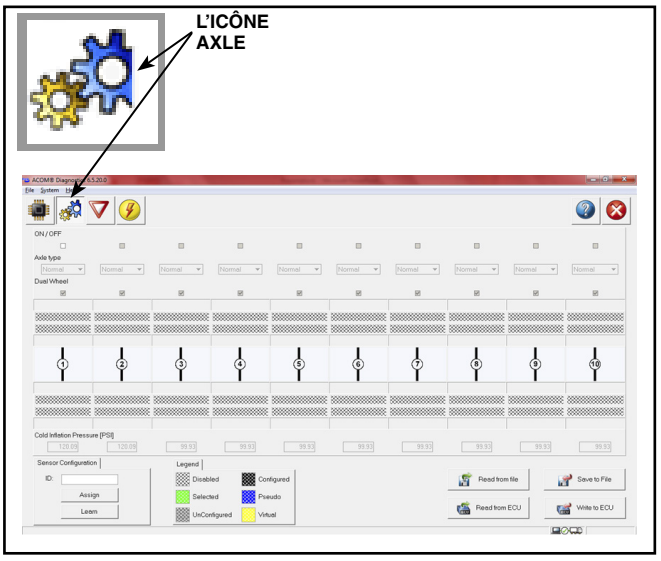


Figure C12 - « l'Interface Axle »

8. Configurer le nombre et les types d'essieux (simple ou double) en cliquant dans les cases de sélection comme indiquer à la Figure C13.

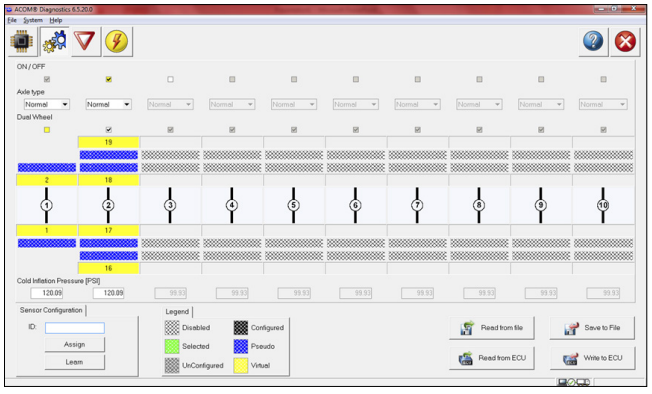


Figure C13 - Configuration des essieux

9. Recenser les numéros des capteurs : cliquer et maintenir le bouton du centre de l'outil Smartwave. Voir Figure C14.



Figure C14 - L'outil « Smartwave »

10. Dans le logiciel ACom, assigner un numéro de capteur à chaque case de pneu. Voir Figure C15.

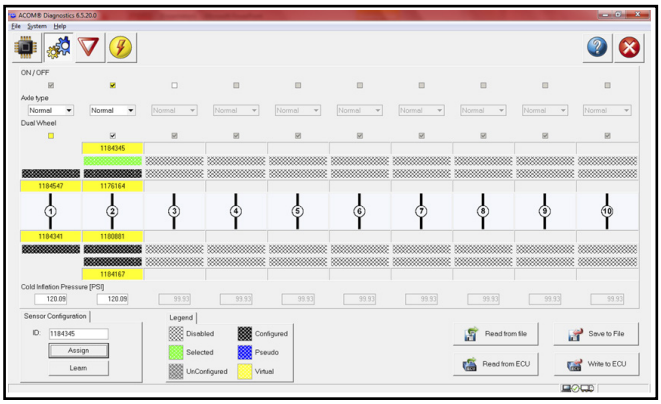


Figure C15 - Assigner un numéro de capteur

11. Mettre le point de consigne du **COLD INFLATION PRESSURE** (pression de gonflage à froid) à 827 kPa (120 lb/po^2). Voir Figure C16.

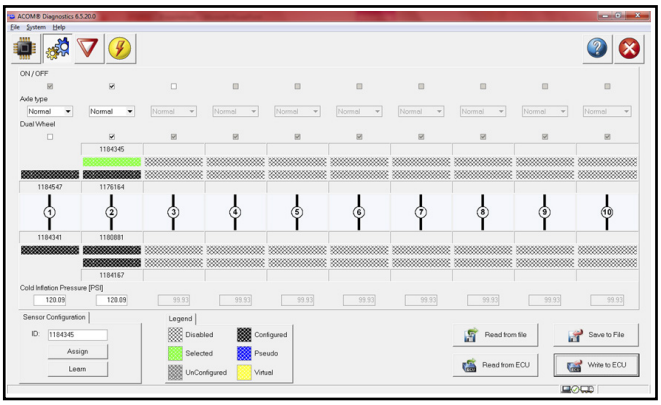


Figure C16 - Pression de gonflage à froid

12. Cliquer **WRITE TO ECU**. Voir Figure C17.

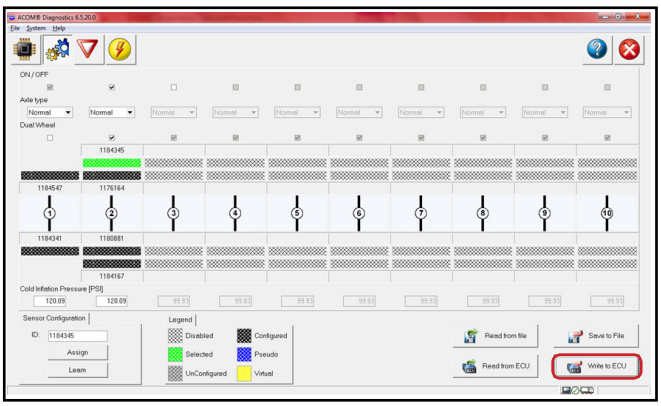


Figure C17 - Transferer à ECU

13. Cliquer le bouton **READ FROM ECU** pour s'assurer que les données sont bien enregistrées dans le logiciel ACom. Voir Figure C18.

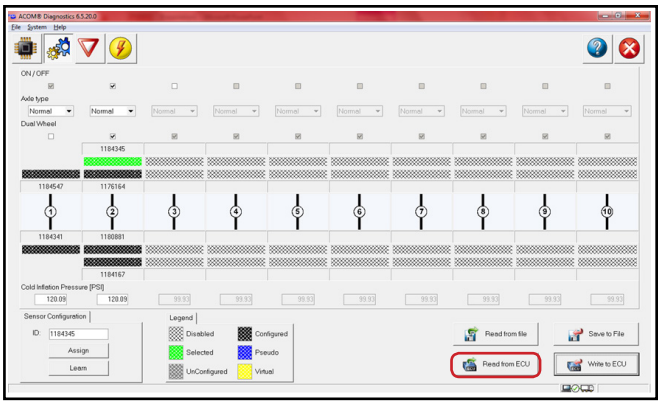


Figure C18 - Relecture des données

14. Cliquer l'icône **GLOBAL ALERT SETTINGS** (paramètres globaux d'alerte) pour faire apparaître la boîte de dialogue. Voir Figure C19.
15. Dans la boîte de dialogue, définir les paramètres pour les alertes de premier et de deuxième niveau (« **FIRST AND SECOND LEVEL ALERT COMPENSATION** »).
16. Définir le premier niveau (**FIRST ALERT LEVEL**) à 10 % et le deuxième niveau (**SECOND LEVEL ALERT**) à 17 %.
17. Définir l'alerte de haute température (**HIGH TEMPERATURE ALERT**) à 85º C (185° F).
18. Cliquer le bouton **WRITE TO ECU** (sauvegarde).
19. Cliquer le bouton **READ FROM ECU** pour vérifier que les données sont bien enregistrés dans le logiciel ACOM.

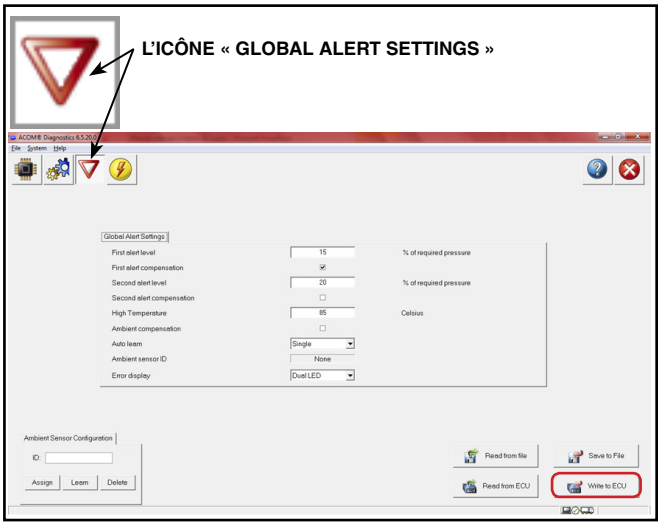


Figure C19 - Paramètres globaux d'alerte

PAGE BLANCHE

SYSTEM : 07 - MÉCANISME DE DIRECTION

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
07-201.02 FR	COLONNE DE DIRECTION (DOUGLAS) [console]
07-302.01 FR	MÉCANISME DE DIRECTION

18/08/15

SECTION 07-201.02
COLONNE DE DIRECTION

COLONNE DE DIRECTION TÉLESCOPIQUE ET INCLINABLE

Voir Figure 1 et Figure 2. Voir l'annexe A pour les valeurs des couples de serrage.

DÉPOSE

1. Retirer le boîtier de plastique qui recouvre la partie inférieure de la colonne de direction, afin d'accéder aux joints universels.
2. Enlever le boulon qui retient l'extrémité inférieure de la colonne de direction à l'arbre de direction intermédiaire. Ce boulon est situé sur la chape qui relie ces deux composants.
3. Enlever les boulons retenant le support de retenue de la colonne de direction à la structure du véhicule. Ces boulons sont situés sur le côté de la colonne de direction.
4. Déconnecter le fil de l'avertisseur (sortant de la colonne de direction) de son harnais, passant entre le tableau de bord et l'avertisseur. Cette connexion est une borne d'accouplement à baïonnette facile à débrancher.
5. Séparer le couvercle supérieur du couvercle inférieur afin d'accéder aux composants internes de la colonne de direction. Voir Figure 3.

REMARQUE

Pour enlever le volant, voir la rubrique VOLANT de cette section pour les instructions de dépose. Exécuter cette opération seulement si la tâche d'entretien nécessite d'accéder à l'intérieur de la colonne ou dans la section du bouton de l'avertisseur.

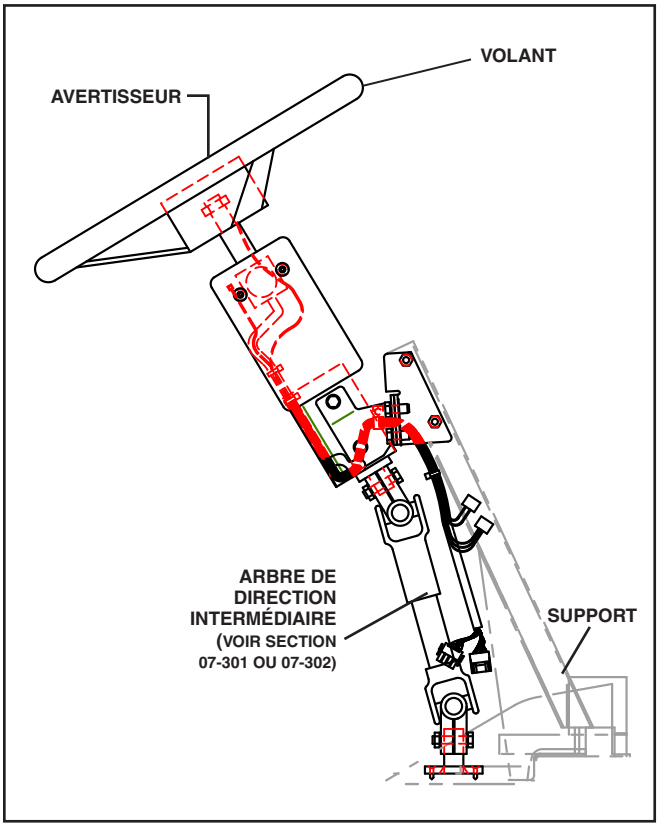


Figure 1 - Colonne de direction typique

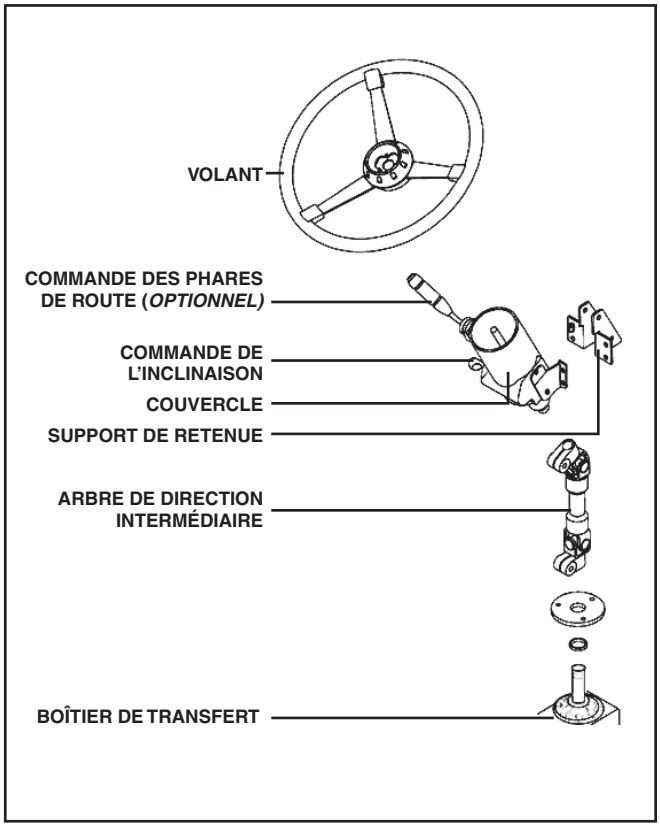


Figure 2 - Vue explosée de la colonne de direction (typique)

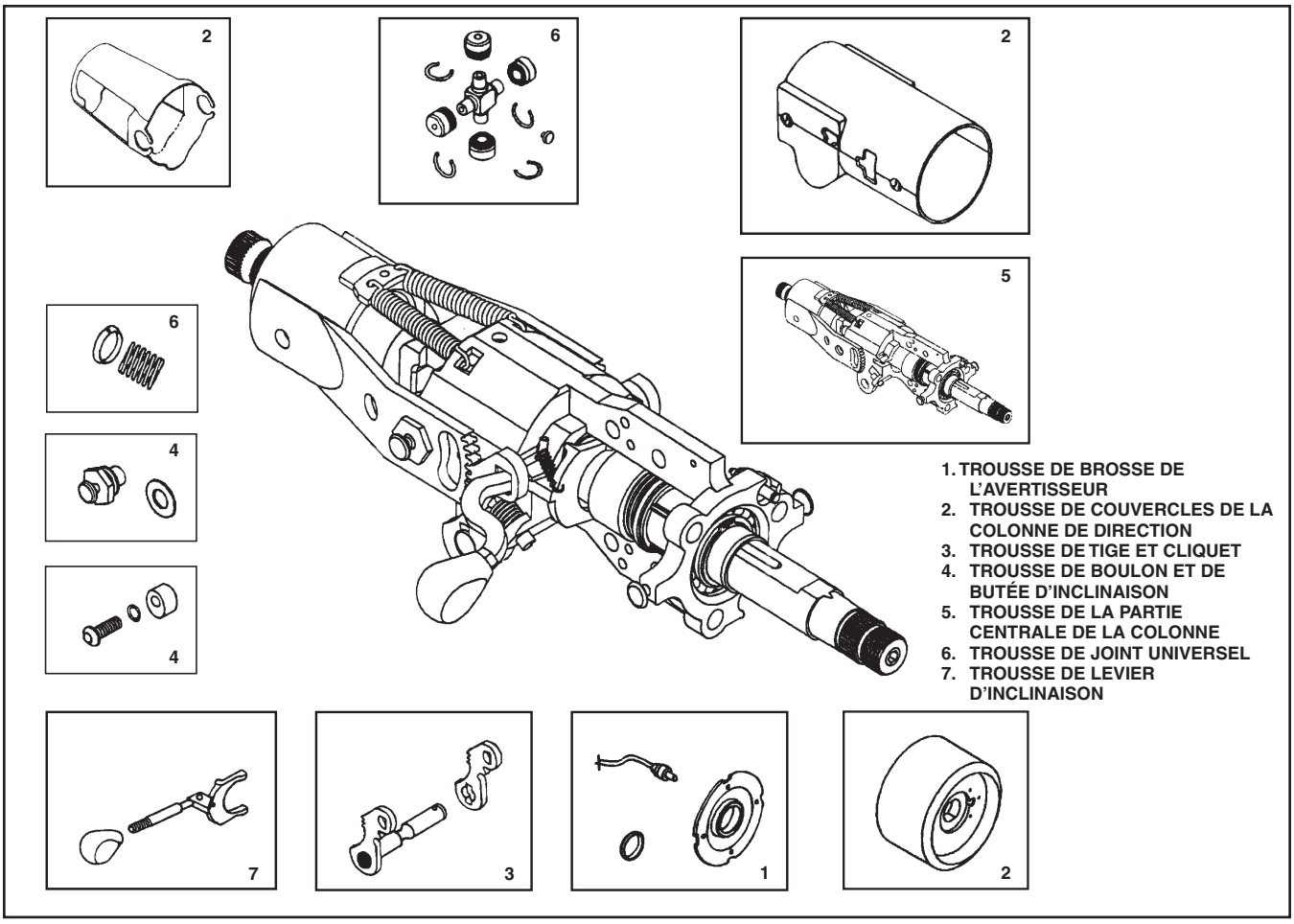


Figure 3 - Trousse de remplacement de la colonne de direction (typique)

POSE

1. Exécuter la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

REMARQUE

Si le volant a été déposé, voir la rubrique VOLANT de cette section pour les instructions de pose.

TROUSSES DE REMPLACEMENT

Voir Figure 3.

Les trousses de remplacement, qui contiennent les pièces nécessaires à la réparation de la colonne de direction, sont disponibles chez Nova Bus. Voir le manuel de pièces pour les numéros de pièce appropriés.

VOLANT

Voir Figure 5 et Figure 6.

DÉPOSE

1. Positionner les roues avant de façon à ce qu'elles soient parallèles à l'axe longitudinal de l'autobus.
2. À l'aide d'un tournevis plat, retirer le bouton de l'avertisseur (1).
3. Retirer l'écrou (2) de l'arbre de la colonne de direction.
4. Retirer les fixations (3).
5. Retirer la bride supérieure (4).
6. Indiquer la position du moyeu du volant (7) à l'aide d'une touche de peinture.
7. Utiliser un extracteur approprié pour retirer le volant de l'arbre.

POSE

1. Insérer le moyeu du volant (7) et le soufflet (6) sur la colonne de direction.
2. Positionner le volant (5) sur l'arbre. Aligner les rainures de façon à ce que le volant soit aligné avec le repère de peinture.
3. Fixer la bride supérieure (4).
4. Insérer et serrer les fixations (3).
5. Positionner le câble de l'avertisseur à travers la bride supérieure.
6. Placer l'écrou (2) et serrer. Voir Annexe A de cette section pour le couple de serrage.
7. Brancher l'avertisseur et replacer le bouton de l'avertisseur (1).

VÉRIFICATION DU COUPLE DU VOLANT

Voir Figure 5 et Figure 6.

1. Démonter le couvercle de l'avertisseur.
2. Tourner le volant afin de s'assurer qu'il n'y a aucune résistance ou aucun bruit anormal et que la course est d'un maximum de 3½ à 5 tours.
3. Positionner le volant à la position neutre (voir Figure 6) avec les roues alignées parallèlement avec le véhicule.
4. Installer une clé dynamométrique équipée d'une douille à six pans de ¼ po sur l'écrou du volant et mettre l'indication de la clé à son point **ZÉRO**.
5. Tourner la clé vers la gauche à une vitesse de 8 tr/min, sans à-coup ni arrêt. Relever la mesure.

AVERTISSEMENT

Aucune lecture ne doit être prise sur le dernier 1/4 de tour.

6. Une fois le volant à la fin de sa course, déplacer le volant légèrement vers le point neutre et, tout en retenant la clé dynamométrique, relâcher le volant et relever la lecture pour déterminer le couple de retour. Le volant doit revenir de lui-même en fournissant un couple minimum de 0,55 N·m (4,9 lb-po).

AVERTISSEMENT

S'assurer qu'il n'y a aucune résistance anormale lorsque le volant est relâché.

7. Répéter les étapes précédentes pour l'autre côté.

REMARQUE

Le couple du volant, mesuré sur un véhicule stationnaire en charge nulle, sur une chaussée sèche, doit être d'un maximum de 10,2 N·m (90,3 lb-po), et ce peu importe le régime du moteur.

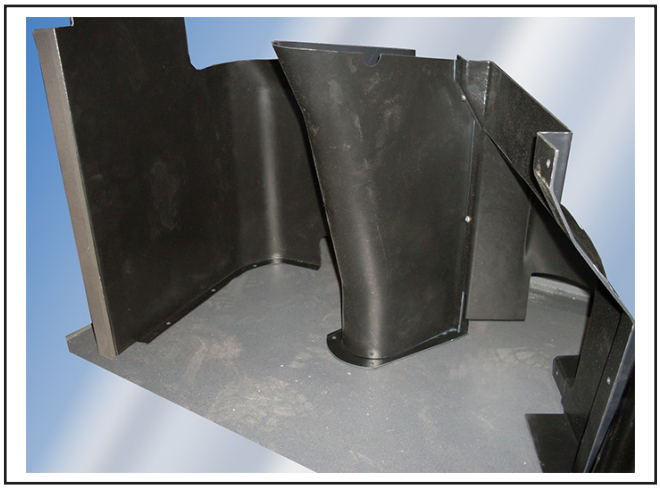


Figure 4 - Couvercle de protection de la colonne de direction

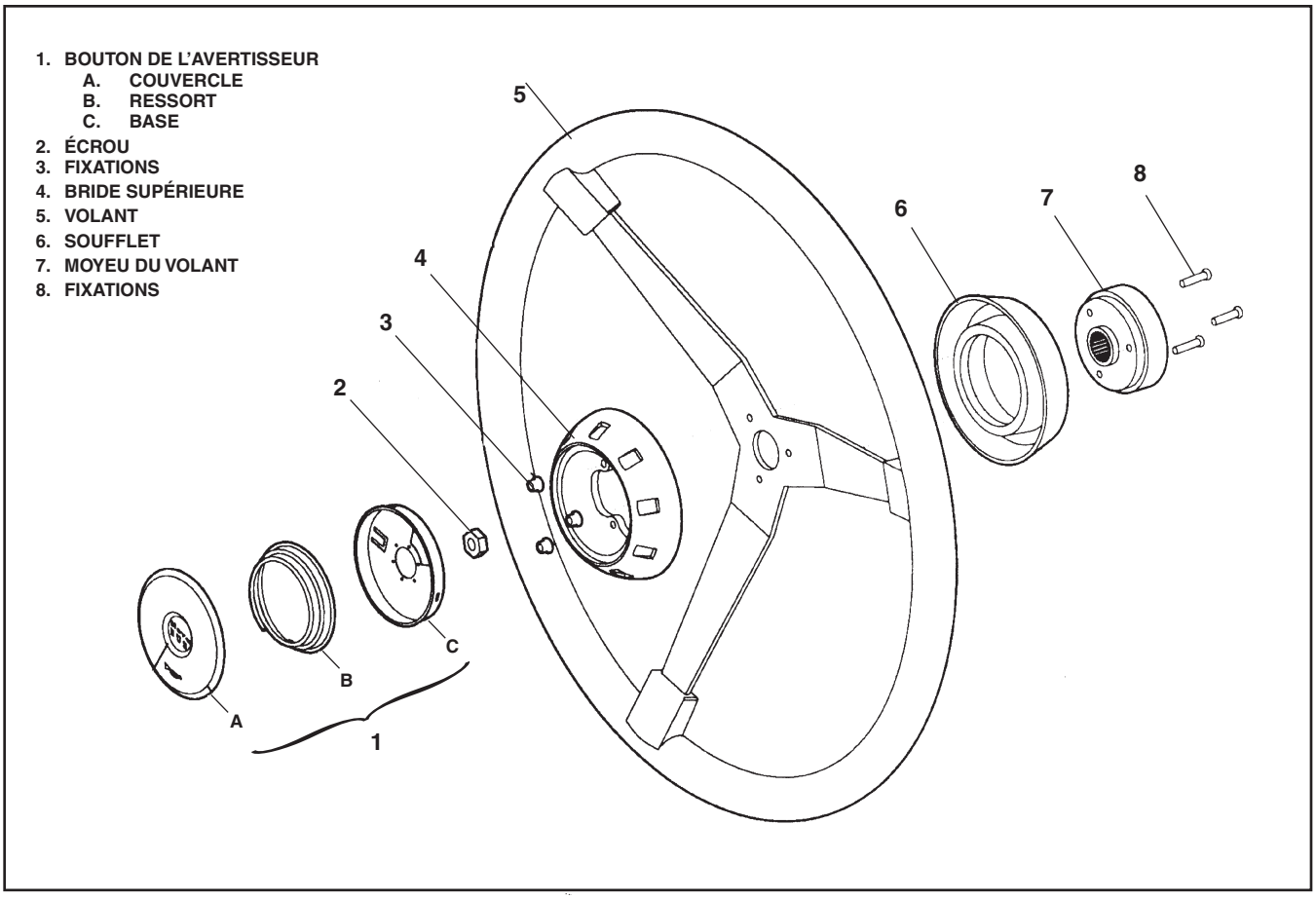


Figure 5 - Assemblage du volant

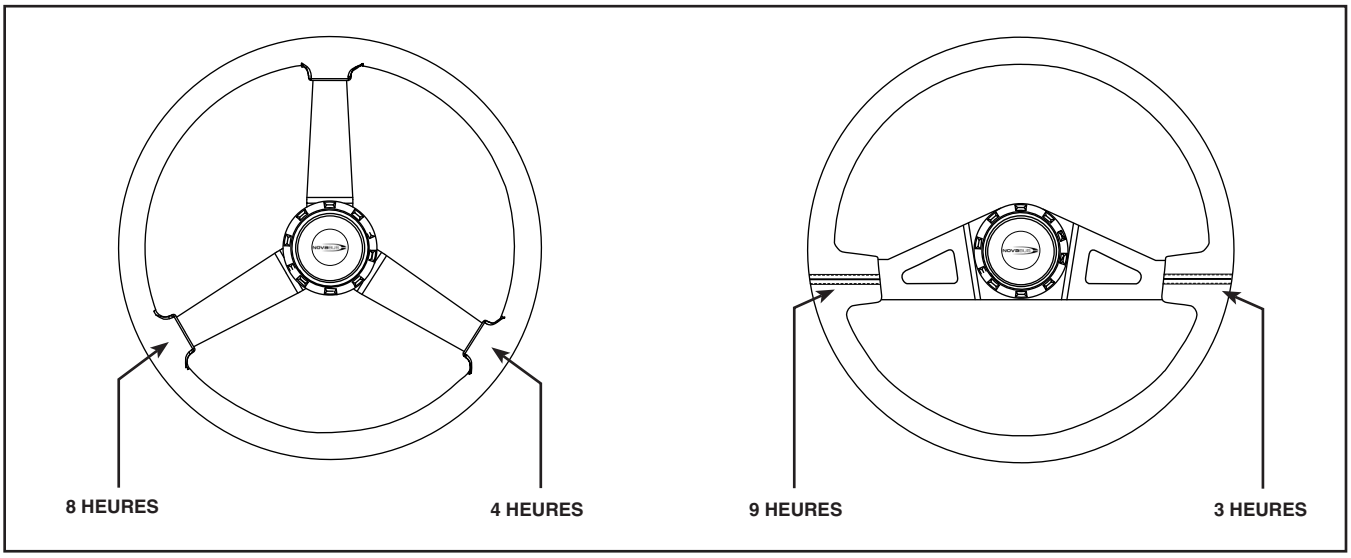


Figure 6 - Positionnement correct des rayons du volant (point neutre)

ARBRE DE DIRECTION INTERMÉDIAIRE

Deux modèles d'arbre de direction intermédiaire peuvent être installés :

- Ancien modèle sans raccord de graissage manuel.
- Modèle récent avec raccords de graissage manuel.

Ces deux modèles sont interchangeables. Lors du remplacement de l'arbre de direction intermédiaire, consulter le manuel de pièce Nova, fourni avec le véhicule pour plus d'informations. Voir l'Annexe A de cette section pour les couples de serrage applicables. Voir aussi la section 07-301 ou 07-302 : **MÉCANISME DE DIRECTION** pour plus d'informations.

ENTRETIEN

Vérifier la condition du pare-poussière, des joints et de l'arbre. Vérifier le jeu circulaire de l'arbre. Lorsqu'un début d'usure ou qu'un jeu circulaire est détecté, remplacer l'arbre.

Le fabricant recommande d'effectuer un graissage comme le suivant:

Usage normal : La fréquence de graissage des joints universels recommandée est de deux fois par année, au minimum une fois par année.

Usage intensif/environnement corrosif : Il est recommandé de faire un graissage à chaque changement d'huile de l'autobus.

LUBRIFICATION DU RACCORD DE GRAISSAGE

L'arbre de direction intermédiaire est situé derrière un couvercle moulé sous le volant. Il y a deux raccords de graissage, un à chaque extrémité de l'arbre. Voir Figure A4.

1. Retirer les vis qui retiennent le couvercle de protection au tableau de bord avant et au plancher. Ce peut être un petit couvercle monopièce, ou un plus grand couvercle qui comprend les deux panneaux latéraux, tel qu'illustré en Figure 4.
2. Retirer le couvercle.
3. Nettoyer chaque raccord de graissage avec un linge propre pour retirer toute accumulation de saleté ou de débris.
4. Fixer la buse d'un pistolet graisseur à l'un des raccords de graissage et s'assurer d'un bon ajustement.
5. Injecter la graisse dans le raccord de graissage jusqu'à ce qu'un léger excédent de graisse déborde du raccord.
6. Retirer la buse du pistolet graisseur du raccord de graissage et essuyer l'excédent de graisse du raccord.
7. Répéter la procédure pour le second raccord de graissage sur l'arbre.
8. Remettre le couvercle en place.

REMARQUE

Si l'angle du raccord ne permet pas un bon contact avec le pistolet graisseur, l'utilisation d'un adaptateur avec boyau flexible sur le pistolet est recommandé.

SPÉCIFICATIONS

COLONNE DE DIRECTION

Fabricant	Douglas
Série	929
Inclinaison	6 déplacements de 7° Déplacement total de 42°
Hauteur	7 déplacements de 8 mm (0,3 po) Élévation totale 56 mm (2,2 po)

GUIDE DE DÉPANNAGE		
PROBLÈME	**CAUSE**	**SOLUTION**
Contrecoup dans la direction	a. Levier de direction desserré. b. Composants dans le mécanisme de direction endommagés ou usés.	a. Serrer l'écrou du levier de direction. b. Vérifier les composants de la direction et remplacer tous les composants usés.
Direction irrégulière	a. Alignement des roues avant incorrect. b. Ajustement incorrect des composants de la direction. c. Mécanisme de direction desserré. d. Ajustement des roulements de roue avant incorrect.	a. Ajuster le pincement. b. Vérifier et ajuster au besoin. c. Serrer tous les raccords desserrés. d. Ajuster les roulements de roue avant.
Direction raide	a. Pression des pneus inadéquate. b. Pneus de dimensions incorrectes. c. Manque de lubrification. d. Ajustement incorrect des composants de la direction.	a. Gonfler les pneus à la pression adéquate. b. Installer des pneus de dimensions correctes. c. Lubrifier selon les recommandations. d. Vérifier et ajuster les composants de la direction au besoin.
Avertisseur ne fonctionne pas	a. Assemblage de l'interrupteur de l'avertisseur (bouton) défectueux. b. Ressort sous le capuchon du bouton de l'avertisseur a besoin d'ajustement. c. Relais de l'avertisseur défectueux d. Fils électriques du circuit de mise à la masse de l'avertisseur endommagés ou usés.	a. Retirer le bouton de l'avertisseur et remplacer. b. Retirer le capuchon du bouton de l'avertisseur et ajuster le ressort. c. Remplacer le relais de l'avertisseur. d. Remplacer tous les fils endommagés et réassigner les fils lâches.
Interrupteur des phares de route ne fonctionne pas.	a. Interrupteur des phares défectueux. b. Les phares scellés peuvent être défectueux. c. Court-circuit des connecteurs des feux de croisement et des phares de route. d. Harnais électrique endommagé à cause de frottement sur des pièces environnantes.	a. Retirer et vérifier l'interrupteur des phares. b. Remplacer le phare de route scellé défectueux. c. Nettoyer les connecteurs et remplacer toute pièce usée. d. Réparer le harnais et le fixer adéquatement afin d'éviter le frottement.

Table 1 - Troubleshooting Guide

SECTION 07-201.02A
COLONNE DE DIRECTION

COUPLES DE SERRAGE

Voir Figure A1, Figure A2, Figure A3 ou Figure A4, selon les différentes variations indiquées plus bas, pour les couples de serrage des composants de la colonne de direction. Il est très important de déterminer la bonne configuration avant l'application des couples de serrage. Au besoin, contacter votre représentant de service Nova Bus pour plus d'informations.

- **Véhicules à configuration en V :** Pour tous les véhicules à configuration en V, Figure A1.
- **Véhicules à configuration centrée :** Pour les véhicules à configuration centrée, trois options sont possibles, selon la date de fabrication du véhicule et le modèle de l'arbre de direction intermédiaire installé :
  a. Sur les véhicules équipés d'un arbre de direction intermédiaire sans raccord de graissage (ancien modèle) et fabriqués avant le 15 juin 2010, appliquer les valeurs indiquées en Figure A2.
  b. Sur les véhicules équipés d'un arbre de direction intermédiaire sans raccord de graissage (ancien modèle) et fabriqués le 15 juin 2010 ou plus tard, appliquer les valeurs indiquées en Figure A3.
  c. Sur les véhicules équipés d'un arbre de direction intermédiaire avec raccords de graissage (nouveau modèle), appliquer les valeurs indiquées en Figure A4.

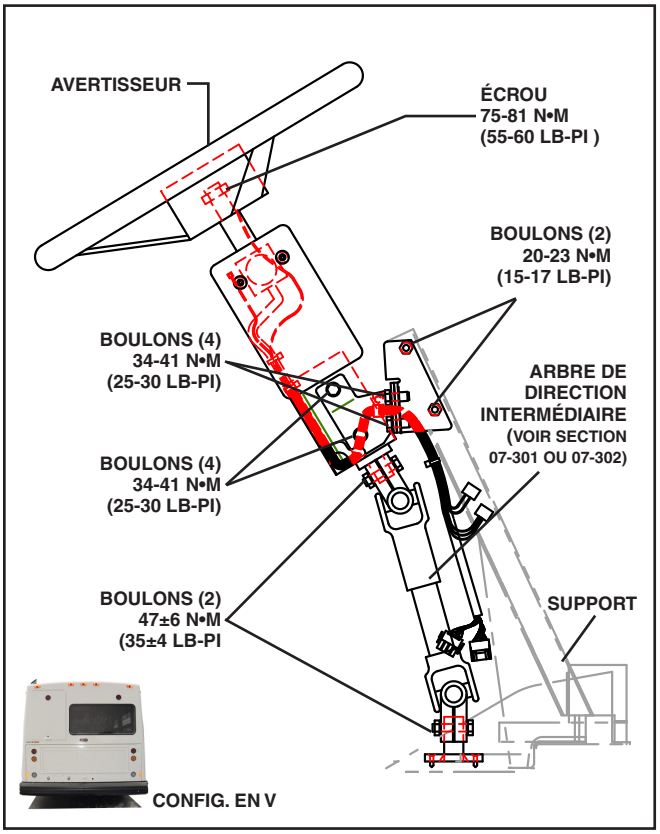


Figure A1 - Colonne de direction (tous véhicules à configuration en V)

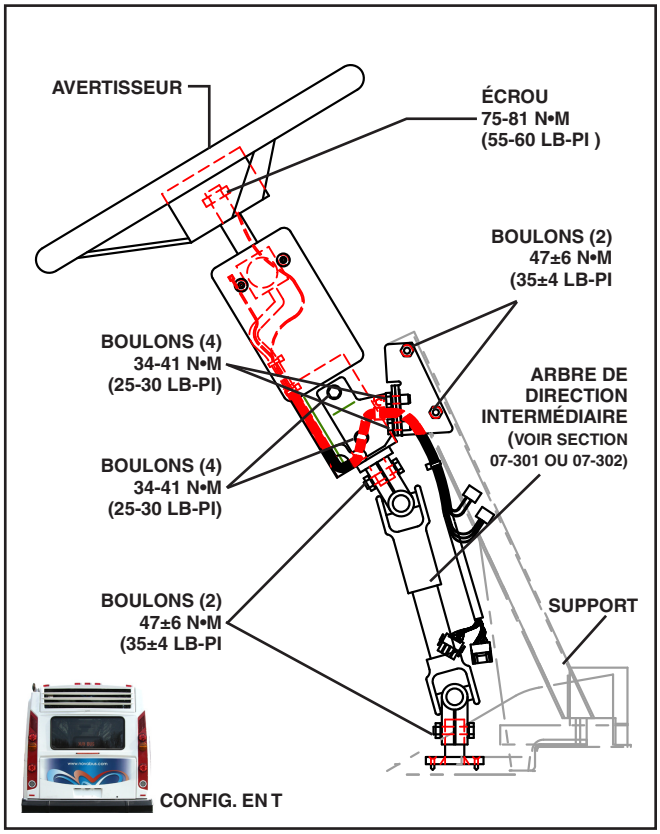


Figure A2 - Colonne de direction (Configuration centrée - véhicules produits avant le 15 juin 2010)

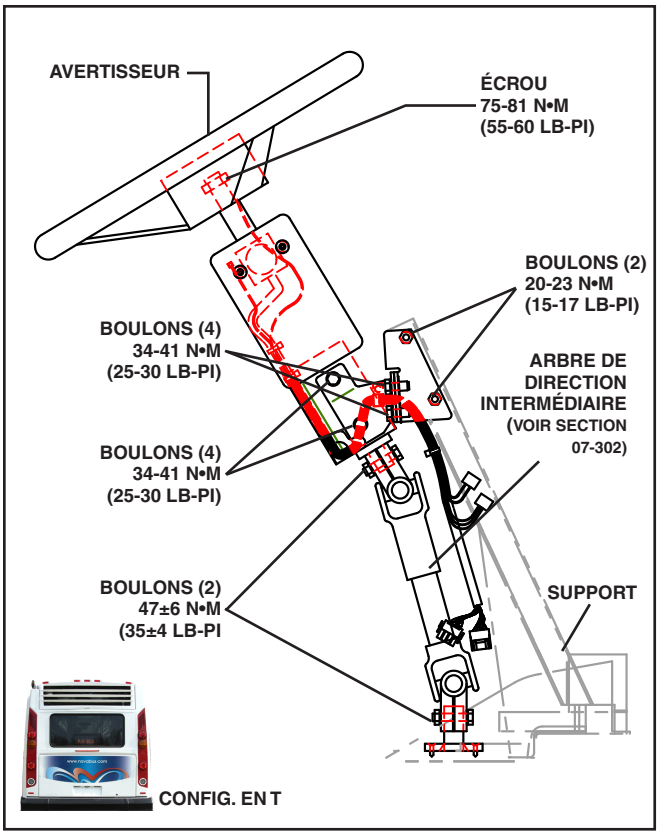


Figure A3 - Colonne de direction (Configuration centrée - véhicules produits le 15 juin 2010 ou plus)

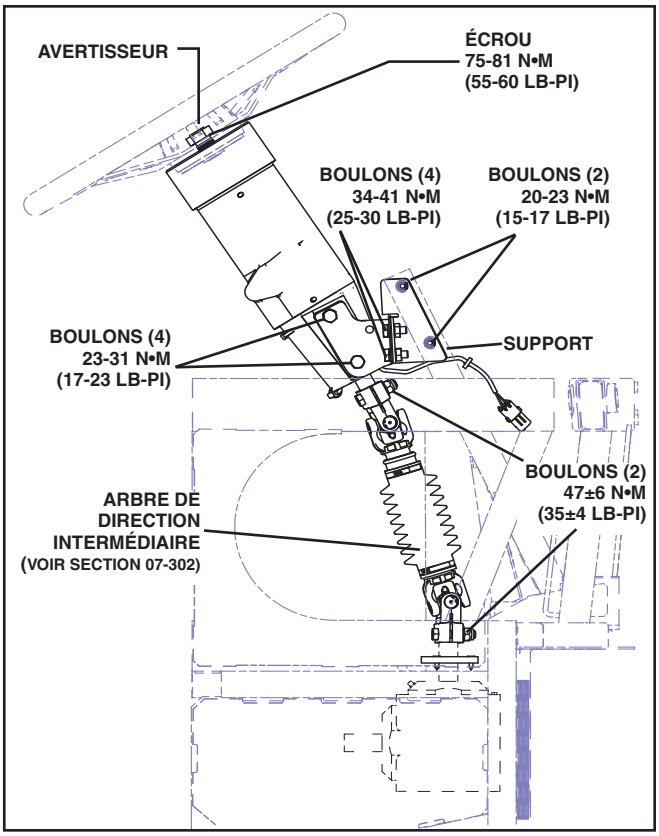


Figure A4 - Colonne de direction (avec arbre de direction intermédiaire muni de raccords de graissage)

SECTION 07-302.01
MÉCANISME DE DIRECTION

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Voir Figure 1.

Le mécanisme de direction comporte les éléments suivants : le volant (1), la colonne de direction, le boîtier de transfert (3), les arbres de direction (2 et 4) et la tige d'entraînement (7).

REMARQUE

Voir la section 07-201 : COLONNE DE DIRECTION de ce manuel pour plus de détails sur le volant et la colonne de direction.

Afin d'assurer un mouvement continu de la direction, de réduire les efforts de manipulation du volant et de diminuer les retours de volant, les véhicules sont également équipés d'un réservoir avec élément filtrant intégré (9), d'un boîtier de servodirection (5) et d'une pompe hydraulique.

Le mouvement continu et sans à-coup de la servodirection est attribuable à son débit constant, limité par la soupape de commande, et à la pression variable que fournit la pompe. Voir la section 09 : **SYSTÈME HYDRAULIQUE** pour plus de détails sur la pompe hydraulique.

FONCTIONNEMENT

Voir Figure 1.

Lorsqu'une demande de braquage est effectuée, le mouvement de rotation du volant (1) est transmis à l'arbre de direction intermédiaire (2), qui fait tourner l'arbre de direction (4) par l'intermédiaire du boîtier de transfert (3). L'arbre de direction relie le boîtier de transfert au boîtier de servodirection (5).

À l'intérieur du boîtier de servodirection, l'arbre de direction est relié à un arbre d'entrée, lui-même relié à une vis sans fin. La rotation de cette vis et la pression du fluide hydraulique font bouger le tiroir de commande du piston.

La demande de braquage est alors transmise au levier de direction (6), puis à la tige d'entraînement (7). Enfin, la tige d'entraînement transfère le mouvement aux pièces de tringlerie de l'essieu avant, provoquant ainsi un déplacement des roues dans la direction demandée.

REMARQUE

Pour plus d'informations sur les pièces de tringlerie de l'essieu avant, voir les sections 04 : ESSIEU AVANT et ALIGNEMENT DES ESSIEUX de ce manuel.

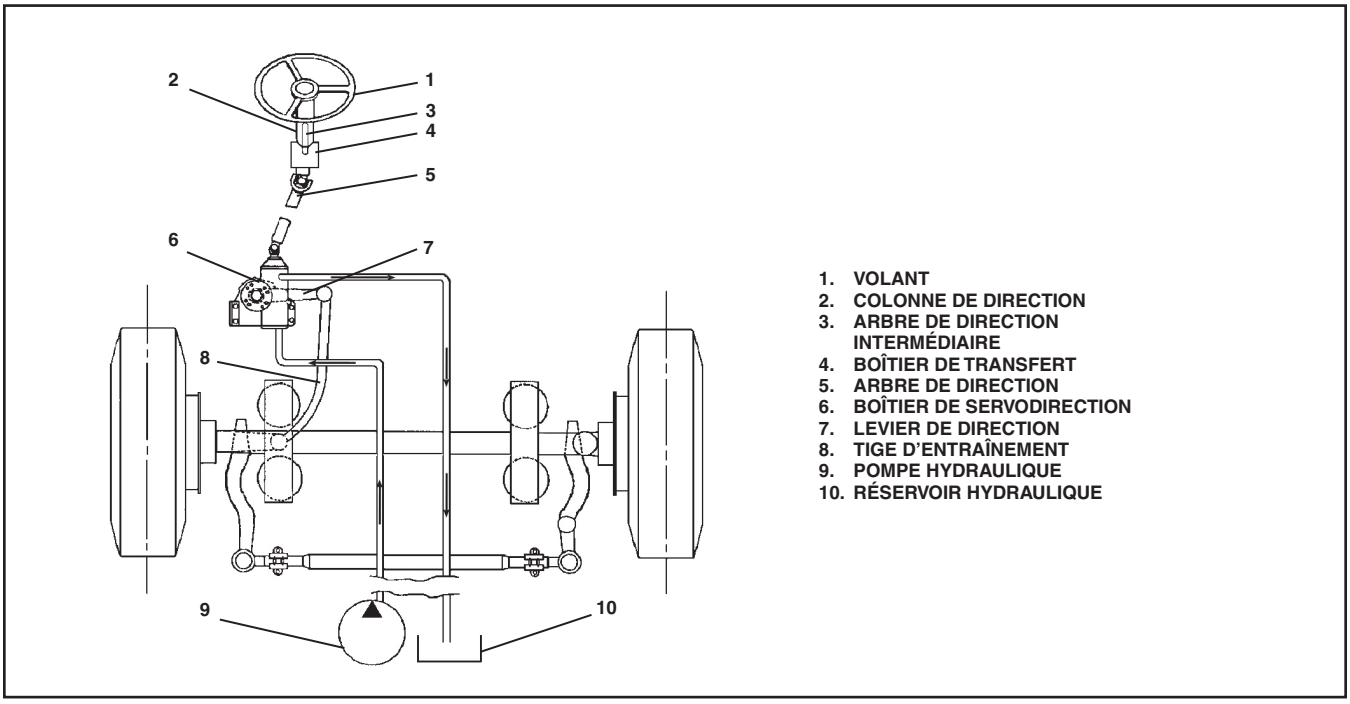


Figure 1 - Schéma de principe du mécanisme de direction

L'alimentation en huile de la direction est assurée par la pompe hydraulique (8), montée à l'arrière du véhicule et entraînée par une prise de puissance sur le moteur.

L'huile hydraulique est ainsi acheminée du réservoir hydraulique (9) jusqu'à la pompe. L'huile déplacée par la pompe circule jusqu'au boîtier de servodirection (5) dans une conduite d'alimentation. Une conduite de retour relie le boîtier de servodirection au réservoir hydraulique. Pour le routage des conduites et des raccords hydrauliques, voir Figure 2, Figure 3 ou Figure 4, selon le modèle de véhicule.

ATTENTION

Des joints toriques sont installés aux adaptateurs de tablier. Ces joints doivent être remplacés lorsqu'ils sont endommagés.

Dès que le moteur est en marche, un débit d'huile constant traverse le mécanisme de direction. Ce débit constant procure une réponse instantanée et absorbe les chocs de la route de façon à éliminer les retours de volant. La pression est égale à travers tout le mécanisme de direction.

Le fluide hydraulique de la direction est filtré, ce qui évite que des corps étrangers s'infiltrent dans la pompe, dans le mécanisme de direction. Le filtrage de cette huile se produit avant qu'elle ne pénètre dans la pompe.

REMARQUE

Pour plus d'informations sur le système hydraulique, voir la section 09 : SYSTÈME HYDRAULIQUE de ce manuel.

ATTENTION

Lorsqu'un composant nécessite un remplacement, toujours opter pour une pièce portant le même numéro ou une pièce équivalente pour assurer la performance optimale du mécanisme de direction. Ne pas utiliser de pièce de remplacement de qualité inférieure ou de conception différente.

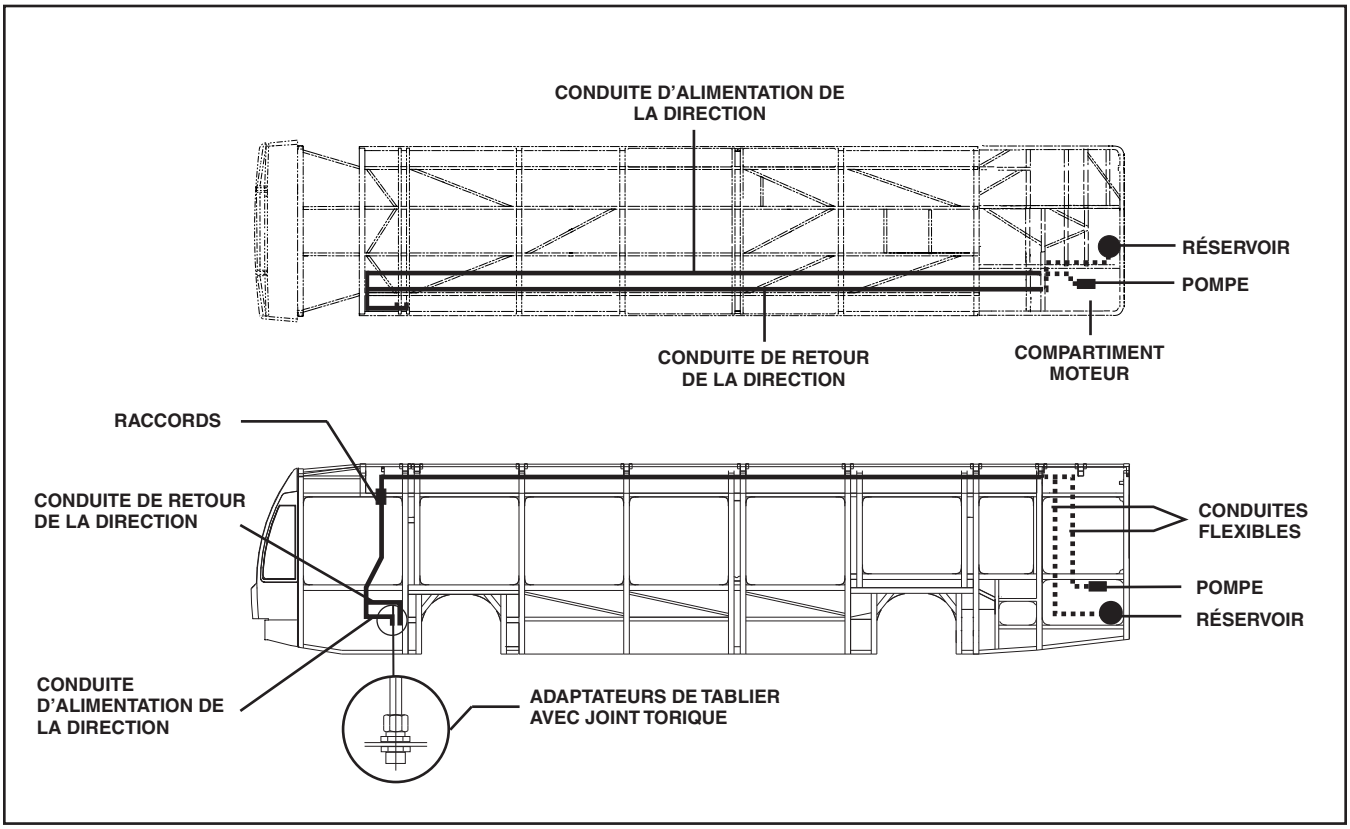


Figure 2 - Routage des conduites et des raccords hydrauliques sur le Nova LFS 40 pi. standard

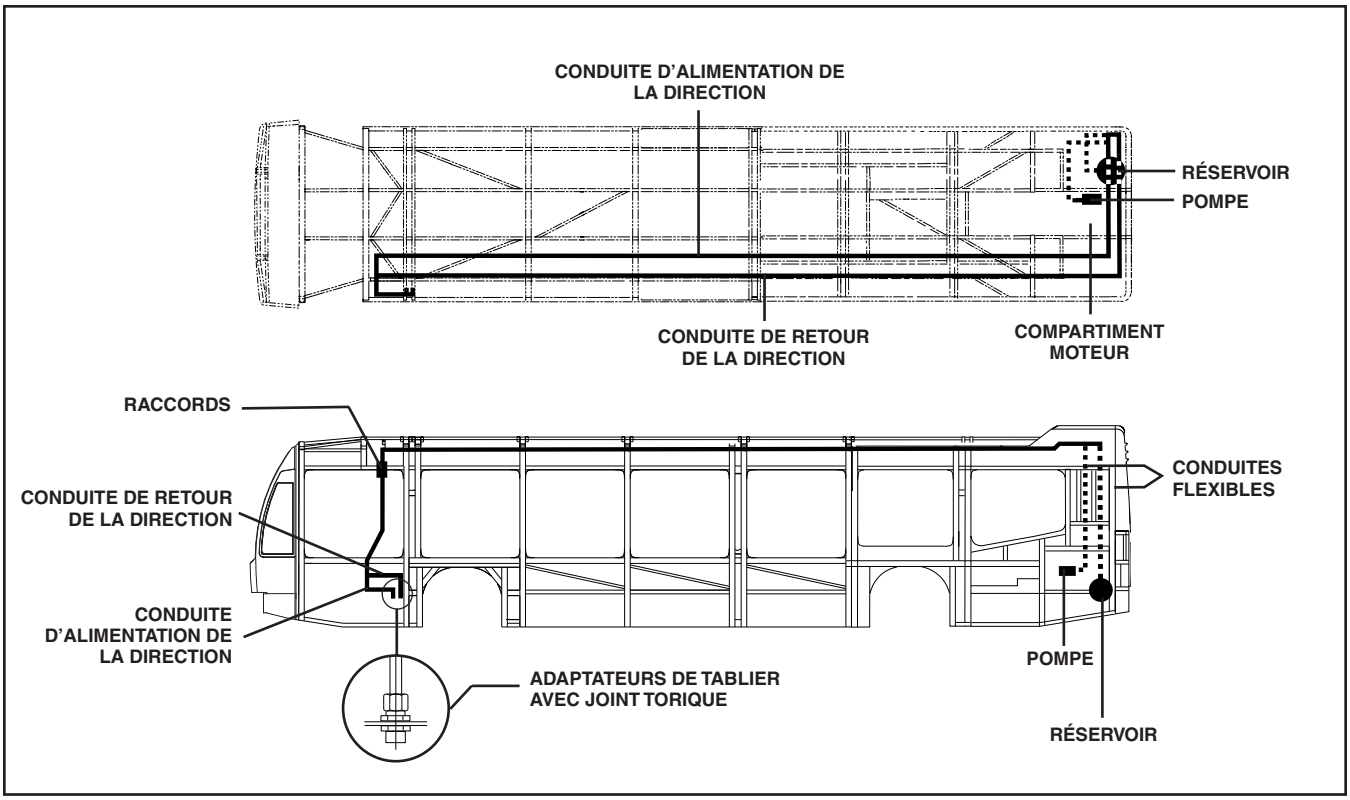


Figure 3 - Routage des conduites et des raccords hydrauliques sur le Nova LFS 40 pi. avec moteur centré

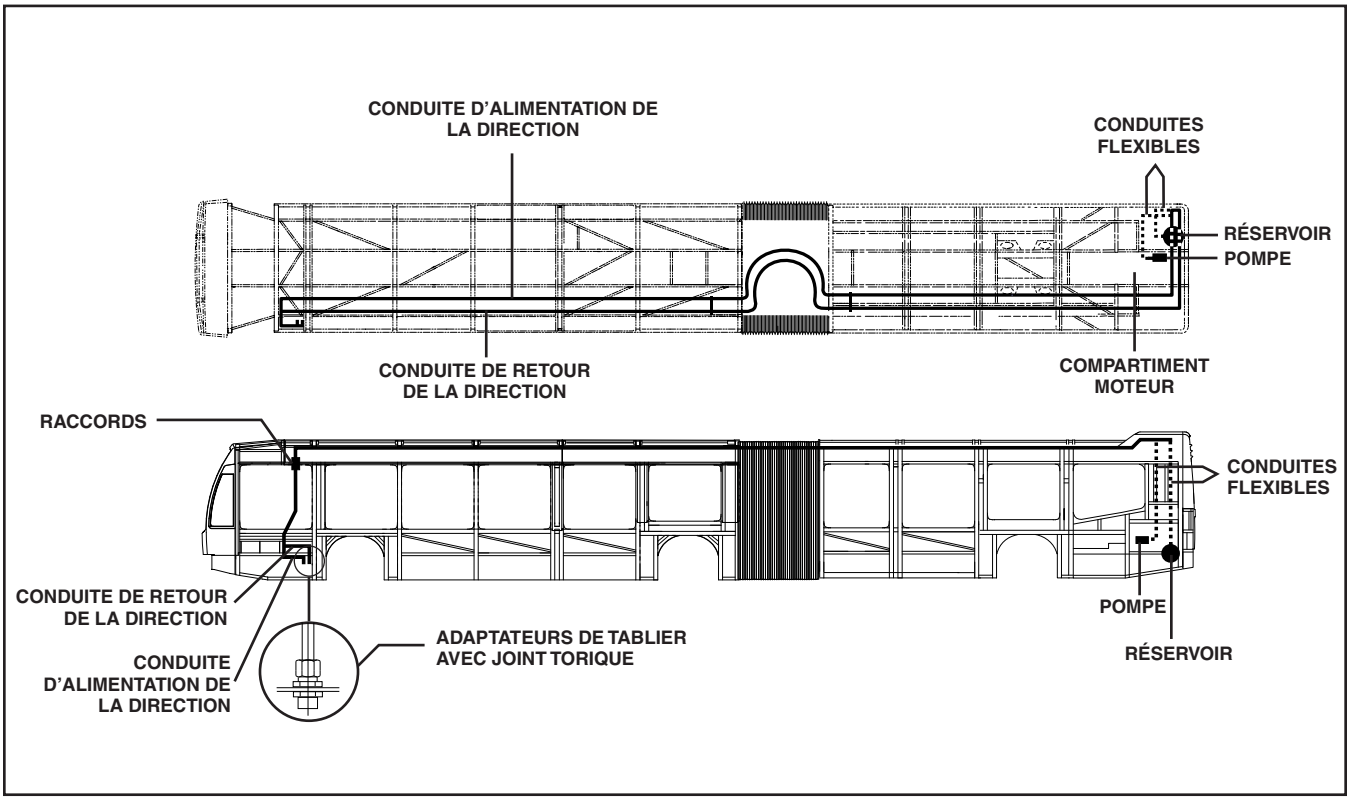


Figure 4 - Routage des conduites et des raccords hydrauliques sur le Nova LFS articulé avec moteur centré

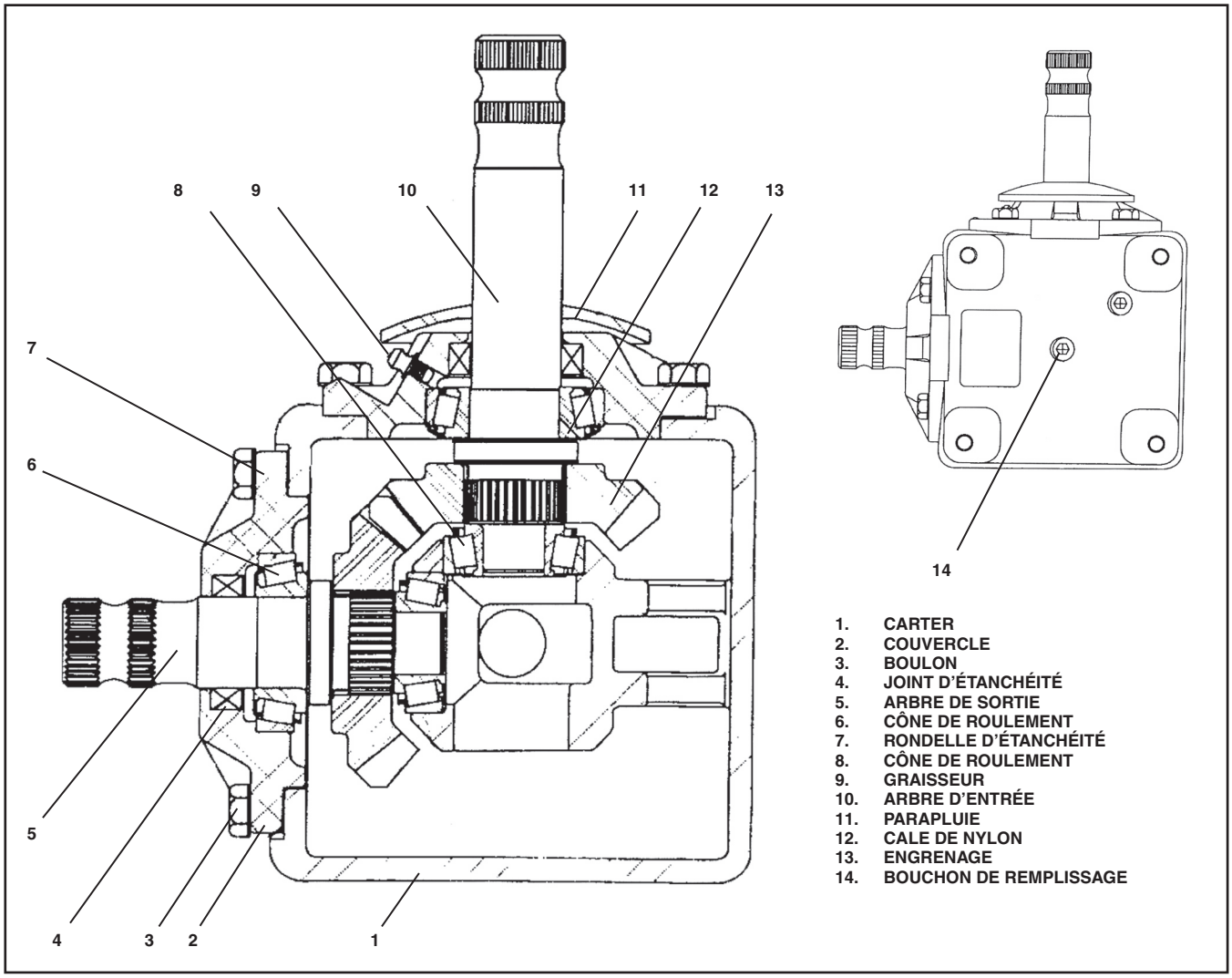


Figure 5 - Vue sectionnée du boîtier de transfert

BOÎTIER DE TRANSFERT

DESCRIPTION

Voir Figure 5.

Le boîtier de transfert est localisé sous l'autobus dans le coin avant gauche. Il permet le transfert de rotation entre l'arbre de direction intermédiaire et l'arbre de direction.

L'arbre de sortie (5) du boîtier de transfert est soutenu dans le couvercle (2) par un cône de roulement (6). L'extrémité inférieure de l'arbre de sortie et celle de l'arbre d'entrée (10) sont soutenues dans le carter (1) du boîtier de transfert par des cônes de roulement.

LUBRIFICATION

L'oxydation et la contamination de l'huile lubrifiante nuisent à la durée de vie et à l'efficacité de l'engrenage et des roulements. Le rendement de ces composants peut être amélioré en effectuant une lubrification périodique correspondant aux recommandations suivantes :

- Effectuer une vidange d'huile initiale à 10 000 km (6 000 mi). Après la vidange initiale, vidanger l'huile tous les 2 ans/160 000 km (100 000 mi), le premier des deux termes atteint. L'utilisation d'un tuyau d'aspiration est permise.
- Lubrifier le roulement supérieur du boîtier de transfert tous les 10 000 km (6 000 mi).

REMARQUE

Afin de complètement purger et remplir le boîtier de transfert avec l'huile neuve, il est nécessaire de déposer le boîtier du véhicule. Suivre les procédures de dépose et de pose, indiquées sous la rubrique REMPLACEMENT de cette section.

ATTENTION

Le boîtier de transfert doit être rempli au niveau adéquat avec le lubrifiant recommandé pour s'assurer d'un bon fonctionnement. Voir la section 19 : FLUIDES ET LUBRIFIANTS de ce manuel pour plus d'informations sur la lubrification du boîtier de transfert.

ATTENTION

Il est également important de lubrifier les cônes de roulement du boîtier de transfert. La lubrification de ces composants peut s'effectuer manuellement ou automatiquement, selon l'option choisie. Voir la section 08-505 : LUBRIFICATION pour plus de détails sur le système de graissage et la section 19 : FLUIDES ET LUBRIFIANTS pour les intervalles et les lubrifiants recommandés.

- Vérifier l'attache et le jeu de bout chaque fois que le boîtier de transfert est lubrifié. En présence d'un défaut de serrage de l'attache ou du jeu de bout, remplacer le carter. Généralement, les attaches et les jeux de bout doivent être remplacés lorsque l'opérateur remarque plus de jeu en tournant le volant ou une manœuvrabilité imprécise du véhicule, de même que lorsqu'une usure irrégulière des pneus est observée pendant l'entretien.

REMPLACEMENT

DÉPOSE

Voir Figure 6.

ATTENTION

Avant de procéder à cette opération, bloquer la caisse. Voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE de ce manuel pour les procédures de levage du véhicule.

1. Retirer l'écrou, le boulon de serrage et la rondelle de la chape d'accouplement fixant l'arbre de direction intermédiaire (1) à l'arbre d'entrée (2) du boîtier de transfert (4). Dégager l'arbre d'entrée du boîtier de transfert de l'arbre de direction intermédiaire.
2. Retirer l'écrou, le boulon de serrage et la rondelle de la chape d'accouplement fixant l'arbre de direction (6) à l'arbre de sortie (5) du boîtier de transfert. Dégager l'arbre de sortie du boîtier de transfert de l'arbre de direction.
3. Enlever les boulons et les rondelles retenant le boîtier de transfert au longeron du châssis. Retirer le boîtier de transfert du dessous de l'autobus avec précaution.

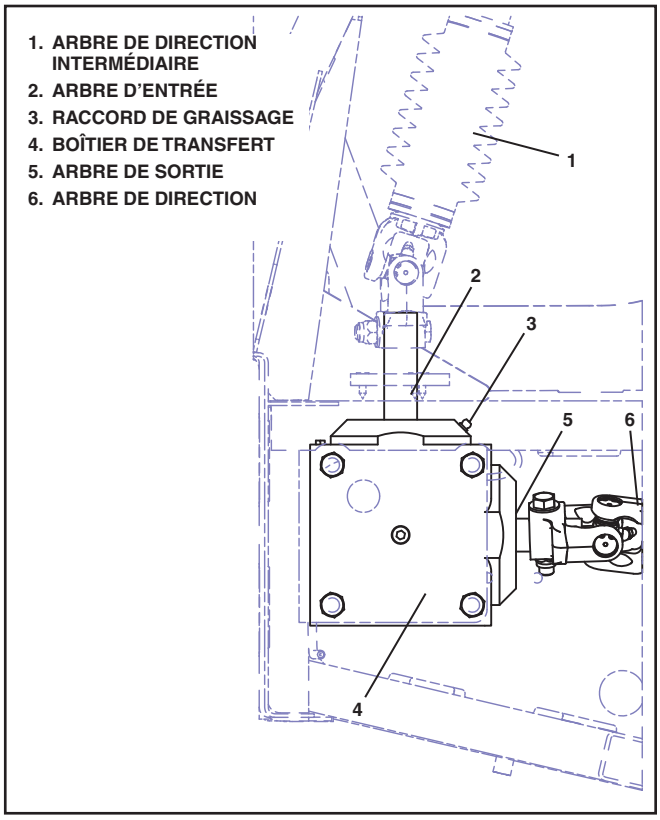


Figure 6 - Installation du boîtier de transfert

POSE

Voir Figure 6. Voir Figure 11 pour les couples de serrage.

1. Aligner l'arbre d'entrée (2) du boîtier de transfert (4) à l'arbre de direction intermédiaire (1) et soulever le boîtier de transfert en position. Fixer le boîtier de transfert à la ferrure, sur le longeron du châssis, en utilisant les quatre boulons et rondelles. Serrer au couple approprié.
2. Fixer l'arbre d'entrée (2) du boîtier de transfert à la chape d'accouplement de l'arbre de direction (6) en installant la rondelle, le boulon de serrage et l'écrou, sans serrer. Insérer une cale d'espacement temporaire de 1,6 mm (1/32 po) à l'extrémité ouverte de la chape et serrer jusqu'à ce que la cale soit bien serrée ou que le couple prescrit soit atteint.
3. Fixer l'arbre d'entrée du boîtier de transfert à la chape d'accouplement de l'arbre de direction intermédiaire en installant la rondelle, le boulon de serrage et l'écrou, sans serrer. Insérer une cale d'espacement temporaire de 1,6 mm (1/32 po) à l'extrémité ouverte de la chape et serrer jusqu'à ce que la cale soit bien serrée ou que le couple prescrit soit atteint.

BOÎTIER DE SERVODIRECTION

Voir Figure 7.

REMARQUE

Pour les méthodes d'entretien du boîtier, voir le manuel d'entretien de TRW.

REMARQUE

Pour les méthodes d'ajustement du boîtier de servodirection, voir la section 04 : ALIGNEMENT DES ESSIEUX de ce manuel.

REMARQUE

Le couple de serrage de la vis d'ajustement doit être vérifié pendant les procédures d'entretien. Voir le manuel d'entretien de TRW pour le couple approprié.

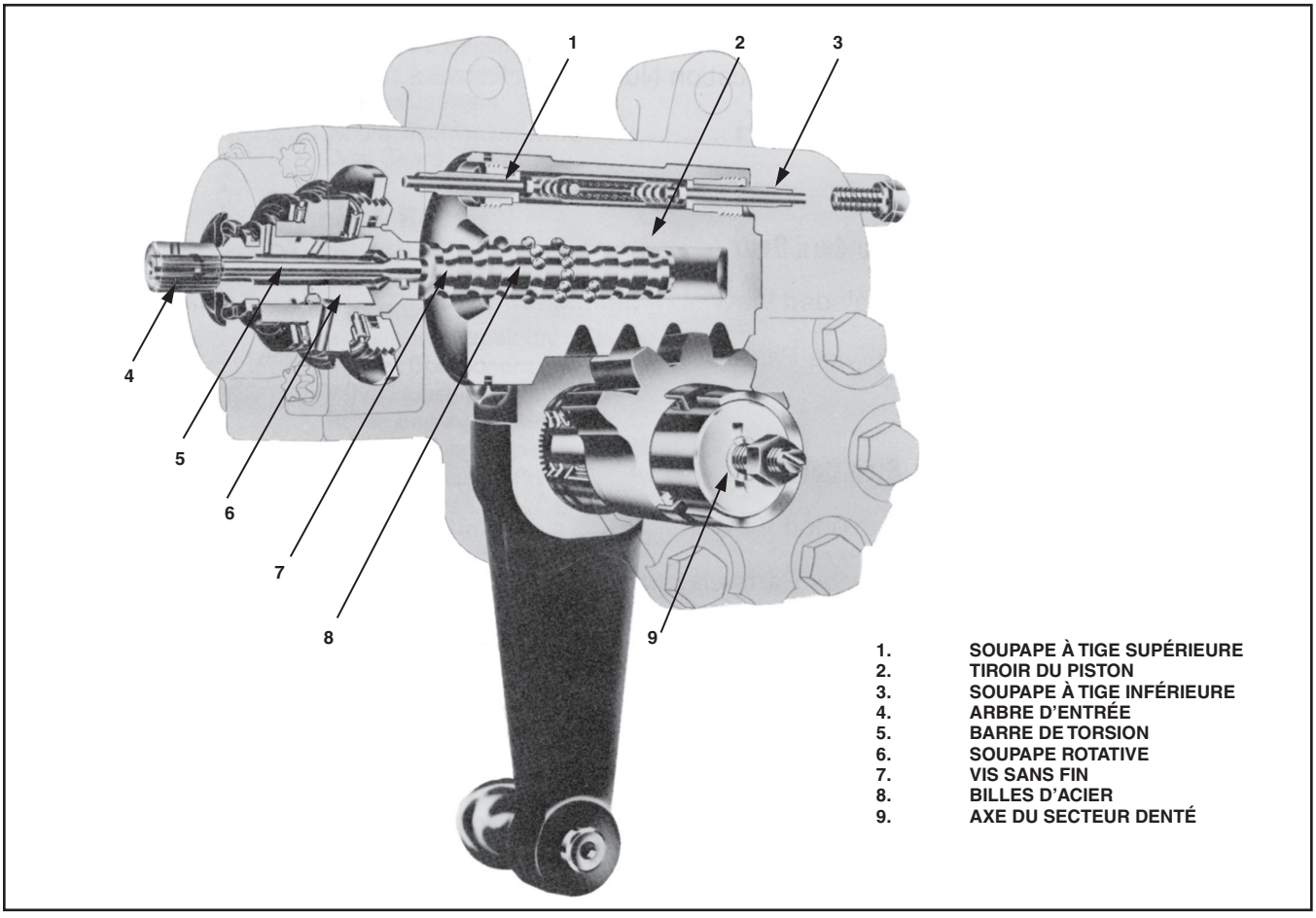


Figure 7 - Vue sectionnée du boîtier de servodirection

DESCRIPTION

Lors d'une demande de braquage, l'arbre de direction entraîne dans sa rotation l'arbre d'entrée (4), auquel il est relié. La barre de torsion (5), reliée à l'arbre d'entrée, entraîne la vis sans fin (7) dans son mouvement de rotation ; celle-ci se déplace avec le tiroir du piston (2) sur des billes d'acier (8).

Le mouvement circulaire de l'arbre de direction provoque donc une augmentation de la pression à un bout du piston. Cette augmentation de pression a pour effet de déplacer le piston à l'intérieur du boîtier de servodirection.

L'axe du secteur denté (9) est engagé dans l'engrenage à crémaillère machiné sur un côté du piston. Les mouvements de la crémaillère du piston provoquent un effet de rotation sur le secteur denté et le levier de direction.

Lorsque la rotation de l'arbre de direction s'arrête, la soupape de vérin retourne à sa position neutre. Le plongeur de la soupape de surpression ou les butoirs ajustables sont utilisés dans le capuchon de roulement et le couvercle du cylindre. Lorsque les plongeurs sont ajustés correctement, ils déchargent le système hydraulique si les roues ont un braquage maximum dans une direction ou une autre.

REMARQUE

Les pièces sont conçues de façon à ce qu'en cas de perte de pression soudaine pendant la conduite normale, l'autobus puisse avoir une réserve suffisante pour que l'autobus soit dirigé sur le côté de la route.

REMPLACEMENT

Voir Figure 1. Voir Figure 11 pour les couples de serrage.

REMARQUE

Pour plus d'informations et mesures de sécurité à suivre, voir le manuel d'entretien de TRW, fourni par Nova Bus.

AVERTISSEMENT

Avant de procéder à la dépose ou à la pose de boîtier de servodirection et du levier de direction, bloquer la caisse du véhicule solidement, afin de la prévenir de descendre lorsqu'on relâche la pression de l'air.

DÉPOSE

AVERTISSEMENT

Afin d'éviter que des blessures ne soient causées par le boîtier de servodirection, pesant plus de 45 kg (100 lb), prévoir un support à roulettes convenable pour recevoir et retenir le boîtier de servodirection après sa dépose. PRENDRE GARDE de ne pas rester coincé entre le boîtier et l'autobus ou le support en enlevant le boîtier de servodirection de l'arbre.

1. Débrancher la conduite de retour et la conduite d'alimentation du boîtier de servodirection et vidanger l'huile dans un contenant approprié. Boucher les extrémités ouvertes des conduites à l'aide de bouchons protecteurs pour empêcher que des corps étrangers ne s'infiltrent dans le circuit.
2. Retirer la goupille fendue et l'écrou à créneaux fixant la tige d'entraînement (7) au levier de direction (6). Dégager la tige d'entraînement du levier de direction.
3. Retirer l'écrou, le boulon de serrage et la rondelle de la chape d'accouplement fixant l'arbre de direction (4) à l'arbre d'entrée du boîtier de servodirection (5). Dégager l'arbre de direction de l'arbre d'entrée du boîtier de servodirection.
4. Enlever les trois boulons et rondelles retenant le boîtier de servodirection et la plaque de montage soudée à la structure.
5. Déposer le boîtier de servodirection sur le support prévu à cet effet.

POSE

1. Si le levier de direction (6) n'est pas installé sur le boîtier de servodirection (5), l'installer de la façon suivante :
   a. Aligner le repère de l'axe du secteur denté sur celui du levier de direction. Voir Figure 8. Il doit donc y avoir un angle de 90° entre le repère du secteur denté et l'axe vertical de l'arbre d'entrée du boîtier de servodirection.
   b. Installer le levier de direction sur l'axe du secteur denté. Fixer le levier à l'aide du boulon de serrage et appliquer le couple de serrage recommandé à la Figure 11.

REMARQUE

Voir le manuel de TRW pour plus d'informations sur la pose du levier de direction.

2. Aligner le boîtier de servodirection et les trous d'assemblage sur la plaque soudée. Poser trois boulons d'assemblage et rondelles en acier trempé, puis les serrer.
3. Aligner la chape d'accouplement de l'arbre de direction (4) à l'arbre d'entrée du boîtier de servodirection. Installer la rondelle, le boulon de serrage et l'écrou sur la chape, sans serrer. Insérer une cale d'espacement temporaire de 1,6 mm ($^{1}/_{32}$ po) à l'extrémité ouverte de la chape et serrer jusqu'à ce que la cale soit bien serrée ou que le couple prescrit soit atteint.



Figure 8 - Alignement du levier de direction

4. Relier la tige d'entraînement (7) au levier de direction en insérant la tige filetée de la rotule dans l'ouverture du levier de direction.

   Si la longueur de la tige d'entraînement doit être ajustée, desserrer le collier de serrage de la tige, ajuster la longueur et resserrer le collier.

   Serrer l'écrou à créneaux de la rotule au couple approprié et avancer à la fente d'insertion suivante ; installer une nouvelle goupille fendue.
5. Enlever les bouchons protecteurs de la conduite d'alimentation et de la conduite de retour du mécanisme de servodirection et raccorder ces conduites au boîtier de servodirection.
6. Soulever l'autobus et enlever les cales placées entre les plaques de fixation des ressorts pneumatiques supérieur et inférieur. Enlever les blocs de sécurité utilisés pour caler la caisse de l'autobus.
7. Remplir le réservoir de la servodirection (9) jusqu'au repère **FULL** de la jauge avec une huile recommandée à la section 19 : **FLUIDES ET LUBRIFIANTS** du présent manuel. Procéder à la purge du circuit, conformément aux instructions décrites sous la rubrique **PURGE DU CIRCUIT HYDRAULIQUE** dans la section 09 : **SYSTÈME HYDRAULIQUE** de ce manuel.
8. Exécuter les procédures d'alignement, incluses dans la section 04 : **ALIGNEMENT DES ESSIEUX** de ce manuel.

ENTRETIEN

Le bouchon du boîtier de servodirection pourrait corroder et tomber. La perte du bouchon conduirait à une fuite du liquide hydraulique, ayant pour conséquence une défaillance du système de servodirection. Une fois par an, appliquer, un enduit anticorrosif, tel que 185GW Aluminium ou un équivalent, pour prévenir l'apparition de la corrosion. Voir Figure 9.

AJUSTEMENT DE LA PRESSION HYDRAULIQUE

Voir le manuel d'entretien de TRW pour la méthode d'ajustement de la pression hydraulique.

ATTENTION

Avant d'effectuer cet ajustement, procéder à l'ajustement des butées et de l'angle de braquage. Voir la section 04 : ALIGNEMENT DES ESSIEUX de ce manuel pour les procédures.

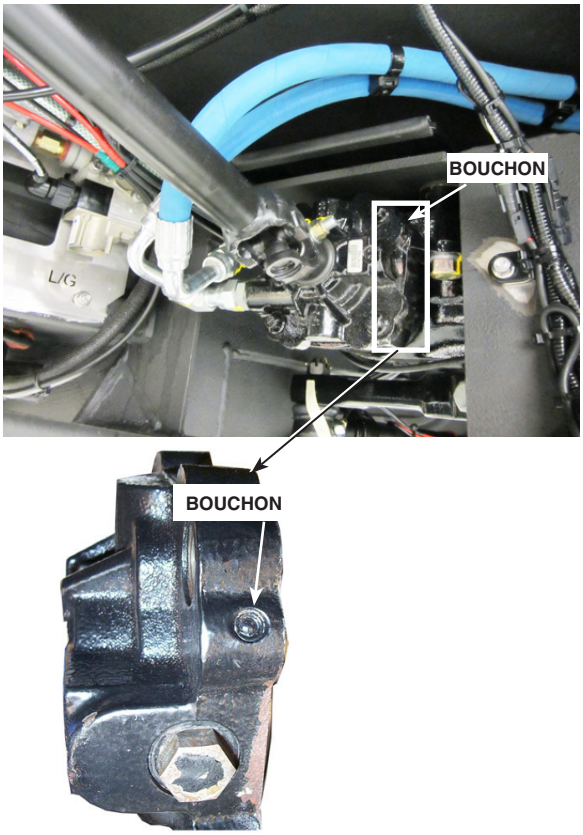


Figure 9 - Emplacement du bouchon sur le système de servodirection

ARBRE DE DIRECTION

REMARQUE

Deux modèles d'arbre de direction peuvent être installés sur le véhicule. Voir l'annexe A de cette section pour plus d'informations.

ARBRE DE DIRECTION INTERMÉDIAIRE

REMARQUE

Deux modèles d'arbre de direction intermédiaire peuvent être installés sur le véhicule. Voir l'annexe B de cette section pour plus d'informations.

TIGE D'ENTRAÎNEMENT

Voir Figure 10.

DESCRIPTION

La tige d'entraînement est conçue pour permettre le lien entre le levier de direction et le bras de direction. Elle est fabriquée d'acier tubulaire et est filetée à une extrémité pour y insérer un pivot à rotule. L'autre extrémité est ajustable à l'aide d'un boulon, d'un écrou et d'un collier de serrage.

ENTRETIEN

Une inspection visuelle est le meilleur moyen de détecter des problèmes. Procéder à un examen périodique pour vérifier les dérèglements ou anomalies concernant les pivots à rotule, ass

Des pièces courbées, tordues ou mal réglées dans la tringlerie entre le boîtier de servodirection et le train avant nuisent sérieusement au fonctionnement de la direction. Chaque fois que la timonerie de direction est réparée, remplacée ou réglée, vérifier la géométrie de direction et le réglage des roues avant comme indiqué dans la section 04 : **ALIGNEMENT DES ESSIEUX**.

Examiner périodiquement le boulon de serrage du collier pour voir s'il est suffisamment serré. Appliquer un couple aux écrous des boulons de serrage. Voir Figure 11.

REMPLACEMENT

DÉPOSE

1. Détacher les extrémités de la tige d'entraînement du bras de direction et du levier de direction en enlevant les goupilles fendues et les écrous à créneaux.
2. Retirer les rotules du bras de direction et du levier de direction.

Ne procéder aux étapes 3 et 4 que si les extrémités de la tige d'entraînement nécessitent un remplacement ou un réglage.

3. Desserrer le collier de serrage.
4. Dégager les extrémités du levier de direction du tube.
5. Vérifier l'état des pièces concernées, pour y déceler tout signe d'usure. Remplacer les pièces usées au besoin.

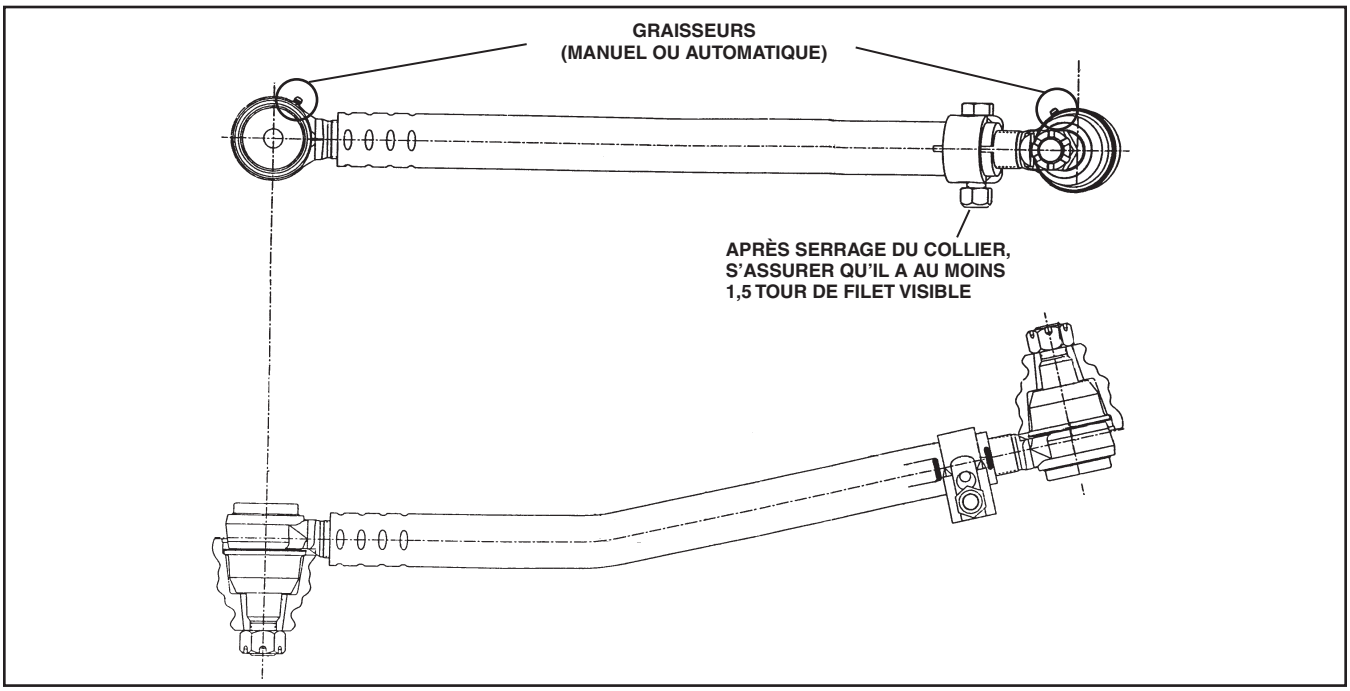


Figure 10 - Tige d'entraînement

POSE ET RÉGLAGE DE LA LONGUEUR

1. Placer les roues avant en position de ligne droite.
2. Repérer le centre du déplacement de la direction en tournant le volant de l'extrême droite à l'extrême gauche en comptant le nombre de tours, puis tourner en sens contraire jusqu'à exactement la moitié du nombre obtenu.
3. Vérifier la position du levier de direction. Voir la section 04 : **ALIGNEMENT DES ESSIEUX** du présent manuel.
4. Visser les extrémités de la tige d'entraînement dans son tube, sans serrer. S'assurer que les deux extrémités sont vissées sur une distance égale dans le tube.
5. Mettre la tige d'entraînement en position sur l'autobus et fixer les rotules au bras de direction et au levier de direction à l'aide des écrous à créneaux.
6. Régler la tige d'entraînement de direction en tournant le tube pour obtenir une longueur de 68,11 cm (26,81 po) du centre de la rotule du bras de direction au centre de la rotule du levier de direction.
7. Orienter le collet de façon à ce que l'axe du boulon soit à un angle de 45° avec les ouvertures du tube.
8. Serrer le boulon du collier de serrage jusqu'à ce que le couple approprié soit atteint. Voir Figure 11.
9. Vérifier le réglage. Les roues avant doivent tourner de l'extrême droite à l'extrême gauche sans blocage apparent des extrémités de la tige d'entraînement. Serrer les écrous à créneaux de la douille latérale. Voir Figure 11. Avancer les écrous à créneaux à la fente d'insertion suivante, puis installer une goupille fendue neuve.
10. Lubrifier tel qu'il est indiqué dans la section 19 : **FLUIDES ET LUBRIFIANTS** du présent manuel.

EMBOUTS DE LA TIGE D'ENTRAÎNEMENT

La **VÉRIFICATION**, l'**ENTRETIEN**, la **LUBRIFICATION** et le **REMPLACEMENT** des embouts de la tige d'entraînement se font exactement de la même façon que pour ceux de la tige d'accouplement. Seuls les couples de serrage varient. Voir la Figure 11 pour les couples de serrage de la tige d'entraînement. Voir la section 04 : **ESSIEU AVANT** pour les procédures relatives aux embouts.

REMARQUE

Pour de l'information concernant la tringlerie TRW, voir le manuel intitulé TRW LINKAGE SERVICE MANUAL.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

BOÎTIER DE SERVODIRECTION

Marque	TRW
Modèle	TAS085024
Type	Hydraulique

BOÎTIER DE TRANSFERT

Marque	Curtis
Série	211
Type	à engrenage conique

ARBRE DE DIRECTION

Voir l'annexe A de cette section pour plus d'informations..

ARBRE DE DIRECTION INTERMÉDIAIRE

Voir l'annexe B de cette section pour plus d'informations..

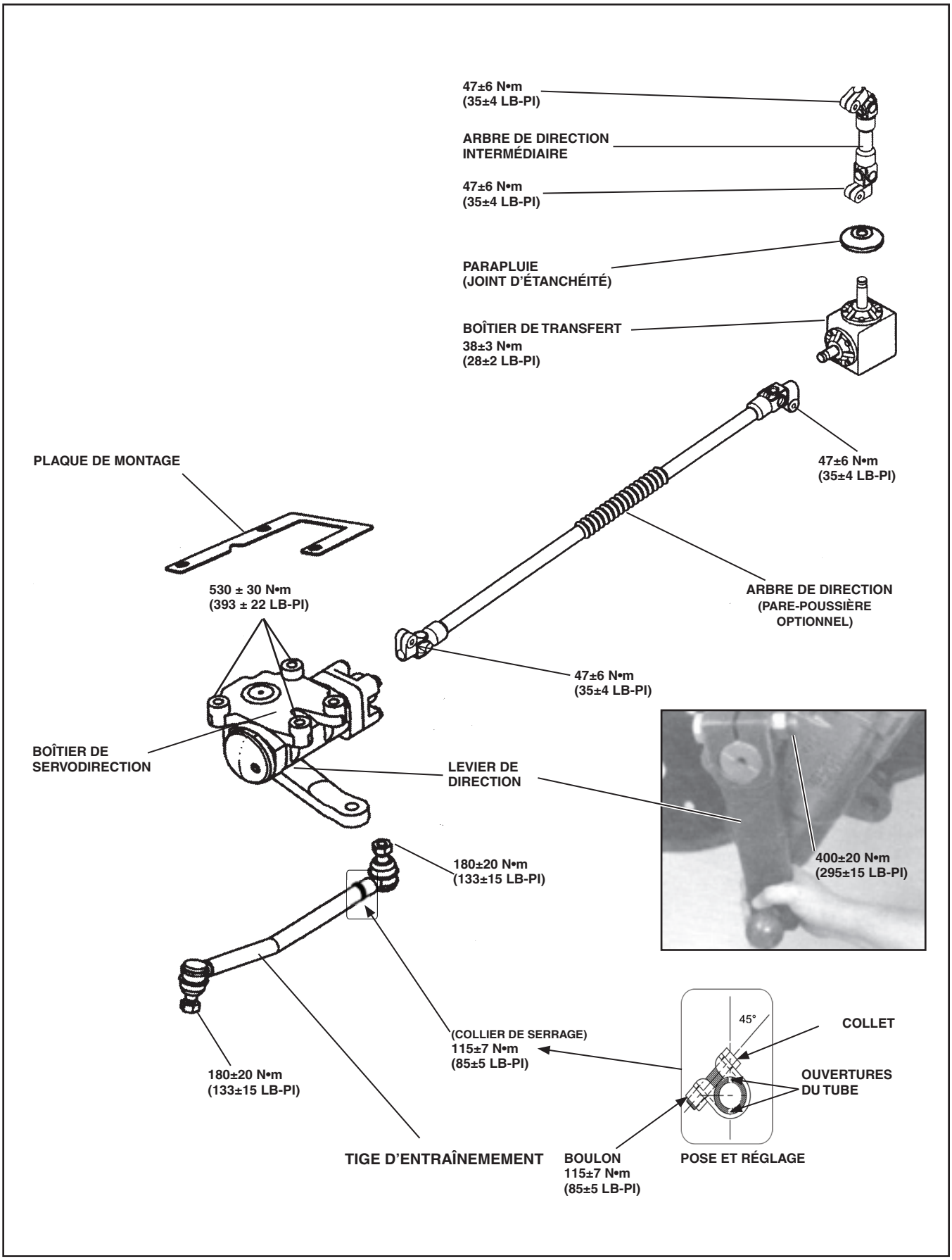


Figure 11 - Couples de serrage

GUIDE DE DÉPANNAGE		
PROBLÈME	**CAUSE**	**SOLUTION**
Contrecoup dans la direction	a. Écrou du levier de direction desserré. b. Composants du boîtier de servodirection endommagés ou usés.	a. Serrer l'écrou du levier de direction. b. Vérifier les composants du boîtier de servodirection et remplacer tous composants usés.
Direction irrégulière	a. Alignement incorrect des roues avant. b. Ajustement incorrect du boîtier de servodirection. c. Tringlerie de la direction desserrée. d. Ajustement incorrect des roulements de roue avant.	a. Ajuster le pincement. b. Vérifier et ajuster en conséquence. c. Serrer tous les raccords desserrés. d. Ajuster les roulements de roue.
Direction difficile	a. Pression inadéquate des pneus. b. Pneus de dimensions inégales. c. Lubrification insuffisante. d. Ajustement incorrect des composants de la direction.	a. Gonfler les pneus à la pression adéquate. b. Installer des pneus de dimensions correctes. c. Lubrifier selon les recommandations. d. Vérifier et ajuster des composants de la direction en conséquence.
Instabilité	a. Pression inadéquate des pneus. b. Alignement incorrect des roues avant. c. Ajustement incorrect du boîtier de servodirection. d. Pneus de dimensions inégales. e. Tringlerie de la direction desserrée. f. Ajustement incorrect des roulements de roue avant. g. Amortisseur avant faible. h. Fusée courbée ou usée. i. Boulons du collier à ressort desserrés. j. Joint d'étanchéité de la rotule du pivot de fusée usé. k. Roue courbée.	a. Gonfler les pneus à la pression adéquate. b. Ajuster le pincement. c. Vérifier et ajuster en conséquence. d. Installer des pneus de dimensions correctes. e. Serrer les éléments de la tringlerie. f. Ajuster les roulements de roue. g. Remplacer l'amortisseur avant. h. Remplacer le pivot de fusée. i. Serrer les boulons. j. Remplacer le joint d'étanchéité usé. k. Remplacer la roue.
Direction tire d'un côté	a. Pression inadéquate des pneus. b. Alignement incorrect des roues avant. c. Pneus de dimensions inégales. d. Ajustement des freins inégal. e. Ajustement incorrect des roulements des roue avant. f. Pivot de fusée courbé. g. Composants de la suspension affaissés ou brisés.	a. Gonfler les pneus à la pression adéquate. b. Ajuster le pincement. c. Installer des pneus de dimensions correctes. d. Ajuster les freins de service. e. Ajuster les roulements de roue. f. Remplacer le pivot de fusée. g. Remplacer les composants de la suspension.
Instabilité directionnelle ; instabilité de carrosserie	a. Pression inadéquate des pneus. b. Pneus de dimensions inégales. c. Tringlerie de la direction desserrée. d. Ajustement incorrect du boîtier de servodirection. e. Boulons de montage du boîtier de servodirection desserrés. f. Alignement incorrect des roues avant. g. Amortisseurs défectueux.	a. Gonfler les pneus à la pression adéquate. b. Installer des pneus de dimensions correctes. c. Serrer les éléments de la tringlerie. d. Vérifier et rajuster le boîtier de servodirection. e. Serrer les boulons des composants de la direction. f. Ajuster le pincement. g. Remplacer des amortisseurs.
Les pneus grincent sur les tours	a. Pression inadéquate des pneus. b. Alignement incorrect des roues avant. c. Un pivot de fusée courbé.	a. Gonfler les pneus à une pression adéquate. b. Ajuster le pincement. c. Remplacer le pivot de fusée.

Tableau 1 - Guide de dépannage

SECTION 07-302.01A
MÉCANISME DE DIRECTION

ARBRE DE DIRECTION

Deux modèles d'arbre de direction peuvent être installés

- Ancien modèle sans raccord de graissage manuel.
- Modèle récent avec raccords de graissage manuels.

Ces deux modèles sont interchangeables. Lors du remplacement de l'arbre de direction, consulter le manuel de pièce Nova, fourni avec le véhicule pour plus d'informations.

Voir Figure A4 et Figure A5.

DESCRIPTION

Un arbre de direction tubulaire transmet le mouvement entre le boîtier de transfert et le boîtier de servodirection. Il est équipé de joints universels avec roulement à aiguilles à chaque extrémité. Un joint coulissant cannelé à l'extrémité de l'arbre où se connecte le boîtier de servodirection compense la longueur variable causée par le déplacement du train avant par rapport à la caisse de l'autobus.

ENTRETIEN

Vérifier le pare-poussière (optionnel), les joints et l'arbre pour des dommages. Vérifier le jeu circulaire de l'arbre. Lorsqu'un début d'usure ou qu'un jeu circulaire de l'arbre est détecté, remplacer l'arbre.

Le fabricant recommande d'effectuer un graissage comme le suivant:

Usage normal : La fréquence de graissage des joints universels recommandée est de deux fois par année, au minimum une fois par année.

Usage intensif/environnement corrosif : Il est recommandé de faire un graissage à chaque changement d'huile de l'autobus.

LUBRIFICATION DU RACCORD DE GRAISSAGE

Ce modèle d'arbre de direction est doté de raccords de graissage. Ces raccords de graissage doivent être lubrifiés à l'aide d'une graisse approuvée. Voir aussi la section 19 : **FLUIDES ET LUBRIFIANTS** de ce manuel.

L'arbre de direction est situé derrière deux pare-poussière sous le véhicule. Il y a deux raccords de graissage, un à chaque extrémité de l'arbre. Voir Figure A5.

1. Lever le véhicule pour accéder aux pare-poussière.
2. Desserrer la bague de blocage qui retient chaque pare-poussière au châssis du véhicule. Voir Figure A6.
3. Nettoyer chaque raccord de graissage avec un linge propre pour retirer toute accumulation de saleté ou de débris.
4. Fixer la buse d'un pistolet graisseur à l'un des raccords de graissage et s'assurer d'un bon ajustement.
5. Injecter la graisse dans le raccord de graissage jusqu'à ce qu'un léger excédent de graisse déborde du raccord.
6. Retirer la buse du pistolet graisseur du raccord de graissage et essuyer l'excédent de graisse du raccord.
7. Répéter la procédure pour le second raccord de graissage sur l'arbre.
8. Fermer et fixer les pare-poussière.
9. Abaisser le véhicule.

REMARQUE

Si l'angle du raccord ne permet pas un bon contact avec le pistolet graisseur, l'utilisation d'un adaptateur avec boyau flexible sur le pistolet est recommandé.

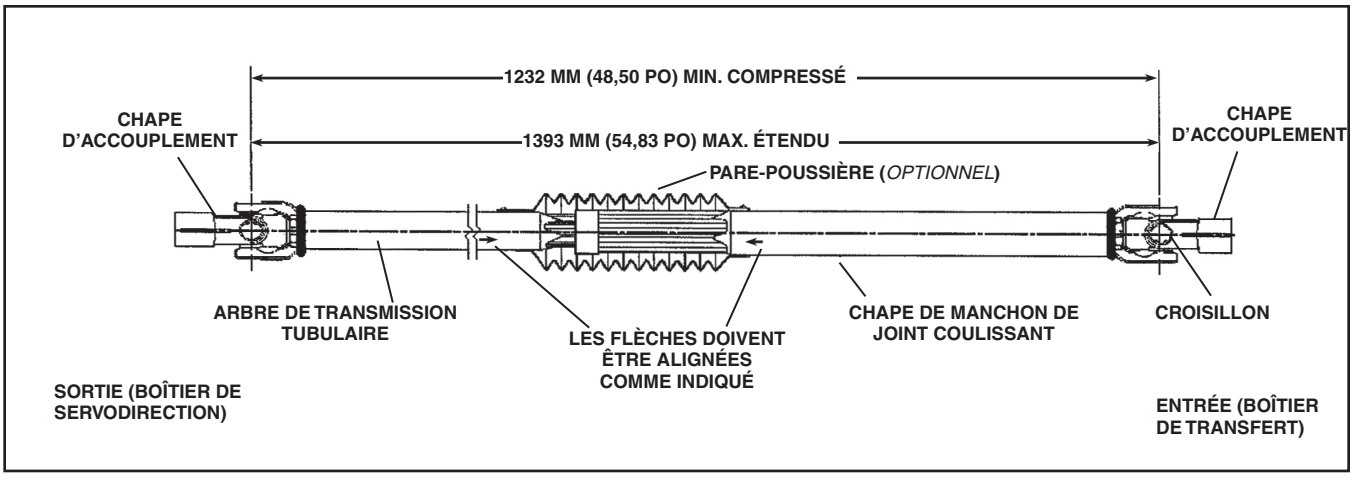


Figure A4 - Arbre de direction (sans raccord de graissage)

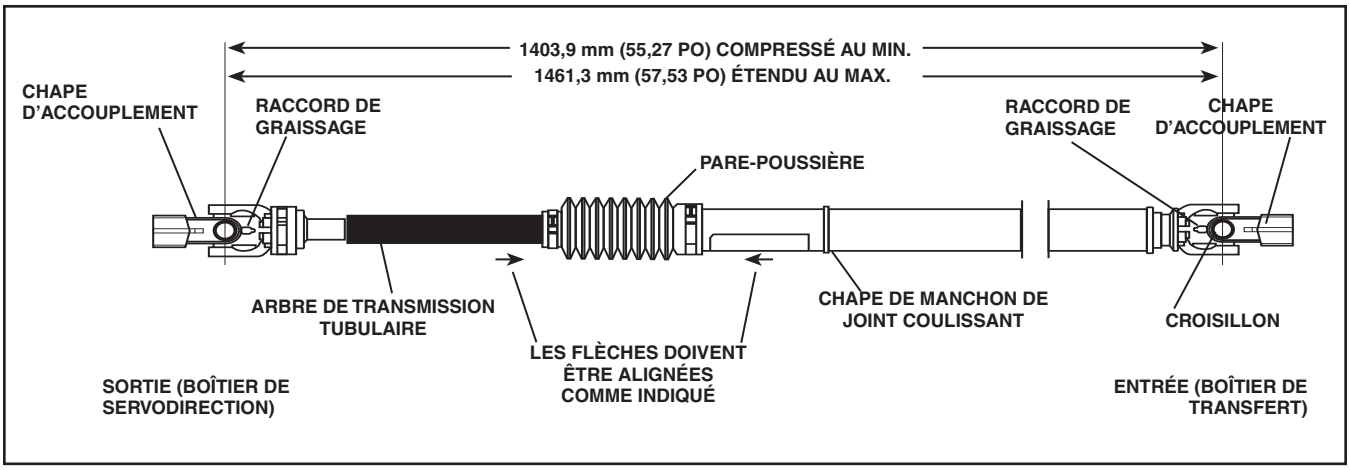


Figure A5 - Arbre de direction (avec raccords de graissage)

REPLACEMENT

DÉPOSE

1. Abaisser la plaque de protection sous la surface de travail (optionnel).
2. Retirer le boulon de serrage, l'écrou et la rondelle de la chape d'accouplement fixant l'arbre de direction à l'arbre d'entrée du boîtier de servodirection. Dégager l'arbre de direction du boîtier de servodirection.
3. Retirer le boulon de serrage, l'écrou et la rondelle de la chape d'accouplement fixant l'arbre de direction à l'arbre de sortie du boîtier de transfert.
4. À l'aide d'un maillet à panne douce, frapper légèrement l'arbre de direction pour le dégager de l'arbre de sortie du boîtier de transfert. Enlever l'arbre de direction.

POSE

Voir Figure 11 pour les couples de serrage.

ATTENTION

Graisser légèrement les croisillons et les faces intérieures des tubes.

1. Aligner les flèches de montage sur l'arbre et le manchon du joint coulissant. Voir Figure A4 ou Figure A5 selon le modèle d'arbre.
2. Placer la chape de l'arbre de direction sur l'arbre de sortie du boîtier de transfert.
3. Installer la rondelle, le boulon de serrage et l'écrou sur la chape, sans serrer. Insérer une cale d'espacement temporaire de 1,6 mm ($^{1}/_{32}$ po) à l'extrémité ouverte de la chape. Serrer jusqu'à ce que la cale soit serrée ou que le couple de serrage atteigne la valeur appropriée. Voir Figure 11.



Figure A6 - Dust Pans Beneath Vehicle

4. Placer l'autre chape de l'arbre de direction sur l'arbre d'entrée du boîtier de servodirection.
5. Installer la rondelle, le boulon de serrage et l'écrou sur la chape, sans serrer. Insérer une cale d'espacement temporaire de 1,6 mm ($^{1}/_{32}$ po) à l'extrémité ouverte de la chape. Serrer le boulon jusqu'à ce que la cale soit serrée ou que le couple de serrage atteigne la valeur appropriée. Voir Figure 11.
6. Installer la plaque de protection (optionnel).

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

ARBRE DE DIRECTION (ANCIEN MODÈLE)

Marque..... TRW
Longueur (compressée) .....1232 mm (48,50 po) min.
Longueur (étendue) ..... 1383 mm (54,83 po) max.

ARBRE DE DIRECTION (NOUVEAU MODÈLE)

Marque ..... TRW
Longueur (compressée) ..... 1403,9 mm (55,27 po) min.
Longueur (étendue) ..... 1461,3 mm (57,53 po) max.

PAGE BLANCHE

SECTION 07-302.01B
MÉCANISME DE DIRECTION

ARBRE DE DIRECTION INTERMÉDIAIRE

Deux modèles d'arbre de direction intermédiaire peuvent être installés

- Ancien modèle sans raccord de graissage manuel.
- Modèle récent avec raccords de graissage manuels.

Ces deux modèles sont interchangeables. Lors du remplacement de l'arbre de direction intermédiaire, consulter le manuel de pièce Nova, fourni avec le véhicule pour plus d'informations.

Voir Figure B5 et Figure B6.

DESCRIPTION

Voir Figure B7.

L'arbre de direction intermédiaire (6) transmet le mouvement du volant (1) au boîtier de transfert (9). Il est équipé de chapes d'accouplement avec roulement à aiguilles à chaque extrémité. Un joint coulissant cannelé facilite l'ajustement lors de l'installation.

ENTRETIEN

Vérifier la condition du pare-poussière, des joints et de l'arbre. Vérifier le jeu circulaire de l'arbre. Lorsqu'un début d'usure ou qu'un jeu circulaire est détecté, remplacer l'arbre.

Le fabricant recommande d'effectuer un graissage comme le suivant:

Usage normal : La fréquence de graissage des joints universels recommandée est de deux fois par année, au minimum une fois par année.

Usage intensif/environnement corrosif : Il est recommandé de faire un graissage à chaque changement d'huile de l'autobus.

LUBRIFICATION DU RACCORD DE GRAISSAGE

L'arbre de direction intermédiaire est situé derrière un couvercle moulé sous le volant. Il y a deux raccords de graissage, un à chaque extrémité de l'arbre. Voir Figure B6.

1. Retirer les vis qui retiennent le couvercle de protection au tableau de bord avant et au plancher. Ce peut être un petit couvercle monopièce, ou un plus grand couvercle qui comprend les deux panneaux latéraux, tel qu'illustré en Figure B8.
2. Retirer le couvercle.
3. Nettoyer chaque raccord de graissage avec un linge propre pour retirer toute accumulation de saleté ou de débris.
4. Fixer la buse d'un pistolet graisseur à l'un des raccords de graissage et s'assurer d'un bon ajustement.
5. Injecter la graisse dans le raccord de graissage jusqu'à ce qu'un léger excédent de graisse déborde du raccord.
6. Retirer la buse du pistolet graisseur du raccord de graissage et essuyer l'excédent de graisse du raccord.
7. Répéter la procédure pour le second raccord de graissage sur l'arbre.
8. Remettre le couvercle en place.

REMARQUE

Si l'angle du raccord ne permet pas un bon contact avec le pistolet graisseur, l'utilisation d'un adaptateur avec boyau flexible sur le pistolet est recommandé.

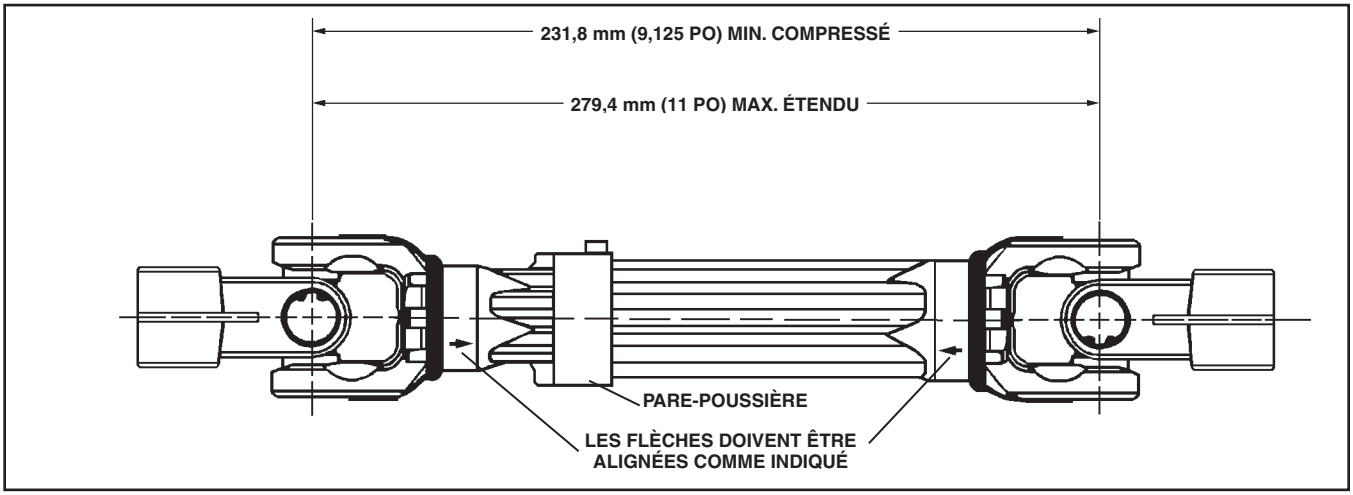


Figure B5 - Arbre de direction intermédiaire (sans raccord de graissage)

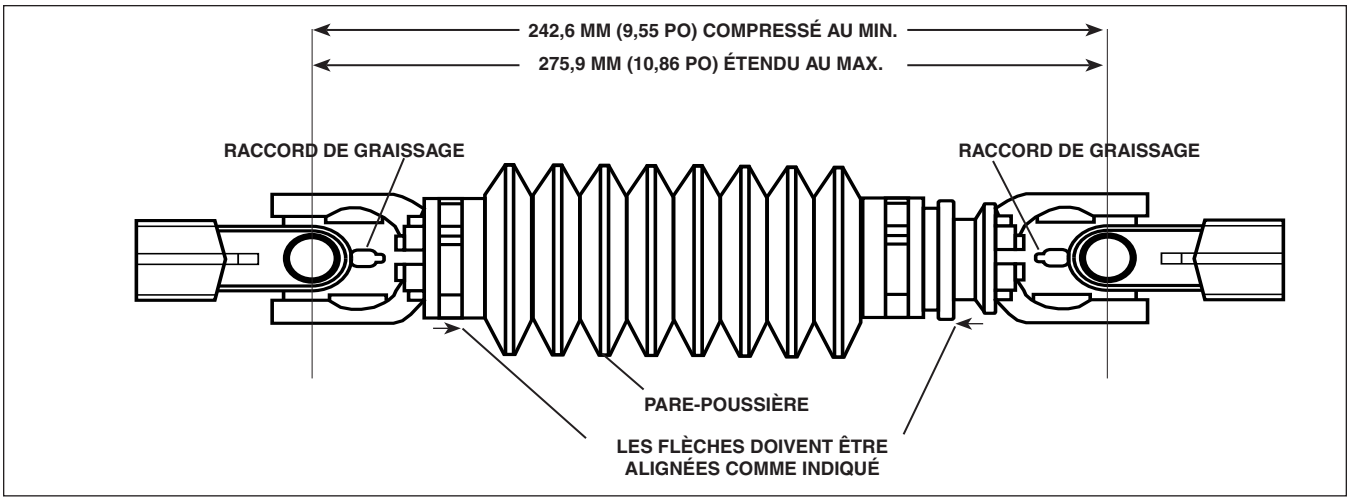


Figure B6 - Arbre de direction intermédiaire (avec raccords de graissage)

REPLACEMENT

Voir Figure B7.

DÉPOSE

1. Enlever le couvercle de protection de la colonne de direction.
2. Retirer le boulon de serrage, l'écrou et la rondelle de la chape d'accouplement fixant l'arbre de direction intermédiaire (6) à l'arbre d'entrée (9) du boîtier de transfert (10).
3. Retirer le boulon de serrage, l'écrou et la rondelle de la chape d'accouplement fixant l'arbre de direction intermédiaire à l'arbre de la colonne de direction (5).
4. Desserrer le joint d'étanchéité (7) de l'arbre de direction intermédiaire. À l'aide d'un maillet à panne douce, frapper légèrement l'arbre de direction intermédiaire pour le dégager de l'arbre de la colonne de direction. Retirer le parapluie de l'arbre de direction intermédiaire.

POSE

1. Aligner les flèches de montage sur l'arbre de direction intermédiaire (6) et le manchon du joint coulissant. Voir Figure B6.
2. Installer le joint d'étanchéité (7) sur l'arbre de direction intermédiaire. Installer l'arbre de direction intermédiaire sur l'arbre d'entrée (9) du boîtier de transfert (10) et sur l'arbre de la colonne de direction (5).
3. Installer la rondelle, l'écrou et le boulon de serrage sur la chape d'accouplement de chaque extrémité de l'arbre de direction intermédiaire, sans serrer. Insérer une cale d'espacement temporaire de 1,6 mm ($^{1}/_{32}$ po) à l'extrémité ouverte de chaque chape. Serrer à chaque extrémité jusqu'à ce que la cale soit serrée ou que le couple de serrage atteigne la valeur appropriée. Voir Figure 11.
4. Installer le couvercle de protection de la colonne de direction.

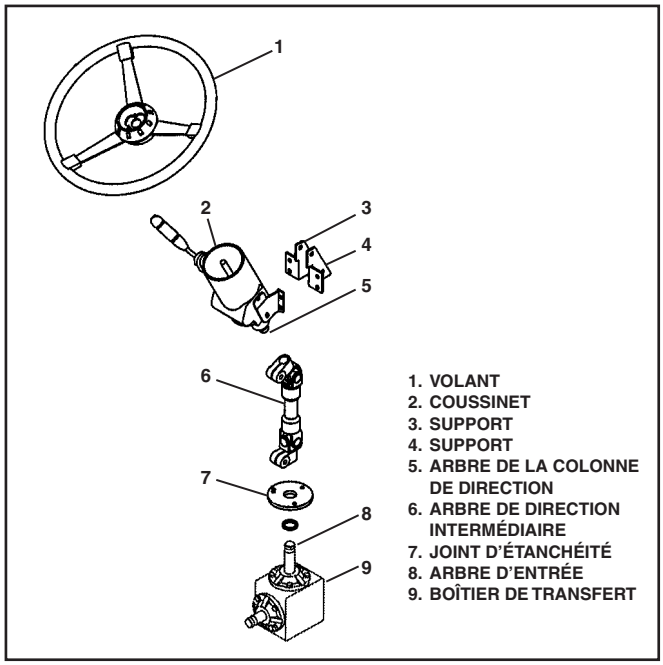


Figure B7 - Installation de l'arbre de direction intermédiaire

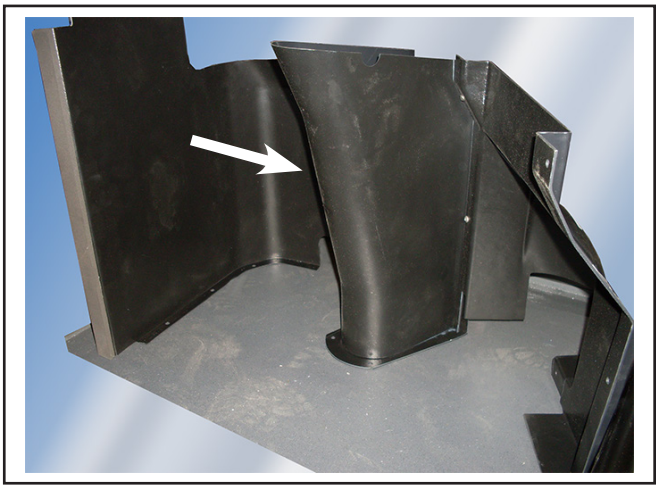


Figure B8 - Couvercle de protection de la colonne de direction

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

ARBRE DE DIRECTION INTERMÉDIAIRE (ANCIEN MODÈLE)

Marque ..... TRW
Longueur (compressée) .....231,8 mm (9,125 po) min.
Longueur (étendue) ..... 279,4 mm (11 po) max.

ARBRE DE DIRECTION INTERMÉDIAIRE (NOUVEAU MODÈLE)

Marque ..... TRW
Longueur (compressée) .....242,6 mm (9,55 po) min.
Longueur (étendue) ..... 275,9 mm (10,86 po) max.

PAGE BLANCHE

SYSTEM : 08 - SYSTÈMES PNEUMATIQUES

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
08-104.07 FR	DESSICCATEUR D'AIR
08-200.03 FR	SYSTÈME DE FREINAGE
08-224.01 FR	SYSTÈME ABS6
08-401.05 FR	AGENOUILLEMENT / MISE À NIVEAU
08-505.05 FR	LUBRIFICATION CENTRALE

18/08/15

SECTION 08-104.07
SYSTÈME DE DESSICCATEURS D'AIR

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Le système d'asséchage d'air à haut rendement de Haldex est composé de deux dessiccateurs d'air à dessiccatif fonctionnant en tandem, de deux condenseurs et d'un régulateur externe.

Cette section décrit uniquement ces composants. Pour de l'information sur les composants du système d'alimentation pneumatique, tels que les canalisations, les réservoirs pneumatiques, etc. voir la section 08-000 : **SYSTÈME D'ALIMENTATION D'AIR** de ce manuel.

DESSICCATEURS D'AIR

DESCRIPTION

Voir Figure 1.

Le système d'asséchage d'air à haut rendement comprend deux dessiccateurs d'air à dessiccatif fonctionnant en tandem afin d'enlever l'humidité, les particules de poussière et l'huile du système d'air comprimé. Ce système permet de réduire les risques de gel et de corrosion des composants pneumatiques.

En plus d'un dessiccatif composé de particules blanches pour capter l'humidité, chaque dessiccateur d'air comprend un filtre solide, un serpentin et un filtre de tissu.

Pratiquement toute l'huile et tous les autres contaminants sont séparés et purgés avant d'entrer dans l'un des dessiccateurs.

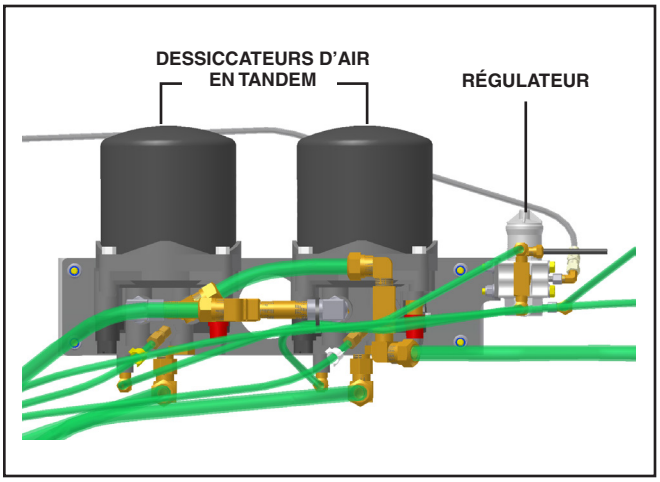


Figure 1 - Assécheurs d'air montés en tandem (typique)

FONCTIONNEMENT

REMARQUE

Pour de l'information sur le fonctionnement du système d'alimentation pneumatique, voir la section 08-000 : SYSTÈME D'ALIMENTATION D'AIR de ce manuel.

Les deux dessiccateurs fonctionnent parallèlement afin d'augmenter la capacité du système à 70 pi^3/min. Dépourvu de la plupart de ses contaminants. L'air pénètre dans l'un des dessiccateurs par un port situé à sa base et est acheminé vers la cartouche de dessiccatif, où il est traité en plusieurs étapes.

Voir Figure 2.

a. L'air contaminé traverse un filtre d'admission qui capte les gouttes et les particules solides.

b. L'air traverse une série de couches de dessiccatif afin de retirer les molécules d'eau et d'huile.

c. L'air comprimé traité est envoyé au réservoir de purge. Cet air servira à la régénération du dessiccatif.

Voir Figure 3.

d. Lorsque le point de déclenchement du compresseur est atteint, le régulateur lit la pression du système, ouvre la soupape de décharge du dessiccateur et envoie l'air du compresseur dans l'atmosphère. L'air du réservoir de purge est recirculé dans le dessiccateur pour la régénération du dessiccatif.

ENTRETIEN

ATTENTION

Avant l'entretien, bloquer les roues pour empêcher le véhicule de rouler.

Vidanger tous les réservoirs et toutes les conduites d'air. Ne jamais connecter ou déconnecter une conduite d'un système sous pression.

Faire l'essai du véhicule pour déceler des fuites d'air.

Ne jamais excéder la pression d'air recommandée pour le fonctionnement du véhicule.

REMARQUE

Il n'est pas nécessaire de déposer le dessiccateur d'air du véhicule pour en faire l'entretien.

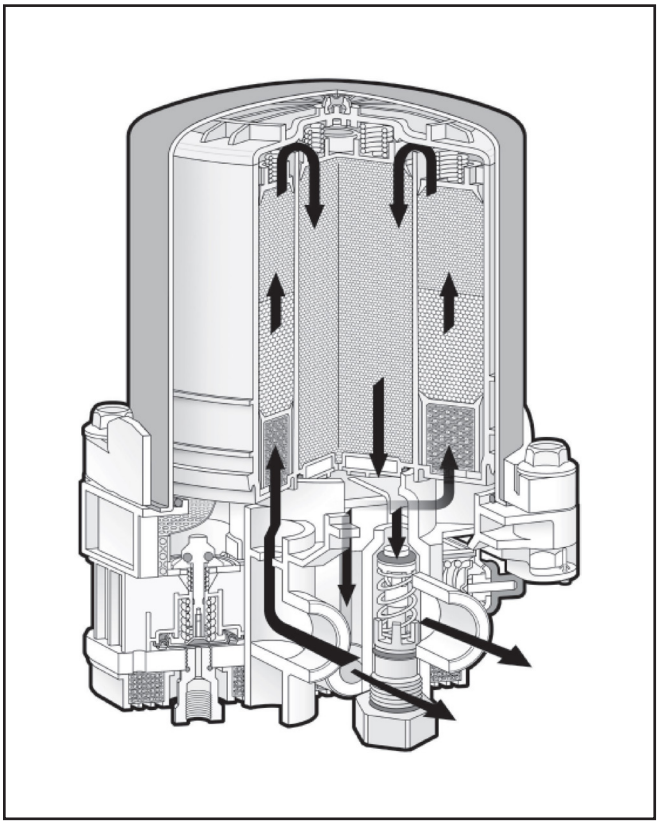


Figure 2 - Entrée de l'air dans le dessiccateur

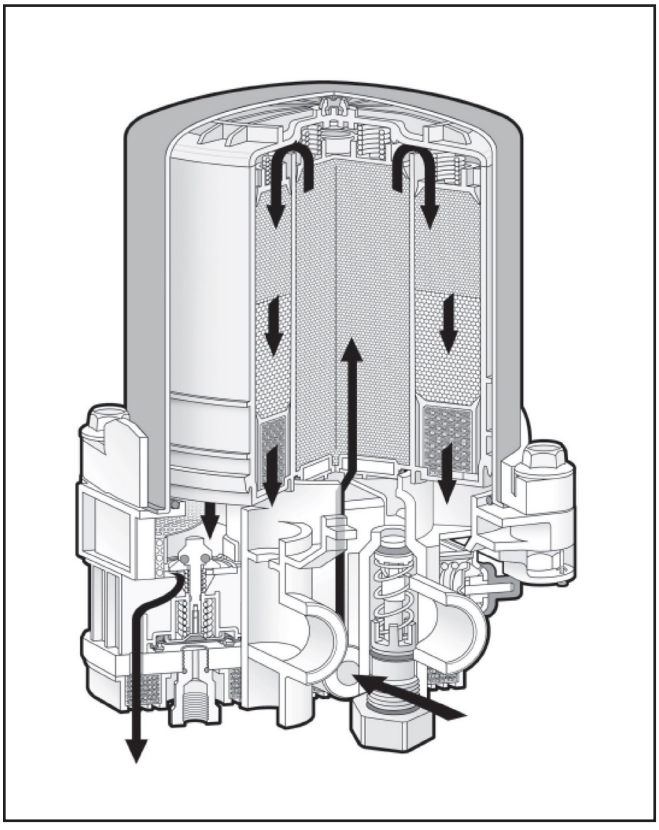


Figure 3 - Sortie de l'air du dessiccateur

REMPLACEMENT DE LA CARTOUCHE DE DESSICCATIF

Le fabricant recommande un entretien tous les deux ans pour remplacer les cartouches du dessiccateur d'air sur chaque dessiccateur.

Voir Figure 4

1. Desserrer les quatre boulons de montage.
2. Soulever le couvercle d'environ 10 mm (½ po) et l'enlever.
3. Placer l'ensemble à l'envers sur le coussinet de mousse inclus dans la trousse de dessiccatif.
4. Pousser la cartouche vers le bas et la tourner dans le sens antihoraire pour la libérer. La cartouche proprement dite ne contient aucune matière dangereuse, mais il peut y avoir une petite quantité d'huile provenant du compresseur. Nettoyer le couvercle et le boîtier d'aluminium.
5. Fixer le ressort de la nouvelle cartouche sur le dessus de la nouvelle cartouche. Un manchon de plastique est attaché au ressort. Lors de l'assemblage, le manchon de plastique doit être en contact avec le couvercle métallique.
6. Mettre la nouvelle cartouche et le ressort dans le couvercle.
7. Aligner les fentes sur la cartouche et les saillies sur le récipient.
8. Pousser la cartouche dans le couvercle et tourner dans le sens horaire pour engager les crochets en **J**.
9. Installer le joint torique de la nouvelle cartouche.

ATTENTION

Placer les joints toriques sur le boîtier d'aluminium, et non sur la cartouche.

10. Placer la cartouche sur le boîtier et serrer les boulons de montage au couple indiqué en Figure 5.

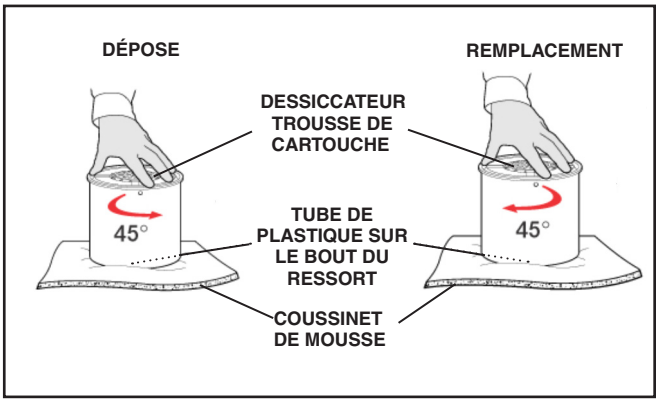


Figure 4 - Remplacement de la cartouche de dessicant

REMPLACEMENT DU BLOC SOUPAPE

Le fabricant recommande un entretien tous les deux ans pour remplacer le bloc soupape sur chaque dessiccateur.

Voir Figure 5.

ATTENTION

La réparation du bloc soupape n'est pas possible. Si le bloc soupape est défectueux, la soupape doit être remplacée.

1. Desserrer les six boulons dans le bas du bloc soupape.
2. Enlever la soupape.
3. Nettoyer la surface de montage.
4. Monter la nouvelle soupape et serrer les six boulons au couple indiqué en Figure 5, en commençant par les deux boulons du centre.

REMPLACEMENT DE LA SOUPAPE ANTIRETOUR

Voir Figure 5.

1. Purger l'air comprimé de tout le système.
2. Avec une clé hexagonale, ouvrir la soupape.
3. Remplacer le ressort et le joint par des pièces neuves, puis réassembler.
4. Serrer au couple indiqué en Figure 5.

REMPLACEMENT DE LA SOUPAPE DE RÉGÉNÉRATION (OPTIONNELLE)

1. Avant le montage de la nouvelle soupape, s'assurer que les joints toriques et la soupape antiretour sont en position adéquate.
2. Serrer à un couple de 20 N•m (15 lb-pi).

REMPLACEMENT DE LA SOUPAPE DE SÛRETÉ

Voir Figure 5.

1. Purger l'air comprimé de tout le système.
2. Lors du montage de la nouvelle soupape, vérifier le positionnement du joint torique.
3. La soupape est réglée pour s'ouvrir à 1379 kPa (200 psi). Serrer la soupape au couple indiqué en Figure 5.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

DESSICCATEURS D'AIR

Fabricant	Haldex
Modèle	Dryest (tandem)
Pression de service maximale	1172 kPa (170 psi)
Débit maximal à 115 psi	30 cfm (air libre)
Température ambiante minimale	-40 °C (-40 °F)
Température d'admission	-40 °C à 65 °C (-40 °F à 150 °F)

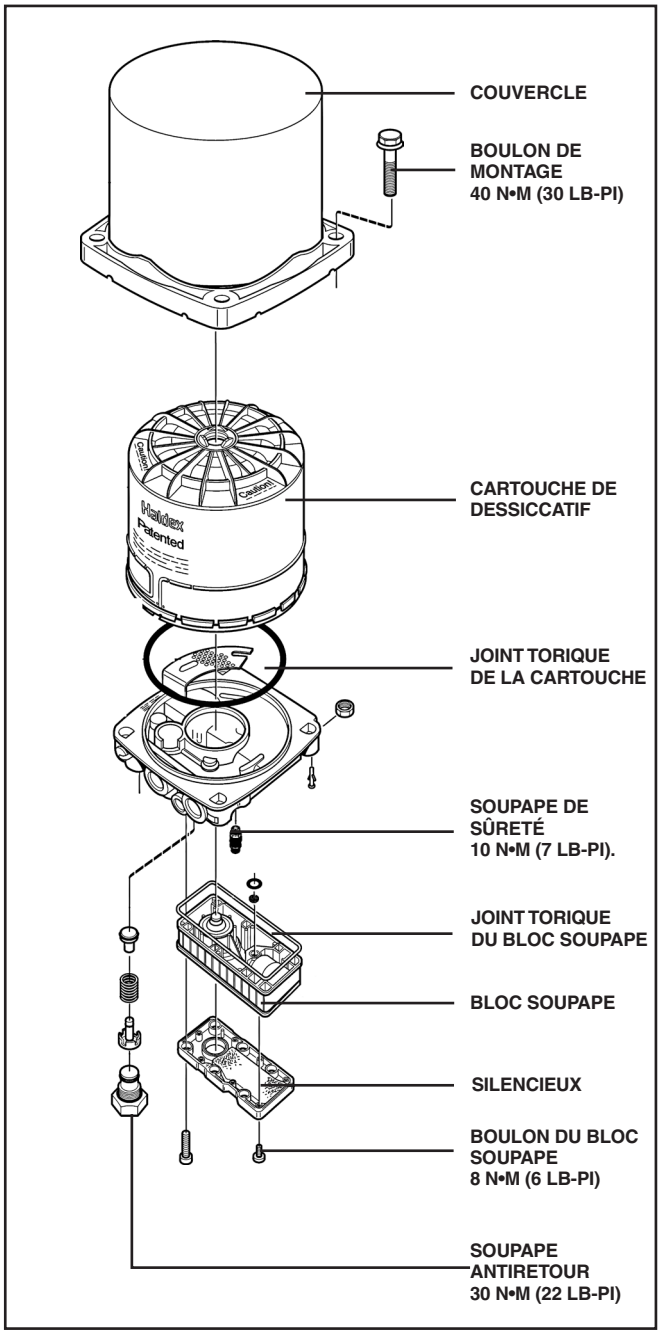


Figure 5 - Composants du dessiccateur d'air (typique)

RÉGULATEUR

DESCRIPTION

Le régulateur, qui fonctionne de pair avec le mécanisme de décharge du compresseur d'air, commande automatiquement la pression d'air dans le système de freinage ou d'alimentation en air, entre les pressions maximale et minimale prédéterminées. Le compresseur d'air fonctionne continuellement tant que le moteur tourne, mais la compression d'air réelle est commandée par le régulateur, qui arrête ou met en marche la compression lorsque les pressions limites du réservoir sont atteintes. Le régulateur est muni d'un piston sur lequel la pression d'air agit pour vaincre la résistance du ressort de réglage de pression et pour commander la soupape d'admission et de décharge afin de provoquer l'admission ou la décharge d'air à destination ou en provenance du mécanisme de décharge du compresseur d'air.

ENTRETIEN

NOTE

Voir la documentation du fabricant pour l'information relative à l'entretien préventif du régulateur.

VÉRIFICATION DE LA PRESSION

1. Installer un manomètre calibré sur la soupape de purge du réservoir d'alimentation, situé dans le compartiment moteur. S'assurer de bien ouvrir la soupape.
2. Mettre le moteur en marche et laisser la pression se bâtir dans le système.
3. Lorsque le régulateur coupe la compression d'air (l'évacuation d'air provenant du dessiccateur d'air sera perceptible), vérifier la pression sur le manomètre.
4. Le point de déclenchement opérationnel du compresseur est de 896 – 986 kPa (130 – 143 psi).

   La lecture doit toujours se faire avec un manomètre calibré. Si cette valeur n'a pu être atteinte, un réglage du régulateur est nécessaire. Voir la rubrique **RÉGLAGE DU RÉGULATEUR**.

RÉGLAGE DU RÉGULATEUR

ATTENTION

S'assurer de ne pas faire augmenter la pression dans le système de façon excessive lors du réglage.

1 Retirer le capuchon du régulateur.
2. Dévisser l'écrou de blocage de réglage.
3. Pour augmenter le réglage de la pression, tourner la vis de réglage dans le sens antihoraire. Pour le diminuer, tourner la vis de réglage dans le sens horaire.

ATTENTION

Ne pas régler la pression trop haut. Chaque quart de tour augmente ou diminue la pression d'environ 28 kPa (4 psi).

4. Avec le moteur toujours en marche, faire une série d'application des freins pour réduire la pression. Le compresseur démarrera à environ 758 kPa (110 psi). Vérifier la pression sur le manomètre lorsque le régulateur coupe la compression. La pression lue sur le manomètre doit être à 931+21/-0 kPa (135 +3/-0 psi).
5. Lorsque le réglage adéquat est atteint, resserrer l'écrou de blocage du régulateur et remettre le capuchon.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

RÉGULATEUR

Fabricant..... Bendix
Modèle.....D-2

CONDENSEURS

Voir Figure 6 et Figure 7.

DESCRIPTION

Deux condenseurs Haldex Consep avec soupape de drainage automatique (ADV) sont installés dans le système d'air comprimé.

Chaque condenseur sépare l'air sous pression de la plus grande partie de l'eau, de l'huile et des autres contaminants en suspension.

L'ADV, chauffée électriquement, diminue les risques de gel du système de freinage.

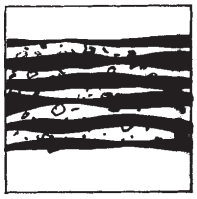
FONCTIONNEMENT

Les deux condenseurs fonctionnent parallèlement, chacun d'eux étant relié à un dessiccateur.

L'air comprimé entre dans le condenseur par le port latéral, puis descend à l'intérieur du boîtier d'aluminium en rotation.

À mesure que l'air chaud se refroidit, les condensats d'eau et d'huile gravitent dans le réservoir, où l'ADV intégrée les draine hors du système. L'air nettoyé remonte par la partie centrale et sort du condenseur par le port supérieur.

Les condenseurs entrent en fonction lorsque les freins de service sont appliqués. Un interrupteur de pression de 1 psi sur la conduite de freinage envoie un premier signal d'activation aux condenseurs via le système de multiplexage. Lorsque le frein de service est relâché, un deuxième signal d'activation est envoyé.

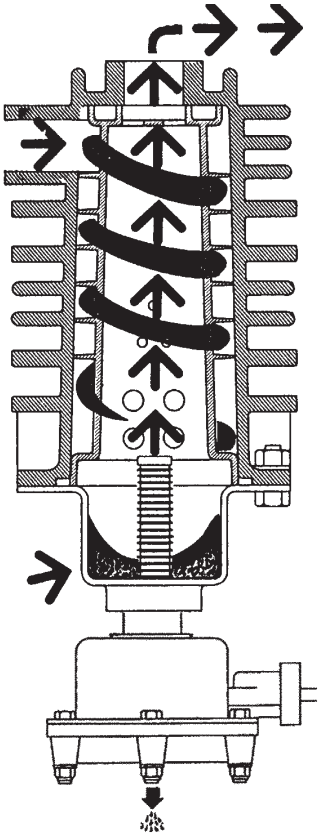


1. L'air comprimé chaud (contenant du liquide, de l'huile et des contaminants) entre dans le condenseur Consep par le port latéral.

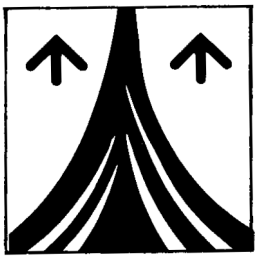
2. L'air descend dans un mouvement en spirale autour des chicanes intérieures du boîtier d'aluminium.



3. À mesure que l'air chaud se refroidit, le liquide et l'huile se condensent et se séparent dans le réservoir du condenseur.

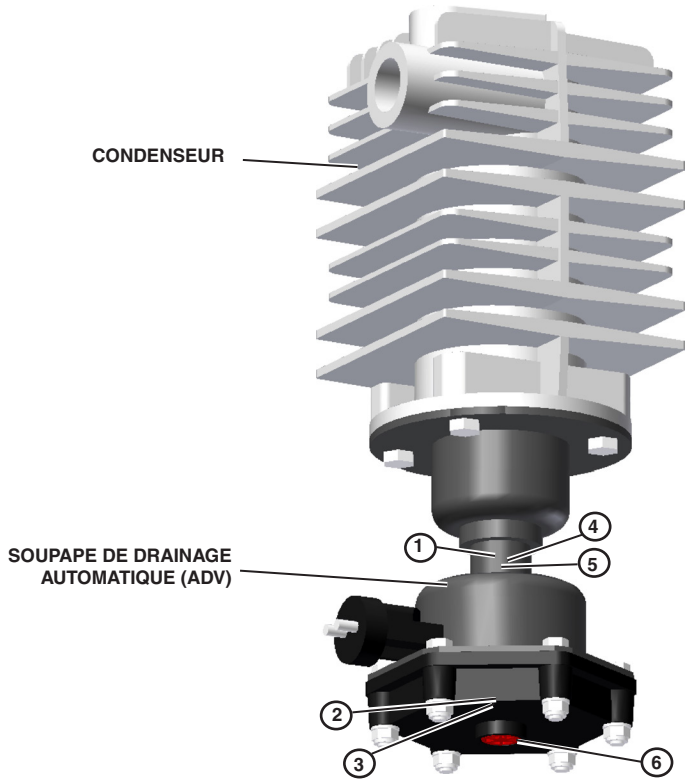


4. L'air nettoyé entre dans le cylindre intérieur, remonte, puis sort par le port supérieur.



5. A chaque application des freins, l'eau et les contaminants accumulés sont expulsés par la soupape de drainage automatique.

Figure 6 - Condenseur Haldex (Consep)



1. **Au démarrage du moteur, la bobine du solénoïde génère un champ magnétique qui tire l'obturateur contre le siège supérieur.**
2. **Lorsque la soupape de drainage automatique est appliquée sur le réservoir (sans courant), la pression d'air pousse l'obturateur contre le siège inférieur.**
3. **Lorsque les freins sont appliqués, le courant à la bobine du solénoïde est interrompu et l'obturateur se déplace contre le siège inférieur.**
4. **L'eau ou le cambouis dans le réservoir remplissent l'espace intérieur autour de l'obturateur.**
5. **Lorsque les freins sont relâchés, le courant tire l'obturateur contre le siège supérieur, ce qui purge automatiquement l'eau ou le cambouis.**
6. **Pousser le bouton du drain manuel pour activer le drainage (qui ne peut être obtenu que lorsque l'interrupteur d'allumage est en position d'arrêt) [OFF].**

Figure 7 - Soupape de drainage automatique

ESSAI DE L'INSTALLATION

1. Pendant que le compresseur effectue son cycle, vérifier les raccords au condenseur pour déceler des fuites d'air.
2. Pendant que l'interrupteur d'allumage est en position de marche, appliquer et relâcher les freins. Après chaque application et relâchement des freins, toute accumulation de liquide, d'huile et de contaminants est expulsée par l'ADV.
3. Pour vérifier l'élément chauffant de la soupape, mettre le commutateur principal du véhicule en position de **MODE NORMAL DE CONDUITE**. Activer l'**INTERRUPTEUR DE CHAUFFAGE** sur le panneau de commande supérieur. Attendre 10 minutes. La soupape devrait être chaude au toucher.
4. Pour vidanger manuellement la soupape de drainage automatique, le commutateur principal du véhicule doit demeurer en position de **HORS FONCTION DU MODE NORMAL DE CONDUITE** (**ARRÊT**). Appuyer sur le bouton rouge sur le dessous de la soupape.

ENTRETIEN

Pour s'assurer d'un bon fonctionnement, le condenseur Consep doit être vérifié et maintenu tous les ans ou tous les 50 000 km (31 000 mi). Pour éviter l'accumulation de calamine dans le condenseur, vidanger la soupape et le filtre.

ATTENTION

Voir la documentation du fabricant pour plus d'information sur l'entretien et les intervalles d'entretien du condenseur.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

CONDENSEUR HALDEX CONSEP

Pression de service maximale ..... 2 MPa (290 psi)
Consommation d'air par opération .....
à 116 psi (0,8 MPa) ..... 50 cm^3 d'air libre
Capacité de drainage à une pression .....
du réservoir de 116 psi (0,8 MPa) ..... 1,3 cm^3 d'eau
Tension et courant nominaux .....24 V/0,5 A
Température ambiante.....-40 à 100 °C (-40 à 210 °F)
Température de l'air d'admission ... Max. 100 °C (210 °F)

DIAGNOSTIC DES PANNES

CONDITION	CAUSE	CORRECTION
1. Présence d'eau dans le système d'air.	a. Contaminants dans le dessiccatif. b. Température excessive à l'admission du dessiccateur. c. Le cycle de service du compresseur ne permet pas un temps suffisant pour la régénération du dessiccatif.	a. Remplacer la cartouche du dessiccatif. Vérifier si le compresseur laisse passer trop d'huile. b. La température à l'admission du dessiccateur doit être inférieure à 65 °C (150 °F). c. Vérifier s'il y a une accumulation de calamine dans le compresseur; communiquer avec le fabricant du compresseur pour connaître la procédure adéquate.
2. Cyclage excessif du dessiccateur.	a. Fuites dans le système d'air. b. La soupape antiretour à la sortie du dessiccateur est défectueux. c. Soupape antiretour au réservoir d'alimentation.	a. Serrer les raccords d'air, appliquer du savon sur les raccords, puis vérifier de nouveau s'il y a des fuites. La chute de pression du système ne devrait pas dépasser 14 kPa (2 psi) par minute quand les freins sont relâchés et 21 kPa (3 psi) par minute quand les freins sont appliqués. La présence de fuites dans le système raccourcit la durée de vie du dessiccatif et du compresseur. b. Nettoyer le siège de la soupape et remplacer la soupape antiretour.. c. Enlever la soupape antiretour.
3. La soupape de sûreté est ouverte.	a. Le régulateur est défectueux. b. La cartouche du dessiccatif est colmatée. c. La pression du système est excessive. d. La soupape de sûreté est défectueuse.	a. S'assurer que les valeurs d'enclenchement et de rupture du régulateur sont adéquates. b. Le compresseur laisse passer trop d'huile. Vérifier si le compresseur est usé. Remplacer la cartouche du dessiccatif. c. Remplacer ou régler le régulateur. d. Remplacer la soupape de sûreté.

Tableau 1 - Diagnostic des pannes

PAGE BLANCHE

SECTION 08-200.03
SYSTÈME DE FREINAGE

DESCRIPTION GÉNÉRALE

☞ **REMARQUE :**

Cette section couvre les composants pneumatiques du système de freinage seulement.

Pour de l'information sur les composants de freinage mécaniques, tels que les garnitures, les plaquettes ou les disques, voir les sections 04 : ESSIEU AVANT ZF OU 05 : ESSIEU ARRIÈRE ZF.

Pour de l'information sur l'alimentation du système pneumatique, voir la section 08-000 : SYSTÈME D'ALIMENTATION D'AIR de ce manuel.

Conformément à la norme sur la sécurité des véhicules automobiles, chaque modèle d'autobus LFS de Nova Bus comporte deux systèmes de freinage distincts :

1. Système de freinage à air comprimé (frein de service ou frein au pied), composé d'un système primaire pour l'application des freins arrière et d'un système secondaire pour l'application des freins avant.
2. Système de freinage à air comprimé à ressort (frein de stationnement et d'urgence).

FONCTIONNEMENT

SYSTÈME DE FREINAGE À AIR COMPRIMÉ

Voir Figure 1 pour le schéma de principe du système de freinage à air comprimé. Voir le **MANUEL DE PIÈCES** Nova LFS pour un schéma détaillé du système de freinage.

Le système de freinage à air comprimé gère l'application des freins de service. Un système de freinage primaire et un système de freinage secondaire permettent l'application simultanée des freins de service des essieux avant et arrière.

Afin de diminuer le nombre de raccords et ainsi diminuer le potentiel de fuite, les soupapes relais avant et arrière sont montées avec les soupapes ABS sous forme de modules, soit un module FAM (*Front Axle Module*) à l'essieu avant et un module RAM (*Rear Axle Module*) à l'essieu arrière.

Chaque circuit de freinage est relié à un capteur de pression, installé sur l'un des modules de commande Actia, afin qu'une alarme soit donnée lorsque la pression dans ce circuit tombe sous une limite sécuritaire prédéterminée pour le fonctionnement du système de freinage. En cas de panne du système primaire ou du système secondaire, le système demeuré intact pourra fonctionner indépendamment et prendre en charge le circuit défectueux.

Lors de l'application des freins de service, l'air comprimé à l'intérieur du circuit secondaire active un manocontact qui allume les feux de freinage par le système de multiplexage. Le capteur de pression du système de freinage primaire assure la même fonction à l'intérieur du circuit de freinage primaire.

SYSTÈME DE FREINAGE À AIR COMPRIMÉ PRIMAIRE

Le réservoir primaire alimente en tout temps l'orifice d'admission de la soupape relais ATR-3/R-15 du module RAM. Lorsque le conducteur appuie sur la pédale de frein, la partie supérieure de la soupape de freinage double E-10 s'ouvre. Cette action envoie un signal pneumatique du réservoir primaire à l'orifice de pilotage de la soupape relais.

Lorsque la soupape relais reçoit le signal de la soupape E-10, l'orifice d'admission s'ouvre et l'air comprimé est envoyé aux chambres de frein arrière via les soupapes modulatrices ABS, proportionnellement au signal reçu.

Afin de réduire le temps de réponse pour l'application des freins arrière, la soupape relais ATR-3/R-15 envoie l'air comprimé aux chambres de frein à une haute vitesse de débit.

Quand l'opérateur relâche la pédale de frein, l'air de l'orifice de pilotage est expulsé par l'orifice d'échappement de la soupape de freinage E-10. En même temps, l'air comprimé des chambres de frein arrière est expulsé de l'orifice d'échappement de la soupape relais. Cette opération relâche les freins arrière et désactive le manocontact des feux de freinage.

ASSERVISSEMENT DES FREINS

Le dispositif d'asservissement des freins est utilisé par mesure de sécurité lors de l'agenouillement du véhicule, lors du déploiement de la rampe ou lors de l'ouverture de la porte arrière afin d'empêcher le déplacement du véhicule.

Un régulateur de pression pré-réglé est installé à l'avant du véhicule pour acheminer une pression de freinage modérée à l'orifice de pilotage de la soupape relais ATR-3/R-15.

Lorsque la rampe est déployée, que la porte arrière est ouverte ou que le véhicule est agenouillé, la commande du solénoïde d'asservissement, normalement fermée, reçoit un signal du système de multiplexage et s'ouvre pour laisser passer l'air du régulateur vers la soupape relais. La soupape ATR-3/R-15 alimente alors les chambres de frein arrière.

L'asservissement des freins se désactive lorsque la porte arrière est fermée ou verrouillée, lorsque la rampe est rétractée et lorsque le véhicule est à une hauteur de fonctionnement normale.

En cas d'urgence, le circuit peut être désactivé manuellement en enclenchant l'interrupteur de déblocage d'urgence de l'asservissement, localisé au-dessus du poste du conducteur.

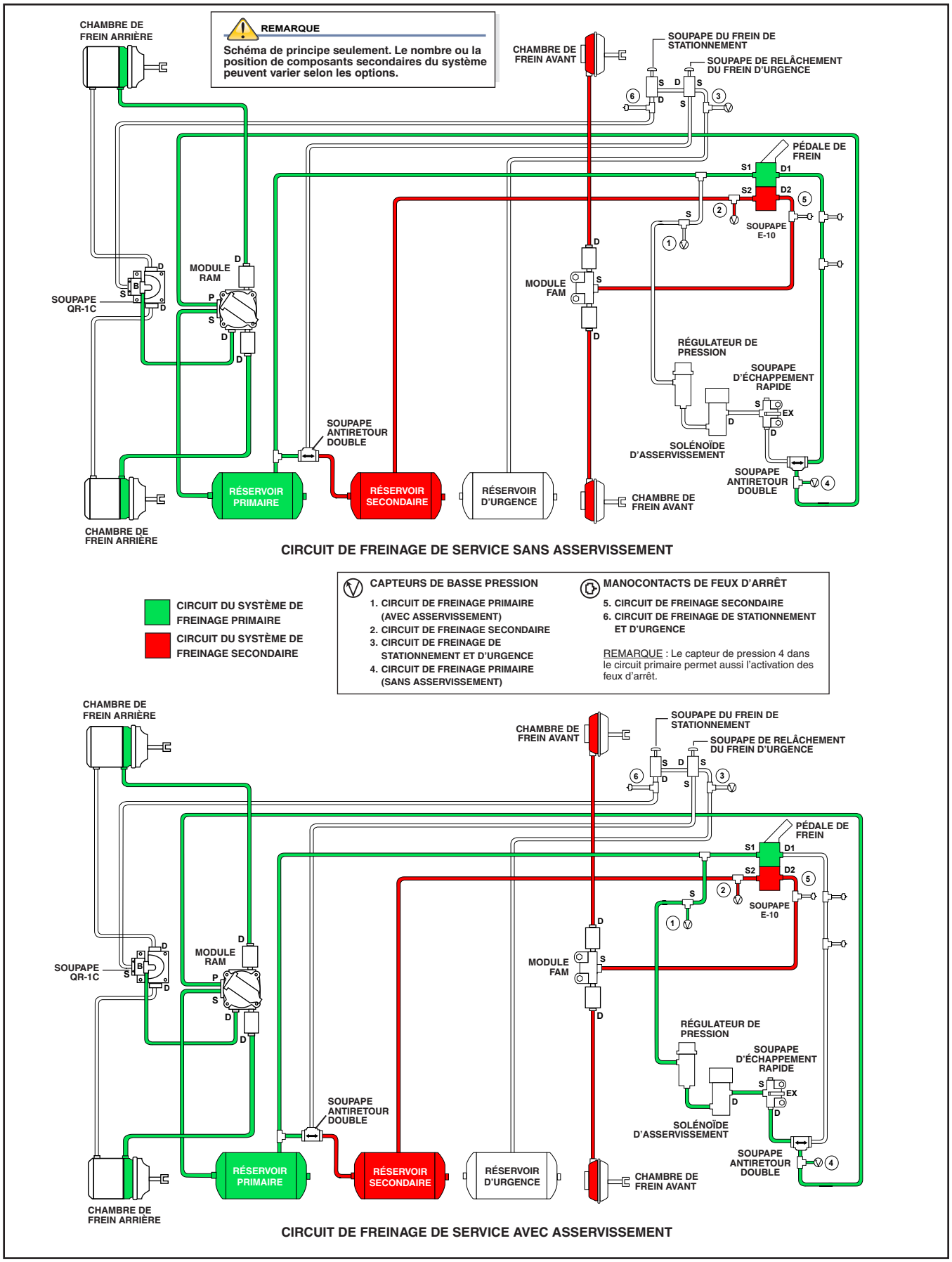


Figure 1 - Schéma de principe des circuits primaire et secondaire des freins de service

SYSTÈME DE FREINAGE À AIR COMPRIMÉ SECONDAIRE

Le système de freinage secondaire a pour fonction d'appliquer les freins de service aux roues avant au moyen des chambres de frein avant.

Lorsque le conducteur enfonce la pédale de frein, la partie inférieure de la soupape de freinage E-10 s'ouvre. Cette action permet le passage de l'air en provenance du réservoir secondaire vers l'orifice d'admission de la soupape QR-1 du module FAM, dont la fonction est d'envoyer de l'air comprimé aux chambres de frein avant à une haute vitesse de débit, afin de réduire le temps de réponse pour l'application des freins.

La soupape QR-1 envoie l'air, proportionnellement au signal reçu de la soupape de freinage E-10, aux chambres de frein avant, par l'intermédiaire des soupapes modulatrices ABS.

Lorsque l'opérateur relâche la pédale de frein, l'air de l'orifice de pilotage est expulsé alors par l'orifice d'échappement de la soupape de freinage E-10. En même temps, l'air comprimé des chambres de frein avant est expulsé de l'orifice d'échappement de la soupape QR-1. Cette opération relâche les freins avant.

SYSTÈME DE FREINAGE À AIR COMPRIMÉ À RESSORT

Voir Figure 2 pour le schéma de principe du système de freinage à air comprimé à ressort. Voir le **MANUEL DE PIÈCES** Nova LFS pour un schéma détaillé du système de freinage.

Lors de l'application des freins à ressort, l'air comprimé active un manocontact qui allume les feux de freinage par le système de multiplexage. Aussi, le circuit est relié à un capteur de pression, installé sur le module de commande Actia, afin qu'une alarme soit donnée lorsque la pression dans ce circuit tombe sous une limite sécuritaire prédéterminée pour le fonctionnement du système de freinage.

FREIN DE STATIONNEMENT

Voir Figure 3 pour un schéma illustrant le fonctionnement des chambres de frein à ressort.

En conditions de fonctionnement normal, les ressorts des chambres arrière sont comprimés par la pression d'air en provenance du réservoir primaire ou du réservoir secondaire. La sélection du réservoir s'effectue grâce à une soupape antiretour double, qui ouvre le passage d'air au réservoir ayant la plus grande pression et bloque l'autre.

L'air comprimé est acheminé vers la section à ressort des chambres de frein arrière par l'intermédiaire de la soupape de relâchement du frein d'urgence et de la soupape du frein de stationnement. L'air traverse une soupape QR-1C, qui envoie l'air à une haute vitesse de débit aux chambres de frein arrière.

Pour appliquer le frein de stationnement, l'opérateur appuie sur le bouton de la soupape du frein de stationnement afin de couper l'alimentation en air aux soupapes QR-1C. À ce moment, le piston de la soupape QR-1C se soulève, l'air des chambres des freins se purge par l'orifice d'échappement et la pression du ressort sur la tige de poussée de chaque chambre de frein amorce le freinage. Le frein de stationnement est entièrement appliqué lorsque l'air est complètement évacué des chambres de frein.

Pour retirer le frein de stationnement, l'opérateur tire sur le bouton de la soupape du frein de stationnement afin de rétablir l'alimentation en air à la soupape QR-1C.

La soupape QR-1C assure aussi une fonction d'équilibrage qui permet de desserrer le frein de stationnement automatiquement qu'une demande de frein de service est faite. Une conduite en provenance de l'orifice de décharge de la soupape ATR-3/R-15 du module RAM est connectée à l'orifice d'équilibrage de la soupape QR-1C. Dès que la demande de freinage de service est faite, la pression d'air est envoyée aux chambres de frein arrière et le frein de stationnement est desserré.

FREIN D'URGENCE

Lorsque la pression dans le circuit atteint environ 414 kPa (60 lb/po^2), la force exercée par la pression d'air sur le diaphragme des chambres de frein est diminuée et le ressort commence à se décomprimer; le frein de stationnement commence donc à s'appliquer sans qu'une action du conducteur soit nécessaire. À environ 207 kPa (30 lb/po^2), la soupape de relâchement du frein d'urgence monte et l'air est complètement relâché du circuit. Dès que la pression atteint 0 kPa (0 lb/po^2), le frein de stationnement est appliqué complètement.

Si l'autobus doit être déplacé vers un endroit sécuritaire et que le frein de stationnement est appliqué, le frein doit être desserré. Selon l'option, l'opérateur pousse ou tire sur le bouton de la soupape de relâchement du frein d'urgence, tout en tirant simultanément sur le bouton de la soupape du frein de stationnement. Cette action ouvre le passage à l'air comprimé du réservoir d'urgence et rétablit l'alimentation d'air à la soupape QR-1C afin d'alimenter les chambres de frein à ressort. Les ressorts sont alors comprimés sous la pression d'air et le frein d'urgence est desserré instantanément. Aucune pression supplémentaire sur les soupapes n'est nécessaire pour maintenir le frein d'urgence desserré.

Pour resserrer le frein d'urgence, la soupape de relâchement du frein d'urgence et la soupape du frein de stationnement doivent être replacées à leur position initiale.

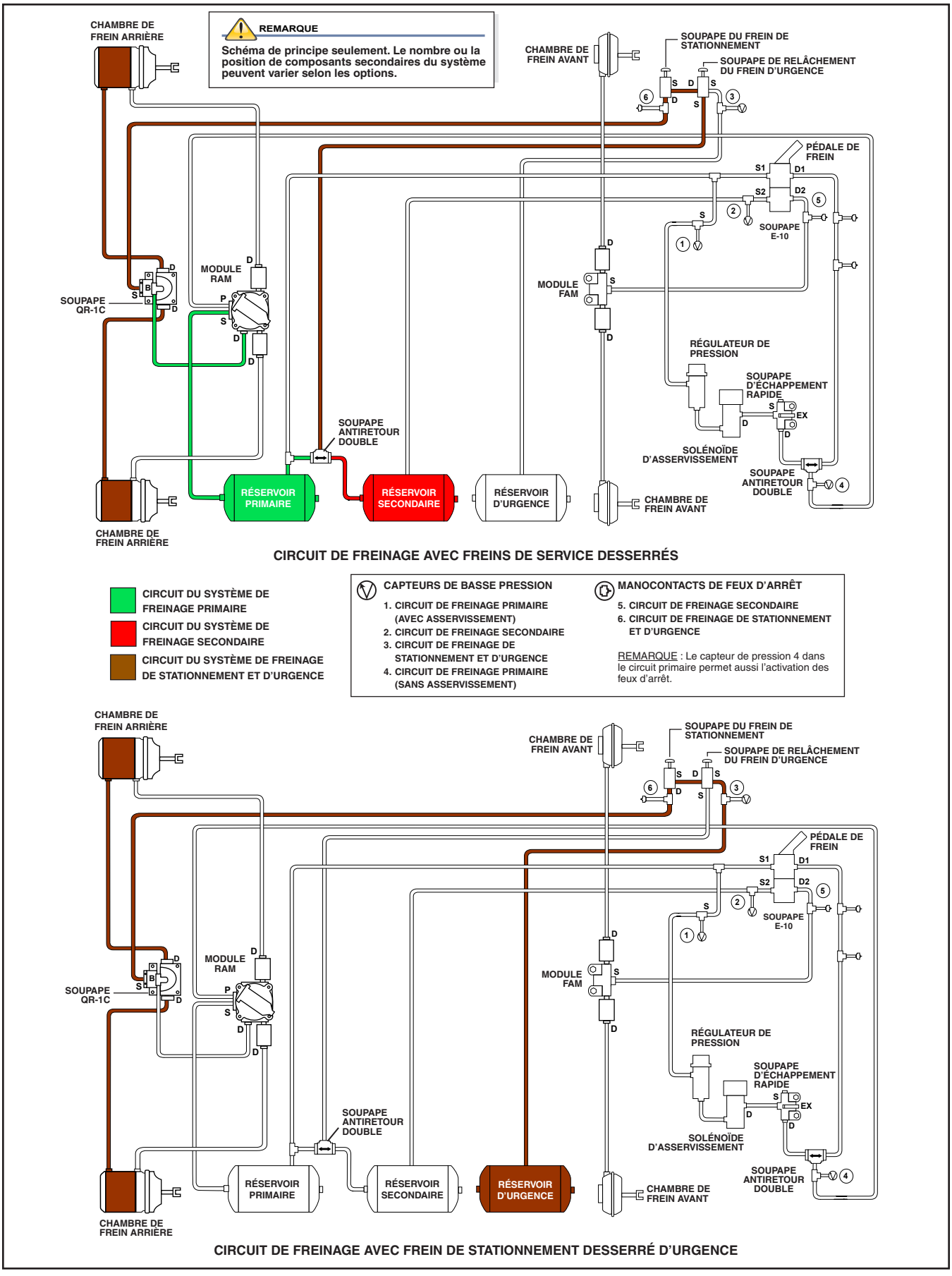


Figure 2 - Schéma de principe du circuit du frein de stationnement et d'urgence

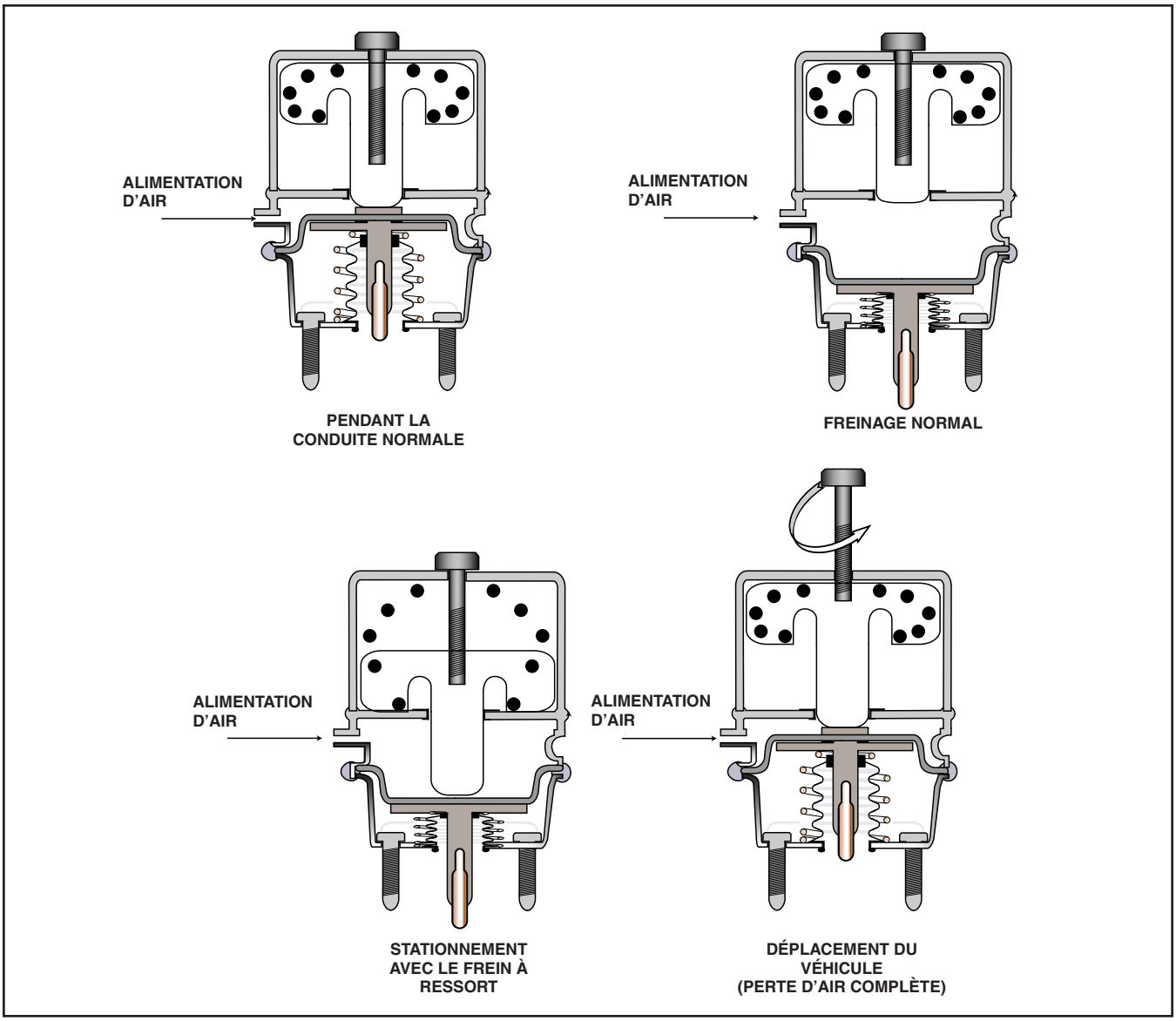


Figure 3 - Fonctionnement des chambres de frein à ressort

ATTENTION :

Le desserrage d'urgence est limité à l'alimentation d'air du réservoir d'urgence. La quantité et la pression d'air dans le réservoir ne permettent que trois applications et desserrages du frein d'urgence.

ATTENTION :

Bien que le système de relâchement du frein d'urgence permet le déplacement sécuritaire du véhicule, il n'est pas recommandé de continuer de circuler avec un véhicule ayant une perte de pression majeure.

RELÂCHEMENT MANUEL DU FREIN D'URGENCE

Dans le cas d'une perte totale d'air dans le réservoir d'urgence, il est encore possible de relâcher manuellement le frein de stationnement. Le boulon de relâchement sur la chambre de frein est accessible par une trappe d'accès aménagée dans les cages de roues arrière. Le boulon est vissé dans la chambre de frein à sa position normale, pour le protéger de la corrosion et de la saleté.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Avant de relâcher les freins, bloquer les roues afin de prévenir tout mouvement du véhicule.

1. Lever le véhicule.

☞ **REMARQUE :**

Pour plus d'informations, voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE de ce manuel.

2. Dévisser complètement le boulon de relâchement pour relâcher la chambre de frein.
3. S'assurer que le boulon de relâchement est vissé à sa position normale avant de retourner le véhicule en service.

☞ **REMARQUE :**

Pour plus d'informations, voir le manuel d'entretien ZF et Knorr-Bremse.

SYSTÈMES ANTIBLOCAGE (ABS) ET ANTIPATINAGE (ATC)

Afin d'accroître la sécurité du freinage en service, les véhicules Nova LFS sont équipés d'un système ABS aux roues avant et arrière. Le module FAM contient les soupapes ABS avant et le module RAM les soupapes ABS arrière. La configuration en module des soupapes permet une meilleure protection contre les éclaboussures. Pour une protection accrue des soupapes ABS arrière, le module RAM est installé dans un boîtier protecteur.

Lors du freinage en service, les roues peuvent bloquer. Le système ABS gère alors l'application des freins de service afin de moduler le freinage et de maintenir le contrôle du véhicule.

De plus, lorsque le véhicule accélère sur une surface glissante, le système ATC, intégré à la soupape ATR-3/R-15 du module RAM, peut activer les freins arrière. Le système ATC est activé dès que la différence de la vitesse entre chacune des roues arrière atteint 15 %. Le système ATC active les soupapes ABS arrière, pour regagner la traction.

Pour plus d'informations sur le système ABS et le système ATC, voir la section 08-224 : **SYSTÈME DE FREINAGE ANTIBLOCAGE**.

ESSAIS DE FREINAGE

☞ **REMARQUE :**

Un instrument de mesure d'efficacité des freins (Tapley Brake Meter ou un équivalent) est requis pour effectuer tous les essais de freinage qui suivent. Voir Figure 4.

☞ **REMARQUE :**

Avant de procéder aux essais, s'assurer que la pression du véhicule est supérieure à 690 kPa (100 lb/po²) et que la pression des pneus est conforme aux recommandations du fabricant.

ESSAI DU FREIN DE SERVICE

Les normes de sécurité en vigueur demandent que le frein de service soit capable de maintenir le véhicule immobilisé dans une pente de 65 %, que l'autobus soit orienté vers le haut ou vers le bas de la pente. Ces normes sont applicables au véhicule tant à son poids nominal brut (PNBV) qu'à son poids en ordre de marche.

1. Installer l'instrument de mesure d'efficacité des freins Tapley (ou un équivalent) à l'avant du véhicule, près du plancher du conducteur. S'assurer que l'instrument de mesure est installé horizontalement et qu'il fait face à l'avant.
2. Quand l'instrument est installé, mettre le levier à **FREE**. L'indicateur doit afficher **0**. Ensuite, mettre le levier sur **TEST**.

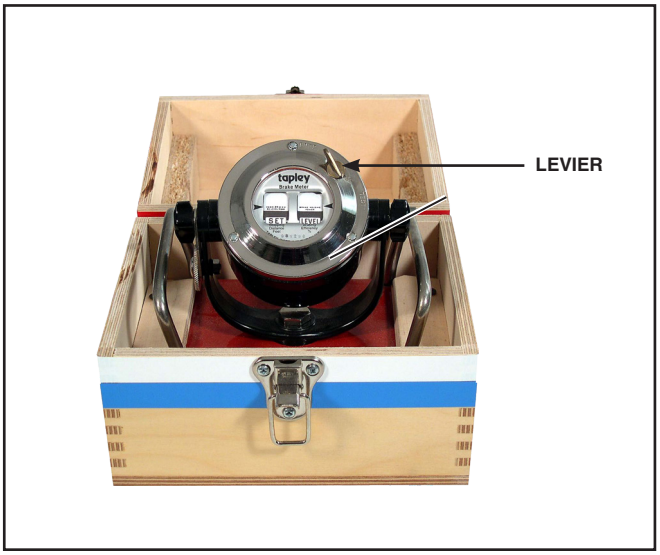


Figure 4 - Instrument de mesure d'efficacité des freins Tapley

3. Vérifier l'efficacité de freinage.

REMARQUE :

Le véhicule doit circuler à une vitesse située entre 30 et 35 km/h (20 et 22 mi/h). L'efficacité doit être d'un minimum de 65 %. Dans le cas contraire, obtenir cette valeur en réglant le régulateur de pression. Pour plus d'informations sur le régulateur et son réglage, voir la documentation du fabricant.

REMARQUE :

Si les roues bloquent sur une chaussée mouillée ou glissante et que la lecture est inférieure à 65 %, reprendre le test sur une chaussée non glissante.

4. Si les freins ont besoin de réglages supplémentaires, corriger puis procéder à un autre essai.

REMARQUE :

Le rapport d'essai des freins à air spécifie les données de rendement de l'autobus à plancher surbaissé. Le service à la clientèle de Nova Bus peut fournir ce rapport d'essai des freins sur demande.

ESSAI DU FREIN DE STATIONNEMENT

Les normes de sécurité en vigueur demandent que le frein de stationnement soit capable de maintenir le véhicule immobilisé dans une pente de 20 %, que l'autobus soit orienté vers le haut ou vers le bas de la pente. Ces normes sont applicables au véhicule tant à son poids nominal brut (PNBV) qu'à son poids en ordre de marche.

1. Installer l'instrument de mesure d'efficacité des freins Tapley (ou un équivalent) à l'avant du véhicule, près du plancher du conducteur. S'assurer que l'instrument de mesure est installé horizontalement et qu'il fait face à l'avant.
2. Quand l'instrument est installé, mettre le levier à **FREE**. L'indicateur doit afficher **0**. Ensuite, mettre le levier sur **TEST**.
3. Vérifier l'efficacité du freinage.

REMARQUE :

Lors d'un essai du frein de stationnement en utilisant l'instrument de mesure Tapley, le véhicule doit absolument circuler à une vitesse située entre 5 et 8 km/h (3 et 5 mi/h). L'efficacité doit être d'un minimum de 20 %.

REMARQUE :

Si les roues bloquent sur une chaussée mouillée ou glissante et que la lecture est inférieure à 20 %, reprendre le test sur une chaussée non glissante.

4. Mettre la transmission au point mort (N).
5. Appliquer le frein de stationnement.
6. Si les freins ont besoin de réglages additionnels, corriger puis procéder à un autre essai pour s'assurer que l'efficacité adéquate.

ESSAI DE L'ASSERVISSEMENT DE FREIN

1. Installer l'instrument de mesure d'efficacité des freins à l'avant du véhicule près du plancher du conducteur. S'assurer que l'instrument de mesure est installé horizontalement et qu'il fait face à l'avant.

REMARQUE :

Quand l'instrument est installé, mettre le levier sur FREE. L'indicateur doit être sur 0. Ensuite, mettre le levier sur TEST.

2. Faire rouler le véhicule.

REMARQUE :

Lors d'un essai de l'asservissement de frein en utilisant l'instrument de mesure Tapley, le véhicule doit absolument circuler à une vitesse située entre 5 et 8 km/h (3 et 5 mi/h).

3. Activer le commutateur à ressort. L'asservissement de frein doit s'appliquer.
4. Si l'asservissement a besoin de réglages, corriger puis procéder à un autre essai.

COMPOSANTS DU SYSTÈME DE FREINAGE

SOUPAPE DE FREINAGE DOUBLE (TYPE E-10)

Pour de l'information sur le fonctionnement, la vérification et l'entretien de la soupape de freinage E-10, voir la documentation du fabricant.

SOUPAPE DU FREIN DE STATIONNEMENT

Voir Figure 5.

DÉPOSE

1. Caler les roues de façon à prévenir tout mouvement de l'autobus lorsque l'air sera libéré du système.
2. Purger l'air du système.
3. Ouvrir le panneau des commandes pneumatiques à la gauche du conducteur pour accéder aux conduites de la soupape.
4. Identifier, marquer et débrancher toutes les conduites de la soupape.
5. Desserrer l'écrou de blocage du bouton de commande de la soupape. Dévisser le bouton puis retirer l'écrou de blocage.
6. Dévisser les vis de fixation qui maintiennent la soupape au panneau.

POSE

1. Pour installer la soupape, répéter les étapes de **DÉPOSE** à l'inverse.
2. Pressuriser le circuit pneumatique de l'autobus.
3. Vérifier les fuites et s'assurer du bon fonctionnement de la soupape.

SOUPAPE DE RELÂCHEMENT DU FREIN D'URGENCE

Voir Figure 6.

DÉPOSE

1. Caler les roues de façon à prévenir tout mouvement de l'autobus lorsque l'air sera libéré du système.
2. Purger tous les réservoirs complètement.
3. Ouvrir le panneau des soupapes pneumatiques à la gauche du conducteur pour accéder aux conduites de la soupape.
4. Identifier, marquer et débrancher toutes les conduites de la soupape.
5. Dévisser et enlever le bouton de commande.
6. Dévisser les vis de fixation qui maintiennent la soupape au panneau.

POSE

1. Pour installer la soupape, répéter les étapes de **DÉPOSE** à l'inverse.
2. Pressuriser le circuit pneumatique de l'autobus.
3. Vérifier les fuites et s'assurer du bon fonctionnement de la soupape.

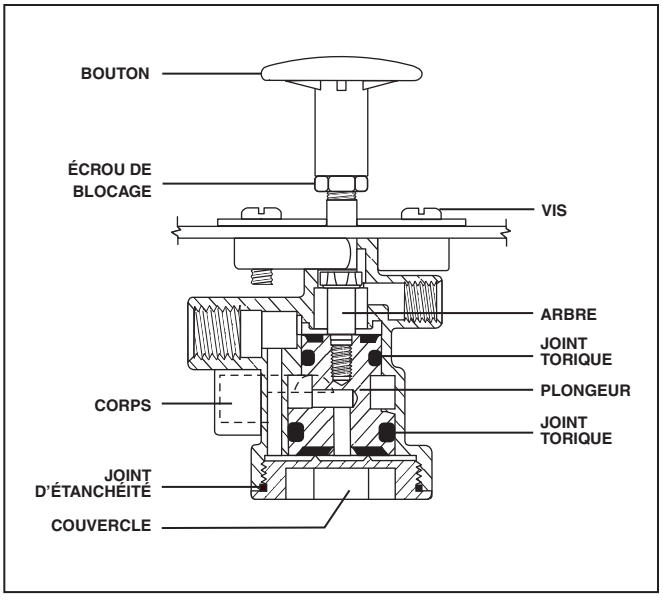


Figure 5 - Soupape du frein de stationnement

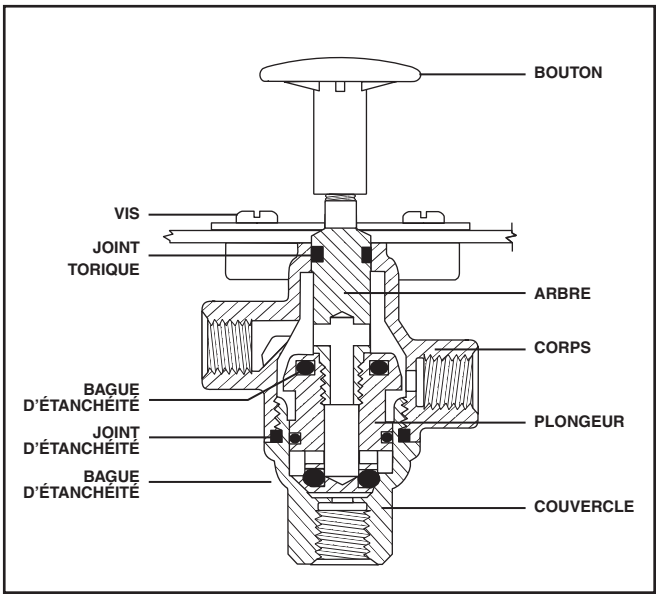


Figure 6 - Soupape de relâchement du frein d'urgence

CHAMBRES DE FREIN AVANT

Voir Figure 7.

Une chambre de frein pneumatique est employée à chaque roue avant pour transformer l'énergie de l'air comprimé en la puissance mécanique requise pour serrer les freins. La chambre de frein avant, fixée sur l'étrier, permet d'activer un levier interne permettant l'application ou le relâchement des freins à disque avant. Pour plus d'informations sur le fonctionnement mécanique des freins avant, voir la section 04 : **ESSIEU AVANT** de ce manuel.

DÉPOSE

ATTENTION :

Caler les roues de l'autobus avant de déposer les chambres de frein du véhicule.

1. Purger l'air du système de freinage. Toutes les conduites doivent être exemptes d'air.

ATTENTION :

Pour éviter des blessures, toujours enlever la pression d'air du système en ouvrant tous les robinets de purge des réservoirs du système pneumatique de l'autobus avant de procéder à toute manipulation des composants du système pneumatique.

2. Tenir l'écrou raccord de la conduite avec une clé tout en tournant le connecteur hors du raccord ou du coude dans la chambre de frein.
3. Si une chambre de frein neuve doit être installée, enlever le raccord ou le coude de connecteur pour l'installation sur la pièce de rechange.
4. Retirer et jeter les deux boulons de fixation de la chambre de frein. De nouveaux boulons devront être utilisés pour la réinstallation.
5. Retirer la chambre de frein.

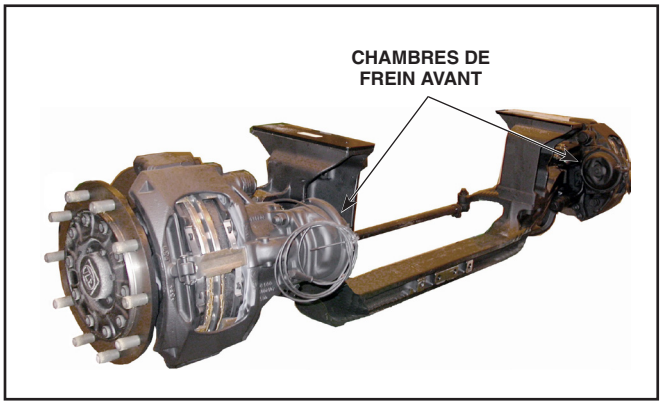


Figure 7 - Chambres de frein sur l'essieu avant

INSTALLATION

ATTENTION :

S'assurer que les roues de l'autobus sont calées avant l'installation des chambres de frein.

1. Avant d'installer la chambre de frein, nettoyer la surface d'étanchéité et appliquer de la graisse blanche (tel que Renolit HLT2 ou un équivalent), à la bague de réglage sphérique dans le levier. Voir Figure 8.

ATTENTION :

Ne jamais utiliser de graisse contenant du bisulfure de molybdène.

2. Installer la chambre de frein sur la bride du frein à disque à l'aide de nouveaux boulons de fixation. Appliquer un couple de serrage de 135 à 156 N•m (100 à 115 lb-pi). Utiliser une clé à main. Ne pas utiliser de clé à choc.
3. Installer le raccord de connecteur dans la chambre de frein. S'assurer que les orifices d'admission d'air et les conduites d'alimentation du véhicule sont bien alignés. Ne pas utiliser de cale ou d'entretoise.

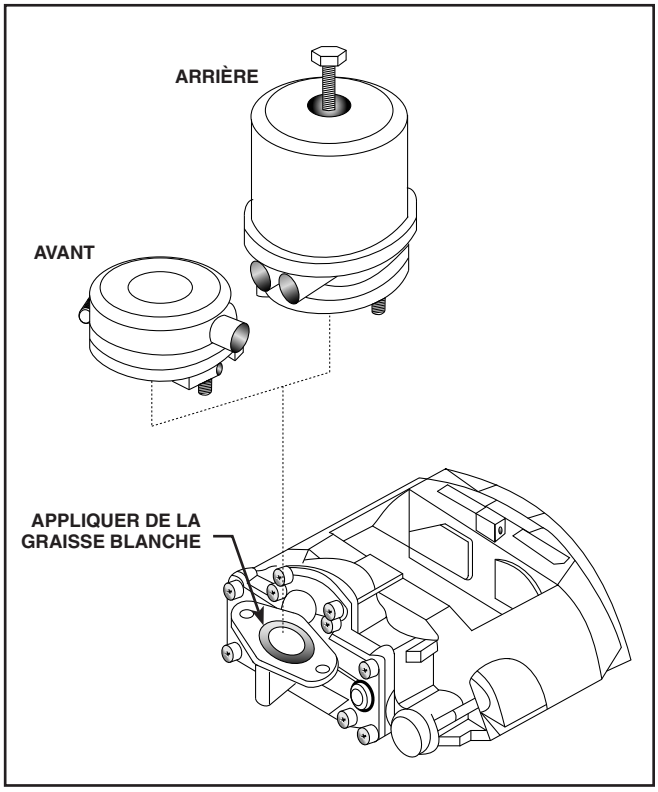


Figure 8 - Installation des chambres de frein avant et arrière

4. Brancher la conduite comme suit :
   a. Visser le connecteur dans le raccord ou le coude et serrer fermement tout en tenant l'écrou-raccord de conduite avec une clé.
   b. Installer la conduite dans la chambre de frein. S'assurer qu'il n'y a pas de coude ou d'entortillement dans la conduite.
   c. Appliquer un couple de serrage de 34 à 41 N•m (25 à 30 lb-pi) aux raccords de conduite.
5. Démarrer le véhicule et recharger le système pneumatique jusqu'à ce qu'une pression minimale de 690 kPa (100 lb/po^2) soit atteinte.
6. Vérifier le circuit pneumatique du système, tel que décrit sous la rubrique **ESSAIS DE FONCTIONNEMENT NORMAL** de la section : 08-000 : **SYSTÈME D'ALIMENTATION D'AIR** de ce manuel.

CHAMBRES DE FREIN ARRIÈRE

Voir Figure 9.

Les chambres de frein arrière comprennent deux sections, une section standard pour le circuit de freinage primaire du frein de service et une section à ressort pour le circuit de freinage de stationnement et d'urgence.

DÉPOSE

ATTENTION :

Caler les roues de l'autobus avant de déposer les chambres de frein du véhicule.

1. Relâcher le frein de stationnement.
2. Dévisser le boulon de relâchement avec un couple de serrage maximal de 35 N•m (26 lb-pi).

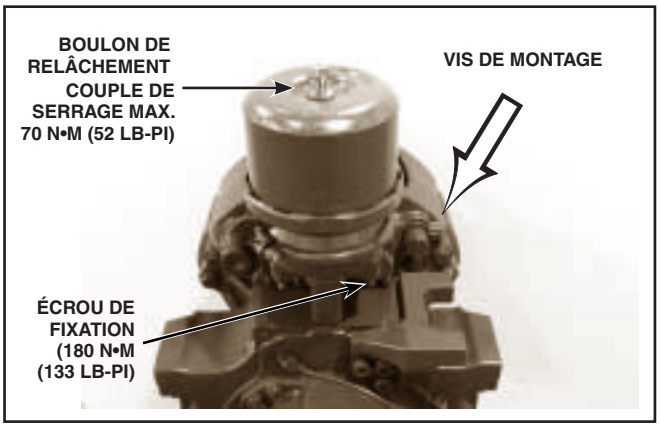


Figure 9 - Chambre de frein arrière (typique)

3. Purger l'air du système de freinage. Toutes les conduites doivent être exemptes d'air.

ATTENTION :

Toujours enlever la pression d'air du système en ouvrant tous les robinets de purge des réservoirs du système pneumatique de l'autobus avant de procéder à toute manipulation des composants du système pneumatique.

4. Débrancher les conduites pneumatiques de la chambre de frein.
5. Enlever et jeter les écrous de fixation de la chambre de frein. De nouveaux boulons devront être utilisés pour la réinstallation.
6. Retirer la chambre de frein.

AVERTISSEMENT :

Ne pas réparer la chambre de frein à cause des joints d'étanchéité intérieurs. Utiliser seulement des unités de remplacement approuvées.

AVERTISSEMENT :

Ne pas tenter d'ouvrir la chambre de frein. Le démontage de la chambre de frein risque d'entraîner des blessures corporelles causées par le ressort surpuissant compressé dans la chambre de frein. Tous les ressorts surpuissants des chambres de frein mis au rebut doivent être désamorcés de façon sécuritaire afin d'éviter des blessures corporelles causées par le relâchement subit d'un de ces ressorts.

INSTALLATION

ATTENTION :

S'assurer que les roues de l'autobus sont calées avant l'installation des chambres de frein.

1. Les unités de remplacement sont munies de bouchons de purge. Enlever les bouchons de purge inférieurs seulement (tel que vu lorsque la chambre est en position d'installation). Tous les autres trous de purge doivent rester bouchés.
2. Avant d'installer la chambre de frein, nettoyer la surface d'étanchéité et appliquer de la graisse blanche (tel que Renolit HLT2 ou un équivalent), à la bague de réglage sphérique dans le levier. Voir Figure 7.

☞ **ATTENTION :**

Ne jamais utiliser de graisse contenant du bisulfure de molybdène.

3. Installer la chambre de frein sur la bride du frein à disque à l'aide de nouveaux boulons de fixation. Appliquer le couple de serrage indiqué en Figure 9. Utiliser une clé à main. Ne pas utiliser de clé à choc.
4. Brancher les conduites comme suit :
   a. Visser le connecteur dans le raccord ou le coude et serrer fermement tout en tenant l'écrou-raccord de conduite avec une clé.
   b. Installer la conduite dans la chambre de frein. S'assurer qu'il n'y a pas de coude ou d'entortillement dans la conduite.
   c. Appliquer un couple de serrage de 34 à 41 N•m (25 à 30 lb-pi) aux raccords de conduite.
5. Relâcher le frein de stationnement.
6. Mettre la soupape de contrôle à la main à la position **MODE NORMAL DE CONDUITE** et vérifier pour toute fuite.
7. Appliquer au boulon de relâchement de la chambre de frein le couple de serrage indiqué en Figure 9.
8. La vis de montage doit toujours être montée du côté gauche et du côté droit dans la direction de la conduite (l'avant de l'autobus). Voir Figure 9. S'assurer que la position de l'installation de cette vis de montage est correcte.
9. Démarrer le véhicule et recharger le système pneumatique jusqu'à ce qu'une pression minimale de 690 kPa (100 lb/po^2) soit atteinte.
10. Vérifier le circuit pneumatique du système, tel que décrit sous la rubrique **ESSAIS DE FONCTIONNEMENT NORMAL** de la section : 08-000 : **SYSTÈME D'ALIMENTATION D'AIR** de ce manuel.

SOUPAPE ANTIRETOUR DOUBLE

Voir Figure 10.

Deux soupapes antiretour doubles sont installées sur le circuit de freinage du véhicule. L'une d'elles est reliée au solénoïde d'asservissement, à l'avant du véhicule et l'autre est installée au réservoir secondaire.

Les soupapes doivent être inspectées à des intervalles maximaux de 6 mois, ou moindres selon les conditions d'opération.

ESSAI D'ÉTANCHÉITÉ

1. Déconnecter la soupape à l'un des orifices d'entrée d'air.
2. Appliquer de l'eau savonneuse à l'extrémité ouverte de la soupape antiretour et appliquer une pression d'air à orifice d'entrée d'air opposé. L'apparition d'une bulle de plus de 2,5 cm (1 po) en 5 secondes indique une fuite excessive.
3. S'il y a présence de fuite, démonter et nettoyer la soupape. Sinon, rebrancher la soupape et répéter sur l'orifice d'entrée d'air opposé.

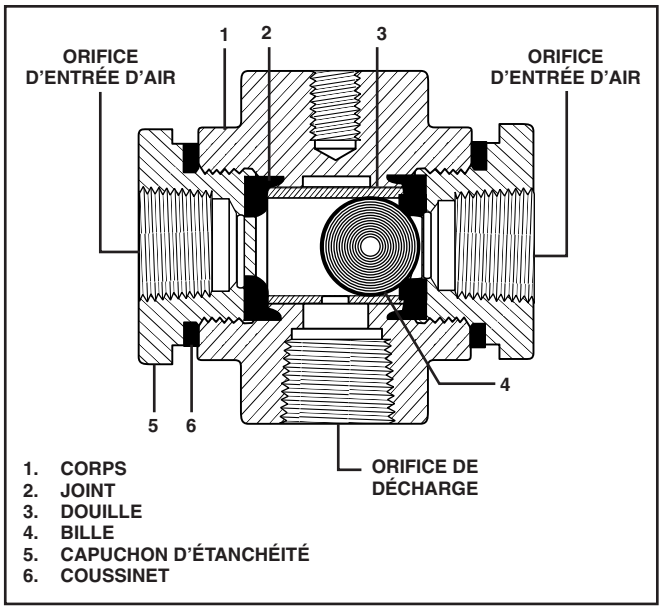


Figure 10 - Soupape antiretour double

DÉMONTAGE

La soupape antiretour est démontée en dévissant le capuchon de chaque extrémité de la soupape et en enlevant les joints d'étanchéité, la bille et la douille.

NETTOYAGE

1. Laver toutes les pièces, sauf les garnitures et les joints d'étanchéité, dans le solvant.
2. Essuyer ou sécher à l'air comprimé.
3. Examiner les pièces pour déceler des signes d'usure ou de rugosité. Remplacer par de nouvelles pièces, si nécessaire.

MONTAGE

1. Placer la douille et la bille dans le corps, puis poser les joints d'étanchéité.
2. Placer les joints d'étanchéité sur les capuchons, puis poser les capuchons dans le corps.
3. Serrer les capuchons fermement.

SOUPAPE D'ÉCHAPPEMENT RAPIDE — QR-1

Pour de l'information sur le fonctionnement, la vérification, l'entretien et l'installation de la soupape QR-1, voir la documentation du fabricant.

SOUPAPE D'ÉCHAPPEMENT RAPIDE/ ANTIRETOUR DOUBLE - QR-1C

Pour de l'information sur le fonctionnement, la vérification, l'entretien et l'installation de la soupape QR-1C, voir la documentation du fabricant.

RÉGULATEUR DE PRESSION D'AIR

Pour de l'information sur le fonctionnement, la vérification, l'entretien et l'installation du régulateur de pression (soupape RV-3), voir la documentation du fabricant. Voir Figure 11.

SOLÉNOÏDE D'ASSERVISSEMENT

Voir Figure 12.

ENTRETIEN

Les substances étrangères présentes dans le système à air comprimé peuvent pénétrer dans le solénoïde d'asservissement et endommager suffisamment les surfaces et les sièges de soupape pour causer une fuite d'air.

L'essai du solénoïde d'asservissement peut facilement être fait sur l'autobus ou sur un banc d'essai en appliquant de l'eau savonneuse et en observant si des bulles d'air apparaissent quand la soupape est actionnée. Une soupape qui fuit ou qui colle devrait être immédiatement enlevée pour la réparation ou le remplacement.

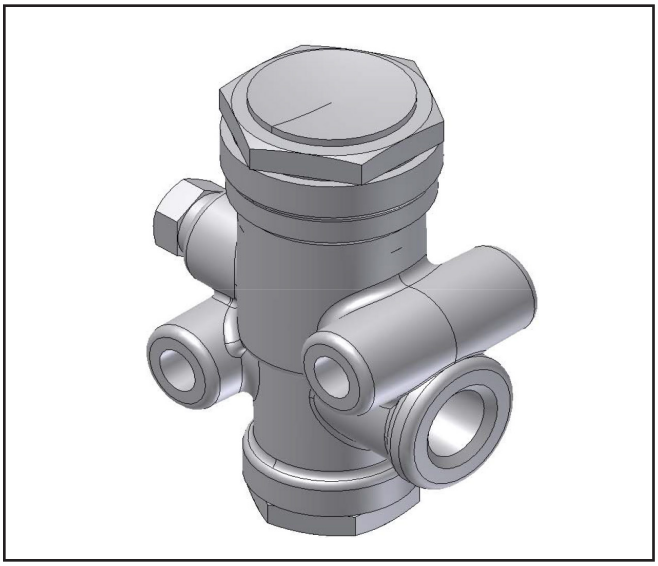


Figure 11 - Régulateur de pression

DÉMONTAGE

1. Enlever les vis (1), soulever la section de bobine de l'unité.
2. Séparer l'entretoise (9) du corps de soupape (13). Enlever le volet de soupape (10) et le ressort (11)
3. Essuyer et examiner les composants soigneusement.
4. Remplacer les pièces usées ou endommagées.
5. Nettoyer le corps de la soupape dans le solvant
6. Souffler les conduites à l'air comprimé.
7. Nettoyer et sécher le plongeur (5).
8. Vérifier l'état du joint d'étanchéité (12); le remplacer si nécessaire.

MONTAGE

1. Placer le volet de soupape (10) dans l'entretoise (9).
2. Placer le ressort dans le corps de soupape (13) et le joint d'étanchéité.
3. Placer l'entretoise, la bobine et le boîtier sur la soupape.
4. Mettre le plongeur en place.
5. Poser le capuchon et la plaquette à bornes (7).
6. Serrer les vis également jusqu'à ce qu'elles soient solides.

ENTRETIEN GÉNÉRAL

Le système pneumatique complet doit être vérifié régulièrement pour déceler des fuites. Voir la section 08-000 : **SYSTÈME D'ALIMENTATION D'AIR** de ce manuel pour plus d'informations sur l'entretien général du système pneumatique.

Le Tableau 1 : **GUIDE D'ENTRETIEN PRÉVENTIF** peut servir de référence immédiate pour les éléments du système nécessitant un entretien périodique.

Ce tableau n'est pas une liste complète de tous les entretiens de frein nécessaires; il n'est pas non plus suggéré d'omettre des inspections plus fréquentes. **Chaque fois que le fonctionnement de frein n'est pas satisfaisant, l'entretien correctif doit être effectué immédiatement.** Voir le Tableau 2 : **GUIDE DE DÉPANNAGE** de cette section..

Les intervalles donnés dans le **GUIDE D'ENTRETIEN PRÉVENTIF** doivent être déterminés par les conditions d'opération particulières d'un véhicule. Les intervalles donnés sont les recommandations du fabricant et doivent être considérés comme des intervalles maximaux.

☞ **REMARQUE :**

Chaque fois que tout ensemble est enlevé et démonté pour l'entretien, il est recommandé de remplacer toutes les viroles, joints d'étanchéité, joints toriques, etc., et n'importe quelle autre pièce qui présente de l'usure ou de la détérioration.

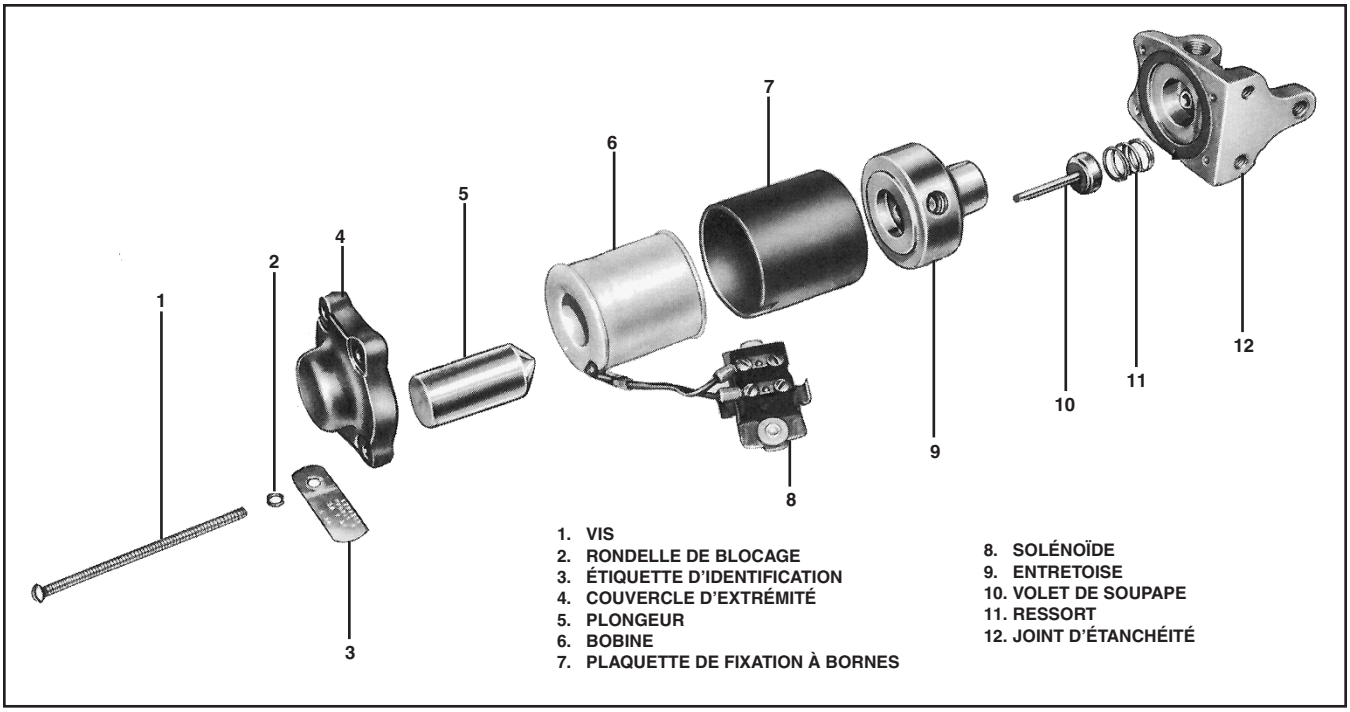


Figure 12 - Solénoïde d'asservissement de frein

GUIDE D'ENTRETIEN PRÉVENTIF

COMPOSANT	INTERVALLE (1)	ENTRETIEN
Chambres de frein avant	Lors dela pose de nouvelles garnitures - 1 an	Enlever, démonter, nettoyer, examiner.
Commande de frein à ressort	2 ans	Démonter, remplacer.
Soupape de freinage E10	Voir la documentation du fabricant	Voir la documentation du fabricant.
Soupape de relâchement du frein d'urgence	3 600 heures - 160 000 km (100 000 mi) - 1 an	Démonter, nettoyer, examiner.
Solénoïde d'asservissement de frein standard	1 800 heures - 80 000 km (50 000 mi) - 6 mois	Démonter, nettoyer, examiner.
Soupape QR-1	Voir la documentation du fabricant	Voir la documentation du fabricant.
Soupape QR-1C	Voir la documentation du fabricant	Voir la documentation du fabricant.
Soupape relais double	Voir la documentation du fabricant	Voir la documentation du fabricant.
Régulateur de pression (soupape RV-3)	Voir la documentation du fabricant	Voir la documentation du fabricant.

(1) Là où plus d'un intervalle est donné, l'entretien doit être effectué au premier intervalle.
(2) Déterminé par la rigueur des conditions d'utilisation.

Tableau 1 - Guide d'entretien préventif

GUIDE DE DÉPANNAGE

CAUSE PROBABLE	CORRECTION
AUCUN FREINAGE	
1. Aucune pression d'air. 2. Tuyauterie ou conduite obstruée. 3. Soupape de freinage défectueuse.	1. Rechercher les fuites, les conduites brisées, etc. Réparer ou remplacer au besoin. 2. Remplacer les pièces défectueuses. 3. Réparer ou remplacer.
FREINAGE INSUFFISANT	
1 Basse pression de conduite du circuit primaire ou secondaire. 2. Course excessive de la tige-poussoir de la chambre. 3. Garnitures usées. 4. Membrane de la chambre de frein non étanche. 5. Compensateurs d'usure déréglés. 6. Chambres de frein de mauvaise dimension.	1. Rechercher les fuites dans le système à air primaire ou secondaire et réparer. 2. Régler. 3. Remplacer au besoin. 4. Remplacer la chambre de frein. 5. Régler. 6. Remplacer.
FREINAGE LENT	
1. Basse pression de conduite de frein 2. Grippage de la tringlerie. 3. Course excessive de la tige-poussoir de la chambre de frein. 4. Restriction dans la conduite. 5. Fuite à la soupape de freinage. 6. Garnitures usées. 7. Membrane de chambre de frein non étanche. 8. Axes d'ancrage de segment de frein gelés. 9. Pédale de la soupape de freinage incorrectement réglée. 10. Bagues d'arbre à cames grippées ou usées.	1. Rechercher les fuites, etc. et réparer. 2. Lubrifier la tringlerie. 3. Régler. 4. Éliminer la restriction ou remplacer la conduite. 5. Réparer ou remplacer. 6. Remplacer au besoin. 7. Remplacer la chambre de frein. 8. Dégager, remplacer ou lubrifier au besoin. 9. Régler. 10. Lubrifier ou remplacer.
DESSERRAGE LENT DE FREIN	
1. Grippage de la tringlerie. 2. Panne du système primaire - freinage d'urgence. 3. Restriction dans la conduite. 4. Course excessive de la tige-poussoir de la chambre. 5. Portée incorrecte des soupapes dans la soupape de freinage. 6. Cames ou arbres à cames grippés. 7. Ressorts de rappel de segment faibles.	1. Lubrifier la tringlerie. 2. Vérifier la pression du système primaire. 3. Éliminer la restriction ou remplacer la conduite. 4. Régler. 5. Réparer ou remplacer. 6. Lubrifier si possible; remplacer si non efficace. 7. Remplacer les ressorts.
GRIPPAGE DES FREINS	
1. Graisse ou saleté sur la garniture. 2. Ovalisation du tambour de frein. 3. Soupape de freinage défectueuse.	1. Nettoyer ou regarnir. 2. Tourner ou remplacer. 3. Réparer ou remplacer.
FREINAGE INÉGAL	
1. Réglages du compensateur d'usure inégaux. 2. Tringlerie grippée à une ou plusieurs roues. 3. Garnitures usées inégalement. 4. Ressort de rappel du segment de frein faible ou cassé. 5. Chambre de frein défectueuse. 6. Ressorts inégaux dans les chambres de frein ou entre les segments de frein.	1. Régler correctement. 2. Lubrifier au besoin. 3. Régler ou remplacer. 4. Remplacer. 5. Réparer ou remplacer. 6. Remplacer en paires.

Tableau 2 - Guide de dépannage

SECTION 08-224.01
SYSTÈME DE FREINAGE ANTIBLOCAGE (ABS6)

DESCRIPTION GÉNÉRALE

☞ **REMARQUE :**

Pour plus de renseignements sur le fonctionnement du système ABS6, voir le manuel d'entretien de Bendix et le SCHÉMA DE CÂBLAGE DE L'AUTOBUS.

Le système de freinage antiblocage Bendix ABS6 est un système électronique qui surveille et contrôle la vitesse des roues pendant le freinage. Le système fonctionne avec un système de freinage pneumatique standard.

Ce système procure une plus grande stabilité et une meilleure maîtrise du véhicule par la réduction du blocage des roues durant le freinage.

COMPOSANTS

Le système ABS est constitué d'un module de commande, de capteurs de vitesse de rotation WS-24 et de soupapes modulatrices de pression M-32.

MODULE DE COMMANDE ÉLECTRONIQUE (ECU)

L'ECU reçoit de l'information des capteurs, traite cette information et détermine si une intervention du système ABS est nécessaire. Dans ce cas, il active les soupapes de modulation de pression pour assurer un freinage optimal. L'ECU surveille constamment le bon fonctionnement du système pour avertir le conducteur de toute défaillance. Les codes de diagnostic (DTC) sont emmagasinés dans l'ECU et peuvent être consultés poue évaluer le système. Voir Figure 1.

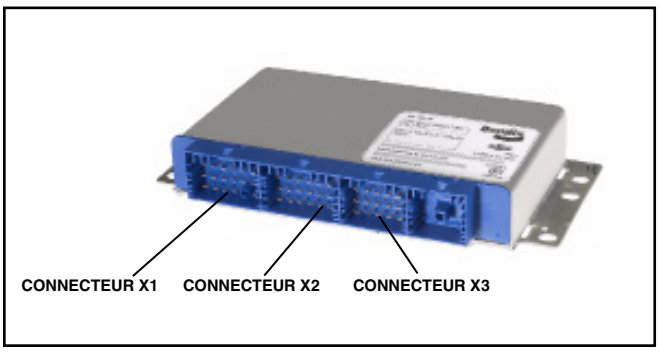


Figure 1 - ECU

CAPTEUR DE VITESSE DE ROTATION (WSS)

Des capteurs de vitesse à résistance variable sont installés dans chacune des roues pour capter instantanément le mouvement de la roue. Le capteur envoie alors un signal électrique à l'ECU. Ce signal est directement proportionnel a la vitesse de rotation. Les capteurs sont installés pour être appuyés sur la roue dentée. Ils sont retenus en place par des attaches de capteurs. Voir Figure 2 et Figure 3.

SOUPAPES MODULATRICES (PMV)

Une soupape modulatrice et un capteur sont installés sur chaque roue du véhicule. Sur le Nova LFS de 40 pi., quatre soupapes modulatrices et quatre capteurs (4M/4S) sont installés, et sur le Nova LFS articulé, cinq soupapes modulatrices et six capteurs (5M/6S) sont installés. Voir Figure 3 et Figure 5. Les soupapes modulatrices sont montées de chaque côté du module de l'essieu avant (FAM - deux soupapes), du module de l'essieu arrière (RAM - deux soupapes) et du module de l'essieu central (MAM - une soupape) sur le véhicule articulé seulement. Elles sont contrôlées électroniquement par l'ECU pour diminuer, maintenir ou permettre une pression de freinage dans la chambre de freinage.

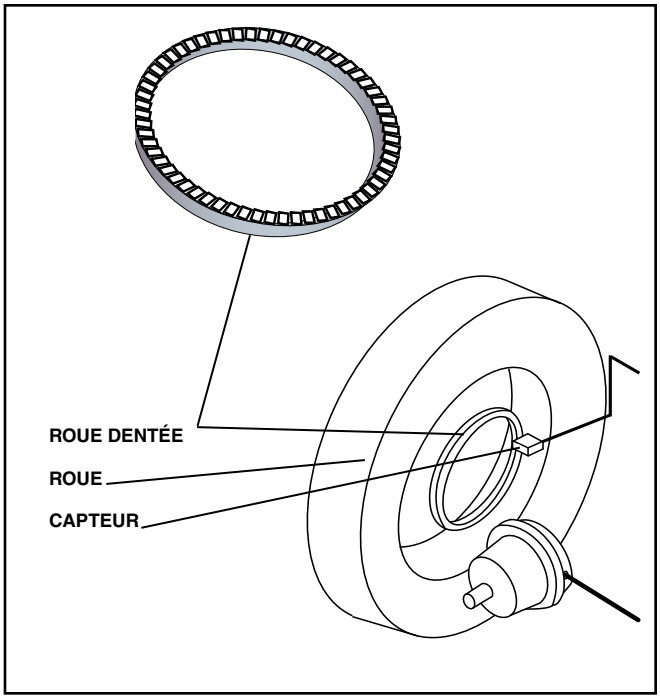


Figure 2 - Montage de la roue dentée

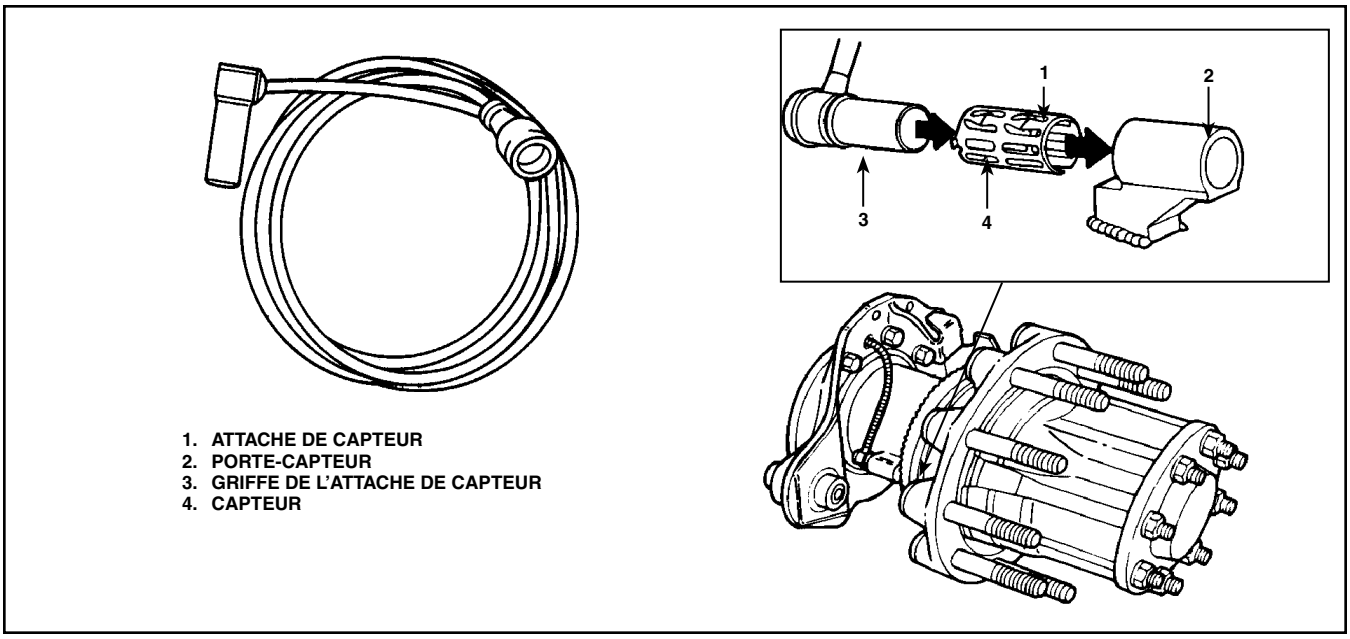


Figure 3 - Capteur et son installation

INDICATEUR DE TABLEAU DE BORD ABS

L'ECU contrôle l'indicateur ABS, qui a pour fonction d'indiquer à l'opérateur le statut du système. L'indicateur ABS de tableau de bord s'illumine quand la puissance de démarrage est commandée au système ABS et s'éteint après la vérification si aucun code de diagnostic n'est présent. Le témoin s'éteint lorsque le véhicule atteint une vitesse d'environ 6 km/h (4 mi/h). Si le témoin demeure allumé ou s'illumine pendant que le véhicule est en opération, cela signale un mauvais fonctionnement du système ABS. Voir Tableau 1 et Figure 4.

SYSTÈME D'ANTIDÉRAPAGE AUTOMATIQUE (ATC)

Le système ATC est offert sur les véhicules équipés de l'ABS6. L'ATC améliore la traction quand le véhicule se trouve sur une surface glissante en réduisant le patinage excessif des roues motrices.

Si une roue motrice patine, l'ATC exerce une pression d'air pour freiner la roue et transfère ainsi le couple moteur aux roues ayant une meilleure traction.

Si toutes les roues patinent, l'ATC réduit le couple moteur et améliore la traction.

Le système ATC se met en marche et s'arrête de lui-même. Le conducteur ne peut pas désactiver cette fonction.

Si une roue motrice patine durant l'accélération, le voyant indicateur ATC s'allume pour indiquer que l'ATC est en fonction. Le voyant s'éteint quand la roue motrice cesse de patiner

Une option additionelle, **DEEP MUD AND SNOW** (boue et neige abondante), pour les conditions routière glissantes ou molles, permet un couple du moteur plus élevé lorsque ce mode est activé.

L'ensemble ATC fait partie intégrante de l'ensemble modulateur ABS du frein arrière, ainsi que le frein central pour l'véhicule articulé. Il s'agit d'une soupape modulatrice ATC supplémentaire. Voir Figure 5.

VOYANT D'AVERTISSEMENT ATC

Le voyant d'avertissement ATC est situé sur le panneau avertisseur, à la droite du volant, à côté du voyant d'avertissement ABS. Voir Figure 4.

ASSERVISSEMENT DES FREINS AU RALENTI

L'asservissement des freins au ralenti est engagé automatiquement par le système de multiplexage, qui applique les freins de service arrière à basse pression. Ceci permet de contrôler et de réduire la vitesse du véhicule au ralenti afin d'améliorer le freinage lorsque le véhicule circule à cette vitesse sur une surface glissante.

Ceci est particulièrement apparent avec un véhicule articulé de 60 pi, lors de l'entrée et de la sortie de la station de lavage. Voir la section 08-200 : **SYSTÈME DE FREINAGE**.

VÉRIFICATION DU SYSTÈME

PROCÉDURES DE DIAGNOSTIC ET D'ESSAI

ORDINATEUR PORTABLE

Utiliser un ordinateur portable adéquatement configuré pour se connecter au logiciel de diagnostic de Bendix, Le logiciel donne les informations sur le diagnostic.

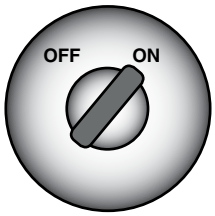
FONCTIONNEMENT DU VOYANT D'AVERTISSEMENT ABS			
ALLUMAGE ON  	Opération normale	Le voyant ABS s'allume momentanément pour une vérification d'ampoule lorsque le contacteur d'allumage est actionné. Il s'éteint après quelques secondes	Le système fonctionne bien
	Après réparations effectuées au système ABS	Le voyant d'avertissement ABS ne s'éteint pas lorsque le contacteur d'allumage est actionné	Lorsque le véhicule atteint une vitesse plus haut de 6 km/h (4 mi/h), et que la lumière s'éteint, le système fonctionne bien
	Opération de l'ATC. Voir **SYSTÈME D'ANTIDÉRAPAGE AUTOMATIQUE (ATC)** du présent document	Le voyant d'avertissement ATC clignote pendant l'opération du véhicule	Fonctionnement ATC modifié par les conditions de la route
	Défaut subsistant	Le voyant d'avertissement ABS ne s'éteint pas lorsque le contacteur d'allumage est actionné	La lumière ne s'éteint pas à plus de 6 km/h (4 mi/h) - un défaut subsiste dans le systéme ABS

Tableau 1 - Fonctionnement du voyant d'avertissement ABS

REMARQUE :

Toujours se référer au SCHÉMA DE CÂBLAGE DE L'AUTOBUS avant de procéder au diagnostic ou à la localisation de pannes.

REMARQUE :

Seul le personnel qualifié doit être autorisé à procéder au diagnostic. Une mauvaise utilisation pourrait compromettre l'intégrité du système électrique et rendre le véhicule inutilisable. Une attention particulière doit être apportée à cette procédure.

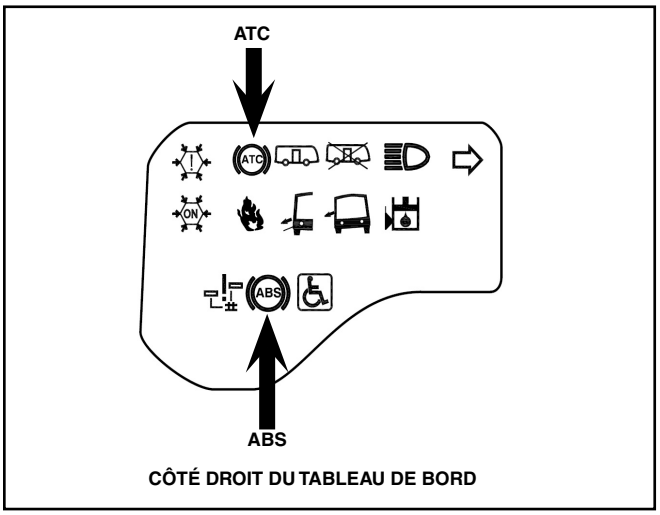


Figure 4 - Témoins lumineux ABS/ATC

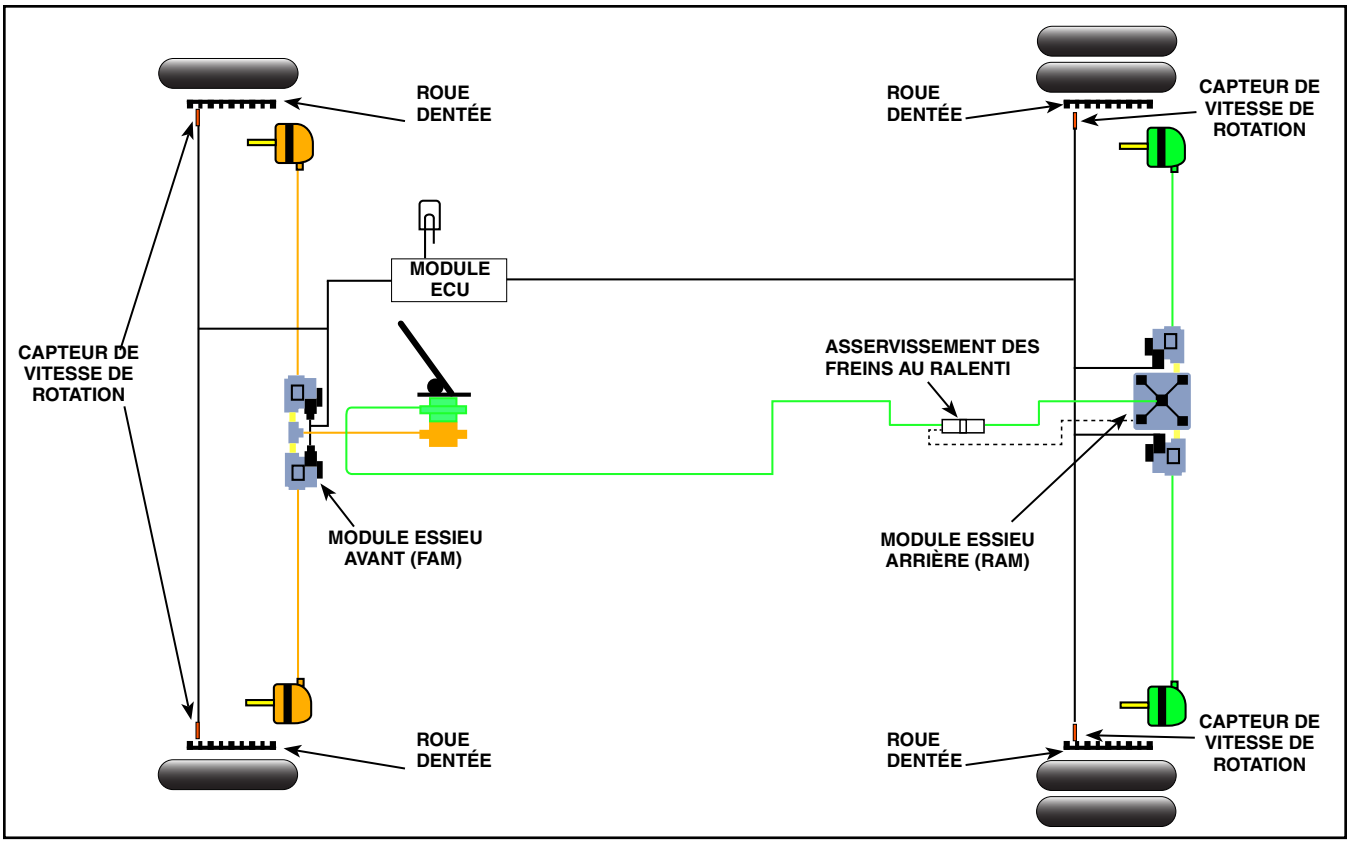
REMARQUE :

Les avertissements et recommandations du manufacturier doivent être appliqués avec rigueur. Voir la documentation de Bendix fournie avec le véhicule.

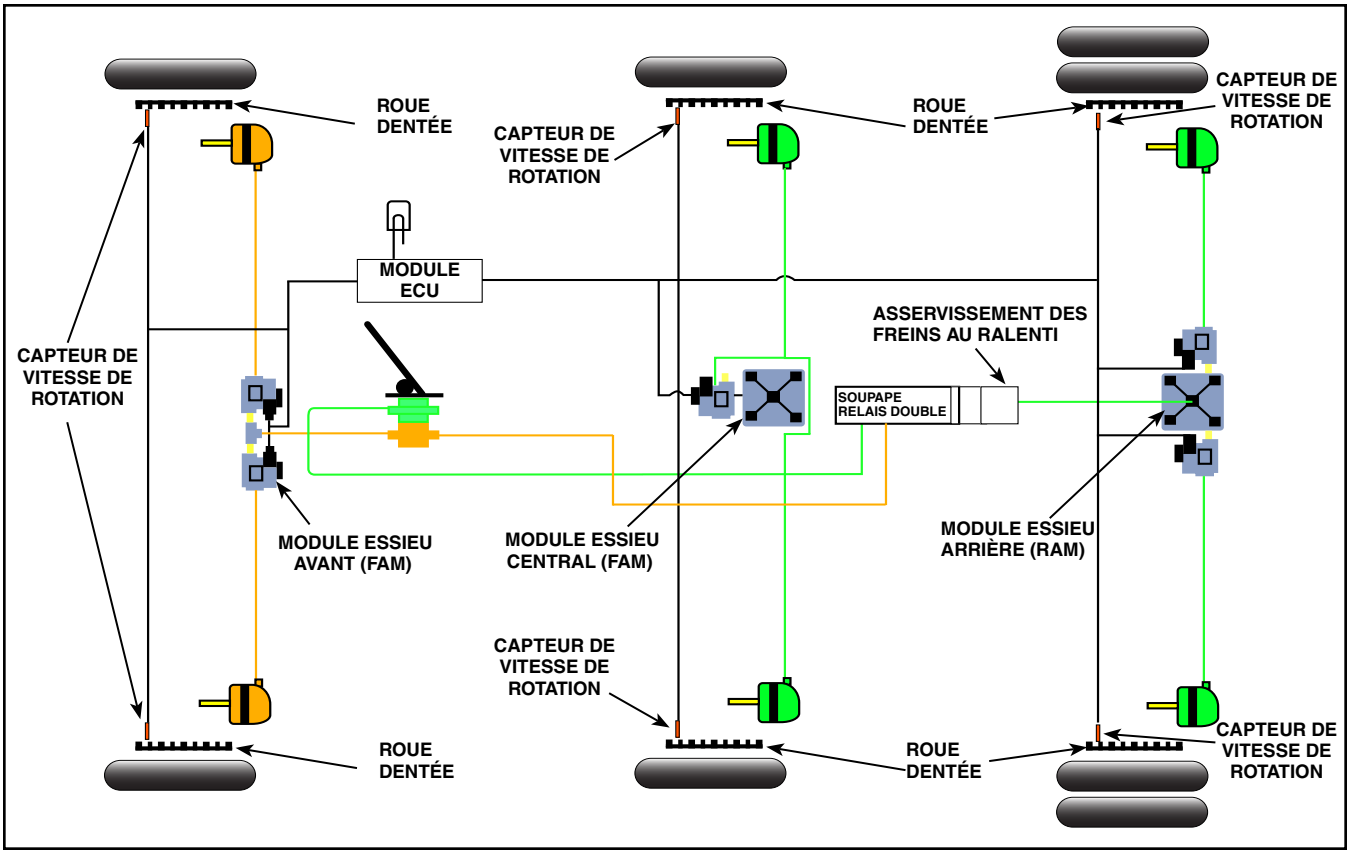
AVERTISSEMENT :

Avant d'exécuter toute opération sur les capteurs ou autres composants du système ABS, s'assurer que le véhicule est sur une surface plane, caler les roues, serrer le frein de stationnement et s'assurer que l'alimentation de l'allumage est coupée. Si le levage du véhicule est nécessaire, voir la section 18: LEVAGE ET REMORQUAGE pour les procédures de levage.

1. Brancher un ordinateur portable au connecteur à six broches dans le compartiment plafond du conducteur.
2. Régler l'allumage à la position **ON/RUN**.
3. Voir le manuel Bendix pour les instructions complètes de diagnostic et d'essai.



VÉHICULE NOVA LFS 40 PI.



VÉHICULE NOVA LFS 60 PI ARTICULÉ

Figure 5 - Vue d'ensemble du système de freinage antiblocage

☞ **REMARQUE :**

Après un changement de freins et le retrait des codes mémorisés, le témoin ABS restera allumé tant que le véhicule n'aura pas atteint 6 km/h (4 mi/h). Si le témoin reste allumé à cette vitesse, ou s'allume pendant que le véhicule est en opération, cela signale un mauvais fonctionnement du système ABS. Répeter la procédure.

VÉRIFICATION DE LA TENSION DE SORTIE AUX CAPTEURS

Utiliser un multimètre pour vérifier le voltage des capteurs tout en tournant la roue à la vitesse approximative d'une demie-révolution par seconde. La charge de sortie doit être à un minimum de 0,5 volt AC. Si la charge est de moins de 0,5 volt AC, pousser le capteur vers la roue dentée. Vérifier la charge du capteur à nouveau.

ENTRETIEN DU SYSTÈME ABS/ATC

ENTRETIEN GÉNÉRAL DU SYSTÈME

- Faire l'entretien périodique des systèmes ABS/ATC en se conformant aux exigences et aux intervalles d'inspection élaborées par le fabricant;
- Faire une inspection régulière du système pour s'assurer qu'il n'y a pas de faisceaux usés, de mauvaises connexions, ni de fuites d'air provenant des soupapes et des raccords.

PROTECTION DES CONNECTEURS ÉLECTRIQUES

- Faire une inspection régulière des branchements électriques de chaque soupape modulatrice (deux à l'avant et deux à l'arrière sous le véhicule) pour prévenir le développement de la corrosion.
- S'il y a de la corrosion, débrancher le connecteur de la soupape modulatrice, nettoyer les points de contact, appliquer de la graisse diélectrique à l'intérieur du connecteur et rebrancher.

REMPLACEMENT ET LUBRIFICATION DU CAPTEUR

☞ **AVERTISSEMENT :**

Avant d'exécuter toute opération sur les capteurs ou autres composants du système ABS, s'assurer que le véhicule est sur une surface plane, caler les roues, serrer le frein de stationnement et s'assurer que l'alimentation de l'allumage est coupée. Si le levage du véhicule est nécessaire, voir la section 18: LEVAGE ET REMORQUAGE pour les procédures de levage

Appliquer un lubrifiant recommandé au capteur et à l'attache de capteur. Le lubrifiant doit être à base d'huile minérale et doit contenir du bisulfure de molybdène. Il doit avoir d'excellentes qualités anticorrosives et adhésives de même que la capacité de fonction continue à des températures se situant entre -40 ° et 150 °C (-40 ° et 300 °F). Des graisses telles que Mobil HP, Valvoline EP633, Penzoil 707L, ou l'équivalent sont acceptables.

Une installation des capteurs conforme commence par une insertion complète du ressort dans le bloc du capteur avec les griffes de l'attache de capteur dirigées vers l'intérieur du véhicule. Le capteur est alors poussé dans la douille de retenue vers la roue dentée.

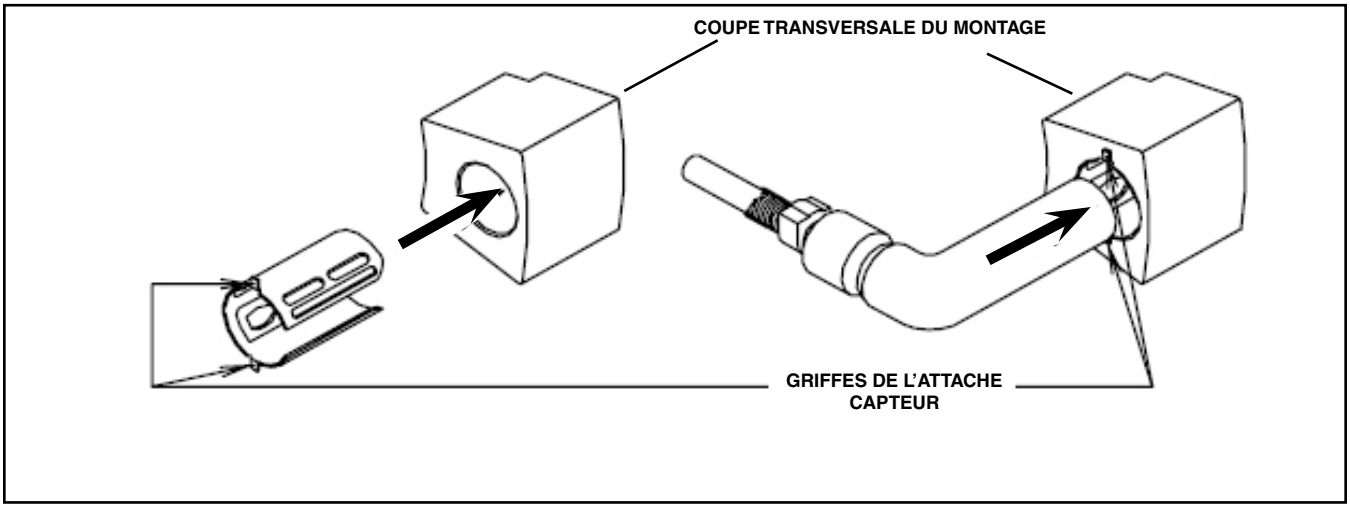


Figure 6 - Remplacement des capteurss

☞ **REMARQUE :**

Les faisceaux de connecteurs des capteurs doivent être installés adéquatement et les joints en bon état et placés de facon sécuritaire de façon à éviter la corrosion ou les dommages aux connecteurs.

☞ **ATTENTION :**

Éviter que les câbles entrent en contact avec des pièces rotatives. Les câbles doivent être installés en suivant les instructions plus avant et en utilisant des brides UV non-métalliques ou des attaches à noeud papillon pout éviter le pincement, le pliage ou l'effilochage.

Le filage des capteurs sortant des roues doit être éloigné des composants rotatifs du système de freinage et attachés à l'essieu pour éviter des dommages aux fils.

Les attaches qui relient les fils aux essieus doivent être placés à moins de 76,2 mm (3 pouces) de la tête du capteur pour éviter toute tension sur les fils.

Les fils doivent être installés pour éviter tout contact avec des composants rotatifs comme les roues, les disques de freins ou arbres de transmission. Une protection pourrait s'avérer nésessaire près des disques de freins.

☞ **REMARQUE :**

Pour éviter tout dommage, ne pas trop serrer les attaches sur les câbles. Ne pas attacher le bouchon moulé du capteur. Le câble du capteur doit suivre les boyaux de frein jusqu'à l'ensemble soupape/ECU pour permettre le jeu et les rebonds de l' essieu.

Installer le moyeu de roue délicatenent pour que la roue dentée pousse sur le capteur alors que les roulements à billes de la roue s'ajustent. Il ne devrait pas y avoir de jeu entre le capteur et la roue dentée.

Les fils des capteurs doivent longer l'essieu et être attachés aux boyaux de freinage de service a tous les 152 à 203 mm (6 à 8 po) en utilisant des attaches à protection ultraviolets. Une longueur suffisante - mais non excessive- de câble est nécessaire pour assurer un bon fonctionnement de la suspension et un dégagement adéquat pour les composants de la conduite.

SECTION 08-401.05
AGENOUILLEMENT/MISE À NIVEAU

AGENOUILLEMENT

DESCRIPTION

Ce système est conçu pour abaisser la partie avant du véhicule afin de faciliter l'accès à la première marche. Il peut aussi incliner le véhicule vers la droite pour que l'on puisse, par exemple, embarquer un fauteuil roulant en le faisant rouler directement de la chaussée.

Au démarrage du système d'agenouillement, un système de sécurité, composé d'une alarme et d'un feu clignotant, avertit les piétons sur le trottoir de s'éloigner du véhicule. Le système de sécurité est actif tout au long de la descente du véhicule. De plus, les feux de détresse du véhicule s'actionnent pendant toute la durée de descente et de remontée du véhicule.

FONCTIONNEMENT

Voir Figure 1 pour la position des interrupteurs sur le panneau des interrupteurs d'agenouillement. Voir le **MANUEL DU CONDUCTEUR** pour l'emplacement des interrupteurs dans le véhicule.

Le système d'agenouillement est commandé par trois interrupteurs. Lorsque l'**INTERRUPTEUR MAÎTRE DE L'AGENOUILLEMENT ET DE LA RAMPE D'ACCÈS** est réglé à la position **MARCHE**, les **INTERRUPTEURS D'AGENOUILLEMENT AVANT** et **LATÉRAL** (optionnel) sont fonctionnels. Au même moment, l'asservissement des freins est activé automatiquement.

L'asservissement des freins demeure engagé durant toute la durée de la descente ou de l'inclinaison du véhicule, et ce, jusqu'à ce que le véhicule soit retourné à sa position normale, que la rampe soit rétractée et que l'opérateur ait appliqué la pédale de frein ou l'accélérateur.

Dès que l'**INTERRUPTEUR MAÎTRE DE L'AGENOUILLEMENT ET DE LA RAMPE D'ACCÈS** est retourné à la position **ARRÊT**, les freins sont desserrés et peuvent être utilisés de nouveau par l'opérateur. Voir Figures 2 à 5.

MODE D'AGENOUILLEMENT

Le système est conçu pour que la soupape de mise à niveau se verrouille lorsque l'agenouillement est commandé; les électrorobinets d'agenouillement commandent la pression par l'intermédiaire du robinet-relais, ce qui produit rapidement l'agenouillement demandé. Le temps de ce processus est contrôlé par le système de multiplexage. La hauteur à temps contrôlé variera en fonction de la charge de l'essieu. Sous une charge de poids standard, le ressort pneumatique devrait arrêter avant la butée de suspension.

☞ **REMARQUE :**

Système contrôlé par temporisateur

L'opération d'agenouillement est contrôlée par une fonction de temporisation du système de multiplexage. Les positions finales du processus d'agenouillement et de remontée sont dictées par la charge utile du véhicule. Un véhicule complètement chargé s'agenouillera plus bas qu'un véhicule vide.

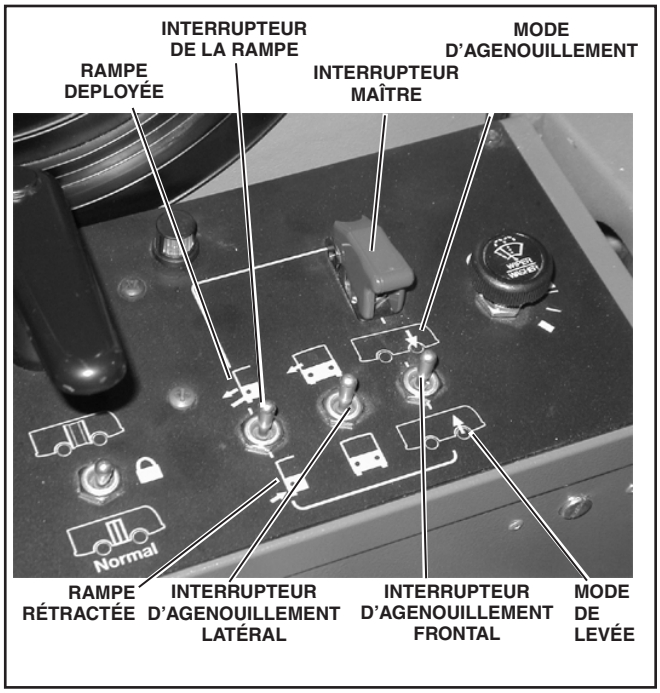


Figure 1 - Panneau des interrupteur de rampe et d'agenouillement (typique)

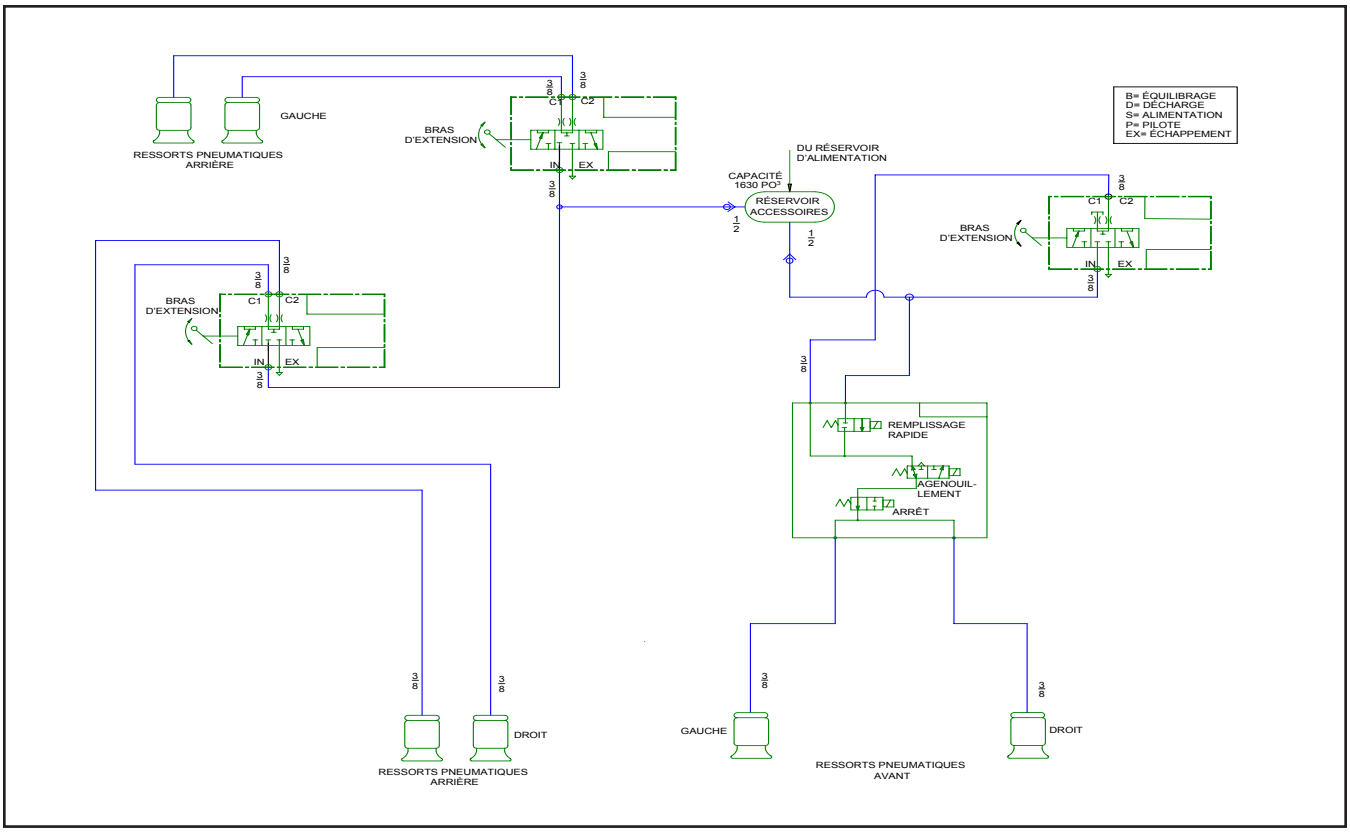


Figure 2 - Schéma du système d'agenouillement et de mise à niveau - Sempress Titan (typique)

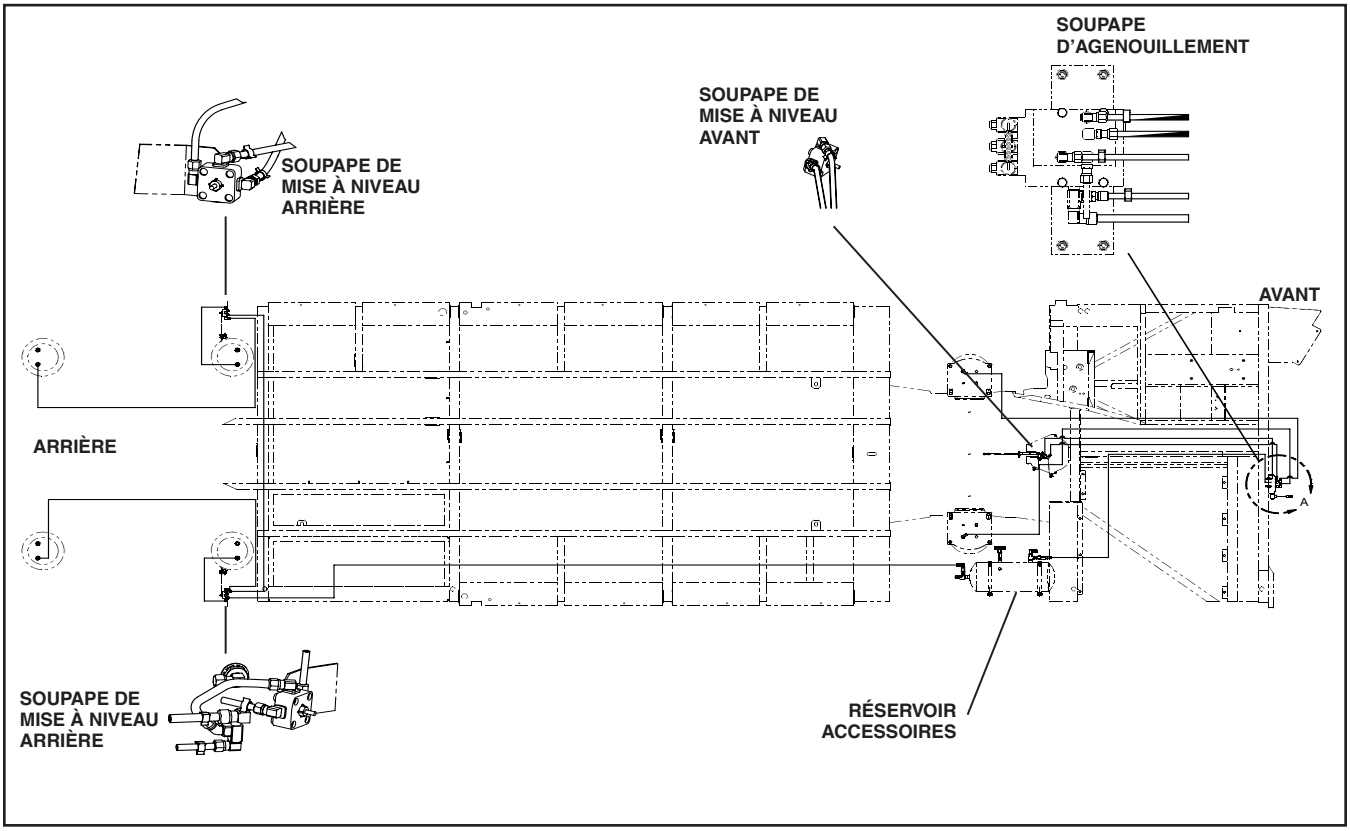


Figure 3 -Système d'agenouillement et de mise à niveau - Sempress Titan (tyique)

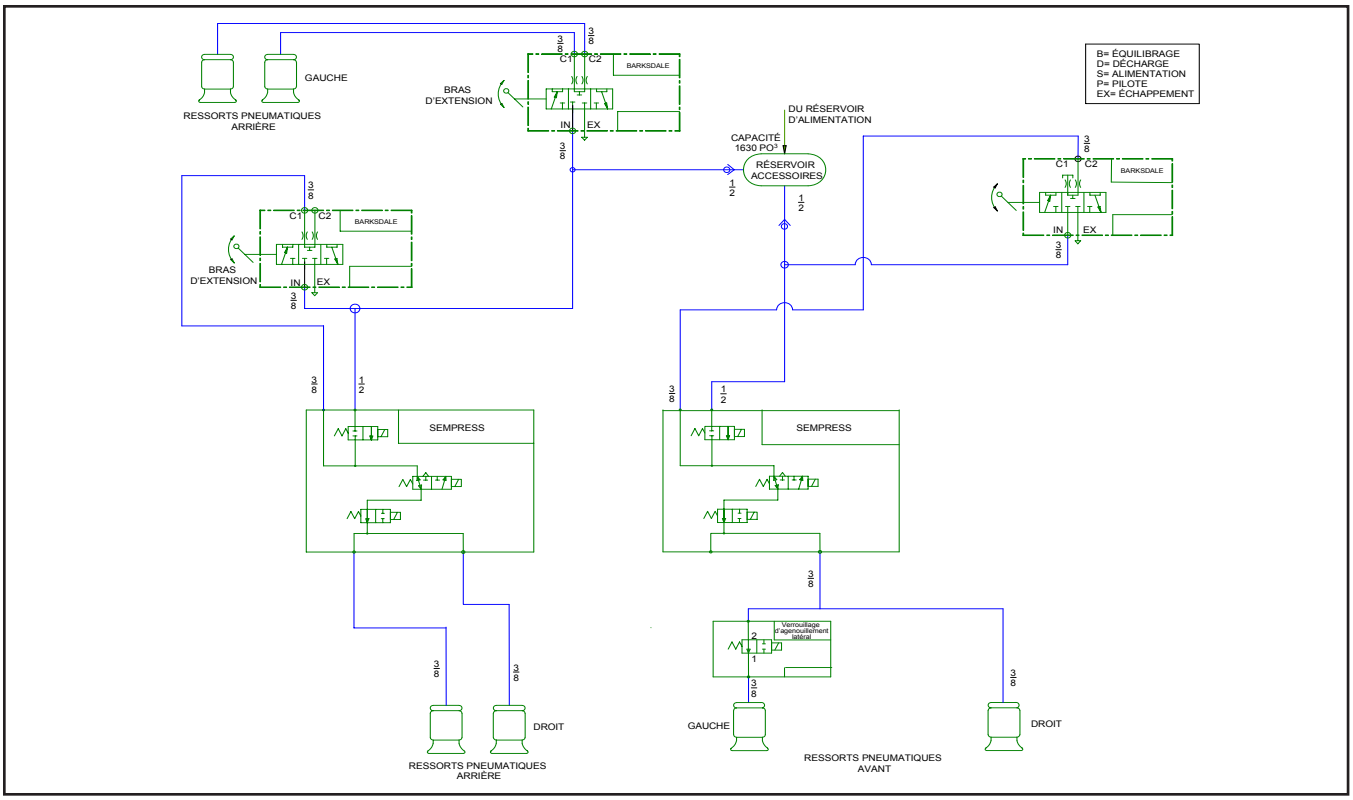


Figure 4 – Schéma du système d'agenouillement latéral (optionnel) et de mise à niveau - Sempress Titan (typique)

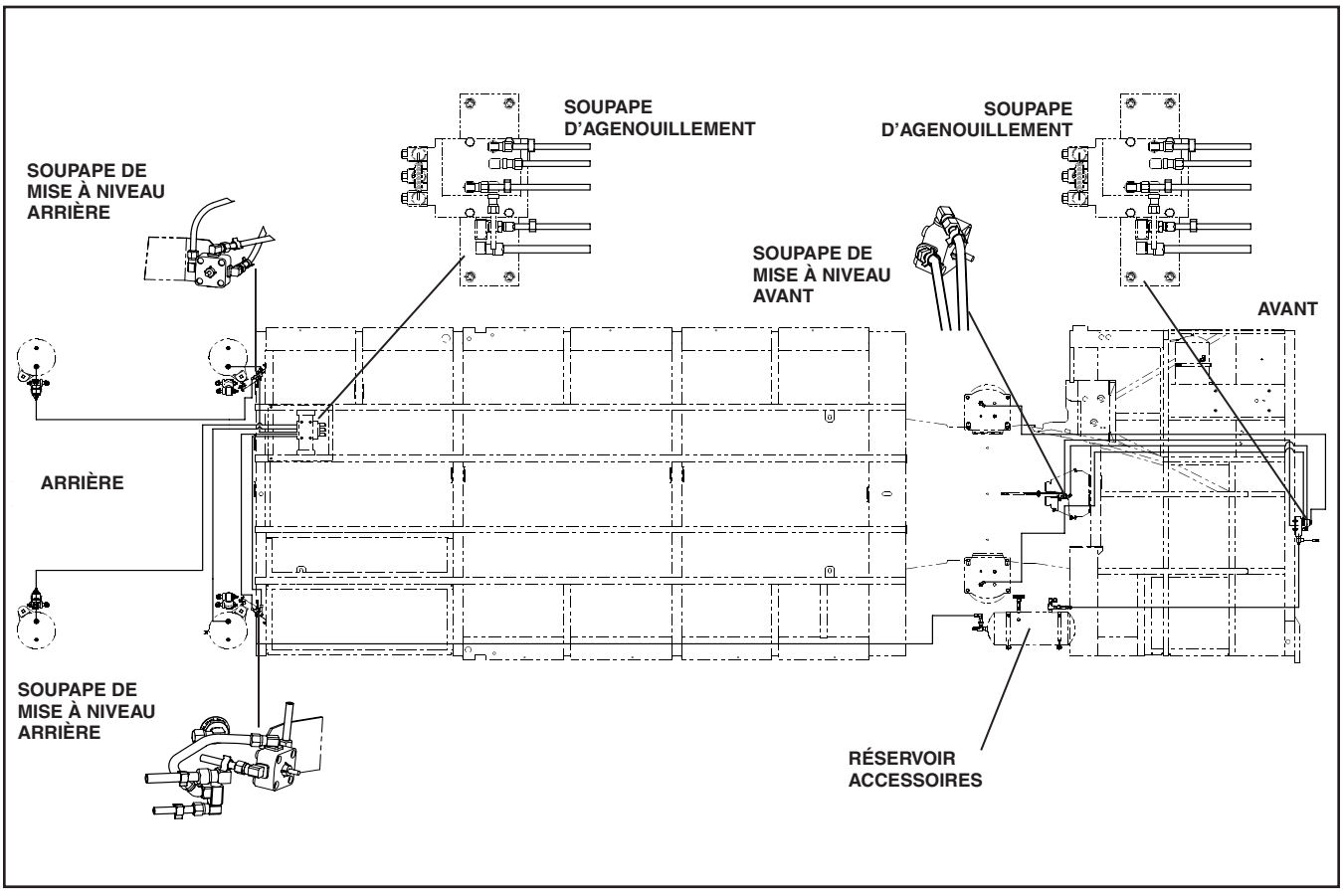


Figure 5 - Système d'agenouillement latéral (optionnel) et de mise à niveau - Sempress Titan (typique)

MODE DE LEVÉE

La pression minimale maintenue dans les ressorts pneumatiques aide le véhicule à reprendre plus rapidement sa position normale. La remontée du véhicule est contrôlée par l'électrorobinet de remplissage rapide. L'électrorobinet de remplissage rapide remontera le véhicule dans un temps fixe. La hauteur finale du véhicule variera en fonction de la charge de l'essieu. Le véhicule est prêt à circuler dès que le mode de levée est complété. Le temps de remontée est temporisé par le système de multiplexage.

VÉRIFICATION DU SYSTÈME

☞ **REMARQUE :**

La vérification de l'agenouillement avant doit toujours être effectuée avant celle de l'agenouillement latéral, s'il y a lieu. Ne jamais tenter d'exécuter les deux vérifications en même temps.

La pression dans le système doit être à un minimum de 827 kPa (120 lb/po²). Maintenir un délai constant (déterminé par la programmation V-BEA du véhicule) entre deux remontées.

S'assurer que les portes sont alimentées en air en tout temps.

☞ **ATTENTION :**

Bien suivre les mesures préventives suivantes pour obtenir des conditions sécuritaires optimales :

1. Les essais doivent être faits en charge nulle, sauf pour l'opérateur.

2. S'assurer que le véhicule est immobilisé sur une surface plane.

3. Si le moteur est hors d'usage, l'installation des batteries ou le branchement des bornes électriques à une source d'alimentation externe est requis.

4. Avant de procéder aux vérifications, s'assurer que tous les objets pouvant nuire, tels les supports de sécurité, sont enlevés.

1. Régler le **COMMUTATEUR PRINCIPAL DU VÉHICULE** (sur le panneau de commande latéral du conducteur) à la position **MODE NORMAL DE CONDUITE** et démarrer le moteur.
2. Régler **l'INTERRUPTEUR MAÎTRE DE L'AGENOUILLEMENT ET DE LA RAMPE** à la position **MARCHE**.

☞ **REMARQUE :**

Lorsqu'une rampe télescopique est installée, s'assurer que la rampe est rétractée et que les portes sont fermées.

AGENOUILLEMENT AVANT

Voir Tableau 1.

3. Après les étapes 1 et 2, régler l'**INTERRUPTEUR D'AGENOUILLEMENT AVANT** en mode **AGENOUILLEMENT** jusqu'à ce que le véhicule se mette à descendre.

   Un robinet doit être activé, l'électrorobinet de verrouillage, afin de verrouiller la mise à niveau et la fonction de drainage.
4. Le véhicule doit s'agenouiller vers l'avant. Le temps réel dépend de la programmation V-BEA du véhicule.
5. L'alarme sonore et les feux clignotants doivent être en fonction pendant l'abaissement.

☞ **REMARQUE :**

L'alarme s'arrête lorsque la manœuvre d'abaissement est terminée.

6. Vérifier le dessous du véhicule pour s'assurer que les ressorts pneumatiques ne sont pas complètement dégonflés, à la butée de suspension interne, qu'ils contiennent encore de l'air et qu'ils ont encore une forme cylindrique.
7. S'assurer que les feux de détresse jaunes à l'extérieur du véhicule clignotent.

☞ **REMARQUE** :

S'assurer que le sous-caisse ne repose pas sur l'essieu; aucun contact n'est permis.

☞ **REMARQUE** :

La commande d'agenouillement est contrôlée par une minuterie du système V-BEA. La position d'agenouillement finale est toutefois déterminée par la charge utile du véhicule. Un véhicule chargé s'agenouillera davantage qu'un véhicule vide.

8. S'assurer que le témoin lumineux d'agenouillement sur le panneau des indicateurs et des voyants est allumé.

   Un seul robinet demeure activé : l'électrorobinet rapide, et ce, pendant une période de quelques secondes (variable selon la programmation).

ÉTAPES D'UNE DEMANDE D'AGENOUILLEMENT AVANT		
COMMANDE OU CONDITION	**ÉLECTROROBINET ACTIF**	**COMMENTAIRES**
Véhicule en mode de fonctionnement normal	Aucun	L'autobus est maintenu à la hauteur de mise à niveau par la suspension, continuellement mise sous pression par la soupape de mise à niveau par l'intermédiaire du module (électrorobinet normalement ouvert).
Interrupteur maître en position de marche. Véhicule stationnaire (moins de 3 km/h)	Aucun électrorobinet actif, mais l'asservissement des freins entre en fonction.	L'autobus est maintenu à la hauteur de mise à niveau par la suspension, continuellement mise sous pression par la soupape de mise à niveau par l'intermédiaire du module (électrorobinet normalement ouvert).
Commande de d'agenouillement frontal (opérateur)	Électrorobinet d'agenouillement actif afin de verrouiller la fonction de mise à niveau et de purger les ressorts pneumatiques.	Actif durant le cycle de descente.
Position de maintien	L'électrorobinet d'arrêt est actif pour isoler les ressorts pneuamtiques et maintenir l'autobus en position élevée.	L'atteinte du délai prédéterminé cause la relâche des électrorobinets de drainage afin d'arrêter le processus de descente.
Commande de levée (opérateur)	Électrorobinet rapide est actif pour le remplissage des ressorts pneumatiques.	L'électrorobinet de remplissage rapide The quick-fill solenoid remains active during rising for a time period.
Quelques secondes après la commande de levée	Électrorobinet rapide est actif pour le remplissage des ressorts pneumatiques.	Après quelques secondes (durée contrôlée par le module électronique).
Quelques secondes après la commande de levée	Aucun	Après quelques secondes, la manœuvre est terminée.

Tableau 1 - Étapes d'une demande d'agenouillement avant

POSITION DE MAINTIEN

9. Le véhicule doit rester agenouillé. Si des fluctuations importantes sont présentes, voir le Tableau 3 : **GUIDE DE DÉPANNAGE**.

MODE DE LEVÉE

10. Retourner le véhicule à sa position initiale en plaçant l'**INTERRUPTEUR D'AGENOUILLEMENT AVANT** à la position **MODE DE LEVÉE**.

    À ce point, un robinet demeure actif : l'électrorobinet de remplissage rapide. La période d'activation varie selon la programmation V-BEA du véhicule et la hauteur du véhicule varie selon la charge du véhicule.

☞ **REMARQUE** :

La séquence se termine lorsque l'interrupteur est relâché.

11. Répéter la manœuvre d'agenouillement complète (agenouillement et levée) quelques fois pour en vérifier le bon fonctionnement et pour s'assurer que le seuil de la porte avant est à la hauteur recommandée, soit à 270 mm ± 13 mm (10 5/8 po ± ½ po) du sol. Voir le Tableau 2.
12. Si la manœuvre d'agenouillement avant ne se fait pas conformément aux instructions ci-dessus, vérifier les connexions électriques du module multiplex et les connexions pneumatiques.

HAUTEUR DE L'AGENOUILLEMENT	
AVANT	**Hauteur au seuil avant**
Pas de rampe	270 ±13 mm (10 $^{5}/_{8}$ ± ½ po)
Rampe avant escamotable	270 ±13 mm (10 $^{5}/_{8}$ ± ½ po)
ARRIÈRE	**Hauteur au seuil arrière**
Télescopique (demi agenouillement)	318 ±13 mm (12½ in. ± ½ po)
Télescopique (agenouillement super)	235 ±13 mm (9 ¼ ±½ po)

Tableau 2 - Hauteur de l'agenouillement frontal et latéral

☞ **REMARQUE :**

Si la pression d'air diminue, vérifier la conduite d'alimentation pour voir s'il y a des fuites.

☞ **REMARQUE :**

Si les tests ne sont toujours pas satisfaisants, voir le GUIDE DE DÉPANNAGE à la fin de cette section.

AGENOUILLEMENT LATÉRAL *(optionnel)*

13. Lorsque la vérification de l'agenouillement avant est terminée, actionner l'**INTERRUPTEUR D'AGENOUILLEMENT LATÉRAL** en mode **AGENOUILLEMENT**; le véhicule devrait se mettre à descendre pour un temps prédéterminé.
    - Trois robinets sont maintenant activés à l'avant et deux à l'arrière; les électrorobinets de verrouillage et les électrorobinets de purge. Dès que la pression dans les ressorts pneumatiques du côté droit atteint son point de consigne, la descente s'arrête automatiquement et le véhicule demeure à ce niveau.
    - Trois robinets doivent demeurer activés à ce point : les électrorobinets de verrouillage avant et arrière et le robinet de verrouillage de pression des ressorts pneumatiques avant gauches.
14. S'assurer que les feux indicateurs extérieurs jaunes clignotent.
15. S'assurer que le voyant lumineux jaune sur le tableau indicateur s'allume.

☞ **REMARQUE :**

L'alarme s'arrête lorsque la manœuvre d'abaissement est terminée.

15. Vérifier le dessous du véhicule pour s'assurer que les ressorts pneumatiques ne sont pas complètement dégonflés, qu'ils contiennent encore de l'air et qu'ils ont encore une forme cylindrique. S'assurer que le dessous de caisse ne repose pas sur l'essieu; aucun contact n'est permis.

☞ **REMARQUE** :

S'assurer que le sous-caisse ne repose pas sur l'essieu; aucun contact n'est permis.

POSITION DE MAINTIEN

16. Le véhicule doit rester agenouillé. Si des fluctuations importantes sont présentes, voir le Tableau 3 : **GUIDE DE DÉPANNAGE**.
17. Vérifier sous le véhicule pour s'assurer que les ressorts pneumatiques ne sont pas complètement dégonflés, à la butée de suspension interne, qu'ils contiennent encore de l'air et qu'ils ont encore une forme cylindrique. S'assurer que la casse ne s'appuie pas sur l'essieu. Aucun contact n'est permis.

MODE DE LEVÉE

18. Pour lever le véhicule, régler l'**INTERRUPTEUR D'AGENOUILLEMENT LATÉRAL** en mode **LEVÉE**. Le temps pour la manœuvre au complet est prédéterminé et s'effectue par le système multiplex.

    Seuls deux robinets sont maintenant activés : les deux électrorobinets de remplissage rapide, et ce, pendant une période variable à partir du moment où la levée est demandée et s'effectue par multiplex.

☞ **REMARQUE** :

Attendre que l'autobus soit stable avant de répéter la séquence.

☞ **NOTE:**

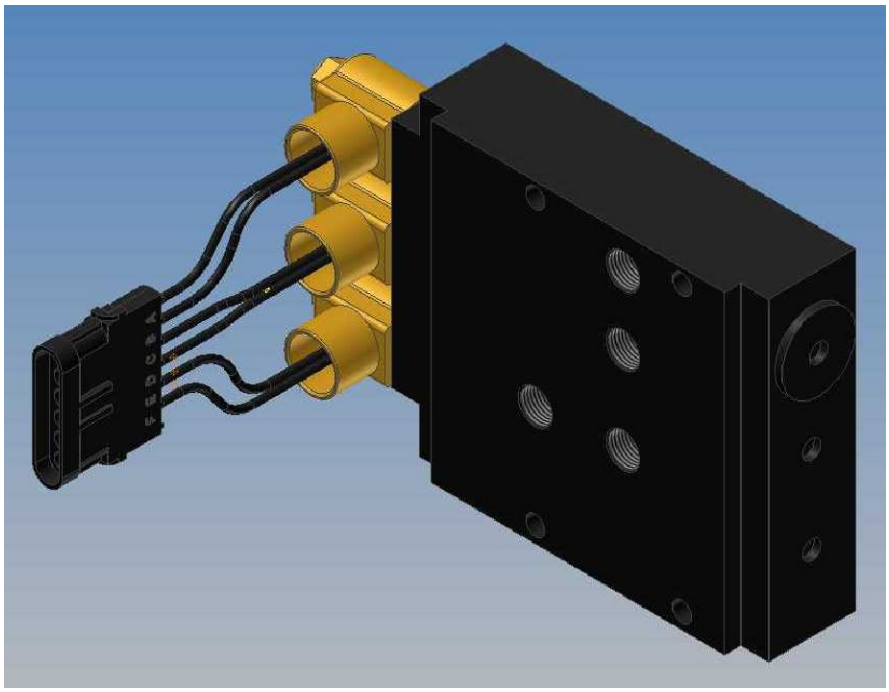
Lorsque les essais sont satisfaisants, placer l'interrupteur maître de l'agenouillement et de la rampe d'accès en position d'arrêt et replacer les panneaux et autres composants déposés

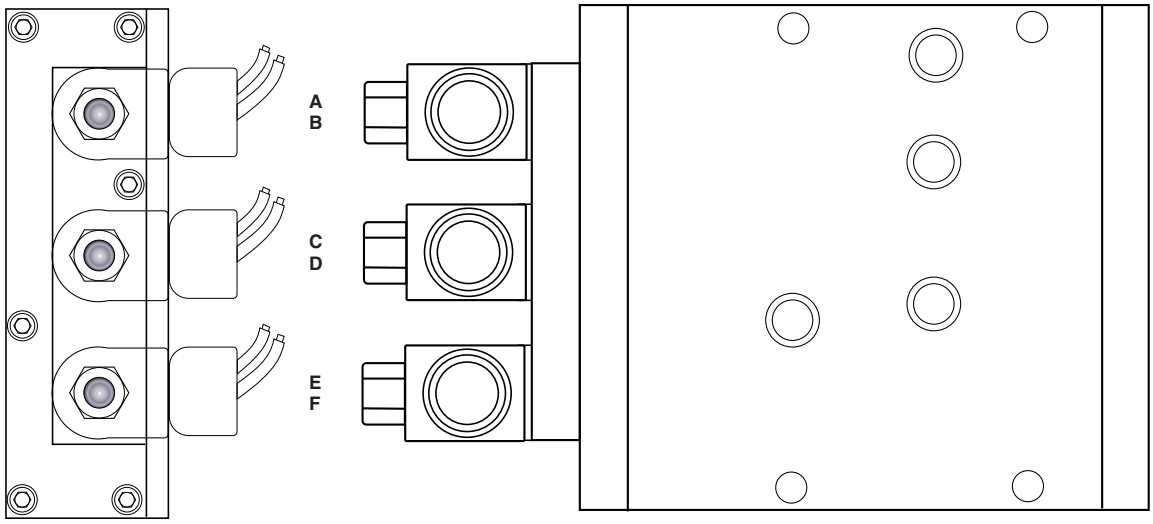
Si les tests ne sont toujours pas satisfaisants, voir le GUIDE DE DÉPANNAGE à la fin de cette section.

ENTRETIEN

☞ **AVERTISSEMENT :**

Afin d'éviter tout risque d'accident, vider les ressorts pneumatiques et les réservoirs pneumatiques avant d'effectuer tout entretien sur les composants du système d'agenouillement.





BROCHES A&B: VERROUILLAGE (ARRÊT)
BROCHES C&D: PURGE (KNEELING)
BROCHES E&F: REMPLISSAGE RAPIDE

Figure 6 - Unité de commande de l'agenouillement frontal et latéral - Sempress Titan

REMARQUE :

Le mécanisme d'agenouillement ne nécessite aucun entretien particulier. Une inspection visuelle du levier, de la tringlerie et des joints doit être effectuée à intervalles réguliers.

La soupape de contrôle pneumatique d'agenouillement avant se trouve sous le plancher de l'opérateur, près de la colonne de direction. Cet assemblage est fixé à la structure du véhicule. Voir Figure 6. Cet assemblage est composé d'un bloc de soupapes.

BLOC DE SOUPAPES

DÉPOSE

1. Identifier et débrancher les tuyaux. Boucher leurs extrémités pour prévenir la contamination. Voir les dessins pneumatiques pour les codes de couleur des tuyaux.
2. Identifier et débrancher les fils. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE** du véhicule.
3. Enlever les vis qui fixent l'assemblage.

POSE

1. Rebrancher les tuyaux et les fils. Se servir de l'identification effectuée lors de la dépose, si applicable.
2. Fixer le bloc de soupapes à la plaque avec des vis de fixation.

MISE À NIVEAU

DESCRIPTION

Voir Figures 7 et 8.

Le système de mise à niveau est conçu pour maintenir le véhicule à une hauteur constante, peu importe la charge.

Le système est composé de soupapes de mise à niveau pneumatiques (soupapes d'ajustement de hauteur). Deux soupapes sont installées sur l'essieu arrière, dans le logement de roue, et une soupape est installée à l'avant, sur l'axe longitudinal de l'autobus, entre les deux barres d'accouplement centrales. Elle est en fait reliée à la structure par le support des barres d'accouplement. La soupape de mise à niveau avant est protégée par un pare-poussière.

FONCTIONNEMENT

Lorsque le châssis monte ou descend, les ressorts pneumatiques sont mis sous pression par le réservoir d'accessoires ou vidés de leur air pour permettre un équilibre de pression entre eux. Cette action est assurée par les soupapes de mise à niveau. Celles-ci commandent donc le jeu entre l'essieu et le châssis de l'autobus.

La tringlerie déclenche le levier de la soupape, ce qui permet un changement de hauteur du châssis par rapport à l'essieu.

À mesure que la charge du véhicule augmente, le châssis du véhicule, raccordé à l'essieu, descend. Ce mouvement fait dévier de sa position neutre le levier de la soupape de mise à niveau. Cette déviation fait tourner le disque rotor, ce qui permet à l'air de traverser le poste de commande de remplissage. L'air est maintenant poussé vers les ressorts pneumatiques pour augmenter la pression et, par conséquent, relever le châssis du véhicule à la position neutre.

Lorsque la charge du véhicule diminue, la pression d'air dans les ressorts pneumatiques fait monter le châssis du véhicule. Ce mouvement fait dévier de sa position neutre le levier de la soupape de mise à niveau. L'air est cette fois évacué des ressorts pneumatiques pour diminuer la pression et, par conséquent, pour redescendre le châssis du véhicule à la position neutre du robinet.

Chaque soupape comprend une commande de niveau et une position de réglage de référence. Le réglage de référence permet de lever le châssis de l'autobus à une vitesse constante, tout en augmentant l'angle de la rampe d'accès du véhicule.

La plage de manœuvre maximale de la valeur de nivellement est de 75° à partir de la position horizontale du levier. À la pression de fonctionnement maximale, le taux de fuite ne peut dépasser 0,6 cm^3/min.

INSTALLATION DU LEVIER DE COMMANDE

Les leviers arrière sont raccordés à l'essieu du véhicule par une tringlerie longitudinale réglable. Le levier de commande doit être installé de façon à pointer dans la direction de la marque figurant sur l'arbre de roue. Il est boulonné à la soupape à un couple de 20 N•m (15 lb-pi).

Les ressorts pneumatiques sont gonflés lorsque les leviers sont déplacés vers le haut, et ils sont vidés de leur air lorsque les leviers sont déplacés vers le bas.

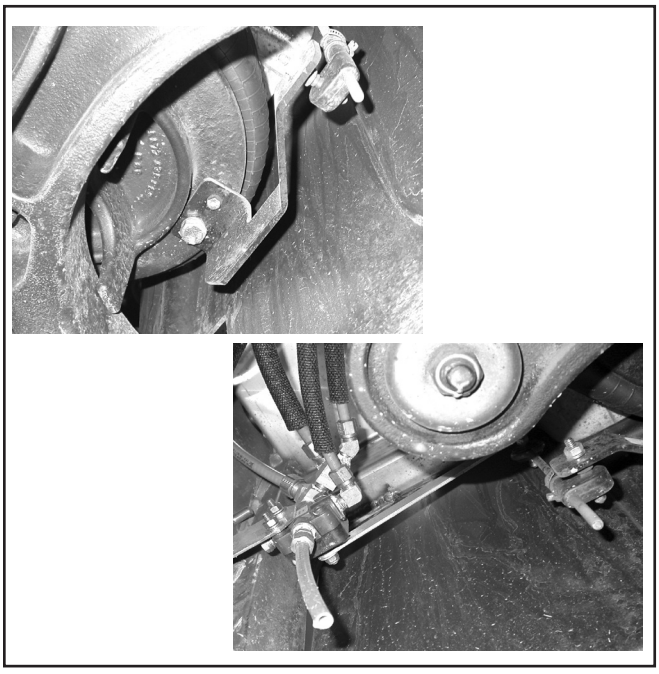


Figure 7 - Système de mise à niveau arrière

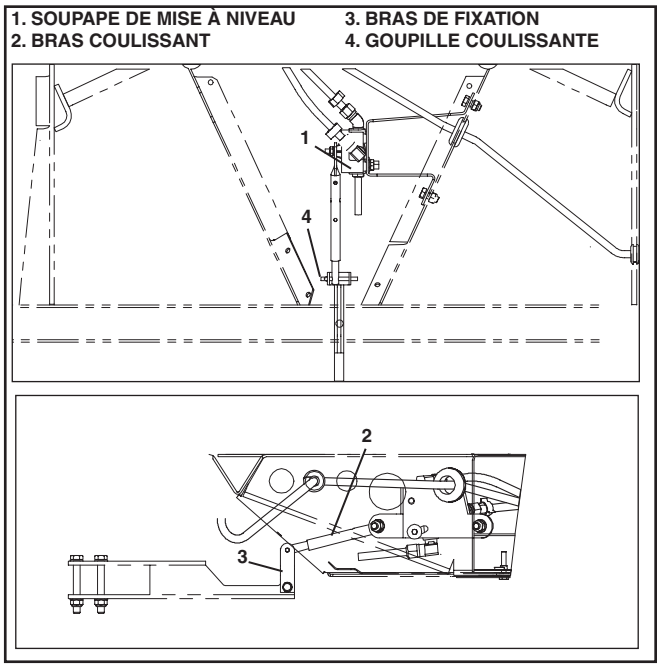


Figure 8 - Système de mise à niveau avant (typique)

La soupape de mise à niveau est montée de sorte que le levier soit à l'horizontale et que l'orifice à l'intérieur du pare-poussière pointe vers le bas.

La tringlerie est boulonnée au support des barres d'accouplement à un couple de 23 ±1 N•m (204 ±12 lb-po).

RÉGLAGES

RÉGLAGE DE RÉFÉRENCE

Le réglage de référence permet de lever le châssis jusqu'à une certaine hauteur. La pression est augmentée à l'orifice de commande à l'aide d'un électrorobinet. L'orifice est alimenté en air comprimé par le robinet de commande; cette action fait tourner le disque rotor. En conséquence, l'admission s'ouvre et l'air circule jusqu'aux ressorts pneumatiques. Cela fait lever le châssis du véhicule jusqu'à ce que le levier atteigne la nouvelle position de référence.

RÉGLAGE DE LA MISE À NIVEAU

☞ **ATTENTION :**

Avant d'entreprendre tout réglage, s'assurer que les supports de sécurité sont en place sous la structure du véhicule.

S'assurer que la pression d'air est d'au moins 827 kPa (120 lb/po²).

MISE À NIVEAU ARRIÈRE

1. Desserrer le collet de chaque support en P. Voir Figure 9.
2. Du côté droit du véhicule, mesurer la distance entre le dessus de la plaque de fixation sous le ressort pneumatique et le dessous de la structure qui s'y rattache. Voir Figure 10. Cette distance doit être de 232 mm ±6 mm (9 1/8 po ±¼ po).
3. Pour ajuster la hauteur du véhicule, glisser lentement le support en **P** vers le haut ou vers le bas, selon le besoin. Glisser le support vers le haut diminue la distance entre les plaques de fixation du ressort pneumatique droit tandis que le glisser vers le bas augmente cette distance.
4. Laisser le système pneumatique se stabiliser avant de reprendre toute mesure entre les plaques de fixation des ressorts pneumatiques.
5. Répéter les étapes 2 à 4 du côté gauche.
6. Serrer le collet de chaque support en P en place (soigneusement afin de ne pas endommager les supports).
7. Revérifier la mise à niveau arrière du véhicule et effectuer les ajustements à nouveau, si nécessaire. Lorsque les ajustements sont terminés, s'assurer que le bout de la tige d'ajustement est égal ou dépasse l'orifice du support en P. Voir Figure 11.

☞ **REMARQUE :**

S'assurer que les bras d'extension sont à l'horizontaux ±3°, et que le support en P, est orienté vers la soupape. Cette position est essentielle pour limiter le mouvement de la soupape de mise à niveau.

MISE À NIVEAU AVANT

8. Installer un pointeau sur le seuil de porte avant, vis-à-vis un point de référence au sol. Voir Figures 12.
9. Desserrer les boulons d'ajustement de la soupape de mise à niveau avant. Voir Figure 13.
10. En regardant en direction du seuil de porte avant, et avec le bras de la soupape pointant vers le bas, tourner la soupape dans le sens antihoraire pour dégonfler les ressorts pneumatiques jusqu'à ce que une hauteur de 371 mm ±6 mm (14 5/8 po ±¼ po) soit obtenue au seuil de la porte. À ce point, le pointeau touche au sol et la corde n'est pas tendue. Voir Figure 14.

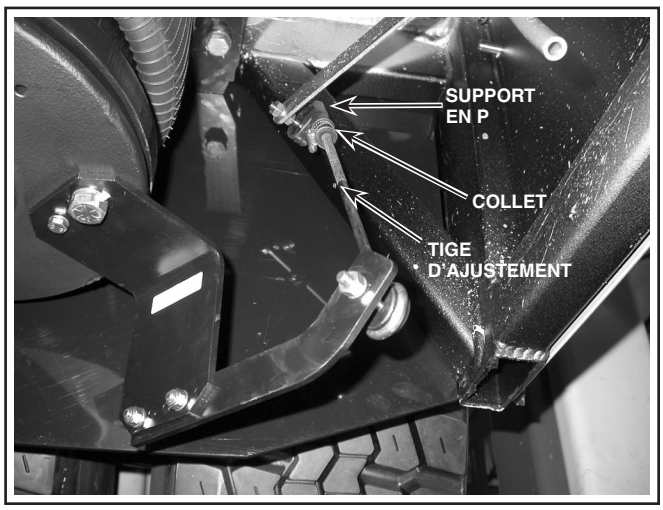


Figure 9 - Support en P

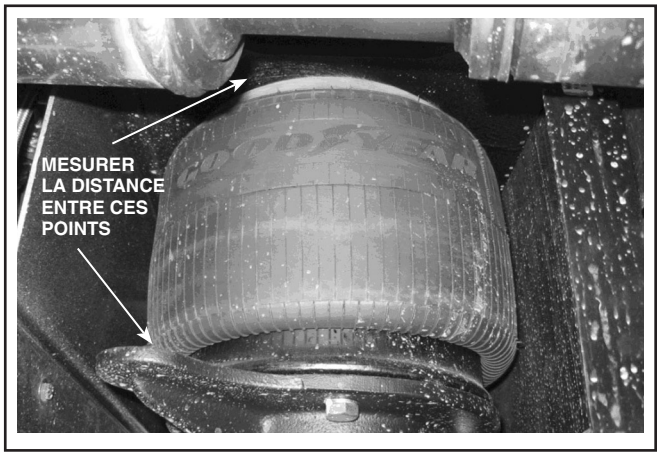


Figure 10 - Mesure de la mise à niveau avant

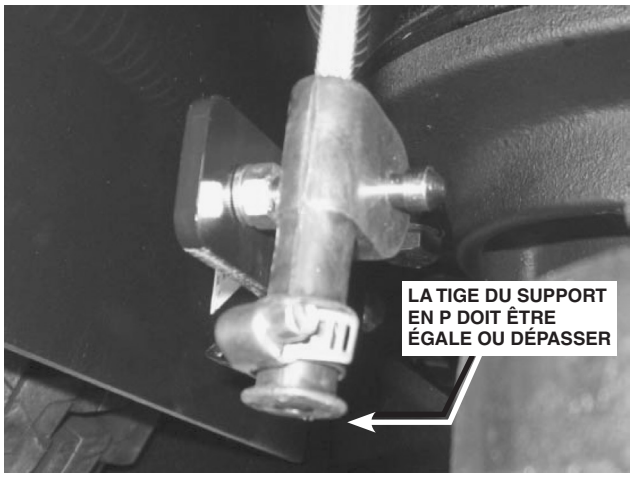


Figure 11 - Installation de la tige du support en P

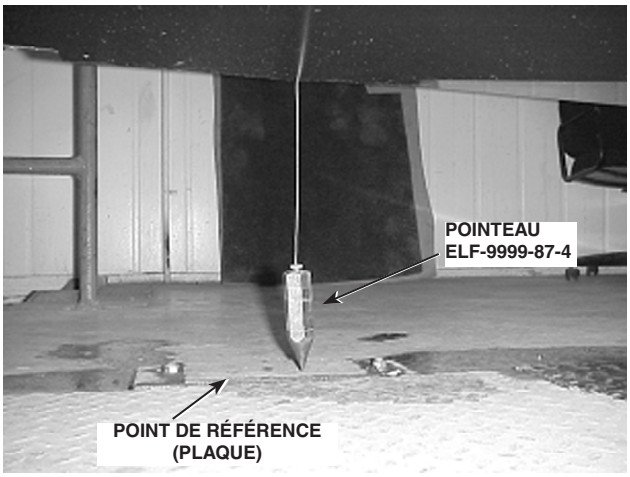


Figure 12 - Pointeau et point de référence

11. Tourner la soupape dans le sens horaire jusqu'à ce que le pointeau touche à peine la surface de référence tout en gardant la corde tendue. Laisser au véhicule le temps de se stabiliser.
12. Revalider la distance de référence et serrer les boulons.
13. Il peut être nécessaire de réajuster la mise à niveau arrière lorsque la procédure de mise à niveau avant sera terminée.

ENTRETIEN

Les soupapes de mise à niveau ne nécessitent aucun entretien particulier. Toutefois, une inspection visuelle du levier, de la tringlerie et des joints doit être effectuée régulièrement. En cas de fuite continue à l'orifice d'échappement d'air, on recommande de remplacer les composants endommagés ou d'installer une nouvelle pièce. À la pression de fonctionnement maximale, le taux de fuite ne doit pas dépasser 6 cm^3/min.

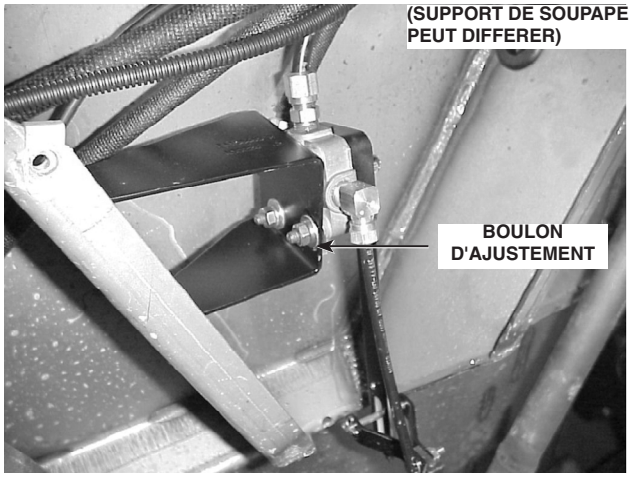


Figure 13 - Boulons d'ajustement

REMPLACEMENT DE LA SOUPAPE DE MISE À NIVEAU AVANT

☞ **ATTENTION :**

Avant de commencer la procédure, supporter solidement le châssis en plaçant des blocs sous le véhicule aux points de levage, afin d'éviter des blessures. Évacuer l'air du système en ouvrant les robinets de vidange du réservoir pneumatique de la suspension.

☞ **ATTENTION :**

Une soupape antiretour est installée sur le réservoir pour chaque circuit à l'avant et à l'arrière du véhicule.

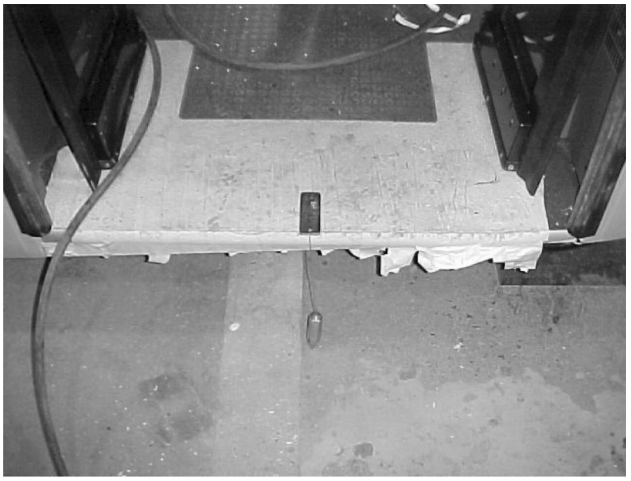


Figure 14 - Pointeau sur porte avant

DÉPOSE

1. Retirer les vis et les rondelles sur le pare-poussière pour avoir accès à la soupape.
2. Débrancher toutes les conduites d'air. Poser des capuchons aux extrémités des conduites et protéger les raccords pour éviter la contamination.
3. Retirer les boulons, rondelles et écrous fixant la soupape de mise à niveau à son support.
4. Retirer la soupape en séparant les deux extrémités du bras coulissant.

POSE

1. Glisser la partie femelle du bras coulissant, attaché à la soupape, sur la partie mâle.

ATTENTION :

Ne pas appliquer de lubrifiant sur le bras coulissant.

2. Fixer la soupape au support en installant des boulons, rondelles et écrous.
3. Brancher toutes les conduites d'air. S'assurer que les extrémités des tubes et les raccords ont été protégés contre la contamination.Nettoyer s'il y en a.
4. Fixer le pare-poussière au dessus la soupape avant en installant des rondelles et des vis.

REMPLACEMENT DE LA SOUPAPE DE MISE À NIVEAU ARRIÈRE

ATTENTION :

Avant de commencer la procédure, supporter solidement le châssis en plaçant des blocs sous le véhicule aux points de levage, afin d'éviter des blessures. Évacuer l'air du système en ouvrant les robinets de vidange du réservoir pneumatique de la suspension.

DÉPOSE

1. Débrancher toutes les conduites et les conduites de ressort pneumatique. Poser des capuchons aux extrémités des conduites et protéger les raccords pour éviter la contamination.
2. Déconnecter le bras d'ajustement de la soupape du bras d'extension.
3. Retirer l'écrou, la rondelle et le boulon fixant le levier de la soupape au support en « P ».
4. Retirer les boulons, rondelles et écrous qui fixent la soupape de mise à niveau à son support. Retirer la soupape.

POSE

1. Fixer la soupape à son support en y installant des boulons, rondelles et écrous.
2. Brancher toutes les conduites et les conduites de ressort pneumatique. S'assurer que les extrémités des tubes et les raccords ont été protégés contre la contamination. Nettoyer s'il y en a.
3. Rattacher le levier de la soupape au support en « P » à l'aide d'un écrou, d'une rondelle et d'un boulon.
4. Fixer le bras d'ajustement de la soupape au bras d'extension.

VÉRIFICATION DE L'ÉTANCHÉITÉ DE LA SOUPAPE DE MISE À NIVEAU

REMARQUE :

Les vérifications de l'étanchéité à l'air peuvent être effectuées lorsque la soupape est installée sur le véhicule et que la pression du système d'air est fournie à la soupape. Les instructions suivantes expliquent comment vérifier l'étanchéité à l'air tout en déposant le robinet de commande de l'autobus.

1. Nettoyer l'extérieur du robinet de commande.
2. Brancher la conduite de pression d'air à l'orifice d'admission et fournir une pression d'air de 827 kPa (120 lb/po²).
3. Submerger la soupape dans un récipient d'eau et vérifier s'il y a des bulles d'air lorsque le levier de commande est à la position centrale. Il ne doit pas y avoir de fuites d'air provenant de quelque partie que ce soit du robinet de commande.
4. Si des bulles s'échappent des orifices des ressorts pneumatiques, cela indique que le robinet d'admission d'air est défectueux et qu'il doit être remplacé.
5. Évacuer la pression d'air dans les conduites du raccord d'admission et les brancher à l'orifice des ressorts pneumatiques. Si des bulles d'air s'échappent par l'orifice d'admission du clapet de retenue, cela indique que le clapet de retenue est défectueux et qu'il doit être remplacé.
6. Si des bulles s'échappent par l'échappement d'air, cela indique que le robinet d'échappement d'air est défectueux et qu'il doit être remplacé.
7. Si des bulles apparaissent au rebord du couvercle de la soupape, le joint du couvercle doit être remplacé.
8. Si aucune fuite n'est détectée, sortir la soupape de l'eau puis, pendant que la conduite de pression d'air est encore branchée à l'orifice des ressorts pneumatiques, actionner le levier de commande de pour expulser l'eau résiduelle qui pourrait avoir pénétré dans la chambre d'échappement de la soupape. Débrancher les conduites d'air et les brancher à l'admission, puis répéter la procédure pour éliminer l'eau de la chambre du robinet d'admission d'air.

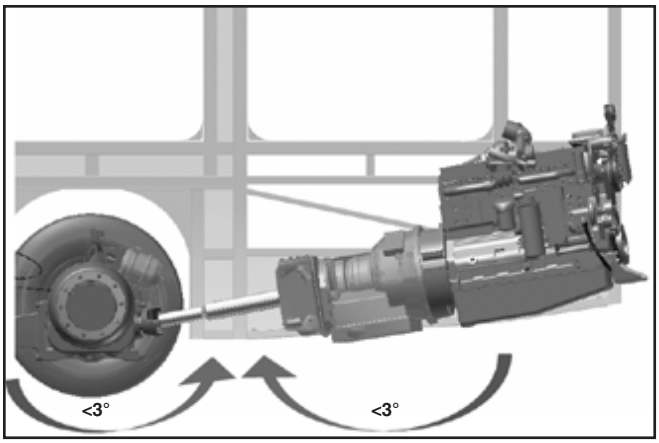


Figure 15 - Important - angle de <3°

MOTEUR ET TRANSMISSION

Le respect des procédures relatives aux hauteurs de mise à niveau prescrites est très important pour le confort des passagers, mais pour la durée de vie des composants du véhicule.

Tout technicien doit respecter les hauteurs de mise à niveau indiquées pour éviter la détérioration prématurée des rotules et les vibrations excessives de l'arbre de transmission.

Le fabricant de l'arbre de la transmission recommande un angle de tolérance horizontal de <3° entre son axe et les composants qui y sont rattachés. Voir Figure 15.

Lorsque la procédure d'ajustement de la mise à niveau est exécutée adéquatement, cette tolérance peut être appliquée.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

ÉLECTROROBINET À TROIS VOIES - PARKER

Électrorobinet ..... Trois voies / normalement ouvert

Pression maximale ..... 1241 kPa (180 lb/po^2)

Tension ..... 24 VCC

Numéro de pièce ..... Voir le **MANUEL DE PIÈCES**

SOUPAPE DE MISE À NIVEAU AVANT ET ARRIÈRE (BARKSDALE)

Pression de fonctionnement ..... 827 kPa (120 lb/po^2)

Température de fonctionnement ..... -37 °C à 65 °C

.....(-35 °F à 149 °F)

Numéro de pièce ..... Voir le **MANUEL DE PIÈCES**

GUIDE DE DÉPANNAGE

PROBLÈME	CAUSE	SOLUTION
1.Le véhicule ne s'exécute pas lors d'une demande d'agenouillement.	L'électrorobinet de vidange ne s'active pas.	a.Vérifier les connexions électriques et le fusible du module multiplex. Vérifier la tension dans le connecteur quand l'électrorobinet est activé. b.Le harnais peut être connecté incorrectement. c.Vérifier la propreté de l'électrorobinet.
2.Le véhicule descend, mais ne reste pas en position agenouillée.	a.L'électrorobinet de verrouillage de pression ne s'active pas. b.Les tuyaux pneumatiques peuvent être inversés sur la soupape.	a.Vérifier les connexions électriques et les fusibles. b.Vérifier les tuyaux pneumatiques et remplacer, si nécessaire. c.Vérifier l'électrorobinet deux voies.
3.Le véhicule descend trop bas et atteint les butées d'essieu, et les ressorts pneumatiques sont complètement dessoufflés.		a.Vérifier les electrorobinets.
4. La hauteur du véhicule ne peut être maintenue constante.	a.Fuite dans une ou plusieurs soupape(s). b. Fuite dans les tuyaux.	a.Vérifier les soupapes pour des fuites et remplacer, si nécessaire. b.Vérifier les tuyaux pour des fuites. Si aucune fuite n'est décelée, s'assurer que les connexions sont serrées.
5. Pas d'entrée d'air à la soupape.	a.Système pneumatique ne fonctionne pas correctement. b. Conduites d'alimentation d'air bouchées.	a.Inspecter les conduites d'air pour des fuites ou des pincements. b.Vérifier la pression du système en retirant la conduite d'alimentation à la soupape.
6. Perte d'air après que l'interrupteur soit retourné à la position neutre.	a.Contaminants dans le système pneumatique. b. Tuyauterie incorrecte. c.Problème interne de soupape de mise à niveau.	a.Inspecter le système d'alimentation d'air pour y déceler de l'huile, de l'humidité ou tout autre corps étranger. Si une contamination est soupçonnée, évacuer et nettoyer le système. b.Inspecter l'installation des ports d'entrée et de sortie. Réassembler si nécessaire. c.Remplacer la soupape.
7.Consommation d'air excessive.	a. Fuite d'air. b. Amortisseurs usés. c. Installation incorrecte de la soupape.	a.Vérifier toutes les conduites et les connexions pour des fuites. Effectuer les réparations nécessaires. b.Vérifier les amortisseurs pour des fuites de liquide. Remplacer si nécessaire. c.Ajuster la tringlerie. S'assurer d'une installation et d'une orientation adéquates de la tuyauterie à l'alimentation d'air.
8. Conduite difficile.	a.Hauteur du véhicule incorrecte. b.Amortisseurs usés. c. La soupape n'élimine pas l'air. d.La soupape ne fournit pas d'air	a.Vérifier la hauteur aux points de mesure adéquats. Ajuster la tringlerie tel que requis. b.Vérifier les amortisseurs pour des fuites de liquide. Remplacer si nécessaire. c.S'assurer qu'il n'y a pas de pincement sur la conduite d'air et que l'installation est adéquate. Effectuer les réparations nécessaires. d.S'assurer qu'il n'y a pas de pincement sur la conduite d'air et sur les conduites de retour. Vérifier la pression du système à la soupape. S'assurer d'une installation adéquate de la soupape.
9. Talonnage.	a.Hauteur du châssis incorrecte b.Amortisseurs usés	a.Vérifier la hauteur du véhicule aux points de mesure prescrits. Ajuster la tringlerie de la soupape de mise à niveau, tel que requis. b.Vérifier le liquide des amortisseurs. Remplacer si nécessaire.
10.Vibration.	Angles de l'arbre de transmission incorrects	Ajuster la tringlerie selon les spécifications.

Tableau 3 - Guide de dépannage

PAGE BLANCHE

SECTION 08-401.05A
AGENOUILLEMENT/MISE À NIVEAU VÉHICULE ARTICULÉ

AGENOUILLEMENT / MISE À NIVEAU

DESCRIPTION

Ce système est conçu pour opérer de façon très similaire à celui du véhicule LFS de 40 pieds.

Des soupapes et un réservoir accessoires supplémentaires sont inclus afin de gérer l'agenouillement et la mise à niveau de la section additionnelle. Voir Figures 4A à 9A.

RÉGLAGE DE LA MISE À NIVEAU

Voir la section principale pour régler la mise à niveau avant et arrière. Voir la rubrique **MISE À NIVEAU CENTRALE** ci -dessous pour régler la mise à niveau à l'essieu central.

☞ **ATTENTION :**

Avant d'entreprendre tout réglage, s'assurer que les supports de sécurité sont en place sous la structure du véhicule.

S'assurer que la pression d'air est d'au moins 827 kPa (120 lb/po²).

MISE À NIVEAU CENTRALE

1. Desserrer le collet de chaque support en P. Voir Figure 1A.
2. Du côté droit du véhicule, mesurer la distance entre le dessus de la plaque de fixation sous le ressort pneumatique et le dessous de la structure qui s'y rattache. Voir Figure 2A. Cette distance doit être de 232 mm ±6 mm (9 1/8 po ±¼ po).
3. Pour ajuster la hauteur du véhicule, glisser lentement le support en P vers le haut ou vers le bas, selon le besoin. Glisser le support vers le haut diminue la distance entre les plaques de fixation du ressort pneumatique droit tandis que le glisser vers le bas augmente cette distance.
4. Laisser le système pneumatique se stabiliser avant de reprendre toute mesure entre les plaques de fixation des ressorts pneumatiques.
5. Répéter les étapes 2 à 4 du côté gauche.
6. Serrer le collet en place (soigneusement afin de ne pas endommager le support).
7. Revérifier la mise à niveau arrière du véhicule et effectuer les ajustements à nouveau, si nécessaire. Lorsque les ajustements sont terminés, s'assurer que le bout de la tige d'ajustement est égal ou dépasse l'orifice du support en P. Voir Figure 3A.

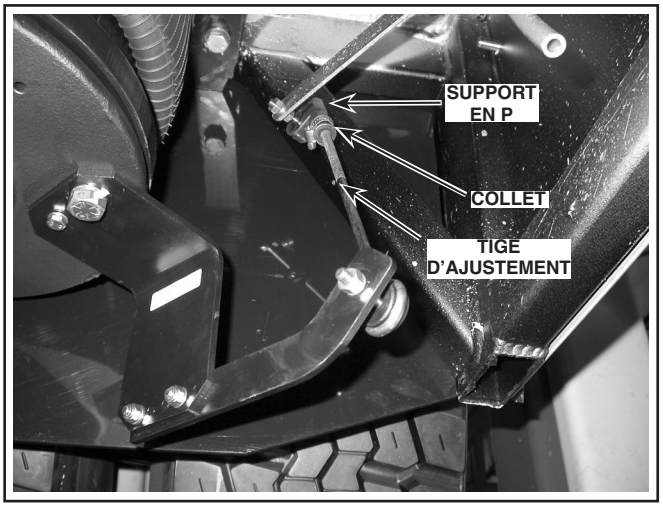


Figure 1A - Support en P

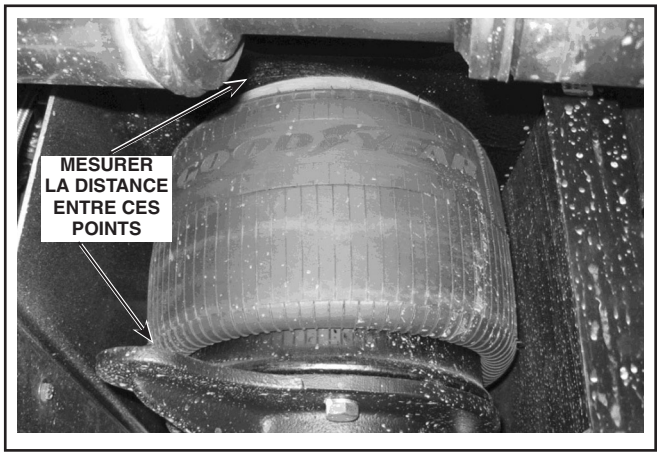


Figure 2A - Mesure de la mise à niveau avant

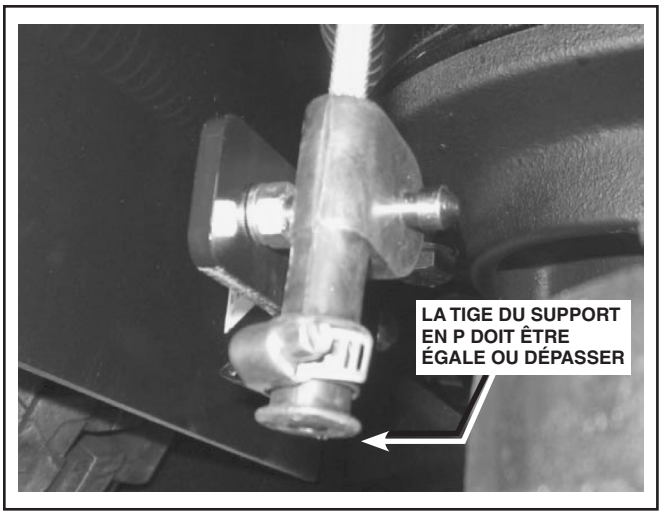


Figure 3A - Installation de la tige du support en P

REMARQUE :

S'assurer que les bras d'extension sont à l'horizontaux ±3°, et que le support en P, est orienté vers la soupape. Cette position est essentielle pour limiter le mouvement de la soupape de mise à niveau.

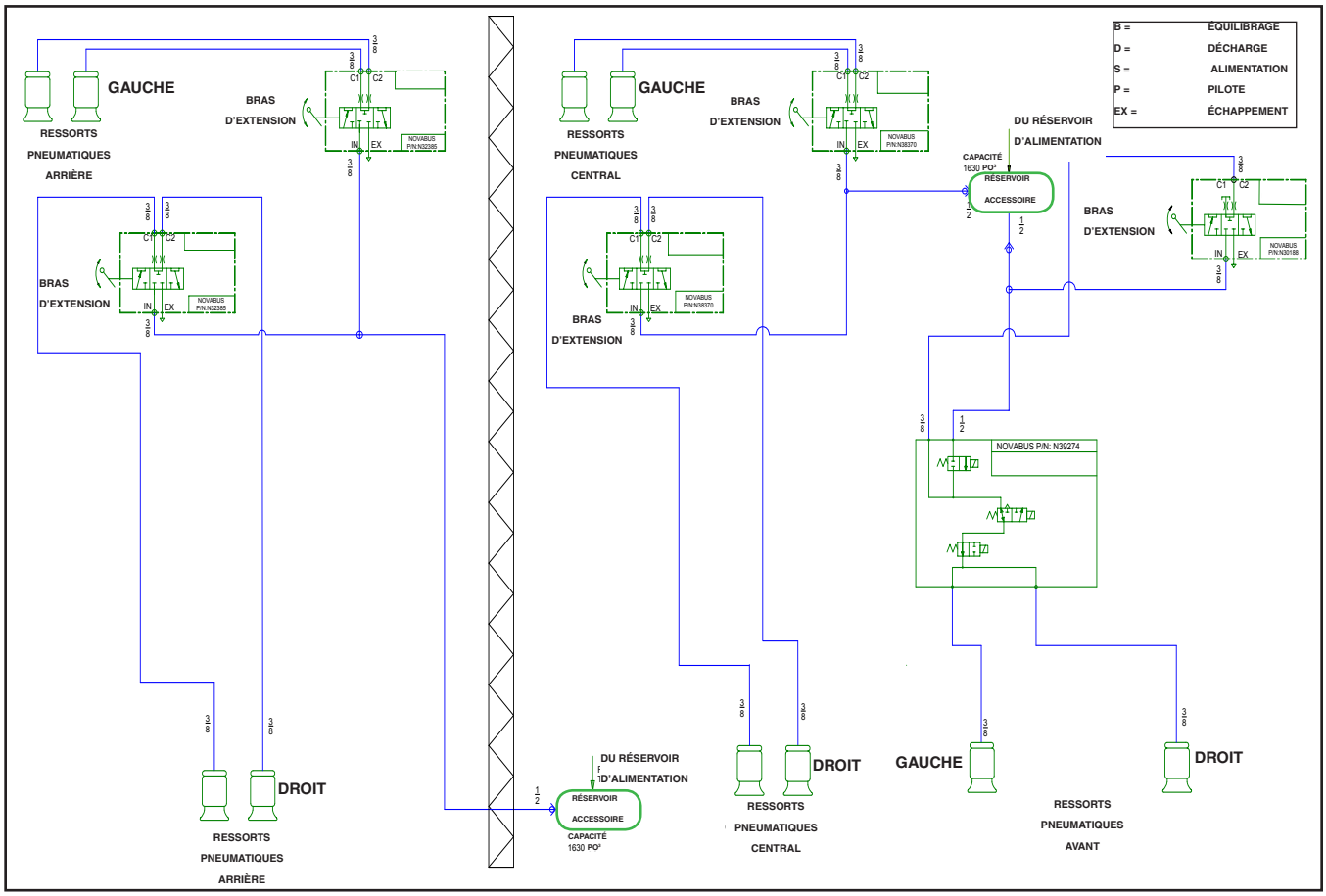


Figure 4A - Schéma du système d'agenouillement et de mise à niveau - Sempress Titan (typique)

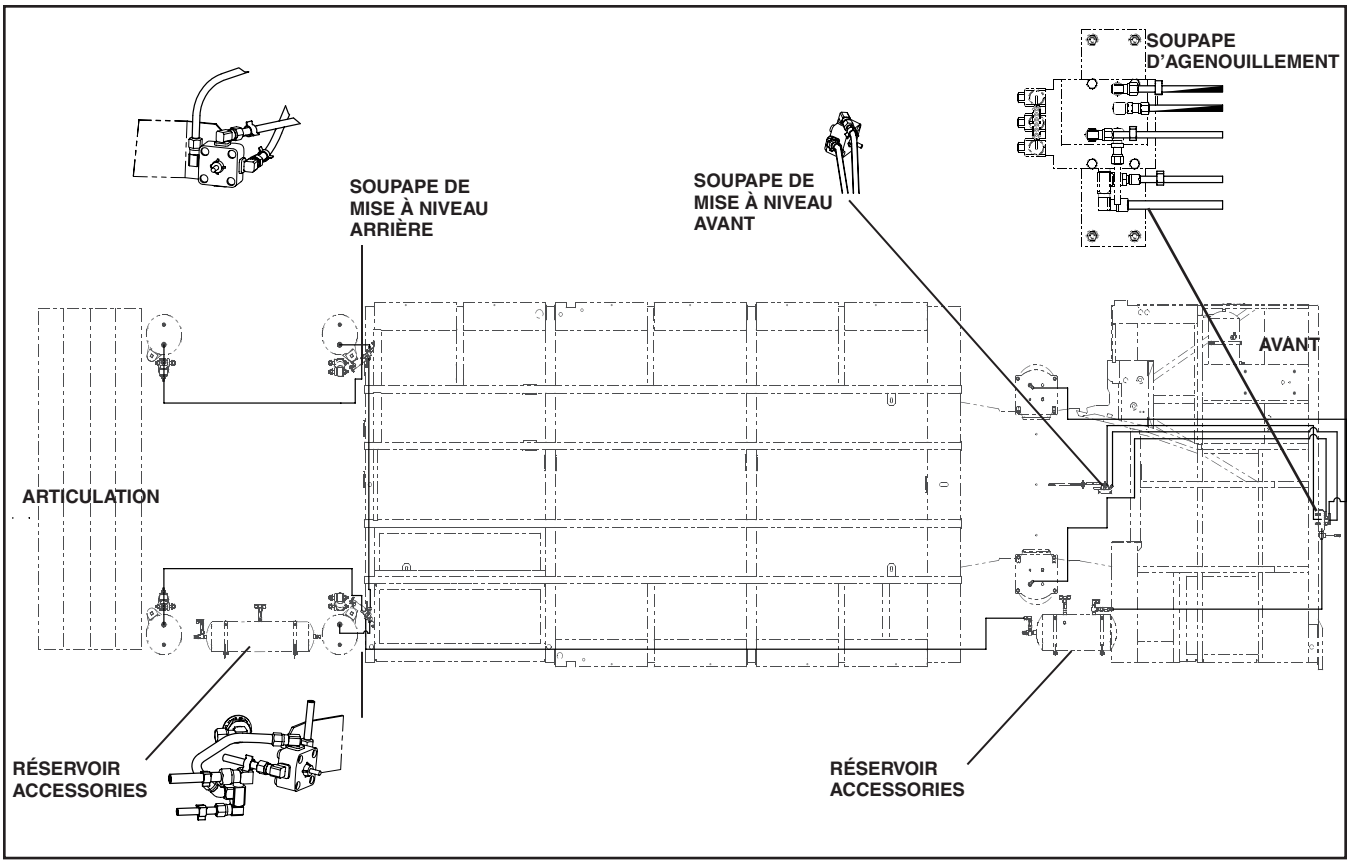


Figure 5A - Système d'agenouillement et de mise à niveau (articulé)- Sempress Titan [avant] (typique)

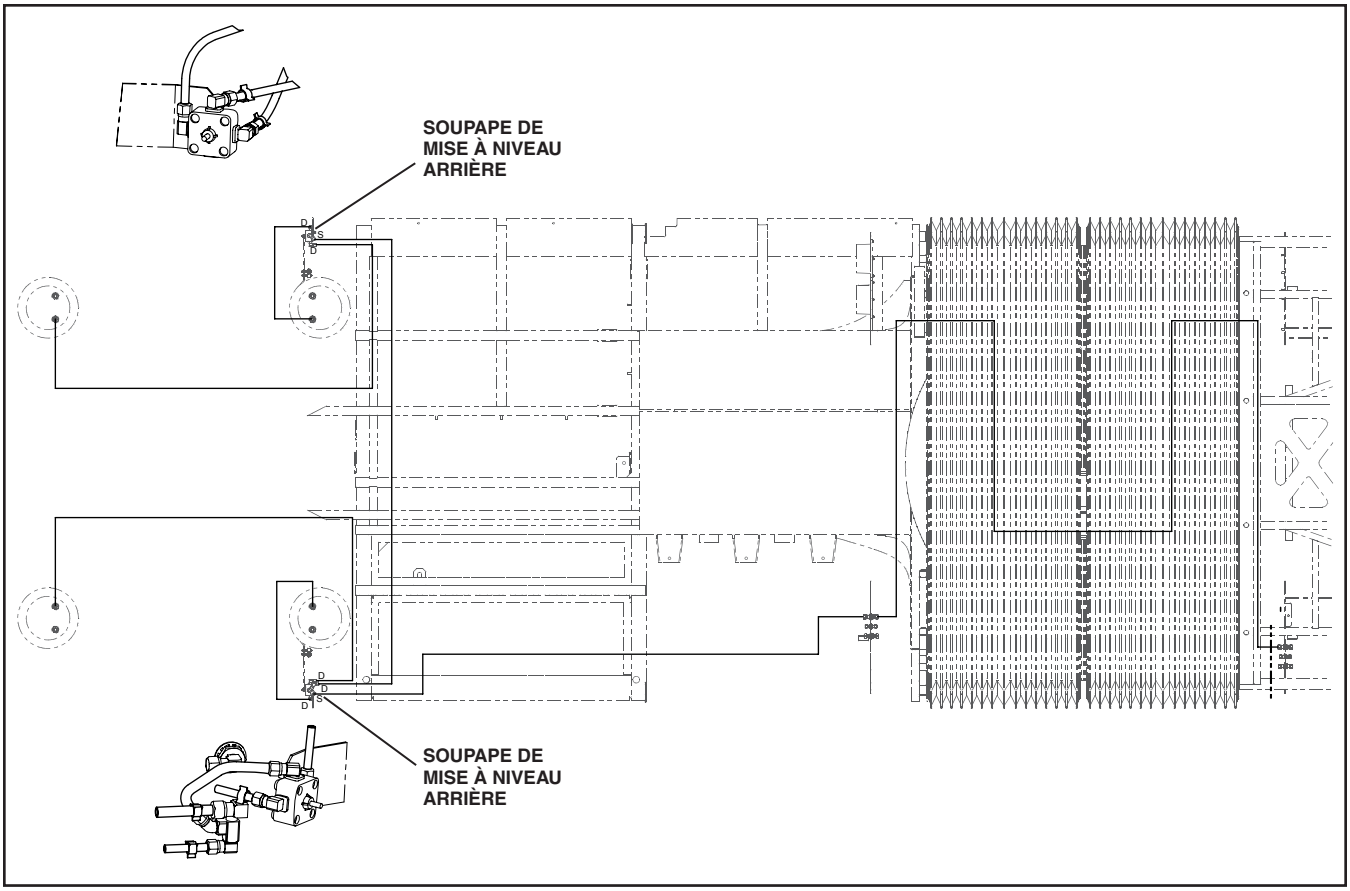


Figure 6A - Système d'agenouillement et de mise à niveau (articulé)- Sempress Titan [arrière] (typique)

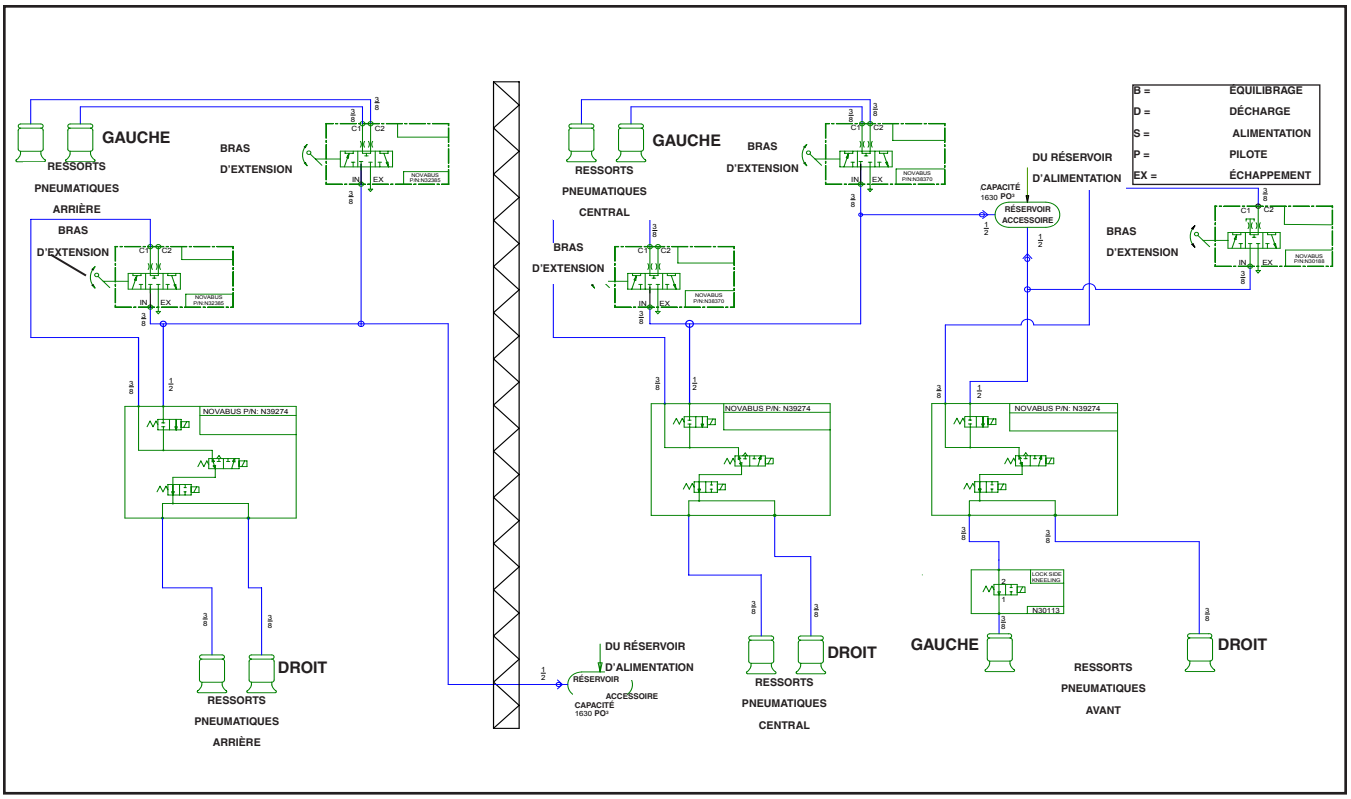


Figure 7A - Schéma du système d'agenouillement et de mise à niveau latérale (optionnel) - Sempress Titan [avant] (typique)

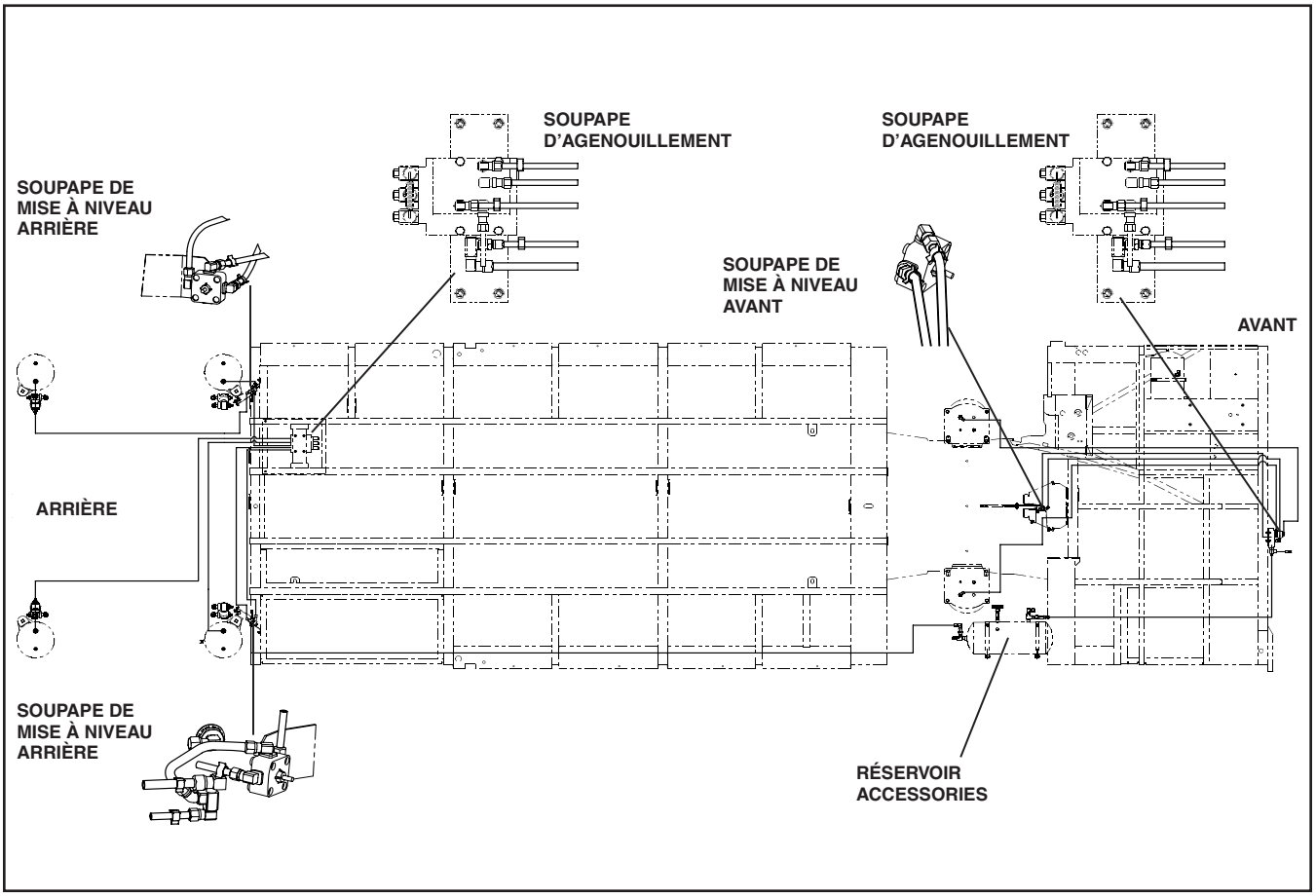


Figure 8A - Système d'agenouillement et de mise à niveau avant (optionnel) (articulé)- Sempress Titan [avant] (typique)

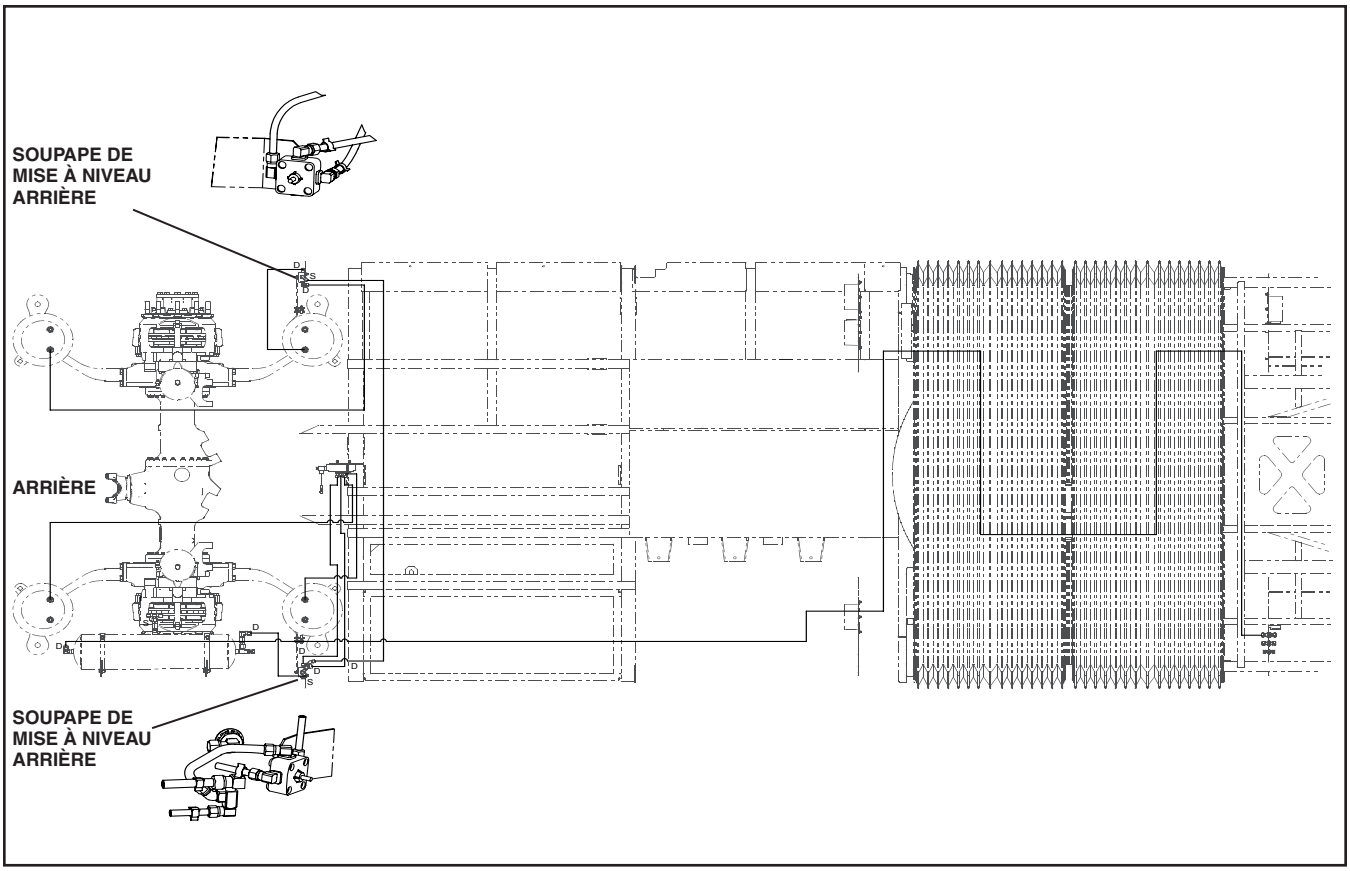


Figure 9A - Système d'agenouillement et de mise à niveau latérale (optionnel) (articulé)- Sempress Titan [arrière] (typique)

PAGE BLANCHE

SECTION 08-505.05
SYSTÈME DE GRAISSAGE MANUEL

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le système de graissage permet de faciliter la lubrification du boîtier de transfert. Voir Figure 1.

☞ **ATTENTION :**

Le graisseur illustré en Figure 1 n'est aucunement relié aux engrenages du boîtier de transfert; sa seule fonction est de lubrifier les cônes de roulement supérieurs. Il ne doit donc jamais être utilisé pour remplir le boîtier.

☞ **REMARQUE** :

Voir la section 19 : LUBRIFICATION pour le lubrifiant et les intervalles de graissage recommandés.

Le système de graissage manuel peut également servir à faciliter la lubrification des composants de l'essieu arrière avec freins à tambour (optionnel). Pour plus d'informations, voir le module A à la fin de cette section. Les essieux arrière avec freins à disque ne nécessitent aucune lubrification additionnelle.

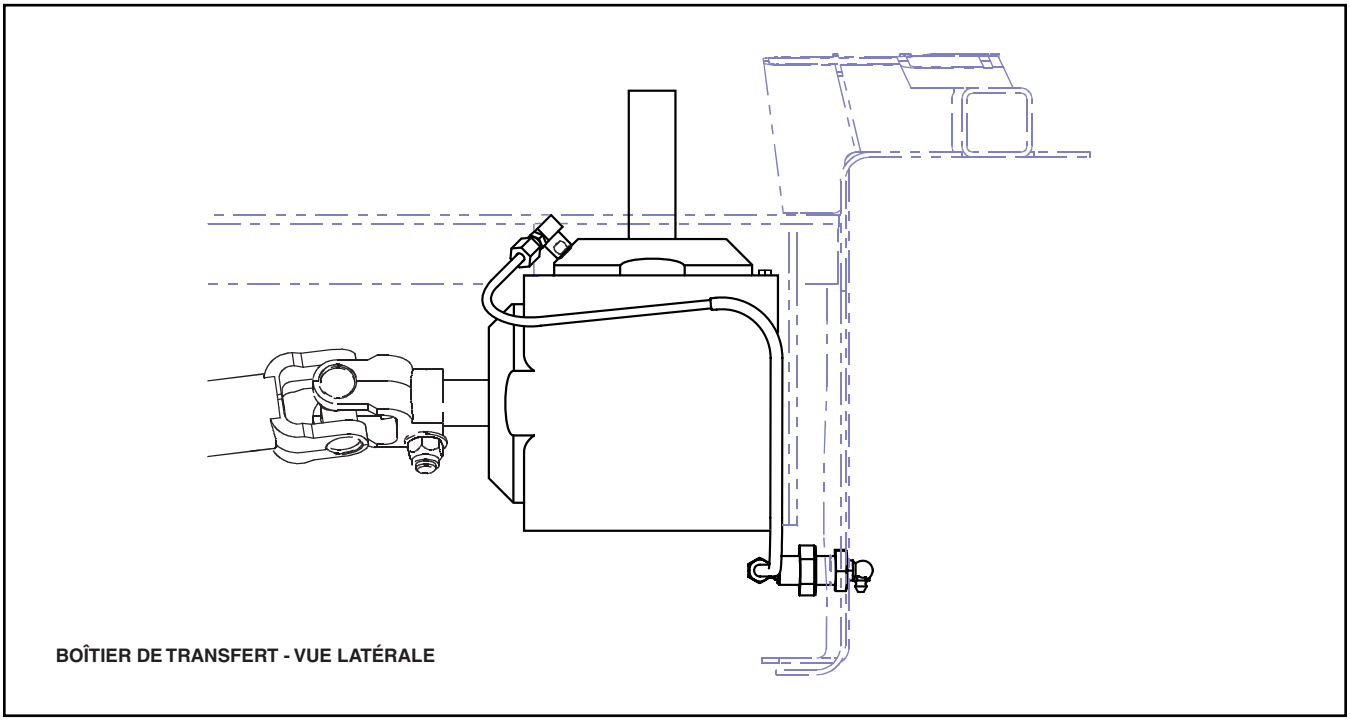


Figure 1 - Installation du système de graissage manuel pour le boîtier de transfert (typique)

GUIDE DE DÉPANNAGE		
PROBLÈME	**CAUSE PROBABLE**	**SOLUTION**
Surplus de la graisse aux points de graissage.	a. Les points de graissage sont bloqués b. Les points de graissage sont contaminés c. Les tubes de graissage sont coincés ou fendus	a. Enlever un tube à la fois aux blocs de graissage et appliquer de la graisse aux points de graissage afin de dégager l'obstruction. Ne pas brancher un tube à un point de graissage obstrué. b. Remplacer tous les points de graissage qui reste ouvert à cause du débris. c. Vérifier les tubes de graissage. Remplacer tous les tubes endommagés.

Tableau 1 - Guide de dépannage

SECTION 08-505.05A
GRAISSAGE MANUEL SUR ESSIEU ARRIÈRE

DESCRIPTION GÉNÉRALE

☞ **REMARQUE** :

Le graissage manuel de l'essieu arrière décrit dans cette section s'applique aux véhicules équipés d'essieux arrière avec freins à tambour seulement. Les essieux arrière avec freins à disque ne nécessitent aucune lubrification additionnelle.

Le système de graissage manuel relié à l'essieu arrière avec freins à tambour (optionnel) a été conçu pour faciliter la lubrification composants de freinage de l'essieu arrière. Pour assurer la lubrification régulière de ces composants, des blocs et des tubes de graissage ont été installés sur l'essieu arrière.

Le système de graissage manuel à deux points de graissage permet la lubrification manuelle des freins et des leviers de frein réglables. Voir Figure 1A.

Le système de graissage manuel à quatre points de graissage permet la lubrification manuelle des tiges de frein supérieures et inférieures, des leviers de frein réglables et des cames de frein. Voir Figure 2A.

☞ **REMARQUE** :

Voir la section 19 : LUBRIFICATION pour le lubrifiant et les intervalles de graissage recommandés.

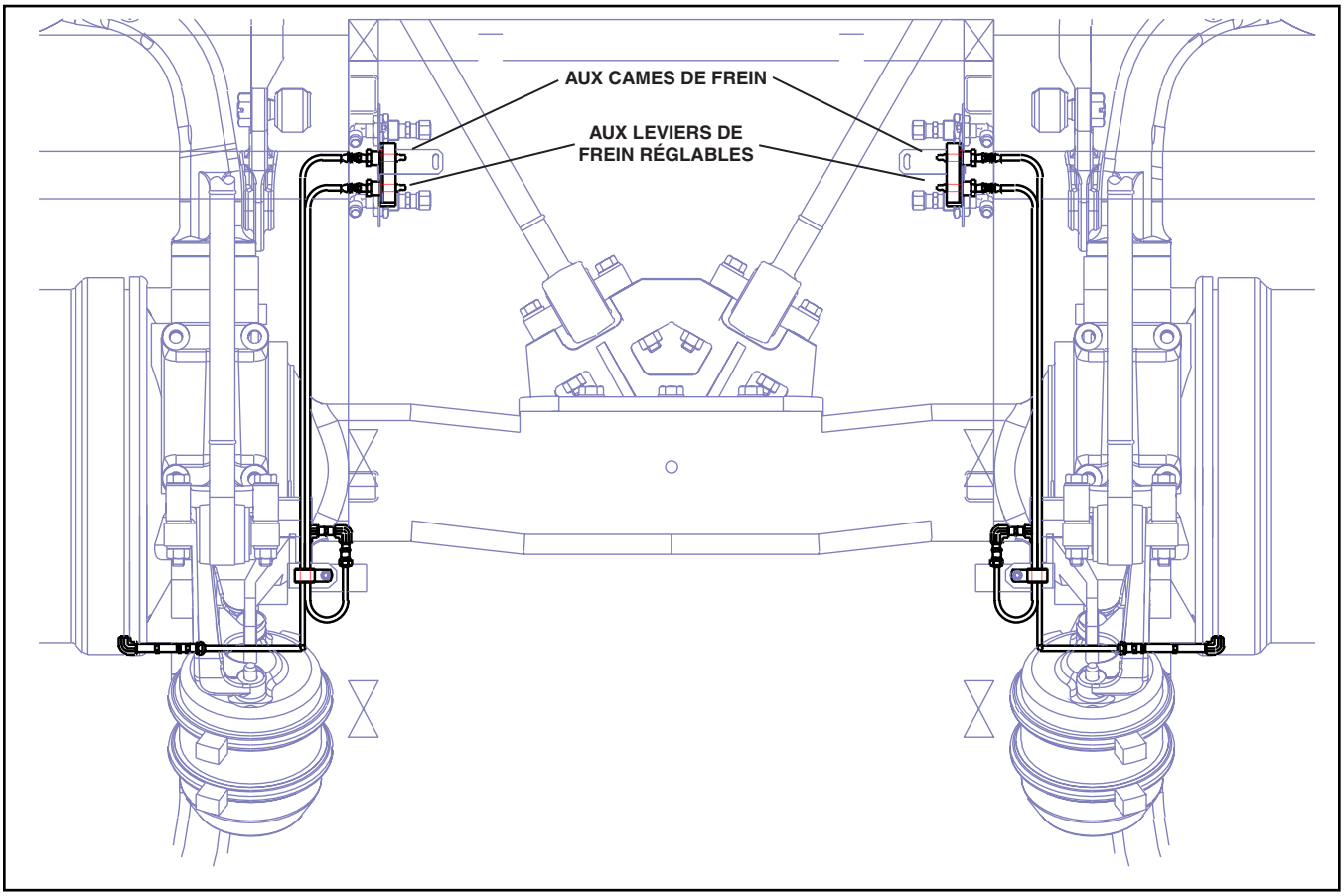


Figure 1A - Installation du système de graissage manuel à deux points pour l'essieu arrière

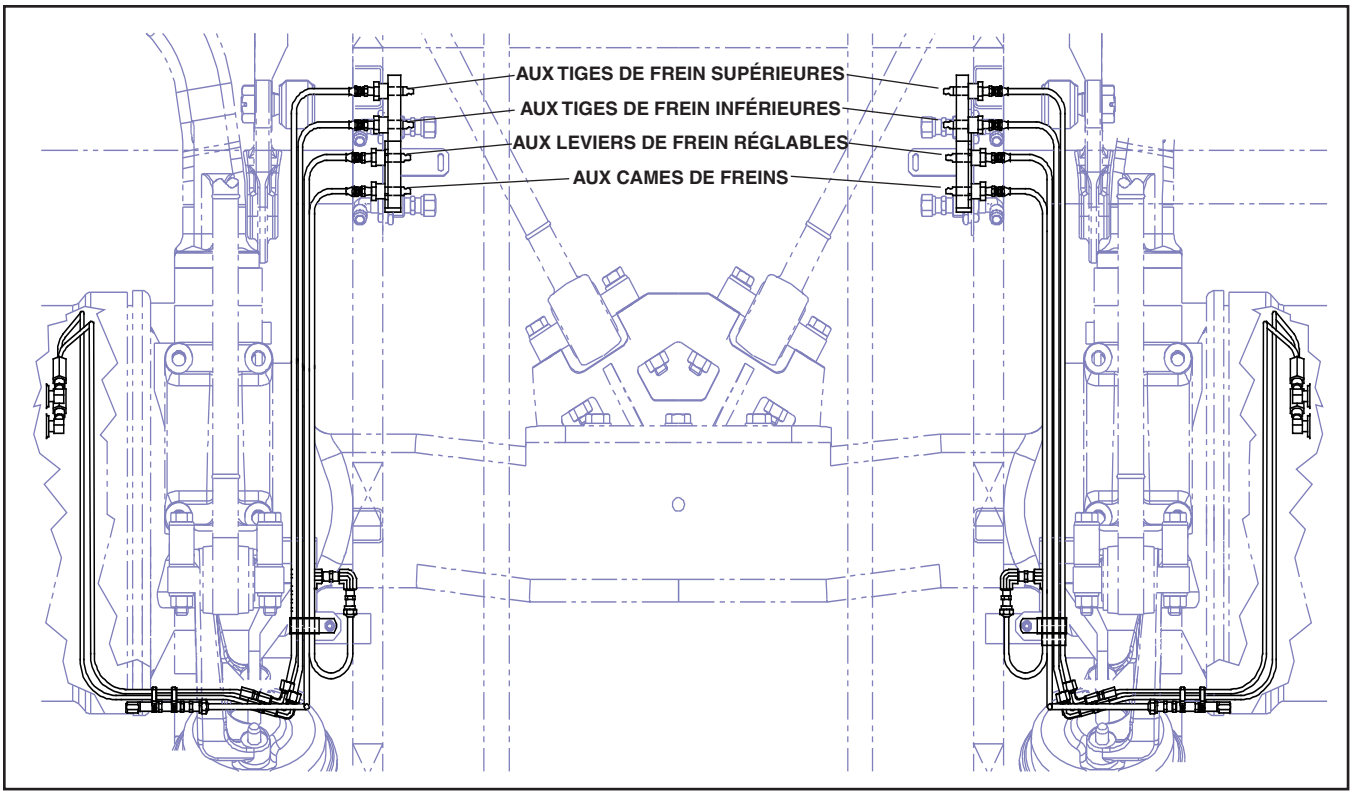


Figure 2A - Installation du système de graissage manuel à quatre points pour l'essieu arrière

SYSTEM : 09 - MOTEUR ET REFROIDISSEMENT

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
09-104.13 FR	CIRCUIT DE DÉMARRAGE
09-204.05 FR	MOTEUR ET ACCESSOIRES
09-302.06 FR	REFROIDISSEMENT DU MOTEUR
09-342.01 FR	SYSTÈME HYDRAULIQUE
09-400.295 FR	LUBRIFICATION DES MOTEURS
09-500.716 FR	SYSTÈME D'ADMISSION D'AIR
09-600.07 FR	ALTERNATEUR ET RÉGULATEUR DE TENSION

18/08/15

SECTION 09-104.13
CIRCUIT DE DÉMARRAGE

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Voir Figure 1.

Le circuit de démarrage comprend le démarreur, le solénoïde du démarreur, le relais de démarrage (relais magnétique intégré), les interrupteurs de démarrage, les disjoncteurs, les fils de connexion et les câbles. Le relais magnétique intégré réduit les chutes de tension et permet au solénoïde de recevoir la tension maximale disponible dans toutes les conditions de démarrage.

PROCÉDURES DE DÉMARRAGE

DU COMPARTIMENT DE L'OPÉRATEUR

☞ **REMARQUE :**

Pour les procédures de démarrage du véhicule à partir du compartiment du conducteur, voir le MANUEL DU CONDUCTEUR sous la rubrique PROCÉDURE DE DÉMARRAGE.

☞ **REMARQUE :**

Les interrupteurs COMMANDE DU MOTEUR et DÉMARRAGE MOTEUR sur le boîtier de commande du moteur (voir Figure 2) doivent être en position NORMAL pour activer le démarreur depuis le compartiment du conducteur.

DU COMPARTIMENT MOTEUR

Voir Figure 2 pour l'emplacement des interrupteurs sur le boîtier de commande du moteur. La configuration du boîtier de commande peut varier selon l'option.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Avant de démarrer le moteur à partir du compartiment moteur, s'assurer que le sélecteur de vitesses est au point mort (N) et que le frein de stationnement est bien serré.

Pour démarrer le moteur à partir du compartiment moteur :

a. Placer le **COMMUTATEUR PRINCIPAL** du véhicule sur le panneau de commande latéral en position **HORS FONCTION DU MODE NORMAL DE CONDUITE**.

b. Sur le boîtier de contrôle du moteur, placer l'interrupteur **COMMANDE DU MOTEUR** en position **ARRIÈRE** et faire basculer l'interrupteur **DÉMARRAGE MOTEUR** à la position **ARRIÈRE**.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Le démarreur est contrôlé par le système multiplex. Ne pas laisser le démarreur sous tension pendant plus de 15 secondes. Si le moteur ne démarre pas pendant cette période, attendre 60 secondes avant de tenter de redémarrer.

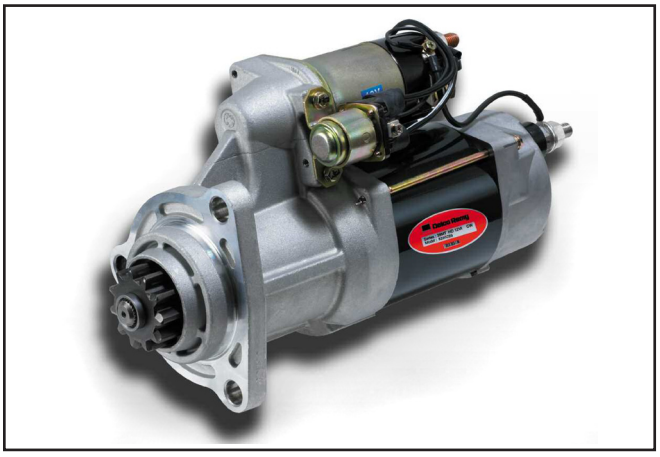


Figure 1 - Démarreur 39MT



Figure 2- Boîtier de commande du moteur arrière (typique)

☞ **ATTENTION :**

Le voyant de basse pression d'air s'illumine si la pression d'air dans le circuit tombe sous le seuil de 552 kPa (80 lb/po²). Le voyant ainsi que le signal sonore restent activés après le démarrage du moteur jusqu'à ce que la pression d'huile monte au-dessus de 20,7 kPa (3 lb/po²) et que la pression d'air dépasse 552 kPa (80 lb/po²).

☞ **AVERTISSEMENT :**

Le circuit de démarrage est inopérant lorsque l'interrupteur COMMANDE DU MOTEUR est à la position NEUTRE (centrale). Lors de l'entretien dans le compartiment moteur, régler l'interrupteur à cette position pour éviter un démarrage accidentel à partir du compartiment du conducteur. Pour éviter un démarrage accidentel, il est aussi fortement recommandé de procéder au cadenassage des interrupteurs.

REMPLACEMENT

☞ **REMARQUE :**

Pour de l'information sur le remplacement des composants internes du démarreur, voir la documentation du fabricant.

Avant de remplacer le démarreur ou ses composants, il est suggéré de procéder aux vérifications suivantes pour s'assurer que le démarreur est bien défectueux :

a. S'assurer que les batteries sont pleinement chargées, puis effectuer les essais des batteries, comme indiqué dans la section 16 : **BATTERIES** de ce manuel.

b. Examiner les fils pour s'assurer qu'ils ne sont pas endommagés. Examiner toutes les connexions pour s'assurer qu'elles ne sont pas corrodées ou desserrées. Nettoyer et serrer toutes les connexions au besoin.

c. Examiner le relais magnétique intégré et le solénoïde du démarreur et pour en vérifier l'état. Brancher un fil de connexion autour d'un composant que l'on croit défectueux. Si le circuit fonctionne correctement, remplacer le relais ou le solénoïde défectueux.

Si les vérifications démontrent que les batteries, les fils, le relais magnétique et le solénoïde sont en bon état, et si le moteur fonctionne correctement, remplacer le démarreur.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Le câble du démarreur et le câble de l'alternateur sont toujours sous tension, sauf lorsque l'interrupteur d'alimentation principal est désactivé afin de couper l'alimentation électrique. Toujours couper l'alimentation avant de remplacer l'alternateur ou ses composants.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Avant de remplacer le démarreur ou ses composants, toujours débrancher la mise à la masse des batteries. L'omission de cette consigne pourrait causer des blessures sérieuses.

☞ **ATTENTION :**

Toujours porter une protection oculaire adéquate lors du remplacement du démarreur ou de ses composants.

REMPLACEMENT DU DÉMARREUR

☞ **ATTENTION :**

Ne pas remplacer un démarreur équipé d'un relais magnétique intégré par un démarreur qui n'en est pas équipé.

DÉPOSE

1. Débrancher les batteries.
2. Nettoyer autour du démarreur à la vapeur pour empêcher des débris d'entrer à l'intérieur du boîtier du volant. Assécher avec de l'air comprimé.
3. Identifier chaque câble adéquatement afin de pouvoir le rebrancher correctement lors de la pose du démarreur. Débrancher les câbles électriques du solénoïde, du relais magnétique et du démarreur. Voir Figure 3.
4. Fixer le démarreur à l'aide d'une sangle appropriée. Enlever les boulons et rondelles qui fixent le démarreur en position sur le moteur. Si des cales ou des rondelles d'espacement sont installées, les retirer et les réserver pour la pose.
5. Sortir soigneusement le démarreur de sa position.

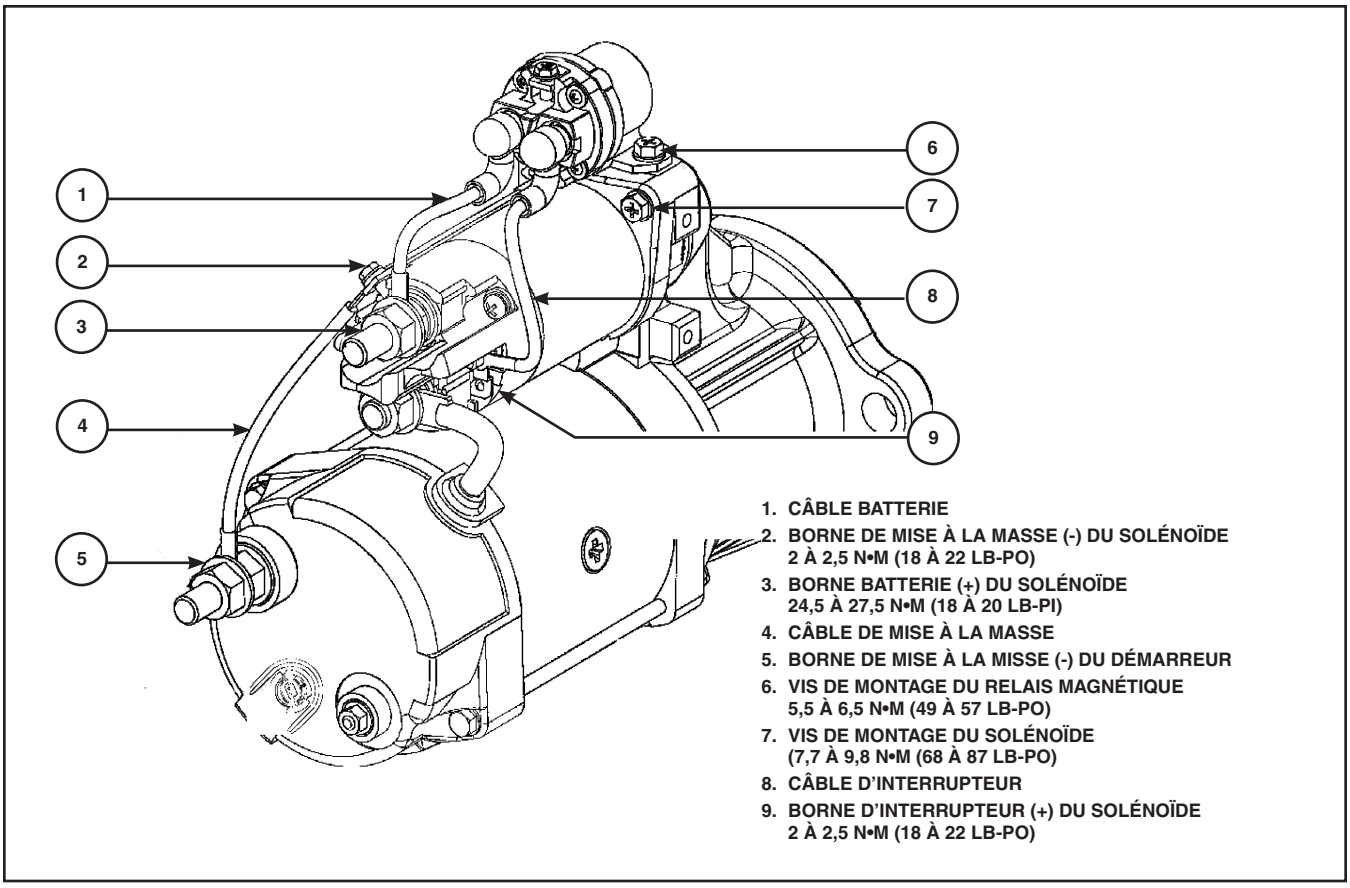


Figure 3 - Branchement du démarreur

POSE

1. Afin de s'assurer une connexion adéquate, nettoyer toutes les bornes du démarreur et des batteries à l'aide d'une brosse métallique de façon à ce que la surface du métal soit complètement exposée.
2. En employant une sangle appropriée pour supporter le démarreur, lever soigneusement le démarreur et le mettre en place sur le moteur.
3. Poser les boulons et rondelles pour fixer le démarreur au moteur. Si des cales ou des rondelles d'espacement étaient installées sur l'ancien démarreur, réinstaller au même endroit. Serrer les boulons au couple indiqué en Figure 4.

ATTENTION :

Ne pas utiliser de contre-écrou, de rondelle étoilée ou de rondelle souple avec les boulons de montage du démarreur.

4. Enlever la sangle.
5. Brancher les câbles identifiés lors de la dépose. Voir Figure 3.
6. Brancher les batteries et vérifier le fonctionnement du démarreur.

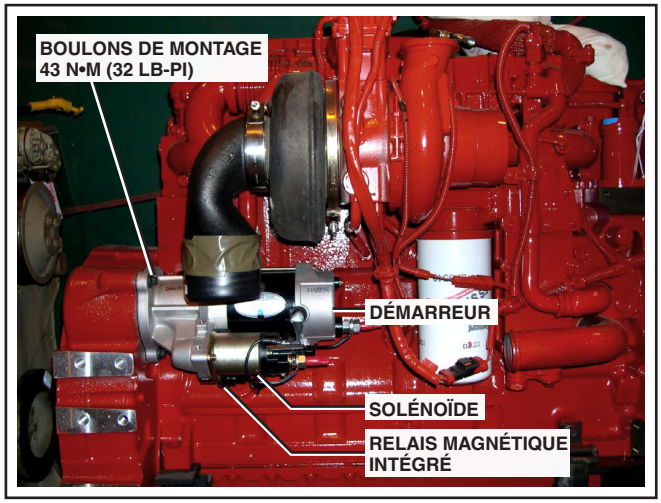


Figure 4 - Installation du démarreur et couples de serrage

REMPLACEMENT DU RELAIS MAGNÉTIQUE INTÉGRÉ

DÉPOSE

1. Débrancher les batteries.
2. Déposer le démarreur du véhicule selon la rubrique **REMPLACEMENT DU DÉMARREUR** de cette section.
3. Au besoin, identifier chaque câble connecté au relais magnétique adéquatement afin de pouvoir le rebrancher correctement lors de la pose du relais. Débrancher les câbles.
4. Retirer les vis de montage du relais magnétique et retirer le relais.

POSE

1. Fixer le relais magnétique au boîtier du démarreur à l'aide des vis de montage. Serrer au couple indiqué en Figure 3.
2. Brancher les câbles du relais identifiés lors de la dépose. Voir Figure 3.
3. Réinstaller le démarreur sur le véhicule selon la rubrique **REMPLACEMENT DU DÉMARREUR** de cette section.

REMPLACEMENT DU SOLÉNOÏDE

DÉPOSE

1. Débrancher les batteries.
2. Retirer le démarreur du véhicule selon la rubrique **REMPLACEMENT DU DÉMARREUR** de cette section et retirer le relais magnétique intégré selon la rubrique **REMPLACEMENT DU RELAIS MAGNÉTIQUE INTÉGRÉ** de cette section.
3. Au besoin, identifier chaque câble connecté au solénoïde adéquatement afin de pouvoir le rebrancher correctement lors de la pose du solénoïde. Débrancher les câbles.
4. Au besoin, retirer l'écran JSP (*Jump-Start Protection*).
5. Retirer les vis de montage du solénoïde et retirer le solénoïde.

POSE

1. Installer le solénoïde sur le démarreur et serrer les vis de montage du solénoïde au couple indiqué en Figure 4.
2. Réinstaller le relais magnétique sur le solénoïde et serrer les vis de montage du relais au couple indiqué en Figure 4.
3. Au besoin, réinstaller l'écran JSP et serrer l'écrou de fixation à un couple de 2 à 2,5 N•m (18 à 22 lb-po).
4. Brancher les câbles identifiés lors de la dépose. Voir Figure 4.
5. Installer le démarreur sur le véhicule selon la rubrique **REMPLACEMENT DU DÉMARREUR** de cette section.

ENTRETIEN

Le démarreur est conçu pour fonctionner sans entretien périodique. Le fabricant ne recommande aucune activité d'entretien particulière.

ESSAI

☞ **REMARQUE :**

Pour les procédures d'essai du démarreur, voir la documentation du fabricant.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Marque	Delco Remy
Modèle	39 MT
Sens de rotation	Horaire
Régime nominal en kW	6,4 kW
Résistance maximale du circuit	0,002 ohms
Courant de commande du solénoïde	200/50 A
Poids	14,1 kg (31,1 lb)

GUIDE DE DÉPANNAGE		
PROBLÈME	**CAUSE**	**SOLUTION**
Le moteur ne tourne pas lors des tentatives de démarrage.	a. Solénoïde du démarreur défectueux. b. Relais du démarreur défectueux. c. Moteur du démarreur défectueux. d. Contact d'allumage défectueux. e. Filage brisé, desserré ou déconnecté dans le circuit de démarrage. f. Pignon du moteur de démarreur bloqué dans la couronne dentée de volant. g. Pignon de démarreur bloqué. h. Pignon de démarreur ou dentures de la couronne de volant usés ou brisés.	a. Vérifier le solénoïde du démarreur. b. Vérifier le relais du démarreur. c. Vérifier le moteur du démarreur. d. Vérifier le contact d'allumage. e. Examiner le filage et tous les connecteurs du démarreur et du solénoïde pour détecter les fissures, la corrosion et les bris. Contrôler les câbles et bornes de la batterie. Au besoin, nettoyer les traces de corrosion et remplacer la batterie ou les câbles. S'assurer que la batterie est suffisamment chargée pour effectuer les fonctions de démarrage. **<u>Remarque</u> : Les indicateurs lumineux des instruments peuvent s'illuminer, mais la batterie peut ne pas encore avoir assez d'énergie pour permettre le démarrage du véhicule.** f, g et h. Retirer le démarreur et examiner le pignon et la couronne de volant. Remplacer au besoin.
Le solénoïde du démarreur fait du bruit, mais le moteur ne tourne pas.	a. Engrenage de pignon de démarreur ou couronne de volant usés ou brisés	À l'aide d'un outil spécialement conçu, faire tourner le moteur manuellement. a. Si le vilebrequin tourne, tenter de démarrer le moteur. Si le démarreur réussit à lancer le moteur, vérifier l'engrenage de pignon et la couronne dentée du volant pour des dommages. Remplacer au besoin. b. Si le vilebrequin ne tourne pas ou demande plus d'efforts que normalement, vérifier l'élément moteur et ses accessoires. c. Si le régime de rotation du moteur au démarreur est trop lent ou si le moteur ne se lance pas, mais qu'il tourne librement, s'assurer que les connexions électriques sont propres, serrées et en bon état.
Démarrage bruyant ou embrayage rude.	a. Pignon ou dentures de la couronne de volant usés ou brisés. b. Boulons de fixation du moteur de démarrage desserrés ou manquants.	a. Enlever le démarreur et examiner le pignon et la couronne de volant le plus tôt possible. Remplacer au besoin. b. Examiner les boulons de fixation et les serrer ou les remplacer au besoin.

Tableau 1 - Guide de dépannage

PAGE BLANCHE

SECTION 09-204.05
MOTEUR CENTRÉ ET ACCESSOIRES

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Voir Figure 1 et Figure 2.

Le véhicule est équipé d'un moteur diesel Cummins Interactive System de série L (ISL). Le moteur et la transmission, qui forment le groupe motopropulseur, sont montés longitudinalement à l'arrière du véhicule, au centre du compartiment moteur. Le moteur repose sur un berceau, qui supporte le poids du moteur et atténue les vibrations. Il est accessible par la porte d'accès au moteur arrière.

Cette section porte sur la description et l'entretien des accessoires du moteur qui ne sont pas traités dans le manuel d'entretien du moteur diesel Cummins ou dans une autre section de ce manuel. Cette section comprend aussi une procédure de remplacement du groupe motopropulseur.

L'entretien du système de refroidissement est décrit à la section 09-302 : **REFROIDISSEMENT DU MOTEUR** et à la section 09-304 : **SYSTÈME HYDRAULIQUE**, si applicable, alors que les procédures d'entretien du circuit de carburant sont décrites dans les sections 09-500 : **SYSTÈME D'ADMISSION D'AIR** et 11-200 : **CIRCUIT DE CARBURANT** de ce manuel.

ATTENTION

Ne pas faire tourner le moteur au ralenti pendant plus de 10 minutes; la température de la chambre de combustion pourrait chuter au point que la combustion du carburant demeurerait incomplète, risquant ainsi d'endommager le moteur. En conséquence, le carbone pourrait s'accumuler autour des trous de pulvérisation des injecteurs, entraînant l'encrassement des soupapes. Pour éviter de tels dommages, faire tourner le moteur à un régime de ralenti plus élevé.

Le module de contrôle électronique Cummins (ECM) et les outils de programmation permettent toutefois d'ajuster ces paramètres. Cummins permet cette mesure afin d'allouer plus de flexibilité dans les régions où le climat est doux. Dans les régions où le climat est froid, un chauffage auxiliaire assure un fonctionnement du moteur à sa température optimale. L'avertissement sert à protéger Cummins et l'utilisateur final. Prendre note qu'il n'y aura aucune considération de garantie si la défaillance du moteur est causée par un régime au ralenti prolongé.

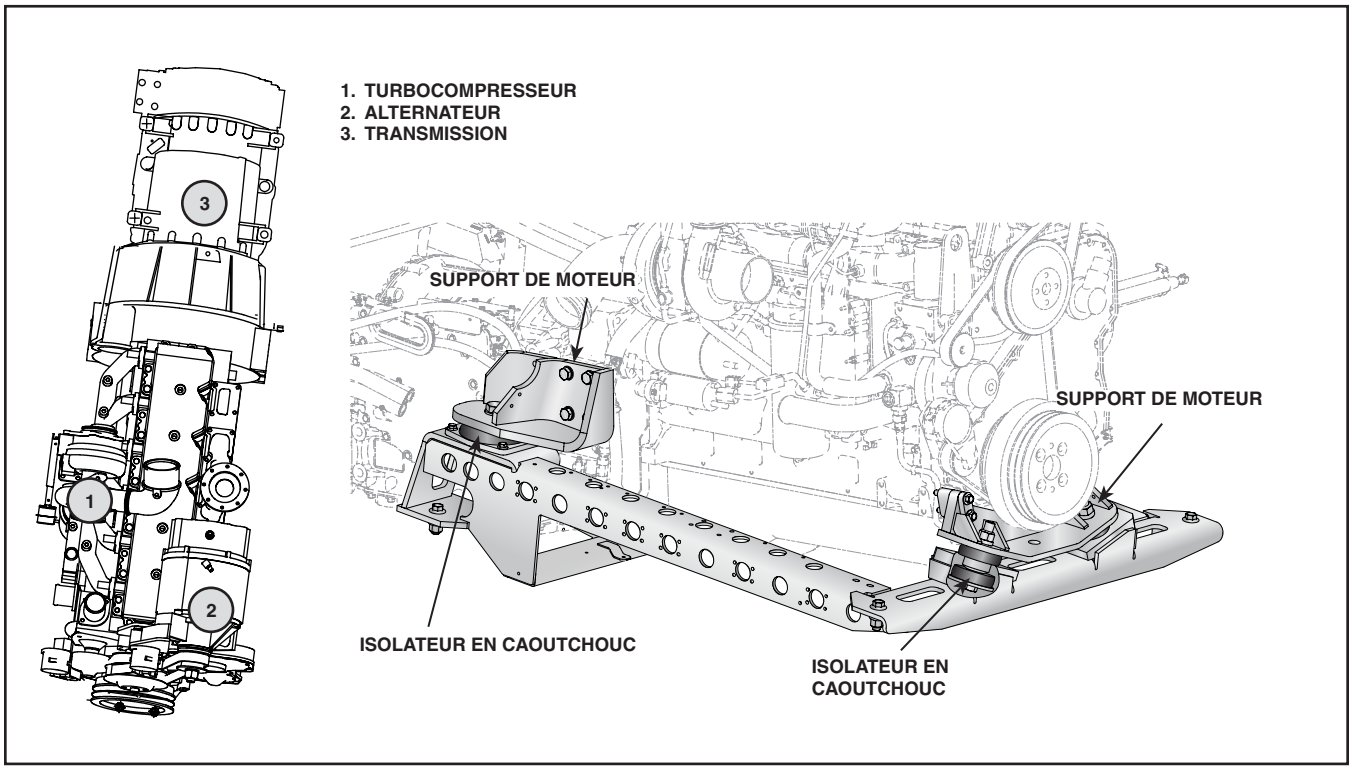


Figure 1 - Installation du moteur centré sur berceau (typique)

REMPLACEMENT DU GROUPE MOTOPROPULSEUR

Voir Figure 1.

Le groupe motopropulseur repose sur un berceau fixé à la structure de l'autobus à quatre points de fixation. Quatre supports moteur fixés au berceau soutiennent le groupe motopropulseur. La dépose rapide du groupe motopropulseur hors de la structure arrière de l'autobus facilite l'entretien. On doit utiliser un chariot spécial pour supporter le groupe motopropulseur et s'assurer qu'on dispose des moyens adéquats pour sortir l'ensemble du compartiment moteur. Figure 3 montre un chariot typique comprenant un support de transmission.

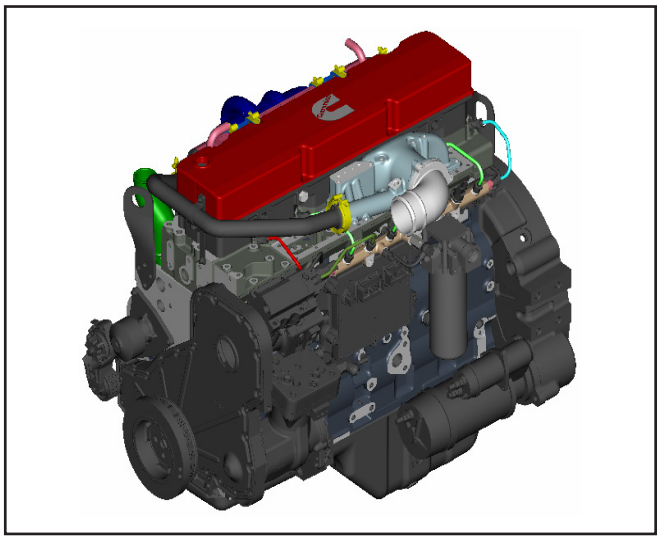


Figure 2 - Moteur Cummins

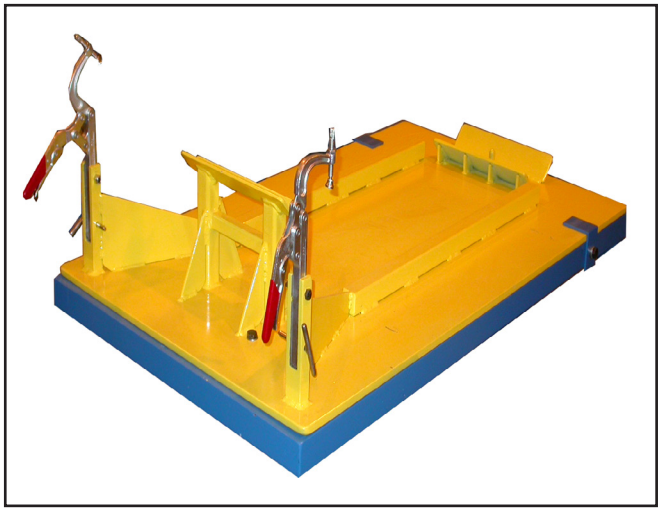


Figure 3 - Chariot du moteur typique

DÉPOSE DU GROUPE MOTOPROPULSEUR

La dépose du groupe motopropulseur est exécutée en deux opérations :

a. Déposer du véhicule le groupe motopropulseur et le berceau du moteur en tant qu'assemblage.

b. Déposer le groupe motopropulseur du berceau du moteur une fois à l'extérieur du véhicule, si nécessaire.

REMARQUE

Il est possible d'effectuer l'entretien du groupe motopropulseur de l'extérieur du véhicule, alors qu'il est encore sur le berceau du moteur. Il n'est pas recommandé d'enlever le groupe motopropulseur du véhicule sans le berceau du moteur.

DÉPOSE DE L'ASSEMBLAGE DU GROUPE MOTOPROPULSEUR ET DU BERCEAU DU MOTEUR

ATTENTION

À partir de cette étape, il est nécessaire de travailler dans une fosse ou d'utiliser un dispositif de levage adéquat. Cette mesure permet de disposer de suffisamment d'espace lors de la dépose du groupe motopropulseur. Voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE pour les procédures et les règles de sécurité s'appliquant au levage du véhicule. Il peut être nécessaire de purger l'air de la suspension afin d'éviter tout mouvement inattendu de montée ou de descente de la carrosserie de l'autobus.

ATTENTION

S'assurer que le système de démarrage est isolé adéquatement afin d'éviter le démarrage accidentel du moteur. Voir la section 09 : SYSTÈME DE DÉMARRAGE de ce manuel pour plus d'informations.

AVERTISSEMENT

S'assurer qu'aucun obstacle ne gêne la descente du groupe motopropulseur.

REMARQUE

Identifier soigneusement toutes les canalisations et conduites afin de faciliter leur installation ultérieure. Protéger les orifices et les conduites contre tout danger de contamination.

1. Ouvrir les portes d'accès du moteur arrière et latérales. Voir Figure 4.
2. Débrancher les câbles des trois bornes sur l'alternateur.
3. Débrancher les connecteurs électriques qui relient le groupe motopropulseur au compartiment moteur. S'assurer que tous les fils électriques ont été débranchés du moteur et de la transmission.
4. Débrancher le câble de mise à la masse du groupe motopropulseur.
5. Débrancher le câble d'alimentation électrique du démarreur.
6. Enlever le garde de courroie devant le moteur.
7. Enlever l'assemblage du pare-chocs arrière.
8. Fermer les soupapes de refroidissement du système chauffage.
9. Vidanger le système de refroidissement et le système hydraulique. Voir les sections 09-302 : **REFROIDISSEMENT DU MOTEUR** et 14 : **CHAUFFAGE ET VENTILATION** pour les procédures de vidange du système refroidissement. Voir la section 09-304 : **SYSTÈME HYDRAULIQUE** pour la procédure de vidange du système hydraulique.

REMARQUE

Ne pas laisser les fluides s'écouler directement sur le sol. Récupérer les fluides à l'aide d'un contenant approprié. S'assurer de respecter tous les règlements gouvernementaux en matière d'évacuation des déchets.



Figure 4 - Accès au moteur centré

10. Détacher les deux conduites de carburant.
11. Déconnecter les canalisations d'admission d'air du moteur. Déconnecter le capteur de température fixé à la canalisation d'admission d'air du moteur. Déconnecter du compresseur l'approvisionnement de l'air. Sortir ces trois canalisations du compartiment moteur.
12. Déconnecter les canalisations et des tuyaux de refroidissement du moteur.
13. Détacher les conduites hydrauliques en provenance du réservoir hydraulique et en direction du collecteur.
14. Déconnecter du moteur le joint flexible d'échappement.
15. Enlever le panneau de protection sous le groupe motopropulseur.
16. Enlever les deux boulons qui connectent le compresseur de climatisation (si équipé) en suivant les instructions fournies à la section 14 : **CVAC** de ce manuel.
17. Retirer l'arbre de transmission. Voir la section 10-501 : **ARBRE DE TRANSMISSION** de ce manuel.
18. Placer le chariot sous le groupe motopropulseur et le régler de façon à réduire le poids exercé sur les supports.
19. Enlever les deux boulons de fixation à l'avant du berceau du moteur, là où le berceau est rattaché aux supports structuraux dans la région du pare-chocs arrière.
20. Enlever les deux boulons à l'arrière du berceau du moteur, là où le berceau est rattaché aux supports structuraux.
21. Soulever légèrement le groupe motopropulseur afin d'éliminer complètement le poids exercé sur les supports. Déplacer le chariot vers l'arrière de l'autobus de façon à ce que les supports supérieurs et la structure n'entrent pas en contact pas pendant la descente du groupe motopropulseur.
22. Utiliser de la vapeur (ou un solvant convenable) pour nettoyer l'extérieur du groupe motopropulseur et les surfaces adjacentes.

DÉPOSE DU GROUPE MOTOPROPULSEUR DU BERCEAU DU MOTEUR

Pour retirer le groupe motopropulseur du berceau du moteur, enlever les quatre grands boulons du support qui attachent les supports du moteur au berceau.

REMARQUE

Si le moteur doit être remplacé, de nouveaux isolateurs de caoutchouc doivent être utilisés.

POSE DU GROUPE MOTOPROPULSEUR

La pose du groupe motopropulseur est exécutée en deux opérations :

a. Poser le groupe motopropulseur du berceau du moteur sur le berceau du moteur à l'extérieur du véhicule.

b. Poser l'assemblage du groupe motopropulseur et du berceau du moteur sur le véhicule.

POSE DU GROUPE MOTOPROPULSEUR SUR LE BERCEAU DU MOTEUR

Voir l'annexe A, B, C ou D, selon la configuration et le modèle du véhicule, pour les couples de serrage indiqués.

1. Inspecter les supports du groupe motopropulseur selon la rubrique **INSPECTION DES SUPPORTS DE MOTEUR** de cette section.
2. Poser le support de moteur avant sur le moteur. Pour plus d'informations, voir la rubrique **INSTALLATION DE LA BOULONNERIE DES SUPPORTS DE MOTEUR** de cette section. Serrer au couple indiqué à l'annexe A, B, C ou D, selon la configuration et le modèle du véhicule.
3. Installer les supports de moteur arrière sur le carter de volant du moteur. Pour plus d'informations, voir la rubrique **INSTALLATION DE LA BOULONNERIE DES SUPPORTS DE MOTEUR** de cette section. Serrer au couple indiqué à l'annexe A, B, C ou D, selon la configuration et le modèle du véhicule.
4. Descendre le moteur sur le berceau du moteur.
5. Insérer les quatre grands boulons qui fixent les supports au berceau. Serrer au couple indiqué à l'annexe A, B, C ou D, selon la configuration et le modèle du véhicule.

POSE DE L'ASSEMBLAGE DU GROUPE MOTOPROPULSEUR ET DU BERCEAU DU MOTEUR

Voir l'annexe A ou B, selon le modèle de véhicule, pour les couples de serrage indiqués.

1. Placer le groupe motopropulseur sur le chariot spécial et le régler de façon à lever le moteur jusqu'à sa position d'origine. Lorsqu'on fixe le berceau en place, s'assurer qu'aucune pièce ne gêne la pose dans le compartiment moteur.

REMARQUE

Lorsque des boulons sont desserrés ou remplacés, jeter les boulons usagés et les remplacer par des boulons neufs. Les filets des boulons de rechange et du carter de volant doivent être propres et exempts de lubrifiant, de graisse et d'huile. Utiliser des rondelles autobloquantes de type Nord-Lock. L'orientation de ces rondelles et la méthode de serrage de la boulonnerie installée avec ces rondelles sont très importantes. Voir la section 99 : PRATIQUES GÉNÉRALES pour plus d'informations.

2. Serrer les boulons de retenue des supports arrière du moteur.
3. Serrer les deux boulons de retenue qui fixent l'avant du moteur au support de pare-chocs.
4. Installer les conduites de carburant.
5. Raccorder toutes conduites hydrauliques.

REMARQUE

Vérifier les conduites hydrauliques avant de les réassembler. Pour plus de renseignements, voir la section portant sur les tuyaux en téflon dans la SECTION 99 : PRATIQUES GÉNÉRALES de ce manuel.

6. Installer les tuyaux de liquide de refroidissement du radiateur.
7. Installer les conduites d'alimentation du réservoir d'expansion du radiateur.
8. Installer la canalisation de retour de liquide de refroidissement.
9. Installer les canalisations d'admission d'air du moteur.
10. Connecter le capteur de température de l'admission d'air du moteur.
11. Ouvrir les robinets d'arrêt du système d'approvisionnement en eau.
12. Installer le joint flexible d'échappement et les tuyaux d'échappement reliés. N'appliquer le plein couple de serrage que lorsque tous les composants du système d'échappement sont installés à leur position d'origine.
13. Installer l'arbre de transmission de la façon décrite à la section 10-501 : **ARBRE DE TRANSMISSION** de ce manuel.
14. Réinstaller le compresseur de climatisation (si équipé) en suivant les instructions fournies à la section 14 : **CVAC** de ce manuel. Raccorder les conduites de liquide de refroidissement.
15. Installer le panneau pare-poussière sous le groupe motopropulseur, si installé.
16. Connecter le câble d'alimentation électrique du démarreur.
17. Connecter le câble de masse du groupe motopropulseur.

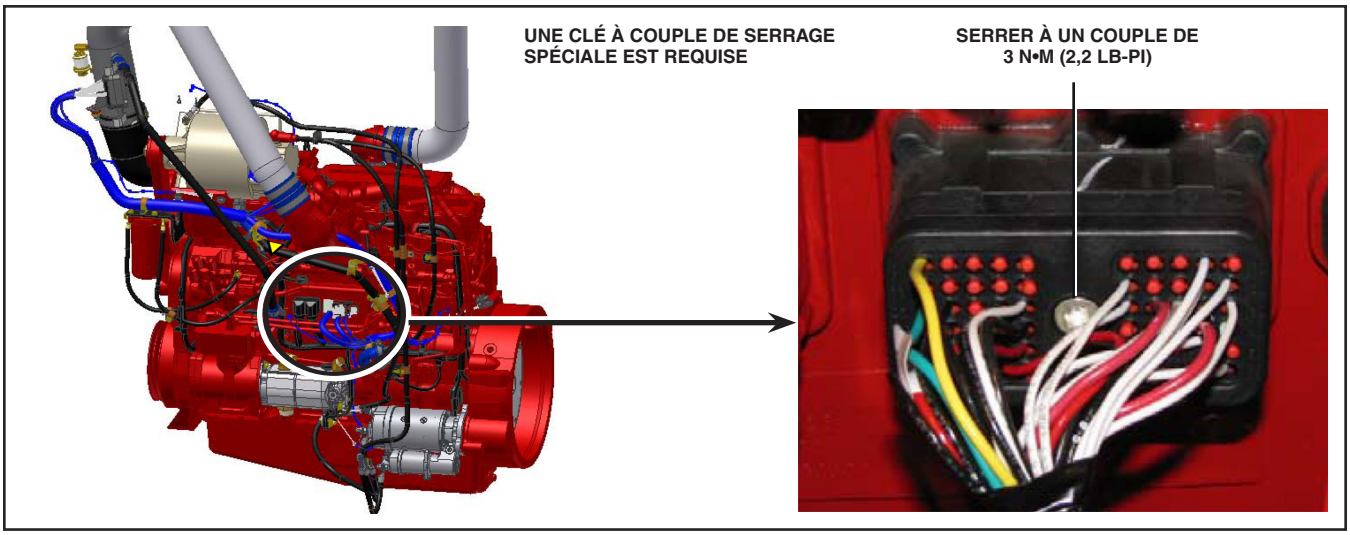


Figure 5 - Couple de serrage du connecteur du harnais du moteur (typique)

18. Connecter les connecteurs électriques qui relient le groupe motopropulseur au compartiment moteur. S'assurer que les connexions du moteur sont solides. Voir Figure 5 pour le couple de serrage du connecteur du harnais moteur. Si équipé d'une transmission Allison, voir la section 10 : **TRANSMISSION** de ce manuel pour le couple de serrage du connecteur du harnais de la transmission.
19. Connecter les câbles à la borne de sortie et à la borne de champ de l'alternateur.
20. Connecter les câbles de la batterie.
21. Vérifier les niveaux de tous les liquides et faire le remplissage au besoin.
22. S'assurer que toutes les courroies sont en bonne condition et bien emboîtées. Remplacer au besoin.
23. Installer le pare-chocs arrière du véhicule.
24. Installer le garde-courroie.
25. Fermer les portes d'accès au moteur l'arrière et latérales.

SUPPORTS DE MOTEUR

INSTALLATION DE LA BOULONNERIE DES SUPPORTS DE MOTEUR

ATTENTION

Afin de prévenir une défaillance des boulons du support du moteur du carter de volant, il est important de remplacer tous les boulons et les rondelles. Des rondelles autobloquantes de type Nord-Lock doivent être utilisées. L'orientation de ces rondelles et la méthode de serrage de la boulonnerie installée avec ces rondelles sont très importantes. Voir la section 99 : PRATIQUES GÉNÉRALES pour plus d'informations.

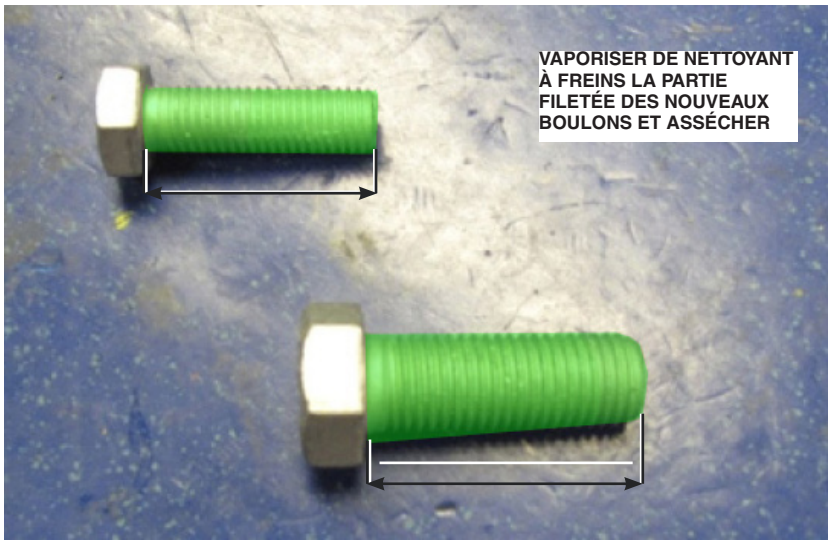


Figure 6 - Préparation des nouveaux boulons

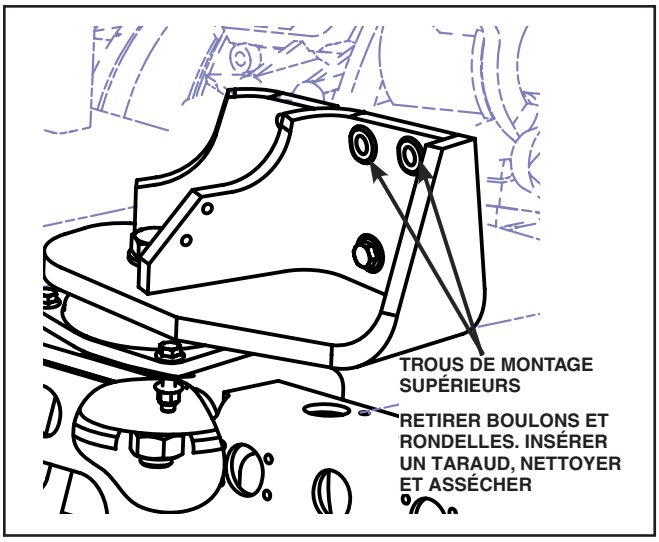


Figure 7 - Trous de montage supérieurs

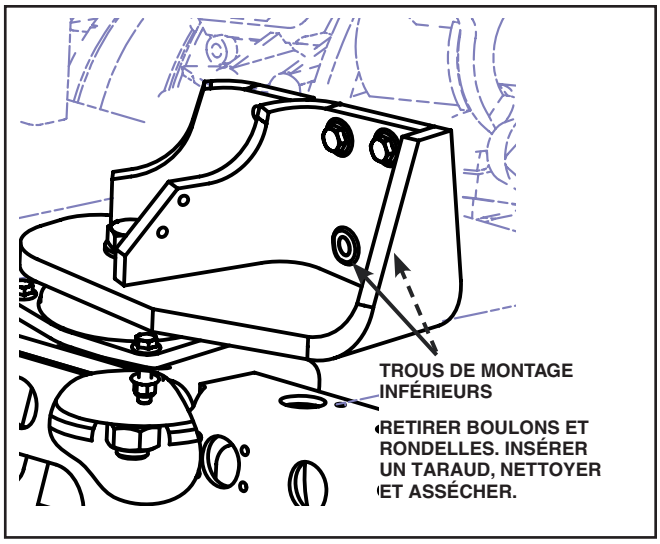


Figure 8 - Trous de montage inférieurs

PRÉPARATION DES NOUVEAUX BOULONS DE MONTAGE

1. Vaporiser généreusement du nettoyant à freins sur toute la partie filetée des nouveaux boulons. Voir Figure 2.
2. Souffler de l'air sec comprimé (sans trace d'huile ou d'eau) pour nettoyer l'excédent de nettoyant et les impuretés. Voir Figure 2.
3. Répéter les étapes 1 et 2 une seconde fois avant de poursuivre.

INSTALLATION DES BOULONS DE MONTAGE SUPÉRIEURS

4. Visser un taraud dans les trous de montage supérieurs pour nettoyer les filets. Voir Figure 7.
5. Vaporiser généreusement du nettoyant à freins dans les trous de montage supérieurs. À l'aide d'une petite brosse, bien nettoyer l'intérieur des trous pour retirer toute trace de graisse, de lubrifiant et de saleté. Voir Figure 7.
6. Souffler de l'air sec comprimé (sans trace d'huile ou d'eau) pour nettoyer l'excédent de nettoyant et les impuretés. Voir Figure 7.
7. Répéter les étapes 5 et 6 une seconde fois avant de poursuivre.
8. À l'aide d'un chiffon propre, sec et sans charpie, bien essuyer les surfaces où s'appuieront les rondelles.
9. À l'aide d'une clé dynamométrique avec clé pied-de-biche (voir Figure 9), installer les nouveaux boulons et les nouvelles rondelles autobloquantes dans les trous de montage supérieurs. Utiliser les boulons et les rondelles identifié à l'annexe A, B, C ou D, selon la configuration et le modèle du véhicule. Serrer au couple indiqué à l'annexe A, B, C ou D, selon la configuration et le modèle du véhicule. **NE PAS** utiliser d'adhésif à filets.

REMARQUE

Pour plus d'informations sur le serrage des boulons installés avec des rondelles de type NORD-LOCK, voir la section 99 : PRATIQUES GÉNÉRALES du manuel d'entretien Nova LFS.

INSTALLATION DES BOULONS DE MONTAGE INFÉRIEURS

10. Visser un taraud dans les trous de montage inférieurs pour nettoyer les filets. Voir Figure 8.
11. Vaporiser généreusement du nettoyant à freins dans les trous de montage inférieurs. À l'aide d'une petite brosse, bien nettoyer l'intérieur des trous pour retirer toute trace de graisse, de lubrifiant et de saleté. Voir Figure 8.
12. Souffler de l'air sec comprimé (sans trace d'huile ou d'eau) pour nettoyer l'excédent de nettoyant. Voir Figure 8.
13. Répéter les étapes 11 et 12 une seconde fois avant de poursuivre.
14. À l'aide d'un chiffon propre, sec et sans charpie, bien essuyer les surfaces où s'appuieront les rondelles.
15. Iinstaller les nouveaux boulons et les nouvelles rondelles autobloquantes dans les trous de montage inférieurs. Utiliser les boulons et les rondelles identifié à l'annexe A, B, C ou D, selon la configuration et le modèle du véhicule. Serrer au couple indiqué à l'annexe A, B, C ou D, selon la configuration et le modèle du véhicule. **NE PAS** utiliser d'adhésif à filets.



Figure 9 - Clé dynamométrique avec clé pied-de-biche

REMARQUE

Pour plus d'informations sur le serrage des boulons installés avec des rondelles de type NORD-LOCK, voir la section 99 : PRATIQUES GÉNÉRALES du manuel d'entretien Nova LFS.

INSPECTION PÉRIODIQUE

INSPECTION DES SUPPORTS DE MOTEUR

1. Examiner les supports de moteur pour s'assurer qu'ils ne présentent pas de signe d'usure ni de défaillance éventuelle. Les réparer ou les remplacer au besoin.
2. Vérifier l'état des boulons et des ferrures de cloison.
3. Examiner les isolateurs des supports du moteur. Voir la rubrique **INSPECTION DES ISOLATEURS DE CAOUTCHOUC** de cette section pour la procédure d'inspection.

Si les boulons du support du carter de volant doivent être remplacés, il est possible de le faire sans enlever complètement le berceau du moteur.

Les boulons de montage supérieurs peuvent être remplacés par la trappe d'accès à la transmission, située à l'intérieur du véhicule dans la section arrière. Les boulons de montage inférieurs peuvent être remplacés par le dessous du véhicule. Dans ce cas, le véhicule doit être levé.

ATTENTION

Lors du levage, respecter les normes de sécurité en vigueur dans l'établissement. Utiliser les équipements de levage appropriés pour votre protection. Voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE de ce manuel pour plus d'informations.

INSPECTION DES ISOLATEURS DE CAOUTCHOUC

Voir Figure 1.

Si les isolateurs sont imbibés d'huile ou présentent des signes de défaillance, remplacer les supports.

AUTODESSERAGE ET RECOUPLAGE DES JOINTS BOULONNÉS

Dans un contexte d'usure normale, le serrage d'un joint boulonné peut diminuer pour les deux raisons suivantes :

a. Détente : causé par l'encastrement ou le fluage dans un joint boulonné.
b. Desserage par rotation : les rondelles autobloquantes de type Nord-Lock préviennent telle situation.

À l'intérieur d'une certaine plage, une perte du couple peut être tolérée. Cette plage de tolérance s'étend en dedans de 10% du couple appliqué initialement.

ATTENTION

Après les premiers 10 000 km (6 000 mi) d'utilisation, il est nécessaire de faire un recouplage sur les joints boulonnés les plus critiques seulement.

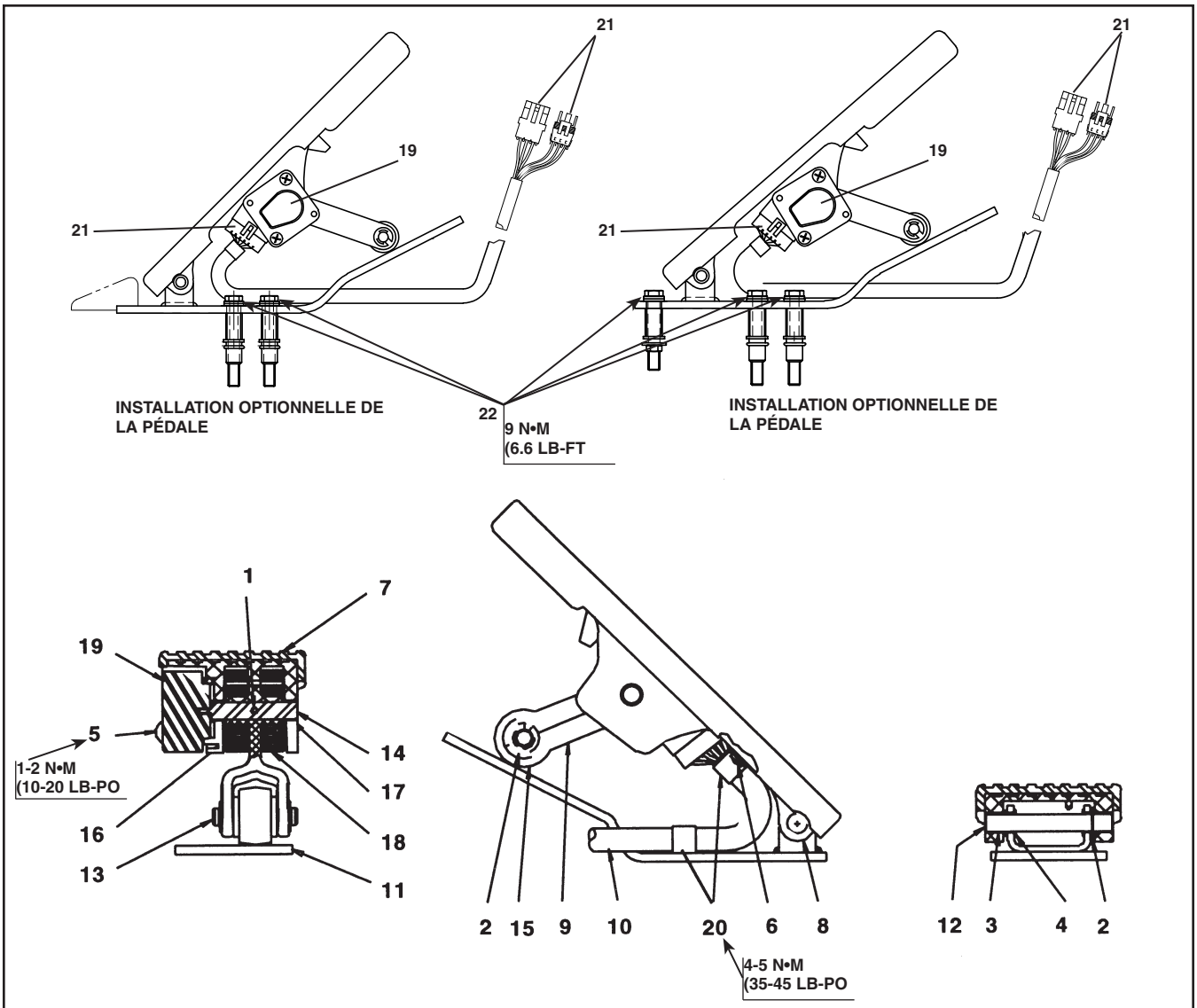
CIRCUIT DE CARBURANT À COMMANDE ÉLECTRONIQUE

Le circuit de commande du moteur est à commande électronique. Il comprend un dispositif de commande d'alimentation en carburant et de synchronisation, ce qui limite la plage de régime de fonctionnement du moteur entre les points de consigne de ralenti bas et de ralenti élevé et ce qui réduit l'émission des gaz d'échappement tout en optimisant le rendement du moteur.

Le circuit surveille plusieurs fonctions du moteur au moyen de divers capteurs qui envoient des signaux électriques au module de commande électronique (ECM).

L'ECM est le centre de commande du circuit. Il traite tous les signaux d'entrée et envoie des instructions au circuit de carburant, au véhicule et aux dispositifs de commande du moteur.

L'ECM effectue des essais diagnostiques sur la plupart de ses circuits et, lorsqu'un problème est détecté dans un de ces circuits, il émet un code de défaillance en allumant le voyant lumineux **VÉRIFIER MOTEUR** ou **ARRÊTER MOTEUR**. Une alarme sonore est déclenchée uniquement par la défaillance **ARRÊTER MOTEUR**. Un code de défaillance identifiant les composants défectueux est aussi enregistré dans la mémoire interne de l'ECM à des fins de lecture ultérieure par le personnel d'entretien.



1. GOUPILLE À RESSORT 0,094 X 0,88
2. ANNEAU D'ARRÊT
3. BAGUE
4. BAGUE
5. VIS - 10-32 X 1,25
6. VIS À TÊTE CYLINDRIQUE - 10-32 X 0,50
7. COUVERCLE
8. PEDALE
9. LEVIER
10. FAISCEAU
11. PLAQUE DE MONTAGE
12. AXE DE PEDALE
13. AXE DE GALET
14. ARBRE
15. GALET
16. RONDELLE
17. BAGUE
18. RESSORT
19. CAPTEUR (DOUBLE ACTION)
20. SERRE-FILS
21. CONNECTEUR
22. VIS

Figure 10 - Ensemble de pédale électronique

Le remplacement des composants est basé sur les codes de diagnostic qui indiquent les composants défectueux. Pour tous les renseignements sur le diagnostic des composants, consulter le manuel de dépannage Cummins.

CIRCUIT DE PROTECTION DU MOTEUR

Le moteur est équipé d'un circuit de protection du moteur. Ce circuit surveille les paramètres suivants :

1. Température du liquide de refroidissement.
2. Niveau du liquide de refroidissement.
3. Pression de l'huile.
4. Température du collecteur d'admission.
5. Régime excessif du moteur.
6. Température du carburant.
7. Baisse de pression dans le **FILTRE À PARTICULES CUMMINS (FPD)**. Voir la section 11-200, ou 11-315, selon le cas, **(RÉGÉNÉRATION).**

Le système enregistre un diagnostic de défaillance lorsqu'il détecte une condition où la valeur d'un paramètre est inférieure ou supérieure à ses limites normales. Si une condition hors limite existe et que le moteur déséquilibre, l'opérateur en sera averti par un voyant annonciateur (EPS) situé sur le tableau de bord. Le voyant annonciateur clignotera si la condition hors limite se poursuit ou s'aggrave.

REMARQUE

La puissance et le régime du moteur seront réduits selon la gravité de la condition observée. Pour que le circuit puisse arrêter le moteur, il doit être en mode ARRÊT PRÉVENTIF DU MOTEUR.

ASSERVISSEMENT DE L'ACCÉLÉRATEUR (OPTIONNEL)

Dépendamment de la programmation du véhicule, un système d'asservissement de l'accélérateur peut désactiver la commande de l'accélérateur et empêcher le moteur de tourner plus rapidement qu'au ralenti dès qu'une porte arrière est ouverte, que la rampe avant est déployée ou que l'agenouillement est activé.

En cas d'urgence, l'asservissement de l'accélérateur peut être désactivé manuellement en actionnant l'interrupteur de déblocage d'urgence de l'asservissement, localisé au-dessus du siège du conducteur.

ENSEMBLE DE PÉDALE ÉLECTRONIQUE

Voir Figure 9.

GÉNÉRALITÉS

L'ensemble de pédale électronique comprend deux capteurs de position d'accélérateur qui envoient un signal sous la forme d'une tension de sortie proportionnelle à la position angulaire de la pédale au module de commande électronique (ECM). Les capteurs intégrés incluent un capteur de validation de ralenti (IVS) et un capteur de position d'accélérateur (APS).

FONCTIONNEMENT

L'ECM détermine les niveaux minimal et maximal (positions la plus basse et la plus haute) en lisant et enregistrant les tensions minimale et maximale envoyées par le capteur de position d'accélérateur (APS), de sorte que le système est automatiquement étalonné pour permettre un maximum de sensibilité de l'accélérateur. L'étalonnage automatique s'effectue lorsqu'on met le contact. Par conséquent, l'ensemble IVS/APS ne nécessite aucun étalonnage lors de son installation initiale ou de son remplacement.

ENTRETIEN PRÉVENTIF

À chaque 10 000 km (6 000 milles) ou 400 heures d'opération, nettoyer la pédale pour déloger tout débris ou saleté. Vérifier que les boulons d'ancrage soient bien serrés. Inspecter le ressort de la pédale et changer au besoin.

ATTENTION

Ne jamais utiliser un autobus en service avec un ressort endommagé sur la pédale.

S'assurer que le harnais électrique du capteur de la pédale n'interfère pas avec le mouvement de la pédale. De plus, s'assurer que les connecteurs sont bien connectés et exempts de toutes saletés.

REMPLACEMENT DU CAPTEUR

Un capteur à canaux double action est installé sur la pédale électronique. Voir Figure 9.

ATTENTION

Avant le démontage, noter soigneusement le routage des fils et du harnais ainsi que les endroits où ils sont fixés par des serre-fils. Le routage adéquat et le serrage des fils et du harnais sont essentiels pour le fonctionnement de l'unité.

1. Enlever l'ensemble de pédale électronique du véhicule.
2. Jeter les vis (22) et les serre-fils (20) qui retiennent le faisceau de fils.
3. Desserrer les vis (5) et enlever le capteur (19) ainsi que son couvercle.
4. Jeter le capteur (19) et les vis (5).
5. Placer le nouveau capteur de façon à ce que la fente dans le capteur s'aligne sur la languette de l'axe d'entraînement du capteur. Tourner le capteur dans le sens horaire jusqu'à ce que les trous de fixation soient alignés. Poser le couvercle du capteur et les vis. Voir Figure 9 pour les couples de serrage.
6. Poser des serre-fils neufs et des vis neuves (20 et 22) en s'assurant d'acheminer le faisceau du capteur neuf de la même manière que celui du capteur d'origine. Voir Figure 10 pour les couples de serrage.
7. Brancher le connecteur des fils de l'ensemble de pédale électronique au faisceau de fils du véhicule. Une fois que ce branchement est fait, un étalonnage du capteur peut être nécessaire. Pendant que le contact est mis et que l'outil de diagnostic adéquat est branché, vérifier le compte de l'accélérateur aux positions de ralenti et de pleins gaz. Le compte adéquat de la pédale doit être de 20 à 30 au ralenti et de 200 à 235 aux pleins gaz. Si un réglage est nécessaire, desserrer les vis de retenue et tourner le capteur dans le sens horaire pour augmenter le compte ou dans le sens antihoraire pour le diminuer.
8. Une fois qu'on a vérifié l'obtention du compte adéquat, serrer les vis de retenue et réinstaller la pédale dans le véhicule.

ATTENTION

S'assurer que le faisceau de fils est acheminé correctement et installé solidement de façon à ne pas être pincé, étiré ni autrement endommagé pendant le fonctionnement du véhicule.

Consulter le Manuel des pièces de Nova Bus pour connaître les numéros de pièce des trousses d'entretien.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

MOTEUR

Type	6 cylindres
Configuration	En ligne
Ordre d'allumage	1,5,3,6,2,4
Régime maximal du moteur (sans charge)	2 200 tr/min
Ralenti	750 tr/min

PÉDALE ÉLECTRONIQUE

Marque	Williams Controls Inc.
Série	WM526
Montage	Fixation au plancher
Course de la pédale	17°
Température de fonctionnement	-40 ºC à 85 ºC (-40 ºF à 185 ºF)
Force à la pédale	
pour déclencher le mouvement	22 N (5 lb)
au maximum de la course	53 N (12 lb)
Résistance de l'élément	2 500 ohms

GUIDE DE DÉPANNAGE

PROBLÈME	CAUSE	SOLUTION
1. Le moteur ne tourne pas ou tourne lentement.	a. Batteries ou câbles défectueux. b. Mauvaise viscosité de l'huile (temps froids seulement). c. Circuit de démarrage défectueux. d. Grippage mécanique des pièces	a. Vérifier que les câbles ou les connecteurs de la batterie, la connexion de la batterie au démarreur, le conducteur de terre de la batterie au moteur ou le câble allant du moteur au cadre ne sont pas desserrés. b. Contrôler l'huile à moteur. Vidanger et remplir avec le type d'huile spécifié dans la section 19-400 : **FLUIDES ET LUBRIFIANTS**. c. Chercher la cause de la panne du Circuit de démarrage. Voir section 09-104: **CIRCUIT DE DÉMARRAGE** d. Réviser le groupe moto-propulseur. Voir le manuel d'entretien de Cummins.
2. Le moteur tourne mais ne démarre pas.	a. Chambre de combustion noyée de carburant. b. Pompe à carburant défectueuse. c. Séquence d'allumage incorrecte.	a. Chercher la cause de la panne du système de débit de carburant. b. Tester la pompe à carburant. c. Ajuster la séquence d'allumage.
3. Le moteur tourne mais ne reste pas en marche.	a. Vitesse de ralenti fixée trop bas. b. Pompe à carburant défectueuse. c. Injecteurs de carburant défectueux. d. Pompe à carburant défectueuse ou faible niveau d'huile dans le carter.	a. Ajuster la vitesse de ralenti. b. Vérifier la pompe à carburant. c. Vérifier les injecteurs de carburant. d. Vérifier le niveau d'huile à moteur. En ajouter au besoin. Chercher la cause de la panne de la pompe à carburant.
4. Le moteur tourne mais fait des ratés.	a. Séquence d'allumage défectueuse. b. Pression faible ou irrégulière dans la pompe à carburant.	a. Chercher la cause de la panne des systèmes d'alimentation et d'allumage. b. Vérifier le niveau de pression de la pompe à carburant et le système de pompe à carburant. Si elle ne correspond pas aux limites spécifiées, remplacer la pompe.
5. Mauvaise accélération.	a. Séquence d'allumage défectueuse. b. Injecteurs de carburant sales ou mal ajustés. c. Le distributeur d'allumage ne progresse pas normalement.	a. Chercher la cause de la panne du système d'allumage. Voir les tableaux de dépannage électrique. b. Contrôler les injecteurs de carburant, les ajuster au besoin. c. Chercher la cause de la panne du système d'allumage.
6. Manque de puissance.	a. Le moteur surchauffe. b. Le circuit d'alimentation en carburant est restreint. c. Soupapes mal ajustées. d. Soupapes coincées.	a. Chercher la cause de la panne du système de refroidissement. b. Chercher la cause de la panne du circuit d'alimentation en carburant. c. Voir le manuel d'entretien Cummins. d. Voir le manuel d'entretien Cummins.
7. Le moteur ne peut tourner au ralenti.	a. Système de débit de carburant désajusté. b. Infiltration d'air au niveau de la tubulure d'admission.	a. Ajuster le circuit d'alimentation en carburant. b. Appliquer une petite quantité d'huile au niveau de la tuyauterie d'admission. Si l'huile est aspirée dans le collecteur, il y a une infiltration d'air.
8. Consommation excessive d'huile.	a. Fuites externes. b. Carter trop rempli. c. Bagues de piston usées, coincées ou brisées. d. Évents du carter défectueux.	a. Contrôler le carter du moteur et le filtre à l'huile pour trouver les fuites. b. Égoutter l'huile et corriger le niveau d'huile. c. Tester la compression pour vérifier la cause. Voir le manuel de réparation Cummins. d. Vérifier que la soupape du carter fonctionne. Nettoyer et remplacer au besoin.
9. Détonation ou cliquetis perçants (détonation se produit lors d'une accélération ou du remorquage d'une charge lourde).	a. Séquence d'allumage trop rapide pour le carburant utilisé. b. Moteur surchauffé.	a. Vérifier la séquence d'allumage, procéder aux mesures de dépannage électrique. b. Chercher la cause de la panne du système de refroidissement.
10. Claquement des soupapes.	Toutes les causes.	Voir le manuel de dépannage et de réparation Cummins.
11. Pression d'huile faible ou inexistante.	Faible niveau d'huile dans le carter.	Vérifier le niveau d'huile à moteur et la qualité de l'huile à moteur. Voir la section 19-400: **FLUIDES ET LUBRIFIANTS**. Le carter du moteur devrait être rempli avec suffisamment d'huile, de la bonne qualité. Si vous y trouvez le bon niveau et qualité d'huile, la faible pression d'huile peut être causée par des pièces de moteur usées.

Tableau 1 - Guide de dépannage

PAGE BLANCHE

SECTION 09-204.05A
POSE DU MOTEUR CENTRÉ SUR VÉHICULE DE 40 PIEDS

POSE

Comme mentionné dans la section principale de ce document, les couples de serrage indiqués dans l'illustration ci-dessous doivent être appliqués lors de la pose du berceau sur un véhicule de 40 pieds avec transmission ZF Ecomat.

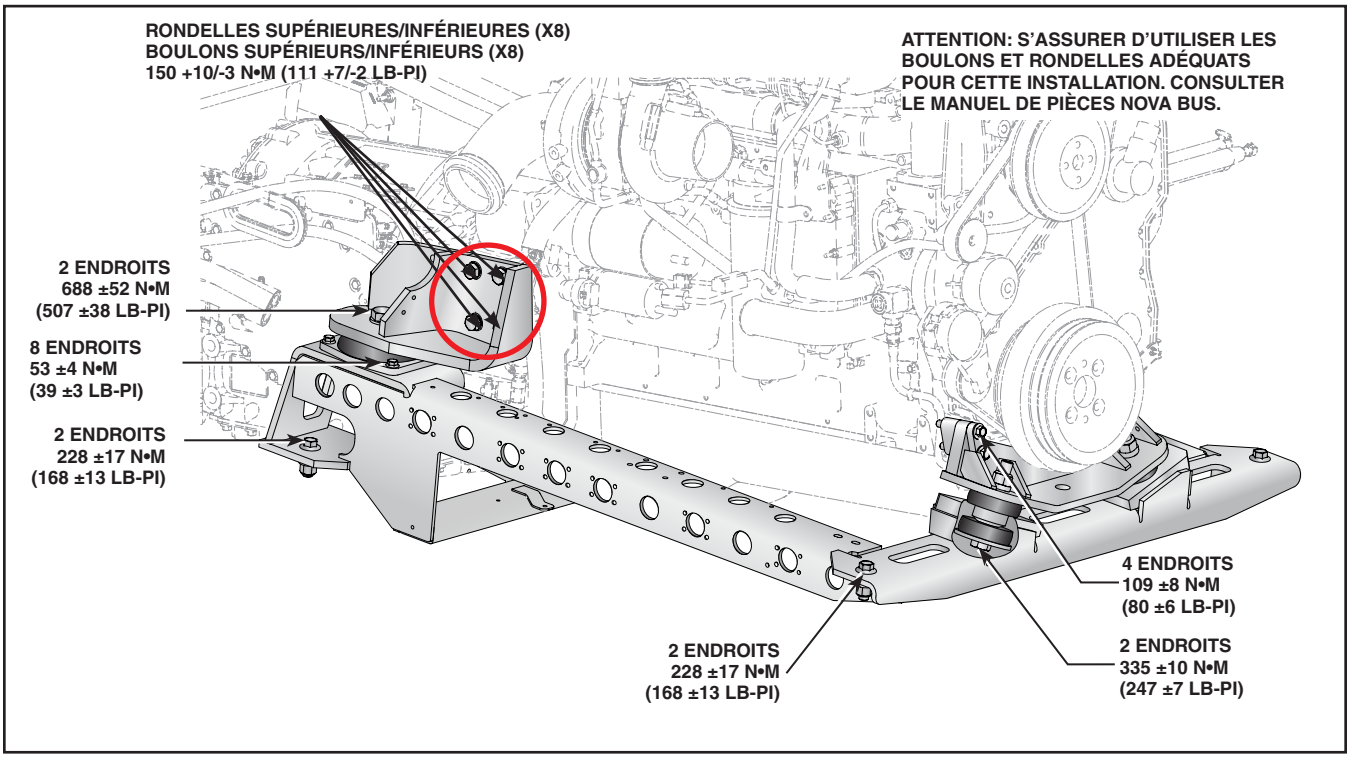


Figure A1 -Installation du moteur centré et couples de serrage sur véhicule avec transmission ZF Ecomat

PAGE BLANCHE

SECTION 09-204.05B
POSE DU MOTEUR CENTRÉ SUR VÉHICULE DE 40 PIEDS

POSE

Comme mentionné dans la section principale de ce document, les couples de serrage indiqués dans l'illustration ci-dessous doivent être appliqués lors de la pose du berceau sur un véhicule de 40 pieds avec transmission Allison B400R ou transmission Voith.

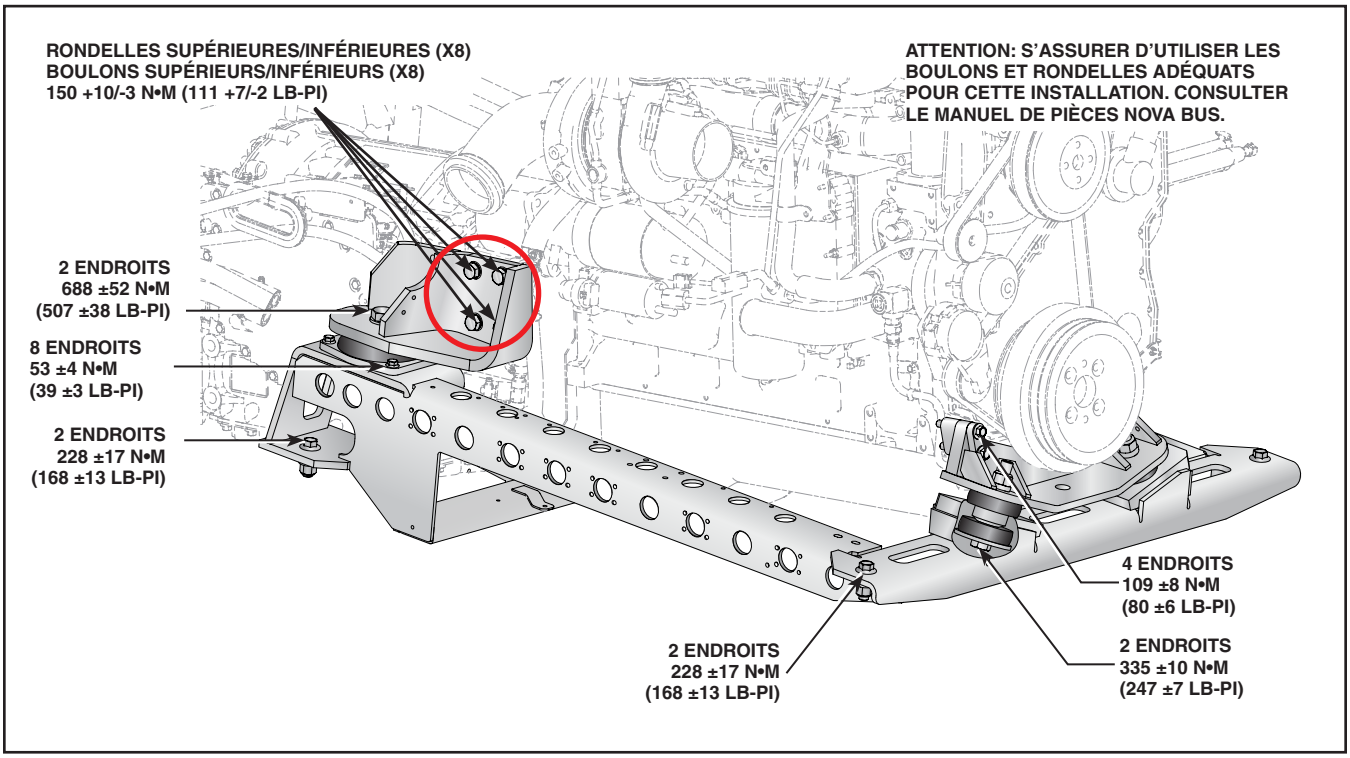


Figure B1 -Installation du moteur centré et couples de serrage sur véhicule avec transmission Allison B400R ou Voith

PAGE BLANCHE

SECTION 09-204.05C
POSE DU MOTEUR CENTRÉ SUR VÉHICULE ARTICULÉ

POSE

Comme mentionné dans la section principale de ce document, les couples de serrage indiqués dans l'illustration ci-dessous doivent être appliqués lors de la pose du berceau sur un véhicule articulé avec transmission ZF.

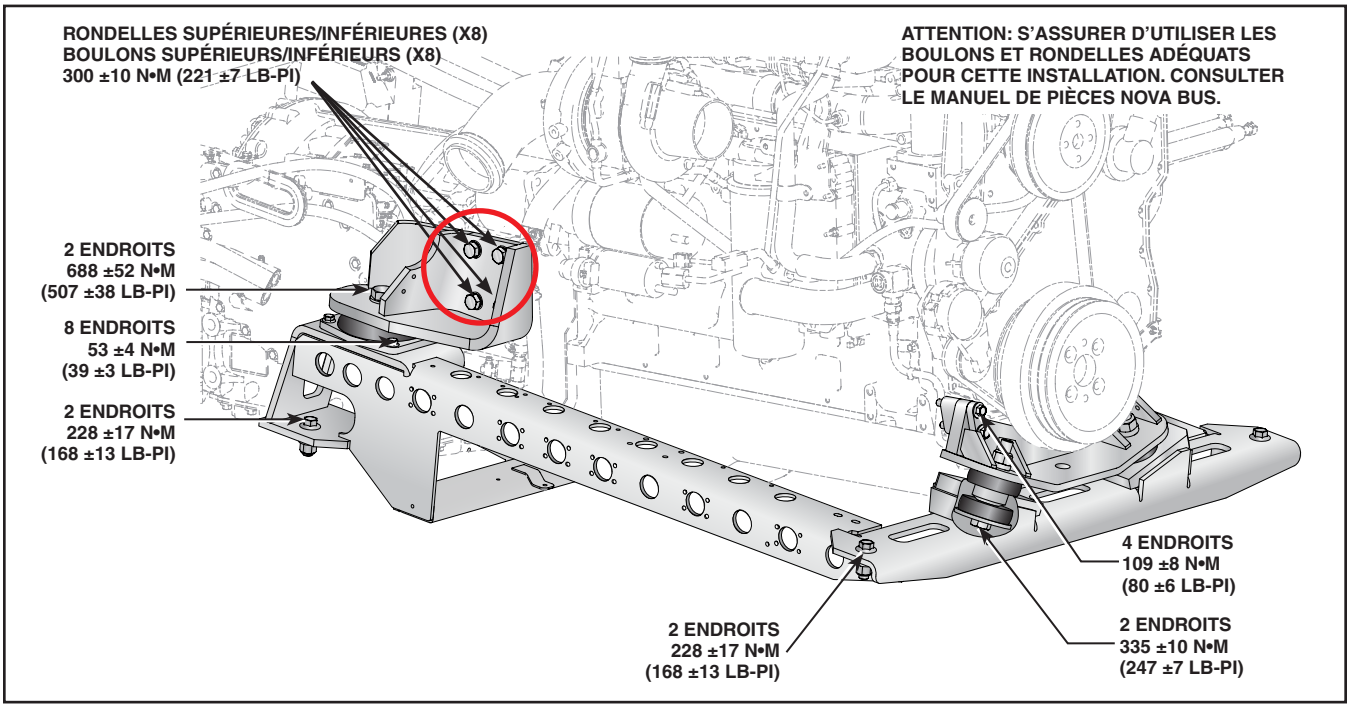


Figure C1 - Installation du moteur centré et couples de serrage sur véhicule articulé avec transmission ZF

PAGE BLANCHE

SECTION 09-204.05D
POSE DU MOTEUR CENTRÉ SUR VÉHICULE ARTICULÉ

POSE

Comme mentionné dans la section principale de ce document, les couples de serrage indiqués dans l'illustration ci-dessous doivent être appliqués lors de la pose du berceau sur un véhicule articulé avec transmission Allison.

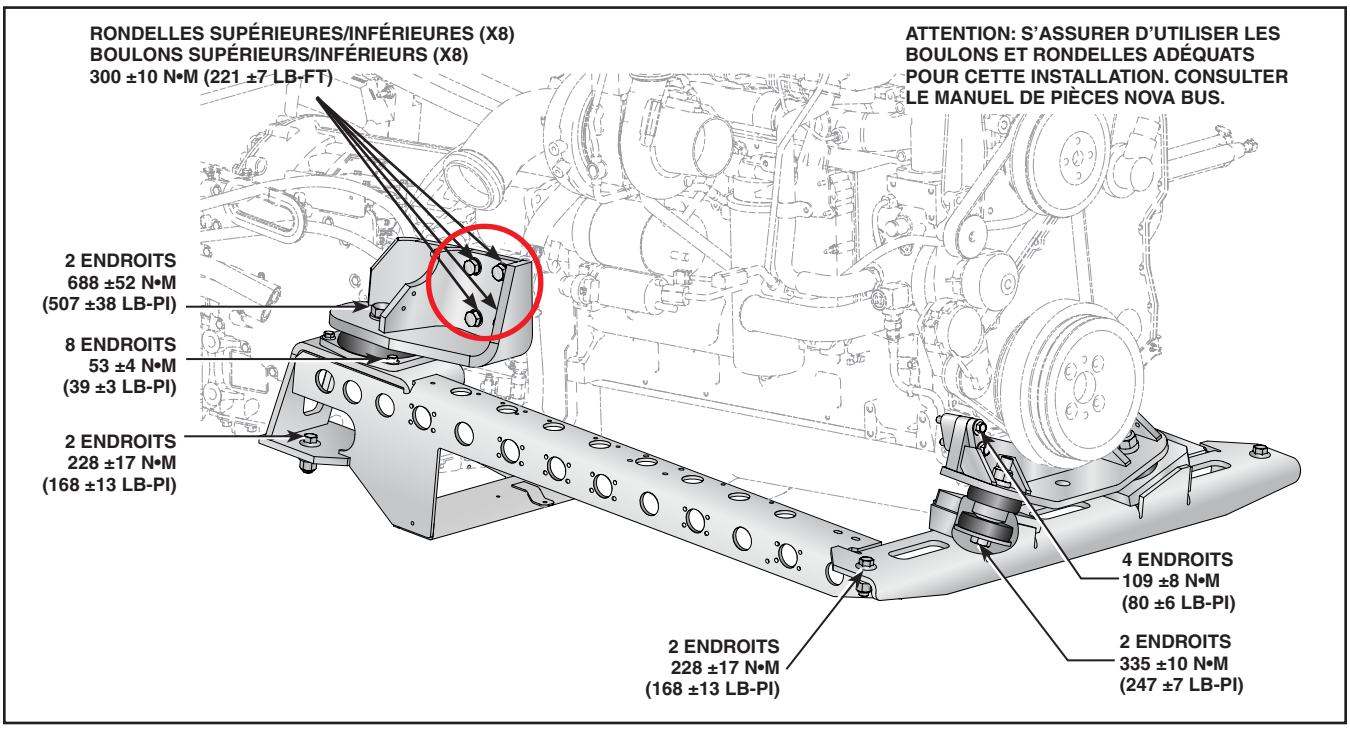


Figure D1 - Installation du moteur centré et couples de serrage sur véhicule articulé avec transmission Allison

PAGE BLANCHE

SECTION 09-302.06
ENSEMBLE DE REFROIDISSEMENT DU MOTEUR MK-III

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Voir Figure 1.

L'ensemble de refroidissement du moteur se divise en deux sections :

- le radiateur moteur (**RAD**), qui sert au refroidissement du moteur diesel à combustion interne;
- le refroidisseur d'air de suralimentation (**CAC**), qui refroidit l'air comprimé en provenance du turbocompresseur.

La section **RAD** comprend principalement un radiateur, six ventilateurs qui forcent l'air extérieur dans le radiateur, une pompe à eau, un capteur de température et un réservoir d'expansion équipé d'une soupape régulatrice de pression afin de maintenir le système de refroidissement sous pression et la tuyauterie du système.

Un filtre à liquide de refroidissement optionnel peut être installé du côté rue du moteur, afin de prévenir l'accumulation de débris à l'intérieur du système de refroidissement.

La section **CAC** comprend principalement un refroidisseur d'air de suralimentation, deux ventilateurs qui forcent l'air extérieur dans le refroidisseur, un capteur de température et la tuyauterie du système.

L'ensemble **RAD** et **CAC** est monté sur des supports flexibles, à l'arrière centre du véhicule, au-dessus du compartiment moteur.

FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME

L'alimentation des ventilateurs du **RAD** et du **CAC** est fournie par la puissance de l'alternateur et se fait par un câble de puissance 24 V situé dans le compartiment moteur, sous le boîtier de commande du moteur (+EB). Ce câble est protégé par un fusible de puissance de 250 A. Il est connecté à un bornier de distribution et est branché par la suite aux boîtiers de distribution des ventilateurs (+FB).

Le système de multiplexage du véhicule module la vitesse des ventilateurs en fonction de la température du liquide de refroidissement et de l'air d'admission. L'action refroidissante des ventilateurs permet le contrôle indépendant de la réduction de la température du liquide de refroidissement et de l'air d'admission.

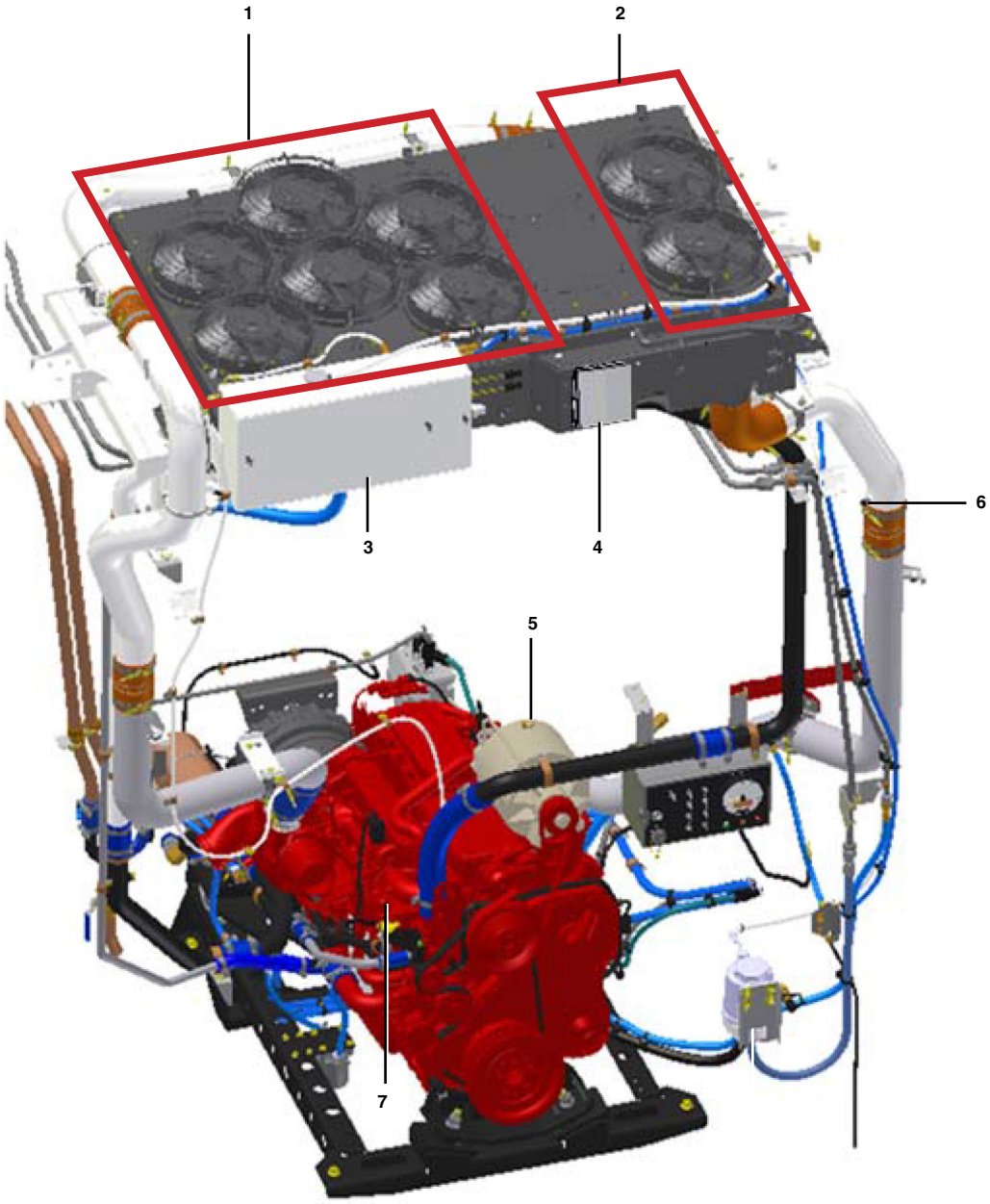
RADIATEUR

Voir Figure 2.

Une pompe à eau de type centrifuge fait circuler le liquide de refroidissement dans le moteur. Un thermostat à blocage complet est utilisé dans le passage de sortie pour contrôler le débit du liquide de refroidissement, procurant ainsi un préchauffage rapide du moteur et une température constante du liquide de refroidissement. La circulation du liquide de refroidissement pendant le préchauffage du moteur diffère de sa circulation à la température de fonctionnement du moteur.

- Pendant le préchauffage du moteur, la pompe à eau pousse le liquide de refroidissement à travers le bloc moteur. Le liquide de refroidissement pénètre premièrement dans le boîtier du thermostat pour ensuite circuler à travers la culasse et le bloc moteur. Tant que le moteur est froid, le thermostat reste fermé et limite la circulation du liquide de refroidissement dans le radiateur. Le liquide de refroidissement retourne alors à la pompe à eau par les ouvertures de dérivation du boîtier du thermostat.
- Après le préchauffage du moteur, le liquide de refroidissement commence à circuler à travers le radiateur quand il atteint la température d'ouverture du thermostat, soit 88 °C (190 °F). À ce moment, la température est suffisante pour activer la soupape de la commande des ventilateurs et faire fonctionner les ventilateurs. Le liquide de refroidissement continue de circuler à travers le compresseur d'air, le refroidisseur d'huile, les conduites du système de chauffage et le réservoir d'expansion. Il coule à pleine puissance lorsqu'il atteint 93 °C (200 °F), soit lorsque le thermostat est complètement ouvert.

Un capteur envoie l'information sur la température du moteur à l'unité de commande électronique du moteur (ECU), qui l'achemine au système de multiplexage. Le système de multiplexage traite l'information et détermine la vitesse appropriée des ventilateurs (0 à 4100 RPM) selon la demande, tel que décrit dans les rubriques qui suivent.



1. VENTILATEURS DU RADIATEUR MOTEUR (RAD)
2. VENTILATEURS DU REFROIDISSEUR DE SURALIMENTATION (CAC)
3. RÉSERVOIR D'EXPANSION
4. BOÎTIER DE DISTRIBUTION (+FB) ET DISJONCTEURS DE PROTECTION
5. ALTERNATEUR
6. CAPTEUR DE TEMPÉRATURE (CAC)

Figure 1 - Composants de l'ensemble de refroidissement MK-III

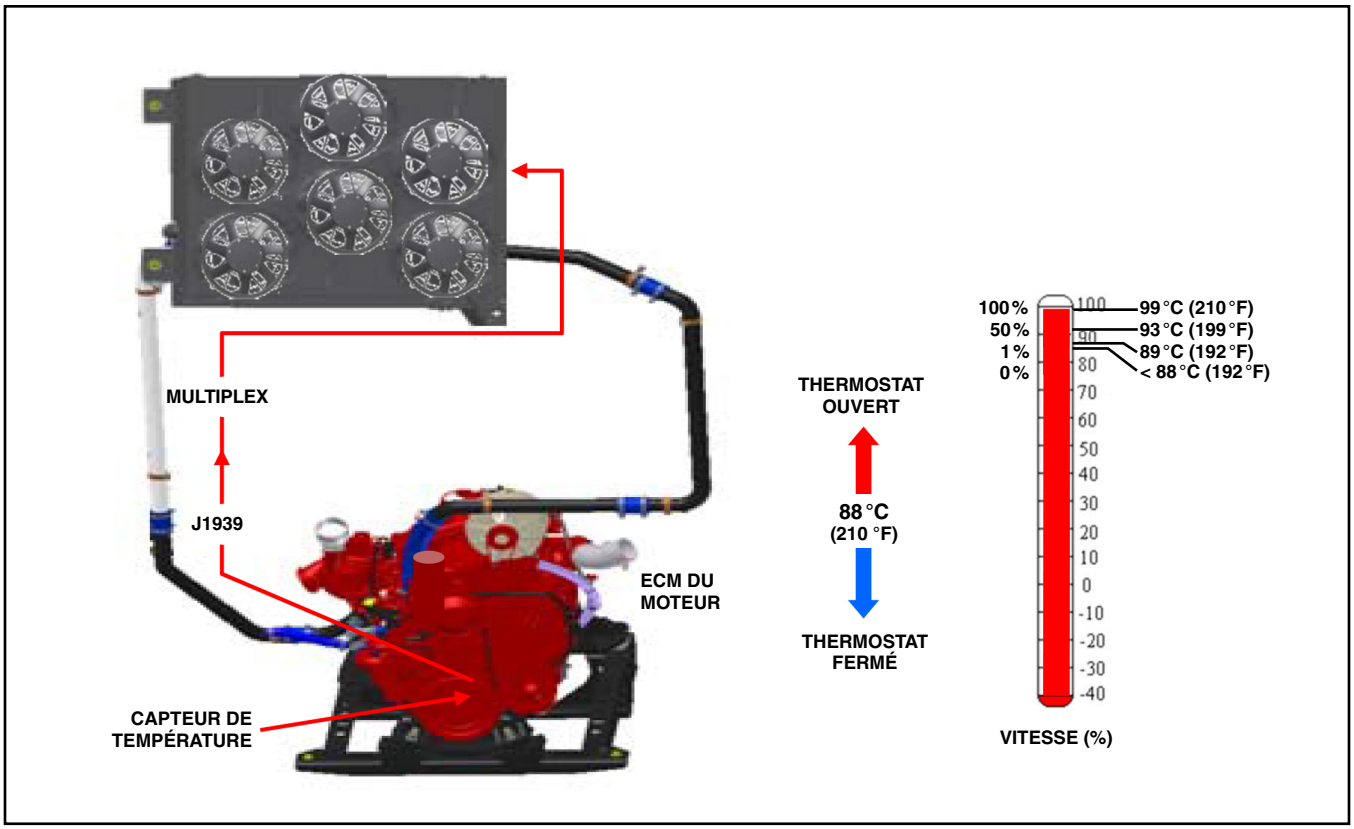


Figure 2 - Fonctionnement du radiateur pour moteur diesel (RAD)

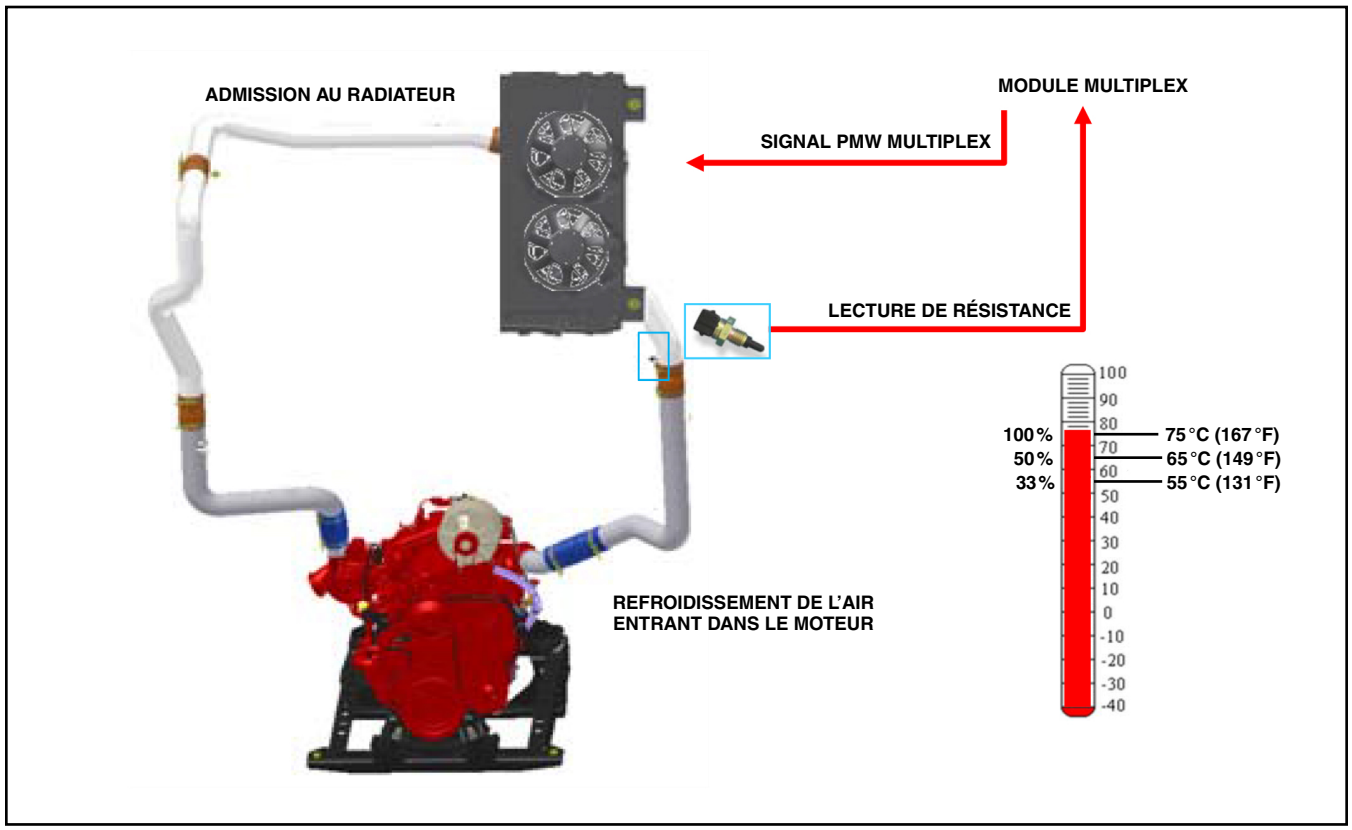


Figure 3 - Fonctionnement du refroidisseur d'air de suralimentation (CAC)

SÉQUENCE DES VENTILATEURS DU RADIATEUR AU DÉMARRAGE

REMARQUE

La séquence suivante peut varier selon la demande du client et est donc donnée à titre de référence seulement. Pour une séquence précise, voir les boîtes fonctionnelles (FBD) dans le système V-BEA.

Les ventilateurs du radiateur ne tournent pas pendant les 10 premières secondes qui suivent le démarrage du moteur. Après ce délai, les ventilateurs tournent à leur vitesse maximale pendant 10 secondes pour un nettoyage, après quoi ils retournent à la vitesse de rotation déterminée par la température du liquide de refroidissement, tel qu'expliqué dans la rubrique suivante.

VENTILATEURS DU RADIATEUR (TEMPÉRATURE DE FONCTIONNEMENT)

Voir Figure 4.

Lorsque la température du liquide de refroidissement est en dessous de 88 °C (190 °F), les ventilateurs du radiateur ne tournent pas. La convection du radiateur est alors suffisante pour garder le moteur à une température de fonctionnement normale.

Lorsque la température du liquide de refroidissement est entre 88 °C (190 °F) et 99 °C (210 °F), les ventilateurs du radiateur tournent à une vitesse proportionnelle à la température :

- 88 °C (190 °F) – vitesse minimale
- 93 °C (200 °F) – vitesse moyenne
- 99 °C (210 °F) – vitesse maximale
- À des températures supérieures à 99 °C (210 °F), les ventilateurs continuent de tourner à leur vitesse maximale.

ATTENTION

Un avertisseur sonore et un témoin lumineux sur le tableau de bord avertissent l'opérateur si le moteur surchauffe.

Dans ce cas, les ventilateurs aspirent de l'air par le haut, le distribuent des deux côtés du véhicule et le redirigent vers l'arrière en passant par les radiateurs.

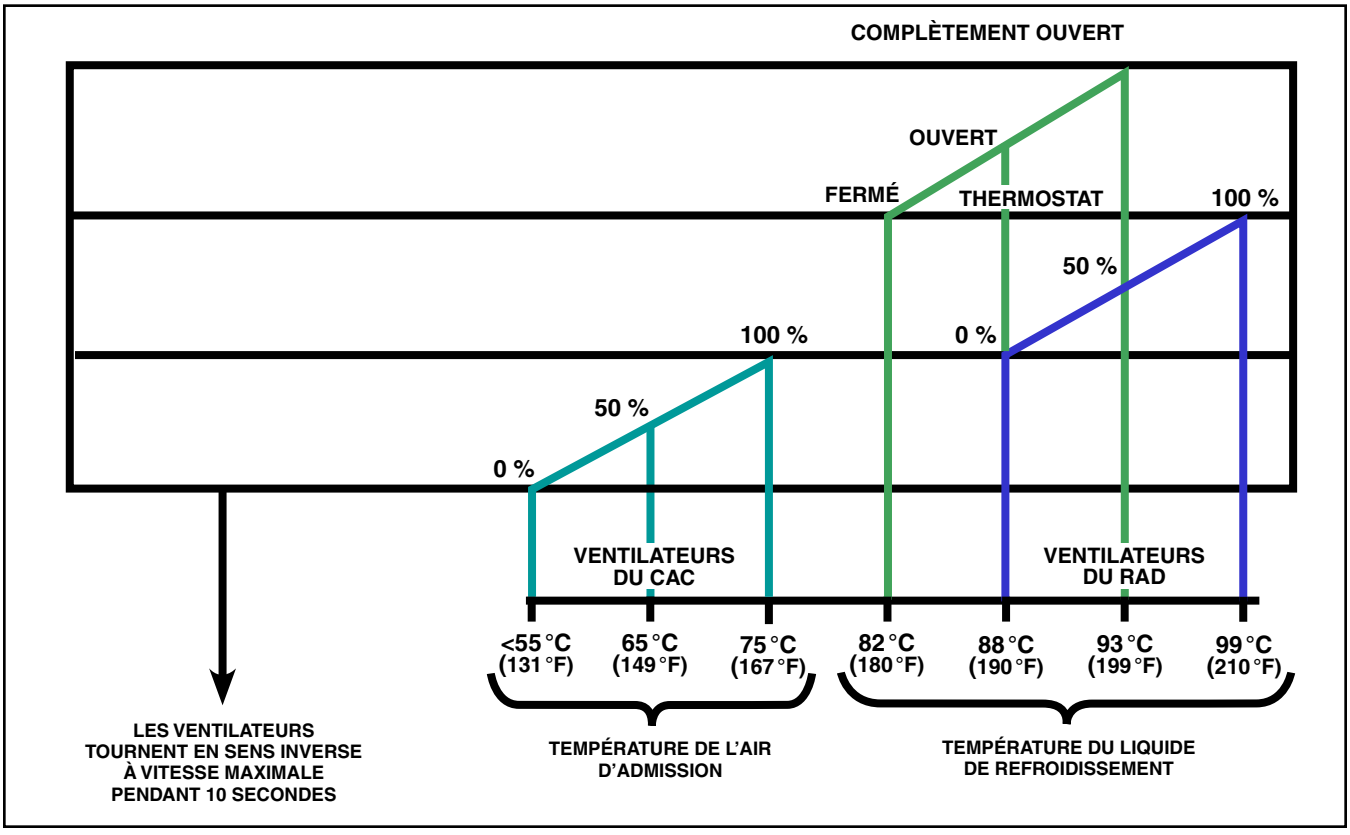


Figure 4 - Températures de fonctionnement des ventilateurs du radiateur moteur et du refroidisseur d'air d'admission

REFROIDISSEUR D'AIR DE SURALIMENTATION (CAC)

Voir Figure 3 et Figure 5.

La fonction du CAC est de refroidir l'air qui est comprimé par le turbocompresseur. L'air d'admission est aspiré par le filtre à air avant d'entrer dans le refroidisseur d'air de suralimentation. Un capteur localisé sur le tuyau de retour d'air surveille la température de l'air en direction du moteur. Cette information est envoyée au système de multiplexage, qui traite l'information et détermine la vitesse appropriée des ventilateurs (0 à 4100 RPM) selon la demande, tel que décrit dans les rubriques qui suivent.

SÉQUENCE DES VENTILATEURS DU CAC AU DÉMARRAGE

REMARQUE

La séquence suivante peut varier selon la demande du client et est donc donnée à titre de référence seulement. Pour une séquence précise, voir les boîtes fonctionnelles (FBD) dans le système V-BEA.

Au démarrage du moteur, les ventilateurs du refroidisseur d'air de suralimentation commencent à tourner à la vitesse maximale en sens inversé pendant 10 secondes, après quoi ils commencent à tourner à la vitesse minimale en sens normal. Par la suite, la vitesse de rotation des ventilateurs est déterminée par la température de l'air d'admission, tel qu'expliqué dans la rubrique suivante.

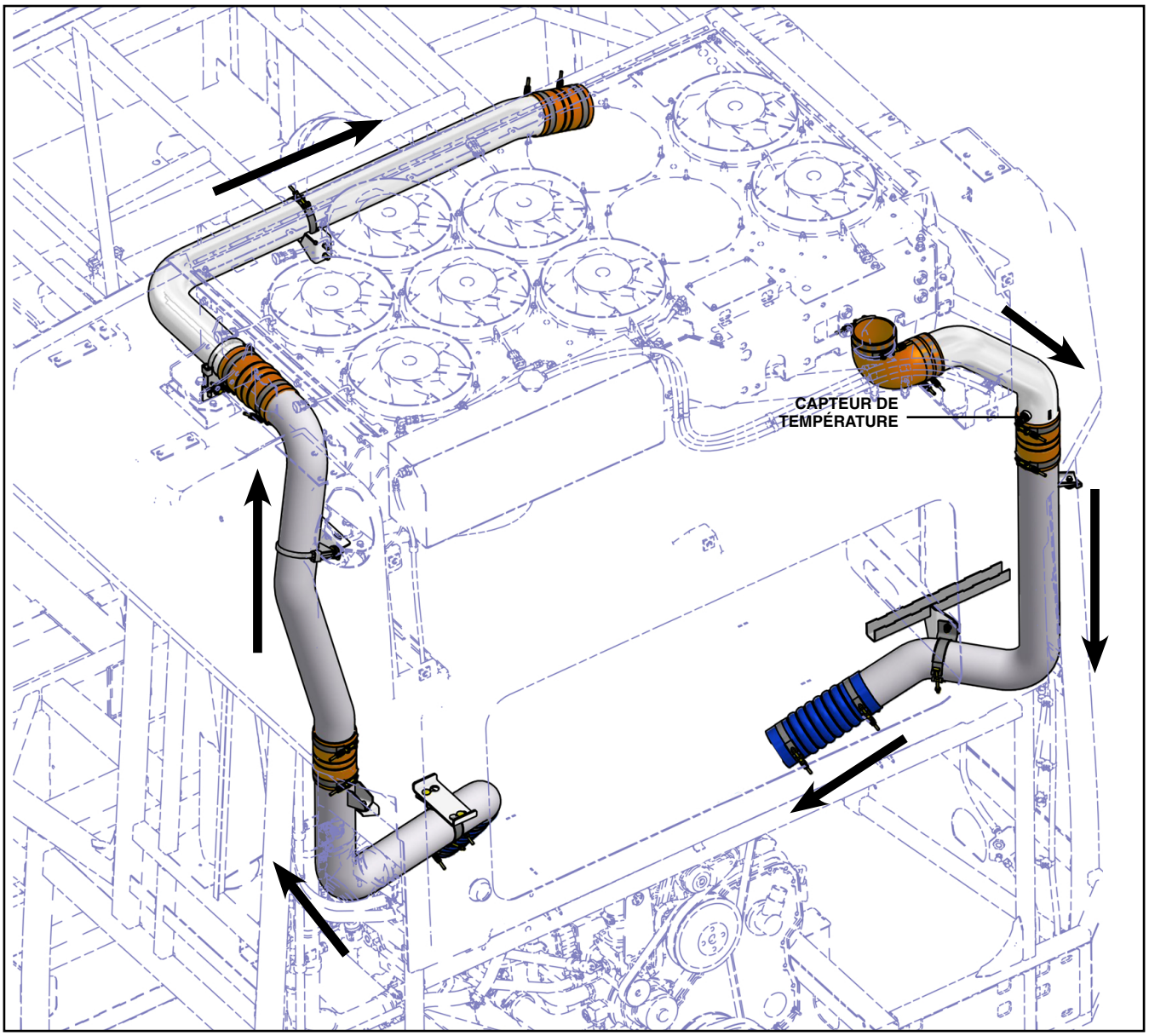


Figure 5 - Tuyauterie du système de refroidissement d'air de suralimentation (CAC)

VENTILATEURS DU CAC (TEMPÉRATURE DE FONCTIONNEMENT)

Voir Figure 4.

Lorsque la température de l'air d'admission indiquée par le capteur situé sur le collecteur d'air d'admission est en dessous de 55 °C (131 °F), les ventilateurs du refroidisseur d'air de suralimentation tournent à leur vitesse minimale. Lorsque la température de l'air d'admission est entre 55 °C (131 °F) et 75 °C (167 °F), les ventilateurs du refroidisseur d'air de suralimentation tournent à une vitesse proportionnelle à la température :

- <55 °C (131 °F) – vitesse minimale
- 65 °C (149 °F) – vitesse moyenne
- 75 °C (167 °F) – vitesse maximale
- À des températures supérieures à 75 °C (167 °F), les ventilateurs continuent de tourner à leur vitesse maximale.

COMPOSITION DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

REMARQUE

Pour plus d'informations sur les produits approuvés par Cummins, voir le GUIDE DE L'UTILISATEUR de Cummins. Les liquides de refroidissement et les additifs doivent se conformer aux recommandations de Cummins.

ANTIGEL

Quand une protection contre le gel est nécessaire, un antigel de type permanent à base d'éthylène glycol doit être employé. Les solutions de concentration de moins de 40 % ne fournissent pas une protection suffisante contre la corrosion. Les concentrations de plus de 60 % compromettent la qualité de la protection contre le gel et du transfert de température. Il est recommandé d'utiliser un mélange d'eau et d'antigel 50/50.

ADDITIF À LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Le système de refroidissement des moteurs diesel doit subir un traitement chimique particulier, sinon des piqûres se formeront sur les chemises, ce qui mènera à une panne de moteur.

REMPLACEMENT

RADIATEUR

AVERTISSEMENT

Avant d'entreprendre tout travail sur le radiateur, s'assurer que le véhicule est complètement stationnaire. Isoler le circuit de démarrage du moteur à partir du boîtier de commande situé à l'arrière de l'autobus et débrancher les câbles de puissance des batteries.

ATTENTION

Toujours s'assurer que la plus grande propreté est respectée lors de toute opération sur le radiateur.

DÉPOSE

1. Vidanger le système de refroidissement. Voir la rubrique **VÉRIFICATIONS ET ENTRETIEN** de cette section pour la procédure de vidange.
2. Enlever le toit amovible du radiateur.
3. Détacher et enlever tous les tuyaux d'air du moteur branchés au radiateur. S'assurer que le radiateur est bien dégagé avant de le déposer.

ATTENTION

S'assurer de boucher tous les tuyaux pour empêcher la poussière ou la saleté de s'y introduire.

4. Dévisser les boulons de fixation de l'assemblage du radiateur.
5. Dévisser les boulons à la base du radiateur.

ATTENTION

Durant le déplacement du radiateur, utiliser les trous autour de sa structure comme points de levage.

6. Enlever le radiateur.

POSE

1. Répéter les étapes 3 à 6 de la rubrique **DÉPOSE** dans l'ordre inverse pour poser le radiateur. Voir Figure 6 pour les couples de serrage applicables.
2. Remplir le système de refroidissement. Voir la rubrique **ENTRETIEN ET VÉRIFICATIONS** de cette section pour la procédure de remplissage.
3. Installer et fermer le toit amovible du radiateur.

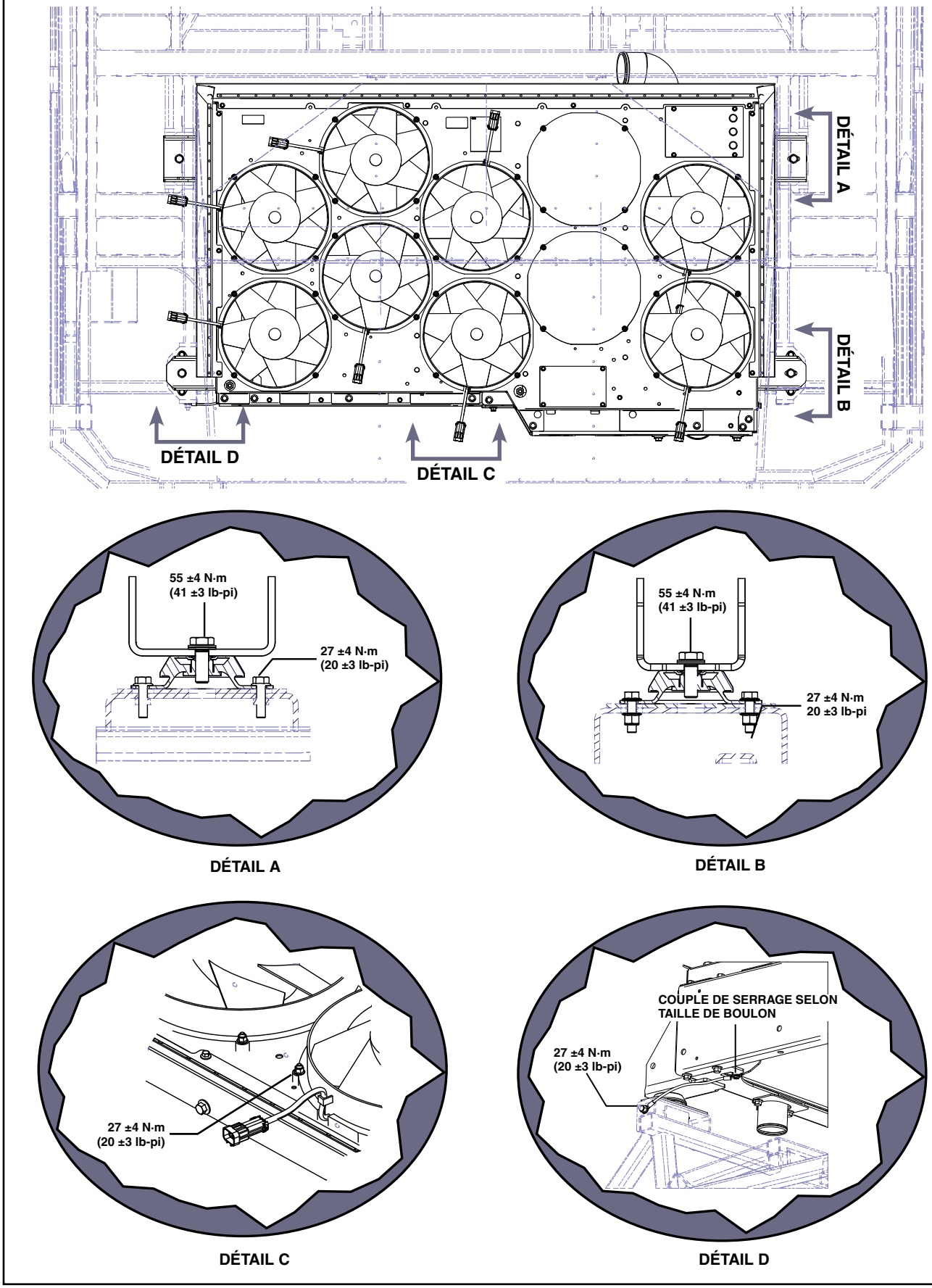


Figure 6 - Installation de l'ensemble de refroidissement et couples de serrage

REFROIDISSEUR D'AIR DE SURALIMENTATION (CAC)

TUYAUTERIE DU REFROIDISSEUR

DÉPOSE

1. Desserrer tous les colliers à rondelles de type Belleville fixant la tuyauterie du refroidisseur au moteur.
2. Enlever les tuyaux du refroidisseur. Remplacer au besoin.
3. Vérifier l'état des tuyaux de caoutchouc et changer au besoin.

POSE

1. Insérer les tuyaux du refroidisseur dans les tuyaux de caoutchouc.
2. Serrer les rondelles de type Belleville. Voir la section 99 : **PRATIQUES GÉNÉRALES** de ce manuel pour la méthode d'installation de ces rondelles.

ENTRETIEN ET VÉRIFICATIONS

REMARQUE

Pour de l'information sur des composants du système de refroidissement du moteur non mentionnés dans cette section, voir le MANUEL D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN et le MANUEL DE RÉPARATION de Cummins.

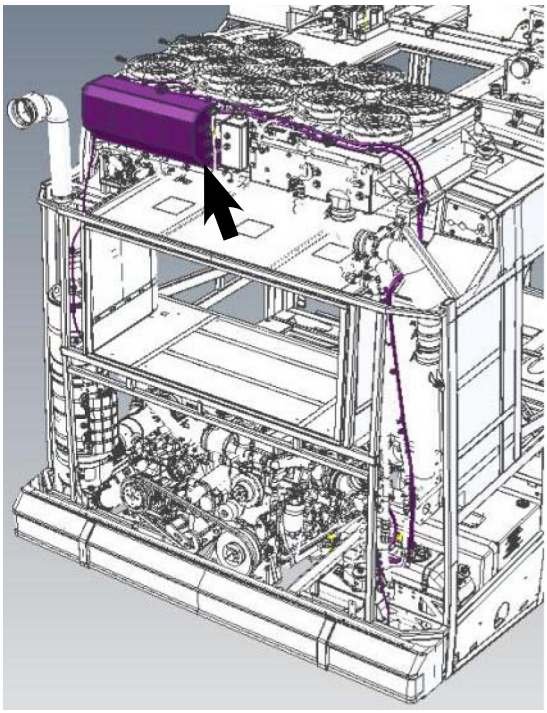
ATTENTION

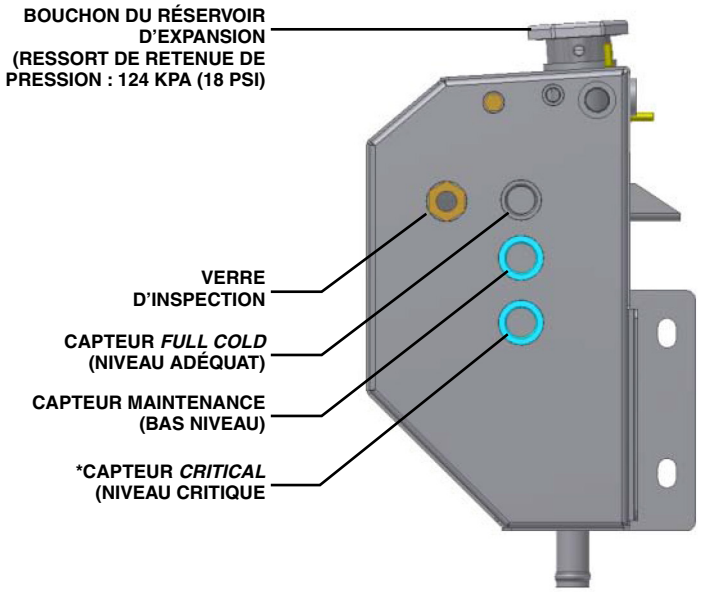
Toujours s'assurer que la plus grande propreté est respectée lors de toute opération sur le radiateur.

VÉRIFICATION DU NIVEAU DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Le système de refroidissement comprend trois capteurs de niveau qui mesurent le niveau du liquide de refroidissement (voir Figure 7) :

- Capteur **FULL COLD** (niveau adéquat)
- Capteur **MAINTENANCE** (bas niveau)
- Capteur de protection **CRITICAL** (niveau critique)





* LE CAPTEUR DE NIVEAU CRITIQUE EST OFFERT SUR LES VÉHICULES AVEC MOTEUR CUMMINS 2013 SEULEMENT.

Figure 7 - Capteurs de niveau du liquide de refroidissement sur réservoir d'expansion

Au démarrage du véhicule, le conducteur peut connaître le niveau du niveau de liquide de refroidissement par l'intermédiaire de l'afficheur de l'indicateur de vitesse :

a. Lorsque le niveau est approprié, aucun message n'apparaît sur l'afficheur.

b. Lorsque le niveau se situe sous le capteur **MAINTENANCE**, mais au-dessus du capteur **CRITICAL** (niveau critique) :
   - Le message **LOW COOLANT LEVEL** (bas niveau) apparaît sur l'afficheur. Le message clignote pendant 30 secondes, puis s'éteint.
   - Au même moment, le témoin lumineux jaune **VÉRIFIER MOTEUR** sur le tableau de bord clignote aussi pendant 30 secondes, puis s'éteint.

c. Lorsque le niveau se situe sous le capteur **CRITICAL**, le message :
   - Le message **LOW COOLANT LEVEL** (bas niveau) apparaît sur l'afficheur et reste allumé jusqu'à ce que le système soit rempli.
   - Le témoin lumineux jaune **VÉRIFIER MOTEUR** sur le tableau de bord s'allume et reste allumé jusqu'à ce qu'à ce qu'un remplissage soit effectué.

Si le niveau de liquide de refroidissement est bas ou critique, du liquide doit être ajouté. Voir la rubrique **VÉRIFICATIONS ET ENTRETIEN** de cette section pour la procédure de remplissage. Un bas niveau de liquide de refroidissement n'est pas nécessairement indicatif d'une fuite. Il est toutefois très important de vérifier le système de refroidissement pour des fuites dès que possible et d'effectuer les réparations qui s'imposent.

VIDANGE DU SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT

REMARQUE

Cette procédure permet de vidanger le système de refroidissement sans toutefois vidanger les conduites de chauffage. Voir la section 14 : VENTILATION ET CHAUFFAGE de ce manuel pour la procédure de vidange des conduites de chauffage.

ATTENTION

La manipulation et l'entreposage du liquide de refroidissement peuvent être sujets à des lois fédérales et provinciales. Se référer aux autorités locales pour les méthodes appropriées de recyclage du liquide de refroidissement.

ATTENTION

Un contact prolongé du liquide de refroidissement avec la peau peut entraîner des problèmes d'irritations et autres problèmes cutanés.

AVERTISSEMENT

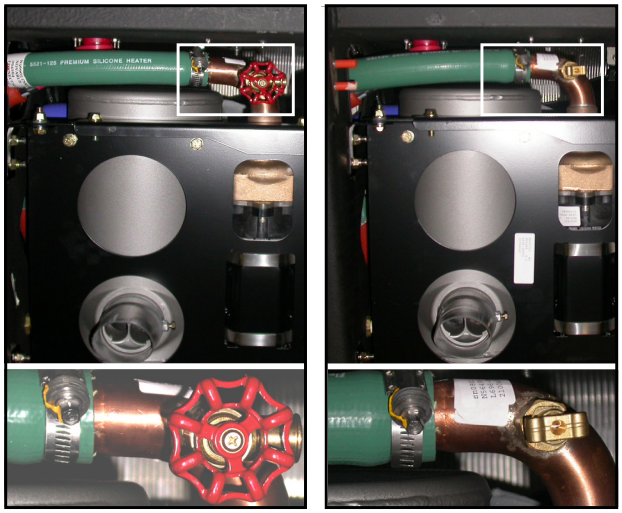
Certains liquides de refroidissement sont toxiques. Utiliser avec prudence.

1. Ouvrir le bouchon du réservoir d'expansion pour aérer le système de refroidissement. Voir Figure 7.

ATTENTION

Attendre que la température soit en dessous de 50 °C (120 °F) avant de retirer le bouchon du réservoir d'expansion. Des blessures corporelles provenant d'éclaboussures du liquide de refroidissement chaud pourraient en résulter.

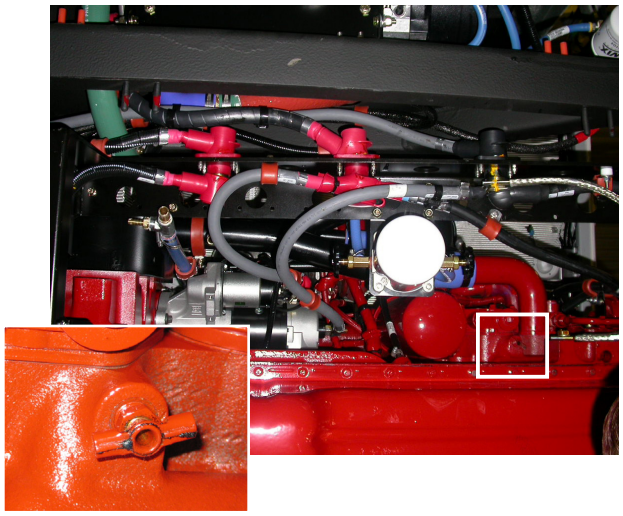
2. Fermer les deux soupapes d'arrêt du système de chauffage dans le compartiment moteur.
3. Ouvrir les robinets/bouchons de vidange suivants et laisser le liquide de refroidissement s'écouler dans un contenant approprié (un bac de vidange d'une capacité de 19 litres [5 gal.] suffira pour la plupart des applications) :
   a. Si équipé d'un réchauffeur auxiliaire, ouvrir le robinet de vidange ou retirer le bouchon de vidange du tuyau du réchauffeur auxiliaire, selon l'option. Voir Figure 8.
   b. Enlever bouchon de vidange sur le tuyau d'entrée de la pompe recirculatrice du moteur. Voir Figure 9.
   c. - Si équipé d'une transmission Allison, enlever le bouchon de vidange du refroidisseur d'huile de la transmission. Voir Figure 10.
      - Si équipé d'une transmission ZF ou Voith, enlever le bouchon de vidange sur le tuyau de sortie de la transmission. Voir Figure 10.
4. Connecter un boyau muni d'un raccord et d'un robinet au raccord rapide de remplissage du système de refroidissement, situé dans le compartiment moteur. Voir Figure 11. S'assurer que le robinet du boyau est fermé avant de brancher le boyau. Ouvrir le robinet du boyau et laisser le liquide de refroidissement s'écouler dans un contenant approprié.



ROBINET DE VIDANGE

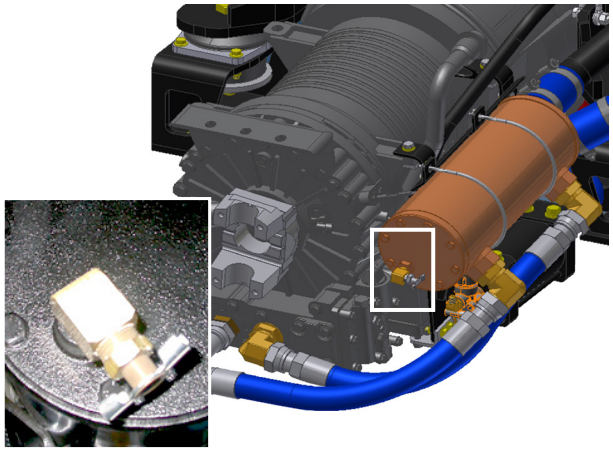
BOUCHON DE VIDANGE

Figure 8 - Point de drainage du réchauffeur auxiliaire (optionnel) - vue du dessous

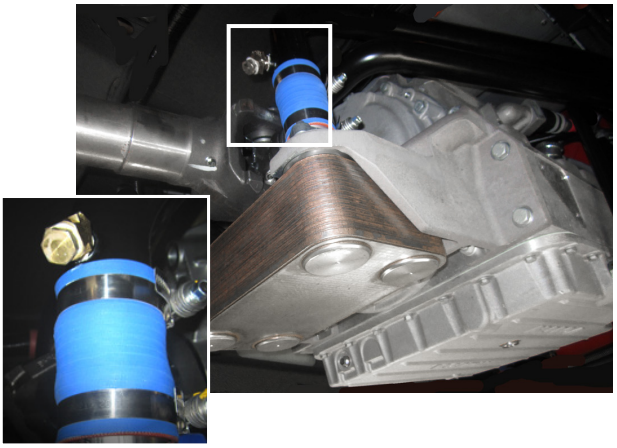


BOUCHON DE VIDANGE

Figure 9 - Point de drainage de la pompe recirculatrice du moteur



BOUCHON DE VIDANGE DU REFROIDISSEUR D'HUILE DE LA TRANSMISSION ALLISON (TYPIQUE)



BOUCHON DE VIDANGE SUR LE TUYAU DE SORTIE DE LA TRANSMISSION ZF/VOITH (TYPIQUE)

Figure 10 - Points de vidange de la transmission

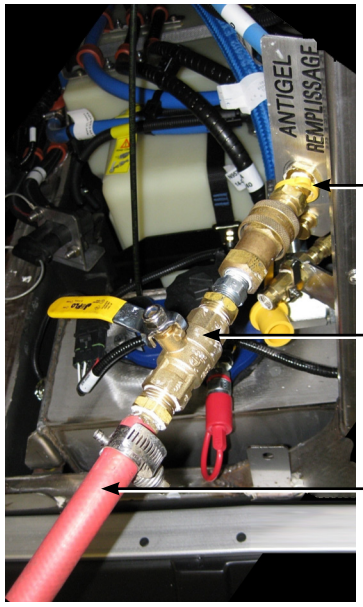


Figure 11 - Remplissage du système de refroidissement

REMPLISSAGE DU SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT

ATTENTION

Pour s'assurer d'un environnement sécuritaire et du bon fonctionnement du système, il important que les conditions qui suivent soient remplies avant de remplir le circuit :

- **Le moteur doit être éteint et froid.**
- **Les robinets de vidange du système de chauffage (robinets des convecteurs de plancher et robinet de vidange principal situé à l'avant de l'autobus) doivent être fermés. Les soupapes des conduites de retour et d'alimentation du dégivreur doivent être ouvertes. Voir la section 14 : VENTILATION ET CHAUFFAGE de ce manuel pour plus d'informations.**
- **Le robinet/bouchon de vidange du réchauffeur auxiliaire (optionnel), le bouchon de vidange de la pompe recirculatrice et le bouchon de vidange de la transmission doivent être fermés. Voir Figure 8 à Figure 10.**

ATTENTION

Si le moteur a surchauffé, attendre que l'ébullition prenne fin et que le moteur se soit refroidi avant d'ajouter de l'eau froide. Vérifier la température du liquide de refroidissement dans les paramètres du cadran Actia, situé à l'arrière du véhicule dans le compartiment du moteur.

REMARQUE

S'il s'agit du remplissage d'un système complètement vide, purger d'abord le système de chauffage avant de continuer la procédure. Voir la section 14 : VENTILATION ET CHAUFFAGE de ce manuel pour la procédure de vidange des conduites de chauffage lors du remplissage d'un système complètement vide.

REMARQUE

Toujours faire des essais sur la solution antigel avant d'ajouter de l'eau ou d'autre antigel. S'assurer de lire et de respecter les recommandations du fabricant de l'équipement de test.

1. Connecter un boyau muni d'un raccord et d'un robinet au raccord rapide de remplissage du système de refroidissement, situé dans le compartiment moteur. Voir Figure 11. S'assurer que le robinet est fermé avant de brancher le boyau. Utiliser une pompe de remplissage électrique ou pneumatique.
2. S'assurer que le commutateur principal du véhicule est à la position **HORS FONCTION DU MODE NORMAL DE CONDUITE**.
3. Activer l'interrupteur **MAINTENANCE**, localisé sur le panneau supérieur gauche, dans le compartiment du conducteur.
4. Placer le bouton de **COMMANDE DU NIVEAU DE CHALEUR**, localisé sur le panneau de commande de la ventilation, à la position de chaleur maximale (sens horaire).
5. Placer l'interrupteur **COMMANDE DU MOTEUR**, localisé sur le boîtier de commande du moteur, à la position **NEUTRE** (position centrale).
6. Activer l'interrupteur **DÉMARRAGE MOTEUR**, localisé sur le boîtier de commande du moteur, en position **ARRIÈRE** (vers le bas) pendant 3 secondes, puis relâcher.
7. Réactiver l'interrupteur **DÉMARRAGE MOTEUR** vers le bas pendant 1 seconde, puis relâcher. Les feux de recul clignotent et les soupapes de chauffage s'ouvrent.

REMARQUE

L'étape précédente est applicable aux véhicules avec chauffage seulement. Sur les véhicules avec système CVCA, le relais qui contrôle la soupape de chauffage de l'unité de toit doit être activé manuellement. Pour plus d'informations, voir le schéma électrique propre à l'unité de toit.

8. Réactiver l'interrupteur **DÉMARRAGE MOTEUR** vers le bas pendant 1 seconde, puis relâcher. La pompe recirculatrice s'active pour permettre au liquide de circuler.

9. Démarrer la pompe de l'unité de remplissage et évacuer l'air du système en employant une de ces méthodes :
   a. Ouvrir le bouchon du réservoir d'expansion et laisser la pression relâcher complètement avant de retirer le bouchon complètement.
   b. Presser et maintenir le bouton de la soupape d'évacuation, sous le raccord rapide.

ATTENTION

Pour éviter qu'un excès de pression se forme dans le réservoir, maintenir le bouton de la soupape d'évacuation enfoncé (ou laisser le bouchon du réservoir d'expansion ouvert) durant toute l'opération de remplissage.

10. Remplir le système jusqu'à ce que le message **BAS NIVEAU** sur le cadran Actia arrière s'éteigne.
11. Placer l'interrupteur **COMMANDE DU MOTEUR** à la position **ARRIÈRE**.
12. Démarrer le moteur et le laisser tourner au ralenti pendant 3 minutes afin de faire circuler le liquide de refroidissement dans le circuit. Pendant ce temps, continuer de maintenir le bouton de la soupape d'évacuation pour que le circuit de refroidissement continue de se remplir.
13. Vérifier le niveau de liquide de refroidissement sur le cadran Actia arrière. Ajouter du liquide au besoin.
14. Laisser tourner le moteur à 2200 RPM jusqu'à ce que la température du liquide de refroidissement atteigne 88 °C (190 °F), soit environ 10 minutes. Laisser ensuite tourner le moteur à cette vitesse pendant 5 minutes. S'assurer que la température du liquide de refroidissement ne dépasse pas 93 °C (200 °F).
15. Fermer le moteur. Retirer le boyau de remplissage et replacer le bouchon sur le raccord rapide de remplissage.
16. Fermer le bouchon du réservoir d'expansion.
17. Remettre l'interrupteur **COMMANDE DU MOTEUR** à la position **NEUTRE** (position centrale).
18. Remettre l'interrupteur **MAINTENANCE** à la position **HORS FONCTION**.

RADIATEUR

ATTENTION

Lors d'un entretien majeur sur le radiateur, la porte d'accès au radiateur supérieure devra possiblement être ouverte complètement (cylindres enlevés) et renversée pour accéder aux composants. Dans ce cas, s'assurer de placer un protecteur sous la porte d'accès pour ne pas endommager la grille de retour d'air ou l'écoutille de toit.

Les éléments du système de refroidissement doivent être examinés périodiquement pour les fuites d'huile et les dommages aux conduites et tuyaux, et pour déterminer s'ils nécessitent ou non un entretien. Des vérifications systématiques et régulières permettront d'indiquer si un entretien ou un remplacement est requis avant qu'une défaillance du système ne survienne. La fréquence d'entretien dépend des conditions d'opération du véhicule. Voir la section 99 : **PRATIQUES GÉNÉRALES** de ce manuel pour plus d'informations sur les conduites et les raccords. S'assurer que toutes les pièces sont bien serrées et en bon état.

Tout radiateur endommagé ou sale doit être nettoyé, réparé ou remplacé par un spécialiste. Des outils spéciaux, requis pour certains tests obligatoires, sont essentiels afin d'effectuer une réparation efficace du radiateur.

REMARQUE

Voir le GUIDE DE DÉPANNAGE à la fin de cette section pour obtenir un sommaire des défaillances possibles du système.

1. Vérifier les raccords des boyaux et serrer les colliers au besoin. Les boyaux craqués, gonflés ou détériorés doivent être remplacés.
2. Examiner les tubes à paroi mince du radiateur et ceux des faisceaux du radiateur pour y déceler des fuites, des ailettes courbées et vérifier s'il y a accumulation de saleté pouvant obstruer la circulation de l'air. Nettoyer les tubes à paroi mince à l'air comprimé à basse pression.

AVERTISSEMENT

Des fuites aux composants du système de refroidissement, tels que les pompes, les robinets, le moteur ou les tuyaux, qui ne sont pas réparés peuvent devenir la cause d'un incendie.

3. Vérifier pour tout dommage aux pales et aux faisceaux du radiateur. Remplacer au besoin.
4. Examiner les supports du radiateur et serrer les boulons d'assemblage, s'il y a lieu. Vérifier pour déceler des blocs d'isolation endommagés ou des boulons manquants.
5. Examiner les joints des déflecteurs d'air autour du radiateur. Ces joints d'étanchéité doivent être en bon état.
6. Vérifier le fonctionnement des moteurs des ventilateurs électriques selon la rubrique **VENTILATEURS DU RADIATEUR/ REFROIDISSEUR D'AIR DE SURALIMENTATION.**

REFROIDISSEUR D'AIR DE SURALIMENTATION (CAC)

1. Vérifier le refroidisseur d'air de suralimentation à intervalles réguliers à la recherche de fuites, de montage inapproprié et de pièces de fixation desserrées. Inspecter les conduites et la tuyauterie pour y déceler tout dommage ou fuite.

ATTENTION

Le refroidisseur d'air de suralimentation et sa tuyauterie sont des composants sous pression. Ce système sera donc automatiquement plus vulnérable aux fuites qu'un autre système.

2. Vérifier le fonctionnement des moteurs des ventilateurs électriques selon la rubrique **VENTILATEURS DU RADIATEUR/ REFROIDISSEUR D'AIR DE SURALIMENTATION.**

VENTILATEURS DU RADIATEUR/ REFROIDISSEUR D'AIR DE SURALIMENTATION (CAC)

ENTRETIEN GÉNÉRAL

Les ventilateurs et les fonctions reliées doivent être inspectés afin de s'assurer qu'il n'y a pas de débris sur et autour des ventilateurs pouvant faire empêcher leur rotation. Un déséquilibre des ventilateurs peut survenir en raison d'une accumulation de poussière ou de matériaux sur les lames, de l'usure ou de l'abrasion, ce qui pourrait occasionner des vibrations et une usure des roulements à l'origine d'une usure prématurée. Les niveaux de vibrations les plus faibles doivent être corrigés.

PROTECTION ÉLECTRIQUE DES VENTILATEURS

Chaque ventilateur du RAD et du **CAC** est protégé par un disjoncteur individuel de 30 A, localisé dans le boîtier de distribution des ventilateurs (+FB). Deux zones distinctes CAC et RAD sont désignées. Une étiquette localise le disjoncteur approprié de chacun des ventilateurs. Voir Figure 12.

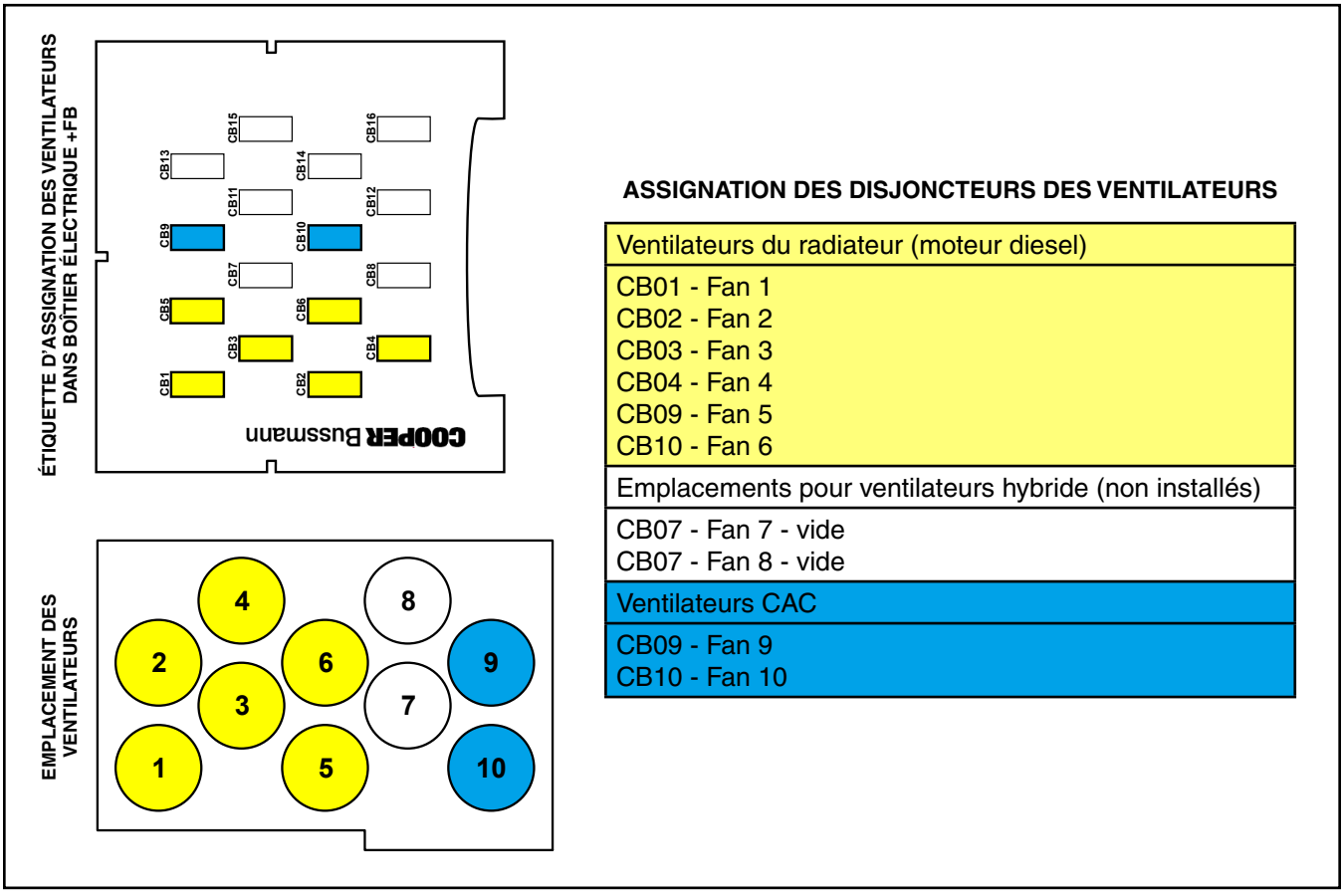


Figure 12 - Disjoncteurs des ventilateurs (boîtier +FB)

VÉRIFICATION DE FONCTIONNEMENT

Ce test permet de vérifier chacun des deux circuits de refroidissement du véhicule, les ventilateurs du radiateur et les ventilateurs du refroidisseur d'air de suralimentation.

Une pince ampèremétrique est nécessaire pour exécuter une partie de ce test.

ATTENTION

Avant de commencer ce test, le technicien doit s'assurer d'avoir sécurisé la zone du radiateur.

1. Placer l'interrupteur **MAINTENANCE**, localisé dans le compartiment supérieur gauche du conducteur, à la position **MARCHE**.
2. S'assurer que le frein de stationnement est appliqué.
3. Démarrer le moteur à partir du compartiment moteur.
4. Activer momentanément l'interrupteur d'**ÉCLAIRAGE DU COMPARTIMENT MOTEUR** et l'interrupteur de **DÉMARRAGE MOTEUR** en mode **ARRIÈRE** pendant un minimum de 3 secondes, puis relâcher.

REMARQUE

Pour confirmer que la séquence a bien débuté, les feux de recul et les feux d'arrêt clignotent toutes les 4 secondes.

REMARQUE

À partir de cette étape, tous les ventilateurs sont à l'arrêt.

5. Dès que l'arrêt des ventilateurs est confirmé, placer momentanément l'interrupteur d'**ÉCLAIRAGE DU COMPARTIMENT MOTEUR** à la position **ALLUMER**, puis relâcher.

REMARQUE

Si le test est effectué à partir du poste du conducteur, positionner l'interrupteur de DÉGIVRAGE DES MIROIRS à la position MARCHE au lieu d'utiliser l'interrupteur d'ÉCLAIRAGE DU COMPARTIMENT MOTEUR.

6. Réactiver momentanément le même interrupteur, puis relâcher. Les ventilateurs commencent à tourner en sens inverse en augmentant graduellement de vitesse jusqu'à ce qu'ils atteignent ±35 % de leur vitesse maximale. Par la suite, les ventilateurs diminuent de vitesse jusqu'à l'arrêt complet, demeurent arrêtés pendant quelques secondes, puis commencent à tourner en sens normal et augment de vitesse jusqu'à ce qu'ils atteignent 60 % de leur vitesse maximale.
7. Réactiver momentanément le même interrupteur, puis relâcher. Les ventilateurs augmentent de vitesse graduellement jusqu'à ce qu'ils atteignent leur vitesse maximale. La fréquence à laquelle les feux clignotent augmente proportionnellement à la vitesse des ventilateurs.

REMARQUE

À cette étape, il est possible d'arrêter l'ascension de la vitesse des ventilateurs en réactivant momentanément l'interrupteur d'ÉCLAIRAGE DU COMPARTIMENT MOTEUR (ou l'interrupteur de DÉGIVRAGE DES MIROIRS), ou de réduire la vitesse des ventilateurs en activant l'interrupteur de DÉMARRAGE MOTEUR.

REMARQUE

Pour vérifier les ventilateurs individuellement, déclencher et réenclencher à tour de rôle chacun des disjoncteurs de surtension du ventilateur correspondant. Ces disjoncteurs sont localisés dans le boîtier de commande du radiateur (+FB [Fan Box]). Chaque ventilateur est identifié sur une étiquette apposée sur la porte d'accès du boîtier. Voir Figure 12.

8. Lorsque les ventilateurs tournent à leur vitesse maximale, effectuer une lecture directe de l'intensité du courant en utilisant une pince ampèremétrique. Lorsque les ventilateurs tournent à vitesse maximale, prendre une lecture du courant à l'aide d'une pince ampèremétrique placée directement sur le câble de puissance des ventilateurs sous le boîtier de commande du moteur. Voir Figure 13.

   Valeur de référence :

   - 150 A ±5 à la vitesse maximale
   - 15 A ±2 à 60% de la vitesse maximale

   Si un ventilateur est défaillant, une valeur inférieure notable sera affichée.



Figure 13 - Pince ampèremétrique

REMARQUE

À partir de cette étape, il est possible de répéter une ou plusieurs étapes le nombre de fois requis.

9. Pour revenir à l'arrêt total des ventilateurs, placer momentanément l'interrupteur de **DÉMARRAGE MOTEUR** à la position **ARRIÈRE** (ou l'interrupteur de **DÉGIVRAGE DES MIROIRS** à la position **ARRÊT**). La vitesse des ventilateurs diminuera graduellement jusqu'à l'arrêt complet. La fréquence de clignotement des feux diminue proportionnellement à la vitesse des ventilateurs. Il est possible de mettre fin à la diminution de vitesse des ventilateurs en réactivant le même interrupteur.
10. Pour mettre fin au test, arrêter le moteur ou relâcher le frein de stationnement ou placer l'interrupteur de **MAINTENANCE** est à la position **ARRÊT**.

REMARQUE

Après le démarrage normal du moteur, les ventilateurs du refroidisseur d'air de suralimentation fonctionnement à un minimum de 50%.

FILTRE À LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT (OPTIONNEL)

Un filtre à liquide de refroidissement amovible est employé pour filtrer et purifier l'eau du système de refroidissement. L'élément filtrant doit être remplacé tous les 24 000 km (15 000 mi).

Pour les procédures de remplacement et d'entretien complètes, voir le **MANUEL DE RÉPARATION** de Cummins.

THERMOSTAT

Pour la procédure de remplacement complète, voir le **MANUEL D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN** de Cummins.

TUYAUTERIE

ATTENTION

Pour le brasage des tuyaux du système de refroidissement, tous les standards et les normes de l'industrie et ceux en vigueur dans votre entreprise doivent être respectés. Les pièces doivent être coupées net a 90° et nettoyées en utilisant un tampon abrasif. L'équipement nécessaire se compose, en plus du tampon abrasif, d'un chalumeau avec cylindre d'acétylène, de flux et d'une baguette d'apport 97-3 (température de chauffage 230°C (445°F). Une fois le joint refroidi, le nettoyer soigneusement pour éliminer tout résidu.

FONCTIONNEMENT PAR TEMPS FROID

Dans les régions froides, l'antigel doit être employé dans le système de refroidissement pour empêcher les dommages causés par le gel. Avant d'ajouter la solution antigel, le système de refroidissement doit être examiné et entretenu comme il est indiqué précédemment. De plus, serrer les boulons de culasse et, si nécessaire, remplacer le joint d'étanchéité, pour empêcher les fuites d'antigel dans le système de refroidissement.

Voir le **GUIDE DE L'UTILISATEUR** de Cummins pour plus d'informations sur les températures d'opération et sur les types de liquide de refroidissement recommandés.

DÉGEL DU SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT

Si le liquide de refroidissement gèle, placer l'autobus dans un bâtiment chaud jusqu'à ce que de la glace soit complètement fondue.

ATTENTION

Sous aucune circonstance le moteur ne doit être mis en marche quand le système de refroidissement est gelé.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT

Capacité ..... 130 à 135 litres (34 à 35 gal)*

* *Les quantités sont approximatives et incluent le système de chauffage.*

THERMOSTAT-CIRCULATION DE L'EAU

Quantité 1

Commence à s'ouvrir à ..... 82 °C (180 °F)

Totalement ouvert à ..... 93 °C (200 °F)

RESSORT DE RETENUE DE PRESSION (BOUCHON DURÉSERVOIR D'EXPANSION)

S'ouvre à ..... 124 kPa (18 psi)

GUIDE DE DÉPANNAGE

PROBLÈME	CAUSE	SOLUTION
Surchauffe du moteur	a. Niveau du liquide de refroidissement du système trop bas. b. Courroies d'entraînement desserrées ou usées. c. Système de refroidissement colmaté. d. Thermostat défectueux. e. Fuite dans le système de refroidissement. f. Calage de l'allumage incorrect. g. Pompe à eau inopérante.	a. Remplir le système de liquide de refroidissement. Ajouter de la solution antigel au besoin. b. Ajuster la tension des courrois ou remplacer les courroies. c. Nettoyer le système de refroidissement. d. Déposer et faire l'essai du thermostat. Remplacer si nécessaire. e. Inspecter le système de refroidissement à la recherche de fuites en portant une attention particulière aux connexions des tuyaux et du radiateur. Remplacer les tuyaux ou le radiateur qui fuient. f. Vérifier le calage de l'allumage et les procédures de dépannage électriques. g. Remplacer la pompe à eau.
Perte de liquide de refroidissement	a. Fuite des tuyaux. b. Fuite du bouchon d'évacuation. c. Bouchon du réservoir d'expansion inopérant. d. Fuite de la pompe à eau et du faisceau du radiateur. e. Fuite du joint de culasse. f. Culasse ou bloc-cylindres craqués.	a. Serrer les colliers ou remplacer les tuyaux. b. Serrer ou remplacer le bouchon d'évacuation. c. Remplacer le bouchon. d. Remplacer la pompe à eau ou le radiateur. e. Faire la révision du moteur. f. Faire la révision du moteur.
Impossibilité du moteur à atteindre la température de fonctionnement normal.	a. Thermostat défectueux ou incompatible. b. Transmetteur de température défectueux. c. Indicateur de température défectueux.	a. Inspecter et faire l'essai du thermostat. Remplacer si défectueux ou si valeur thermique est incorrecte. b. Trouver et régler la source du problème de l'indicateur et du transmetteur de température. c. Trouver et régler la source du problème de l'indicateur et du transmetteur de température.

Tableau 1 - Guide de dépannage

SECTION 09-342.01
SYSTÈME HYDRAULIQUE

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Voir Figure 1 et Figure 2.

Ce système utilise l'énergie hydraulique pour fournir la pression hydraulique nécessaire au système de direction. Pour plus d'informations sur ce système, voir la section 07 : **MÉCANISME DE DIRECTION** de ce manuel.

Tous les composants hydrauliques, sauf le boîtier de direction, sont situés à l'arrière de l'autobus. Ils sont accessibles par le panneau d'accès au moteur. Les composants principaux du système comprennent une pompe, un réservoir hydraulique, un élément filtrant.

COMPOSANTS

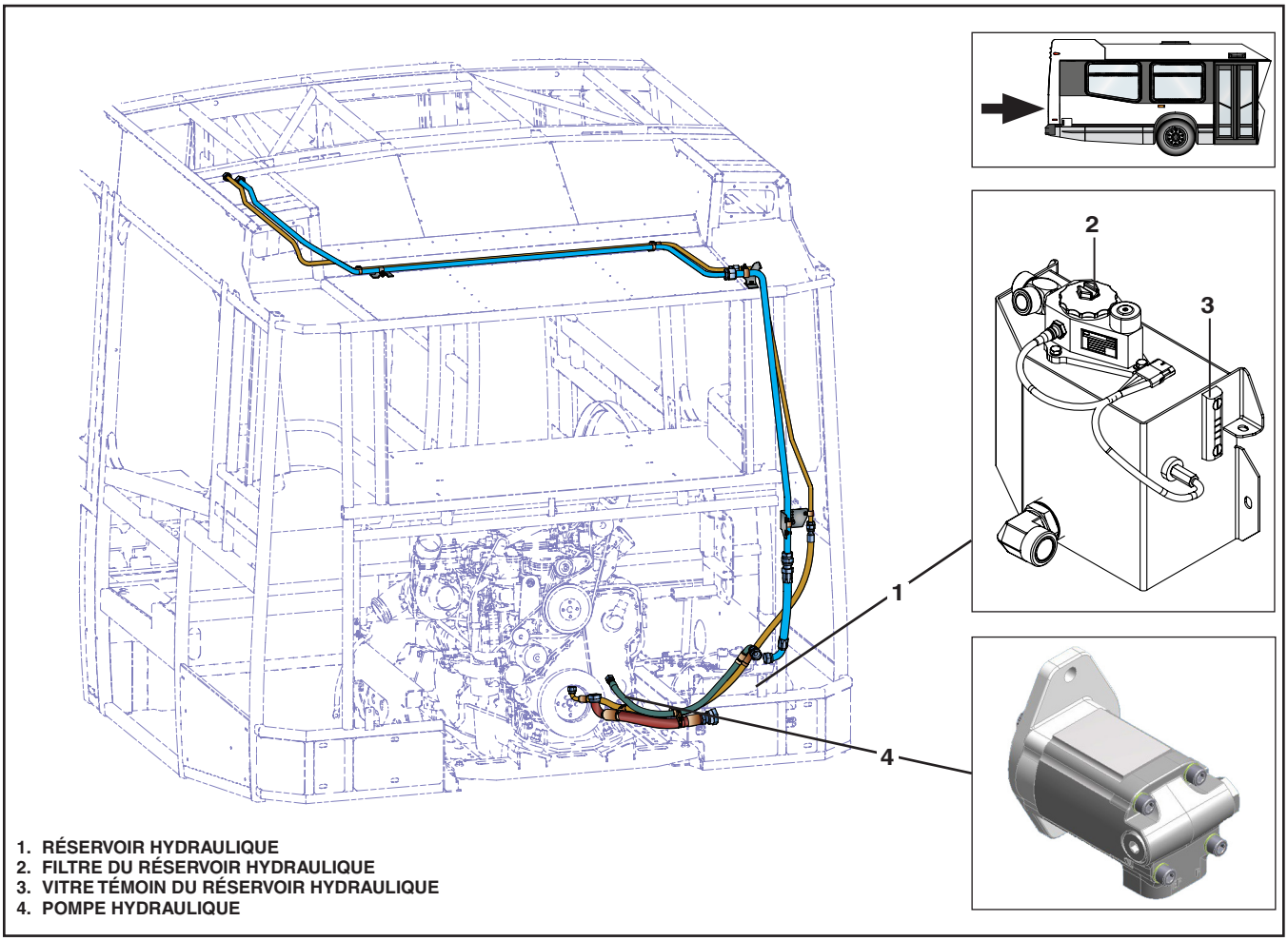
RACCORDS ET CONDUITES HYDRAULIQUES

Les quatre types de raccords suivants sont utilisés pour relier les différents éléments du système hydraulique :

- ORS
- SAE 37
- SAE O RWG
- NPT

REMARQUE :

Voir la section 99 : PRATIQUES GÉNÉRALES pour plus d'informations sur les conduites et les raccords hydrauliques.



1. RÉSERVOIR HYDRAULIQUE
2. FILTRE DU RÉSERVOIR HYDRAULIQUE
3. VITRE TÉMOIN DU RÉSERVOIR HYDRAULIQUE
4. POMPE HYDRAULIQUE

Figure 1 - Schéma du système hydraulique (typique)

POMPE

La pompe hydraulique est montée sur le moteur diesel. Une dialyse convenable est le seul ajustement spécifique nécessaire lors du remplacement ou de l'installation des composants du véhicule.

RÉSERVOIR HYDRAULIQUE

Voir Figure 3 et Figure 4.

Le réservoir hydraulique est situé à l'arrière de l'autobuset est accessible par la porte d'accès au moteur arrière.

Le réservoir répond aux besoins de changement de volume liés à l'expansion ou à la contraction, au débit possible du système et aux fuites légères. Le réservoir est conçu pour permettre un changement de volume maximal quand le système fonctionne et permet d'expulser l'air du liquide qui s'écoule dans le réservoir. Le réservoir n'est pas sous pression et il contient un reniflard qui empêche l'entrée de la saleté et de la poussière. Ce reniflard peut être localisé sur le réservoir ou fonctionnement à distance.

FILTRE

Voir Figure 3.

Un élément filtrant jetable est inclus dans le réservoir hydraulique. Ce filtre répond à la norme ISO16/13/04.

ENTRETIEN PÉRIODIQUE

☞ **ATTENTION :**

Purger le système hydraulique avant la remise en service lorsque la pompe, le moteur, le boîtier de direction, le réservoir hydraulique, le filtre ou les conduites hydrauliques ont été enlevés ou démontés en vue de leur remplacement ou d'un entretien général. Il est alors recommandé d'effectuer une dialyse. Purger l'air du circuit hydraulique après chaque entretien.

INSPECTION HYDRAULIQUE

☞ **ATTENTION :**

Un système hydraulique sale peut rapidement obstruer un élément de filtre; la propreté est donc primordiale. Il est important de retirer toute poussière des surfaces externes du filtre et de boucher toute la tuyauterie afin d'empêcher la poussière et les saletés d'infiltrer le système.

Le système doit être vérifié périodiquement pour les fuites d'huile et les dommages aux conduites et tuyaux. Voir la section 99 : **PRATIQUES GÉNÉRALES** pour plus d'informations sur les conduites et les raccords hydrauliques. S'assurer que toutes les pièces sont bien serrées et en bon état.

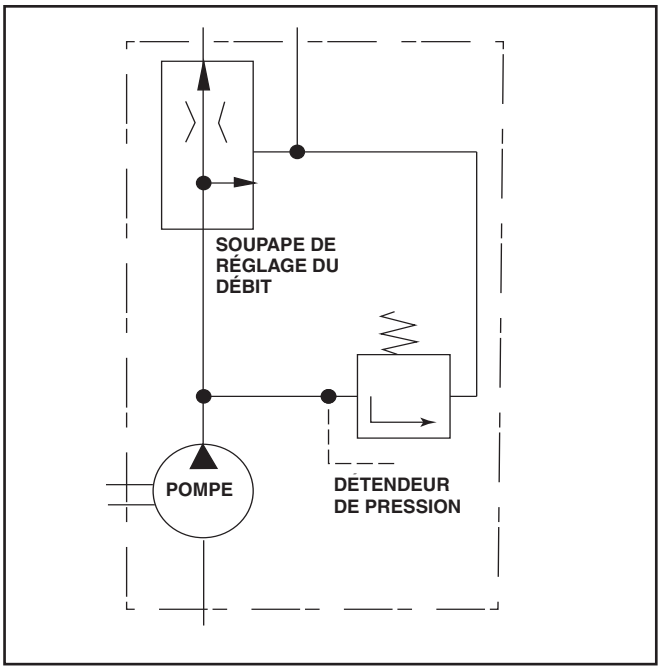


Figure 2 - Schéma du circuit hydraulique

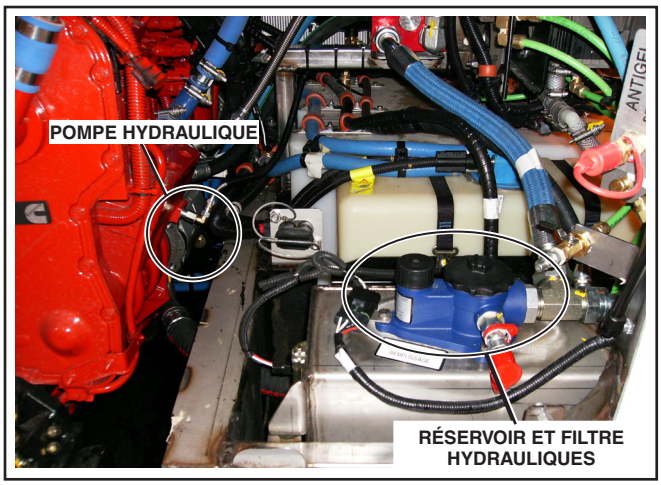


Figure 3 - Composants hydrauliques

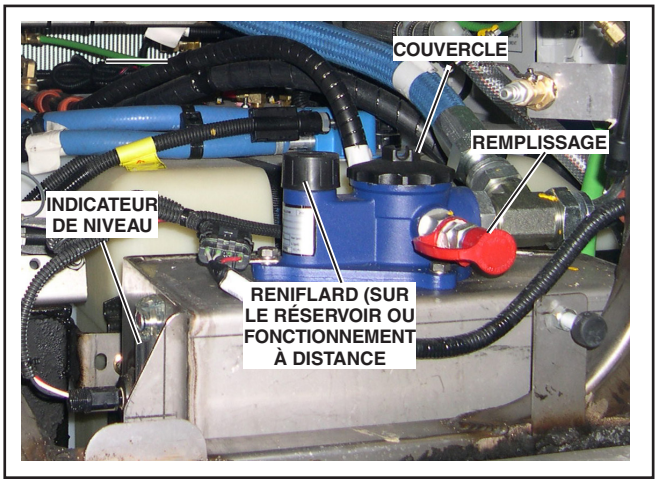


Figure 4 - Réservoir hydraulique et filtre

VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE HYDRAULIQUE

La vérification du niveau d'huile hydraulique peut être effectuée avec un moteur en marche ou non. Utiliser l'indicateur situé sur le côté du réservoir afin de vérifier le niveau d'huile. L'indicateur du niveau d'huile devrait être situé environ au centre de l'indicateur, mais pas moins de 6 mm (¼ po) au-dessus de la ligne rouge. Voir Figure 5. Si le niveau d'huile est en dehors de ces limites, de l'huile devra être ajoutée ou retirée, au besoin.

Une jauge de niveau optionnelle située sur le côté du réservoir activera un voyant lumineux sur tableau des indicateurs et des voyants, avertissant l'opérateur que le niveau de l'huile est bas.

☞ **REMARQUE :**

Si le niveau d'huile baisse trop, le système hydraulique commencera à prendre de l'air. Le réservoir et le filtre commenceront possiblement à perdre de l'huile, créant une fausse impression de surplus d'huile à l'intérieur du système.

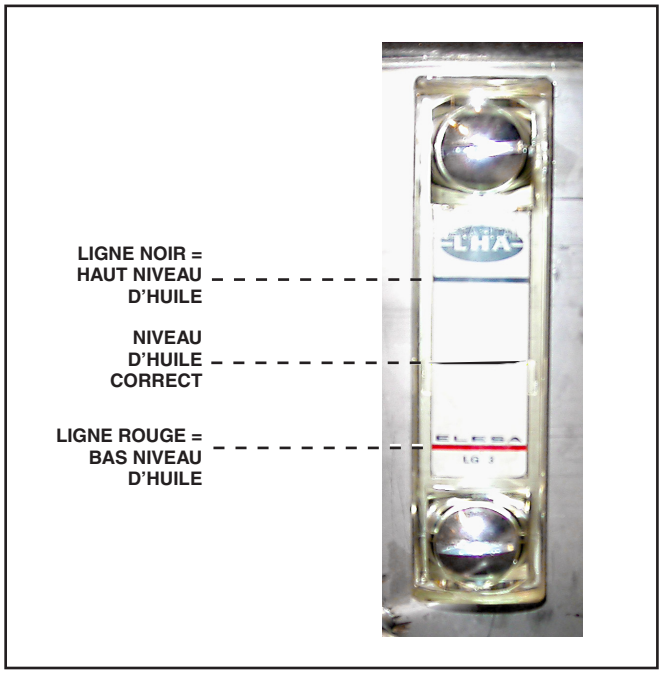


Figure 5 - Vitre témoin (typique)

VIDANGE DE L'HUILE HYDRAULIQUE

À titre indicatif, il est recommandé de vidanger l'huile aux intervalles suggérés dans ce manuel.

☞ **REMARQUE :**

Voir la section 19 : FLUIDES ET LUBRIFIANTS de ce manuel pour connaître les intervalles de vidange et le type d'huile recommandés pour le système hydraulique. Dans certaines conditions, il peut être nécessaire de remplacer l'huile plus souvent. La vérification de la qualité du liquide permet de déterminer rapidement si un changement est nécessaire et favorise de meilleures prévisions de changement.

☞ **REMARQUE :**

Le liquide hydraulique doit toujours être filtré à l'aide d'un filtre de type ISO 16/13/04 avant le remplissage du système hydraulique.

PROCÉDURE DE VIDANGE

1. Retirer le bouchon de vidange sous le réservoir hydraulique. Voir Figure 6.
2. Laisser l'huile hydraulique se drainer dans un contenant approprié.
3. Réinstaller le bouchon de vidange et le serrer.
4. Essuyer le réservoir à l'aide d'un chiffon sec, propre et sans charpie.

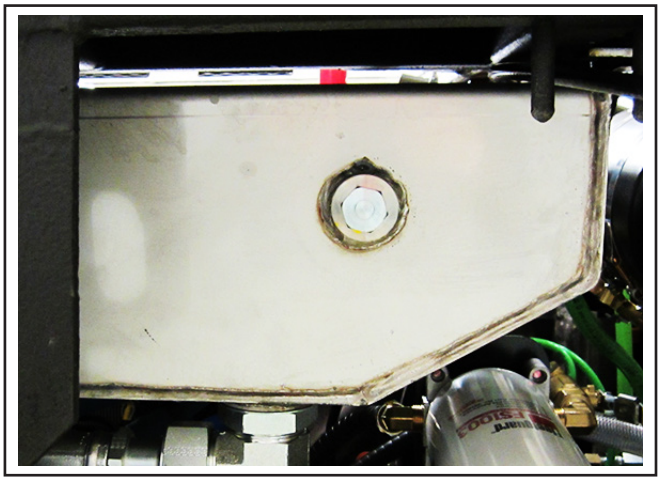


Figure 6 - Réservoir vu du dessous

PROCÉDURE DE REMPLISSAGE

1. Connecter le baril d'huile neuve au système en utilisant le raccord rapide de remplissage. Voir Figure 4.
2. Remplir le réservoir jusqu'à ce que l'indicateur de niveau d'huile indique un niveau d'huile correct. Voir Figure 5.
3. Ne pas déconnecter la nouvelle conduite d'huile. Démarrer le moteur et le laisser tourner au ralenti accéléré (1200 tr/min) pendant 2 minutes.
4. Le niveau d'huile baissera considérablement. Remplir le réservoir jusqu'à ce que l'indicateur de niveau indique que le réservoir est rempli jusqu'à la moitié.
5. Éteindre le moteur et déconnecter la conduite d'huile.
6. Essuyer le réservoir à l'aide d'un chiffon sec, propre et sans charpie.

REMPLACEMENT DU FILTRE À HUILE

Voir Figure 7.

Il est recommandé de remplacer l'élément filtrant lorsque des signes indiquent la pertinence d'un changement de filtre ou aux intervalles spécifiés, mais sans dépasser six mois. La fréquence des changements de filtre peut augmenter en fonction des conditions d'utilisation.

☞ **REMARQUE :**

L'huile ne peut pas passer par le filtre s'il est bouché. L'huile sera forcée à travers un tuyau de dérivation, où la pression augmentera. La soupape de dérivation à ressort s'ouvrira lorsque la pression atteindra 345 kPa (50 lb/po²). Un régulateur de pression sur le filtre activera un voyant lumineux sur la boîte du moteur lorsque la pression atteindra 241 kPa (35 lb/po²) et fermera le régulateur.

☞ **ATTENTION :**

Afin d'éviter des dommages sérieux à l'équipement, NE PAS réutiliser les éléments de filtre usagés ou faire fonctionner le système sans élément de filtre installé. Les éléments de filtre ne sont pas réutilisables et ne peuvent pas être nettoyés.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Avant d'entreprendre tout travail, s'assurer que l'autobus est complètement immobilisé de façon à ne présenter aucun danger. Fermer le circuit de démarrage du boîtier de commande à l'arrière de l'autobus et régler l'interrupteur de sécurité des batteries à la position d'arrêt.

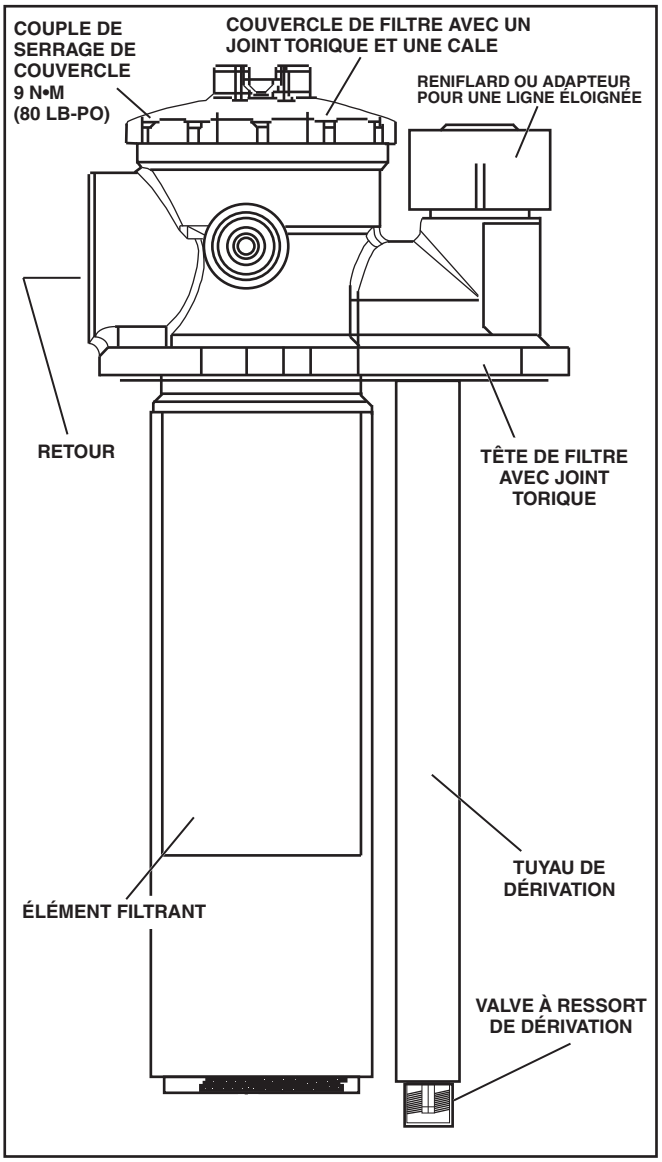


Figure 7 - Filtre hydraulique

1. Pour accéder au réservoir hydraulique, ouvrir le panneau d'accès au moteur à l'arrière du véhicule.
2. Déconnecter le raccord situé au fond du réservoir hydraulique et purger l'huile dans un contenant approprié. Voir Figure 6.
3. Essuyer le réservoir et l'assemblage du filtre avec un chiffon non pelucheux, propre et sec.
4. Tourner le couvercle du filtre dans le sens contraire des aiguilles d'une montre afin d'engrener les languettes d'extraction du couvercle à celles de l'élément de filtre. Une fois que les languettes sont engrenées, tirer le couvercle pour soulever l'élément de filtre hors du réservoir.
5. Séparer le couvercle de l'élément de filtre et le rincer dans un solvant assez puissant pour déloger toute la saleté accumulée.
6. Appliquer une mince couche d'huile hydraulique sur le nouveau joint torique, ainsi la nouvelle cale afin de les lubrifier et remplacer le joint torique et la cale du couvercle.
7. Installer la nouvelle cartouche filtrante en engrenant les languettes d'installation. Voir le Manuel des pièces de Nova Bus pour déterminer le filtre approprié.
8. Insérer le nouvel élément de filtre dans le réservoir et serrer le couvercle fermement au couple de serrage indiqué en Figure 7. Les languettes d'installation se désengrèneront.
9. Remplir le réservoir de liquide préalablement filtré à l'aide du panneau de remplissage d'huile et purger le circuit de servodirection.

☞ **ATTENTION :**

L'huile utilisée pour remplir le réservoir doit être filtrée à l'aide d'un élément de niveau ISO 16/13/04 minimum.

REMPLACEMENT DES COUSSINETS DU RÉSERVOIR HYDRAULIQUE

1. Ouvrir la porte d'accès arrière du compartiment moteur.
2. Installer un support mobile sous le réservoir hydraulique.
3. Enlever la boulonnerie de fixation du réservoir hydraulique (supports inférieurs et supérieurs). Réserver la boulonnerie.
4. Installer un nouveau coussinet sur chaque support inférieur et les fixer à l'aide de la boulonnerie réservée. Voir Figure 8 pour la position de la boulonnerie et le couple de serrage.
5. Installer un nouveau coussinet sur chaque support supérieur et les fixer à l'aide de la boulonnerie réservée. Voir Figure 8 pour la position de la boulonnerie et le couple de serrage.
6. Enlever le support mobile et fermer la porte d'accès arrière du compartiment moteur.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

FILTRE

Marque..... PALL

Élément filtrant... Long - 4 po - Ultra-pleat (ISO 16/13/04)

RÉSERVOIR

Contenance en huile max.....11,2 l

Volume total.....14 l

POMPE 2 (SERVODIRECTION)

Cylindrée nominale .....

.....25 à 27 cc/min (selon le modèle)

Pression maximale.....15 000 kPa (150 bar)

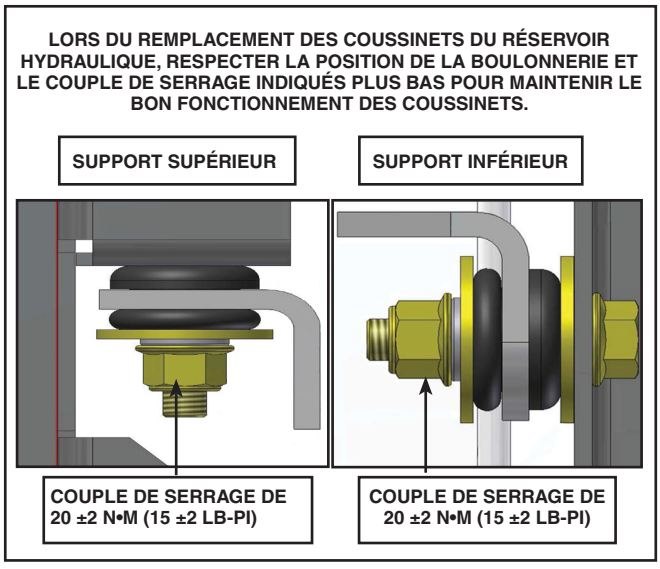


Figure 8 - Installation des coussinets du réservoir hydraulique

PAGE BLANCHE

SECTION 09-400.295
LUBRIFICATION DES MOTEURS CUMMINS

LUBRIFIANTS

Lorsqu'on choisit les lubrifiants appropriés, il faut tenir compte de la réputation du fournisseur de l'huile. Le fournisseur doit être responsable de la qualité du produit. Les descriptions des lubrifiants permettront à l'opérateur de préciser le type et la qualité qui conviennent.

HUILE MOTEUR

☞ **REMARQUE :**

Pour plus de détails sur les huiles de lubrification pour les moteurs Cummins, voir le bulletin CUMMINS ENGINE OIL RECOMMENDATIONS et les MANUELS DE CUMMINS.

L'industrie pétrolière offre divers types d'huile moteur sous certaines désignations d'entretien et certains codes de spécifications. En choisissant un fournisseur de confiance et en faisant très attention aux recommandations touchant la vidange d'huile et le remplacement des filtres, on obtiendra une lubrification satisfaisante et une plus longue durée du moteur.

HUILES DE RODAGE ET ADDITIFS

L'emploi de mélanges de concentrés ou d'additifs particuliers fournis gratuitement, tels que ceux qui sont vendus comme agents anti-fumée, agents de couverture, désodorisants, enduits de mise au point, huiles de qualité supérieure, huiles de rodage, lubrifiants graphités et enduits anti-frottement, n'est pas recommandé pour l'huile de lubrification employée dans les moteurs diesel.

VISCOSITÉ ET DÉSIGNATION D'ENTRETIEN DE L'API

L'utilisation d'huiles moteur de qualité combinée à des intervalles appropriés de vidange d'huile et de remplacement des filtres constitue un facteur crucial dans le maintien de la performance et de la durabilité du moteur. Le fabricant du moteur recommande d'utiliser tout au long de l'année une huile de lubrification SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** de qualité supérieure conforme à la classification du « American Petroleum Institute (API) » CJ-4 (PC10).

VIDANGE D'HUILE

PROCÉDURE DE VIDANGE

Pour la procédure de vidange d'huile, voir le manuel d'entretien du fabricant.

☞ **REMARQUE :**

Le manuel d'entretien du fabricant du moteur spécifie le couple de serrage prescrit pour le bouchon de vidange du carter d'huile du moteur. Appliquer ce couple si équipé d'un bouchon de vidange d'origine, fourni par le fabricant du moteur. Si équipé d'un bouchon de vidange optionnel installé en usine, appliquer plutôt un couple de 30 ±2 N•m (22 ±1 lb-pi).

INTERVALLES DE VIDANGE D'HUILE

Les intervalles donnés au Tableau 1 sont recommandés pour l'entretien normal. Des intervalles plus fréquents peuvent s'appliquer lors de conditions rigoureuses.

Sur un moteur neuf, on recommande d'effectuer la vidange d'huile toutes les 150 heures ou tous les 4 000 km (2 500 milles) lorsque le véhicule est destiné au transport urbain. Vérifier l'huile fréquemment durant la période de rodage, car il faut s'attendre à une consommation d'huile supérieure à la normale tant que les segments de piston ne sont pas bien assis.

Par la suite, on peut allonger ou raccourcir les intervalles de vidange selon l'expérience que l'on a des huiles utilisées, les recommandations et les analyses des échantillons d'huile.

Lorsqu'on établit les intervalles de vidange d'huile, il faut tenir compte du type de l'huile utilisée, du rendement de la filtration et de l'état du moteur.

Le fournisseur de l'huile devrait être responsable de la qualité et du rendement de l'huile.

INTERVALLES DE VIDANGE D'HUILE				
TRANSPORT URBAIN	**KM**	**MILLES**	**HEURES**	**MOIS**
16,1 à 24,15 km/h moy.	9650	6000	500	6
12,9 à 16,1 km/h moy.	8050	5000	500	6
9,7 à 12,9 km/h moy.	6450	4000	500	6
6,4 à 9,7 km/h moy.	4850	3000	500	6
3,2 à 6,4 km/h moy.	2400	1500	500	6
SELON LA PREMIÈRE ÉVENTUALITÉ				

Tableau 1 - Tableau d'intervalles de vidange d'huile

Après plusieurs périodes d'essai (carburant consommé, kilométrage, heures ou semaines, etc.), on peut établir les intervalles de vidange d'huile. On devrait faire une nouvelle évaluation si la marque d'huile, les filtres ou les viscosités ont changé.

☞ **ATTENTION :**

Vidanger le bloc-cylindres lorsque le moteur est arrêté et que l'huile est encore chaude. L'huile doit être vidangée assez souvent pour rester non abrasive, non oxydante et passablement propre. Il est essentiel que des intervalles réguliers soient établis, que l'huile du carter soit vidangée régulièrement et que l'élément du filtre à huile soit remplacé régulièrement. Pour obtenir de meilleurs résultats, remplacer l'élément du filtre à huile chaque fois qu'on vidange l'huile.

Ne jamais employer de solvants comme des huiles de rinçage dans un moteur en marche, car ils peuvent diluer l'huile fraîchement ajoutée et causer des dommages.

☞ **REMARQUE :**

La conception du couvercle du refroidisseur d'huile ne permet pas une élimination complète de l'huile lors de la vidange du système (environ 0,75 litre). Il faut donc placer un récipient pour recueillir l'huile restante lorsqu'on enlève le couvercle. Enlever le couvercle du refroidisseur d'huile, l'élément et le joint d'étanchéité.

FILTRE À HUILE

Voir la Figure 1.

Le filtre à huile jetable est situé près de l'avant du moteur, à côté du refroidisseur d'huile.

Toute l'huile aspirée dans le moteur par la pompe à huile traverse le filtre à huile avant d'atteindre les diverses pièces mobiles du moteur. La pression de la pompe envoie l'huile dans une canalisation à l'intérieur de l'adaptateur (ou base) du filtre jusqu'à l'élément du filtre. Les impuretés sont filtrées lorsque l'huile sous pression traverse le filtre jusqu'à une canalisation centrale. L'huile sort ensuite par une autre canalisation dans l'adaptateur (ou base) du filtre et s'écoule dans le refroidisseur d'huile.

Une soupape s'ouvrant à une pression d'environ 124 à 145 kPa (18 à 21 lb/po^2), située dans l'adaptateur (ou base) du filtre, envoie l'huile directement au refroidisseur d'huile si le filtre s'encrasse.

REMPLACEMENT DU FILTRE À HUILE

1. Nettoyer la région autour de la tête du filtre.
2. Utiliser une clé à filtre pour enlever le filtre à huile. Pour le numéro de pièce de la clé à filtre, voir le livre de pièces, section 00 : **OUTILS SPÉCIAUX**.
3. Disposer du filtre à huile.
4. Essuyer l'adaptateur du filtre avec un chiffon propre et non pelucheux.
5. Appliquer une mince couche d'huile propre sur le joint du filtre à huile.
6. Remplir le filtre avec de l'huile propre.
7. Placer le filtre sur la tête du filtre à huile. Serrer le filtre jusqu'à ce que le joint d'étanchéité touche la surface de la tête du filtre.
8. Utiliser la clé à filtre à huile pour serrer le filtre.
9. Démarrer le moteur et vérifier qu'il n'y a pas de fuites.

☞ **REMARQUE :**

Ne pas trop serrer le filtre. Un filtre endommagé peut se fissurer ou fuir.

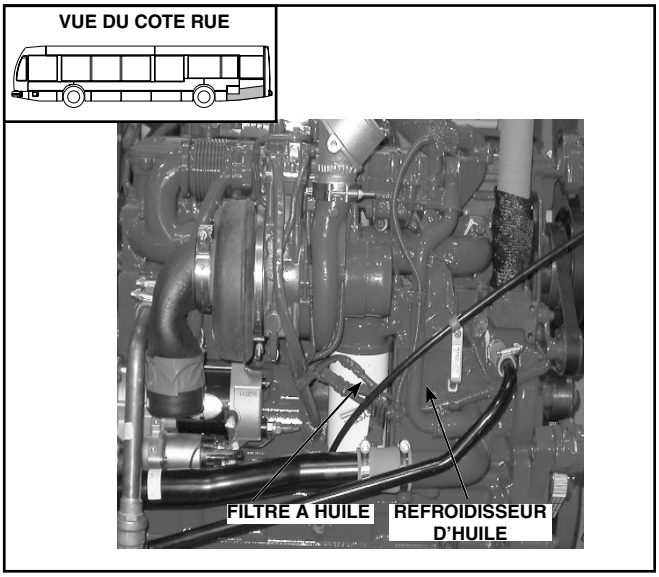


Figure 1 - Filtre à huile

POSE ET DÉPOSE DE LA SOUPAPE DE DÉRIVATION D'HUILE

1. Enlever la vis et le dispositif de retenue, puis le ressort et la soupape de dérivation d'huile.
2. Nettoyer toutes les pièces dans un agent de nettoyage approprié, puis bien les assécher avec un jet d'air comprimé.
3. Examiner soigneusement toutes les pièces pour déceler tout signe d'usure. Poser des pièces neuves si nécessaire.

☞ **REMARQUE :**

Ne jamais faire fonctionner le moteur lorsque le niveau d'huile se trouve au-dessous du repère « L » (niveau bas) ou au-dessus du repère « H » (niveau haut).

REMPLISSAGE D'HUILE

Le tuyau de remplissage d'huile peut être muni d'un capuchon à ressort. Voir Figure 3. Il se peut aussi que le capuchon à ressort soit accessible par une petite porte d'accès intégrée dans la porte d'accès du moteur du véhicule. Voir la Figure 3 pour cette configuration.

VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE (NIVEAU À FROID)

Voir la Figure 2.

1. Vérifier le niveau d'huile quotidiennement, au moins dix minutes après l'arrêt du moteur.
2. Retirer la jauge d'huile, l'essuyer, la remettre et la retirer de nouveau.
3. Sur la jauge d'huile le point de repère supérieur est marqué **FULL** « plein » et le repère inférieur est marqué **ADD** « ajouter, bas ».
4. Garder le niveau d'huile aussi près que possible de **FULL** « plein » sans remplissage excessif.
5. Ne jamais faire marcher le moteur lorsque le niveau est au-dessous de **ADD** « ajouter, bas », ni au-dessus de **FULL** « plein ».

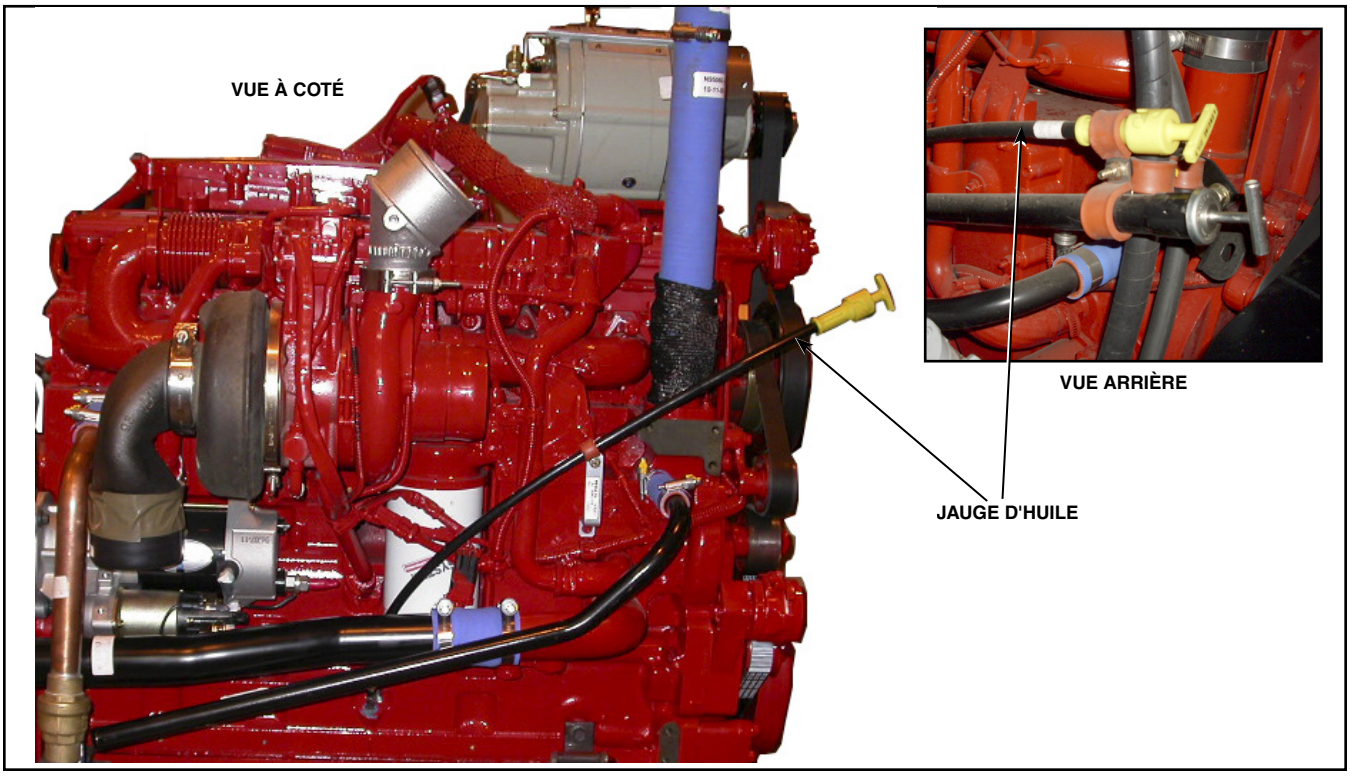


Figure 2 - Vue du moteur et la jauge d'huile

MOTEUR FROID

1. Vérifier le moteur avant le démarrage. Le moteur est considéré comme froid lorsque la température est moins de 49°C (120°F).
2. Vérifier la température par la jauge située sur le moteur.
3. Noter bien le niveau d'huile indiqué sur la jauge. La tolérance du niveau d'huile doit être à H (haut) ou 6 mm (0,25 po) au-dessous. **AUCUNE TOLÉRANCE N'EST ACCEPTABLE**.
4. S'il y a un surplus d'huile, enlever de l'huile et s'il y a un manque d'huile en ajouter jusqu'à ce que le niveau idéal soit atteint.

SPÉCIFICATIONS

FILTRE À HUILE

Type ..... Passage intégral et dérivation combinés

Marque..... Voir la documentation du fabricant

Modèle..... Voir la documentation du fabricant



Figure 3 - Capuchon à ressort et petite porte d'accès

GUIDE DÉPANNAGE		
PROBLÈME	**RAISON**	**SOLUTION**
Le niveau d'huile est trop bas.	a. Consommation d'huile. b. Fuite d'huile externe. c. Segment de piston est usure ou le mauvais segment de piston est installé. d. joint d'arrêt d'huile est usure ou la guide de soupape est usure.	a. Vérifier le system pour des fuites. b. Vérifier le system pour des fuites. c. Remise à neuf le moteur. Voir le manuel de Cummins. d. Remise à neuf le moteur. Voir le manuel de Cummins.
Contamination d'huile – liquide de refroidissement dans l'huile donne l'aspect laiteux.	a. Le joint de culasse n'est pas bon. b. Fuite de l'eau dans le carter du moteur.	a. Remplacer le joint de culasse. b. Remise à neuf le moteur. Voir le manuel de Cummins.
Pression d'huile trop basse.	a. La soupape de dérivation d'huile est ouverte. b. Le filtre d'huile est bloqué. c. La pompe d'huile est usure ou endommagée. d. Fuite d'huile interne. e. L'huile n'est pas en accord avec les spécifications. f. Le niveau d'huile est trop bas.	a. Voir la procédure **POSE ET DEPOSE DE LA SOUPAPE DE DÉRIVATION D'HUILE** dans cette section. b. Remplacer le filtre. c. Déposer la pompe d'huile et la remplacer. d. Vérifier le système pour des fuites. e. Vidanger l'huile. Le remplacer par l'huile en accord avec des spécifications. Remplacer le filtre d'huile. f. Remonter l'huile au niveau correct.
Pas de pression d'huile.	a. Le niveau d'huile est trop bas. b. La chaîne ou le pignon de chaîne de la pompe d'huile est brisé.	a. Remonter l'huile au niveau correct. b. Déposer la pompe d'huile et la remplacer.
Pression d'huile trop haute.	a. La soupape de dérivation d'huile est fermée. b. Le filtre d'huile est bloqué. c. L'huile n'est pas en accord avec les spécifications.	a. Voir la procédure **POSE ET DEPOSE DE LA SOUPAPE DE DÉRIVATION D'HUILE** dans cette section. b. Remplacer le filtre. c. Vidanger l'huile. Remplacer le filtre d'huile.

Table 2 - Guide dépannage

PAGE BLANCHE

SECTION 09-500.716
SYSTÈME D'ADMISSION D'AIR

ADMISSION D'AIR

L'air destiné au moteur est aspiré par une grille située dans le coin supérieur arrière sur le côté gauche du véhicule. Voir Figure 1. L'air traverse une chambre pour atteindre le filtre à air monté près du radiateur, puis traverse le filtre à air pour pénétrer dans le turbocompresseur du moteur.

FILTRE À AIR

Le filtre à air élimine la poussière et la saleté avant que l'air n'atteigne le turbocompresseur du moteur diesel. Le filtre est de type à élément sec, et cet élément s'enlève facilement, que ce soit pour le nettoyage ou le remplacement, par la grille d'accès située dans le coin arrière gauche de l'autobus.

INDICATEUR D'ENCRASSEMENT DE L'ADMISSION D'AIR (FILTER MINDER) (OPTIONNEL)

La fonction de ce dispositif optionnel est d'émettre un avertissement lorsque le filtre à air du moteur est encrassé et doit être remplacé.

L'indicateur est conçu pour prévenir tout dommage au moteur pouvant résulter d'un filtre à air encrassé. Quand le filtre à air restreint la circulation d'air, l'indicateur montre un anneau jaune dans la partie transparente de son boîtier. Une situation temporaire, comme la présence de neige ou une obstruction de la grille d'admission, peut causer l'indication d'une valeur élevée. On peut réinitialiser l'indicateur du filtre en poussant sur le dessous de l'indicateur. Si la valeur indiquée est encore élevée (0,8 lb/po^2/22 po de H_2O), cela indique au mécanicien que le filtre à air doit être remplacé. L'entretien excessif doit être évité, car cela augmente les risques de dommages à l'indicateur et au joint d'étanchéité. Après l'entretien (décrit plus loin dans la présente section), le mécanicien doit réinitialiser l'indicateur, ce qui remet la lecture à zéro ("0").

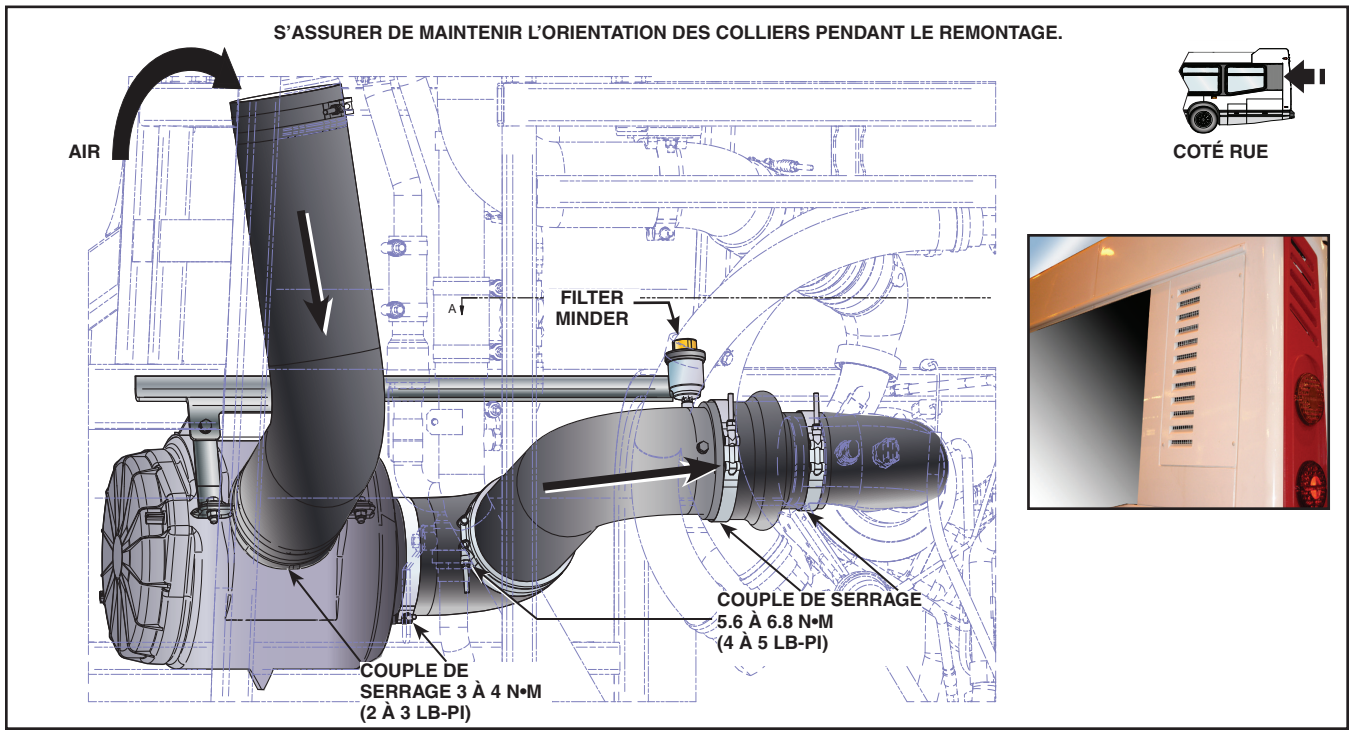


Figure 1 - Admission d'air du moteur (typique)



Figure 2 - Indicateur d'encrassement (Filter Minder)

ENTRETIEN

INDICATEUR D'ENCRASSEMENT DE L'ADMISSION D'AIR (FILTER MINDER) (OPTIONNEL)

INSTALLATION

1. Retirer la jauge du filtre à air du robinet du filtre à air.
2. Retirer le raccord du robinet du filtre à air et le remplacer par un neuf.

   Du scellant à filetage de tuyau doit être utilisé sur les raccords de métal. Ne pas utiliser de scellant sur l'indicateur **FILTER MINDER**.
3. Installer la jauge de l'indicateur **FILTER MINDER** sur le raccord. Ne pas trop serrer. Un serrage manuel est suffisant.

L'indicateur d'encrassement **FILTER MINDER** est maintenant prêt à surveiller l'état du système d'admission d'air. La jauge donne une indication progressive de l'obstruction du filtre à air, ce qui permet au filtre d'être utilisé à sa pleine capacité.

FILTRE À AIR

INTERVALLES D'ENTRETIEN

Une inspection appropriée prolongera la durée de vie du moteur et du filtre à air. Examiner le système d'admission d'air régulièrement. Il est recommandé d'effectuer une inspection lors de chaque vidange de l'huile moteur. Il n'est pas nécessaire de démonter le filtre à air pour en faire l'inspection. Vérifier le système d'admission d'air au complet en suivant l'ordre que voici :

1. Boîtier du filtre à air (fissures, corps démonté, écrous ou boulons desserrés).
2. Indicateur d'encrassement optionnel (mal fixé, manquant).
3. Soupape de drainage (manquante, usée, mal fixée, mal orientée).
4. Colliers sur le système d'admission d'air (mal fixés, brisés).
5. Système d'admission d'air (brides brisées ou manquantes, trous dans le système).
6. Effectuer un essai de dérochage et se référer au manuel du moteur Cummins pour les valeurs de régime (rpm) normales durant le test. Le moteur devrait atteindre les valeurs spécifiées dans le manuel du moteur Cummins.

Le remplacement, la réparation ou la rectification de toute situation incorrecte augmentera la durée de vie du moteur et du filtre à air.

COURTE DURÉE DE VIE

Si la durée de vie de l'élément filtrant est trop courte, vérifier:

1. Fuites dans le système d'admission d'air. Une fuite peut être la cause d'une courte durée de vie.
2. Indicateur d'encrassement (optionnel) mal installé. L'indicateur d'encrassement doit être tourné vers le bas et ses languettes doivent être parallèles à l'écoulement d'air provenant du ventilateur du moteur. Vérifier l'indicateur pour s'assurer qu'il n'est ni bouché ni mal orienté.
3. Mauvais indicateur d'entretien. N'employer que des pièces d'entretien d'origine **Nova Bus**. L'indicateur est étalonné pour la baisse de pression finale désirée.

☞ **REMARQUE :**

Vérifier la précision de l'indicateur d'encrassement en utilisant un manomètre à eau ou un indicateur au boîtier d'admission d'air du ventilateur; le raccord peut être bouché par de la saleté.

POUSSIÈRE S'ÉCHAPPANT DE L'ÉLÉMENT FILTRANT

De la poussière s'échappant du filtre à air peut causer l'usure rapide du moteur. S'assurer que tous les raccords entre le filtre à air et le moteur sont serrés et hermétiques. Si tous les raccords sont serrés, vérifier si l'une des situations suivantes existe :

1. S'assurer que les joints d'étanchéité de l'élément filtrant ne sont pas endommagés.
2. Examiner l'élément filtrant pour s'assurer qu'il n'y a pas de déchirement des plis (on peut déceler des trous, fissures ou déchirements par la présence de traînées de poussière sur le côté propre de l'élément; aussi, en tenant une ampoule à l'intérieur de l'élément filtrant, la présence de trous sera évidente, car la lumière passera automatiquement à travers). Ces problèmes sont la preuve d'une défaillance de l'élément de filtration d'air, et nécessitent le remplacement du filtre.
3. Examiner l'indicateur d'encrassement pour déceler des fuites.
4. Rechercher les défaillances de structure. Toute pièce endommagée doit être remplacée.

☞ **REMARQUE :**

Appliquer un couple de serrage maximal de 3,4 N·m (30 lb-po) sur le collier à la sortie du filtre. Un couple de serrage plus élevé pourrait endommager le boîtier du filtre.

☞ **REMARQUE :**

S'assurer de maintenir l'orientation des colliers pendant le remontage.

☞ **REMARQUE :**

La poussière qui traverse l'élément filtrant peut souvent être détectée par la présence de traînées de poussière dans la conduite d'air.

☞ **REMARQUE :**

Le filtre ne doit en aucun cas être nettoyé et réutilisé.

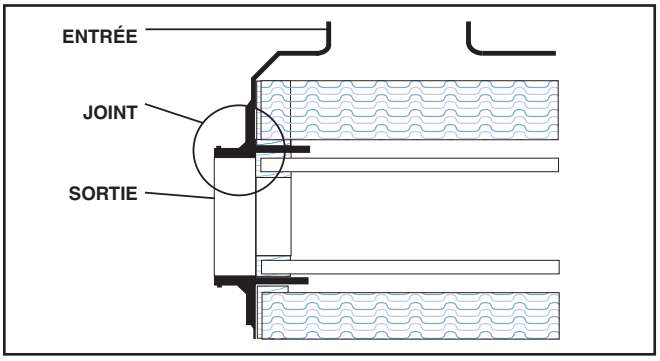


Figure 3 - Accès à l'élément filtrant

REMPLACEMENT DU FILTRE À AIR

Ne pas remplacer l'élément filtrant à moins que l'anneau jaune de l'indicateur d'encrassement ne soit visible ou que l'encrassement ait atteint 22 po de H_2O (0,8 lb/po^2) sur l'indicateur d'encrassement.

1. Arrêter le moteur. Enlever la plaque-couvercle du filtre à air. Voir Figure 4.
2. Déplacer soigneusement l'élément filtrant de bas en haut et d'un côté à l'autre ou le tourner de façon à libérer le joint d'étanchéité. Voir Figure 3 et 5.
3. Retirer l'élément filtrant en s'assurant de ne pas toucher les parois du boîtier. Voir Figure 8.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Bien s'assurer de ne pas secouer l'élément filtrant pour en déloger la poussière. Toute poussière détachée doit être enlevée du corps du filtre à air avec un chiffon humide avant la pose d'un élément propre.

4. Nettoyer la surface intérieure du boîtier. Cela évitera que de la poussière diminue l'efficacité de l'élément filtrant. Voir Figures 6 et 7.

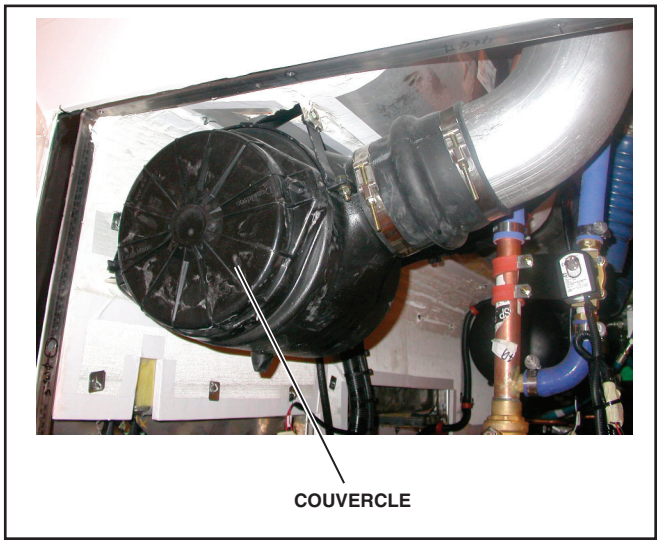


Figure 4 - Boîtier du filtre à air

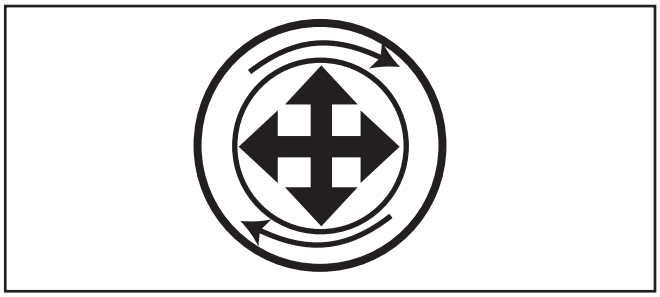


Figure 5 - Sens de la rotation

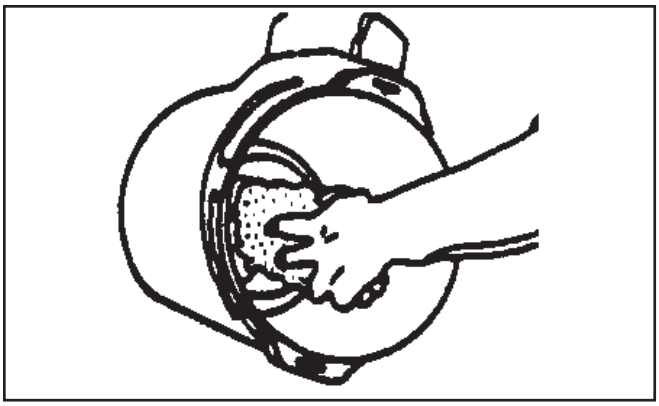


Figure 6 - Nettoyage du boîtier

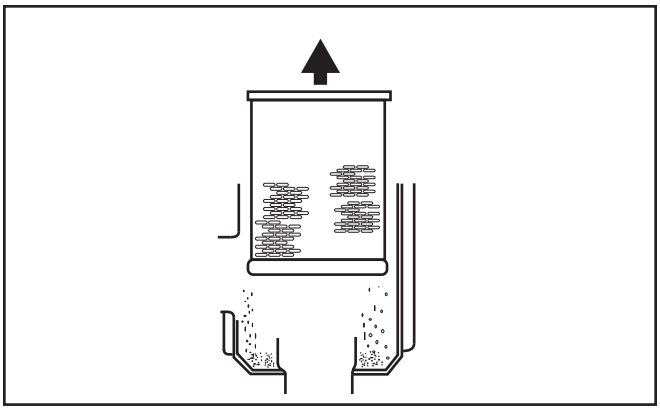


Figure 8 - Dépose du filtre

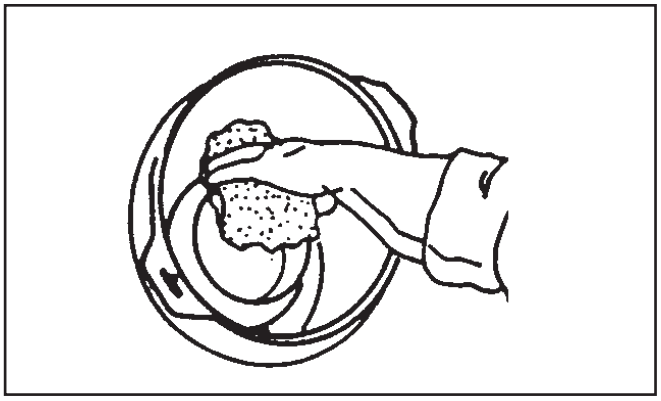


Figure 7 - Nettoyage du couvercle

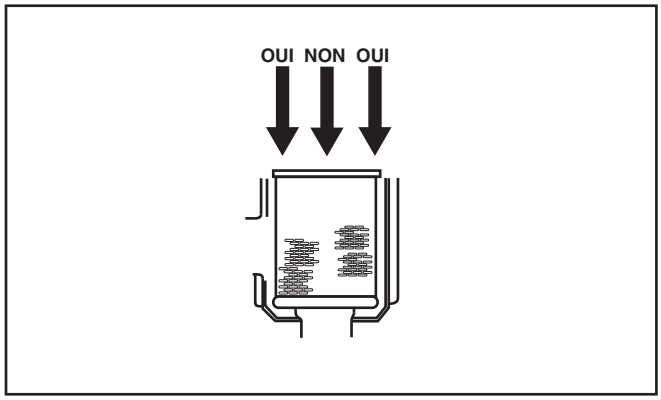


Figure 9 - Répartition de la pression

☞ **REMARQUE :**

Inspecter le vieil élément filtrant pour déceler toute matière étrangère qui pourrait se trouver sur la surface étanche et compromettre l'efficacité de l'élément filtrant neuf.

5. Inspecter l'élément filtrant neuf. Examiner la surface du joint d'étanchéité à l'intérieur du filtre à air. Elle doit être lisse, plate et propre. Ne pas installer un élément filtrant endommagé. En aucune circonstance, un élément humide ne doit être installé. L'air d'admission du moteur peut causer le bris ou l'affaissement d'un élément filtrant humide.
6. Examiner l'élément pour s'assurer que toutes les conduites et les installations d'entrée et de sortie sont de dimensions correctes et ne sont pas bouchées.
7. Installer l'élément filtrant neuf de façon à répartir la pression uniformément au joint d'étanchéité à collerette du bas. Voir Figure 9.
8. Examiner le joint d'étanchéité du couvercle d'accès et serrer les écrous du couvercle.
9. Réinitialiser l'indicateur d'encrassement en enfonçant le bouton situé sur sa partie inférieure.
10. Fermer les portes d'accès.

GUIDE DE DÉPANNAGE

PROBLÈME	CAUSE	SOLUTION
Haute restriction	a. Le filtre est obstrué b. La conduite d'air est obstruée c. La prise d'air externe est obtruée	a. Remplacer le filtre b. Vérifier et nettoyer la conduite c. Vérifier et nettoyer la prise d'air
Aucune restriction	a. La jauge est défectueuse b. Les colliers sont desserrés c. Le filtre n'est pas étanche d. Le raccord est obstrué sur la jauge	a. Remplacer la jauge b. Vérifier et serrer si nécessaire c. Vérifier et remplacer si endommagé d. Retirer et enlever l'obstruction, ou remplacer si nécessaire

Tableau 1 - Guide de dépannage

SECTION 09-600.07
ALTERNATEUR ET RÉGULATEUR DE TENSION

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le système de l'alternateur comprend un alternateur sans balai entraîné par courroie et refroidi à l'huile, de même qu'un régulateur de tension électronique. Ces composants sont gérés par le système de multiplexage du véhicule. L'alternateur permet de générer un courant alternatif, qui est ensuite redressé en courant continu. Le régulateur de tension limite la tension maximale produite à la borne de sortie de l'alternateur en contrôlant le champ magnétique du rotor par excitation.

☞ **ATTENTION :**

Le câblage électrique de ce véhicule est à masse négative. Si les batteries ne sont pas branchées en vue d'un système à masse négative, de graves dommages à l'alternateur, au régulateur de tension, aux batteries et au câblage pourraient survenir. Ne court-circuiter aucune borne de l'alternateur ou du régulateur.

FONCTIONNEMENT

Voir Figure 1.

Le courant alternatif généré par l'alternateur est redressé par un pont de diodes triphasé à double alternance. Voir Figures 2 et 3. L'alternateur, totalement hermétique, est refroidi et lubrifié par l'huile moteur. L'huile est distribuée par des conduites internes et descend par gravité jusqu'à l'orifice de vidange. L'alternateur ne doit jamais fonctionner sans être alimenté en huile moteur.

L'alternateur a une capacité maximale de 450 A en courant continu à une vitesse moteur maximale (environ 6500 tr/min sur l'arbre d'entraînement) et de 250 A en régime ralenti.

L'alternateur a trois bornes (voir Figure 3) : une borne c.c., une borne d'excitation (champ) et une borne relais (mise en marche de l'alternateur). La borne relais envoie un signal c.c. de 24 V au système de multiplexage, qui retransmet l'information aux divers systèmes du véhicule.

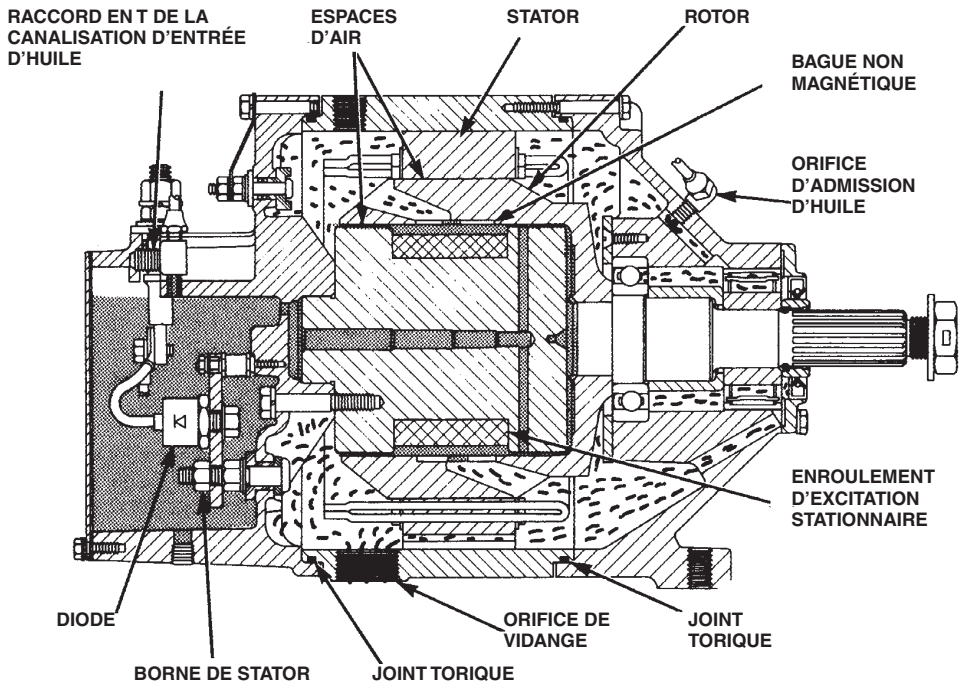


Figure 1 - Vue sectionnée de l'alternateur

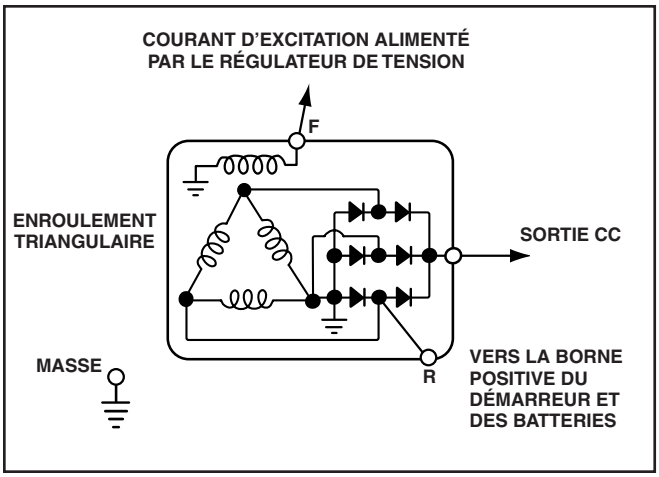


Figure 2 - Schéma de l'alternateur

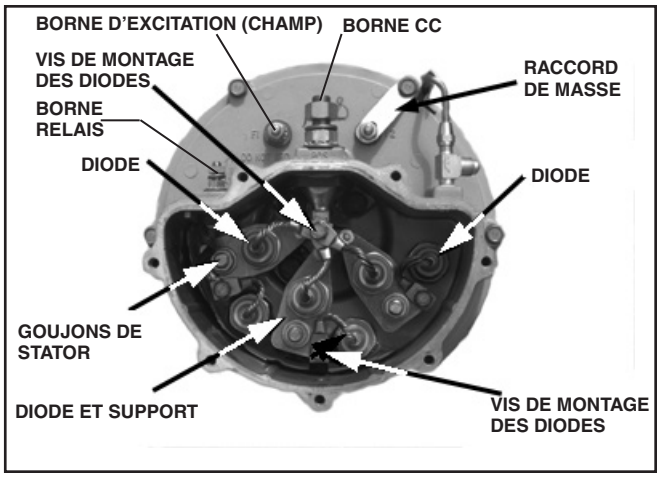


Figure 3 - Vue du pont de diodes avec couvercle enlevé

Le régulateur de tension ajuste la tension aux bornes des batteries. Lorsque la tension des batteries est inférieure au réglage du régulateur, ce dernier transmet un courant d'excitation aux enroulements du rotor de l'alternateur. Le courant d'excitation permet à l'alternateur de produire autant de tension de sortie que possible. Lorsque la tension des batteries est supérieure ou égale au réglage du régulateur, le courant d'excitation est coupé; les enroulements sont alors désactivés et la tension de sortie de l'alternateur commence à descendre.

ALTERNATEUR

PRÉCAUTIONS

Pour éviter d'endommager l'alternateur, observer les précautions suivantes lors de l'entretien et de la vérification de l'alternateur.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Sur les véhicules à configuration T-Drive, le câble du démarreur et le câble de l'alternateur sont sous tension, même lorsque l'interrupteur sur le boîtier de distribution de puissance est fermé.

1. Le câblage électrique est à masse négative. Le branchement des batteries ou d'un chargeur de batteries à une borne à masse positive enverra une haute intensité de courant aux diodes de l'alternateur et au câblage électrique du véhicule, ce qui occasionnera des diodes ouvertes brûlées et fera surchauffer le câblage.
2. Ne jamais faire fonctionner l'alternateur lorsque la borne d'excitation est sous tension et que la borne de sortie n'est pas connectée. En l'absence d'une charge électrique ou d'une batterie dans le circuit (contact rompu), une surcharge de tension dans l'alternateur peut survenir. S'assurer que tous les contacts dans le circuit sont bien branchés.
3. La borne de sortie de l'alternateur est sous tension tant que les batteries sont connectées. Si du travail doit être effectué près de l'alternateur, débrancher le câble négatif des batteries pour empêcher la mise à la masse accidentelle à la borne de sortie de l'alternateur.
4. Afin d'éviter de surcharger et de détruire les transistors de l'alternateur, ne pas mettre la borne d'excitation de l'alternateur à la masse pour déterminer la présence ou l'absence de courant d'excitation.

ENTRETIEN

Puisqu'il n'y a aucun balai, bague collectrice ou joint mobile, l'alternateur ne nécessite aucun entretien périodique. Par contre, les vérifications suivantes doivent être effectuées régulièrement :

1. Vérifier si les boulons d'assemblage entre le moteur et l'alternateur sont suffisamment serrés et les serrer au besoin.
2. Vérifier toutes les connexions électriques. Resserrer les connexions et nettoyer la corrosion au besoin. S'assurer que l'isolant des câbles est en bon état et que tout le câblage est solidement fixé pour empêcher l'isolant de se déchirer.
3. Le moteur en marche, vérifier pour la présence de vibrations ou de bruits excessifs. Si l'alternateur est bruyant ou vibre excessivement, le retirer du véhicule pour l'inspecter et le réparer.

VÉRIFICATIONS

Lorsqu'un mauvais fonctionnement du système de l'alternateur est détecté, un voyant s'allume sur le tableau de bord pour indiquer que l'alternateur ne charge pas. Normalement, ce voyant s'allume lorsque le **COMMUTATEUR PRINCIPAL** du véhicule est en **MODE NORMAL DE CONDUITE** lors du démarrage. Si le voyant s'allume pendant le fonctionnement normal du véhicule, une panne dans le système de l'alternateur est détectée. Les vérifications expliquées sous les rubriques **VÉRIFICATION DE LA SORTIE DE L'ALTERNATEUR SUR LE VÉHICULE** et **VÉRIFICATION DE LA BORNE RELAIS DE L'ALTERNATEUR** de cette section peuvent être effectuées immédiatement pour déterminer si le problème provient de l'alternateur ou de la borne relais de l'alternateur.

Si le problème n'est pas dans l'une de ces unités, voir la rubrique **RÉGULATEUR DE TENSION** dans cette section pour d'autres vérifications. Toute unité défectueuse doit être remplacée.

Voici une liste des pannes communes de l'alternateur :

1. Diodes de l'alternateur ouvertes ou court-circuitées.
2. Enroulements du stator court-circuités, mis à la masse ou ouverts.
3. Enroulements d'excitation court-circuités, mis à la masse ou ouverts.
4. Bruit excessif de l'alternateur.

VÉRIFICATION DE LA SORTIE DE L'ALTERNATEUR SUR LE VÉHICULE

☞ **REMARQUE :**

Voir Figure 4 pour les connexions d'essai typiques.

1. Débrancher le câble de masse des batteries.
2. Débrancher tous les câbles du régulateur de tension et de la borne d'excitation.

☞ **ATTENTION :**

NE PAS laisser les fils toucher la masse; des dommages à l'équipement pourraient en résulter.

3. Connecter un voltmètre et un ampèremètre au circuit, tel qu'illustré en Figure 4.
   a. Brancher une sonde de l'ampèremètre à la borne positive de la batterie et brancher l'autre fil à la borne c.c. de l'alternateur.
   b. Brancher la sonde positive du voltmètre à la borne c.c. de l'alternateur et la sonde négative du voltmètre à la masse sur le corps de l'alternateur.
4. Brancher un fil de raccordement de la borne c.c. de l'alternateur à la borne d'excitation, tel qu'illustré.
5. Brancher une charge (pile de carbone) aux batteries, tel qu'illustré.

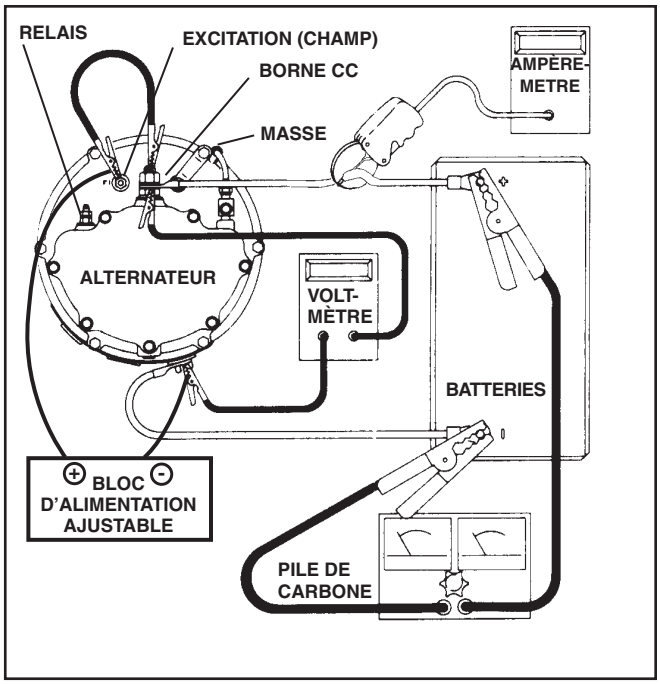


Figure 4 - Connexions d'essai typiques

☞ **REMARQUE :**

S'assurer que la pile de carbone n'est pas alimentée.

6. Connecter un bloc d'alimentation réglable d'une capacité de 28 V et de 6 A. Voir Figure 4.
   a. Débrancher la borne d'excitation sur l'alternateur.
   b. Connecter la borne négative du bloc d'alimentation à la borne de mise à la masse de l'alternateur.
   c. Connecter la borne positive du bloc d'alimentation à la borne d'excitation de l'alternateur.
7. Démarrer le moteur et le laisser au ralenti à environ 1300 rpm.
8. Régler la tension du bloc d'alimentation jusqu'à ce que la tension au générateur soit de 28 V.
9. Mettre tous les accessoires du véhicule sous tension, ce qui aura pour effet de réduire la tension, puis régler le bloc d'alimentation jusqu'à ce que la tension retourne à 28 V.
10. Il est possible de continuer cette opération jusqu'à ce qu'une valeur de 450 A soit obtenue.
11. Pour retirer la charge, diminuer la tension du bloc d'alimentation, avant de retirer les charges appliquées, sinon la tension excédera 30 V.
12. Se rappeler qu'en utilisant cette méthode, le facteur d'influence est le régulateur de tension, qui doit maintenir la tension du système à un maximum de 28 V.

VÉRIFICATION DE LA SORTIE DE L'ALTERNATEUR SUR UN BANC D'ESSAI

Voir Figure 5.

Lorsque l'alternateur est découplé du moteur, il peut être vérifié sur un banc d'essai sans circulation d'huile tant que la sortie est limitée 100 A. Il est possible de vérifier l'alternateur avec un courant plus élevé en limitant la période d'exploitation à 15 secondes. Opérer l'alternateur à un courant supérieur à 100 A pour plus de 15 secondes occasionnera une surchauffe de l'alternateur pouvant endommager les enroulements et les diodes.

Si l'assemblage doit opérer avec une sortie de plus de 100 A pendant plus de 15 secondes, un système de circulation d'huile doit être installé. Une huile SAE #30 doit être utilisée et doit alimenter l'alternateur à une pression de 241 kPa (35 lb/po^2) et à une température de 82° à 104°C (180° à 220° F). Ceci permettra une circulation d'huile d'environ 4 l/min (1 gal/min). Le montage illustré en Figure 5 permet d'obtenir ce résultat. Un tube en spirale, relié à un robinet d'eau et immergé dans l'huile peut être utilisé pour le refroidissement. Avant que les essais soient faits, l'huile doit être chauffée à 82°C (180 °F) en immergeant un élément chauffant dans l'huile.

Pour vérifier l'alternateur sur un banc d'essai, faire les branchements électriques illustrés en Figure 4 en opérant à une vitesse spécifique. Les lectures de sortie recommandées sont indiquées dans la documentation du fabricant. Faire l'ajustement de la pile de carbone pour obtenir le niveau de sortie désiré.

VÉRIFICATION DE LA BORNE RELAIS DE L'ALTERNATEUR

Quand le moteur tourne et que l'alternateur est en charge, un courant est appliqué au système de multiplexage à partir de la borne relais.

1. Brancher les sondes du voltmètre à la borne relais et à la masse du véhicule.
2. Démarrer le moteur. Une lecture d'environ 13,5 à 27 V indique un fonctionnement normal.
3. Attacher les sondes du voltmètre à la borne n° 2 de la jonction JCT24 et à la masse du véhicule. Le voltmètre doit indiquer la tension des batteries quand l'alternateur est en charge. Si l'instrument indique une tension de 0 V, le relais est défectueux.

VÉRIFICATIONS DES DIODES

Voir Figure 6.

REMARQUE :

Utiliser un ohmmètre d'une cellule à 1 V afin de vérifier les diodes pour les courts-circuits et les contacts rompus. Choisir une échelle où le niveau de 300 ohms représente approximativement un tiers de l'échelle.

ATTENTION :

Ne pas utiliser un appareil haute tension, par exemple une lampe d'essai de 110 V pour vérifier les diodes.

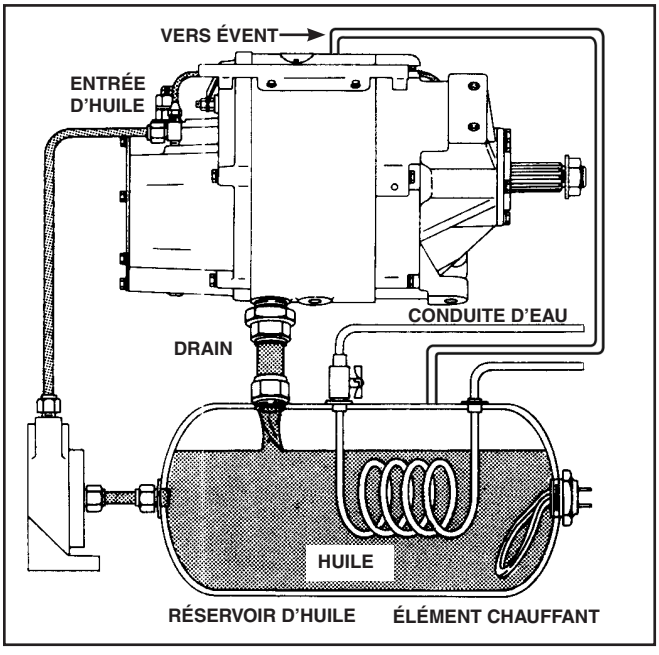


Figure 5 - Essai à chaud de l'alternateur.

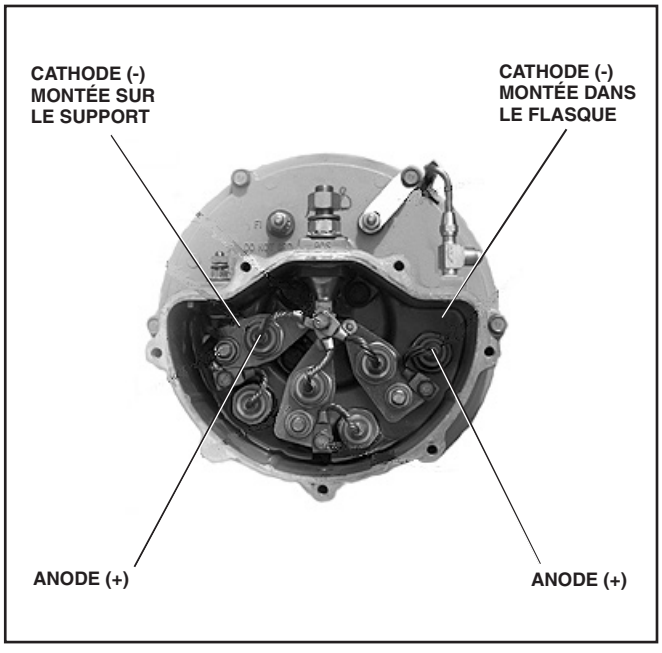


Figure 6 - Vérification des diodes avec un ohmmètre.

Enlever les vis de fixation et les rondelles de blocage fixant le couvercle des diodes au flasque de fermeture. Enlever le couvercle du flasque de fermeture en retirant les écrous des bornes du couvercle des diodes.

☞ **REMARQUE :**

Remplacer les diodes défectueuses selon la rubrique REMPLACEMENT DES COMPOSANTS INTERNES DE L'ALTERNATEUR de cette section.

DIODES MONTÉES DANS LES SUPPORTS

Pour vérifier les diodes montées dans les supports, brancher la sonde positive de l'ohmmètre sur l'anode de la diode et la sonde négative sur la cathode, tel qu'illustré en Figure 5. Prendre en note la valeur obtenue. Inverser les sondes de l'ohmmètre et reprendre la lecture de l'ohmmètre. Si les deux lectures sont en dessous ou au dessus de 300 ohms, la diode est défectueuse. Si l'une des lectures est plus élevée et l'autre plus basse, la diode est en bonne condition.

☞ **REMARQUE :**

Remplacer les diodes défectueuses selon la rubrique REMPLACEMENT DES COMPOSANTS INTERNES DE L'ALTERNATEUR de cette section.

DIODES MONTÉES DANS LE FLASQUE DE FERMETURE

Vérifier les diodes montées dans le flasque de fermeture. Une bonne diode conduit dans un sens, et est circuit-ouvert lorsque la polarité de l'ohmmètre est inversée.

☞ **REMARQUE :**

Remplacer les diodes défectueuses selon la rubrique REMPLACEMENT DES COMPOSANTS INTERNES DE L'ALTERNATEUR de cette section.

VÉRIFICATIONS DES ENROULEMENTS D'EXCITATION

Voir Figure 7.

Vérifier les enroulements d'excitation de l'alternateur pour un circuit ouvert, un court-circuit à la masse et un court-circuit entre les spires, avec un ohmmètre ou en vérifiant le courant d'enroulement d'excitation comme suit :

1. Brancher une pince ampère-métrique, une alimentation de 24 V en série avec la borne d'excitation de l'alternateur et la masse (sur le flasque de fermeture de la diode).
2. Les enroulements d'excitation de l'alternateur devraient laisser passer le courant de 5,8 à 6,3 A sous un potentiel de 24 V en série.
3. Toute autre lecture indique un enroulement court-circuité, ouvert ou à la masse.

VÉRIFICATION DES ENROULEMENTS DU STATOR

CIRCUITS OUVERTS

La vérification des enroulements du stator s'effectue en utilisant un ohmmètre et en prenant une lecture entre chacun des supports des diodes par paire. Vérifier par séquence les supports 1- 2, 1- 3, 2- 3. Voir Figure 8. L'ohmmètre doit indiquer une faible résistance. Si une lecture indique une résistance infinie ou élevée, le circuit de l'enroulement est ouvert.

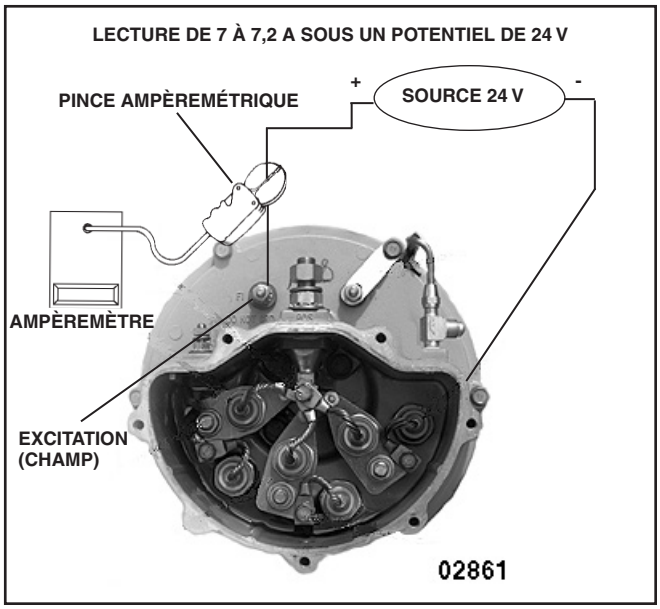


Figure 7 - Vérification de l'enroulement d'excitation

MASSES

Pour vérifier les enroulements de stator afin de déceler une mise à la masse, brancher un ohmmètre au support de la diode et au flasque de fermeture de la diode. Voir Figure 9. L'ohmmètre devrait indiquer une résistance infinie ou très élevée. Si une résistance très faible ou nulle est obtenue, l'enroulement est à la masse.

☞ **REMARQUE :**

Les enroulements peuvent aussi être vérifiés en employant un appareil de type MEGGER, réglé à 500 VCA. Isoler tout équipement et pièces électroniques du circuit avant de procéder.

Pour utiliser le bloc d'alimentation, brancher un fil sur une la borne du stator et l'autre sur le boîtier de l'alternateur. Donner une tension pendant environ 5 secondes et vérifier le voyant sur l'unité. Si le voyant s'allume, le stator est à la masse. Voir le manuel du fabricant (MEGGER). Répéter l'exercice pour les deux autres enroulements.

☞ **REMARQUE :**

Les enroulements sont configurés en étoile, et l'extrémité de chacune des phases est raccordée à chacun des goujons.

COURTS-CIRCUITS ENTRE LES SPIRES

En raison de la très faible résistance des enroulements, les enroulements de stator sont difficiles à vérifier dans les cas de courts-circuits entre les spires sans équipement d'essais de laboratoire. Cependant, si toutes les autres vérifications de l'alternateur sont satisfaisantes, mais que l'alternateur refuse de fonctionner selon les spécifications, les enroulements de stator sont possiblement court-circuités.

REMPLACEMENT DE L'ALTERNATEUR

DÉPOSE

1. Ouvrir la porte d'accès au moteur arrière et enlever le garde de protection à l'avant du moteur. Si équipé, enlever la porte d'accès au moteur intérieure (véhicules à configuration V-Drive seulement).
2. Enlever le bouchon de vidange dans le bas du couvercle des diodes et vidanger l'huile dans un récipient. Reposer le bouchon après la vidange.
3. Débrancher les fils de la borne d'excitation et la borne relais et débrancher le câble de batteries de la borne **C.C.** au dessus du couvercle des diodes. Attacher un ruban isolant aux extrémités des câbles pour empêcher le court-circuitage et étiqueter les fils enlevés des autres bornes pour bien les identifier au moment de l'installation.
4. Débrancher les canalisations d'huile (alimentation d'huile, retour et évent).
5. Soulever le bras du tendeur et la poulie pour retirer la courroie d'entraînement de l'alternateur.

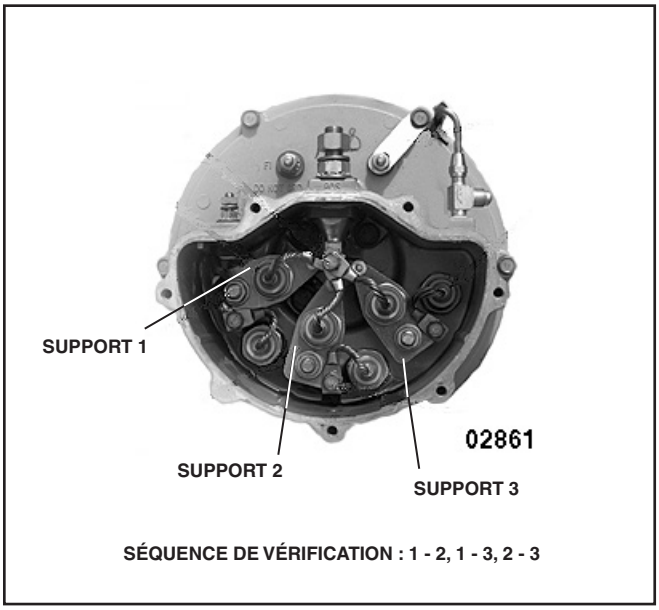


Figure 8 - Essai de continuité des enroulements du stator

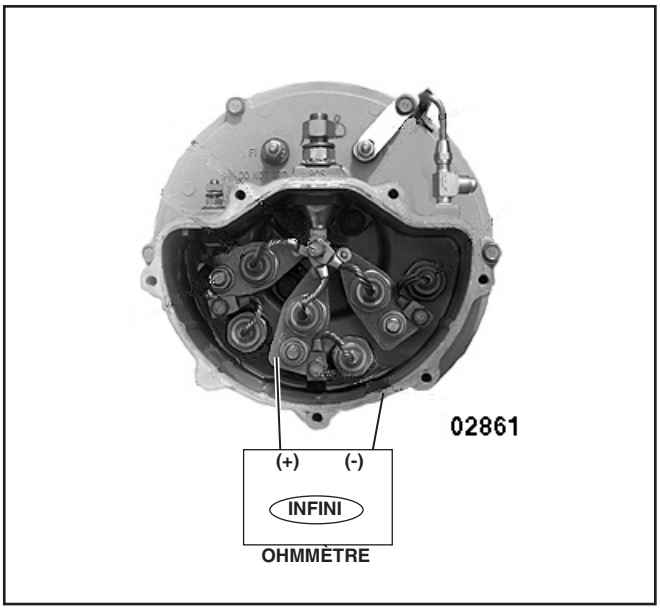


Figure 9 - Vérification d'une mise à la masse des spires

☞ **ATTENTION :**

Avant de démonter les boulons de l'alternateur de son support, s'assurer qu'il est retenu à l'aide d'une bride de sécurité.

6. Démonter les boulons de retenues de l'alternateur au support du moteur.
7. Enlever les quatre écrous et rondelles de blocage. Retirer l'alternateur de son support d'assemblage pour compléter la dépose.

INSTALLATION

1. Installer l'alternateur sur son support d'assemblage. Installer les écrous et les rondelles de blocage.
2. Soulever le bras du tendeur et la poulie pour installer la courroie d'entraînement de l'alternateur. Voir la rubrique **TENDEUR ET COURROIE DE L'ALTERNATEUR** de cette section.
3. Brancher les canalisations d'huile.

☞ **IMPORTANT :**

Des impuretés peuvent encrasser l'orifice d'entrée d'huile dans le couvercle de la diode. Lors du remplacement ou du branchement de canalisations, empêcher les impuretés d'entrer dans les canalisations d'huile ou les raccords.

4. Brancher les fils à la borne d'excitation et à la borne relais et appliquer un couple de serrage de 3 N•m (30 lb-po). Brancher le câble de batteries à la borne **C.C.** Appliquer un couple de serrage de 44 N•m (32 lb-pi).
5. S'assurer que les fils qui se branchent à l'alternateur possèdent une longueur flottante vers le haut de 76 mm ± 24 mm (3 po ± 1 po). Voir Figure 10.

☞ **REMARQUE :**

Sécuriser correctement les fils à l'aide d'attaches autobloquantes. Respecter les bonnes méthodes de fixation des harnais électriques, indiquées dans la section 99 : PRATIQUES GÉNÉRALES du manuel d'entretien.

6. S'assurer que le bouchon de vidange est installé et solidement serré dans le couvercle de la diode.

☞ **REMARQUE :**

Quand l'huile a été vidangée de l'alternateur, il y a environ un litre d'huile en moins, après avoir mis le moteur en marche pour remplir le couvercle des diodes. Vérifier le niveau d'huile du moteur et le remplir au besoin.

7. Si équipé, refermer la porte d'accès au moteur intérieure (véhicules à configuration V-Drive seulement). Installer le garde de protection à l'avant du moteur et fermer la porte d'accès au moteur arrière.

TENDEUR ET COURROIE DE L'ALTERNATEUR

Voir Figures 11 et 12.

ENTRETIEN

Une inspection devrait être effectuée régulièrement à la courroie d'entraînement de l'alternateur. Inspecter les nervures de la courroie pour toute fissure ou dommage. La Figure 12 permet de visualiser le type de fissure acceptable. Mesurer la déflexion de la courroie au point où la portée est la plus longue. Celle-ci devrait se situer entre 9,5 à 12,7 mm (3/8 po et 1/2 po).

Le tendeur de courroie ne requière pas d'entretien et n'est pas réparable. Par contre, on recommande d'inspecter le tendeur et la tension de la courroie à tous les 38 000 km (24 000 mi) ou à toutes les 1000 heures.

Utiliser une jauge de tension pour vérifier la tension de la courroie. Pour une courroie neuve à 8 nervures, on recommande une tension de 890 N (200 lb). Pour une courroie usagée, on recommande 360 à 710 N (80 à 160 lb).



Figure 10 - Branchement des câbles

☞ **REMARQUE :**

Une courroie est considérée usagée si elle a été en service pendant une période de 10 minutes et plus.

REMPLACEMENT DE LA COURROIE

1. Retenir le tendeur à l'aide d'une clé carrée de 13 mm (3/8 po).
2. Retirer la courroie.

☞ **REMARQUE :**

Les roulements de la poulie du tendeur devraient rouler librement.

3. Vérifier le couple de serrage des boulons de retenue du tendeur. S'assurer que le couple de serrage est de 44 N•m (32 lb-pi).

RÉGULATEUR DE TENSION

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le régulateur de tension est localisé dans le compartiment à batteries. Le régulateur est un module électronique sans entretien scellé dans un boîtier d'aluminium. Il est protégé contre les courts-circuits et assure une protection aux batteries et à l'alternateur contre le survoltage. La fonction du régulateur de tension est de maintenir une tension uniforme malgré les fluctuations importantes de charge et de vitesse de l'alternateur. Voir Figure 13.

DIAGNOSTIC

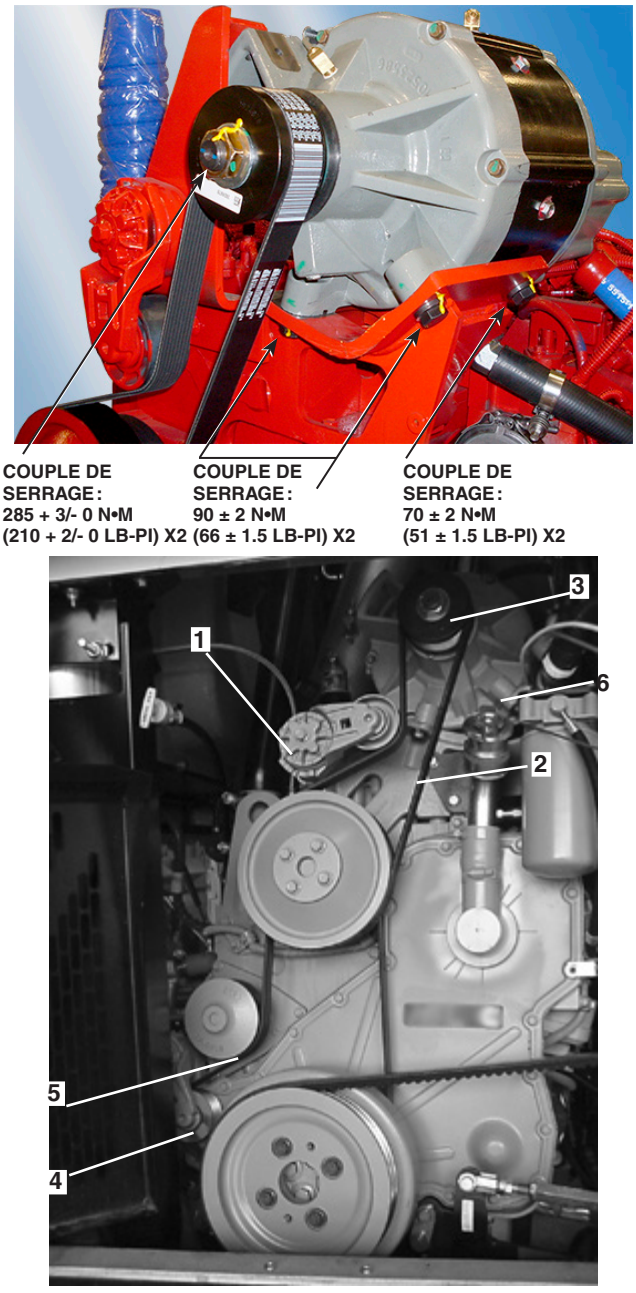
Des problèmes dans le circuit du régulateur peuvent occasionner une surcharge ou une décharge des batteries. Voir le Tableau 1 pour déterminer la nature du problème. Effectuer la vérification et régler selon la rubrique **VÉRIFICATION ET RÉGLAGE** de cette section.

VÉRIFICATION DU RÉGULATEUR

☞ **REMARQUE :**

Cette procédure de vérification s'applique aux régulateurs installés sur les véhicules V-DRIVE seulement.

1. Installer la pince ampèremètre au tour du câble de sortie **CC** de l'alternateur (câble qui alimente la batterie).



1. TENDEUR (COURROIE DE L'ALTERNATEUR)
2. COURROIE DE L'ALTERNATEUR
3. POULIE DE L'ALTERNATEUR
4. TENDEUR (COURROIE DE LA POMPE À EAU)
5. COURROIE (POMPE À EAU)
6. SUPPORT DE L'ALTERNATEUR

Figure 11 - Installation des courroies (typique)

2. Brancher les sondes du voltmètre aux bornes **BAT** et **GND** du régulateur. La lecture devrait être identique au potentiel des batteries. Si la lecture diffère, vérifier la mise à la masse entre le régulateur et les batteries. De plus, vérifier le câble entre la batterie et la borne **BAT** du régulateur.
3. Placer le commutateur principal à la position **MODE NORMAL DE CONDUITE**. Brancher la sonde positive du multimètre sur la borne **IGN** du régulateur. La lecture ne devrait pas être différente de plus de 2 V par rapport à la lecture effectuée entre les bornes **BAT** et **GND**. Si non, vérifier le câblage du système d'allumage.
4. Sonder la borne **FLD** du régulateur. La lecture doit être de ± 3 V par rapport à la lecture de la borne **BAT.** Si la lecture est bonne, vérifier la borne **F** de l'alternateur. Brancher les sondes du voltmètre entre la borne **F** et le boîtier de l'alternateur (masse). Si la lecture est près de 0 V rechercher et réparer le circuit ouvert entre le régulateur et l'alternateur.
5. Revérifier la tension à la borne **IGN** du régulateur. Si la tension est de moins de 5 V, débrancher le fil de la borne **FLD,** prendre une lecture, si la lecture est de ± 3 V par rapport à la lecture prise sur la borne **BAT,** vérifier les enroulements d'excitation pour un court-circuit potentiel.
6. Une fois les réparations finalisées, vérifier de nouveau la tension à la borne **FLD** du régulateur. Si la tension est toujours de moins de 5 V, remplacer le régulateur.
7. Si la tension du régulateur ne peut être ajustée (à l'aide de la vis d'ajustement) à l'intérieur de sa plage (27 V à 29 V à l'alternateur), lancer le moteur et charger l'alternateur de façon à ce qu'il débite entre 50 et 100 A. Prendre une lecture entre les bornes **BAT** et **GND.** Comparer avec une lecture prise aux bornes de la batterie. Si la lecture du régulateur est de 1 V en dessous de la lecture aux bornes des batteries, vérifier les mises à la masse entre le régulateur et les batteries. Si la tension ne peut être ajustée suite aux corrections apportées aux mises à la masse, remplacer le régulateur, et vérifier les enroulements d'excitation de l'alternateur.

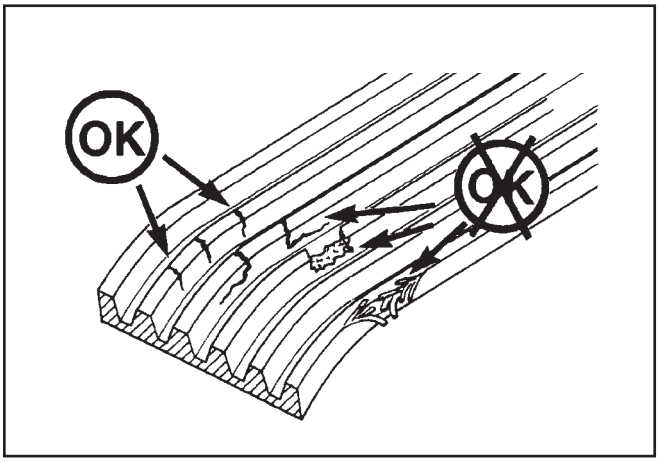


Figure 12 - Critères d'inspection de la courroie

RÉGLAGE DU RÉGULATEUR

Pour exécuter la procédure qui suit, utiliser un voltmètre numérique avec une précision minimale de 1,5% et une impédance d'entrée de 10 kΩ/V ou plus, et une pince ampèremètre d'une capacité d'au moins 300 A.

1. Mettre le moteur en marche et le faire fonctionner à plein régime.
2. Faire fonctionner le système de chauffage et allumer les lumières extérieures ou toute autre combinaison d'accessoires électriques de l'autobus pour obtenir une charge de 20 à 300 A.
3. Effectuer les branchements suivants. ***Sur un véhicule T-Drive***, brancher le voltmètre directement sur les batteries, la sonde négative sur la borne négative et la sonde positive sur la borne positive.
4. La tension doit être constante et près de 27,6 ±1 V.
5. Régler au besoin cette tension à l'aide de la vis d'ajustement sur le régulateur. Voir Figure 13. Pour augmenter la tension, tourner la vis dans le sens horaire. Pour réduire la tension, tourner la vis dans le sens antihoraire.
6. Après avoir ajusté la tension, la vis d'ajustement doit être sécurisée avec du marqueur de couple.

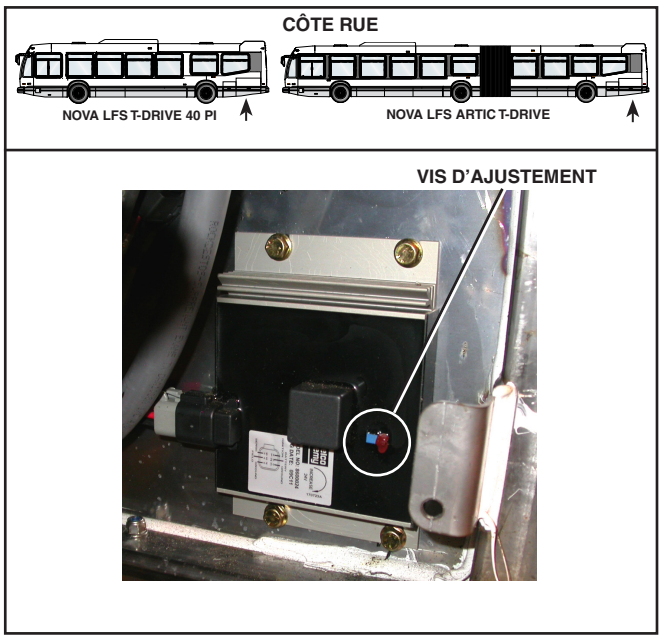


Figure 13 - Régulateur de tension (Nova LFS T-Drive)

INDICATIONS DE PROBLÈME DU RÉGULATEUR	
DÉCHARGE DES BATTERIES	**SURCHARGE DES BATTERIES**
Basse intensité de l'éclairage.	Haute intensité de l'éclairage ou éclairage grillé.
Basse lecture de tension sur le cadran indicateur de tension sur le tableau de bord (optionnel).	Haute lecture de tension sur le cadran indicateur de tension sur le tableau de bord (optionnel).
Problème de démarrage.	Surchauffe des batteries au-dessus de 50 °C (120 °F).
Voyant du tableau de bord **ALTERNATEUR DÉFECTUEUX** allumé.	Une mauvaise odeur se dégage de la batterie.

Tableau 1 - Indications de problème du régulateur

GUIDE DE DÉPANNAGE	
SYMPTÔMES	**SOLUTION**
Tension de sortie basse	a. Vérifier : courroie d'entraînement détendue; charge de batteries faible. b. Vérifier : charge d'alimentation sur le système supérieure à ce que l'alternateur peut produire. c. Vérifier : câblage défectueux ou mauvais cheminement de la mise à la masse; point de consigne du régulateur trop bas. d. Vérifier : alternateur ou régulateur défectueux.
Tension de sortie élevée	a. Vérifier : mauvais régulateur. b. Vérifier : point de consigne du régulateur trop élevé. c. Vérifier : régulateur défectueux. d. Vérifier : alternateur.
Aucune tension de sortie	a. Vérifier : courroie d'entraînement brisée. b. Vérifier : tension des batteries à la borne de sortie de l'alternateur. c. Vérifier : alternateur ou régulateur défectueux.

Tableau 2 - Guide de dépannage

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

ALTERNATEUR

Modèle ..... Voir le Manuel de pièces
Marque .....Delco-Remy
Série ..... 50 DN
Type 500
Entraînement ..... À courroie
Rapport de transmission 2.9:1
Résistance (27°C/80°F) ..... 3,8 to 4,1 Ω

COURANT D'EXCITATION À 27 ºC (80 ºF)

Intensité de courant .....5,8 - 6,3 A
Tension..... 24 V

RÉGULATEUR

Modèle .....Voir le manuel de pièces
Marque .....Delco-Remy
Série .....50 VR
Type ..... Transistorisé
Polarité.....Négatif à la masse
Réglage de la tension ..... 27,0 V

SYSTEM : 10 - TRANSMISSION ET COMMANDES

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
10-105.01 FR	TRANSMISSION
10-501.210 FR	ARBRE DE TRANSMISSION

18/08/15

SECTION 10-105.01
TRANSMISSION ZF

DESCRIPTION GÉNÉRALE ET FONCTIONNEMENT

Voir Figures 1 et 2.

Le système de transmission automatique EcoLife de ZF a été spécialement conçu pour un fonctionnement optimal dans des conditions de couple élevé, que l'on rencontre notamment avec les autobus de type urbain ou suburbain. Ce système est principalement constitué :

- d'un sélecteur de rapports électronique avec prise de diagnostic.
- d'un module de contrôle de la transmission;
- d'un convertisseur de couple hydrodynamique avec embrayage de verrouillage et amortisseur de vibration intégrés;
- d'une boîte de vitesses planétaire à six rapports;
- d'un ralentisseur hydrodynamique;
- d'un système de refroidissement double (refroidisseur d'huile de la transmission et refroidisseur d'huile du ralentisseur).

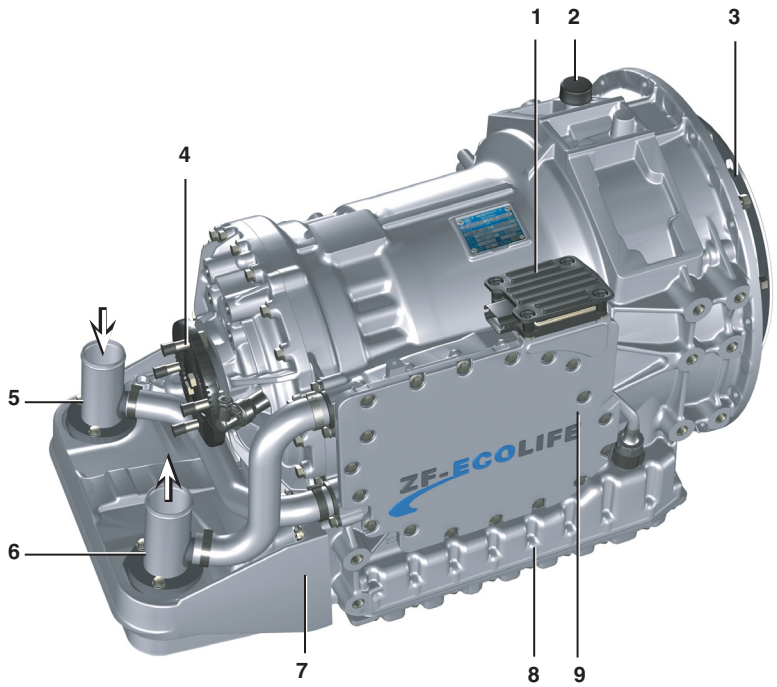
Le conducteur sélectionne la position de fonctionnement désirée au moyen du sélecteur de rapports électronique.

Le module de contrôle de la transmission commande et surveille constamment le fonctionnement de la transmission. De cette façon, il reçoit diverses données du véhicule et de la transmission, qu'il transforme en signaux servant à commander la transmission.

Le convertisseur de couple permet de transférer la puissance du moteur à la transmission. Utilisé uniquement lors de l'accélération initiale du véhicule, il permet une accélération en douceur, sans usure mécanique, et compense automatiquement les diverses conditions de charge en fournissant le couple de sortie nécessaire.

Pendant le trajet, les différents rapports de la boîte de vitesses planétaire passent automatiquement. Les changements de vitesse sont exécutés à la réception de signaux provenant du système de commande électronique de la transmission. En réponse aux diverses variables du véhicule et de la transmission, le module envoie des signaux aux électrorobinets hydrauliques, qui actionnent les embrayages et les freins de la transmission.

La transmission est programmée avec le logiciel de contrôle à analyse topographique **TOPODYN LIFE**, qui détecte les reliefs de la route et s'y adapte en sélectionnant automatiquement et continuellement le mode de fonctionnement le plus écoénergétique et efficace pendant tout le trajet.



1. **MODULE DE CONTRÔLE ÉLECTRONIQUE**
2. **RENIFLARD**
3. **ENTRÉE**
4. **SORTIE**
5. **CONNEXION D'ENTRÉE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT**
6. **CONNEXION DE SORTIE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT**
7. **ÉCHANGEUR DE CHALEUR DU RALENTISSEUR**
8. **REFROIDISSEUR D'HUILE DE LA TRANSMISSION**
9. **CARTER D'HUILE**

Figure 1 - Transmission EcoLife de ZF

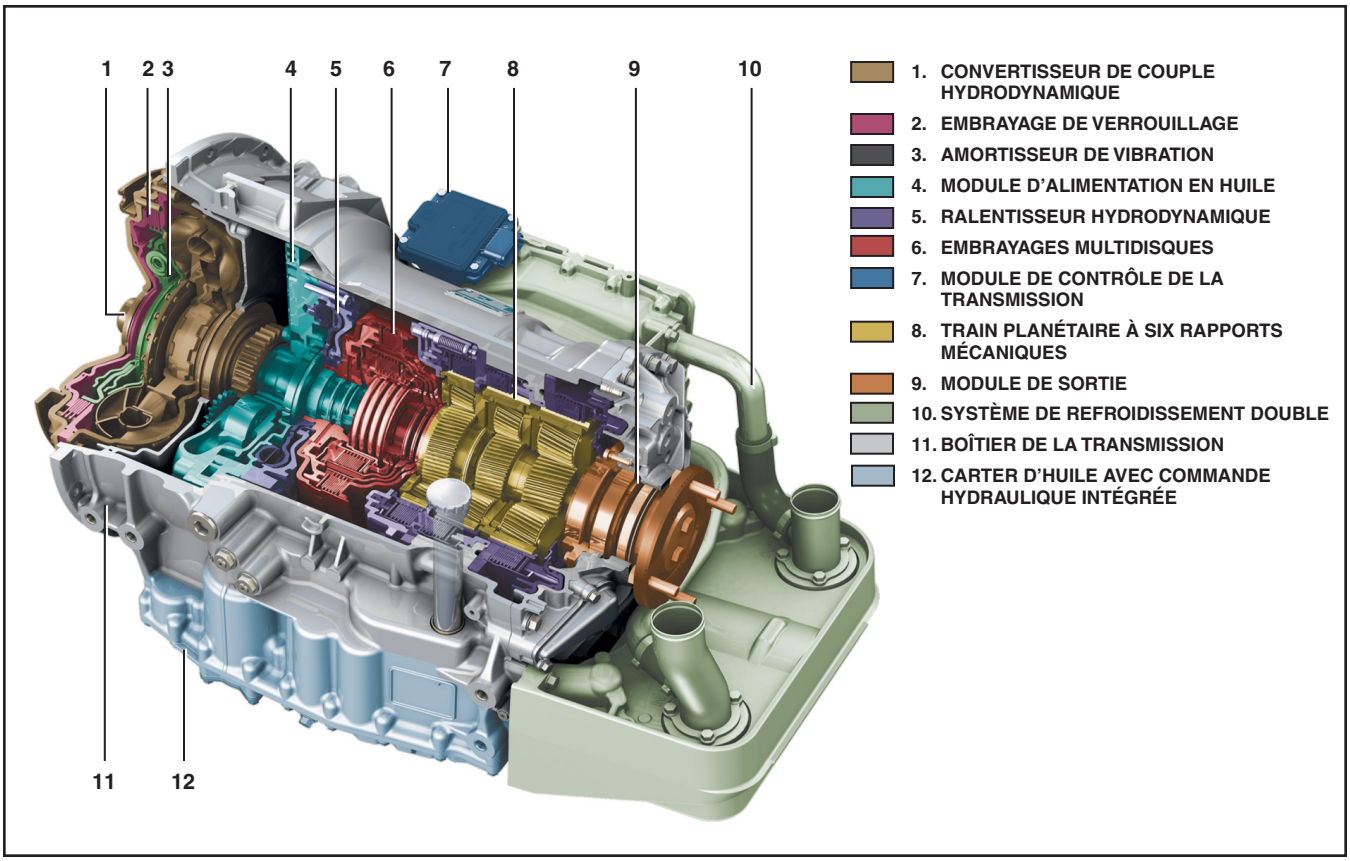


Figure 2 - Composants internes de la transmission Ecolife de ZF

Afin de réduire l'usure des composants du système de freinage, le ralentisseur hydrodynamique, situé entre le convertisseur de couple et la boîte de vitesses, fournit à l'autobus une force de freinage supplémentaire en utilisant la puissance hydraulique produite par la transmission. Que le véhicule se trouve en pente descendante, en pleine circulation urbaine ou à un arrêt d'autobus, on peut le freiner en utilisant le ralentisseur, qui n'utilise pas le frottement et n'est donc pas sujet à l'usure normale.

L'huile de la transmission est refroidie continuellement grâce au refroidisseur d'huile de la transmission et à l'échangeur de chaleur du ralentisseur, tous deux raccordés au système de refroidissement du moteur.

SÉLECTEUR DE RAPPORTS ÉLECTRONIQUE

Voir Figure 3.

Le sélecteur de rapports est un sélecteur à trois boutons-poussoirs : **D** (**MARCHE AVANT**), **N** (**POINT MORT**) et **R** (**MARCHE ARRIÈRE**). Lorsque le bouton **D** ou **R** est enfoncé, ce bouton s'allume pour indiquer que la transmission est prête à fonctionner dans la plage de rapports sélectionnée. Pour les directives de conduite du véhicule, voir le **MANUEL DU CONDUCTEUR**.

☞ **ATTENTION :**

Le clignotement d'un voyant du bouton-poussoir est indicatif d'une défaillance et peut représenter un risque de dommages imminent à la transmission. Retourner à l'atelier en charge partielle et corriger la défaillance.

Un connecteur de diagnostic de la transmission est intégré au sélecteur de rapports électronique. Pour plus d'informations sur le diagnostic de la transmission, voir la rubrique **MODULE DE CONTRÔLE DE LA TRANSMISSION** de cette section et la documentation du fabricant.



Figure 3 - Sélecteur de rapports et connecteur de diagnostic

MODULE DE CONTRÔLE DE LA TRANSMISSION

Le module de contrôle électronique est monté directement sur le boîtier de la transmission. Voir Figures 1 et 2. Il surveille les conditions de fonctionnement de la transmission.

Les rapports de la transmission changent automatiquement en fonction de la vitesse du véhicule, du régime et de la charge du moteur, etc. Le module de contrôle enregistre ces informations et les convertit en signaux, qui sont envoyés aux éléments de commande hydrauliques de la transmission. À chaque changement de vitesse, le module décide de la pression hydraulique à appliquer aux embrayages et aux freins de la transmission, en fonction d'une courbe de caractéristiques correspondant au moteur. Le dispositif de modulation de pression dans la transmission fait en sorte que la pression hydraulique de l'embrayage correspond à la charge du moteur.

De plus, le module de commande est programmé avec le logiciel **TOPODYN LIFE**, un programme d'engagement des vitesses flexible, qui s'ajuste automatiquement aux différentes conditions topographiques observées sur un trajet. Le logiciel sélectionne par défaut le programme de changement de vitesse le plus économique. Tout au long du trajet, la topographie, la charge actuelle, l'accélération et les résistances variables, telles que la surface de la route, les angles de virage et la présence de pentes montantes ou descendantes, sont calculées par le logiciel pour adapter le programme de changement de vitesse au profil de la route.

Selon l'option, le module de contrôle peut aussi être programmé pour mettre la transmission automatiquement au **POINT MORT (N)** lorsque le manocontact de basse pression installé dans la conduite de freinage pneumatique détecte que la pression dans la pédale de frein a atteint une valeur déterminée, signifiant que le véhicule commence à s'immobiliser. Il s'agit de la fonction de **POINT MORT AUTOMATIQUE**, ou NBS (**NEUTRAL BUS STOP**).

Enfin, le module de contrôle de la transmission comporte une fonction d'autodiagnostic. Les défaillances intermittentes et continues sont stockées dans une mémoire permanente et peuvent être rappelées en tout temps au moyen d'un ordinateur muni du programme d'autodiagnostic **TESTMAN**. Un connecteur de diagnostic est situé sur le sélecteur de rapports. Voir Figure 3.

REMARQUE :

Pour éviter des lectures erronées, brancher le dispositif de lecture de diagnostic ZF AVANT de mettre le contact et de démarrer le moteur.

AVERTISSEMENT :

Avant d'entreprendre un travail de soudage sur la structure du véhicule, il est fortement recommandé de mettre le SECTIONNEUR DES BATTERIES en position HORS FONCTION et de débrancher les câbles positif et négatif de la batterie. De plus, il est nécessaire de déconnecter tous les modules de contrôle situés près de la zone de soudage.

CONVERTISSEUR DE COUPLE

Le convertisseur de couple hydrodynamique verrouillable, qui utilise le principe de fonctionnement Tri-Lok, est monté sur l'entrée de la transmission. Il comprend une turbine, une pompe et un stator.

Le boîtier du convertisseur est boulonné au volant d'inertie du moteur. Il tourne donc à la même vitesse que le moteur. Puisqu'elles sont fixées au boîtier, les lames de la pompe tournent elles aussi à la même vitesse que le moteur. Lorsque la pompe tourne, l'huile hydraulique circulant dans la pompe est projetée vers l'extérieur en raison de la force centrifuge.

L'huile entre alors dans les lames de la turbine, connectée à la transmission. L'huile change alors de direction et fait tourner la turbine, ce qui transmet un couple à la transmission.

Le stator, localisé au centre du convertisseur, empêche l'huile qui sort de la turbine de retourner à la pompe.

Le convertisseur fonctionne seulement lors de l'accélération initiale du véhicule. Après cette phase, un amortisseur de vibration intégré au convertisseur de couple ferme rapidement l'embrayage de verrouillage intégré au convertisseur. L'embrayage de verrouillage vient alors accoupler mécaniquement les éléments du convertisseur pour éliminer les glissements, réduire la consommation en carburant et éliminer les pertes de puissance observées dans les transmissions automatiques classiques, où le convertisseur de couple fonctionne en tout temps.

BOÎTE DE VITESSES PLANÉTAIRE

La boîte de vitesses planétaire à six rapports est un système de trains planétaires interreliés. Les rapports sont engagés automatiquement, sans interruption de la puissance de traction.

Le couple de sortie du convertisseur de couple est transmis aux trains planétaires. Les embrayages et les freins de transmission, qui contrôlent les engrenages pour obtenir un rapport de vitesses, sont appliqués et relâchés hydrauliquement en réponse aux signaux émis par le module de commande de la transmission

RALENTISSEUR HYDRODYNAMIQUE

Le ralentisseur hydrodynamique intégré à la transmission est un frein continu hydrodynamique à écoulement simple, situé entre le convertisseur de couple et la boîte de vitesses. La force de freinage du ralentisseur dépend du rapport de transmission enclenché. Le couple de freinage peut être infiniment variable ou subdivisé en étapes de ralentissement distinctes.

L'activation du ralentisseur s'effectue par la pédale de l'accélérateur et la pédale de freinage. Lorsque l'on relâche la pédale d'accélération, un interrupteur sur la pédale active le ralentisseur, lui permettant d'atteindre 33 % (ou 50 % selon l'option) de son efficacité. Ensuite, lorsque la pédale de freinage est appliquée, un capteur de pression active le ralentisseur en cinq niveaux d'application, lui permettant d'atteindre jusqu'à 100% de son efficacité. Plus la pédale est enfoncée, plus le ralentisseur atteint un degré d'efficacité élevé.

Lorsque l'interrupteur de la pédale d'accélération ou le capteur de pression de la pédale de freinage est activé, un signal est acheminé au module de contrôle de la transmission par l'intermédiaire du système de multiplexage. Ce signal est ensuite acheminé à un électrorobinet d'accumulateur hydraulique afin que de l'huile supplémentaire soit fournie au module du ralentisseur et à la soupape de commande du ralentisseur. La soupape de commande reçoit un signal de s'ouvrir afin que l'huile puisse circuler librement dans le circuit du ralentisseur.

À ce moment, le rotor est activé. Sa rotation permet à l'huile du ralentisseur de subir une accélération centrifuge et de circuler dans le ralentisseur.

Le rotor pousse le liquide dans les aubes du stator fixe. L'écoulement de l'huile est inversé et ralenti (freiné), ce qui ralentit la rotation du rotor et diminue la vitesse du véhicule.

L'effet de freinage du débit d'huile produit de la chaleur. L'huile est refroidie dans l'échangeur de chaleur du ralentisseur.

Comme l'utilisation du ralentisseur augmente la température de l'huile de transmission, il est possible que la température d'huile dépasse la limite permise. Le témoin **PROBLÈME DE TRANSMISSION** sur le tableau des indicateurs et voyants s'allume lorsqu'une surchauffe se produit. Voir le manuel du conducteur pour plus d'informations.

CAPTEUR DE VITESSE (OPTIONNEL)

Aussi appelé capteur de vitesse de l'arbre de sortie de la transmission, ce capteur rend un signal à fréquence variable accessibles à d'autres systèmes électroniques du véhicule (INIT, Clever Devices, etc.). Ce signal permet aux sociétés de transport de rassembler et d'utiliser efficacement les données en temps réel du véhicule et les données reliées au mouvement des passagers.

Un ordinateur embarqué (ou unité logique du véhicule) rend les données recueillies par le capteur de vitesse disponibles afin qu'elles soient utilisées en référence par tous les systèmes électroniques. Par exemple, lorsqu'utilisé en conjonction avec le système de positionnement GPS, ce signal permet aux systèmes de continuer à accéder à certaines données en cas de perte du signal GPS.

SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT DOUBLE

Voir Figure 1.

Le système de refroidissement double est constitué du refroidisseur d'huile de la transmission et de l'échangeur de chaleur du ralentisseur. Le refroidisseur d'huile de la transmission est monté à l'extrémité de la sortie de la transmission alors que l'échangeur de chaleur du ralentisseur est monté sur le côté.

La transmission est connectée au système de refroidissement du moteur via les connexions d'entrée et de sortie du liquide de refroidissement, localisées sur le refroidisseur d'huile de la transmission.

La chaleur de l'huile de transmission est transmise au liquide de refroidissement et est ensuite dissipée par le radiateur. L'huile maintenant refroidie est redirigée vers la transmission et est stockée dans le carter d'huile.

ENTRETIEN

Un bon entretien est garant du bon fonctionnement de la transmission. Il est donc important d'effectuer correctement toutes les activités d'entretien recommandées.

☞ **REMARQUE :**

Un bon entretien doit inclure le nettoyage et l'inspection de l'extérieur de la transmission à intervalles réguliers. Par mesure de prévention, éliminer toute accumulation de saleté et de boue qui pourrait accélérer la corrosion et, par conséquent, endommager la transmission. L'intensité du service et les conditions d'utilisation détermineront la fréquence de ces inspections, qui doivent être effectuées au moins à chaque vidange d'huile.

☞ **REMARQUE :**

Voir la documentation du fabricant pour les procédures d'entretien, de dépannage et de diagnostic détaillées. Voir aussi le GUIDE DE DÉPANNAGE à la fin de cette section.

VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE

☞ **ATTENTION :**

Le maintien du bon niveau d'huile est très important. Un manque d'huile peut occasionner un mauvais fonctionnement de la transmission et l'endommager.

Un surplus d'huile risque également de l'endommager, mais aussi de causer une surchauffe.

Un manque d'huile, de même qu'un surplus d'huile, diminuent la performance du ralentisseur.

☞ **ATTENTION :**

Vérifier le niveau d'huile une fois par semaine.

☞ **ATTENTION :**

Pour l'entretien normal, toujours vérifier le niveau d'huile lorsque la transmission se trouve à la température de fonctionnement. Voir la procédure de VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE À CHAUD pour plus d'informations.

SONDE DE NIVEAU D'HUILE (OPTIONNELLE)

Une sonde de niveau d'huile optionnelle, qui affiche le niveau de l'huile sur la jauge Actia, est maintenant offerte. Certaines conditions sont requises pour que la lecture soit valide :

1. le moteur tourne au ralenti (vitesse de turbine de 550 à 800 tr/min) ;
2. le moteur tourne au ralenti et le véhicule est immobilisé sur une surface plane et horizontale ;
3. la transmission est au point mort (N) et aucun élément d'embrayage n'est actif ;
4. l'huile est à sa température de fonctionnement (80 ºC à 90 ºC [180 °F à 195 °F]).

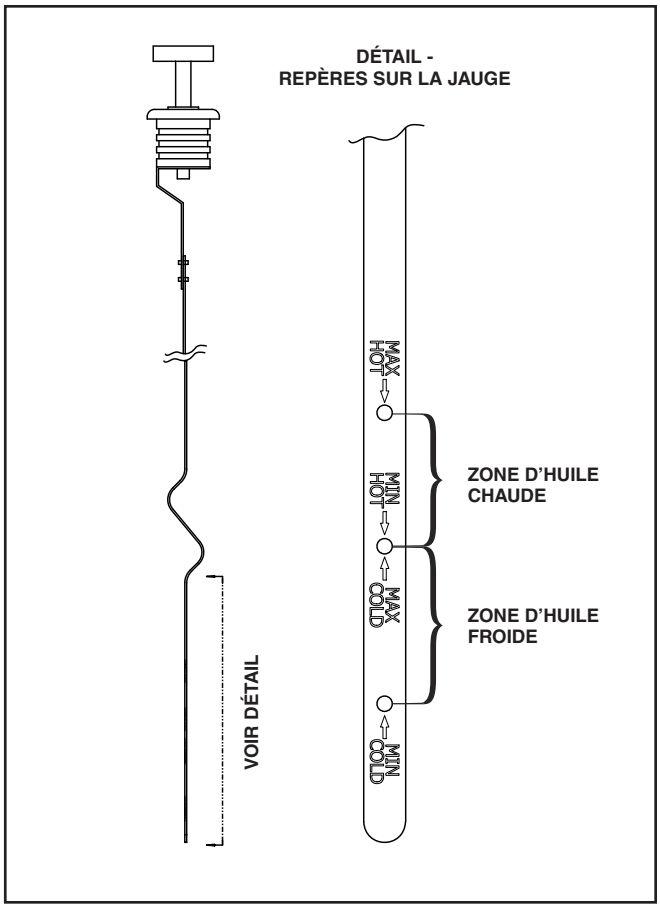


Figure 4 - Jauge de niveau d'huile

Les valeurs obtenues sont affichées sur la jauge Actia de la façon suivante :

- 0x00 = Non disponible
- 0x05 = Niveau d'huile correct
- 0x0A = Niveau d'huile élevé
- 0x0F = Niveau d'huile bas

Pour plus d'informations sur la jauge Actia et ses fonctions, voir la section 16-000 : **SYSTÈME ÉLECTRIQUE 24 VOLTS** de ce manuel.

VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE À CHAUD

1. Opérer le véhicule en mode **DRIVE** (**D**) jusqu'à ce que la température de l'huile atteigne 80 °C à 90 °C (180 °F à 195 °F).
2. Immobiliser le véhicule sur une surface plane avec le frein de stationnement appliqué.
3. Régler la transmission au **POINT MORT** (**N**). Faire tourner le moteur à environ 1200 à 1500 tr/min pendant 15 à 20 secondes. Ensuite, faire tourner le moteur au ralenti (environ 750 tr/min).

4. Après 2 minutes d'opération au ralenti (temps requis pour laisser l'huile s'écouler dans le carter), vérifier le niveau d'huile avec la jauge.Le niveau d'huile doit se situer entre le repère inférieur et le repère supérieur de la **ZONE D'HUILE CHAUDE**. Voir Figure 4.
5. Si le niveau d'huile ne se situe pas entre ces repères, répéter la vérification en s'assurant que le capuchon de la jauge d'huile se ferme bien lorsqu'on insère la jauge.
6. Ajouter ou drainer de l'huile au besoin de façon à maintenir le niveau d'huile à l'intérieur de la **ZONE D'HUILE CHAUDE**.

VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE À FROID

☞ **ATTENTION :**

Cette procédure sert à un usage spécifique et ne doit pas être pratiquée comme méthode de vérification habituelle. N'utiliser que lorsque recommandé dans ce manuel.

1. Immobiliser le véhicule sur une surface plane avec le frein de stationnement appliqué.
2. Régler la transmission au **POINT MORT** (**N**). Faire tourner le moteur à environ 1200 à 1500 tr/min pendant 15 à 20 secondes. Ensuite, faire tourner le moteur au ralenti (environ 750 tr/min) jusqu'à ce que la température de l'huile atteigne environ 30 °C (85 °F].
3. Vérifier le niveau d'huile. Le niveau d'huile doit se situer entre le repère inférieur et le repère supérieur de la **ZONE D'HUILE FROIDE**. Voir Figure 4.
4. Ajouter ou drainer de l'huile au besoin de façon à maintenir le niveau d'huile à l'intérieur de la **ZONE D'HUILE FROIDE**.
5. Après la vérification à froid, effectuer une vérification à chaud. Voir la procédure de **VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE À CHAUD** de cette section pour plus d'informations.

VIDANGE D'HUILE ET REMPLACEMENT DU FILTRE

Vidanger l'huile de transmission et remplacer le filtre aux intervalles déterminés par les conditions d'utilisation et le type d'huile utilisé. Voir la section 19-4 : **FLUIDES ET LUBRIFIANTS** pour les intervalles de vidange d'huile et de changement de filtre recommandés.

☞ **ATTENTION :**

Le filtre de la transmission doit être changé lors de chaque vidange d'huile.

1. Opérer le véhicule en mode **DRIVE** (**D**). Après que l'huile de transmission a atteint sa température de fonctionnement de 80 °C à 90 °C (180 °F à 195 °F), continuer d'opérer le véhicule pendant un minimum de 10 minutes.
2. Immobiliser le véhicule sur une surface plane avec le frein de stationnement appliqué. Arrêter le moteur.
3. Dévisser le bouchon de vidange sous le carter (voir Figure 5) et laisser le liquide se drainer pendant un minimum de 10 minutes. Pour de meilleurs résultats, laisser drainer toute une nuit. Retirer le joint torique du bouchon de vidange.

☞ **ATTENTION :**

L'huile à transmission est chaude. Pour éviter des risques de brûlures, toujours porter des gants lorsque l'on desserre le bouchon de vidange. Ne pas placer les mains sous le flot d'huile qui s'écoule.

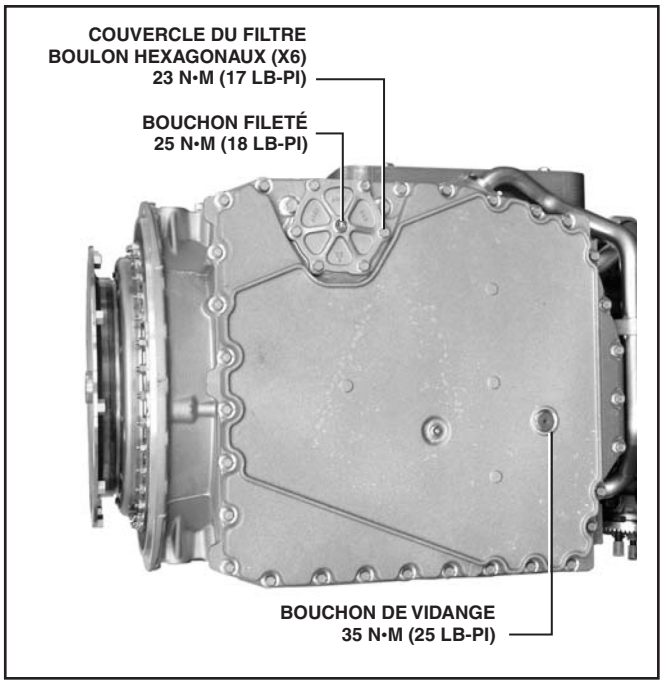


Figure 5 - Couples de serrage - transmission vue du dessous

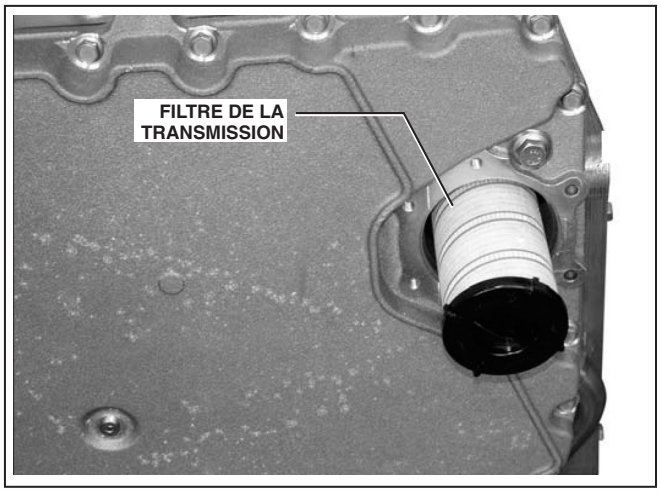


Figure 6 - Dépose du filtre à transmission

☞ **ATTENTION :**

Recueillir l'huile usée dans un récipient assez grand et jeter l'huile et le filtre. Pour protéger l'environnement, certaines autorités locales imposent des règlements sévères en matière d'élimination des huiles usées et des produits huileux. Communiquer avec les autorités locales afin de connaître les bonnes méthodes d'élimination.

4. Dévisser le bouchon fileté sur le couvercle du filtre (voir Figure 5) et laisser l'huile se drainer de la cavité du filtre. Retirer le joint torique du bouchon fileté
5. Dévisser le couvercle du filtre (voir Figure 5) et enlever le filtre (voir Figure 6). Vérifier le filtre pour des signes de contamination.

☞ **ATTENTION :**

De l'huile résiduelle peut s'écouler de la cavité du filtre lors de la dépose du couvercle.

6. Insérer un nouveau filtre. Remettre en place le couvercle du filtre et serrer les boulons hexagonaux au couple indiqué en Figure 5.

☞ **ATTENTION :**

Remplacer le filtre à l'huile lors de chaque vidange d'huile. Ne pas nettoyer ou réutiliser le filtre.

7. Visser le bouchon fileté dans le couvercle du filtre. Serrer au couple indiqué en Figure 5.
8. Visser le bouchon de vidange dans le carter. Serrer au couple indiqué en Figure 5.
9. Sortir la jauge de niveau d'huile et verser un maximum de 10 l (2,6 gal) d'huile de transmission.
10. Démarrer le moteur et sans attendre, pendant que le moteur tourne au ralenti, ajouter lentement de l'huile de transmission pour faire l'appoint du système jusqu'à ce que le niveau d'huile se situe dans la **ZONE D'HUILE FROIDE** (voir Figure 4). Ainsi, on s'assure qu'il y a suffisamment d'huile pour pouvoir amener la transmission à sa température de fonctionnement, point où le niveau d'huile pourra être ajusté de façon appropriée.
11. Insérer la jauge d'huile et vérifier le niveau d'huile de la façon indiquée à la rubrique **VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE À FROID**. Ajuster le niveau d'huile si nécessaire.
12. Après la vérification à froid, effectuer une vérification à chaud. Voir la procédure de **VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE À CHAUD** de cette section pour plus d'informations.

DIRECTIVES POUR LE REMORQUAGE

☞ **ATTENTION :**

Pour éviter d'endommager la transmission, voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE de ce manuel avant de tenter tout remorquage.

Ne pas tenter de démarrer le moteur en poussant ou en remorquant l'autobus.

REMPLACEMENT DE LA TRANSMISSION

GÉNÉRALITÉS

La transmission doit être retirée lorsqu'il est nécessaire de remplacer des pièces internes. Avant la dépose, faire une inspection visuelle en recherchant les fuites visibles et les pièces hors d'usage.

Il y a deux méthodes possibles pour déposer la transmission. La méthode choisie dépend du type d'équipement disponible pour le levage et le support.

1. Dépose de la transmission du véhicule sans déposer le berceau qui supporte le groupe motopropulseur, ou
2. Dépose du berceau avec le groupe motopropulseur, puis dépose de la transmission.

PROPRETÉ

Nettoyer rigoureusement tous les outils et l'aire de travail. Lors de tout travail sur une transmission, la propreté est de la plus grande importance et on ne saurait trop insister sur ce point.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Ne pas laisser de lubrifiant ni d'agent de nettoyage s'infiltrer dans l'environnement ou dans le système d'égouts. Tous les règlements locaux en matière d'environnement doivent être respectés pour des raisons de sécurité et de considérations légales. Éliminer l'huile usée, les filtres sales, les lubrifiants et les agents de nettoyage conformément aux directives de protection de l'environnement.

Recueillir l'huile dans un récipient assez grand.

Lors d'emploi de lubrifiants et d'agents de nettoyage, toujours se reporter aux instructions du fabricant.

DÉPOSE DE LA TRANSMISSION

ATTENTION :

Avant de procéder, déconnecter l'alimentation principale du véhicule.

REMARQUE :

Étiqueter et identifier tous les raccords des canalisations avant de les déconnecter en prévision du remontage.

REMARQUE :

Après la dépose des canalisations, les placer à l'écart pour éviter de les endommager. Poser des bouchons sur toutes les ouvertures des canalisations pour éviter la contamination.

DÉPOSE LA TRANSMISSION SEULEMENT

ATTENTION :

Avant de déposer la transmission du véhicule, s'assurer d'avoir l'équipement adéquat pour le levage et le support. Voir Figure 7.

1. Lever le véhicule.

ATTENTION :

Respecter les normes de sécurité en vigueur dans l'établissement et utiliser l'équipement de levage approprié pour votre protection. Voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE de ce manuel avant de lever le véhicule.

ATTENTION :

Utiliser une fosse de réparation ou un dispositif de levage adéquat afin de disposer d'un espace de travail suffisant lors de la dépose de la transmission. Ancrer solidement la caisse de l'autobus. Lorsqu'on règle le chariot pour qu'il supporte partiellement le poids de la transmission, s'assurer de ne pas accidentellement lever la caisse, car cela purgerait les robinets de hauteur de levée et transférerait tout le poids de l'autobus sur le chariot.

2. Enlever le pare-poussière sous la transmission.
3. Utiliser de la vapeur (ou un solvant approprié) pour nettoyer l'extérieur du boîtier de la transmission et les surfaces adjacentes.
4. En utilisant une clé dentée pour tourner le volant d'inertie, accéder aux boulons du disque d'entraînement du convertisseur par l'orifice d'accès situé à côté du moteur. Voir Figure 8. Enlever les boulons du disque d'entraînement du convertisseur :



Figure 7 - Chariot de support

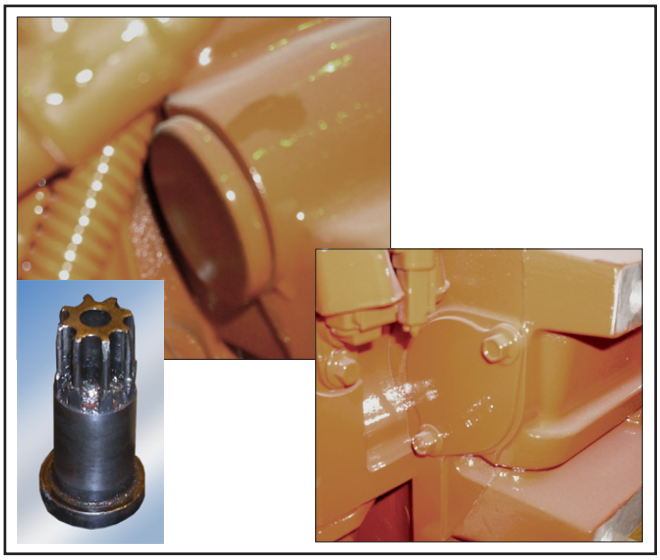


Figure 8 - Orifice d'accès au disque d'entraînement et outil

5. Déconnecter l'arbre de transmission. Voir la section 10-5 : **ARBRE DE TRANSMISSION** pour plus d'informations.
6. Drainer l'huile de transmission. Pour plus d'informations, voir la rubrique **VIDANGE D'HUILE ET REMPLACEMENT DU FILTRE** de cette section.
7. Fermer les deux soupapes du système de refroidissement dans le compartiment moteur. Si nécessaire, drainer le système de refroidissement, comme décrit dans la section 09-3 : **REFROIDISSEMENT DU MOTEUR**.

☞ **ATTENTION :**

Ne laisser aucun liquide s'écouler directement sur le sol. Recueillir tous les liquides dans des récipients appropriés.

8. Débrancher les connecteurs du harnais électrique et placer le harnais à l'écart. Placer le harnais à l'écart
9. Desserrer la ou les attaches qui maintiennent le harnais H64 à la transmission (optionnel). Voir Figure 9.
10. Débrancher les canalisations de liquide de refroidissement du refroidisseur d'huile.
11. Si installé, déconnecter le reniflard qui est fixé à la structure, au niveau de l'attache du support supérieur.
12. Déconnecter la jauge de niveau d'huile de la transmission.
13. Lever l'équipement de support, semblable à celui illustré en Figure 7.
14. Desserrer les boulons de montage de la transmission localisés autour du carter du volant d'inertie. Selon l'installation de la transmission, le retrait de ces boulons permettra à la transmission d'être déposée.

☞ **ATTENTION :**

S'assurer que le poids de la transmission est supporté correctement par le chariot avant d'enlever les boulons.

15. Laisser tout le poids de la transmission reposer sur l'équipement de support.
16. Une fois la transmission découplée, reculer le chariot et la transmission d'approximativement 10 à 13 cm (4 à 5 po), afin d'eviter toute obstruction, et descendre le chariot en s'assurant que rien ne peut nuire à la dépose.
17. Procéder à la vérification de la transmission, tel qu'indiqué à la rubrique **VÉRIFICATION DE LA TRANSMISSION** de cette section.

DÉPOSE DU BERCEAU ET DU GROUPE MOTOPROPULSEUR

Voir la section 09-204 : **MOTEUR ET ACCESSOIRES** de ce manuel pour la procédure.

INSTALLATION DE LA TRANSMISSION

Pour poser la transmission, suivre la procédure de **DÉPOSE**, mais dans l'ordre inverse.

☞ **ATTENTION :**

Déplacer la transmission vers l'avant d'au moins 102 mm (4 po) avant de pouvoir la descendre.

☞ **ATTENTION :**

- **Serrer tous les boulons au couple précisé en Figure 9.**
- **Utiliser uniquement des rondelles plates durcies avec les boulons. Ne jamais utiliser de rondelles de blocage dentées ou du même genre.**
- **Pour plus d'informations sur la pose des boulons des supports moteur, voir la section 09-204 : MOTEUR ET ACCESSOIRES de ce manuel.**

VÉRIFICATION DE LA TRANSMISSION

☞ **ATTENTION :**

Ne jamais exécuter d'essai de décrochage (*stall test*) sur la transmission. Ce type d'essai causerait assurément un bris de l'embrayage A.

VÉRIFICATION DU DISQUE D'ENTRAÎNEMENT DU CONVERTISSEUR

Lors de la dépose de la transmission, enlever le disque d'entraînement du convertisseur. Vérifier le disque pour déterminer s'il est fissuré ou endommagé.

VÉRIFICATION DU CARTER DU VOLANT D'INERTIE

Vérifier la surface de montage de la transmission sur le carter de volant d'inertie pour déterminer s'il y a des arêtes rugueuses ou du métal soulevé. Éliminer tous les défauts pour s'assurer que la transmission sera solidement et correctement en place lorsqu'elle sera posée.

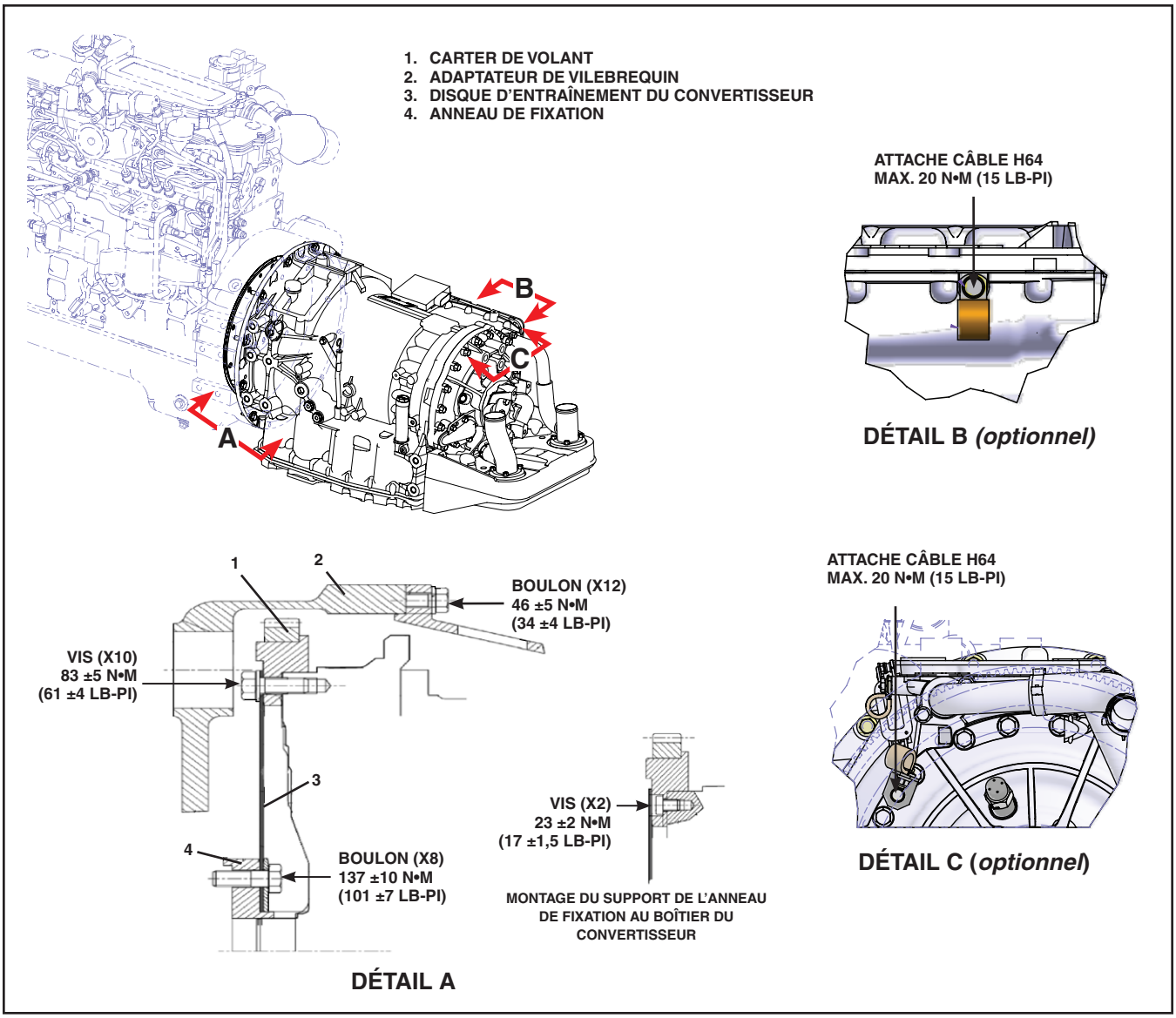


Figure 9 - Montage de la transmission et du moteur

DONNÉES TECHNIQUES ET SPÉCIFICATIONS

RENDEMENT

Vitesse d'entrée maximale..... 2800 tr/min

Couple d'entrée maximal (1e à 6e vitesse).....1400 N•m .....(1033 lb-pi)

Couple d'entrée maximal (marche arrière).....1110 N•m .....(811 lb-pi)

Couple maximal du ralentisseur..... 1790 N•m (1320 lb-pi)

Vitesse d'entrée maximale (1e à 5e vitesse) .. 2800 tr/min

Couple d'entrée maximal (6e vitesse)..... 2100 tr/min

CONTENANCE EN HUILE

Remplissage initial de la transmission à sec.....42 l (6 gal. US

À la vidange d'huile .....24 l (11 gal. US)

REMARQUE : *Ces quantités sont approximatives; la quantité exacte est celle déterminée par la vérification du niveau d'huile à la température de fonctionnement.*

GRADES D'HUILE RECOMMANDÉS

N'utiliser que des grades d'huile approuvés. Voir la liste de données techniques fournie par ZF et la section 19-4 : fluides et lubrifiants de ce manuel.

VIDANGE D'HUILE

Pour les intervalles de vidange d'huile de transmission recommandés, voir la section 19-4 : **FLUIDES ET LUBRIFIANTS**.

GUIDE DE DÉPANNAGE		
PROBLÈME	**CAUSE POSSIBLE**	**SOLUTION**
Le moteur ne démarre pas.	a. Le sélecteur de rapports n'est pas au point mort (N). b. Le connecteur du module de contrôle de la transmission est desserré. c. Le relais d'interverrouillage du démarreur est défectueux ou signal CAN manquant.	a. Placer le sélecteur de rapports au point mort (N). b. Vérifier la connexion du module. c. Changer le relais ou vérifier le signal CAN.
La transmission n'embraye pas.	a. Pédale d'accélération pas en position de ralenti ou signal de charge trop élevé. b. Vitesse de ralenti du moteur >900 tr/min. c. Température du carter d'huile sous 20 °C (4 °F). d. Sur transmission avec dispositif de déverrouillage des vitesses, le frein de service ou de stationnement n'est pas engagé. e. Module de contrôle électronique en mode de défaillance.	a. Vérifier ou ajuster la pédale d'accélération/ la pompe d'injection. b. Régler la vitesse de ralenti du moteur. c. Faire chauffer le moteur environ 5 minutes. d. Engager le frein d'urgence ou de stationnement. e. Éteindre le moteur et le redémarrer.
Le véhicule n'avance pas.	a. Niveau d'huile trop bas. b. Transmission défectueuse.	a. Verifier et corriger le niveau d'huile. b. Communiquer avec le service de réparation ZF.
Température d'huile trop élevée.	a. Niveau d'huile trop haut. b. Ralentisseur engagé. c. Transmission défectueuse.	a. Vérifier et corriger le niveau d'huile. b. Débrayer le ralentisseur. c. Communiquer avec le service de réparation ZF.
Ralentisseur défectueux.	a. Niveau d'huile trop bas. b. Soupape proportionnelle ou soupape solénoïde du ralentisseur ne fonctionnement pas ou signal CAN manquant.	a. Verifier et corriger le niveau d'huile. b. Vérifier le siganl CAN et le signal du connecteur du ralentisseur.

Tableau 1 - Guide de dépannage

PAGE BLANCHE

SECTION 10-501.210
ARBRE DE TRANSMISSION

DESCRIPTION GÉNÉRALE

L'arbre de transmission, employé pour transmettre la puissance de la transmission au différentiel, a une section transversale tubulaire et est équipé d'un joint universel renforcé à roulements à aiguilles. Voir Figure 1.

La chape tubulaire au bout de l'arbre coulissant forme une partie du joint universel qui relie l'arbre de transmission à la transmission. L'arbre de transmission est cannelé à l'intérieur de la chape coulissante tubulaire et à un bout de l'arbre coulissant. Un joint d'étanchéité cannelé en caoutchouc est monté au bout de la chape coulissante, empêchant l'entrée de la poussière. Voir Figures 1, 3, et 4. À l'autre extrémité de l'arbre de transmission, la chape coulissante forme une partie du deuxième joint universel, qui relie l'arbre de transmission au différentiel. Les sections cannelées de l'arbre coulissant et de la chape coulissante forment un joint coulissant cannelé.

Le joint coulissant cannelé de l'arbre de transmission corrige les variations de la distance entre la transmission et le différentiel. Ces variations sont dues au mouvement ondulatoire de l'essieu arrière lorsque le véhicule est conduit sur une surface irrégulière. Le joint coulissant cannelé permet aussi une dépose facile de l'arbre de transmission.

ARBRE DE TRANSMISSION ET JOINT UNIVERSEL

ATTENTION:

Avant de travailler sous l'autobus, s'assurer que toutes les précautions nécessaires ont été prises pour éviter tout mouvement de l'autobus lors de l'entretien de l'arbre de transmission.

ATTENTION:

Levage du véhicule. Voir la section 18: LEVAGE ET REMORQUAGE dans ce manuel pour plus d'informations.

ATTENTION:

Ne jamais employer un marteau en acier lors de la dépose ou de l'installation des roulements. Utiliser plutôt un marteau de laiton ou de cuir et éviter de laisser tomber les roulements sur le sol.

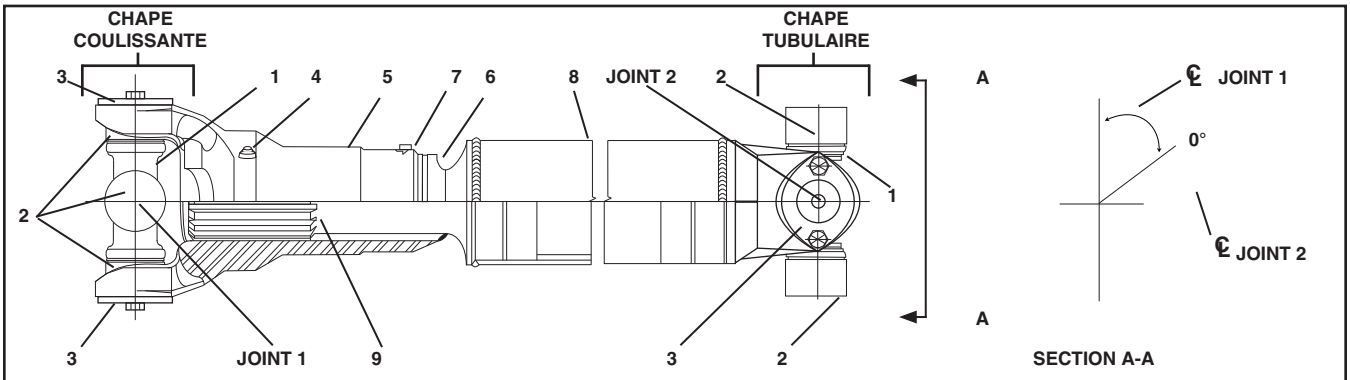


Figure 1- Arbre de transmission

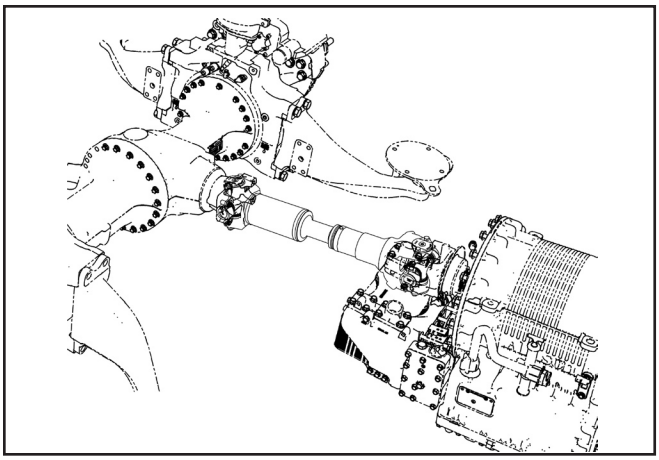


Figure 2- Montage de l'arbre de transmission (typique)

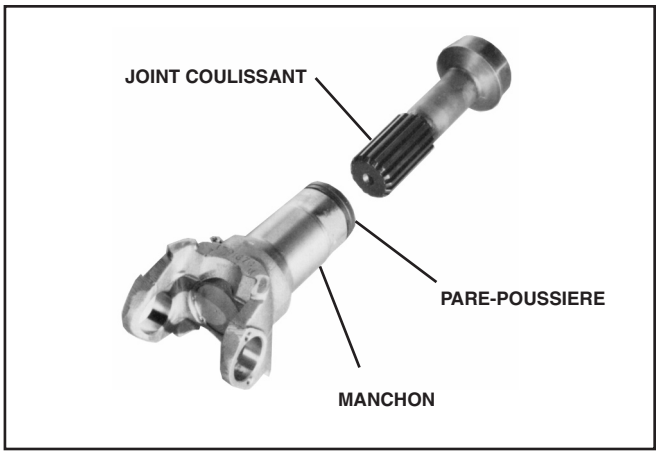


Figure 3 - Joint coulissant et pare-poussière

DÉPOSE DE L'ARBRE DE TRANSMISSION

Afin de déposer l'arbre de transmission quand l'essieu et la transmission sont en place, suivre les étapes suivantes :

☞ **ATTENTION :**

Avant de commencer à déposer l'arbre de transmission, l'attacher à une pince afin qu'il soit supporté après que les boulons de fixation sont enlevés.

1. Retirer les boulons de fixation des brides d'attache (quatre boulons et deux brides du côté de la chape coulissante).
2. Sortir la chape coulissante du joint universel.
3. Retirer la chape coulissante en la déposant sur la bride de sécurité sur la structure.
4. Retirer les boulons de fixation des brides d'attache (quatre boulons et deux brides du côté de l'arbre coulissant).
5. Du côté de l'arbre coulissant, dégager la chape tubulaire du joint universel.
6. Retirer l'arbre coulissant et la chape coulissante du véhicule.

☞ **ATTENTION :**

Ne pas employer de clé. Utiliser plutôt un outil approprié, afin de ne pas user les boulons.

INSTALLATION DE L'ARBRE DE TRANSMISSION

☞ **ATTENTION :**

Examiner, nettoyer et lubrifier tous les composants de l'arbre de transmission avant de déposer l'arbre.

1. Attacher la chape tubulaire de l'arbre coulissant sur la sortie de puissance de la chape (côté de la transmission) en utilisant les brides d'attache. Ne pas appliquer de couple de serrage à cette étape.
2. Appliquer une mince couche de lubrifiant recommandé sur les cannelures de l'arbre coulissant et de la chape coulissante, qui ensemble forment l'assemblage du joint coulissant cannelé. Voir la section 19 : **FLUIDES ET LUBRIFIANTS** de ce manuel.
3. Installer le joint d'étanchéité cannelé sur la chape coulissante.

☞ **ATTENTION :**

L'arbre du joint coulissant doit être déphasé de 0˚ par rapport à la chape. Le tenon (Figure 1) permet d'aligner correctement les deux pièces.

4. S'assurer d'un alignement précis et glisser la chape coulissante sur l'arbre coulissant. L'assemblage forme le joint coulissant cannelé.
5. Attacher la chape coulissante à l'entrée de puissance de la chape (côté du différentiel) en utilisant les brides d'attache.
6. Appliquer un couple de serrage à tous les boulons des brides d'attache de la chape, tel que spécifié à la Figure 4.

☞ **REMARQUE :**

Le joint (d'étanchéité) doit être orienté vers le bas pour empêcher l'humidité d'entrer.

DÉMONTAGE DES JOINTS UNIVERSELS

Les méthodes suivantes s'appliquent autant au joint universel situé sur la chape coulissante qu'à celui sur l'arbre coulissant :

1. Enlever les boulons de fixation du couvercle de roulement.
2. Retirer le couvercle.
3. Enlever les roulements à aiguilles en les frappant avec un maillet de laiton ou de cuir.
4. Glisser le croisillon aussi loin que possible à travers l'un des côtés de l'alésage de la chape. Incliner le croisillon pour le dégager de l'alésage de la chape.
5. Glisser le croisillon dans l'autre sens, afin de le dégager de l'alésage inverse, et par la suite de la chape même.
6. Enlever le graisseur du croisillon.

ASSEMBLAGE DES JOINTS UNIVERSELS

☞ **REMARQUE :**

Examiner, nettoyer et lubrifier tous les composants des joints universels avant leur assemblage

Voir Figure 4.

La procédure suivante s'applique à la fois aux joints universels fixes et coulissants :

1. Nettoyer la selle de la chape avec un linge propre.
2. Installer le graisseur dans le croisillon. Si les joints et les dispositifs de retenue des joints ont été enlevés, installer les dispositifs de retenue et les joints sur les tourillons.
3. Insérer un tourillon de croisillon aussi loin que possible dans l'alésage de la chape. Incliner le tourillon jusqu'à ce que l'extrémité opposée du tourillon se dégage de la chape et tombe en place.
4. Insérer les roulements (bien placés dans la bague de roulement) de l'extérieur de la chape et les frapper légèrement en place avec un maillet de laiton ou de cuir. Ne pas employer de marteau en acier.
5. Les joints universels devraient se déplacer librement dans les roulements et ne pas gripper. Si les joints sont trop serrés, déplacer les roulements jusqu'à ce que les joints fonctionnent sans à-coups et librement en position de montage.
6. Installer les couvercles de roulement et les brides d'attaches. Serrer les boulons et appliquer le couple de serrage indiqué à la Figure 4.

NETTOYAGE ET INSPECTION

☞ **ATTENTION :**

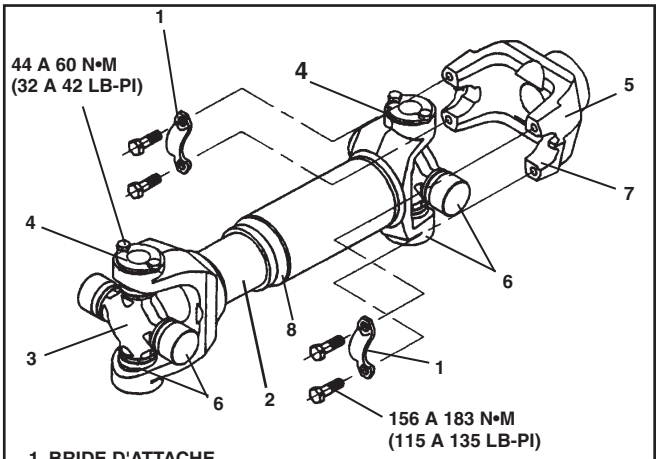
Ne pas employer de brosse métallique pour nettoyer les cannelures de l'arbre de transmission, car cela pourrait endommager le revêtement antifriction des cannelures.

ARBRE DE TRANSMISSION

1. Nettoyer l'arbre de transmission.
2. Découpler le joint coulissant cannelé.
3. Nettoyer les cannelures.
4. Vérifier si le revêtement antifriction sur les cannelures n'est pas abîmé.
5. Si le revêtement antifriction est abîmé, remplacer l'arbre de transmission.
6. Vérifier l'arbre pour des fissures.

☞ **REMARQUE :**

La soudure des arbres cassés n'est pas recommandée.



1. BRIDE D'ATTACHE
2. CHAPE DU JOINT COULISSANT
3. TOURILLON
4. COUVERCLE DE BOULONNEMENT
5. CHAPE (TRANSMISSION)
6. ROULEMENT
7. SELLE DE LA CHAPE
8. PARE-POUSSIERE

Figure 4 - Arbre de transmission avec joints universels

CHAPE TUBULAIRE ET CHAPE COULISSANTE

Examiner chaque chape. Vérifier s'il y a des fissures, de l'usure et des dommages; s'assurer que les chapes n'ont pas des courbures.

De petites bavures ou des rugosités peuvent habituellement être enlevées avec une pierre à aiguiser. Remplacer les composants défectueux ou présentant des signes d'usure.

BRIDES D'ATTACHE DE CHAPE

Les brides d'attaches doivent être vérifiées régulièrement pour s'assurer que le jonc d'arrêt n'est pas cassé et que les écrous et les boulons sont serrés. Voir Figure 4.

JOINTS UNIVERSELS

Nettoyer toutes les pièces avec un solvant approprié. Nettoyer toutes les canalisations de graissage dans les tourillons du croisillon et nettoyer le graisseur. Tremper les roulements à aiguilles dans le solvant pour ramollir les particules de graisse épaisse. Nettoyer les roulements complètement, puis chasser la saleté avec de l'air comprimé.

☞ **REMARQUE :**

S'assurer que les roulements sont propres. De petites particules de saleté ou de poussière abrasive peuvent causer l'usure excessive des roulements.

1. Ne pas essayer de démonter les roulements à aiguilles.
2. Examiner les surfaces des roulements pour en déceler les irrégularités et les rainures.
3. Si les rainures et les irrégularités ne s'aplanissent pas avec une rectification modérée, les roulements et les tourillons devront être remplacés.
4. Examiner chaque roulement pour en déceler l'usure et les rouleaux manquants. Les rouleaux qui tombent doivent être remplacés.
5. Une fois que les roulements à aiguilles sont complètement propres, les garnir de graisse propre et les tourner dans le tourillon pour en vérifier l'usure.

☞ **REMARQUE :**

Voir le manuel du fabricant pour le type de lubrifiant recommandé.

Si un jeu excessif est constaté, une vérification plus approfondie des pièces est nécessaire pour déterminer quelles pièces remplacer. Examiner le joint et le dispositif de retenue du joint et les remplacer s'ils sont inutilisables.

LUBRIFICATION

Les croisillons sont alésés et sont munis de graisseurs pour la lubrification des joints universels. Voir Figure 5. Le lubrifiant se rend à chacun des quatre réservoirs de graisse, puis à travers un orifice situé à l'extrémité de chaque réservoir, puis jusqu'aux tourillons contenant les roulements à aiguilles. Les roulements à aiguilles sont protégés contre toute fuite de lubrifiant et entrée de poussière par des joints d'étanchéité et un clapet antiretour dans les réservoirs. Il est recommandé d'ajouter un maximum de six à huit pompes de graisse lors du graissage des joints universels afin de ne pas briser les joints d'étanchéité aux rotules.

Les cannelures du joint coulissant sont lubrifiées par le graisseur installé dans la chape coulissante. Voir Figure 5. Il est recommandé d'ajouter six à huit pompes de graisse (approximativement 28 gr. [une once]) lors du graissage de l'arbre de transmission efin de ne pas briser le joint d'étanchéité de l'arbre de transmission.

Les cannelures de la chape coulissante et les joints universels doivent être lubrifiés périodiquement. Voir la section 19 : **FLUIDES ET LUBRIFIANTS** de ce manuel pour plus d'informations.

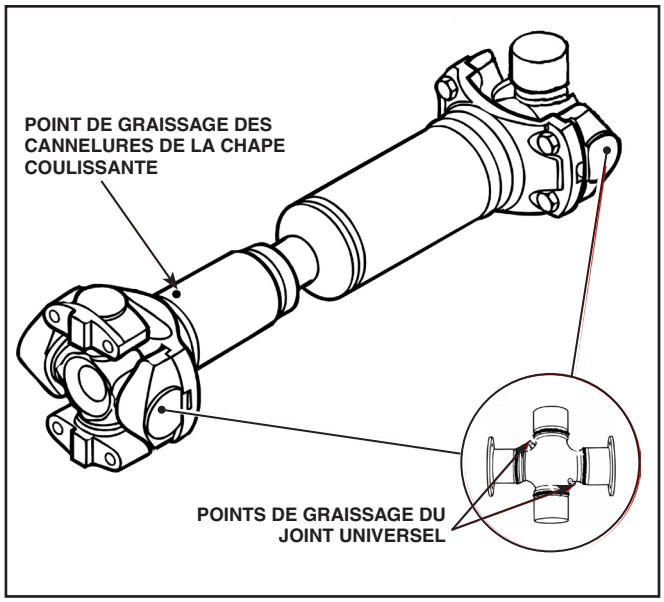


Figure 5 - Points de graissage de l'arbre de transmission

APPLICATION DU LUBRIFIANT

Lubrifier les tourillons par les graisseurs situés sur le croisillon jusqu'à ce que la graisse remplisse les quatre bagues de roulement et les tourillons. Voir Figure 6.

☞ **REMARQUE :**

Deux graisseurs sont disponibles pour le graissage sur chaque joint universel. Il importe peu lequel est utilisé pour le graissage. Il faut, par contre, graisser les tourillons aux deux bouts de l'arbre de transmission.

Si la graisse ne circule pas jusqu'aux roulements, appliquer l'une des méthodes suivantes :

1. En même temps que la graisse est appliquée avec une pompe de graissage, déplacer le joint de haut en bas et de côté (Figure 7).
2. Desserrer les boulons des couvercles de roulement. Appliquer la nouvelle graisse jusqu'à ce qu'elle coule des quatre roulements et tourillons.

☞ **REMARQUE :**

Si la graisse ne sort pas des joints des roulements, retirer le croisillon et corriger le problème.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

ARBRE DE TRANSMISSION

Fabricant.....Meritor

Modèle..... 17N

Plus plus d'informations sur les caractéristiques techniques, voir le manuel **PRODUCT SPECIFICATIONS** de Meritor, fourni par Nova Bus.

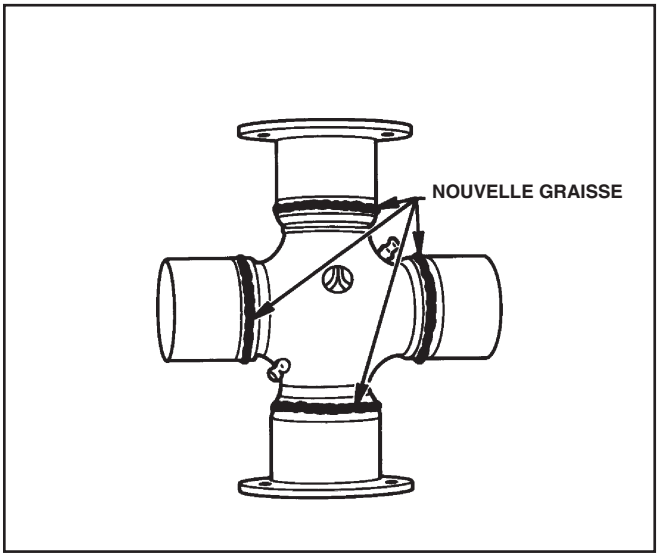


Figure 6 - Graissage des tourillons

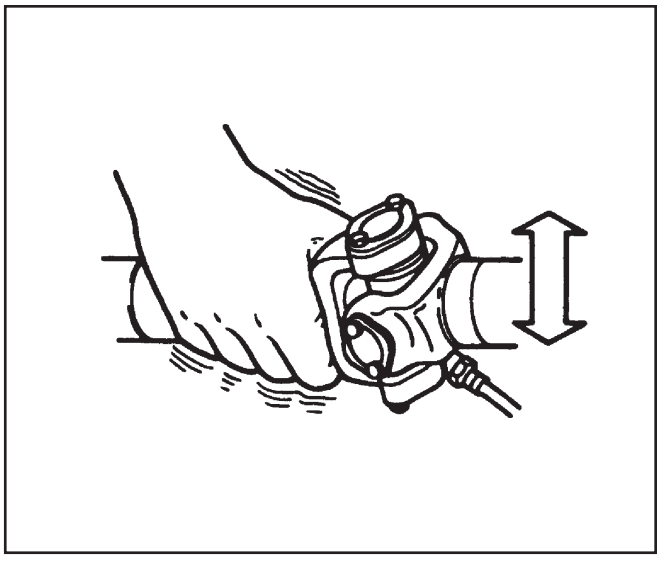


Figure7 - Graissage des tourillons

GUIDE DE DÉPANNAGE		
PROBLÈME	**CAUSE**	**SOLUTION**
L'arbre de transmission ne correspond pas aux roulements.	A. Les dimensions de l'arbre de transmission sont incorrectes. B. Mauvais roulement de butée.	A. Changer l'arbre de transmission. B. Vérifier les dimensions des roulements ou les changer pour des roulements de la bonne dimension.
L'alignement des composants dépasse un niveau acceptable.	Trop de jeu entre la chape et les roulements.	Vérifier les roulements et la chape.
Le joint universel ne transmet pas la rotation de l'arbre de transmission.	A. Mauvais arbre. B. Mauvais assemblage.	A. Changer l'arbre. B. Réinstaller les composants.
Surchauffe des roulements lorsque le véhicule est opéré à haute vitesse	A. Les roulements ne sont pas montés comme recommandés. B. Les roulements sont endommagés ou usés excessivement. C. Mauvaise spécification des roulements.	A. Réinstaller les composants. B. Remplacer les roulements. Contacter le fabricant. C. Remplacer les roulements avec les roulements appropriés ou contacter le fabricant.
Fuite de graisse des roulements.	Le couvercle d'étanchéité est endommagé ou usé.	Mauvais angles ou surchauffe.
Température excessive du joint universel.	A. Mauvais angle de l'arbre de transmission. B. Couple de serrage excessif. C. Combinaison de (A) et (B)	A. Ajuster l'arbre de transmission. B. Vérifier si l'arbre de transmission approprié a été installé. C. Vérifier l'installation
Fuite de graisse de joint universel.	A. Les boulons de fixation sont desserrés. B. Trop de graisse utilisée pendant l'entretien. C. Le joint d'étanchéité est endommagé.	A. Avant l'application d'un couple de serrage, s'assurer que tous les filets sont propres. B. Enlever l'excès de graisse. C. Remplacer le joint d'étanchéité.
Jeu excessif de l'unité	A. Les boulons de fixation sont desserrés. B. L'arbre de transmission est endommagé ou usé. C. Les cannelures de l'arbre de transmission sont endommagées ou usées.	A. Vérifier que tous les boulons sont serrés. B. Remplacer l'arbre de transmission. C. Remplacer l'arbre de transmission.
Bruit à haute fréquence excessive émane des roulements	Lubrification insuffisante.	Remplacer les roulements endommagés ou manquants et relubrifier.
L'arbre de transmission claque	Vibration de l'unité.	Vérifiez tous les composants de transmission soigneusement.

Tableau 1 - Guide dépannage

SYSTEM : 11 - CARBURANT ET ECHAPPEMENT

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
11-200.08A FR	RÉSERVOIR DE CARBURANT
11-200.08B FR	CANALISATIONS DE CARBURANT
11-315.01C FR	SYSTÈME D'ÉCHAPPEMENT

18/08/15

SECTION 11-200.08A
RÉSERVOIR DE CARBURANT

DESCRIPTION

Voir Figure 1 et Figure 2.

Le réservoir de carburant est supporté par un berceau en acier inoxydable. Des panneaux de bois s'appuient sur les membrures du berceau et des pièces de ruban-mousse adhésives sont collées sur cette base pour atténuer les vibrations. Des tiges de fixation en acier maintiennent le réservoir en place sur le berceau.

Le réservoir est muni d'ouvertures qui permettent de fixer l'équipement externe tel que la jauge de carburant, le goulot de remplissage, les conduites de carburant (pour moteur et réchauffeur auxiliaire) et le bouchon de vidange.

REMPLACEMENT DU RÉSERVOIR DE CARBURANT

DÉPOSE

REMARQUE

L'autobus doit être levé pour effectuer les opérations d'entretien sur le réservoir de carburant. Voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE de ce manuel. Respecter les normes de sécurité en vigueur dans votre établissement, utiliser les équipements de levage appropriés pour votre protection.

ATTENTION

Afin de prévenir les accidents, l'équipe d'entretien doit s'assurer de travailler dans un lieu sécuritaire (environnement sans flamme, par exemple) avant de démonter le réservoir de carburant.

1. Utiliser un contenant de récupération et vidanger complètement le carburant du réservoir par le bouchon de vidange.
2. Enlever les deux derniers panneaux de bas de caisse du véhicule, côté trottoir. Voir Figure 1.
3. Enlever le cache-poussière sous le réservoir de fluide d'échappement diesel (FED).
4. Déposer le garde-boue du berceau.
5. Placer un chariot ou un système de support adéquat sous le réservoir et le berceau du réservoir de façon à les supporter lorsque ceux-ci ne seront plus fixés à leurs points d'attache.
6. Déboulonner les boulons qui fixent le berceau à la structure. Voir Figure 3 pour les points d'attache du berceau.
7. Abaisser lentement le réservoir et le berceau jusqu'à ce que les conduites de carburant et le câblage électrique (si équipé d'une jauge de niveau de carburant) soient accessibles. Débrancher les conduites et le câblage du réservoir.
8. Au besoin, retirer les tiges de fixation du réservoir et séparer le réservoir du berceau.

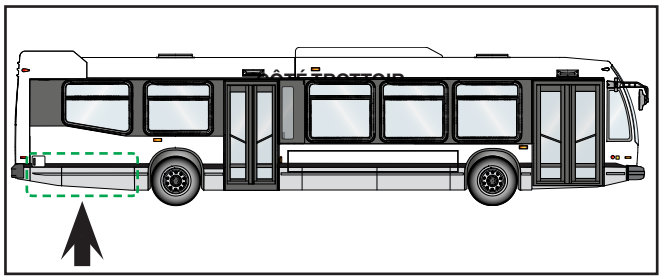


Figure 1 - Localisation du réservoir de carburant

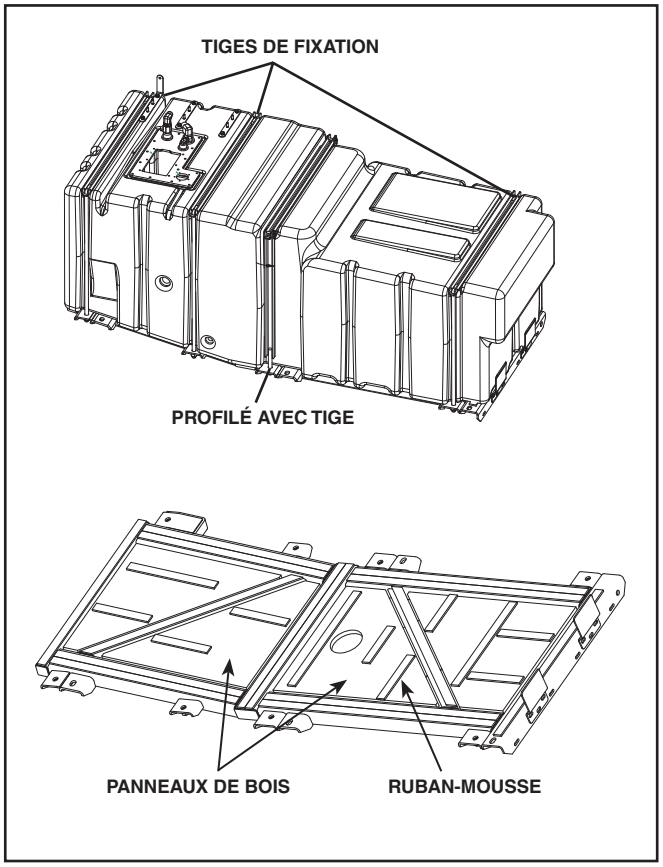


Figure 2 - Berceau et réservoir de carburant (typique)

POSE

1. Si le réservoir n'a pas été séparé du berceau, procéder directement à l'étape 2. Si le réservoir a été séparé du berceau :
   a. Retirer le ruban-mousse des panneaux de bois.
   b. Nettoyer les membrures du berceau avec du nettoyant de type Sika.
   c. Fixer de nouvelles pièces de ruban-mousse de 2,5 cm (1 po) de largeur sur les panneaux de bois et sur les membrures du berceau. Voir Figure 3 pour la position et la longueur approximatives des rubans.
   d. Installer le réservoir sur le berceau.
   e. Installer les profilés en U sur le dessus du réservoir. Voir Figure 4.
   f. Insérer les six tiges de fixation à travers les profilés en U et les supports du berceau. Ne pas insérer de tige à travers le profilé du centre. Voir Figure 4.
   g. Fixer les deux profilés avec tige au profilé en U du centre à l'aide de chevilles et de goupilles fendues. Voir Figure 5.
   h. Poser l'assemblage de profilés sur le réservoir et insérer les tiges dans les supports du berceau.
   i. Fixer les tiges de fixation et les tiges des profilés avec des écrous de blocage et des rondelles plates. Serrer au couple indiqué en Figure 4.
2. Placer un chariot ou un système de support adéquat sous l'assemblage du réservoir et du berceau du réservoir. Positionner le réservoir sous le véhicule en s'assurant qu'il n'y a pas d'obstruction.
3. Réinstaller le garde-boue sur le berceau.

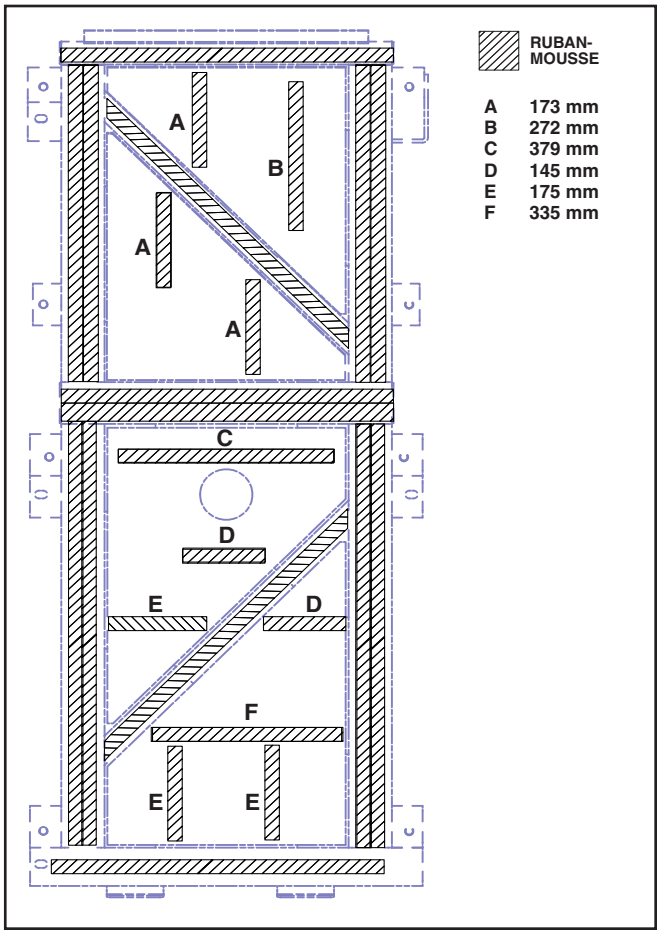


Figure 3 - Pose de ruban-mousse sur berceau et panneaux

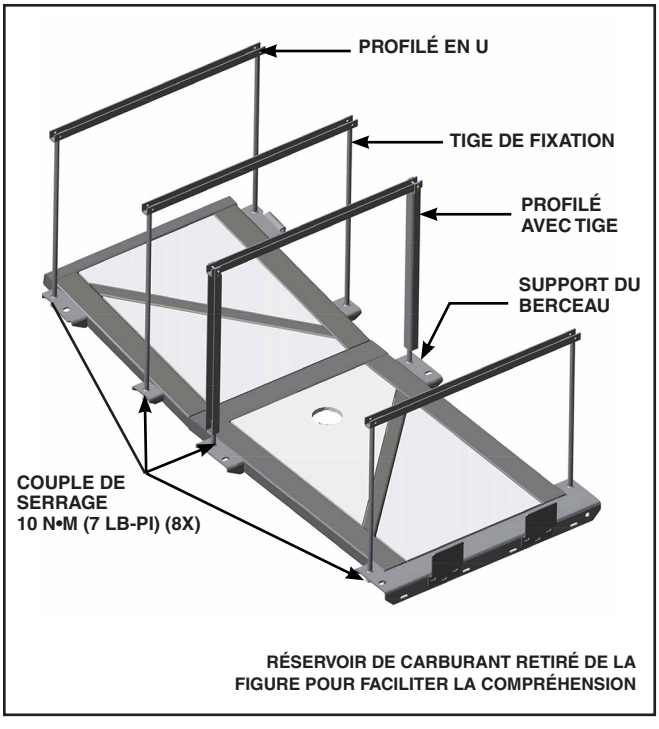


Figure 4 - Fixation du réservoir au berceau

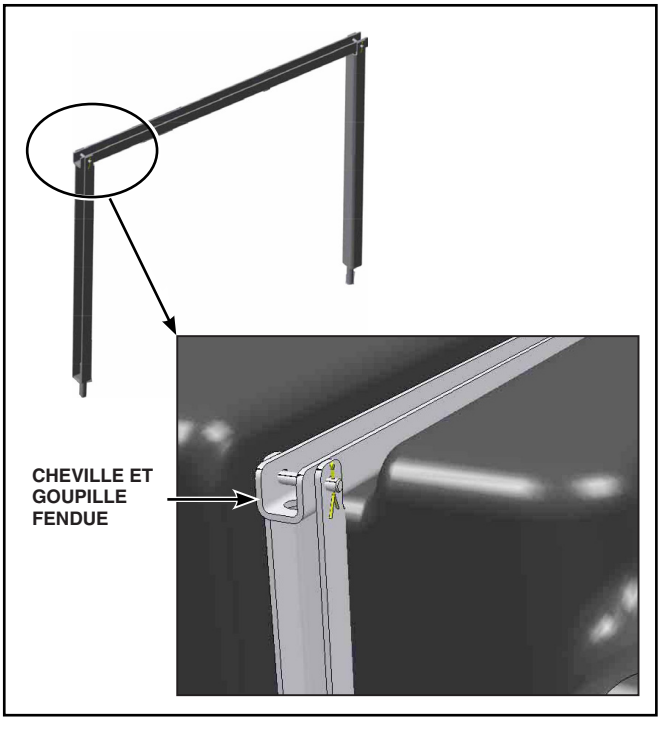


Figure 5 - Installation des profilés avec tige

4. Lever le réservoir de façon à ce que les conduites et le câblage puissent être branchés au réservoir.
5. Brancher les diverses conduites de carburant sur les bons raccords du réservoir. Appliquer du scellant à filet (de type Loctite 565 blanc). Installer et serrer les conduites du carburant aux couples de serrage indiqués en Figure 6.

REMARQUE

Le cas échéant, les connecteurs des canalisations tressées en acier raccordées en amont et en aval du réchauffeur auxiliaire DOIVENT être serrées au couple indiqué en la section 08-200.08B: CANALISATIONS DE CARBURANT, de ce manuel.

6. Si équipé d'une jauge de carburant électronique, brancher le câblage électrique.
7. Fixer l'assemblage du réservoir du carburant à la structure et serrer aux couples de serrage indiqués en Figure 7.
8. Réinstaller le cache-poussière.
9. Réinstaller les panneaux de bas de caisse.

INSPECTION ET ENTRETIEN

1. Déceler toute trace de corrosion susceptible de briser ou d'affaiblir les boulons de fixation du réservoir.
2. Les huit boulons qui fixent le réservoir de carburant à la structure doivent être inspectés tous les deux ans et remplacés tous les quatre ans.

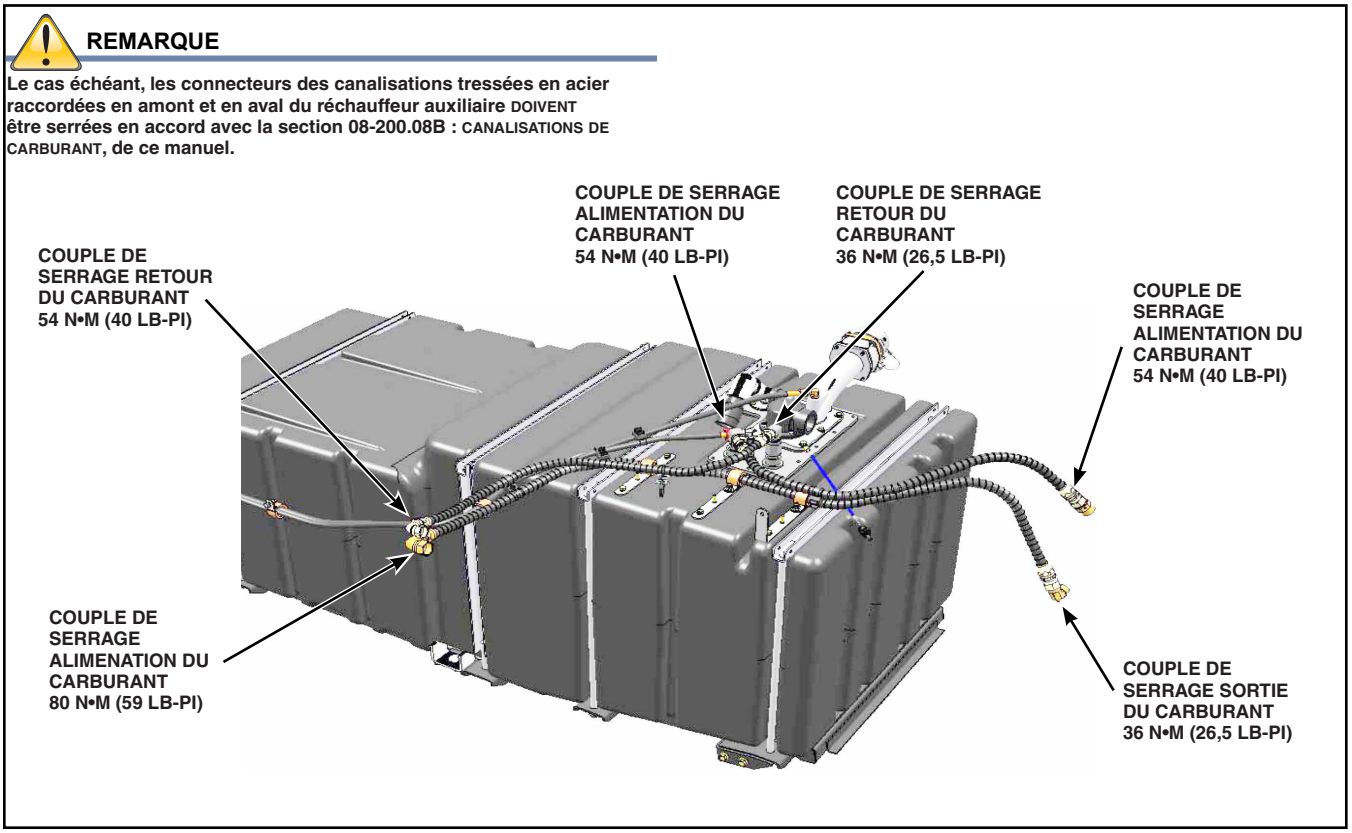


Figure 6 - Couple de serrage des conduites du carburant

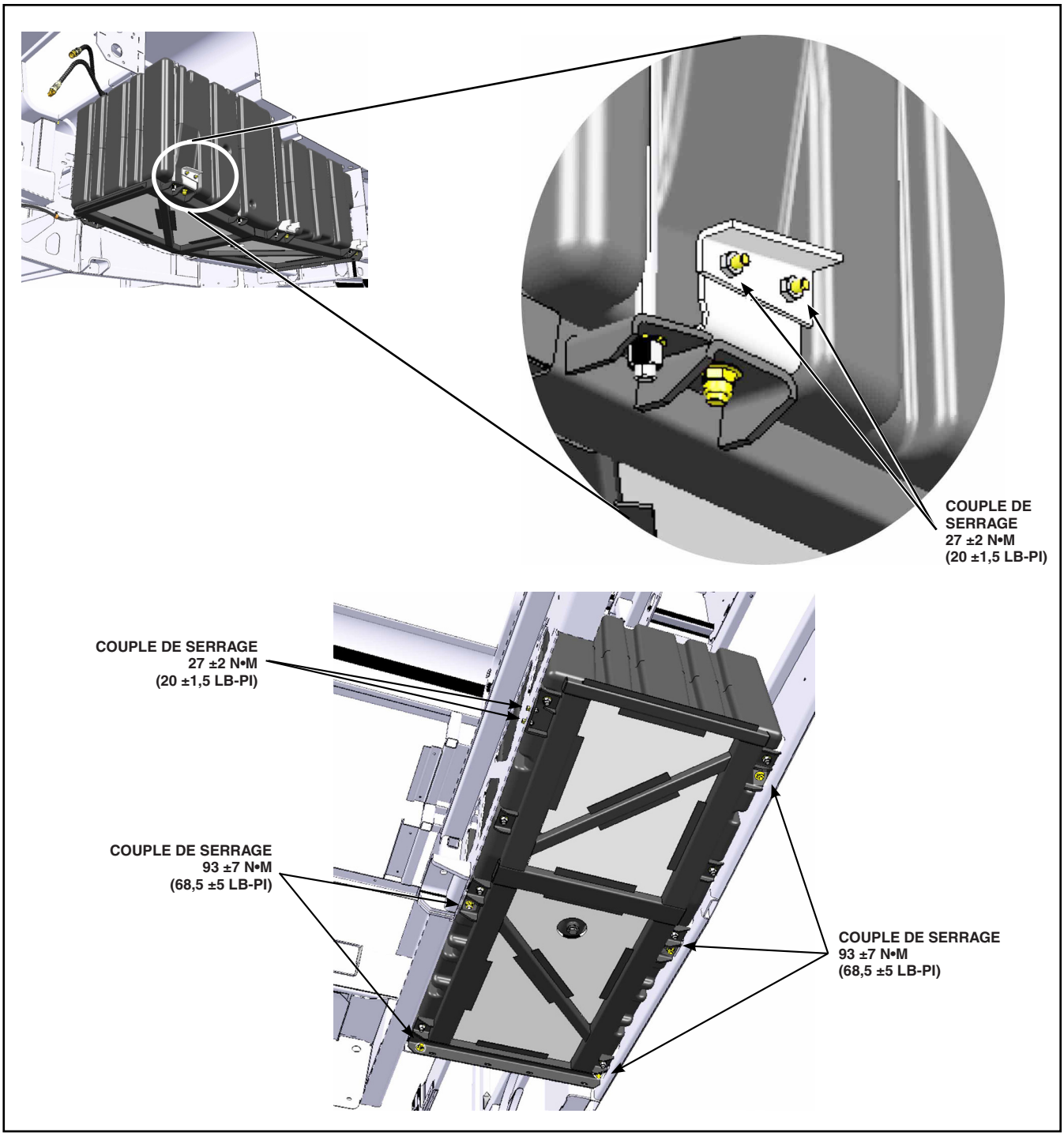


Figure 7 - Couple de serrage de l'assemblage du réservoir

GOULOT DE REMPLISSAGE

L'assemblage du goulot de remplissage est fixé au réservoir de carburant par six boulons. Figure 8.

Il comprend :

- une soupape de décharge, qui expulse la pression du réservoir;
- une crépine, qui retient les gros objets indésirables pouvant bloquer l'entrée au réservoir de carburant;
- un bouchon cache-poussière qui protège le goulot. À l'intérieur, un joint d'étanchéité prévient les fuites.

REMARQUE

Lors du remontage du goulot, serrer les six boulons en respectant l'ordre de serrage et le couple de serrage indiqués en Figure 8.

INSPECTION ET ENTRETIEN

Le goulot ne requiert aucun entretien. Une inspection visuelle régulière est suffisante, en portant une attention particulière au joint entre l'assemblage du goulot et le réservoir. S'il y a des fuites, remplacer le joint d'étanchéité entre le réservoir et l'assemblage du goulot.

AVERTISSEUR SONORE

Un avertisseur sonore est installé sur le goulot de remplissage du réservoir. L'avertisseur émet un sifflement lorsqu'un remplissage s'effectue et cesse dès que le réservoir est plein.

Si l'avertisseur sonore n'émet pas de sifflement durant le remplissage, il est probable que celui-ci soit obstrué.

INSPECTION ET ENTRETIEN

Lorsque l'avertisseur sonore ne fonctionne pas bien, le remplissage est moins efficace. Enlever les obstructions au besoin ou remplacer l'avertisseur sonore s'il est endommagé. Pour remplacer l'avertisseur sonore, le dévisser du goulot de remplissage et le remplacer.

BOUCHON DE REMPLISSAGE

INSPECTION ET ENTRETIEN

Remplacer le bouchon cache-poussière s'il est fissuré ou endommagé.

Inspecter le joint d'étanchéité à l'intérieur et le changer au besoin.

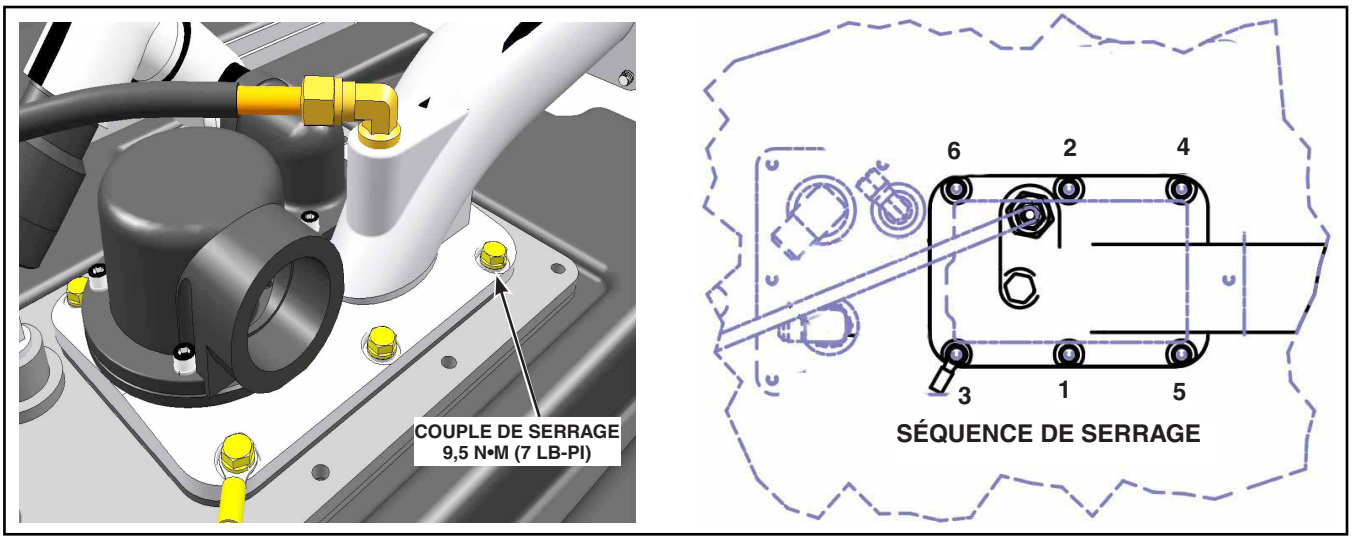


Figure 8 - Séquence de serrage du goulot de remplissage (typique)

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

RÉSERVOIR DE CARBURANT

Capacité utilisable (réserve incl.) ..... 479 litres (127 gal US)

NE PAS REMPLIR LE RÉSERVOIR À PLUS DE 95 % DE SA CAPACITÉ

Volume total..... 505,5 litres (133,5 gal US)

Poids (à vide)..... 115,5 kg (255 lb)

Poids (plein)..... 390 kg (860 lb) approx*.

* Selon la température.

GUIDE DÉPANNAGE

PROBLÈME	CAUSE	SOLUTION
Le moteur ne démarre pas.	Le réservoir de carburant est vide.	Remplir le réservoir de carburant.
Mauvaise réaction et ralenti erratique du moteur.	a. Basse pression d'essence. b. Crépine du réservoir obstruée.	a. Vérifier toutes les conduites de carburant sur le réservoir. Si une des conduites est endommagée ou bosselée, remplacer la conduite ou rectifier le routage si nécessaire. b. Nettoyer ou remplacer la crépine.
L'avertisseur sonore du goulot de remplissage ne fonctionne pas.	a. Tuyau pincé. b. Avertisseur obstrué.	a. Vérifier le tuyau. Remplacer le tuyau et rectifier le routage du tuyau. si nécessaire. b. Retirer l'avertisseur sonore. Le nettoyer ou le remplacer au besoin.

Tableau 1 - Guide de dépannage

SECTION 11-200.08B
CANALISATIONS DE CARBURANT

DESCRIPTION GÉNÉRALE

La présente section porte sur les composants du circuit d'alimentation en carburant suivants : le réservoir de carburant, les canalisations de carburant et les filtres à carburant. D'autres composants, comme les injecteurs, les régulateurs de régime moteur, les pompes à carburant et les turbocompresseurs, sont traités dans la plus récente édition du manuel du moteur diesel Cummins.

Pour des informations détaillées portant sur les composants associés aux canalisations de carburant, voir la section 09 : **MOTEUR ET ACCESSOIRES** de ce manuel.

CANALISATIONS ET RÉSERVOIR

DESCRIPTION

La Figure 1 et la Figure 2 illustrent le cheminement des canalisations de carburant.

Le réservoir, qui se trouve dans un compartiment du côté trottoir, à l'arrière l'autobus, est équipé d'un dispositif sonore qui émet un sifflement pendant le remplissage du réservoir.

Les canalisations acheminent le carburant du réservoir jusqu'au compartiment moteur, à l'arrière de l'autobus. La pompe de transfert, située sur le moteur, fait passer le carburant par des canalisations et des filtres à carburant.

La pompe envoie le carburant à travers un filtre à 10 microns situé à l'arrière du véhicule, ainsi qu'un autre filtre à 3 microns, situé sur le moteur. Ensuite, le carburant passe par la pompe à injection, qui le dirige vers les injecteurs. Tout surplus de carburant est envoyé au réservoir par l'intermédiaire d'une canalisation de retour et un clapet antiretour de 1 lb/po^2 situé sur le côté du réservoir. La pression d'injection est maintenue à 1 lb/po^2 par le clapet antiretour. Le clapet antiretour empêche le carburant dans les canalisations de retourner dans le réservoir lorsque le moteur est arrêté.

ATTENTION

Des canalisations de carburant flexibles sont employées dans le moteur pour réduire au minimum les dommages aux canalisations causés par les vibrations. Toutefois, des fuites peuvent se produire si les raccords de ces canalisations sont défectueux.

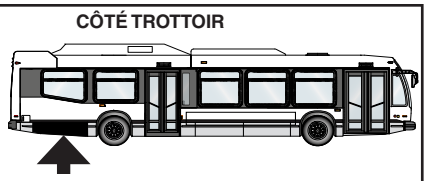
Tout air aspiré par les canalisations de carburant pourrait entraîner un fonctionnement irrégulier du moteur, un calage au ralenti ou une perte de puissance. Une trou dans une canalisation d'aspiration peut être trop petit pour laisser passer du carburant, mais assez grand pour laisser entrer une grande quantité d'air.

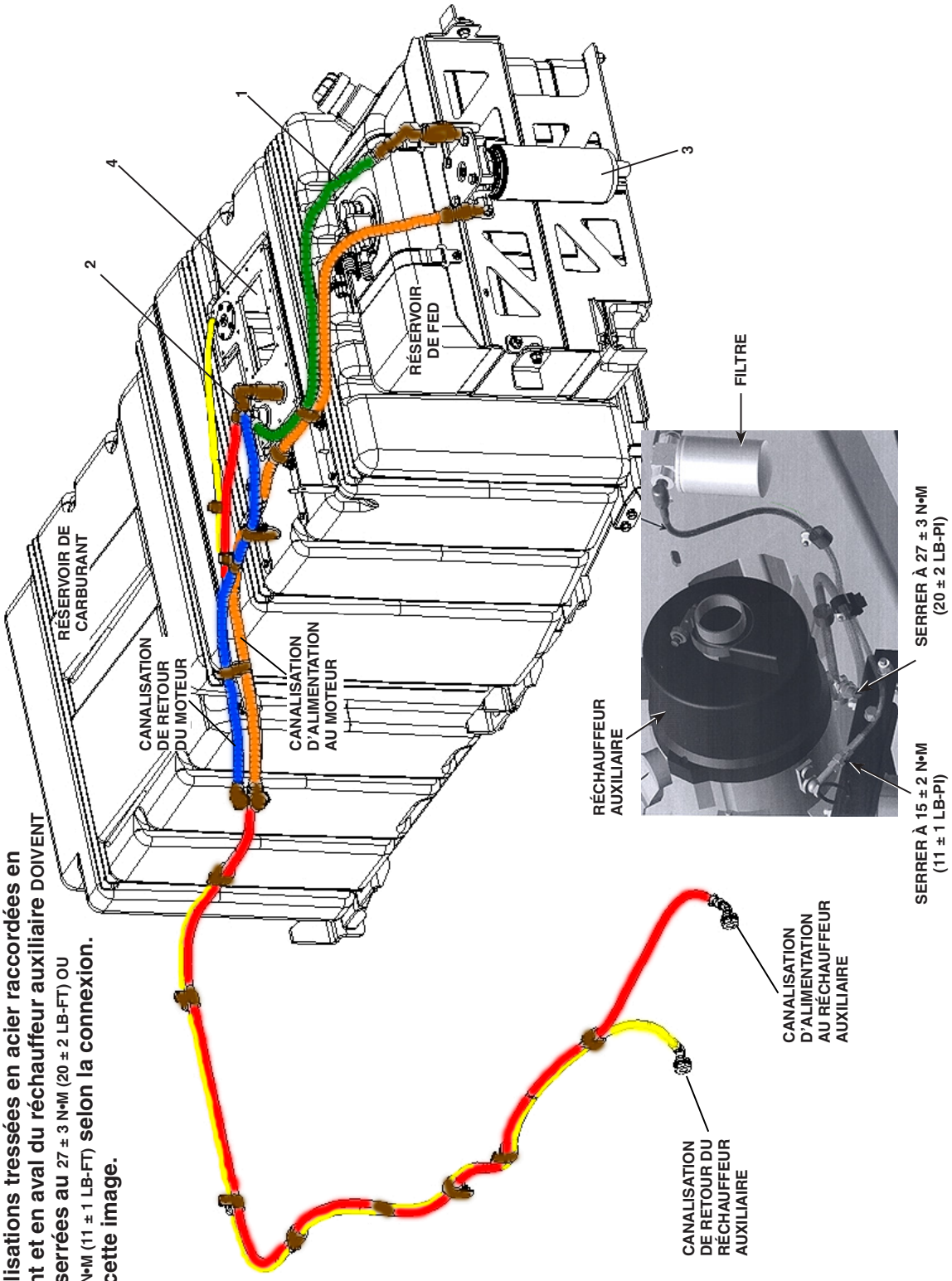
On peut détecter la présence d'une fuite d'air en observant le contenu du filtre à carburant après que ce dernier ait été purgé et que le moteur ait fonctionné à un régime relativement élevé pendant 15 à 20 minutes. Il n'y a aucune fuite si le boîtier du filtre est plein. Si le boîtier du filtre n'est que partiellement rempli, cela indique une fuite d'air.

REMARQUE

Le cas échéant, les connecteurs des canalisations tressées en acier raccordées en amont et en aval du réchauffeur auxiliaire DOIVENT être serrées au couple indiqué en Figure 1.

1. CARBURANT DU RÉSERVOIR D'ALIMENTATION AU MOTEUR
2. CARBURANT DU RÉSERVOIR D'ALIMENTATION AU MOTEUR PAR LA SOUPAPE ANTIRETOUR 1 LB/PO²
3. CARBURANT TRAVERSANT LE FILTRE DE 10 MICRONS
4. GOULOT DE REMPLISSAGE





REMARQUE

Le cas échéant, les connecteurs des canalisations tressées en acier raccordées en amont et en aval du réchauffeur auxiliaire DOIVENT être serrées au 27 ± 3 N•M (20 ± 2 LB-FT) OU 15 ± 2 N•M (11 ± 1 LB-FT) selon la connexion. Voir cette image.

*Figure 1 - Circuit d'alimentation en carburant **avec** réchauffeur auxiliaire*

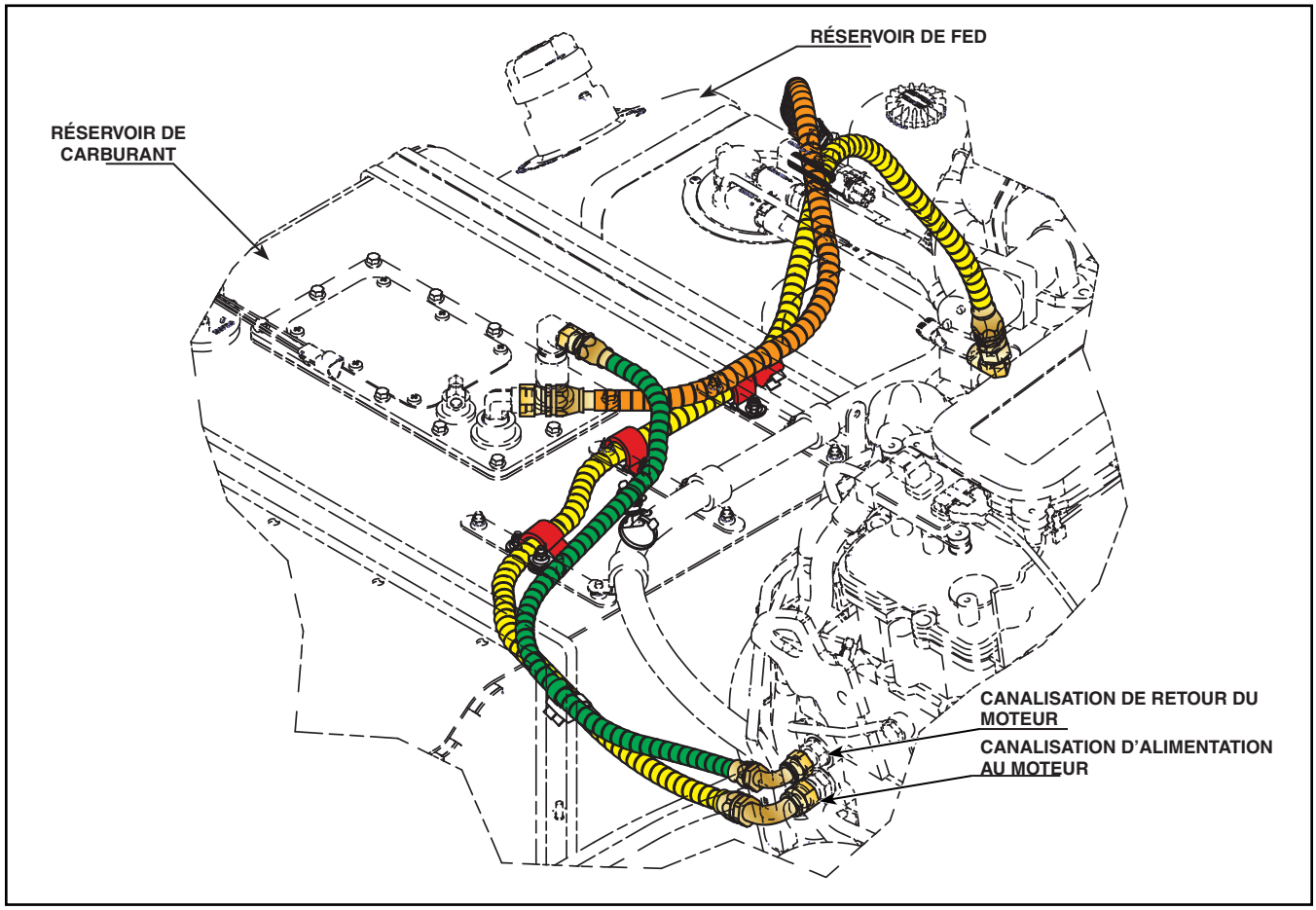


*Figure 2 - Circuit d'alimentation en carburant **sans** réchauffeur auxiliaire*

ENTRETIEN DES CANALISATIONS

Le moteur Cummins comprend un système à basse pression auto-amorçable qui purge l'air du circuit de carburant. Il n'est pas nécessaire de faire le remplissage des filtres lorsqu'il n'y a pas de carburant dans le moteur.

ENTRETIEN PRÉVENTIF

Tous les jours, avant de démarrer le moteur, vérifier le témoin lumineux **EAU DANS LE CIRCUIT DE CARBURANT** sur le tableau de bord. S'il est allumé, suivre la procédure qui suit :

1. Vérifier s'il y a des fuites.
2. Vérifier la présence d'émanations de gaz.
3. Vérifier si des composants sont mal ajustés.
4. Ouvrir la porte du compartiment moteur arrière.



Figure 3 - Le robinet à bille sur le filtre primaire de 10 microns

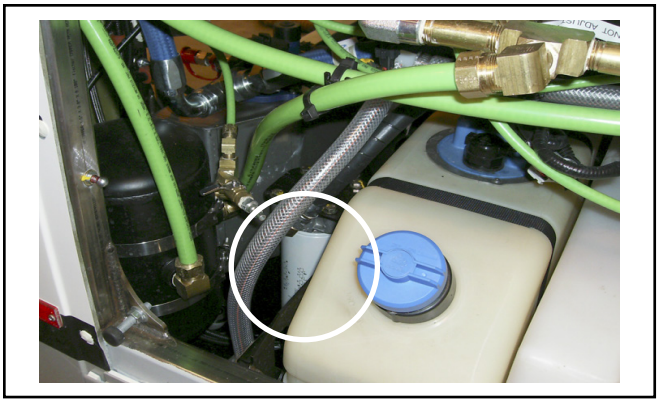


Figure 4 - Filtre de 10 microns

AVERTISSEMENT

Ne pas ouvrir le circuit de carburant lorsque le moteur est en marche. La mise en marche du moteur fait monter la pression du carburant. Les éclaboussures de carburant à haute pression peuvent causer des blessures graves ou entraîner la mort.

5. Ouvrir le robinet de vidange manuellement et vidanger dans un contenant approprié.

ATTENTION

L'eau qui se trouve dans le réservoir de carburant peut contenir des contaminants toxiques. Vidanger le carburant dans le contenant et s'en débarrasser en fonction des lois gouvernementales locales en matière d'environnement.

6. Vidanger jusqu'à ce que le carburant soit clair (environ 5 secondes).
7. Refermer le robinet de vidange.

Tous les 12 000 km (7 500 mi), vérifier les fixations de la pompe d'injection.

REMPLACEMENT DES FILTRES À CARBURANT (DE TYPE VISSÉ)

REMARQUE

Ne pas tenter de nettoyer les composants du filtre et de les réinstaller.

Un filtre mal vissé ou un filtre endommagé peut se briser et causer des fuites.

Cummins recommande de remplacer le filtre à carburant primaire (côté aspiration) chaque changement d'huile moteur. Remplacer le filtre à carburant secondaire (côté pression) chaque deux changements d'huile moteur. Voir Tableau 1 pour plus de détails.

Afin de prévenir les fuites de carburant, le véhicule LFS est muni d'un robinet à bille à l'entrée du filtre primaire. Ce robinet devrait être fermé lors du remplacement des filtres à carburant. Voir Figure 3.

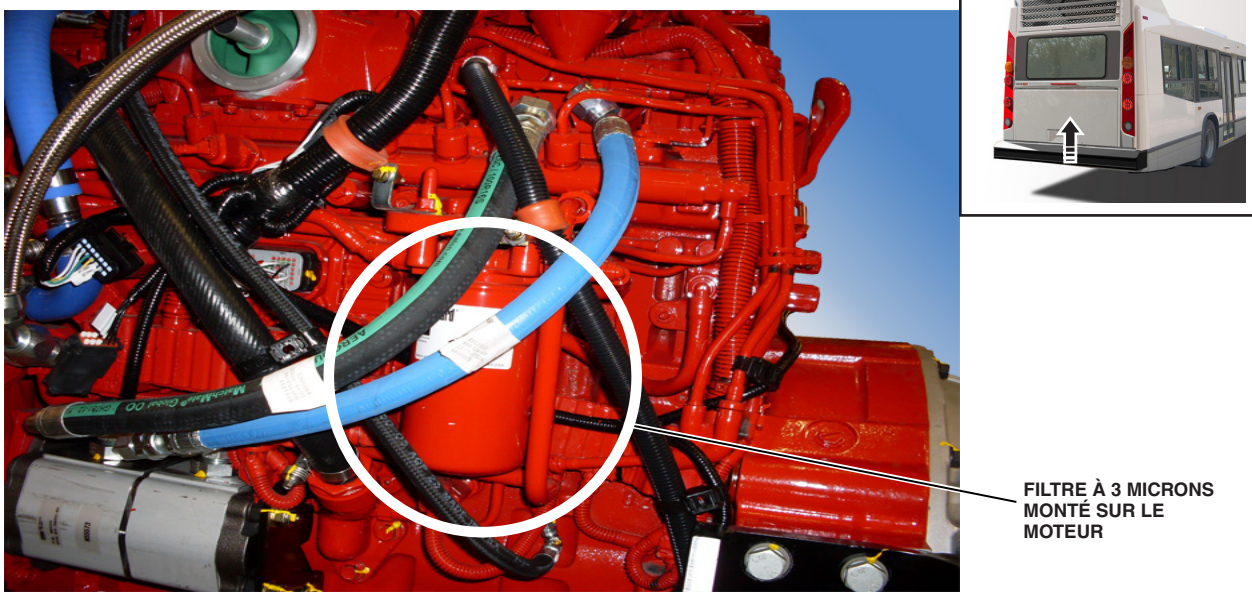


Figure 5 - Filtre à carburant sur moteur ISL (typique)

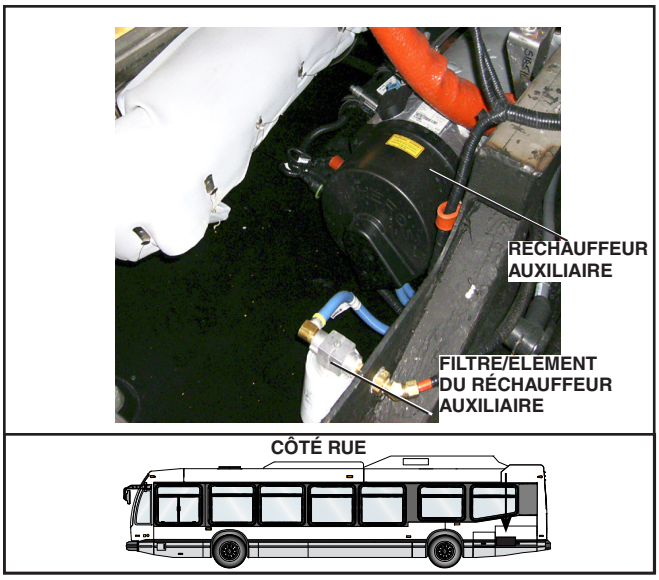


Figure 6 - Filtre du réchauffeur auxiliaire (optionnel)

FILTRE À CARBURANT MONTÉ SUR LE CHÂSSIS

Voir la Figure 3 et la Figure 4.

Pour remplacer le filtre à carburant :

1. Ouvrir le robinet de vidange du filtre pour vidanger le carburant qui s'y trouve pendant environ 5 secondes.
2. Nettoyer tous les débris autour de la tête de filtre.
3. Déconnecter le détecteur d'eau/carburant du câblage électrique.
4. Retirer et vidanger le filtre à moteur.
5. S'assurer que la bague d'étanchéité n'adhère pas à la tête de filtre.
6. Retirer la bague d'étanchéité avec un pic pour joint torique, au besoin.
7. Retirer et examiner le détecteur d'eau/carburant.
8. Installer le détecteur d'eau/carburant dans le nouveau filtre à carburant.
9. Verser du carburant dans le filtre.
10. Installer le filtre à carburant.
11. S'assurer que la bague d'étanchéité centrale est installée sur le raccord du filtre.
12. Connecter le détecteur d'eau/carburant au câblage électrique.
13. Mettre le **COMMUTATEUR PRINCIPAL** en position de **MARCHE**, mais attendre 30 secondes pour démarrer le moteur. La pompe de transfert fonctionnera et purgera l'air du système pendant ces 30 secondes.
14. Mettre le moteur en marche et vérifier s'il y a des fuites.

FILTRE À CARBURANT DU MOTEUR

Voir Figure 5.

Pour remplacer le filtre à carburant :

1. Nettoyer tous les débris autour de la tête de filtre.
2. Retirer et vidanger le filtre à carburant.
3. S'assurer que la bague d'étanchéité n'adhère pas à la tête de filtre.
4. Retirer la bague à l'aide d'un pic pour joint torique, au besoin.
5. Installer le filtre à carburant.
6. Mettre le **COMMUTATEUR PRINCIPAL** à la position **MODE NORMAL DE CONDUITE**. Démarrer le moteur en appuyant sur l'interrupteur du démarreur trois ou quatre fois, pendant environ 30 secondes chaque fois, et le relâcher.

ATTENTION

Afin de prévenir des fuites de carburant, s'assurer que les filtres sont bien vissés, mais pas trop serrés.

FILTRE DU RÉCHAUFFEUR AUXILIAIRE (OPTIONNEL)

Voir Figure 6.

L'élément filtrant du réchauffeur auxiliaire devrait être remplacé chaque fois qu'il est colmaté et au moins une fois par période de chauffage. Remplacer le filtre comme suit :

1. Dévisser le filtre et le jeter.
2. Remplir une cartouche de rechange neuve environ aux deux tiers en utilisant le carburant approprié. Enduire le joint d'étanchéité d'une mince couche de carburant approprié.
3. Positionner le nouveau filtre et visser de deux tiers de tour au-delà du contact avec le joint d'étanchéité.
4. Faire un essai en service. Voir la section 14-301 : **RÉCHAUFFEUR AUXILIAIRE** dans ce manuel ainsi que le manuel du fournisseur pour des renseignements additionnels.

REMPLACEMENT DU FILTRE À CARBURANT FUEL PRO 382 (OPTIONEL)

Voir Figure 7.

1. Retirer le bouchon d'aération et vidanger le carburant en dessous du niveau du collier de la tête de filtration.
2. En utilisant la clé spéciale Davco, dévisser le collier et retirer la tête de filtration.
3. Enlever l'élément du filtre et le remplacer par un neuf.
4. Réinstaller la tête de filtration et serrer le colllier à la main.

5. Enlever le filtre d'aération et remplir la tête de filtration au complet avec du carburant.
6. Réinstaller le bouchon d'aération et serrer à la main.
7. Démarrer le moteur, laisser tourner au ralenti pendant une minute , puis ouvrir le bouchon d'aération lentement jusqu'à ce que le niveau soit environs un (1) pouce au dessus du collier.
8. Resserrer le bouchon d'aération à la main.

REMARQUE

Voir la documentation du fabricant pour les informations additionnelles pour ce produit.



Figure 7 - Filtre à carburant Fuel Pro 382

INTERVALLES DE CHANGEMENT D'HUILE MOTEUR				
NAVETTE OU AUTOBUS DE TRANSIT	**KILOMÈTRES**	**MILLES**	**HEURES**	**MOIS**
16-24 km/h (10-15 mi/h) en moyenne	9650	6000	500	6
13-16 km/h (8-10 mi/h) en moyenne	8050	5000	500	6
10-13 km/h (6-8 mi/h) en moyenne	6450	4000	500	6
6-10 km/h (4-6 mi/h) en moyenne	4850	3000	500	6
3-6 km/h (2-4 mi/h) en moyenne	2400	1500	500	6

Tableau 1 - Intervalles de changement d'huile et de filtre

GUIDE DE DÉPANNAGE		
PROBLÈME	**CAUSE**	**SOLUTION**
Alimentation de carburant insuffisante.	Bris, obstruction ou infiltration d'air dans la canalisation à carburant (canalisation écrasée ou entortillée).	Réparer le circuit d'alimentation en carburant ou retirer ce qui l'obstrue.
Fuite au niveau de la pompe à carburant.	Raccord de canalisation à carburant desserré au niveau de la pompe.	Serrer toutes les canalisations à carburant au niveau de la pompe et toutes les autres connexions qui ont été ouvertes durant l'installation de la pompe.
La pompe fait un bruit violent et ne s'éteint pas.	La pompe à carburant pompe de l'air à cause d'une fuite. 1. Canalisation à carburant brisée ; 2. Raccord desserré au niveau de la pompe ; 3. Boyau rattaché au raccord de la pompe desserré.	Vérifier s'il y a des trous ou des fentes dans les canalisations à carburant; vérifier et serrer toutes les connexions des canalisations à carburant entre le réservoir et la pompe.

Tableau 2 - Guide de dépannage

SECTION 11-315.01C
SYSTÈME D'ÉCHAPPEMENT FPD ET RCS

PRÉCAUTIONS

AVERTISSEMENT

La régénération stationnaire du système d'échappemement à filtre à particules diesel (FPD) et à système de réduction catalytique sélective (RCS) ne doit jamais être exécutée à l'intérieur d'un bâtiment ni sous un auvent ou un autre type d'installation similaire. Voir le manuel de Cummins, fourni par Nova Bus.

ATTENTION

Ce véhicule ne doit fonctionner qu'au carburant diesel à TRÈS FAIBLE TENEUR EN SOUFRE.

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Voir Figure 1.

Le moteur diesel Cummins, installé sur les autobus **NOVA LFS,** est équipé d'un filtre à particule diesel (FPD) et d'un système de réduction catalytique sélective (RCS). Le FPD permet de réduire les émissions polluantes au niveau exigé par l'EPA (Environmental Protection Agency) et par le CARB (California Air Resources Board). Intégré au FPD, le système RCS contient des composés chimiques favorisant la transformation des oxydes d'azote (NO_X) contenus dans le système d'échappement en émissions non nocives. Ceci est rendu possible grâce à l'injection d'un fluide d'échappement diesel (FED), une solution hautement purifiée d'urée et d'eau, à l'intérieur du flux d'échappement, entre le FPD et l'unité RCS.

Le moteur est aussi équipé d'un système de recirculation des gaz d'échappement (RGE). Le système RGE détourne une partie des gaz d'échappement, puis les réachemine dans les cylindres afin d'abaisser la température de combustion et de réduire les émissions d'oxydes d'azote (NOx). Pour arriver à réduire efficacement les émissions de particules et de NOx, la quantité de gaz d'échappement recyclés et d'air doit faire l'objet d'un dosage précis dans le moteur. Ainsi, le système utilise un turbocompresseur à géométrie variable (TGV) perfectionné qui assure la régulation continue de la quantité d'air fournie au moteur.

Lors de la vérification des émissions polluantes du système d'échappement, s'assurer que les autres éléments du véhicule pouvant influencer le niveau des émissions de gaz polluants (le TGV, les injecteurs, la pompe à carburant, le refroidisseur du compresseur et sa tubulure, le FPD et sa tubulure, de même que le réservoir de FED et sa tubulure) fonctionnent adéquatement et fournissent un rendement optimal.

Le FPD et les composants du système RCS sont faits d'acier inoxydable très épais, ce qui assure une durée de vie maximale du système antipollution. Les tuyaux d'échappement verticaux en acier inoxydable sont conçus et façonnés pour épouser les formes des composants du moteur. Les tuyaux sont attachés aux raccords avec des boulons en U. Le FED est contenu dans un réservoir de plastique situé dans le compartiment moteur, du côté trottoir du véhicule.

Le système RGE, le FPD et le système RCS font partie intégrante de l'installation du moteur ISB 2010 ou ISL 2010. Au moment de remplacer le FPD, il donc est essentiel de choisir une pièce de rechange qui soit compatible avec ce moteur. N'utiliser toujours que des pièces de rechange conformes. Pour de l'information sur le remplacement du FPD, voir la rubrique **FILTRE À PARTICULES DIESEL (FPD)** de cette section et le **MANUEL DE PIÈCES** de Nova Bus.

Certaines sections du système d'échappement sont couvertes d'écrans thermiques tissés, conçus et installés pour dissiper la chaleur qui se crée durant le fonctionnement normal du système. **UN VÉHICULE NE DOIT JAMAIS RETOURNER EN SERVICE SANS QUE CES ÉCRANS SOIENT INSTALLÉS CORRECTEMENT**. Voir Figures 3 et 17.

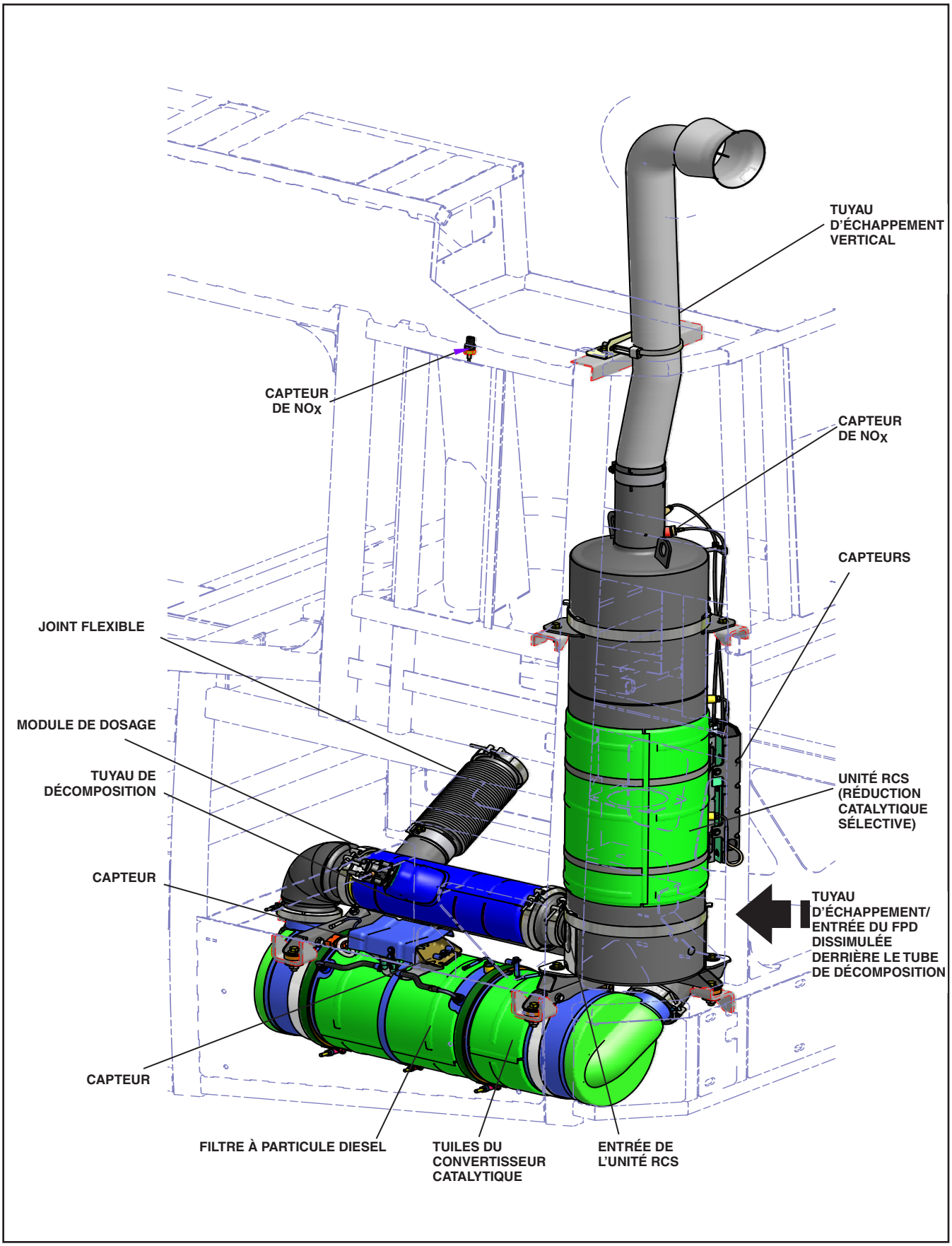


Figure 1 - FPD et système RCS

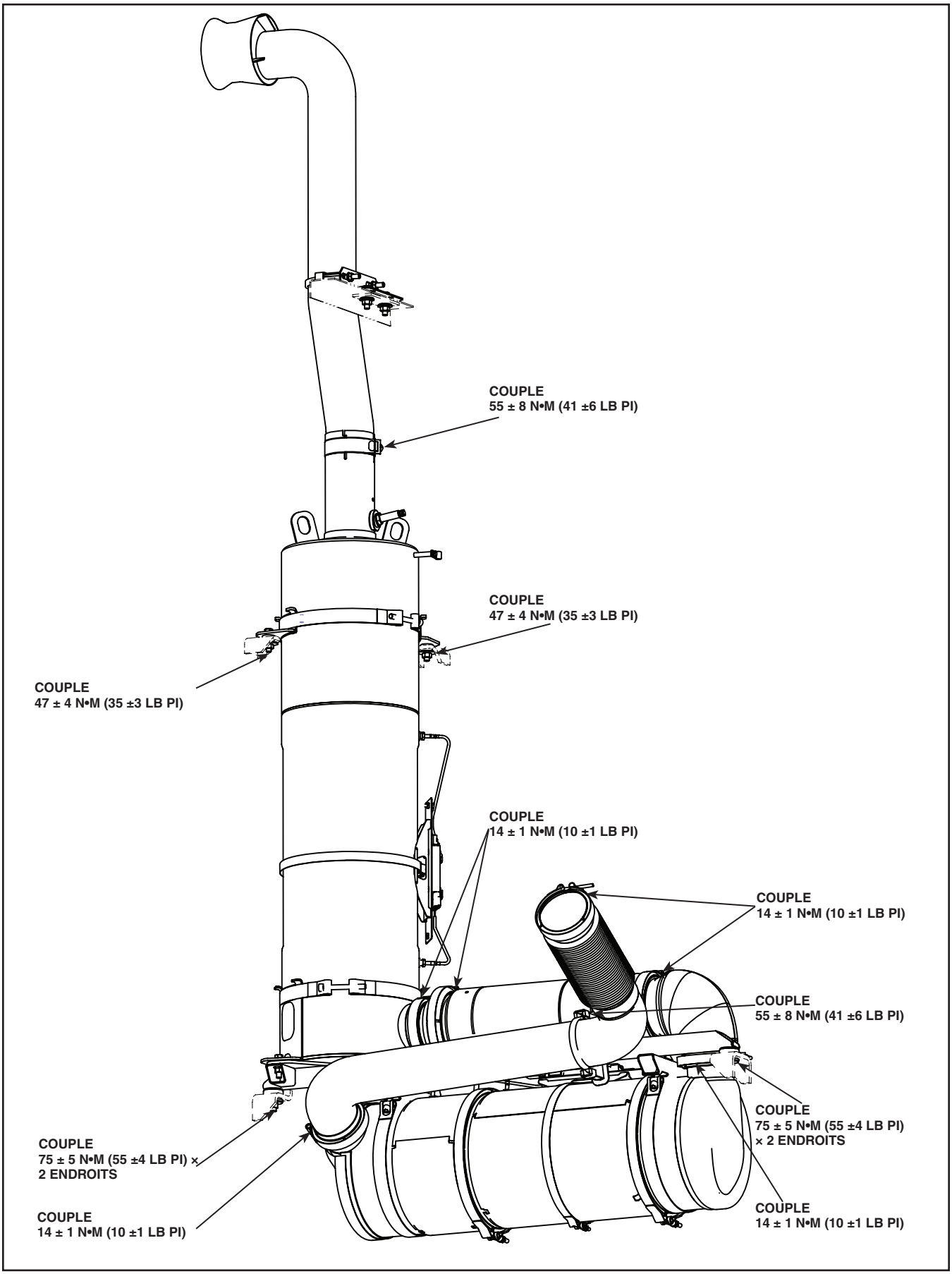


Figure 2 - Les valeurs des couples de serrage des points de fixation et des colliers

ENTRETIEN

AVERTISSEMENT

Lorsque le moteur fonctionne dans un endroit clos, l'échappement doit être dirigé vers l'extérieur.

Inspecter le système d'échappement pour détecter les signes d'affaiblissement et les fuites. Les tuyaux plissés ou bosselés peuvent provoquer une contre-pression excessive, une perte de puissance et des dommages aux composants de la chambre de combustion. Les fuites d'échappement sont généralement le résultat de boulons desserrés, de tuyaux corrodés ou d'un FPD percé. Les composants endommagés doivent être remplacés immédiatement.

ATTENTION

Pour plus de renseignements sur l'entretien, voir les manuels d'entretien de Cummins.

DOMMAGES AUX CONVERTISSEURS CATALYTIQUES

Les dommages potentiels aux convertisseurs catalytiques et les pannes du système FPD et RCS qui y sont reliées peuvent être détectés par les symptômes suivants :

- Surchauffe de l'entrée d'air
- Surchauffe de la tête du moteur
- Surchauffe du moteur
- Perte de puissance
- Faible puissance du moteur
- Diminution de la puissance du moteur (protection automatique)
- TGV bruyant
- Surchauffe du TGV
- Température de l'huile trop élevée

REMARQUE

Un entretien adéquat de ces systèmes est nécessaire afin de se conformer aux normes gouvernementales en matière d'émissions polluantes.

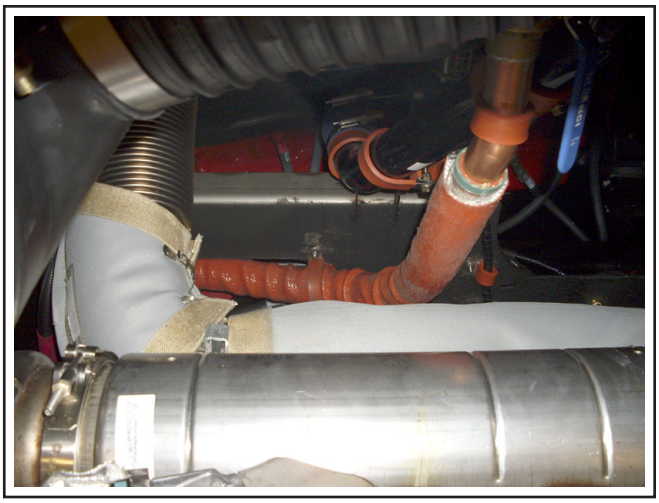


Figure 3 - Écrans thermiques tissés

REMPLACEMENT DU JOINT FLEXIBLE ENTRE LE TGV ET LE FPD

Voir Figure 2, Figure 4 et Figure 5.

DÉPOSE

Enlever le tuyau existant et le remplacer par le nouveau en utilisant, si possible, les mêmes colliers de serrage du haut et du bas pour maintenir le joint en place.

POSE

Afin d'éliminer les contraintes de pression imposées au joint flexible, installer le joint en respectant les étapes suivantes :

1. Attacher la première section du tuyau au TGV avec le collier de serrage. Voir Figure 4.
2. Attacher l'autre section du tuyau au système d'échappement. Prendre garde de ne pas étirer le joint flexible entre les deux sections de tuyau. L'entrée de l'échappement devra probablement être placée à l'intérieur de ce tuyau pour raccorder adéquatement le tuyau. Voir Figure 5.
3. Fixer à l'aide du collier en V CES. Le collier doit être glissé sur les soufflets jusqu'à ce qu'il soit arrêté par les crans d'arrêt (2 endroits).

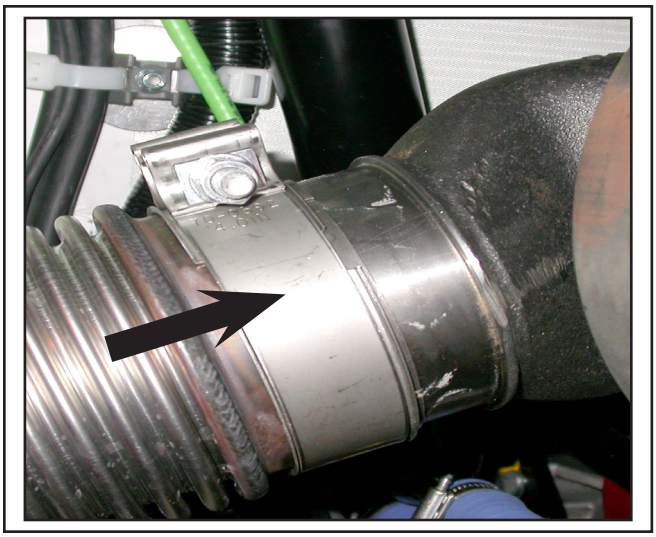


Figure 4 - Collier de serrage du TGV

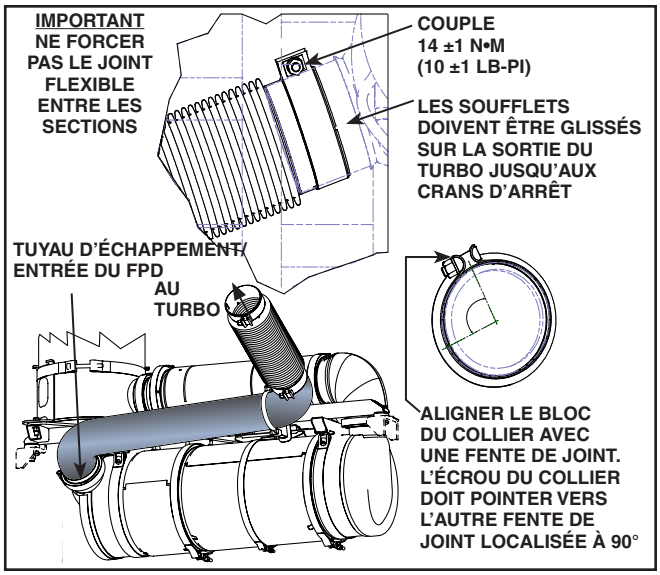


Figure 5 - Connexion du tuyau entre le TGV et le FPD

RÉGÉNÉRATION

Le système maintient continuellement un certain niveau de propreté par un procédé de **RÉGÉNÉRATION**, où le moteur brûle les particules accumulées à très haute température. La régénération a pour effet de réduire les émissions nocives. Trois modes de régénération sont possibles : **PASSIF, ACTIF** et **STATIONNAIRE**.

MODE PASSIF

Le moteur Cummins 2010 est optimisé pour la régénération passive. Lorsque le moteur atteint la température de consigne déterminée par la programmation du véhicule, la régénération passive s'active automatiquement après chaque 24 heures d'utilisation moteur. Ce mode détruit les particules en augmentant la température de l'échappement lorsque le véhicule est en service. Aucune intervention du conducteur n'est nécessaire. Le nettoyage peut durer jusqu'à 40 minutes.

MODE ACTIF

À de rares occasions, une régénération active peut être nécessaire pour retirer une accumulation de particules dans le FPD en raison d'une température d'échappement insuffisante. La température de l'échappement augmente par l'action du TGV et du dosage du carburant afin d'oxyder le filtre alors que le véhicule est en service. Aucune intervention du conducteur n'est nécessaire. Le nettoyage peut prendre de 15 à 20 minutes et il n'est pas essentiel que la période d'entretien soit continue.

MODE STATIONNAIRE

La régénération stationnaire est identique à la régénération active, mais elle s'effectue manuellement alors que le véhicule est stationnaire et au point mort (**N**). Ce mode permet d'activer une régénération en dehors du cycle de fonctionnement normal. Ce mode doit être utilisé en dernier recours pour assurer la propreté du filtre.

ATTENTION

Si un le voyant VÉRIFIER MOTEUR s'allume sur le tableau de bord et que le code d'erreur indique un problème lié à la régénération, le FPD devra être nettoyé selon une méthode particulière. Dans ce cas, il est nécessaire de communiquer avec votre centre de service Cummins local.

AVERTISSEMENT

La régénération stationnaire du système d'échappement à filtre à particules diesel (FPD) ne doit jamais être exécutée à l'intérieur d'un bâtiment ni sous un auvent ou une structure similaire. Voir le manuel de Cummins, fourni par Nova Bus.

ATTENTION

La température à la sortie de l'échappement, au bout du tuyau d'échappement arrière, peut s'élever jusqu'à 600 °C (1100 °F) pendant la régénération.

La régénération stationnaire peut être exécutée à tout moment, mais certaines conditions doivent être respectées :

- Véhicule immobilisé et au point mort (**N**).
- Vitesse du véhicule à 0 (pédale de l'accélérateur non sollicitée).
- Freins de service relâchés (pédale non sollicitée)
- Démarrage du moteur effectué à partir de l'arrière du véhicule.

ATTENTION

Avant d'activer la régénération stationnaire, mettre en place une zone sûre pour l'échappement, vérifier les surfaces du système d'échappement et se préparer pour des changements de régime du moteur pendant la régénération.

Pour procéder à une régénération stationnaire, deux façons sont possibles, selon la programmation du moteur :

RÉGÉNÉRATION STATIONNAIRE AVEC LOGICIEL INSITE DE CUMMINS

Cummins offre un outil d'entretien électronique (programme informatique) nommé **INSITE**. Ce programme peut être utilisé pour le diagnostic du système d'après-traitement. Tous les diagnostics et les informations sont complètement intégrés dans l'outil **INSITE**. Il est aussi possible d'utiliser **INSITE** pour activer manuellement la régénération stationnaire.

La régénération s'amorce seulement après qu'un technicien de service a confirmé que toutes les conditions et mesures de sécurité nécessaires sont remplies. Voir le manuel d'entretien et le manuel d'opération de **CUMMINS** pour plus d'informations sur le programme **INSITE**.

RÉGÉNÉRATION STATIONNAIRE AVEC INTERRUPTEUR DE RÉGÉNÉRATION

Un voyant lumineux FPD (voir Figure 6) indiquant les besoins en régénération du système peut être activé ou désactivé selon la programmation du moteur. La régénération stationnaire peut être activée à l'aide de l'interrupteur de régénération (situé sur le boîtier de commande du moteur) seulement lorsque le voyant lumineux FPD est activé. À ce moment, les besoins en régénération sont divisés en plusieurs stades progressifs, indiqués par le voyant.

(A) MARCHE - Plein

- Le premier stade (**MARCHE** - Plein) devrait permettre au véhicule de compléter un changement de cycle de service typique. Il accorde suffisamment de temps pour que le véhicule retourne à un atelier d'entretien ou pour qu'il modifie son cycle de service sans nuire au trajet en cours.

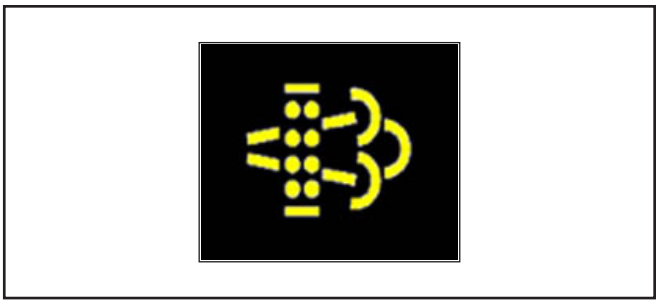


Figure 6 - Voyant lumineux FPD

- Le voyant perçoit lorsqu'une action corrective (changement de cycle de service ou déclenchement d'une régénération stationnaire) a été apportée et s'éteint à ce moment. Si cette action n'a pas été suffisamment longue pour que la régénération soit complétée, le voyant retourne à son état d'indication approprié.

(B) CLIGNOTANT

- Le voyant FPD indique que le filtre a été **INCAPABLE** de se régénérer sous les conditions de fonctionnement du moteur précédentes et qu'une action doit être apportée pour qu'une régénération active soit complétée.
- L'action corrective peut consister en un changement de cycle de service/charge du moteur ou en amorçant une régénération stationnaire.

(C) CLIGNOTANT AVEC TÉMOIN *VÉRIFIER MOTEUR* ambre

- Lors d'une régénération stationnaire du filtre à particules, le régime du moteur augmente pour aider le procédé de régénération. Tout dispositif auxiliaire qui dépend du régime du moteur pour fonctionner adéquatement doit être désactivé lors d'une régénération stationnaire.

CIRCUIT DU FLUIDE D'ÉCHAPPEMENT DIESEL (FED)

Voir Figure 7.

Le circuit du fluide d'échappement diesel (FED) comprend un réservoir de 38 litres (10 gallons) qui contient le fluide requis, un module d'alimentation FED, une unité de contrôle de dosage, un module de contrôle électronique, des conduites qui servent à l'alimentation en FED et des éléments chauffants pour ces conduites.

Le FED est un fluide obtenu par la dissolution d'urée dans de l'eau pour créer une solution aqueuse à 32,5 % de concentration. La composition de cette solution est définie dans la norme ISO 22241-1. Le FED est une solution liquide et claire pourvue d'une légère odeur d'ammoniac.

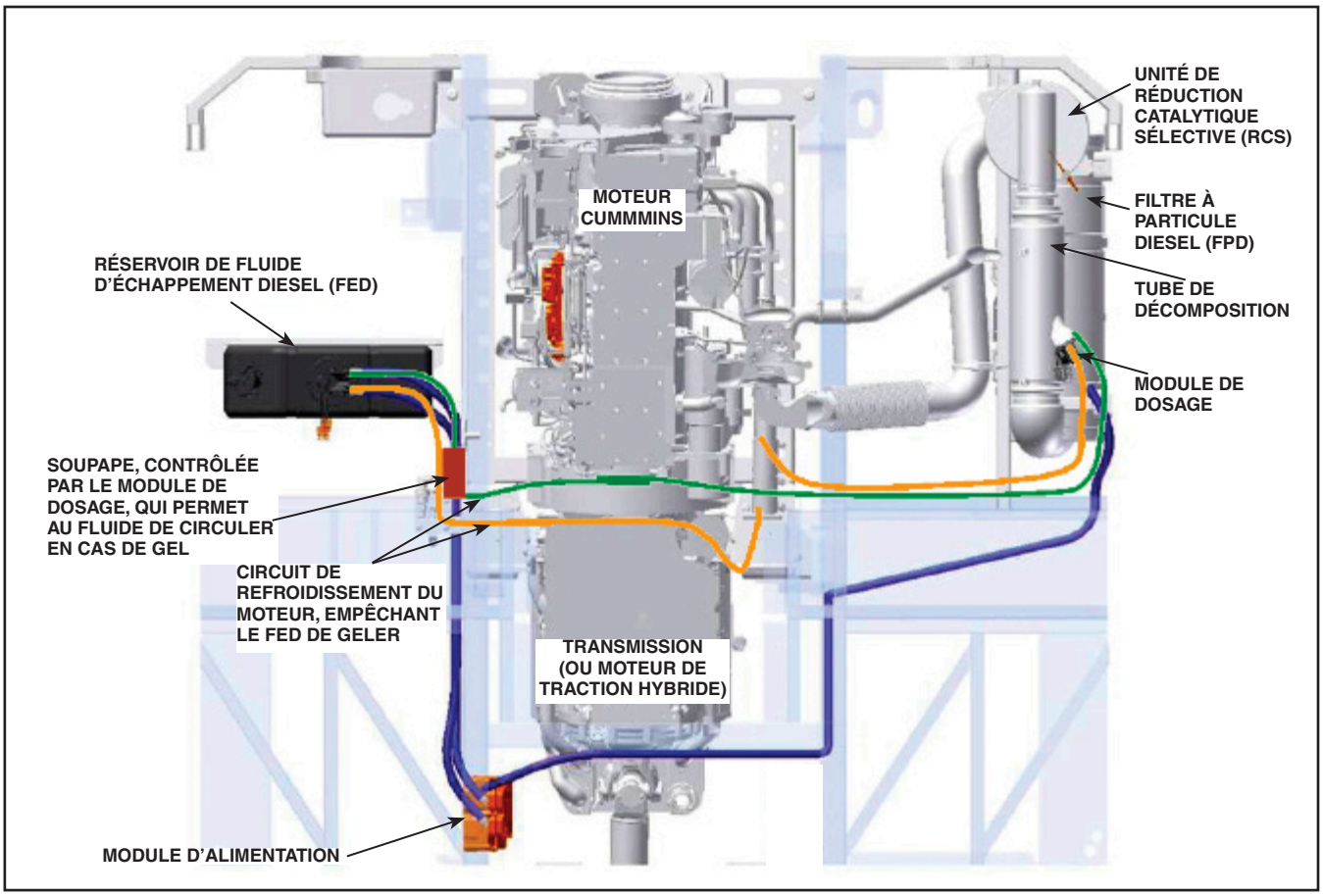


Figure 7 - Circuit du fluide d'échappement diesel (typique)

Le FED est emmagasiné dans un réservoir monté sur la structure du véhicule. Le réservoir fournit le FED à un **MODULE D'ALIMENTATION**. Le **MODULE D'ALIMENTATION** est commandé électroniquement par une **UNITÉ DE CONTRÔLE DE DOSAGE**. Le module d'alimentation possède un système de dosage et de pompage très précis afin d'approvisionner le module de dosage dans le système d'échappement du moteur. La quantité de FED injecté dans l'échappement est gérée par le module de contrôle électronique de Cummins.

L'eau du FED s'évapore rapidement et le FED se change en ammoniac lorsqu'il entre en contact avec les gaz d'échappement chauds. L'ammoniac réagit avec les NO_X en circulant au-dessus d'un catalyseur. À la fin du processus, les émissions que dégage le tuyau d'échappement sont constituées d'azote (N_2) et d'eau (H_2O), des gaz inoffensifs.

Le FED commence à geler à -11 °C (12 °F). En dégelant, le FED retourne à son état liquide. La température du FED entreposé ne doit pas excéder 50°C (122°F). Les composants les plus susceptibles de geler sont les conduites et les raccords externes localisés entre le réservoir de FED et le module d'alimentation. Les conduites et les raccords exposés peuvent geler facilement, ce qui empêcherait le FED de circuler. Pour cette raison, des éléments chauffants reliés au circuit du liquide de refroidissement du moteur sont intégrés au système afin d'empêcher le gel de ces composants pendant le fonctionnement normal du véhicule.

RÉSERVOIR DE FED

Voir Figure 8.

Le réservoir de FED est localisé derrière le réservoir de carburant, du côté trottoir du véhicule. Le réservoir est fait de plastique. Il nécessite peu d'entretien, autre que de le garder propre.

Le réservoir inclut un élément chauffant qui utilise le circuit de refroidissement du moteur pour prévenir le gel du fluide, un capteur de niveau, un capteur de température et un filtre à tamis de 100 microns. Le filtre doit être inspecté régulièrement afin de déterminer s'il doit être nettoyé ou remplacé. À titre indicatif, changer ce filtre de 100 microns tous les 160 000 km (100 000 mi), ou tous les deux ans, pour les véhicules en service régulier. Un bouchon de vidange est localisé au fond du réservoir.

AVERTISSEMENT

Puisque le goulot de remplissage du réservoir FED est très près de celui du réservoir de carburant, s'assurer qu'aucune trace de carburant n'entre dans le réservoir de FED. Si du carburant entre dans ce réservoir par inadvertance, ce dernier doit être retiré du véhicule et nettoyé en profondeur.

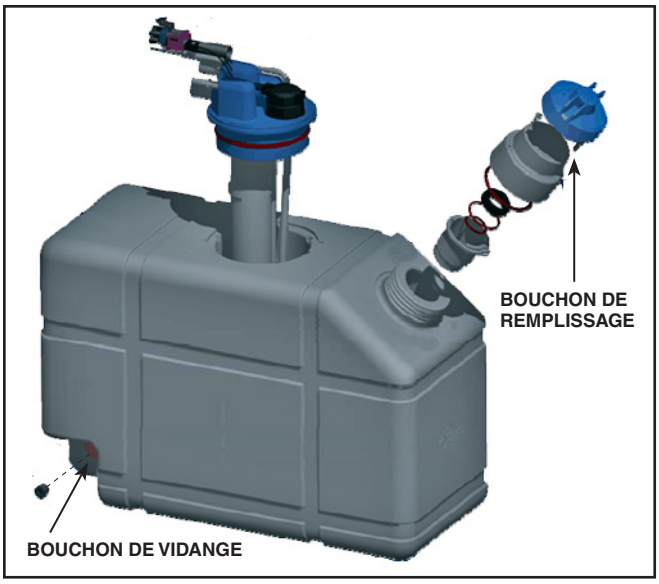


Figure 8 - Réservoir de fluide d'échappement diesel

AVERTISSEMENT

Il est également important d'éviter de déverser du FED sur les composants chauds du système d'échappement, car le fluide pourrait s'hydrolyser et se changer en ammoniac. Tout déversement doit être évité, puisque chimiquement, le FED constitue un sel et une base forte pouvant corroder les autres matériaux, incluant les matériaux mous et certains polymères.

De 4 à 7 litres (1 à 1,8 gallon) de fluide sont requis par 100 litres (26 gallons) de carburant diesel. Les intervalles de remplissage du réservoir dépendent de la consommation en carburant.

PROCÉDURE DE NETTOYAGE DU BOUCHON DE REMPLISSAGE DU FED

Le nettoyage du bouchon préviendra l'accumulation des cristaux et minimisera certains problèmes de ventilation. Cette procédure doit être exécutée mensuellement sur les véhicules qui opèrent dans des conditions normales. S'il y a des indications de problèmes de ventilation (par exemple : remise sous pression quand le bouchon est enlevé), le bouchon doit être nettoyé aussi rapidement que possible. Voir le document du fabricant fourni par Nova Bus pour plus de détails.

DÉPOSE

1. S'assurer que l'interrupteur d'alimentation principal est en position **HORS FONCTION (OFF)**.
2. Vidanger le circuit de refroidissement du moteur.
3. Vidanger le FED du réservoir. Le récupérer dans un contenant approprié. Lorsqu'il est plein, le réservoir pèse environ 45 kg (100 lb). La localisation du bouchon de vidange est illustrée en Figure 8.
4. Déconnecter les deux connexions de FED et les deux connexions de liquide de refroidissement sur le dessus du réservoir. Les connexions de FED sont des raccords rapides.
5. Déconnecter la connexion électrique du harnais.
6. Retirer les boulons qui fixent le support de filtre à carburant au cadre du réservoir de FED.
7. Retirer les boulons qui fixent le cadre du réservoir de FED à la structure du véhicule.
8. Retirer les deux boulons qui fixent les deux sangles autour du réservoir.
9. Descendre le réservoir et le retirer du dessous du véhicule.

INSTALLATION

Pour installer le réservoir de FED, suivre les étapes de la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

Une fois le réservoir installé, le remplir de fluide d'échappement diesel recommandé.

AVERTISSEMENT

Il est interdit d'utiliser tout autre type de liquide que le FED, et ce, tel qu'il est recommandé par la norme ISO 22241-1.

MODULE D'ALIMENTATION

Voir Figure 9.

Le module d'alimentation est intégré au système d'injection afin d'injecter dans le système d'après-traitement du système d'échappement une dose précise de FED. Il est fixé à la structure sous le véhicule, du côté trottoir, près de l'arbre de transmission. Voir Figure 7.

ATTENTION

Ce composant électronique est très fragile et doit être manipulé avec soin. Il peut se briser s'il est échappé.

Le module d'alimentation comprend deux filtres : un filtre principal de 10 microns et un filtre d'entrée de 100 microns. Seul le filtre principal peut être remplacé. Il doit être inspecté régulièrement et remplacé au besoin. Changer le filtre à 321,500 km (200,000 mi), ou 6,500 heures, selon la première. Se référer au site web **INSITE** de Cummins.

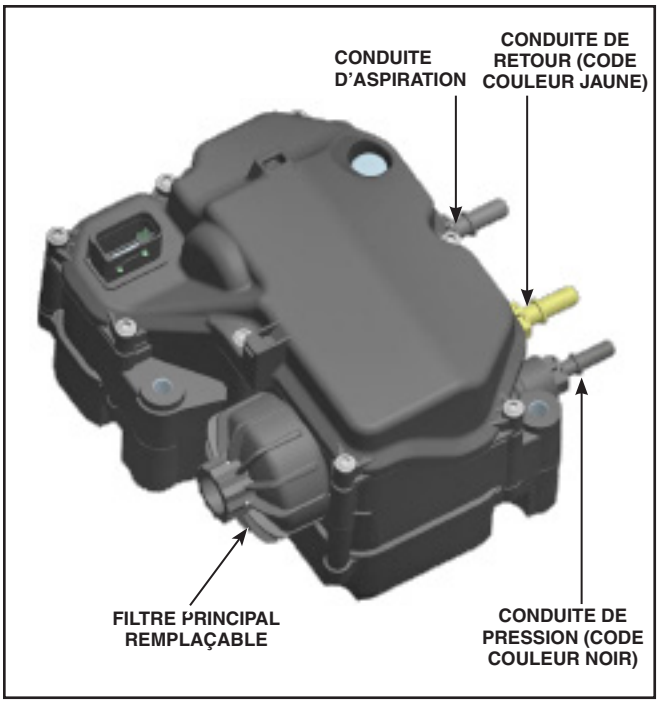


Figure 9 - Module d'alimentation

DÉPOSE

1. S'assurer que l'interrupteur d'alimentation principal est en position **HORS FONCTION (OFF)**.
2. Vidanger le circuit de refroidissement du moteur.
3. Déconnecter les deux connexions de FED et la connexion de liquide de refroidissement sur le module. Les connexions des raccords rapides.
4. Déconnecter la connexion électrique du harnais.
5. Retirer les écrous des goujons qui fixent le module à la structure.

INSTALLATION

Pour installer le module d'alimentation, suivre les étapes de la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

MODULE DE DOSAGE

AVERTISSEMENT

CE MODULE EST EXCESSIVEMENT FRAGILE. S'IL EST ÉCHAPPÉ, IL NE DOIT PAS ÊTRE RÉUTILISÉ.

Voir Figure 10.

Le **MODULE DE DOSAGE** est localisé sur le tube de décomposition. Sa fonction est de mesurer les doses de FED à injecter dans le flux d'échappement. Il est constamment refroidi avec le liquide de refroidissement du moteur.

La conduite de pression se connecte au module de dosage à l'aide d'un raccord rapide 5/16 po SAE J2044 et les conduites d'alimentation et de retour du liquide de refroidissement se connectent au module de dosage à l'aide de raccords rapides 3/8 po SAE J2044. Le module de dosage inclut un filtre de 40 µm non remplaçable, installé sur le circuit de FED.

ATTENTION

Ne pas utiliser le module de dosage comme poignée pour soulever l'assemblage du tube de décomposition.

DÉPOSE

1. S'assurer que l'interrupteur d'alimentation principal est en position **HORS FONCTION (OFF)**.
2. Vidanger le circuit de refroidissement du moteur.
3. Déconnecter le connecteur du capteur électronique.
4. Pour faciliter la réinstallation, identifier les trois raccords rapides de la conduite de pression. Déconnecter les raccords rapides.
5. Retirer les trois boulons qui fixent le module de dosage à la bride du tube de décomposition.

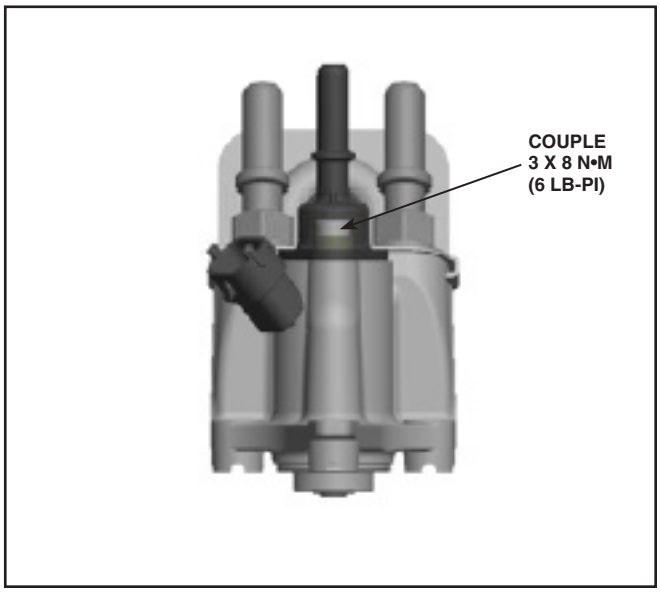


Figure 10 - Module de dosage

INSTALLATION

Pour installer le module de dosage, suivre les étapes de la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

Serrer les boulons aux valeurs de couple indiquées en Figure 11.

TUBE DE DÉCOMPOSITION

Voir Figure 12.

Le tube de décomposition est localisé entre le FPD et l'unité RCS.

Un module de dosage de FED est intégré au tube de décomposition. Le tube est conçu pour permettre à l'ammoniac du FED de se décomposer et de se mélanger adéquatement au flux d'échappement avant d'atteindre l'unité RCS.

Le tube de décomposition doit être installé sur le plan horizontal (± 2 degrés).

REMARQUE

Si pour quelque raison que ce soit, le tube de décomposition doit être remplacé, il peut seulement être fourni par *Cummins Emissions Solutions*. Voir la documentation de Cummins pour les numéros de pièce de remplacement adéquats.

Des joints d'étanchéité et des joints complets de type Marman doivent être utilisés sur toutes les connexions entre le FPD et l'unité RCS.

REMARQUE

Le tube de décomposition doit être installé de façon à ce que l'injecteur dans le module de dosage FED soit dirigé vers l'entrée de l'unité RCS.

Serrer les colliers de type Marman (grands colliers) sur ce joint au couple indiqué en Figure 12.

CRISTALLISATION

Des cristaux durs et blancs d'ammoniac peuvent s'accumuler à l'intérieur du tube de décomposition. Cummins recommande de régénérer plus fréquemment le moteur pour retirer les cristaux pendant le fonctionnement normal du véhicule. Cummins a assigné une cote de 1 à 5 pour définir les différents niveaux de cristallisation

- **Niveaux 1 à 4** : Aucun avertissement électronique. Nettoyer par régénération.
- **Niveau 5** : Avertissement avec code d'anomalie moteur. Le tube de décompression doit alors être déposé afin de déloger les cristaux. Pour déloger les cristaux, utiliser un outil pointu comme un poinçon, une alène, etc.

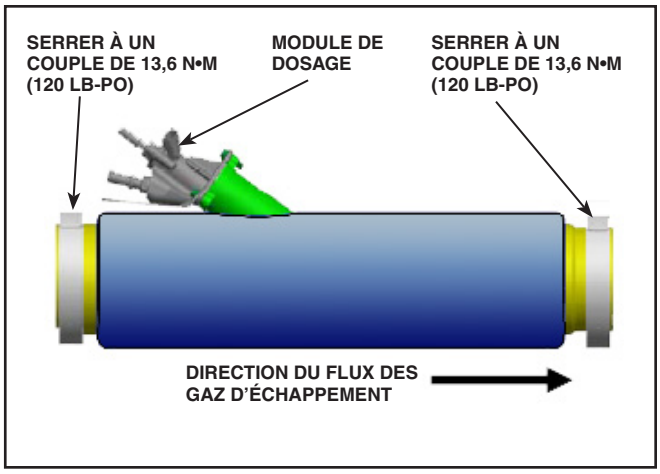


Figure 11 - Tube de décomposition

DÉPOSE

Avant de déposer le tube de décomposition, déconnecter d'abord le module de dosage, sans toutefois le déposer du véhicule.

1. S'assurer que l'interrupteur d'alimentation principal est en position **HORS FONCTION (OFF)**.
2. Vidanger le circuit de refroidissement du moteur.
3. Déconnecter le connecteur du capteur électronique.
4. Retirer les colliers de type Marman à chaque extrémité du tube de décomposition.
5. Retirer soigneusement les joints d'étanchéité à chaque extrémité du tube. Ces joints devront être réutilisés lors de la réinstallation.

INSTALLATION

Pour installer le tube de décomposition, suivre les étapes de la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

FILTRE À PARTICULE DIESEL (FPD)

Voir Figure 13.

Le filtre à particule diesel (FPD) est installé entre le TGV et le tube de décomposition. Il est conçu pour accumuler l'excès de suie (particules) qui traverse le convertisseur catalytique et pour empêcher ces particules d'être rejetées dans l'atmosphère.

REMARQUE

Voir le manuel d'opération de Cummins pour plus d'informations sur ce composant et sur les intervalles d'échange ou de nettoyage du filtre.

REMARQUE

L'unité de filtration interne du FPD installé sur ce véhicule NE PEUT ÊTRE NETTOYÉE MANUELLEMENT. Elle est conçue pour être nettoyée seulement de l'une des deux façons suivantes :

1. **Par l'intermédiaire du programme d'échange de Cummins.**
2. **En utilisant un dispositif collecteur à haute pression entièrement automatique, soit sur place, soit à un autre atelier d'entretien.**

DÉPOSE

ATTENTION

Afin de prévenir tout risque de blessures, prendre toutes les dispositions nécessaires pour se protéger la bouche, le nez, les mains et les yeux.

ATTENTION

Le FPD est très lourd et contient des composants fragiles. MANIPULER AVEC SOIN. Lors de la dépose, il est possible d'abaisser le système d'échappement pour le retirer de sa position d'installation ou de lever le véhicule pour faciliter sa dépose; dans les deux cas, supporter le système d'échappement adéquatement pour une opération sécuritaire.

Voir Figure 13.

1. Retirer le cache-poussière sous le FPD.
2. Retirer les deux boulons du cadre du réchauffeur auxiliaire.
3. Laisser le cadre et le réchauffeur balancer vers le bas pour qu'ils n'entravent pas la dépose du FPD, qui doit être retiré par le dessous du véhicule.
4. Débrancher les deux connecteurs du harnais électrique Nova Bus qui connectent les capteurs du FPD.
5. Retirer les écrous des brides à ressort angulaires à chaque extrémité du FPD.

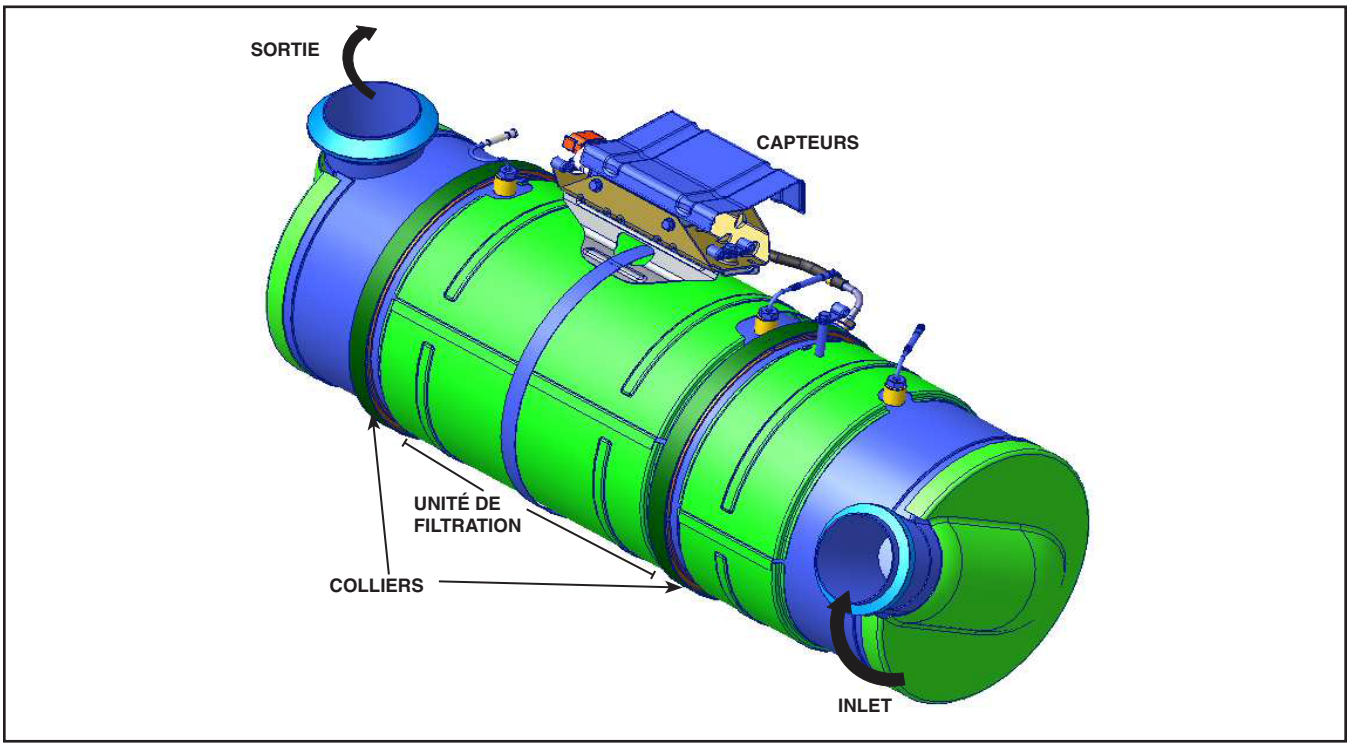


Figure 12 - Filtre à particule diesel (FPD)

6. Retirer les colliers qui fixent le tube de décomposition au FPD.
7. Retirer les boulons des supports de montage, qui fixent le FPD à la structure. Voir Figure 13.
8. S'assurer de supporter le poids du FPD.
9. Descendre le FPD. S'assurer de ne pas endommager les grands joints toriques à l'entrée et à la sortie du FPD.

REMARQUE

Examiner les pièces pour les signes d'usure ou de dommages. Voir le MANUEL DE PIÈCES pour les pièces de rechange.

POSE

REMARQUE

Avant l'installation, vérifier l'état de tous les composants du système. Voir le manuel de pièces pour le numéro des pièces de remplacement.

REMARQUE

Le joint torique localisé sur le collier de fixation doit être remplacé chaque fois que le FPD est déposé pour un nettoyage.

Pour installer le FPD, suivre les étapes de la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

ENTRETIEN

Tous les 321 500 km (200 000 mi), retirer et remplacer l'unité de filtration interne au centre du FPD par une unité propre. Le FPD ne nécessite pas d'être déposé.

DÉPOSE DE L'UNITÉ DE FILTRATION INTERNE

Pour retirer uniquement l'unité de filtration :

1. Retirer le cache-poussière sous le FPD.
2. Retirer les deux boulons du cadre du réchauffeur auxiliaire.
3. Laisser le cadre et le réchauffeur balancer vers le bas pour qu'ils n'entravent pas la dépose de l'unité de filtration, qui doit être retirée par le dessous du véhicule.
4. Retirer les deux colliers de type Marman d'autour du corps du FPD.
5. Glisser soigneusement l'unité de filtration centrale hors de l'assemblage.

POSE DE L'UNITÉ DE FILTRATION INTERNE

Pour installer l'unité de filtration du FPD, suivre les étapes de la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

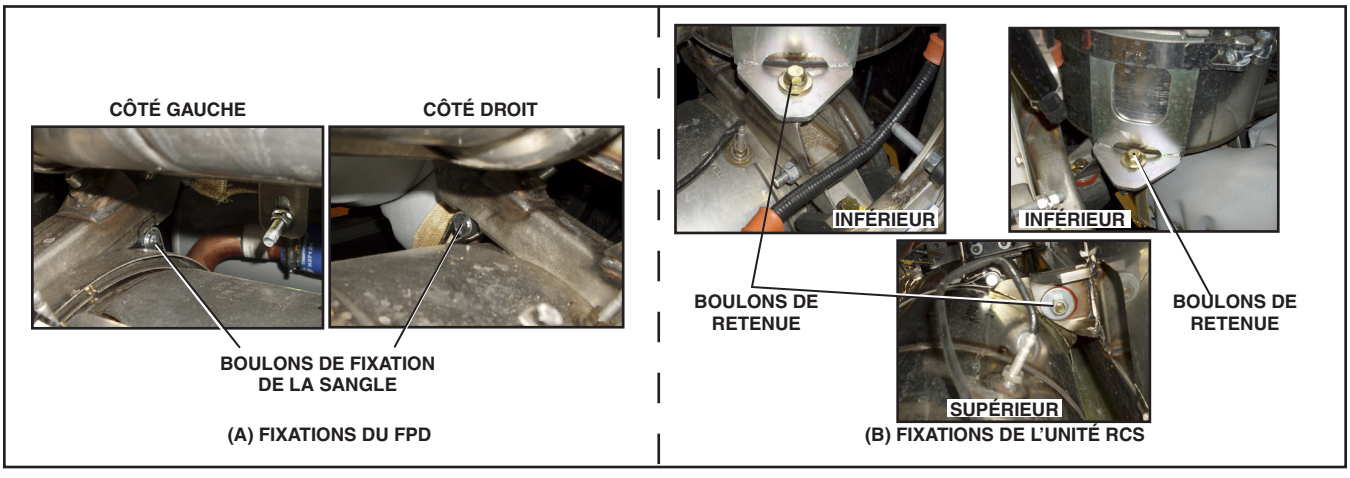


Figure 13 - Fixations du FPD et de l'unité RCS à la structure

RÉDUCTION CATALYTIQUE SÉLECTIVE (RCS)

Voir Figure 13 et Figure 14.

La réduction catalytique sélective (RCS) est une technique de contrôle des NO_X utilisée sur l'échappement de moteurs diesel. Ce procédé se caractérise par l'injection de fluide d'échappement diesel (un composé azoté qui se décompose rapidement en ammoniac) au-dessus d'un catalyseur dans l'échappement. L'ammoniac réagit avec les NOx à des températures élevées et produit de l'azote (N_2) et de l'eau (H_20), des gaz inoffensifs.

REMARQUE

L'unité RCS doit être utilisée uniquement avec du carburant diesel à très faible teneur en soufre. La concentration de soufre ne doit pas être supérieure à 15 ppm.

REMARQUE

La localisation, le routage, le radius et l'angle des câbles des capteurs sont très importants pour le bon fonctionnement du système d'échappement FPD et RCS. En aucun cas l'installation existante ne doit être modifiée.

DÉPOSE

Pour déposer l'unité RCS :

1. Déconnecter le harnais sur le côté de l'unité RCS.
2. Déconnecter le capteur de NO_X, situé dans le haut de l'aile *côté rue* du toit amovible du radiateur. Le capteur est accessible par le haut du toit amovible.
3. Retirer les deux sangles qui fixent l'unité RCS à la structure.
4. Retirer les boulons qui fixent la partie inférieure de l'unité RCS au cadre de montage.
5. Déconnecter le tuyau d'échappement vertical de l'unité RCS en retirant le collier à la sortie de l'unité RCS, puis en desserrant les boulons en U qui fixent le tuyau d'échappement à la structure.
6. Soulever et tourner légèrement l'unité RCS. Le retirer en une seule pièce par la porte d'accès au moteur arrière.

POSE

Pour installer l'unité RCS, suivre les étapes de la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

ENTRETIEN

Le système RCS ne nécessite aucun entretien additionnel.

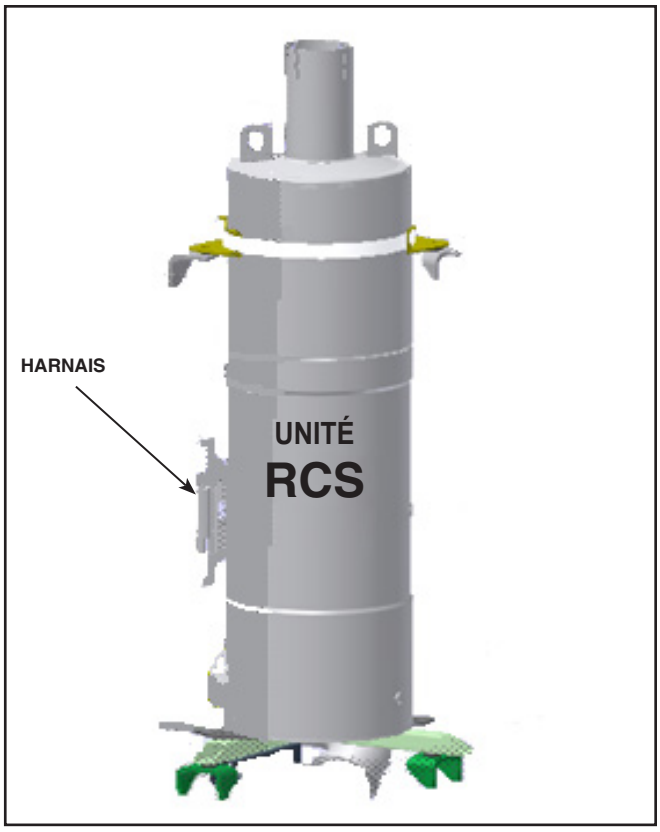


Figure 14 - Unité de réduction catalytique sélective (RCS)

JAUGE DE FLUIDE D'ÉCHAPPEMENT DIESEL (FED)

Une jauge de fluide d'échappement diesel (FED) est installée sur le tableau de bord pour indiquer le niveau de FED dans le système. Voir Figure 15.

REMARQUE

Lorsque le véhicule est équipé d'un système AIC (ADVANCED INFORMATION CENTER), l'information est plutôt affichée sur la fenêtre principale de l'afficheur du système. La présente section donne de l'information sur la jauge de FED installée sur le tableau de bord seulement. Pour plus d'informations sur la jauge de niveau de FED affichée sur l'écran AIC, voir la section 16-000 : SYSTEME ELECTRIQUE 24 VOLTS de ce manuel.

La jauge indique le niveau de FED en pourcentage de la capacité maximale du réservoir de FED. Le pourcentage est indiqué au moyen d'une aiguille. Lorsque le niveau de FED dans le réservoir est bas, un voyant lumineux dans le bas de la jauge et le contour de la jauge s'illuminent de couleur ambre pour en avertir le conducteur. Il existe différents stades d'avertissement pour le système de FED. Lorsque le niveau indiqué par l'indicateur :

- est de 10 % et plus, la quantité de FED est suffisante. Le contour et le voyant de la jauge sont alors éteints.
- est de moins de 10 % mais supérieur à 5 %, le contour et le voyant de la jauge s'illuminent sans clignoter.
- est de moins de 5 % mais supérieur à 2,5 %, le contour et le voyant de la jauge clignotent.
- est de moins de 2,5 % mais supérieur à 0 %, le contour et le voyant de la jauge clignotent. Aussi, le voyant ambre **VERIFIER MOTEUR** sur le tableau de bord s'illumine et le couple moteur est réduit de 25 %.
- est de 0 %, le contour et le voyant de la jauge clignotent. Aussi, le voyant rouge **ARRETER MOTEUR** sur le tableau de bord s'illumine. À ce moment la logique de la limite de vitesse du véhicule s'active pour limiter la vitesse du véhicule à 7,5 km/h (5 mi/h), le couple moteur est réduit de 25 % et le régime du moteur est limité à 1100 tr/min.

Il est important de noter que la limite de 7,5 km/h (5 mi/h) ne se produit que lorsque le moteur est arrêté, puis redémarré. Par exemple, si le véhicule fait un long trajet et qu'en cours de route il manque de FED, tant et aussi longtemps que le conducteur n'a pas arrêté le moteur, le conducteur ne rencontrera qu'une perte de puissance de 25 % et le signalement des voyants appropriés.

Si par contre, le conducteur arrête le moteur lorsque le réservoir de FED est vide, le véhicule sera limité à 7,5 km/h (5 mi/h) au redémarrage du moteur. Lorsque le niveau du réservoir de FED est vide, le signal perte d'amorçage de la ligne FED (loss of DEF line prime) est activé. Le système essaiera de réamorcer la ligne FED. Si le réamorçage échoue deux autres fois, la logique de la limite de vitesse du véhicule s'activera.

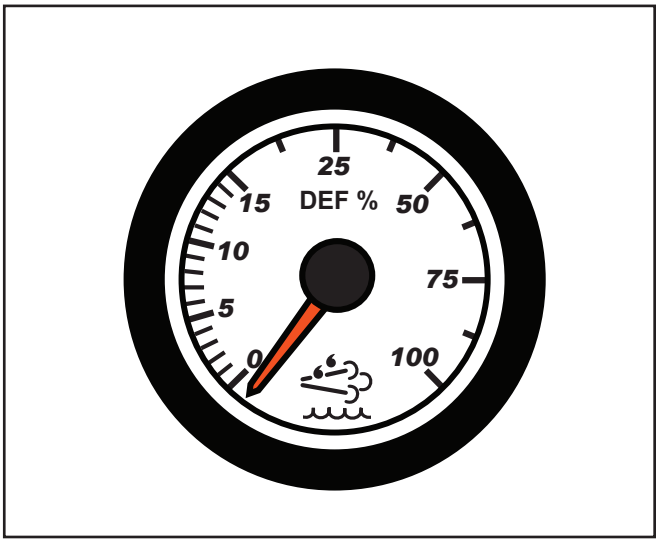


Figure 15 - Jauge de FED

SYSTÈME DE RECIRCULATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT (RGE)

Le système RGE capture une quantité mesurée de gaz d'échappement, puis le fait circuler dans un refroidisseur avant de le mélanger à l'air qui entre dans le cylindre. Il accroît ainsi la chaleur et réduit la concentration en oxygène dans la chambre de combustion tout en diluant l'air ambiant avec des gaz d'échappement refroidis. Pendant la combustion, le système RGE abaisse la température de la flamme, ce qui en retour réduit la production de NO_X, leur taux étant proportionnel à la température de la flamme.

Le turbocompresseur à géométrie variable (TGV) qu'utilise le système comprend une buse coulissante monopièce qui par son mouvement continu fait varier la puissance de la turbine et la quantité d'air fourni au moteur. Le TGV est utilisé de pair avec une soupape de commande de recirculation des gaz d'échappement afin de mesurer précisément la quantité de gaz d'échappement recyclés dans le système d'admission.

Pour plus d'informations sur le système RGE, voir la documentation du fabricant.

ENTRETIEN

Le système RGE ne nécessite aucun entretien additionnel.

TUYAUX D'ÉCHAPPEMENT

Les tuyaux d'échappement sont attachés au châssis à l'aide de boulons en U. Il y a trois points de fixation. Voir Figure 16.

Pour remplacer le tuyau d'échappement vertical, retirer les écrans thermiques puis desserrer les boulons suffisamment pour que le tuyau puisse être glissé par le haut de l'aile *côté rue* du toit amovible du radiateur (vers l'extérieur lors de la dépose, puis vers l'intérieur lors de la pose).

Les tuyaux d'échappement sur le dessus de l'unité RCS sont également couverts d'écrans thermiques, comme illustrés en Figure 3. Voir aussi Figure 16. Ces écrans aussi doivent être réinstallés si le tuyau d'échappement vertical est retiré.

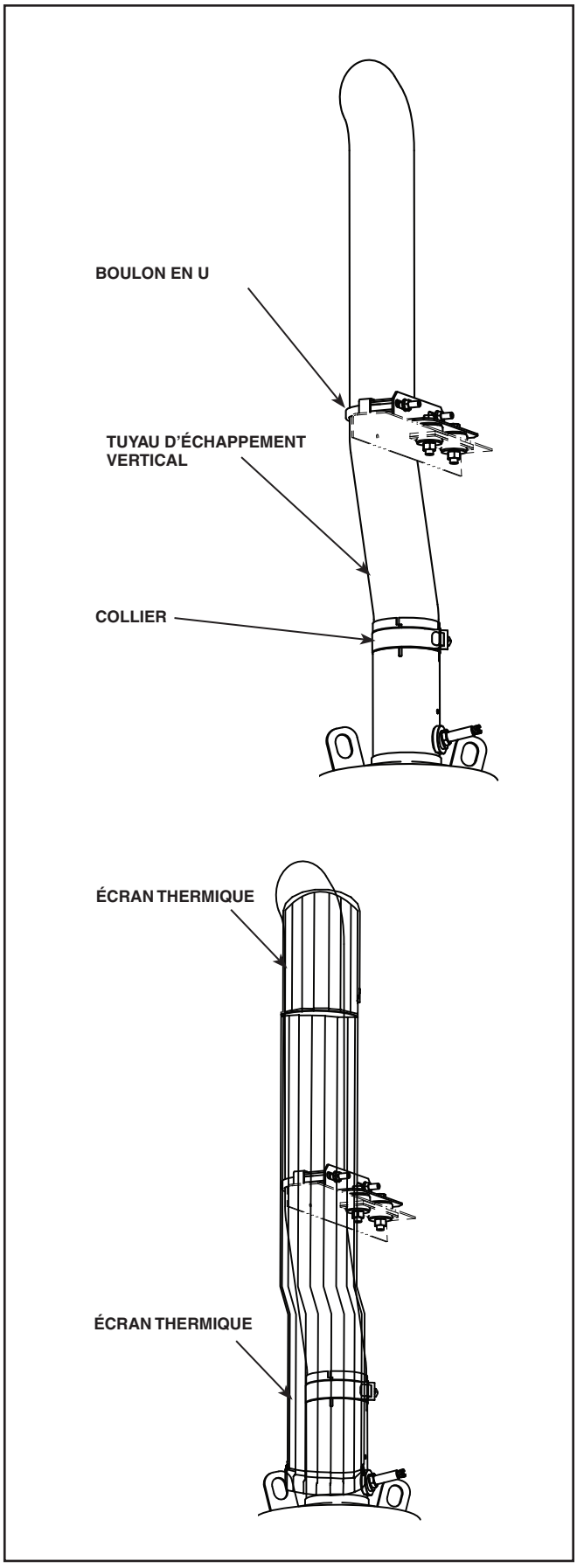


Figure 16 - Boulons en U et écrans thermiques

GUIDE DÉPANNAGE		
PROBLÈME	**CAUSE PROBABLE**	**SOLUTION**
Bruit inhabituel	a. Échappement cassé ou fissuré.	a. Inspecter le FPD pour des bris ou des fissures. Si le FPD est irréparable, le remplacer.
	b. Raccords desserrés ou endommagés.	b. Inspecter le système d'échappement pour des supports cassés ou des fuites dans les joints d'étanchéité. Remplacer les pièces, si nécessaire.
Le système d'échappement est bloqué.	Le tuyau de sortie du FPD ou d'autres tuyaux sont bouchés.	Réparer ou remplacer les tuyaux.
Fumée de couleurs différentes sort de l'échappement.	a. Fumée bleue; de l'huile brûle.	a. Vérifier le moteur et faire une révision si nécessaire.
	b. Fumée noire; mélange trop riche.	b. Vérifier le système d'injection du moteur et ajuster si nécessaire.
	c. La fumée blanche (vapeur), accompagnée d'une odeur; fuite dans le moteur.	c. Vérifier les joints d'étanchéité du moteur et remplacer si nécessaire.
Performance du moteur réduite	Le système d'entrée d'air est bloqué.	Vérifier le système d'entrée d'air et retirer toute obstruction.
Consommation excessive de carburant.	Restriction dans le système d'entrée d'air.	Examiner les conduits pour des dommages ou des défauts. Vérifier pour des dommages aux capuchons d'étanchéité et pour une installation inadéquate des composants.
Consommation excessive d'huile	a. Restriction dans le système d'échappement.	a. Examiner la tuyauterie et le silencieux.
	b. Les joints d'étanchéité du TGV sont endommagés.	b. Vérifier pour des dommages et remplacer, si nécessaire.
- Surchauffe de l'entrée d'air. - Surchauffe de la tête du moteur. - Surchauffe du moteur. - Perte de puissance. - Manque de puissance du moteur. - Perte de puissance du moteur (protection automatique). - TGV bruyant. - Surchauffe du TGV. - Température de l'huile trop élevée.	Le FPD est endommagé ou en panne.	Vérifier et remplacer, si nécessaire.

Tableau 1 – Guide de dépannage

SYSTEM : 12 - AMENAGEMENT INTERIEUR

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

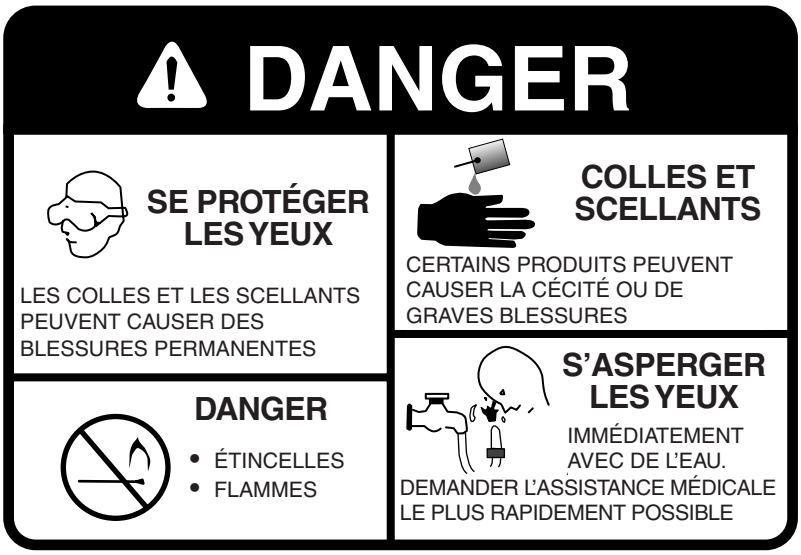
SECTION	DESCRIPTION
12-250.01 FR	PLANCHER ET REVÊTEMENT PLANCHER
12-614.00 FR	SIEGE DE CONDUCTEUR
12-916.09 FR	RAMPE D'ACCÈS

18/08/15

SECTION 12-250.01
PLANCHER COMPOSITE ET REVÊTEMENT

PRÉCAUTIONS

- **Les produits utilisés dans la colle sont inflammables; éviter toute exposition à une flamme nue ou à une source de chaleur intense.**
- **Éviter tout contact avec les yeux et la peau. Porter des vêtements de protection appropriés comme des gants, se protéger les yeux et ne pas exposer la colle et les scellants à des sources de chaleur intense ou des étincelles.**
- **Si la colle ou le scellant viennent en contact avec les yeux ou la peau, se rincer immédiatement à grande eau et consulter un médecin.**
- **Bien que la colle ne donne pas généralement de réaction allergique, les dérivés sont des sensibilisateurs et peuvent donc causer des réactions allergiques chez certaines personnes. Il est donc vivement conseillé de toujours porter des vêtements protecteurs comme des gants, des combinaisons de travail et des lunettes pour se protéger des éclaboussements lors de la manipulation de ces produits.**
- **Toujours travailler dans un endroit bien aéré.**
- **Toute application de colle au PISTOLET exécutée dans un endroit fermé, tel qu'une usine ou un garage, sans un système de ventilation adéquat, est totalement interdite.**
- **Les applications de colle doivent être faites avec un masque de protection semblable à celui utilisé par les peintres.**
- **Un temps d'attente minimal de 10 minutes est obligatoire après l'application pour permettre aux différents solvants de se dissiper.**
- **Tous les accès aux endroits d'application doivent être fermés lors de l'application.**
- **Des dommages considérables peuvent être occasionnés au plancher et à l'autobus en cas de surchauffe ou de combustion du plancher. Particulièrement lors d'opérations de soudage, de ponçage et de perçage, il est recommandé d'avoir à portée une protection adéquate contre les incendies et de vérifier le plancher (ou le véhicule) pendant un certain temps après ces opérations afin d'éviter tout risque d'incendie.**



DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le plancher de l'autobus Nova LFS est composé de panneaux en sandwich rigides faits d'un matériau en nid d'abeilles rempli de mousse encapsulée dans une résine de polyester ou d'époxy non saturé, renforcée de fibres de verre. Composé de PVC, de fibre de verre, de carbure de silicium et d'une couche non tissée de haute qualité, le revêtement de plancher de l'autobus procure, même mouillé, une surface antidérapante sécuritaire pour le passager. Voir Figure 1. Dans certains modèles de LFS plus anciens, un contreplaqué à la résine recouvert de fibre de verre peut avoir été utilisé, par exemple, dans le podium du conducteur, au lieu du matériau en nid d'abeilles rempli de mousse. Voir Figure 2.

La bordure de chaque porte est scellée afin de prévenir l'infiltration d'humidité. Les bordures sont également renforcées d'un scellant de résine de polyester. Même si la bordure est endommagée et que de l'humidité est susceptible de s'infiltrer par la section endommagée, il est possible de réparer la section et de réappliquer du scellant sur la bordure.

Lorsque les dommages sont si importants qu'ils traversent le matériau en nid d'abeilles, la section doit être scellée à nouveau. Si les dommages exposent directement le matériau en nid d'abeilles, la section doit être scellée à nouveau. Dans le cas de dommages sérieux, des réparations additionnelles devront probablement être effectuées.

Les produits d'étanchéité appropriés incluent le butyle et les scellants d'uréthane (scellants flexibles). **LE SILICONE N'EST PAS UN PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ RECOMMANDÉ.**

Si les dommages touchent les revêtements de plancher supérieur et inférieur, voir la rubrique **RÉPARATION DU REVÊTEMENT DE PLANCHER - PARTIE 1 - MATÉRIAU EN NID D'ABEILLES REMPLI DE MOUSSE**, de cette section manuel lors de la réparation de la fibre de verre.

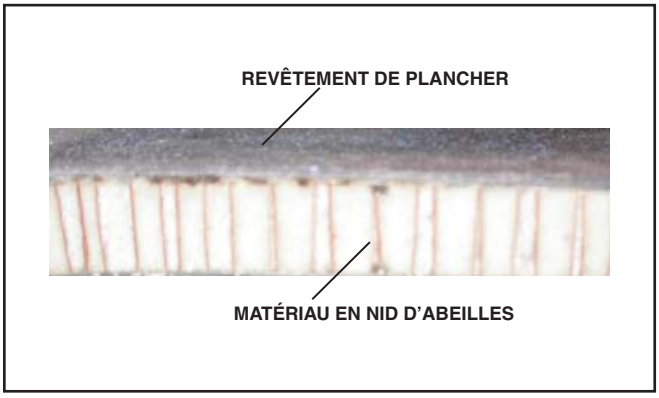


Figure 1 – Composition du matériau composite du plancher

ENTRETIEN GÉNÉRAL

DRAINS DE PLANCHER

Pour permettre l'évacuation de l'eau qui risque de s'accumuler par mauvais temps, des drains de plancher ont été aménagés dans le plancher, sous les sièges des passagers. Sur le véhicule articulé, un drain se situe dans la partie avant du véhicule et un autres se situe dans la section arrière.

Au cours de l'entretien général, s'assurer que les drains ne contiennent aucune saleté. En cas d'obstruction, nettoyer les drains.

NETTOYAGE

Pour conserver ses propriétés antidérapantes et son apparence, le revêtement de plancher de l'autobus nécessite certaines opérations de base :

- Nettoyer immédiatement tout liquide renversé sur le revêtement.
- Nettoyer le revêtement, quotidiennement si nécessaire, en utilisant les produits de nettoyage recommandés, car certains produits de nettoyage ne permettront pas de conserver les propriétés antidérapantes du revêtement de sécurité.

  Un entretien périodique est requis pour préserver la propreté, l'aspect sécuritaire et l'apparence du revêtement.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Pendant la saison hivernale, un nettoyage plus fréquent dans un endroit sec permet de réduire les dommages causés par le calcium et fournit un environnement propice au séchage.

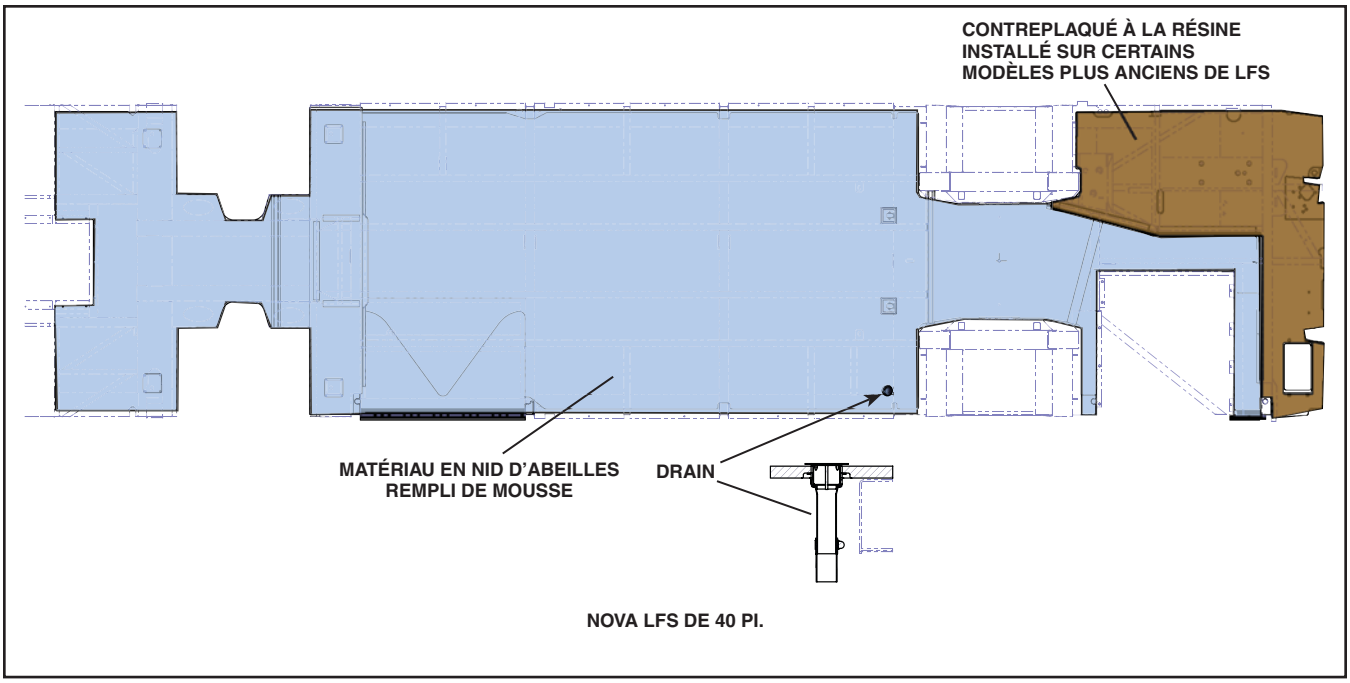
☞ **REMARQUE :**

Certaines marques de talon peuvent apparaître sur le revêtement de sécurité. Pour enlever ces marques, utiliser un disque de polypropylène ou un tampon abrasif (au besoin, utiliser une poudre à récurer abrasive).

1. Préparer un mélange d'eau chaude et de produit nettoyant, et frotter la surface du plancher pour déloger les particules de saleté et faire en sorte qu'elles sont en suspension dans la solution nettoyante. Étendre sur le plancher avec une vadrouille puis attendre 15 minutes.
2. Frotter à l'aide d'une brosse à poil ras.

☞ **ATTENTION :**

Les brosses à poil d'acier, les tampons à récurer, les outils contondants et coupants ne doivent pas être utilisés.



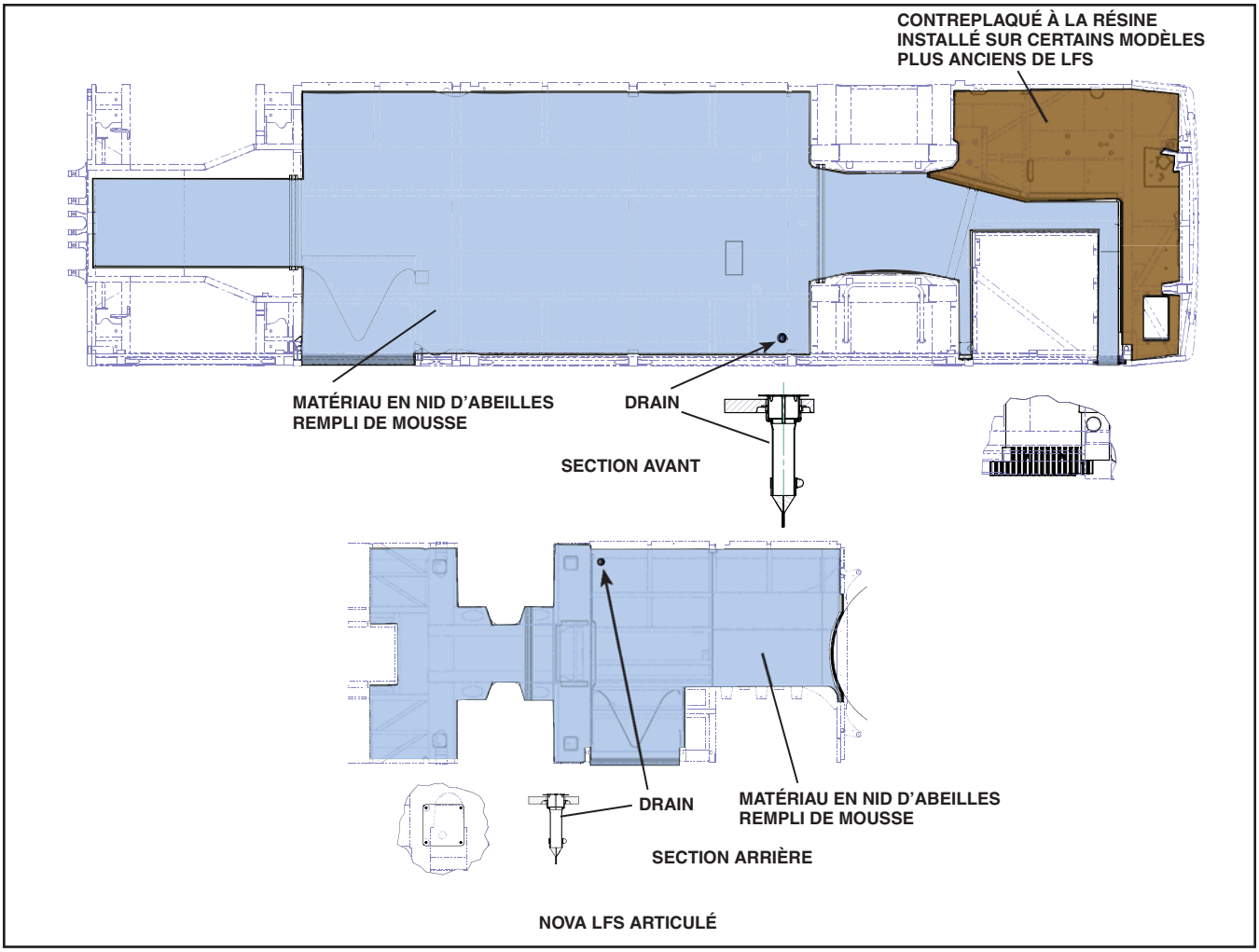


Figure 2 - Sections de plancher

3. Rincer le revêtement à basse pression avec de l'eau chaude, puis essuyer avec un linge sec et laisser sécher.

☞ **ATTENTION :**

Des essais effectués en usine démontrent que le nettoyage intérieur à jet sous pression endommage l'intérieur du véhicule, principalement les sièges et le plancher.

SÉCHAGE

Il est recommandé de bien aérer le véhicule une fois le lavage terminé. Le véhicule devrait être stationné dans un endroit chauffé de façon à éliminer l'humidité résiduelle.

RÉPARATION DU REVÊTEMENT DE PLANCHER

Puisque plusieurs types de revêtement de plancher nécessitant des procédures de réparation différentes sont installés sur le véhicule, s'assurer que la procédure appropriée est utilisée pour le substrat qui convient.

PARTIE 1 traite du substrat du matériau en nid d'abeilles et **PARTIE 2** traite du substrat du contreplaqué à la résine, si installé.

PARTIE 1 - MATÉRIAU EN NID D'ABEILLES

PERFORATION DU REVÊTEMENT DE PLANCHER

1. Balayer ou passer l'aspirateur dans la chambre de collage afin d'éviter à répandre la saleté dans le véhicule.

☞ **REMARQUE :**

Le port de couvre-chaussures est nécessaire lors des déplacements à l'intérieur de la chambre de collage et du véhicule.

2. Nettoyer le plancher avec une vadrouille en bon état, humide (qui ne dégoutte pas) et **SANS SAVON,** et laisser sécher environ **10** minutes. Utiliser de l'eau propre pour chaque nettoyage de véhicule.
3. Masquer les surfaces apparentes (mélamine, cages de roues...), à l'aide de ruban à masquer.

OPTIONS DE RÉPARATION

Deux options de réparation sont possibles.

Il est possible d'appliquer une pièce sur la section affectée, tel qu'expliqué sous l'**OPTION 1**, ci-dessous. Cette option entraînera une irrégularité de la surface et la pièce sera certainement visible à la surface lors de la réapplication. L'**OPTION 2** est une réparation invisible qui n'apparaîtra pas en surface.

OPTION 1

Une fois que l'ampleur des dommages a été déterminée, toute section manquante du matériau en nid d'abeilles doit être remplie d'un matériau de remplissage pour fibre de verre utilisé en carrosserie.

1. Poncer une zone d'un minimum de 10 cm (4 po) autour de la section endommagée à l'aide d'un papier de grain 100 afin de la préparer pour la procédure de réparation régulière de la fibre de verre.

   Ne pas poncer trop vigoureusement. L'épaisseur du revêtement de plancher à poncer est d'environ 1 mm (0,040 po).
2. Utiliser deux couches de mat sur la surface poncée pour rapiécer la zone endommagée. La première couche, appliquée directement sur le revêtement doit être un mat à fibres coupées ou à fils continus de 25 à 33 g/m^2 (¾ à 1 oz/vg^2).
3. Par dessus cette couche, appliquer une pièce de mat de fibre de verre fait de tissu bidirectionnel 50/50 cousu ou tissé d'un poids d'environ 530 g/m^2 (16 oz/vg^2).

   Les deux mats doivent recouvrir complètement la section poncée autour de la zone endommagée. Des résines de polyester, de vinylester ou d'époxy peuvent être utilisées pour humidifier les mats.
4. S'assurer que les réparations empêchent complètement l'infiltration d'humidité dans cette section.
5. Avant que la résine ait durci, appliquer une couche de polyfilm sur la surface humide en éliminant les poches d'air.

   Le polyfilm doit surpasser la surface de la réparation de 30 cm (12 po).
6. Sur la surface de polyfilm, étendre un objet dont la surface est plate et lisse, tel qu'une planche de contreplaqué de 6 mm (¼ po), légèrement plus large que la surface réparée, mais plus étroite que la section de polyfilm. Appliquer un poids sur le contreplaqué

   Le contreplaqué est recommandé, car il s'adapte aux surfaces irrégulières et est en mesure d'aplanir la surface de réparation entière tout en maintenant une pression sur les matériaux afin de faciliter le collage des pièces.
7. Allouer suffisamment de temps pour permettre le durcissement de la résine.
8. Une fois la résine durcie, retirer le poids, le contreplaqué et le polyfilm.

OPTION 2

Si la surface de réparation doit être de niveau avec le revêtement de plancher, elle devra être poncée considérablement afin de retirer la couche superficielle de fibre de verre du plancher.

1. La zone de 10 cm (4 po) autour de la section endommagée, tel que mentionné précédemment, doit être poncée de façon à créer une surface en biseau. En respectant les étapes suivantes, la section en biseau sera poncée également et nivelée avec le revêtement de plancher.
2. Avant que la résine ait durci, appliquer une couche de polyfilm sur la surface humide en éliminant les poches d'air.

   Le polyfilm doit surpasser la surface de la réparation de 30 cm (12 po).
3. Sur la surface de polyfilm, étendre un objet dont la surface est plate et lisse, tel qu'une planche de contreplaqué de 6 mm (¼ po), légèrement plus large que la surface réparée, mais plus étroit que la section de polyfilm. Appliquer un poids sur le contreplaqué.

   Le contreplaqué est recommandé, car il s'adapte aux surfaces irrégulières et est en mesure d'aplanir la surface de réparation entière tout en maintenant une pression sur les matériaux afin de faciliter le collage des pièces.
4. Allouer suffisamment de temps pour permettre le durcissement de la résine.
5. Une fois la résine durcie, retirer le poids, le contreplaqué et le polyfilm.

   Finalement, les dommages à la surface du plancher peuvent traverser le matériau en nid d'abeilles. Il est recommandé de procéder à l'inspection et à la réparation d'une couche inférieure du revêtement de plancher ayant été endommagée.

BORDURE MURALE (PROFILÉ EN COMPOSITE PULTRUDÉ)

Lorsque les bordures murales doivent être remplacées, s'assurer que le plancher en composite est bien positionné sous le profilé pultrudé (matériau composite). Voir Figure 3.

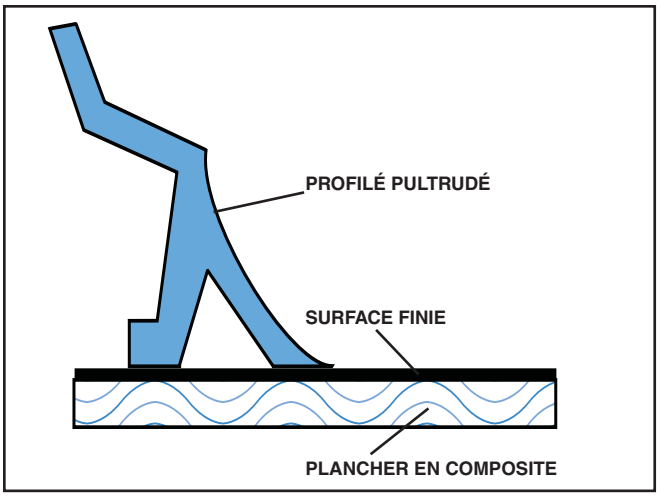


Figure 3 – Ajustement du profilé pultrudé

PARTIE 2 - CONTREPLAQUÉ À LA RÉSINE (SI INSTALLÉ)

☞ **ATTENTION :**

Les instructions suivantes ne doivent pas être utilisées pour le plancher en composite. Utiliser uniquement pour le plancher en contreplaqué, si installé.

☞ **REMARQUE :**

Voir la section 12 du MANUEL DE PIÈCES Nova LFS pour les outils nécessaires à la réparation du revêtement de plancher.

PRÉPARATION DE LA SURFACE

1. Balayer ou passer l'aspirateur dans la chambre de collage afin d'éviter à répandre la saleté dans le véhicule.

☞ **REMARQUE :**

Le port de couvre-chaussures est nécessaire lors des déplacements à l'intérieur de la chambre de collage et du véhicule.

2. Nettoyer le plancher avec une vadrouille en bon état, humide (qui ne dégoutte pas) et **SANS SAVON,** et laisser sécher environ **10** minutes. Utiliser de l'eau propre pour chaque nettoyage de véhicule.
3. Masquer les surfaces apparentes (mélamine, cages de roues...), à l'aide de ruban à masquer.

COLLAGE DU REVÊTEMENT DE PLANCHER

L'adhésif contact est appliqué soit par vaporisation au pistolet à l'aide d'une pompe électropneumatique montée directement sur le contenant du fournisseur, ou manuellement à l'aide d'un pinceau ou d'un rouleau à peindre.

Afin de conserver les propriétés de l'adhésif en termes de concentration de solvant et de viscosité, un nouveau contenant ne doit être ouvert qu'au moment de l'installation sur le mécanisme de la pompe.

☞ **ATTENTION :**

- **Il est strictement interdit de fumer dans le lieu où est appliqué l'adhésif.**
- **Il est formellement interdit d'utiliser des outils électriques ou tout autre objet pouvant générer des flammes ou des étincelles dans ces lieux, y compris les appareils radiophoniques, les téléphones cellulaires ou compagnons, les télé-avertisseurs, etc.**
- **Seules les personnes formées et attitrées à cette tâche sont autorisées à appliquer l'adhésif.**
- **Seules les personnes qui portent leur masque à adduction d'air sont autorisées à faire des vaporisations de l'adhésif. Les cartouches de masque doivent être mises au rebut à la fin des travaux.**
- **La ventilation centrale doit toujours être en fonction.**
- **La vaporisation de l'adhésif doit être faite dans un endroit clos muni d'un système de ventilation adéquat.**
- **Lorsque la vaporisation est terminée, personne, sans exception, ne doit être présent dans cette section durant les 15 minutes qui suivent.**

1. Tracer un rectangle sur le revêtement de plancher, en incluant la zone à remplacer. Il est possible de découper d'autres formes, mais il est préférable de travailler sur un rectangle. Mesurer les dimensions de la forme tracée.
2. Découper une pièce de revêtement neuf aux dimensions mesurées.
3. Apposer cette pièce sur la zone à remplacer et couper le vieux revêtement en contournant la pièce neuve.
4. Décoller la pièce à remplacer.

☞ **REMARQUE:**

Inspecter la structure de bois sous le revêtement. Si le bois est endommagé, découper plus grand (à la grandeur du panneau de bois) pour remplacer la pièce endommagée.

5. Nettoyer soigneusement les deux surfaces à coller.
6. Appliquer l'adhésif sur les surfaces à coller. Un adhésif contact est recommandé. Effectuer des tests avant de l'appliquer pour en évaluer les performances. Il est très important de bien agiter le contenant de colle avant usage.

☞ **REMARQUE :**

S'assurer que la colle est étendue uniformément sur toutes les surfaces; utiliser un rouleau à peinture si nécessaire.

Prendre soin de ne pas étaler la colle sur les autres surfaces.

7. Laisser sécher 10 minutes avant de joindre les deux surfaces à coller.
8. Appliquer la pièce neuve dans le trou en prenant soin de laisser un jeu égal de (1/16 po à 3/32 po) entre la pièce neuve et le revêtement existant pour assurer un joint de qualité.

☞ **REMARQUE :**

La colle étant de type CONTACT, il ne sera pas possible de repositionner la pièce.

9. Marteler la nouvelle pièce sur les coins d'abord.
10. Utiliser un rouleau à tapis en croisé pour appliquer une pression sur le revêtement dans le but d'éliminer toute poche d'air emprisonnée entre le revêtement et le plancher.
11. Laisser sécher la colle environ deux heures avant de souder. Procéder au soudage des joints. Voir la rubrique **SOUDAGE DU REVÊTEMENT DE PLANCHER** de cette section.

SOUDAGE DU REVÊTEMENT DE PLANCHER

☞ **REMARQUE:**

La qualité du soudage à chaud est extrêmement importante, car c'est celle-ci qui assurera l'étanchéité du revêtement. La moindre fuite laissera couler l'eau dessous et il en résultera un pourrissement du plancher.

☞ **ATTENTION :**

Les règles de sécurité qui suivent concernent l'utilisation du pistolet de soudage (voir Figure 4) :

- **Ne jamais fermer l'interrupteur du pistolet sans avoir au préalable réglé la température à 0 et laisser refroidir pour au moins 5 minutes. Ceci évite de surchauffer les céramiques (très coûteuses) à l'intérieur du pistolet les rendant ainsi très fragiles aux chocs.**
- **Ne jamais laisser le bout chaud du pistolet sur aucune surface. À 350 °C (662 °F), les risques de brûlures sont élevés.**

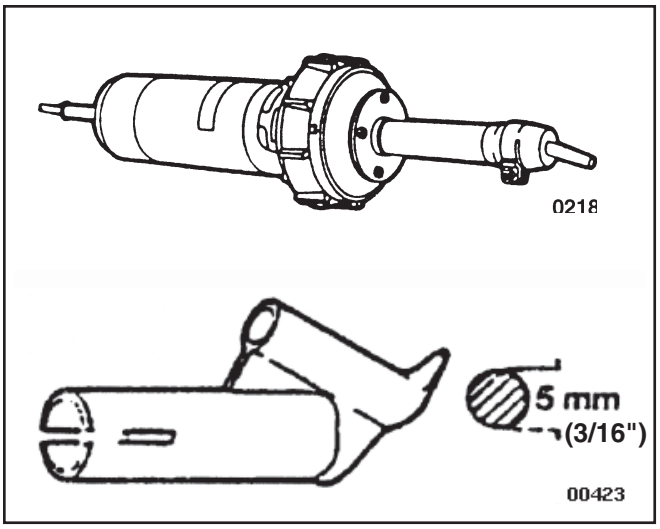


Figure 4 - Pistolet de soudage à air chaud



Figure 5 - Outil à rainurer

- **L'air chaud qui sort du pistolet peut aussi brûler les éléments environnants. Toujours laisser un espace libre tout autour du pistolet, plus particulièrement sur le bout chauffant.**
- **Ne jamais laisser le pistolet de soudage à proximité du solvant utilisé pour le trempage des pistolets de pulvérisation de colle.**
- **S'assurer que la grille d'entrée d'air sur le pistolet n'est pas obstruée par la poussière, ce qui diminuerait le débit d'air à la sortie et provoquerait une surchauffe des composants à l'intérieur du pistolet.**
- **Éviter de nettoyer l'embout de soudure pendant que le pistolet est chaud.**
- **Tirer sur le pistolet à une vitesse constante. Tirer trop lentement fait en sorte que les côtés du revêtement brûlent et tirer trop rapidement crée une mauvaise fusion du joint avec le revêtement.**

1. Préparer le joint de PVC en y passant l'outil à rainurer de façon à créer un **V** qui recevra le cordon de vinyle pur. Voir Figures 5 et 6.
2. Préparer le pistolet de soudage à air chaud en y installant l'embout de soudage pour un cordon de 5 mm (3/16 po) et en réglant l'intensité de chauffage à 5 [350 °C (662 °F)] ou 5½ (selon l'expérience avec l'outil).
3. Souder le joint avec le pistolet et le cordon de vinyle. Voir Figure 7.

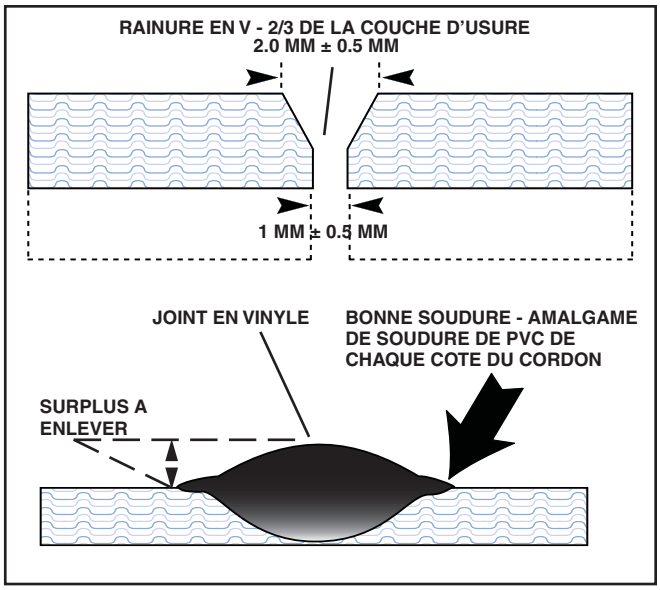


Figure 6 – Un joint avant et aprés la soudage

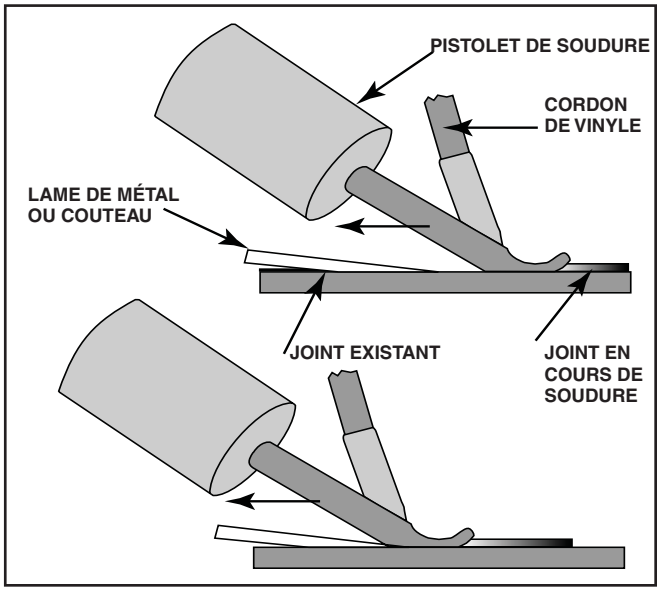


Figure 7 - Terminer la soudure sur la lame de métal

REMARQUE :

Ne jamais commencer un joint dans un coin. Les risques de non-continuité dans le joint soudé sont plus grands si ceux-ci débutent dans un coin.

Si le jeu entre les pièces à souder est trop large, il est permis de réaliser des cordons côte à côte jusqu'à remplir le joint et le rendre étanche.

Si possible, terminer les joints superposés (un nouveau cordon sur un ancien) sur une lame de métal afin d'éviter de brûler le revêtement. La spatule de découpage des joints peut remplir ce rôle. Voir Figure 8.

4. Laisser refroidir et durcir le joint de 10 à 15 minutes.
5. Enlever la surépaisseur sur le joint plat à l'aide de la spatule ou d'un rabot araseur prévu à cet effet. Voir Figure 8.
6. Si le joint est en coin intérieur ou extérieur, il est conseillé d'utiliser les 3 types d'outils de finition des coins proposés par le fabricant du revêtement. Voir Figure 9. Voir la rubrique **COINS EXTÉRIEURS ET INTÉRIEURS** de cette section.

   Si la pièce est apposée contre le mur, voir la rubrique **AJUSTEMENT AVEC LES MURS** de cette section.

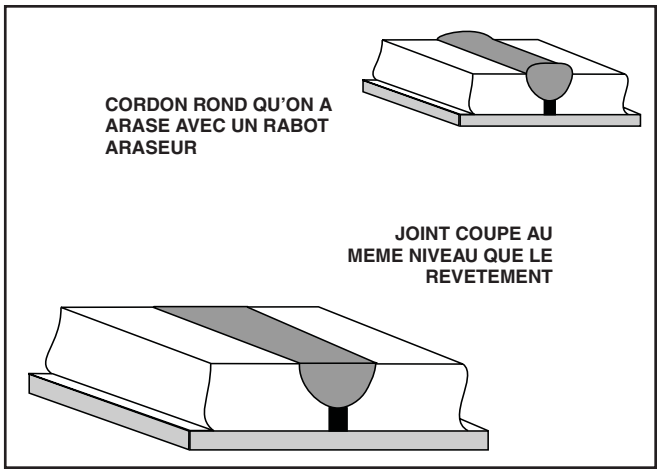


Figure 8 - Le même joint avant et aprés l'arasage

PROFILS

Voir Figure 10.

Généralement, il y a 3 profils différents du cordon de vinyle. Tous ces profils correspondent bien à l'embout de soudage du pistolet.

- **Cordon rond** - Le cordon rond est utilisé pour les petits joints (un cordon) ou pour les gros joints, en utilisant un cordon ou plus afin d'obtenir un bon joint.
- **Cordon champignon** - Le cordon champignon est utilisé pour les petits joints.
- **Cordon en angle** - Le cordon en angle dont la forme permet de venir souder dans un angle.



Figure 9 – Outils de finition

COINS EXTÉRIEURS ET INTÉRIEURS

Qu'il s'agisse d'un coin intérieur ou extérieur, il est recommandé de chauffer le revêtement à l'aide du pistolet de soudage pour le rendre plus malléable. Ainsi, il épousera plus facilement et plus précisément la forme du coin.

Le principe est d'éviter la formation d'une zone lâche ce qui résulterait en une trappe d'air sur le coin.

Les coins extérieurs doivent être collés de la façon illustrée à la Figure 11. Les coins intérieurs doivent être collés de la façon illustrée à la Figure 12.

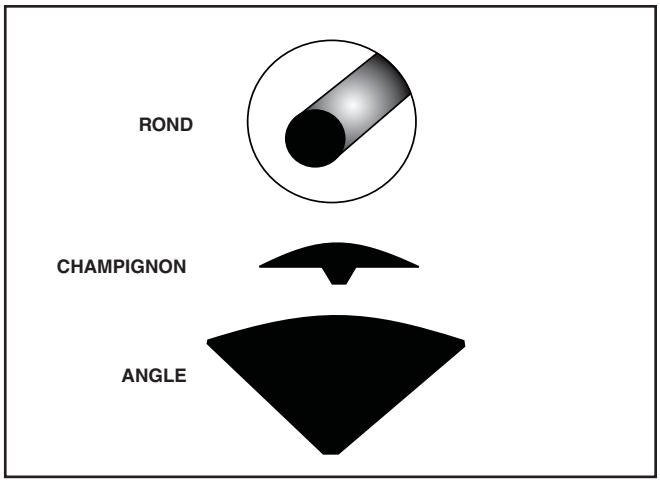


Figure 10 - Profils de vinyle

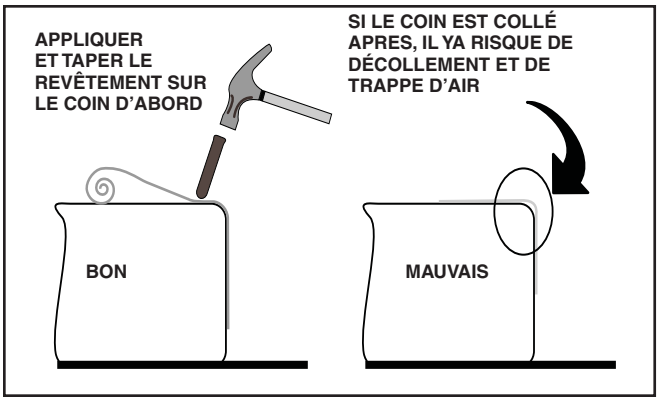


Figure 11 - Technique de collage des coins extérieurs

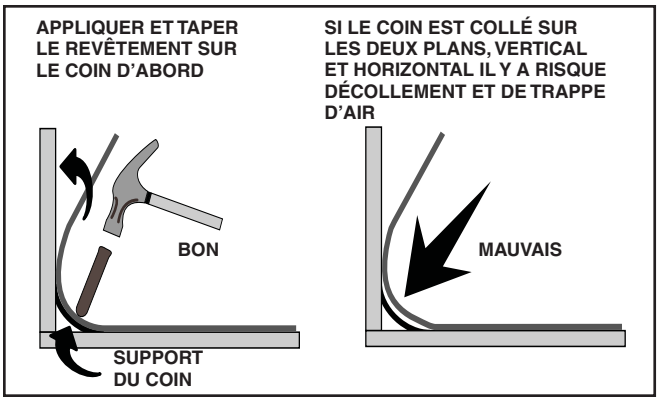


Figure 12 - Technique de collage des coins intérieurs

SCELLAGE DES JOINTS DE RECOUVREMENT

Tous les joints entre le revêtement de plancher et un autre matériau doivent être scellés. Un scellant à base de polyuréthane, tel que l'**ALTROMASTIC 100**, ou équivalent, doit être utilisé. Pour l'appliquer, suivre la procédure suivante :

1. ***Pour sceller un joint de recouvrement avec une cage de roue***, placer d'abord un ruban à masquer à environ 6 mm (1/4 po) du bas de la cage de roue.
2. Masquer le recouvrement de façon à laisser un cordon de scellant d'environ 6 mm (¼ po) à 9 mm (⅜ po) lorsque lissé dans les zones apparentes, où des conditions d'esthétisme doivent être respectées.
3. ***Pour sceller un joint de recouvrement avec une cage de roue***, poncer la surface libre sous le ruban à masquer de la cage de roue à l'aide d'un tampon abrasif (de type Scotch Brite ou l'équivalent) ou d'une petite meule avant de procéder à la prochaine étape.
4. Nettoyer les surfaces à sceller avec une solution de nettoyage de type Sika 205.

REMARQUE :

Le Sika 205 a tendance à faire blanchir les recouvrements de PVC. Par conséquent, il faut nettoyer le recouvrement uniquement dans les zones délimitées par le ruban à masquer.

REMARQUE :

Si des moulures sont superposées aux différents joints, le scellant peut être appliqué plus généreusement pour augmenter l'efficacité du scellage.

5. Laisser évaporer 10 minutes.
6. Appliquer le scellant avec un pistolet à main. La buse conique doit être maintenue au fond du joint et le mouvement doit se faire en poussant. En insérant la buse au fond du joint et en poussant, on s'assure que le joint est rempli correctement et on évite les poches d'air qui pourraient compromettre l'étanchéité du joint.
7. Façonner ensuite le joint avec un bâton de bois à bout arrondi pour réaliser un joint concave, uniforme et lisse. Il est permis de lisser le joint avec les doigts à condition que la main soit recouverte d'un gant en latex. Essuyer les taches ou l'excédent sur le revêtement de plancher avec un chiffon légèrement humecté de nettoyant.

ATTENTION :

Ne jamais utiliser de scellant dans un endroit passant ou facilement accessible avec les pieds, car ce produit est très salissant et n'est pas conçu pour supporter de fréquents passages de piétons.

8. Retirer le ruban à masquer.

VÉRIFICATION

Une fois le collage et le scellage réalisés, il est important d'inspecter minutieusement son travail. Pour ce faire, on doit respecter les points suivants :

1. Bien nettoyer le revêtement au balai et si besoin est, à la vadrouille humide.
2. Approcher la source d'éclairage de la zone à inspecter.
3. Contrôler visuellement chaque joint soudé et scellé. Si la présence de trous, même petits, est remarquée, il faut obligatoirement les corriger.

Sur les joints soudés, il est possible de souder un nouveau cordon par-dessus l'ancien. Il faut évidemment le niveler par la suite. Voir la Figure 13.

Sur les joints scellés, il suffit d'ajouter une couche supplémentaire à condition que le joint soit propre et que le façonnage du joint se fasse rapidement. Il est toujours préférable de masquer les bords, même pour une réparation.

REMARQUE :

Ne jamais marcher sur un plancher recouvert de colle, même si celle-ci a eu le temps de sécher. Les saletés sous les semelles des chaussures transfèrent immédiatement au plancher et la zone ainsi affectée n'adhérera pas au revêtement de plancher.

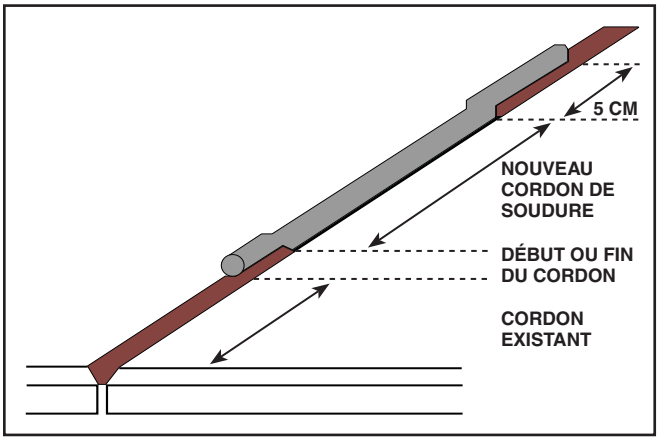


Figure 13 - Soudure d'un nouveau cordon sur cordon existant

SPÉCIFICATIONS

PROPRIÉTÉS DU MATÉRIAU EN NID D'ABEILLE

Épaisseur ..... 19 mm (¾ po)
Poids ..... 5,8 kg/m² (1,2 lb/pi²)
Résistance au choc..... 279 kg (614 lb)
Adhésion..... 1870 kPa (271 lb/po²)
Absorpsion max. 7%

REVÊTEMENT DE PLANCHER
DIMENSIONS

Épaisseur ..... 2,8 mm (0,11 po)
Poids ..... 3,4 kg/m² (1,4 lb/pi²)
Largeur ..... 2 m (79 po)
Longueur du rouleau ..... 20 m (66 pi)

PROPRIÉTÉS

Résistance de la surface n'est pas affectée par l'eau et par plusieurs produits chimiques
Chaleur ... résiste aux températures entre 60 °C (140 °F) et -20 °C (-5 °F)
Limite de charge statique..... 33 kPa (700 lb./pi²)
Limite de charge du rouleau ..... 145 kPa (3 000 lb./pi²)
Properté ..... Retarde la croissance de bactéries en permanence.

SECTION 12-614.00
SIÈGE DU CONDUCTEUR-ISRINGHAUSEN

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le siège du conducteur Isringhausen est complètement réglable pour la hauteur, les positions avant et arrière et l'inclinaison du dossier. Il est facile de faire ces réglages qui, avec les supports lombaires, assurent le confort individualisé du conducteur.

REMARQUE

Pour plus d'informations sur les différents réglages du siège, voir le manuel du conducteur Nova Bus.

ATTENTION

Ne jamais régler le siège du conducteur pendant que l'autobus est en mouvement. Le siège peut bouger quand le conducteur ne s'y attend pas et peut causer la perte de contrôle du véhicule.

REMPLACEMENT

L'assise du siège est fixée au plancher à l'aide de quatre boulons. Sous cette assise se trouve le passe-cloison du siège, qui relie la conduite d'alimentation d'air provenant du collecteur pneumatique à la conduite alimentant les composants pneumatiques du siège. Le passe-cloison, installé en partie sous le niveau du plancher, présente à son extrémité supérieure un raccord rapide. Voir Figure 2.

REMARQUE

Avant de régler les diverses commandes pneumatiques du sièges, s'assurer qu'il y a une pression suffisante dans le véhicule. Pour régler, l'angle de l'assise, une pression supérieure à 552 kPa (80 psi) est requise et les cylindres des glissières du siège et de l'assise, nécessitent une pression minimale de 680 kPa (100 psi) pour libérer le mécanisme de blocage.

DÉPOSE

1. Retirer la conduite d'alimentation du raccord rapide situé sous le siège. Voir Figure 2.
2. Enlever les quatre boulons et rondelles retenant le siège au plancher.
3. Retirer l'ensemble du siège. Toujours coucher le siège sur le dossier lorsqu'il n'est pas installé pour empêcher qu'il bascule et s'endommage.

POSE

Suivre les procédures de dépose ci-dessus, mais à l'inverse. Il est toutefois important de respecter les couples de serrage approprié lors de la pose des boulons pour assurer la sécurité du conducteur. Voir Figure 3 pour le couple de serrage indiqué. Cette mesure de couple est applicable à une pièce lubrifiée, car il est recommandé d'enduire chaque pièce filetée d'un scellant lubrifiant (de type Never Seeze ou un équivalent) à chaque pose.

ENTRETIEN

Le siège du conducteur Isringhausen exige très peu d'entretien. Un programme d'entretien est toutefois proposé à titre préventif par le fabricant pour s'assurer du fonctionnement optimal du siège. Voir le Tableau 1 pour plus d'informations.

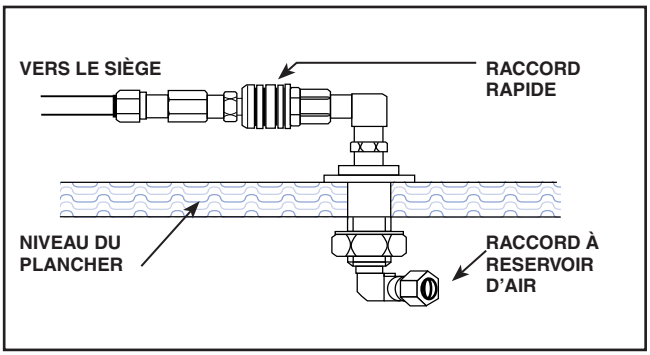


Figure 1 - Passe-cloison avec raccord rapide optionnel

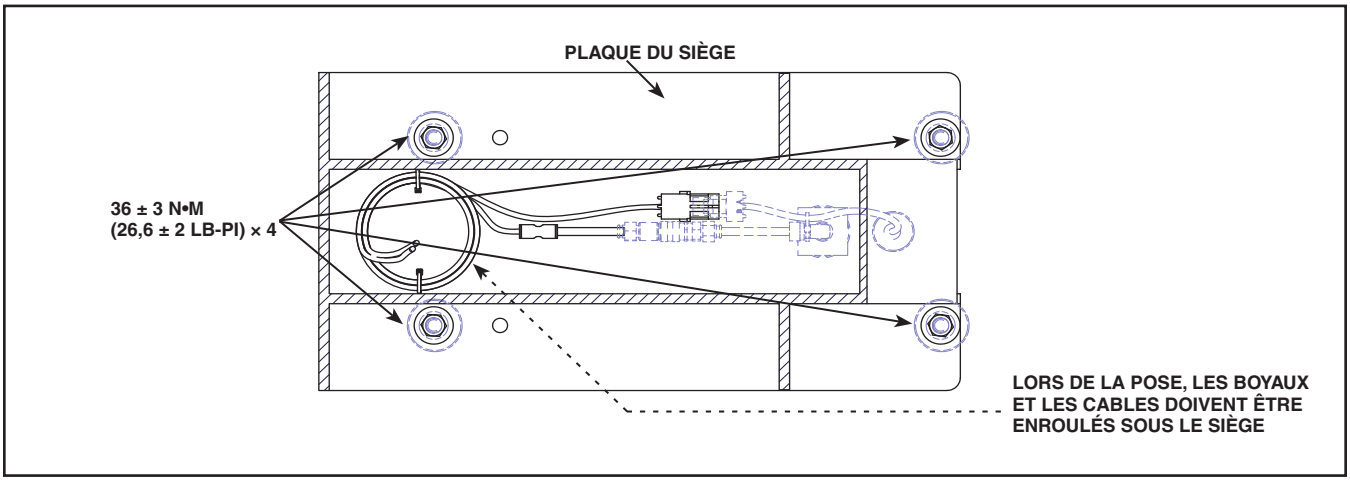


Figure 2 - Installation du siège du conducteur

ASSEMBLAGE DU SIÈGE

Selon l'usage du siège, le remplacement des coussinets de hauteur et d'inclinaison peut être requis. Ils nécessitent une inspection périodique pour détecter l'usure excessive; les remplacer si nécessaire.

REMARQUE

En installant le cadre du siège sur les entretoises statiques, connecter d'abord les boulons articulés arrière, puis ceux avant. S'assurer que les boulons articulés font face à l'extérieur des entretoises statiques. Lors d'un assemblage, toujours utiliser des écrous autobloquants.

FRÉQUENCE	INSPECTION
Journalière	Vérifier que le fonctionnement du siège n'est pas obstrué par des objets étrangers
Hebdomadaire	Vérifier le fonctionnement du siège et le réparer si nécessaire Avant/arrière Hauteur Pente du siège Inclinaison arrière Supports lombaires Supports latéraux Valve d'air Ceinture Vérifier la housse et le rembourrage. Si la housse est déchirée ou souillée, la remplacer.
Mensuelle	Vérifier les glissières avant/arrière. S'il y a un jeu de plus d'un millimètre, remplacer l'ensemble, autrement, graisser les rails de la glissière. Vérifier les amortisseurs de chocs du siège. Si le siège bondit trop au moment des chocs, remplacer les amortisseurs . Vérifier les endroits où le siège est ancré sur le véhicule. Le siège doit être fixé au plancher du véhicule de façon sécuritaire.

Tableau 1 - Activités d'entretien

GUIDE DE RECHERCHE DE PANNES		
PROBLEME	**CAUSES POSSIBLES**	**ACTIONS CORRECTIVES**
La suspension bondit de manière excessive	Usure des joints d'étanchéité de l'amortisseur	Remplacer les deux amortisseurs usés
Fuite d'air du siège	Le circuit d'air fuit au niveau du connecteur	Serrer ou connecter de nouveau
	La tuyauterie d'air est coupée	Remplacer la tuyauterie d'air
	La soupape d'ajustement de la hauteur fuit	Remplacer la soupape
	Le régulateur fuit	Serrer le corps du régulateur ou le remplacer
	Soupape d'air du renfort latéral défectueuse	Remplacer la soupape ou le réservoir lombaire qui fuit
Un réservoir lombaire ou de renfort latéral se dégonfle	Il y un trou dans le réservoir	Remplacer les réservoirs d'air
	Une tuyauterie d'air fuit au niveau du connecteur	Serrer ou connecter l'embout à nouveau
	Une tuyauterie d'air est coupée	Remplacer la tuyauterie d'air
	Une soupape d'air fuit	Remplacer la soupape
Un réservoir lombaire ou de renfort latéral ne se gonfle pas	Le régulateur est défectueux	Remplacer le régulateur
	La soupape d'air fuit	Remplacer la soupape
Le réglage de hauteur ne fonctionne pas	La suspension est bloquée sur place	Pousser la manette vers l'intérieur
	Le bouton de commande de la hauteur est sorti vers l'extérieur	Pousser le bouton vers l'intérieur
	Alimentation d'air inadéquat	Vérifier la pression de l'alimentation d'air
	Tuyauterie d'air pincée	Re-diriger la tuyauterie d'air
	Le ressort pneumatique fuit	Remplacer le ressort d'air
Un bouton qui s'enlève	Écrou de soutien qui se désserre	Serrer solidement

Tableau 2 - Guide de dépannage

PAGE BLANCHE

SECTION 12-916.09
RAMPE D'ACCÈS POUR FAUTEUIL ROULANT

DESCRIPTION GÉNÉRALE

La rampe escamotable électrohydraulique est localisée dans un logement en acier inoxydable situé sur le plancher de la porte avant. Elle est déployée ou rétractée par l'opérateur au moyen d'interrupteurs situés sur le tableau de bord ou sur le panneau de commande latéral du conducteur.

En cas de panne du système, il est possible de déployer ou de rétracter la rampe manuellement. Voir la rubrique **OPÉRATION MANUELLE DE LA RAMPE** de cette section.

FONCTIONNEMENT

Voir Figure 1.

Un module de contrôle électronique facilite l'opération de la rampe, tout en permettant la surveillance des divers éléments interreliés de façon à assurer la sécurité des passagers.

Lorsque l'opérateur actionne l'**INTERRUPTEUR DE LA RAMPE**, un signal électrique est envoyé au module. Le module contrôle le mouvement de la rampe par l'intermédiaire d'une unité de puissance hydraulique (UPH), qui comporte deux distributeurs directionnels à solénoïde. Ces distributeurs dirigent l'huile dans le vérin hydraulique rotatif, qui fait déplacer la rampe vers l'extérieur ou l'intérieur, selon la commande de l'opérateur.

Lorsque la rampe dépasse la verticale, en déploiement ou en rétractation, l'UPH est désactivée et la rampe continue sa course sous l'action de son propre poids. Cette fonction est gérée par deux capteurs inductifs de position qui désactivent le moteur lorsque la rampe atteint sa position de descente autonome. Ces capteurs sont intégrés dans le boîtier du vérin. Un capteur capacitif de position intégré dans le cadre de la rampe confirme que la rampe est bien rangée.

La vitesse de déploiement ou de rétractation est réglée par les régulateurs de débit. Le fonctionnement intermittent de ces deux régulateurs empêche le déploiement et la rétractation de se réaliser simultanément.

Il existe une interaction entre le fonctionnement de la rampe et celui de l'agenouillement. Il faut, si nécessaire, activer le système d'agenouillement avant de déployer la rampe, car le contraire n'est pas possible. Voir la section 08 : **AGENOUILLEMENT/MISE À NIVEAU** de ce manuel pour plus d'informations sur le système d'agenouillement.

OPÉRATION MANUELLE DE LA RAMPE

Voir Figure 1.

Pour déployer la rampe manuellement, la soulever à l'aide de la poignée de nylon et la glisser vers l'extérieur de l'autobus.

Pour rétracter la rampe manuellement, la soulever avec la poignée de nylon et la faire glisser dans sa position rangée. S'assurer que celle-ci est bien rangée dans son boîtier.

☞ **REMARQUE :**

Lorsque la rampe est opérée manuellement, prendre toutes les précautions nécessaires afin d'éviter des blessures corporelles.

INSPECTIONS ET ENTRETIEN

☞ **ATTENTION :**

Par mesure de sécurité et pour prévenir un bris des composants, toujours débrancher les connexions électriques et hydrauliques avant toute intervention sur la rampe.

Aussitôt que les opérations de vérification ou d'entretien sont complétées, rétracter la rampe et la maintenir rangée.

INSPECTIONS PÉRIODIQUES

1. Vérifier quotidiennement le bon fonctionnement de la rampe. Voir le **TABLEAU 1 - GUIDE DE DÉPANNAGE** si un problème est détecté.

☞ **REMARQUE :**

Ne pas utiliser la rampe si un bruit ou un mouvement inhabituel est détecté.

☞ **REMARQUE :**

La rampe peut ne pas fonctionner ou sa vitesse peut diminuer si le régulateur de débit de rétractation ou de déploiement est trop serré.

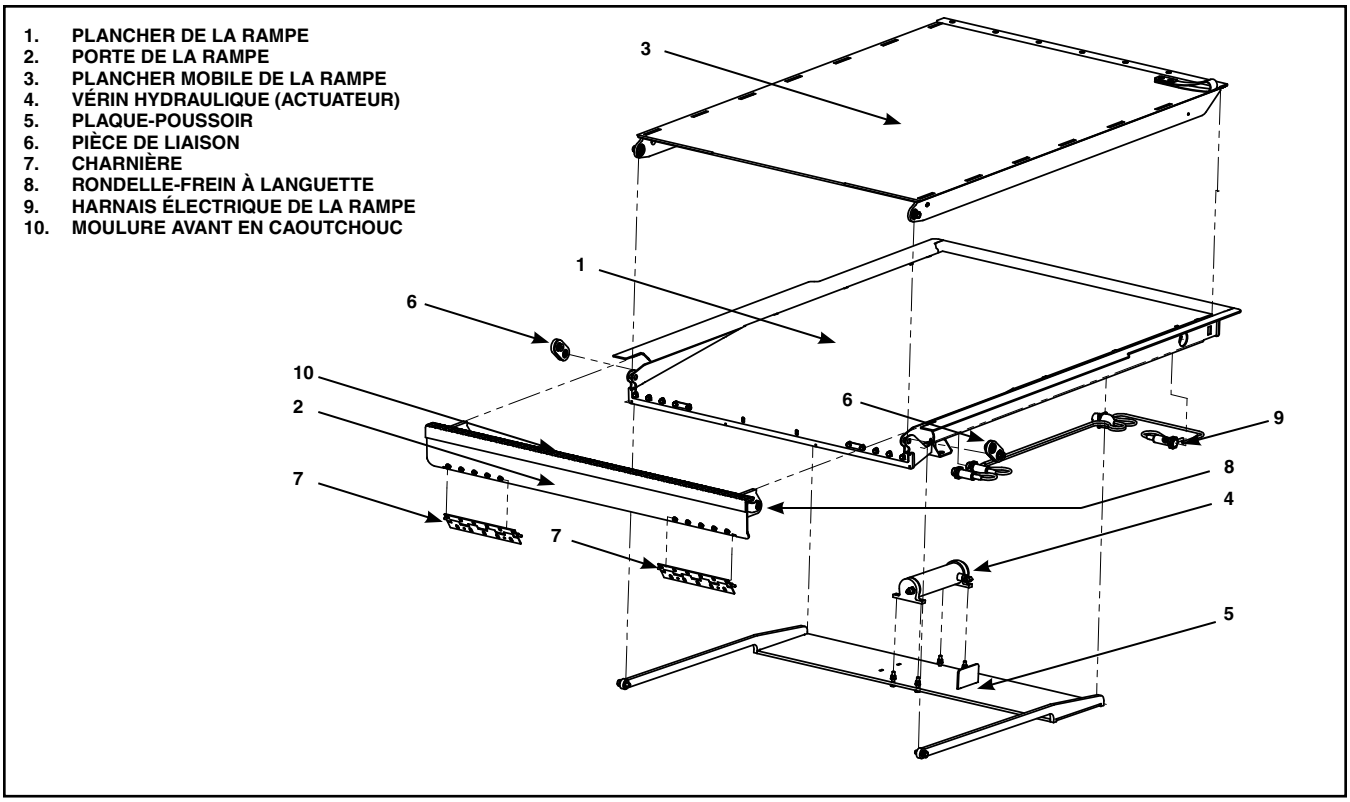


Figure 1 - Rampe avant - Assemblage

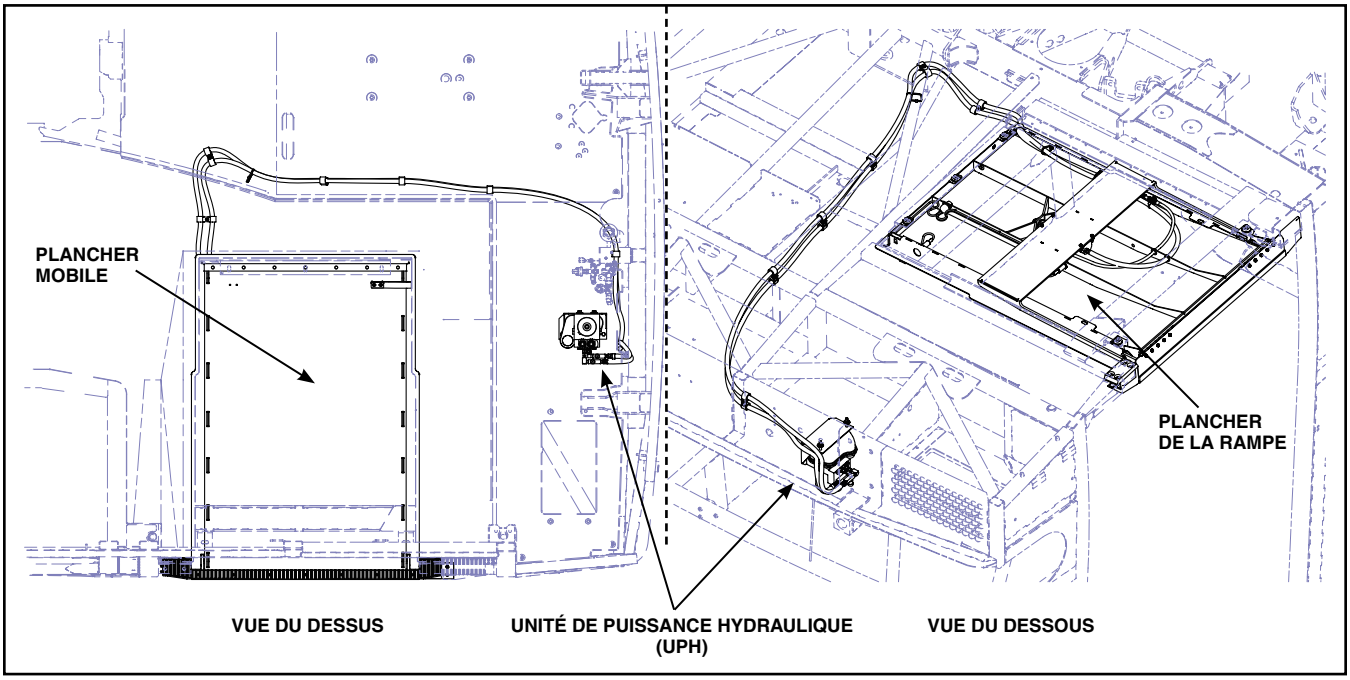


Figure 2 - Rampe avant - Installation

2. S'assurer qu'il n'y a aucune interférence lors du fonctionnement de la rampe.

☞ **REMARQUE :**

Éviter que les mains, les pieds, les jambes ainsi que les vêtements ne soient dans la trajectoire de la rampe.

3. Tous les trois mois ou tous les 20 000 km (12 000 mi), selon la première éventualité, vérifier tous les composants de la rampe : lubrifier et serrer les raccords au besoin.

☞ **REMARQUE :**

Changer les pièces endommagées.

4. Tous les trois mois ou tous les 20 000 km (12 000 mi), selon la première éventualité, vérifier tout le système hydraulique (de l'unité de puissance hydraulique au vérin). Remplir le réservoir d'huile au besoin.

☞ **REMARQUE :**

Changer les pièces endommagées et s'assurer qu'il n'y a aucune fuite d'huile à travers tout le système hydraulique.

5. Nettoyer régulièrement la saleté et les débris logés tout autour de la rampe, susceptibles de nuire au déploiement et à la rétractation de la rampe.

ESSAI DE FONCTIONNEMENT DE LA RAMPE

Voir Figure 3.

1. Conditions préliminaires : **COMMUTATEUR PRINCIPAL DU VÉHICULE** en position **MODE NORMAL DE CONDUITE**; portes en position **OUVERTE**.
2. Activer l'**INTERRUPTEUR MAÎTRE DE LA RAMPE ET DE L'AGENOUILLEMENT**. Il peut être muni d'un couvercle de sécurité rouge.
3. Activer l'**INTERRUPTEUR DE LA RAMPE** vers le haut et le tenir dans cette position jusqu'à ce que la rampe soit complètement sortie.
4. Pendant que la rampe se déploie ou se rétracte, vérifier les avertissements suivants :
   - l'alarme sonore doit retentir;
   - un voyant sur le tableau de bord doit s'allumer pour indiquer l'opération en cours;
   - un feu du côté extérieur droit, près de la porte avant du véhicule, doit clignoter.
5. S'assurer que l'alarme sonore est désactivée après le déploiement complet de la rampe.
6. Pour rétracter la rampe, actionner l'**INTERRUPTEUR DE LA RAMPE** vers le bas jusqu'à ce que l'alarme sonore et les voyants (sur le tableau de bord et à l'extérieur) s'éteignent.

☞ **REMARQUE :**

Si la rampe bloque ou s'arrête en cours de déploiement en raison d'un obstacle, l'opérateur doit inverser l'INTERRUPTEUR DE LA RAMPE afin d'actionner la rétractation de la rampe.

☞ **ATTENTION :**

L'unité de puissance hydraulique (UPH) est munie d'un limiteur de pression thermostatique qui entre en fonction lorsque l'unité devient trop chaude suite une utilisation abusive. Si tel est le cas, attendre que l'UPH se refroidisse avant de conclure à un défaut de la rampe.

1. INTERRUPTEUR MAÎTRE DE LA RAMPE ET DE L'AGENOUILLEMENT
2. INTERRUPTEUR DE LA RAMPE



Figure 3 - Interrupteurs de la rampe

PURGE DU SYSTÈME HYDRAULIQUE DE LA RAMPE

1. Ouvrir le réservoir afin de purger l'air.
2. Exécuter consécutivement trois cycles complets de déploiement et de rétractation de la rampe afin de purger l'air du système.
3. Vérifier le niveau d'huile hydraulique dans le réservoir de la pompe, localisé sous le tableau de bord. Il devrait être à plus de 6 mm (¼ po) du niveau minimum. Remplir le réservoir si nécessaire.

AJUSTEMENT DE LA VITESSE DE LA RAMPE

La vitesse de déploiement et de rétractation de la rampe peut être réglée par l'intermédiaire de deux régulateurs de débit, localisés sur l'unité de puissance hydraulique (UPH). Pour régler la vitesse, procéder aux étapes suivantes :

1. Ouvrir le panneau d'accès sous le tableau de bord.
2. Localiser l'UPH et les deux régulateurs de débit.
3. a. Pour réduire la vitesse de la rampe, serrer la vis d'ajustement du régulateur de débit.
   b. Pour augmenter la vitesse de la rampe, desserrer la vis d'ajustement du régulateur de débit.

☞ **ATTENTION :**

Le temps de déploiement et de rétractation de la rampe est d'environ 18 secondes.

☞ **ATTENTION :**

Ne pas serrer complètement la vis d'ajustement du régulateur; ceci pourrait endommager l'UPH.

4. Vérifier l'ajustement de la rampe en la déployant. L'UPH s'arrête quand le panneau de la rampe dépasse sa position verticale.
5. S'assurer que la rampe se déploie aussi lentement et doucement que recommandé.
6. Vérifier l'ajustement de la rampe en la rétractant.
7. S'assurer que la rampe se rétracte aussi lentement et doucement que recommandé.

REMPLACEMENT DE LA RAMPE

Voir Figure 1, Figure 2, Figure 4, Figure 5 et Figure 6.

DÉPOSE

☞ **REMARQUE :**

Voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE pour la procédure de levage du véhicule.

1. Lever le véhicule.
2. Déconnecter les tuyaux hydrauliques et les raccords du vérin de la rampe. Utiliser un système de récupération pour récupérer l'huile.
3. Sous la rampe, retirer les boulons, écrous de blocage et rondelles qui fixent la rampe à la structure du véhicule.
4. En utilisant l'équipement approuvé dans votre établissement, supporter la rampe, puis la soulever vers le haut. Une fois la rampe dégagée, la sortir complètement de la zone de travail et la déposer à un endroit préparé à cet effet.

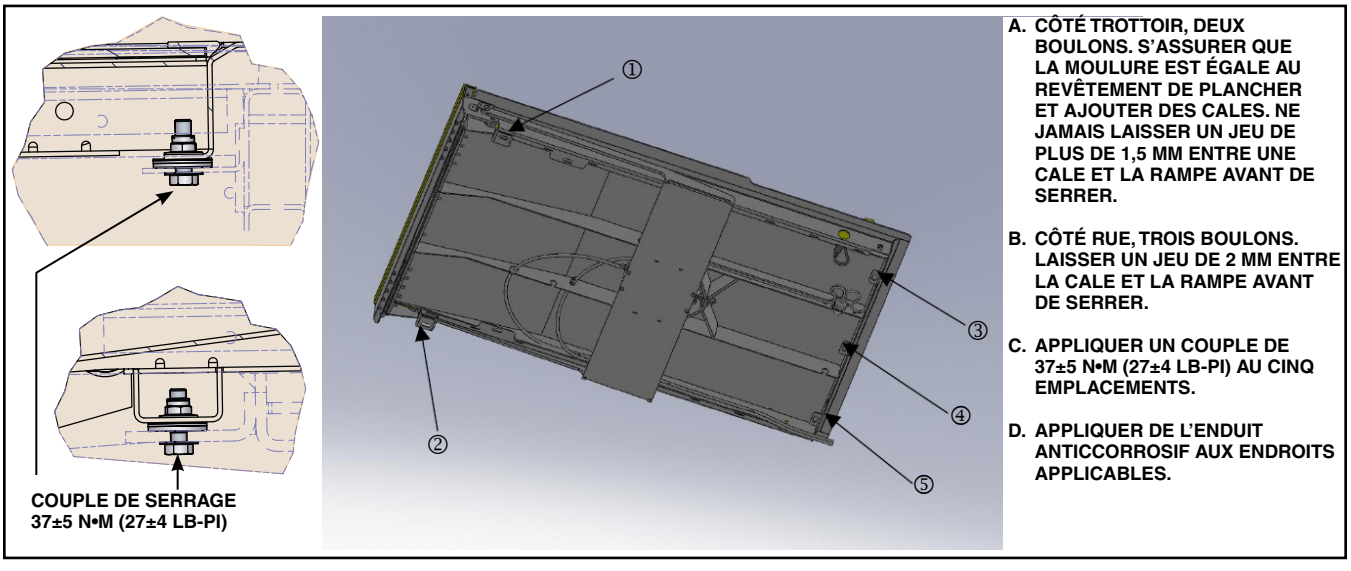


Figure 4 - Points de fixation sous la rampe

POSE

1. Lever le véhicule.
2. En utilisant l'équipement approuvé dans votre établissement, supporter la rampe, puis la descendre en place en la positionnant correctement.
3. Une fois la rampe en place, installer les boulons, les rondelles et les écrous de blocage.
4. Installer et serrer les assemblages boulonnés, comprenant un boulon, un écrou de blocage et deux rondelles plates qui fixent la charnière de la rampe à la structure du véhicule. Placer une rondelle sous la tête du boulon et une autre rondelle sous l'écrou. Serrer les écrous aux valeurs indiquées en Figure 4, item C.
5. Connecter les tuyaux aux raccords du vérin.
6. Brancher les connexions électriques.
7. Vérifier le niveau d'huile dans l'unité de puissance hydraulique (UPH).
8. Purger l'air du système hydraulique.
9. Faire un essai de fonctionnement. Si la rampe ne fonctionne pas convenablement, s'assurer que les connexions électriques sont serrées et qu'il n'y a pas d'interférence.
10. Régler la vitesse de déploiement et de rétractation de la rampe au besoin.
11. Appliquer de l'enduit anticorrosif aux endroits applicables.

REMPLACEMENT DU VÉRIN

DÉPOSE

1. Lever le véhicule.
2. Déconnecter le tuyau hydraulique du vérin. Voir Figure 5.
3. Retirer le vérin.

REMARQUE :

La plaque-poussoir horizontale de la rampe doit être soutenue afin de l'empêcher de tomber et de causer des blessures et des dommages aux composants. Utiliser un dispositif de maintien afin de garder la plaque-poussoir dans sa position actuelle avant de retirer les boulons qui fixent la plaque au vérin.

4. Retirer l'écrou qui connecte la tige du vérin au bâti de la rampe, puis retirer les boulons qui fixent le vérin à la plaque-poussoir horizontale.
5. Retirer le vérin.

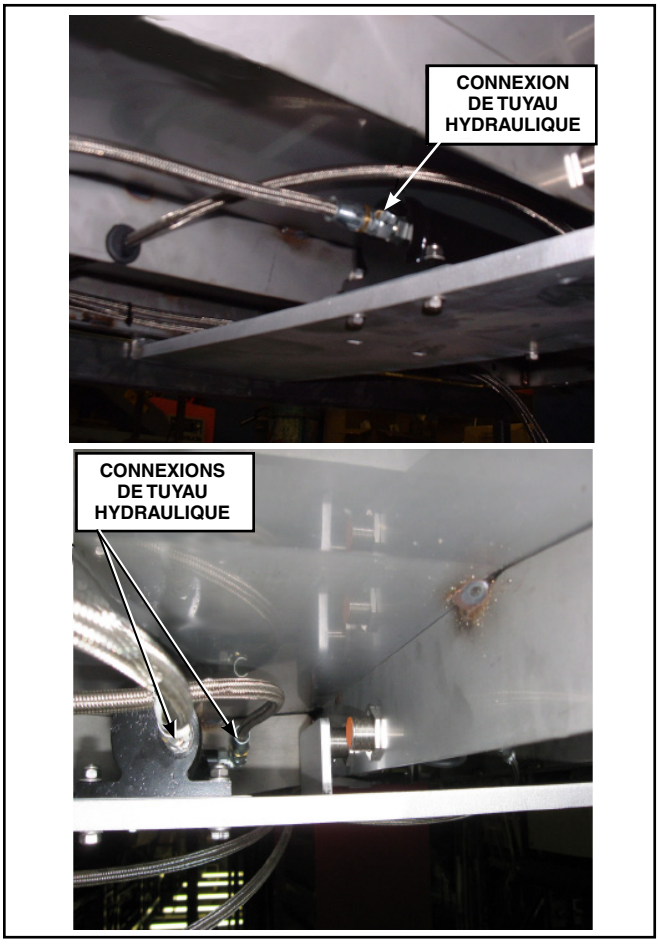


Figure 5 - Connexions des tuyaux hydrauliques

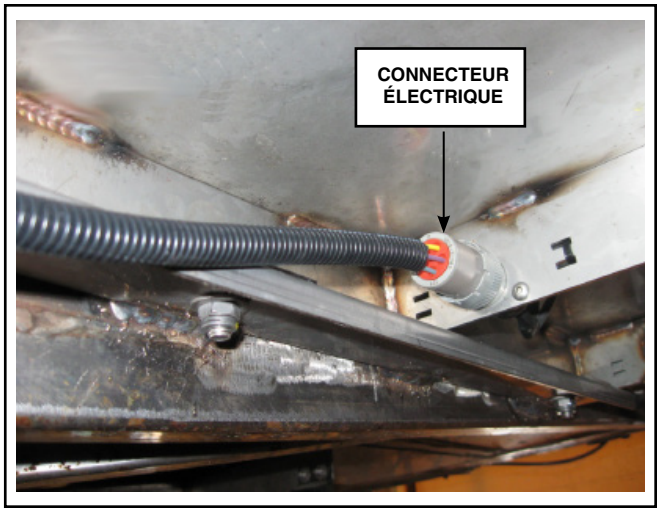


Figure 6 - Connexion électrique

POSE

1. Installer le vérin sur la plaque-poussoir horizontale (restée attachée au bâti de la rampe). Voir Figure 7.
2. Installer les boulons qui fixent la plaque au vérin. Voir Figure 8.
3. Installer l'écrou avec les rondelles en acier et en caoutchouc pour fixer la tige du vérin au bâti de la rampe. Voir Figure 8.
4. Connecter le tuyau hydraulique au vérin.
5. Retirer le dispositif de maintien qui retient la plaque-poussoir horizontale.
6. Purger le système hydraulique.

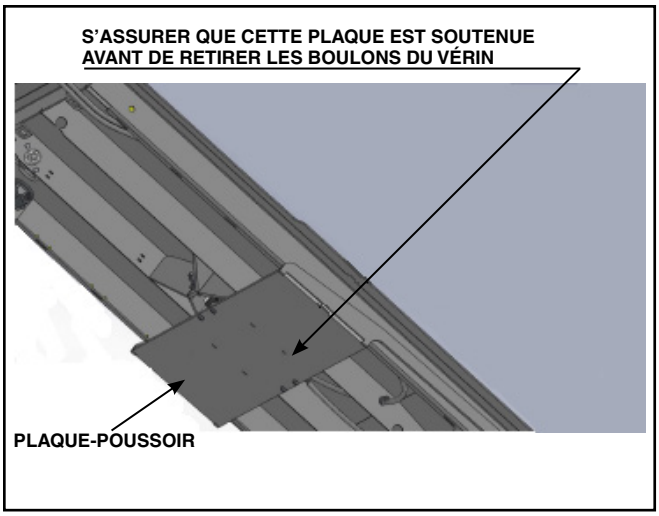


Figure 7 - Plaque-poussoir de la rampe-

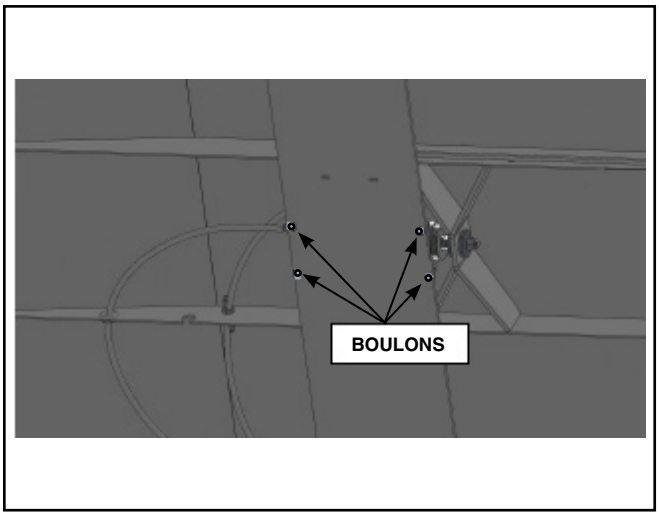


Figure 8 - Installation des boulons

REMPLACEMENT DU CAPTEUR DE RAMPE RÉTRACTÉE

Voir Figure 2 et Figure 9.

POSE

1. Lever le véhicule et déployer la rampe manuellement.

REMARQUE :

Voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE pour la procédure de levage du véhicule.

2. Retirer l'un des écrous du capteur et réserver.
3. Insérer le capteur dans le trou aménagé dans le bâti de la rampe.
4. À l'aide de l'écrou sur le capteur, ajuster le capteur de façon à ce que le rebord du capteur soir aligné avec le côté du plancher de la rampe. Voir Figure 4.
5. Installer l'écrou réservé sur le capteur et serrer au couple indiqué en Figure 9.
6. Brancher le connecteur du capteur au connecteur trois voies du harnais de la rampe.
7. Rétracter la rampe et descendre le véhicule.

REMARQUE :

Pour plus d'informations sur l'entretien de la rampe, voir la documentation du fabricant.

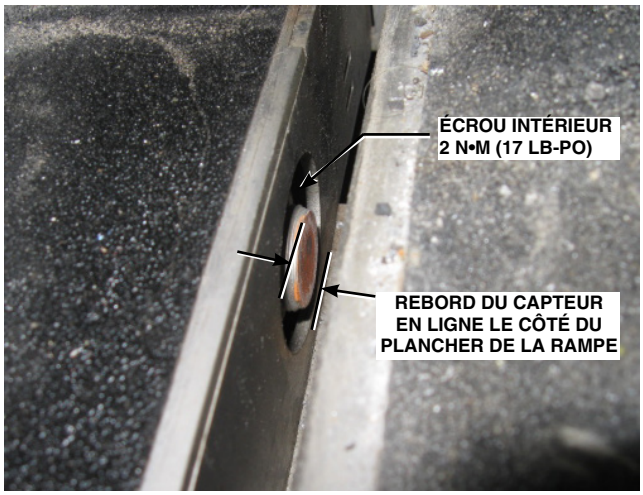


Figure 9 - Ajustement du capteur de rampe rétractée

REMPLACEMENT DES CHARNIÈRES

DÉPOSE

Voir Figure 10. Ne remplacer qu'une charnière à la fois.

1. Déployer la rampe complètement.
2. Bloquer l'accès aux commandes de la rampe pendant toute la durée de l'opération.
3. Pour chaque charnière, marquer sa position actuelle sur le cadre fixe et sur la partie mobile de la rampe. De plus, vérifier l'alignement des charnières en positionnant une règle droite le long des gonds.
4. Sur l'une des charnières, retirer les boulons qui fixent la charnière à la partie mobile de la rampe.
5. Retirer les boulons qui fixent la charnière au cadre fixe de la rampe.
6. Retirer la charnière.

POSE

1. Installer la nouvelle charnière.
2. Installer les boulons en alignant la charnière avec les marques tracées préalablement.
3. Insérer deux ou trois boulons, sans serrer complètement, de chaque côté de la charnière.
4. Rétracter la rampe lentement tout en vérifiant son alignement et sa position dans le cadre, et ce, jusqu'à la rétractation complète.
5. Si nécessaire, réaligner l'installation en tapant légèrement avec un marteau sur les pièces de bois ou de laiton.
6. Déployer la rampe et serrer les boulons complètement.

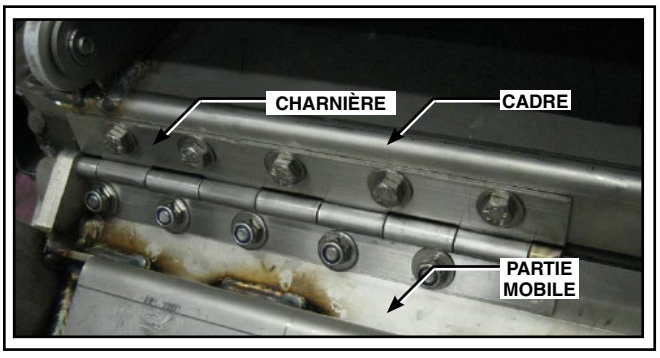
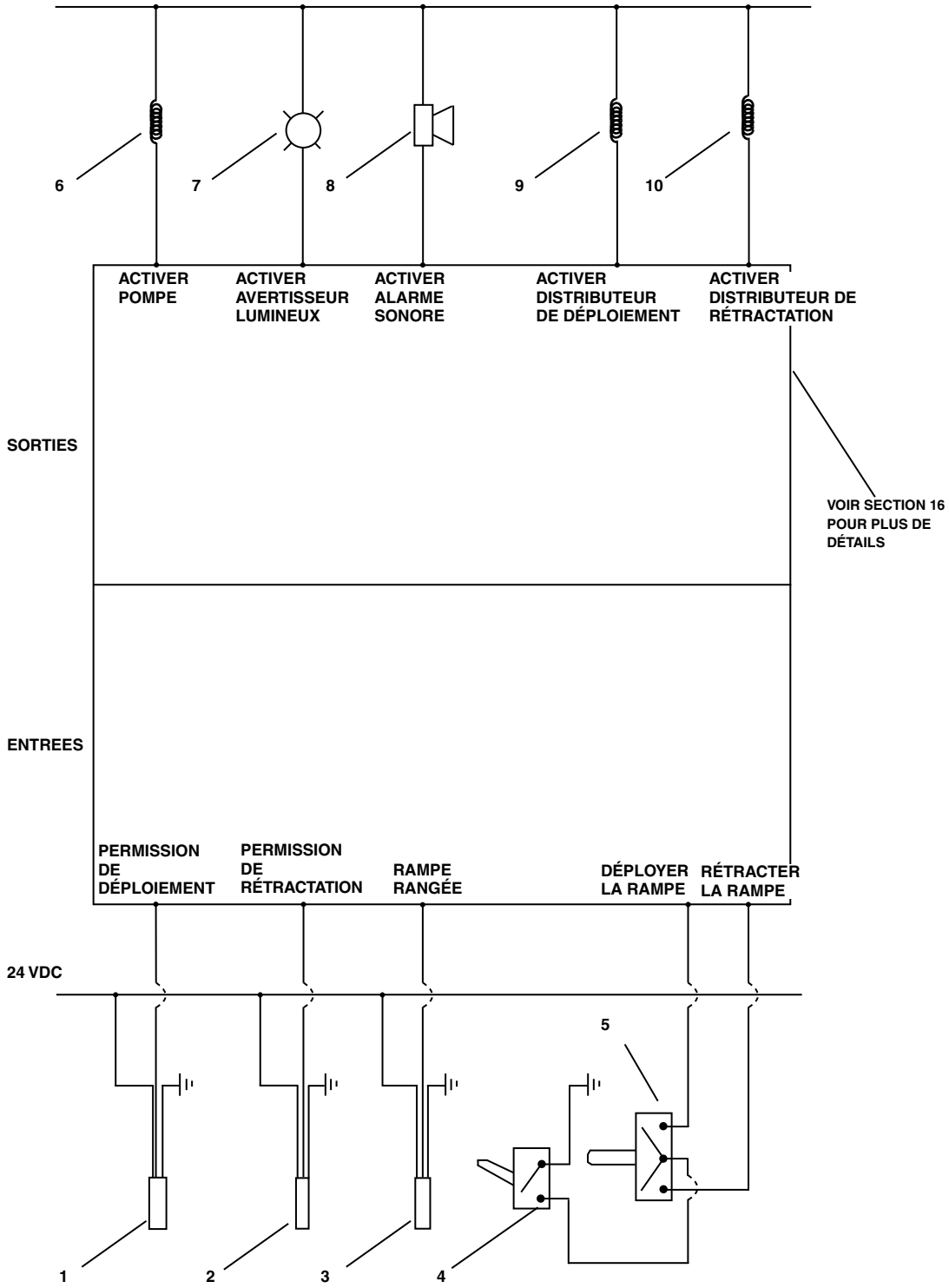


Figure 10 - Charnière

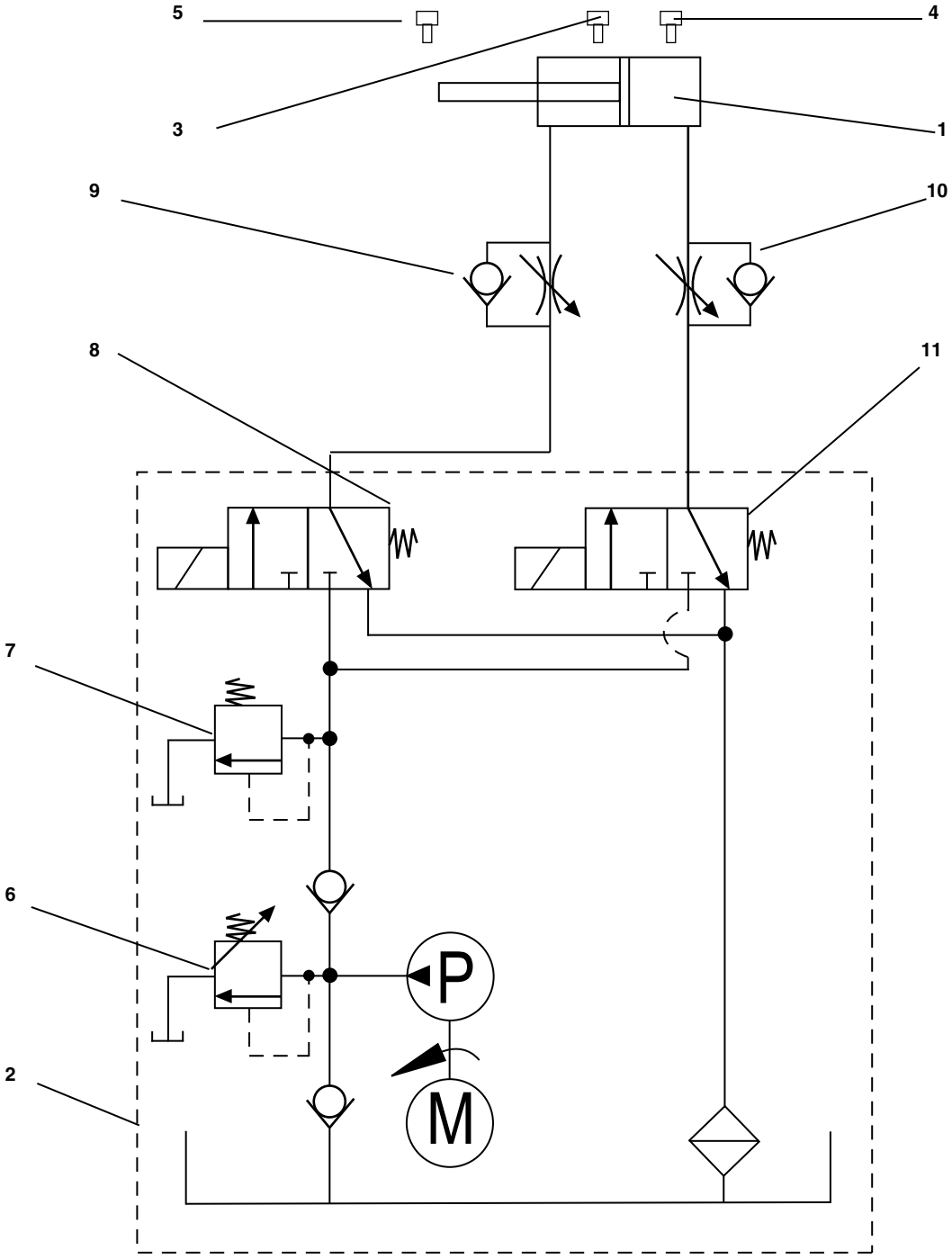
SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Fabricant ..... **Calmo**
Type ..... Escamotable
Capacité ..... 300 kg (660 lb)
Actuation ..... Electrohydraulique
Voltage du moteur ..... 24 Vcc
Voltage du solénoïde ..... 24 Vcc
Pression de fonctionnement ..... 10 342 kPa (1 500 psi)
Dimensions ..... 1 232 × 774,7 mm (48,5 × 30,5 po)
Type d'huile ..... Voir section 19 : **FLUIDES ET LUBRIFIANTS** de ce manuel
Quantité d'huile à vide ..... ± 1 litre (± 33 oz)



1. CAPTEUR DE RAMPE RÉTRACTÉE
2. CAPTEUR DE RAMPE DÉPLOYÉE
3. CAPTEUR DE RAMPE RANGÉE
4. INTERRUPTEUR MAÎTRE
5. INTERRUPTEUR D'OPÉRATION
6. BOBINE DU MOTEUR DE L'UPH
7. AVERTISSEUR LUMINEUX
8. ALARME SONORE
9. DISTRIBUTEUR DIRECTIONNEL À SOLÉNOÏDE (DÉPLOIEMENT)
10. DISTRIBUTEUR DIRECTIONNEL À SOLÉNOÏDE (RÉTRACTION)

Figure 11 - Schéma électrique du module de contrôle électronique de la rampe



1. VÉRIN HYDRAULIQUE
2. UNITÉ DE PUISSANCE HYDRAULIQUE (UPH)
3. CAPTEUR DE RAMPE RÉTRACTÉE
4. CAPTEUR DE RAMPE DÉPLOYÉE
5. CAPTEUR DE RAMPE RANGÉE
6. VALVE DE CONTRÔLE DE PRESSION
7. VALVE DE CONTRÔLE DE TEMPÉRATURE
8. VALVE DE DÉPLOIEMENT
9. RÉGULATEUR DE DÉBIT DU FLUIDE EN RÉTRACTATION
10. RÉGULATEUR DE DÉBIT DU FLUIDE AU DÉPLOIEMENT
11. VALVE DE RÉTRACTATION

Figure 12 - Schéma de contrôle du système hydraulique

PAGE BLANCHE

SECTION 12-916.09A
RAMPE D'ACCÈS POUR FAUTEUIL ROULANT

COLLAGE DU REVÊTEMENT DE PLANCHER SUR LA RAMPE

En raison de l'usure normale, il peut être nécessaire de remplacer le revêtement de plancher sur la rampe.

☞ **REMARQUE :**

Avant de coller le revêtement de plancher, s'assurer qu'aucune opération de peinture ou de sablage n'a été effectuée près de la zone de collage dans les 20 dernières minutes en raison de la possibilité de contamination d'air.

PRÉPARATION ET UTILISATION DE LA COLLE CONTACT ADCHEM

La colle contact **ADCHEM** consiste en une solution de particules de type néoprène en suspension dans un mélange de divers solvants, dans une proportion approximative de 80 % solvant et 20 % particules.

S'assurer que la colle est bien mélangée dans son contenant avant son application.

Pour de meilleurs résultats, appliquer la colle par vaporisation à l'aide d'un pistolet et d'une pompe.

S'assurer de bien sceller les contenants après utilisation afin que le mélange demeure constant en concentration de solvants et garde sa viscosité.

PRÉPARATION ET UTILISATION DE LA COLLE METHACRYLATE PLEXUS

La colle méthacrylate **PLEXUS MA310** nécessite le mélange de deux composants. De plus, pour certaines applications, ce produit requiert l'emploi d'un agent de préparation de surface, l'apprêt PC120, sur le substrat afin de produire adhérence mécanique maximale.

☞ **REMARQUE :**

Vérifier la validité des produits en analysant les numéros de lot de la bouteille de PC120 et de la cartouche de MA-310. L'analyse révèle la date de fabrication des produits et la durée de vie est inscrite sur le code barre des contenants.

1. Retirer la bague de retenue ainsi que le bouchon de la cartouche.
2. Installer la cartouche dans le pistolet manuel ou pneumatique approprié. Figure A1.
3. En appuyant sur la gâchette du pistolet, vérifier si les deux composants du produit sortent uniformément de la cartouche.
4. Installer le mélangeur statique approprié pour une cartouche double de format 400 ml (voir Figure A1) au bout de la cartouche de colle à l'aide de la bague de retenue. Le mélangeur assure l'homogénéité de la colle.



Figure A1 - Pistolet avec mélangeur pour colle Plexus

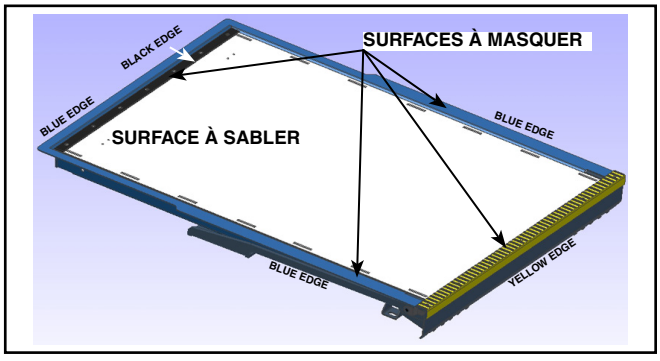


Figure A2 - Surfaces à masquer ou à sabler

PRÉPARATION DE LA SURFACE DU PLATEAU DE LA RAMPE

1. Avant de sabler, nettoyer la surface du plateau en aluminium de la rampe (montrée en blanc en Figure A2) avec un linge de coton imbibé de diluant à laque. Essuyer avec un linge de coton tout usage propre et sec.
2. Appliquer du ruban à masquer sur tout le contour du plateau (montrées en bleu, jaune et noir en Figure A2) sans dépasser le rebord intérieur pour les surfaces noires et jaunes. Voir Figure A2 et Figure A5.
3. À l'aide d'une ponceuse appropriée munie d'un papier de grain nº 40, sabler la surface du plateau qui recevra le revêtement (montrée en blanc en Figure A2), jusqu'à l'obtention d'un fini très rugueux. Voir Figure A4).

☞ **REMARQUE :**

S'assurer de bien maîtriser la ponceuse afin de ne pas endommager les surfaces adjacentes.

4. Nettoyer la poussière à l'aide d'un aspirateur et d'un linge de cotton tout usage propre et sec.
5. Nettoyer toute la surface du plateau (montrée en blanc en Figure A2) avec un chiffon imbibé de diluant à laque et essuyer avec un linge de coton tout usage propre et sec.
6. Nettoyer toute la surface du plateau (montrée en blanc en Figure A2) avec de l'alcool isopropylique et essuyer avec un linge de coton tout usage propre et sec.
7. Appliquer une fine couche d'apprêt Plexus PC120 à l'aide d'un linge de cotton imbibé de produit et d'un second chiffon propre et sec sur la surface du contour du plateau (d'une largeur de 102 mm [4 po]) (montrée en jaune en Figure A6). Verser l'apprêt sur le chiffon de coton et alterner l'application et l'essuyage de l'apprêt (voir Figure A6). Appliquer l'apprêt par petites sections afin d'être en mesure d'essuyer celui-ci avant qu'il ne se soit dissipé. Laisser sécher 5 minutes.
8. Répéter l'étape 6 pour éliminer tout excès de PC120.
9. Vérifier la condition du ruban à masquer. S'il est endommagé, ou contaminés, ou s'il s'est déplacé, le remplacer pour obtenir les résultats indiqués à l'étape 2.

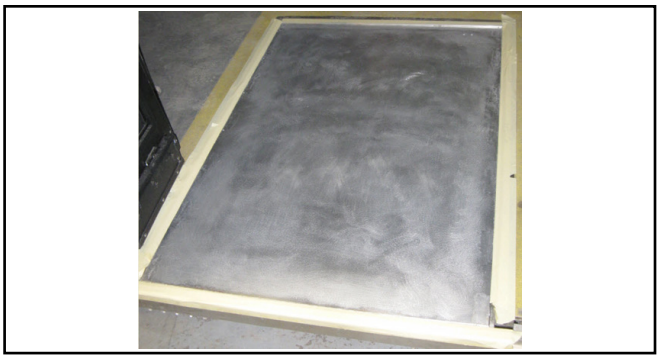


Figure A3 - Surface sablée du plateau de la rampe

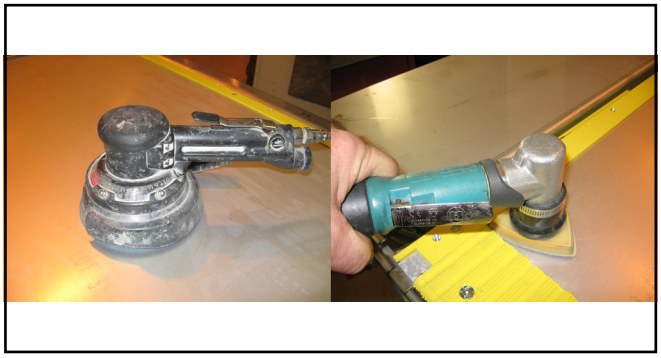


Figure A4 - Outil de sablage pour surface et coins

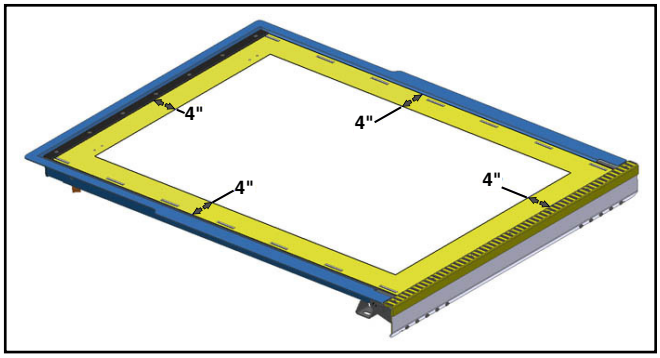


Figure A5 - Surface du contour pour apprêt Plexus PC-120

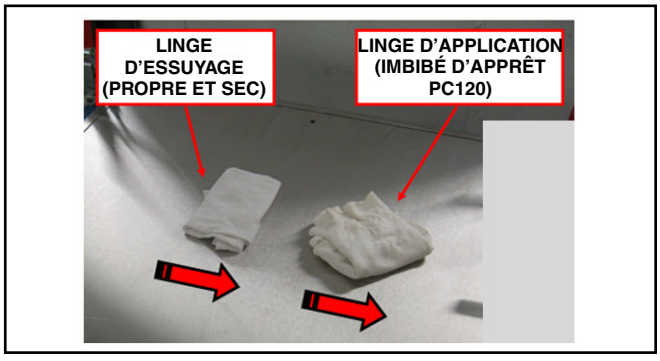


Figure A6 - Méthode d'application du Plexus PC120

PRÉPARATION DU REVÊTEMENT DE PLANCHER

1. Effectuer d'abord un essai de montage (sans colle) du revêtement sur le plateau afin de vérifier les dimensions.
2. Appliquer du ruban à masquer sur tout le périmètre du dessus du revêtement de plancher pour le protéger pendant la manipulation et l'installation.Voir Figure A7.
3. Nettoyer le dessous du revêtement (avec feutre) à l'aide d'un aspirateur ou d'un linge de coton tout usage propre et sec.

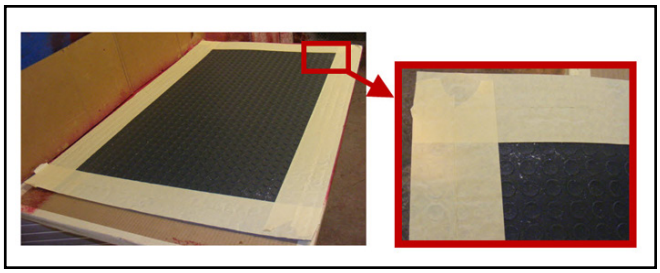


Figure A7 - Appliquer du ruban à masquer sur le dessus du revêtement de plancher

COLLAGE DU REVÊTEMENT DE PLANCHER SUR LE PLATEAU DE LA RAMPE

Le collage est réalisé avec deux types de colle. Dans cet ordre :

- Apliquer la colle contact **ADCHEM** sur le plateau de la rampe et à l'endos du revêtement de plancher et laisser évaporer les solvants. Pendant la période d'évaporation,
- Appliquer la colle méthacrylate **PLEXUS** sur les surfaces en périmètre du plateau et à l'endos du revêtement, en tenant compte du temps ouvert du produit (20 min).

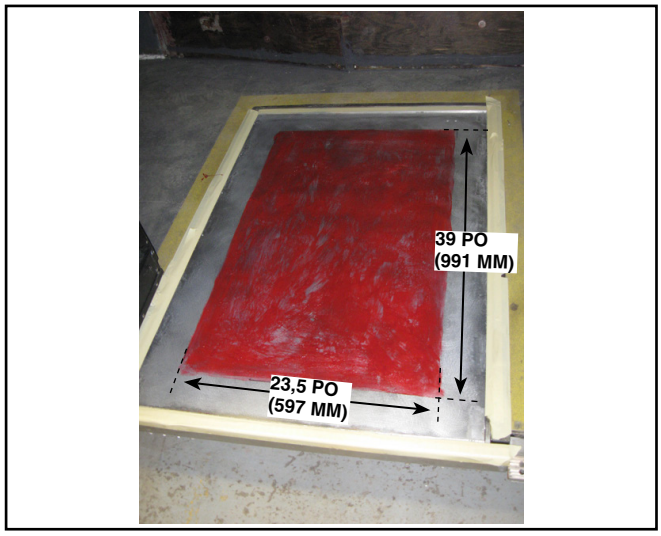


Figure A8 - Colle à l'endos du revêtement de plancher

☞ **REMARQUE :**

Le collage doit être fait dans un endroit aéré. Le port de gants en néoprène et d'un masque respiratoire à cartouche est conseillé.

1. Vaporiser la colle contact **ADCHEM** au centre du plateau et du revêtement, selon les dimensions indiquées en Figure A8 et Figure A9.
2. Appliquer la colle méthacrylate **PLEXUS** en forme de zigzag sur le reste des surfaces de contour du revêtement et du plateua de la rampe. Voir Figure A10.
3. Étendre la colle **PLEXUS** uniformément sur le revêtement et le plateau (voir Figure A10) à l'aide d'une truelle dentelée avec des entailles en V. Voir Figure A11.

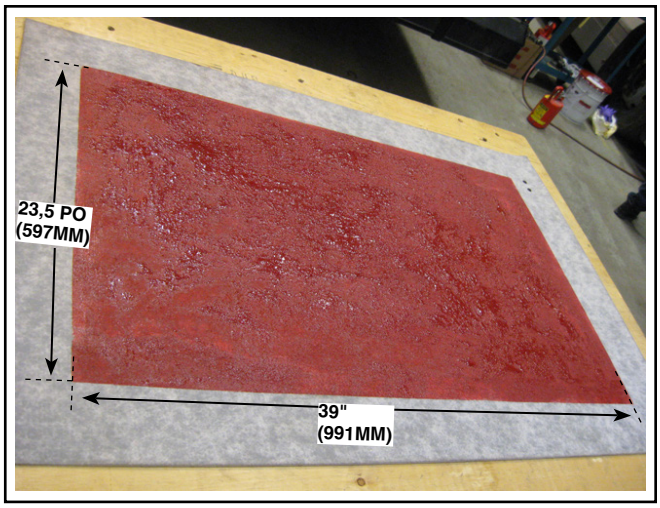


Figure A9 - Colle à l'endos du revêtement de plancher

☞ **ATTENTION :**

Les pièces doivent être assemblées dans les 15 minutes suivant l'application.

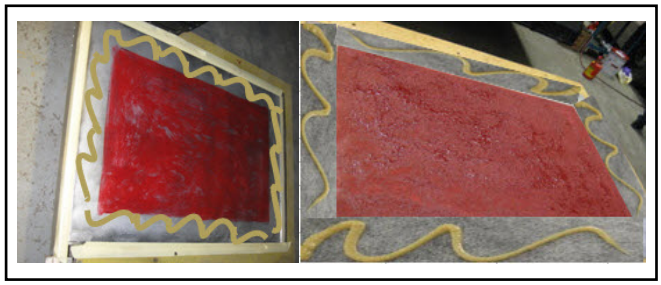


Figure A10 - Colle Plexus sur la rampe et sur le revêtement de plancher

4. Appliquer le revêtement en s'assurant de bien l'aligner sur le plateau et le buter **OBLIGATOIREMENT** sur le rebord supérieur (surface montrée en noir en Figure A5, tout en s'assurant de ne pas le faire glisser. Voir Figure A12.

☞ **REMARQUE :**

Cette opération doit être effectuée à deux personnes afin de bien aligner le revêtement lors de la pose sur le plateau (voir Figure A12).

5. Étendre le revêtement en le déroulant sur la surface du plateau (voir Figure A12). Une deuxième personne est nécessaire pour servir de guide lors du collage. Passer un rouleau sur le dessus du revêtement en exerçant une légère pression afin d'établir un contact entre le revêtement et la colle et d'éliminer les poches d'air (voir Figure A13). Il est important de ne pas appliquer une trop grande pression afin d'éviter de déplacer la colle sous le revêtement. Travailler en roulant du centre du revêtement vers les bords.

☞ **REMARQUE :**

Exercer une légère pression sur le rouleau afin de faire sortir l'air et conserver une bonne épaisseur de colle entre le plateau de la rampe et le revêtement.

6. Essuyer tout surplus et débordement de colle à l'aide d'un linge de coton tout usage propre imbibé de diluant à laque.
7. Retirer le ruban à masquer sur le revêtement et sur le plateau, car une fois que la colle a atteint son mûrissement il devient difficule de retirer le ruban à masquer. Retirer doucement le ruban à masquer afin d'éviter que le revêtement se décolle du plateau.
8. Maintenir les pièces ensemble en posant des poids (voir Figure A14). S'assurer de ne pas provoquer de débordement de colle en périphérie du revêtement. Laisser mûrir pendant deux heures avant de retirer les poids. Attendre deux heures supplémentaires avant de procéder à l'installation.
9. Après le mûrissement de la colle, réinstaller la courroie et sa boulonnerie sur le plateau.

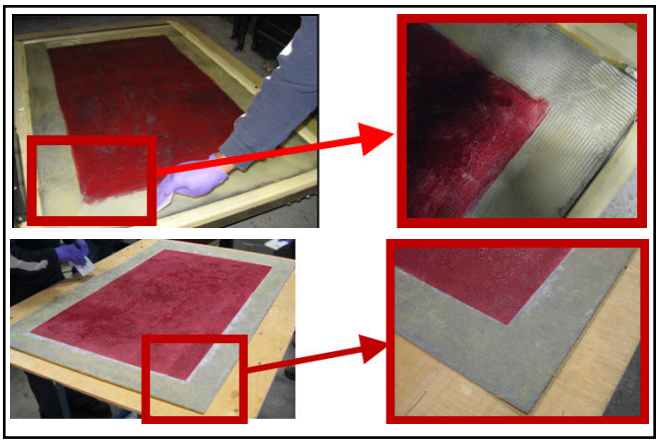


Figure A11 - Application de colle sur la rampe et le revêtement de plancher

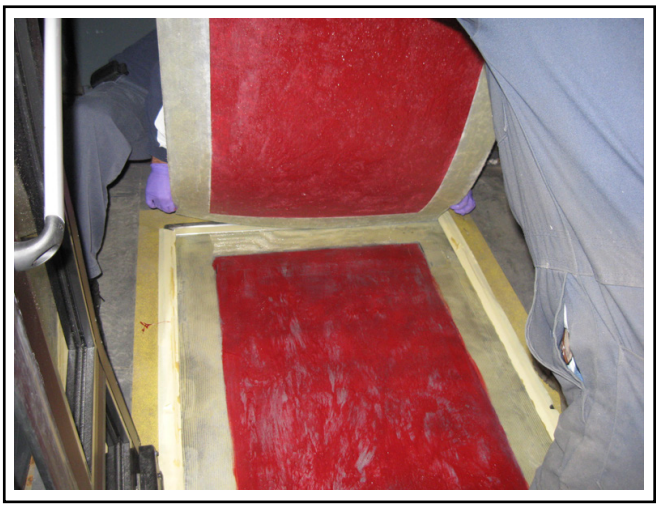


Figure A12 - Deux personnes nécessaires pour l'installation du recouvrement

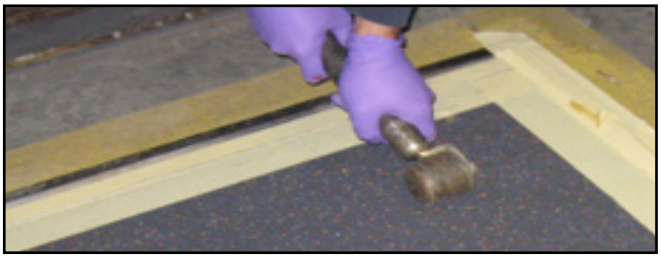


Figure A13 - Pressage du revêtement de plancher sur le plateau



Figure A14 - Pose de poids

GUIDE DE DÉPANNAGE

Si la rampe ne se déploie ou ne se rétracte pas, voir les notes ci-dessous.

PROBLÈME	DÉFAUT PROBABLE	CORRECTION
La rampe ne se déploie ou ne se rétracte pas.*	Niveau d'huile hydraulique trop bas.	Remplir le réservoir au bon niveau.
	Confirmation reçue que les portes ne s'ouvrent pas complètement.	S'assurer que les portes sont ouvertes (pression d'air suffisante dans le système).
	Confirmation reçue que les freins ne sont pas verrouillés.	S'assurer que l'asservissement des freins fonctionne.
	Rampe bloquée (frottement métal contre métal lors du déploiement manuel de la rampe).	Réajuster ou remplacer la rampe.
	Unité de puissance hydraulique (UPH) défectueuse (le moteur électrique ne fonctionne pas).	1. S'assurer que la rampe n'a pas été utilisée trop fréquemment à l'intérieur d'une courte période de temps (un limiteur thermostatique s'active lorsque l'unité devient trop chaude). 2. Vérifier le relais de l'UPH. 3. Tester la pompe du moteur électrique. 4. Remplacer l'UPH (si nécessaire).
	Unité de puissance hydraulique (UPH) endommagée (le moteur électrique fonctionne, mais les pressions de fonctionnement sont trop basses).	Remplacer l'UPH.
	Capteur de rampe rétractée défectueux, déconnecté ou connexion desserrée.	Réajuster ou remplacer le capteur au besoin.
	Vérin brisé.	Remplacer le vérin.
	Autre défectuosité du système électrique.	1. Vérifier l'interrupteur principal. 2. Vérifier l'interrupteur de la rampe. 3. Vérifier le module électronique. 4. Vérifier la mise à la masse.
La rampe ne se déploie ou ne se rétracte pas.*	Ajustement incorrect de la vitesse de déploiement et de rétraction de la rampe (régulateur de débit fermé complètement).	Ajuster au besoin.
	Solénoïde défectueux.	Remplacer le solénoïde.
	Capteur de rampe déconnecté ou connexion desserrée.	Réajuster ou remplacer le capteur au besoin.
	Distributeur défectueux (soupape endommagée).	Remplacer l'UPH.
Mouvement inconstant au moment du déploiement.	Air dans le circuit hydraulique.	Purger le système.
	La rampe frotte au moment du déploiement (son de frottement métal contre métal).	Réajuster ou remplacer la rampe.
La rampe monte partiellement.	Niveau d'huile hydraulique trop bas.	Remplir le réservoir au bon niveau.
	Ajustement incorrect de la vitesse de déploiement et de rétraction de la rampe (régulateur de débit trop serré)..	Ajuster au besoin.
	Air dans le circuit hydraulique.	Purger le système.
	Fuite dans le circuit hydraulique.	Trouver et réparer la fuite (vérifier premièrement entre la pompe et le réservoir, puis entre la pompe et le distributeur. Si la fuite est dans le vérin, de l'huile s'écoulera du volet sur le boîtier).
	Capteur de rampe déconnecté ou connexion desserrée.	Réajuster ou remplacer le capteur au besoin.
La rampe ne se rétracte pas complètement.	Débris dans les rainures.	Retirer les débris.
	Coin de moulure plié.	Inspecter la moulure, redresser ou remplacer.
	Charnière desserrée.	Ajuster la charnière.
	Rampe endommagée (tordue).	Réajuster ou remplacer la rampe.

** Pour utiliser ce guide efficacement à des fins de diagnostic, il est important de commencer par essayer de déployer et de rétracter la rampe. Si la rampe a été rétractée, mais qu'elle ne se déploie pas, déployer la rampe manuellement et vérifier si elle peut être rétractée normalement.*

Tableau 1 - Guide de dépannage

PAGE BLANCHE

SYSTEM : 14 - CHAUFFAGE ET VENTILATION

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
14-117.02 FR	CVCA
14-301.03 FR	RECHAUFFEUR AUXILIAIRE

18/08/15

SECTION 14-117.02
CVCA

DESCRIPTION

Le système de chauffage, de ventilation et de climatisation d'air (CVCA) est conçu pour offrir un maximum de confort aux passagers. Le système assure la régulation de l'atmosphère à l'intérieur du véhicule, filtre l'air de retour et force l'air conditionné à circuler dans le véhicule. Voir Figure 1.

Le système CVCA comprend une unité montée sur le toit du véhicule. L'unité est composée d'une section condensatrice et d'une section évaporatrice. L'unité peut fonctionner en trois modes : chauffage, ventilation et climatisation. Voir Figure 2.

La fonction **CHAUFFAGE ET VENTILATION** du système comprend les convecteurs de plancher, les ventilateurs, le dégivreur avant, les épurateurs d'air, une pompe de recirculation ainsi que l'unité de contrôle du système. Des conduites de liquide de refroidissement relient les éléments chauffants du système CVCA et les commandes de l'opérateur au système de refroidissement du moteur. Voir Figure 3 pour les composants du système de chauffage dans l'habitacle du conducteur.

La fonction **CLIMATISATION** du système comprend un compresseur et les commandes du conducteur. Le système inclut également deux soupapes de détente, qui dosent le liquide frigorigène dans le serpentin évaporateur de l'unité de toit. Des conduites de frigorigène relient des éléments réfrigérants du système CVCA au compresseur AC.

Les interrupteurs principaux du contrôle du climat intérieur se situent sur le panneau de commande supérieur, au-dessus du conducteur. Voir le **MANUEL DU CONDUCTEUR** pour plus de détails.

FONCTIONNEMENT

L'air à l'intérieur du véhicule est aspiré par la grille d'air de retour de l'unité de toit. Cet air traverse ensuite un filtre, un serpentin évaporateur et un serpentin chauffant, où il est déshumidifié et refroidi ou chauffé, selon le mode de fonctionnement du système.

Lorsque le compresseur commence à fonctionner, son action de pompage réduit la pression dans la conduite d'aspiration et dans le serpentin évaporateur, ce qui envoie le gaz frigorigène au compresseur. Sous l'effet de la compression, la pression et la température du gaz frigorigène augmentent.

Le compresseur pompe (refoule) ce gaz frigorigène à haute température et à haute pression vers le condenseur. L'air extérieur qui traverse le serpentin réfrigérant a une température inférieure à celle du gaz frigorigène chaud. Par conséquent, le frigorigène passe de l'état gazeux à l'état liquide. Le frigorigène liquide sort du condenseur et s'écoule vers le réservoir. Le réservoir conserve le frigorigène liquide pour satisfaire les divers besoins des soupapes de détente.

Le frigorigène sort du réservoir par la conduite de liquide et traverse le filtre-déshydrateur, lequel élimine l'humidité du système. Les soupapes de détente dosent le liquide dans le serpentin évaporateur et le frigorigène capte la chaleur de l'air; le frigorigène à l'intérieur des serpentins évaporateurs se met donc à bouillir et passe à l'état gazeux. L'air se refroidit et retourne au véhicule.

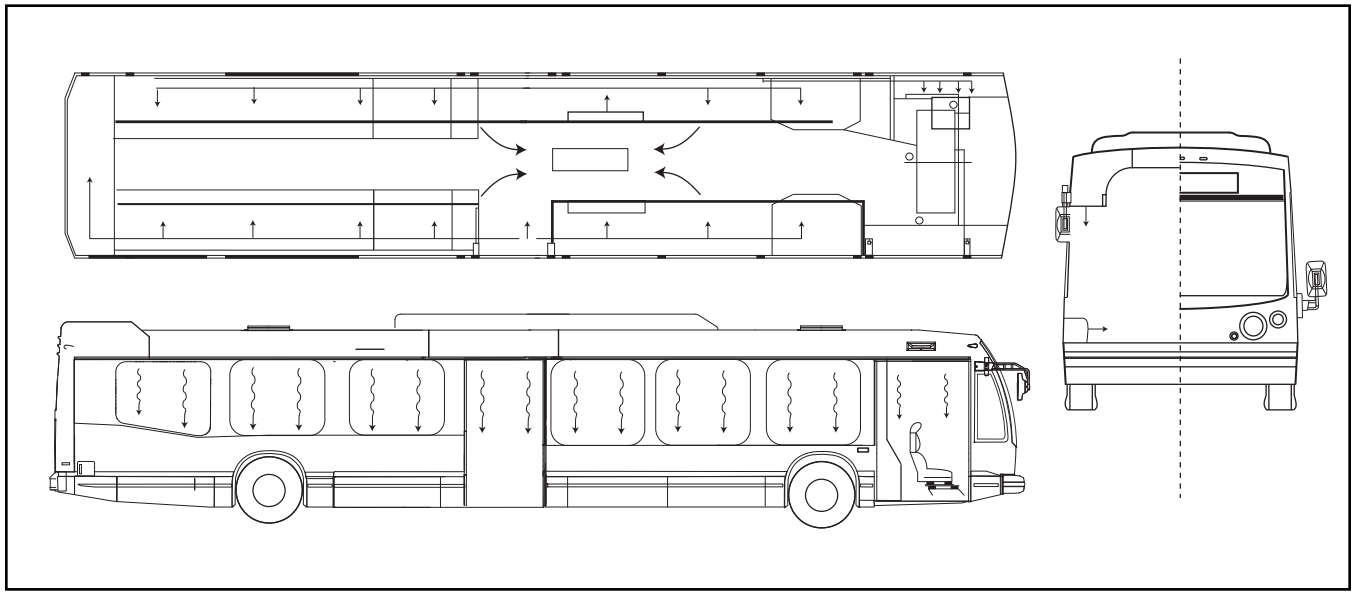


Figure 1 - Distribution de la chaleur et circulation de l'air typique

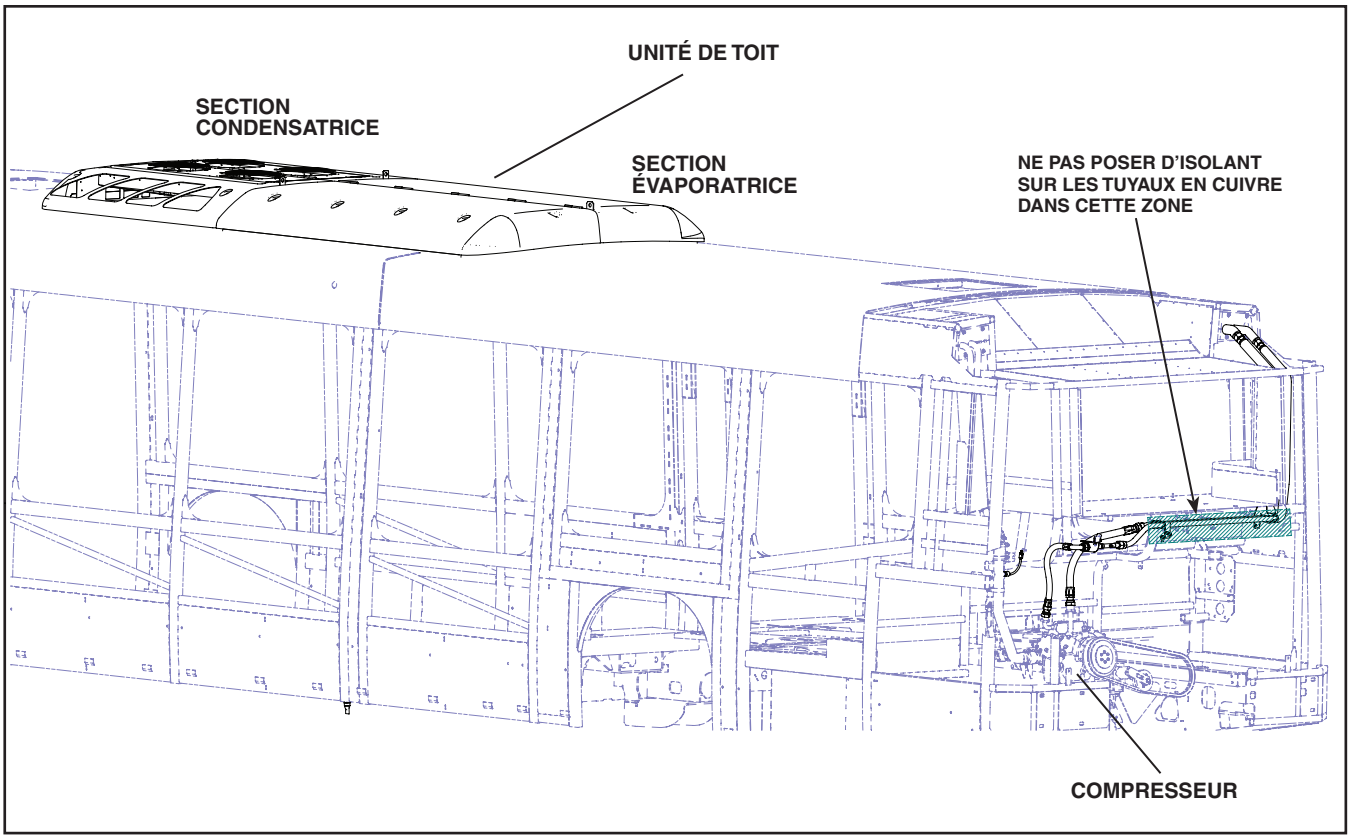


Figure 2 - Unité de toit du système CVCA

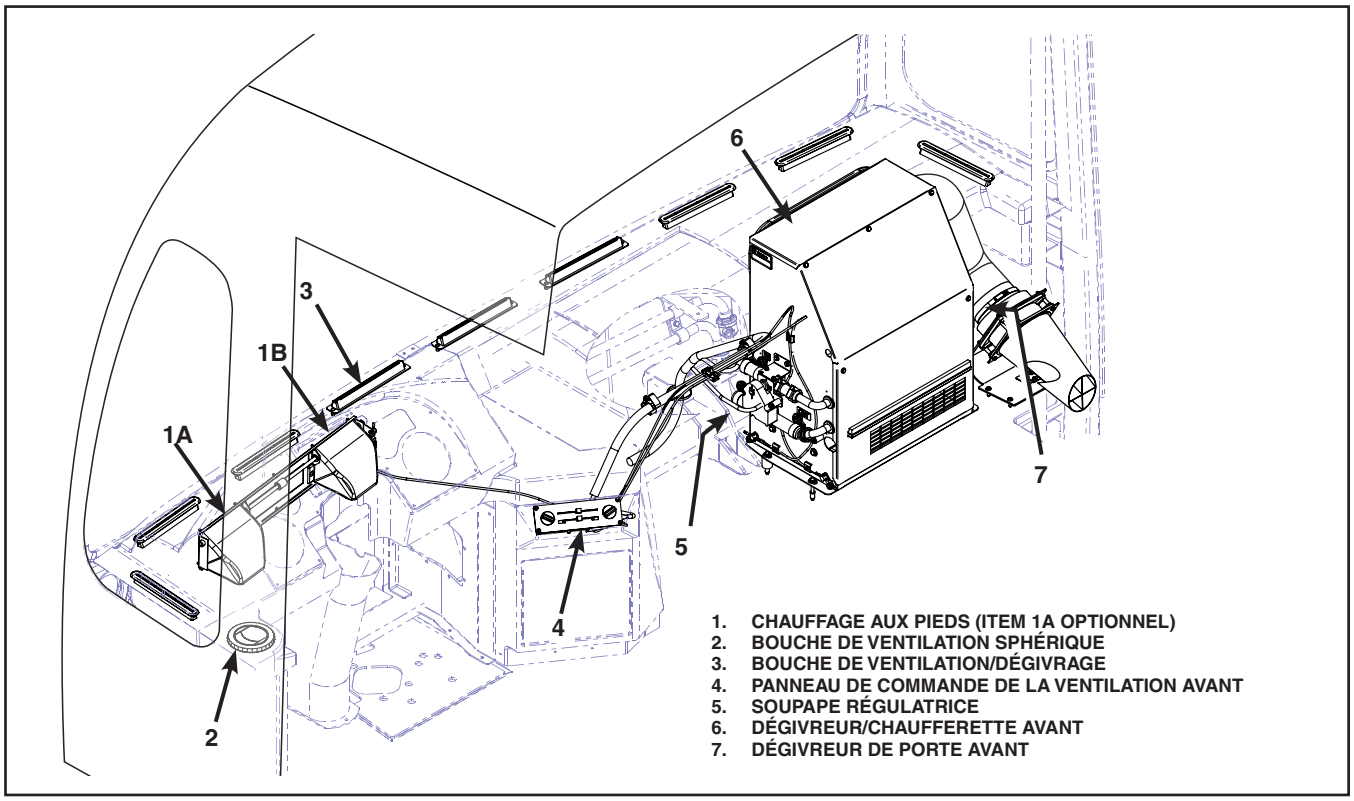


Figure 3 - Composants du système de ventilation dams l'habitacle du chauffeur (typique)

Le compresseur pompe le gaz réchauffé hors des serpentins évaporateurs et dans le serpentin réfrigérant, ce qui cause la répétition du cycle. En retirant la chaleur du véhicule plus vite qu'elle n'y entre, l'unité maintient la température désirée. L'unité de toit fonctionne dans les trois modes suivants :

CLIMATISATION

Lorsque la température monte au-dessus du point de consigne, le système est automatiquement engagé. L'embrayage du compresseur est engagé et donne la puissance au solénoïde qui contrôle la circulation du frigorigène.

CHAUFFAGE

Le chauffage est contrôlé par le thermostat. Lorsque l'unité est en mode **CHAUFFAGE**, un signal ouvre tous les solénoïdes pour activer la pompe de circulation, les convecteurs et les ventilateurs.

VENTILATION

Lorsque la température désirée est atteinte, l'air frais entre dans l'unité de toit et les ventilateurs de l'évaporateur s'activent. L'embrayage du compresseur, la pompe de circulation et les solénoïdes restent fermés.

DÉGIVREUR/CHAUFERETTE AVANT

Voir Figure 3.

Le dégivreur du conducteur est situé dans la zone du conducteur, sur le tableau de bord avant. Il comprend un ventilateur, un radiateur, un épurateur d'air, une conduite d'admission d'air avec volet de commande, une soupape avec levier de commande et un interrupteur. Le dégivreur est commandé par le panneau de commande de ventilation avant, à la droite du conducteur.

ENTRETIEN

L'entretien régulier comprend la lubrification et la vérification des branchements des câbles et des commutateurs. Le remplacement saisonnier du filtre à air est également requis.

Tous les composants du dégivreur/chaufferette sont accessibles par la porte d'accès au dégivreur.

COMPRESSEUR

Voir Figure 4.

Le compresseur est l'un des composants les plus importants d'un système de climatisation. Sa fonction est de pomper le gaz à basse pression hors de l'unité d'évaporation pour qu'une ébullition continue soit maintenue dans le serpentin. Le gaz à basse pression est compressé et forcé dans le serpentin, où il est refroidi par l'air qui circule à travers le serpentin. La haute pression et la température réduite l'amènent à se reliquéfier. Il s'agit d'un compresseur à pistons de type ouvert à six cylindres. Il est conduit par l'arbre moteur couplé à une courroie en V et il est fixé à un support monté sur le moteur.

REMPLACEMENT

☞ **REMARQUE :**

Pour les procédures de pose et de dépose, ainsi pour les valeurs de couples de serrage, voir le MANUEL DE SERVICE du fabricant, fourni pas Nova Bus.

VÉRIFICATION

Le compresseur exige très peu d'entretien. Il faut toutefois procéder vérifier les points suivants :

- S'assurer qu'il y a toujours suffisamment d'huile et de frigorigène dans le système. L'huile et le frigorigène doivent circuler à travers le compresseur en tout temps pour éviter de sérieux dommages à l'unité.
- Périodiquement, vérifier les boulons de montage, ainsi que l'alignement du compresseur.
- Vérifier la tension de la courroie d'entraînement du compresseur. Voir la rubrique **TENSION DE LA COURROIE D'ENTRAÎNEMENT** de cette section.
- Vérifier soigneusement pour déceler les fuites d'huile ou de frigorigène. Toutes les fuites doivent être corrigées rapidement pour prévenir une perte excessive de frigorigène et d'huile.
- Lors de la réparation ou du remplacement du compresseur, il est très important de s'assurer que les pièces utilisées sont propres et ne sont pas entaillées ni égratignées.
- Pendant le démontage, les pièces devraient être nettoyées et devraient être inspectées. Si ces pièces doivent être réassemblées, les envelopper dans un tissu propre afin de prévenir l'usure de la surface.
- Enduire toutes les pièces avec l'huile du compresseur pendant le réassemblage et s'assurer qu'elles sont installées comme avant au bon endroit.

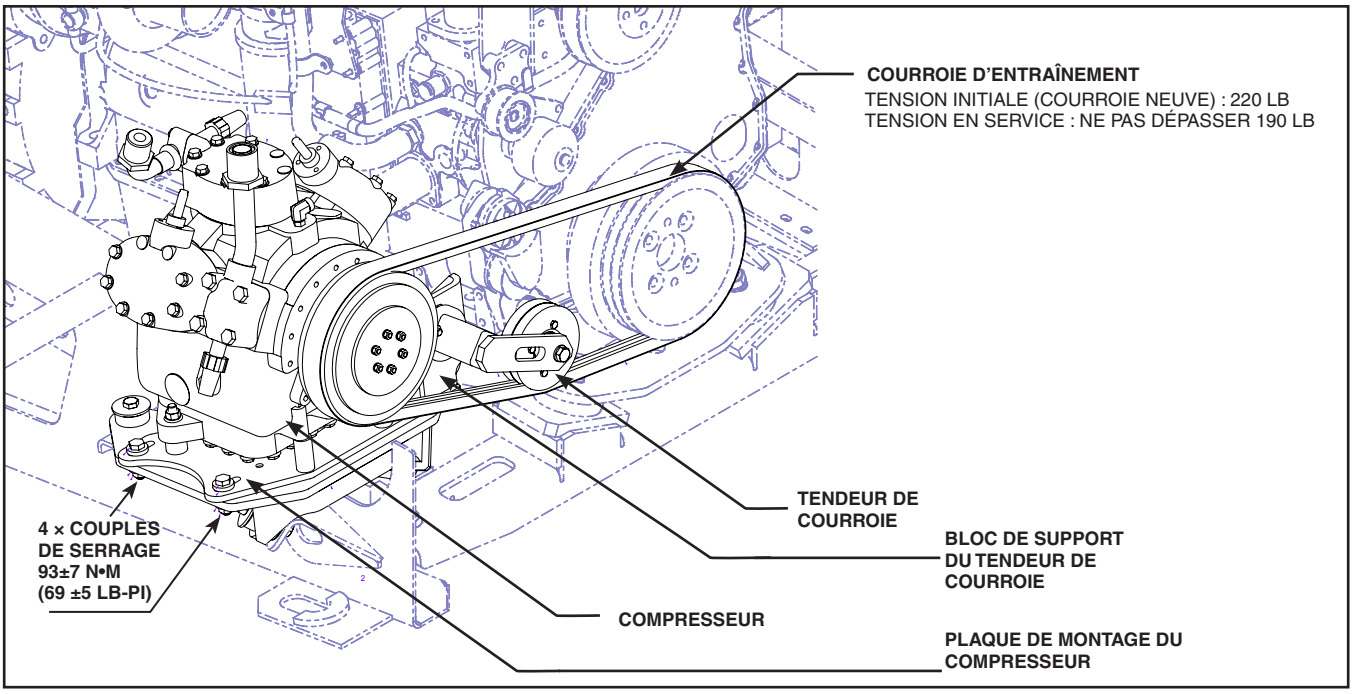


Figure 4 - Installation de la courroie d'entraînement du compresseur

REMPLACEMENT DE LA COURROIE D'ENTRAÎNEMENT DU COMPRESSEUR

1. Desserrer le boulon autobloquant à l'arrière du bloc de support du tendeur de courroie.
2. Desserrer les boulons sur la plaque de montage du compresseur.
3. Enlever la courroie.
4. Installer la nouvelle courroie.
5. Serrer partiellement les boulons sur la plaque de montage du compresseur. Ne pas appliquer les couples de serrage finaux à cette étape.
6. Aligner les poulies de la courroie en utilisant un outil d'alignement pour poulies, tel qu'un **BELT HOG** ou un appareil semblable. Pour les directives d'utilisation du **BELT HOG**, voir l'**ANNEXE B** de ce document.

TENSION DE LA COURROIE D'ENTRAÎNEMENT

Si la tension d'une courroie est insuffisante, le compresseur ne sera pas entraîné à la vitesse adéquate et le rendement de l'unité en sera diminué. Aussi, la courroie glissera; cela peut endommager la poulie et l'embrayage du compresseur si cette situation persiste. Si la tension d'une courroie est excessive, les paliers seront soumis à une charge supplémentaire et s'useront prématurément.

Pour ajuster la tension, serrer le tendeur jusqu'à ce que la tension recommandée soit atteinte. Voir Figure 4.

REMARQUE :

Durant le premier mois, vérifier la tension de la courroie chaque semaine.

NIVEAU D'HUILE

REMARQUE :

Le compresseur DOIT être chaud au toucher avant de vérifier le niveau d'huile.

Le voyant du niveau d'huile du compresseur est situé du côté gauche du compresseur. S'assurer que le niveau d'huile est conforme aux recommandations du fabricant. Voir le manuel du fabricant, distribué par Nova Bus.

VENTILATEUR DU CONDUCTEUR

Un ventilateur axial, monté dans la conduite de ventilation au-dessus de la fenêtre du conducteur, procure une circulation d'air supplémentaire grâce à deux sorties d'air réglables, situées sous la conduite de ventilation. Pour plus de détails, voir le **MANUEL DU CONDUCTEUR**.

ÉPURATEURS D'AIR

Plusieurs épurateurs sont présents dans le système. Tous les épurateurs d'air doivent être nettoyés ou remplacés selon le besoin. Ils sont répartis de la façon suivante dans l'habitacle de l'autobus :

- Un épurateur d'air sur l'unité de toit, fixé à la grille d'air de retour.
- Un épurateur d'air sur le dégivreur de porte avant.

CONVECTEURS

REMPLACEMENT

Les unités de chauffage sont composées d'ailettes et de tubes. Lors d'un remplacement, les détacher des tubes flexibles ou les couper des tubes. Les unités doivent être soudées avec un métal d'apport composé de 95 % d'étain et de 5 % d'antimoine (norme MP5001). Vidanger l'eau du système avant de remplacer les unités. Purger le système et boucher les fuites avant de remettre en service.

VÉRIFICATION

1. Retirer les panneaux de protection dans le bas et dans le haut des murs de l'habitacle.
2. Ouvrir la porte d'accès au moteur extérieure.
3. Démarrer l'autobus et laisser le système de chauffage en mode automatique pendant 15 minutes (ou le temps nécessaire pour que le liquide de refroidissement devienne chaud).
4. Inspecter tous les joints de soudure des tuyaux de cuivre et tous les collets de serrage des boyaux. Rechercher les fuites et les suintements.
5. Porter une attention particulière aux raccords situés au-dessus des passagers.
6. Resserrer les collets des boyaux flexibles de l'unité de toit.
7. Arrêter l'autobus.
8. Vérifier la propreté de tous les convecteurs. Les nettoyer à l'air comprimé au besoin.

☞ **REMARQUE :**

Un convecteur sale transmet la chaleur beaucoup moins efficacement que lorsque ses ailettes sont propres.

SOUPAPE DE CHAUFFAGE

Des soupapes de chauffage sont installées dans le toit du véhicule (circuit de l'unité de toit). Deux types de soupape de chauffage peuvent être installés (soupape à diaphragme ou soupape à piston). Voir Figure 5. Une soupape à piston peut aussi être installée optionnellement dans le compartiment du chauffeur (circuit du dégivreur).

REMPLACEMENT DE LA SOUPAPE DE CHAUFFAGE

La procédure qui suit est applicable aux soupapes à piston installées sur le circuit de l'unité de toit seulement. Deux options d'installation sont possibles, soit avec tuyaux de cuivre ou avec tuyaux hePEX. Voir Figure 5.

DÉPOSE

1. Abaisser la pression dans le système de refroidissement en ouvrant le capuchon du réservoir d'expansion, situé dans le compartiment du moteur.

☞ **ATTENTION :**

Attendre que la température du liquide de refroidissement soit inférieure à 50 °C (120 °F) avant de retirer le bouchon du radiateur. Des blessures corporelles provenant d'éclaboussures du liquide de refroidissement chaud pourraient en résulter.

2. Vidanger partiellement le circuit de chauffage du compartiment des passagers.

☞ **REMARQUE :**

Pour la procédure de vidange, voir la rubrique VIDANGE DU CIRCUIT DU COMPARTIMENT DES PASSAGERS de cette section. S'assurer de respecter toutes les consignes de sécurité recommandées dans cette section, de même que celles en vigueur dans votre établissement.

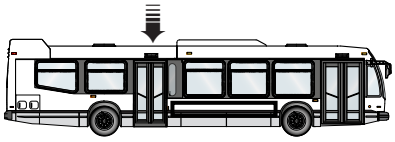
☞ **REMARQUE :**

Avant de procéder, s'assurer d'avoir à portée de main un entonnoir, un tuyau et un contenant de récupération afin d'éviter que le liquide de refroidissement vidangé s'écoule au sol lors de la vidange.

3. Retirer la pression du système pneumatique.
4. Ouvrir le plafonnier côté rue pour accéder à la soupape. Voir Figure 5 pour l'emplacement de la soupape.
5. Procéder à l'étape 6 de l'une des rubriques qui suivent, selon s'il s'agit d'une installation avec tuyaux de cuivre ou tuyaux hePEX :

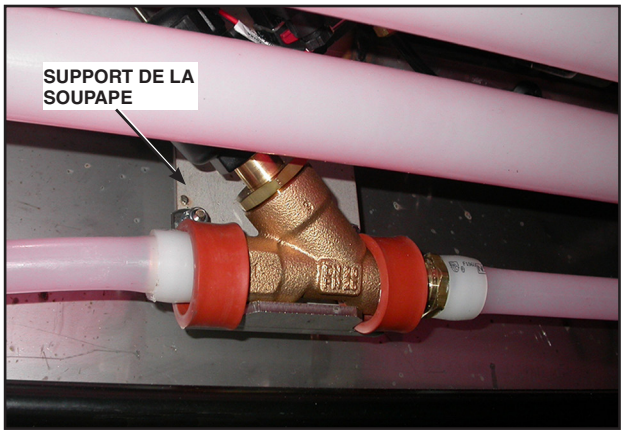
AVEC TUYAUX DE CUIVRE

6. Débrancher le connecteur coudé du câble d'alimentation de la soupape pilote. Voir Figure 6.
7. Débrancher la conduite pneumatique de la soupape.
8. Desserrer les raccords de chaque côté de la soupape et retirer la soupape.





SOUPAPE À PISTON AVEC TUYAUX DE CUIVRE



SOUPAPE À PISTON AVEC TUYAUX HEPEX

Figure 5 - Soupape de chauffage (circuit de l'unité de toit)

AVEC TUYAUX HEPEX

REMARQUE :

Voir la section 99 : PRATIQUES GÉNÉRALES de ce manuel pour plus d'informations sur les tuyaux hePEX et l'outillage recommandé pour la réparation des joints de ces tuyaux.

6. Dévisser et retirer les attaches en P du support de la soupape. Voir Figure 5. Descendre la soupape du support.
7. Débrancher le connecteur coudé du câble d'alimentation de la soupape pilote. Voir Figure 6.
8. Débrancher la conduite pneumatique de la soupape.
9. Couper la bague du tuyau avec un couteau, sans sortir la lame plus que l'épaisseur de la bague pour ne pas endommager les raccords.
10. Chauffer la bague jusqu'à ce qu'elle devienne transparente. Couper la bague à nouveau avec un couteau et la retirer.
11. Chauffer à nouveau le tuyau jusqu'à ce qu'il devienne transparent. Retirer le raccord du tuyau .
12. Retirer la soupape.

POSE

1. S'il s'agit de l'installation d'une nouvelle soupape, l'assembler de la façon montrée en
2. Procéder à l'étape 3 de l'une des rubriques qui suivent, selon s'il s'agit d'une installation avec tuyaux de cuivre ou tuyaux hePEX :

AVEC TUYAUX DE CUIVRE

3. Appliquer une fine couche de scellant à filet sur les raccords pneumatiques de la nouvelle soupape.
4. À l'endroit où la soupape de chauffage a été retirée, appliquer une fine couche de scellant à filet sur les filets de chaque raccord.
5. Installer la nouvelle soupape de chauffage. S'assurer de connecter le port nº 1 à la sortie et le port nº 2 à l'entrée, tel que montré en Figure 8. Lorsque la soupape est positionnée correctement, le bouton rouge de la soupape pilote est visible de l'avant.
6. Connecter la conduite pneumatique à la soupape.
7. Brancher le connecteur coudé du câble d'alimentation de la soupape à la soupape pilote.
8. Fermer les plafonniers.
9. Remettre la pression d'air dans le véhicule.
10. Remplir le circuit de liquide de refroidissement.
11. Procéder à la rubrique **VÉRIFICATION DE LA SOUPAPE DE CHAUFFAGE** de ce document pour s'assurer du bon fonctionnement de soupape.

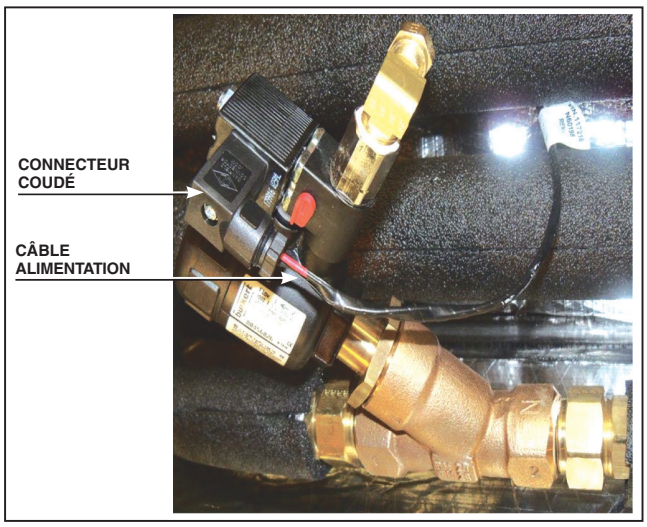


Figure 6 - Connexion électrique de la soupape de chauffage (typique)

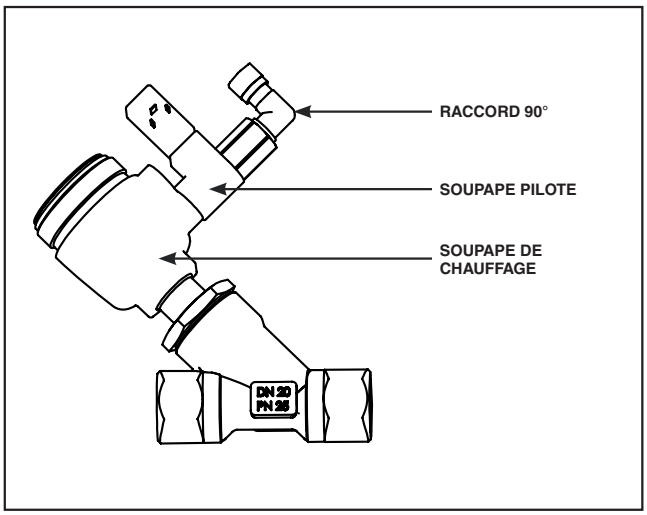


Figure 7 - Assemblage d'une nouvelle soupape de chauffage

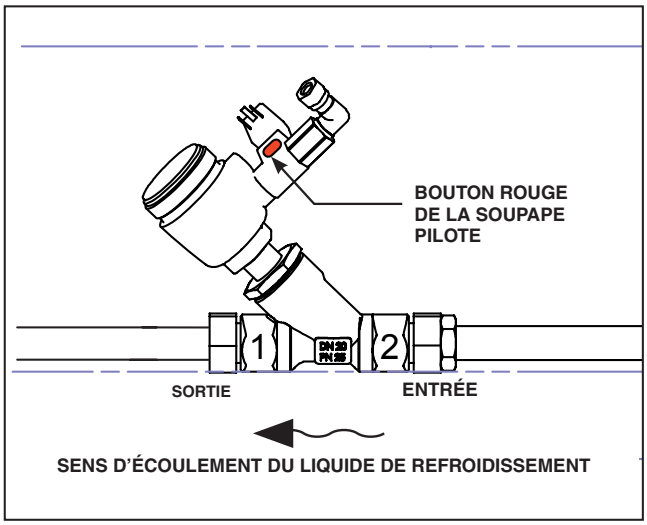


Figure 8 - Orientation de la soupape de chauffage (typique)

AVEC TUYAUX HEPEX

3. Installer la nouvelle soupape de chauffage. S'assurer de connecter le port nº 1 à la sortie et le port nº 2 à l'entrée, tel que montré en Figure 8. Lorsque la soupape est positionnée correctement, le bouton rouge de la soupape pilote est visible de l'avant.
4. Raccorder la soupape aux tuyaux en effectuant un joint selon la procédure de la rubrique **TUYAUX DE CHAUFFAGE HEPEX** de la section 99 : **PRATIQUES GÉNÉRALES** de ce manuel.
5. Connecter la conduite pneumatique à la soupape.
6. Brancher le connecteur coudé du câble d'alimentation de la soupape à la soupape pilote.
7. Fermer les plafonniers.
8. Remettre la pression d'air dans le véhicule.
9. Remplir le circuit de liquide de refroidissement.
10. Procéder à la rubrique **VÉRIFICATION DE LA SOUPAPE DE CHAUFFAGE** de ce document pour s'assurer du bon fonctionnement de la soupape.

VÉRIFICATION DE LA SOUPAPE DE CHAUFFAGE

1. Placer l'interrupteur **MAINTENANCE**, situé sur le panneau de commande supérieur gauche, à la position **MARCHE**.
2. Placer le **COMMUTATEUR PRINCIPAL DU VÉHICULE** en position **HORS FONCTION DU MODE NORMAL DE CONDUITE**.
3. Activer l'interrupteur du **DÉGIVREUR DES RÉTROVISEURS ET DU PARE-BRISE**, situé sur le panneau de commande latéral, pendant 3 secondes. Ceci activera la séquence de vérification du système de chauffage.
4. Pendant cette séquence de vérification, les composants du système de chauffage seront activés séquentiellement pendant 60 secondes. La soupape de chauffage s'activera après les ventilateurs de plancher (min. et max.).

REMARQUE :

Il est possible de procéder à la prochaine étape de vérification avant que les 60 secondes allouées se soient écoulées en appuyant sur l'un des boutons de demande d'arrêt ou en tirant sur l'une des cordes de demande d'arrêt du véhicule.

5. Pendant la séquence de vérification de la soupape de chauffage, s'assurer que celle-ci s'active toutes les 4 secondes. Un bruit d'échappement devrait se fait entendre, confirmant que la soupape est bien connectée. Après avoir entendu le bruit d'échappement à quelques reprises (environ 5 fois), il est possible d'arrêter la séquence de vérification.

☞ **REMARQUE :**

Pour arrêter complètement une séquence de vérification en cours, placer l'INTERRUPTEUR PRINCIPAL DU VÉHICULE à la position MODE NORMAL DE CONDUITE ou l'interrupteur MAINTENANCE en position ARRÊT.

CIRCUIT DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

RECHERCHE DE FUITES DANS LE CIRCUIT

Avant d'ajouter du liquide de refroidissement, toujours s'assurer qu'il n'y a pas de fuites dans le circuit en utilisant la procédure qui suit. Le liquide du système doit être chaud.

☞ **ATTENTION :**

Les composantes du système électrique impliquées doivent être opérationnelles avant d'exécuter la procédure qui suit.

1. Boucher le dessus du drain du circuit de refroidissement (conduite de drainage du réservoir d'expansion) à l'aide d'un boulon et d'un collier. Utiliser un boulon de 10 mm ($^3/_8$ po).
2. Brancher le régulateur sur le raccord rapide de l'unité de remplissage.
3. S'assurer que la soupape principale de l'unité de ventilation/chauffage est ouverte (demande de chauffage).
4. S'assurer que la soupape de vidange sous le tableau de bord est fermée.
5. S'assurer que les soupapes de la tuyauterie du réchauffeur auxiliaire sont en position ouverte.
6. Brancher le boyau d'air au régulateur et ouvrir la soupape (valeur du cadran 83 kPa (12 lb/po^2).
7. Vérifier s'il y a eu une baisse de pression. Si oui, boucher la ou les fuites.

☞ **REMARQUE :**

Pour simplifier la recherche, utiliser un détecteur de fuite ou vaporiser solution d'eau savonneuse.

VIDANGE DU CIRCUIT

COMPARTIMENT DES PASSAGERS SEULEMENT

☞ **ATTENTION :**

Le moteur doit être arrêté pour vidanger le liquide de refroidissement.

1. Fermer le robinet d'arrêt à la sortie du réchauffeur auxiliaire et le robinet de retour de l'habitacle de l'autobus pour isoler le circuit de l'habitacle du circuit entourant le moteur.
2. Placer le bouton du **NIVEAU DE CHALEUR** sur le panneau de commande de ventilation avant à la position la plus à droite pour ouvrir le robinet à papillon du dégivreur avant.
3. Ouvrir le robinet de vidange principal situé à l'avant centre de l'autobus, à côté du dégivreur. Avoir sous la main un contenant de récupération.
4. Ouvrir les deux petits robinets de vidange situés à l'admission des convecteurs de plancher. Il y en a un à droite et un à gauche dans le milieu de l'autobus.

☞ **REMARQUE :**

Pour atteindre les robinets, enlever les panneaux de protection au bas des murs. Avoir sous la main un entonnoir, un tuyau et un contenant de récupération.

5. Ouvrir le robinet de vidange situé au-dessus du goulot de remplissage de carburant et récupérer le liquide de refroidissement.

MOTEUR SEULEMENT, INCLUANT LE RÉCHAUFFEUR AUXILIAIRE

1. Fermer le robinet d'arrêt à la sortie du réchauffeur auxiliaire et le robinet de retour de l'habitacle de l'autobus pour isoler le circuit de l'habitacle du circuit entourant le moteur.
2. Pour faciliter le drainage du liquide, ouvrir le bouchon situé sur le devant du réservoir d'expansion pour créer de l'aération.
3. Ouvrir le robinet de vidange situé sous le refroidisseur d'huile du ralentisseur. Le ralentisseur est situé au point le plus bas du circuit. Avoir un contenant de récupération prêt.

REMPLISSAGE DU CIRCUIT

☞ **ATTENTION** :

Si la pompe de recirculation a été vidangée, il faut la remplir d'eau avant de mettre le système en marche, car elle subirait des dommages importants si elle devait fonctionner à sec.

☞ **REMARQUE :**

Voir la section 09 : REFROIDISSEMENT DU MOTEUR pour la procédure de remplissage et le liquide de refroidissement recommandé.

DRAINAGE DE L'EAU SUR LE TOIT

1. Vérifier si le fond de la structure moulée de chaque unité de toit est propre. Enlever tous les débris pouvant gêner le drainage de l'eau.
2. Verser un verre d'eau dans chaque conduite de drainage de chaque unité de toit, puis vérifier si l'eau s'écoule jusqu'au sol par les conduites de drainage.
3. Si ce n'est pas le cas, déboucher les conduites de drainage en y soufflant de l'air comprimé.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

DÉGIVREUR AVANT

Débit de chaleur.....19,6 kWh (67 000 Btu/h)
Débit d'air..... 850 m^3/h (500 pi^3/min)
Moteur ..... 24 V
Courant .....14A à 27 V
Poids ..... 22,7 kg (50 lb)
Protecteur thermique ..... à 148 °C (298 °F)

VENTILATEURS

Bas de porte avant (2 vit.)..... 255 m^3/h (150 pi^3/min)
Compart. chauffeur (2 vit.)..... 255 m^3/h (150 pi^3/min)

UNITÉ DE TOIT

Capacité de réfrigération .....35 kWh (120 000 Btu/h)
Capacité de chauffage.....38 kWh (130 000 Btu/h)
Débit d'air de l'évaporateur.....3900 m^3/h .....(6600 pi^3/min)
Débit d'air du condenseur .....5600 m^3/h .....(9500 pi^3/min)
Puissance maximale absorbée ..... 100 A
Poids ..... 185 kg (404 lb)

CONVECTEURS

Débit de chaleur.....11,72 kWh (40 000 Btu/h)
Longueur du radiateur (total)..... 6600 mm (260 po)
Débit d'air maximal total..... 403,2 m^3/h (240 pi^3/min)
Moteurs..... 24 V
Courant (chaque moteur).....0,6 A à 27 V

PAGE BLANCHE

SECTION 14-117.02A
POMPE DE RECIRCULATION

POMPE DE RECIRCULATION AMETEK ROTRON

Voir Figures A1 à A3.

INSTALLATION DE LA POMPE ET DU MOTEUR

1. Appliquer du ciment pour joints sur l'adaptateur de la pompe et sur les rainures de la conduite.
2. Positionner l'assemblage de la pompe et du moteur sur le support de montage et fixer à l'aide d'un collier de serrage.
3. Reconnecter les conduites à la pompe en utilisant de nouveaux joints. S'assurer que les connexions sont bien serrées.
4. Brancher le filage électrique. Voir Figure A3.
5. Remplir le circuit du système de chauffage.
6. Tester la performance de la pompe, selon la procédure trouvée dans le manuel d'entretien du fabricant.



Figure A1 - Localisation de la pompe de recirculation

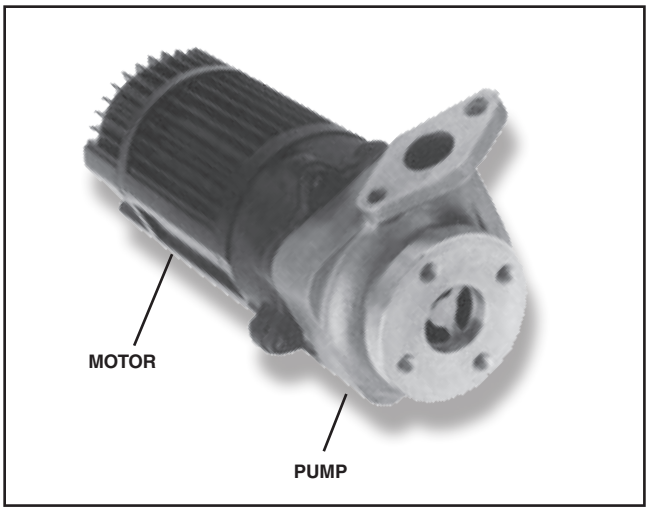


Figure A2 - Pompe Ametek Rotron

☞ **ATTENTION :**

La pompe ne doit pas fonctionner à sec. Vérifier le niveau du liquide de refroidissement dans le système.

ENTRETIEN

La pompe requiert très peu d'entretien. Lors des inspections d'entretien régulières, vérifier la pompe et le moteur pour des fuites, des dommages et de la corrosion. Vérifier le fonctionnement de la pompe tous les 68 000 km (42 000 mi) ou annuellement, selon la première éventualité.

☞ **ATTENTION :**

Opérer très prudemment si le moteur est chaud. Le liquide de refroidissement chaud et la vapeur peuvent causer des blessures corporelles sérieuses.

Les roulements du moteur doivent être changés tous les quatre ou huit ans. Voir le manuel d'entretien du fabricant pour la procédure de remplacement. Les pièces électroniques ne nécessitent aucun entretien.

Pour plus de détails sur la pompe de recirculation, voir le manuel d'entretien du fabricant.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

POMPE DE RECIRCULATION

Débit .....68 l/min (18 gal/min) à 0,42 bar
Tension nominale..... 24 V
Tension de fonctionnement..... 18 à 32 V
Vitesse ..... 3100 tr/min
Poids ..... 6,8 kg (15 lb)

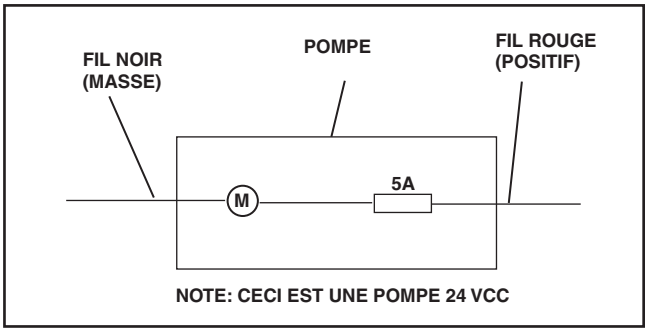


Figure A3 - Connexions électriques de la pompe

POMPE DE RECIRCULATION WEBASTO U4814

REMPLACEMENT

DÉPOSE

1. Fermer les soupapes d'isolation, situées entre la pompe et le réchauffeur auxiliaire.
2. Vidanger le système de chauffage à un niveau légèrement en dessous du niveau de la pompe en utilisant le robinet de vidange à l'entrée de la pompe.
3. Déconnecter le raccord des câbles électriques de la pompe.
4. Déconnecter les conduites d'eau/antigel de la pompe.

DÉMONTAGE

1. Nettoyer l'extérieur de la pompe.
2. Immobiliser la pompe dans un étau à mâchoires en matière douce.
3. Dévisser le boîtier du corps de la pompe et retirer le joint torique.
4. En utilisant deux tournevis, dévisser l'écrou de l'impulseur et détacher ce dernier avec précaution au moyen de deux tournevis.
5. Retirer le joint à ressort, le joint de céramique et le joint de caoutchouc.
6. Inspecter toutes les pièces et remplacer s'il y a lieu. Les joints doivent toujours être remplacés.

REMONTAGE

1. Remonter toutes les pièces dans l'ordre, tel que montré dans la Figure A4.
2. Remonter le joint de céramique et le joint à ressort de façon à ce que le côté dur du joint à ressort soit en contact avec le joint de céramique.

POSE

1. Remonter la pompe.
2. Attacher les conduites fermement à la pompe.
3. Fermer le robinet de vidange.
4. Ouvrir les deux soupapes d'isolation.
5. Remettre en place le raccord des câbles électriques et appliquer une couche d'enduit étanche autour de ce raccord.
6. Remplir le circuit de liquide de refroidissement.

☞ **REMARQUE :**

Pour éviter les fuites du liquide de refroidissement de la pompe, utiliser un mélange de liquide de refroidissement bien proportionné, ne jamais utiliser la pompe sans liquide de refroidissement et utiliser le réchauffeur auxiliaire au moins une fois par semaine pendant toute l'année.

☞ **REMARQUE :**

Voir la section 09 : REFROIDISSEMENT DU MOTEUR pour la procédure de remplissage et le liquide de refroidissement recommandé.

7. S'assurer que la pompe fonctionne correctement, qu'il n'y a pas de fuites et que les connexions des tuyaux et les colliers de tuyaux sont bien serrés.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

POMPE DE RECIRCULATION

Débit ..... 5300 l/h (22,9 gal/min [1400 gal/h]) à 0,2 bar
Tension nominale..... 24 V
Tension de fonctionnement..... 20 à 28 V
Consommation électrique ..... 104 W
Poids ..... 2,1 kg (4,6 lb)

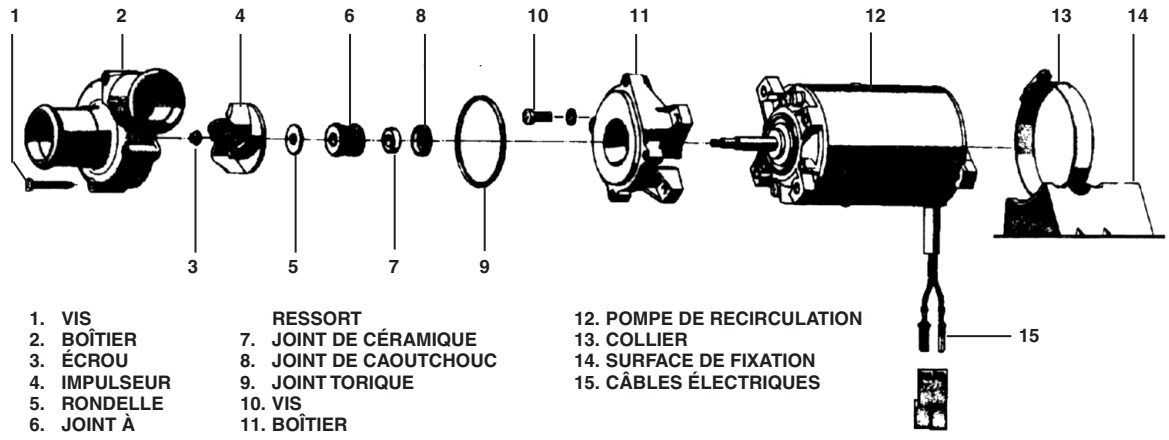


Figure A4 - Pompe de recirculation Webasto U4814 (typique)

SECTION 14-117.02B
OUTILS OPTIONNELS

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Des outils d'ajustement sont disponibles pour faciliter l'alignement de la courrroie du compresseur. Nova Bus recommande l'installation d'un support de tendeur de courroie sur le compresseur, La procédure de ce document inclut trois outils d'ajustement pour faciliter l'alignement. Voir Figure B1.

De plus, un outil d'alignement au laser, tel que le Belt Hog ou un produit similaire, simplifie le processus d'alignement. La procédure qui suit explique comment utiliser le système Belt Hog en conjonction avec le support du tendeur de courroie. Celle-ci est suivi de la procédure d'utilisation du système Belt Hog sans support.

ALIGNEMENT DE LA COURROIE DU COMPRESSEUR

AVEC OUTIL D'ALIGNEMENT BELT HOG ET OUTILS D'AJUSTEMENT

☞ **AVERTISSEMENT :**

Prendre les mesures de sécurité adéquates lors de l'utilisation d'outils d'alignement au laser. L'usage inapproprié de lasers peut endommager les yeux.

1. Desserrer les boulons qui fixent la plaque du support de endeur de courroie au support. Voir Figure B2
2. Installer les outils d'ajustement sur les trois tiges d'ancrage de la plaque du compresseur. Voir Figure B1.
3. Placer les émetteurs sur leurs poulies respectives, en s'assurant que le logo sur chacun des émetteurs fait face à l'arrière du véhicule.

   Sur chacune des poulies, l'émetteur doit être placé sur la gorge extérieure. Voir Figure B3.
4. Appuyer sur le bouton de mise en fonction. Les rayons laser devraient apparaître sur chacune des échelles graduées.

☞ **REMARQUE :**

Le rayon laser produit par l'émetteur fixé sur la poulie du moteur et projeté sur l'échelle graduée de la poulie du compresseur AC, est le rayon de référence.

5. Aligner le compresseur à l'aide des outils installés sur la plaque du compresseur.
6. Déplacer légèrement le compresseur vers l'avant ou l'arrière du véhicule jusqu'à ce que le rayon frappe le centre de chaque échelle graduée. Voir Figure B8.
7. Installer le tendeur de courroie sur la plaque de support à l'aide de la boulonnerie réservée. Respecter la tolérance maximale de 35° à l'horizontale. Voir Figure 4.

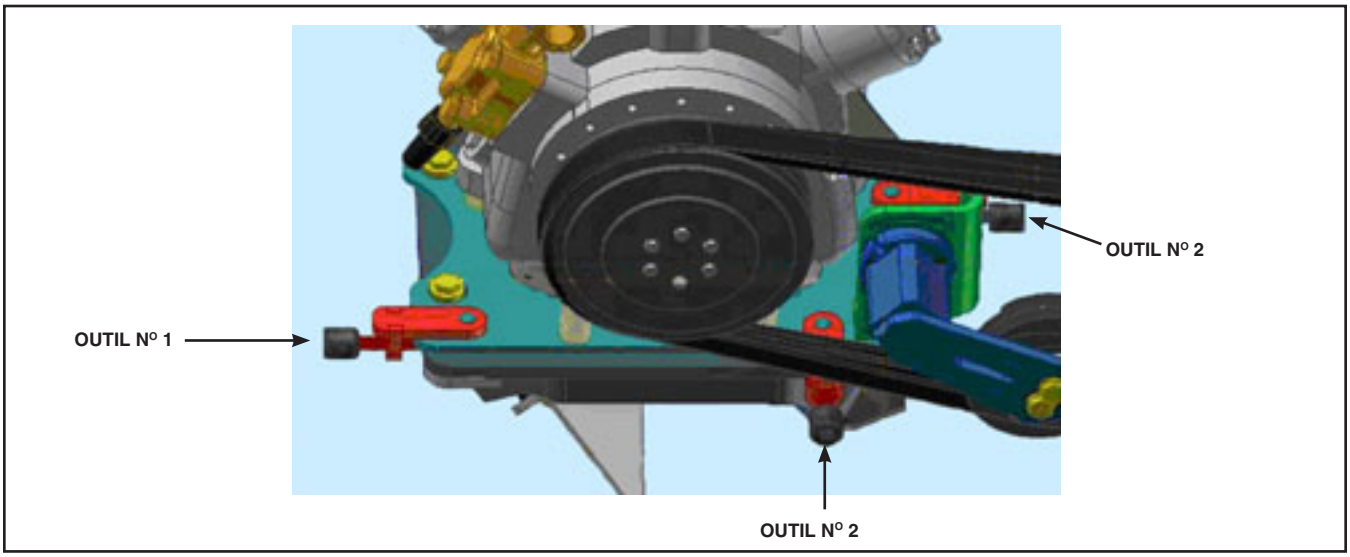


Figure B1 - Outils d'ajustement du compresseur

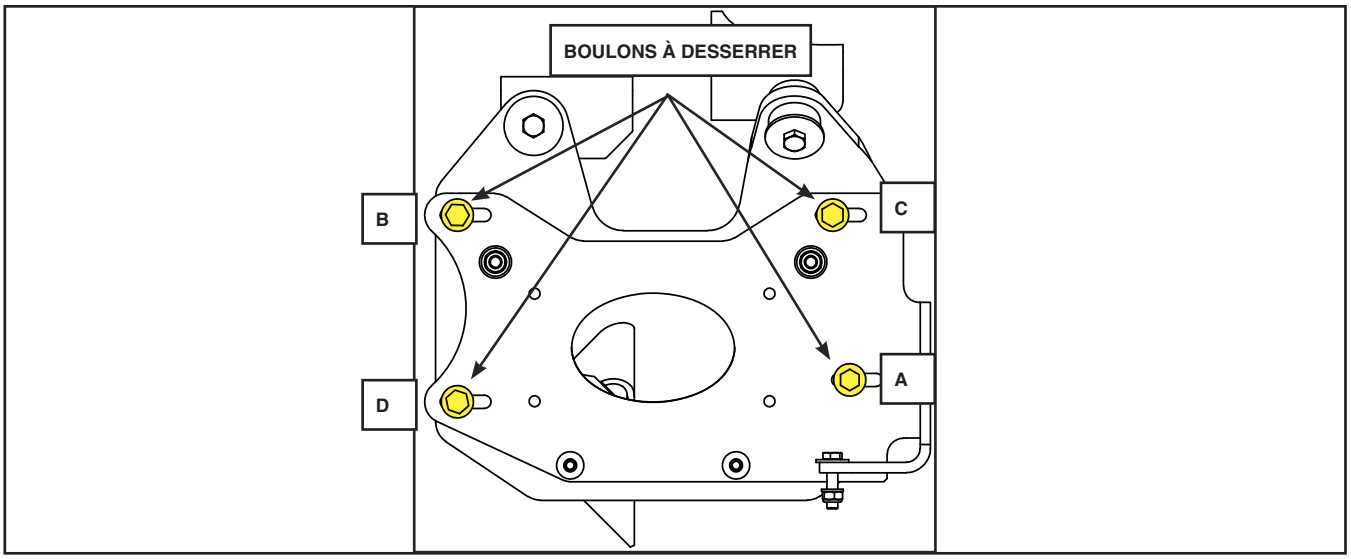


Figure B2 - Boulons de retenue de la plaque du compresseur et séquence de serrage

8. Appliquer une tension sur la courroie à l'aide de l'outil d'ajustement nº 1 jusqu'à l'obtention d'une tension de 190 lb, puis balancer l'alignement du laser avec l'outil d'ajustement nº 2. Voir Figure B1.
9. Ajuster le rayon laser, si nécessaire, avec l'outil d'ajustement nº 3.
10. Serrer les écrous de la plaque du compresseur à un couple de 93 ±7 N•m (69 ±5 lb-pi) dans la séquence montrée en Figure B2 (A à D).
11. Vérifier si les rayons laser sont encore alignés et si la tension de la courroie est toujours à l'intérieur de la tolérance prescrite. Si plus d'ajustements sont requis, répéter la procédure d'ajustement.
12. Retirer les outils d'ajustement de la plaque du compresseur.
13. Fermer le garde-courroie et la porte d'accès au moteur.
14. Effectuer un essai sur route avec le véhicule.
15. Ouvrir la porte d'accès au moteur et le garde-courroie.
16. Vérifier si les rayons laser sont encore alignés et si la tension de la courroie est toujours à l'intérieur de la tolérance prescrite. Si plus d'ajustements sont requis, répéter la procédure d'ajustement.
17. Fermer le garde-courroie et la porte d'accès au moteur.

AVEC OUTIL D'ALIGNEMENT BELT HOG SANS OUTILS D'AJUSTEMENT

☞ **AVERTISSEMENT :**

Prendre les mesures de sécurité adéquates lors de l'utilisation d'outils d'alignement au laser. L'usage inapproprié de lasers peut endommager les yeux.

POSE

Voir Figure B3.

a. Placer les émetteurs sur leurs poulies respectives, en s'assurant que le logo sur chacun des émetteurs fait face à l'arrière du véhicule.

b. Sur chacune des poulies, l'émetteur doit être positionné dans la gorge extérieure.

c. Appuyer sur le bouton de mise en fonction. Les rayons laser devraient apparaître sur chacune des échelles graduées.

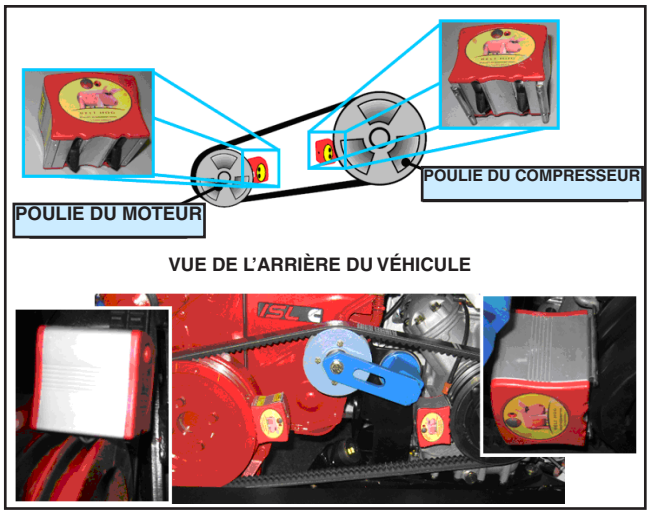


Figure B3 - Pose de l'outil d'alignement

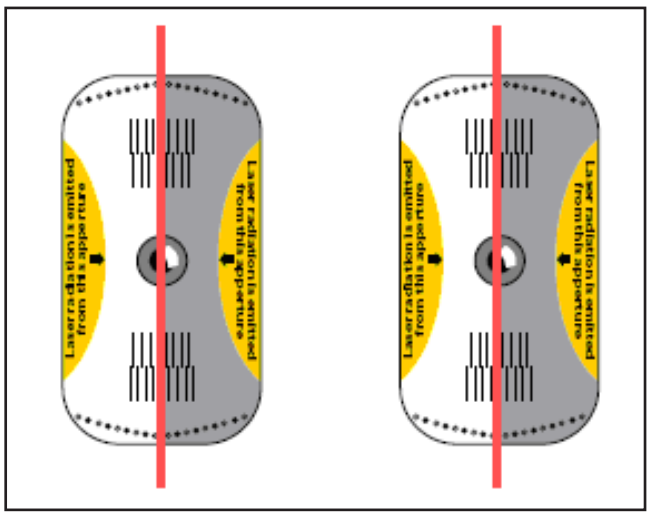


Figure B5 - Rayons sur la ligne centrale

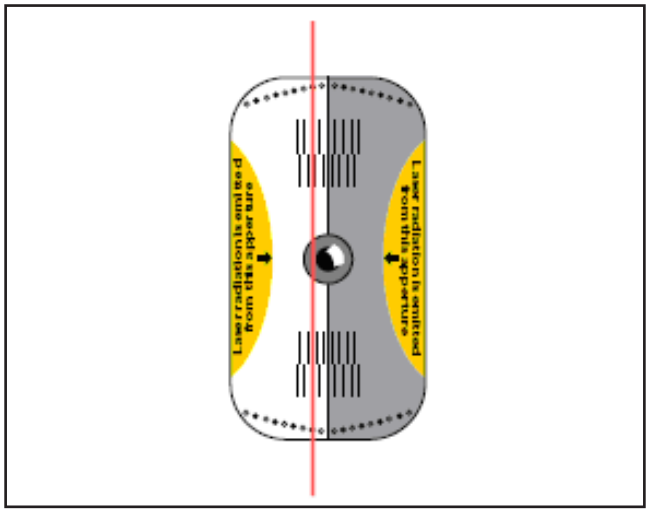


Figure B4 - Parallélisme du rayon de refèrence et de la ligne centrale

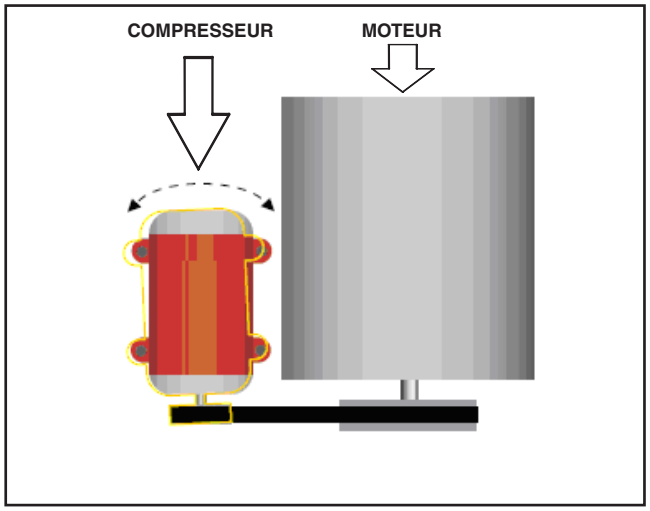


Figure B6 - Rotation de l'arrière du compresseur

ALIGNEMENT DES POULIES

ALIGNEMENT VERTICAL

d. Vérifier le rayon de référence projeté sur l'échelle graduée de l'émetteur fixé sur la poulie du compresseur. Celui-ci devrait être parallèle à la ligne centrale de l'échelle graduée. Voir Figure B4.

ALIGNEMENT HORIZONTAL ANGULAIRE

e. Vérifier le rayon laser projeté sur l'émetteur fixé à la poulie du moteur.

f. Tout en gardant un œil sur le rayon projeté sur la poulie du moteur, tourner l'arrière du compresseur jusqu'à ce que les deux rayons soient projetés sur la même ligne de repère de chaque échelle graduée. Voir Figure B4.

REMARQUE :

Les deux rayons doivent être projetés sur la même ligne de repère tout en étant dans la même zone (zone grise ou blanche). Voir Figure B6.

Alignement axial horizontal

g. Regarder le rayon laser projeté sur l'émetteur fixé à la poulie du compresseur.

h. Déplacer le compresseur vers l'avant ou vers l'arrière du véhicule jusqu'à ce que le rayon laser soit projeté sur la ligne de repère centrale de l'échelle graduée. Voir Figure B7.

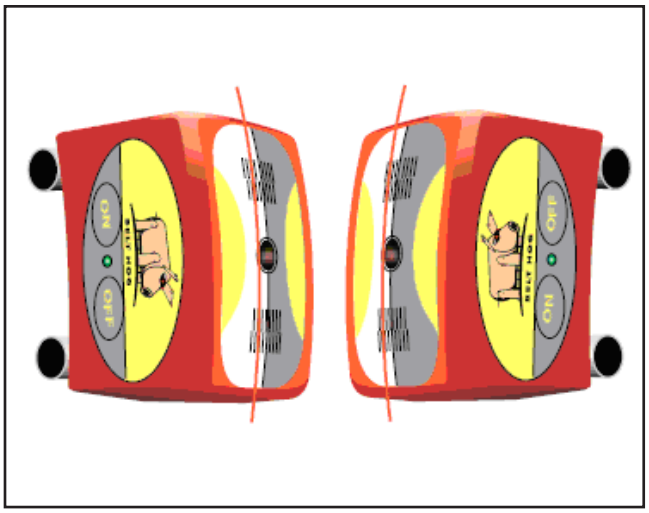


Figure B7 - Rayons projetés dans la même zone

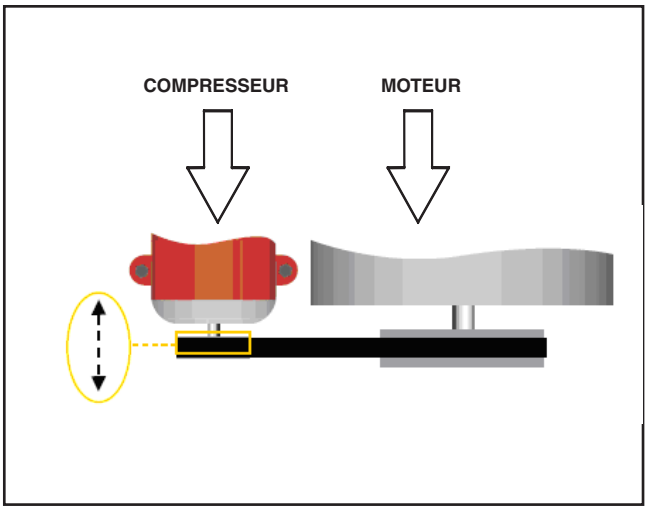


Figure B8 - Déplacement du compresseur

☞ **REMARQUE :**

Si l'alignement a été fait correctement, les deux rayons devraient être projetées sur la ligne centrale de leur échelle graduée respective. Voir Figure B8.

7. Serrer les boulons de la plaque de montage du compresseur au couple indiqué en Figure 4.
8. Vérifier la tension de la courroie avec l'outil approprié et tendre la courroie à la valeur indiquée en Figure 4.
9. Serrer le boulon autobloquant à l'arrière du bloc de support du tendeur de courroie afin de maintenir la tension adéquate.

SECTION 14-301.03
RÉCHAUFFEUR AUXILIAIRE

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Voir Figures 1 et 2.

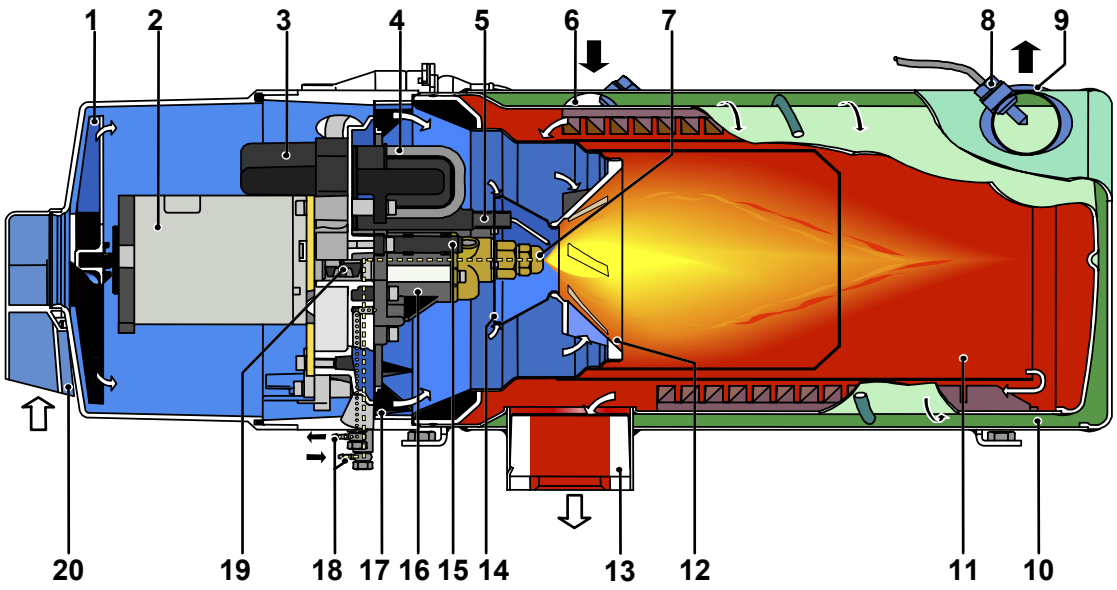
Le système de chauffage auxiliaire Thermo 300 est utilisé en conjonction avec le système de chauffage du véhicule afin de chauffer le compartiment des passagers et de dégivrer les vitres du véhicule par temps froid. Il peut aussi servir à préchauffer le moteur (optionnel).

Le réchauffeur auxiliaire fonctionne indépendamment du moteur, tout en étant raccordé au système de refroidissement, au circuit de carburant et au système électrique du véhicule.

Ses principaux composants incluent un ventilateur d'air de combustion, une pompe à carburant avec son porte-buse et sa buse, un échangeur de chaleur, une chambre de combustion, un boîtier d'allumage électronique et des électrodes d'allumage, ainsi que l'unité de commande électronique.

L'unité de commande est le principal composant. Il assure le contrôle et la surveillance de la combustion. Un détecteur de flamme surveille continuellement l'état de la flamme durant le fonctionnement. Le détecteur de flamme est un dispositif de conversion optique qui modifie sa résistance selon l'intensité de la flamme. Les signaux sont fournis à l'unité de commande pour traitement.

La pompe à carburant, qui fournit le carburant, est entraînée par le moteur du ventilateur. Le carburant est comprimé dans la pompe à une pression d'environ 10 bars, puis pulvérisé par la buse haute pression. Un électrorobinet commande le débit du carburant envoyé à la buse.



1. VENTILATEUR D'AIR DE COMBUSTION
2. MOTEUR
3. UNITÉ DE COMMANDE ÉLECTRONIQUE
4. BOÎTIER D'ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE
5. ÉLECTRODES D'ALLUMAGE
6. ENTRÉE ET SORTIE D'EAU
7. GICLEUR À HAUTE PRESSION
8. SONDE THERMIQUE
9. LIMITEUR DE TEMPÉRATURE
10. ÉCHANGEUR DE CHALEUR
11. CHAMBRE DE COMBUSTION
12. MÉLANGEUR D'AIR
13. ÉCHAPPEMENT
14. RONDELLE DE PROTECTION
15. DÉTECTEUR DE FLAMME
16. POMPE À CARBURANT ET ÉLECTROROBINET
17. RÉGLEUR D'ADMISSION D'AIR DE COMBUSTION
18. ALIMENTATION ET RETOUR DU CARBURANT
19. ACCOUPLEMENT
20. ENTRÉE D'AIR DE COMBUSTION

Figure 1 - Réchauffeur auxiliaire Thermo 300 (vue interne)

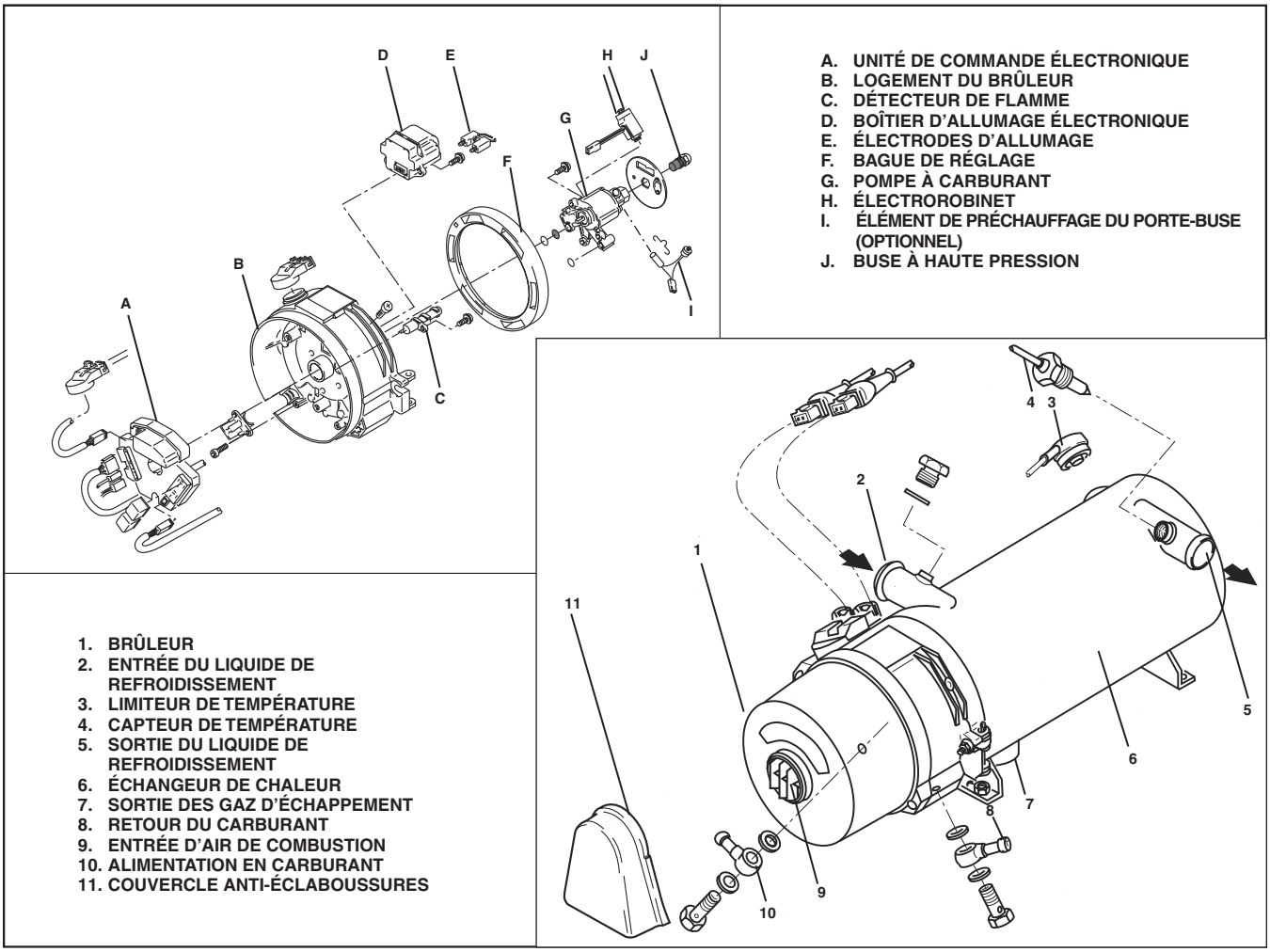


Figure 2 - Réchauffeur auxiliaire Thermo 300 (vue interne et externe)

FONCTIONNEMENT

Voir Figures 1 et 2.

Le réchauffeur fonctionne selon le principe de transfert de chaleur. Commandé par un capteur de température, il fonctionne de façon intermittente. Le réchauffeur auxiliaire peut être mis en fonction au moyen d'un interrupteur, d'une minuterie ou avec l'air climatisé, selon le type d'installation. Voir le manuel du conducteur pour plus d'informations.

Lorsqu'il est mis en marche, le voyant indicateur de fonctionnement s'allume. Le ventilateur d'air de combustion, la pompe à carburant et la pompe de recirculation commencent à fonctionner. Au bout de 12 secondes de mise en marche, l'allumeur est prêt. L'électrorobinet dans la pompe à carburant s'ouvre alors et la buse pulvérise le carburant dans la chambre de combustion pour l'allumer.

Le carburant et l'air forment un mélange combustible qui s'enflamme par l'action du dispositif d'allumage. Dès que le détecteur de flamme informe l'unité de commande que la combustion est en cours, le dispositif d'allumage se met hors fonction.

Les gaz de combustion chauds sont acheminés à l'extrémité du tube à flamme, où ils parcourent les surfaces chauffantes indirectes de l'échangeur de chaleur, transmettant ainsi la chaleur au liquide de refroidissement.

Une fois que la température de fonctionnement est atteinte, l'unité de commande prend la relève et assure un fonctionnement contrôlé par la mise en fonction et hors fonction du brûleur afin de maintenir une température constante dans l'échangeur de chaleur.

À la mise hors fonction du réchauffeur, l'électrorobinet dans la pompe à carburant interrompt l'alimentation en carburant. La flamme s'éteint, mais le ventilateur d'air de combustion continue de fonctionner. Pendant ce temps, l'air comburant expulse les gaz restants hors de la chambre de combustion. La pompe de recirculation continue à dissiper la chaleur présente dans l'échangeur de chaleur pour éviter une surchauffe locale. Le voyant indicateur de fonctionnement demeure allumé. Après environ deux minutes, la mise à l'arrêt est complète et le ventilateur d'air de combustion de même que la pompe de recirculation sont hors fonction.

☞ **REMARQUE :**

En cas de défaillance du réchauffeur auxiliaire, le système se met automatiquement hors fonction.

Il est possible de remettre le réchauffeur en marche pendant la période de mise à l'arrêt. Dans ce cas, le brûleur se remet à fonctionner immédiatement après la période de remise en marche.

Si le réchauffeur est fermé en raison d'une fermeture du contact, l'alimentation des batteries au réchauffeur devrait continuer pendant au moins de deux minutes, permettant ainsi au ventilateur d'air de combustion de refroidir et d'évacuer tous les gaz de la chambre de combustion.

☞ **REMARQUE :**

Voir la section 14 : CHAUFFAGE ET VENTILATION pour plus d'informations sur la pompe de recirculation.

USAGE DE BIODIESEL DANS LE RÉCHAUFFEUR AUXILIAIRE

Le biodiesel est plus agressif que le carburant normalement utilisé. Il peut endommager certains éléments du système d'alimentation en carburant qui ne conviennent pas à cet usage (joints d'étanchéité, tuyaux, etc.).

☞ **ATTENTION :**

Consulter les bulletins techniques du fabricant pour plus d'informations sur l'usage du biodiesel dans le réchauffeur auxiliaire. Si le réchauffeur fonctionne avec du biodiesel, il est obligatoire de remplacer la pompe et les tuyaux à carburant tous les quatre ans.

INSTALLATION

Le réchauffeur auxiliaire est accessible par la porte d'accès au réchauffeur auxiliaire, à l'arrière du véhicule, du côté rue. Voir la documentation du fabricant pour plus d'informations sur l'installation du réchauffeur auxiliaire.

☞ **REMARQUE :**

Des installations optionnelles du réchauffeur auxiliaire sont possibles. Voir l'ANNEXE A de cette section pour plus d'informations.

ENTRETIEN

☞ **REMARQUE :**

S'assurer d'effectuer l'entretien du réchauffeur auxiliaire correctement pour s'assurer de son bon fonctionnement.

☞ **REMARQUE :**

Pour plus d'informations sur la vérification, l'entretien et le dépannage du système, voir la documentation du fabricant.

☞ **REMARQUE :**

Toujours bien fermer le réchauffeur après un entretien en s'assurant que la goupille fendue, les écrous et les boulons d'articulation sont bien fixes.

☞ **ATTENTION :**

Si l'on doit effectuer du soudage à l'électricité sur le véhicule, déconnecter électriquement le réchauffeur de l'autobus (déconnecter les connexions « + » et « - »).

☞ **ATTENTION :**

Ne jamais déconnecter les batteries pendant que le réchauffeur fonctionne, car ce dernier pourrait surchauffer.

☞ **ATTENTION :**

Toujours arrêter le réchauffeur avant de remplir le réservoir de carburant.

☞ **ATTENTION :**

Ne jamais faire fonctionner le réchauffeur dans un endroit fermé (comme un garage ou un atelier) à moins qu'il ne soit raccordée à un circuit d'aspiration des gaz d'échappement. Pour éviter tout risque d'incendie dans le tuyau d'échappement, prévoir un dispositif permettant d'aspirer l'air frais entre le réchauffeur et le tuyau.

Chaque mois, lors de chaque vidange d'huile ou tous les 10 000 km (6 200 mi), même hors de la saison de chauffage, faire fonctionner le réchauffeur pendant 10 minutes, pour s'assurer que le démarrage se fera en douceur. Cela empêchera notamment les composants en céramique de coller ou de se boucher à l'intérieur du réchauffeur.

Au moins une fois par année, avant le début de la saison de chauffage, vérifier les points suivants sur le réchauffeur auxiliaire (l'entretien régulier doit inclure l'inspection et le nettoyage du réchauffeur auxiliaire) :

- Inspecter le réchauffeur auxiliaire pour en vérifier le fonctionnement et, au besoin, en faire la mise au point.
- Éliminer la calamine dans le réchauffeur.
- Éliminer tous les débris et les obstacles accumulés autour de l'entrée et de la sortie du réchauffeur.

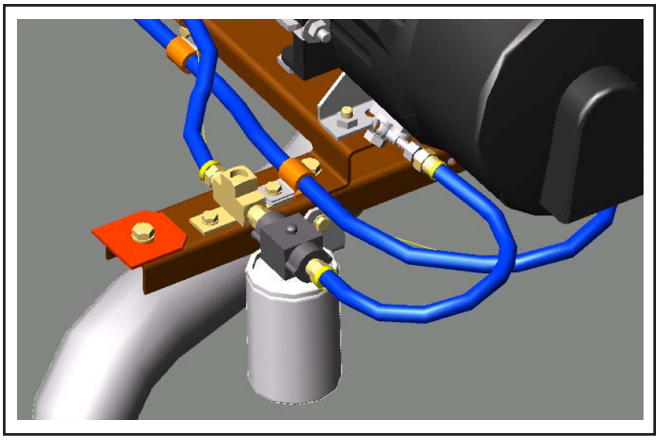


Figure 3 - Installation typique du filtre à carburant

☞ **ATTENTION :**

Il est très important de vérifier le tuyau d'échappement, car des débris peuvent s'infiltrer et bloquer cette section. Même sous des conditions de service normales, le tuyau peut se boucher très rapidement. Le tuyau d'échappement doit être vérifié et nettoyé régulièrement.

- Inspecter les pièces de fixation pour s'assurer qu'il n'y a pas d'articles perdus ou mal fixés.
- Examiner la tubulure d'échappement pour s'assurer qu'il n'y a pas de fissures, de blocages, ni de sections ou colliers manquants ou mal fixés.
- Réparer les câbles et les connexions corrodés ou endommagés. Inspecter les fusibles et les interrupteurs. Nettoyer les connexions des batteries et vérifier l'état des batteries. Enduire les connexions d'un composé anticorrosif.
- Examiner les canalisations de carburant ainsi que leurs colliers et raccords pour s'assurer qu'il n'y a pas de fuites ni de dommages. S'assurer que le tout est acheminé correctement et fixé solidement.
- Remplacer la buse de la pompe à carburant et le filtre à carburant. Le filtre est installé sur la conduite d'aspiration de la pompe et est accessible par la porte d'accès au réchauffeur auxiliaire. Voir Figure 3. Lors du remplacement du filtre à carburant, s'assurer de bien fermer le robinet d'alimentation sur la tête du filtre.

Après chaque remplacement du liquide de refroidissement dans le circuit de refroidissement du véhicule, purger le circuit du réchauffeur et de la pompe de recirculation.

VIDANGE DU CIRCUIT DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

CIRCUIT DU RÉCHAUFFEUR AUXILIAIRE

☞ **REMARQUE :**

Voir la section 09-302 : REFROIDISSEMENT DU MOTEUR pour la procédure de vidange complète du système de refroidissement.

Avant la vidange, examiner le système pour déterminer s'il y a des restrictions (comme des tuyaux coincés, de l'air dans le circuit, le fonctionnement de la pompe de recirculation et la polarité des connexions électriques de la pompe de recirculation). Vérifier l'entrée et la sortie du liquide de refroidissement sur la pompe. L'entrée du liquide de refroidissement doit être alimentée par la pression statique du circuit de refroidissement du moteur et le refoulement de la pompe de liquide de refroidissement doit être raccordé à la connexion inférieure sur le réchauffeur.

1. Remplir le circuit de refroidissement.
2. Déconnecter le limiteur de température.
3. Régler le robinet du réchauffeur (optionnel) à la température maximale.
4. Régler le réchauffeur à la position de marche afin d'activer la pompe de recirculation seulement.
5. Enlever le collier de tuyau supérieur du réchauffeur et insérer un tournevis entre le tube et le tuyau pour laisser l'air s'échapper. Répéter cette manoeuvre au moins quatre fois pendant que le moteur tourne ou utiliser le robinet de purge optionnel.
6. Raccorder le tuyau de liquide de refroidissement et connecter le limiteur de température. Ajouter du liquide de refroidissement. Mettre le réchauffeur en marche et vérifier son fonctionnement.
7. Au bout de cinq minutes de fonctionnement, la différence de température entre l'entrée et la sortie ne devrait pas dépasser 10 °C (18 °F).

SPÉCIFICATIONS

RÉCHAUFFEUR AUXILIAIRE

Marque.....Spheros (anciennement Webasto)
Modèle du réchauffeur..... Thermo 300
Modèle de l'unité de commande..... 1572D
Puissance calorifique ..... 104 000 Btu/h
Carburant ..... diesel nº 1, nº 2 ou arctique et kérosène
Consommation de carburant..... 12 litres/h (3,3 gal US/h)
Tension nominale..... 24 V
Tension de fonctionnement..... 20 à 28 V
Puissance consommée (sans pompe)..... 110 W
Capacité min. de refroidissement .... 10 litres (2,64 gal US)

PAGE BLANCHE

SECTION 14-301.03A
INSTALLATIONS OPTIONNELLES DU RÉCHAUFFEUR AUXILIAIRE

INSTALLATION SUR TIROIR COULISSANT

ACCÈS AU RÉCHAUFFEUR ET À LA POMPE DE RECIRCULATION

Pour accéder au réchauffeur auxiliaire :

1. Enlever les deux boulons à l'avant du tiroir et desserrer les deux vis à l'arrière du tiroir. Voir Figures A1 et A2.
2. Enlever le boulon qui attache l'échappement du réchauffeur auxiliaire au tiroir.
3. Dévisser le collier de fixation de l'échappement du réchauffeur et glisser l'échappement d'un côté.
4. Si les fils empêchent une extension complète du tiroir, déconnecter le harnais du réchauffeur.
5. Glisser le tiroir vers le bas puis vers l'extérieur.

INSTALLATION SUR SUPPORT PIVOTANT

ACCÈS AU RÉCHAUFFEUR ET À LA POMPE DE RECIRCULATION

1. Dévisser les deux écrous qui fixent le cadre du support à la structure. Voir Figures A3.
2. Retirer les boulons de l'installation. Voir Figures A3.
3. Faire pivoter le support vers le bas. Voir Figure A4.

☞ **REMARQUE :**

Il n'est pas nécessaire de déconnecter les tuyaux ou le câblage. Si toutefois un fil gêne le mouvement du support, le déconnecter avant de faire pivoter le support.

4. Réinstaller la boulonnerie momentanément dans les trous de montage pour éviter de l'égarer pendant l'entretien ou la réparation.

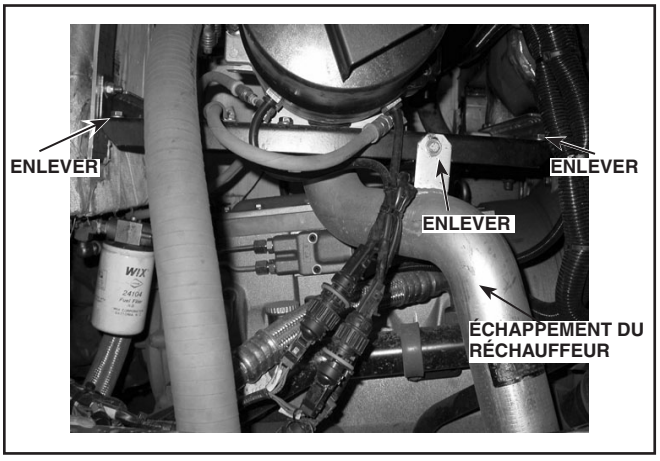


Figure A1 - Réchauffeur auxiliaire sur tiroir coulissant - vue de l'avant

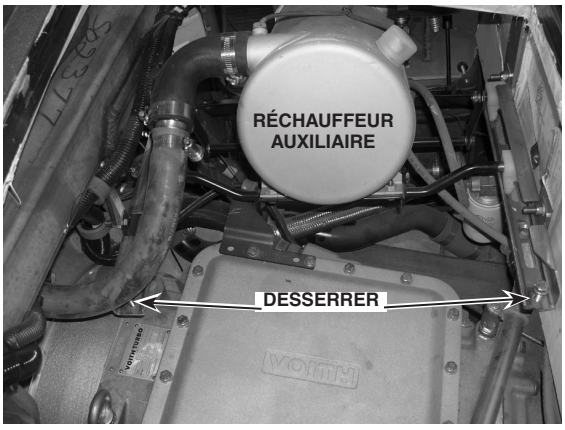


Figure A2 - Réchauffeur auxiliaire - vue de l'arrière

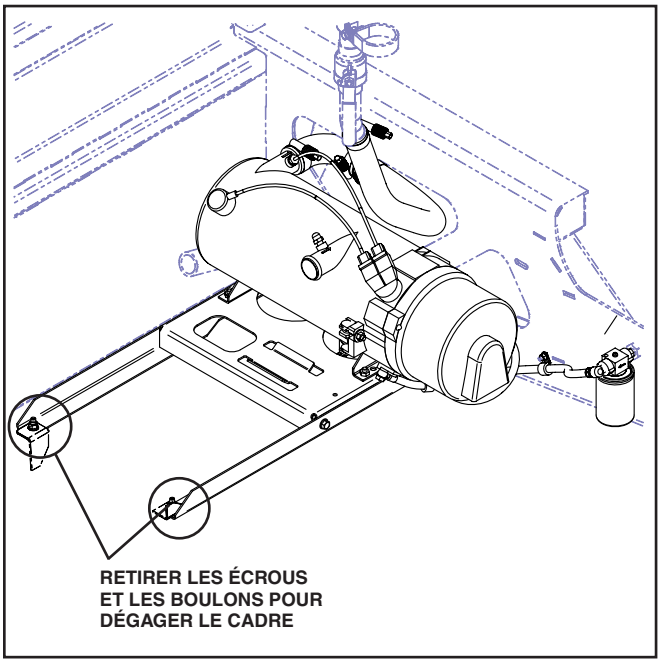


Figure A3 - Réchauffeur auxiliaire sur support pivotant

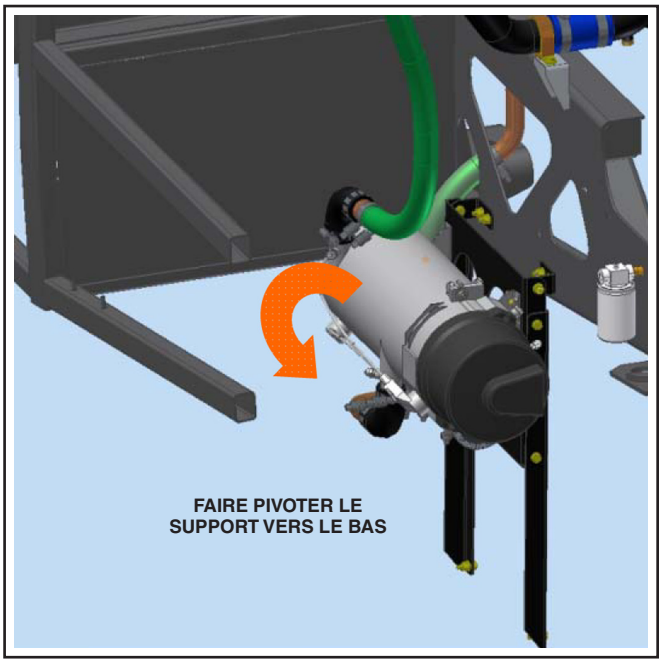


Figure A4 - Dégagement du support du réchauffeur

SYSTEM : 16 - SYSTÈME ÉLECTRIQUE

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
16-000.558 FR	SYSTÈME ÉLECTRIQUE
16-102.522 FR	BATTERIES 8D-MONTÉES À L'ARRIÈRE
16-110.18 FR	CONVERTISSEUR
16-601.11 FR	MULTIPLEXAGE

18/08/15

SECTION 16-000.558
SYSTÈME ÉLECTRIQUE 24 VOLTS

CIRCUITS ÉLECTRIQUES

☞ **ATTENTION :**

Les autobus Nova LFS sont munis d'un système de multiplexage V-BEA, sont équipés d'un circuit électrique dont la masse est branchée aux bornes négatives des batteries. NE PAS inverser les polarités lors de l'utilisation des batteries auxiliaires comme source d'énergie d'appoint; cela pourrait causer des dommages importants à l'alternateur, au régulateur de tension, aux batteries et aux câbles de batterie.

NE PAS utiliser la borne c.c. (courant continu) de l'alternateur. Un connecteur, servant au branchement des batteries auxiliaires d'appoint, est installé dans le compartiment moteur, à l'arrière de l'autobus.

☞ **ATTENTION :**

Avant de déposer, de démonter ou de procéder à l'entretien d'un composant électrique, prendre les précautions nécessaires afin d'éviter tout risque de blessure physique ou de dommage à l'équipement. Pour plus d'informations sur les points de coupure d'alimentation du circuit électrique de l'autobus, voir le SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE, fourni par Nova Bus.

SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE

Le circuit électrique est divisé en plusieurs sous-circuits; chaque système y est classifié selon sa fonction. Un **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** est fourni par Nova Bus pour chaque commande au client. Il est aussi recommandé de lire cette section conjointement avec la section 16-601 : **V-BEA** (**VOLVO – BUS ELECTRONIC ARCHITECTURE**), car beaucoup des fonctions électriques sont gérées par le système de multiplexage **V-BEA**.

Tous les câbles allant du panneau électrique arrière au compartiment moteur sont couverts d'un isolant noir résistant à la chaleur. Pour faciliter le raccordement, une étiquette, située près de l'extrémité de chaque fil, porte le numéro ou l'abréviation de la borne à laquelle il est dédié.

ESSAI DES CIRCUITS

Le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** doit être soigneusement étudié afin d'identifier la source et le passage du courant à travers chaque circuit électrique. Dès qu'un circuit est complètement compris, une vérification point par point peut être effectuée en utilisant le schéma de câblage correspondant pour déterminer l'endroit où le défaut s'est produit.

RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

Le raccordement des circuits électriques est obtenu par le biais de fiches à prises multiples et de borniers. Les lettres sur les fiches et les prises correspondent aux lettres apparaissant sur les schémas de câblage. Les fiches sont munies de broches de repérage, ce qui assure le bon raccordement entre une fiche mâle et une fiche femelle.

Toutes les connexions électriques doivent être gardées propres et serrées. Les connexions desserrées ou corrodées causeront une décharge des batteries, des difficultés de démarrage et un mauvais fonctionnement des autres circuits. Examiner toutes les connexions du câblage régulièrement. S'assurer que les écrous sur toutes les fiches électriques et tous les connecteurs sont solidement serrés. Les vis de fixation des connecteurs des harnais électriques doivent être serrées à un couple de 8 N•m (6 lb-pi).

☞ **ATTENTION :**

Un couple de serrage différent doit être appliqué aux connecteurs de harnais suivants :

- **Connecteur du harnais du panneau électrique arrière (IB Box) dans le compartiment moteur. La vis de fixation de ce connecteur doit être serrée au couple indiqué en Figure 1.**
- **Connecteur du harnais moteur. Voir la section 09 : MOTEUR ET ACCESSOIRES de ce manuel pour le couple de serrage recommandé.**

☞ **REMARQUE :**

S'assurer que les fiches sont bien assises avant d'appliquer le couple de serrage à la vis d'un connecteur.

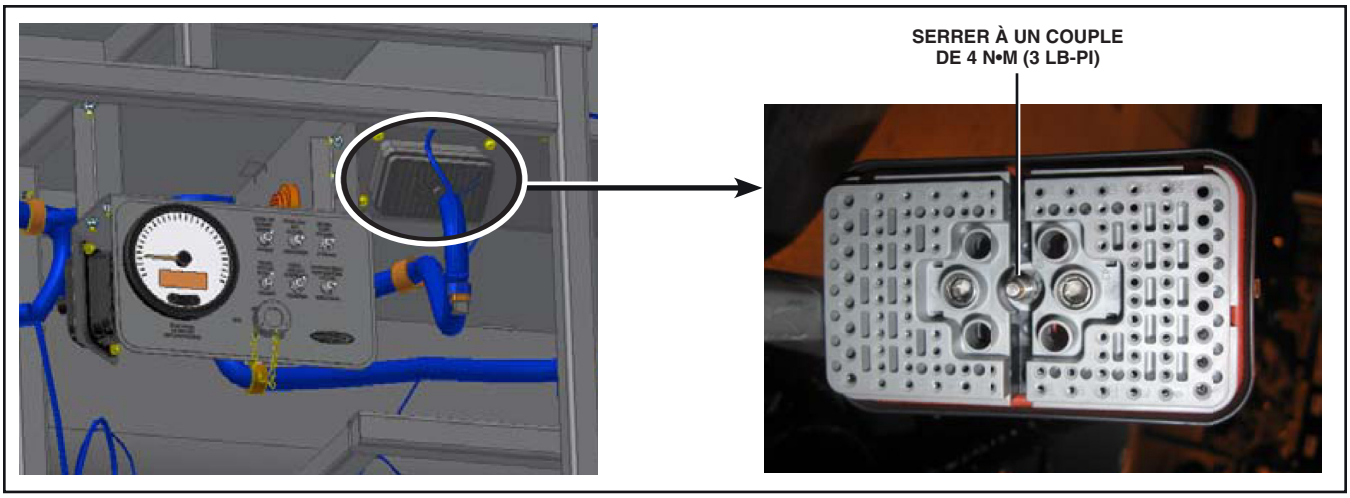


Figure 1 - Connecteur du harnais électrique du panneau électrique arrière

RACCORDEMENT DES BATTERIES

Les connexions principales des batteries sont situées à plusieurs endroits dans le véhicule. Les câbles longent le mur derrière le conducteur et sont acheminés vers le compartiment moteur. Les câbles de mise à la masse sont positionnés le long du véhicule, entre l'unité de toit et la structure. D'autres raccordements sont localisés dans le compartiment des batteries et près du boîtier de direction. D'autres connexions se situent dans le compartiment moteur.

Les câbles de batteries, amenant le courant à diverses pièces de l'autobus pour le fonctionnement des composants et du système électrique, sont branchés à ces raccordements.

RACCORDEMENT DE LA PORTE D'ACCÈS AU COMPARTIMENT MOTEUR

Le raccordement électrique de la porte d'accès au compartiment moteur, alimentant les circuits des feux d'arrêt, feux clignotants, feux arrière et l'éclairage de la plaque d'immatriculation, est lié aux modules de multiplexage par un raccord situé dans le compartiment moteur.

RACCORDEMENTS DU PANNEAU DE COMMANDE DU CONDUCTEUR

Pour obtenir de l'information sur les composants et les raccordements électriques situés dans le panneau du conducteur, voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE**.

PANNEAUX PRINCIPAUX DU CONDUCTEUR

PANNEAU DES INDICATEURS ET DES VOYANTS

Voir Figure 2.

Le tableau des indicateurs et des voyants est monté sur le tableau de bord. Les voyants sont installés en deux bandes, soit une de chaque côté du tableau de bord.

Les faces des divers indicateurs sont illuminées par des **DEL** posées dans les boîtiers des indicateurs. Les symboles sur les voyants sont visibles seulement lorsque les voyants sont allumés.

Voir le **MANUEL DU CONDUCTEUR** pour plus d'informations sur les symboles dans ce panneau. Voir la rubrique **INSTRUMENTATION ACTIA** de cette section pour plus d'informations sur le fonctionnement et la fonctionnalité des jauges de ce panneau.

PANNEAU DE COMMANDE SUPÉRIEUR

Voir Figure 3.

Le **MANUEL DU CONDUCTEUR** donne de l'information sur le fonctionnement des commandes et la signification des symboles sur le tableau de commande supérieur.

Pour obtenir des informations sur les composants et les raccordements électriques du panneau de commande supérieur, voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE**.

PANNEAU DE COMMANDE LATÉRAL

Voir Figure 4.

Les interrupteurs employés par le conducteur pour le fonctionnement normal de l'autobus sont situés sur le panneau de commande à la gauche du conducteur.

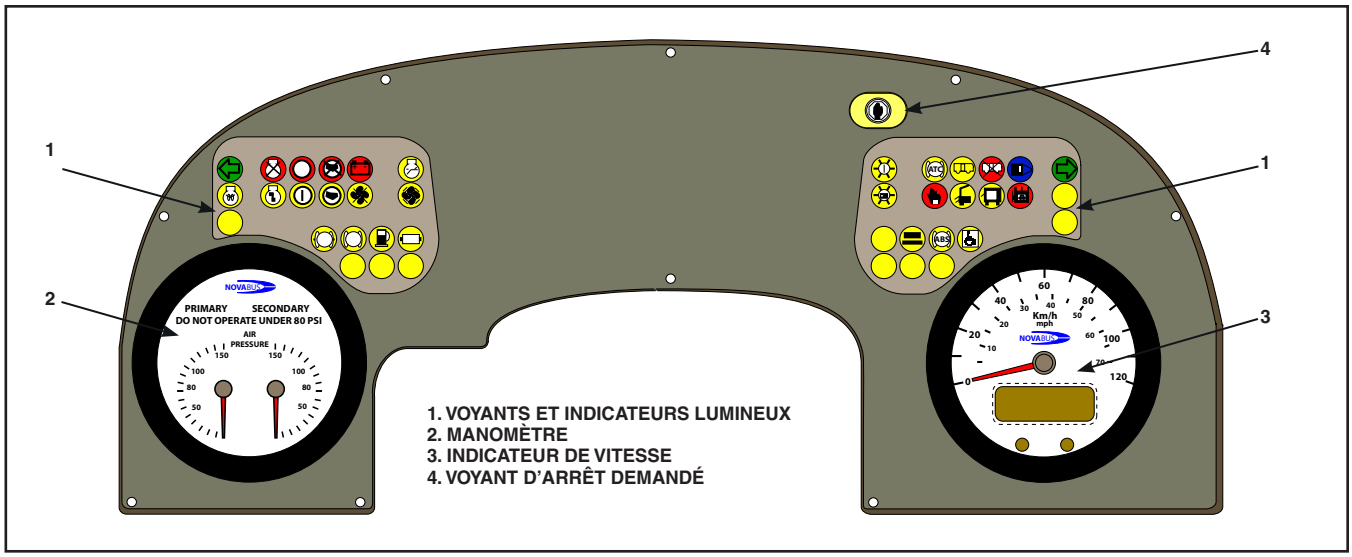


Figure 2 - Panneau des indicateurs et des voyants (typique)

COMMUTATEUR PRINCIPAL

Le panneau du commutateur principal est marqué de symboles permettant de repérer rapidement la fonction désirée. Les circuits choisis se mettent sous tension quand le commutateur est tourné de sorte que la flèche sur le bouton s'aligne avec le symbole sur le panneau. Les positions du commutateur et les circuits contrôlés par chaque position sont indiqués dans le **MANUEL DU CONDUCTEUR**.

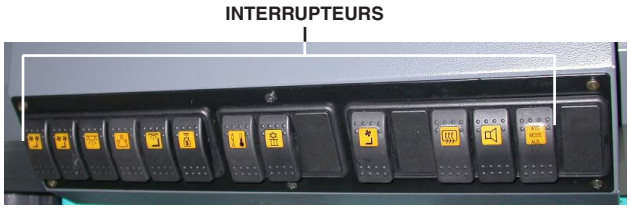
Dans certains cas, le commutateur principal ne fournit qu'une alimentation à un circuit qui est contrôlé par un autre commutateur ou relais.

COMPARTIMENT SUPÉRIEUR GAUCHE

Le compartiment supérieur gauche est localisé au-dessus de la fenêtre du conducteur. Il contient une sonnerie qui s'active lorsque le contrôle d'urgence de déverrouillage est enclenché, un interrupteur de remise à zéro du système d'urgence de déverrouillage, un lecteur de moteur et de transmission; le compartiment peut aussi contenir un module radio et un lecteur ABS. Ces composants sont accessibles en tournant les poignées de porte du compartiment d'un quart de tour et en soulevant la porte battante. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** pour plus d'information sur les composants des circuits électriques.

ATTENTION :

Pousser le bouton de déclenchement pour forcer le déclenchement manuel du disjoncteur avant de travailler sur les bornes auxiliaires, empêchant ainsi un court-circuit possible.



REMARQUE :

Voir le MANUEL DU CONDUCTEUR pour plus d'informations sur les interrupteurs.

Figure 3 - Panneau de commande supérieur (typique)

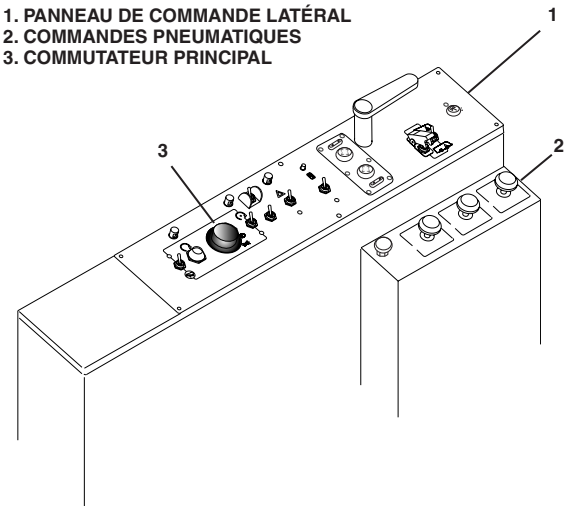


Figure 4 - Panneau de commande latéral (typique)

INSTRUMENTATION ACTIA

Le panneau des indicateurs et voyants est relié par le réseau J1939 au contrôle ACTIA. Voir la section 16-601: **V-BEA (VOLVO – BUS ELECTRONIC ARCHITECTURE)** pour plus d'informations.

L'architecture du système d'instrumentation est basée sur le modèle maître/esclave. L'indicateur de vitesse, ou *jauge maîtresse* (Figure 5), située sur le panneau des indicateurs et des voyants, indique la vitesse du véhicule, ainsi que plusieurs informations importantes sur le fonctionnement et l'entretien du véhicule par l'entremise du **CENTRE D'AFFICHAGE DES MESSAGES**. Cet écran LCD graphique rétroéclairé communique de l'information à l'opérateur. La *jauge maîtresse* inclut toutes les communications, l'alimentation électrique, la mémoire et d'autres commandes électroniques nécessaires au fonctionnement du système.

Les dispositifs esclaves reçoivent l'alimentation et les communications de la jauge maîtresse. Ces dispositifs affichent divers paramètres, décrits tout au long de ce document.

Les jauges esclaves comprennent :

- les voyants lumineux;
- l'indicateur de pression d'air;
- les voltmètres 12/24 V (optionnels);
- l'indicateur du niveau de carburant (optionnel);
- l'indicateur de la température du liquide de refroidissement (optionnel);
- l'indicateur d'usure des freins (optionnel).

De plus, un indicateur similaire à la jauge maîtresse, installé à l'arrière du véhicule, fonctionne en réseau avec la jauge maîtresse. Cet indicateur peut être reprogrammé séparément, lorsqu'applicable. Voir Figure 6.

La jauge arrière, ou *Centre de messages du groupe motopropulseur*, avec tachymètre incorporé, affiche plusieurs fonctions offertes avec la jauge maîtresse sur le tableau de bord. Le *Centre de messages du groupe motopropulseur* est toutefois un afficheur maître indépendant pouvant lire tous les paramètres associés au compartiment moteur.

Le *Centre de messages du groupe motopropulseur* affiche la révolution du moteur jusqu'à 3000 tr/min. sur une échelle de 230 degrés. Si le message J1939 n'est pas reçu avant 3 secondes, l'aiguille fluctue.

Sous des conditions de fonctionnement normales, l'afficheur de la jauge reçoit, par l'intermédiaire du protocole J1939, une série de messages de la *jauge maîtresse*, et affiche les valeurs calculées sur les lignes supérieure et inférieure de la jauge de pression d'huile moteur. Une des caractéristiques importantes de cette jauge est son indicateur de bas niveau de liquide de refroidissement. Cette fonction est accessible lors de la vérification ou du remplissage du liquide de refroidissement afin d'obtenir les quantités exactes. En plus du message affiché à l'écran, la jauge entière clignote lorsque le niveau de liquide de refroidissement est bas.

En sélectionnant le bon répertoire, il est possible d'accéder aux représentations graphiques des messages sur le LCD, de la même façon que sur la jauge sur le tableau de bord.

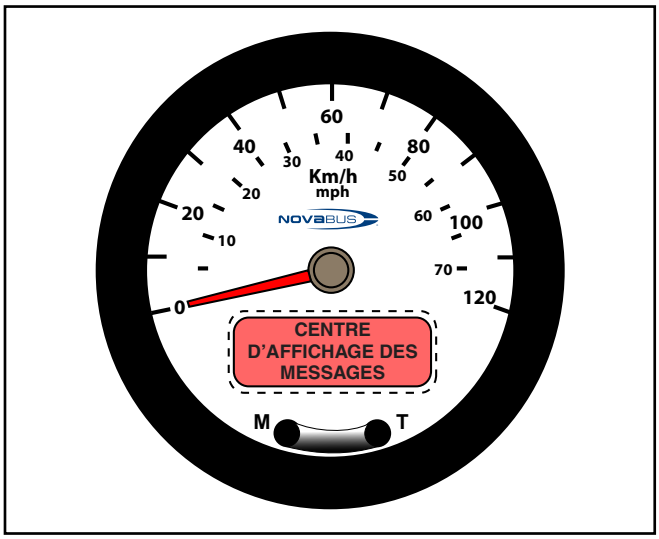


Figure 5 - Jauge maîtresse sur tableau de bord (typique)

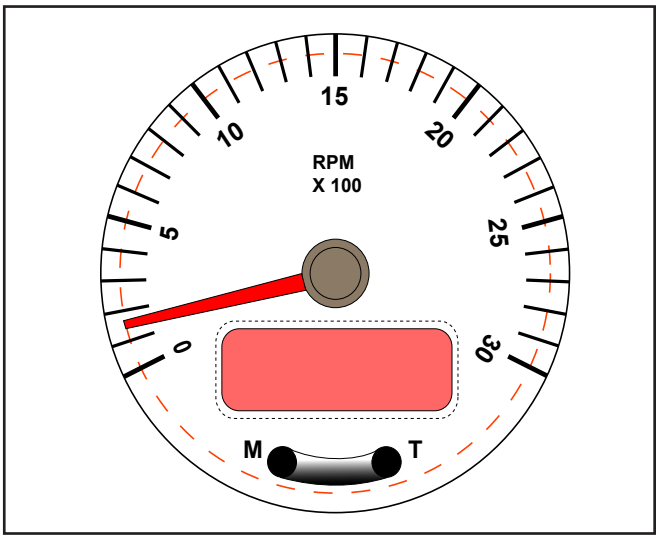


Figure 6 - Jauge arrière dans le compartiment moteur

MODES DE FONCTIONNEMENT

Voir Figure 7.

JAUGES

Lorsque le commutateur principal du véhicule passe de la position **HORS FONCTION DU MODE NORMAL DE CONDUITE** à la position **MODE NORMAL DE CONDUITE** ou mode **NORMAL DE CONDUITE DE NUIT**, les aiguilles des jauges se déplacent vers la position 0. Puis, les aiguilles balaient l'échelle graduée en effectuant une pause à la moitié de l'échelle. Les aiguilles retournent ensuite à la position 0 avant de s'arrêter à leur position désignée.

LCD

Lorsque le commutateur principal du véhicule passe de la position **HORS FONCTION DU MODE NORMAL DE CONDUITE** à la position **MODE NORMAL DE CONDUITE** ou mode **NORMAL DE CONDUITE DE NUIT**, les aiguilles balaient le haut de l'échelle, le LCD éteint tous ses segments pendant une seconde avant d'afficher un message d'ouverture. Le message d'ouverture est le logo Nova Bus ou le logo du client.

REMARQUE :

Les aiguilles peuvent continuer de balayer les cadrans si un des paramètres du réseau est mal défini.

TÉMOINS DE COMMUNICATION

Lorsque les aiguilles balaient le haut de l'échelle, tous les voyants d'allument pendant cinq secondes puis s'éteignent pendant une seconde avant d'être activés par leur entrée respective. Les témoins de communication actifs s'allument lorsque les aiguilles des jauges sont à leur position désignée. Cette activité représente le calibrage complet du système Actia.

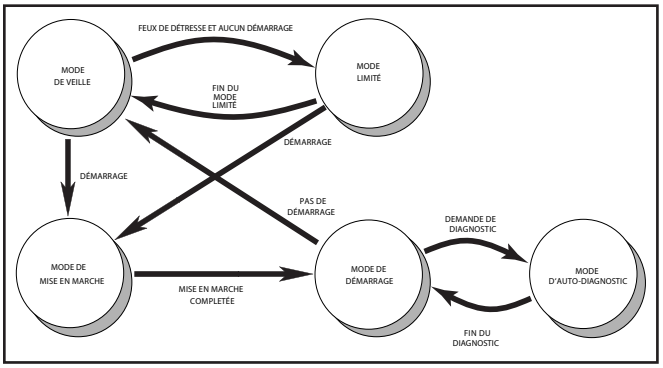


Figure 7 - Modes de fonctionnement

MODE LIMITÉ

La *jauge maîtresse* fonctionne en **MODE LIMITÉ** lorsque l'interrupteur de démarrage n'est pas activé, mais que d'autres signaux d'entrée nécessitent que la *jauge maîtresse* soit fonctionnelle.

Les icônes des feux clignotants sont fonctionnelles même lorsque l'interrupteur de démarrage n'est pas activé et que les feux de détresse sont en marche.

MODE DE DÉMARRAGE

Voir Figure 8.

La jauge maîtresse entre en mode de démarrage lorsque l'interrupteur de démarrage est activé (*module V-BEA : ID 42-30*). L'entrée binaire du démarreur est utilisée pour savoir si l'interrupteur contact est activé ou non.

La jauge maîtresse détermine quel bus de données est connecté et quels dispositifs sont présents. Des messages d'erreur sont affichés lorsqu'un bus de données est absent et lorsqu'un dispositif ayant été détecté auparavant est jugé absent.

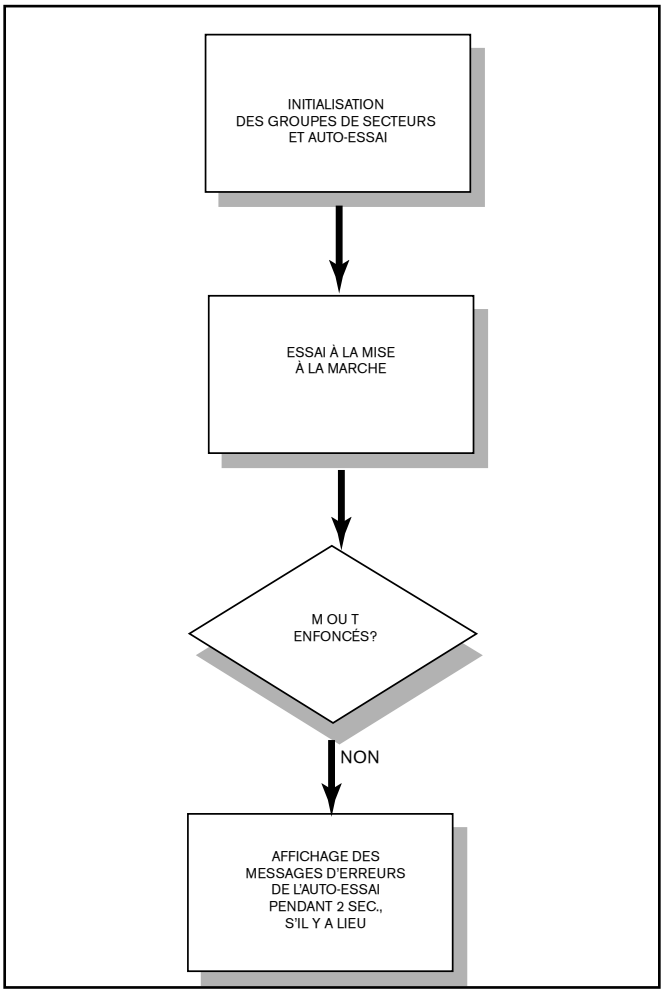
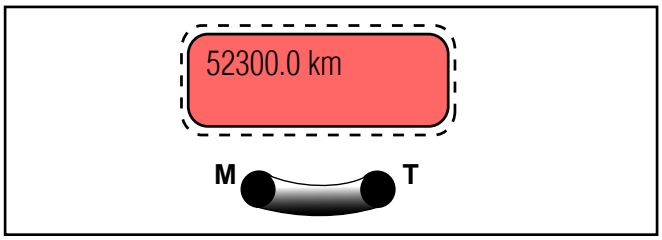


Figure 8 - Mode de démarrage

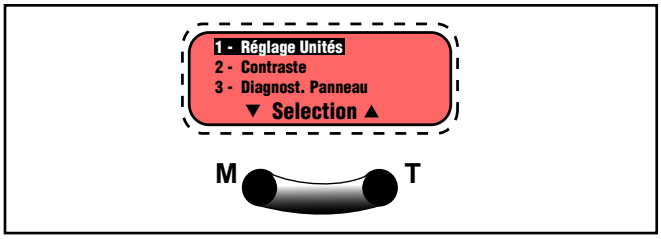
Au démarrage, le tableau des indicateurs et des voyants effectue un autotest des voyants et des jauges. Une fois le test terminé, le centre d'affichage des messages indique la distance parcourue sur la ligne supérieure. À ce moment, appuyer sur les boutons **M** et **T** simultanément pour obtenir de l'information sur la version du programme Actia présentement installé.



CONFIGURATION ET DIAGNOSTIC

Pour obtenir de l'information de diagnostic :

1. Appliquer le frein de stationnement.
2. Si l'interrupteur d'entretien, situé dans le compartiment supérieur gauche dans l'habitacle du chauffeur est activé, le désactiver.
3. Appuyer sur le bouton **M** pendant approximativement 5 secondes. L'écran suivant s'affichera :



Les items en affichage négatif sont sélectionnés lorsque les boutons **M** et **T** sont enfoncés simultanément.

Lorsque les boutons **M** ou **T** sont enfoncés individuellement, chacun représente une flèche ascendante ou descendante et la sélection monte ou descend dans la liste.

Dix-huit items se retrouvent dans ce menu, tel que détaillé dans les rubriques qui suivent. Voir aussi le Tableau 1 pour une liste de ces items.

☞ **REMARQUE :**

Les items 14 COMPTEUR DE RAMPE, 16 TEST SORTIE BUS et 17 TEST ENTRÉES BUS ne sont pas disponibles en lecture sur la jauge arrière.

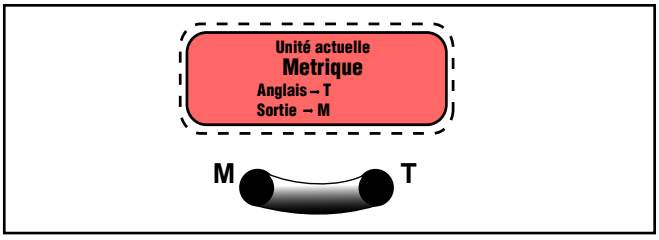
ITEM	DESCRIPTION
1	Réglage Unité
2	Contraste
3	Diagnost. Panneau
4	Défauts moteur
5	Hist. Défauts moteur
6	RAZ Défauts moteur
7	Défauts transmis.
8	Hist. Défaut Trans.
9	RAZ Défaut Trans.
10	Défaut antibloc
11	Hist. Défaut ABS
12	RAZ Défauts ABS
13	Paramètre
14	Compteur rampe
15	Garnitures freins
16	Test sorties BUS
17	Test entrées BUS
18	Etat systeme BEA

Tableau 1 - Liste des options du menu

ITEM 1 : RÉGLAGE UNITÉS

Sélectionner l'item 1 pour afficher le menu du réglage des unités.

Ce menu permet de choisir entre le système métrique et le système impérial (anglais) pour l'affichage des valeurs.

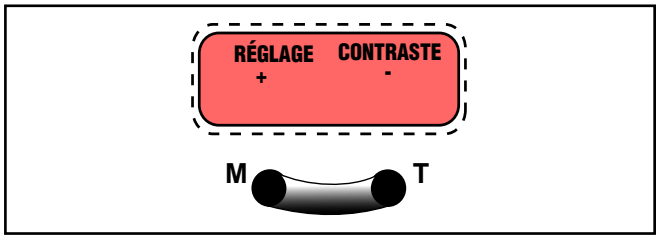


ITEM 2 : CONTRASTE

Sélectionner l'item 2 pour afficher le menu du réglage du contraste

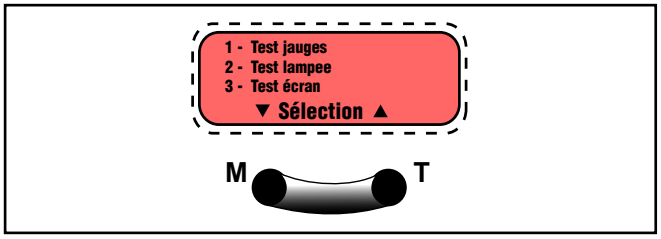
Pour augmenter le contraste, appuyer sur le bouton **M** (+).

Pour diminuer le contraste, appuyer sur le bouton **T** (-).



ITEM 3 : DIAGNOSTIC PANNEAU

Sélectionner l'item 3 pour afficher le menu de diagnostic du panneau.



Ce menu propose sept options. Il est possible de naviguer parmi ces options de la même façon que dans le menu principal. Chaque sous-menu est décrit ci-dessous :

Sous-item 1 : Test jauges

La jauge sélectionnée sera amenée à trois positions (en effectuant une pause à chaque position) telles que représentées sur le LCD par des pourcentages d'échelle. Ce test s'effectue sur toutes les jauges avant de retourner au sous-menu.

Appuyer sur le bouton **M** (sortie) pour terminer le test et retourner au menu. Si une jauge n'est pas détectée après le test de mise en marche, la jauge ne sera pas testée.

Sous-item 2 : Test lampes

Sélectionner cet item pour allumer tous les témoins lumineux du panneau d'instruments, puis les éteindre. Ce test affiche le nom des témoins et l'état du LCD. Ce test s'effectue sur tous les témoins avant de retourner au sous-menu.

Appuyer sur le bouton **M** (sortie) pour terminer le test et retourner au menu.

Sous-item 3 : Test écran

Sélectionner cet item pour exécuter un test du LCD.

Ce test affichera le logo Nova Bus normalement et en affichage négatif trois fois avant de retourner au sous-menu.

Sous-item 4 : Test éclairage

Sélectionner cet item pour exécuter un test du rétroéclairage de l'écran.

Le rétroéclairage des indicateurs et du LCD est alors activé. Ce test s'exécute à deux reprises.

Trois différentes intensités de rétroéclairage sont démontrées : 0 % - 50 % - 100 %.

Sous-item 5 : Test Haut-parleur

Sélectionner cet item pour exécuter un test audio.

Ce test active une alarme sonore à deux reprises pendant trois secondes chacune.

Deux différentes intensités sonores sont démontrées : Tonalité 1 et Tonalité 2.

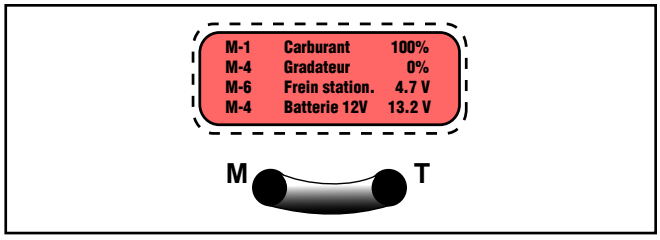
Sous-item 6 : Entrées analog.

Sélectionner cet item pour afficher le module, le numéro de raccordement et l'état **HORS DE PORTÉE ÉLEVÉE**, **HORS DE PORTÉE BASSE**, ou la valeur actuelle de chaque entrée analogique du système (s'il y a lieu).

Appuyer sur le bouton **T** pour faire défiler l'affichage jusqu'aux quatre prochaines entrées. Cette information est continuellement mise à jour afin de faciliter le diagnostic.

Appuyer sur le bouton **M** pour retourner au menu.

Pour sortir du -sous-menu et retourner au menu principal, appuyer sur les boutons **M** et **T** simultanément.



ERREURS MOTEUR / TRANSMISSION / ABS

Certaines informations de diagnostic, telles que les erreurs actives du moteur, de la transmission et du système ABS, de même que l'historique des erreurs,sont accessibles par l'entremise du **CENTRE D'AFFICHAGE DES MESSAGES**.

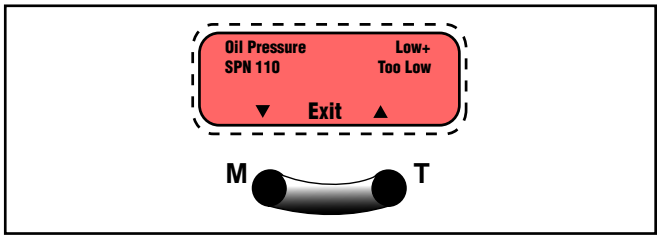
☞ **REMARQUE :**

Le CENTRE D'AFFICHAGE DES MESSAGES affichera, pour toutes les unités de commandes électroniques du moteur, de la transmission et du système ABS (ECU) le code d'anomalie (DTC) reçu, par numéro de paramètre suspect (SPN) à l'aide d'un code d'identification de l'erreur (FMI).

ITEM 4 : DÉFAUTS MOTEUR

Sélectionner l'item 4 pour afficher les défauts moteur.

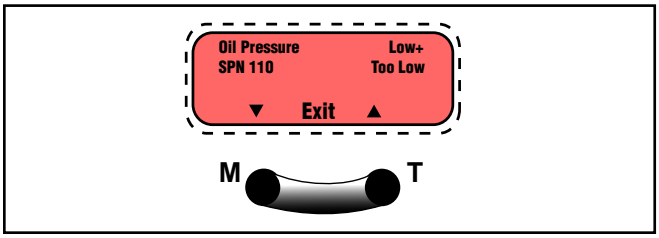
Appuyer sur les boutons **M** et **T** simultanément pendant environ deux secondes. Ceci affichera tous les codes d'erreurs moteur actif au système. Chaque ligne représente un code d'erreur actif différent si une ou des erreurs sont présentes. Si le SPN est inconnu, le message affiché sera soit textuel, soit numérique. Si aucune anomalie n'est détectée, le message suivant sera affiché : *0 Défauts Reçus*



ITEM 5 : HIST. DÉFAUTS MOTEUR

Sélectionner l'item 5 pour afficher l'historique des défauts moteur.

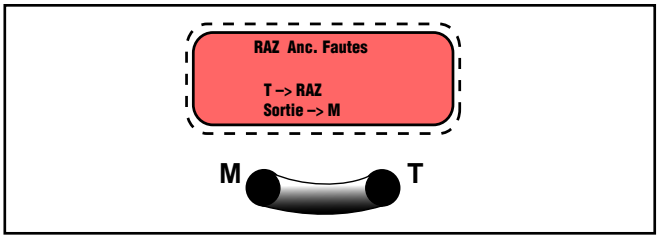
Appuyer sur les boutons **M** et **T** simultanément pendant environ deux secondes. Ceci affichera tous les codes d'erreurs moteur enregistrés dans la mémoire du système. Chaque ligne représente un code d'erreur différent si une ou des erreurs sont présentes. Si le SPN est inconnu, le message affiché sera soit textuel, soit numérique. Si aucune anomalie n'est détectée, le message suivant sera affiché : *0 Défauts Reçus*



ITEM 6 : RAZ DÉFAUTS MOTEUR

Sélectionner l'item 6 pour afficher le menu de réinitialisation des défauts moteur.

Pour effacer tous les codes, appuyer sur les boutons **M** et **T** simultanément pendant environ 2 secondes. Le message suivant s'affichera.



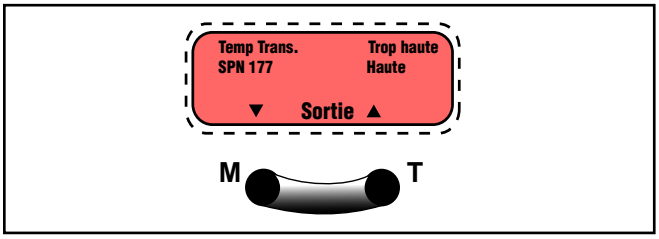
Pour effacer tous les codes en mémoire appuyer sur T.

Pour sortir du menu appuyer sur M

ITEM 7 : DÉFAUTS TRANSMISSION

Sélectionner l'item pour afficher les défauts de transmission.

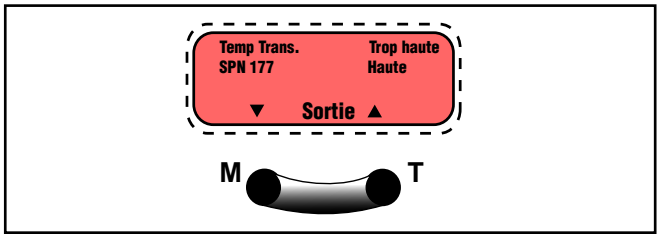
Appuyer sur les boutons **M** et **T** simultanément pendant environ 2 secondes. Ceci affichera tous les codes d'erreurs transmission actif au système. Chaque ligne représente un code d'erreur actif différent si une ou des erreurs sont présentes. Si le SPN est inconnu, le message affiché sera soit textuel, soit numérique. Si aucune anomalie n'est détectée, le message suivant sera affiché : *0 Défauts Reçus*



ITEM 8 : HIST. DÉFAUTS TRANSMISSION

Sélectionner l'item 8 pour afficher l'historique des défauts de transmission.

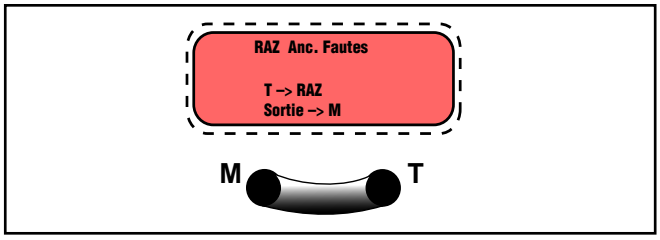
Appuyer sur les boutons **M** et **T** simultanément pendant environ deux secondes. Ceci affichera tous les codes d'erreurs transmission enregistrés dans la mémoire du système. Chaque ligne représente un code d'erreur différent si une ou des erreurs sont présentes. Si le SPN est inconnu, le message affiché sera soit textuel, soit numérique. Si aucune anomalie n'est détectée, le message suivant sera affiché : *0 Défauts Reçus*



ITEM 9 : RAZ DÉFAUTS TRANSMISSION

Sélectionner l'item 9 pour afficher le menu de réinitialisation des défauts de transmission.

Pour effacer tous les codes, appuyer sur les boutons **M** et **T** simultanément pendant environ 2 secondes. Le message suivant s'affichera.



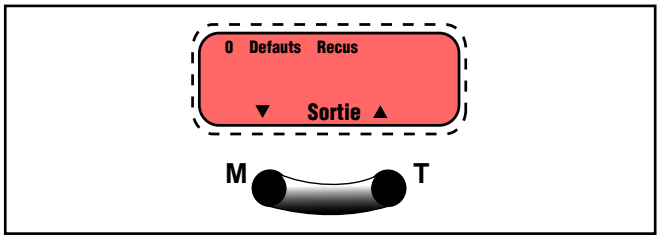
Pour effacer tous les codes en mémoire appuyer sur T.

Pour sortir du menu appuyer sur M

ITEM 10 : DÉFAUTS ANTIBLOCS

Sélectionner l'item 10 pour afficher les défauts du système ABS.

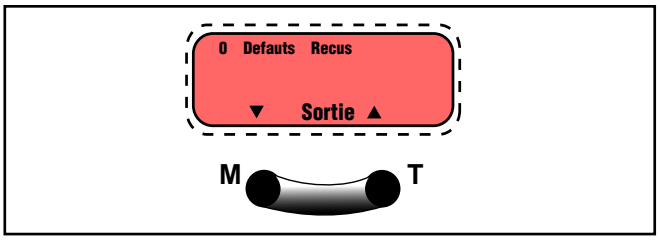
Appuyer sur les boutons **M** et **T** simultanément pendant environ deux secondes. Ceci affichera tous les codes d'erreurs ABS enregistré dans la mémoire du système. Chaque ligne représente un code d'erreur actif différent si une ou des erreurs sont présentes. Si le SPN est inconnu, le message affiché sera soit textuel, soit numérique. Si aucune anomalie n'est détectée, le message suivant sera affiché : *0 Défauts Reçus*



ITEM 11 : HIST. DÉFAUTS ABS

Sélectionner l'item 11 pour afficher l'historique des défauts du système ABS.

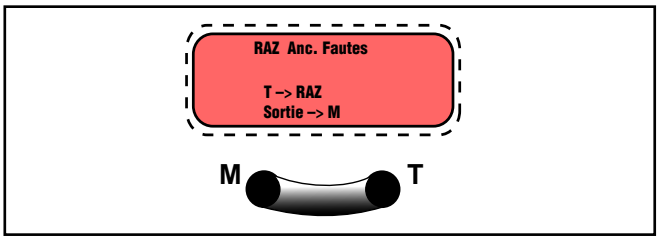
Appuyer sur les boutons M et T simultanément pendant environ deux secondes. Ceci affichera tous les codes d'erreurs ABS enregistrées dans la mémoire du système. Chaque ligne représente un code d'erreur différent si une ou des erreurs sont présentes. Si le SPN est inconnu, le message affiché sera soit textuel, soit numérique. Si aucune anomalie n'est détectée, le message suivant sera affiché : *0 Défauts Reçus*



ITEM 12 : RAZ DÉFAUTS ABS

Sélectionner l'item 12 pour afficher le menu de réinitialisation des défauts du système ABS.

Appuyer sur les boutons M et T simultanément pendant environ deux secondes.



Les messages suivant seront affiché sur l'écran:

Pour effacer tous les codes en mémoire appuyer sur T.

Pour sortir du menu appuyer sur M

ITEM 13 : PARAMÈTRES

Sélectionner l'item 13 pour afficher le menu des paramètres.

Cet écran affiche les divers paramètres reçus par la *jauge maîtresse*. Ces écrans servent principalement à des fins de diagnostic du système.

Le Tableau 2 présente une liste des **PARAMÈTRES**:

☞ **REMARQUE :**

La lecture de pression la plus récente est seulement affichée si l'ECU du véhicule articulé est visible sur le réseau J1939.

ITEM	TEXTE AFFICHÉ	DÉSIGNATION
1	Eng. RPM	Vitesse moteur
2	Boost Pr.	Pression de suralimentation
3	Eng. Load	Charge moteur
4	Torque Req.	Demande de puissance
5	Trans. T.	Température transmission
6	Coolant T.	Température liquide refroidissment moteur
7	Oil Press.	Pression d'huile moteur
8	Prim. Air	Pression d'air circuit primaire
9	Second Air	Pression d'air circuit secondaire
10	Emergency	Pression d'air circuit d'urgence
11	Serv. Brake	Pression d'air circuit de freinage
12	Prim. RAir	Pression d'air circuit primaire arrière (articulé seulement)
13	Fuel Lev.	Niveau de carburant
14	Inst. Fuel	Consommation de carburant actuelle
15	Avg. Fuel	Consommation de carburant moyenne
16	Hrs.	Heures de fonctionnment moteur
17	Dimmer	Potentiomètre
18	Speed	Vitesse véhicule
19	Gear	Rapport de vitesse engagé
20	24V Batt.	Tension batterie 24 V
21	12V Batt.	Tension batterie 12 V
22	DEF Level	Niveau de FED

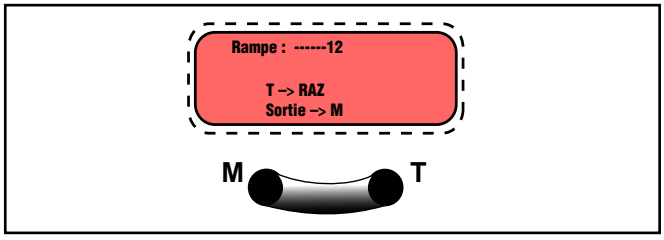
Tableau 2 - Liste des paramètres

ITEM 14 : COMPTEUR RAMPE (OPTIONNEL)

Sélectionner l'item 14 pour afficher le compteur rampe.

Le message suivant est affiché sur l'écran pour montrer le compteur de la rampe.

Pour réinitialiser le compteur à 0, appuyer sur le bouton **T**.



ITEM 15 : GARNITURES FREINS

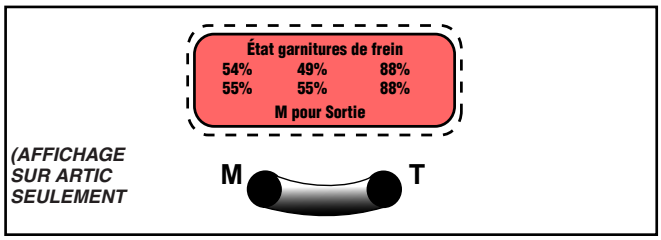
Sélectionner l'item 15 pour afficher le menu des garnitures de frein.

L'état des garnitures de frein est envoyé à une roue toutes les 100 ms à partir du système multiplex V-BEA.

Les figures affichées à la gauche de l'écran représentent les roues avant. La ligne supérieure représente le côté trottoir du véhicule.

Il est possible de choisir un affichage des valeurs d'usure en pourcentage (%), en millimètres (mm) ou en pouces (po) pour chaque garniture de frein.

Une valeur de 100 % représente une garniture de frein neuve.



ITEM 16 : TEST SORTIES BUS

Pour obtenir de l'information sur le **TEST SORTIES BUS** :

1. Appliquer le frein de stationnement.
2. Activer l'**INTERRUPTEUR MAINTENANCE** dans le compartiment au-dessus du conducteur.

Sélectionner l'item 16 pour afficher le menu du test des sorties BUS.

Ce menu permet de tester toutes les sorties lues par le système multiplex V-BEA.

Le message suivant s'affichera à l'écran dès la mise en marche du test des sorties. La séquence de sortie varie selon la programmation du véhicule.

Pour démarrer le test :

Appuyer sur le bouton **T**.

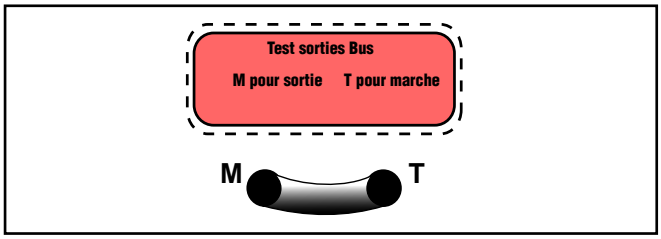
Un signal correspondant est envoyé périodiquement par le cadre J1939 au système multiplex V-BEA.

Pour arrêter le test :

Appuyer sur le bouton **M**.

Le signal correspondant est annulé, indiquant au système V-BEA d'arrêter le test.

Dès que le signal d'arrêt du test est reçu, le système V-BEA envoie les résultats du test de sorties.



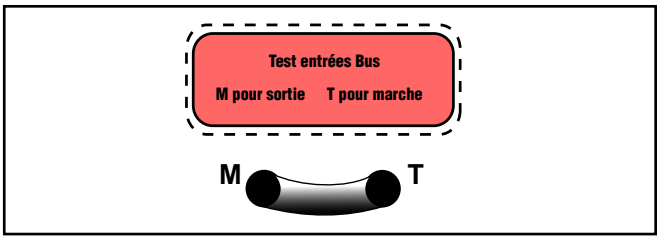
ITEM 17 : TEST ENTRÉES BUS

Pour obtenir de l'information sur le **TEST ENTRÉES BUS** :

1. Appliquer le frein de stationnement.
2. Activer l'interrupteur **MAINTENANCE** dans le compartiment au-dessus du conducteur.

Sélectionner l'item 17 pour afficher le menu du test des entrées BUS.

Ce menu permet de tester toutes les entrées lues par le système multiplex V-BEA. Le message suivant s'affichera à l'écran dès la mise en marche du test des entrées.



Pour démarrer le test, appuyer sur le bouton **T**. Un signal correspondant est envoyé périodiquement par le cadre J1939 au système multiplex V-BEA. Chaque fois qu'une transition est détectée sur l'une des entrées du système multiplex V-BEA, un timbre sonore se fait entendre. Aucune rétroaction n'est reçue par l'entrée qui émet le timbre sonore.

Pour arrêter le test, appuyer sur le bouton **M**. Le signal correspondant est annulé, indiquant au système V-BEA d'arrêter le test.

ITEM 18 : ÉTAT SYSTÈME V-BEA

Sélectionner l'item 18 pour afficher le menu de l'état du système BEA.

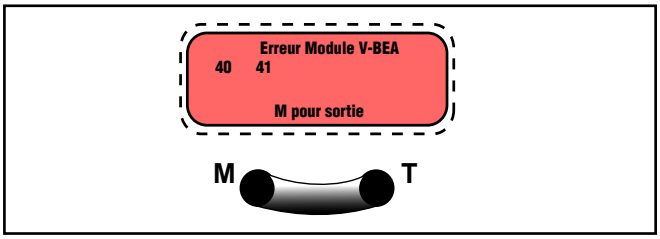
Ce menu permet de valider le réseau de communication lu par le système multiplex V-BEA. Celui-ci indique l'état de chaque module du système manquant ou défectueux. Il est à noter que certaines données peuvent ne pas être disponibles en raison de la configuration du réseau exigée par le client.

REMARQUE :

Une perte complète des données du tableau indicateur est possible dans ces deux conditions :

1. **Perte du module ID 42**
2. **Perte du module ID 43**

Pour une liste complète des numéros SPN, communiquer avec votre représentant Nova Bus.



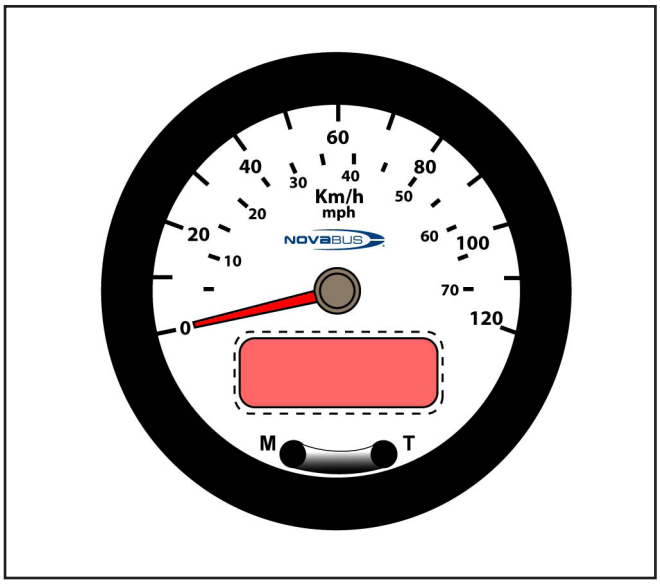


Figure 9 - Jauge maîtresse sur tableau de bord (typique)

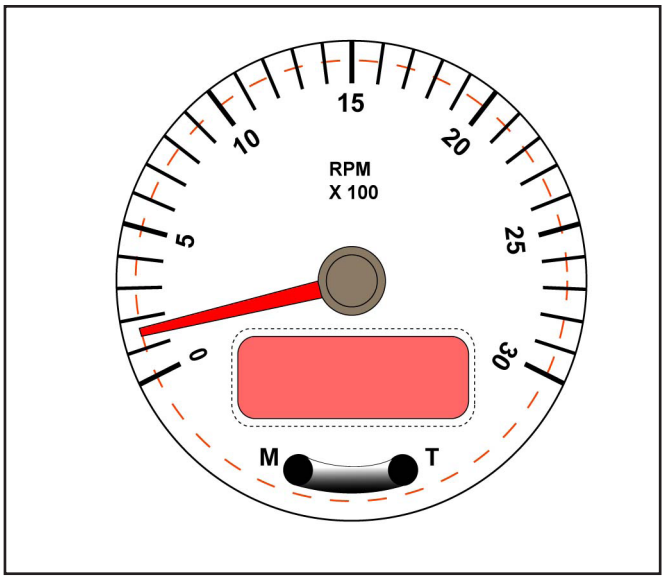


Figure 10 - Jauge arrière dans le compartiment moteur

REPROGRAMMATION DES MODULES ACTIA

Lors du remplacement de l'une des jauges Actia, la programmation de la nouvelle jauge pourrait entrer en conflit avec la programmation moins récente de l'autre jauge. Il est recommendé que si l'une des jauges est remplacée, reprogrammer l'autre jauge pour que les deux jauges soient au même niveau de programmation.

REMARQUE :

Cette procédure doit être appliquée uniquement dans le cadre du remplacement de la jauge maîtresse avant (Figure 9) ou de la jauge arrière (Figure 10).

ATTENTION :

Cette procédure de reprogrammation nécessite l'utilisation de l'outil de diagnostic et de programmation ANALYSEUR CAN de marque CAT. Cet outil est disponible à vos frais auprès de Prévost Parts sous les numéros N43578 (câblage) et N43579 (analyseur CAN). Voir Figure 11.

REMARQUE :

Durant l'ensemble de la procédure de reprogrammation, le COMMUTATEUR PRINCIPAL du véhicule doit demeurer en position MODE NORMAL DE CONDUITE et l'INTERRUPTEUR DE DÉMARRAGE MOTEUR situé dans le compartiment moteur doit demeurer en position ARRIÈRE (voir Figure 12).

1. Brancher un ordinateur à la prise du câblage de l'analyseur **CAN**.
2. Ouvrir le compartiment supérieur gauche et brancher le connecteur rond du câblage de l'analyseur **CAN** à la prise **DDR**. Voir Figure 13.
3. Double-cliquer sur l'icône **NOVA BUS SETUP PROGR**, préalablement installé sur votre ordinateur, pour lancer l'installation du programme Actia.

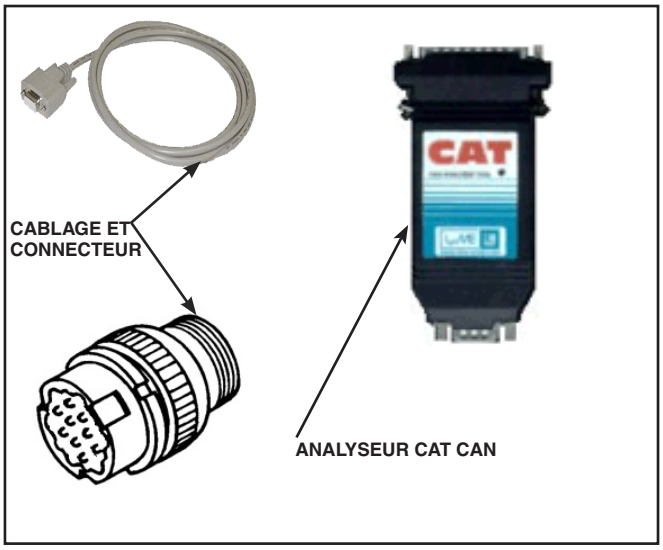


Figure 11 - Analyseur CAN de marque CAT et câblage

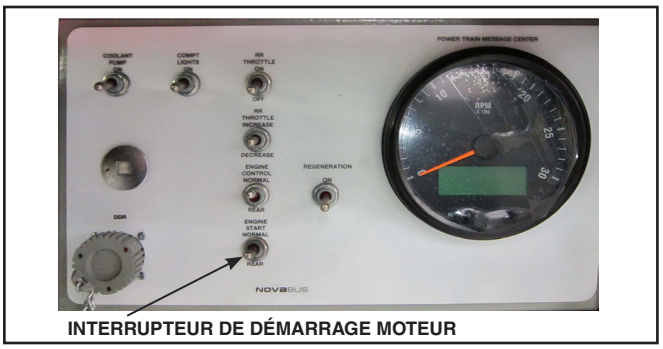


Figure 12 - Interrupteur de démarrage moteur dans le compartiment moteur (typique)

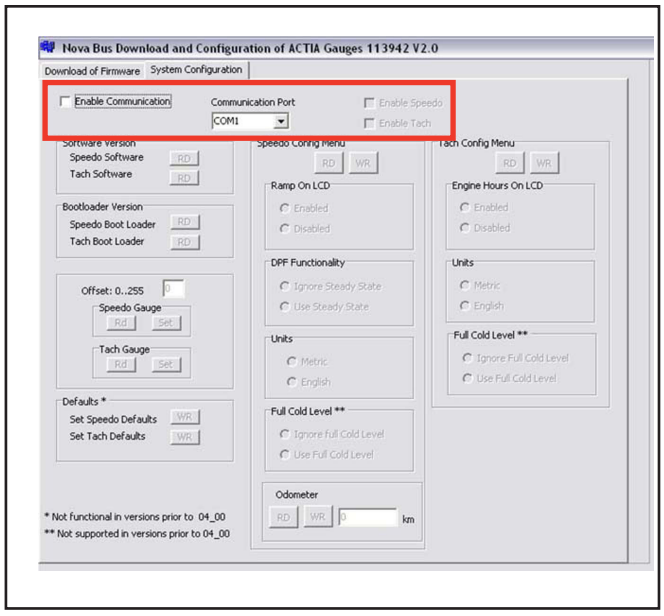


Figure 14 - Fenêtre Nova Download

4. Dans la fenêtre qui apparaît, sélectionner l'onglet **SYSTEM CONFIGURATION**. Voir Figure 14.
   a. Dans le menu déroulant **COMMUNICATION PORT**, sélectionner le port de communication correspondant à votre ordinateur. Voir Figure 14
   b. Sélectionner **ENABLE COMMUNICATION**. Voir Figure 14.
   c. Sélectionner **ENABLE SPEEDO**. (Activé lorsque **ENABLE COMMUNICATION** est sélectionnée)Voir Figure 15.
5. S'il y a lieu, prendre en note les paramètres personnalisés sous le menu **SPEEDO CONFIG MENU**. Voir Figure 15.
6. Sélectionner l'onglet **DOWNLOAD OF FIRMWARE**. Voir Figure 16.

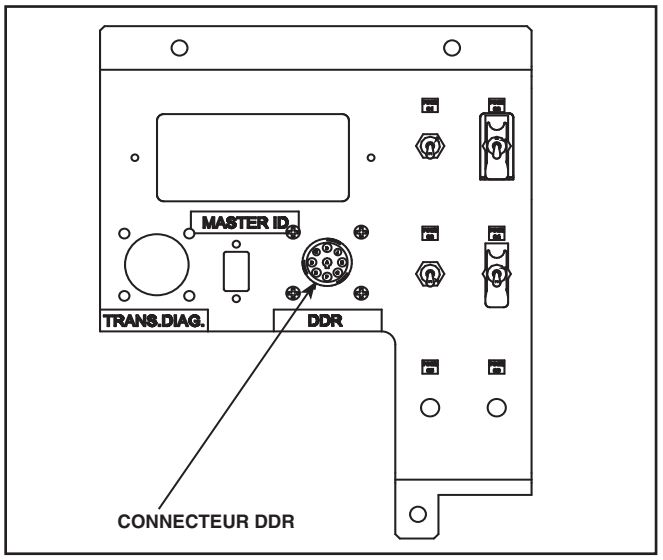


Figure 13 - Connecteur DDR sur le panneau supérieur gauche (typique)

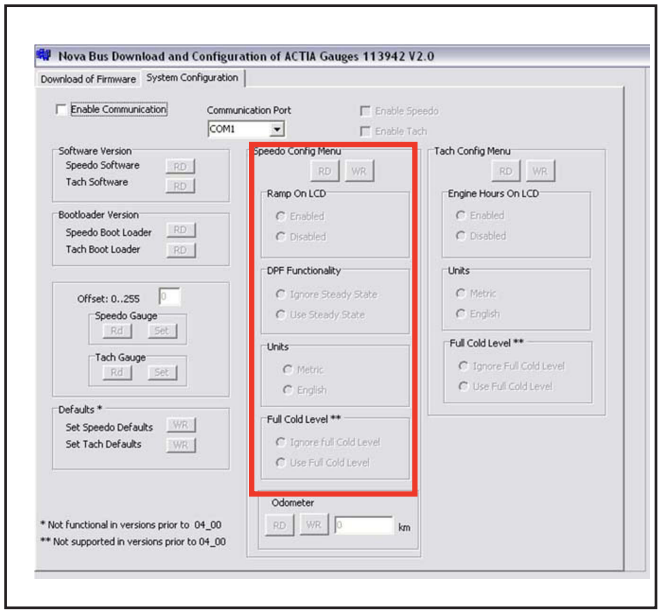


Figure 15 - Fenêtre des paramètres personnalisés

7. Sélectionner la jauge à reprogrammer (non remplacée) :
   a. Sélectionner **SPEEDO** pour la jauge maîtresse. Voir Figure 16.
   b. Sélectionner **TACH** pour la jauge arrière. Voir Figure 16.
   c. Sélectionner le programme spécifique à la jauge à reprogrammer avec le bouton de navigation montré en Figure 17.
   d. Télécharger le programme en appuyant sur le bouton **DOWNLOAD**. Voir Figure 18.
   e. La fenêtre contextuelle montrée en Figure 19 montre la progression du processus de téléchargement du programme. Une nouvelle fenêtre contextuelle apparaîtra pour indiquer la fin du processus de téléchargement du programme.
8. S'il y a lieu, dans le onglet **SYSTEM CONFIGURATION** entrer les paramètres personnalisés pris en note à l'étape 5.
9. Déconnecter le câble série de l'ordinateur et de l'analyseur CAN.
10. Fermer le panneau supérieur gauche.
11. Démarrer le véhicule et effectuer un essai de fonctionnement avant de remettre le véhicule en service.

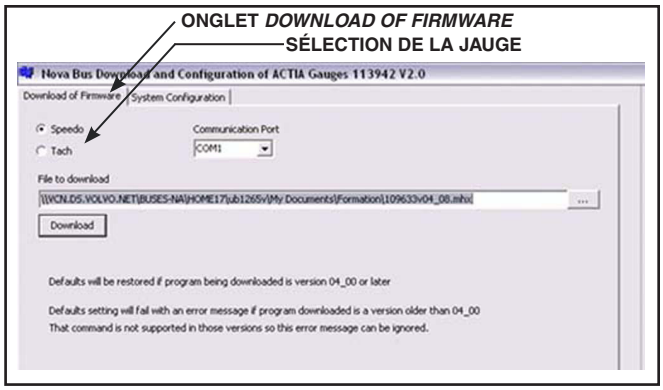


Figure 16 - Fenêtre de sélection de la jauge à programmer

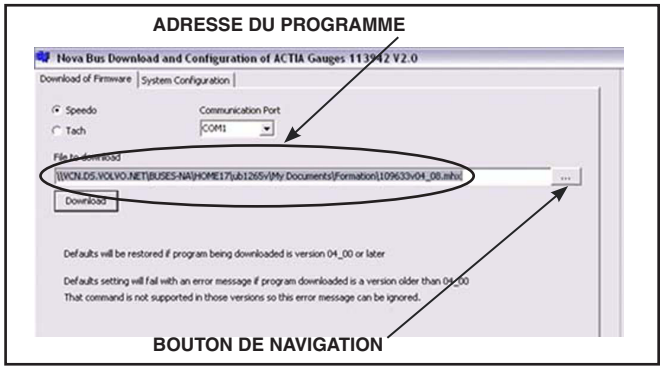


Figure 17 - Fenêtre de sélection du programme d'installation

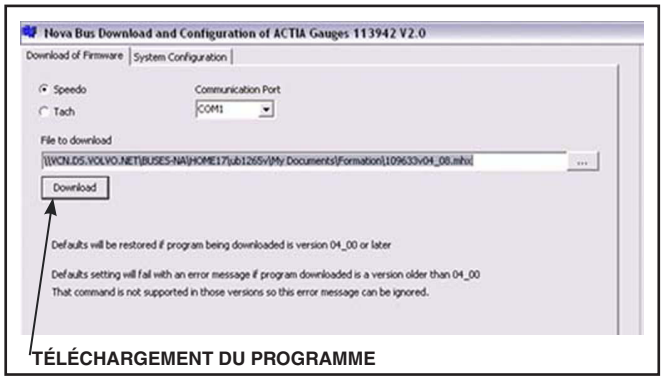


Figure 18 - Fenêtre de téléchargement du programme

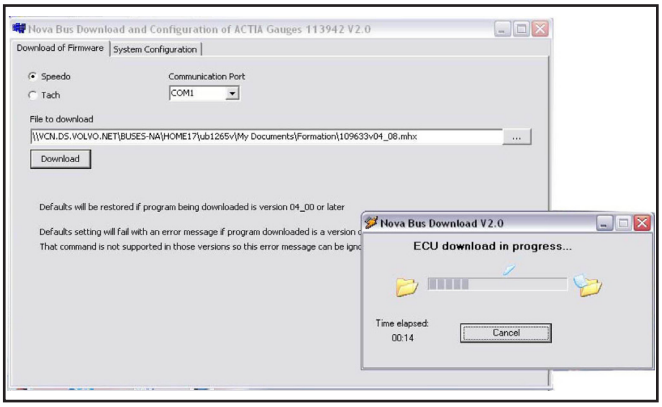


Figure 19 - Fenêtre de progression du téléchagement du programme

AUTRES COMPOSANTS ÉLECTRIQUES

Cette rubrique couvre les composants électriques d'un autobus Nova LFS de 40 pi. Le nombre inscrit à côté de la description du composant dans cette rubrique correspond au nombre de la Figure 20.

Pour les composants d'un autobus Nova LFS articulé, voir l'Annexe A de cette section.

REMARQUE :

Certains composants électriques sont traités dans d'autres sections de ce manuel.

COMPARTIMENT DES BATTERIES ET INTERRUPTEUR DE SÉCURITÉ

(1) Localisé à l'arrière gauche de l'autobus, sous le plancher, le compartiment des batteries comprend deux batteries montées sur un plateau pivotant, un convertisseur/égalisateur 24/12 V et un commutateur 24 V. L'interrupteur de sécurité des batteries est aussi localisé dans le compartiment des batteries.

Voir les sections 16-102 : **BATTERIES** et 16-110 : **CONVERTISSEUR** de ce manuel pour plus d'informations sur ces composants.

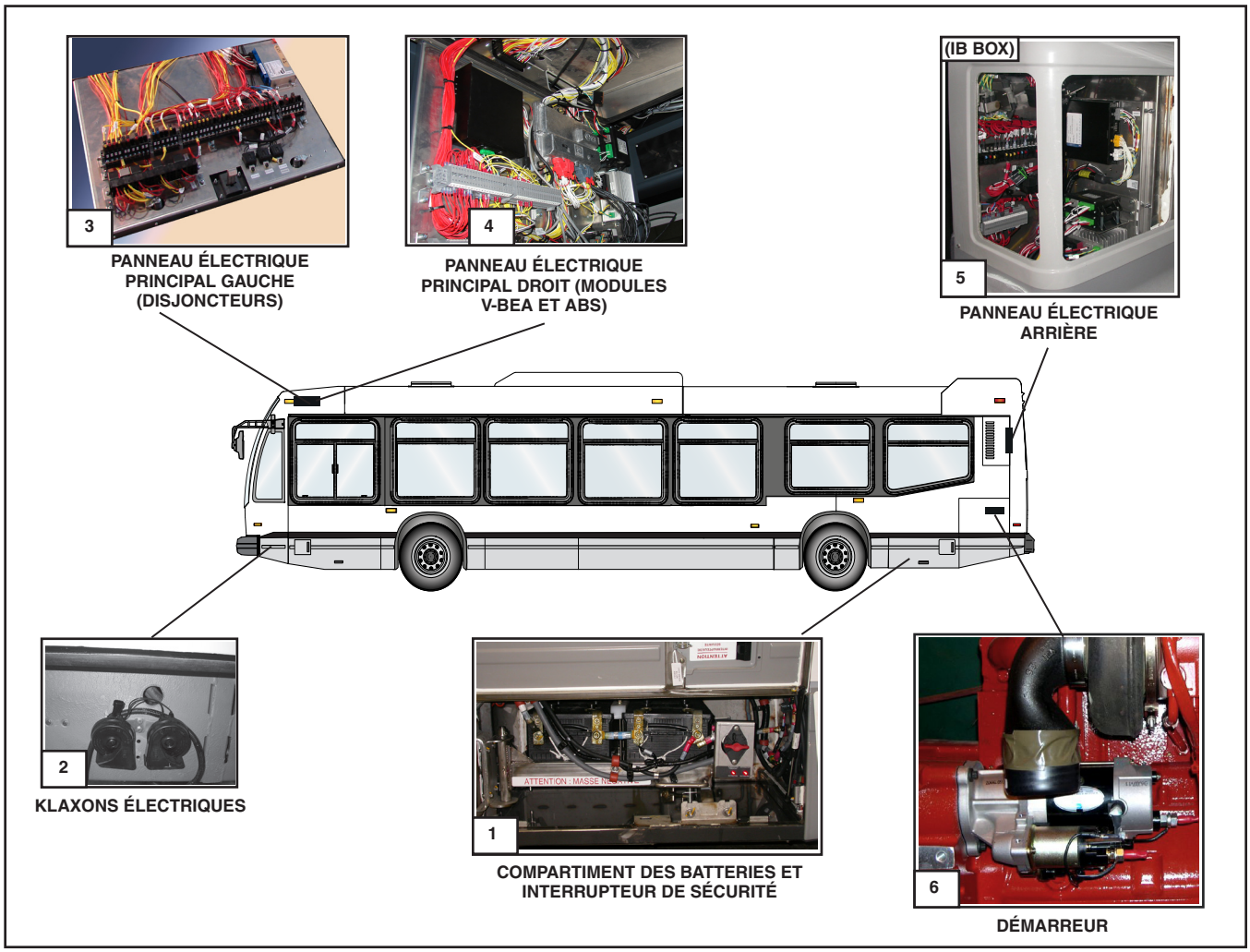


Figure 20 - Localisations des composants électriques (Nova LFS 40 pi typique)

KLAXONS ÉLECTRIQUES

(2) Les deux klaxons à sonorités différentes sont localisés à l'avant du véhicule, derrière le pare-chocs. Ces klaxons sont calibrés par le fabricant avant leur installation initiale et devraient fonctionner indéfiniment sans nécessiter d'entretien ou d'inspection. Ils ne doivent en aucun cas être ajustés ou réparés. Si un klaxon devient inopérant, il doit être remplacé, sauf si la panne provient d'un circuit externe. Avant de remplacer, des vérifications rapides peuvent être faites avec un fil volant. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** pour les points de vérification du circuit des klaxons.

PANNEAU ÉLECTRIQUE PRINCIPAL GAUCHE

(3) Le panneau électrique principal gauche comprend principalement les disjoncteurs du véhicule. Il est situé au-dessus du compartiment du conducteur. Une clé spéciale est requise pour accéder aux composants. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** pour plus d'informations concernant les disjoncteurs et leurs raccordements électriques.

PANNEAU ÉLECTRIQUE PRINCIPAL DROIT

(4) Le panneau électrique principal droit est localisé à l'avant centre du véhicule. Il contient principalement des modules **V-BEA** et un module ABS, ainsi qu'une connexion pour la programmation du module **MASTER ID**. Une clé spéciale est requise pour accéder aux composants. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** pour plus d'informations sur ces composants.

PANNEAU ÉLECTRIQUE ARRIÈRE

(5) Le panneau principal est localisé à l'arrière du compartiment des passagers, du côté trottoir. Il contient principalement des modules **V-BEA**. Une clé spéciale est requise pour accéder aux composants. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** pour plus d'informations sur ces composants.

DÉMARREUR

(6) Localisé dans le compartiment moteur, le démarreur est accessible par la porte d'accès au compartiment moteur. Pour plus d'informations sur le démarreur, voir la section 09-100 :**CIRCUIT DE DÉMARRAGE** de ce manuel.

MODULE DE CONTRÔLE ÉLECTRONIQUE DE LA TRANSMISSION (ECU)

Localisé dans le panneau électrique arrière (sauf dans le cas d'une transmission ZF Ecolife où il est localisé directement sur le boîtier de la transmission) l'ECU est le cerveau de la transmission. Il reçoit de l'information du capteur de position du contrôle de la commande des gaz, du capteur de vitesse, des manocontacts et du sélecteur à bouton-poussoir de la transmission. L'ECU traite cette information et contrôle la transmission par des solénoïdes localisés sur la transmission.

De plus, l'ECU gère le système pour éviter les conditions pouvant endommager la transmission ou occasionner une mauvaise performance lors de l'opération de l'autobus. Lorsque ces conditions sont détectées, l'ECU est programmé pour répondre automatiquement de façon à assurer une opération sécuritaire de l'autobus et de la transmission. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** pour les composants du circuit de l'ECU. Le manuel de réparation du fabricant de transmission donne plus d'informations sur l'ECU.

RELAIS

Les relais sont utilisés dans certains cas pour ouvrir ou fermer automatiquement un circuit selon les conditions d'opération. Dans d'autres cas, ils assurent un lien direct entre la batterie et un périphérique électrique, ne requérant qu'un très faible courant pour actionner la bobine qui alimente l'interrupteur de contrôle. Plusieurs relais du même type sont utilisés sur chaque autobus; cependant, ils sont utilisés dans différents circuits à différentes fins.

SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE EXTÉRIEUR

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Voir Figures 21 à 25.

Les circuits d'éclairage intérieur et extérieur et leurs interrupteurs de commande, relais et disjoncteurs, voyants, feux d'arrêt, feux clignotants et autres types d'éclairage sont indiqués sur le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE**.

☞ **ATTENTION :**

Tous les phares, feux et voyants doivent être vérifiés quotidiennement et remplacés au besoin. Voir le MANUEL DE PIÈCES de Nova Bus pour les ampoules de remplacement et les DEL appropriées.

PHARES SIMPLES

☞ **REMARQUE :**

Les renseignements de cette rubrique s'appliquent aux autobus Nova LFS avec phares simples. Voir l'ANNEXE B de cette section pour de l'information sur les autres types de phares installés sur les autobus Nova LFS.

Voir Figures 21 et 22.

Les phares extérieurs sont composés d'un circuit de 24 V à deux fils, soit un pour les feux de route et un pour les feux de croisement.

Tous les circuits d'éclairage sont protégés par des disjoncteurs. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** pour plus d'informations sur les courants assignés des disjoncteurs.

Les lentilles du bloc optique comportent trois points de repère saillants qui sont dépolis optiquement afin de fournir des surfaces plates, à angle droit des faisceaux. Cette conception permet le réglage des phares en plein jour sans avoir besoin d'un écran de réglage ou d'un vaste espace de travail. Le réglage se fait à l'aide d'un viseur de phare approprié. Les directives d'emploi des viseurs de phare sont fournies par le fabricant de l'instrument et doivent être respectées en tous points.

REMPLACEMENT DU BLOC OPTIQUE

☞ **ATTENTION :**

Ne jamais toucher la partie vitrée de l'ampoule sans porter de gants; le contact de la peau sur la vitre laissera un film huileux, résultant en un point chaud susceptible de réduire la durée de vie de l'ampoule.

DÉPOSE

1. Enlever la vis qui fixe l'enjoliveur de phare à l'avant du véhicule et soulever l'enjoliveur hors de son logement; L'enjoliveur est retenu en place par deux attaches flexibles. Voir Figure 22.
2. Enlever les vis fixant le bloc optique à son logement.
3. Retirer le bloc optique et débrancher le câblage de l'arrière du bloc.
4. Avec soin, retirer le phare scellé de son socle.



Figure 21 - Phare optionnel simple (typique)

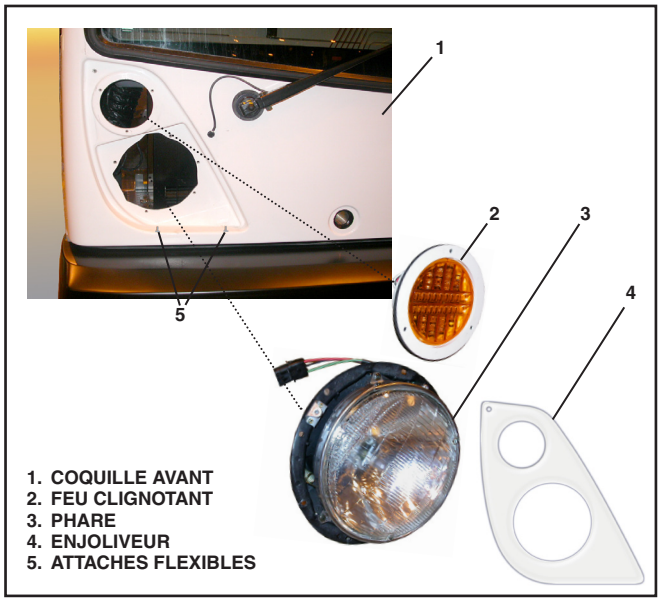


Figure 22 - Assemblage des phares optionnels simples

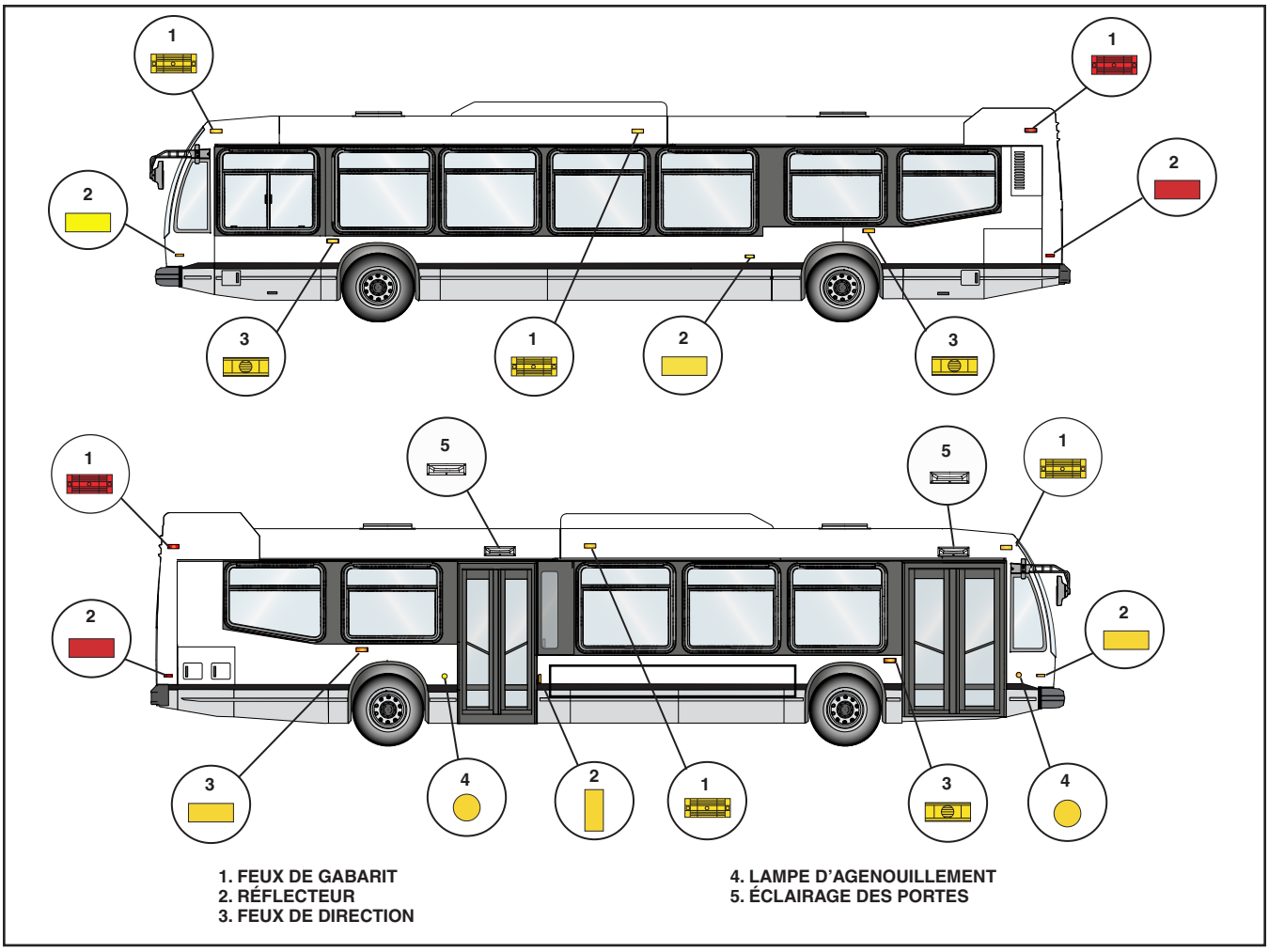


Figure 23 - Feux et réflecteurs latéraux (typique)

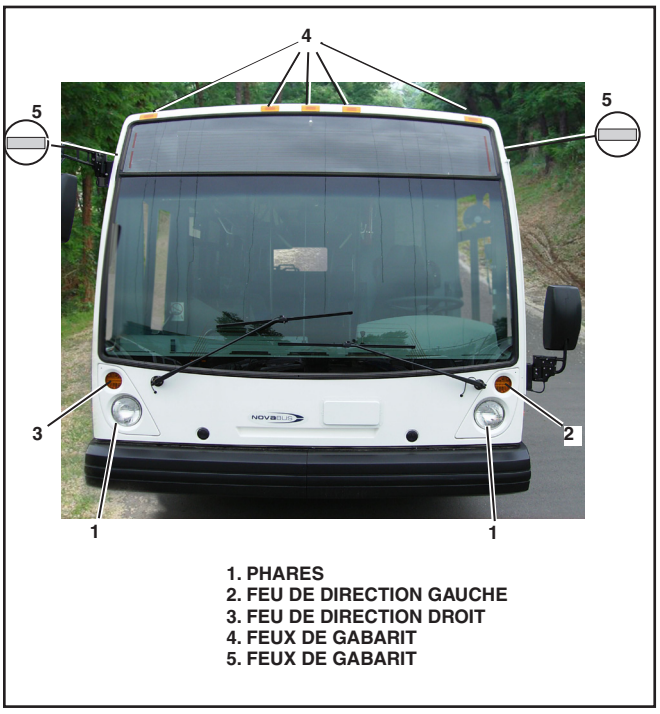


Figure 24 - Vue avant de l'autobus (typique)

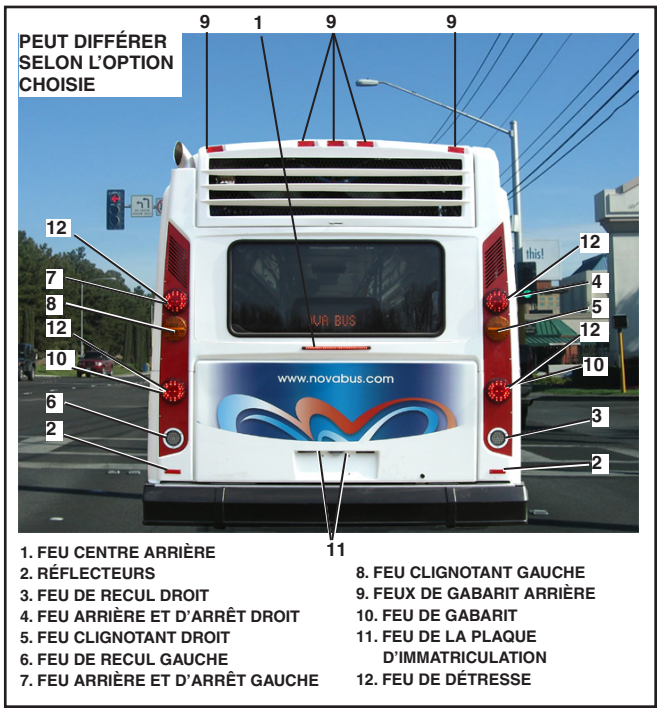


Figure 25 - Vue arrière de l'autobus

POSE

REMARQUE :

Seul un bloc optique de 24 V doit être employé.

1. Exécuter les étapes de la rubrique **DÉPOSE DU BLOC OPTIQUE OPTIONNEL** dans l'ordre inverse. Cependant, avant de remplacer l'enjoliveur de phare, s'assurer que les phares sont réglés correctement.

REMARQUE :

Afin d'assurer un éclairage sécuritaire de la route en tout temps, il est nécessaire de vérifier et d'ajuster l'angle d'éclairage des phares, et ce, même si les phares étaient ajustés correctement avant le remplacement du bloc optique. L'autobus doit être de niveau, sur une surface horizontale, avec les freins appliqués. La pression d'air dans le système pneumatique doit être de 827 kPa (120 lb/pi²).

Certaines autorités gouvernementales ont des exigences particulières concernant l'angle d'éclairage d'un véhicule; vérifier ces exigences avant d'ajuster.

COMMANDE DES FEUX DE ROUTE ET DES PHARES DE CROISEMENT

La commande des phares, située sur le plancher ou sur la colonne de direction (optionnel), sert à activer les phares de croisement ou les feux de route. Voir le **MANUEL DE CONDUCTEUR** pour les conditions de fonctionnement.

La commande des phares ne nécessite aucun entretien, sinon de garder les raccords de câblage serrés. Remplacer toute commande défectueuse.

FEUX D'ARRÊT

Les feux d'arrêt comprennent des feux arrière et d'arrêt combinés gauche et droit, un feu d'arrêt arrière, des manocontacts montés à l'avant de l'autobus, un moniteur de lampe monté sur le panneau de raccordement du conducteur et un voyant de feux d'arrêt sur le tableau du conducteur. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** pour plus d'informations sur le fonctionnement des feux avertisseurs.

MANOCONTACT DE FEUX D'ARRÊT

Voir Figure 26.

Les manocontacts de feux d'arrêt sont électropneumatiques et fonctionnent de concert avec la soupape de frein et les feux d'arrêt en complétant le circuit électrique quand il y a serrage des freins.

Quand il y a serrage des freins, la pression d'air de la soupape de frein pénètre dans la cavité au-dessous de la membrane. À environ 6,9 kPa (1 lb/po²), la pression d'air sous la membrane dépasse la force du ressort et déplace le piston ou le plongeur jusqu'à ce que les vis platinées se ferment. Ceci complète le circuit électrique des feux d'arrêt et allume les feux d'arrêt.

Vérifier les raccords électriques tous les mois ou tous les 16 000 km (10 000 mi).

POSE ET DÉPOSE

1. Débrancher les raccords électriques au manocontact de feux d'arrêt.
2. Vidanger l'air du système.
3. Débrancher la canalisation d'air du manocontact.
4. Enlever le manocontact.
5. Répéter les étapes précédentes à l'inverse pour l'installation du nouveau manocontact.

Essai

1. **Essai de fonctionnement**
   a. Appuyer sur la pédale de frein et vérifier si le voyant de feux d'arrêt s'allume immédiatement.
   b. Relâcher la pédale et vérifier si le voyant de feux d'arrêt s'éteint.
2. **Essai d'étanchéité**

   Lors du serrage des freins, aucune fuite n'est permise au manocontact de feux d'arrêt.

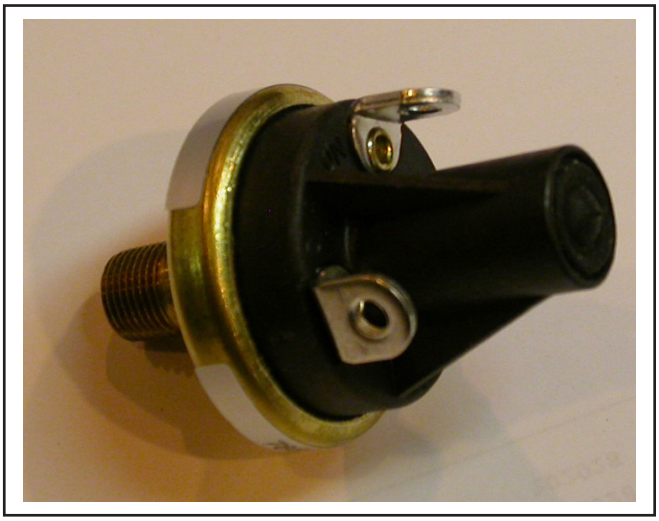


Figure 26 - Manocontact des feux d'arrêt (typique)

MANOCONTACT DE FEUX D'ARRÊT DE FREIN DE STATIONNEMENT

Le manocontact de feux d'arrêt de freins de stationnement est réglé à 550 kPa (80 lb/po^2).

Lorsque la pression d'air au port d'alimentation, et sous le diaphragme, dépasse 550 kPa (80 lb/po^2), les contacts électroniques restent ouvert, puisque la force de la pression d'air sous le diaphragme dépasse cela exercé par le ressort au-dessus du diaphragme.

Quand la pression d'air sous le diaphragme est moins de 550kPa (80 lb/po^2), la force du ressort est plus que la pression d'air. Cela déplace le diaphragme et piston et permet les contacts électroniques de fermer. Cela complète le circuit au relais de feux d'arrêt de frein de stationnement.

Tous les mois ou tous les 16 000 km (10 000 mi), vérifier les raccords électriques. Tous les 160 000 km (100 000 mi), démonter, nettoyer et examiner les pièces. Remplacer les pièces usées ou détériorées. Si les vis platinées sont corrodées, les rectifier en les limant avec un abrasif pour contact électrique, ou les remplacer.

ESSAI

1. **Essai de fonctionnement**

   Pour vérifier l'opération du manocontact, mettre le **COMMUTATEUR PRINCIPAL** à la position **MODE NORMAL DE CONDUITE**. Réduire la pression d'air et vérifier si la lampe d'indicateur des feux d'arrêt de frein allume quand la pression baisse au-dessous de 550kPa (80 lb/po^2). Les contacts fermeront quand la lampe d'indicateur allume.

2. **Essai d'étanchéité**

   Quand il y a de la pression d'air au port d'alimentation, enduire le manocontact avec une solution savonneuse et vérifier pour les fuites. **AUCUNE** fuite n'est permise.

POSE ET DÉPOSE

1. Régler le commutateur principal en position **HORS FONCTION DU MODE NORMAL DE CONDUITE**.
2. Vidanger l'air du système.
3. Enlever la tour de commande de freins de stationnement. Voir la section 08 : **SYSTÈME DE FREINAGE** pour connaître l'emplacement du manocontact dans la canalisation d'air de la tour de commande.
4. Débrancher les raccords électriques.
5. Débrancher la canalisation d'air et enlever les boulons de fixation.
6. Remplacer par un manocontact neuf.
7. Répéter les étapes de dépose à l'inverse pour l'installation du nouveau manocontact.
8. Exécuter l'**ESSAI DE FONCTIONNEMENT**.

FEUX ARRIÈRE

Les feux arrière sont montés avec les feux d'arrêt. Le circuit des feux arrière est mis sous tension lorsque le commutateur principal est en position **MODE NORMAL DE CONDUITE** et **MODE NORMAL DE CONDUITE DE NUIT**.

Les feux d'arrêt et arrière sont du type DEL et sont remplaçables.

ÉCLAIRAGE DE LA PLAQUE D'IMMATRICULATION

Un feu de plaque d'immatriculation est monté au centre de la partie supérieure de la plaque d'immatriculation, du côté inférieur gauche de la porte du compartiment moteur. Le feu est contrôlé par le circuit des feux arrière, tel qu'expliqué précédemment.

Pour remplacer l'ampoule, démonter le verre rectangulaire retenu par deux boulons. Remplacer l'ampoule défectueuse, puis replacer le verre. Serrer les deux boulons, sans toutefois trop serrer.

FEUX CLIGNOTANTS

Les feux clignotants comprennent deux feux situés sur la porte du compartiment moteur à l'arrière, deux feux à l'avant et des feux latéraux. Les feux clignotants sont contrôlés par des interrupteurs à commande au pied. Ces interrupteurs sont situés sur le panneau incliné au plancher, à la gauche de la colonne de direction. Les circuits électriques et les raccords sont illustrés dans le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE**. Voir le **MANUEL DU CONDUCTEUR** pour le fonctionnement des feux clignotants.

FEUX DE DÉTRESSE

Les feux de détresse comprennent deux feux clignotants à l'arrière, deux feux clignotants à l'avant et quatre feux clignotants latéraux (deux de chaque côté, localisés près des cages de roues). Ils sont actionnés par l'interrupteur des feux d'urgence, situé sur le tableau de bord du conducteur. Les circuits électriques et les raccords sont illustrés sur le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE**.

REMPLACEMENT DE L'INTERRUPTEUR

L'interrupteur des clignotants d'urgence à bascule est fixé au tableau de bord du conducteur avec un écrou hexagonal. Pour enlever l'interrupteur, retirer l'écrou et la plaque d'identification, puis tirer l'interrupteur du dessous du tablier. S'assurer que les fils sont clairement identifiés avant de les enlever de l'interrupteur pour s'assurer qu'ils seront en position correcte au moment de l'installation.

FEUX DE RECUL

L'interrupteur des feux de recul, monté sur la boîte de vitesses, est mis en fonction quand le commutateur principal est en position **MODE NORMAL DE CONDUITE** ou **MODE NORMAL DE CONDUITE DE NUIT** et que le contrôle de changement de vitesse est en marche arrière.

FEUX DE GABARIT

Des feux de gabarit sont montés autour de l'autobus. Les circuits des feux de position sont mis sous tension quand le commutateur principal est en position **MODE NORMAL DE CONDUITE DE NUIT** ou **ACCESSOIRES**.

REMPLACEMENT D'AMPOULE

☞ **REMARQUE :**

Aucune ampoule à changer pour les DEL.

Aux endroits où les ampoules incandescentes sont installées, enlever les vis qui fixent la lentille au corps du feu. Enlever la lentille, puis tourner l'ampoule et l'enlever. Enfoncer l'ampoule neuve dans la douille et la tourner pour la fixer. Avant de poser la lentille, examiner le joint d'étanchéité pour voir s'il est aplati ou détérioré; le remplacer si nécessaire. Serrer les vis de retenue de lentille fermement.

Aux endroits où les feux DEL sont utilisés, simplement remplacer l'unité.

ÉQUIPEMENT D'ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR

ÉCLAIRAGE DES PORTES

L'éclairage de porte(s) arrière est allumé quand le commutateur principal est en position **MODE NORMAL DE CONDUITE DE NUIT** ou **ACCESSOIRES**. L'éclairage de la porte d'entrée, monté au-dessus de la porte, est contrôlé par un commutateur de porte qui se ferme quand la porte d'entrée est ouverte. Le circuit au commutateur est mis sous tension quand le commutateur principal est en position **MODE NORMAL DE CONDUITE DE NUIT** ou **ACCESSOIRES**. Les ampoules sont accessibles en retirant la lentille, fixée au boîtier à l'aide de deux vis. Pour remplacer l'ampoule, retirer la rondelle isolante, retirer et débrancher l'ampoule et réinstaller un nouvel assemblage.

ÉCLAIRAGE DU COMPARTIMENT MOTEUR

L'éclairage du compartiment moteur est contrôlé par un interrupteur sur le boîtier de commande du compartiment moteur. Les ampoules sont exposées et facilement accessibles. Pour les ampoules de rechange, voir le **MANUEL DE PIÈCES** de Nova Bus.

SECTION 16-000.558A
VÉHICULE ARTICULÉ

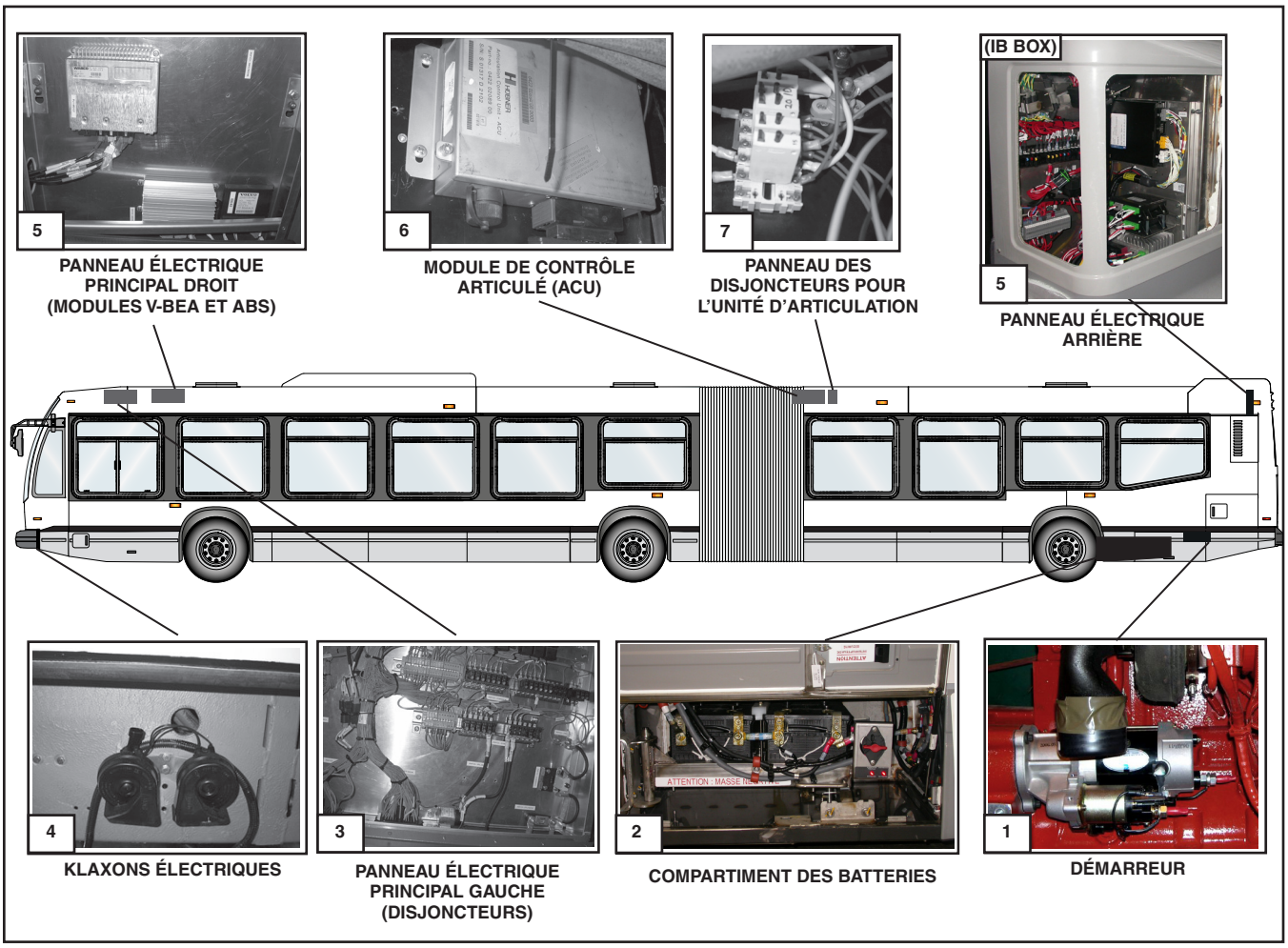


Figure A1 - Localisations des composants électriques - LFS Articulé (typique)

AUTRES COMPOSANTS ÉLECTRIQUES ET PANNEAUX

Voir Figure A1 pour la localisation des composants suivants :

REMARQUE :

Certains composants électriques sont traités dans d'autres sections de ce manuel.

ATTENTION :

Avant de déposer, de démonter ou de procéder à l'entretien d'un composant électrique, prendre les précautions nécessaires afin d'éviter tout risque de blessure physique ou de dommage à l'équipement. Voir le SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE, fourni par Nova Bus pour plus d'informations sur les points de coupure d'alimentation du circuit électrique de l'autobus.

DÉMARREUR

(1) Localisé dans le compartiment moteur, le démarreur est accessible par le dessous du véhicule. Pour plus d'informations sur le démarreur, voir la section 09-100 :CIRCUIT DE DÉMARRAGE de ce manuel.

COMPARTIMENT DES BATTERIES ET INTERRUPTEUR DE SÉCURITÉ

(2) Localisé à l'arrière gauche de l'autobus, sous le plancher, le compartiment des batteries comprend deux batteries montées sur un plateau pivotant, un convertisseur/égalisateur 24/12 V et un commutateur 24 V. L'interrupteur de sécurité des batteries est aussi localisé dans le compartiment des batteries. Voir les sections 16-102 : **BATTERIES** et 16-110 : **CONVERTISSEUR** de ce manuel pour plus d'informations sur ces composants.

PANNEAU ÉLECTRIQUE PRINCIPAL GAUCHE

(3) Le panneau électrique principal gauche comprend principalement les disjoncteurs du véhicule. Il est situé au-dessus du compartiment du conducteur. Une clé spéciale est requise pour accéder aux composants. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** pour plus d'informations concernant les disjoncteurs et leurs raccordements électriques.

KLAXONS ÉLECTRIQUES

(4) Les deux klaxons à sonorités différentes sont localisés à l'avant du véhicule, derrière le pare-chocs. Ces klaxons sont calibrés par le fabricant avant leur installation initiale et devraient fonctionner indéfiniment sans nécessiter d'entretien ou d'inspection. Ils ne doivent en aucun cas être ajustés ou réparés. Si un klaxon devient inopérant, il doit être remplacé, sauf si la panne provient d'un circuit externe. Avant de remplacer, des vérifications rapides peuvent être faites avec un fil volant. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** pour les points de vérification du circuit des klaxons.

PANNEAU ÉLECTRIQUE PRINCIPAL DROIT

(5) Le panneau électrique principal droit est localisé à l'avant centre du véhicule. Il contient principalement des modules **V-BEA** et un module ABS, ainsi qu'une connexion pour la programmation du module **MASTER ID**. Une clé spéciale est requise pour accéder aux composants. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** pour plus d'informations sur ces composants.

MODULE DE CONTRÔLE DE L'ARTICULATION (ACU)

(6) L'ACU est localisé du côté rue de la section arrière du véhicule, derrière l'unité d'articulation. Le module de contrôle électronique programmable est essentiel au fonctionnement du système d'articulation du véhicule, puisqu'il gère le dispositif d'amortissement de ce système. Il permet au véhicule de répondre aux situations de conduite variables et d'adopter des mesures de protection pour le système d'articulation.

DISJONCTEURS DE L'ACU

(7) Ces composants sont localisés du côté rue de la section arrière du véhicule, derrière l'unité d'articulation, près de l'ACU. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** pour plus d'informations concernant les disjoncteurs et leurs raccordements électriques.

PANNEAU ÉLECTRIQUE ARRIÈRE

(8) Le panneau principal est localisé à l'arrière du compartiment des passagers, du côté trottoir. Il contient principalement des modules **V-BEA**. Une clé spéciale est requise pour accéder aux composants. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** pour plus d'informations sur ces composants.

MODULE DE CONTRÔLE ÉLECTRONIQUE DE LA TRANSMISSION (ECU)

Localisé dans le panneau électrique arrière (sauf dans le cas d'une transmission ZF Ecolife où il est localisé directement sur le boîtier de la transmission) l'ECU est le cerveau de la transmission. Il reçoit de l'information du capteur de position du contrôle de la commande des gaz, du capteur de vitesse, des manocontacts et du sélecteur à bouton-poussoir de la transmission. L'ECU traite cette information et contrôle la transmission par des solénoïdes localisés sur la transmission.

De plus, l'ECU gère le système pour éviter les conditions pouvant endommager la transmission ou occasionner une mauvaise performance lors de l'opération de l'autobus. Lorsque ces conditions sont détectées, l'ECU est programmé pour répondre automatiquement de façon à assurer une opération sécuritaire de l'autobus et de la transmission. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** pour les composants du circuit de l'ECU. Le manuel de réparation du fabricant de transmission donne plus d'informations sur l'ECU.

RELAIS

Les relais sont utilisés dans certains cas pour ouvrir ou fermer automatiquement un circuit selon les conditions d'opération. Dans d'autres cas, ils assurent un lien direct entre la batterie et un périphérique électrique, ne requérant qu'un très faible courant pour actionner la bobine qui alimente l'interrupteur de contrôle. Plusieurs relais du même type sont utilisés sur chaque autobus; cependant, ils sont utilisés dans différents circuits à différentes fins.

SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Les circuits d'éclairage intérieur et extérieur et leurs interrupteurs de commande, relais et disjoncteurs, voyants, feux d'arrêt, feux clignotants et autres types d'éclairage sont indiqués sur le SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE.

IMPORTANT :

Tous les phares, feux et voyants doivent être vérifiés quotidiennement; les changer au besoin. Voir le MANUEL DE PIÈCES de Nova Bus pour les ampoules de remplacement et les DEL appropriées.

Les rubriques suivantes se retrouvent dans la section principale (véhicule LFS de 40 pi) de ce document :

FEUX D'ARRÊT

FEUX ARRIÈRE

ÉCLAIRAGE DE LA PLAQUE D'IMMATRICULATION

FEUX CLIGNOTANTS

FEUX DE DÉTRESSE

FEUX DE RECUL

FEUX DE GABARIT

ÉQUIPEMENT D'ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR

Voir Figure A2 pour l'emplacement de l'éclairage extérieur.

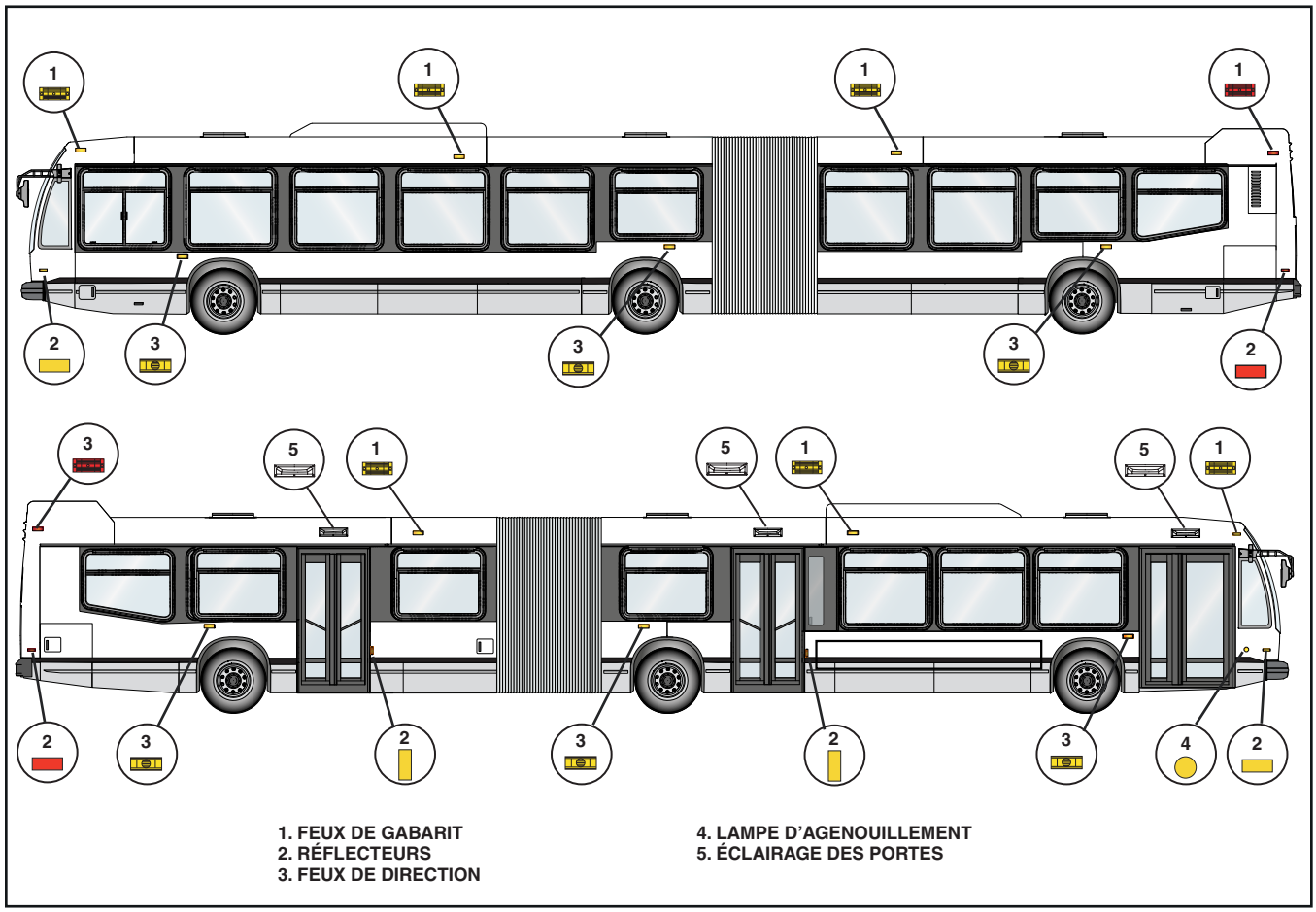


Figure A2 - Feux et réflecteurs - Véhicule articulé

PAGE BLANCHE

SECTION 16-000.558B
PHARES

PHARES JUMELÉS EN OVALE

Voir Figures B1 and B2.

Les phares sont configurés de l'une des façons suivantes :

- deux lampes halogènes;
- une combinaison d'une lampe au xénon et d'une lampe halogène,
- deux lampes de type DEL.

Ils incluent soit :

- un feu de route halogène et un feu de croisement halogène;
- un feu de route halogène et un feu de croisement au xénon;
- un feu de route del et un feu de croisement DEL.

Toutes les lampes sont de 24 V.

Les phares au xénon requirent un ballast. Les ballasts fournissent la haute tension nécessaire pour créer un arc à l'intérieur de l'ampoule. Une fois que l'arc est créé, le ballast fournit la puissance nécessaire pour maintenir l'arc. Les ballasts ne sont pas requis pour les lampes halogène ou à **DEL**.

Les disjoncteurs protègent tous les circuits d'éclairage. Voir le **SCHÉMA DE CÂBLAGE DU VÉHICULE** pour les détails supplémentaires sur la capacité des disjoncteurs.

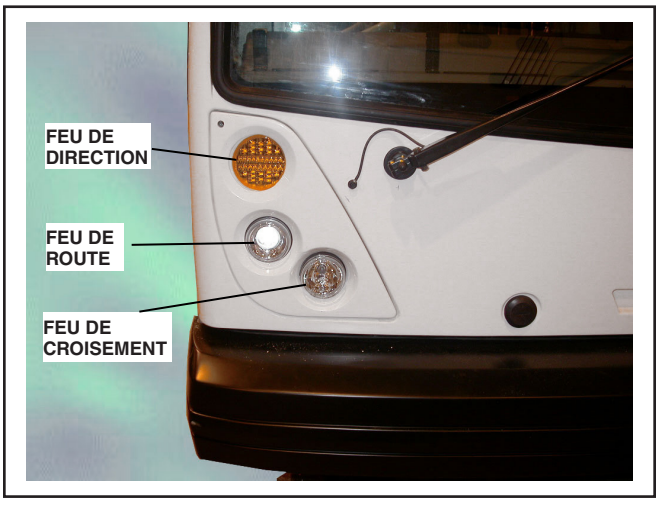


Figure B1 - Phares avant en ovale

REMPLACEMENT DU BLOC OPTIQUE JUMELÉ

☞ **ATTENTION :**

La manipulation des ampoules halogènes ou au xénon requiert le port de lunettes de sécurité afin de prévenir les blessures. Ne jamais toucher la partie vitrée de l'ampoule sans porter de gants; le contact de la peau sur la vitre laissera un film huileux, résultant en un point chaud susceptible de réduire la durée de vie de l'ampoule.

☞ **REMARQUE :**

S'assurer que les ampoules de remplacement utilisées pour les feux de route et les feux de croisement sont installées correctement. Elles ne sont pas interchangeables. L'unité au xénon est branchée à un ballast.

DÉPOSE

1. Enlever les vis fixant l'enjoliveur de phare au devant du véhicule et retirer l'enjoliveur de son boîtier. Il est fixé en place par deux supports de fixation.
2. Enlever les vis fixant le bloc optique au support de fixation.
3. Enlever le bloc optique et débrancher le câblage qui connecte la fiche de raccord à l'arrière de ce bloc.
4. Écarter les deux attaches de métal qui maintiennent les ampoules en place.
5. Avec précaution, retirer l'ampoule halogène ou au xénon de sa douille.

POSE

1. Exécuter les étapes de la rubrique **DÉPOSE DU BLOC OPTIQUE JUMELÉ** dans l'ordre inversé. Il faut toutefois s'assurer que les phares ont l'angle d'éclairage désiré avant de remplacer l'enjoliveur de phare.
2. Lors de la connexion du harnais à l'intérieur du boîtier des phares, s'assurer que ce dernier est bien fixé. Le câblage à l'intérieur de la coquille avant ne doit causer aucune interférence avec le bras d'essuie-glace.

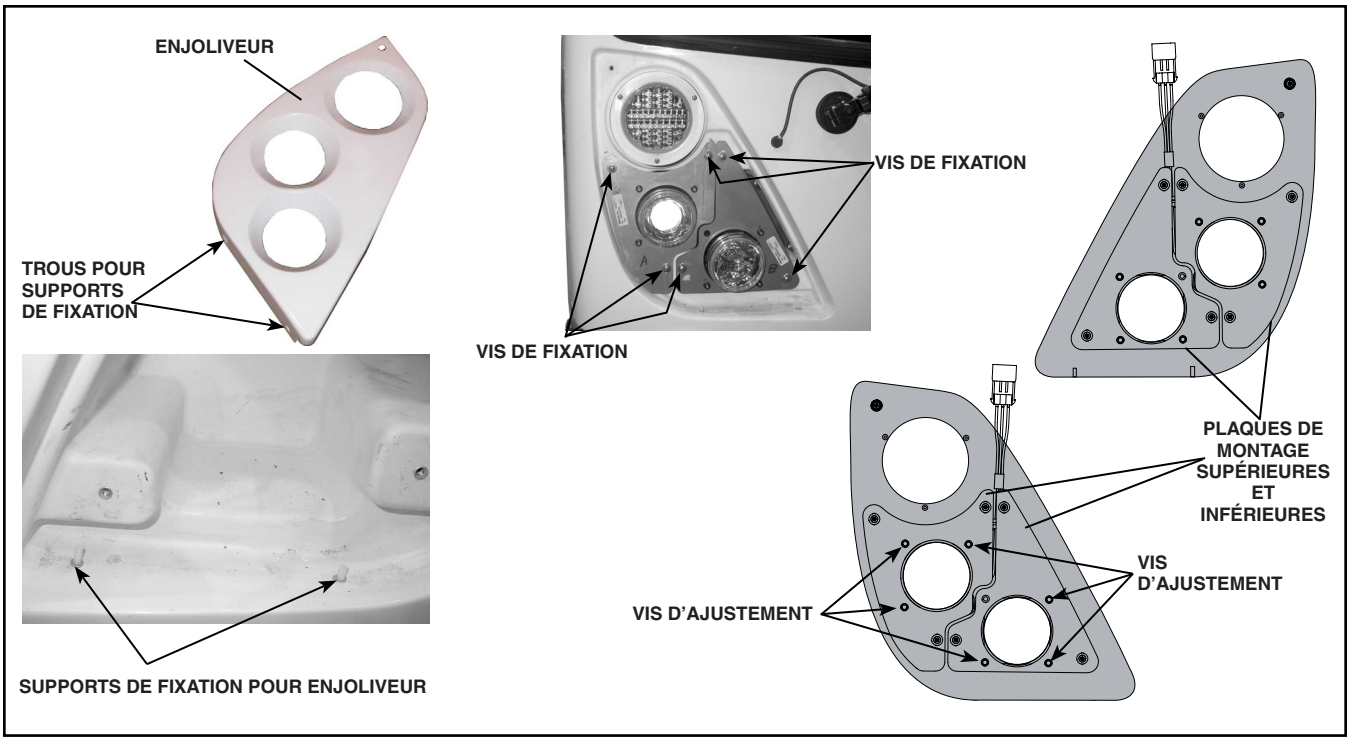


Figure B2 - Assemblage des phares avant de type en ovale

REMPLACEMENT DU BLOC OPTIQUE JUMELÉ (DEL)

☞ **ATTENTION :**

Les phares à DEL se remplacent en tant qu'unités complètes.

☞ **REMARQUE :**

S'assurer que les phares de remplacement utilisés pour les feux de route et les feux de croisement sont installés correctement. Ils ne sont pas interchangeables et sont identifiés en conséquence à l'arrière de chaque unité.

DÉPOSE

1. Enlever les vis fixant l'enjoliveur de phare au devant du véhicule et retirer l'enjoliveur de son boîtier. Il est fixé en place par trois supports de fixation.
2. Enlever les vis fixant le bloc optique au support de fixation.
3. Retirer le bloc optique et débrancher le harnais électrique derrière le bloc.

POSE

1. Exécuter les étapes de la rubrique **DÉPOSE** dans l'ordre inverse. Il faut toutefois s'assurer que les phares ont l'angle d'éclairage désiré avant de remplacer l'enjoliveur de phare. Voir la documentation du fabricant, fournie par Nova Bus, pour la procédure de réglage de l'angle d'éclairage.
2. Lors de la connexion du harnais à l'intérieur du boîtier des phares, s'assurer que ce dernier est bien fixé. Le câblage à l'intérieur de la coquille avant ne doit causer aucune interférence avec le bras d'essuie-glace.

AJUSTEMENT DE LA VISÉE DES PHARES

Avant d'ajuster la visée des phares, s'assurer que les conditions suivantes sont respectées :

1. Le nivelage de l'autobus doit être fait.
2. La surface sur laquelle se trouvent le véhicule et le dispositif d'ajustement de la visée doit être au niveau.
3. La pression du véhicule doit être de plus de 827 kPa (120 lb/po^2).
4. Pour procéder à l'ajustement, utiliser un dispositif d'ajustement de la visée, tel que le Hella Beamsetter #AG-16085, ou un équivalent.
5. Positionner le dispositif d'ajustement à une distance de 30 à 70 cm (12 à 28 po) du phare à ajuster. Voir Figure B3.

☞ **REMARQUE :**

S'assurer que les roues du véhicule et le dispositif d'ajustement sont positionnés à l'intérieur de leurs lignes de repère respectives.

☞ **REMARQUE :**

Afin d'ajuster la visée horizontale et verticale des phares, s'assurer que le cadran de compensation est réglé à 0 %. Voir Figure B4.

6. Avant d'ajuster la visée horizontale et verticale, aligner les flèches du dispositif d'ajustement correctement tout en étant à l'intérieur d'un cercle de 6 cm (2,5 po). Voir Figures B5 et B6.
7. Afin d'ajuster la visée des phares, découvrir les vis d'ajustement qui se trouvent derrière le couvercle. Voir Figure B7.
8. Après avoir aligné le dispositif d'ajustement correctement, allumer les feux de route pour ajuster leur visée.

☞ **REMARQUE :**

Régler la hauteur du dispositif d'ajustement à la première marque de repère sur le poteau vertical du dispositif. Voir Figure B8.

VISÉE HORIZONTALE

1. Voir Figure B9 (côté trottoir) et Figure B11 (côté rue).
2. Pour corriger la visée vers le centre du véhicule, tourner la vis no 3 dans le sens antihoraire.
3. Pour corriger la visée vers le côté du véhicule, tourner la vis no 3 dans le sens horaire.

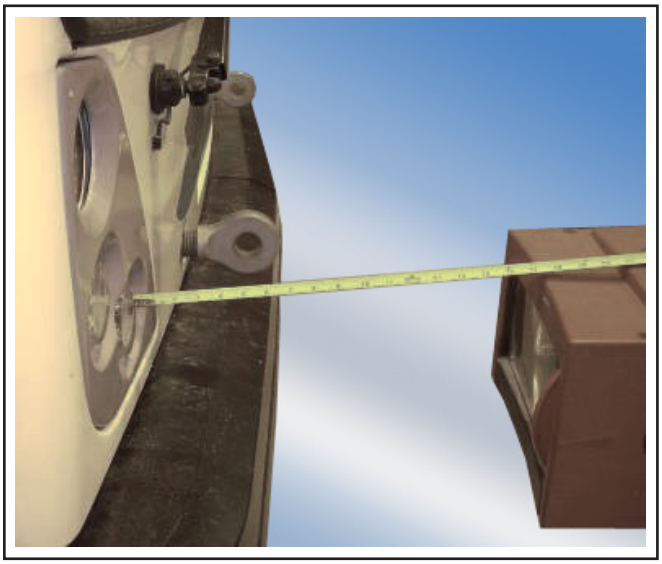


Figure B3 - Distance entre le dispositif d'ajustement et le phare



Figure B5 - Alignement horizontal du dispositif d'ajustement



Figure B4 - Cadran de compensation réglé à zéro

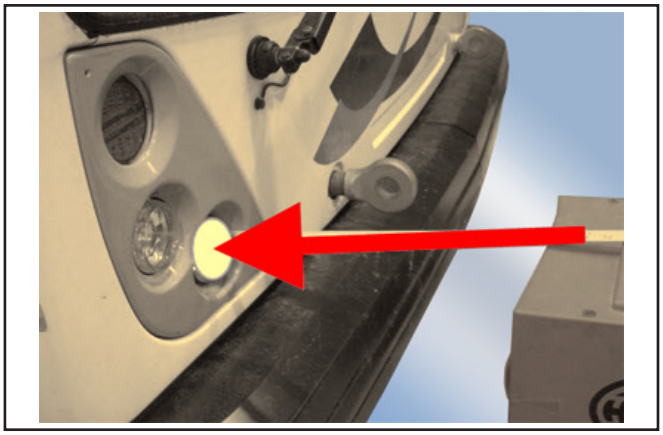


Figure B6 - Alignement vertical du dispositif d'ajustement

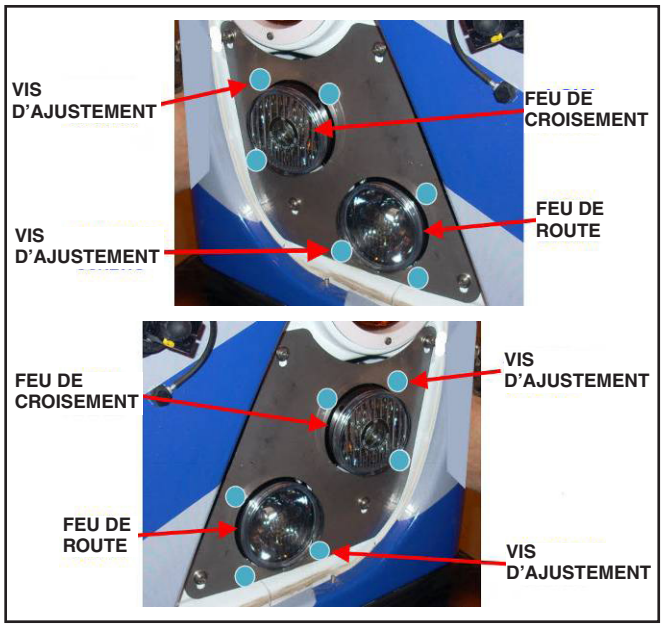


Figure B7 - Vis d'ajustement des phares

VISÉE VERTICALE

1. Voir Figure B10 (côté trottoir) et Figure B12 (côté rue).
2. Pour corriger la visée vers le bas, tourner la vis no 1 dans le sens antihoraire.
3. Pour corriger la visée vers le haut, tourner la vis no 1 dans le sens horaire.

REMARQUE :

Utiliser le miroir situé sur le dessus du dispositif d'ajustement (voir Figure B13) pour s'assurer que le patron de lumière correspond à celui montré en Figure B14.

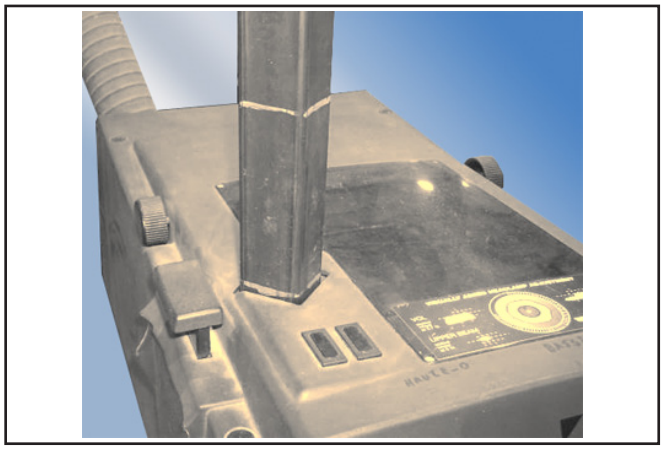


Figure B8 - Hauteur du dispositif d'ajustement pour les feux de route

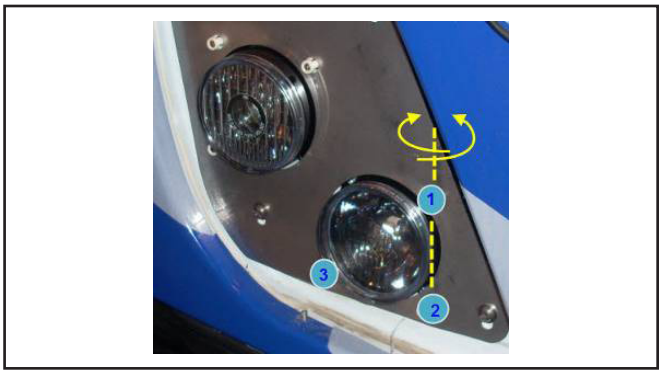


Figure B9 - Ajustement horizontal du phare côté trottoir

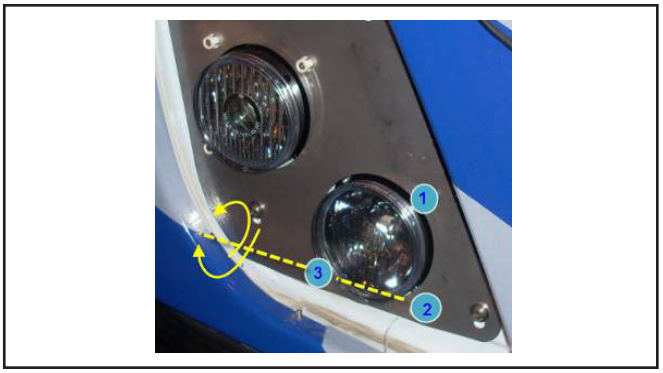


Figure B10 - Ajustement vertical du phare côté trottoir



Figure B11 - Ajustement horizontal du phare côté rue



Figure B12 - Ajustement vertical du phare côté rue

Après avoir ajusté la visée des feux de route du côté trottoir, répéter l'étape 8 pour ajuster la visée des feux de route du côté rue. Voir Figure B14 pour le patron de lumière des feux de route côté rue.

Après avoir ajusté les feux de route, allumer les feux de croisement et ajuster leur visée.

REMARQUE :

Régler la hauteur du dispositif d'ajustement à la deuxième marque de repère sur le poteau vertical du dispositif. Voir Figure B15.

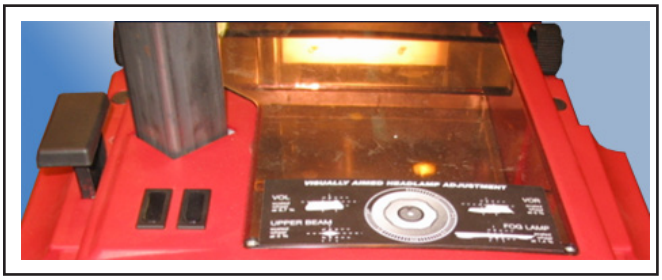


Figure B13 - Miroir pour visualiser le patron de lumière

VISÉE HORIZONTALE

1. Voir Figure B16 (côté trottoir) et Figure B18 (du côté rue).
2. Pour corriger la visée vers le centre du véhicule, tourner la vis no 3 dans le sens antihoraire.
3. Pour corriger la visée vers le côté du véhicule, tourner la vis no 3 dans le sens horaire.

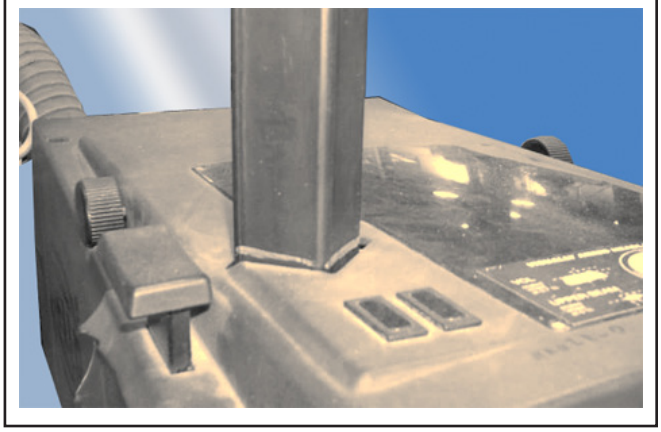


Figure B15 - Hauteur du dispositif d'ajustement des feux de croisement

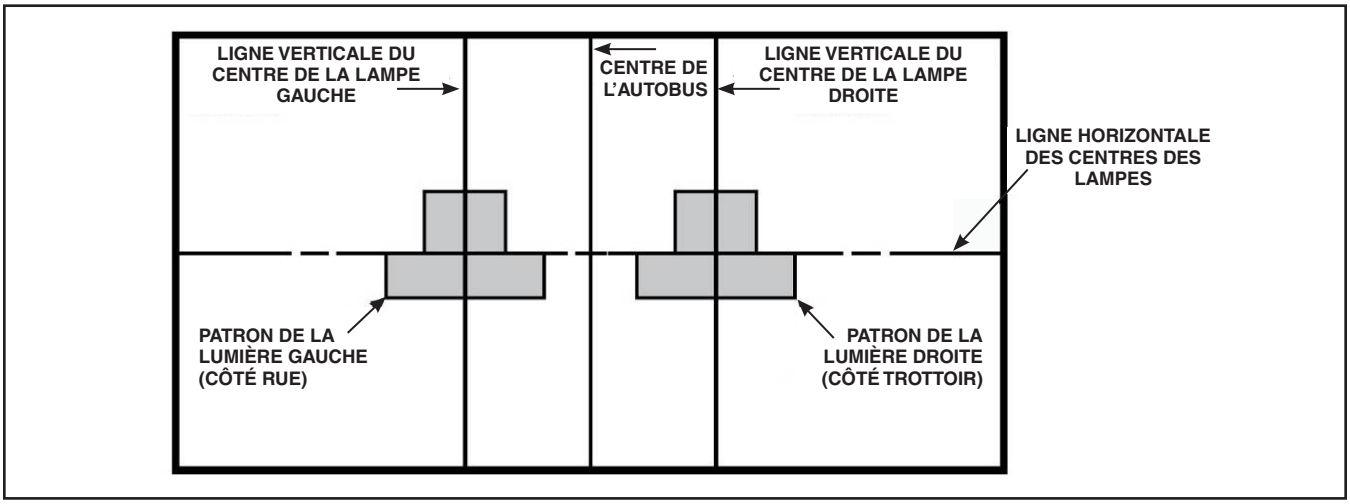


Figure B14 - Patron de lumière des phares (feux de route)



Figure B16 - Ajustement horizontal du phare côté trottoir

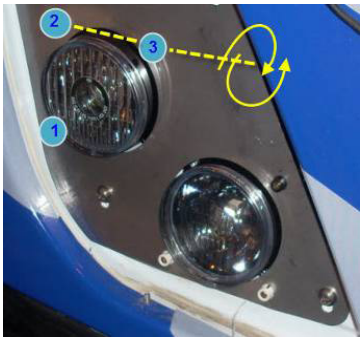


Figure B17 - Ajustement vertical du phare côté trottoir



Figure B18 - Ajustement horizontal du phare côté rue

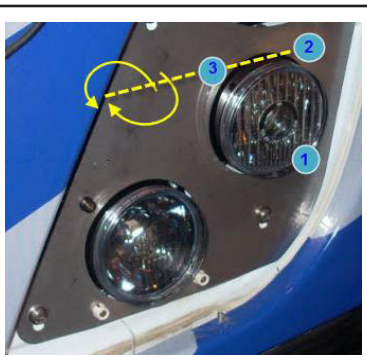


Figure B19 - Ajustement vertical du phare côté rue



Figure B20 - Miroir pour visualiser le patron de lumière

VISÉE VERTICALE

1. Voir Figure B17 (côté trottoir) et Figure B19(côté rue).
2. Pour corriger la visée vers le bas, tourner la vis no 1 dans le sens antihoraire.
3. Pour corriger la visée vers le haut, tourner la vis no 1 dans le sens horaire.

☞ **REMARQUE :**

Utiliser le miroir sur le dessus du dispositif d'ajustement (voir Figure B20) pour s'assurer que le patron de lumière obtenu correspond à celui montré en Figure B21.

Après avoir ajusté la visée des feux de croisement du côté rue, ajuster la visée des feux de croisement côté trottoir. Voir Figure B21 pour le patron de lumière des feux de croisement côté trottoir.

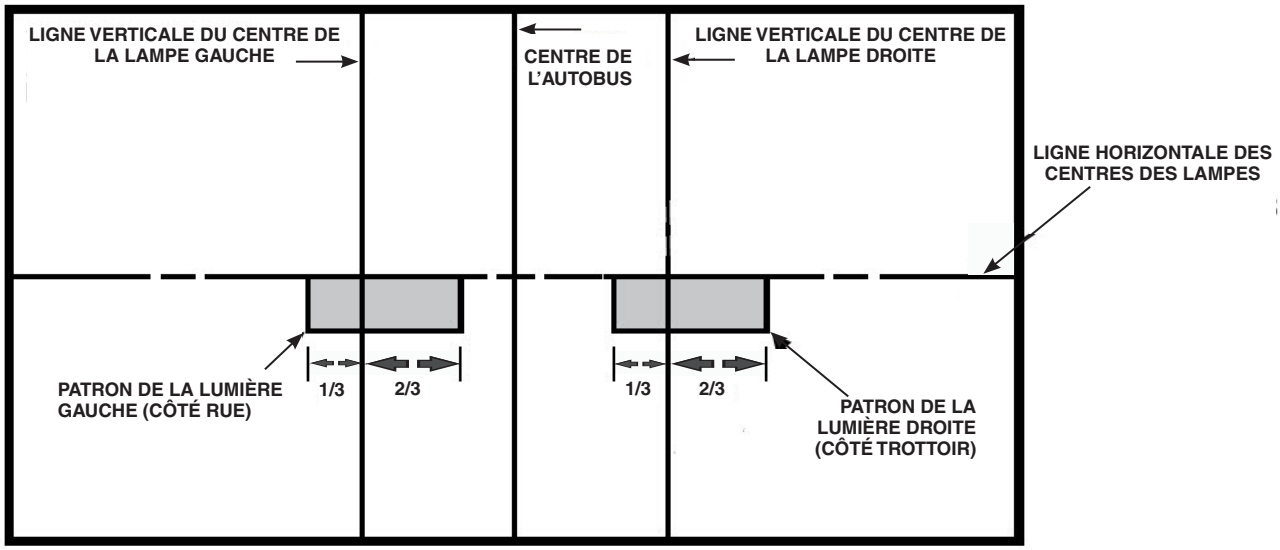


Figure B21 - Patron de lumière des phares (feux de croisement)

SECTION 16-000.558C
CENTRE D'INFORMATION AVANCÉ (AIC)

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Cette section couvre le centre d'information AIC avec configuration sans fil seulement.

Le système AIC comprend :

1. Un afficheur monté sur le tableau de bord. Voir Figure C1. Cette unité affiche toutes les fonctions relatives au fonctionnement du véhicule. Le logiciel de cette unité est programmé selon les exigences de chaque société. Un sous-menu permet de changer de préférence linguistique. Ainsi, le système peut opérer en français et en anglais.
2. Un ordinateur (module AIC). Voir Figure C2. L'ordinateur stocke toutes les données relatives au fonctionnement du véhicule.
3. Un modem sans fil. Voir Figure C3. Cette unité envoie et reçoit des données de la commande centrale.
4. Un contrôleur (curseur). Voir Figure C4. Ce contrôleur permet à l'opérateur ou au personnel d'entretien de naviguer parmi les menus et l'information affichée.



Figure C1 - Afficheur AIC



Figure C3 - Modem sans fil

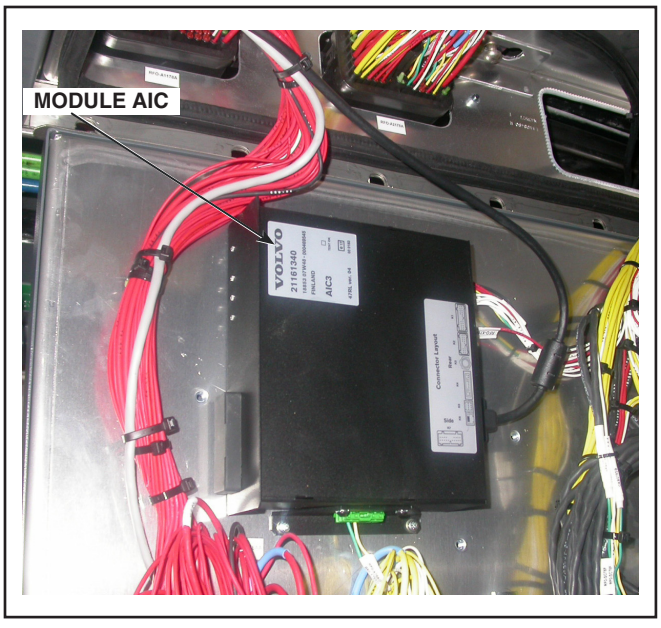


Figure C2 - Ordinateur (module AIC)



Figure C4 - Contrôleur

AFFICHEUR

L'afficheur de l'AIC est installé au centre du tableau des indicateurs et des voyants. Il est fixé au tableau de bord au moyen d'attaches pivotantes situées sous l'unité.

DÉPOSE

1. Retirer les 10 vis qui fixent le panneau des indicateurs et des voyants au tableau de bord. Voir Figure C5.
2. Soulever le panneau avec soin.
3. Débrancher le harnais électrique fixé à l'arrière de l'afficheur.
4. À l'arrière du panneau des instruments, tourner les attaches pivotantes qui maintiennent l'afficheur.
5. Sortir l'afficheur.

POSE

1. Suivre les étapes 1 à 5 de la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

MODULE AIC

Le module AIC est monté dans le panneau électrique principal, au-dessus de l'habitacle du conducteur. Voir Figure C6.

DÉPOSE

1. Déverrouiller les loquets du panneau électrique principal.
2. Ouvrir le panneau
3. Desserrer les quatre vis qui fixent le module au panneau.
4. Débrancher les connecteurs de l'afficheur.
5. Débrancher le connecteur RJ-45.
6. Débrancher les connecteurs V-BEA verts.

POSE

1. Suivre les étapes 1 à 6 de la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

MODEM

Le modem sans fil est situé derrière le plafonnier n° 1, du côté **RUE** du véhicule. Voir Figure C7.

DÉPOSE

1. Retirer les quatre boulons qui fixent la plaque de fixation à l'intérieur du plafonnier.
2. Débrancher les câbles électriques du modem.
3. Retirer le modem et la plate du plafonnier.
4. Retirer les quatre boulons qui fixent le modem à la plaque de fixation

POSE

1. Suivre les étapes 1 à 4 de la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

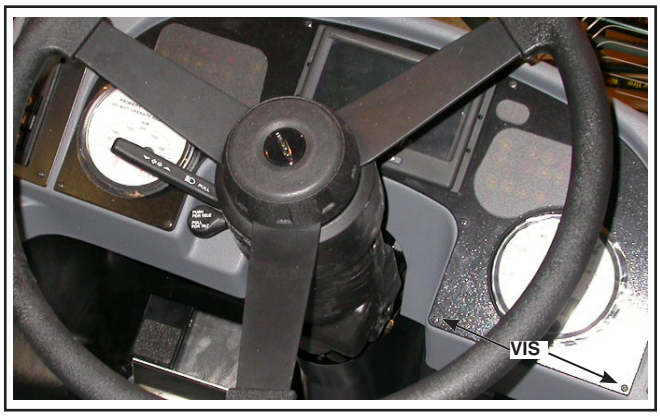


Figure C5 - Afficheur sur le panneau des instruments et des voyants

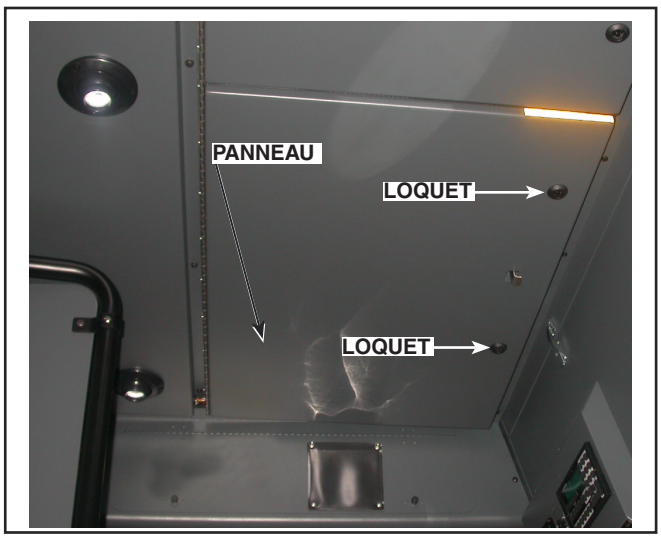


Figure C6 - Panneau électrique principal

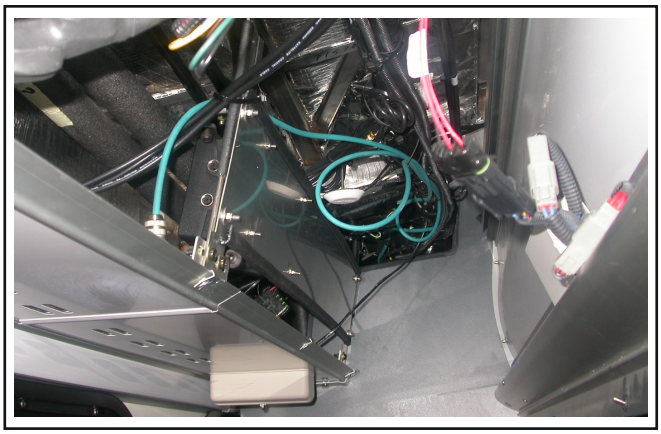


Figure C7 - Modem sans fil derrière le plafonnier

CONTRÔLEUR

Le contrôleur est situé du côté supérieur gauche ou du côté supérieur droit du tableau de bord.

DÉPOSE

1. Retirer les quatre vis qui fixent le contrôleur au tableau de bord.
2. Soulever le contrôleur avec soin.
3. Débrancher le harnais électrique derrière le contrôleur.

POSE

1. Suivre les étapes 1 à 3 de la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

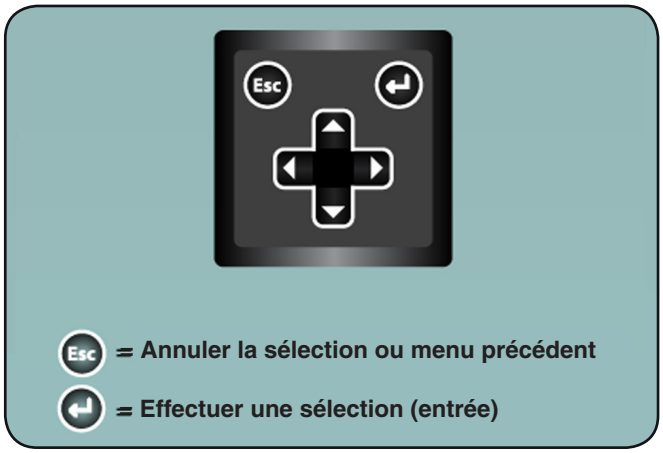
LOGICIEL

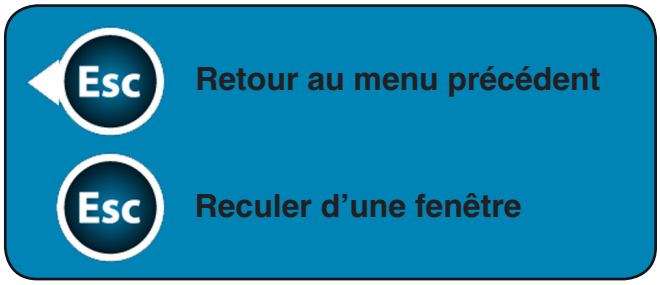
NAVIGATION

Habituellement, la navigation s'effectue à l'aide des touches de déplacement :

- Les touches de déplacement vers la **GAUCHE** et vers la **DROITE** servent à naviguer dans le menu.
- Les touches de déplacement vers le **HAUT** et vers le **BAS** servent à sélectionner un item dans le menu.
- La sélection est confirmée à l'aide de la touche **ENTRÉE**.

Pour naviguer parmi les menus, prendre en note les données suivantes :



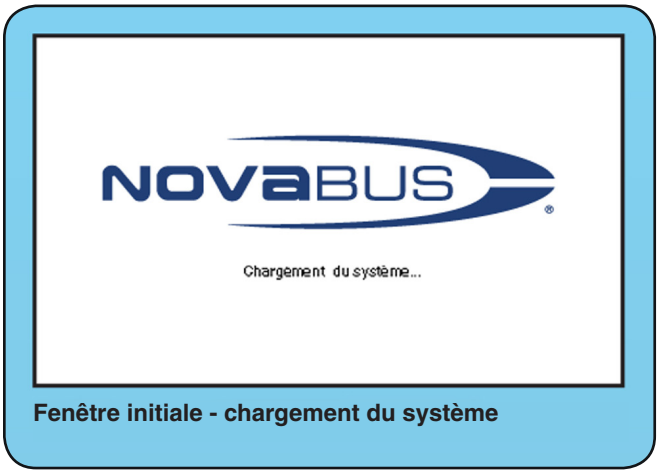


Lors de l'accès à certains écrans, une fenêtre contextuelle, telle que la fenêtre ci-dessous, peut apparaître. Ces fenêtres demandent une confirmation avant d'appliquer l'action demandée.



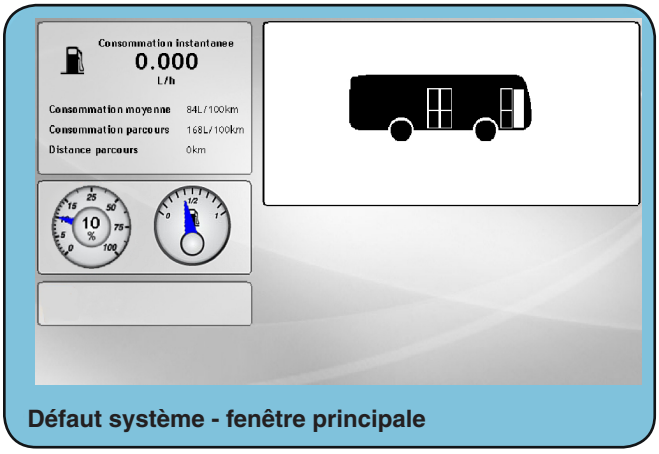
INFORMATION POUR LE CONDUCTEUR

Au démarrage, un écran de **CHARGEMENT DU SYSTÈME**, semblable à la fenêtre suivante, apparaît. Généralement, cette fenêtre représente le logo Nova Bus.



Fenêtre initiale - chargement du système

Dès que le chargement du système est terminé (après quelques secondes), cette fenêtre est remplacée par l'écran **DÉFAUT SYSTÈME/FENÊTRE PRINCIPALE**.

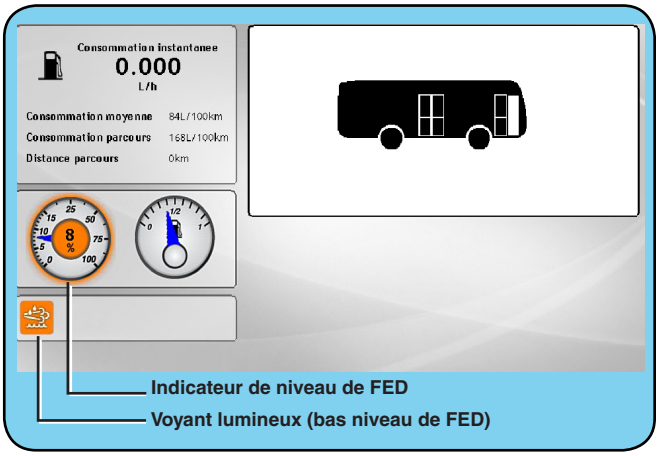


Défaut système - fenêtre principale

L'écran donne plusieurs informations sur le fonctionnement du véhicule et indique le niveau de fluide d'échappement diesel (FED) et sur le niveau de carburant.

INDICATEUR DE NIVEAU DE FED

L'indicateur indique le niveau de FED en pourcentage de la capacité maximale du réservoir de FED. Le pourcentage est indiqué au centre de l'indicateur et au moyen d'une aiguille. Lorsque le niveau de FED dans le réservoir est bas, un icône de bas niveau et le contour de l'indicateur s'illuminent de couleur ambre pour en avertir le conducteur. Il existe différents stades d'avertissement pour le système de FED. Lorsque le niveau indiqué par l'indicateur :



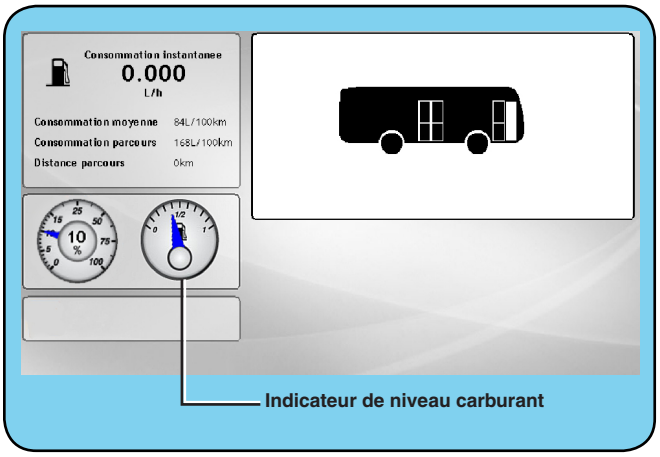
- Est de 10 % et plus, la quantité de FED est suffisante. Le contour de l'indicateur et l'icone sont alors éteints.
- Est de moins de 10 % mais supérieur à 5 %, le contour de l'indicateur et l'icône s'illuminent sans clignoter.
- Est de moins de 5 % mais supérieur à 2,5 %, le contour de l'indicateur et l'icône clignotent.
- Est de moins de 2,5 % mais supérieur à 0 %, le contour de l'indicateur et l'icône clignotent. Aussi, le voyant ambre **VERIFIER MOTEUR** sur le tableau de bord s'illumine et le couple moteur est réduit de 25 %.
- Atteint 0 %, le même contour clignote et encore l'icône de fed s'illumine en ambre et clignote aussi. Le voyant rouge **ARRETER MOTEUR** sur le tableau de bord s'illumine. Aussi, à ce moment la logique de la limite de vitesse du véhicule débutera, qui limite la vitesse du véhicule est à 7,5 km/h (5 mi/h), le couple moteur est réduit de 25 % et le régime du moteur est limité à 1100 tr/min.

Il est important de noter que la limite de 7,5 km/h (5 mi/h) ne se produit que lorsque le moteur est arrêté, puis redémarré. Par exemple, si le véhicule fait un long trajet et qu'en cours de route il manque de FED, tant et aussi longtemps que le conducteur n'a pas arrêté le moteur, le conducteur ne rencontrera qu'une perte de puissance de 25 % et le signalement de l'icône et des voyants appropriés.

Si par contre, le conducteur arrête le moteur lorsque le réservoir de FED est vide, le véhicule sera limité à 7,5 km/h (5 mi/h) au redémarrage du moteur. Lorsque le niveau du réservoir de FED est vide, le signal perte d'amorçage de la ligne FED (loss of DEF line prime) est activé. Le système essaiera de réamorcer la ligne FED. Si le réamorçage échoue deux autres fois, la logique de la limite de vitesse du véhicule s'activera.

INDICATEUR DE NIVEAU DE CARBURANT

La fenêtre principale de l'AIC présente un indicateur de niveau de carburant. Le niveau de carburant est considéré bas lorsque l'aiguille de l'indicateur indique une valeur de 10% de la capacité maximale du réservoir (valeur par défaut).



MENU PRINCIPAL ET PARAMÈTRES

Appuyer sur la touche **ENTRÉE** pour accéder à la fenêtre du menu principal. Cet écran présente au conducteur les quatre choix suivants :

a. Mode jour/nuit
b. Information journalière
c. Réglages
d. Maintenance

L'accès à la section maintenance est généralement restreint. Un NIP est alors requis.

A. MODE JOUR/NUIT

Par défaut, la luminosité de l'écran est affichée en mode **JOUR**. Pour changer la luminosité en mode **NUIT** :

Appuyer sur la touche de déplacement vers la **GAUCHE** du contrôleur.



Appuyer sur la touche **ENTRÉE**.

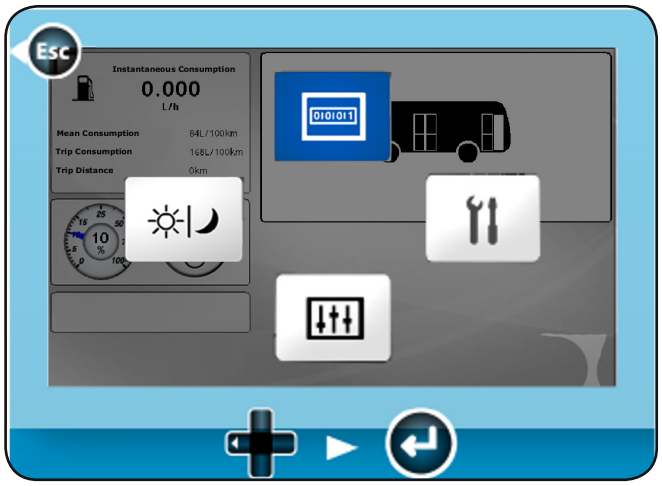
L'écran suivant apparaît. Appuyer sur la touche **ESC** pour retourner à la fenêtre précédente.



B. INFORMATION PARCOURS

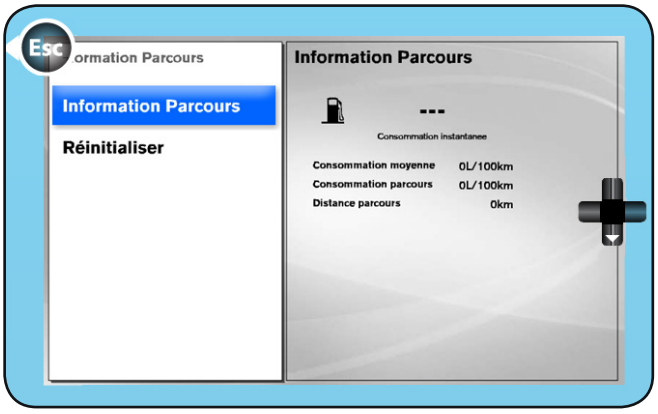
Pour accéder aux fenêtres d'information parcours à partir de la **FENÊTRE PRINCIPALE** :

Appuyer sur la touche de déplacement vers le **HAUT** du contrôleur.

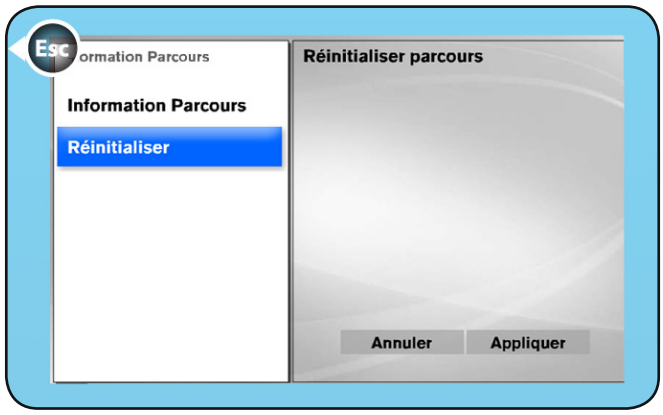


Appuyer sur la touche **ENTRÉE**.

L'écran d'**INFORMATION PARCOURS** apparaît.



Appuyer sur la touche de déplacement vers le **BAS** du contrôleur. La fenêtre de **RÉINITIALISATION** apparaîtra.



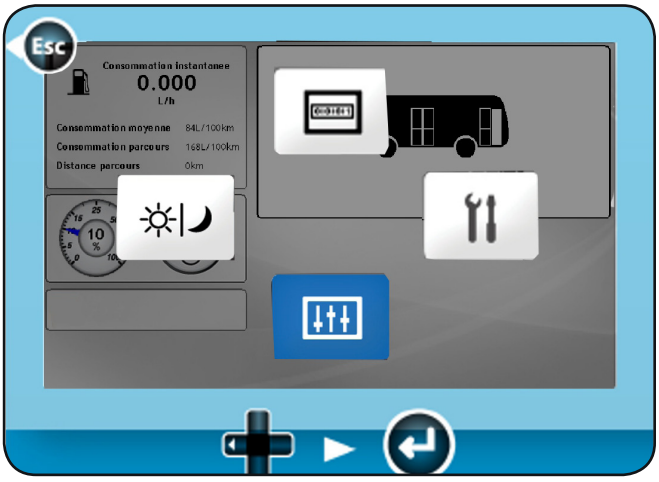
Appuyer sur la touche **ENTRÉE** pour confirmer.

Appuyer sur la touche **ESC** pour retourner au menu principal.

C. RÉGLAGES

Pour accéder à la fenêtre des **RÉGLAGES** à partir de la fenêtre principale :

Appuyer sur la touche de déplacement vers le **BAS** du contrôleur.



Appuyer sur la touche **ENTRÉE**.

La fenêtre des **LANGUE** apparaît.



Pour changer de préférence linguistique, sélectionner la langue désirée.

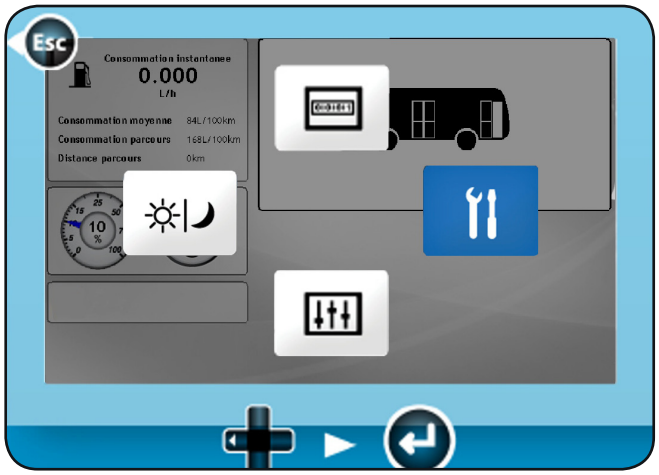
Une fenêtre contextuelle apparaît afin de confirmer le changement. Ce réglage change la langue d'affichage de toutes les fenêtres.

D. MAINTENANCE

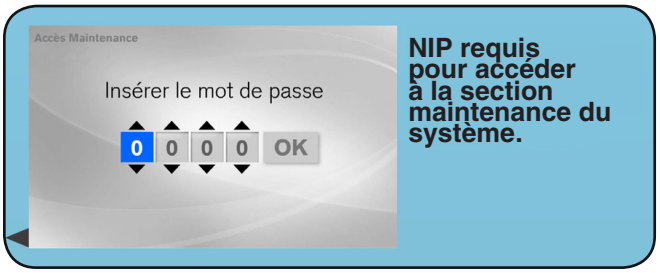
La section **MAINTENANCE** n'est habituellement pas accessible aux conducteurs. Pour accéder à la fenêtre **MAINTENANCE** :

Appuyer sur la touche de déplacement vers la **DROITE** du contrôleur.

Appuyer sur la touche **ENTRÉE**.



La fenêtre d'**IDENTIFICATION DU NIP** apparaît. Les fenêtres suivantes ne sont qu'accessibles au personnel ayant un NIP valide.

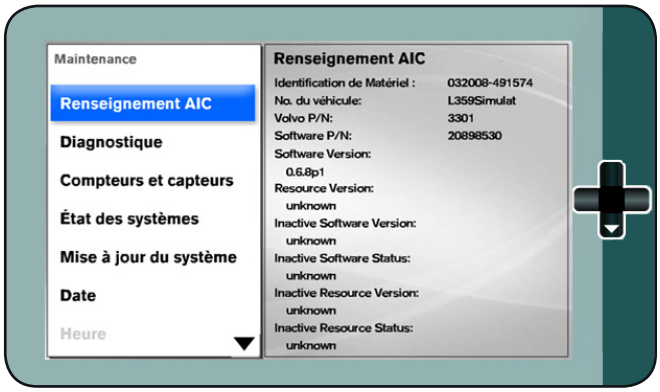


Utiliser la touche de déplacement vers le **BAS** ou la touche de déplacement vers le **HAUT** pour changer les nombres.

INFORMATION POUR LE PERSONNEL D'ENTRETIEN

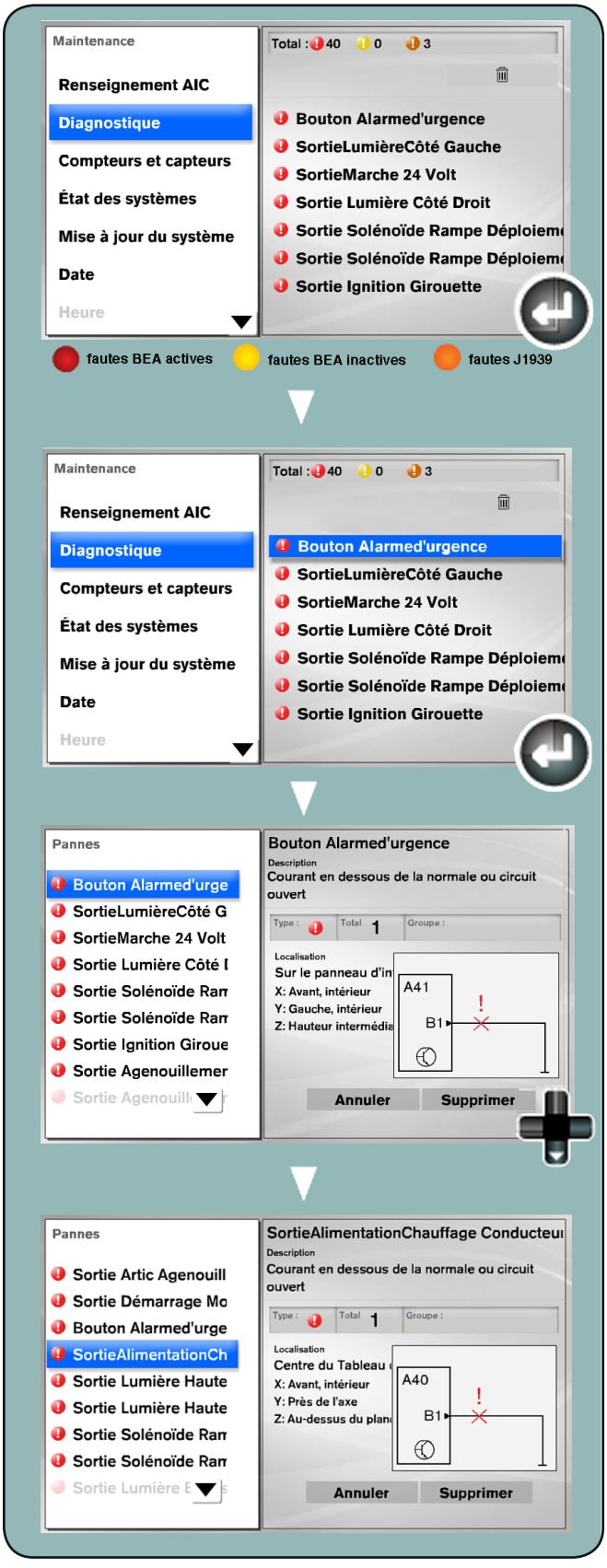
RENSEIGNEMENT AIC

Dès qu'un NIP valide est entré, la fenêtre de **RENSEIGNEMENT AIC** apparaît. Cet écran donne de l'information sur le système **AIC**, dont le niveau de révision du logiciel AIC.



Appuyer sur la touche de déplacement vers le **BAS** du contrôleur pour accéder à l'information de **DIAGNOSTIC**.

Dans le menu **DIAGNOSTIC**, appuyer sur la touche de déplacement vers le **BAS** du contrôleur pour se déplacer de ligne en ligne. Appuyer sur la touche **ENTRÉE** pour accéder au sous-menu de chaque ligne, tel qu'illustré dans l'exemple suivant :



Si le système fonctionne bien, le sous-menu **DIAGNOSTIC** devrait apparaître sous forme d'écran vide. Si des fautes sont présentes, des choix similaires à ceux illustrés dans l'exemple devraient apparaître. L'information affichée sera différente.

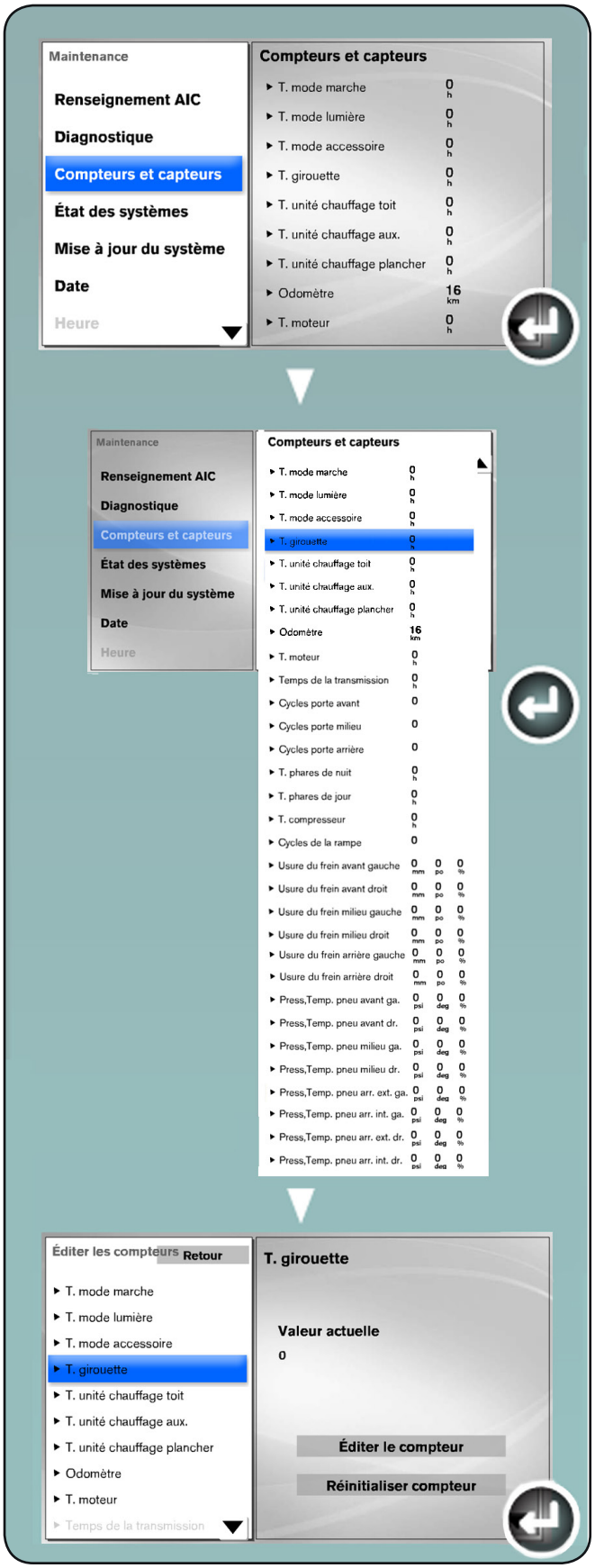
De plus, l'écran indiquera la valeur des fautess de diagnostic à l'aide de **DEL** rouges (**FAUTES BEA ACTIVES**), jaunes (**FAUTES BEA INACTIVES**) ou orange (**FAUTES J-1939**).

COMPTEURS ET CAPTEURS

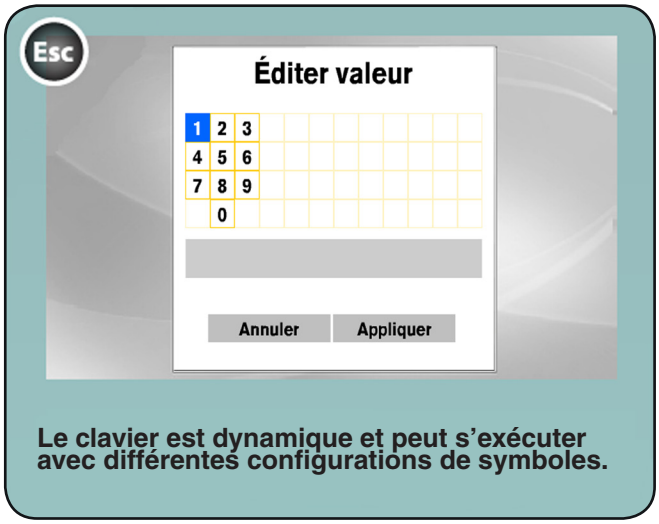
Pour accéder au menu **COMPTEURS ET CAPTEURS** à partir du menu de maintenance principal :

Appuyer deux fois sur la touche de déplacement vers le **BAS**. À partir du menu **COMPTEURS ET CAPTEURS**, 31 paramètres sont disponibles :

- Temps d'utilisation en mode de marche (mode normal de conduite)
- Temps d'utilisation en mode de lumières (mode normal de conduite de nuit)
- Temps d'utilisation en mode accessoires
- Temps d'utilisation de la girouette
- Temps d'utilisation de l'unité de chauffage du toit
- Temps d'utilisation de l'unité de chauffage auxiliaire
- Temps d'utilisation de l'unité de chauffage du plancher
- Odomètre
- Temps d'utilisation du moteur
- Temps d'utilisation de la transmission
- Cycles de la porte avant
- Cycles de la porte centrale
- Cycles de la porte arrière
- Temps d'utilisation des phares de nuit
- Temps d'utilisation des phares de jour
- Durée d'utilisation du compresseur
- Cycle de service du compresseur
- Cycles de la rampe d'accès
- Usure du frein avant gauche
- Usure du frein avant droit
- Usure du frein milieu gauche
- Usure du frein milieu droit
- Usure du frein arrière gauche
- Usure du frein arrière droit
- Pression et température du pneu avant gauche
- Pression et température du pneu avant droit
- Pression et température du pneu milieu gauche
- Pression et température du pneu milieu droit
- Pression et température du pneu arrière gauche extérieur
- Pression et température du pneu arrière gauche intérieur
- Pression et température du pneu Pneu arrière droit intérieur
- Pneu arrière droit extérieur



Pour changer les valeurs dans une catégorie donnée, il est possible d'activer un clavier dynamique en appuyant sur la touche **ENTRÉE**.



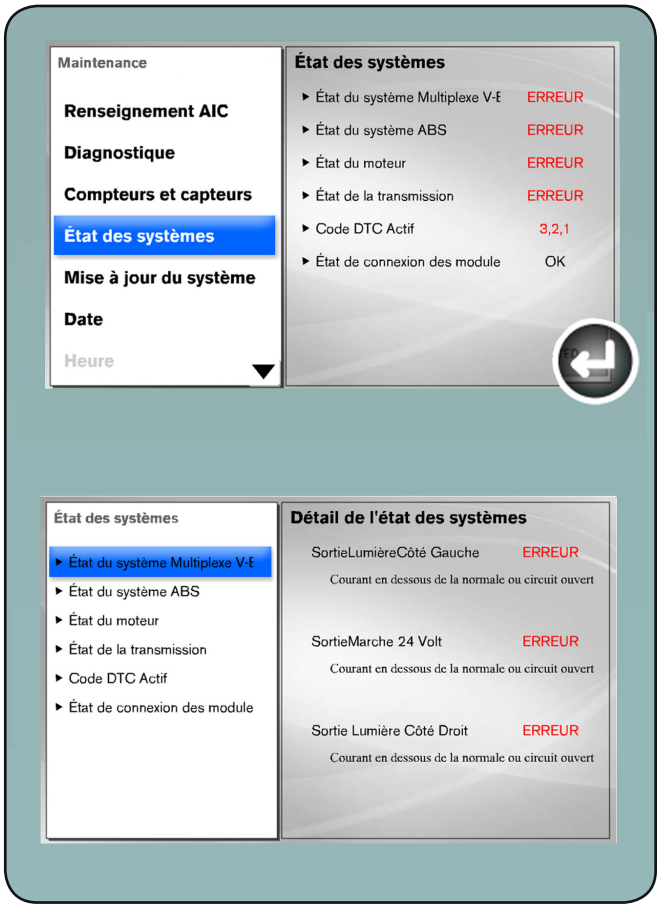
Le clavier est dynamique et peut s'exécuter avec différentes configurations de symboles.

ÉTAT DES SYSTÈMES

Pour accéder au menu **ÉTAT DES SYSTÈMES** à partir du menu de **MAINTENANCE** principal :

Appuyer trois fois sur la touche de déplacement vers le **BAS**.

L'écran suivant apparaît.



À partir du menu **ÉTAT DES SYSTÈMES**, huit fonctions sont disponibles :

- État du système d'éclairage extérieur
- État du système ABS
- État du système de la transmission
- État du moteur
- État du réseau de communication
- Groupes de fautes BEA actives
- Codes de fautes DTC actives
- État des modules multiplex

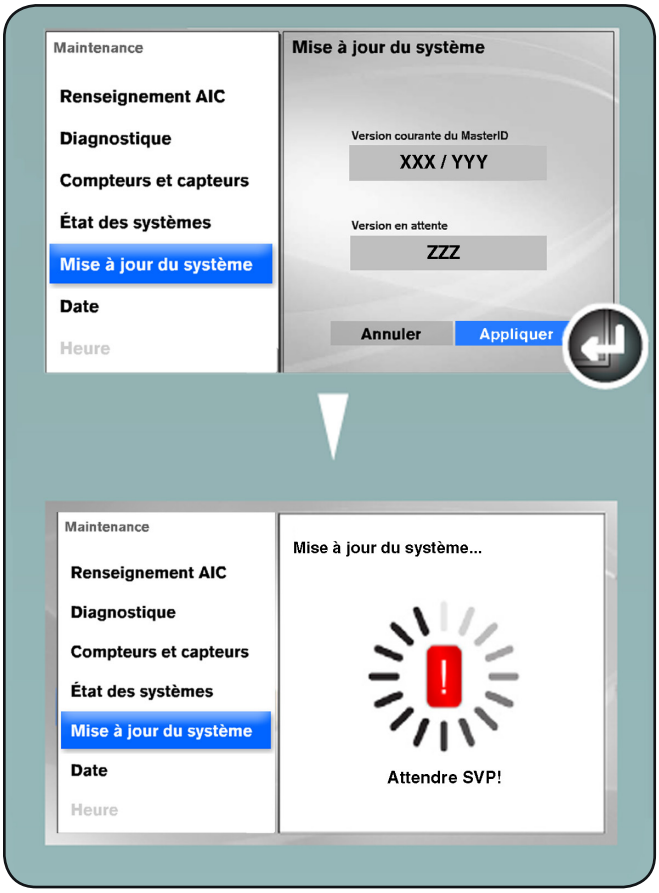
MISE À JOUR DU SYSTÈME

Pour accéder au menu **MISE À JOUR DU SYSTÈME** à partir du menu de maintenance principal :

Appuyer quatre fois sur la touche de déplacement vers le **BAS**.

L'écran **MISE À JOUR DU SYSTÈME** apparaît.

Ce menu permet de mettre le système à jour lorsque, par exemple, une révision du programme Master ID est disponible.



DATE

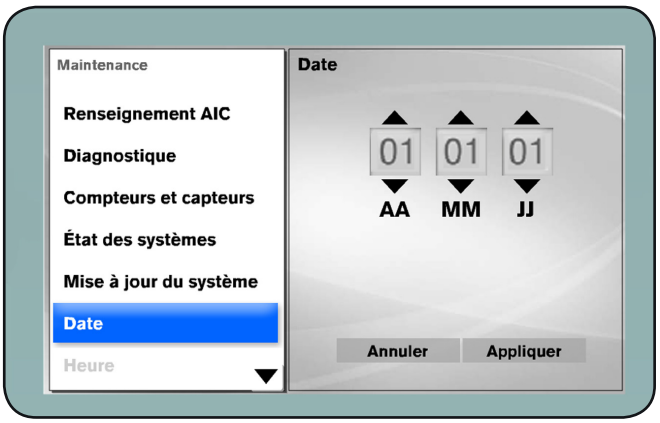
Pour accéder au menu **DATE** à partir du menu de maintenance principal :

Appuyer cinq fois sur la touche de déplacement vers le **BAS**.

L'écran **DATE** apparaît.

Ce menu permet de changer la date du système au besoin.

Utiliser la touche de déplacement vers le **BAS** ou la touche de déplacement vers le **HAUT** pour changer les nombres.



HEURE

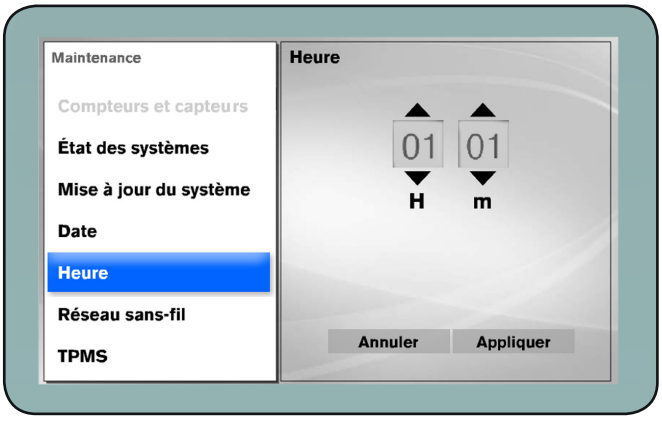
Pour accéder au menu **HEURE** à partir du menu de maintenance principal :

Appuyer six fois sur la touche de déplacement vers le **BAS**.

L'écran **HEURE** apparaît.

Ce menu permet de changer l'heure du système au besoin.

Utiliser la touche de déplacement vers le **BAS** ou la touche de déplacement vers le **HAUT** pour changer les nombres.



RÉSEAU SANS FIL

Pour accéder au menu **RÉSEAU SANS FIL** à partir du menu de **MAINTENANCE** principal :

Appuyer sept fois sur la touche de déplacement vers le **BAS**.

L'écran **RÉSEAU SANS FIL** apparaît.

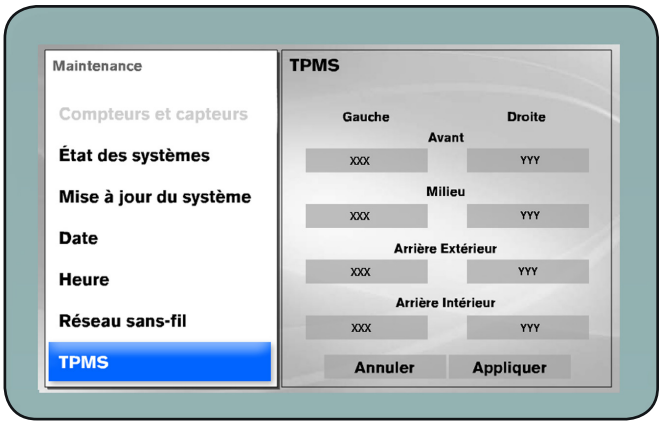
Ce menu permet de changer l'état de communication du réseau sans fil, au besoin.

Utiliser la touche de déplacement vers le **BAS** ou la touche de déplacement vers le **HAUT** pour effectuer les changements nécessaires.

Il est possible de régler le modem à **MARCHE** ou à **ARRÊT**.



SYSTÈME DE SURVEILLANCE DE LA PRESSION DES PNEUS (TPMS) (OPTIONNEL)



Lorsque le système TPMS est installé, un émetteur alimenté par pile est installé à l'intérieur de chaque jante. Plusieurs antennes sont installées sur le véhicule afin de recevoir les données de ces émetteurs.

ATTENTION :

Les émetteurs alimentés par pile sont assignés à une jante particulière. La position des émetteurs ne peut être interchangée.

Lorsqu'une jante équipée d'un émetteur est déposée du véhicule pour le remplacement d'un pneu, il est de la plus grande importance de réinstaller la jante **EXACTEMENT SUR LE MÊME MOYEU**.

S'il existe une politique de rotation des pneus et des jantes, il est aussi de la plus grande importance de retirer l'émetteur de la jante et de la replacer sur la jante qui sera installée au même endroit.

Toutes ces mesures font en sorte que le TPMS affichera les valeurs de pression des pneus adéquates à chaque position de roue.

REPROGRAMMATION

☞ **REMARQUE :**

Afin de reprogrammer le module AIC, le programme doit d'abord être transféré de l'ordinateur à une carte de mémoire COMPACT FLASH.

1. S'assurer que l'interrupteur de démarrage du moteur, situé dans le compartiment moteur, est à la position **NORMAL**.
2. Placer le commutateur principal du véhicule à la position **HORS FONCTION DU MODE NORMAL DE CONDUITE**. Fermer la commande électrique du véhicule à l'aide de l'interrupteur situé dans le compartiment auxiliaire des batteries.
3. Ouvrir la porte d'accès de droite du panneau électrique principal et insérer la carte **COMPACT FLASH** dans le module AIC. Voir Figure C8.
4. Alimenter le véhicule.

   À partir du moment où l'autobus est alimenté, le voyant lumineux vert **PWR** sur le module allume pour indiquer la mise sous tension du module AIC. Voir Figure C9.

☞ **REMARQUE :**

La programmation de certains véhicules requiert que l'interrupteur MAINTENANCE dans le panneau supérieur gauche soit activé pour que l'AIC soit alimenté.

5. Le module télécharge alors le programme, qui se trouve sur la carte de mémoire **COMPACT FLASH**. La progression du téléchargement est affichée à l'écran. Pendant le téléchargement, le voyant lumineux jaune **B** clignote. Lorsque le téléchargement est terminé, l'installation du programme se fait automatiquement.
6. Lorsque l'installation est terminée, le voyant lumineux **A** s'allume sur le module, le voyant **B** arrête de clignoter, une pulsation sonore se fait entendre et l'écran affiche un message indiquant d'enlever la carte mémoire. Voir Figure C10.
7. Retirer la carte **COMPACT FLASH** du module. Le voyant lumineux **A** s'éteint sur le module
8. Au démarrage du système, la page d'accueil s'affiche à l'écran. Pour vérifier la dernière version du logiciel installé, voir la rubrique **INFORMATION POUR LE PERSONNEL D'ENTRETIEN - RENSEIGNEMENT AIC** de cette section.

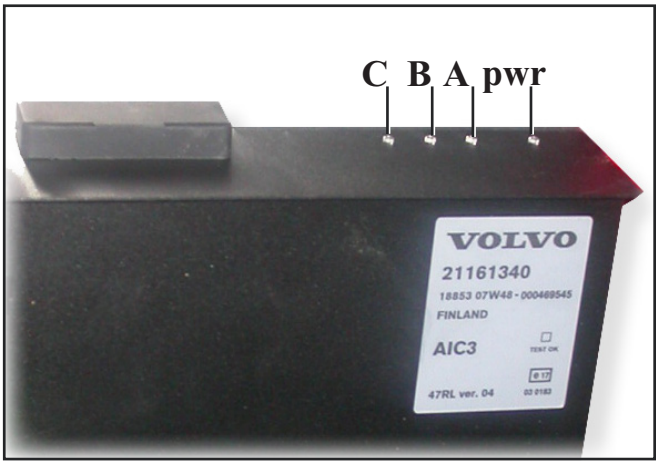


Figure C9 - Identification des voyants sur module AIC

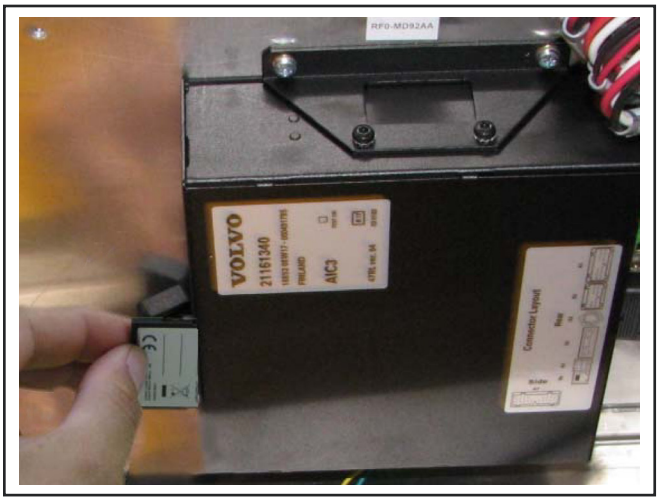


Figure C8 - Carte Compact Flash dans le module AIC

(ICÔNE SUR L'ÉCRAN PEUT DIFFERER)



Figure C10 - Installation terminée. Retirer la carte Compact Flash

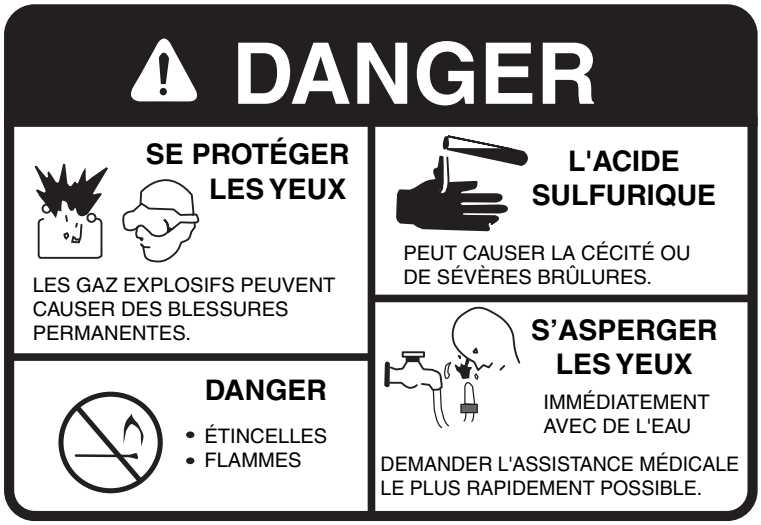
SECTION 16-102.522
BATTERIES 8D

PRÉCAUTIONS

☞ **IMPORTANT :**

Le pôle negatif du circuit électrique est relié à la structure de l'autobus.

- **Les batteries contiennent de l'acide sulfurique, un poison extrêmement corrosif et toxique; certaines précautions doivent être prises avant leur manipulation.**
- **Lors de la manipulation des batteries ou de l'acide sulfurique, toujours porter des lunettes de sécurité et des vêtements appropriés et s'assurer d'être dans un lieu non-fumeurs.**
- **Garder l'acide sulfurique et les batteries dans un endroit exempt de flammes ou d'étincelles.**
- **Si l'acide sulfurique entre en contact avec la peau ou les yeux, asperger immédiatement les parties atteintes à grande eau pendant au moins 15 minutes et exiger de l'assistance médicale.**
- **Si l'acide sulfurique a été avalé, exiger de l'assistance médicale sur-le-champ. Boire une grande quantité d'eau, de lait, de lait de magnésie ou d'huile végétale.**
- **Ne jamais jeter aux ordures les contenants pour l'acide avant de les avoir rincés à grande eau.**
- **De l'acide renversé sur le plancher, un banc de travail ou des vêtements peut être neutralisé avec du bicarbonate de soude ou une solution d'ammoniaque.**
- **Pour stocker l'acide sulfurique, utiliser seulement des contenants en verre, en céramique ou en plastique, conçus pour résister à l'acide.**
- **Lors de la recharge des batteries, s'assurer d'être dans un endroit suffisamment ventilé.**
- **Connecter ou déconnecter les câbles des batteries seulement lorsque le chargeur à batteries est HORS FONCTION.**



DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le modèle 8D est une batterie avec orifices de ventilation. Les batteries sont situées sur un plateau pivotant dans le compartiment de batteries.

Certains véhicules sont équipés d'un système de surveillance de déséquilibre des batteries (optionnel). Ce système émet un signal sonore et visuel lorsque les batteries présentent une différence de 1 V et plus.

Parce que les batteries peuvent être dangereuses pour le personnel et leur environnement, elles doivent être manipulées avec soin.

COMPARTIMENT DE BATTERIES

Le compartiment de batteries est situé à l'arrière, du côté rue de l'autobus. L'accès au compartiment est possible en déverrouillant les loquets de la porte et en faisant ensuite pivoter la porte vers l'extérieur et vers le haut.

Les batteries sont montées sur un plateau pivotant. Pour retirer les batteries du plateau, dévisser le boulon de retenue du plateau et faire pivoter celui-ci vers l'extérieur. Voir Figure 1.

CAPACITÉ DES BATTERIES

La **CAPACITÉ** d'une batterie est définie comme étant le nombre de minutes pendant lesquelles une batterie neuve totalement chargée à 26,6 °C (80 °F) se déchargera à un taux de 25 A avant que la tension ne tombe sous 1,75 V par élément (10,5 V en tout pour une batterie de 12 V). Cette capacité peut être employée pour déterminer l'autonomie du véhicule après la défaillance de l'alternateur.

La **CAPACITÉ DE DÉMARRAGE À FROID** est définie comme étant le taux de décharge (en ampères) qu'une batterie nouvellement chargée débitera pendant 30 secondes à -18 °C (0 °F) tout en maintenant au moins 1,2 V par cellule (7,2 V en tout pour une batterie de 12 V). Cette valeur est employée pour indiquer la capacité de l'accumulateur à débiter un fort courant lors de conditions atmosphériques difficiles.

CHARGE DES BATTERIES

Selon la durée de temps pendant laquelle la batterie est chargée et du taux auquel le courant de charge est fourni, trois méthodes de recharge des batteries sont possibles : la méthode de **CHARGE D'ÉGALISATION,** la méthode de **SURVOLTAGE,** et la méthode de **CHARGE DES BATTERIES SULFATÉES**.

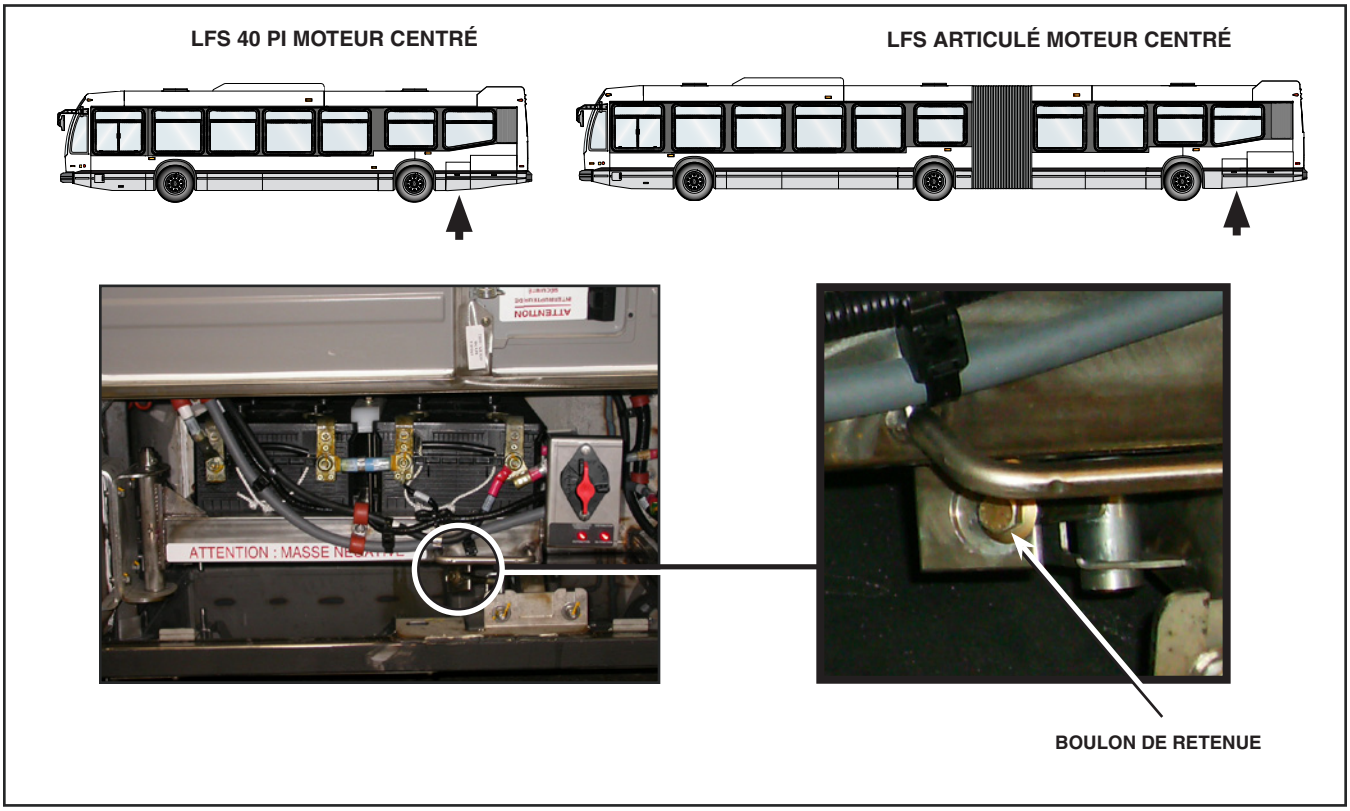


Figure 1 - Plateau pivotant des batteries (typique)

Toute batterie peut être chargée à un taux de charge qui ne provoque pas de bouillonnement de l'électrolyte et qui ne fait pas monter la température de l'électrolyte au-dessus de 51,6 °C (125 °F). Si un écoulement de l'électrolyte se produit ou si la température de l'électrolyte dépasse 51,6 °C (125 °F), le taux de charge doit être réduit ou temporairement arrêté pour éviter d'endommager la batterie.

Une batterie est totalement chargée lorsque après une période de deux heures en régime d'égalisation, toutes les cellules bouillonnent librement (l'électrolyte ne s'écoule pas) et aucun changement de la densité de l'électrolyte ne se produit.

La densité de l'électrolyte à charge entière est de 1,265 g/cm^3 à 1,270 g/cm^3, rectifiée en fonction de sa température.

Le niveau de l'électrolyte se situe à la bague fendue à moins qu'une perte d'électrolyte ne se soit produite à cause de l'usure ou d'un remplissage excessif. Dans ce cas, la densité de l'électrolyte sera inférieure. Pour l'obtention d'une charge très satisfaisante, des taux de charge inférieurs sont recommandés. Voir Tableau 1.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Quand les batteries se chargent, un mélange gazeux explosif se forme dans chaque cellule. Ce gaz explosif peut rester à l'intérieur ou autour de la batterie pendant plusieurs heures après la charge. Les flammes ou les étincelles peuvent enflammer ce gaz et causer une explosion interne pouvant briser la batterie et provoquer des dommages corporels. Ne pas fumer près d'une batterie qui se charge ou qui a été chargée récemment.

CHARGE D'ÉGALISATION

La charge d'égalisation fournit à la batterie un débit de courant relativement faible pendant une période de temps relativement longue. Voir Tableau 1. C'est la seule méthode qui assurera une charge maximale à la batterie.

La charge d'égalisation consiste à charger à un taux de 5 A pendant 24 heures ou plus, si nécessaire, pour que la batterie soit totalement chargée. Une charge complète est obtenue quand les cellules bouillonnent librement et que trois lectures appropriées de la densité de l'électrolyte, prises d'heure en heure, ne montrent aucune augmentation.

SURVOLTAGE

Dans les cas où la batterie n'est pas chargée suffisamment pour mettre le moteur en marche, un survoltage peut être effectué comme solution temporaire afin de mettre le moteur en marche. La méthode de survoltage consiste à charger à un taux de 40 à 50 A pendant une demi-heure.

☞ **REMARQUE :**

Le survoltage ne remettra pas la batterie à charge utile pour une mise en service prolongée.

Après un survoltage, si la batterie n'est pas chargée par la méthode de charge lente ou rapide ou par un usage prolongé du véhicule, il est possible qu'après l'arrêt du véhicule on ne puisse le faire redémarrer. Une batterie ne devrait jamais être condamnée parce qu'elle refuse de mettre le moteur en marche après le survoltage. Bien qu'un survoltage puisse alimenter suffisamment la batterie pour mettre le moteur en marche une fois, il est habituellement nécessaire de charger davantage afin d'assurer une réserve suffisante pour mettre le moteur en marche une deuxième et une troisième fois.

TABLEAU DE CHARGE DES BATTERIES

NIVEAU DE CHARGE	DENSITÉ (g/cm^3)	TENSION EN CIRCUIT OUVERT	TAUX DE CHARGE (A) POUR ATTEINDRE LE MAXIMUM DE CHARGE	EXEMPLE DU NOMBRE D'HEURES POUR TAUX DE CHARGE
100%	1,265-1,270	12,6 V	0	0
75%	1,230	12,4 V	5 A	5 h
			10 A	2,5 h
50%	1,190	12,2 V	5 A	20 h
25%	1,155-1,160	12,0 V	5 A	24 h
À PLAT	1,120	11,9 V	5 A	24 h

Tableau 1 - Tableau de charge des batteries

☞ **REMARQUE :**

Un connecteur permettant le survoltage des batteries est localisé dans le compartiment moteur. Voir Figure 2.

☞ **ATTENTION :**

Ne JAMAIS essayer de démarrer un véhicule dont la batterie est gelée à l'aide d'une batterie d'appoint, car la batterie pourrait se rompre ou éclater. Si on soupçonne une batterie d'être gelée, examiner tous ses orifices de remplissage : si on peut voir de la glace ou si on ne peut pas voir l'électrolyte, NE PAS essayer de démarrer le véhicule avec des câbles de démarrage, et ce, aussi longtemps que la batterie sera gelée.

☞ **ATTENTION :**

La structure du véhicule est reliée à la borne NÉGATIVE de l'accumulateur. L'installation de la batterie avec la borne positive mise à la masse ou l'emploi incorrect de la batterie d'appoint et des câbles de démarrage causeront de sérieux dommages à l'alternateur, aux batteries et aux câbles de batteries.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Ne pas déconnecter les circuits sous tension aux bornes d'une batterie, car une étincelle pourrait se produire. Toujours être soigneux lors du branchement et du débranchement des câbles de démarrage et des attaches de câbles sur les chargeurs. Les mauvaises connexions sont causes courantes d'arcs électriques provoquant des explosions.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Toujours déconnecter la borne négative d'une batterie en premier lieu. Débrancher la borne positive en deuxième.

☞ **AVERTISSEMENT :**

La batterie d'appoint et la batterie déchargée doivent être traitées soigneusement lors de l'emploi de câbles de démarrage. Prendre soin de ne pas causer d'étincelle. Suivre exactement les recommandations énoncées sous cette rubrique. Ne pas respecter ces recommandations pourrait entraîner :

- **des blessures corporelles causées par de l'électrolyte sortant des orifices de ventilation des batteries;**
- **des blessures corporelles ou des dégâts matériels causés par l'explosion d'une batterie;**
- **des dommages au système de charge du véhicule d'appoint ou du véhicule immobilisé.**

CHARGE DES BATTERIES SULFATÉES

Pour charger des batteries sulfatées, employer un taux de charge de moins de la moitié du taux de charge normal. En cas de batteries considérablement sulfatées, jusqu'à 100 heures de charge peuvent être requises avant que la batterie ne soit totalement chargée. Les batteries considérablement sulfatées peuvent nécessiter une charge lente et continue pendant 48 heures ou plus avant qu'une élévation de la densité ne se produise.

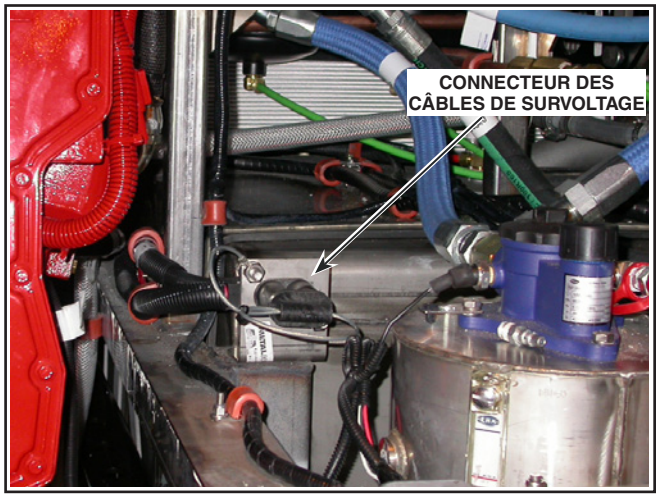


Figure 2 - Connecteur pour survoltage

ENTRETIEN

INSPECTION PÉRIODIQUE

La condition externe des batteries et des câbles de batteries doit être inspectée périodiquement, selon les exigences de la loi ou au moins tous les six mois :

- Vérifier l'extérieur de chaque batterie et rechercher des fissures ou des cassures sur le boîtier et le couvercle. Si des dommages sont évidents, remplacer la batterie.
- Vérifier pour tout signe de corrosion. Si les bornes ou les attaches des câbles sont corrodées, les câbles doivent être débranchés et les bornes et les attaches nettoyées séparément avec une solution de bicarbonate de soude et une brosse métallique. Pour retarder la corrosion, enduire les bornes et les attaches de graisse diélectrique ou d'enduit anticorrosif approuvé pour applications électriques une fois que les câbles ont été connectés.
- Vérifier le serrage des attaches des câbles sur les bornes des batteries. Les serrer au couple de serrage indiqué en annexe de cette section.
- Vérifier tous les câbles et toutes les connexions pour déterminer s'ils sont en bon état. Voir la rubrique **VÉRIFICATION DES CÂBLES DE BATTERIES** de cette section.
- Le support des batteries et ses vis de fixation doivent être propres et exempts de corrosion en tout temps. Le support doit être en bon état de fonctionnement, de sorte qu'il supporte solidement les batteries et les traverses. Pour empêcher les batteries de bouger sur le plateau, les boulons de fixation doivent être serrés de façon raisonnable (pression manuelle) pour ne pas comprimer le boîtier ou le couvercle des batteries.
- Vérifier le niveau de l'électrolyte. Des niveaux trop élevés ou trop bas causeront un rendement médiocre.

NETTOYAGE

Pour de meilleurs résultats lors du nettoyage des batteries, les nettoyer en premier avec une solution d'ammoniaque ou de bicarbonate de soude pour neutraliser tout acide, puis rincer avec de l'eau propre. S'assurer que la solution neutralisante ne pénètre pas dans les cellules.

VÉRIFICATIONS ET ESSAIS

VÉRIFICATION DES CÂBLES DE BATTERIES

Une résistance excessive, généralement causée par de mauvaises connexions, peut occasionner une chute de potentiel si importante pour réduire la tension à une valeur assez basse pour empêcher le démarreur de fonctionner adéquatement.

Une chute de tension anormale peut être détectée avec un voltmètre à grande déviation comme suit :

☞ **ATTENTION :**

Si les câbles de batteries sont débranchés, entourer les bornes de ruban isolant pour empêcher une mise à la masse accidentelle. Les mauvaises connexions sont causes courantes d'arcs électriques provoquant des explosions.

☞ **ATTENTION :**

Ne pas déconnecter les circuits sous tension aux bornes de la batterie, car une étincelle pourrait se produire.

☞ **REMARQUE :**

Pour empêcher le moteur de démarrer, mettre le SECTIONNEUR DES BATTERIES dans le compartiment des batteries à la position hors fonction (OFF). Le voyant rouge ALIMENTATION EN FONCTION doit s'éteindre. Voir Figure 3.

1. Vérifier la chute de tension entre la borne de la batterie mise à la masse (négative) et le châssis du véhicule. Placer une sonde du voltmètre sur la borne négative de la batterie et l'autre sur le châssis du véhicule. À une température ambiante de 21ºC (70ºF), lancer le moteur à l'aide du démarreur. La lecture du voltmètre devrait indiquer moins de 0,3 V. Si la tension est supérieure, il y a résistance excessive dans le circuit de mise à la masse.
2. Vérifier la chute de tension entre la borne de la batterie non reliée à la masse (positive) et l'écrou de la borne du démarreur pendant que ce dernier est actionné. Si le voltmètre indique plus de 2,5 V, il y a résistance excessive dans le circuit.

☞ **REMARQUE :**

S'il est nécessaire de rallonger le fil du voltmètre pour cet essai, employer un fil de calibre no 16 AWG ou plus.

3. Vérifier la chute de tension entre le boîtier du démarreur et le châssis du véhicule. Celle-ci doit être de moins de 0,2 V.

☞ **ATTENTION :**

Utiliser un équipement de survoltage d'appoint permettant une alimentation pour un système à 24 VCC.

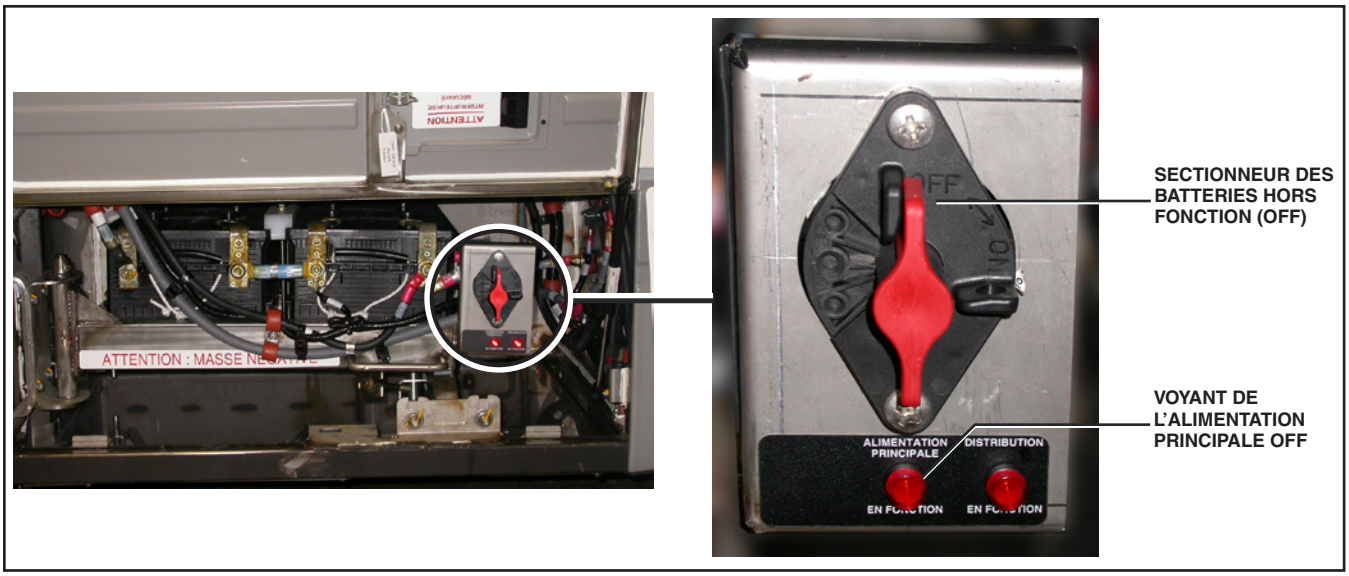


Figure 3 - Sectionneur des batteries et voyant de mise en tension

VÉRIFICATION DU NIVEAU D'ÉLECTROLYTE

Le niveau de l'électrolyte dans chaque batterie doit être vérifié au moins tous les 1 600 km (1000 mi) ou toutes les deux semaines. Si le niveau de l'électrolyte est bas, de l'eau distillée doit être ajoutée à chaque cellule jusqu'à ce que le niveau monte au bas de l'orifice. **NE PAS REMPLIR EXCESSIVEMENT.**

☞ **REMARQUE :**

Le niveau de l'électrolyte peut être vérifié au moyen d'une lampe de poche et d'un miroir. Tenir le miroir au-dessus de chaque ouverture de cellule et diriger le faisceau de la lampe de poche pour qu'on puisse voir le niveau de l'électrolyte.

De l'eau distillée ou de l'eau déminéralisée doit être employée pour éviter que des impuretés nocives soient ajoutées à l'électrolyte. De nombreuses impuretés courantes diminueront considérablement la durée de vie de la batterie. **N'AJOUTER AUCUNE SUBSTANCE À L'ÉLECTROLYTE, SAUF DE L'EAU.**

MESURE DE LA DENSITÉ DE L'ÉLECTROLYTE

Pour déterminer la capacité des batteries à conserver leur charge,vérifier la densité de l'électrolyte (solution acide) dans chaque cellule des deux batteries. La batterie chargée se déchargeant, l'acide quitte la solution et pénètre dans les plaques, causant une diminution de la densité de l'électrolyte.

Pour mesurer la densité de l'électrolyte, il y a deux options : l'utilisation d'un réfractomètre ou celle d'un hydromètre d'électrolyte. Voir Figures 4 et 5.

☞ **REMARQUE :**

Les lectures de la densité ne doivent jamais être prises immédiatement après que de l'eau ait été ajoutée dans les cellules de la batterie. L'eau doit être complètement mélangée à l'électrolyte en chargeant la batterie pendant au moins 15 minutes à un taux assez élevé pour causer un bouillonnement vigoureux.

☞ **ATTENTION :**

L'électrolyte est extrêmement corrosif. Afin de faire le prélèvement d'électrolyte pour mesurer, utiliser des gants de protection résistant à l'acide. Éviter d'échapper de l'électrolyte sur l'autobus ou sur les vêtements. Toute tache d'électrolyte doit être enlevée immédiatement avec une solution de bicarbonate de soude.



Figure 4 - Réfractomètres typiques

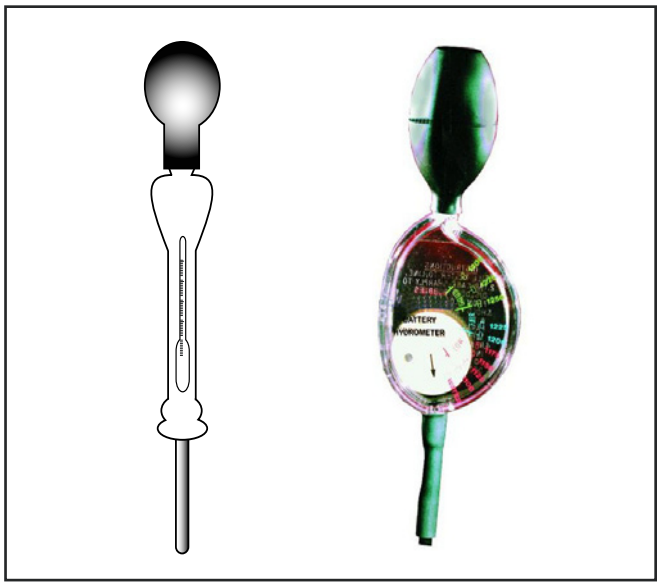


Figure 5 - Hydromètres d'électrolyte typiques

MESURE DE LA DENSITÉ AVEC RÉFRACTOMÈTRE

Voir Figures 4 et 6.

1. S'assurer que le moteur du véhicule est arrêté.
2. Ouvrir le tiroir a batterie pour avoir accès aux batteries.
3. Retirer le bouchon de chaque cellule (six pour une batterie) des deux batteries.
4. Utiliser la pipette de prélèvement du réfractomètre (Figure 4) et déposer quelques gouttes sur la lentille du réfractomètre. Pour des détails sur la lecture des densités mesurés, voir le manuel d'utilisation du réfractomètre.
5. Prendre la lecture de la colonne appropriée **(BATTERY FLUID)** et noter la valeur pour chaque cellule. Les valeurs sont exprimées en g/cm^3. Voir Figure 6.

☞ **REMARQUE :**

La lentille du réfractomètre doit être propre pour assurer une indication exacte.

Le réfractomètre doit être régulièrement calibré.

Pour être en mesure de lire la valeur du réfractomètre, il faut un minimum de luminosité.

MESURE DE LA DENSITÉ AVEC HYDROMÈTRE

Voir Figures 5 et 7.

☞ **REMARQUE :**

L'hydromètre d'électrolyte doit être propre, à l'intérieur et à l'extérieur, pour assurer une indication exacte.

La densité de l'électrolyte change non seulement en fonction du pourcentage d'acide dans ce dernier, mais aussi en fonction de la température. Au fur et à mesure que la température augmente, l'électrolyte se dilate et la densité de l'électrolyte se réduit. Au fur et à mesure que la température baisse, l'électrolyte se contracte et sa densité augmente. Pour avoir une indication appropriée de la concentration d'acide dans l'électrolyte il faut rectifier en fonction de la température les valeurs de la densité obtenues par l'hydromètre d'électrolyte.

1. S'assurer que le moteur du véhicule est arrêté.
2. Ouvrir le tiroir a batterie pour avoir accès aux batteries.
3. Retirer le bouchon de chaque cellule (six pour une batterie) des deux batteries.
4. Si l'hydromètre d'électrolyte a un thermomètre intégré, y faire entrer l'électrolyte plusieurs fois pour assurer une température correcte avant d'en noter la lecture.
5. Tenir l'hydromètre d'électrolyte verticalement et y faire entrer juste assez d'électrolyte des cellules de batterie de sorte que le flotteur flotte librement.

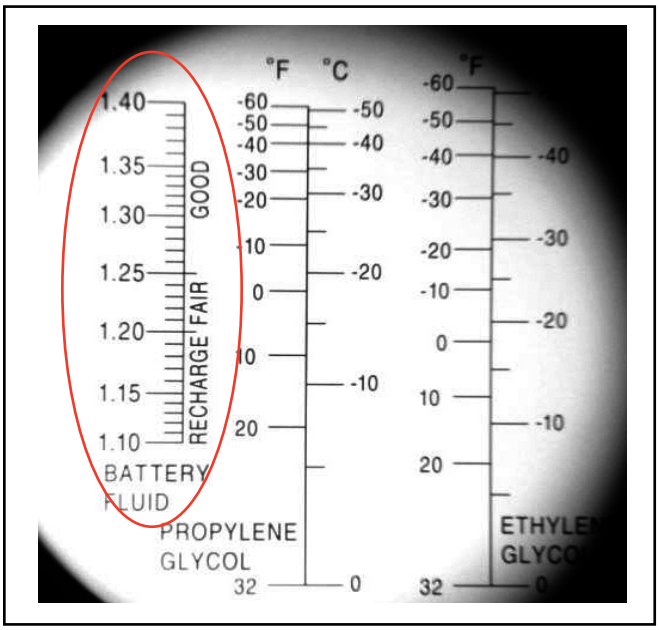


Figure 6 - Lecture du refractomètre

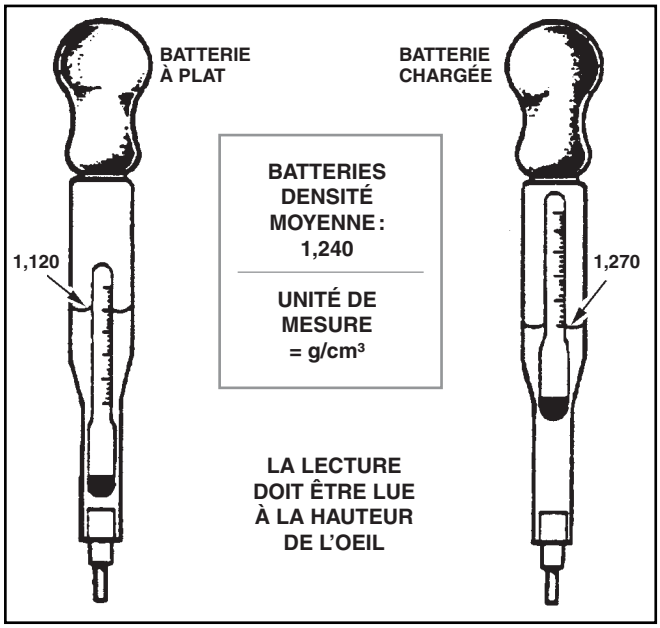


Figure 7 - Lecture de l'hydromètre d'électrolyte

6. Tenir l'hydromètre d'électrolyte à la hauteur de l'oeil de sorte que le flotteur soit vertical et libre dans le cylindre de verre, puis noter la lecture à la surface de l'électrolyte. Négliger la courbure où l'électrolyte monte contre la tige du flotteur due à la tension de surface. Voir Figure 7.
7. Rectifier la lecture de l'hydromètre d'électrolyte en fonction de la température. Quand la température de l'électrolyte est au-dessus de 26,6 °C (80 °F) ajouter quatre espaces (0,004 g/cm³) à la lecture pour chaque 5,5 °C (10 °F) au-delà de 26,6 °C (80 °F). Si la température de l'électrolyte est au-dessous de 26,6 °C (80 °F) soustraire quatre (4) espaces (0,004 g/cm³) pour chaque 5,5 °C (10 °F) en deçà de 26,6 °C (80 °F).

INTERPRÉTATION DES VALEURS DE DENSITÉ

La lecture de la densité de l'électrolyte sert seulement à déterminer la charge de la batterie. Cette lecture n'indiquera pas forcément si la batterie est capable de fonctionner normalement.

Voir Figure 8 :

1. Si les valeurs de la densité de l'électrolyte des cellules sont de 1,215 g/cm³ à 1,270 g/cm³ à 26,6 °C (80 °F) et que la variation entre les cellules est de moins de 0,025 g/cm³, la batterie est supposément chargée aux trois quarts et en bon état pour un emploi prolongé ou un essai des circuits électriques; la différence de la densité entre les cellules devrait être plus petite que 0,05 g/cm³.
2. Si la densité d'électrolyte est inférieure à 1,23 g/cm³ pour toutes les cellules et si la différence de la densité entre les cellules est plus petite que 0,05 g/cm³, la batterie doit être chargée avant d'être soumise aux vérifications.
3. Si la densité relative de l'électrolyte d'une cellule quelconque refuse d'atteindre 1,25 g/cm³ [rectifiée pour 26,6 °C (80 °F)], ou s'il y a variation entre les cellules de plus de 0,025 g/cm³ après une charge lente et complète, remplacer la batterie.

ESSAI DE CAPACITÉ

Une batterie de 12 V qui maintient 9,0 V ou plus pendant un essai de capacité est considérée comme acceptable. Pour faire cet essai, employer un appareil qui prend une charge électrique considérable de la batterie, tel qu'une pile de carbone ou un autre moyen approprié. Si l'appareil d'essai n'est pas disponible pour servir de charge à la batterie, le démarreur peut être employé comme charge.

1. Brancher le voltmètre, l'ampèremètre et la résistance de charge variable, tel qu'illustré en Figure 9.

REMARQUE :

Observer la polarité des voltmètre, ampèremètre et batterie lors des raccordements et choisir la gamme appropriée de ces appareils.

2. Placer une charge à la batterie équivalente à trois fois la capacité ampère-heure de la batterie pendant 15 secondes (3 × 200 = 600 A).
3. Avec une charge spécifique à l'ampèremètre, la tension ne devrait pas être inférieure à 9,0 V pour la batterie de 12 V (voir Tableau 2).

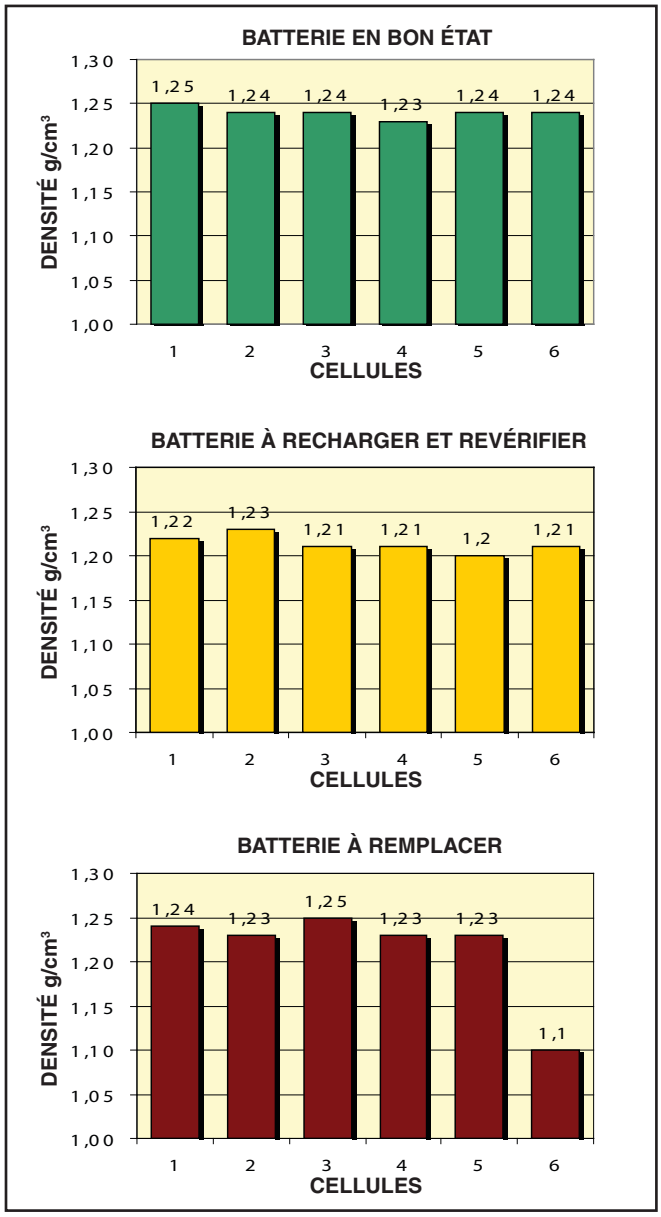


Figure 8 - Interprétation des valeurs de densité de l'électrolyte dans les cellules des batteries

a. Si le voltmètre indique 9,0 V ou plus, la batterie a une bonne capacité de sortie et acceptera facilement une charge normale.

(i) Si la densité de l'électrolyte est de 1,230 g/cm³ ou plus, aucun entretien n'est requis.

(ii) Si la densité de l'électrolyte est en dessous de 1,230 g/cm³, vérifier le circuit de charge pour déterminer la cause et la rectifier au besoin. La batterie devrait être chargée lentement pour la conduite en ville. Pour conduite sur la grande route et avec un bon système de charge, la batterie devrait se charger d'une manière satisfaisante.

b. Si le voltmètre indique moins de 9,0 V, effectuer **L'ESSAI DE CHARGE LÉGÈRE DE BATTERIE**.

ESSAI DE CHARGE LÉGÈRE DE BATTERIE

Vérifier l'état électrique des éléments de la batterie comme suit :

1. Si le niveau de l'électrolyte dans chaque cellule est bas, le régler au niveau approprié en ajoutant de l'eau et charger la batterie.
2. Placer une charge sur la batterie en mettant le moteur en marche.
   - Si le moteur démarre, l'arrêter immédiatement.
   - Si le moteur ne démarre pas, tenir le contact du démarreur à la position de **MARCHE** pendant trois secondes; le relâcher ensuite.
3. Allumer les phares (faisceau **CODE**). Après une minute, les phares étant toujours allumés (**ON**), valider l'état de la batterie en se référant à Tableau 2 pour déterminer le correctif à apporter à la batterie (c'est-à-dire, charger ou remplacer la batterie).

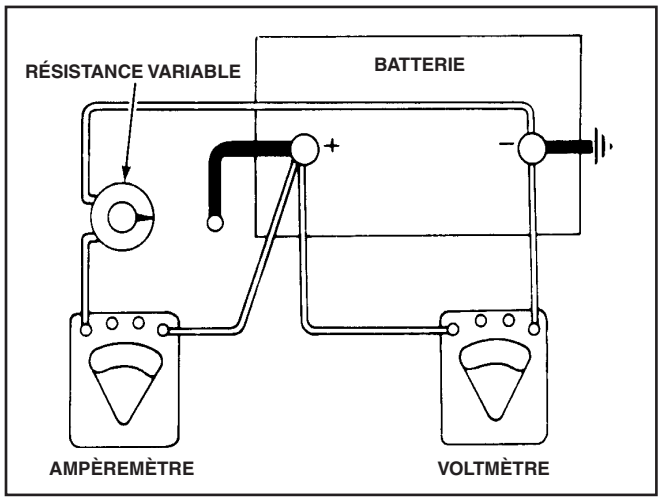


Figure 9- Montage pour l'essai de capacité de la batterie

TABLEAU DES TENSIONS BATTERIES SOUS CHARGE

ESTIMATION DE LA TEMPÉRATURE DE LA BATTERIE	TENSION MINIMALE REQUISE POUR UNE CHARGE APPLIQUÉE DE 15 SECONDES
21ºC (70ºF)	9,6 V
16ºC (60ºF)	9,5 V
10ºC (50ºF)	9,4 V
4ºC (40ºF)	9,3 V
-1ºC (30ºF)	9,1 V
-4ºC (20ºF)	8,9 V

Tableau 2 - Tableau des tensions sous charge

4. Charger la batterie et répéter l'essai de charge.
   - Si la batterie est jugée bonne après avoir été chargée, elle devrait être totalement rechargée pour assurer un bon rendement.
   - Une batterie qui ne répond pas positivement pas après la deuxième tentative doit être remplacée.

ROUTAGE DES CÂBLES

Une mauvaise configuration des câbles dans le compartiment des batteries peut entraîner une usure prématurée de la gaine protectrice des câbles.

De plus, ce type de configuration peut causer le coincement des câbles entre le tiroir et la structure lorsque le tiroir des batteries est fermé.

Une configuration typique du routage des câbles du compartiment des batteries est proposé dans la Figure 10. Pour une configuration spécifique à un véhicule, voir le **MANUEL DE PIÈCES**. Pour les couples de serrage des connexions des batteries, voir Figure 11.

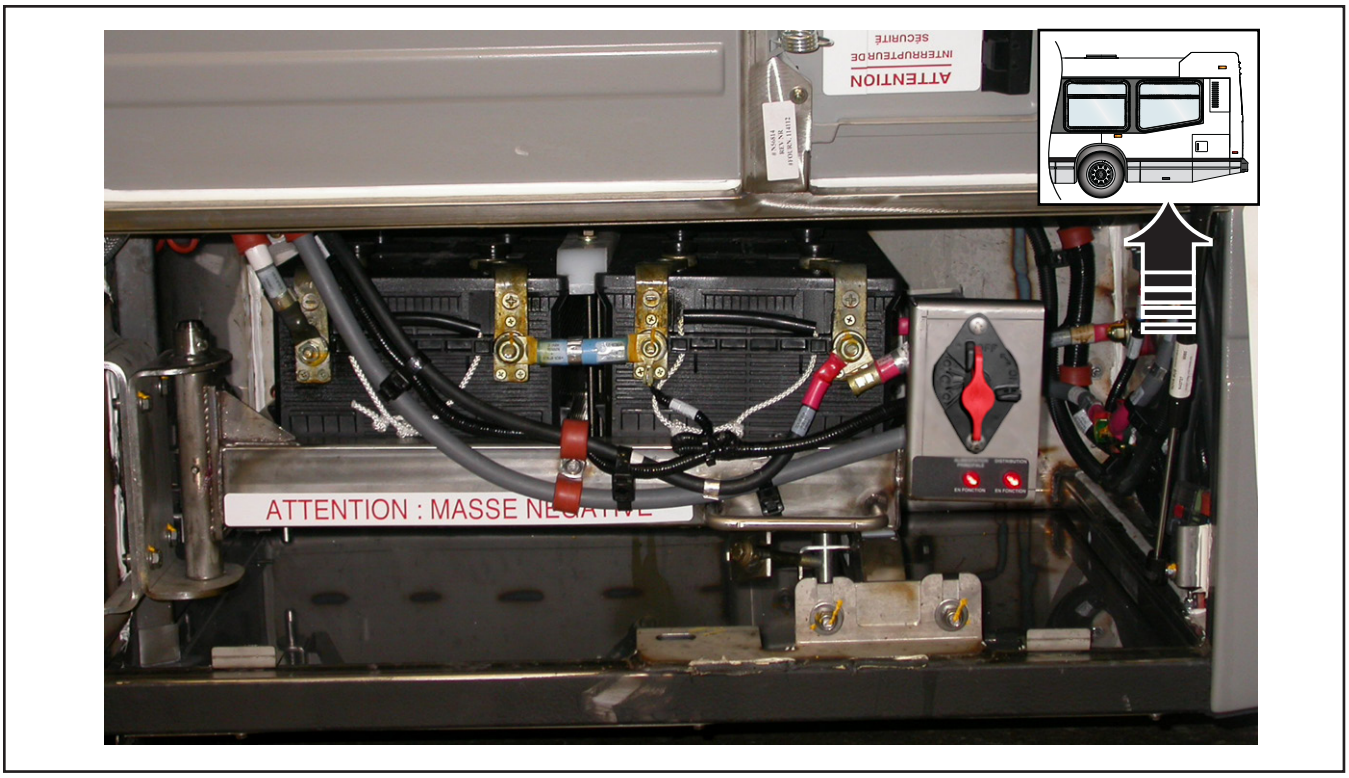


Figure 10 - Routage des câbles des batteries

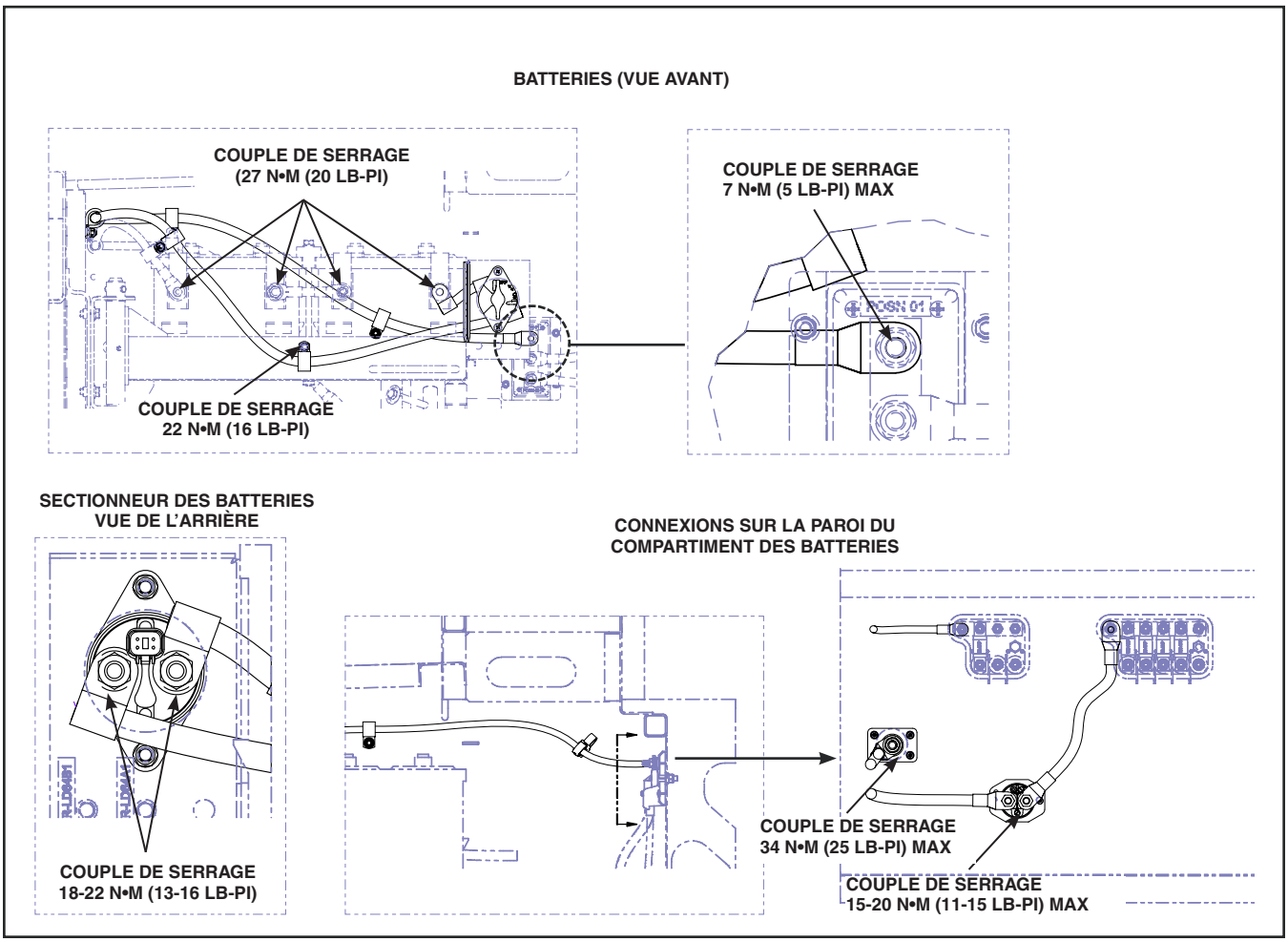


Figure 11 - Couples de serrage pour les connexions des batteries

CAUSES COURANTES DE DÉFAILLANCE DE LA BATTERIE

Quand une batterie ne fonctionne plus, la cause de la défaillance peut être extérieure à la batterie. Pour cette raison, quand une défaillance de la batterie se produit, ne pas se contenter de simplement la recharger ou la remplacer. Localiser et rectifier la cause de la défaillance pour en empêcher la réapparition. Voir Tableau 3 **GUIDE DE DÉPANNAGE**. Voici quelques causes courantes de défaillance :

1. Défectuosité dans le système de l'alternateur tel que résistance élevée ou alternateur ou régulateur de tension défectueux.
2. Surcharges causées par démarreur défectueux ou emploi excessif d'accessoires.
3. Saleté et électrolyte sur le dessus des batteries causant une fuite constante de courant.
4. Plaques de batterie durcies, phénomène généralement appelé sulfatation, causée par une faible charge prolongée des accumulateurs.
5. Défectuosités telles que cellules court-circuitées, perte de substance active des plaques, etc.
6. L'état des routes ou les conditions dans lesquelles le véhicule est employé pour de courtes distances.

GUIDE DE DÉPANNAGE		
SYMPTÔME	**CAUSE PROBABLE**	**ACTION**
Aucun son et aucune DEL ne s'allume sur le tableau de bord lorsque l'**INTERRUPTEUR PRINCIPAL** du véhicule est engagé.	Batterie défectueuse ou raccordements incorrects	Alors que l'**INTERRUPTEUR PRINCIPAL** est en **MODE NORMAL DE CONDUITE DE NUIT**, vérifier si les phares s'allument. S'ils n'allument pas, vérifier les batteries et les raccordements. Nettoyer les terminaux des batteries.
Le moteur ne tourne pas, mais les lumières sont brillants.	Circuit ouvert	Vérifier les circuits électriques.
Le moteur tourne lentement.	a. Batterie faible b. Mauvais démarreur. c. Frottement interne excessif	a. Vérifier la batterie. La charger ou la remplacer. Aussi, vérifier la courroie de l'alternateur pour s'assurer que c'est en place, c'est tendu, et en bonne condition. (La batterie ne charge pas.) b. Vérifier le démarreur. Le remplacer si nécessaire. c. Examiner le moteur en détail.
Le démarreur tourne, mais un son grincement est apparent.	Démarreur.	Vérifier le démarreur. Le grincement indique un mauvais engrenage dans le démarreur. Le remplacer, si nécessaire.
Le voyant **ALTERNATEUR DÉFECTUEUX** sur le tableau de bord allume.	a. Déséquilibre possible des batteries (avec système de surveillance de déséquilibre des batteries optionnel seulement) b. Problème d'alternateur	a. Si équipé du système de surveillance, prendre la tension de chaque batteries. La différence de tension entre les deux batteries ne doit pas être supérieure à 1 V. b. Si le véhicule n'est pas équipé du système de surveillance de déséquilibre des batteries ou s'il n'y a pas de déséquilibre des batteries, vérifier le circuit de l'alternateur

Tableau 3 - Guide de dépannage

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Marque ..... East Penn
Modèle 8D
Quantité..... Deux branchées en séries
Tension..... 12 V
Réserve d'énergie .....430 minutes à 25 A
Capacité de démarrage à froid -18°C (0°F)..... 1300 A
Température maximale d'opération
et de charge ..... 50°C (122°F)
Tension de charge maximum ..... 15,5 V à 20°C (68°F)

SECTION 16-110.18
CONVERTISSEUR SUREPOWER

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Voir Figures 1 à 4.

Le convertisseur peut être situé dans le compartiment des batteries (anciens modèles de LFS), dans le panneau principal ou derrière les plafonniers (modèles avec moteur centré de 40 ou 60 pi) ou dans le panneau IB et dans le panneau principal ou derrière les plafonniers (modèles hybrides et GNC [gaz naturel comprimé]). Voir le schéma électrique du véhicule pour la localisation exacte sur chaque véhicule. Le convertisseur est protégé électroniquement contre les courts-circuits, les surcharges et les inversions de polarité.

REMARQUE :

Pour plus de détails sur la description et l'opération du convertisseur, voir LE MANUEL DE L'OPÉRATEUR DU FABRICANT.

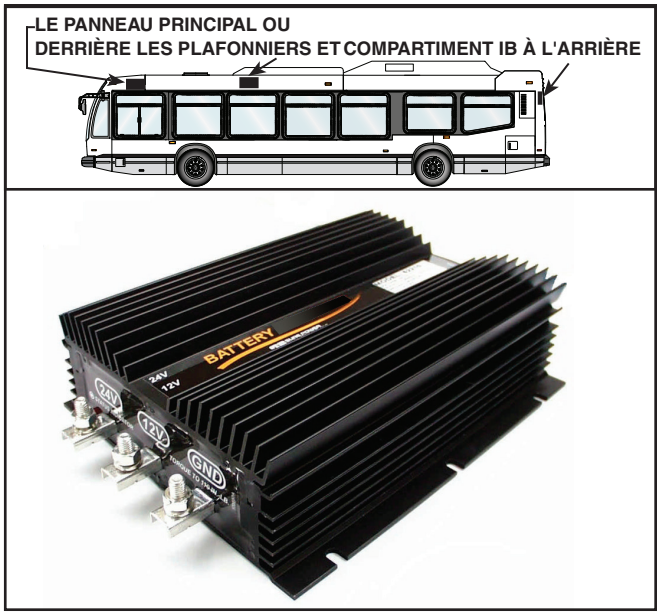


Figure.2 - Localisation d'un convertisseur typique dans un véhicule hybride et GNC

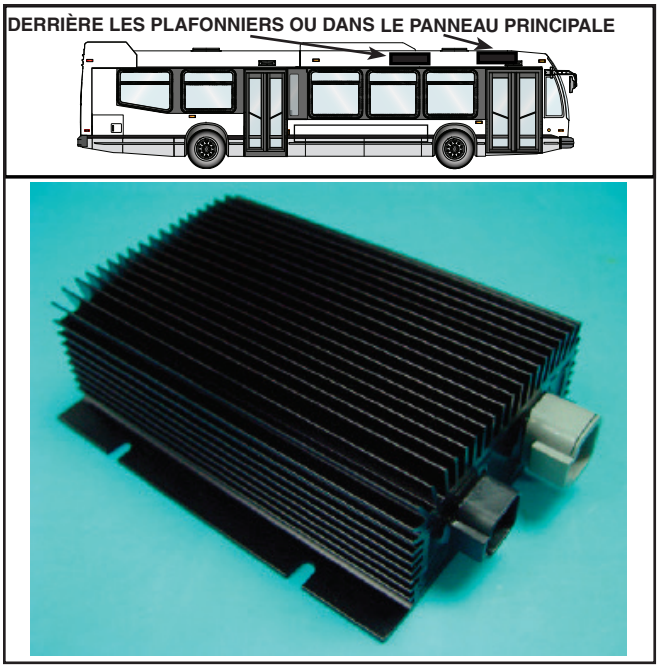


Figure.1 - Localisation d'un convertisseur typique dans un véhicule avec moteur centré de 40 ou 60 pieds

ATTENTION :

Les convertisseurs 40A, 60A et 80A nécessite un couple de serrage maximum pour leurs bornes de branchement. Veuillez vous référer au MANUEL DU FABRICANT pour connaitre les couples de serrage exigé.

INSTALLATION

Les charges doivent être branchées aux batteries. Les convertisseurs sont raccordés de la façon suivante :

Convertisseur 30 A :

Connecteur 4 bornes

- Borne 1 : brancher au côté +24V du plateau des batteries.
- Borne 2 : GND
- Borne 3 : 12V Sortie activée
- Borne 4 : 12V Inactif

Connecteur 6 bornes :

- Borne 2 : Allumage
- Borne 4 : 12V Inactif

Convertisseur 40 A, 60 A et 80 A :

- Borne 12 V : Cable 12 Volt du véhicule
- Borne 24 V : Cable 24 Volt des batteries du véhicule
- Borne GND : Cable de mise à la masse du véhicule

Pour la numérotation des câbles, voir le **SCHÉMA ÉLECTRIQUE DU VÉHICULE**.

Vérifier la polarité avant de mettre le module sous tension. Dans l'éventualité d'un mauvais branchement, l'unité ne sera pas fonctionnelle.

☞ **ATTENTION :**

Avant d'effectuer un travail d'ordre électrique sur le module, s'assurer que le circuit est déconnecté en plaçant le DISJONCTEUR PRINCIPAL à la position FERMÉ.

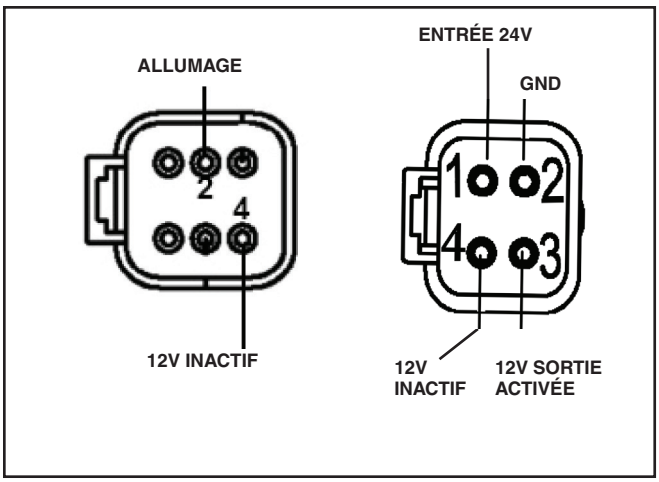


Figure.3 - Branchements du convertisseur typique

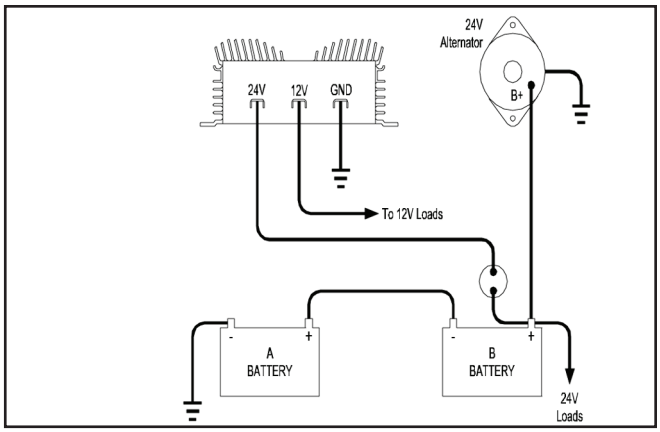


Figure 4 - Alimentation électrique du convertisseur typique

☞ **ATTENTION :**

Après avoir effectué un travail d'ordre électrique, il est très important de remettre les deux fusibles à la position CONTACT.

ENTRETIEN

Le convertisseur ne requiert qu'un entretien minimal. Nettoyer le boîtier du module périodiquement. Toujours garder les ailettes exemptes d'huile, de graisse ou de tout autre corps étranger pour assurer une dissipation thermique maximale.

Vérifier régulièrement les connexions. Celles-ci doivent être exemptes de poussières, d'huile, de graisse et ne doivent pas être oxydées.

Puisqu'il est protégé contre les dommages dus aux inversions de polarité, le convertisseur peut être connecté et déconnecté dans n'importe quel ordre.

DÉPANNAGE

☞ **REMARQUE :**

Voir le MANUEL DE L'OPÉRATEUR DU FABRICANT pour de l'information sur le diagnostic des pannes.

☞ **ATTENTION :**

Le fabricant recommande de placer l'interrupteur d'isolement de batterie à la position OFF pour éteindre les charges. Dans les véhicules Nova LFS, on doit également isoler les fusibles de protection, situés dans le panneau électrique principal.

SECTION 16-601.11
V-BEA (VOLVO BUS ELECTRONIC ARCHITECTURE)

NOMENCLATURE

V-BEA
Volvo-Bus Electronic Architecture. Architecture électronique en bus de Volvo.

CAN
Controler Area Network. Norme de communication dominante dans l'industrie automobile. Vitesse de communication V-BEA 250 kbps.

XML
eXtended Mark-up Language. Langage informatique utilisé pour garder un suivi des données, des textes, etc. Peut être considéré comme un surensemble du HTML.

ISAGRAF
Environnement logiciel de gestion qui permet la création de systèmes de commande locaux ou répartis. Langage de contrôleur programmable comprenant un éditeur de programmation graphique et un outil de simulation.

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

Voir Figure 1, Figure 2 et Figure 3.

V-BEA est un système dont les unités de commande communiquent les unes avec les autres par des liaisons de données à l'intérieur d'un réseau CAN. Les unités de commande du système **V-BEA** sont situées aussi près que possible des composants qu'elles gèrent pour diminuer la longueur du câblage et ainsi réduire les sources d'erreurs. Le système **V-BEA** comprend deux types de liaisons de données : J1939 (moteur, transmission, ABS) et J1587/J1718 (moteur). Voici les principales caractéristiques du système **V-BEA** :

- Conception et fabrication permettant de simplifier la connexion entre les composants électriques.
- Architecture électrique optimisée avec intégration de nouvelles fonctions.
- Bonne modularité; augmentation graduelle, d'un niveau bas à un niveau élevé, de la fonctionnalité de la carrosserie.
- Distribution électrique plus fiable.
- Réduction du nombre de fils, de jonctions de fils et de connexions à partir du harnais, réduisant par conséquent les endroits de défauts possibles.
- Réduction du nombre de disjoncteurs et de relais.

COMPOSANTS

Voir Figure 1, Figure 2 et Figure 3.

Les composants décrits sous cette rubrique font partie intégrante du système V-BEA. Voir le **SCHÉMA ÉLECTRIQUE** du véhicule pour plus d'informations.

MCM

Le **MCM** (*Master Control Module* ou Module de contrôle maître) est l'unité principale du système **V-BEA**. Il s'agit du poste de commande de toutes les activités du système d'exploitation. Son boîtier renferme le Master ID et le **CECM** (*Central Electronic Control Module* ou Module de contrôle électronique central). Voir Figure 1.

Le **CECM** (inclus dans le **MCM**) sert de passerelle entre le SAE J1939 et le reste du réseau. Il procède régulièrement à la sauvegarde du logiciel d'application.

Il sert également d'unité de commande conventionnelle avec plusieurs entrées et sorties.

Enfin, il sert de port entre les liaisons de données J1708, J1939 et B-bus et agit en tant que mémoire de réserve pour les modules carrosserie dans le système.

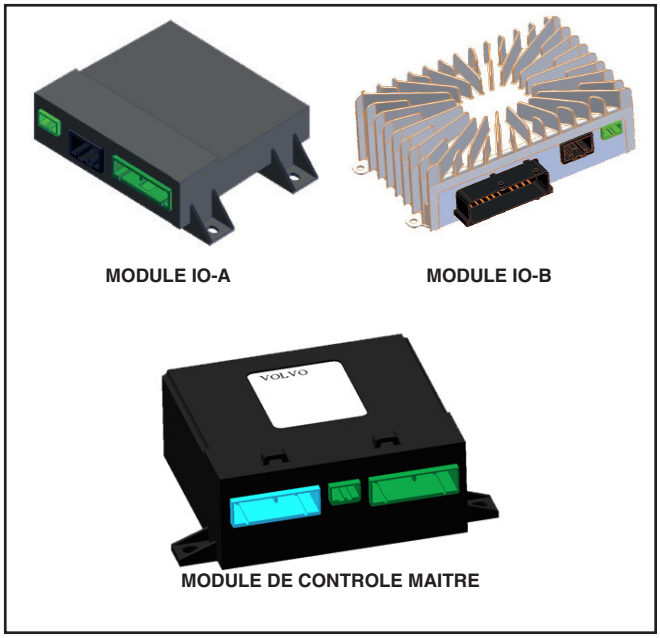


Figure 1 - Modules du système V-BEA

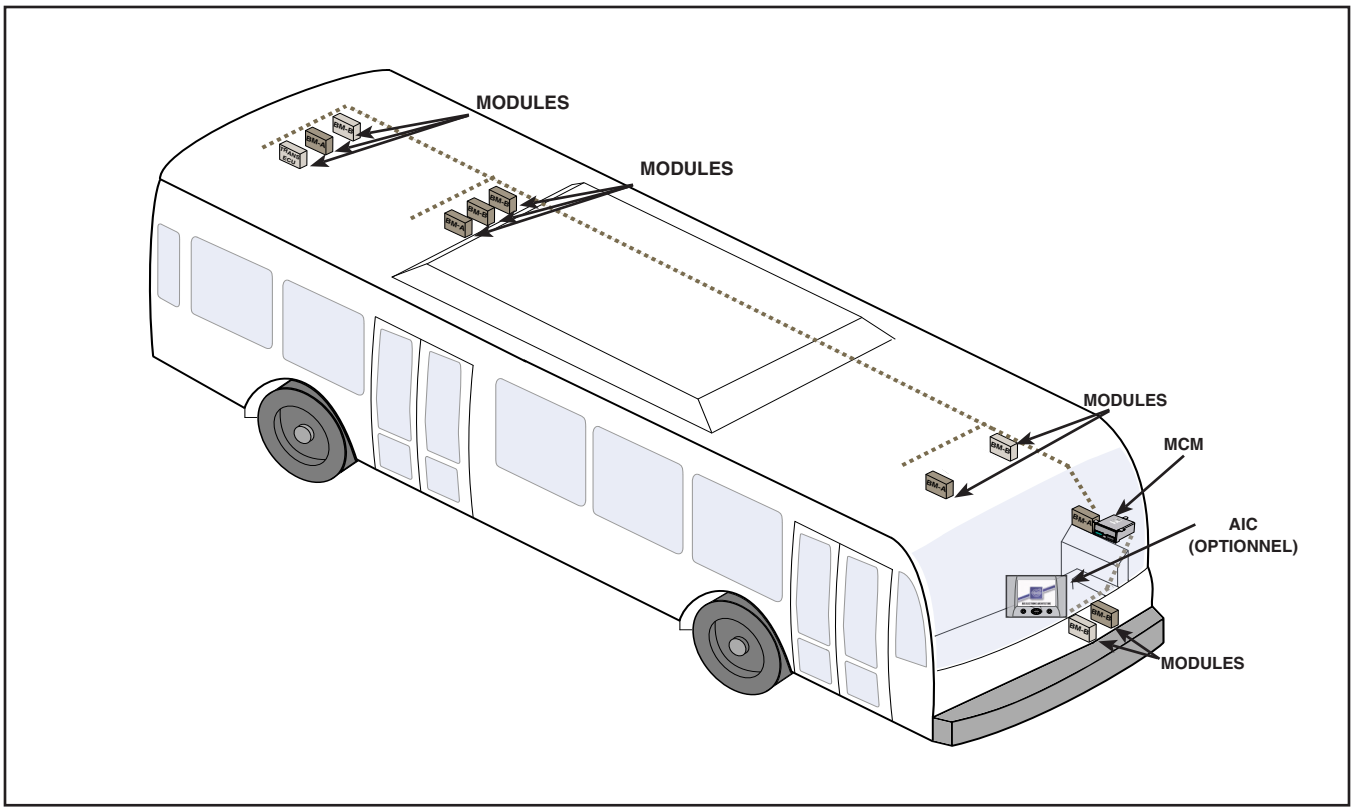


Figure 2 - Emplacement des composants V-BEA - Nova LFS (typique)

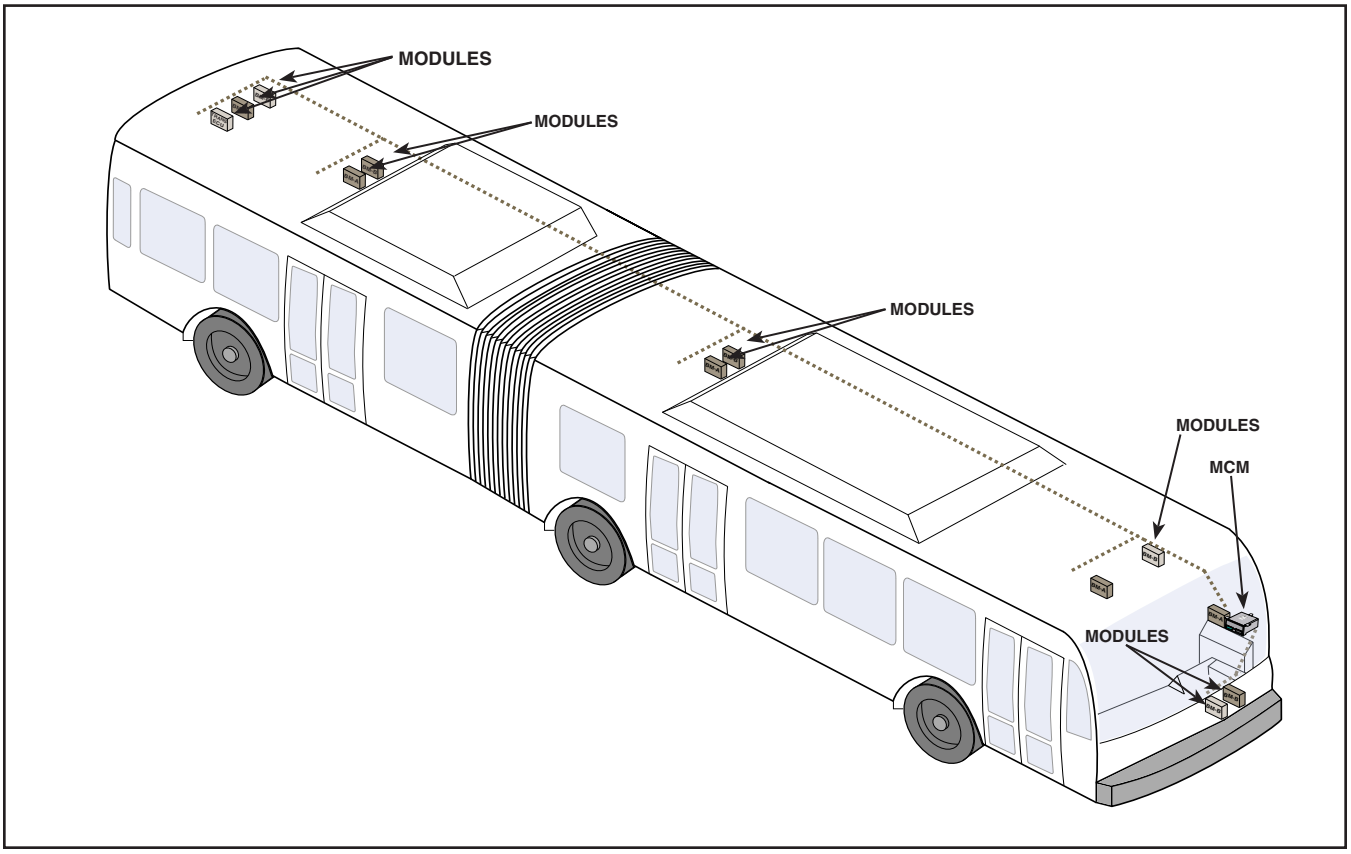


Figure 3 - Emplacement des composants V-BEA - Nova LFS Artic (typique)

INFORMATION GÉNÉRALE

- Un seul **CECM** peut couvrir jusqu'à 28 modules entrée-sortie (I/O) simultanément.
- Lorsqu'un module d'entrée-sortie est remplacé ou lorsque son programme est perdu, le module est mis à jour automatiquement par le **CECM** lors du démarrage du système à l'aide du progiciel adéquat.
- Toute l'information de diagnostic est stockée dans le **CECM** jusqu'à ce que l'alimentation soit coupée.
- Des commutateurs de puissance intelligents sont installés à toutes les sorties pour permettre la détection des courts-circuits et des circuits ouverts.
- Conforme à la directive CEM 95/54/EC.

INFORMATION SUR LE MATÉRIEL

- 19 LDI/HDI
- 19 LDO/HDO
- Commutateurs de puissance intelligents
- 3 interfaces CAN
- 1 interface SAE J1708/1587
- Microprocesseur, Freescale MPCE5516E Automotive
- Application téléchargement SW sur Flash
- 8 Mo de mémoire Flash
- 1 Mo de mémoire vive

MODULES CARROSSERIE

Les modules carrosserie sont aussi appelés modules I/O. L'emplacement de ces modules peut changer selon les fonctions qu'ils commandent.

Le système comprend deux types de modules I/O : l'I/O-A et l'I/O-B. La différence entre les deux est que l'I/O-B sert aux composants qui nécessitent un courant plus élevé, comme les phares. Chaque module a une identité unique. Six broches d'identification, désignées par les numéros J1-24 à J1-29, servent à déterminer cette identité.

Ces broches peuvent être interconnectées de plusieurs façons pour procurer une identité réseau à un module carrosserie.

Lorsqu'un module carrosserie est défectueux, il peut être remplacé par un module carrosserie **À VIDE**. Le **CECM** identifie le module à l'aide de son identité réseau et télécharge le logiciel adéquat pour le module.

I/O-A

L'I/O-A a trois connecteurs : J1, J2 et J3.

La charge de courant totale sur les sorties ne doit pas excéder 4 A et la charge sur une sortie individuelle ne doit pas excéder 1 A.

Le module I/O-A sert de circuiterie d'interface électrique répartie pour le **CECM** dans le réseau CAN.

Ce module est principalement utilisé pour les signaux d'entrées provenant des capteurs et des interrupteurs, mais il a également une capacité de sortie pour les applications à courant limité.

- Interface pour composants à faible effet
- Prêt à l'emploi

INFORMATION GÉNÉRALE

- 1 alimentation de tension de référence 5V pour des potentiomètres ou des capteurs capables de fournir 20 mA.
- 15 entrées numériques/analogiques.

INFORMATION SUR LE MATÉRIEL

- 15 LDI/HDI
- 7 LDO/HDO/PWM
- Courant maximum par sortie de 1A
- Commutateurs de puissance intelligents
- 1 interface CAN
- UCT 8 b, Fujitsu MB90F598A
- 6 ko de mémoire vive
- 128 ko de mémoire instantanée Flash
- 256 o de mémoire EEPROM

I/O-B

Le module I/O-B sert aux composants qui exigent un plus de courant de charge. L'I/O-B a trois connecteurs : J1, J2 et J3.

La charge de courant totale sur les sorties ne doit pas excéder 30A et la charge sur une sortie individuelle ne doit pas excéder 16A/20A.

Le module I/O-B sert de circuiterie d'interface électrique répartie pour le **CECM** dans le réseau CAN.

Ce module est principalement utilisé pour piloter les signaux de sortie à courant élevé, mais il possède aussi des capacités d'entrée. Il peut, par exemple, alimenter les lampes, les moteurs CC ou les avertisseurs sonores.

- Prêt à l'emploi

INFORMATION GÉNÉRALE

- 2 sorties capables de fournir une crête de 16 A/20 A.
- 8 sorties capables de fournir une crête de 10 A/20 A.
- 4 entrées numériques.
- 2 entrées pour capteurs numériques.
- 1 alimentation de tension de référence 5 V pour des potentiomètres ou des capteurs capables de fournir 20 mA.
- Des commutateurs de puissance intelligents, adaptés à toutes les sorties permettant la détection de courts-circuits et de circuits ouverts.

INFORMATION SUR LE MATÉRIEL

- 4 LDI/HDI
- 10 LDO/HDO/PWM
- Commutateurs de puissance intelligents
- 1 interface CAN
- Unité centrale 8 b Fujitsu MB90F598A
- 6 ko de mémoire vive
- 128 ko de mémoire instantanée Flash
- 256 o de mémoire EEPROM

MASTER ID (INCLUS DANS LE MCM)

SPÉCIFICATIONS SUR LE MATÉRIEL

Le Master ID de Volvo est une unité de commande qui ne contrôle ni les entrées ni les sorties. Il contient un navigateur Web interne qui stocke en format XML l'information générale, les diagrammes schématiques et l'information de diagnostic. On peut extraire cette information en utilisant un ordinateur portable, un câble RS232 et un navigateur Web standard.

Le Master ID est une sous-composante du MCM. Ce composant est utilisé comme mémoire de réserve pour le MCM et comme interface RS232 entre la liaison CAN et un ordinateur de diagnostic. Le Master ID contient de l'information sur les fonctions de la carrosserie et sur leurs possibilités de diagnostic.

INFORMATION GÉNÉRALE

Le Master ID sert d'interface entre le système électrique, le concepteur de logiciel et le personnel de service, lorsqu'applicable. À partir de la page d'accueil du Master ID, il est possible de :

- télécharger le logiciel (un point de téléchargement);
- visionner des informations de diagnostic détaillées jusqu'au niveau de broche du module;
- observer le comportement du système en temps réel en vérifiant les codes exacts des problèmes avec des descriptions textuelles;
- visionner l'ensemble de l'information relative au système;
- visionner les schémas électriques du système;
- changer les paramètres et choisir le langage.

INFORMATION SUR LE MATÉRIEL

- Freescale MPC5516E Automotive
- 2 Mo de mémoire vive
- 16 Mo de mémoire instantanée Flash
- 1 interface série RS232
- 2 interfaces CAN

LIAISONS DE DONNÉES DU V-BEA

Voir Tableau 1.

La liaison J1939 est utilisée pour envoyer de l'information nécessitant une fréquence de mise à jour rapide; la communication entre le groupe motopropulseur et les unités de commande du châssis en est un exemple.

La liaison J1587/J1708 est connectée aux mêmes unités de commande que la liaison J1939. Cette liaison est principalement utilisée pour le diagnostic de communication, mais elle sert aussi de liaison de réserve pour la liaison J1939.

Les liaisons CAN sont utilisées sur les réseaux du châssis et de la carrosserie.

- ISO 11 898 est une liaison CAN dédiée utilisée pour le D-bus.
- J1587 pour l'information de diagnostic (9600 bps, non CAN)
- J1939 pour les messages de la transmission (250 kbps).
- B-bus pour les messages de la carrosserie (250 kbps).
- Deux résistances de fin de ligne à 120 Ω, une à chaque extrémité du bus CAN et deux autres pour J1939.

VOYANTS LUMINEUX SUR LE TABLEAU DE BORD

Tous les témoins lumineux sont contrôlés numériquement. Les panneaux des voyants peuvent uniquement être remplacés en tant qu'assemblages individuels.

LIAISON	RAPPORT	COULEUR	VITESSE DE TRANSMISSION	FONCTION
A-bus	J1939	jaune/vert	250 000 bps	Communication entre le groupe motopropulseur et les unités de commande du châssis et le **CECM-B**
A-bus	J1587/ J1708	blanc/noir	9 600 bps	Information de diagnostic provenant du groupe motopropulseur et des unités de commande du châssis. Réserve pour la liaison J1939.
B-bus	CAN	jaune/vert	250 000 bps	Liaisons **CECM-B** avec les modules carrosserie (BM) et le **MASTER ID** (MID 210) D-bus

Tableau 1 - Liaisons de données du V-BEA

IDENTIFICATION D'ADRESSE

Voir Tableau 2.

Chaque unité de commande a sa propre adresse de réseau ECU.

Six broches dans l'un des connecteurs sont utilisées pour l'identification d'adresse.

L'adresse est déterminée en connectant une combinaison de broches à l'aide de fils volants.

Ce système d'adressage permet d'obtenir les fonctionnalités du *prêt-à-l'emploi*.

ADRESSES B-BUS	
Nº ECU	ID
36 = CECM-B	JA20-JA21
0	------
37	1122--
38	1212--
39	1221--
40	112-2-
41	121-2-
42	122-1-
43	11-22-
44	12-12-
45	12-21-
46	1-122-
47	1-212-
48	1-221-
49	-1122-
50	-1212-
51	-1221-
52	112--2
53	121--2
54	122--1
55	11-2-2
56	12-1-2
57	12-2-1
58	1-12-2
59	1-21-2
60	111---
61	11-1--
62	1-11--
63	-111--
64	11--1-
65	1-1-1-
66	-11-1-
67	1--11-
68	-1-11-
69	--111-

Tableau 2 - Identification d'adresse

REPROGRAMMATION DU SYSTÈME V-BEA (WINDOWS XP OU 2000)

☞ **REMARQUE :**

Pendant la durée complète de la procédure, le sectionneur des batteries doit être à la position NORMAL ou ON, selon le modèle.

☞ **REMARQUE :**

Certains navigateurs Internet risquent de ne pas fonctionner correctement lorsqu'utilisés avec le logiciel fourni. Il est recommandé d'utiliser Internet Explorer pour cette opération.

1. Placer le commutateur principal du véhicule à la position **MODE NORMAL DE CONDUITE**.
2. Ouvrir la porte d'accès sur la console au-dessus de la fenêtre du conducteur pour accéder au panneau supérieur gauche.
3. Connecter un ordinateur au connecteur **MASTER ID,** situé sur le panneau supérieur gauche, à l'aide d'un câble série RS232 standard. Connecter d'abord le câble au connecteur **MASTERID**, puis le connecter à l'ordinateur portable. Voir Figure 4.

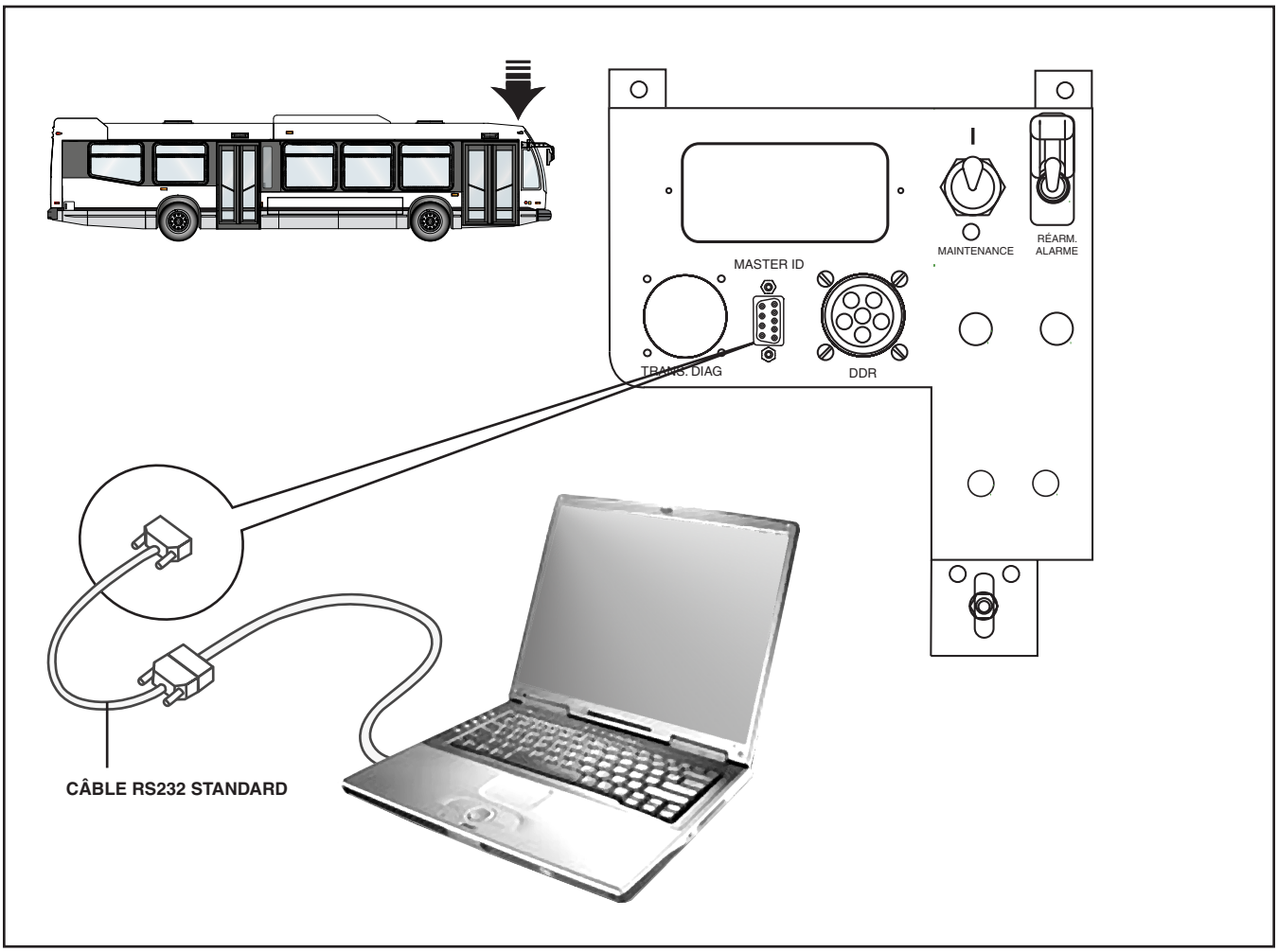


Figure 4 - Branchement de l'ordinateur au connecteur du Master ID (typique)

4. S'il s'agit d'une première connexion au système, l'ordinateur doit être configuré pour un accès par ligne commutée.

   Pour procéder à cette configuration sur un ordinateur avec **WINDOWS XP** ou **WINDOWS 2000**, suivre la procédure incluse dans le document **NOVA3616ENG.PDF**, remis à la livraison du véhicule. Si ce document n'est pas disponible, ou que l'ordinateur fonctionne avec un système d'exploitation différent, communiquer avec un représentant de service Nova Bus.

5. Accéder au logiciel **MASTER ID** en cliquant sur l'icône correspondante, installée sur le bureau de l'ordinateur lors de la configuration. Voir Figure 5.



Figure 5 - Icône Master ID

6. La fenêtre **CONNEXION À MASTER ID** s'affiche. Cliquer sur le bouton de composition **NUMÉROTER**. Voir Figure 6.

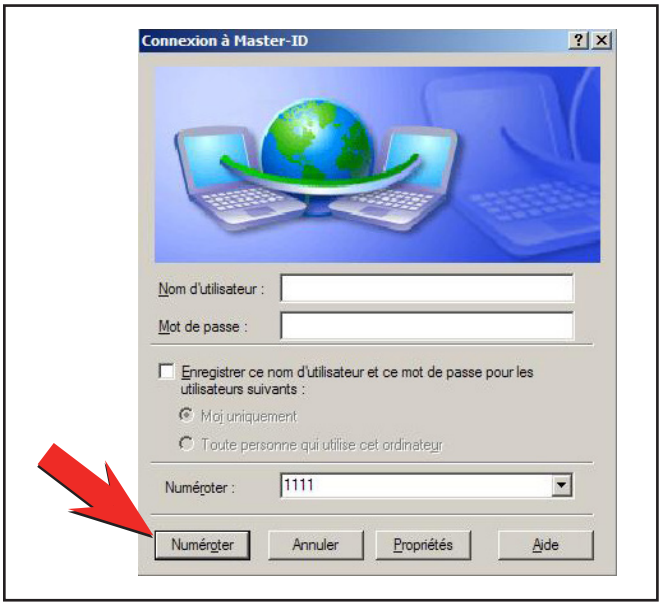


Figure 6 - Fenêtre de connexion au MasterID

7. Accéder au serveur de bord de Volvo Bus. La façon d'y accéder varie selon s'il s'agit d'un simple **MISE À JOUR DE LA PROGRAMMATION** avec un fichier BA_LXXX ou d'un **REPROGRAMMATION COMPLÈTE** avec un fichier FB_LXXX :

MISE À JOUR DE LA PROGRAMMATION

a. S'il s'agit d'une première connexion au serveur dans le cadre d'une **MISE À JOUR DE LA PROGRAMMATION**, cliquer sur le bouton **DÉMARRER** dans le coin inférieur gauche de l'écran. Dans le menu contextuel, cliquer sur la commande **EXÉCUTER**. Voir Figure 7.

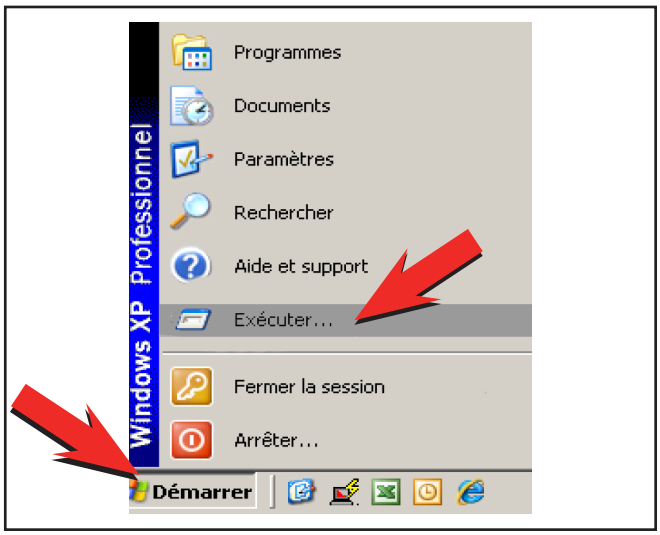


Figure 7 - Menu contextuel Démarrer *(typique)*

Dans la fenêtre qui apparaît, entrer l'adresse IP http://192.168.86.1/ dans le champ de commande, puis cliquer sur **OK**. Voir Figure 8.

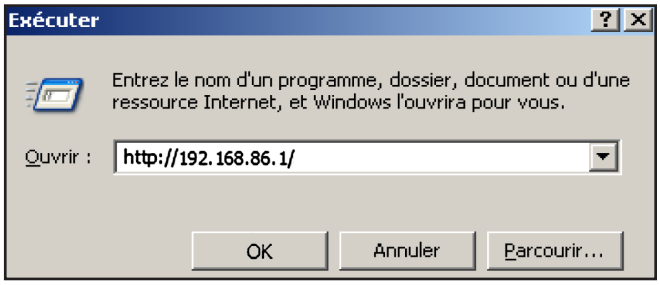


Figure 8 - Adresse IP (mise à jour)

Il est recommandé de créer un raccourci sur le bureau de l'ordinateur et de le renommer afin de faciliter les connexions futures au système. Voir Figure 9 pour un exemple d'icône.



Figure 9 - Icône V-BEA (mise à jour)

b. Si un raccourci a déjà été créé lors d'une connexion antérieure dans le cours d'une **MISE À JOUR**, l'utiliser pour accéder au serveur de bord Volvo Bus. Voir Figure 9.

ATTENTION :

Il est important d'utiliser le raccourci créé pour une mise à jour avec fichier de type BA. Si l'on utilise un raccourci créé pour un autre type de reprogrammation (ex.: avec fichier de type FB), la mauvaise page s'ouvrira et la reprogrammation ne pourra être exécutée.

c. La page d'accueil du serveur de bord de Volvo Bus apparaît, confirmant que le master ID est connecté. Dans la fenêtre à la gauche de l'écran se trouve un menu comprenant la commande **PROGRAMMATION**. Cliquer sur la commande **PROGRAMMATION.** Voir Figure 10.

d. La sous-commande **TÉLÉCHARGEMENT** apparaît. Cliquer sur la sous-commande **TÉLÉCHARGEMENT**.

e. La page de téléchargement du serveur de bord de Volvo Bus apparaît. Procéder à l'étape suivante.

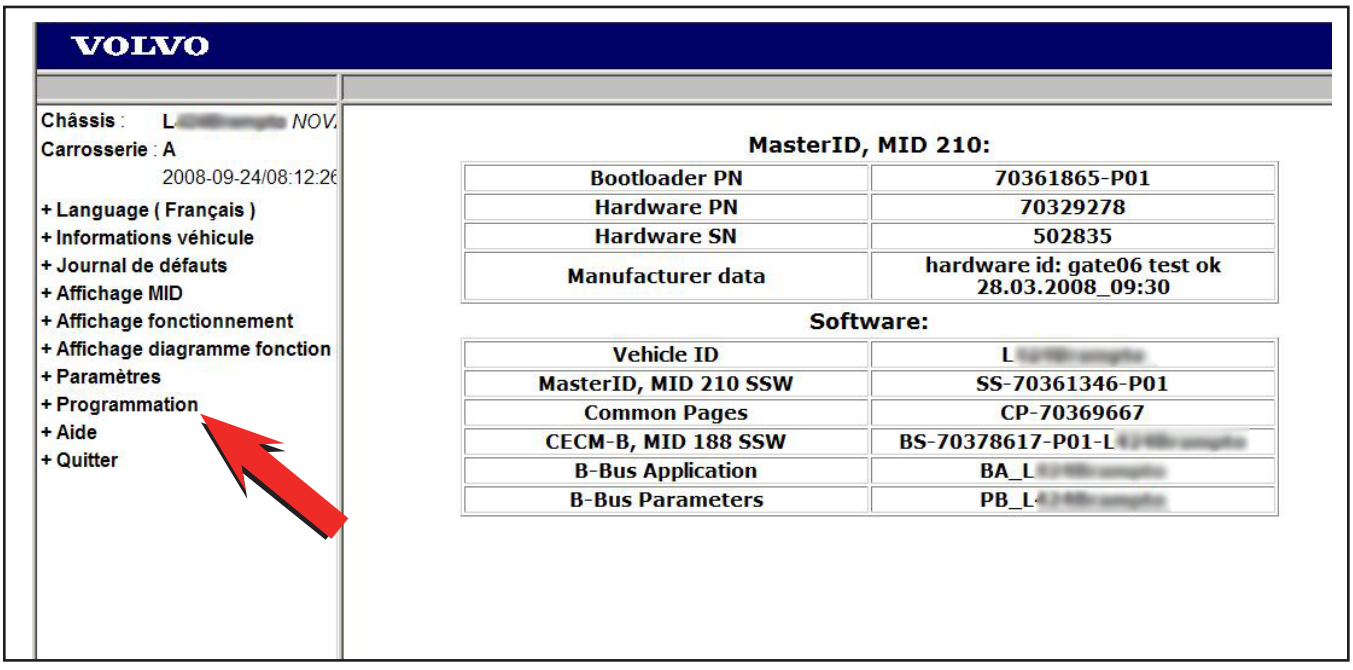


Figure 10 - Page d'accueil Serveur de bord de Volvo Bus

REPROGRAMMATION COMPLÈTE

a. S'il s'agit d'une première connexion au serveur dans le cadre d'une **REPROGRAMMATION COMPLÈTE**, cliquer sur le bouton **DÉMARRER** dans le coin inférieur gauche de l'écran. Dans le menu déroulant, cliquer sur la commande **EXÉCUTER**. Voir Figure 7.

   Dans la fenêtre qui apparaît, entrer l'adresse IP http://192.168.86.1/dans le champ de commande, puis cliquer sur **OK**. Voir Figure 11.

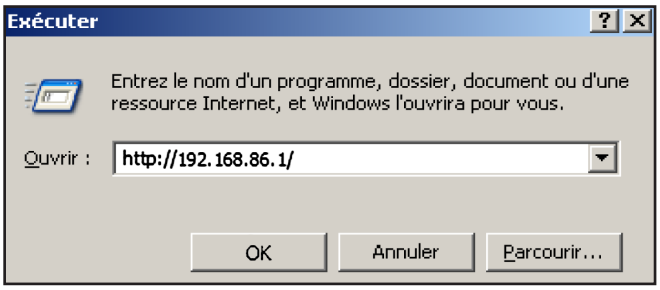


Figure 11 - Adresse IP (reprogrammation complète)

Il est recommandé de créer un raccourci sur le bureau de l'ordinateur et de le renommer afin de faciliter les connexions futures au système. Voir Figure 12 pour un exemple d'icône.



Figure 12 - Icône V-BEA (reprogrammation complète)

b. Si un raccourci a déjà été créé lors d'une connexion antérieure dans le cours d'une **REPROGRAMMATION COMPLÈTE**, l'utiliser pour accéder au serveur de bord Volvo Bus. Voir Figure 12.

ATTENTION :

Il est important d'utiliser le raccourci créé pour une reprogrammation complète avec fichier de type FB. Si l'on utilise un raccourci créé pour un autre type de regrogrammation (ex.: avec fichier de type BA), la mauvaise page s'ouvrira et la reprogrammation ne pourra être exécutée.

c. La page de téléchargement du serveur de bord de Volvo Bus (**DOWNLOAD SOFTWARE PACKAGE**) apparaît, confirmant que le **MASTER ID** est connecté. Procéder à l'étape suivante.

8. Cliquer sur la commande de téléchargement du programme (**DOWNLOAD SOFTWARE PACKAGE**). Voir Figure 13.
9. Une fenêtre contextuelle apparaît et demande un **NOM D'USAGER** et un **MOT DE PASSE**. Voir Figure 13. Utiliser les données suivantes :

   Nom d'usager : user1

   Mot de passe : fqYos

   Il est recommandé de cocher la boîte **MÉMORISER MON MOT DE PASSE**, afin d'éviter de devoir réinscrire l'information lors de chaque connexion.
10. Cliquer sur **OK**.

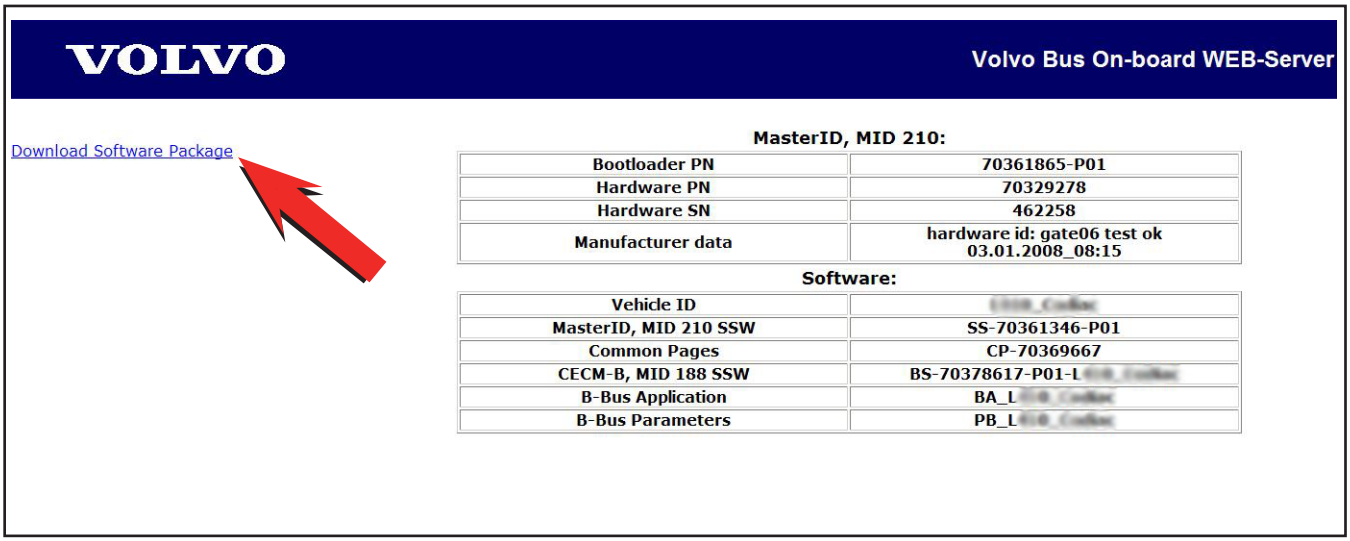


Figure 13 - Fenêtre de téléchargement du logiciel

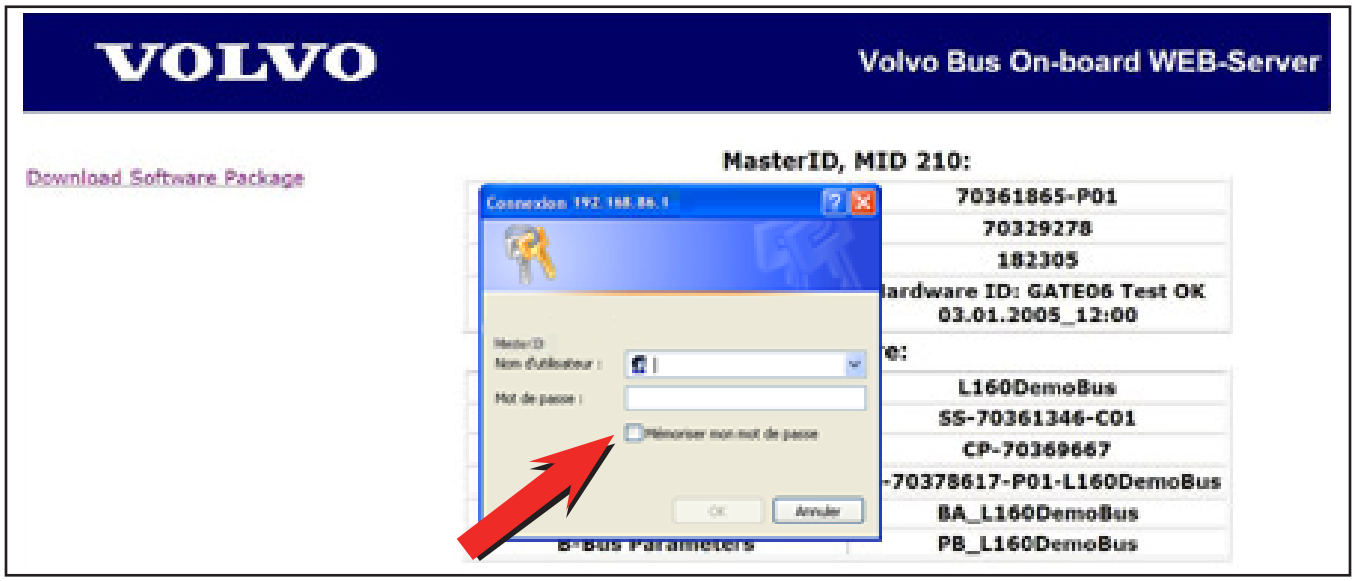


Figure 14 - Fenêtre nom d'usager et mot de passe

11. Une nouvelle fenêtre s'ouvre et demande l'emplacement du programme à télécharger. Voir Figure 15.
12. Cliquer sur **PARCOURIR** et rechercher l'emplacement où le programme se trouve sur l'ordinateur. Si le fichier est joint à un courriel, sauvegarder ce fichier sur le bureau de l'ordinateur, ou créer un répertoire qui servira à archiver tous les programmes téléchargés. Voir Figure 15.
13. Sélectionner le fichier de reprogrammation adéquat :
    a. S'il s'agit d'une **MISE À JOUR** de la programmation, sélectionner le fichier BA_LXXX. Voir Figure 16.
    b. S'il s'agit d'une **PROGRAMMATION COMPLÈTE**, par exemple après le remplacement du **MASTER ID**, sélectionner le fichier FB_LXXX. Voir Figure 16.
14. Cliquer sur **OUVRIR**. Voir Figure 16.

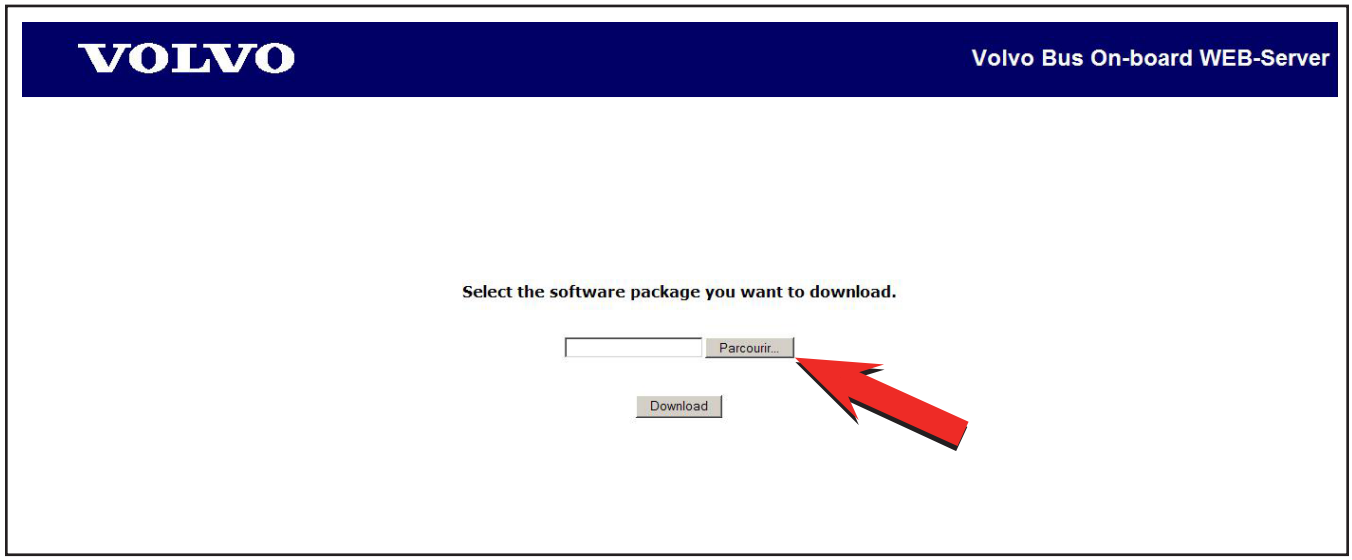


Figure 15 - Commande de recherche d'un fichier

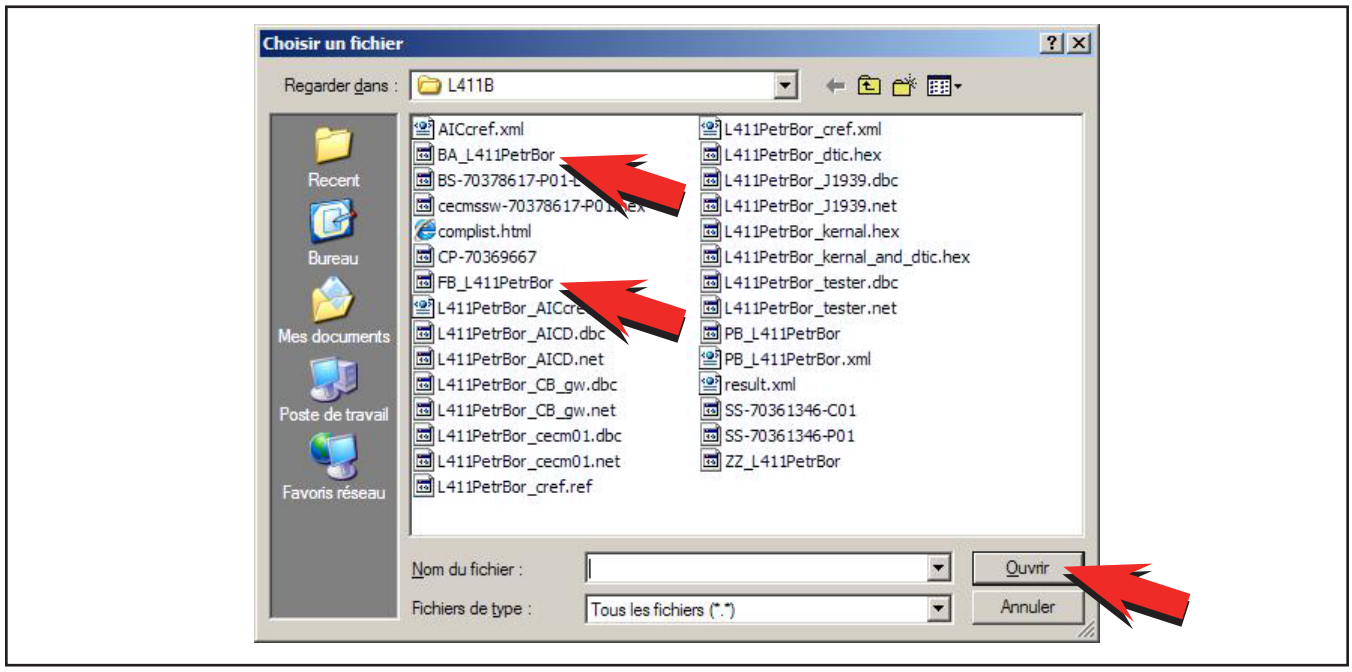


Figure 16 - Recherche du fichier

15. Cliquer ensuite sur **TÉLÉCHARGER**. Un indicateur d'état apparaît au bas de la page. Le téléchargement peut prendre quelques minutes, dépendamment de la grosseur du fichier et de la vitesse de l'ordinateur.
16. Dès que le téléchargement est complété, une nouvelle fenêtre apparaît. S'assurer que le téléchargement a bien été complété en vérifiant si le **CODE 100: DOWLOAD OK** est affiché à l'écran. Voir Figure 17. Si oui, cliquer sur la commande **RESTART SYSTEM SOFTWARE** pour redémarrer le programme. Voir Figure 17. Si non, cliquer de nouveau sur **DOWLOAD SOFWARE PACKAGE** et répéter la procédure.
17. Une fenêtre apparaît, confirmant la programmation de l'application **CECM-B**. Le téléchargement s'effectue directement au **CECM**. Un indicateur d'état confirme l'évolution du téléchargement. Voir Figure 18.

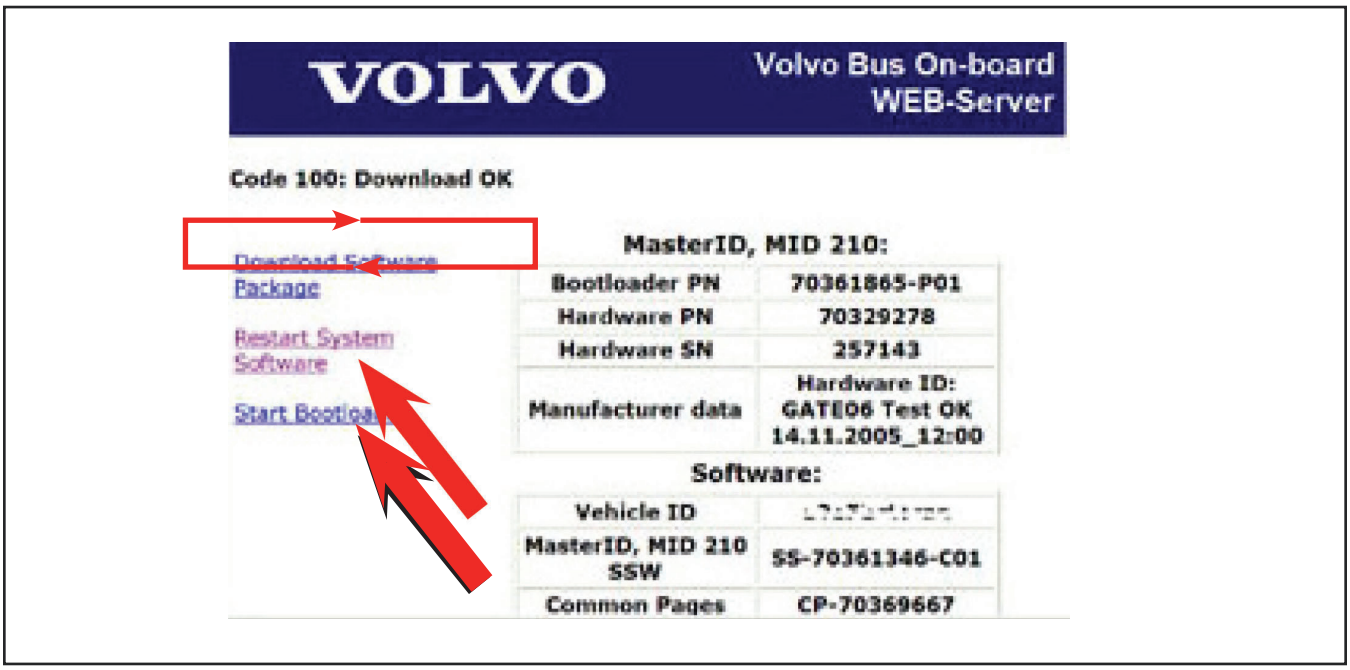


Figure 17 - - Redémarrer le programme



Figure 18 - Fenêtre de programmation CECM

18. Un indicateur de téléchargement des modules IO s'affiche ensuite et donne l'état D ou F, selon si le module a été reprogrammé avec succès ou non. Voir Figure 19.

19. Une fois le processus complété, la page principale du serveur de bord de Volvo Bus apparaît. Cliquer sur la ligne **INFORMATIONS VÉHICULE**. Un sous-menu avec plusieurs choix apparaît. Voir Figure 20.

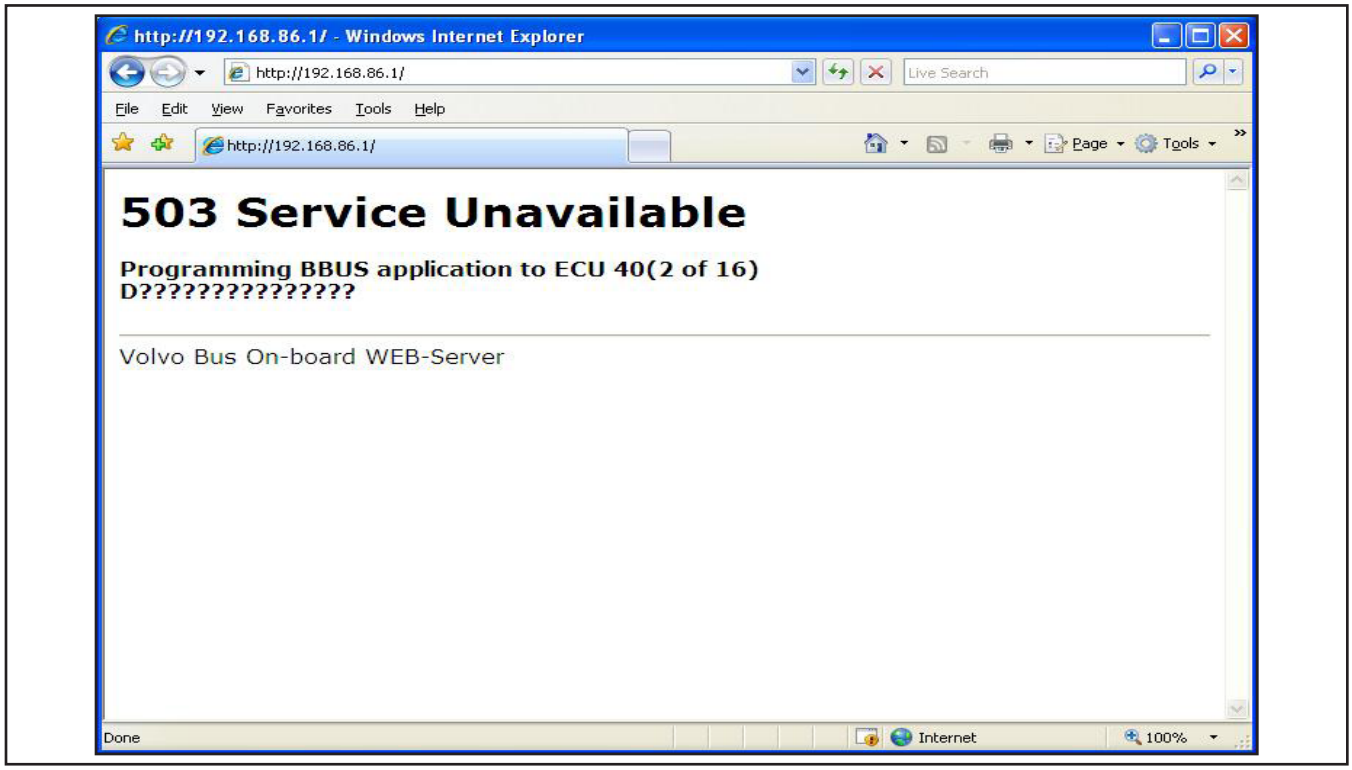


Figure 19 - Indicateur de téléchargement

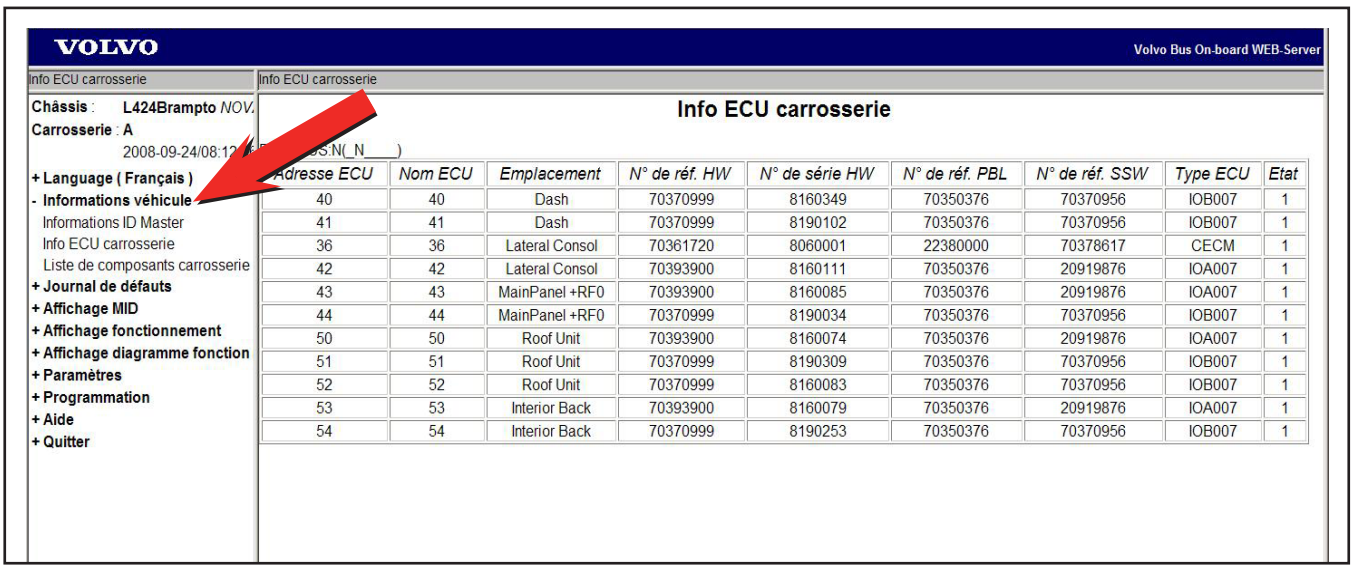


Figure 20 - Information sur le véhicule

20. Cliquer sur la ligne **INFO ECU CARROSSERIE** dans le sous-menu. Ceci permet de visualiser l'état des modules. Initialement, la fenêtre **INFO ECU CARROSSERIE** affiche le numéro 1 dans la colonne d'**ÉTAT** à côté de la ligne qui correspond au **CECM,** sous la colonne **TYPE ECU**.
21. Désactiver la connexion du **MASTER ID** en double-cliquant sur l'icône d'état du **MASTER ID (MASTER ID STATUS)**, sur la barre d'outils localisée dans le coin inférieur droit de l'écran. Dans la fenêtre qui apparaît, cliquer sur le bouton de déconnexion (**DISCONNECT**). Voir Figure 21.

☞ **ATTENTION :**

Il est important de désactiver la connexion du lien logiciel avant de déconnecter le câble de transfert.

22. Fermer la porte d'accès sur la console au-dessus de la fenêtre du conducteur ou fermer le panneau électrique au-dessus du siège du conducteur.
23. Démarrer le véhicule et exécuter un essai de fonctionnement avant de retourner le véhicule en service.

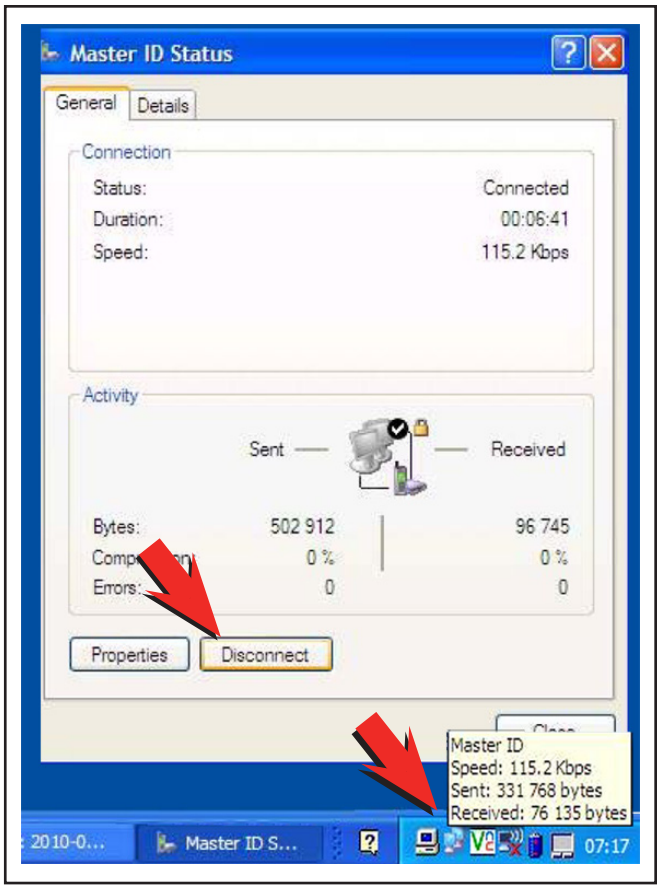


Figure 21 - Déconnexion du **MASTER ID** *(typique)*

REPROGRAMMATION DU SYSTÈME V-BEA (WINDOWS 7)

Si le système d'exploitation est Windows XP ou Windows 2000, ne PAS utiliser cette procédure. Voir **REPROGRAMMATION DU SYSTÈME V-BEA (WINDOWS XP OU 2000)**.

Cette procédure permet de se connecter au V-BEA en utilisant le navigateur Internet Explorer, version 9 (IE9) ou plus récente, et l'application supplémentaire **MAIDCOM2.**

MAIDCOM2 est un outil qui permet la connexion entre un ordinateur Windows et un MasterID-CECM, ou entre un ordinateur Windows et le MCM. Pour IE9 et autres versions plus récentes, la norme SVG *(Scaleable Vector Graphics* ou graphiques vectoriels adaptables) est utilisée pour l'affichage des pages Web. Aucune connexion par modem n'est requise.

Pour installer **MAIDCOM2**, extraire le fichier **MAIDCOM2 V2.4.5008.18628 BIN.ZIP** dans un nouveau répertoire (ex.: C:\ **MAIDCOM2**).

REMARQUE :

Pendant la durée complète de la procédure, l'interrupteur des batteries doit être à la position NORMAL ou ON, selon le modèle.

REMARQUE :

Certains navigateurs Internet risquent de ne pas fonctionner correctement lorsqu'utilisés avec le logiciel fourni. L'utilisation du navigateur Internet Explorer est recommandée pour cette opération.

Pour éviter des problèmes de gestion graphique, l'utilisation d'Internet Explorer, version 9 ou plus récente, est recommandée.

1. Placer le commutateur principal du véhicule à la position **MODE NORMAL DE CONDUITE.**
2. Ouvrir la porte d'accès sur la console au-dessus de la fenêtre du conducteur pour accéder au panneau supérieur gauche.
3. Connecter un ordinateur au connecteur **MASTER ID**. Pour de meilleurs résultats, utiliser un câble USB-série. Connecter d'abord le câble au connecteur **MASTER ID**. Ensuite, le connecter à l'ordinateur portable. Voir Figure 4.
4. Suite à l'installation du câble, ouvrir le **PANNEAU DE CONFIGURATION** de Windows et cliquer sur **GESTIONNAIRE DE PÉRIPHÉRIQUES.** Voir Figure 22.
5. Noter le paramètre **COM** du câble (par exemple **COM**24, comme montré en Figure 23.

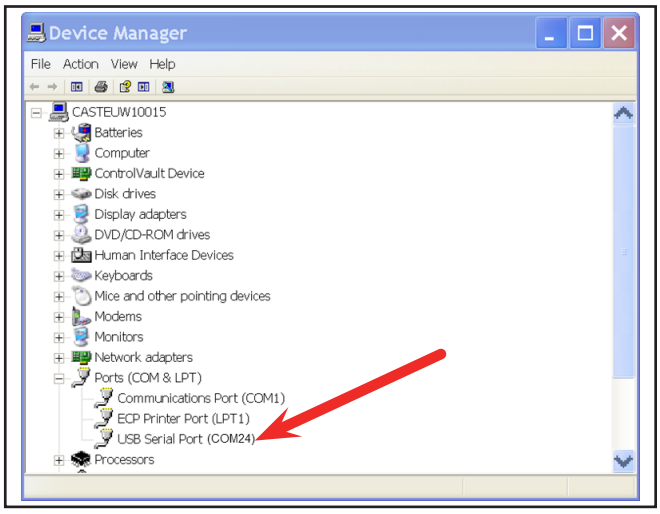


Figure 23 - Numéro de port de **COM** *(communication)*

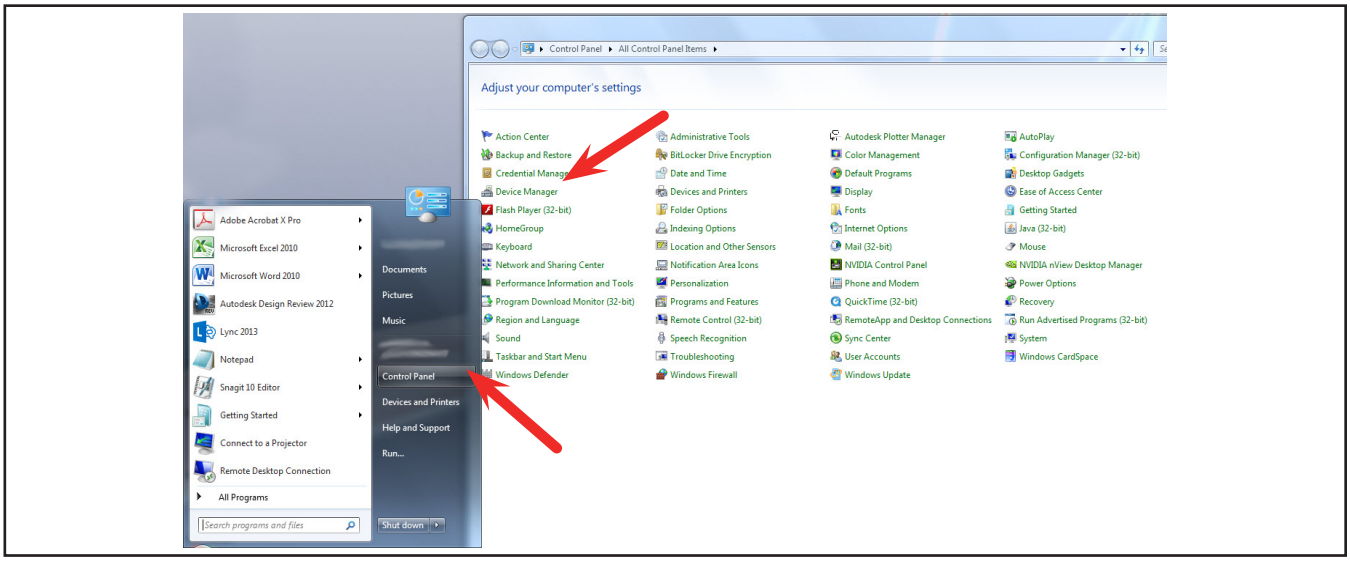


Figure 22 - Ouvrir le **DEVICE MANAGER**

6. Créer un raccourci au **MAIDCOM2.EXE** sur votre bureau. Voir Figure 24.



Figure 24 - Icône de l'application Maidcom2

7. Ouvrir la fenêtre **INTERNET OPTIONS** dans le navigateur. Cliquer l'onglet **CONNECTIONS** et s'assurer que la case **NEVER DIAL A CONNECTION** est sélectionnée. Voir Figure 25.

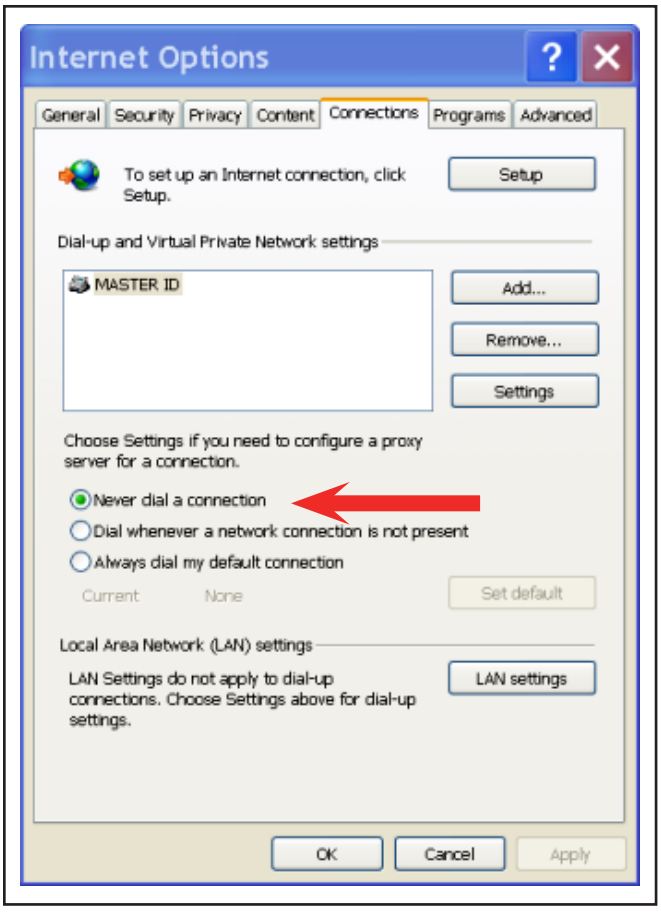


Figure 25 - L'onglet **CONNECTIONS** *de la fenêtre* **INTERNET OPTIONS**

8. Cliquer le raccourci **MAIDCOM2.EXE** pour lancer l'application.
9. L'application **MAIDCOM2** roulera en arrière-plan.
10. Une icône apparaîtra dans le zone de notification du bureau indiquant que l'application **MAIDCOM2** est en marche, mais qu'elle n'est pas encore connectée. Voir Figure 26.

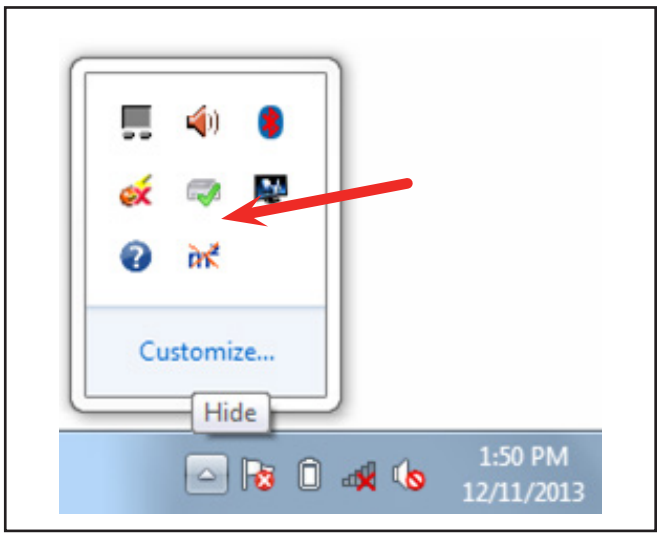


Figure 26 - Indicateur **NON-CONNECTÉ**

11. Pour ouvrir le menu avec l'option de connexion, cliquer avec le bouton droit de la souris l'icône **MAIDCOM2**. En survolant l'item **CONNECT**, un sous-menu apparaîtra, ce qui permettra de sélectionner le port **COM** auquel le câble est connecté (préalablement noté). Dans l'exemple cité, **COM24** qui est sélectionné. Voir Figure 27.

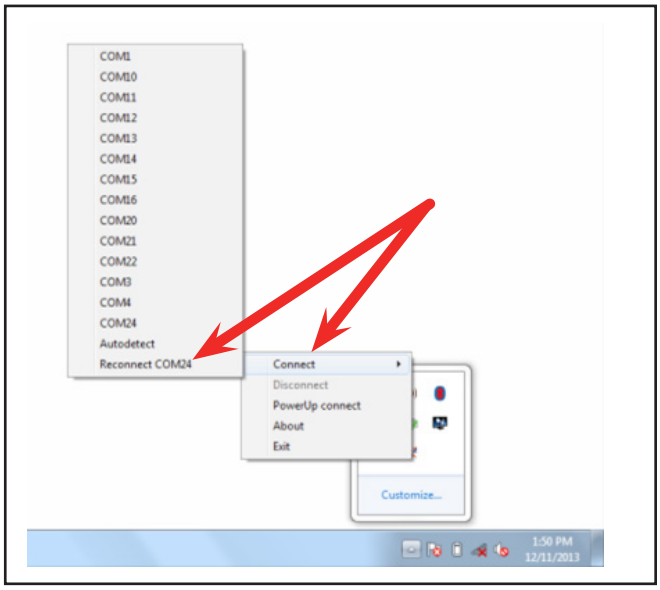


Figure 27 - Connexion au port de communication

12. Le message de confirmation apparaîtra indiquant la version de **MAIDCOM2**, le numéro de port du serveur Web ainsi que le numéro du **PORT** de communication (**COM**) par lequel l'application est connectée au **MASTER ID/MCM**. Voir Figure 28.

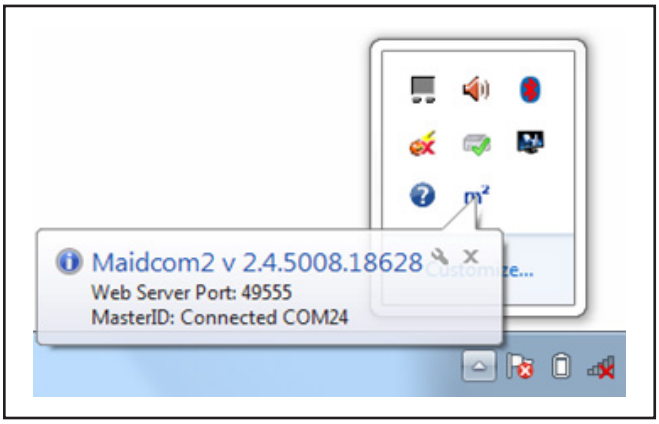


Figure 28 - Confirmation de la connexion

13. Ouvrir le navigateur IE10 (Windows7). La page montrée en Figure 29 apparaîtra.

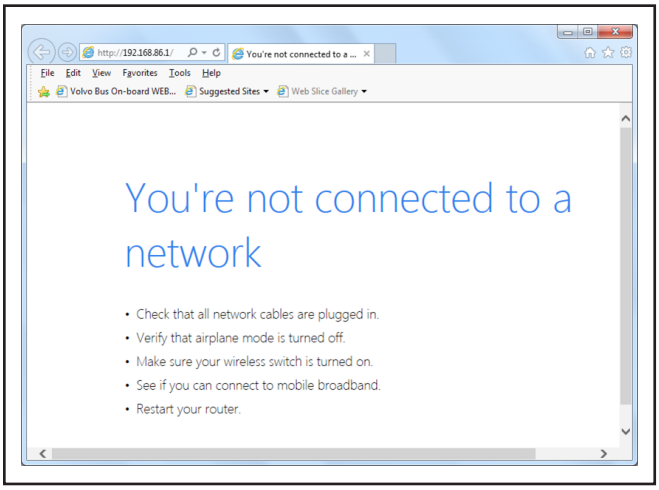


Figure 29 - Page de démarrage du navigateur IE10

14. Entrer l'adresse internet (URL) suivante dans la barre d'adresse du navigateur :

    http://localhost:49555/cp/html/start.html

    Voir Figure 30.

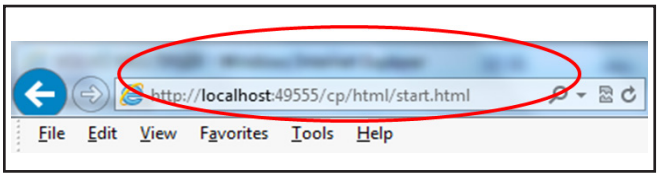


Figure 30 - L'adresse internet (URL)

15. Une fois l'adresse entrée, le navigateur Web ouvrira la page d'accueil du **VOLVO BUS ON-BOARD WEB-SERVER**. Voir Figure 31.



Figure 31 - Page d'accueil du **VOLVO BUS ON-BOARD WEB-***server*

16. La page d'accueil sera automatiquement remplacée par la page opérationnelle habituelle du **VOLVO BUS ON-BOARD WEB SERVER**. Voir Figure 32. Cette page présente les fonctions de menu typique.

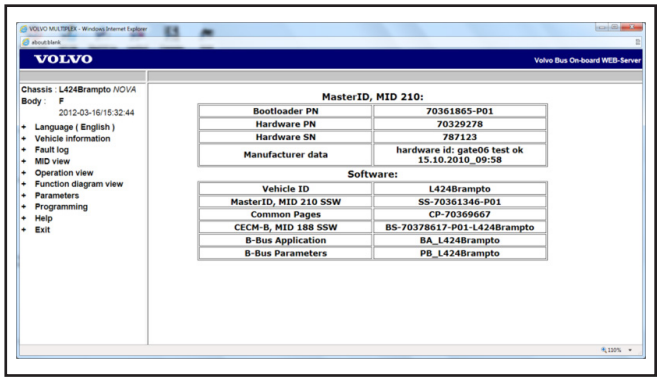


Figure 32 - Page opérationnelle du serveur Web

17. Sélectionner parmi les fonctions **BODY LOGIC VIEW** dans **FUNCTION DIAGRAM VIEW**. Voir Figure 33.

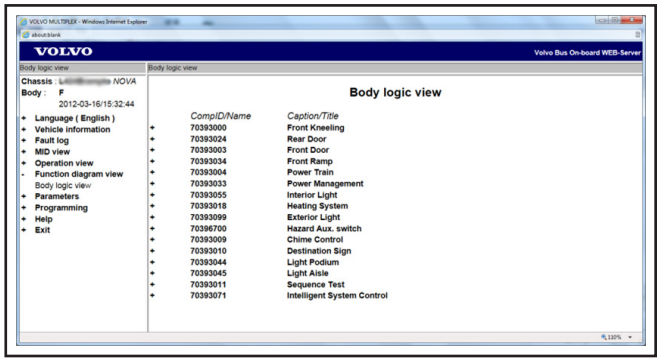


Figure 33 - Page **BODY LOGIC VIEW**

18. Une boîte de dialogue de sécurité **WINDOWS** apparaîtra. Entrer le nom d'usager ainsi que le mot de passe. Voir Figure 34.

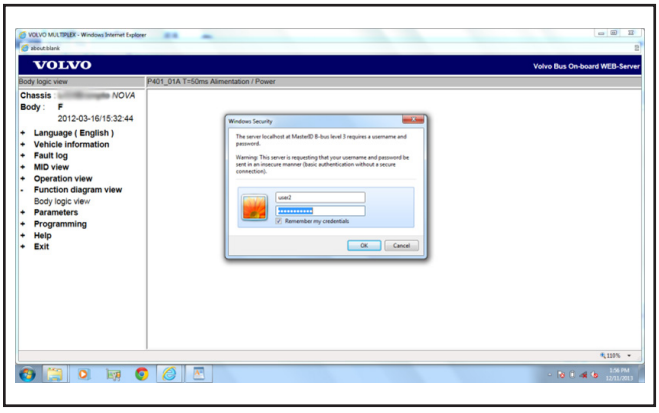


Figure 34 - La boîte de dialogue de sécurité

19. Les images SVG sont affichées sur la page du serveur et montrent en temps réel les changements dans les entrées et sorties de données multiplex. Voir Figure 35.

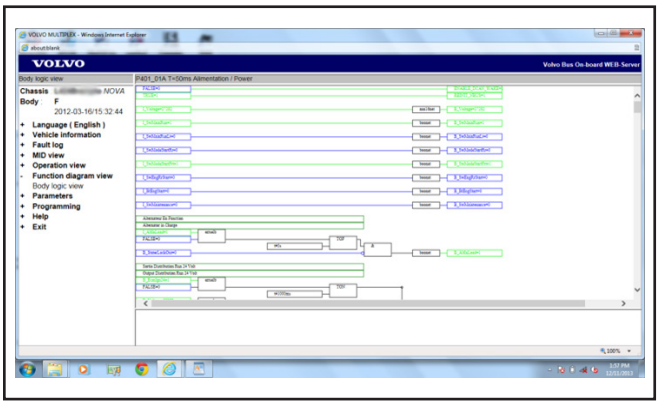


Figure 35 - Mises-a-jour en temps réel

20. Pour terminer votre session de **VOLVO BUS WEB**, cliquer **EXIT,** et ensuite **REALLY EXIT?** Voir Figure 36.

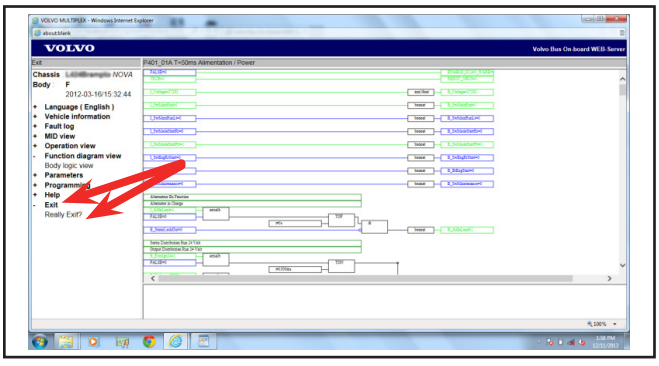


Figure 36 - Terminer la session Web

21. Pour terminer la communication entre **MAIDCOM2** et le MasterID/MCM, cliquer sur l'icône **MAIDCOM2** avec le bouton droit de la souris et sélectionner **DISCONNECT**. Voir Figure 37.

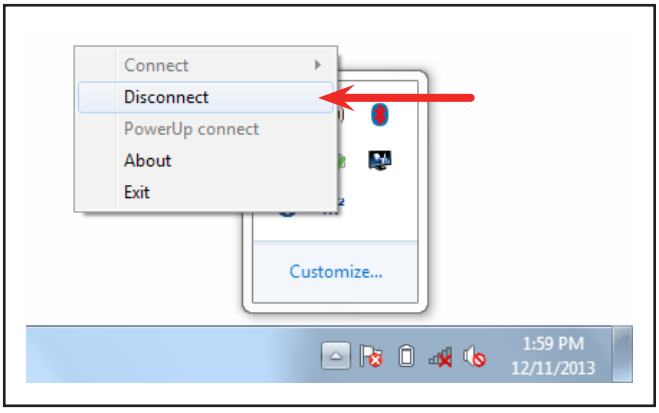


Figure 37 - Pour terminer la communication

RÉVISION MAJEUR DU PROGRAMME V-BEA (FICHIER FB)

1. À l'aide du **MAIDCOM2** ouvrir une connexion avec le MasterID / MCM tel que d'écrit antérieurement dans ce document.
2. Ouvrir le navigateur Web et entrer l'adresse suivante : *http://localhost:49555/start_bl.html*. Voir Figure 38.

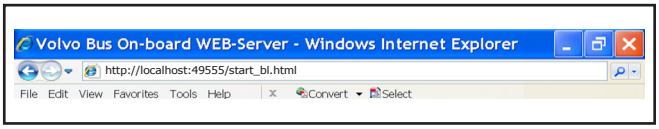


Figure 38 - Barre d'adresse du navigateur

3. L'adresse entrée, le navigateur ouvrira la fenêtre avec les liens suivants : **DOWNLOAD SOFTWARE PACKAGE** et **RESTART SYSTEM SOFTWARE**, etc. Voir Figure 39.

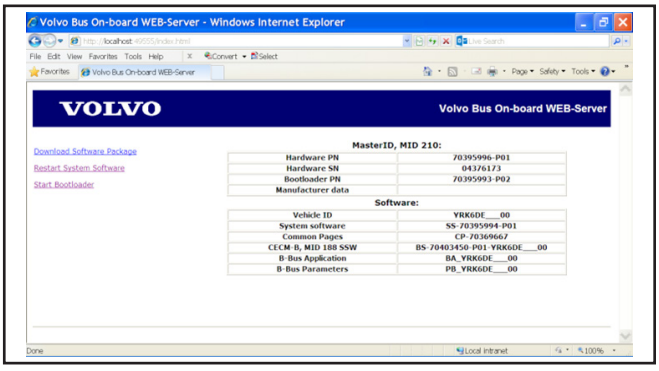


Figure 39 - Page **VOLVO WEB SERVER**

ATTENTION :

On doit terminer la communication AVANT de débrancher le câble.

4. Fermer la porte d'accès de la console au-dessus de la fenêtre du conducteur ou fermer le panneau principal électrique au-dessus du poste du conducteur.
5. Avant de le retourner en service, démarrer le véhicule pour faire un essai en marche.

REMPLACEMENT ET REPROGRAMMATION DES MODULES

On peut remplacer les modules IO-A et IO-B, puis les reprogrammer sans avoir à connecter un ordinateur au véhicule. Cette procédure doit être suivie à la lettre pour que la programmation du nouveau module soit réussie.

AVERTISSEMENT :

Suivre toutes les consignes de sécurité.

1. Mettre le commutateur principal du véhicule à la position **HORS FONCTION DU MODE NORMAL DE CONDUITE**. Le véhicule doit également être délesté.
2. Activer l'interrupteur des **FEUX DE DÉTRESSE**.
3. Remplacer le module IO défectueux.

REMARQUE :

L'interrupteur DÉGIVRAGE DES RÉTROVISEURS (ou de PROGRAMMATION selon le cas) doit être activé dans un délai de 3 secondes suivant l'activation de l'interrupteur des FEUX DE DÉTRESSE.

4. Mettre l'interrupteur de **DÉLESTAGE** en position **ON**.
5. Activer l'interrupteur des **FEUX DE DÉTRESSE**.
6. Activer l'interrupteur **DÉGIVRAGE DES RÉTROVISEURS** ou de **PROGRAMMATION** selon le cas, au panneau supérieur gauche, selon la configuration. Voir Figure 40.
7. Attendre cinq minutes. Mettre le commutateur principal du véhicule à la position **MODE NORMAL DE CONDUITE**.
8. Pour s'assurer que les modules IO sont programmés, observer le témoin lumineux panne réseau. Si le témoin est inactif, le nouveau module IO est bien programmé. Voir Figure 41.
9. Si le témoin lumineux **NETWORK FAIL** (panne réseau) est illuminé, se servir de la fonctionnalité Actia pour vérifier le bon fonctionnement du module IO. Si le nouveau module IO n'est pas programmé, une faille correspondant au numéro de module sera affichée sur l'Actia. Reprendre la procédure au complet. Si le nouveau module IO est déjà encodé, on peut sauter l'étape 3.

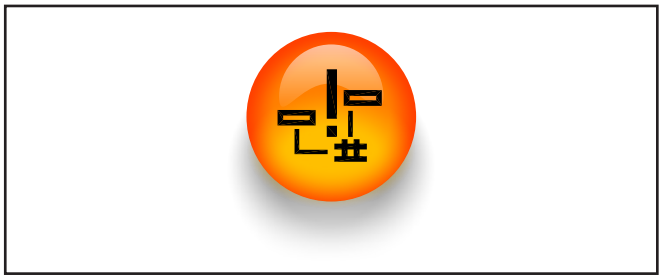


Figure 41 - Témoin **NETWORK FAIL** *(panne réseau)*

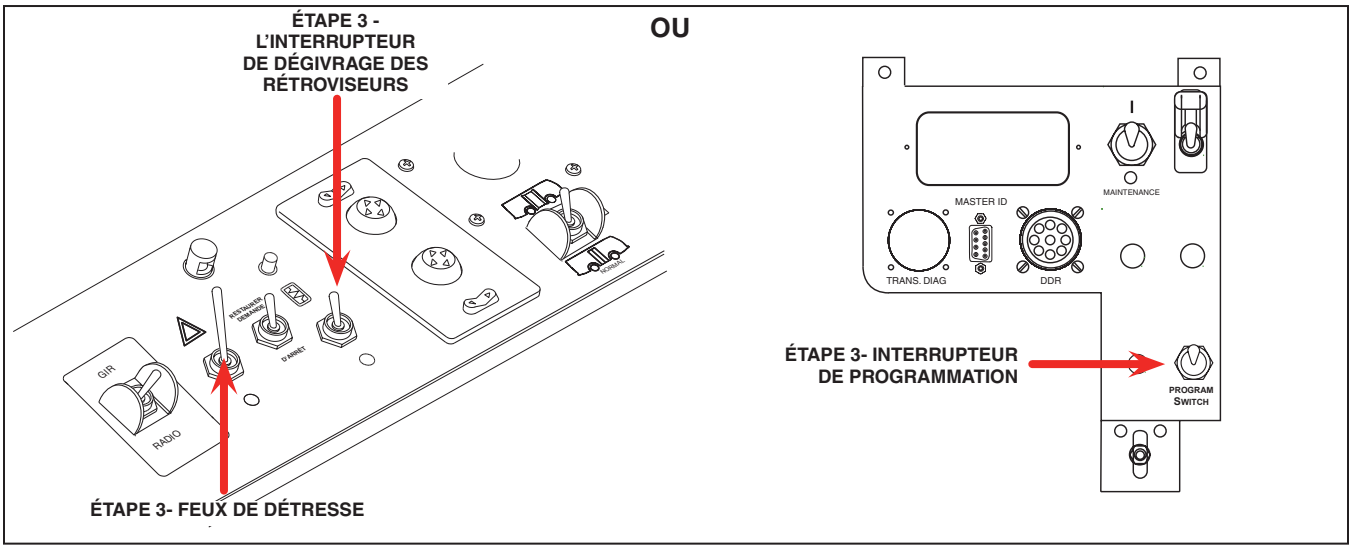


Figure 40 - Interrupteurs d'activation et de reprogrammation des nouveaux modules IO (typique)

DIAGNOSTIC ET DÉPANNAGE

ÉTAPES DU DIAGNOSTIC ET DU DÉPANNAGE

Ce système de multiplexage a l'avantage de créer de nombreuses possibilités de diagnostic. Le système indique l'endroit exact de l'échec au moment où il survient. Il peut prévoir les échecs potentiels alors qu'il surveille les caractéristiques des composants-clés.

Puisqu'il n'y a aucun moyen visuel d'identifier les fautes et les pannes comme dans le cas des modèles précédents, la seule façon adéquate de diagnostiquer et de dépanner le système **V-BEA** est d'utiliser un logiciel de vérification électronique, soit lié directement par l'IP Actia (démarrage initial) ou avec un ordinateur portable.

☞ **ATTENTION :**

Avant d'effectuer le dépannage du système, se référer au schéma de câblage du véhicule.

☞ **ATTENTION :**

Suivre toutes les directives de sécurité. Toujours utiliser l'équipement de sécurité adéquatement lors d'essais ou de tout autre travail sur le système V-BEA.

ACTIA IP

- L'essai du panneau d'instrumentation, incluant les voyants, les avertisseurs sonores et les jauges.
- Code d'erreur J1939 pour moteur, transmission et ABS.
- Auto-essai V-BEA pour :
  - Séquence d'allumage : dans ce mode, le conducteur fait le tour du véhicule, tandis que les lumières s'allument séquentiellement. Le conducteur peut ainsi détecter une ampoule grillée, par exemple.
  - Test d'entrées : dans ce mode, les techniciens peuvent changer l'état de n'importe quelle condition (ex.: ouvrir une porte, basculer un interrupteur) et l'avertisseur sonore de prochain arrêt retentira.
  - Usure des freins (optionnel) : dans ce mode, le pourcentage d'usure des freins est indiqué en temps réel pour chaque roue.

ORDINATEUR PORTABLE

Tout ordinateur portable préalablement configuré peut se connecter au serveur de bord de Volvo Bus. Pour la procédure de configuration, voir la rubrique **REPROGRAMMATION DU SYSTÈME V-BEA** de cette section.

Ce serveur affichera de l'information de diagnostic par navigateur :

- État des entrées et des sorties.
- Changement de couleur des lignes, selon l'état.
- Diagnostic en HTML; Internet Explorer affiche la fenêtre de diagnostic (aucune connexion Internet n'est nécessaire puisque le **MCM** sert de serveur Web).
- Aucun logiciel à installer pour le diagnostic.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Seul le personnel autorisé ayant reçu une formation adéquate peut diagnostiquer le système. Un usage abusif pourrait compromettre l'intégrité du système électrique et rendre le système non fonctionnel. Des soins particuliers et une autorisation spéciale sont nécessaires à l'exécution de ces procédures.

ESSAI DE LOGICIEL ET DE PROGRAMMATION

Pour procéder au diagnostic et au dépannage du système :

- Relier le câble RS232 d'un ordinateur portable compatible au connecteur de diagnostic du **MASTER ID**. Voir Figure 5. Voir la rubrique **REPROGRAMMATION DU SYSTÈME V-BEA** de cette section pour plus d'informations.
- Démarrer le programme de diagnostic.
- Démarrer la communication.
- Lire la mémoire d'erreurs.
- Tester les composants défectueux individuellement pour déterminer si la défaillance est toujours présente.

CODES DE DÉFAILLANCE (FMI)

Cette fonction permet à l'utilisateur d'obtenir une liste complète des codes de défaillance et le nombre de fois que ce code a été enregistré.

Les registres de défaillances doivent être lus de cette façon :

- L'information perçue est envoyée sous forme de signal d'erreur de type FMI par l'unité de commande.
- Lors de la réception de l'information, le dispositif indique l'adresse et la sous-adresse du module, le circuit typique de cette fonction, le nom du composant qui reçoit le signal et la description de sa fonction.
- Il est possible de voir le numéro de la fonction et le nombre de fois qu'il a été enregistré.

☞ **REMARQUE :**

Pour une liste des codes de défaillance (FMI), voir le Tableau 3 à la fin de cette section.

SYSTÈME DE DÉLESTAGE

FONCTIONNEMENT

Les véhicules LFS sont équipés d'un système de commande de puissance qui permet d'activer et de désactiver l'alimentation électrique à partir de différentes sections du véhicule. Ce système remplace le sectionneur de batteries manuel et le disjoncteur installés sur les modèles moins récents.

Ce système comporte plusieurs avantages en comparaison avec les systèmes précédents :

- Il permet l'arrêt automatique de l'alimentation électrique après un temps d'inactivité prédéterminé, ce qui prévient une décharge des batteries.
- Il permet la réactivation de l'alimentation électrique directement à partir du compartiment du conducteur, sans devoir joindre le disjoncteur principal.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Avant de diagnostiquer un problème dans le système de délestage, il est recommandé de déconnecter le serpentin de délestage et le serpentin de réarmement du disjoncteur principal. Voir le SCHÉMA ÉLECTRIQUE du véhicule.

DÉMARRAGE NORMAL

En condition normale, lorsque le commutateur d'alimentation électrique principal est en position normale, l'ouverture de l'alimentation électrique du véhicule se fait simplement en ajustant le **COMMUTATEUR PRINCIPAL DU VÉHICULE** à l'une des positions suivantes : **MODE NORMAL DE CONDUITE**, **MODE NORMAL DE CONDUITE DE NUIT** ou **ACCESSOIRES**. Le disjoncteur s'engagera automatiquement et le circuit 24 V sera alimenté.

Pour couper l'alimentation, l'opérateur doit placer le commutateur principal du véhicule à la position hors fonction du mode normal de conduite ou le commutateur d'alimentation électrique principal à la position désactivé. Le disjoncteur s'engagera automatiquement après un temps prédéterminé.

Le système peut également être réactivé lorsque le commutateur d'alimentation électrique principal est à la position normale, en utilisant l'interrupteur des feux d'urgence ou l'interrupteur de l'avertisseur visuel 9-1-1 (optionnel), situés à la gauche du conducteur, ou en utilisant la commande de relâchement du frein d'urgence, située sur le panneau des soupapes pneumatiques. Tant que l'une de ces conditions est présente, le mode d'interruption automatique sera inactif.

ENTRETIEN DU VÉHICULE

Pour effectuer l'entretien du véhicule, il peut être nécessaire de désactiver les circuits électriques du véhicule en fermant manuellement le **SECTIONNEUR DES BATTERIES**, situé dans le compartiment des batteries ou dans le compartiment moteur, selon le modèle. Cette interruption a une priorité absolue sur toutes les autres commandes.

Pour des raisons de sécurité, il est impossible de redémarrer l'alimentation sans placer manuellement l'interrupteur à la position **NORMAL**. Cette position temporaire du sectionneur active l'alimentation. Cependant, il arrêtera automatiquement après un délai prédéterminé si la logique de commande est appliquée.

☞ **ATTENTION :**

Certains circuits, tels que le détecteur d'incendie optionnel, l'égalisateur de batteries ou le convertisseur, le module ID 36, la radio, l'avertisseur visuel 911 optionnel, le klaxon et les feux d'urgence resteront alimentés en tout temps, si nécessaire.

ENTRETIEN V-BEA

RECOMMANDATIONS

- Il est interdit d'utiliser un voltmètre analogique ou des témoins lumineux pour diagnostiquer le réseau de communication.
- Respecter l'origine, le routage et l'intégrité des harnais pour s'assurer d'un environnement sans virus.
- Le multiplexage procure une interface avec l'ordinateur (réseaux informatiques). Puisqu'il y a une risque de rupture des communications, il faut suivre certaines règles avant le débranchement de l'ordinateur ou de la batterie.
- Toutes les opérations concernant la dépose, l'installation, la formation, le redémarrage, etc. doivent être effectuées selon les recommandations du fabricant.

☞ **ATTENTION :**

Suivre toutes les règles de sécurité générales. Lors d'essais, de tests ou de travaux sur le système V-BEA, toujours utiliser les équipements de sécurité adéquatement.

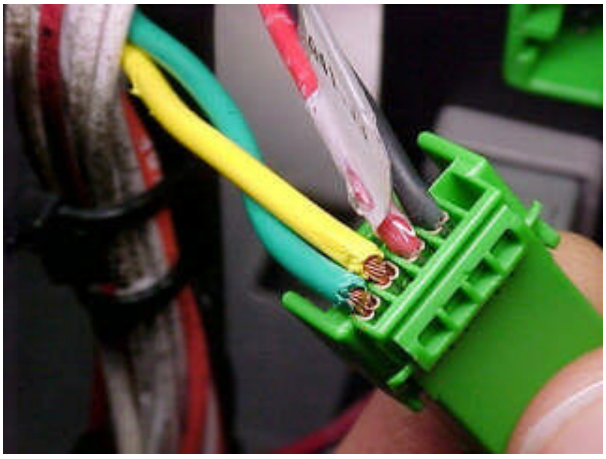


Figure 42 - Sertissage incorrect

☞ **PRÉCAUTIONS LORS DU SOUDAGE :**

Afin d'assurer sa sécurité, débrancher les modules V-BEA complètement avant d'exécuter tout travail de soudure.

De plus, les véhicules LFS-HEV sont équipés d'un système à haute tension qui peut causer des blessures sérieuses, et même la mort, si toutes les mesures de sécurité ne sont pas respectées. Toujours manipuler les câbles orange avec prudence. Ils contiennent les fils à haute tension. Le système à haute tension est dédié exclusivement au système EP-40. Les circuits électriques de 24 V prennent en charge des fonctions comme le réveil du véhicule, les accessoires, etc. Pour plus d'informations sur les procédures de soudage du système HEV, voir la section 10-108 : SYSTÈME D'ENTRAÎNEMENT EP-40 de ce manuel.

PROTECTION DES MODULES

- Si un travail produisant des contaminants, tels que le limage, la sciure, etc., est effectué sur le véhicule, protéger les modules et les connecteurs risquant d'être exposés pour éviter leur contamination.
- Ne jamais piquer dans les fils. Une gaine brisée est un point faible en service.

CÂBLAGE ÉLECTRIQUE

- N'utiliser que des outils appropriés pour extraire chaque terminal des connecteurs. Le bris des connecteurs peut causer des problèmes électriques pouvant ne survenir que plus tard.
- Porter une attention particulière à la deuxième arête du connecteur vert, car il se brise facilement.
- S'assurer que les terminaux sont sertis adéquatement sur les fils de sorte que le cuivre ne soit pas exposé. Voir Figure 21.
- Si l'un des terminaux se brise lors d'une réparation ou du désassemblage d'un composant, refaire l'étape précédente si nécessaire pour s'assurer que la connexion est bien établie.
- Ne pas exercer de pression sur les contacts. Le bout du fil entre la fixation et le connecteur ne doit pas tirer sur les contacts ou être étiré.
- Attention de ne pas couper le fil électrique de trop près. Puisque le fil est très mince et qu'il reçoit constamment des vibrations, il pourrait s'user prématurément.
- Tel que recommandé par la norme SAE J1939, il est très important de maintenir le nombre de torsades du filage CAN à moins de 28 à 38 mm entre chaque torsade et de ne pas laisser plus de 50 mm sans torsade entre la dernière torsade et le point d'épissure du connecteur. Il n'est pas recommandé de réparer le filage CAN.
- Si le filage CAN dans un panneau électrique doit être réparé, il est préférable de remplacer le faisceau entier. Les faisceaux CAN sont séparés au panneau électrique principal pour faciliter une telle opération.

NYOGEL SUR LES CONNECTEURS

- Ne pas utiliser de graisse Nyogel sur les connecteurs des modules multiplex.

DÉBRANCHEMENT DES MODULES

Voir Figure 23 et Figure 24.

- Le branchement et le débranchement des modules doivent être exécutés avec précaution.
- Pour débrancher, appuyer sur la pièce fournie à cet effet.
- Pour les gros connecteurs, il est nécessaire de pousser sur la languette vers le bas pour libérer le connecteur.

OUTILS D'EXTRACTION

Pour extraire un terminal de son connecteur, exercer la méthode d'extraction recommandée et utiliser l'outil approprié :

JAE

Voir Figure 25 et Figure 26.

☞ **REMARQUE :**

Un dispositif de verrouillage double prévient les contacts de se déloger.

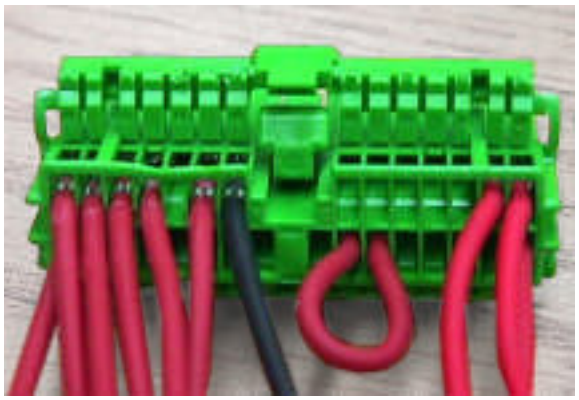


Figure 43 - Sertissage incorrect



Figure 44 - Languette sur le gros connecteur

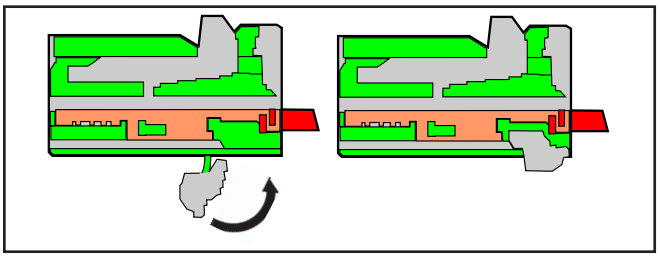


Figure 46 - Connecteur JAE

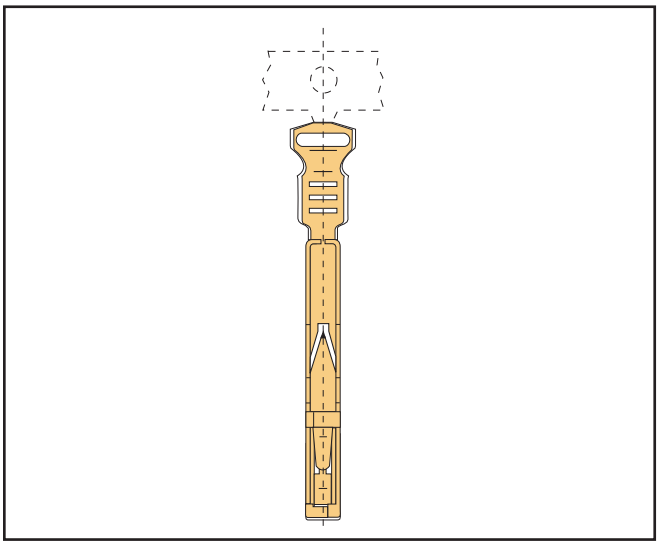


Figure 47 - Outil d'extraction JAE

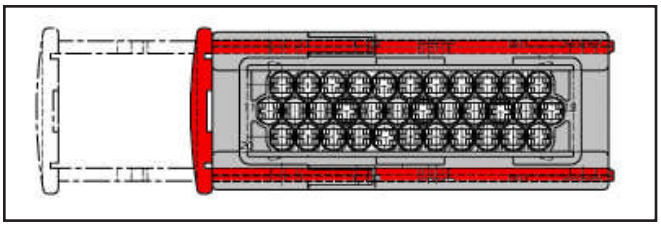


Figure 48 - Connecteur AMP

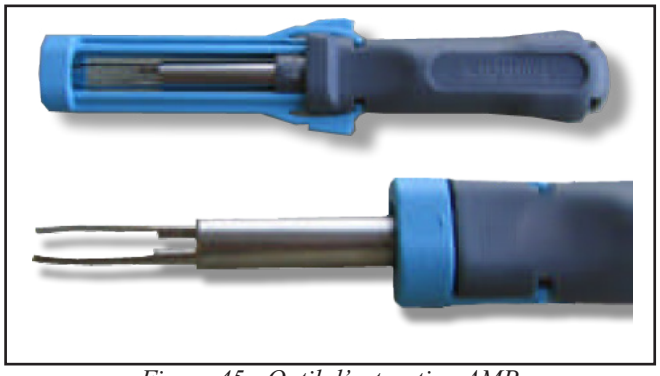


Figure 45 - Outil d'extraction AMP

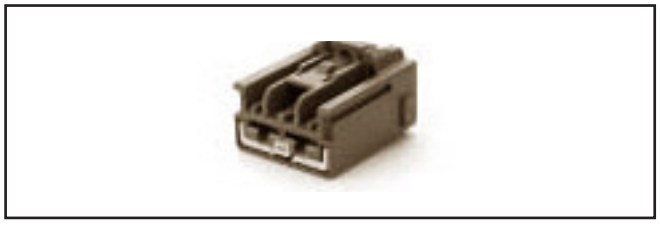


Figure 50 - Connecteur Yazaki

Outil d'extraction JAE :

Outil d'extraction de contact : ET-AG5

Outil de déblocage du verrou : RT-AG5 • EX5

AMP

Voir Figure 27 et Figure 28.

REMARQUE :

Un dispositif de verrouillage double empêche les contacts de s'ouvrir.

Outil d'extraction AMP :

Outil d'extraction de contact : 1-579007-6

YAZAKI

Voir Figure 29 et Figure 30.

REMARQUE :

Un dispositif de verrouillage simple empêche les contacts de se déloger.

Outil d'extraction Yazaki :

Outil d'extraction de contact : G0406 (Type PA).

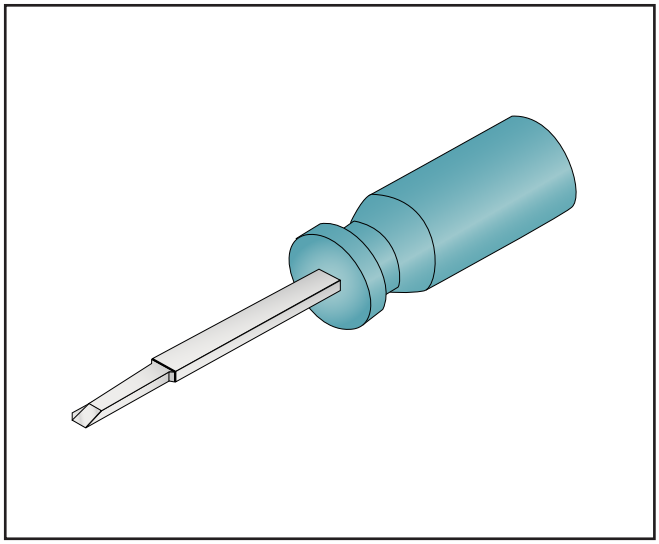


Figure 49 - Outil d'extraction Yazaki

DESCRIPTION DES FMI	
FMI=0 — DONNÉES VALIDES, MAIS AU-DESSUS DE LA PLAGE NORMALE DE FONCTIONNEMENT - NIVEAU LE PLUS CRITIQUE	Le signal qui communique de l'information est dans la plage acceptable et valide prédéfinie, mais dans la réalité, il est au-dessus de ce qui est considéré comme normal tel que déterminé par les limites les plus critiques prédéfinies pour cette mesure particulière de la condition réelle (région E de la définition de la plage du signal). La diffusion de valeurs des données se continue normalement.
FMI=1—DONNÉES VALIDES, MAIS SOUS LA PLAGE NORMALE DE FONCTIONNEMENT - NIVEAU LE PLUS CRITIQUE	Le signal qui communique de l'information est dans la plage acceptable et valide prédéfinie, mais dans la réalité, il est sous ce qui est considéré comme normal tel que déterminé par les limites les moins critiques prédéfinies pour cette mesure particulière de la condition réelle (région E de la définition de la plage du signal). La diffusion de valeurs des données se continue normalement.
FMI=2—DONNÉES ERRATIQUES, INTERMITTENTES OU INCORRECTES	Les données erratiques ou intermittentes incluent toutes les mesures qui changent à un taux qui n'est pas considéré comme possible dans la réalité et doivent être causées par une opération inadéquate de l'appareil de mesure ou par une mauvaise connexion au module. La diffusion de valeurs des données est substituée avec la valeur **INDICATEUR D'ERREURS**. Les données inexactes incluent toutes données non reçues et toutes les données qui sont exclusives aux situations couvertes par les FMI 3, 4, 5 et 6. Les données peuvent aussi être considérées comme inexactes si elles sont contradictoires avec d'autres informations rassemblées ou connues à propos du système
FMI=3—TENSION AU-DESSUS DE LA NORMALE, OU COURT-CIRCUIT HAUT NIVEAU	a. Un signal de tension, données ou autre, est au-dessus des limites prédéfinies de la plage (Région G de la définition de la plage du signal). La diffusion de valeurs des données est substituée avec la valeur **INDICATEUR D'ERREURS**. b. Tout signal externe à un module de commande électronique dont la tension reste à un niveau élevé lorsque les commandes de L'ECM sont trop basses. La diffusion de valeurs des données est substituée avec la valeur **INDICATEUR D'ERREURS**.
FMI=4—TENSION AU-DESSUS DE LA NORMALE, OU COURT-CIRCUIT BAS NIVEAU	a. Un signal de tension, données ou autre, est sous les limites prédéfinies de la plage (Région F de la définition de la plage du signal). La diffusion de valeurs des données est substituée avec la valeur **INDICATEUR D'ERREURS**. b. Tout signal externe à un module de commande électronique dont la tension reste à un niveau bas lorsque les commandes de L'ECM sont trop élevées. La diffusion de valeurs des données est substituée avec la valeur **INDICATEUR D'ERREURS**.
FMI=5—COURANT SOUS LA NORMALE OU CIRCUIT OUVERT	a. Un signal de courant, données ou autre, est sous les limites prédéfinies de la plage (Région G de la définition de la plage du signal). La diffusion de valeurs des données est substituée avec la valeur **INDICATEUR D'ERREURS**. b. Tout signal externe à un module de commande électronique dont le courant reste à un niveau bas lorsque les commandes de L'ECM sont trop élevées. La diffusion de valeurs des données est substituée avec la valeur **INDICATEUR D'ERREURS**.
FMI=6—COURANT AU-DESSUS DE LA NORMALE OU CIRCUIT MIS À LA MASSE	a. Un signal de courant, données ou autre, est sous les limites prédéfinies de la plage (Région G de la définition de la plage du signal). La diffusion de valeurs des données est substituée par la valeur **INDICATEUR D'ERREURS**. b. Tout signal externe à un module de commande électronique dont le courant reste allumé lorsque les commandes de l'ECM sont éteintes. La diffusion de valeurs des données est substituée par la valeur **INDICATEUR D'ERREURS**.

Tableau 3 - Description des FMI

DESCRIPTION DES FMI	
FMI=7—SYSTÈME MÉCANIQUE NE RÉPOND PAS OU EST DÉSAJUSTÉ	Toute faute détectée résultant d'un ajustement mécanique inadéquat ou d'une réponse ou action inadéquate du système mécanique, qui n'est pas causée par une défaillance du système électrique ou électronique. Ce type de faute peut être directement lié ou ne pas être directement lié à la valeur de l'information de diffusion générale.
FMI=8—FRÉQUENCE ANORMALE OU DURÉE D'IMPULSION OU PÉRIODE	À être considéré dans le cas de FMI 4 et 5. Toute fréquence ou signal PWM à l'extérieur de la limite prédéfinie de la plage de fréquence et du cycle de service (à l'extérieur de la région B ou de la définition du signal). De plus, si le signal est une sortie ECM, tout signal dont la fréquence ou le cycle de service n'est pas conforme avec le signal qui est émis. La diffusion de valeurs des données est substituée par la valeur **INDICATEUR D'ERREURS**.
FMI=9—FRÉQUENCE DE MISE À JOUR ANORMALE	Toute défaillance détectée à la réception de données via la liaison de données ou en tant qu'entrée à partir d'un actionneur intelligent ou d'en capteur intelligent n'est pas à la fréquence de mise à jour attendue ou requise par le ECM (à l'extérieur de la région C de la définition de la plage de signal). Aussi, toute erreur qui empêche le ECM d'envoyer de l'information à la fréquence requise par le système. Ce type d'erreur peut peut être directement lié ou ne pas être directement lié à la valeur de l'information de diffusion générale.
FMI=10—FRÉQUENCE DE CHANGEMENT ANORMALE	Toutes données, exclusivement des anomalies couvertes par FMI 2, considérées comme valides, mais qui changent à une fréquence à l'extérieur des limites prédéfinies de la place de fréquence de changement d'un système fonctionnant correctement (à l'extérieur de la région C de la définition de la plage de signal). La diffusion de valeurs des données se continue normalement.
FMI=11—CAUSE FONDAMENTALE INCONNUE	Il a été détecté qu'une faute est survenue dans un sous-système spécifique, mais la nature exacte de la faute est inconnue. La diffusion de valeurs des données est substituée avec la valeur **INDICATEUR D'ERREURS**.
FMI=12—COMPOSANT OU DISPOSITIF INCORRECT	Une incohérence dans les données indique qu'un dispositif doté d'une certaine intelligence interne, tel un contrôleur, un module, un capteur intelligent ou un actuateur intelligent, ne fonctionne pas correctement. Ces données peuvent être internes à un module, externes à un message de liaison de données ou à une variété de réponses du système. La diffusion de valeurs des données est substituée avec la valeur **INDICATEUR D'ERREURS**. Cette erreur inclut tous les codes d'erreurs des contrôleurs internes qui ne sont pas causés par de mauvaises connexions ou les systèmes externes aux contrôleurs.
FMI=13—MAUVAISE CALIBRATION	Défaillance pouvant être identifiée comme le résultat d'une mauvaise calibration. Il peut s'agir d'un sous-système pouvant identifier que le calibrage que le contrôleur tente d'utiliser n'est plus valide. Il peut s'agir du système mécanique qui est mal calibré. Ce mode de défaillance n'est pas relié à la définition de la plage de signal, contrairement à plusieurs autres FMI.
FMI=14—INSTRUCTIONS SPÉCIALES	Les SPN 611 à 615 sont définis comme des **CODES DE DIAGNOSTIC DU SYSTÈME** et servent à identifier les défaillances qui ne peuvent être rattachées a aucun composant remplaçable chez le client. Dû au fait que les SPN 611-615 sont définis par le fabricant et ne sont pas spécifiques aux composants, les FMI 0-13 et 15-13 ont très peu de signification. Donc, FMI 14, **INSTRUCTIONS SPÉCIALES**, est habituellement utilisé. Le but est de référer le personnel de service au manuel de dépannage du fabricant pour plus d'informations sur le code de diagnostic particulier. Ce mode de défaillance n'est pas relié à la définition de la plage de signal, contrairement à plusieurs autres FMI. Ce type d'erreur peut ou peut ne pas être directement lié à la valeur de l'information de diffusion générale.

Tableau 3 - Description des FMI (suite)

PAGE BLANCHE

SYSTEM : 18 - EQUIPEMENTS EXT ET ACCESSOIRES

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
18-500.00 FR	LEVAGE ET REMORQUAGE

18/08/15

SECTION 18-500.00
LEVAGE ET REMORQUAGE

AVERTISSEMENT

1. Toutes les lois et réglementations fédérales, provinciales, municipales ou d'entreprise (incluant les sociétés de transport) relatives au levage et au remorquage de véhicules doivent être respectées. De plus, tout équipement de sécurité mentionné dans ces lois et réglementations doit être mis en place.

2. L'usage inadéquat de l'équipement de levage et de remorquage peut être dangereux et occasionner des blessures à l'opérateur, aux assistants et aux passants. L'usage d'un tel équipement devrait être réservé aux employés autorisés qui ont reçu une formation et qui ont une bonne compréhension du fonctionnement de l'équipement.

3. L'opérateur doit aussi connaître les dangers associés à l'opération de l'équipement de levage et de remorquage en présence de lignes électriques, d'une surface irrégulière, d'eau, de glace, de boue ou d'autres conditions, ou lorsque des fluides ou des pièces endommagées d'un autobus peuvent nuire à l'usage sécuritaire de l'équipement.

4. Le port de lunettes de sécurité, de chaussures de sécurité et de vêtements de protection est obligatoire.

5. Le véhicule de remorquage doit avoir un équipement suffisamment pour supporter une charge en position levée pendant le remorquage, des entretoises pour minimiser tout dommage pouvant être causé au véhicule remorqué et des chaînes de sécurité.

6. Avant de déplacer un autobus soulevé par un véhicule de remorquage, s'assurer que l'autobus est rattaché adéquatement au véhicule de remorquage.

7. TOUJOURS utiliser des chaînes de sécurité lors d'un remorquage.

8. Utiliser les équipements de levage et de remorquage uniquement lorsqu'ils reposent sur une surface solide et nivelée, lorsque les stabilisateurs sont étendus adéquatement (si applicable) et lorsque les freins sont appliqués.

9. Opérer toutes les commandes lentement et doucement afin d'éviter d'endommager l'unité de remorquage ou de causer des blessures au personnel.

10. Pendant une opération de remorquage, des blocs ou des supports adéquats doivent être en place et le frein de stationnement de l'autobus doit être appliqué avant d'opérer l'équipement, de se tenir debout ou de s'allonger sous une flèche, une entretoise ou un autobus levé.

11. Tous les panneaux, les signaux et les feux autorisés doivent être activés et les opérateurs doivent porter une veste de sécurité réfléchissante lors de la récupération d'un véhicule ou lorsque le véhicule remorqué risque de créer une situation dangereuse pour le déplacement des autres automobilistes.

12. Ne pas remorquer le véhicule à haute vitesse.

13. Certains autobus ne doivent jamais être remorqués sans avoir préalablement déposé les deux demi-arbres de roue. Cette précaution est essentielle pour éviter d'endommager la boîte de vitesse et les autres composants principaux de la transmission. Voir la rubrique DÉPOSE DES DEMI-ARBRES DE ROUE de cette section.

VÉHICULES CNG

Le véhicule CNG (véhicule fonctionnant au gaz naturel) peut être identifié par le port d'une étiquette affixée sur le côté et à l'arrière du véhicule. Voir Figure 1.

Avant de commencer toute action de remorquage **ON DOIT FERMER** le robinet d'arrêt carburant. Le robinet est situé dans le module de gestion du carburant à l'arrière du véhicule côté trottoir. Voir Figure 2.



Figure 1 - Étiquette d'identification d'un véhicule fonctionnant au gaz naturel

PROCÉDURE D'ARRÊT D'URGENCE

Pour fermer complètement le système de stockage CNG, suivre les étapes suivantes :

1. Régler l'**INTERRUPTEUR PRINCIPAL** du véhicule à la position d'arrêt et appliquer le frein de stationnement.
2. Régler l'interrupteur de sécurité des batteries à la position **OFF**.
3. Régler le robinet d'arrêt d'urgence à la position **OFF**.



Figure 2 - Robinet d'arrêt d'urgence (encerclé)

DESCRIPTION GÉNÉRALE

REMARQUE

L'information contenue dans cette section s'applique à tous les modèles d'autobus LFS, y compris l'autobus articulé (voir l'Annexe A), sauf lorsque indiqué autrement.

Il existe plusieurs points de levage et de remorquage sur le véhicule. **SEULS** ceux-ci doivent être utilisés lors d'un remorquage.

Des anneaux de remorquage, utilisés pour le remorquage par l'avant, sont généralement rangés dans le compartiment avant, près du conducteur. Ils doivent être vissés dans les trous à l'avant de l'autobus. Voir Figure 3. Ces anneaux sont conçus **UNIQUEMENT** pour le remorquage du véhicule sur des distances très courtes alors que les roues touchent au sol. Ils sont utilisés, par exemple, pour remorquer un autobus à l'intérieur de la cour ou du garage d'une société de transport ou pour déplacer un autobus de la route vers un endroit plus pratique et sécuritaire de façon à lever l'autobus pour un remorquage adéquat. **ILS NE DOIVENT PAS SERVIR DE POINTS DE LEVAGE**, car cela pourrait occasionner de sérieux dommages au véhicule.

Voir Figure 5 pour la position des points de levage et de remorquage.

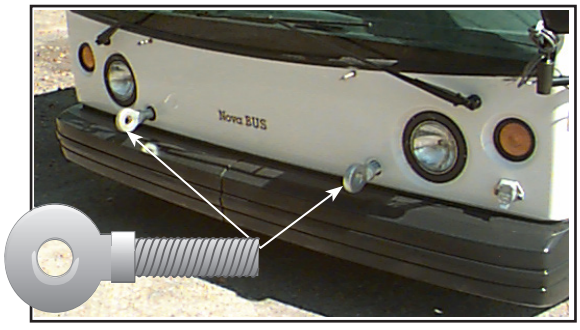


Figure 3 - Anneaux de remorquage

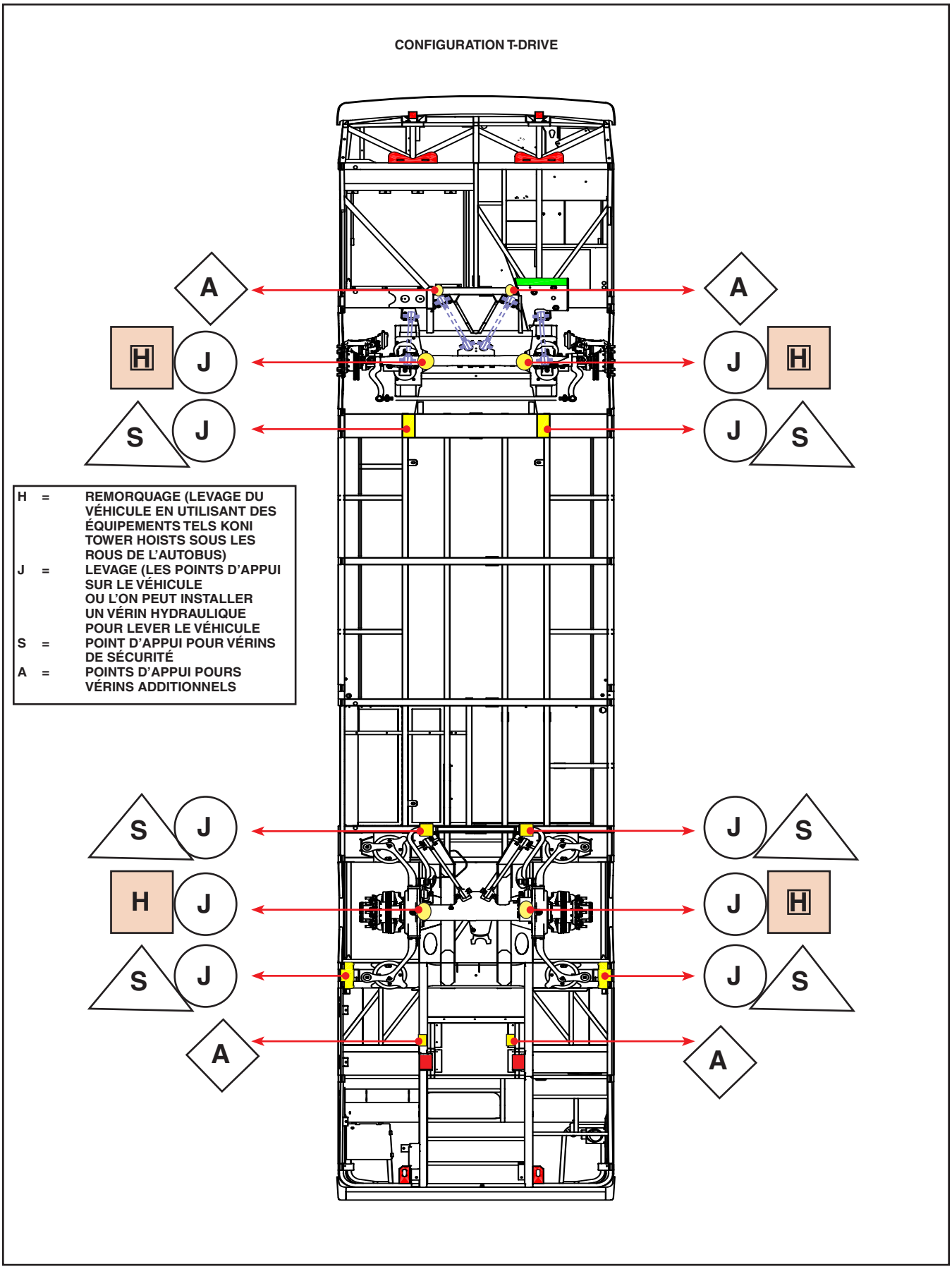


Figure 4 - Points de levage et de remorquage, configuration T-drive

REMORQUAGE DU VÉHICULE

AVERTISSEMENT

Afin de déplacer un autobus immobile, il est recommandé de lever l'autobus par l'avant. Nova Bus ne recommande en aucun cas de remorquer aucun de ses véhicules par l'arrière. Tout dommage direct ou indirect causé par un remorquage arrière ne sera pas couvert par la garantie du fabricant.

Il est toutefois acceptable de tirer un autobus immobile par l'arrière, afin, par exemple, de le retirer d'un fossé, mais seulement si on utilise les points identifiés en Figure 5 (item 1).

ATTENTION

Lorsqu'un autobus est remorqué, son système pneumatique doit être alimenté par une pression minimale de 690 kPa (100 psi) pour que les freins restent desserrés.

ATTENTION

Lever l'autobus à la hauteur minimale nécessaire pour lui permettre de suivre le véhicule de remorquage.

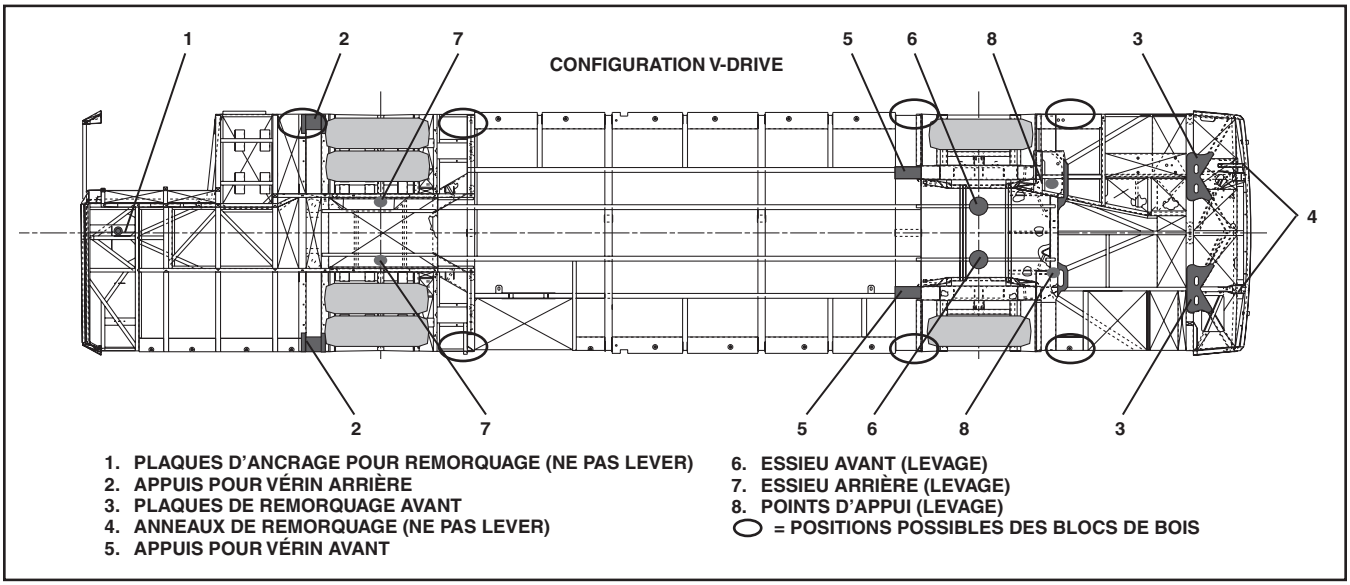


Figure 5 - Points de levage et de remorquage, configuration V-drive

PRÉPARATION AU REMORQUAGE

REMARQUE

Régler l'interrupteur des feux de détresse à la position de marche. Cette opération n'est toutefois pas nécessaire si une barre de feux de remorquage est installée.

MISE HORS FONCTION DES DISPOSITIFS D'ASSERVISSEMENT

La procédure suivante doit être appliquée **AVANT** de tenter de remorquer le véhicule :

1 Si les freins avant et arrière sont bloqués, régler l'**INTERRUPTEUR PRINCIPAL** du véhicule ou l'**INTERRUPTEUR DE DÉBLOCAGE D'URGENCE DE L'ASSERVISSEMENT** à la position d'arrêt pour surpasser les dispositifs d'asservissement.

2. Si les freins sont toujours bloqués, alimenter le circuit d'air de l'autobus de l'une des façons suivantes :
   a. Retirer le frein de stationnement. Voir la section 08 : **SYSTÈME DE FREINAGE** pour la procédure.
   b. Fournir de l'air au système par le connecteur de remorquage.
3. Si les freins sont toujours bloqués, il sera nécessaire de comprimer le ressort à l'intérieur de la chambre de frein en utilisant le boulon de relâchement (ou boulon en T). Si l'essieu arrière est équipé de freins à tambour, le boulon en T doit être vissé. Si l'essieu arrière est équipé de freins à disque, le boulon en T, situé à l'intérieur de la chambre de frein de l'essieu arrière, doit être dévissé.

REMARQUE

La compression n'est habituellement nécessaire que lorsqu'il existe un problème majeur dans le circuit pneumatique primaire.

Sur un essieu arrière, s'assurer que le frein de stationnement est relâché.

S'il est impossible de rétablir la pression du système d'air, le véhicule doit être transporté sur une remorque à plateau. Dans ce cas, relâcher le frein de stationnement et déconnecter les chambres de frein.

DÉPOSE DES DEMI-ARBRES DE ROUE (ROUES ARRIÈRE SEULEMENT)

La procédure suivante doit être appliquée **AVANT** de tenter de remorquer le véhicule :

1. Enlever tous les boulons qui fixent le couvercle du moyeu à l'essieu et enlever le couvercle. Voir Figure 6. Utiliser un récipient pour récupérer l'huile.
2. Sortir le demi-arbre de roue et le placer dans l'autobus. Voir Figures 7 et 8.
3. Remplacer le couvercle par un couvercle temporaire.
4. Remettre l'huile récupérée dans le moyeu pour protéger les roulements.
5. Répéter cette procédure pour l'autre demi-arbre de roue.

REMARQUE

Voir le manuel du fabricant de l'essieu arrière pour la procédure. S'assurer de respecter les avertissements qui suivent en plus de ceux du fabricant.

AVERTISSEMENT

Ne jamais tenter de remorquer un autobus hybride ou un autobus équipé d'une transmission autre que ZF sans avoir d'abord déposé les deux demi-arbres de roue. Cette précaution est essentielle pour éviter d'endommager la transmission et les autres composants principaux du système de la transmission.

Font exception à cette règle les cas où un véhicule doit être remorqué hors d'un endroit dangereux, où il y aurait un risque pour la sécurité.

Sur un autobus hybride, placer également la transmission au point mort (N).

Les autobus munis d'une transmission ZF peuvent être remorqués SANS déposer les deux demi-arbres de roue.

Après avoir identifié que l'autobus est équipé d'une transmission ZF (visible par l'inscription sur le côté droit du sélecteur de vitesse), remorquer le véhicule seulement selon les conditions suivantes :

- **Sélecteur de vitesse au POINT MORT (N).**
- **Temps de remorquage maximal de 2 heures.**
- **Vitesse de remorquage maximale de 25 km/h (15 mi/h).**
- **S'il la température ambiante est de moins de -15 °C (-5 °F), la vitesse de remorquage maximale est de 5 km/h (3 mi/h).**

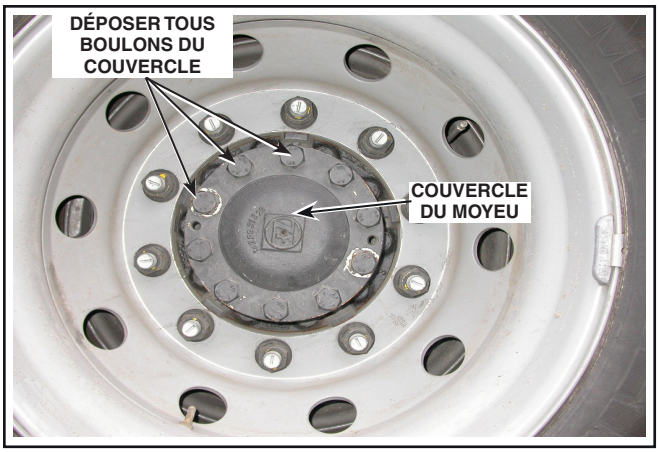


Figure 6 - Dépose du couvercle du moyeu

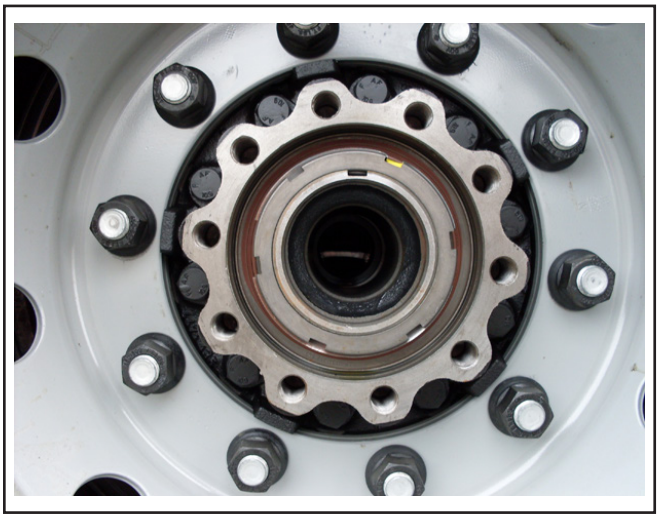


Figure 7 - Couvercle du moyeu déposé

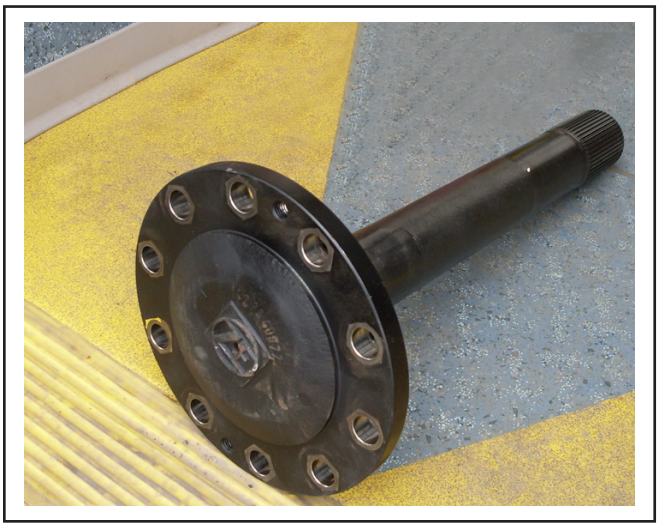


Figure 8 - Demi-arbre de roue déposé

ATTENTION

Couvrir les ouvertures des demi-arbres de roue pour éviter la perte de lubrifiant et la contamination de l'essieu arrière.

ATTENTION

Lubrifier les roulements de roue si la distance de remorquage doit dépasser 50 km (30 mi).

PRÉPARATION AU REMORQUAGE

1. Enlever le cache-poussière, si équipé.
2. S'assurer que le sélecteur de vitesse est placé au **POINT MORT** (**N**).
3. Installer à l'avant du véhicule les deux anneaux de remorquage, localisés dans la région du tableau de bord, et les connecteurs des anneaux de remorquage. Voir Figure 9.
4. Des deux côtés de l'autobus, placer les blocs en bois sur le sol devant les roues avant. Voir Figure 10.

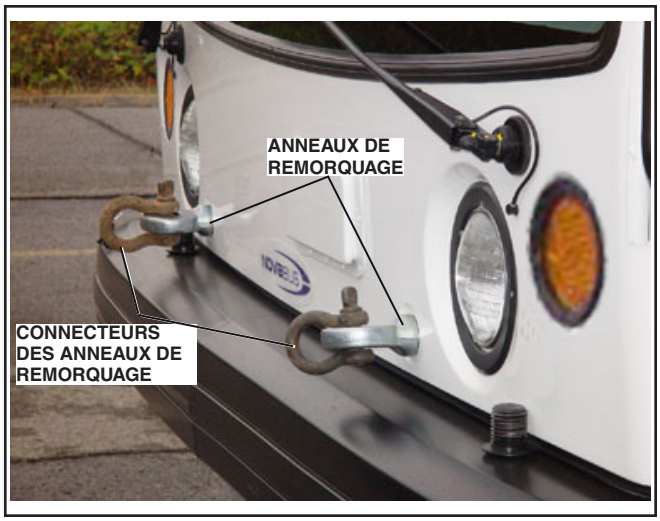


Figure 9 - Pose des anneaux de remorquage et des connecteurs



Figure 10 - Blocs de bois devant les roues avant

5. En utilisant les anneaux de remorquage, tirer l'autobus sur les blocs en bois pour élever l'avant de l'autobus. Voir Figure 11.



Figure 11 - Autobus tiré sur les blocs de bois

6. Descendre la poutre de remorquage sur le véhicule de remorquage et installer les fourches de remorquage à chaque extrémité de la poutre. Voir Figure 12. Ces fourches, spécialement conçues et certifiées, sont disponibles chez Prévost Parts sous le numéro de pièces **N58333**.
7. Reculer le véhicule de remorquage près de l'avant du véhicule.

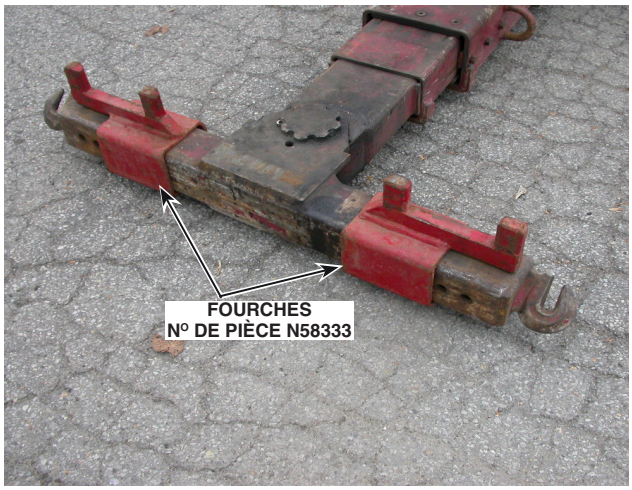


Figure 12 - Fourches sur poutre de remorquage

8. Glisser la poutre de remorquage sous l'avant du véhicule. Positionner les fourches de remorquage vis-à-vis les orifices des plaques de remorquage sous la structure du véhicule. Voir Figure 13.

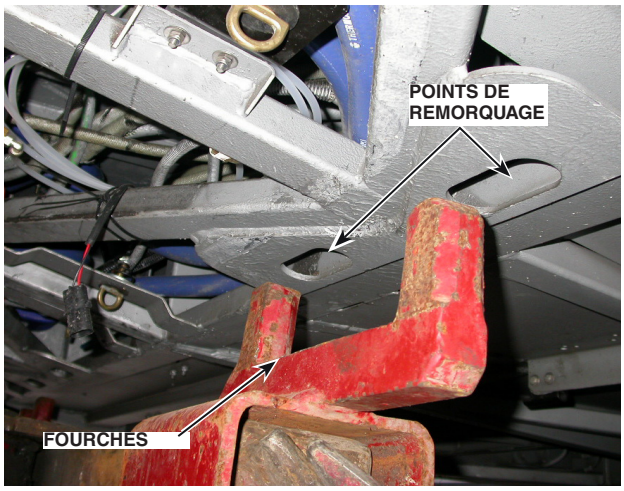


Figure 13 - Fourches de remorquage et des points de remorquage

9. Lever la poutre de remorquage et s'assurer que les fourches de remorquage sont bien insérées à l'intérieur des orifices des plaques de remorquage.
10. Lever le véhicule pour remorquer. Voir Figure 14. Pour les fins de remorquage, le dégagement maximum des pneus avant et de 15 cm (6 po.). Voir Figure 15.



Figure 14 - Véhicule en position levée

AVERTISSEMENT

Pour lever l'autobus en vue d'un remorquage, lever à la hauteur minimale nécessaire pour que l'autobus puisse suivre le véhicule de remorquage. S'assurer que les roues avant sont dégagées de la surface de la route et qu'elles ne touchent pas le sol pendant le remorquage.

11. Attacher une chaîne de sécurité autour du châssis et de la poutre de remorquage des côtés gauche et droit de la poutre. S'assurer que la chaîne est suffisamment serrée. Voir Figure 16.

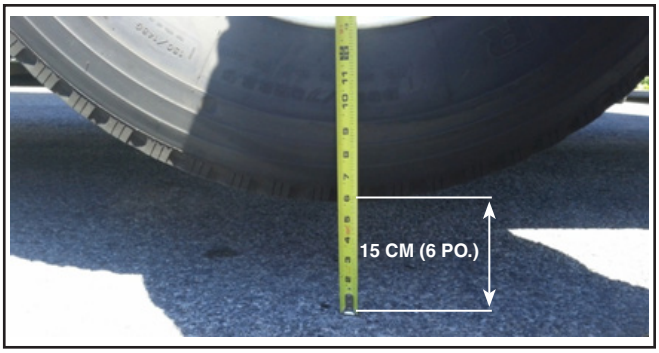


Figure 15 - Dégagement des pneus avant

AVERTISSEMENT

Lorsqu'il est nécessaire de travailler sous le véhicule, s'assurer que des chandelles ou des supports en bois sont en place sous le châssis, pour éviter que le véhicule glisse et cause des blessures.

12. Lorsque la chaîne est serrée, enlever tous les supports de sous l'autobus et tirer le véhicule vers le camion dans sa position de remorquage.

ATTENTION

Lorsqu'on travail en dessous du véhicule, installer des supports de sécurité ou des supports en bois en dessous la structure pour empêcher tout mouvement qui pourrais causer des dommages corporels.

13. Localiser le connecteur d'air comprimé pour alimenter l'autobus en air alors qu'il est remorqué. Ces connecteurs peuvent être localisés à plusieurs endroits sur le véhicule. Selon le modèle d'autobus, les emplacements possibles sont les suivants (illustrés en Figure 17) :
    a. À l'avant du véhicule, près des points de remorquage.
    b. À l'avant du véhicule, sous le tableau de bord.
    c. Du côté rue du véhicule, accessible par la porte d'accès au réservoir de liquide lave-glace.
    d. À l'arrière du véhicule, juste devant le moteur, accessible par la porte d'accès latérale arrière (du côté rue).

Relier un tuyau d'air entre le connecteur et l'alimentation d'air comprimé du véhicule de remorquage. Voir Figure 17.

14. Ouvrir la soupape du connecteur de remorquage sur l'autobus. Voir Figure 17.

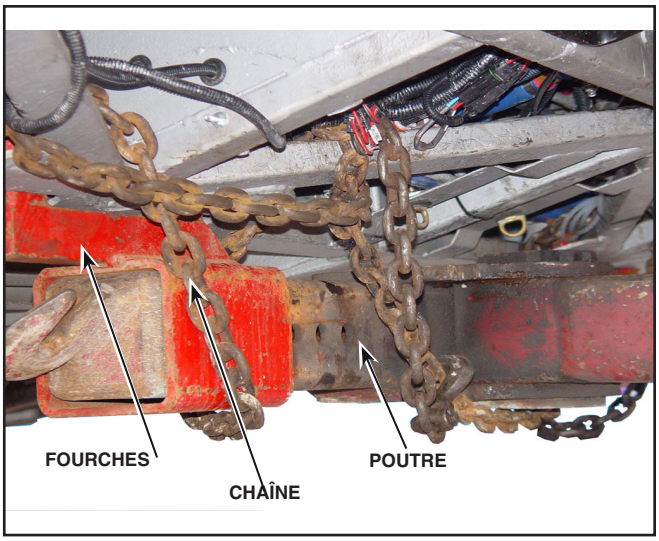


Figure 16 - Chaîne autour de la poutre de remorquage

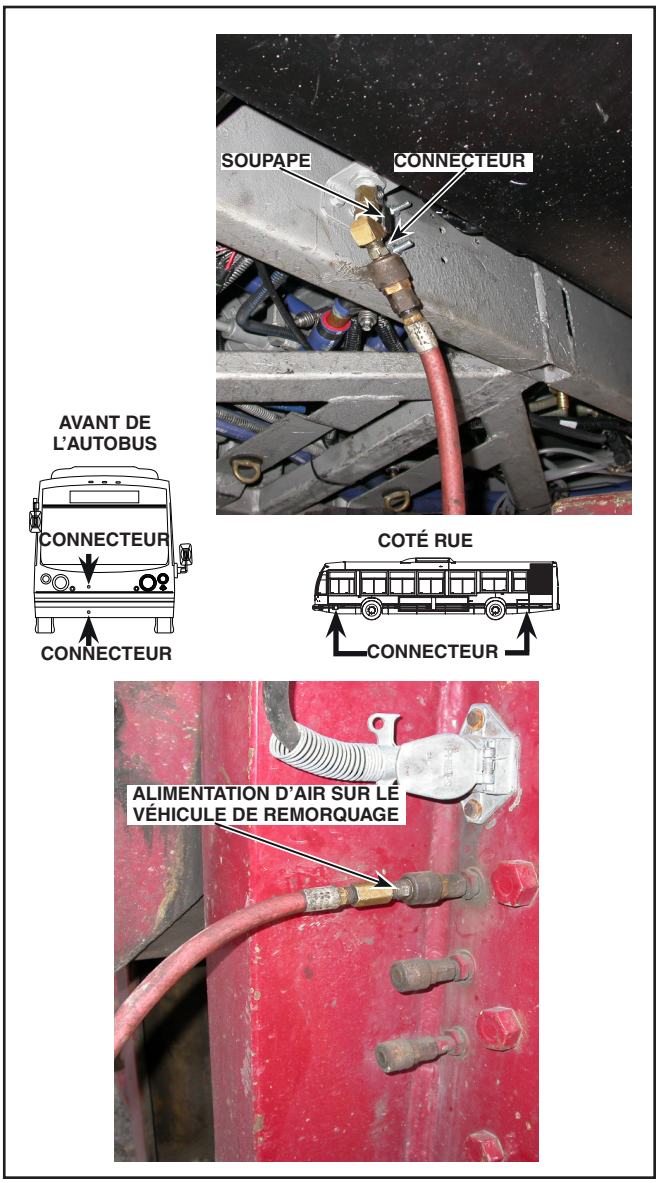


Figure 17 - Tuyau d'air branché sur l'autobus et le véhicule de remorquage

FEUX DE REMORQUAGE

1. Installer des feux de remorquage à l'arrière de l'autobus, tel qu'exigé par la réglementation. Voir Figure 18.
2. Brancher un câble électrique aux feux de remorquage et l'acheminer par l'intérieur de l'autobus. Acheminer le câble par la porte d'accès au moteur arrière et par les portes d'accès au moteur intérieures, puis le faire sortir par la fenêtre du conducteur. Optionnellement, une prise d'alimentation électrique pour le remorquage (située près de l'un des phares) peut être utilisée pour faire fonctionner les feux du véhicule pendant le remorquage. Voir Figure 18.

ENSEIGNES D'AVERTISSEMENT

1. À l'arrière du véhicule affixer des enseignes de signalisation d'une opération de remorquage pour prévenir les autres véhicules. Voir Figure 18.





Figure 18 - Feux de remorquage ainsi que l'affichage typique à l'arrière d'un véhicule

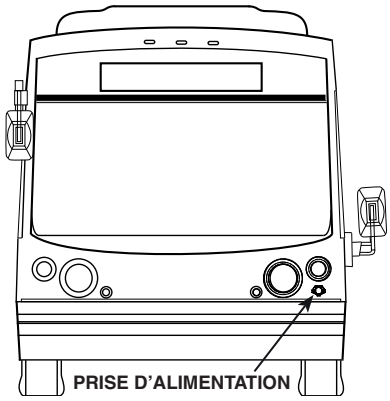




Figure 19 - Emplacement de la prise d'alimentation de remorquage (optionnelle)

LEVAGE D'URGENCE DU VÉHICULE

Cette procédure s'applique à tout véhicule devant être levé à l'extérieur d'un garage. Pour que cette procédure soit efficace, sécuritaires et conforme aux normes de l'industrie, il est de la plus grande importance que toutes les étapes de cette procédure soient suivies et que tous les avertissements soient respectés. Omettre des étapes et négliger de suivre des règles de sécurité pourraient occasionner des blessures graves et des dommages au véhicule.

AVERTISSEMENT

- **Lever le véhicule seulement s'il est sur une surface plane, dure et nivelée.**
- **Mettre la transmission au point mort (N) et appliquer le frein de stationnement AVANT de commencer la procédure de levage.**
- **Éteindre le moteur AVANT de commencer le travail.**
- **Bloquer l'avant et l'arrière des roues du côté opposé à celui soulevé pour prévenir le déplacement de l'autobus.**
- **N'utiliser que des vérins ou des chandelles répondant aux caractéristiques minimales requises. Voir la rubrique SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES de cette section.**

ATTENTION

Si le vérin servant à soulever l'autobus par l'avant ou par l'arrière est positionné vis-à-vis de la bride avant des barres d'accouplement inférieures (voir la rubrique IDENTIFICATION DES POINTS DE LEVAGE), il est essentiel de placer des blocs de bois (ou un équivalent) à l'un des endroits illustrés en Figure 4, dépendamment de l'endroit à soulever. Voir aussi Figure 28.

N'utiliser que des blocs d'un minimum de 10 cm (4 po) de côté par 25 cm (10 po) de long.

LEVAGE DU VÉHICULE POUR L'ENTRETIEN

Utiliser uniquement les points de levage indiqués en Figure 4.

AVERTISSEMENT

Aux fins de cette section :

***Point de levage – vérin* désigne les positions sur un véhicule où un cric peut être utilisé pour lever le véhicule.**

***Point de levage – palan* désigne les positions sur un véhicule où placer les adaptateurs pour lever le véhicule à l'aide d'un palan hydraulique.**

***Point – vérin de sécurité* désigne les positions sur un véhicule où placer des vérins de sécurité afin de maintenir la hauteur du véhicule pendant la descente du montant du vérin. Cela facilite l'accès à la zone de réparation.**

ATTENTION

Voir l'*AVERTISSEMENT* à la page 1. Respecter les normes de sécurité en vigueur dans votre établissement; utiliser les équipements de sécurité appropriés pour votre protection.

STABILISATION DU VÉHICULE AVANT LE LEVAGE

Nova Bus recommande la procédure suivante pour purger l'air du système pneumatique.

1. Ouvrir la soupape de purge sur le réservoir accessoires et vider le réservoir. Les réservoirs primaire, secondaire, d'urgence et d'alimentation sont protégés par des soupapes de séquence, qui maintiennent la pression à 70 lb/po^2.
2. Retirer les bras de fixation du système de mise à niveau arrière de chaque côté du véhicule. Voir Figure 20 et la section 08-401 : AGENOUILLEMENT/MISE À NIVEAU de ce manuel.

Le véhicule repose ainsi sur quatre butées de suspension et est suffisamment stable pour le levage.

3. (a) Si le véhicule est sous tension, agenouiller complètement l'avant du véhicule.

3. (b) Pour accéder à la soupape de mise à niveau avant si le véhicule est hors tension :

4. Lever le véhicule.
5. Enlever le pare-poussière avant qui couvre la soupape de mise à niveau avant.
6. Enlever la goupille du système de mise à niveau avant afin de permettre aux ressorts pneumatiques avant de se vider. Voir Figure 21.

7. Permettre à l'avant du véhicule de s'abaisser au fur et à mesure que les ressorts pneumatiques avant se vident.

Le véhicule repose ainsi sur six ou huit butées de suspension (selon la configuration de l'essieu avant) et est suffisamment stable pour le levage.

Une fois le véhicule levé, installer des supports de sécurité en A si des travaux sont prévus sur la suspension.

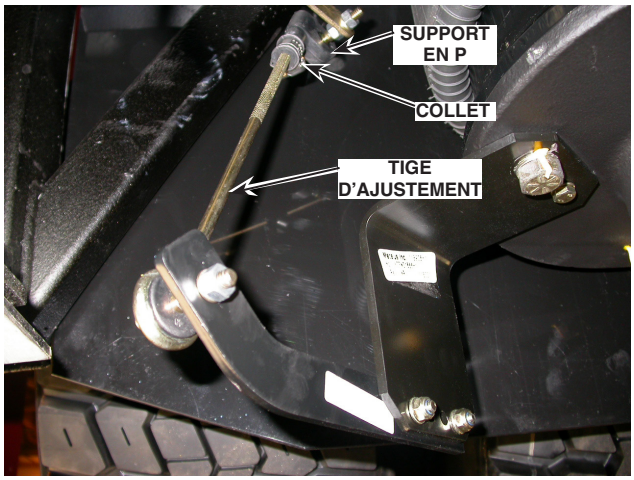


Figure 20 - Enlever les deux bras à chaque côté du Véhicule

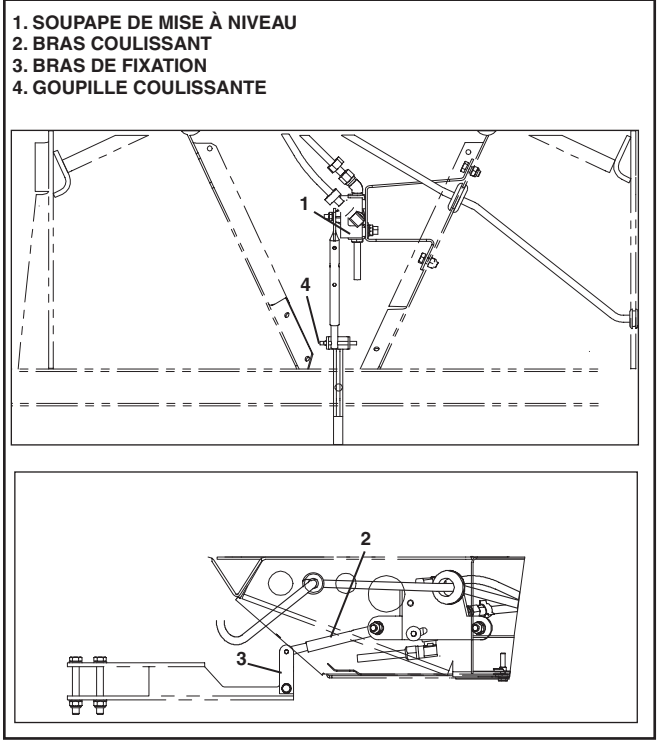


Figure 21 - Mécanisme de mise à niveau avant

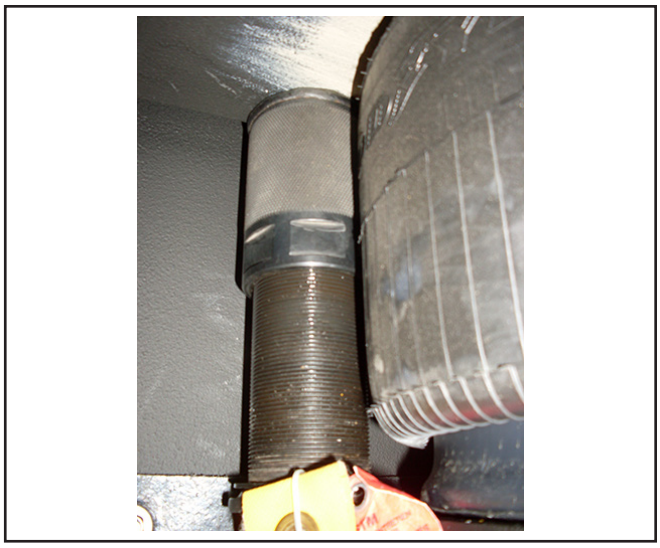


Figure 22 - Bloc de suspension en place



Figure 23 - Positionnement du bloc de suspension sur la plaque de suspension



Figure 24 - Bloc de suspension emboîté sur la plaque de suspension

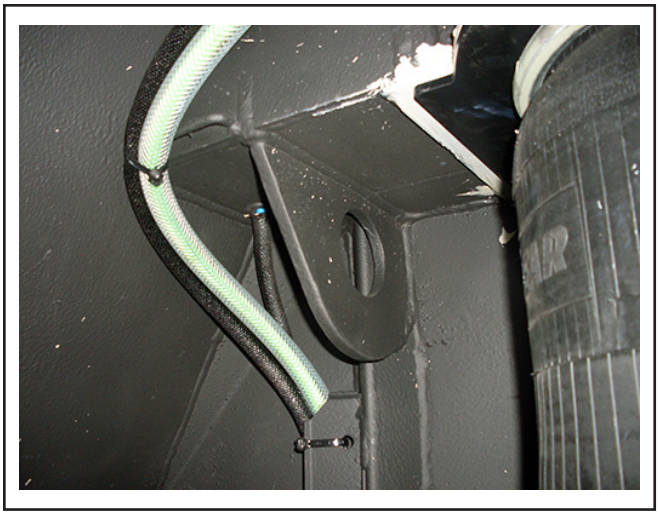


Figure 25 - Oeillet pour l'élingue

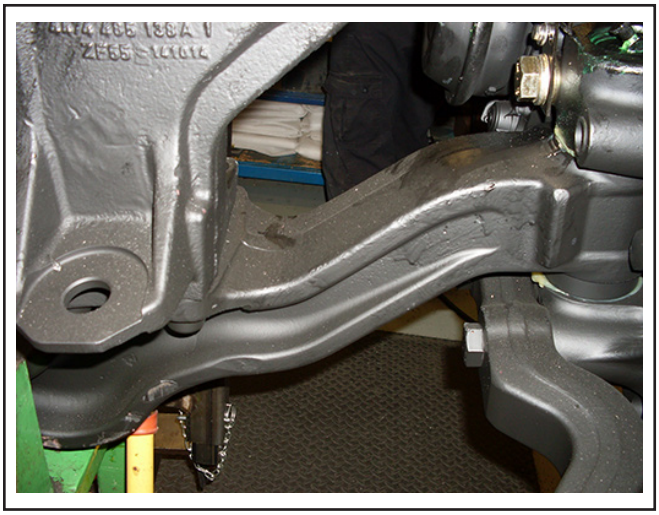


Figure 26 - Poutre de l'essieu pour l'élingue

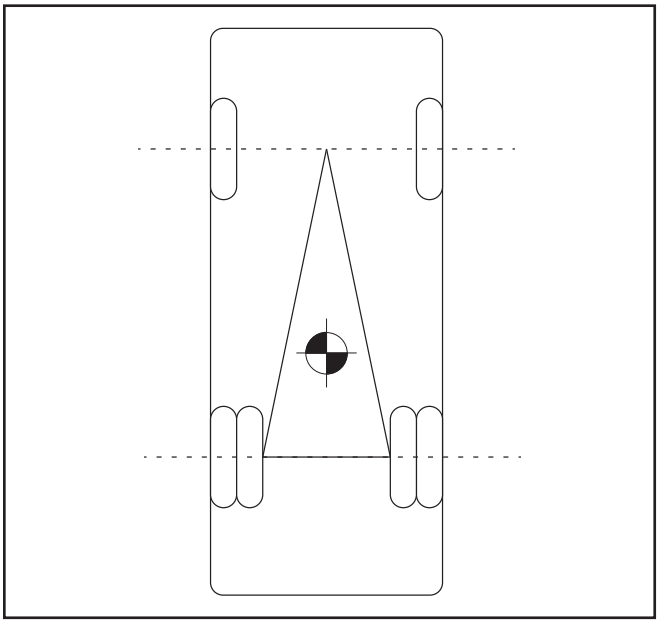


Figure 27 - Schéma du centre de gravité

STABILISATION DU VÉHICULE UNE FOIS LEVÉ

Nova Bus recommande la procédure suivante lorsque le système pneumatique est sous pression. Pour maintenir cette pression pendant l'entretien, brancher une source d'alimentation au connecteur pneumatique arrière côté rue (marqué) ou au connecteur avant de remorquage, au besoin.

1. Lever le véhicule.
2. Si plus d'espace est requis dans l'exécution de travaux de suspension à la hauteur normale d'opération, l'installation de blocs mécaniques de suspension est recommandée pour stabiliser le véhicule. Ces blocs mécaniques de suspension devraient être dotés d'un ruban de sécurité jaune clairement visible, pour s'assurer qu'il soient enlevés avant de remettre le véhicule en service. Voir Figure 22, Figure 23 et Figure 24.
3. Au besoin, utiliser une élingue au-dessus des composants de la suspension avant pour une sécurité accrue à l'avant du véhicule. Voir Figure 25 et Figure 26.

Une fois le véhicule levé, installer des supports de sécurité en A si des travaux sont prévus sur la suspension.

TRAIN AVANT

Voir Figure 29 pour l'identification des principaux composants du train avant.

AVERTISSEMENT

Ne jamais travailler sous un véhicule supporté par un ou des vérins, même en présence de chandelles.

IDENTIFICATION DES POINTS DE LEVAGE

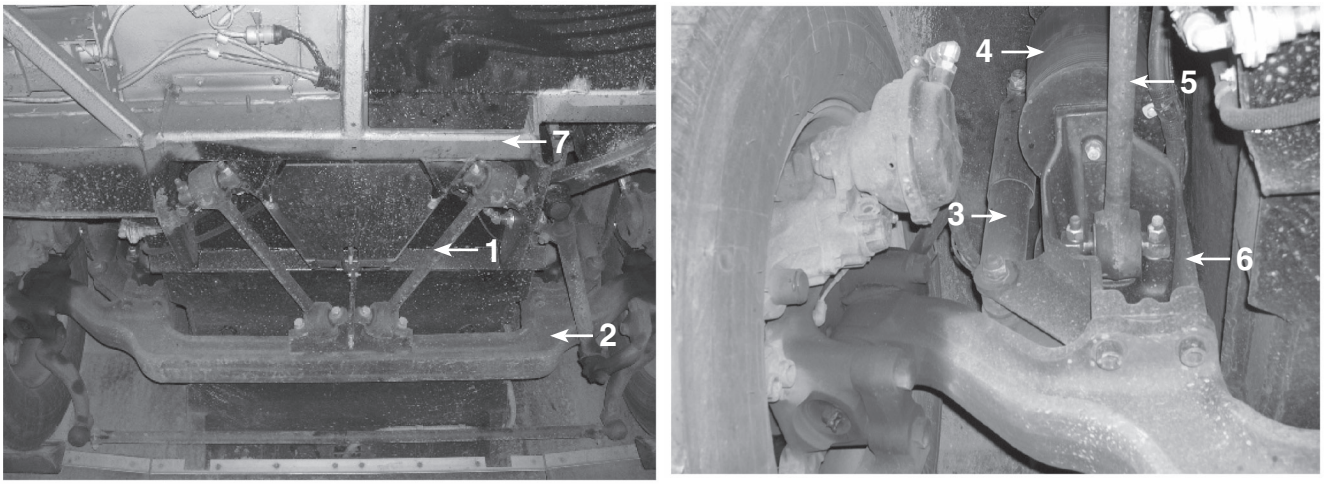
Les points de levage du véhicule, servant au positionnement des vérins, sont situés sous chaque fixation des barres d'accouplement inférieures (configuration V-Drive) ou sous la poutre transversale (configuration T-Drive). Voir Figure 4.

AVERTISSEMENT

Si le véhicule est trop bas pour utiliser ce point de levage, élever le véhicule à partir de l'avant (voir Figure 31 et Figure 32 pour les points de levage appropriés) et placer une chandelle sous un ou plusieurs points de support. Voir la rubrique IDENTIFICATION DES POINTS DE SUPPORT DU TRAIN AVANT de cette section. Ensuite, placer un ou plusieurs vérins sous les fixations des barres d'accouplement inférieures (configuration V-Drive) ou sous la poutre transversale (configuration T-Drive).



Figure 28 - Positionnement des blocs de bois



1. BARRE D'ACCOUPLEMENT INFÉRIEURE
2. ESSIEU AVANT
3. AMORTISSEUR
4. SOUFFLET
5. BARRE D'ACCOUPLEMENT SUPÉRIEURE
6. SUPPORT DE SUSPENSION

Figure 29 - Composants principaux du train avant

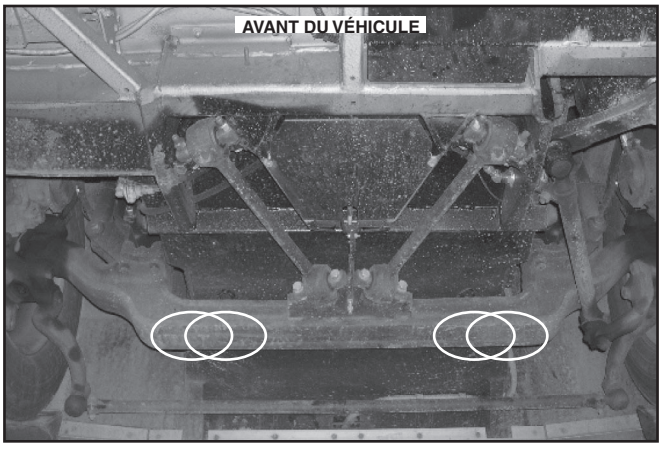


Figure 30 - Points de support sur l'essieu avant

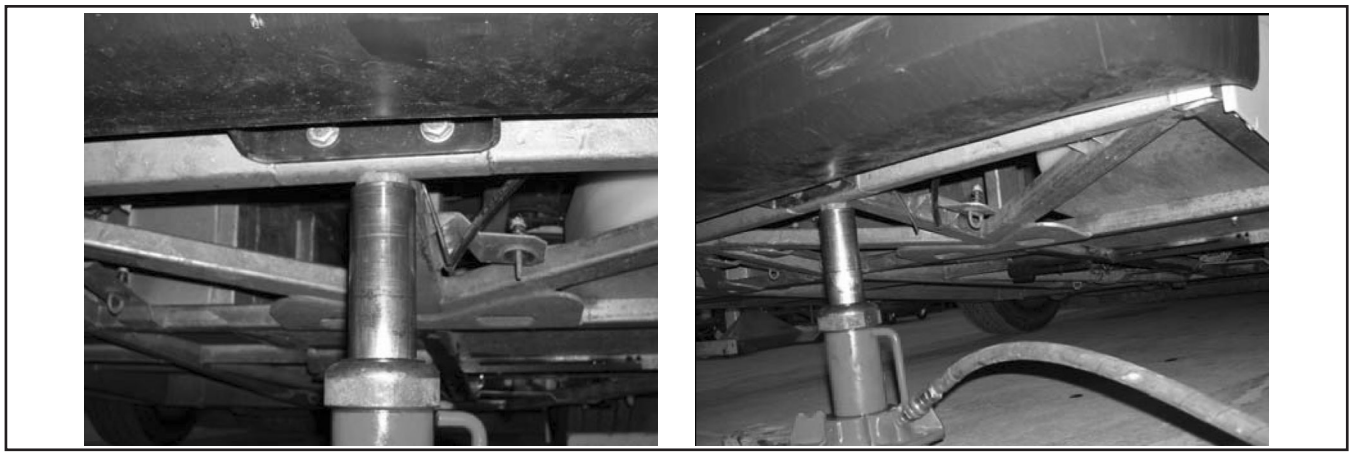


Figure 31 - Points de levage avant gauches

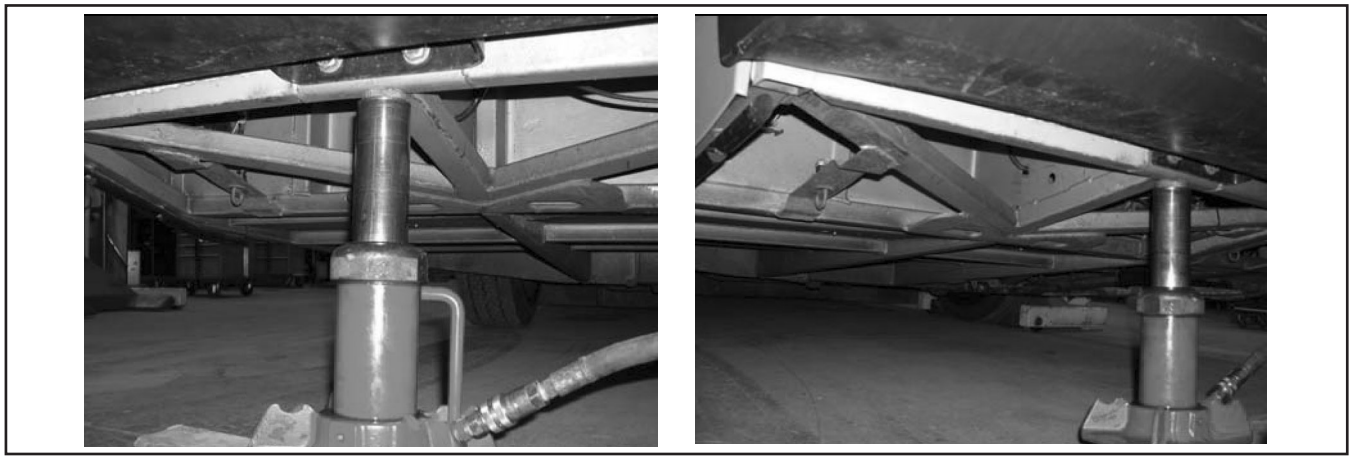


Figure 32 - Points de levage avant droits



Figure 33 - Position de la chandelle avant (côté gauche)

IDENTIFICATION DES POINTS DE SUPPORT DU TRAIN AVANT

Les points de support, servant au positionnement des chandelles, sont situés sous chaque appui pour vérin. Voir Figure 4, et Figure 33.

S'il est impossible de placer une chandelle sous un appui pour vérin en raison de la présence d'un vérin, il est aussi possible de la placer sous l'essieu avant, tel qu'indiqué en Figure 30.

TRAIN ARRIÈRE

Voir Figure 34 pour l'identification des principaux composants du train arrière.

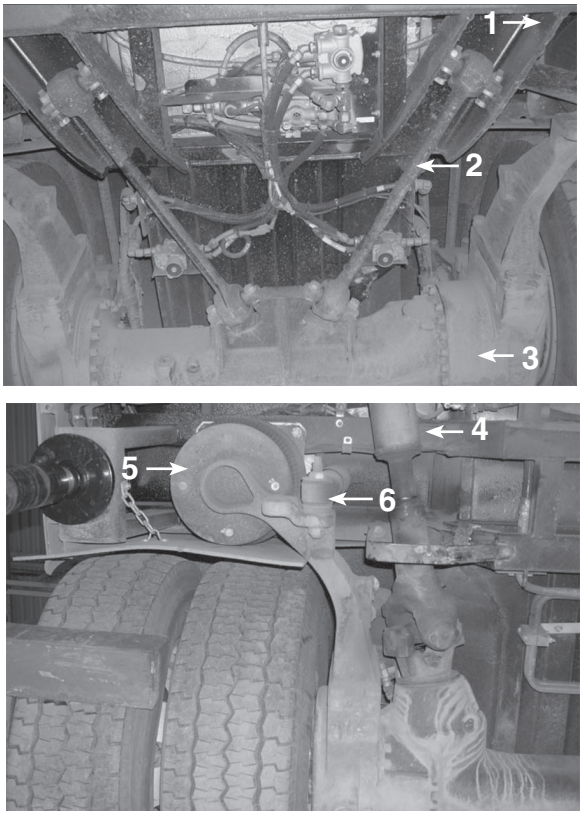
AVERTISSEMENT

Ne jamais travailler sous un véhicule supporté par des vérins, même en présence de chandelles.

AVERTISSEMENT

Lors de la dépose ou maintenance de l'essieu arrière, TOUJOURS se prévaloir de deux vérins additionnels (un de chaque côté du véhicule), à l'arrière de l'essieu arrière, afin de prévenir le renversement du véhicule.

Pour les points de levage en avant de l'essieu arrière, on peut enlever la barre stabilisatrice (si présente), et utiliser ces points d'attache comme points de levage pour les vérins. Voir Figure 2.



1. SUPPORT DE SUSPENSION
2. BARRE D'ACCOUPLEMENT INFÉRIEURE
3. ESSIEU ARRIÈRE
4. ARBRE DE TRANSMISSION
5. SOUFFLET
6. AMORTISSEUR

Figure 34 - Composants principaux du train arrière

IDENTIFICATION DES POINTS DE LEVAGE DU TRAIN ARRIÈRE

Les points de levage du véhicule, servant au positionnement des vérins, sont situés sous chaque bride des barres d'accouplement inférieures. Voir Figure 35 à Figure 38.

AVERTISSEMENT

Si le véhicule est trop bas pour utiliser ce point de levage, élever le véhicule à partir de l'arrière (voir Figure 36 et Figure 37 pour les points de levage appropriés) et placer une chandelle sous un ou plusieurs points de support. Voir la rubrique IDENTIFICATION DES POINTS DE SUPPORT DU TRAIN ARRIÈRE de cette section. Ensuite, placer un ou plusieurs vérins sous les brides des barres d'accouplement inférieures.

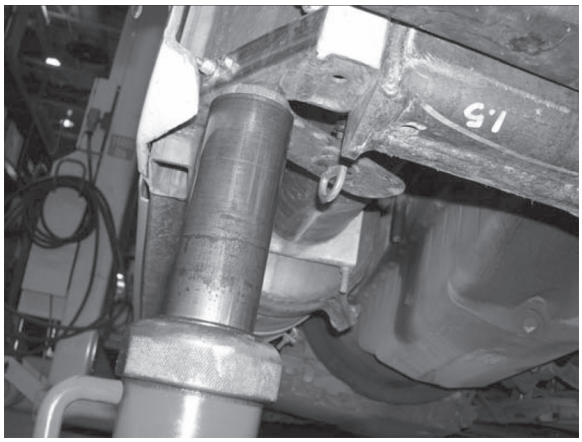


Figure 35 - Point de levage arrière gauche



Figure 36 - Points de levage arrière droits



Figure 37 - Positionnement des chandelles arrière (côté droit)

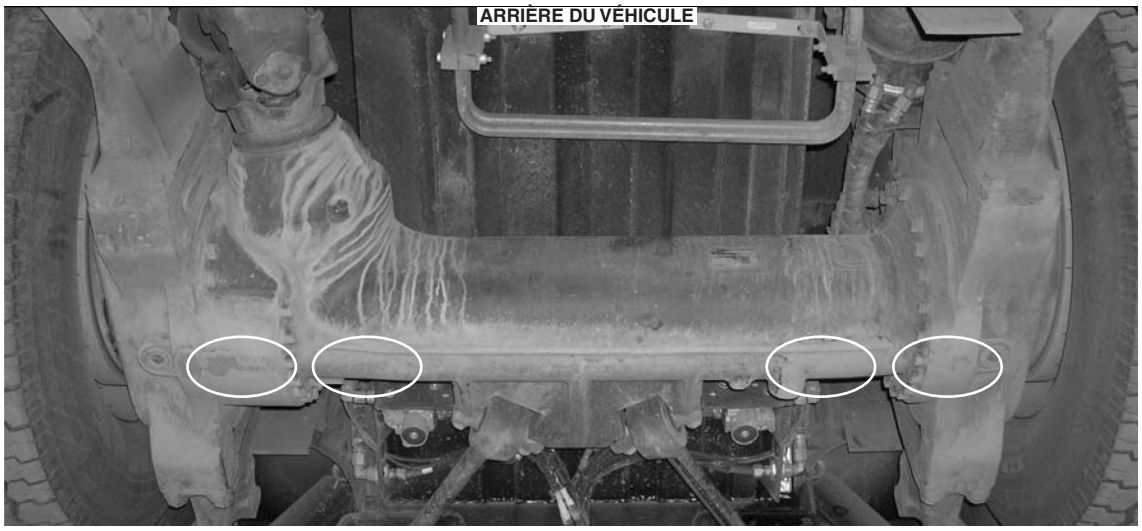


Figure 38 - Points de support sur l'essieu arrière

IDENTIFICATION DES POINTS DE SUPPORT DU TRAIN ARRIÈRE

Les points de support, servant au positionnement des chandelles, sont situés sous chaque appui pour vérin. Les appuis pour vérin sont situés sur le côté du véhicule, derrière les roues arrière. Voir Figure 4.

S'il est impossible de placer une chandelle sous un appui pour vérin en raison de la présence d'un vérin, il est possible de la placer sous l'essieu arrière, tel qu'indiqué en Figure 37.

PROGRAMMATION ET VÉRIFICATION DE LA PRISE D'ALIMENTATION

Vérifier le bon fonctionnement de la prise d'alimentation de remorquage (optionnelle) installée sur le devant du véhicule. Voir Figure 19. Le matériel suivant est nécessaire :

- Ordinateur portatif
- Câble de communication V-BEA
- Fil de connexion temporaire.

1. Connecter le fil de connexion temporaire au module d'alimentation No. 39 tel que montré dans la Figure 39.

ATTENTION

Ce module doit être connecté à un circuit 12-volts. Voir la Figure 39.

2. Régler l'**INTERRUPTEUR PRINCIPAL** du véhicule à la position d'arrêt.
3. Établir une connexion avec le Master ID MCM.
4. Cliquer l'icône V-BEA. Sélectionner FB_Tow_Plug_MCM.
5. Télécharger la programmation V-BEA pour la prise d'alimentation de remorquage.
6. La programmation téléchargée dans le MCM, cliquer **BODY ECU** pour s'assurer que les modules 36 et 39 sont réglés à 1. Voir Figure 40.
7. Débrancher le connecteur de réseau B-Bus du module 39 (fil jaune et vert).
8. Débrancher le fil de connexion temporaire et télécharger la programmation V-BEA du véhicule.

REMARQUE

Le téléchargement du programme V-BEA terminé, il n'est plus possible de programmer le module 39 (prise d'alimentation de remorquage).

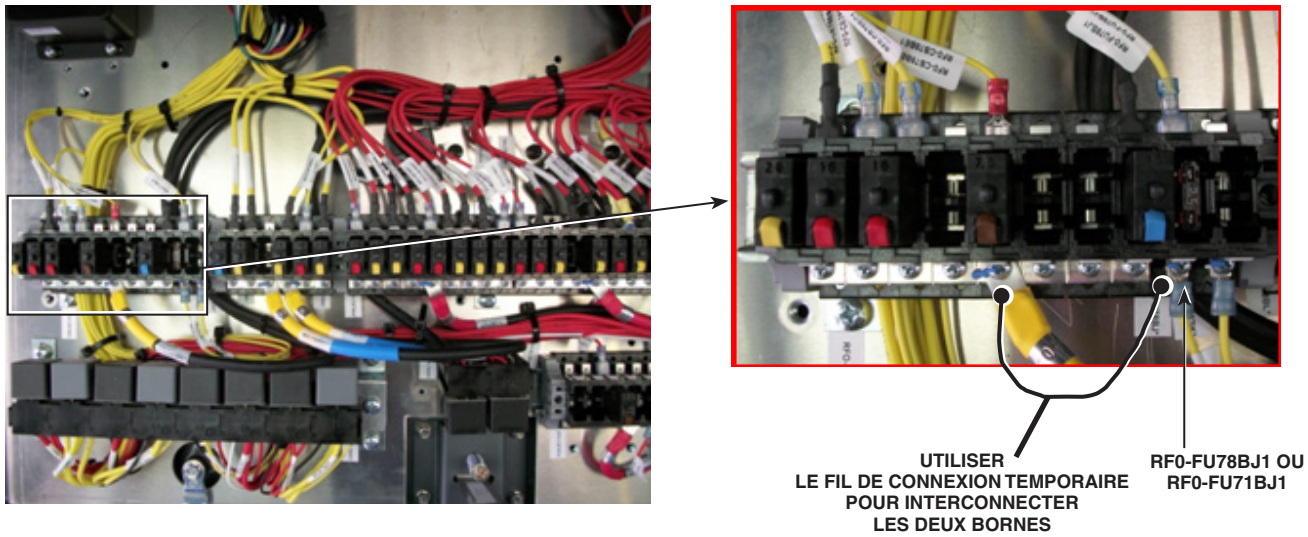


Figure 39 - Bornes pour le fil de connexion temporaire

ECU address	ECU name	Location	HW part number	HW serial number	PBL part number	SSW part number	ECU type	State
39	39	RF0	20585155	5130053	70350376	70361323	IOA005	1
36	36	Lateral Consol	70361720	8130031	22380000	70378617	CECM	1

Figure 40 - Paramètres des modules

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

CARACTÉRISTIQUES MINIMALES DU VÉRIN

Capacité de charge..... 10 000 kg (10 tonnes)

Diamètre de la tête du vérin..... 51 mm (2 po)

CARACTÉRISTIQUES MINIMALES DE LA CHANDELLE

Capacité de charge..... 10 000 kg (10 tonnes)

Diamètre de la chandelle ..... 152 mm (6 po)

VOIE

Roues en aluminium

Avant.....2 205 mm (86,8 po)

Arrière.....1 960 mm (77,2 po)

Roues en acier

Avant.....2 191 mm (86,3 po)

Arrière.....1 942 mm (76,5 po)

CENTRE DE GRAVITÉ

Longueur

À l'avant de l'essieu arrière.....2 003 mm (78,9 po)

À l'arrière de l'essieu avant.....4 197 mm (165,2 po)

Largeur

À la gauche du centre de l'autobus..... 79 mm (3,1 po)

Hauteur

Du sol .....1 191 mm (46,9 po)

EMPATTEMENT

.....6 200 mm (244 po)

SECTION 18-500.00A
LEVAGE ET REMORQUAGE - VÉHICULE ARTICULÉ

REMORQUAGE DU VÉHICULE ARTICULÉ

MÉCANISME D'ARTICULATION

Le véhicule articulé a un mécanisme d'articulation rotatif qui joint les sections avant et arrière. Ce mécanisme d'articulation doit pouvoir tourner pendant le remorquage pour que l'autobus puisse négocier les virages, etc. Ainsi, le mécanisme d'articulation ne doit pas être verrouillé pendant le remorquage.

Le remorquage d'un véhicule articulé est identique au remorquage d'un véhicule LFS de 40 pieds. Voir la section principale de ce document pour les informations appropriées.

Le véhicule articulé a toutefois des points de levage supplémentaires, en raison des sections avant et arrière. Voir Figure A2 pour la localisation des points de levage et de remorquage du véhicule articulé.

Voir Figure A2 pour les points de support sur l'essieu central.

ENSEIGNES D'AVERTISSEMENT

1. À l'avant du véhicule, affixer un enseigne de signalisation de type « Virages larges » pour signaler une opération de remorquage et pour prévenir les autres véhicules. Voir Figure A2.

ATTENTION

Il est important de prendre des précautions supplémentaires lors du remorquage d'un véhicule articulé dans des conditions de route mouillée ou glissante lorsque le moteur du véhicule est éteint. Le mécanisme d'articulation doit surmonter une certaine force pour permettre aux cylindres d'amortissement d'ajuster l'angle de la section arrière relativement à la direction de la section avant. Lors d'un virage serré, s'assurer que le mouvement de l'articulation est suffisant et que la section arrière du véhicule ne reste pas en ligne droite avec la section avant.



Figure A1 - Enseigne typique de virage larges

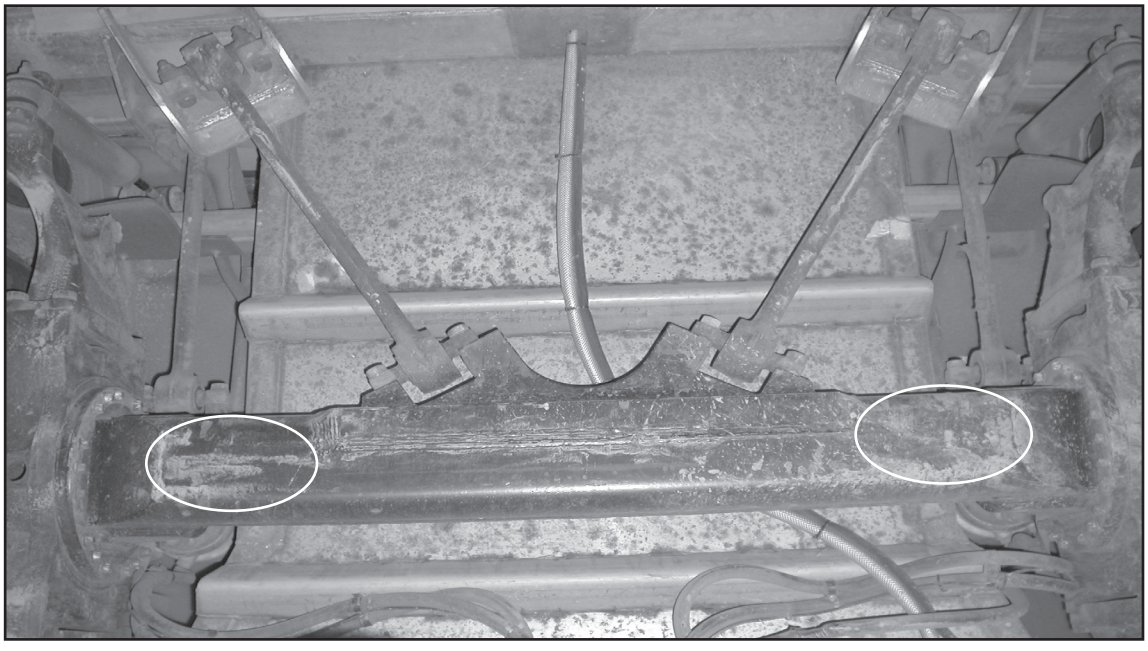


Figure A2 - Points de support sur l'essieu central

LIMITES STRUCTURALES LORS DU REMORQUE D'UN VÉHICULE ARTICULÉ

Pour éviter d'endommager la structure ou le mécanisme d'articulation rotatif du centre, respecter l'angle maximum de levage de l'avant du véhicule. Voir Figure A3.

AVERTISSEMENT

NE JAMAIS EXCÉDER LA VALEUR MAXIMALE DE DÉGAGEMENT NI LES ANGLES MAXIMAUX DE PLIAGE INDIQUÉS EN FIGURE A3.

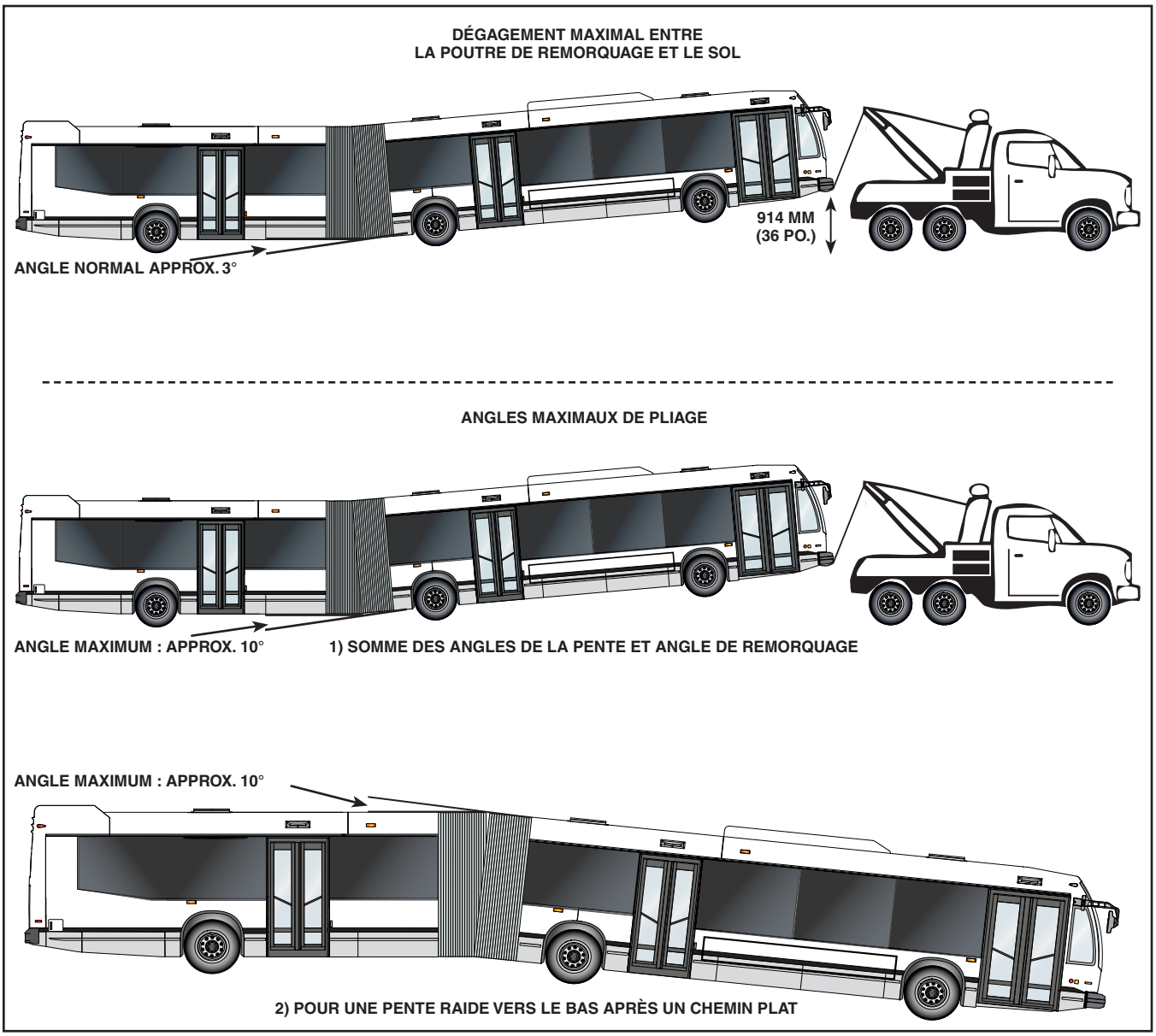


Figure A3 -Hauteur maximale de levage et angles maximaux de pliage

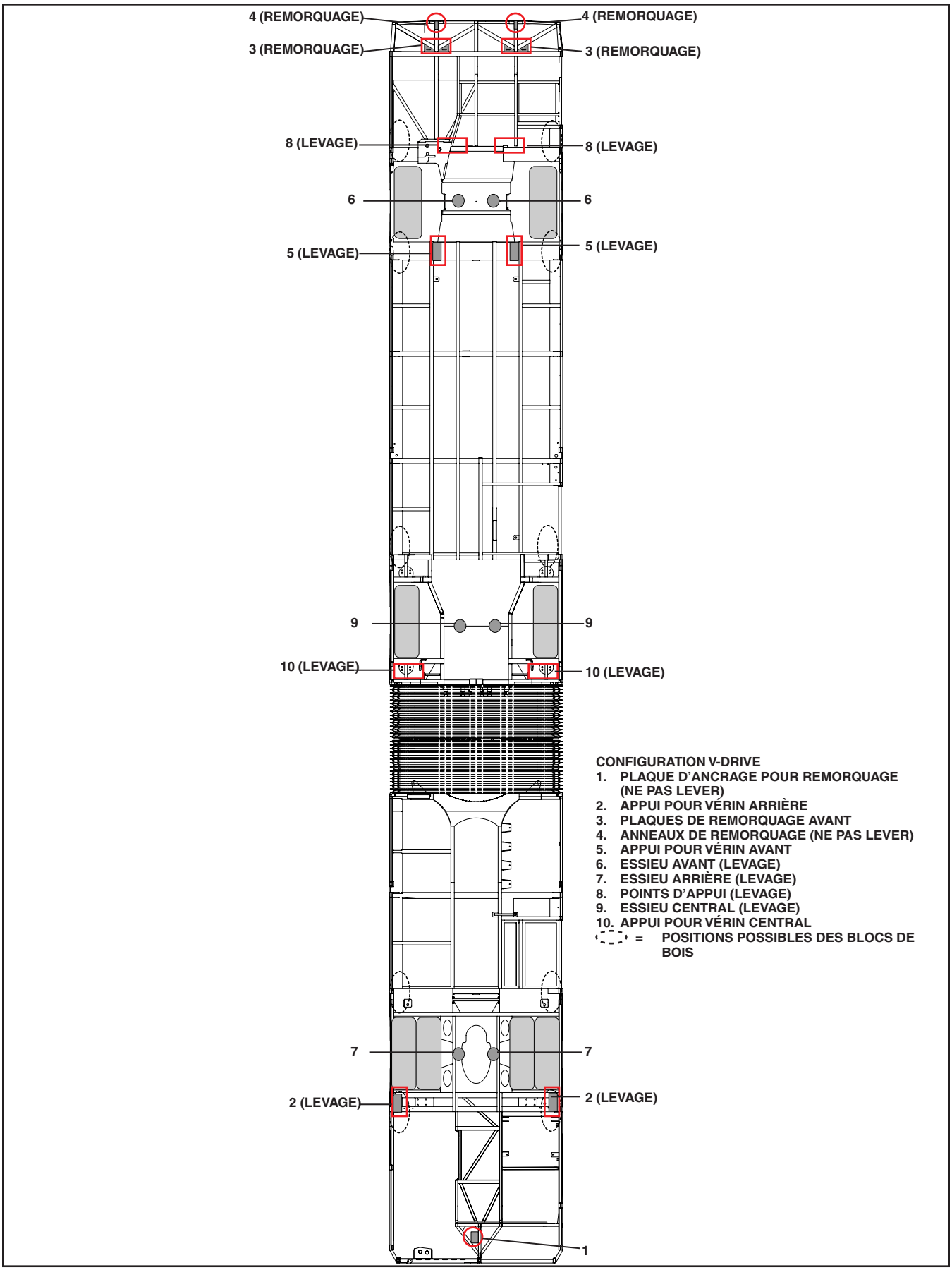


Figure A4 - Points de levage et de remorquage (véhicule articulé)

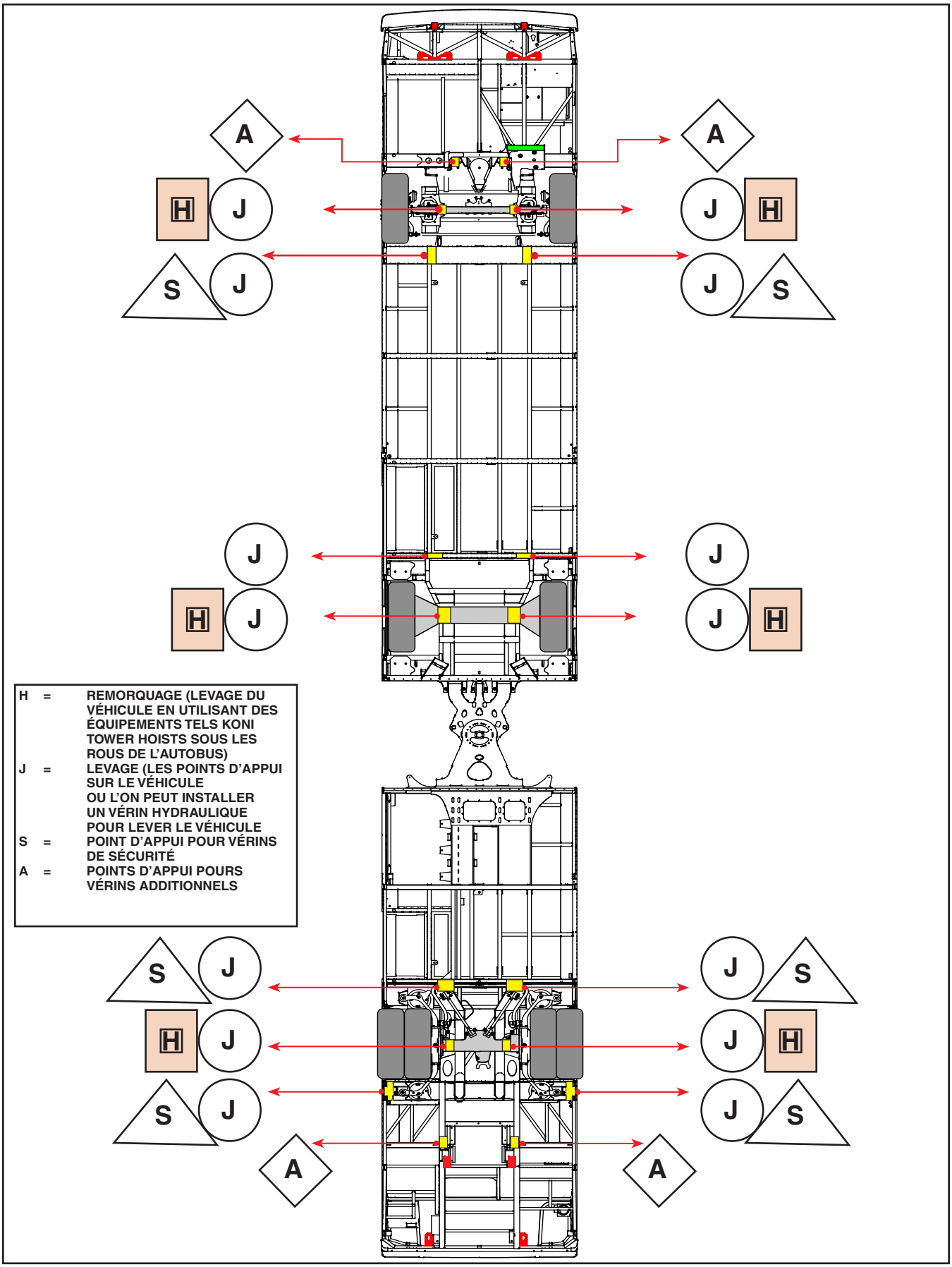


Figure A5 - Points de levage et de remorquage (véhicule articulé configuration T-Drive)

POINT DE SUPPORT POUR LEVAGE DE L'ESSIEU CENTRAL

Pour lever l'essieu central sans recours à un élévateur, faire la suite :

AVERTISSEMENT

L'utilisation d'un coussin gonflable (voir Figure A6) pour lever un côté du véhicule afin de changer un pneu fait incliner l'autre côté du véhicule. S'assurer que toutes les consignes de sécurité sont respectés afin de prévenir le renversement de l'autobus et tout dommage au véhicule ou à la propriété de l'autrui ou blessures aux personnes.

1. En autant que possible, s'assurer que le véhicule est stationner sur une surface plane, dure et nivelée.
2. Mettre le sélecteur de vitesse au point mort (N). Appliquer le frein de stationnement *AVANT* de commencer la procédure de levage.
3. S'assurer que le moteur est éteint *AVANT* de commencer la procédure.
4. Si possible, placer les blocs en bois sur le sol devant les roues avant ou arrière afin de prévenir tout mouvement du véhicule.
5. S'assurer que l'air de travail dans les environs du véhicule est sécuritaire, et qu'il n'y a pas de circulation routière qui pourrais poser un danger.
6. Seul les vérins et chandelles répondant aux exigences minimum doivent être utilisés. Utiliser un coussin gonflable de levage approuvé (par la CSA, UL, ETL, etc.) qui lorsque plié (dégonflé) a une épaisseur moindre que 7.5 cm (3 po.), une capacité de levage d'au moins 36 000 kg (37 tonnes) et une hauteur une fois gonflé d'au moins 36 cm (14 po).



Figure A6 - Coussin de levage gonflable

7. Positionner le coussin gonflable en dessous de l'essieu à la position montré en la . Utiliser un outil tel qu'une manche à balai ou de pelle, ou autre accessoire improvisée qui n'endommagera pas le coussin gonflable.
8. Suivre les consignes du fabricant et ne pas dépasser la pression d'air recommandée du compresseur.
9. Desserrer les écrous de la roue pendant que celle-ci est toujours en contact avec le sol.
10. Gonfler le coussin jusqu'à ce que le pneu est à 2.5 cm (1 po.) du sol. Voir Figure A8.

ATTENTION

Quand le coussin gonflable atteint une hauteur adéquate, placer des vérins ou autres supports en dessous de la structure du véhicule. Voir Figure A9.

11. Installer un vérin de sécurité 5 000 kg (5 tonnes) ajustable en dessous du véhicule tel que montré dans la Figure A9. La hauteur doit être ajustable de 23 à 33 cm (entre 9 et 13 po).



Figure A7 - Points d'appui de l'essieu du milieu

12. Déposer la roue en accord avec les procédures recommandées par Nova Bus.
13. Changer la roue.
14. S'assurer que l'orientation de la roue du milieu est en accord avec la section 6: **ROUES ET PNEUS**, de ce manuel.
15. Serrer les boulons de la roue. Respecter la séquence de serrage ainsi que les valeurs de couple indiquées dans la section 6: **ROUES ET PNEUS** de ce manuel.
16. Enlever le vérin de sécurité. S'il le faut, gonfler d'avantage.
17. Dégonfler le coussin pour abaisser le véhicule.
18. Enlever le coussin gonflable.



Figure A8 - Coussin gonflable en dessous du véhicule



Figure A9 - Vérin de sécurité en place

SYSTEM : 19 - ACCESSOIRES DU CHAUFFEUR

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
19-401.03 FR	FLUIDES ET LUBRIFIANTS

18/08/15

SECTION 19-401.03
FLUIDES ET LUBRIFIANTS

IMPORTANT

CE VÉHICULE NE DOIT FONCTIONNER QU'AU CARBURANT DIESEL À TRÈS FAIBLE TENEUR EN SOUFFRE

- **LES INFORMATIONS REPRODUITES CI-APRÈS CONSTITUENT UN RÉSUMÉ SOMMAIRE DES NORMES, RECOMMANDATIONS ET SPÉCIFICATIONS DE NOS FOURNISSEURS ET SONT TIRÉES DES DOCUMENTS PRODUITS PAR NOS FOURNISSEURS EN CE QUI CONCERNE L'ENTRETIEN DES COMPOSANTS QU'ILS PRODUISENT. ELLES ONT ÉTÉ VÉRIFIÉES ET SONT À JOUR EN DATE DES PRÉSENTES. LES INFORMATIONS REPRODUITES DANS LA PRÉSENTE SECTION ONT ÉTÉ PRÉPARÉES POUR FINS DE CONSULTATION RAPIDE SEULEMENT.**

- **NOUS TENONS À VOUS AVISER QUE LES NORMES, RECOMMANDATIONS ET SPÉCIFICATIONS DE NOS FOURNISSEURS PEUVENT VARIER DANS LE TEMPS. LES MANUELS DE NOS FOURNISSEURS ONT PRÉSÉANCE SUR LE PRÉSENT DOCUMENT ET L'UTILISATEUR ASSUME SEUL LA RESPONSABILITÉ D'OBTENIR LES VERSIONS MISES À JOUR DE CEUX-CI.**

- **NOVA BUS N'ASSUME AUCUNE RESPONSABILITÉ POUR LES PERTES QUI POURRAIENT SURVENIR DES SUITES DE LA NÉGLIGENCE DE L'UTILISATEUR D'OBTENIR CES MISES À JOUR.**

- **NOVA BUS SE RÉSERVE LE DROIT DE REFUSER D'HONORER LA COUVERTURE DE GARANTIE LORSQU'UNE UNE DÉFAILLANCE EST DUE UN À MANQUE D'ENTRETIEN, À UN USAGE INAPPROPRIÉ À DE L'ABUS OU À DE LA NÉGLIGENCE.**

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le rendement et la durée de vie des éléments mécaniques dépendent grandement d'un entretien et d'une lubrification adéquats pratiqués aux intervalles donnés dans cette section.

Tout composant mécanique dépend d'une couche de lubrifiant entre deux pièces mobiles pour réduire la friction, prévenir l'usure, refroidir et écarter les saletés et particules.

Une lubrification adéquate dépend de l'utilisation des lubrifiants conformes aux intervalles donnés, en quantité appropriée.

Cette section propose une **CHARTE D'ENTRETIEN** pour les éléments nécessitant un entretien ou une lubrification périodiques. Les Figures 1 à 3 localisent ces éléments selon le modèle du véhicule. S'il y a plusieurs valeurs pour les intervalles, choisissez selon la première valeur.

SPÉCIFICATIONS

Les lubrifiants recommandés sont indiqués dans la **CHARTE D'ENTRETIEN**. Une description de chaque type de lubrifiant est donnée dans les paragraphes suivants. Voir le Tableau 1 : **SPÉCIFICATIONS DES FLUIDES ET DES LUBRIFIANTS**. En choisissant les lubrifiants appropriés, il faut considérer la réputation du fournisseur. Le fournisseur doit être responsable de la qualité du produit. Les descriptions de lubrifiants permettront à l'opérateur d'exiger le type et la qualité appropriés.

SPÉCIFICATIONS DES FLUIDES ET DES LUBRIFIANTS

DESCRIPTION	SPECIFICATIONS
HUILE MOTEUR	Indice de viscosité SAE 15W-40 à FAIBLE TENEUR EN CENDRES de qualité supérieure conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute* (API) . Toute huile de remplacement doit se conformer aux spécifications CES20081 de Cummins. Les fluides peuvent être mélangés.
HUILE POUR TRANSMISSION	Voir la documentation du fabricant de la transmission. L'huile Transynd est approuvée comme fluide de classe 14C. Voir le document de référence TE-ML-14 de ZF. Les fluides peuvent être mélangés. Pour les transmissions Ecolife, voir le document de référence TE-ML-20 de ZF.
HUILE POUR ENTRAÎNEMENT	Transynd pour entraînement électrique d'Allison seulement.
HUILE POUR DIFFÉRENTIEL	Huile pour engrenages hypoïdes GL5, SAE 80W90. Rencontre la norme MIL-L-2105-D. **Remarque :** Les différentiels des transmissions ZF sont déjà remplis par ZF avec l'huile ZF Ecofluid X. L'huile 80W-140 est approuvée comme fluide de classe 12B. Voir le document de référence TE-ML-12 de ZF. Les fluides peuvent être mélangés.
GRAISSE UNIVERSELLE	Graisse pour joints universels NLGI Grade 2, Stéarate d'hydroxyde de lithium 12 avec bisulfure de molybdène.
ROULEMENTS DE ROUE (AVANT ET ARRIÈRE)	Déjà remplis par le fournisseur. Selon les exigences de ZF, la graisse Fuchs Renolit LXPurpose NLGI 2 PEP ou Fuchs Renolit LX-N EP 2 ou Fuchs Renolit LX-NHU 2 doit être utilisée. Les autres fluides ne sont pas approuvés.
HUILE POUR ENGRENAGES DE LA DIRECTION	De type Dexron-III.
HUILE HYDRAULIQUE	Huile pour transmission automatique de type Dexron-III. L'huile Transynd est approuvée pour la rampe hydraulique pour fauteuils roulants, pour la servodirection, etc. Les fluides peuvent être mélangés.
COMPRESSEUR AC	Déjà rempli par le fournisseur avec Polyolester synthétique de viscosité ISO 68 pour compresseurs AC avec frigorigène R134A.
LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT	Tout liquide de refroidissement de remplacement doit se conformer aux spécifications ASTM D6210 et CES14603. Les fluides peuvent être mélangés.
PIVOT D'ARTICULATION - CYLINDRE D'AMORTISSEMENT	Rempli par le fabricant avec de l'huile Shell Tellus T15 (équivalent à Shell Tellus S2 VX15).

Tableau 1 - Spécifications des fluides et des lubrifiants

HUILE MOTEUR

L'industrie pétrolière vend divers types d'huile moteur sous certaines désignations d'entretien et numéros de caractéristiques techniques. En choisissant un fournisseur de confiance et en se conformant aux recommandations de vidange d'huile et de remplacement du filtre, on obtiendra une lubrification satisfaisante et une plus longue durée de vie du moteur.

Le fabricant du moteur recommande d'utiliser tout au long de l'année une huile de lubrification SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** de qualité supérieure conforme à la classification du *American Petroleum Institute* (API) CJ-4 (PC10).

☞ **REMARQUE :**

L'emploi de certains mélanges d'additifs complémentaires ou de concentrés (antifumée, agents de couverture, désodorisants, enduits de mise au point, huiles de rodage, lubrifiants graphités et enduits antifrottement) n'est pas recommandé pour l'huile de graissage employée sur les moteurs diesel.

Pour plus de détails sur les huiles de lubrification pour les moteurs Cummins, voir le bulletin **CUMMINS ENGINE OIL RECOMMENDATIONS** de Cummins.

FLUIDE DE SERVODIRECTION

Les fluides de type Dexron III, Hydrex XV ou l'équivalent, doivent être utilisés dans le réservoir hydraulique.

Voir la section 09 : **SYSTÈME HYDRAULIQUE** pour les procédures de purge du système et de remplacement du filtre.

HUILE À TRANSMISSION AUTOMATIQUE

L'huile à transmission utilisée dans le véhicule peut varier selon la transmission installée. Il est donc important de vérifier les recommandations du fabricant.

Voir la section 10 : **TRANSMISSION** pour les procédures de vérification de l'huile, de vidange d'huile et de changement des filtres. Voir la documentation du fabricant de la transmission pour le type d'huile qu'il convient d'utiliser et les intervalles de vidange d'huile recommandés.

HUILE POUR ENTRAÎNEMENT ÉLECTRIQUE (HEV)

Le fluide utilisé dans l'entraînement des autobus Nova Bus HEV est l'huile synthétique TransSynd pour entraînement électrique, distribuée exclusivement par Allison Electric Drive. Pour plus d'informations sur l'huile pour entraînement, voir la documentation du fabricant de l'entraînement.

Pour les procédures de vérification de l'huile, de vidange d'huile et de changement des filtres, voir la section 10 : **SYSTÈME D'ENTRAÎNEMENT E^{P}-40** de ce manuel et la documentation du fabricant de l'entraînement.

HUILE HYPOÏDE

Une huile universelle pour engrenages hypoïdes répondant aux normes SAE 80W90, API GL-5 est recommandée pour lubrifier l'essieu arrière de l'autobus lors de conditions de vitesse et de couple maximaux. Ce type d'huile est aussi recommandé pour lubrifier les roulements de l'essieu avant.

Voir la documentation du fabricant des essieux pour des informations détaillées concernant la vérification d'huile, la vidange et le remplissage.

GRAISSE UNIVERSELLE

Ce lubrifiant doit être une graisse universelle à base de savon au lithium de bonne qualité, résistant à la corrosion, à l'eau, à des pressions extrêmes et à des températures élevées et ayant un point de fusion à environ 270 °C (520 °F). Un exemple de type de graisse correspondant à ces critères est la Starplex 1 ou 2.

LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT ET ANTIGEL

Voir la section 09 : **REFROIDISSEMENT DU MOTEUR** de ce manuel pour plus d'informations sur le liquide de refroidissement et l'antigel.

FLUIDE D'ÉCHAPPEMENT DIESEL (FED) - MOTEUR ISL 2010/2013

Le fluide d'échappement diesel (FED) est un fluide obtenu par dissolution d'urée dans l'eau pour créer une solution aqueuse à 32,5 % de concentration. La composition de cette solution est définie dans la norme ISO 22241.

PROCÉDURES

Cette rubrique ne mentionne que quelques procédures et mesures de sécurité particulières. Pour toute autre procédure reliée à la lubrification d'un composant, telle que la dépose, la pose, le démontage, le nettoyage, etc., voir la section correspondante de ce manuel ou le manuel d'entretien du fabricant.

☞ **ATTENTION :**

Tous les raccords de graissage doivent être propres avant d'appliquer du lubrifiant. S'assurer que l'équipement employé pour l'application du lubrifiant est propre. Toute précaution doit être prise pour empêcher l'entrée de saletés, de poussières abrasives, de charpies ou d'autres corps étrangers dans les récipients du lubrifiant. Remplacer les raccords brisés, endommagés ou défectueux.

☞ **AVERTISSEMENT :**

Respecter toutes les consignes de sécurité et les règles lors de toute lubrification et inspection d'entretien.

LUBRIFICATION DE L'ARBRE DE TRANSMISSION

Les joints universels et le joint coulissant de l'arbre de transmission requièrent une procédure de lubrification particulière. Il est important de consulter la section 10-501 : **ARBRE DE TRANSMISSION** et la documentation du fabricant avant de procéder à la lubrification de l'arbre de transmission. Voir aussi la documentation du fabricant pour les lubrifiants approuvés.

LUBRIFICATION DES ROULEMENTS DE ROUE

Les instructions pour la dépose, la pose et l'ajustement des roulements de roues sont mentionnées dans le manuel du fabricant d'essieux.

NETTOYAGE

Nettoyer à fond les roulements et les moyeux avec une brosse à poils raides et du solvant en s'assurant que tout vieux lubrifiant et toute saleté sont enlevés. Vérifier les roulements et remplacer les pièces endommagées si nécessaire.

APPLICATION

☞ **ATTENTION :**

Quand le remplissage se fait à la main, s'assurer que la graisse a bien pénétré entre les rouleaux et les chemins. Un graisseur mécanique peut être employé, cependant, s'assurer que les roulements sont lubrifiés à fond.

Nettoyer les roulements et la cavité des moyeux au niveau du diamètre intérieur des cuvettes de roulements. Nettoyer également la cavité de remplissage aux extrémités des moyeux des essieux d'entraînement, entre le roulement extérieur et le joint d'étanchéité. Le lubrifiant à l'intérieur des moyeux ne doit pas excéder la capacité des cuvettes de roulements. La quantité de lubrifiant dans les roulements de roue est suffisante pour fournir une lubrification appropriée jusqu'à la période d'entretien suivante.

CHARTE D'ENTRETIEN

Voir Figure 1, 2 ou 3, selon le modèle du véhicule, pour les numéros d'item.

La charte d'entretien consiste en une recommandation générale basée sur les spécifications des fabricants pour le type de fluide fourni à la livraison du véhicule.

Consulter les modules annexés à la fin de ce document pour obtenir la charte d'entretien qui convient à votre véhicule :

MODULE A : Autobus avec transmission ZF

MODULE B : Autobus avec transmission Voith

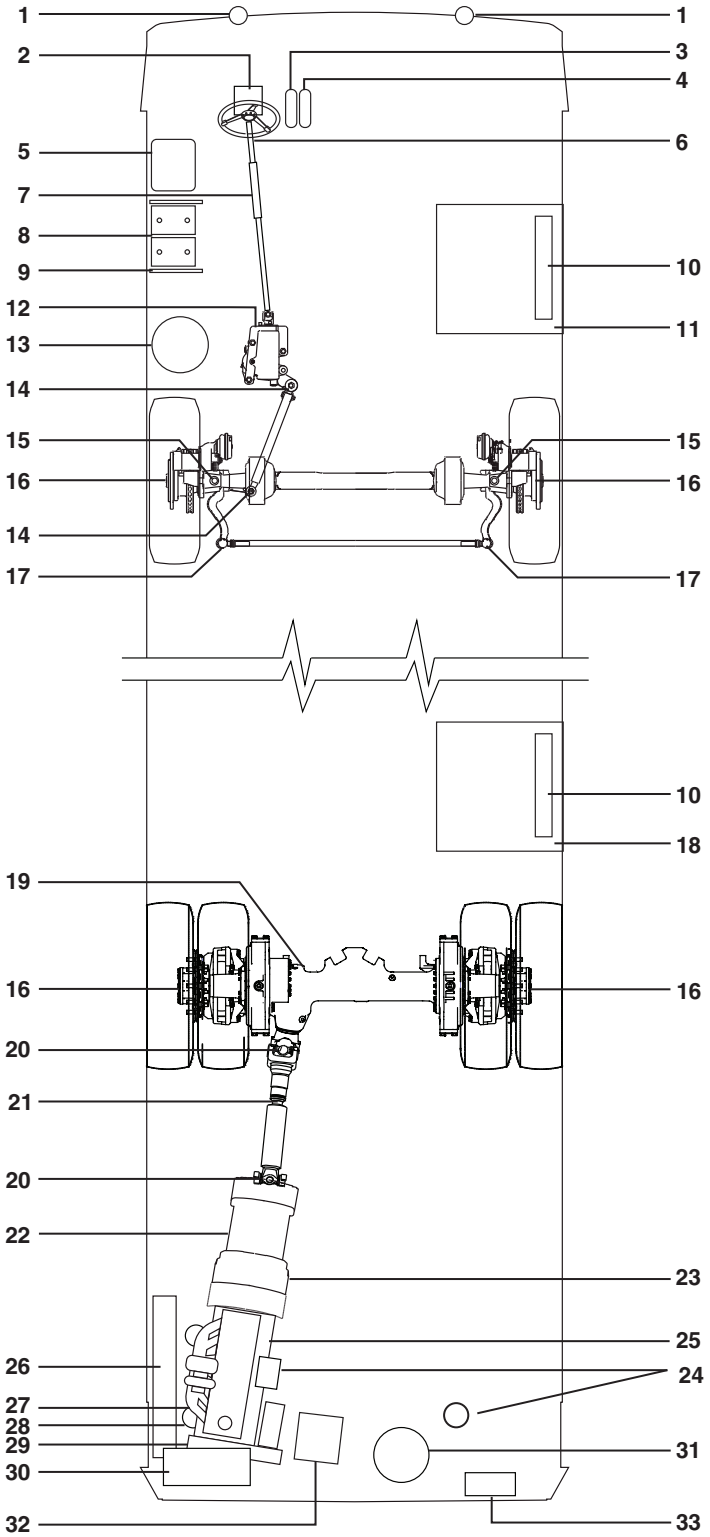
MODULE C : Autobus avec tranmission Allison.

MODULE D : Autobus avec entraînement EP-40 d'Allison.

La SEULE façon convenable d'établir des intervalles de vidange d'huile adéquats est de procéder par analyse. L'analyse de l'huile moteur, du fluide de servodirection, de l'huile de transmission automatique (ou huile pour entraînement) et de l'huile hypoïde permet de s'assurer que la viscosité de l'huile est à l'intérieur de la plage permise par le fabricant du composant.

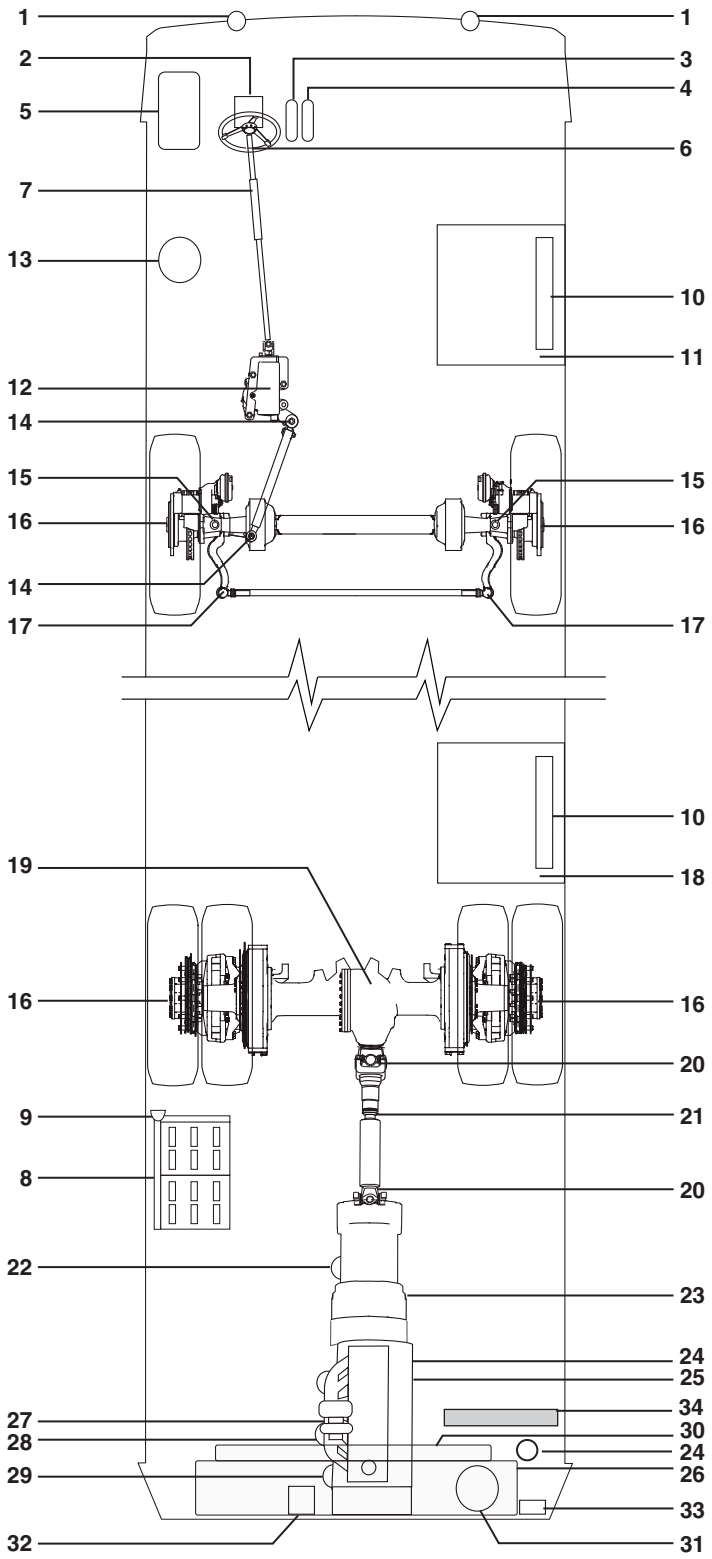
La lubrification de certains items mentionnés ci-bas peut faire partie d'un système de graissage manuel optionnel. Pour plus de détails et pour connaître les points de graissage, voir la section 08 : **SYSTÈME DE GRAISSAGE MANUEL**. Pour la lubrification de ces points, ne pas tenir compte des spécifications concernant le lubrifiant et utiliser de la graisse universelle EP1/EP2.

La lubrification de certains composants peut également être gérée par un système de graissage automatique. Voir section 08 : **LUBRIFICATION CENTRALE** pour plus de détails.



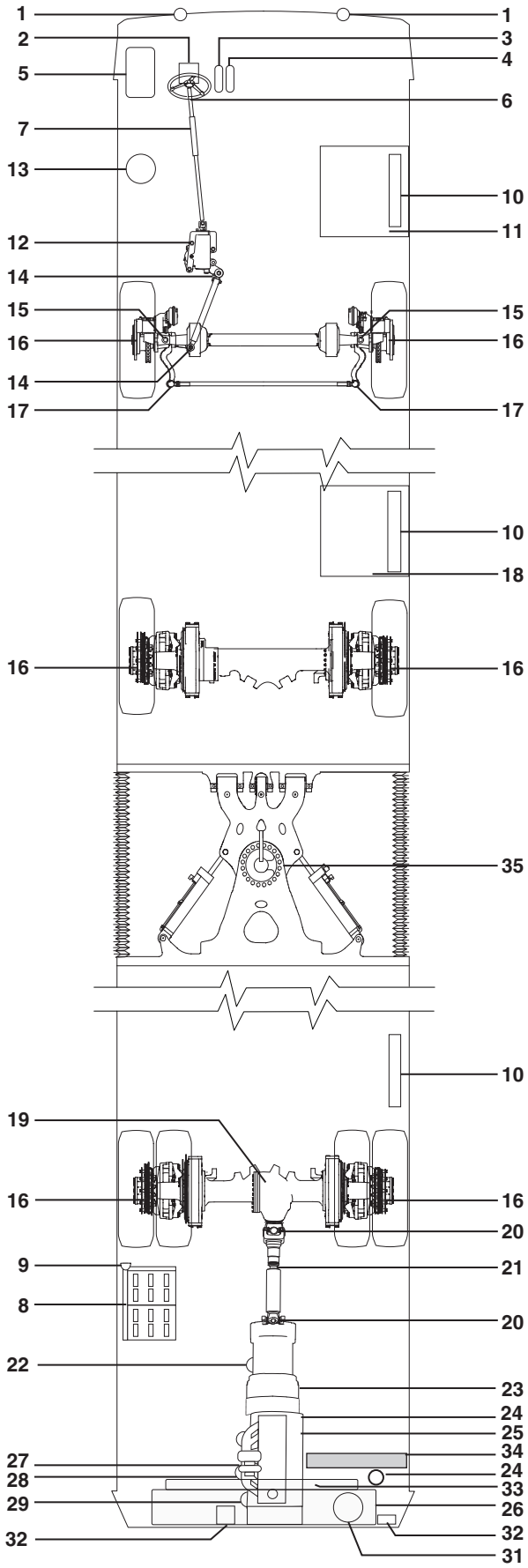
1. PIVOT D'ESSUIE-GLACE
2. BOÎTIER DE TRANSFERT
3. PÉDALE DE FREINAGE
4. PÉDALE DE L'ACCÉLÉRATEUR
5. RÉSERVOIR DE LAVE-GLACE
6. ARBRE DE DIRECTION INTERMÉDIAIRE
7. ARBRE DE DIRECTION
8. TERMINAUX DES BATTERIES
9. RAILS DU TIROIR À BATTERIES
10. TRINGLERIE DE PORTE
11. RAMPE D'ACCÈS AVANT (OPTIONNEL)
12. BOÎTIER DE SERVODIRECTION
13. RÉSERVOIR DE GRAISSAGE AUTOMATIQUE (OPTIONNEL)
14. EXTRÉMITÉ DE LA TIGE D'ENTRAÎNEMENT
15. PIVOT DE FUSÉE
16. ROULEMENTS DE ROUE
17. EXTRÉMITÉ DE LA TIGE D'ACCOUPLEMENT
18. RAMPE D'ACCÈS ARRIÈRE (OPTIONNEL)
19. DIFFÉRENTIEL
20. JOINT UNIVERSEL DE L'ARBRE DE TRANSMISSION
21. JOINT COULISSANT DE L'ARBRE DE TRANSMISSION
22. JAUGE DE NIVEAU D'HUILE POUR TRANSMISSION/ENTRAÎNEMENT
23. FILTRE À HUILE POUR TRANSMISSION/ ENTRAÎNEMENT
24. FILTRE À CARBURANT
25. CARTER D'HUILE À TRANSMISSION/ ENTRAÎNEMENT
26. RADIATEUR
27. FILTRE À HUILE MOTEUR
28. FILTRE À LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT
29. JAUGE DE NIVEAU D'HUILE MOTEUR
30. RÉSERVOIR D'EXPANSION
31. RÉSERVOIR HYDRAULIQUE
32. COMPRESSEUR A/C (OPTIONNEL)
33. BOÎTIER DE CONTRÔLE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Figure 1 - Points de lubrification et d'entretien (Nova LFS et Nova HEV - 40 pi standard)



1. PIVOT D'ESSUIE-GLACE
2. BOÎTIER DE TRANSFERT
3. PÉDALE DE FREINAGE
4. PÉDALE DE L'ACCÉLÉRATEUR
5. RÉSERVOIR DE LAVE-GLACE
6. ARBRE DE DIRECTION INTERMÉDIAIRE
7. ARBRE DE DIRECTION
8. TERMINAUX DES BATTERIES
9. RAILS DU TIROIR À BATTERIES
10. TRINGLERIE DE PORTE
11. RAMPE D'ACCÈS AVANT (OPTIONNEL)
12. BOÎTIER DE SERVODIRECTION
13. RÉSERVOIR DE GRAISSAGE AUTOMATIQUE (OPTIONNEL)
14. EXTRÉMITÉ DE LA TIGE D'ENTRAÎNEMENT
15. PIVOT DE FUSÉE
16. ROULEMENTS DE ROUE
17. EXTRÉMITÉ DE LA TIGE D'ACCOUPLEMENT
18. RAMPE D'ACCÈS ARRIÈRE (OPTIONNEL)
19. DIFFÉRENTIEL
20. JOINT UNIVERSEL DE L'ARBRE DE TRANSMISSION
21. JOINT COULISSANT DE L'ARBRE DE TRANSMISSION
22. JAUGE DE NIVEAU D'HUILE POUR TRANSMISSION/ENTRAÎNEMENT
23. FILTRE À HUILE POUR TRANSMISSION/ ENTRAÎNEMENT
24. FILTRE À CARBURANT
25. CARTER D'HUILE À TRANSMISSION/ ENTRAÎNEMENT
26. RADIATEUR
27. FILTRE À HUILE MOTEUR
28. FILTRE À LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT
29. JAUGE DE NIVEAU D'HUILE MOTEUR
30. RÉSERVOIR D'EXPANSION
31. RÉSERVOIR HYDRAULIQUE
32. COMPRESSEUR A/C (OPTIONNEL)
33. BOÎTIER DE CONTRÔLE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT
34. RÉSERVOIR DE FLUIDE DIESEL (AVEC MOTEUR 2010 SEULEMENT)

Figure 2 - Points de lubrification et d'entretien (Nova LFS et Nova HEV - 40 pi avec moteur centré)



1. PIVOT D'ESSUIE-GLACE
2. BOÎTIER DE TRANSFERT
3. PÉDALE DE FREINAGE
4. PÉDALE DE L'ACCÉLÉRATEUR
5. RÉSERVOIR DE LAVE-GLACE
6. ARBRE DE DIRECTION INTERMÉDIAIRE
7. ARBRE DE DIRECTION
8. TERMINAUX DES BATTERIES
9. PIVOT DU TIROIR À BATTERIES
10. TRINGLERIE DE PORTE
11. RAMPE D'ACCÈS AVANT (OPTIONNEL)
12. BOÎTIER DE SERVODIRECTION
13. RÉSERVOIR DE GRAISSAGE AUTOMATIQUE (OPTIONNEL)
14. EXTRÉMITÉ DE LA TIGE D'ENTRAÎNEMENT
15. PIVOT DE FUSÉE
16. ROULEMENTS DE ROUE
17. EXTRÉMITÉ DE LA TIGE D'ACCOUPLEMENT
18. RAMPE D'ACCÈS ARRIÈRE (OPTIONNEL)
19. DIFFÉRENTIEL
20. JOINT UNIVERSEL DE L'ARBRE DE TRANSMISSION
21. JOINT COULISSANT DE L'ARBRE DE TRANSMISSION
22. JAUGE DE NIVEAU D'HUILE À TRANSMISSION
23. FILTRE À HUILE À TRANSMISSION
24. FILTRE À CARBURANT
25. CARTER D'HUILE À TRANSMISSION
26. RADIATEUR
27. FILTRE À HUILE MOTEUR
28. FILTRE À LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT
29. JAUGE DE NIVEAU D'HUILE MOTEUR
30. RÉSERVOIR D'EXPANSION
31. RÉSERVOIR HYDRAULIQUE
32. COMPRESSEUR A/C (OPTIONNEL)
33. BOÎTIER DE CONTRÔLE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT
34. RÉSERVOIR DE FLUIDE DIESEL (AVEC MOTEUR 2010 SEULEMENT)
35. PIVOT D'ARTICULATION

Figure 3 - Points de lubrification et d'entretien (Nova LFS Artic)

PAGE BLANCHE

SECTION 19-401.03A
FLUIDES ET LUBRIFIANTS (ZF)

CHARTE D'ENTRETIEN

Cette charte s'applique à tous les autobus équipés d'un moteur Cummins ISL07, ISL 2010 ou ISL 2013 et d'une transmission ZF. Selon le modèle de votre véhicule, voir Figure 1, 2 ou 3 de la section générale, pour les numéros d'item indiqués dans la charte.

☞ **REMARQUE :**

Lorsque le véhicule est équipé d'un système de graissage automatique, la lubrification des items marqués d'un astérisque (*) dans la charte d'entretien est gérée par ce système. Voir section 08-505 : LUBRIFICATION CENTRALE pour plus d'informations.

À LA RÉCEPTION DU VÉHICULE

ITEM	DESCRIPTION
–	Changer l'huile et les filtres de tous les systèmes.

UNE FOIS APRÈS 2400 KM (1500 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 3-6 KM/H (2-4 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

UNE FOIS APRÈS 5000 KM (3000 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 6-10 KM/H (4-6 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

UNE FOIS APRÈS 6500 KM (4000 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 10-13 KM/H (6-8 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

UNE FOIS APRÈS 8900 KM (5500 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 13-16 KM/H (8-10 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

UNE FOIS APRÈS 10 000 KM (6 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MÉCANISME DE DIRECTION - SECTION 07		
2	Remplir le boîtier de transfert d'huile (L'utilisation d'un tuyau d'aspiration est acceptable)	Huile à engrenage EP150
SYSTÈME D'ARTICULATION - SECTION 10		
35	Inspecter le système d'articulation.	Voir la documentation du fabricant

VÉRIFICATIONS JOURNALIÈRES OU AU BESOIN

EXTÉRIEUR DU VÉHICULE

ITEM	DESCRIPTION
–	Inspecter sous le vehicule et dans le compartiment moteur pour des pertes de liquides.
–	Verifier si les portes des compartiments ferment correctement; lubrifier au besoin.
–	Drainer l'eau accumulée dans les réservoirs d'air.
5	Vérifier le niveau de lave-glace; ajouter au besoin.

COMPARTIMENT MOTEUR

ITEM	DESCRIPTION
22	Vérifier le niveau d'huile à transmission; ajuster au besoin.
24	Drainer l'eau accumulée dans le filtre à carburant.
29	Vérifier le niveau d'huile moteur; ajuster au besoin.
–	Vérifier le niveau du liquide de refroidissement; ajuster au besoin.
31	Vérifier le niveau d'huile hydraulique par le verre d'inspection du réservoir; ajuster au besoin.
34	Vérifier le niveau de FED. Ajuster au besoin (moteur ISL 2010 seulement).

INTÉRIEUR DU VÉHICULE

ITEM	DESCRIPTION
1	Vérifier le fonctionnement des essuie-glaces et des gicleurs de lave-glace.
11, 18	Déployer la rampe d'accès pour vérifier son fonctionnement.

TOUS LES 10 000 KM (6 000 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
ESSIEU ARRIÈRE - SECTION 05		
19	Vérifier le niveau d'huile du différentiel. Corriger au besoin.	Voir la documentation du fabricant.
MÉCANISME DE DIRECTION - SECTION 07		
–	Inspecter toutes les conduites et les connexions pour des fuites.	
* 2	Lubrifier le roulement supérieur du boîtier de transfert.	Mobil Mobilith SHC PM
* 14	Lubrifier les extrémités de la tige d'entraînement.	Graisse au lithium
* 15	Lubrifier les pivots de fusée.	Graisse au lithium à base d'huile minérale de grade NLGI 2
MOTEUR - SECTION 09		
–	Inspecter les conduites d'huile du compresseur pour des fuites.	
–	Inspecter toutes les conduites et connexions.	
26	Inspecter le radiateur pour des fuites.	
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 16-24 KM/H (10-15 MI/H)		
27	Changer l'huile moteur et le filtre à huile moteur.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)* .
ARBRE DE TRANSMISSION - SECTION 10		
20, 21	Lubrifier chaque joint universel, le joint coulissant et les cannelures de l'arbre de transmission selon la procédure du fabricant.	Graisse pour joints universels NLGI grade 2 à base de stéréate d'hydroxide de lithium 12 avec bisulfure de molybdène (spécification Meritor O-634-B). Voir la documentation du fabricant pour les lubrifiants approuvés.
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	
VENTILATION ET CHAUFFAGE - SECTION 14		
–	Vérifier le niveau de réfrigerant.	
BATTERIES - SECTION 16		
8	Nettoyer avec du bicarbonate de soude et inspecter.	

TOUS LES 16 000 KM (10 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME PNEUMATIQUE - SECTION 08		
–	Lubrifier la tringlerie du système d'agenouillement.	Lubriplate
MOTEUR - SECTION 09		
4	Lubrifier les pivots de la pédale de l'accélérateur.	Lubriplate
–	Lubrifier les charnières du garde-courroie.	Composé antigrippage
TRANSMISSION (SAUF ECOLIFE) - SECTION 10		
23	Changer l'huile Dexron-III et le filtre. Pour les transmissions Ecolife remplies d'Ecofluid A Plus, voir la section 240 000 km (150 000 mi).	Transynd : voir 40 000 km (25 000 mi). Autre type : voir documentation du fabricant. Ecofluid A Plus : voir 240 000 km (150 000 mi).
RAMPE D'ACCÈS ARRIÈRE (opt.) - SECTION 12		
18	Graisser tous les roulements	Graisse basse température

TOUS LES 24 000 KM (15 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09		
28, 30	Tester le liquide de refroidissement et remplacer le filtre.	

TOUS LES 40 000 KM (25 000 MI) - OU 3 MOIS OU 900 HEURES

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME PNEUMATIQUE - SECTION 08		
3	Lubrifier les pivots de la pédale de freinage.	Graisse Barium. Voir la documentation du fabricant.

TOUS LES 40 000 KM (25 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
PORTES - SECTION 02		
10	Lubrifier les roulements des tringleries de porte.	Graisse au lithium
–	Lubrifier tous les loquets et toutes les pentures des portes d'accès du véhicule.	Graisse au lithium
MOTEUR - SECTION 09		
31	Remplacer le filtre du réservoir hydraulique. Nettoyer l'extérieur du réservoir avant de l'ouvrir.	
TRANSMISSION (SAUF ECOLIFE) - SECTION 10		
23	Changer l'huile Transynd, le filtre principal et le filtre de lubrification. **Pour les transmissions ecolife remplies d'Ecofluid A Plus, voir la section 240 000 km (150 000 mi)**	Dexron-III : voir 20 000 km (10 000 mi). Autre type d'huile : voir documentation du fabricant. Ecofluid A Plus : voir 240 000 km (150 000 mi).
–	Vérifier les conduites d'huile externes. Les remplacer si elles sont poreuses, effritées, eraillées ou raides.	
RAMPE D'ACCÈS AVANT (opt.) - SECTION 12		
11	Vérifier le niveau d'huile hydraulique dans le réservoir et remplir le réservoir d'huile au besoin. Vérifier tous les trois mois.	Huile hydraulique Mobil Aero qui satisfait la spécification militaire MIL-H-5606.
BATTERIES - SECTION 16		
9	Si équipé d'un tiroir à batteries pivotant, lubrifier le pivot à l'aide du graisseur. Un graissage annuel est recommandé.	

TOUS LES 80 000 KM (50 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09		
31	Vidanger l'huile hydraulique.	Type Dexron-III ou Hydrex XV

TOUS LES 100 000 KM (62 000 MI) AU MOINS UNE FOIS CHAQUE ANNÉE

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME D'ARTICULATION - SECTION 18		
35	Inspecter et lubrifier les roulements d'articulation. (Inspection W2)	Voir la documentation du fabricant.

TOUS LES 160 000 KM (100 000 MI) OU 2 ANS SELON LA PREMIÈRE

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MÉCANISME DE DIRECTION - SECTION 07		
2	Remplir le boîtier de transfert d'huile (L'utilisation d'un tuyau d'aspiration est acceptable)	Huile à engrenage EP150

TOUS LES 240 000 KM (150 000 MI) - AU MOINS UNE FOIS TOUS LES 3 ANS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
TRANSMISSION - ECOLIFE SEULEMENT - SECTION 10		
23	Changer l'huile Ecofluid A Plus et le filtre.	Voir la documentation du fabricant.

TOUS LES 500 000 KM (310 000 MI) OU 2 ANS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
ESSIEUX AVANT - SECTION 04		
16	Intervalle pour changer la graisse des roulements sur l'essieu.	Graisse polyvalente classifié KP2K-20 en accord avec DIN51825, ou ISO-L-XBCHB2 en accord avec ISO 6743-9.

TOUS LES 500 000 KM (310 000 MI) OU 4 ANS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
ESSIEUX CENTRAL ET ARRIÈRE - SECTION 05		
16	Intervalle pour changer la graisse des roulements sur chaque essieu.	Fuchs Renolit LX-PEP 2 Fuchs Renolit LX-N EP 2 Fuchs Renolit LX-NHU 2

TOUS LES 1 000 000 KM (620 000 MI) AU MOINS UNE FOIS TOUS LES 10 ANS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME D'ARTICULATION - SECTION 18		
35	Lubrifier le pivot d'articulation à l'aide des cinq graisseurs (Artic). Inspecter pour dommages.	Voir la documentation du fabricant.

PAGE BLANCHE

SECTION 19-401.03B
FLUIDES ET LUBRIFIANTS (VOITH)

CHARTE D'ENTRETIEN

Cette charte s'applique à tous les autobus équipés d'un moteur Cummins ISL07, ISL 2010 ou ISL 2013 et d'une transmission Voith. Selon le modèle de votre véhicule, voir Figure 1, 2 ou 3 de la section générale, pour les numéros d'item indiqués dans la charte.

Pour prolonger la durée de vie de la transmission Voith et pour maximiser ses performances, il est important de respecter les deux phases de rodage décrites ci-dessous. Les entretiens périodiques recommandés pour la tranmission dans la **CHARTE D'ENTRETIEN** doivent être faits après avoir complété la période de rodage recommandée par le fabricant.

> ☞ **REMARQUE :**
> **Lorsque le véhicule est équipé d'un système de graissage automatique, la lubrification des items marqués d'un astérisque (*) dans la charte d'entretien est gérée par ce système. Voir section 08-505 : LUBRIFICATION CENTRALE pour plus d'informations.**

À LA RÉCEPTION DU VÉHICULE

ITEM	DESCRIPTION	REMARQUES	LUBRIFIANT
–	Changer l'huile et les filtres de tous les systèmes.		
–	Calibrer la jauge de niveau d'huile. Comparer le niveau d'huile de la jauge de la transmission Voith avec celui de la jauge installée par Nova Bus.		

UNE FOIS APRÈS 4 000 KM (2500 MI)

ITEM	DESCRIPTION	REMARQUES	LUBRIFIANT
23	Changer l'huile et le filtre à transmission.	Première phase de rodage de la transmission. (Transmission DIWA 3 seulement)	Voir la documentation du fabricant

UNE FOIS APRÈS 10 000 KM (6 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MÉCANISME DE DIRECTION - SECTION 07		
2	Remplir le boîtier de transfert d'huile (L'utilisation d'un tuyau d'aspiration est acceptable)	Huile à engrenage EP150
SYSTÈME D'ARTICULATION - SECTION 10		
35	Inspecter le système d'articulation.	Voir la documentation du fabricant

UNE FOIS APRÈS 16 000 KM (10 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	REMARQUES	LUBRIFIANT
23	Remplacer le filtre à transmission seulement.	Transmission DIWA 5 seulement	Voir la documentation du fabricant

UNE FOIS APRÈS 18 500 KM (11 500 MI)

ITEM	DESCRIPTION	REMARQUES	LUBRIFIANT
23	Changer l'huile et le filtre à transmission.	Deuxième phase de rodage de la transmission. (Transmission DIWA 3 seulement)	Voir la documentation du fabricant

VÉRIFICATIONS JOURNALIÈRES OU AU BESOIN

EXTÉRIEUR DU VÉHICULE

ITEM	DESCRIPTION
–	Inspecter sous le vehicule et dans le compartiment moteur pour des pertes de liquides.
–	Verifier si les portes des compartiments ferment correctement; lubrifier au besoin.
–	Drainer l'eau accumulée dans les réservoirs d'air.
5	Vérifier le niveau de lave-glace; ajouter au besoin.

COMPARTIMENT MOTEUR

ITEM	DESCRIPTION
22	Vérifier le niveau d'huile à transmission; ajuster au besoin.
24	Drainer l'eau accumulée dans le filtre à carburant.
29	Vérifier le niveau d'huile moteur; ajuster au besoin.
–	Vérifier le niveau du liquide de refroidissementr; ajuster au besoin.
31	Vérifier le niveau d'huile hydraulique par le verre d'inspection du réservoir; ajuster au besoin.
34	Vérifier le niveau de FED. Ajuster au besoin (moteur ISL 2010 seulement).

INTÉRIEUR DU VÉHICULE

ITEM	DESCRIPTION
1	Vérifier le fonctionnement des essuie-glaces et des gicleurs de lave-glace.
11, 18	Déployer la rampe d'accès pour vérifier son fonctionnement.

TOUS LES 2 400 KM (1 500 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 3-6 KM/H (2-4 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

TOUS LES 5 000 KM (3 000 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 6-10 KM/H (4-6 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

TOUS LES 6 500 KM (4 000 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 10-13 KM/H (6-8 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

TOUS LES 8 000 KM (5 000 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 13-16 KM/H (8-10 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

TOUS LES 10 000 KM (6000 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
ESSIEU ARRIÈRE - SECTION 05		
19	Vérifier le niveau d'huile du différentiel. Corriger au besoin.	Voir la documentation du fabricant.
MÉCANISME DE DIRECTION - SECTION 07		
–	Inspecter toutes les conduites et les connexions.	
* 2	Lubrifier le roulement supérieur du boîtier de transfert.	Mobil Mobilith SHC PM
* 14	Lubrifier les extrémités de la tige d'entraînement.	Graisse au lithium
* 15	Lubrifier les pivots de fusée.	Graisse au lithium à base d'huile minérale de grade NLGI 2
MOTEUR - SECTION 09		
–	Inspecter les conduites d'huile du compresseur.	
–	Inspecter toutes les conduites et connexions.	
26	Inspecter le radiateur pour des fuites.	
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 16-24 KM/H (10-15 MI/H)		
27	Changer l'huile moteur et le filtre à huile moteur.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)* .
ARBRE DE TRANSMISSION - SECTION 10		
20, 21	Lubrifier chaque joint universel, le joint coulissant et les cannelures de l'arbre de transmission selon la procédure du fabricant.	Graisse pour joints universels NLGI grade 2 à base de stéréate d'hydroxide de lithium 12 avec bisulfure de molybdène (spécification Meritor O-634-B). Voir la documentation du fabricant pour les lubrifiants approuvés.
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	
VENTILATION ET CHAUFFAGE - SECTION 14		
–	Vérifier le niveau de réfrigerant.	
BATTERIES - SECTION 16		
8	Nettoyer avec du bicarbonate de soude et inspecter.	

TOUS LES 16 000 KM (10 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME PNEUMATIQUE - SECTION 08		
–	Lubrifier la tringlerie du système d'agenouillement.	Lubriplate
MOTEUR - SECTION 09		
4	Lubrifier les pivots de la pédale de l'accélérateur.	Lubriplate
–	Lubrifier les charnières du garde-courroie.	Composé antigrippage
RAMPE D'ACCÈS ARRIÈRE (opt.) - SECTION 12		
18	Graisser tous les roulements.	Graisse basse température

TOUS LES 24 000 KM (15 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09		
28, 30	Tester le liquide de refroidissement et remplacer le filtre.	

TOUS LES 40 000 KM (25 000 MI) - OU 3 MOIS OU 900 HEURES

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME PNEUMATIQUE - SECTION 08		
3	Lubrifier les pivots de la pédale de freinage.	Graisse Barium. Voir la documentation du fabricant.

TOUS LES 40 000 KM (25 000 MILES)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
PORTES - SECTION 02		
10	Lubrifier les roulements des tringleries de porte.	Graisse au lithium
–	Lubrifier tous les loquets et toutes les pentures des portes d'accès du véhicule.	Graisse au lithium
MOTEUR - SECTION 09		
31	Remplacer le filtre du réservoir hydraulique. Nettoyer l'extérieur du réservoir avant de l'ouvrir.	
RAMPE D'ACCÈS AVANT (opt.) - SECTION 12		
11	Vérifier le niveau d'huile hydraulique dans le réservoir et remplir le réservoir d'huile au besoin. Vérifier tous les trois mois.	Huile hydraulique Mobil Aero qui satisfait la spécification militaire MIL-H-5606
BATTERIES - SECTION 16		
9	Si équipé d'un tiroir à batteries pivotant, lubrifier le pivot à l'aide du graisseur. Un graissage annuel est recommandé.	

TOUS LES 58 000 KM (36 000 MI) OU ANNUELLEMENT

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
TRANSMISSION - SECTION 10		
23	Vidanger l'huile à transmission et remplacer le filtre. (Transmission DIWA5 transmission seulement - si le l'huile minérale est utilisée.	Voir la documentation du fabricant.

TOUS LES 65 000 KM (40 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
TRANSMISSION - SECTION 10		
25	Inspecter l'intérieur du carter d'huile de la transmission.	
–	Vérifier les conduites d'huile externes. Les remplacer si elles sont poreuses, effritées, eraillées ou raides.	

TOUS LES 80 000 KM (50 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09		
31	Vidanger l'huile hydraulique.	Type Dexron-III ou Hydrex XV

TOUS LES 100 000 KM (62 000 MI) AU MOINS UNE FOIS CHAQUE ANNÉE

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME D'ARTICULATION - SECTION 18		
35	Inspecter et lubrifier les roulements d'articulation. (Inspection W2)	Voir la documentation du fabricant.

TOUS LES 115 000 KM (72 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
TRANSMISSION - SECTION 10		
23	Vidanger l'huile de transmission et le filtre. (Transmission DIWA5 seulement - si de l'huile synthétique est utilisée.)	Voir la documentation du fabricant.

TOUS LES 160 000 KM (100 000 MI) OU 2 ANS SELON LA PREMIÈRE

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MÉCANISME DE DIRECTION - SECTION 07		
2	Remplir le boîtier de transfert d'huile (L'utilisation d'un tuyau d'aspiration est acceptable)	Huile à engrenage EP150

TOUS LES 500 000 KM (310 000 MI) OU 2 ANS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
ESSIEUX AVANT - SECTION 04		
16	Intervalle pour changer la graisse des roulements sur l'essieu.	Graisse polyvalente classifié KP2K-20 en accord avec DIN51825, ou ISO-L-XBCHB2 en accord avec ISO 6743-9.

TOUS LES 500 000 KM (310 000 MI) OU 4 ANS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
ESSIEUX CENTRAL ET ARRIÈRE - SECTION 05		
16	Intervalle pour changer la graisse des roulements sur chaque essieu.	Fuchs Renolit LX-PEP 2 Fuchs Renolit LX-N EP 2 Fuchs Renolit LX-NHU 2

TOUS LES 1 000 000 KM (620 000 MI) AU MOINS UNE FOIS TOUS LES 10 ANS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME D'ARTICULATION - SECTION 18		
35	Lubrifier le pivot d'articulation à l'aide des cinq graisseurs.(Artic) Inspecter pour dommages	Voir la documentation du fabricant.

PAGE BLANCHE

SECTION 19-401.03C
FLUIDES ET LUBRIFIANTS (ALLISON)

CHARTE D'ENTRETIEN

Cette charte s'applique à tous les autobus équipés d'un moteur Cummins ISL07, ISL 2010 ou ISL 2013 et d'une transmission Allison. Selon le modèle de votre véhicule, voir Figure 1, 2 ou 3 de la section générale, pour les numéros d'item indiqués dans la charte.

> ☞ **REMARQUE :**
> **Lorsque le véhicule est équipé d'un système de graissage automatique, la lubrification des items marqués d'un astérisque (*) dans la charte d'entretien est gérée par ce système. Voir section 08-505 : LUBRIFICATION CENTRALE pour plus d'informations.**

À LA RÉCEPTION DU VÉHICULE

ITEM	DESCRIPTION
–	Changer l'huile et les filtres de tous les systèmes.

VÉRIFICATIONS JOURNALIÈRES OU AU BESOIN

EXTÉRIEUR DU VÉHICULE

ITEM	DESCRIPTION
–	Inspecter sous le vehicule et dans le compartiment moteur pour des pertes de liquides.
–	Verifier si les portes des compartiments ferment correctement; lubrifier au besoin.
–	Drainer l'eau accumulée dans les réservoirs d'air.
5	Vérifier le niveau de lave-glace; ajouter au besoin.

COMPARTIMENT MOTEUR

ITEM	DESCRIPTION
22	Vérifier le niveau d'huile à transmission; ajuster au besoin.
24	Drainer l'eau accumulée dans le filtre à carburant.
29	Vérifier le niveau d'huile moteur; ajuster au besoin.
–	Vérifier le niveau du liquide de refroidissementr; ajuster au besoin.
31	Vérifier le niveau d'huile hydraulique par le verre d'inspection du réservoir; ajuster au besoin.
34	Vérifier le niveau de FED. Ajuster au besoin (moteur ISL 2010 seulement).

INTÉRIEUR DU VÉHICULE

ITEM	DESCRIPTION
1	Vérifier le fonctionnement des essuie-glaces et des gicleurs de lave-glace.
11, 18	Déployer la rampe d'accès pour vérifier son fonctionnement.

UNE FOIS APRÈS 10 000 KM (6 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MÉCANISME DE DIRECTION - SECTION 07		
2	Remplir le boîtier de transfert d'huile	Huile à engrenage EP150
SYSTÈME D'ARTICULATION - SECTION 18		
35	Inspecter le système d'articulation.	Voir la documentation du fabricant.

TOUS LES 2 400 KM (1 500 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 3-6 KM/H (2-4 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

TOUS LES 5 000 KM (3 000 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 6-10 KM/H (4-6 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

TOUS LES 6 500 KM (4 000 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 10-13 KM/H (6-8 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

TOUS LES 8 000 KM (5 000 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 13-16 KM/H (8-10 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

TOUS LES 10 000 KM (6 000 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
ESSIEU ARRIÈRE - SECTION 05		
19	Vérifier le niveau d'huile du différentiel. Corriger au besoin.	Voir la documentation du fabricant.
MÉCANISME DE DIRECTION - SECTION 07		
–	Inspecter toutes les conduites et les connexions.	
* 2	Lubrifier le roulement supérieur du boîtier de transfert.	Mobil Mobilith SHC PM
* 14	Lubrifier les extrémités de la tige d'entraînement.	Graisse au lithium
* 15	Lubrifier les pivots de fusée.	Graisse au lithium à base d'huile minérale de grade NLGI 2
MOTEUR - SECTION 09		
–	Inspecter les conduites d'huile du compresseur.	
–	Inspecter toutes les conduites et connexions.	
26	Inspecter le radiateur pour des fuites.	
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 16-24 KM/H (10-15 MI/H)		
27	Changer l'huile moteur et le filtre à huile moteur.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)* .
ARBRE DE TRANSMISSION - SECTION 10		
20, 21	Lubrifier chaque joint universel, le joint coulissant et les cannelures de l'arbre de transmission selon la procédure du fabricant.	Graisse pour joints universels NLGI grade 2 à base de stéréate d'hydroxide de lithium 12 avec bisulfure de molybdène (spécification Meritor O-634-B). Voir la documentation du fabricant pour les lubrifiants approuvés.
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	
VENTILATION ET CHAUFFAGE - SECTION 14		
–	Vérifier le niveau de réfrigerant.	
BATTERIES - SECTION 16		
8	Nettoyer avec du bicarbonate de soude et inspecter.	

TOUS LES 16 000 KM (10 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME PNEUMATIQUE - SECTION 08		
–	Lubrifier la tringlerie du système d'agenouillement.	Lubriplate
MOTEUR - SECTION 09		
4	Lubrifier les pivots de la pédale de l'accélérateur.	Lubriplate
–	Lubrifier les charnières du garde-courroie.	Composé antigrippage
RAMPE D'ACCÈS ARRIÈRE (opt.) - SECTION 12		
18	Graisser tous les roulements.	Graisse basse température

TOUS LES 24 000 KM (15 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09		
28, 30	Tester le liquide de refroidissement et remplacer le filtre.	

TOUS LES 40 000 KM (25 000 MI) - OU 3 MOIS OU 900 HEURES

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME PNEUMATIQUE - SECTION 08		
3	Lubrifier les pivots de la pédale de freinage.	Graisse Barium. Voir la documentation du fabricant.

TOUS LES 40 000 KM (25 000 MILES)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
PORTES - SECTION 02		
10	Lubrifier les roulements des tringleries de porte.	Graisse au lithium
–	Lubrifier tous les loquets et toutes les pentures des portes d'accès du véhicule.	Graisse au lithium
MOTEUR - SECTION 09		
31	Remplacer le filtre du réservoir hydraulique. Nettoyer l'extérieur du réservoir avant de l'ouvrir.	
TRANSMISSION - SECTION 10		
23	Changer l'huile et le filtre à transmission.	Transynd
–	Vérifier les conduites d'huile externes. Les remplacer si elle sont poreuses, effritées, éraillées ou raides.	
RAMPE D'ACCÈS AVANT (opt.) - SECTION 12		
11	Vérifier le niveau d'huile hydraulique dans le réservoir et remplir le réservoir d'huile au besoin. Vérifier tous les trois mois.	Huile hydraulique Mobil Aero qui satisfait la spécification militaire MIL-H-5606
BATTERIES - SECTION 16		
9	Si équipé d'un tiroir à batteries pivotant, lubrifier le pivot à l'aide du graisseur. Un graissage annuel est recommandé.	

TOUS LES 80 000 KM (50 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09		
31	Vidanger l'huile hydraulique.	Type Dexron-III ou Hydrex XV

TOUS LES 100 000 KM (62 000 MI) AU MOINS UNE FOIS CHAQUE ANNÉE

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME D'ARTICULATION - SECTION 18		
35	Inspecter et lubrifier les roulements d'articulation. (Inspection W2)	Voir la documentation du fabricant.

TOUS LES 160 000 KM (100 000 MI) OU 2 ANS SELON LA PREMIÈRE

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MÉCANISME DE DIRECTION - SECTION 07		
2	Remplir le boîtier de transfert d'huile (L'utilisation d'un tuyau d'aspiration est acceptable)	Huile à engrenage EP150

TOUS LES 500 000 KM (310 000 MI) OU 2 ANS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
ESSIEUX AVANT - SECTION 04		
16	Intervalle pour changer la graisse des roulements sur l'essieu.	Graisse polyvalente classifié KP2K-20 en accord avec DIN51825, ou ISO-L-XBCHB2 en accord avec ISO 6743-9.

TOUS LES 500 000 KM (310 000 MI) OU 4 ANS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
ESSIEUX CENTRAL ET ARRIÈRE - SECTION 05		
16	Intervalle pour changer la graisse des roulements sur chaque essieu.	Fuchs Renolit LX-PEP 2 Fuchs Renolit LX-N EP 2 Fuchs Renolit LX-NHU 2

TOUS LES 1 000 000 KM (620 000 MI) AU MOINS UNE FOIS TOUS LES 10 ANS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME D'ARTICULATION - SECTION 18		
35	Lubrifier le pivot d'articulation à l'aide des cinq graisseurs (Artic) Inspecter pour dommages.	Voir la documentation du fabricant.

PAGE BLANCHE

SECTION 19-401.03D
CHARTE D'ENTRETIEN (ALLISON EP-40)

CHARTE D'ENTRETIEN

Cette charte s'applique à tous les véhicules équipés d'un moteur Cummins ISB/ISL07, ISB/ISL2010, ou ISB/ISL2013 et d'un entraînement électrique Allison. Selon le modèle de votre véhicule, voir Figure 1, 2 ou 3 de la section générale, pour les numéros d'item indiqués dans la charte. Pour prolonger la durée de vie de l'entraînement EP-40 d'Allison et pour maximiser ses performances, il est important de se conformer aux indications de rodage du tableau suivant. Les entretiens recommandés pour l'entraînement dans la **CHARTE D'ENTRETIEN PÉRIODIQUE**, plus loin dans cette section doivent être faits après avoir complété la période de rodage recommandée par le fabricant.

☞ **REMARQUE :**

Lorsque le véhicule est équipé d'un système de graissage automatique, la lubrification des items marqués d'un astérisque (*) dans la charte d'entretien est gérée par ce système. Voir section 08-505 : LUBRIFICATION CENTRALE pour plus d'informations.

À LA RÉCEPTION DU VÉHICULE

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
–	Changer l'huile et les filtres de tous les systèmes.	

UNE FOIS APRÈS 8 000 KM (5 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
23	Changer le filtre de commande principal (**CONTROL MAIN**), selon les recommandations d'Allison Electric Drive.	

UNE FOIS APRÈS 10 000 KM (6 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MÉCANISME DE DIRECTION - SECTION 07		
2	Remplir le boîtier de transfert d'huile	Huile à engrenage EP150
SYSTÈME D'ARTICULATION - SECTION 18		
35	Inspecter le système d'articulation.	Voir la documentation du fabricant.

VÉRIFICATIONS JOURNALIÈRES OU AU BESOIN

EXTÉRIEUR DU VÉHICULE

ITEM	DESCRIPTION
–	Inspecter sous le vehicule et dans le compartiment moteur pour des pertes de liquides.
–	Verifier si les portes des compartiments ferment correctement; lubrifier au besoin.
–	Drainer l'eau accumulée dans les réservoirs d'air.
5	Vérifier le niveau de lave-glace; ajouter au besoin.

COMPARTIMENT MOTEUR

ITEM	DESCRIPTION
22	Vérifier le niveau d'huile à transmission; ajuster au besoin.
24	Drainer l'eau accumulée dans le filtre à carburant.
29	Vérifier le niveau d'huile moteur; ajuster au besoin.
–	Vérifier le niveau du liquide de refroidissementr; ajuster au besoin.
31	Vérifier le niveau d'huile hydraulique par le verre d'inspection du réservoir; ajuster au besoin.
34	Vérifier le niveau de FED. Ajuster au besoin (moteur ISL 2010 seulement).

INTÉRIEUR DU VÉHICULE

ITEM	DESCRIPTION
1	Vérifier le fonctionnement des essuie-glaces et des gicleurs de lave-glace.
11, 18	Déployer la rampe d'accès pour vérifier son fonctionnement.

TOUS LES 2 400 KM (1 500 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 3-6 KM/H (2-4 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

TOUS LES 5 000 KM (3 000 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 6-10 KM/H (4-6 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

TOUS LES 6 500 KM (4 000 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 10-13 KM/H (6-8 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

TOUS LES 8 000 KM (5 000 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 13-16 KM/H (8-10 MI/H)		
27	Changer l'huile et le filtre.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)*
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	

TOUS LES 10 000 KM (6 000 MI) - 500 HEURES OU 6 MOIS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
ESSIEU ARRIÈRE - SECTION 05		
19	Vérifier le niveau d'huile du différentiel. Corriger au besoin.	Voir la documentation du fabricant.
MÉCANISME DE DIRECTION - SECTION 07		
–	Inspecter toutes les conduites et les connexions.	
* 2	Lubrifier le roulement supérieur du boîtier de transfert.	Mobil Mobilith SHC PM
* 14	Lubrifier les extrémités de la tige d'entraînement.	Graisse au lithium
* 15	Lubrifier les pivots de fusée.	Graisse au lithium à base d'huile minérale de grade NLGI 2
MOTEUR - SECTION 09		
–	Inspecter les conduites d'huile du compresseur.	
–	Inspecter toutes les conduites et connexions.	
26	Inspecter le radiateur pour des fuites.	
MOTEUR - SECTION 09 - VÉHICULES AVEC VITESSE MOYENNE DE 16-24 KM/H (10-15 MI/H)		
27	Changer l'huile moteur et le filtre à huile moteur.	SAE 15W-40 à **FAIBLE TENEUR EN CENDRES** conforme à la classification CJ-4 (PC10) du *American Petroleum Institute (API)* .
ENTRAÎNEMENT ÉLECTRIQUE - SECTION 10		
–	Inspecter l'entraînement pour des fuites.	
–	Inspecter le refroidisseur d'huile et les conduites.	
ARBRE DE TRANSMISSION - SECTION 10		
20, 21	Lubrifier chaque joint universel, le joint coulissant et les cannelures de l'arbre de transmission selon la procédure du fabricant.	Graisse pour joints universels NLGI grade 2 à base de stéréate d'hydroxide de lithium 12 avec bisulfure de molybdène (spécification Meritor O-634-B). Voir la documentation du fabricant pour les lubrifiants approuvés.
CARBURANT - SECTION 11		
24	Remplacer le filtre à carburant primaire (ou côté aspiration) à chaque changement d'huile et de remplacer le filtre à carburant secondaire (ou côté pression) **un changement d'huile sur deux**.	
VENTILATION ET CHAUFFAGE - SECTION 14		
–	Vérifier le niveau de réfrigerant.	
BATTERIES - SECTION 16		
8	Nettoyer avec du bicarbonate de soude et inspecter.	

TOUS LES 16 000 KM (10 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME PNEUMATIQUE - SECTION 08		
–	Lubrifier la tringlerie du système d'agenouillement.	Lubriplate
MOTEUR - SECTION 09		
4	Lubrifier les pivots de la pédale de l'accélérateur.	Lubriplate
–	Lubrifier les charnières du garde-courroie.	Composé antigrippage
RAMPE D'ACCÈS ARRIÈRE (opt.) - SECTION 12		
18	Graisser tous les roulements.	Graisse basse température

TOUS LES 24 000 KM (15 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09		
28, 30	Tester le liquide de refroidissement et remplacer le filtre.	

TOUS LES 40 000 KM (25 000 MI) - OU 3 MOIS OU 900 HEURES

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME PNEUMATIQUE - SECTION 08		
3	Lubrifier les pivots de la pédale de freinage.	Graisse Barium. Voir la documentation du fabricant.

TOUS LES 40 000 KM (25 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
PORTES - SECTION 02		
10	Lubrifier les roulements des tringleries de porte.	Graisse au lithium
–	Lubrifier tous les loquets et toutes les pentures des portes d'accès du véhicule.	Graisse au lithium
MOTEUR - SECTION 09		
31	Remplacer le filtre du réservoir hydraulique. Nettoyer l'extérieur du réservoir avant de l'ouvrir.	
RAMPE D'ACCÈS AVANT (opt.) - SECTION 12		
11	Vérifier le niveau d'huile hydraulique dans le réservoir et remplir le réservoir d'huile au besoin. Vérifier tous les trois mois.	Huile hydraulique Mobil Aero qui satisfait la spécification militaire MIL-H-5606
BATTERIES - SECTION 16		
9	Si équipé d'un tiroir à batteries pivotant, lubrifier le pivot à l'aide du graisseur. Un graissage annuel est recommandé.	

TOUS LES 80 000 KM (50 000 MI)

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MOTEUR - SECTION 09		
31	Vidanger l'huile hydraulique.	Type Dexron-III ou Hydrex XV
ENTRAÎNEMENT ÉLECTRIQUE - SECTION 10		
23	Changer filtre de commande principal (**CONTROL MAIN**).	

TOUS LES 100 000 KM (62 000 MI) AU MOINS UNE FOIS CHAQUE ANNÉE

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME D'ARTICULATION - SECTION 18		
35	Inspecter et lubrifier les roulements d'articulation. (Inspection W2)	Voir la documentation du fabricant.

TOUS LES 160 000 KM (100 000 MI) OU 2 ANS SELON LA PREMIÈRE

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
MÉCANISME DE DIRECTION - SECTION 07		
2	Remplir le boîtier de transfert d'huile (L'utilisation d'un tuyau d'aspiration est acceptable)	Huile à engrenage EP150
ENTRAÎNEMENT ÉLECTRIQUE - SECTION 10		
22	Changer l'huile pour entraînement et le filtre de lubrification.	Transynd pour entraînement électrique Allison seulement.

TOUS LES 500 000 KM (310 000 MI) OU 2 ANS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
ESSIEUX AVANT - SECTION 04		
16	Intervalle pour changer la graisse des roulements sur l'essieu.	Graisse polyvalente classifié KP2K-20 en accord avec DIN51825, ou ISO-L-XBCHB2 en accord avec ISO 6743-9.

TOUS LES 500 000 KM (310 000 MI) OU 4 ANS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
ESSIEUX CENTRAL ET ARRIÈRE - SECTION 05		
16	Intervalle pour changer la graisse des roulements sur chaque essieu.	Fuchs Renolit LX-PEP 2 Fuchs Renolit LX-N EP 2 Fuchs Renolit LX-NHU 2

TOUS LES 1 000 000 KM (620 000 MI) AU MOINS UNE FOIS TOUS LES 10 ANS

ITEM	DESCRIPTION	LUBRIFIANT
SYSTÈME D'ARTICULATION - SECTION 18		
35	Lubrifier le pivot d'articulation à l'aide des cinq graisseurs (Artic). Inspecter pour dommages	Voir la documentation du fabricant.

SYSTEM : 99 - PRATIQUES GÉNÉRALES

ORDER # : L917 CUSTOMER # : Autobus Campeau

SECTION	DESCRIPTION
99-000.00 FR	PRATIQUES GÉNÉRALES

18/08/15

SECTION 99-000.00
PRATIQUES GÉNÉRALES

DESCRIPTION

Cette section est complémentaire aux informations techniques retrouvées dans ce manuel d'entretien. Elle attire l'attention sur les éléments d'entretien ayant un impact important sur la sécurité et la performance du véhicule Nova LFS. Elle contient également des informations utilisées dans l'industrie en général.

TUYAUX

COUPE D'UN TUYAU FLEXIBLE

Voir Figure 1.

Lors de la coupe des tuyaux, s'assurer que ceux-ci sont coupés à angle droit (90°) pour assurer l'étanchéité complète de l'assemblage. Utiliser un outil approprié, tel qu'un coupe-tuyau, pour assurer une coupe droite et pour éviter les bavures.

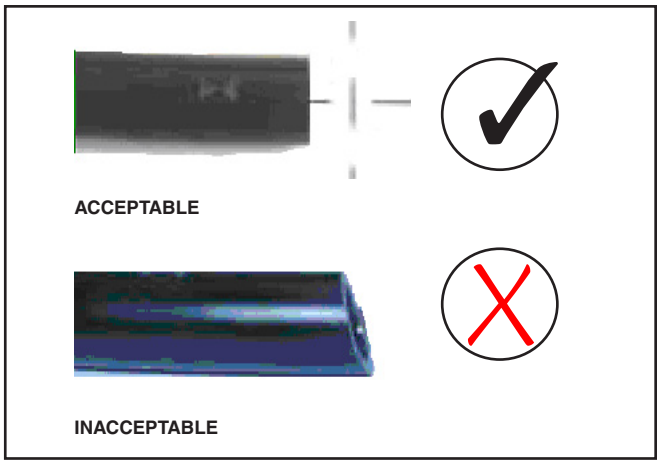


Figure 1 - Coupe du tuyau

APPLICATION D'UNE GAINE SUR UN TUYAU FLEXIBLE

Voir Figure 2.

Pour éviter tout frottement contre des surfaces coupantes pouvant causer une usure prématurée, protéger le tuyau à l'aide d'une gaine. Celle-ci doit être bien fixée en place avec des attaches autobloquantes, qui empêcheront son déplacement.

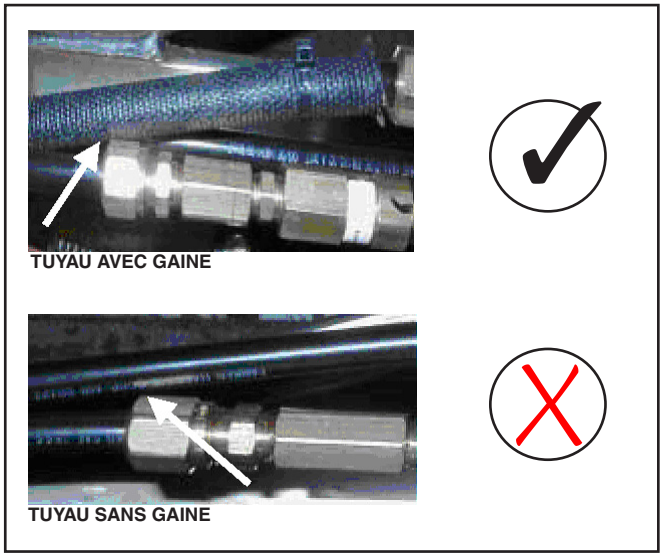


Figure 2 - Installation d'une gaine sur un tuyau

SERRAGE D'UN TUYAU FLEXIBLE

Voir Figure 3.

Pour éviter d'endommager la gaine et prévenir les fuites, s'assurer que le raccord du tuyau est bien serré. Pendant le serrage de la partie mobile du raccord, immobiliser la partie fixe du raccord pour empêcher toute torsion du tuyau. Utiliser deux clés pour effectuer le serrage du tuyau. Un tuyau serré inadéquatement peut se tordre ou s'écraser, et sera donc **INUTILISABLE**.

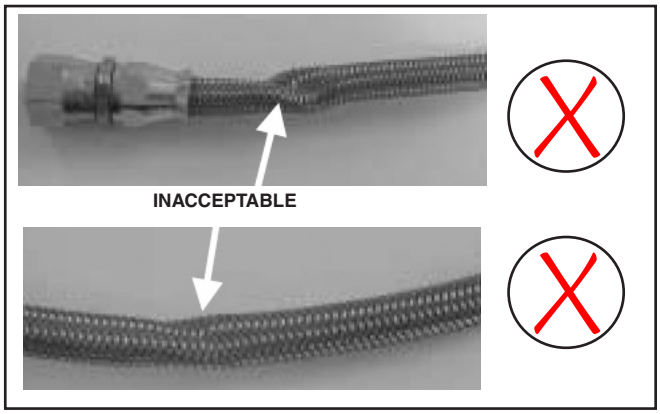


Figure 3 - Tuyaux écrasés

TUYAUX FLEXIBLES EN TÉFLON

☞ **REMARQUE :**

En raison de leur excellente résistance à l'abrasion et aux températures élevées, les tuyaux en téflon sont employés dans le compartiment du moteur. Ils sont facilement identifiables par leur gaine d'acier inoxydable.

INSTALLATION CORRECTE

1. Fixer d'abord le tuyau à l'extrémité la plus inaccessible de son routage. Serrer le raccord avec les doigts pour que le tuyau tourne librement pendant l'installation. Terminer ensuite l'installation en serrant le raccord à l'aide d'une clé.
2. Fixer l'autre extrémité du tuyau de la même façon.
3. Si le tuyau n'est pas suffisamment tendu sur toute sa longueur, desserrer l'extrémité femelle du pivot avant de serrer l'extrémité mâle.
4. Acheminer le tuyau correctement et installer les brides et les supports de fixation du tuyau.

☞ **ATTENTION :**

- **Lors de l'installation des pièces de fixation d'un tuyau, s'assurer de bien répartir l'espace entre les raccords du tuyau et ces pièces.**
- **Ne jamais fléchir ni forcer le tuyau de façon à le courber en un angle trop serré. S'assurer que les courbes sur toute la longueur du tuyau suivent une progression graduelle et constante.**
- **Les pièces de fixation installées ne doivent jamais pincer le tuyau ni le soumettre à aucune tension, torsion ou compression. Le tuyau ne doit en aucun cas frotter contre une surface de métal.**
- **Ne jamais utiliser de pièces de fixation d'un diamètre plus petit ou plus grand que celui du tuyau.**
- **Tous les colliers, les pinces et les supports doivent être recouverts de caoutchouc pour empêcher l'usure par frottement du tuyau et de sa gaine.**

5. Lors du maniement, du remisage ou de l'installation du tuyau, ne pas fléchir le tuyau plus que le rayon de flexion minimum. Si cette flexion est exagérée, le tuyau aura tendance à s'aplatir et à se plisser. Un rayon de flexion convenable empêchera l'aplatissement du tuyau, la restriction du débit ainsi que tout dommage au revêtement métallique extérieur. Voir Figures 4 et 5.
6. Sous l'effet de la pression, la longueur du tuyau sera modifiée. Prévoir un surplus de longueur pour compenser d'éventuelles variations.
7. Tourner et serrer le tuyau pour empêcher le contact avec tout autre tuyau ou surface abrasive.
8. Serrer le raccord du tuyau et les pièces de fixation.

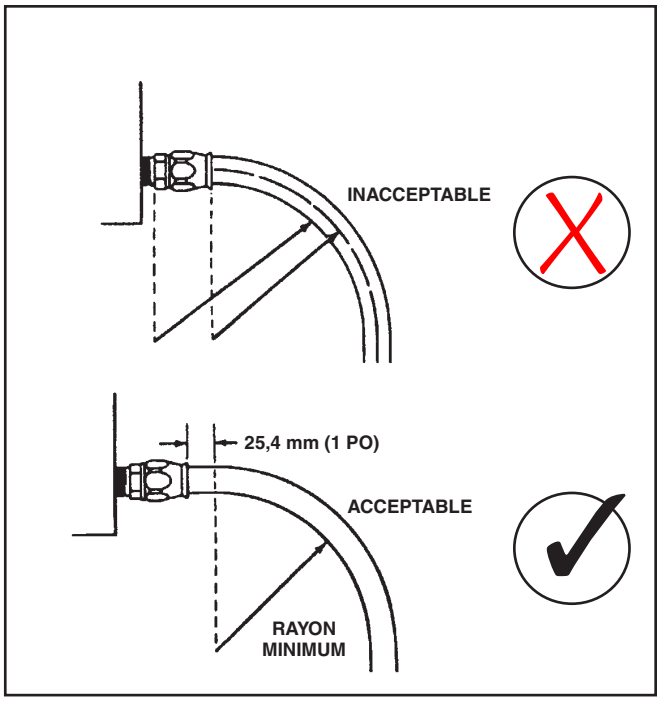


Figure 4 - Comment mesurer le rayon de flexion

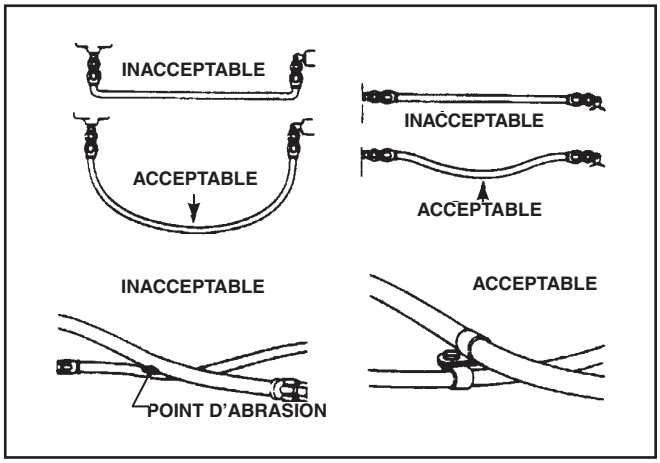


Figure 5 - Montage des tuyaux

TABLEAU DU RAYON MINIMUM DE FLEXION		
DIM. DU TUYAU	**RAYON MINIMUM**	
- 4	51 mm	(2 po)
- 5	76 mm	(3 po)
- 6	101,5 mm	(4 po)
- 8	133,5 mm	(5,25 po)
-10	165 mm	(6,5 po)
-12	197 mm	(7,75 po)
-16	228,5 mm	(9 po)
-20	406,5 mm	(16 po)

Tableau 1 - Tableau du rayon minimum de flexion

SERRAGE DES TUYAUX HYDRAULIQUES DU RADIATEUR

Voir Figure 6.

S'assurer que les tuyaux hydrauliques sont bien serrés afin d'empêcher les fuites et dommages à la partie mâle du radiateur.

Pendant le serrage du raccord (partie mobile), la partie mâle du radiateur doit être tenue à l'aide d'une clé afin de l'empêcher de se tordre.

REMPLACEMENT DES TUYAUX HYDRAULIQUES

En raison de l'usure normale, il est fortement recommandé de remplacer tous les tuyaux hydrauliques du véhicule tous les quatre ans, ***peu importe la condition des tuyaux***.

Certains véhicules de l'ancienne génération d'autobus Nova LFS (avec moteur à configuration en V) sont équipés de trois tuyaux hydrauliques qui joignent le port d'évacuation de pression pilote du moteur à la soupape thermostatique, puis à la soupape de contrôle de CAC, au port de retour pilote sur le moteur. Voir Figure 7. Il est fortement recommandé de remplacer ces tuyaux hydrauliques spécifiques tous les deux ans, ***peu importe la condition des tuyaux***.

Les tuyaux de remplacement doivent être identiques à ceux installés originellement sur le véhicule.

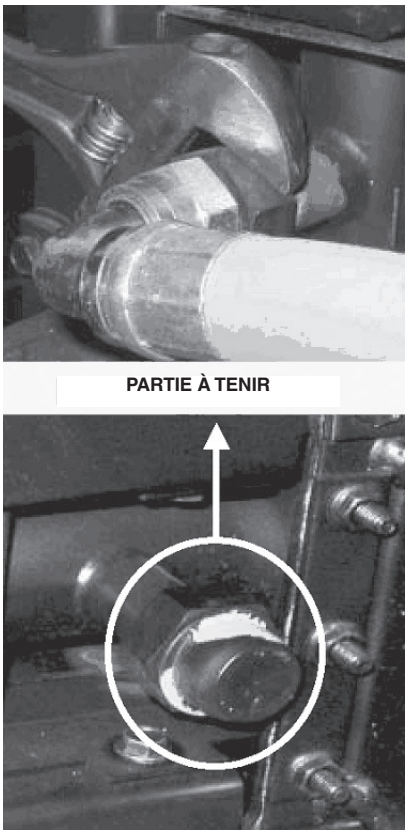


Figure 6 - Installation d'un tuyau hydraulique de radiateur

INSPECTION PRÉVENTIVE DES TUYAUX FLEXIBLES

Tous les tuyaux à l'intérieur du compartiment moteur, sans égard pour leur construction (à manchon ou non), leur emplacement ou leur fonction, doivent être vérifiés tous les 90 jours. Vérifier les tuyaux ou leur assemblage soigneusement et sous tous les angles. S'assurer que :

1. les tuyaux ne présentent aucune fente ou déchirure de l'enveloppe extérieure, peu importe le matériau;
2. les tuyaux ne fuient pas et qu'ils sont propres, sans aucune trace de fluide;
3. les tuyaux ne présentent pas de bourrelet;
4. les tuyaux ne sont pas déformés, tordus, pincés ou coincés de quelque façon par le châssis ou un autre composant;

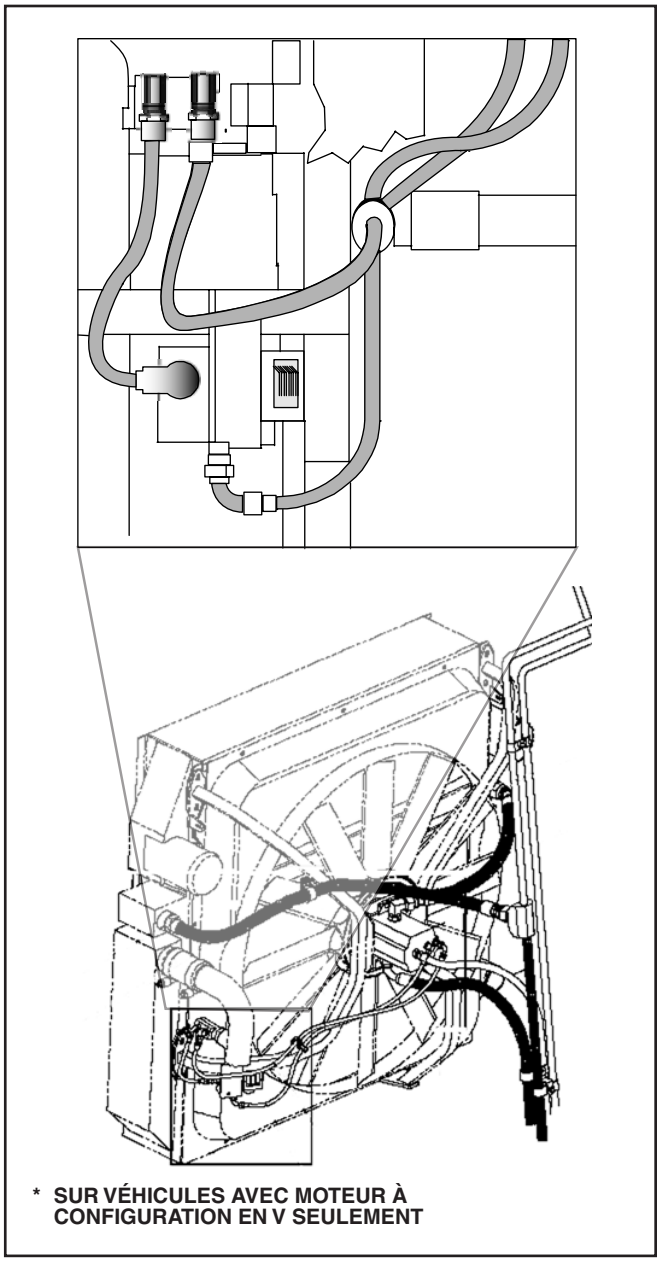


Figure 7 - Emplacement des tuyaux hydrauliques

5. Les raccords des tuyaux sont fixés solidement; repositionner les colliers des tuyaux au besoin;
6. Les tuyaux et les raccords sont des pièces autorisées.
7. le routage et la fixation des tuyaux sont effectués selon les spécifications approuvées. Dans la mesure du possible, respecter le routage indiqué.
8. Tous les tuyaux préformés et les assemblages de tuyaux ayant un rayon de flexion sont conformes à leur forme originale.

☞ **ATTENTION:**

Un entretien inadéquat des tuyaux pourrait occasionner des fuites, des éclatements ou d'autres défaillances pouvant causer des blessures physiques sérieuses ou des dommages au véhicule par la vaporisation des fluides, des composants projetés ou autre.

TUYAUX DE CHAUFFAGE HEPEX

OUTILLAGE

Plusieurs modèles d'outils spécialisés (d'expansion, de coupe et de forme) de toutes sortes sont offerts sur le marché pour le montage des tuyaux et raccords hePEX.

CODE DE COULEURS

Un code de couleurs particulier à Nova Bus guide l'assembleur pour le positionnement de chacun des tubes ou de ses sous-ensembles. Aucune soudure n'est nécessaire pour installer un tube hePEX.

EFFECTUER UN JOINT

1. À l'aide d'une cisaille spécialisée, couper les tuyaux à 90° à la longueur désirée. Voir Figure 8.
2. S'assurer de la propreté du tuyau et le nettoyer avec un ébavureur pour faciliter son insertion dans la bague de retenue. Voir Figure 9.
3. Insérer le tuyau dans la bague de retenue jusqu'à l'épaulement (1 mm).
4. Au début du quart de travail, retirer le bout de l'élargisseur et mettre de la graisse tout autour du cône d'élargissement. Voir Figure 10.
5. Dilater le montage en appuyant sur la détente de l'élargisseur et en s'assurant que la tête de l'élargisseur tourne d'environ 15° avant chaque expansion. Voir Figure 11.
6. Lorsque le montage est appuyé sur l'épaulement, tenir la détente pour trois dilatations de plus. Voir Figure 11.



Figure 8 - Coupe du tuyau

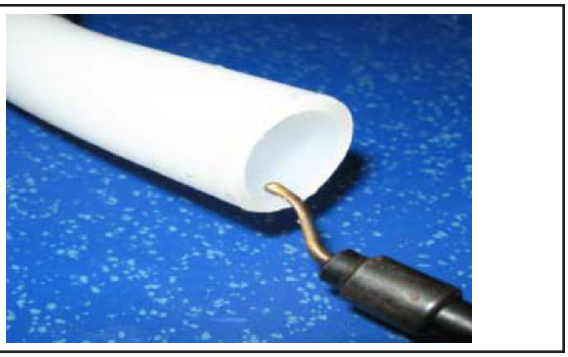


Figure 9 - Ébavurage du tuyau



Figure 10 - Graissage du cône d'élargissement



Figure 11 - Dilatation du montage

7. Vérifier l'intérieur du tuyau pour s'assurer que les rainures sont sur toute la paroi. Sans rotation adéquate, des espaces entre les rainures risquent de provoquer une fuite.

☞ **ATTENTION :**

Ne jamais insérer un doigt à l'intérieur. Il y a risque d'un coincement permanent, car le tuyau se resserre après quelques secondes seulement.

8. Insérer le raccord dans le montage jusqu'à l'épaulement et attendre une trentaine de secondes. Tirer légèrement sur le tuyau pour vérifier la solidité. Voir Figure 12.

☞ **ATTENTION :**

L'intérieur du tuyau ne doit avoir aucun liquide ou lubrifiant.

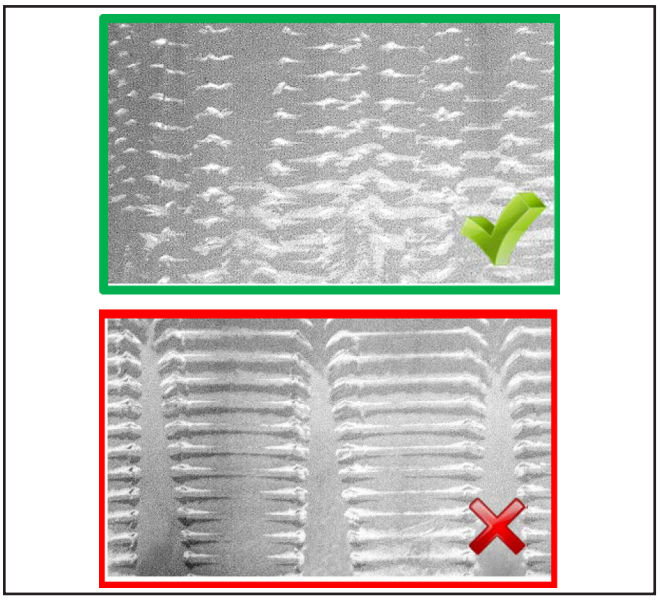


Figure 12 - Rainures à l'intérieur du tuyau



Figure 13 - Vérificaton de la solidité du tuyau

RÉPARER UN RACCORD

9. Couper la bague avec un couteau, sans sortir la lame plus que l'épaisseur de la bague pour ne pas endommager les raccords. Voir Figure 13.
10. Chauffer la bague jusqu'à ce qu'elle devienne transparente. Voir Figure 14. Couper la bague à nouveau avec un couteau et la retirer

☞ **ATTENTION :**

Manipuler les pièces qui ont été chauffées avec des gants.

11. Chauffer à nouveau le tuyau jusqu'à ce qu'il devienne transparent et retirer le raccord. Par la suite, un nouveau raccord peut être inséré sur le tuyau en suivant la procédure normale. Il peut être parfois difficile d'enfiler le nouvel anneau si un couplage a été enlevé. Cela peut être résolu en élargissant simplement la nouvelle bague avant de l'insérer sur le tuyau. Voir Figure 15.

☞ **ATTENTION :**

Pour qu'elle ne se brise lors de l'expansion des tuyaux, les attaches de câbles ne doivent pas être fixés près des bagues de retenue.



Figure 14 - Vérificaton de la solidité du tuyau

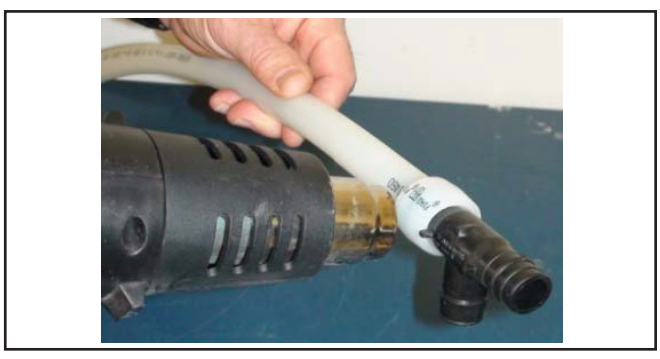


Figure 15 - Chauffage du tuyau

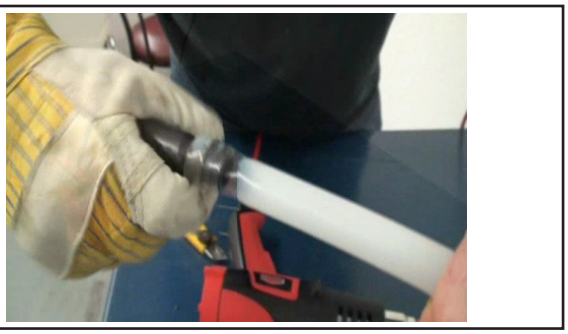


Figure 16 - Élargissement de la bague

RÉPARATION D'UN TUYAU

12. Il est possible de réparer un tuyau plié. Simplement chauffer le tube endommagé avec un pistolet chauffant jusqu'à ce que le tuyau devienne transparent, soit environ à 130 °C (266 °F). Le tube reprendra sa forme originale.

RACCORDS ET ADAPTATEURS

☞ **REMARQUE :**

Pour plus d'informations sur les raccords et le filetage de tuyau, contacter les fabricants de raccords.

☞ **ATTENTION :**

Pour la lubrification des joints toriques, utiliser de l'huile hydraulique (ex.: Dexron III ou Harmony Plus. L'utilisation de ce type de lubrifiant n'endommagera pas les joints et empêchera la contamination du système. Éviter de lubrifier les filets, pour ne pas fausser les couples de serrage.

☞ **REMARQUE :**

Si l'extrémité du raccord comporte un joint torique ou un chanfrein, ne pas appliquer de liquide scellant. Voir Figure 17.

☞ **REMARQUE :**

Après le serrage des raccords, appliquer du marqueur de couple jaune pour indiquer que le couple recommandé a été appliqué.

INSTALLATION D'UN RACCORD DE TYPE ORS

Voir Figure 18.

Les raccords de type ORS ont un joint torique à la surface de contact située à l'extrémité des filets. Ils peuvent être utilisés avec des tuyaux flexibles, permettant ainsi la réutilisation d'adaptateurs de tuyaux avec raccords ORS.

- Les raccords ORS peuvent être attachés au tuyau hydraulique pour compléter l'assemblage. Deux méthodes d'assemblage sont disponibles :
- Le raccord ORS femelle peut être joint directement au tuyau d'acier avec un raccord de type ORS-TF. Le raccord devient alors une partie intégrante du système.
- Les composants ORS (de type à brasure) peuvent être brasées au tuyau hydraulique.

INSTALLATION

1. Vérifier les surfaces d'étanchéité et la rainure du joint torique pour la possibilité de défauts ou des matières étrangères. Vérifier le joint torique pour s'assurer qu'il soit correctement assis dans la rainure du joint torique. Voir Figure 19.
2. Appliquer un lubrifiant approprié sur les joints toriques.
3. Aligner les raccords ORS au raccord plat d'étanchéité et serrer à la main. L'écrou doit se serrer facilement à la main si les filets sont alignés correctement. Voir Figure 19.
4. Compléter l'assemblage en serrant avec une clé au couple de serrage recommandé. Voir Figure 19. Voir Tableau 2 pour les couples de serrage indiqués.

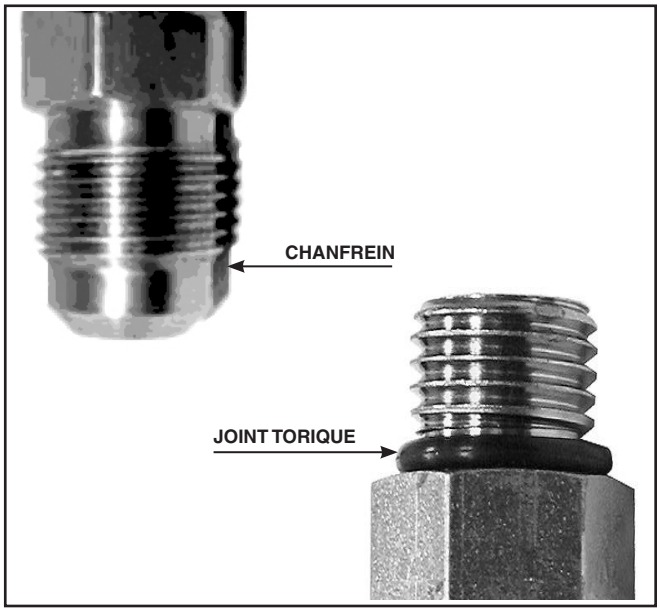


Figure 17 - Raccords sans scellant

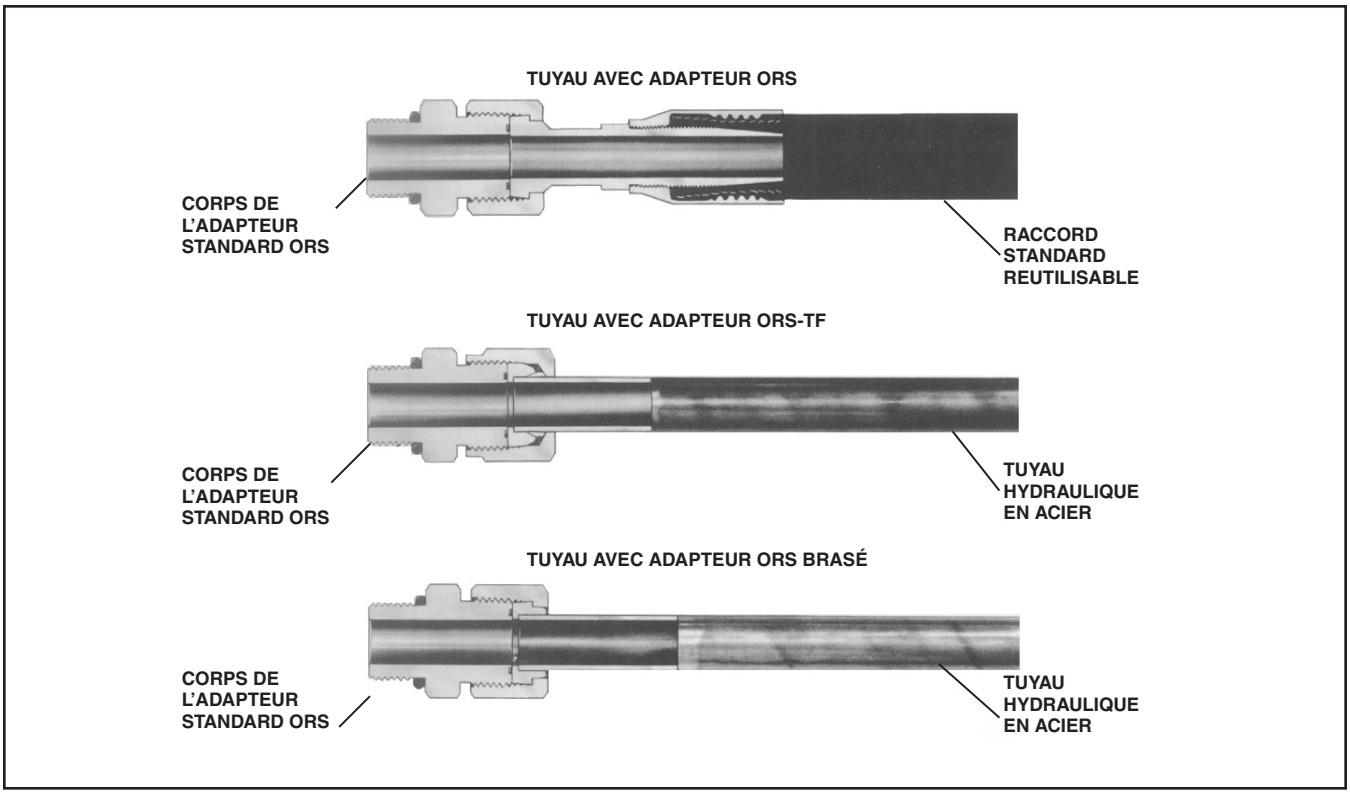


Figure 18 - Branchements avec raccords ORS

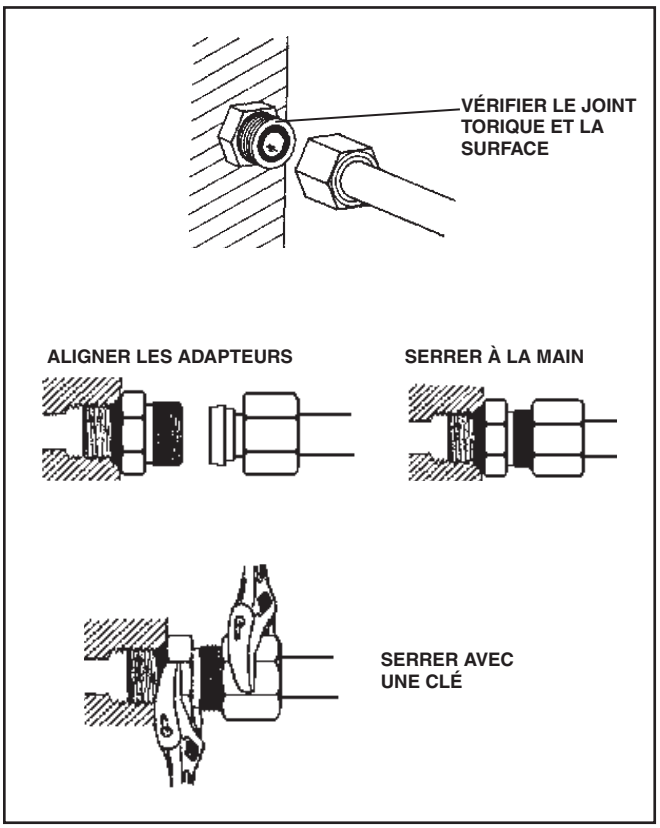


Figure 19 - Assemblage de raccord ORS

DIMENSION	DIMENSION FILETS (PO)	COUPLE	
		N·M	LB-PI
-04	9/16 - 18	15 ±1	11 ±1
-06	11/16 - 16	26 ±1	19 ±1
-08	13/16 - 16	45 ±2	34 ±1
-10	3/4 - 16	54 ±3	40 ±2
-10	1 - 14	65 ±3	48 ±2
-12	1 3/16 - 12	92 ±3	68 ±2
-16	1 7/16 - 12	130 ±5	96 ±4
-20	1 11/16 - 12	180 ±9	133 ±7
-24	2 - 12	214 ±9	158 ±7

Tableau 2 - Couples de serrag

INSTALLATION D'UN RACCORD DE TYPE NPT

Voir Figure 20.

Les raccords de type NPT sont coniques et n'ont pas d'épaulement sous la tête hexagonale, ni de chanfrein de 37º au début du filet.

1. S'assurer que les filets sont propres et exempts d'eau, d'huile, de graisse ou de tout autre contaminant.
2. Dégraisser les filets au besoin.
3. Inspecter les filets pour tout dommage ou défaut.
4. Appliquer uniformément une couche de scellant liquide sur toute la circonférence des quatre premiers filets du raccord mâle afin d'assurer l'étanchéité du système hydraulique après le serrage. Voir Figure 20.
5. Visser et serrer le raccord à la main.
6. Une fois le serrage à la main terminé, faire une marque sur la portion hexagonale, tel que montré en Figure 21. Ne pas utiliser de marque de couple jaune pour faire la marque.
7. À l'aide d'une clé, appliquer un serrage final de 1,5 tour. Voir le Tableau 2 pour les couples de serrage indiqués. Ces valeurs sont des recommandations générales qui s'appliquent s'il n'y a pas d'autres valeurs indiquées.

☞ **ATTENTION :**

Lors de l'application du scellant liquide, il est important qu'aucun produit ne s'infiltre à l'intérieur du raccord.

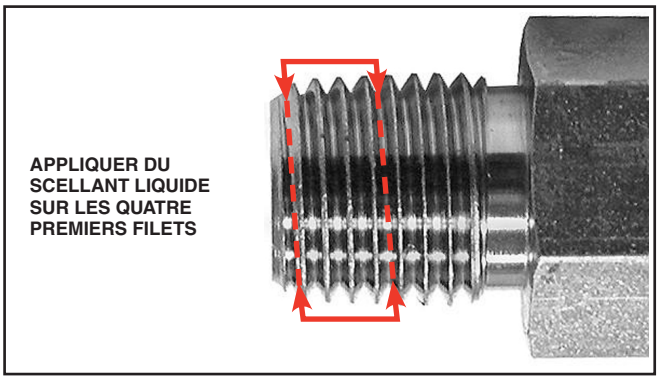


Figure 20 - Raccord NPT

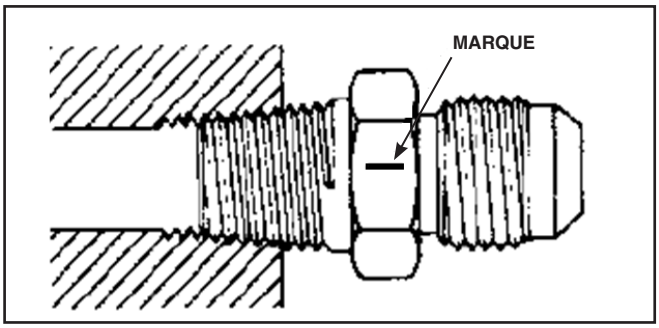


Figure 21 - Marque sur le raccord

☞ **ATTENTION :**

Attendre un minimum de 2 heures avant de faire l'essai en marche.

INSTALLATION D'UN RACCORD DE TYPE SAE 37° JIC

Les raccords de type SAE 37º JIC ont un épaulement sous la tête, mais pas de joint torique et un chanfrein de 37º est présent au début des filets. Pour un meilleur pliage et évasement, utiliser un tuyau SAE J524b ou J525b.

1. Couper le tuyau à l'aide d'une roue à molette aiguisée ou d'une scie à métaux à dents fines. S'assurer que la surface coupée est droite. Enlever toute bavure avec un outil approprié, un papier émeri ou une lime fine. Sur les diamètres interne et externe du tuyau, enlever toute la saleté et tout le sable.
2. Placer l'écrou et le manchon sur le tuyau. Les bouts filetés de l'écrou et le bout évasé du manchon doivent être en direction du bout du tuyau. Voir Figure 22.
3. Évaser le bout du tuyau avec un outil qui peut procurer un évasement de 37°. Vérifier l'évasement pour en confirmer l'exactitude de diamètre, l'épaisseur et la présence de bavures et de fissures.
4. Appliquer un lubrifiant ou un scellant approprié sur le joint entre l'écrou, le manchon et le corps.
5. Assembler l'écrou et le manchon au corps. Serrer l'écrou à la main. L'écrou devrait se serrer aisément si les filets sont proprement alignés.
6. Resserrer avec une clé au couple recommandé pour obtenir un joint étanche. Voir Figure 22. Voir le Tableau 3.

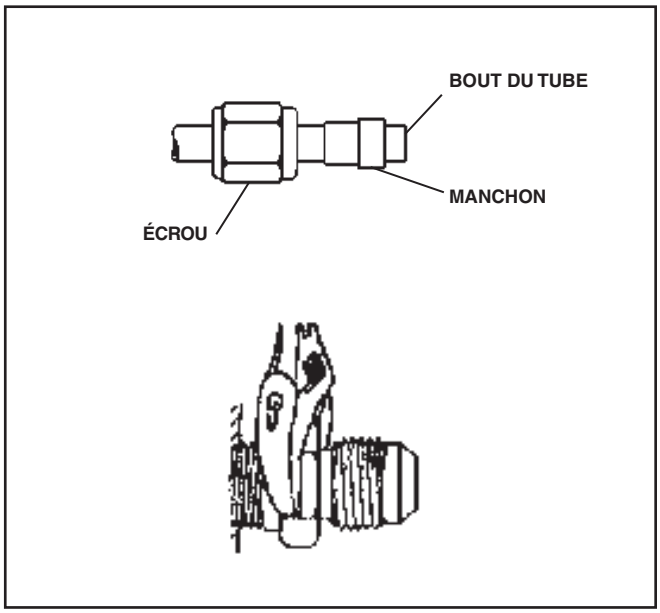


Figure 22 - Raccords SAE 37° JIC

DIMENSION	DIMENSION FILETS (PO)	COUPLE	
		N·M	LB-PI
-04	7/16 - 20	15,5 ±0,5	11,5 ±0,5
-05	½- 20	21 ±1	15,5 ±0,5
-06	9/16 - 18	26 ±2	19 ±1
-08	¾ - 16	55 ±3	40 ±2
-10	7/8 - 14	81 ±4	60 ±3
-12	1 1/16 - 12	114 ±5,5	84 ±4
-16	1 5/16 - 12	151 ±3	111 ±2
-20	1 5/8 - 12	177,5 ±4,5	130 ±3
-24	1 7/8 - 12	221,5 ±5,5	163 ±4
-32	1½- 12	343 ±9	253 ±6,5

Tableau 3 - Couple de serrage des raccords SAE 37° JIC et SAE Straight Thread O-Ring Boss

INSTALLATION D'UN RACCORD DE TYPE SAE STRAIGHT THREAD O-RING BOSS

Voir Figure 25.

Lors du serrage d'un raccord ORB, suivre la technique suivante :

1. Inspecter la surface de contact, les filets, la rainure du joint torique pour tout dommage ou défaut. Ne pas appliquer de scellant sur les filets.
2. Lubrifier le joint torique avec un lubrifiant approprié.
3. Désengager l'écrou de verrouillage au delà du début de la deuxième section des filets.
4. S'assurer que la bague est bien appuyée contre la deuxième section des filets.
5. Visser l'adaptateur ou le raccord manuellement jusqu'à ce que le joint torique commence à s'appuyer. L'écrou devrait se serrer aisément si les filets sont proprement alignés.
6. Visser l'écrou de verrouillage avec une clé selon les couples spécifiés dans le Tableau 3.

INSTALLATION D'UN RACCORD DE COMPRESSION

Voir Figures 23 et 24.

1. Couper le tuyau à un angle droit (90°).
2. S'assurer que l'extérieur du tuyau n'affiche aucune torsion, coupure ou bavure.
3. Glisser l'écrou sur le tuyau, le côté fileté vers le bout du tuyau.
4. Glisser la bague d'extrémité sur le tuyau.
5. Glisser l'ensemble de la bague d'extrémité, l'écrou et le tuyau, dans le corps de l'adaptateur.
6. Serrer l'écrou à la main.
7. S'assurer que le tuyau est appuyé contre l'épaulement de l'adaptateur.
8. Serrer à l'aide d'une clé, tout en respectant le guide de serrage à Figure 24.

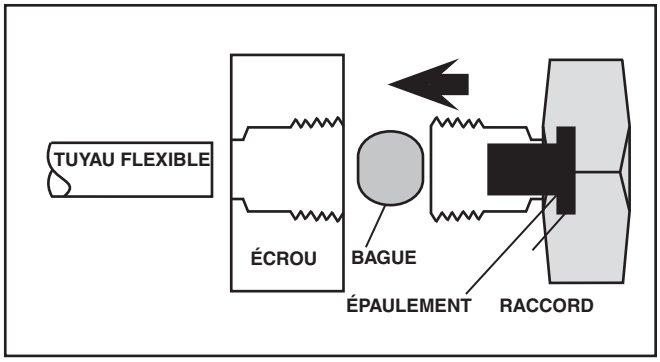
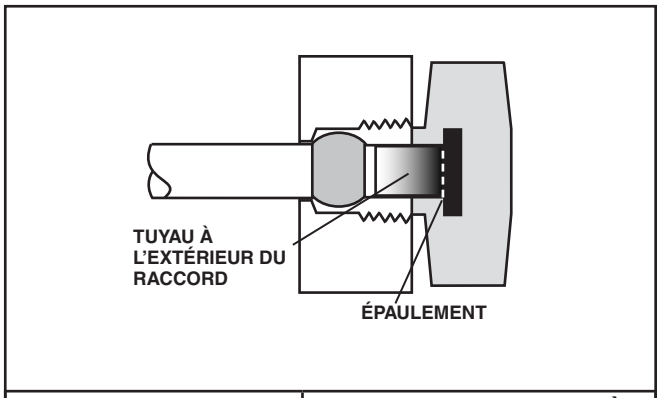
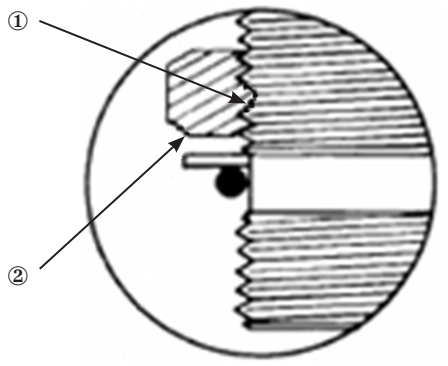


Figure 23 - Vue éclatée d'un raccord de compression

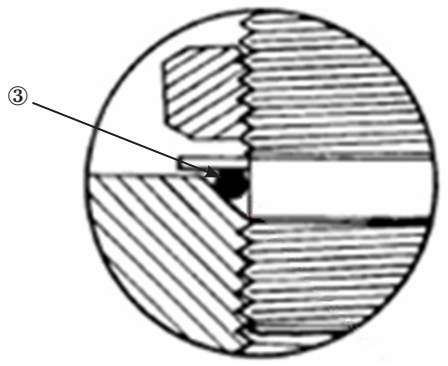


DIAM. DU TUYAU	TOURS DE SERRAGE À LA MAIN
3 - 6,5 mm (1/8 - ¼ po)	1 ¼
8 mm (5/16 po)	1 ¾
9,5 - 25,4 mm (3/8 - 1 po)	2 ¼

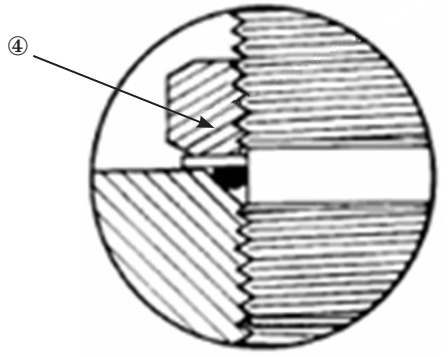
Figure 24 - Raccord de compression installé



1. Écrou de verrouillage sur la deuxième section des filets.
2. Bague bien appuyée contre la deuxième section des filets.



3. Visser l'adaptateur ou le raccord jusqu'à ce que le joint torique commence à s'appuyer.



4. Visser l'écrou de verrouillage au couple spécifié.

Figure 25 - Serrage du raccord

BOULONNERIE

SERRAGE DES BOULONS ET DES ÉCROUS STANDARDS

Voir Figure 26. Voir le Tableau 4 pour de l'information sur les écrous standard. Voir les Tableaux 5 et 6 pour les valeurs des couples de serrage standard des boulons et des écrous.

S'assurer que les boulons, les écrous et les rondelles d'étanchéité sont bien assis avant le serrage.

Lorsqu'un boulon et un écrou sont utilisés, la tige filetée du boulon doit dépasser l'écrou d'un minimum de 1,5 filet. Une fois ce minimum atteint, la tige ne doit toutefois pas dépasser l'écrou de plus de 10 mm (0,4 po).

Ne jamais changer le calibre d'un boulon à moins d'indications contraires.

☞ **ATTENTION:**

Une méthode de serrage particulière doit être appliquée à la boulonnerie installée avec des rondelles autobloquantes de type Nord-Lock. Voir la rubrique RONDELLES AUTOBLOQUANTES DE TYPE NORD-LOCK de cette section pour plus d'informations.

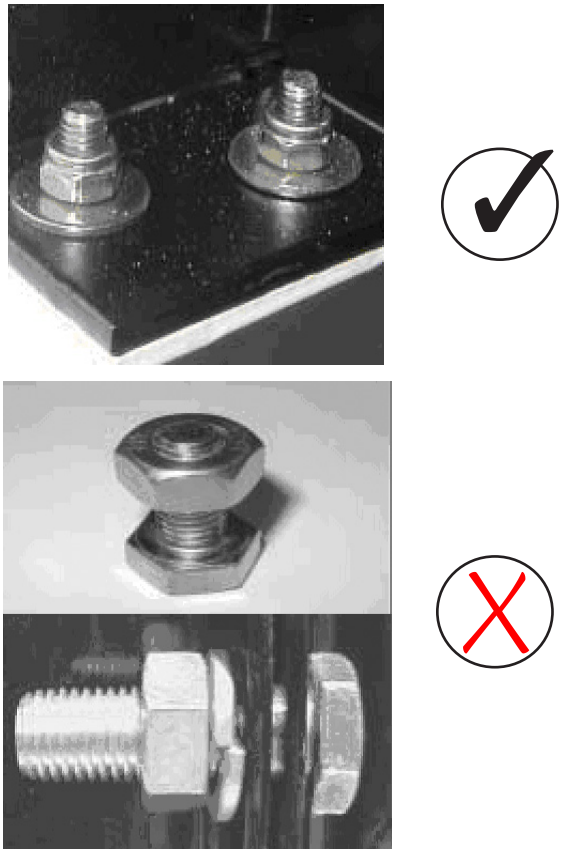


Figure 26 - Installation correcte du boulon et son écrou

IDENTIFICATION DES ÉCROUS

TYPE D'ACIER	ÉCART DE DURETÉ	S.A.E. DÉSIGNATION DU GRADE	S.A.E. SYMBOLES SUR ÉCROU
Acier carboné moyen (E.G. S.A.E. 1035, 1038 & 1045)	Rockwell C 19-30	5	
Alliage de carbone moyen (E.G. S.A.E. 4140, 8642 & 5147)	Rockwell C 32-38	8	

Tableau 4 - Tableau d'identification des écrous

COUPLES DE SERRAGE DES BOULONS ET ÉCROUS STANDARDS ± 10%

	SYMBOLE S.A.E. (S.A.E. GR.5)				SYMBOLE S.A.E. (S.A.E. GR. 8)			
								
DIM	COUPLE (LB-PO) LUBRIFIÉ	(N•M) LUBRIFIÉ	COUPLE (LB-PO) SEC	(N•M) SEC	COUPLE (LB-PO) LUBRIFIÉ	(N•M) LUBRIFIÉ	COUPLE (LB-PO) SEC	(N•M) SEC
1/4-20	6	(8,13)	8	(10,84)	8	(10,85)	11	(14,91)
1/4-28	7	(9,49)	9	(12,20)	9	(12,20)	12	(16,27)
5/16-18	12	(16,27)	16	(21,69)	17	(23,05)	22	(29,83)
5/16-24	13	(17,62)	17	(21,05)	18	(24,40)	25	(33,90)
3/8-16	21	(28,47)	28	(37,96)	29	(39,32)	39	(52,88)
3/8-24	24	(32,53)	31	(42,02)	33	(44,74)	44	(59,66)
7/16-14	33	(44,73)	44	(59,65)	47	(63,72)	63	(85,42)
7/16-20	37	(50,16)	50	(67,78)	53	(71,86)	70	(94,91)
1/2-13	51	(69,13)	68	(92,18)	72	(97,62)	96	(130,16)
1/2-20	57	(77,27)	76	(103,02)	81	(109,82)	108	(146,43)
9/16-12	73	(98,96)	98	(132,85)	104	(141,00)	138	(187,10)
9/16-18	82	(111,16)	109	(147,75)	116	(157,27	158	(214,22)
5/8-11	101	(136,91)	135	(183,00)	143	(193,88)	191	(258,96)
5/8-18	115	(155,89)	153	(207,40)	162	(219,64)	216	(292,85)
3/4-10	180	(244,00)	240	(325,34)	254	(344,38)	338	(458,26)
3/4-16	201	(272,47)	268	(363,30)	283	(383,69)	378	(512,50)
7/8-9	290	(272,47)	387	(524,61)	409	(554,53)	546	(740,27)
7/8-14	319	(393,12)	426	(577,47)	451	(611,47)	601	(814,84)
1-8	435	(432,43)	579	(784,88)	614	(832,47)	818	(1109,05)
1-12	475	(643,90)	634	(859,44)	671	(909,75)	895	(1213,45)
1-14	489	(662,88)	652	(883,84)	690	(935,51)	920	(1247,35)

Tableau 5 - Tableau des valeurs de couple des boulons et des écrous

TABLEAU DE SPÉCIFICATIONS DE COUPLE

LES SPÉCIFICATIONS DE COUPLE CI-DESSOUS SONT CALCULÉES :

1) pour atteindre 83% de la limite d'élasticité des boulons

2) pour les boulons de type din931 (partiellement fileté)

3) en newton mètres (N•m)

	COEFFICIENT DE FROTTEMENT APPROXIMATIF	0.08	0.12	0.14	0.18		
	GRADE	COMPOSÉ ANTI-GRIPPAGE (NEVER SEEZE)	DACROMET	JAUNE PASSIVÉ ZINGUÉ OXYDE NOIR	CONTRE-ÉCROU DE NYLON CONTRE-ÉCROU STOVER LOCTITE	ÉCROU RIVETÉ	GOUJON SOUDÉ
M6	8,8	6,5 ± 1		9,5 ± 1	11 ± 1	9 ± 1	14,5 ± 1
	10,9	10 ± 1	13 ± 1				
M8	8,8	17 ± 1		23 ± 2	27,2 ± 2	22 ± 2	33 ± 2
	10,9	24 ± 2	32 ± 2				
M10	8,8	33 ± 3		47 ± 4	55 ± 4	45 ± 3	
	10,9	48 ± 4	63 ± 5				
M12	8,8	57 ± 4		81 ± 6	93 ± 7		
	10,9	84 ± 6	109 ± 8				
M14	8,8	90 ± 7		130 ± 10	149 ± 11		
	10,9	135 ± 10	172 ± 13				
M16	8,8	135 ± 10		200 ± 15	228 ± 17		
	10,9	200 ± 15	260 ± 20		325 ± 23	STOVER	
M18	8,8	195 ± 15		279 ± 21	325 ± 25		
	10,9	279 ± 21	363 ± 27				
M20	8,8	279 ± 21		400 ± 30	465 ± 35		
	10,9	391 ± 29	521 ± 39				
M22	8,8	372 ± 28		539 ± 41	623 ± 47		
	10,9	530 ± 40	698 ± 52				
M24	8,8	474 ± 36		688 ± 52	795 ± 60		
	10,9	679 ± 51	893 ± 67				

Pour usage normal.

Pour des applications spécifiques
(ex : grade 10,9 non standard).

Pour les applications non recommendées
(ex : diamètres non standards ou revêtements incompatibles)

Tableau 6 - Spécifications de couples métriques

RONDELLES AUTOBLOQUANTES DE TYPE NORD-LOCK

Les rondelles autobloquantes de type Nord-Lock sont utilisées pour prévenir le desserrement des joints boulonnés particulièrement exposés aux vibrations et aux charges dynamiques.

ASSEMBLAGE DES RONDELLES AUTOBLOQUANTES

Lorsqu'un assemblage demande l'installation de rondelles autobloquantes de type Nord-Lock, il est important d'utiliser de telles rondelles et de ne pas les substituer. L'orientation de ces rondelles est cruciale : elles doivent être assemblées en paires, les côtés plats inclinés en face à face. Voir Figure 27.

Il est aussi possible d'utiliser des rondelles autobloquantes préassemblées. Ces rondelles sont collées ensemble pour assurer une orientation adéquate.

SERRAGE AVEC RONDELLES AUTOBLOQUANTES

☞ **NOTE:**

Ne pas appliquer d'adhésif à filets lorsque des rondelles autobloquantes sont utilisées.

BOULON SANS ÉCROU

Lorsqu'un boulon est installé sans écrou, une seule paire de rondelles autobloquantes est nécessaire. Voir Figure 28. Pour appliquer le couple de serrage requis :

1. Serrer le boulon manuellement afin qu'il n'y a aucun jeu dans l'assemblage.
2. S'assurer que les dents des rondelles sont positionnées de la façon montrée en Figures 27 et 28.
3. Appliquer le couple de serrage requis.

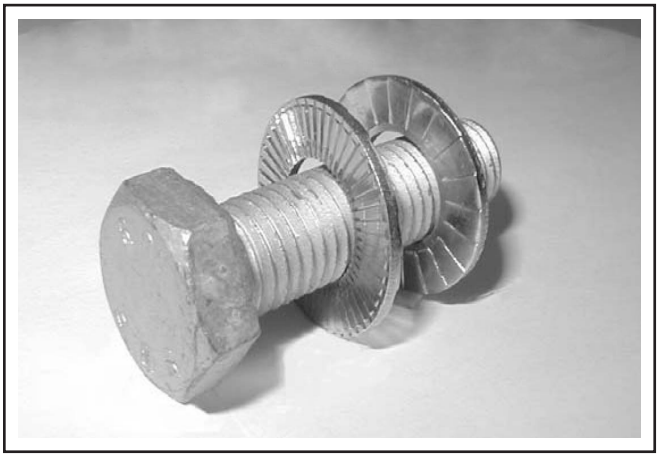


Figure 27 - Orientation correcte des rondelles autobloquantes (de type Nord-Lock)

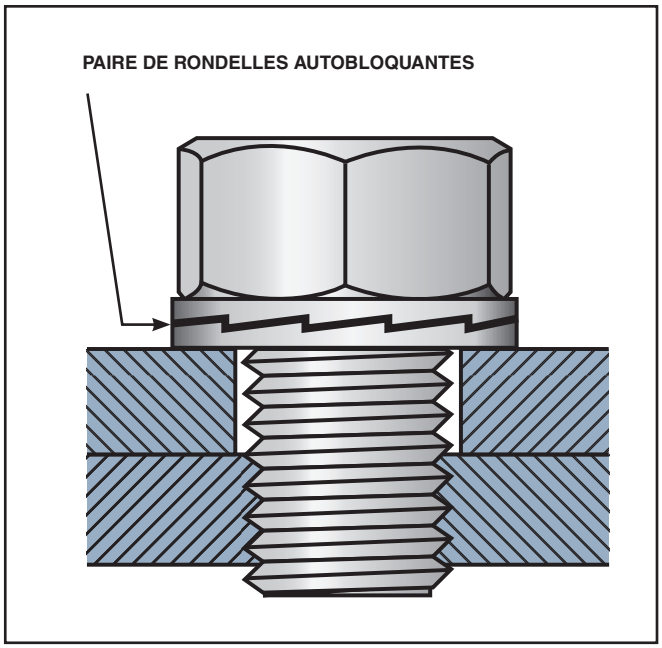


Figure 28 - Serrage avec une paire de rondelles autobloquantes (de type Nord-Lock)

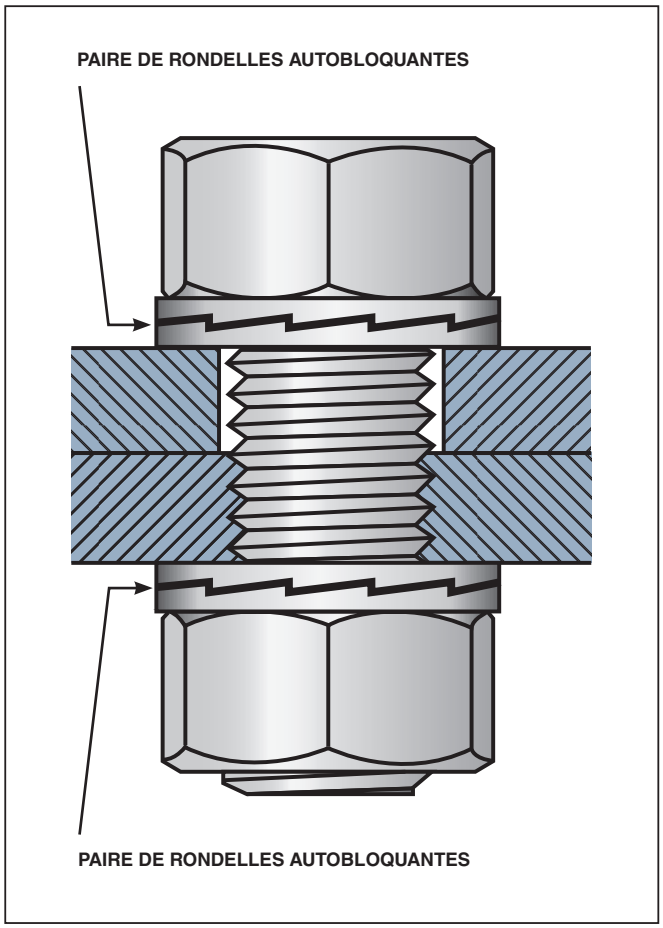


Figure 29 - Serrage avec deux paires de rondelles autobloquantes (de type Nord-Lock)

COMBINAISON BOULON ET ÉCROU

Lorsqu'un boulon est installé avec un écrou, deux paires de rondelles autobloquantes sont nécessaires. Voir Figure 29. Pour appliquer le couple de serrage requis :

1. Serrer le boulon ou l'écrou manuellement afin qu'il n'y a aucun jeu dans l'assemblage.
2. S'assurer que les dents des rondelles sont positionnées de la façon montrée en Figures 27 et 29.
3. En appliquant le couple de serrage à la tête du boulon ou sur l'écrou selon le cas, s'assurer qu'un mouvement de rotation est appliqué aux deux extrémités de l'assemblage, soit simultanément, soit une extrémité à la fois.

Appliquer les valeurs de couple indiquées dans le tableau 7 et le tableau 8. S'assurer de choisir la bonne longueur de vis et le bon type de collier.

* Si un resserrage est requis suite à une fuite ou autre, il est important de resserrer au maximum 50% du serrage initial sur les boyaux en silicone.

☞ **REMARQUE :**

Après le démarrage du moteur, vérifier le couple de serrage pour s'assurer d'avoir appliqué la bonne valeur.

COLLIERS DE SERRAGE

INSTALLATION ET SERRAGE DE DIVERS TYPES DE COLLIERS DE SERRAGE

Voir Figures 30 à 33 et les Tableaux 7 et 8.

COLLIERS SANS RONDELLES BELLEVILLE

Les colliers de type Aero Seal et Power Seal sont des engrenages à vis sans fin autoverrouillants qui entraînent une glissière rainurée dans une bande flexible qui entoure la zone de fixation. La constriction uniforme et périphérique obtenue lors du serrage assure un serrage étanche à pression.



Figure 30 - Colliers de type Aero Seal et Power Seal

COLLIERS AVEC RONDELLES BELLEVILLE

Les colliers à couple constant de type Breeze sont des colliers actifs à équilibrage de pression. Ils sont conçus pour s'auto-ajuster à l'expansion et à la contraction thermique. Les colliers Breeze surveillent, puis compensent les changements de température en ajustant leur diamètre par l'action d'un assemblage d'engrenage à vis sans fin Belleville unique. Le vérificateur de couple permet de s'assurer visuellement que le collier est installé adéquatement.

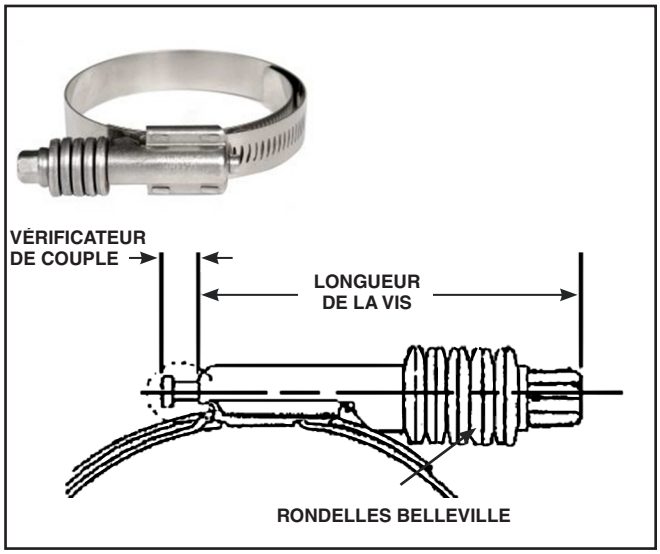


Figure 31 - Collier à couple constant Belleville

INSTALLATION DES COLLIERS

☞ **REMARQUE :**

Ne jamais utiliser une clé à chocs pour serrer les colliers. Il est recommandé d'utiliser une clé à cliquet pneumatique ou un outil électrique de type tenseur.

Si un lubrifiant est nécessaire pour insérer le tube sur le raccord, utiliser un lubrifiant de type temporaire tel que le P80 ou un équivalent. Ne pas utiliser de l'eau avec du savon. Aucun produit à base de pétrole ou de silicone n'est accepté (exemple : Vaseline).

Le collier doit être installé à angle droit avec le tuyau. La tête du collier doit rester accessible après l'installation.

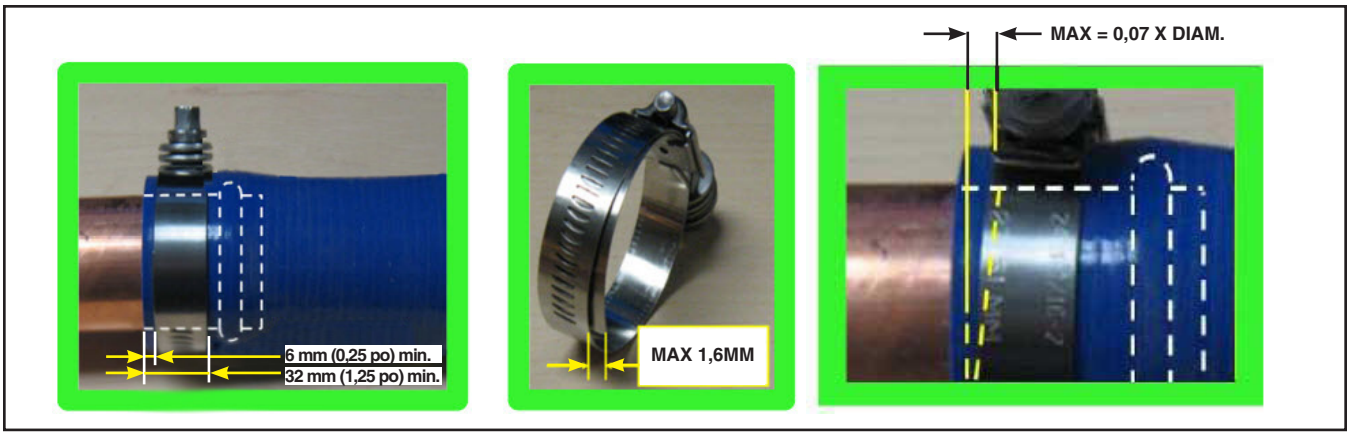


Figure 32 - Méthodes correctes

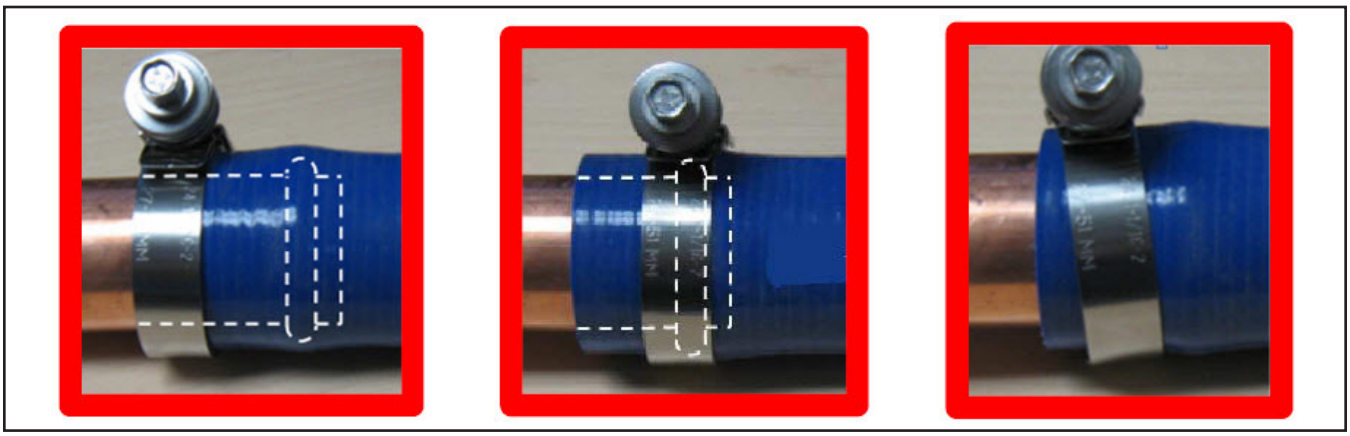


Figure 33 - Méthodes incorrectes

LONGEUR DE LA VIS (VOIR FIGURE 31)	VALEUR DE COUPLE INITIAL		VALEUR DE COUPLE AU RESSERRAGE*		EXTENTION DU VÉRIFICATEUR DE COUPLE	
	(N•M)	(LB-PO)	(N•M)	(LB-PO)	(MM)	(PO)
47,5 mm (1 7/8 in.)	7,5 ± 0,5	66 ± 4	4,0 ± 0,25	35 ± 2	4,75	3/16
63,5 mm (2 1/2 in.)	13 ± 1	115 ± 9	7,0 ± 0,5	62 ± 4	6.,35	1/4

Tableau 7 - Valeurs de couple pour les colliers de type Breeze

VALEUR DE COUPLE INITIALE		VALEUR DE COUPLE RESSERRAGE *	
(N•M)	(LB-PO)	(N•M)	(LB-PO)
4,0 ± 0,5	35 ±4	2 ± 0,25	17 ± 2,0

Table 8 - Valeurs de couple pour colliers Aero ou Power Seal

HARNAIS

FIXATION D'UN HARNAIS

Voir Figures 34 et 35.

Éviter l'utilisation d'un surplus d'attaches autobloquantes au même endroit du harnais.

Après la fixation du harnais, vérifier si deux attaches ou plus sont installées sur une distance de moins de 7,5 cm (3 po); enlever les attaches inutiles.

Uniformiser l'installation des attaches autobloquantes près des raccords afin d'éviter que'elles se brisent ou se relâchent.

NE JAMAIS installer une attache autobloquante à moins de 10 cm (4 po) d'un raccord.

NE JAMAIS placer une attache autobloquante au-dessus de la fermeture d'un raccord.

NE JAMAIS placer d'attache autobloquante sur un numéro d'identification ou sur un bout de tuyau sans gaine.

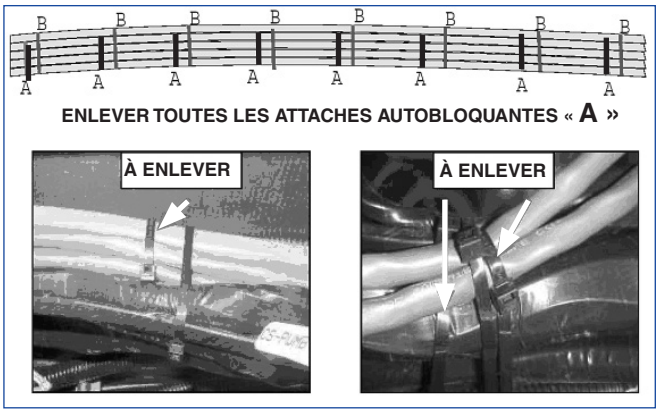


Figure 34 - Méthode correcte d'application d'attaches autobloquantes

OUTILS PARTICULIERS

Des outils particuliers, requis pour des opérations d'assemblage et de démontage du véhicule Nova LFS sont disponibles de Nova Bus et peuvent être commandés à partir du manuel des pièces. Ces outils se retrouvent à la section 99 : **PRATIQUES GÉNÉRALES** du catalogue des pièces.

PRODUITS CHIMIQUES

L'intention de cette section est d'offrir une liste des produits chimiques ayant ou pouvant avoir un effet sur le rendement de l'équipement lors de l'exécution de certaines étapes d'entretien. Les autorités devraient considérer les éléments recommandés et interdits sur cette liste avant d utiliser des produits chimiques lors des nettoyages ou des réparations.

En raison de la grande variété de produits chimiques sur le marché, il est impossible de les citer en totalité. Avant l'utilisation d'un produit chimique n'étant pas inscrit dans ce manuel, les autorités devraient consulter le département de service Nova Bus pour recevoir une confirmation de conformité quant à l'utilisation dans l'entretien du véhicule Nova LFS.

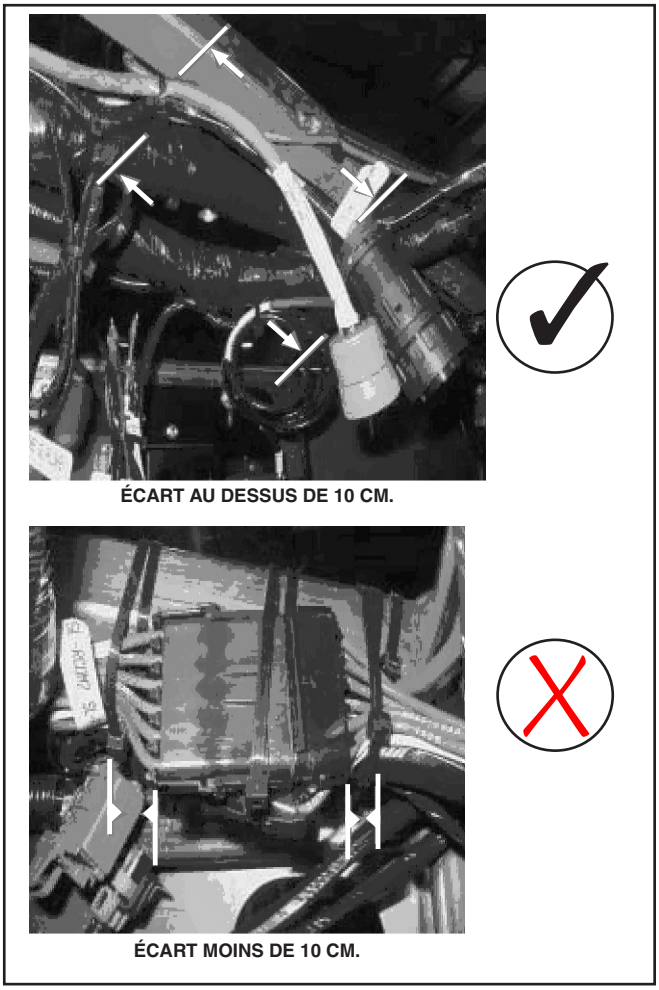


Figure 35 - Utilisation correcte des attaches autobloquantes

PRODUITS INTERDITS

Les produits ci-dessous ne doivent **JAMAIS** être utilisés, sous aucune circonstance, pour les tâches d'entretien sur les autobus **Nova** LFS :

- Tout mélange d'eau et de plus de 25% d'alcool isopropylique.
- La plupart des solvants qui contiennent de l'alcool, de l'ester ou de l'éther.
- Tout produit contenant du chlore.
- Décapant de marque **VANDAL MARK REMOVER**
- **AQUA MATE** de Sherwin Williams.

PRODUITS RECOMMANDÉS

Les produits suivants peuvent être utilisés dans les travaux d'entretien sur les autobus **Nova** LFS :

- Une solution savonneuse (5% poudre **IVORY** dans l'eau).
- Une solution de détergent (5% savon **TIDE** dans l'eau).
- De l'ammoniaque à usage domestique.
- Un mélange d'eau et moins que 25% d'alcool-isopropyle.
- **SIMPLE GREEN** (dilué 1:10) si rincé dans les meilleurs délais.
- **PROTECT ALL** (produit de nettoyage domestique).
- **GM OPTIKLEEN** nettoyeur de vitres liquide dilué.
- **STAIN-TRINE** (Applied Biochemists, Mequon, WI) pour les dépôts minéraux.
- **SPEED CLEAN** (Applied Biochemists, Mequon, WI).
- Bicarbonate de soude (produit abrasif).

SÉCURITÉ

PROTECTION CONTRE LES INCENDIES

De façon à optimiser l'opération et limiter les risques d'accidents sur l'autobus, le personnel de la société opératrice doit être sensibilisé à l'importance de respecter les règles de l'art applicables à leur champ de compétence particulier.

En tout temps, lorsque des opérations d'entretien sont effectuées sur l'autobus, le personnel d'entretien doit s'assurer que toutes les précautions ont été prises pour éliminer les sources d'incendie sur le véhicule Nova LFS. Le personnel d'entretien doit, entres autres, respecter les notes identifiées dans le manuel de façon à éliminer les risques de dommage à l'équipement et de blessures corporelles. En plus de ces notes, certaines règles élémentaires de sécurité, non nécessairement spécifiées dans le manuel d'entretien, doivent être respectées lorsque des travaux sont effectués sur l'autobus.

Le personnel d'entretien doit porter une attention particulière à la propreté du compartiment moteur. De façon générale, le compartiment moteur doit être gardé dans une excellente condition de propreté de façon à limiter les risques d'incendie. Hebdomadairement, une inspection visuelle doit être effectuée de façon à éliminer toutes causes potentielles d'incendie. Toute fuite de lubrifiant et autre liquide inflammable ainsi que toute trace de celle-ci doit être éliminée. Tout composant mobile doit être vérifié de façon à s'assurer qu'aucun incendie par friction n'est généré lorsqu'elles sont en mouvement.

En s'assurant le bon fonctionnement et la bonne performance du moteur et des composants du système de refroidissement, on peut plus facilement détecter et éliminer les causes potentielles d'incendie.

GUIDE DE DÉPANNAGE POUR LES TUYAUX		
PROBLÈME	**CAUSE**	**SOLUTION**
Fuites du système de refroidissement	a. Tuyaux b. Boîtier de thermostat, c. Joint de culasse d. Refroidisseur d'huile de transmission e. Culasse f. Bloc moteur	a. Vérifier l'integrité des tuyaux, ainsi que leur cheminement. Changer au besoin. b. S'assurer que les joints sont en bonne condition. c. S'assurer que les joints sont en bonne condition. d. S'assurer que tous les raccords sont resserrés. e. S'assurer que les joints de culasse sont en bonne condition et que tous les raccords de tuyau sont resserrés. f. S'assurer que tous les raccords sont resserrés.
Pompe à eau	a. Le suintement autour de la pompe à eau indique habituellement la nécessité d'un remplacement. b. Installation de la mauvaise pompe.	a. Vérifier l'integrité des joints. Remplacer, si nécessaire. b. Remplacer la pompe à eau.
Les courroies et les tuyaux	a. Une courroie lâche empêcherait le bon fonctionnement de la pompe à eau. b. Un tuyau écrasé peut restreindre le débit jusqu'au moteur.	a. Vérifier la tension et la condition des courroies. b. Vérifier par la même occasion, la condition des tuyaux. Remplacer si necessaire.
Radiateur	Bouchage de radiateur (intérieur et extérieur).	a. La saleté et les débris peuvent empêcher le débit. b. Corrosion interne et accumulation de depôts. c. S'il y a bouchage, le radiateur devrait être retiré pour un nettoyage ou pour le remplacement.

Tableau 8 - Guide de dépannage pour les tuyaux