

## 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

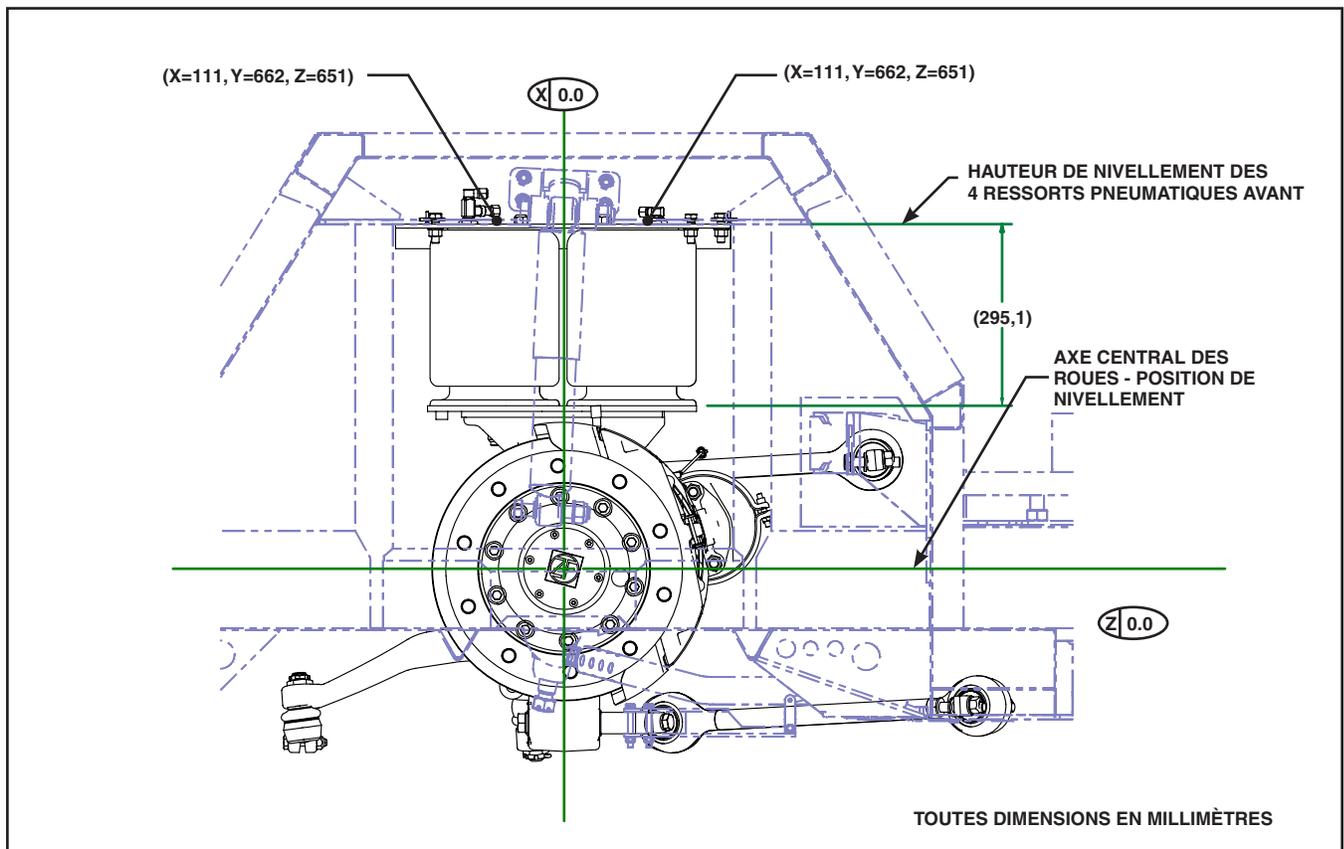


Figure 1 - Géométrie de la suspension avant

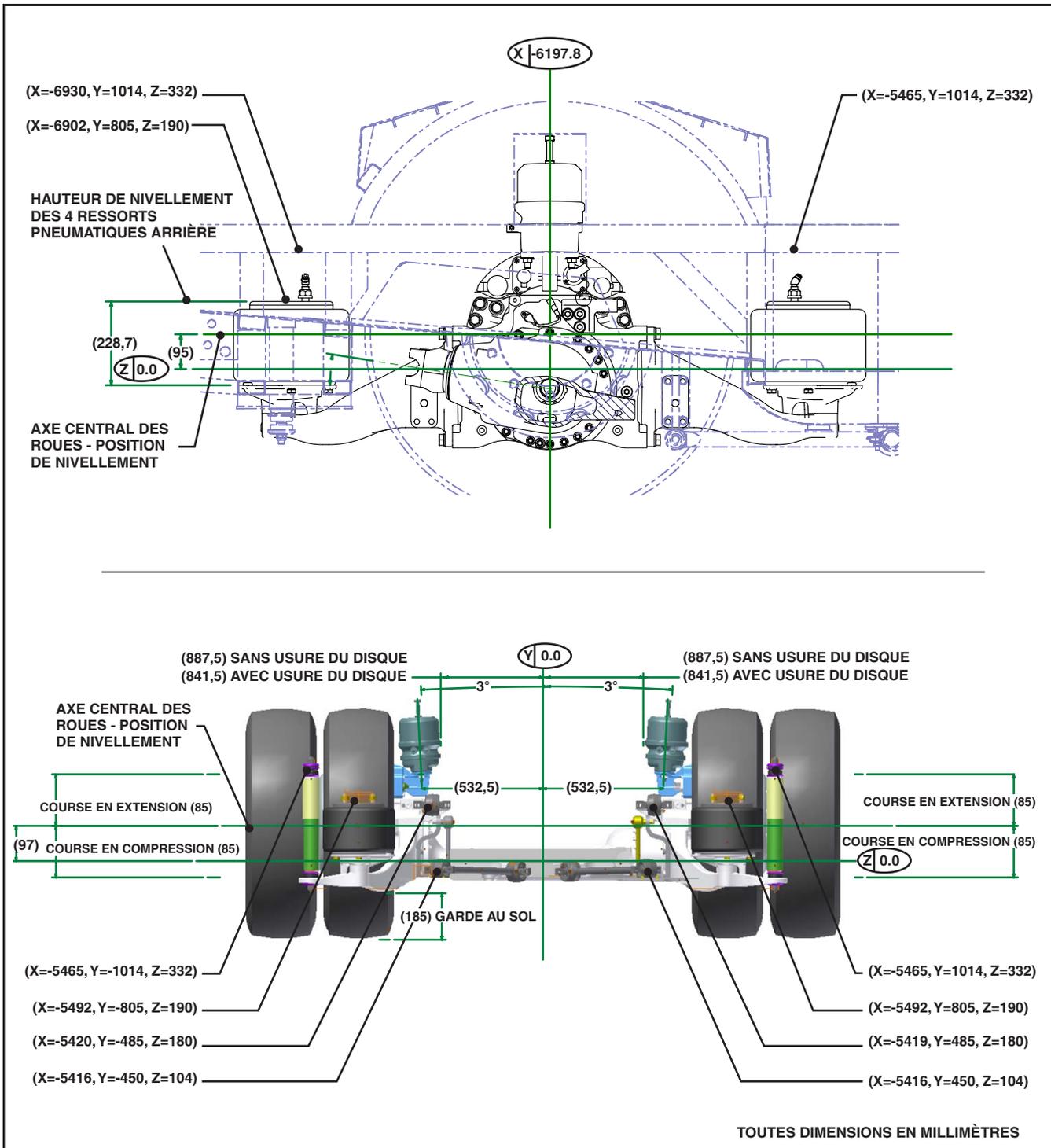


Figure 2 - Géométrie de la suspension arrière

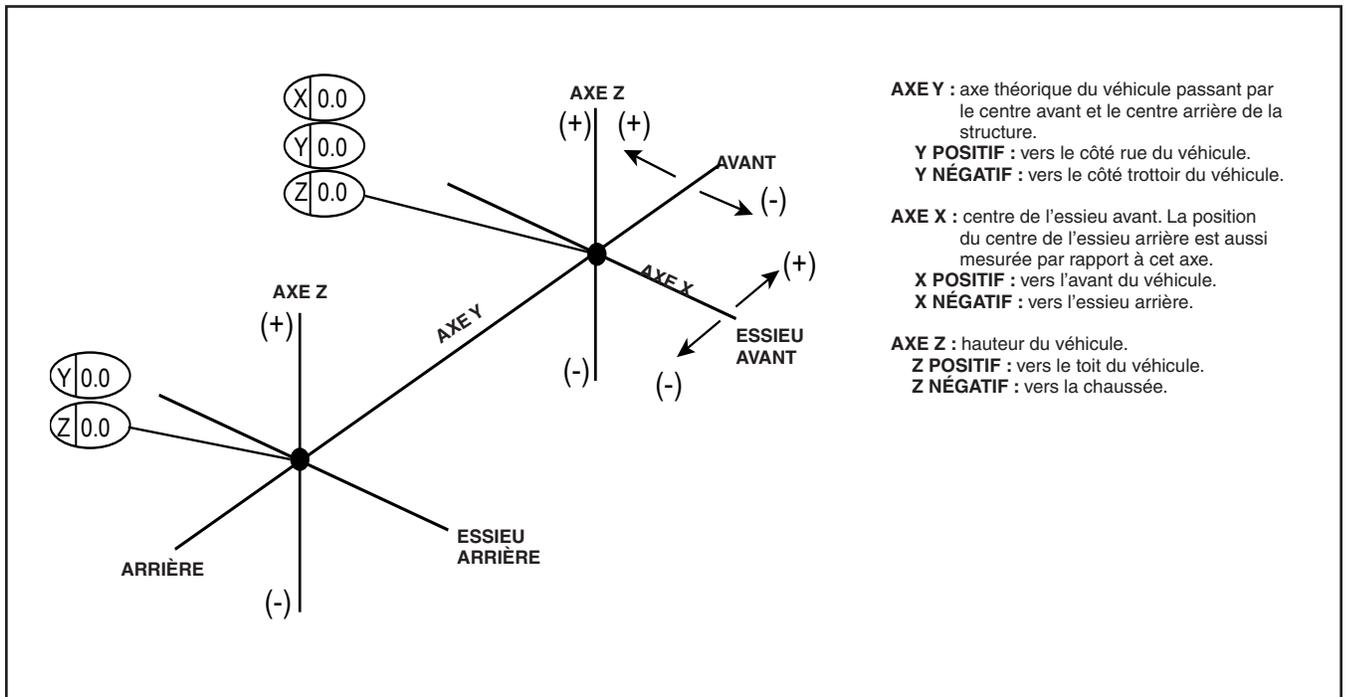


Figure 3 - Système d'axes de l'autobus

## 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'ACCOUPEMENT 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 0,1° sur n'importe quelle surface usinée à 90°, ou sur les plaques de support des ressorts pneumatiques. Si ces derniers sont utilisés, s'assurer qu'ils sont nivelés à 0°. Voir Figure 5. La lecture du rapport d'angle doit se situer entre 80,5 et 81°.

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 0,1° sur la surface usinée de l'arbre de transmission, montrée en Figure 6.

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

## 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.

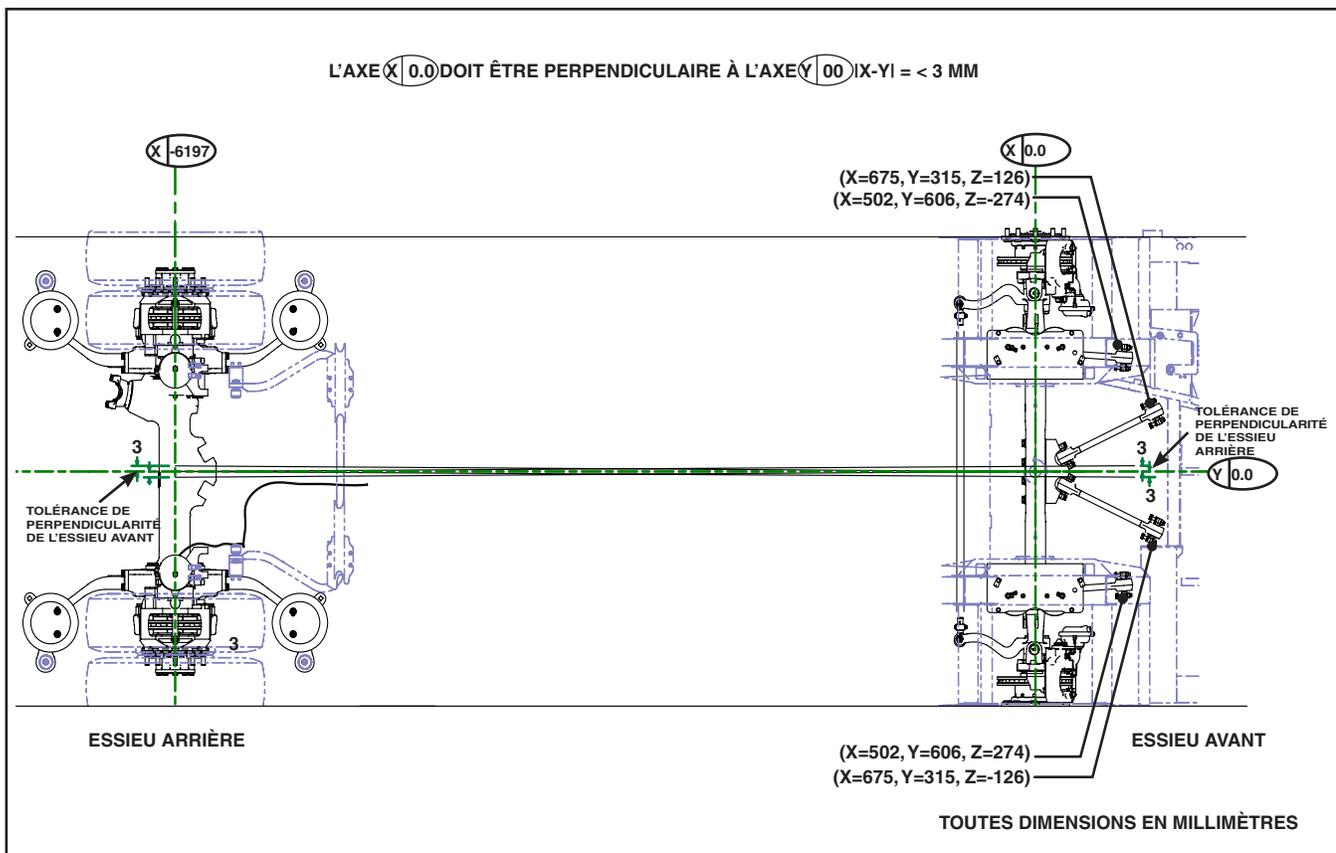


Figure 4 - Alignement de l'essieu arrière et de l'essieu avant

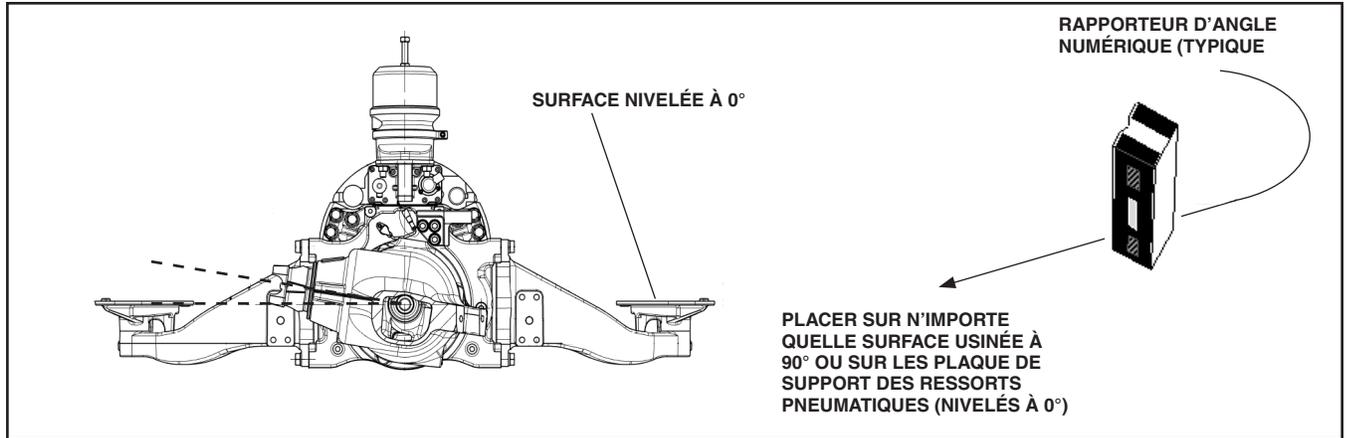


Figure 5 - Inclinaison de l'essieu arrière



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 :  $+0,67^\circ$  à  $-0,67^\circ$

Côté droit :  $+0,67^\circ$  à  $-0,67^\circ$

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



### 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.

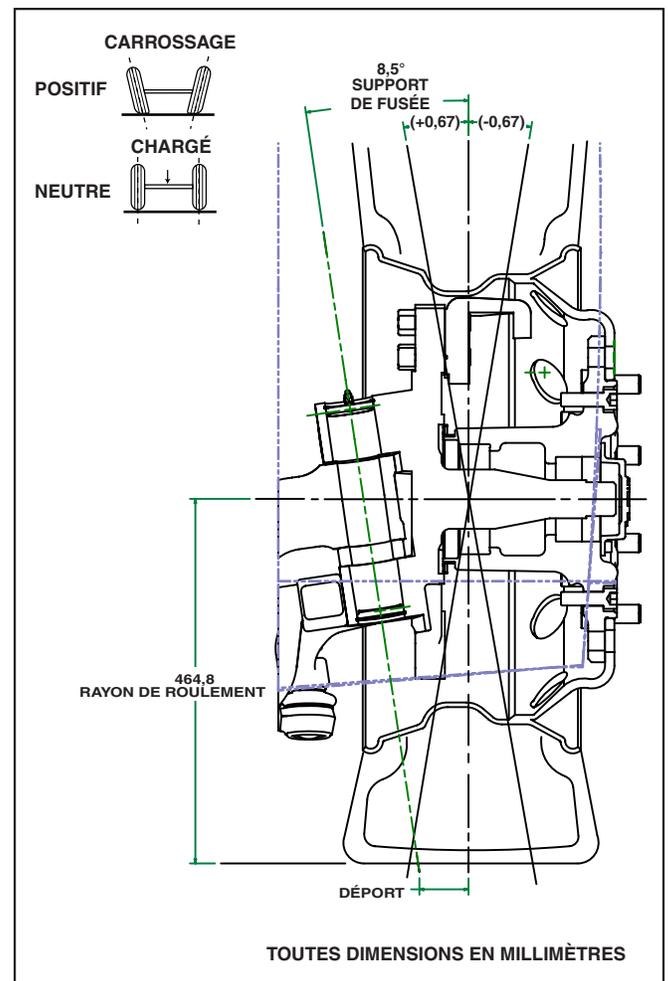


Figure 7 - Vérification du carrossage

## 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 :  $3,5^{\circ} \pm 0,17^{\circ}$

Côté droit :  $3,5^{\circ} \pm 0,17^{\circ}$

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  $+0,8 \text{ mm}$  ( $1/32 \text{ po}$ ) et  $+1,6 \text{ mm}$  ( $1/16 \text{ po}$ ). 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.

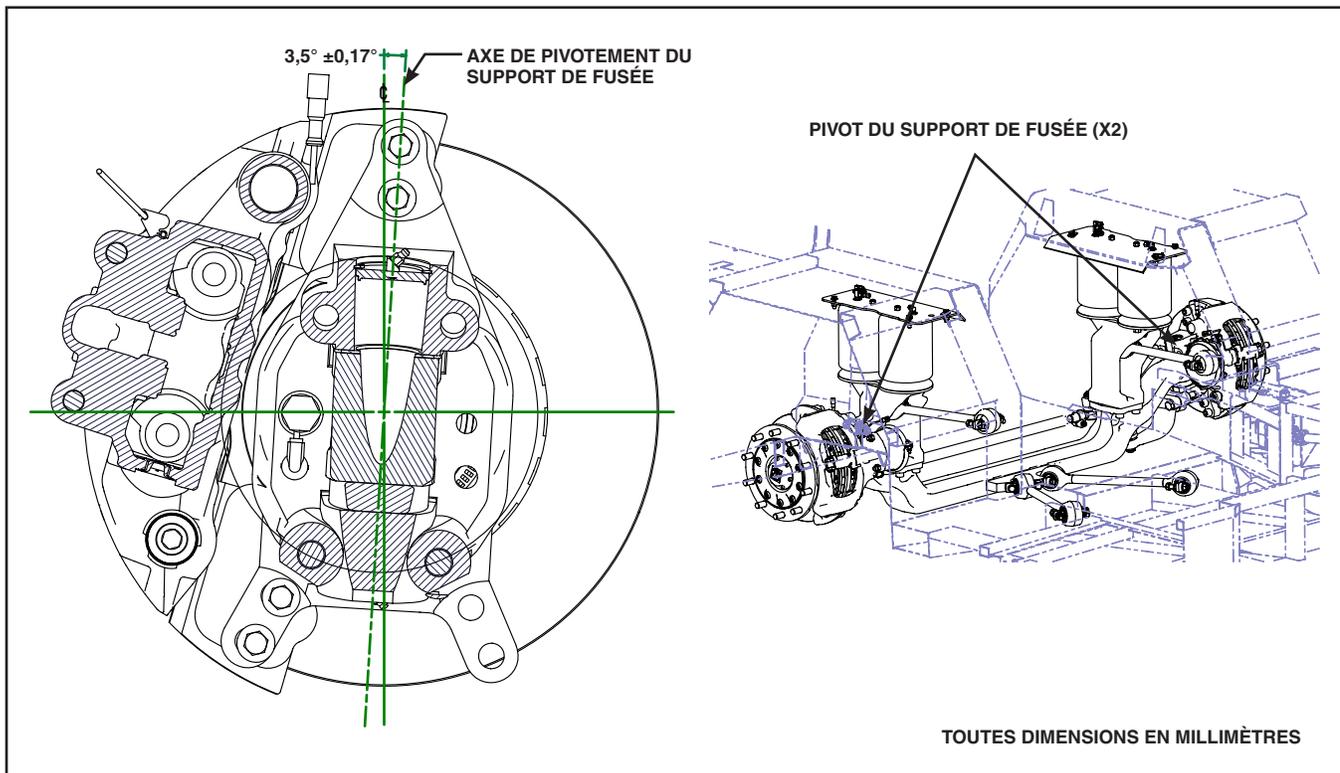


Figure 8 - Ajustement de la chasse

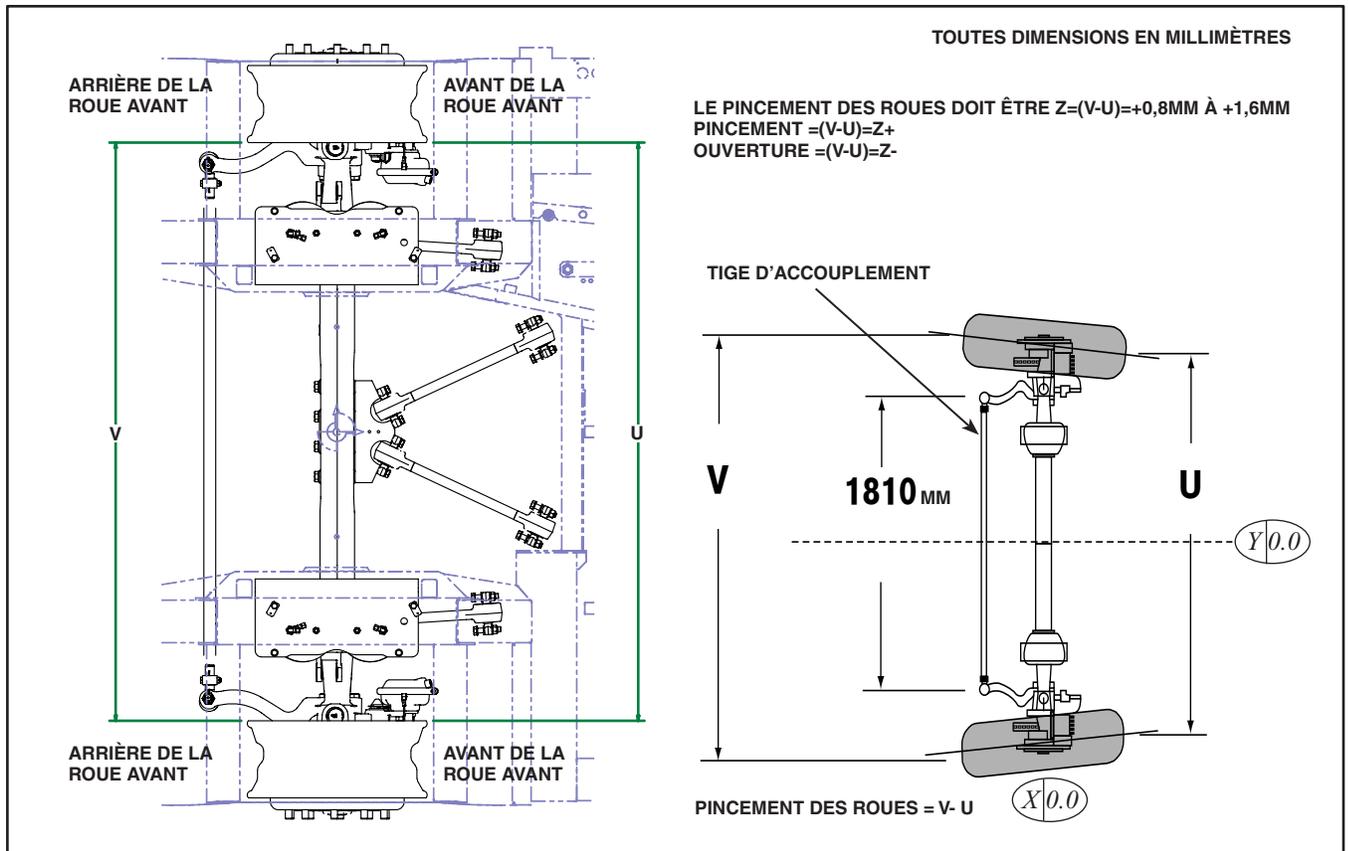


Figure 9 - Pincement des roues de l'essieu avant

## 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.

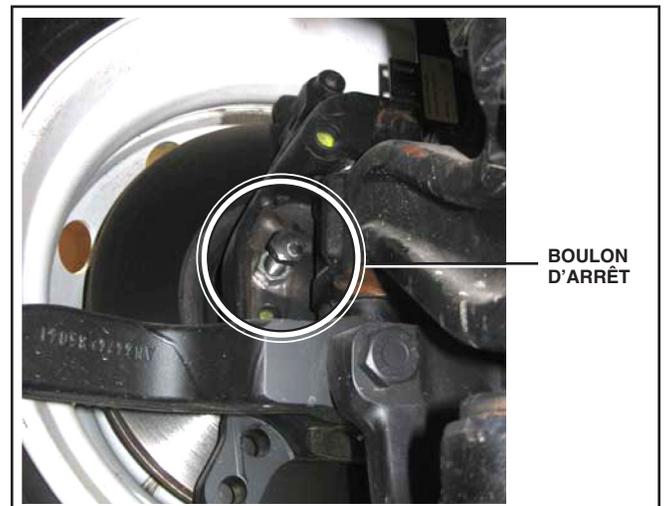


Figure 10 - Boulon d'arrêt sous essieu avant

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 :  $36^{\circ}, +1^{\circ}/-2^{\circ}$   
Côté droit :  $45^{\circ}, +1^{\circ}/-2^{\circ}$
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 :  $45^{\circ}, +1^{\circ}/-2^{\circ}$   
Côté droit :  $36^{\circ}, +1^{\circ}/-2^{\circ}$
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 :**

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.

 **REMARQUE :**

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

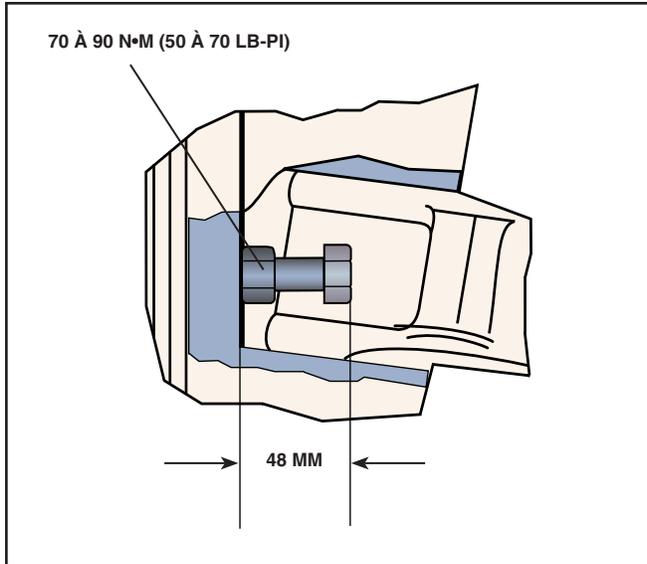


Figure 11 - Réglage des boulons d'arrêt

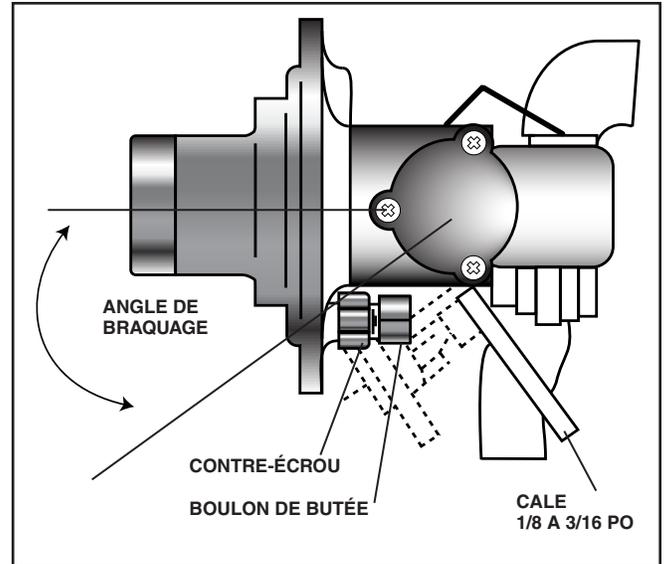


Figure 12 - Boulon de butée à l'angle maximal de braquage

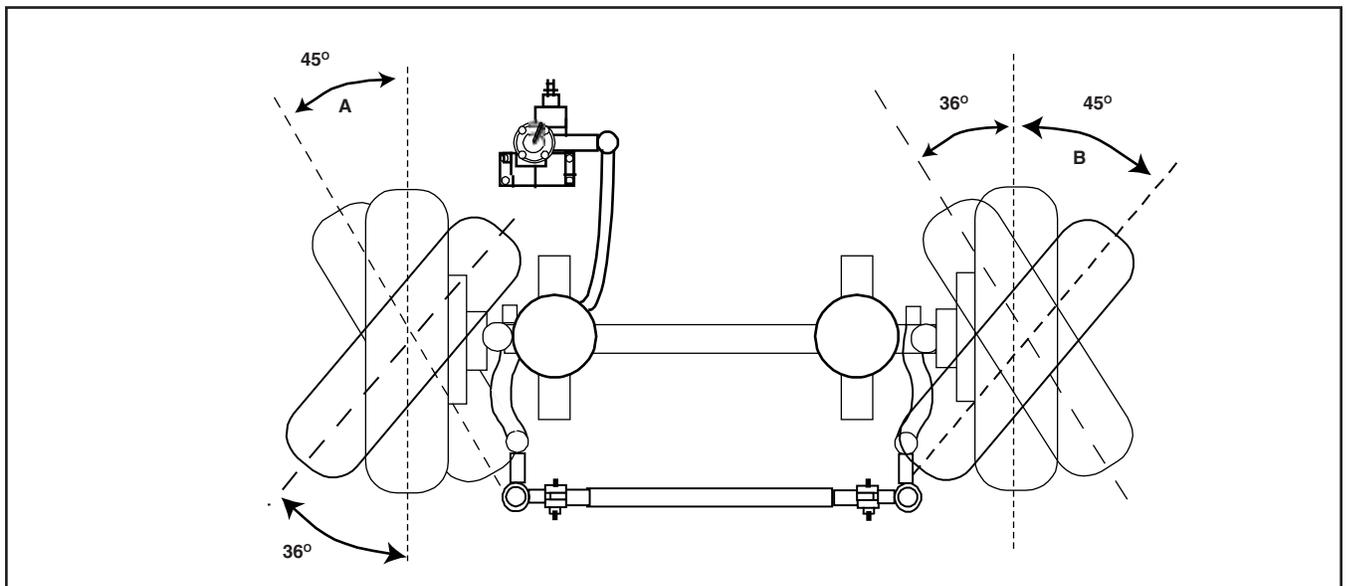


Figure 13 - Ajustement des angles de braquage

## GUIDE DE DÉPANNAGE

PROBLÈME	CAUSE	SOLUTION
Les pneus s'usent rapidement ou inégalement.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajustement incorrect du pincement des roues avant.</li> <li>2. Une pression incorrecte des pneus.</li> <li>3. Les pneus sont déséquilibrés.</li> <li>4. Géométrie incorrecte du bras la direction.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajuster le pincement de roue avant.</li> <li>2. Ajuster la pression selon les spécifications indiquées.</li> <li>3. Balancer ou remplacer les pneus.</li> <li>4. Faire la maintenance sur le mécanisme de la direction.</li> </ol>
L'autobus est difficile à tourner.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Une basse pression dans la servodirection.</li> <li>2. Le mécanisme de direction n'est pas assemblé correctement.</li> <li>3. La timonerie de direction a besoin de lubrification.</li> <li>4. Le pivot est coincé.</li> <li>5. La géométrie du bras de direction est incorrecte.</li> <li>6. L'angle de chasse est désajusté.</li> <li>7. Les rotules sont difficiles à déplacer.</li> <li>8. Roulement d'arrêt endommagé.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Réparer la servodirection.</li> <li>2. Assembler le mécanisme de direction correctement.</li> <li>3. Lubrifier la timonerie de direction.</li> <li>4. Remplacer le pivot.</li> <li>5. Faire la maintenance sur le mécanisme de direction.</li> <li>6. Ajuster l'angle de chasse.</li> <li>7. Remplacer les rotules.</li> <li>8. Remplacer le roulement d'arrêt.</li> </ol>
Rotule de la tige d'entraînement usée.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les rotules ont besoin de lubrification.</li> <li>2. Des conditions d'opération difficiles.</li> <li>3. Capuchon de la rotule endommagé.</li> <li>4. Cylindre de la servodirection mal installé.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lubrifier les rotules. S'assurer que le programme de lubrification est respecté.</li> <li>2. Opérer l'autobus selon une utilisation normale.</li> <li>3. Remplacer le capuchon.</li> <li>4. Installer correctement le cylindre de la servodirection.</li> </ol>
Tige d'entraînement, bielle pendante ou bras de la tige d'entraînement pliés ou cassés.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Une pression trop grande dans la servodirection.</li> <li>2. La pression de coupure de la servodirection est désajustée.</li> <li>3. L'autobus ne fonctionne pas correctement.</li> <li>4. Nouvelle servodirection mal installée.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajuster la pression de la servodirection selon la spécification.</li> <li>2. Ajuster la pression de la direction assistée selon la spécification.</li> <li>3. S'assurer que l'autobus fonctionne</li> <li>4. Installer correctement la nouvelle servodirection.</li> </ol>
Goujon de la rotule usé ou endommagé.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La fixation de la biellette de direction dépasse le couple de serrage spécifié.</li> <li>2. Manque de lubrification ou mauvais type de lubrifiant.</li> <li>3. Les butées de la servodirection sont désajustées.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Appliquer un couple de serrage à la biellette de direction selon les spécifications.</li> <li>2. Lubrifier la timonerie avec le lubrifiant spécifié.</li> <li>3. Ajuster les butées selon les dimensions spécifiées.</li> </ol>
Pivot et coussinets usés.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Joints d'étanchéité usés ou manquants.</li> <li>2. Lubrifiant non approprié.</li> <li>3. La timonerie n'est pas lubrifiée à la fréquence adéquate.</li> <li>4. Procédure de lubrification non adéquate.</li> <li>5. Le programme de lubrification ne correspond pas aux conditions d'opération.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remplacer les joints d'étanchéité.</li> <li>2. Lubrifier la timonerie avec le lubrifiant approprié.</li> <li>3. Lubrifier la timonerie à la fréquence adéquate.</li> <li>4. Utiliser une procédure de lubrification adéquate.</li> <li>5. Changer le programme de lubrification de façon à ce qu'il rencontre les conditions d'opération.</li> </ol>
Vibration ou flottement de l'essieu avant en route.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La chasse est désajustée.</li> <li>2. Roues ou pneus déséquilibrés.</li> <li>3. Amortisseurs usés.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajuster la chasse.</li> <li>2. Balancer ou remplacer les roues ou les pneus.</li> <li>3. Remplacer les amortisseurs.</li> </ol>

Tableau 1 - Guide de dépannage