

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.

APPLICATION D'UNE GAINÉ 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.

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.

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.

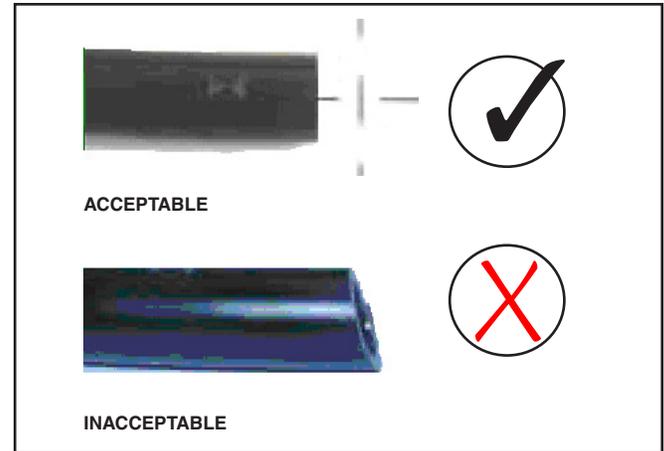


Figure 1 - Coupe du tuyau

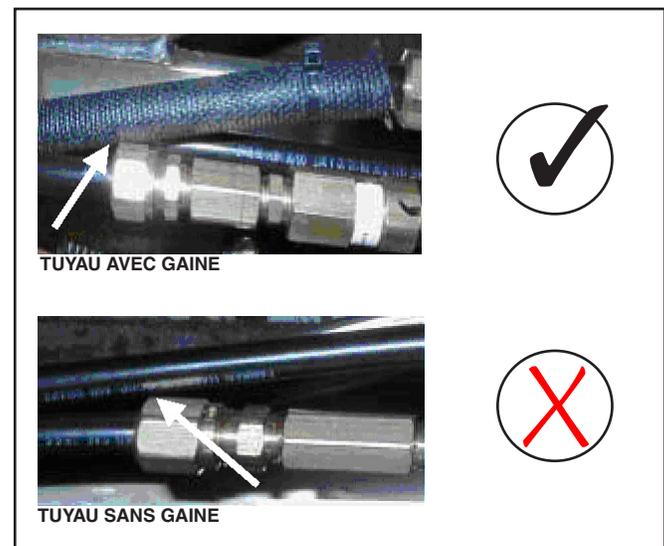


Figure 2 - Installation d'une gaine sur un tuyau

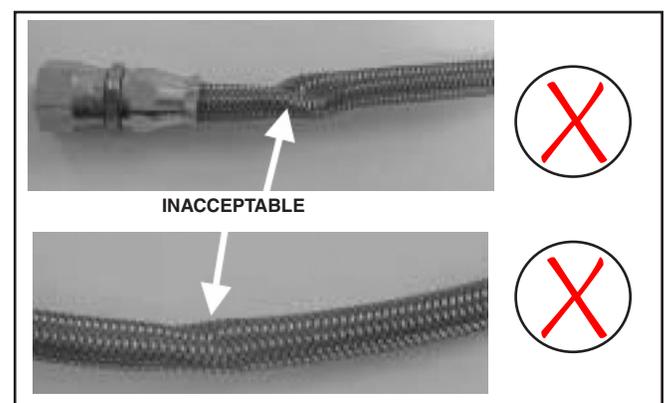


Figure 3 - Tuyaux écrasés

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.

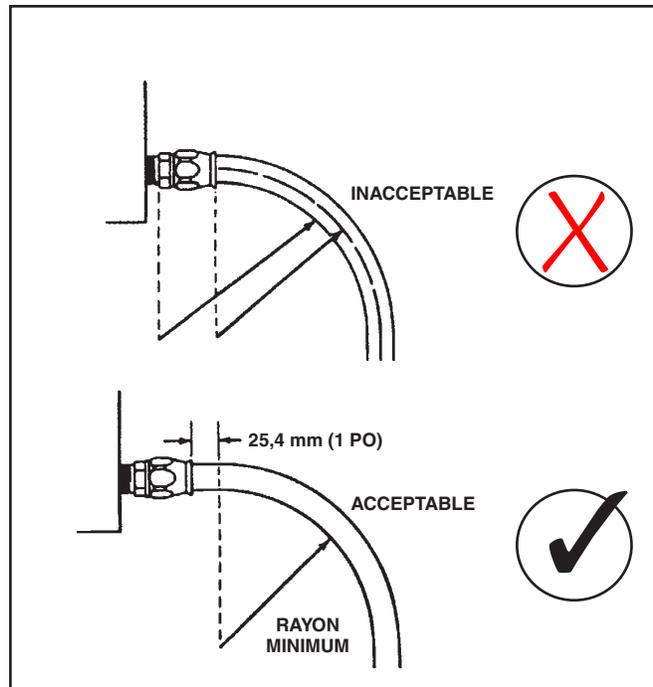


Figure 4 - Comment mesurer le rayon de flexion

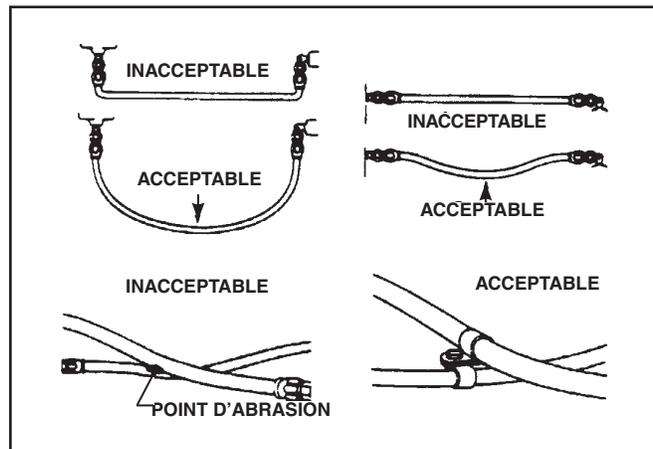


Figure 5 - Montage des tuyaux

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.

REMPACEMENT 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.

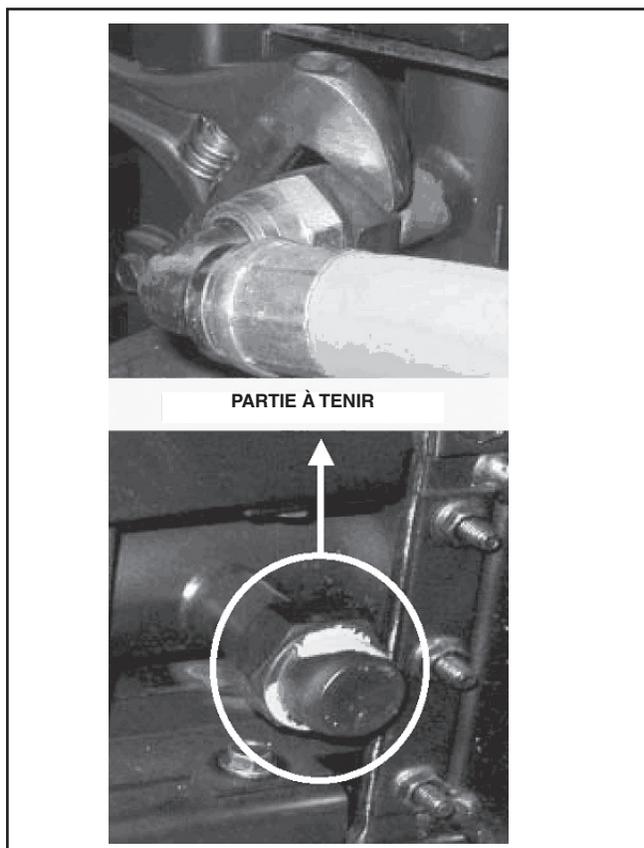


Figure 6 - Installation d'un tuyau hydraulique de radiateur

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;

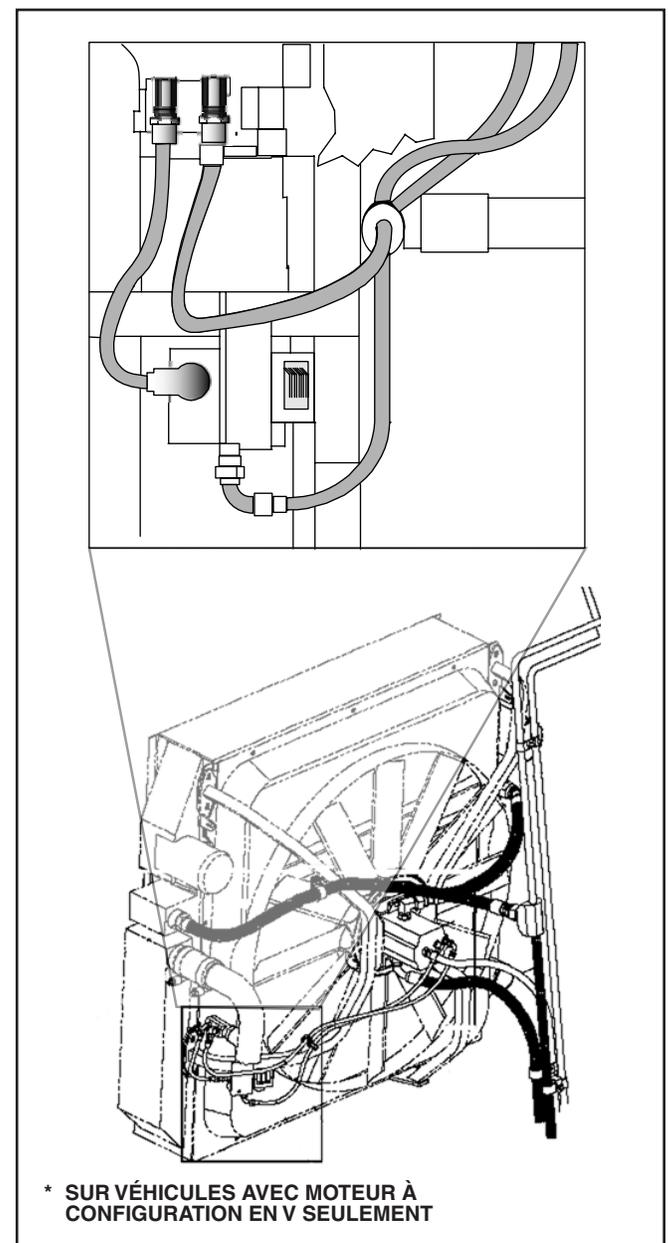


Figure 7 - Emplacement des tuyaux hydrauliques

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

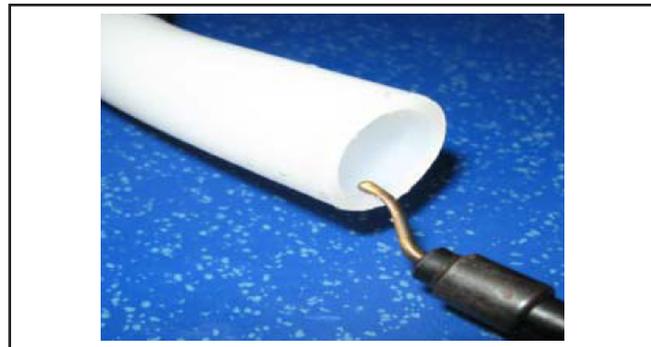


Figure 9 - Ébavurage du tuyau



Figure 10 - Graissage du cône d'élargissement

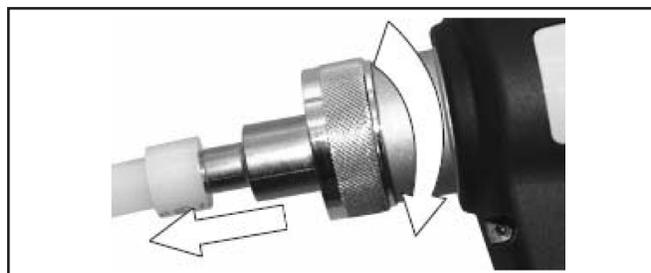


Figure 11 - Dilatation du montage

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.

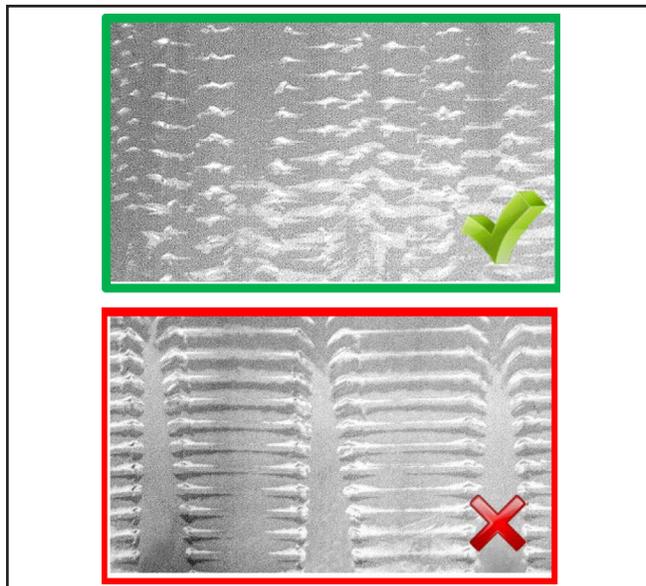


Figure 12 - Rainures à l'intérieur du tuyau

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 - Vérification de la solidité du tuyau



Figure 13 - Vérification 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.

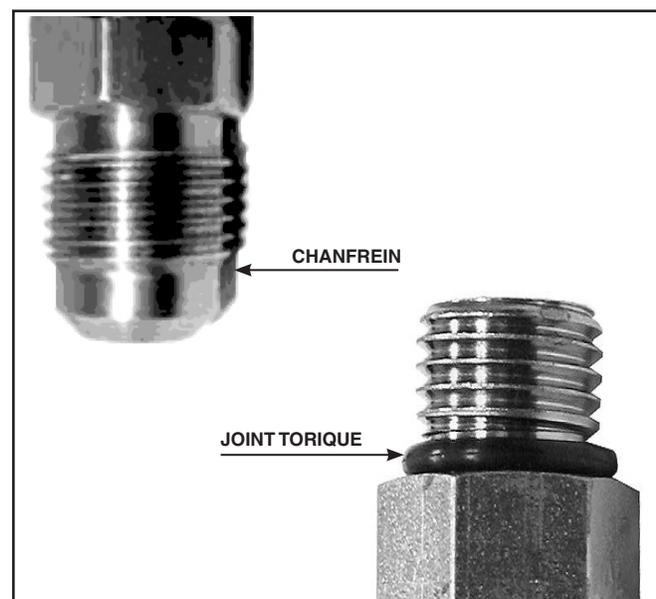


Figure 17 - Raccords sans scellant

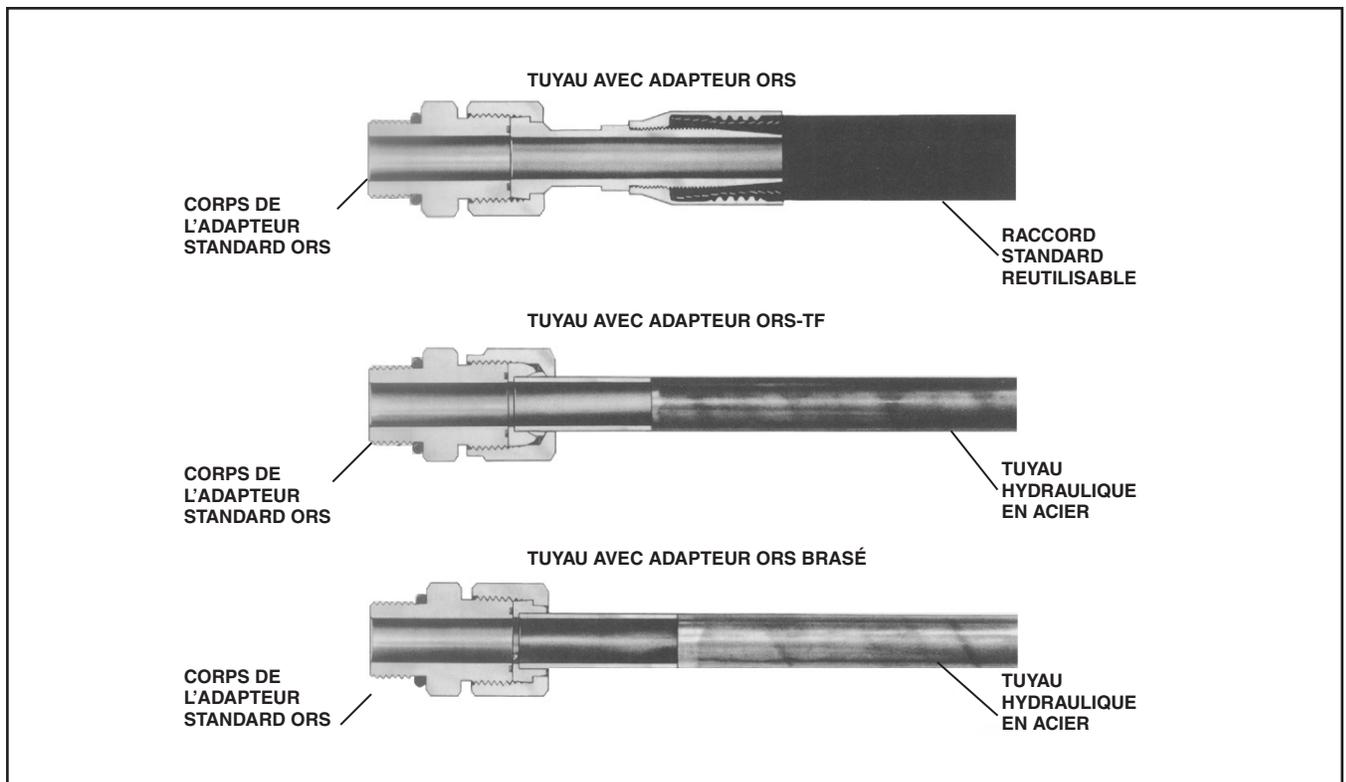
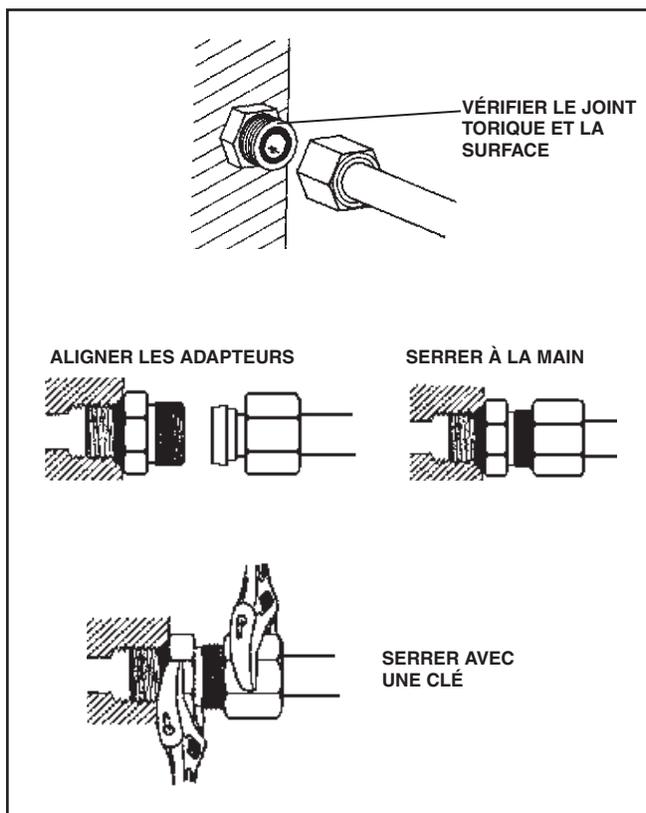


Figure 18 - Branchements avec raccords ORS



DIMENSION	DIMENSION FILETS (PO)	COUPLE	
		N-M	LB-PI
-04	$\frac{9}{16}$ - 18	15 ±1	11 ±1
-06	$\frac{11}{16}$ - 16	26 ±1	19 ±1
-08	$\frac{5}{8}$ - 16	45 ±2	34 ±1
-10	$\frac{3}{4}$ - 16	54 ±3	40 ±2
-10	1 - 14	65 ±3	48 ±2
-12	$1\frac{3}{16}$ - 12	92 ±3	68 ±2
-16	$1\frac{7}{16}$ - 12	130 ±5	96 ±4
-20	$1\frac{11}{16}$ - 12	180 ±9	133 ±7
-24	2 - 12	214 ±9	158 ±7

Tableau 2 - Couples de serrage

Figure 19 - Assemblage de raccord ORS

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 37° 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'infilte à l'intérieur du raccord.

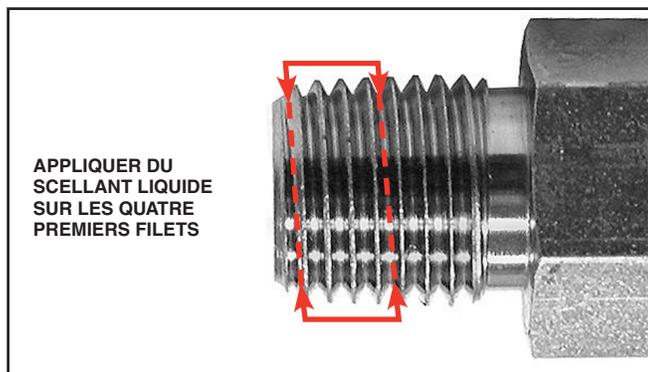


Figure 20 - Raccord NPT

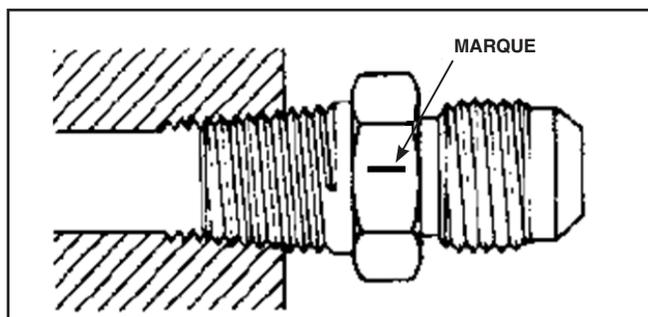


Figure 21 - Marque sur le raccord

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 37° JIC ont un épaulement sous la tête, mais pas de joint torique et un chanfrein de 37° 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.

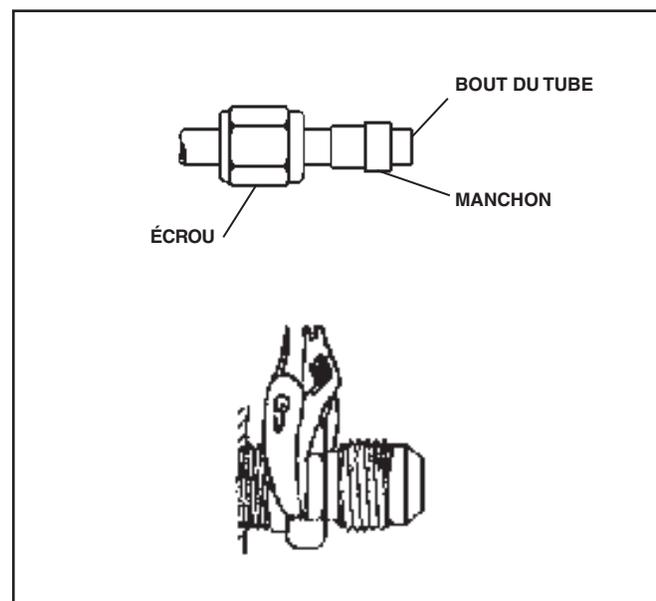


Figure 22 - Raccords SAE 37° JIC

DIMENSION	DIMENSION FILETS (PO)	COUPLE	
		N-M	LB-PI
-04	7/16 - 20	15,5 ±0,5	11,5 ±0,5
-05	1/2 - 20	21 ±1	15,5 ±0,5
-06	9/16 - 18	26 ±2	19 ±1
-08	3/4 - 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 3/16 - 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	1 1/2 - 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.

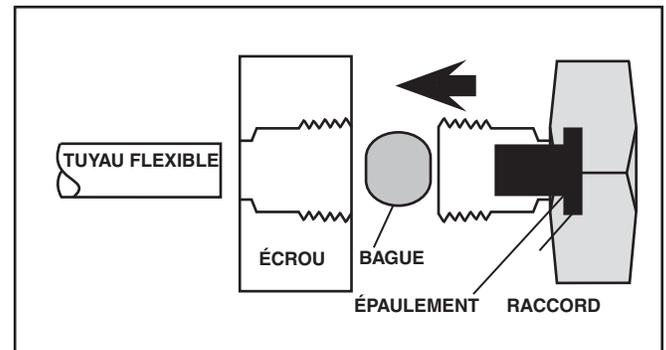
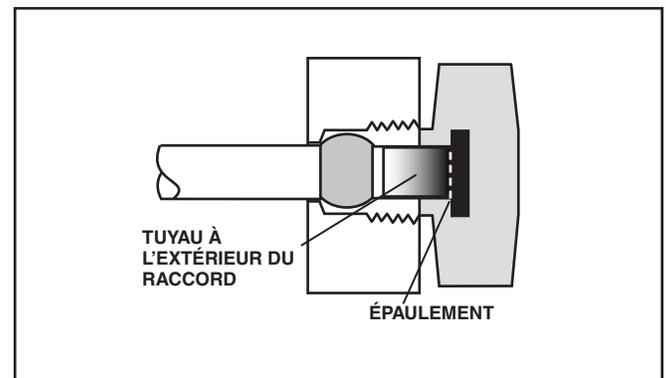


Figure 23 - Vue éclatée d'un raccord de compression



DIAM. DU TUYAU	TOURS DE SERRAGE À LA MAIN
3 - 6,5 mm (1/8 - 1/4 po)	1 1/4
8 mm (5/16 po)	1 3/4
9,5 - 25,4 mm (3/8 - 1 po)	2 1/4

Figure 24 - Raccord de compression installé

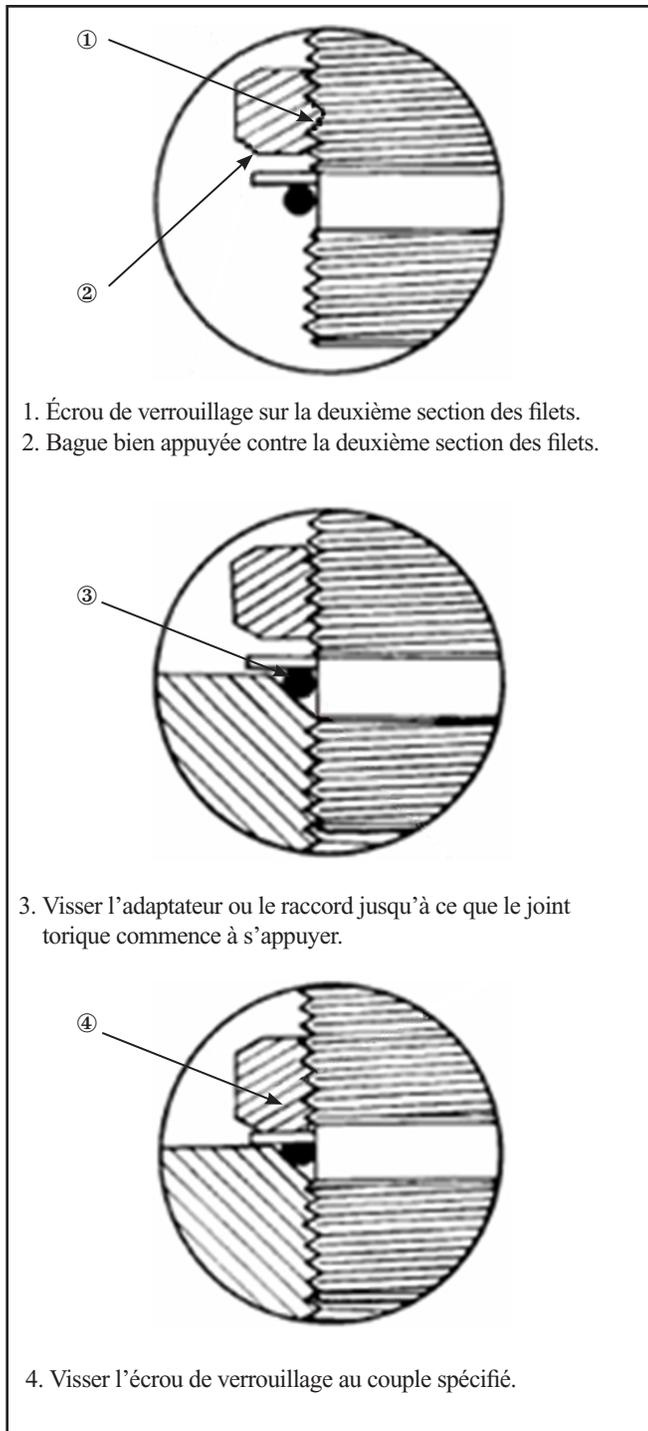


Figure 25 - Serrage du raccord

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.

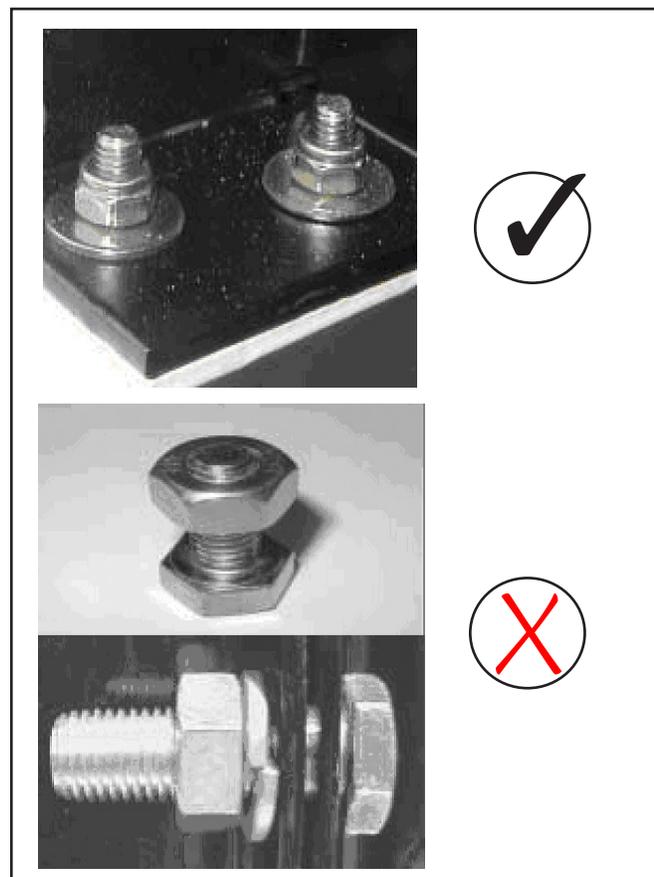


Figure 26 - Installation correcte du boulon et son écrou

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 $\pm 10\%$								
	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 recommandées
(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.

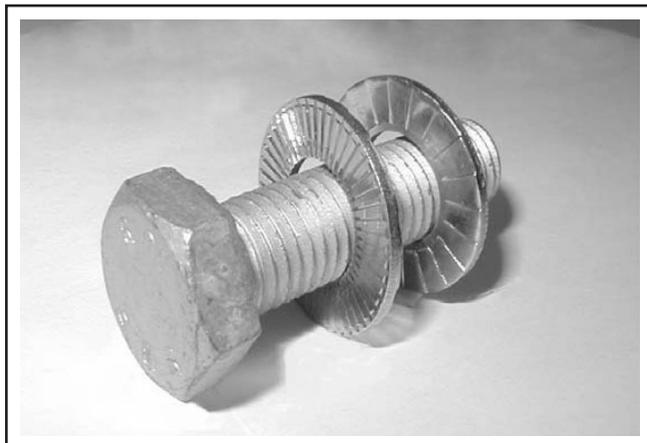


Figure 27 - Orientation correcte des rondelles autobloquantes (de type Nord-Lock)

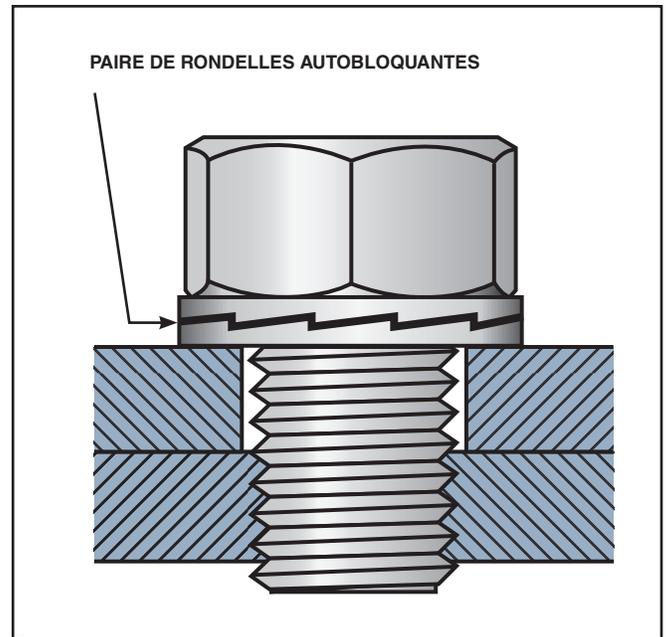


Figure 28 - Serrage avec une paire de rondelles autobloquantes (de type Nord-Lock)

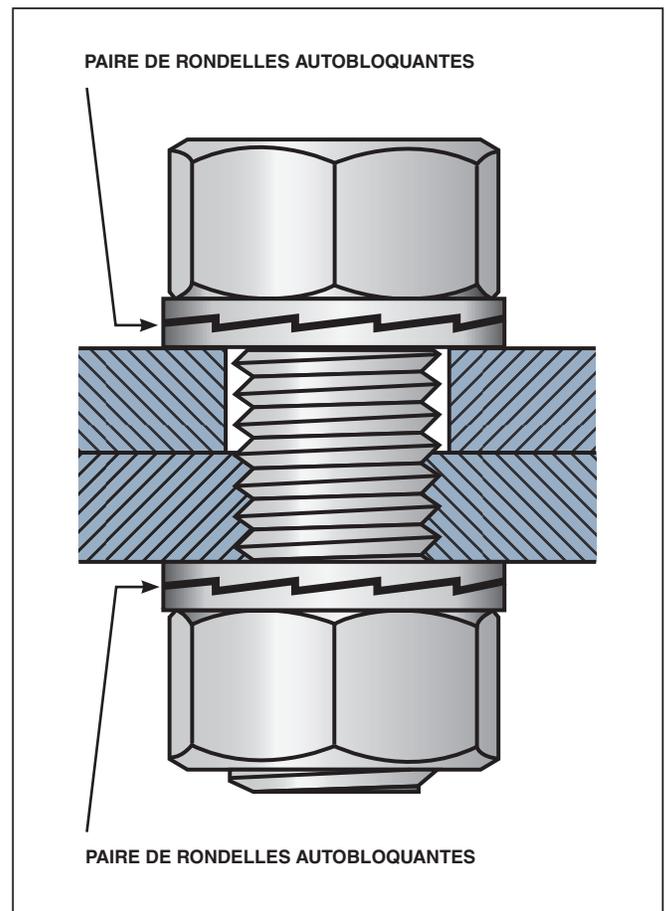


Figure 29 - Serrage avec deux paires de rondelles autobloquantes (de type Nord-Lock)

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.

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.

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.

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.

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.



Figure 30 - Colliers de type Aero Seal et Power Seal

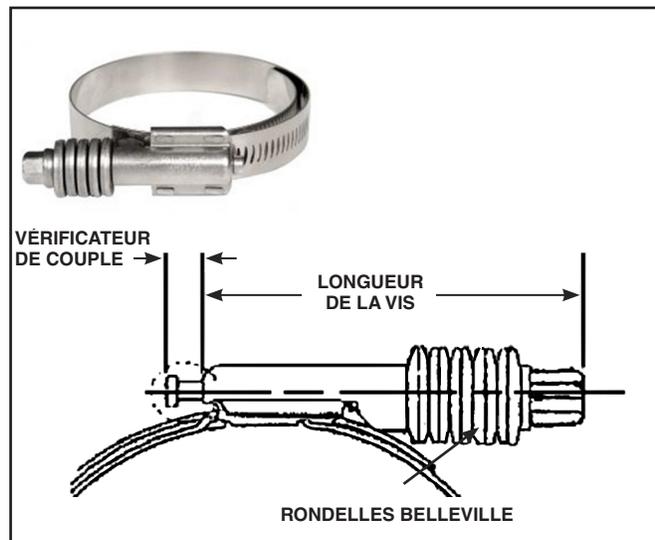


Figure 31 - Collier à couple constant Belleville

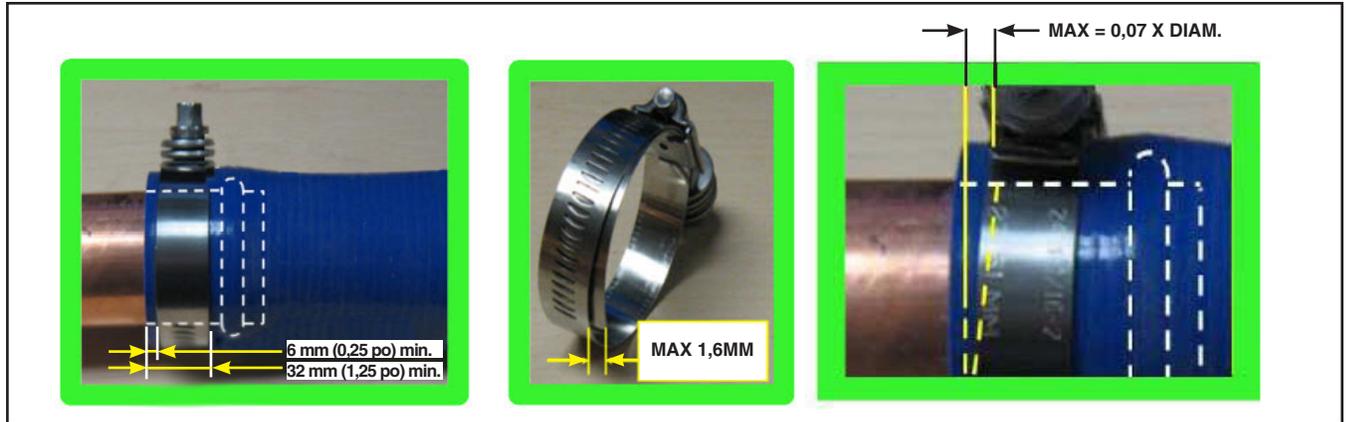


Figure 32 - Méthodes correctes

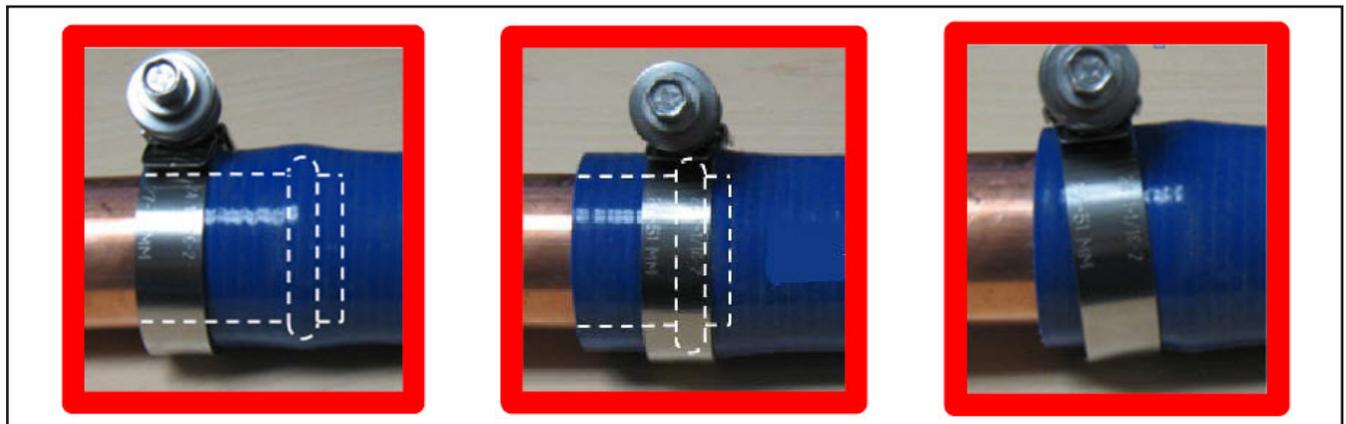


Figure 33 - Méthodes incorrectes

LONGEUR DE LA VIS (VOIR FIGURE 31)	VALEUR DE COUPLE INITIAL		VALEUR DE COUPLE AU RESSERRAGE*		EXTENSION 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 qu'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.

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.

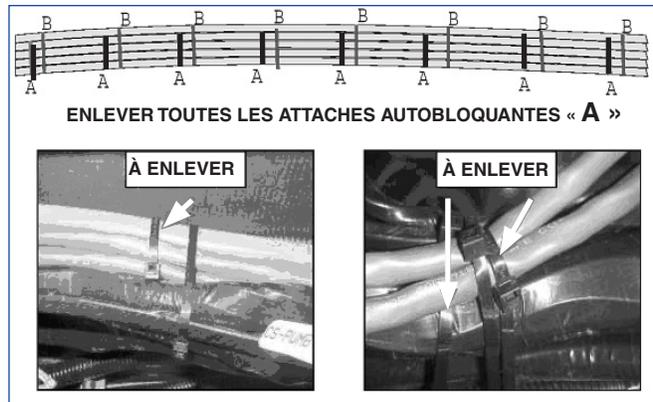


Figure 34 - Méthode correcte d'application d'attaches autobloquantes

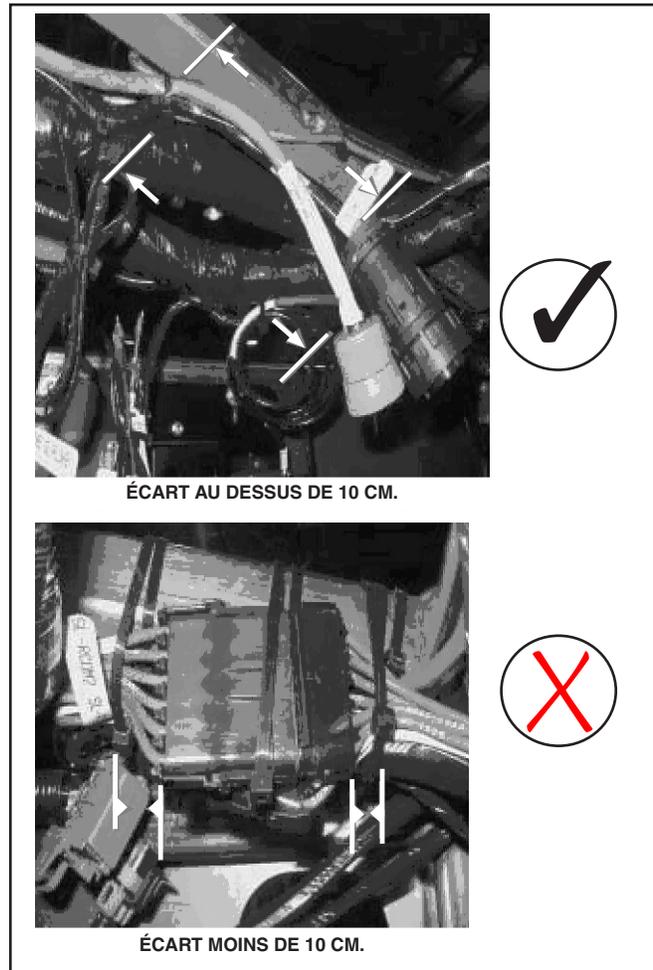


Figure 35 - Utilisation correcte des attaches autobloquantes

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, entre 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	<ul style="list-style-type: none"> a. Tuyaux b. Boîtier de thermostat, c. Joint de culasse d. Refroidisseur d'huile de transmission e. Culasse f. Bloc moteur 	<ul style="list-style-type: none"> a. Vérifier l'intégrité 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	<ul style="list-style-type: none"> a. Le suintement autour de la pompe à eau indique habituellement la nécessité d'un remplacement. b. Installation de la mauvaise pompe. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Vérifier l'intégrité des joints. Remplacer, si nécessaire. b. Remplacer la pompe à eau.
Les courroies et les tuyaux	<ul style="list-style-type: none"> a. Une courroie lâche empêcherait le bon fonctionnement de la pompe à eau. b. Un tuyau écrasé peut restreindre le débit jusqu'au moteur. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Vérifier la tension et la condition des courroies. b. Vérifier par la même occasion, la condition des tuyaux. Remplacer si nécessaire.
Radiateur	Bouchage de radiateur (intérieur et extérieur).	<ul style="list-style-type: none"> a. La saleté et les débris peuvent empêcher le débit. b. Corrosion interne et accumulation de dépôts. 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