

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.</b>	<b>SYSTÈME DE DIRECTION .....</b>	<b>4</b>
1.1	DESCRIPTION DU SYSTÈME DE DIRECTION D'ESSIEU AVANT RIGIDE .....	4
1.2	DESCRIPTION DU SYSTÈME DE SUSPENSION/DIRECTION AVANT À ROUES INDÉPENDANTES .....	5
<b>2.</b>	<b>BOÎTIER DE DIRECTION ASSISTÉE .....</b>	<b>6</b>
2.1	DESCRIPTION.....	6
2.2	ENLÈVEMENT DU BOÎTIER DE DIRECTION ASSISTÉE .....	7
2.3	POSE DU BOÎTIER DE DIRECTION ASSISTÉE.....	7
2.4	DÉPANNAGE.....	7
<b>3.</b>	<b>PURGE DU CIRCUIT HYDRAULIQUE DU BOÎTIER DE DIRECTION .....</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>TEST DE PRESSION HYDRAULIQUE .....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>POMPE HYDRAULIQUE DE DIRECTION ASSISTÉE .....</b>	<b>7</b>
5.1	DESCRIPTION.....	7
5.2	ENLÈVEMENT ET INSTALLATION .....	7
<b>6.</b>	<b>COLONNE DE DIRECTION .....</b>	<b>8</b>
6.1	DÉMONTAGE.....	8
<b>7.</b>	<b>VOLANT .....</b>	<b>9</b>
7.1	DÉMONTAGE.....	9
7.2	INSTALLATION.....	10
7.3	REMPLACEMENT DU CONTACTEUR ANNULAIRE.....	10
<b>8.</b>	<b>RÉGLAGE DE L'ANGLE DU BRAQUAGE .....</b>	<b>11</b>
<b>9.</b>	<b>RÉGLAGE DE LA TRINGLERIE DE DIRECTION .....</b>	<b>12</b>
9.1	AUTOCARS .....	12
9.2	CARROSSERIES VIP & DE BUS.....	12
<b>10.</b>	<b>BIELLE PENDANTE .....</b>	<b>12</b>
10.1	DÉMONTAGE.....	12
10.2	INSTALLATION.....	13
10.3	AJUSTEMENT.....	13
10.4	RÉGLAGE DE L'INTERRUPTEUR DE DÉCHARGEMENT DE L'ESSIEU AUXILIAIRE (OPTION).....	13
<b>11.</b>	<b>BARRE DE DIRECTION (ESSIEU RIGIDE).....</b>	<b>13</b>
11.1	RÉGLAGE FIN .....	14
11.1.1	<i>Réglage de longueur du filetage du système .....</i>	<i>14</i>
<b>12.</b>	<b>ENTRETIEN.....</b>	<b>15</b>
12.1	DIRECTION ASSISTÉE .....	15
12.2	RÉSERVOIR ET FILTRE DE DIRECTION ASSISTÉE.....	15
12.2.1	<i>Méthode de vérification du niveau d'huile .....</i>	<i>16</i>
12.2.2	<i>Remplacement du filtre .....</i>	<i>16</i>
12.3	VÉRIN STABILISATEUR DE DIRECTION (AMORTISSEUR).....	16
12.4	BARRE DE DIRECTION .....	17
12.4.1	<i>Suspension avant à roues indépendantes .....</i>	<i>17</i>

12.4.2	<i>Essieu avant rigide</i> .....	18
12.5	BARRES D'ACCOUPLLEMENT.....	19
12.6	EXAMEN DE LA BARRE DE DIRECTION ET DES JOINTS À ROTULE DE LA BARRE D'ACCOUPLLEMENT POUR TOUTE TRACE DE CORROSION. ....	19
12.7	JOINT À ROTULE DÉPORTÉ .....	19
12.7.1	<i>Jeu axial du joint à rotule déporté</i> .....	19
12.7.2	<i>Démontage du joint à rotule déporté</i> .....	20
12.7.3	<i>Montage du joint à rotule déporté</i> .....	20
12.8	JOINT À ROTULE À CORPS RECTILIGNE .....	21
12.8.1	<i>Inspection visuelle</i> .....	21
12.8.2	<i>Jeu axial et desserrage du joint à rotule à corps rectiligne</i> .....	21
<b>13.</b>	<b>CONSEILS DE CONDUITE .....</b>	<b>21</b>
<b>14.</b>	<b>GÉOMÉTRIE DE ROUE AVANT .....</b>	<b>22</b>
14.1	ALIGNEMENT DE SUSPENSION AVANT INDÉPENDANTE .....	22
14.1.1	<i>Terminologie de géométrie</i> .....	22
14.1.2	<i>Inspection du train avant</i> .....	22
14.1.3	<i>Carrossage de roue avant</i> .....	23
14.1.4	<i>Pincement de roue avant</i> .....	23
14.1.5	<i>Chasse de roue avant</i> .....	24
14.1.6	<i>Dégâts importants</i> .....	24
14.1.7	<i>Spécifications de géométrie</i> .....	24
14.2	GÉOMÉTRIE D'ESSIEU AVANT RIGIDE .....	27
14.2.1	<i>Inspection avant réglage de géométrie</i> .....	27
14.2.2	<i>Réglage mineur de roue avant</i> .....	27
14.2.3	<i>Réglage majeur de géométrie de roue avant</i> .....	27
14.2.4	<i>Réglage d'angle de braquage</i> .....	27
14.2.5	<i>Réglage du virage du côté droit</i> .....	28
14.2.6	<i>Réglage du braquage du côté gauche</i> .....	28
14.2.7	<i>Arrêt hydraulique</i> .....	28
14.2.8	<i>Carrossage de roue avant</i> .....	28
14.2.9	<i>Vérification du carrossage</i> .....	29
14.2.10	<i>Chasse d'essieu avant</i> .....	29
14.2.11	<i>Pincement de roue avant</i> .....	30
14.2.12	<i>Inspection et réglage</i> .....	30
<b>15.</b>	<b>DÉPANNAGE .....</b>	<b>30</b>
<b>16.</b>	<b>SPÉCIFICATIONS DU COUPLE.....</b>	<b>32</b>
<b>17.</b>	<b>SPÉCIFICATIONS.....</b>	<b>32</b>

## ILLUSTRATIONS

FIGURE 1 : CONFIGURATION DU SYSTÈME DE DIRECTION D'ESSIEU RIGIDE .....	4
FIGURE 2 : CONFIGURATION DU SYSTÈME DE DIRECTION IFS.....	5
FIGURE 3 : BOÎTIER DE SERVODIRECTION .....	6
FIGURE 4 : COMPARTIMENT DE SERVICE AVANT .....	6
FIGURE 5 : RÉGLAGE DE LA BIELLE PENDANTE .....	7
FIGURE 6 : DÉPOSE DE LA POMPE À CARBURANT .....	8
FIGURE 7 : ARBRE D'ENTRAÎNEMENT DE LA POMPE À CARBURANT.....	8
FIGURE 8 : DÉPOSE DE LA POMPE DE SERVODIRECTION.....	8
FIGURE 9 : COLONNE DE DIRECTION .....	9
FIGURE 10 : COUVERCLES DE COLONNE DE DIRECTION .....	9
FIGURE 11 : ENLÈVEMENT DU COUSSIN DU KLAXON .....	9
FIGURE 12 : FAISCEAU DE CÂBLES DE DIRECTION & FIL D'AVERTISSEUR.....	10
FIGURE 13 : BLOCAGE DU CONTACTEUR ANNULAIRE .....	10
FIGURE 14 : POSE DU CONTACTEUR ANNULAIRE .....	10
FIGURE 15 : POSITION CORRECTE DU CONTACTEUR ANNULAIRE .....	11
FIGURE 16 : VIS DE BUTÉE DE DIRECTION SUR IFS.....	11
FIGURE 17 : VIS DE BUTÉE DE DIRECTION SUR L'ESSIEU RIGIDE.....	11
FIGURE 18 : RÉGLAGE DE LA BIELLE PENDANTE DE L'ESSIEU AVANT RIGIDE .....	12
FIGURE 19 : RÉGLAGE DE BIELLE PENDANTE IFS.....	12
FIGURE 20 : MARQUE DU POINÇON D'ÉCROU DE FIXATION .....	13
FIGURE 21 : RÉGLAGE DE L'INTERRUPTEUR DU DÉCHARGEMENT D'ESSIEU AUXILIAIRE .....	13
FIGURE 22 : BARRE DE DIRECTION.....	14
FIGURE 23 : SYSTÈME DE RÉGLAGE DE BARRE DE DIRECTION.....	14
FIGURE 24 : SYSTÈME DE RÉGLAGE DE BARRE DE DIRECTION.....	14
FIGURE 25 : REMPLACEMENT DU RÉSERVOIR DU FLUIDE HYDRAULIQUE.....	16
FIGURE 26 : RÉSERVOIR DU LIQUIDE DE DIRECTION ASSISTÉE .....	16
FIGURE 27 : STABILISATEUR DE DIRECTION (AMORTISSEUR) .....	17
FIGURE 28 : EMPLACEMENT DES GRAISSEURS .....	18
FIGURE 29 : BARRE DE DIRECTION D'ESSIEU AVANT RIGIDE .....	18
FIGURE 30 : BARRE D'ACCOUPEMENT .....	19
FIGURE 31 : JOINT À ROTULE DÉPORTÉ DE BARRE D'ACCOUPEMENT (2 X).....	20
FIGURE 32 : JOINT À ROTULE À CORPS RECTILIGNE.....	21
FIGURE 33 : CONDITIONS D'UN SERRAGE CORRECT.....	21
FIGURE 34 : CALES AUX BRAS TRIANGULAIRES INFÉRIEURS .....	23
FIGURE 35 : ALIGNEMENT DE BIELLE PENDANTE IFS.....	24
FIGURE 36 : DIMENSIONS NOMINALES IFS.....	25
FIGURE 37 : LA REMARQUE 2 INDIQUE OÙ LE RÉGLAGE DOIT ÊTRE EFFECTUÉ EN CAS D'ALIGNEMENT POUR IFS. ....	25
FIGURE 38 : SCHÉMA DE GÉOMÉTRIE DU TRAIN AVANT.....	26
FIGURE 39 : CARROSSAGE.....	29
FIGURE 40 : CHASSE.....	29
FIGURE 41 : MESURE DU PINCEMENT .....	30

## 1. SYSTÈME DE DIRECTION

### 1.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME DE DIRECTION D'ESSIEU AVANT RIGIDE

Le système de direction se compose de l'ensemble volant et colonne de direction, d'une pompe hydraulique de type à ailettes, du réservoir, du filtre, des tuyaux et flexibles du système d'interconnexion, du mécanisme de direction assistée intégré, de la tringlerie et de l'amortisseur de direction (Figure 1). La tringlerie de direction inclut la bielle pendante, la barre de direction, le bras de direction, les bras de bielle de direction et la bielle de direction.

Les composants hydrauliques sont ajoutés pour transmettre, augmenter et réguler les forces de commande de la direction.

Ces éléments sont :

1. Stabilisateur de direction (amortisseur) ;
2. Une pompe hydraulique de type à ailettes ; et
3. Le réservoir hydraulique et les flexibles.

Le stabilisateur de direction réduit les chocs et les vibrations de la chaussée dans le système. La boîte de direction est alimentée automatiquement et fournit le mouvement avec assistance à la roue du côté gauche.

La stabilité de direction et l'usure des pneus sont influencées par les roues, les moyeux, les pneus, la suspension pneumatique, les freins, la géométrie de suspension avant et du train avant qui sont traités dans les sections respectives de ce manuel.

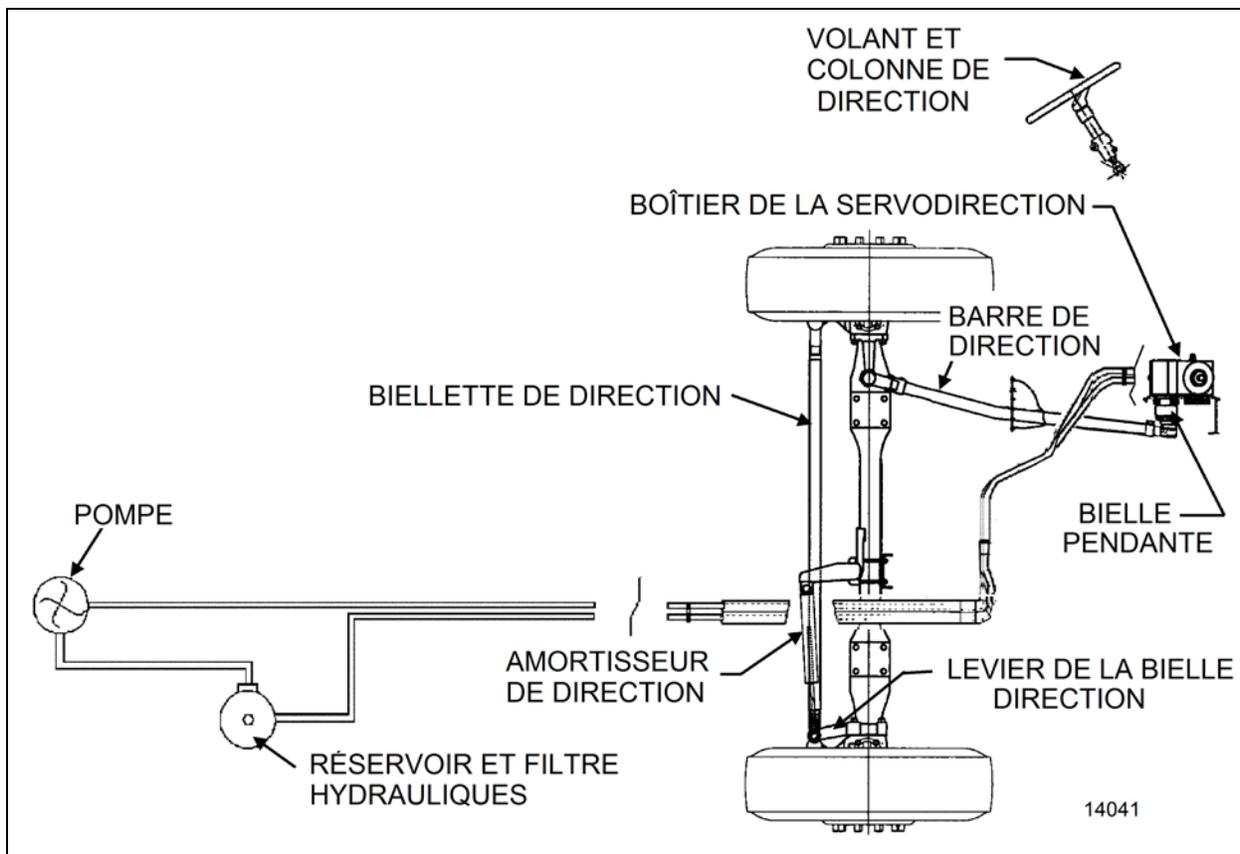


FIGURE 1 : CONFIGURATION DU SYSTÈME DE DIRECTION D'ESSIEU RIGIDE

## 1.2 DESCRIPTION DU SYSTÈME DE SUSPENSION/DIRECTION AVANT À ROUES INDÉPENDANTES

Le système de direction comprend l'ensemble volant et colonne de direction, une pompe hydraulique de type à ailettes, un réservoir, un filtre, les conduites du système d'interconnexion et les flexibles, le mécanisme de direction et la tringlerie intégrés (Figure 2). La tringlerie de direction comprend les barres de connexion connectées au levier coudé et au bras de direction du côté gauche de l'autocar et au bras de renvoi et au bras de direction du côté droit de l'autocar. Le levier coudé et le bras de renvoi sont connectés par une tige de relais. Une barre de direction connectée au levier coudé et à la bielle pendante qui est montée sur le mécanisme de direction transfère le déplacement rotatif du volant de direction aux bras de direction.

Les composants hydrauliques sont ajoutés pour transmettre, augmenter et réguler les forces de commande de la direction.

Ces éléments sont :

1. Une pompe hydraulique de type à ailettes ; et
2. Le réservoir hydraulique et les flexibles.
3. Cylindre servo hydraulique (Carrosserie VIP & de bus).

### NOTE

Les véhicules VIP et les carrosseries de bus sont également équipés d'un cylindre servo hydraulique. Le cylindre servo hydraulique fournit une source supplémentaire d'assistance et est connecté à la roue arrière droite, faisant en sorte que les forces totales de direction sont produites avec un minimum de contrainte sur les tringleries mécaniques.

Le boîtier de direction est alimenté automatiquement et fournit le mouvement avec assistance à la roue du côté gauche.

La stabilité de direction et l'usure des pneus sont influencées par les roues, les moyeux, les pneus, la suspension pneumatique, les freins, la géométrie de suspension avant et de train avant qui sont traités dans les sections respectives de ce manuel.

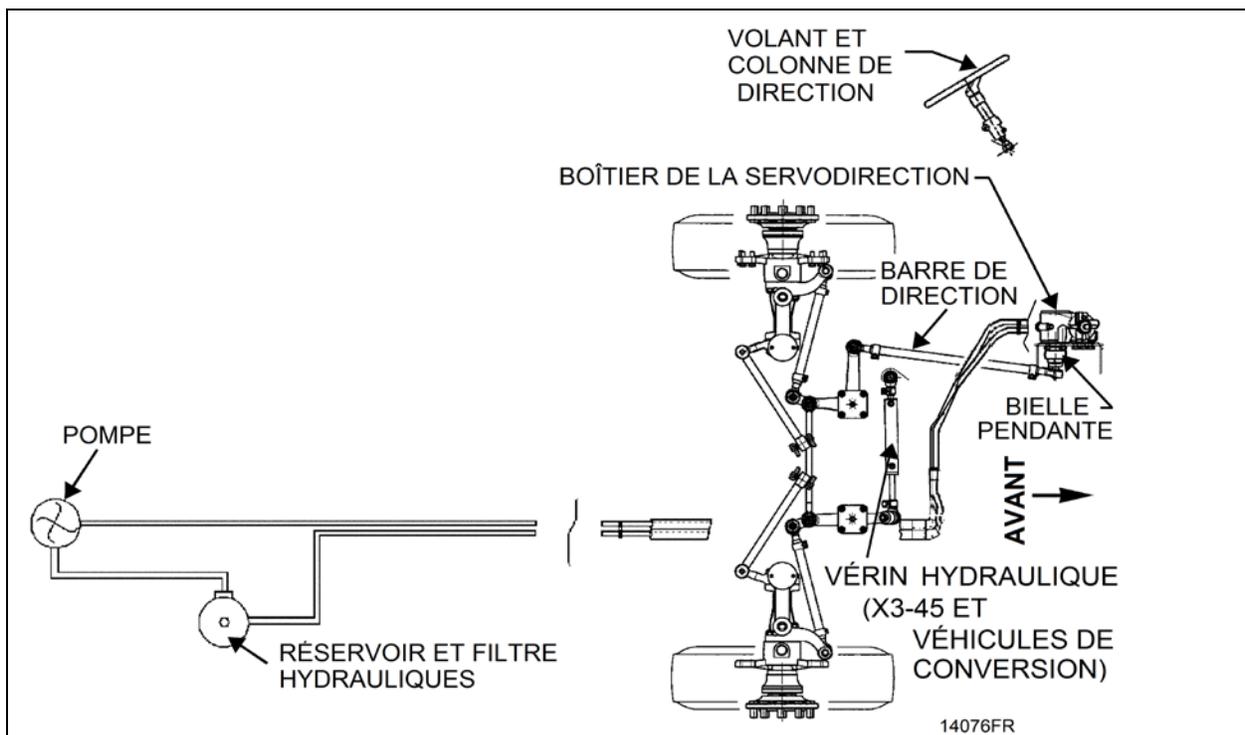


FIGURE 2 : CONFIGURATION DU SYSTÈME DE DIRECTION IFS

## 2. BOÎTIER DE DIRECTION ASSISTÉE

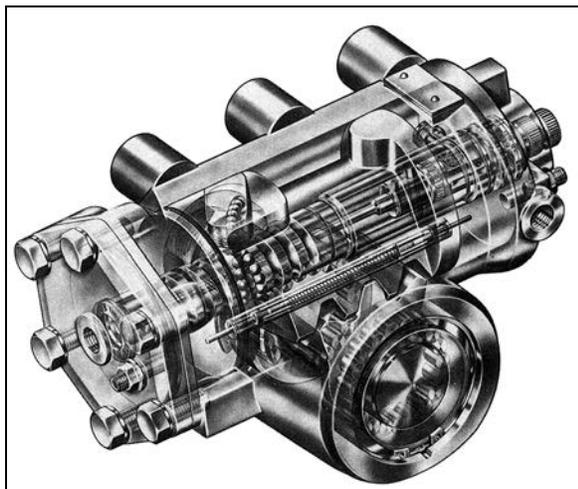


FIGURE 3 : BOÎTIER DE SERVODIRECTION 14035

### 2.1 DESCRIPTION

Le boîtier de direction assistée se trouve dans la partie inférieure du compartiment de service avant (Fig. 3 & 4). Le corps du boîtier ZF-Servocom contient une soupape de commande, un cylindre de travail et un boîtier de direction mécanique complet. L'huile sous pression pour la direction est fournie par une pompe à huile entraînée par le moteur, alimentée en huile depuis un réservoir d'huile.

Le corps du boîtier est conçu comme un cylindre pour le piston, qui convertit la rotation de l'arbre de direction et de la vis sans fin en mouvement axial et transfère ce mouvement à l'arbre du secteur de vis sans fin de direction. La dentelure de l'arbre du secteur est coupée en ligne droite avec une qualité élevée de surface de telle manière qu'une configuration unique sans jeu soit possible dans la zone de direction en ligne droite au moyen des deux couvercles du boîtier conçus de manière excentrique.

Le piston et la vis sans fin sont connectés par une chaîne de billes. Lorsque la vis sans fin tourne, les billes sont recueillies par un tuyau de circulation d'un côté de la chaîne et envoyées à nouveau à l'autre extrémité, produisant ainsi une chaîne de billes sans fin.

Une barre de direction connectée au levier coudé et à la bielle pendante montée sur le mécanisme de direction transfère le déplacement rotatif du volant de direction aux bras de direction. Le tiroir, conçu avec la connexion de l'arbre de direction, tourne ensemble avec la vis sans fin lorsque le volant de direction est tourné.

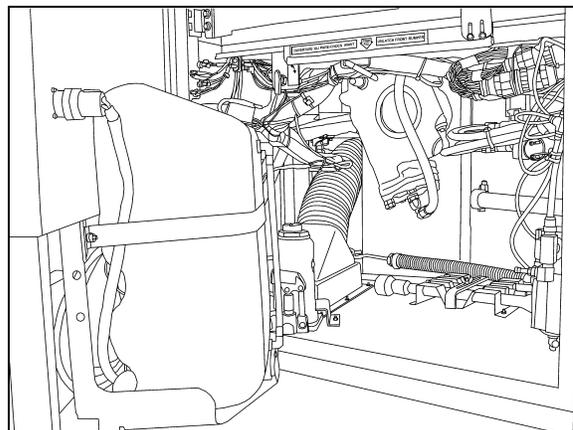


FIGURE 4 : COMPARTIMENT DE SERVICE AVANT 18611

Une barre de torsion qui est goupillée avec le tiroir et la vis sans fin maintient la soupape de commande à la position neutre aussi longtemps qu'aucune force opposée n'est appliquée au volant de direction. Le corps du boîtier de direction contient un clapet de détente de pression, qui limite la pression de refoulement de la pompe à huile à la valeur maximale requise. Une soupape de remplissage peut également être utilisée, à travers laquelle l'huile est aspirée depuis le retour si la direction n'est pas assistée de façon hydraulique.

Comparées aux versions de direction à rapport constant, les versions de direction à rapport variable sont plus directement conçues dans la zone centrale qu'à l'extérieur de la zone centrale. Les plus petites corrections de direction qui en résultent favorisent le comportement de la direction en conduite en ligne droite. Simultanément, la transmission indirecte signifie qu'il existe un couple hydraulique plus élevé disponible au bras de direction pendant le déplacement en stationnement. En cas de perte d'assistance hydraulique, les forces de fonctionnement sur le volant de direction sont proportionnellement inférieures dans cette zone. Ceci s'obtient à travers un piston/volant d'arbre du secteur de vis sans fin de direction avec module et angle de pression qui diffèrent.

Après le transfert d'un couple entre l'arbre de direction et la vis sans fin, ou vice versa, la barre de torsion est déformée dans la zone élastique, de sorte qu'il existe une torsion entre le tiroir et le manchon de commande. Lorsque le volant de direction est relâché, la barre de torsion assure que la soupape retourne à la position neutre.

Se reporter à « ZF-SERVOCOM Repair Manual » et « ZF-SERVOCOM Operating, Servicing/Maintenance and Inspection Instructions » annexés à cette section au sujet des aspects fonctionnels et de la procédure d'entretien du boîtier de direction.

**NOTE**

Le boîtier ZF-Servocomtronic est également disponible. Il offre une assistance qui varie avec la vitesse.

## 2.2 ENLÈVEMENT DU BOÎTIER DE DIRECTION ASSISTÉE

**AVERTISSEMENT**

Le boîtier de direction pèse environ 45 kg (100 lb) à sec. La prudence est requise pendant la manutention.

1. Placer un récipient puis débrancher les flexibles d'entrée et de sortie du boîtier de direction assistée. Couvrir les raccords pour éviter la contamination du liquide.
2. Marquer la bielle pendante et l'arbre-secteur d'un trait puis enlever la bielle pendante. Se reporter à 11.1 *Enlèvement de la bielle pendante*.
3. Marquer la chape de joint de l'arbre de direction et l'arbre d'entrée du boîtier de direction d'un trait puis débrancher le joint de cardan.
4. Dévisser et enlever le boîtier de direction assistée.

## 2.3 POSE DU BOÎTIER DE DIRECTION ASSISTÉE

Inverser la procédure d'*enlèvement du boîtier de direction assistée* en veillant particulièrement au point suivant :

1. Serrer les fixations au couple prescrit au paragraphe 14 : *Spécifications de serrage*.
2. Purger l'air du circuit conformément à l'étape 3 qui suit.

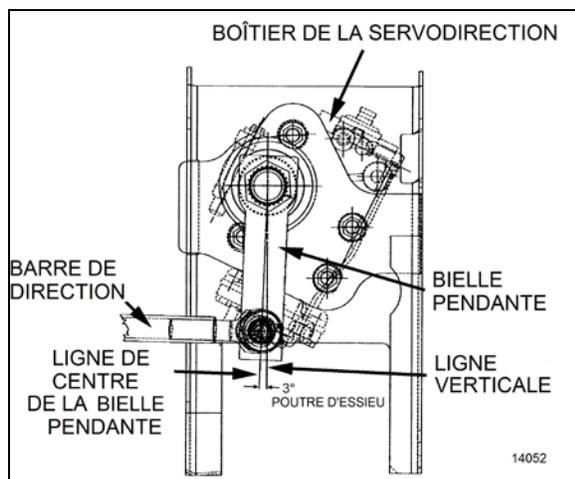


FIGURE 5 : RÉGLAGE DE LA BIELLE PENDANTE

## 2.4 DÉPANNAGE

Effectuer le dépannage du boîtier de direction tel que décrit dans « ZF-SERVOCOM REPAIR MANUAL » et « ZF-SERVOCOM Operating, Servicing/Maintenance and Inspection Instructions ».

## 3. PURGE DU CIRCUIT HYDRAULIQUE DU BOÎTIER DE DIRECTION

Pour purger le circuit hydraulique de direction assistée, se reporter au « ZF-SERVOCOM Repair Manual » disponible sur la clé USB des publications techniques, au paragraphe « Setting and Functional Test ».

## 4. TEST DE PRESSION HYDRAULIQUE

Exécuter un test de pression tel que décrit au Manuel de réparation ZF-SERVOCOM disponible sur la clé USB des publications techniques, au paragraphe *Configuration et test de fonctionnement*.

**NOTE**

Pour les véhicules équipés de l'unité ZF-SERVOCOMTRONIC (sensible à la vitesse), se reporter au supplément du manuel d'atelier ZF-SERVOCOM.

## 5. POMPE HYDRAULIQUE DE DIRECTION ASSISTÉE

### 5.1 DESCRIPTION

La pompe de direction assistée est une unité hydraulique entraînée par engrenage qui fournit la pression hydraulique pour le fonctionnement du boîtier de direction. La pompe est montée sur le moteur du véhicule, côté volant moteur et est également utilisée pour entraîner la pompe à carburant.

### 5.2 ENLÈVEMENT ET INSTALLATION

La pompe est accessible à travers la porte d'accès du côté droit du compartiment moteur.

Pour déposer la pompe, procéder comme suit :

1. Commencer par enlever la pompe d'alimentation en carburant.
2. Nettoyer la zone de la pompe et des canalisations du carburant. Placer un récipient pour recueillir le carburant qui pourrait s'écouler de la pompe ou des canalisations.
3. Déposer la pompe à carburant.

**NOTE**

Desserrer uniquement les boulons marqués par des flèches.

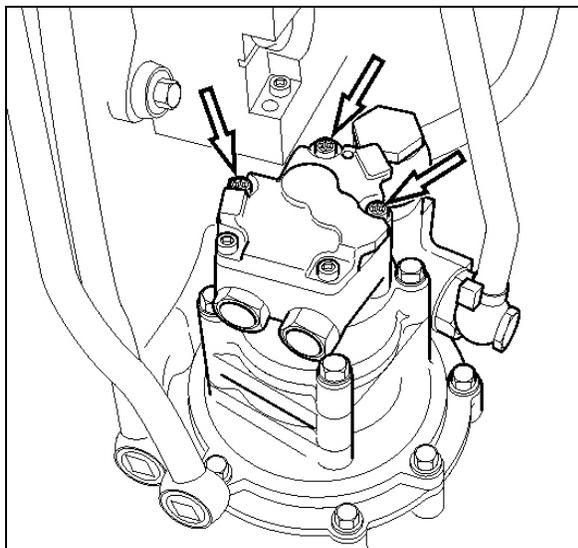


FIGURE 6 : DÉPOSE DE LA POMPE À CARBURANT

**ATTENTION**

S'assurer de nettoyer la tête des boulons. Les débris empêchent le montage correct de l'outil et endommagent les boulons.

- Vérifier que l'adaptateur et l'arbre d'entraînement de la pompe à carburant ne sont pas endommagés.

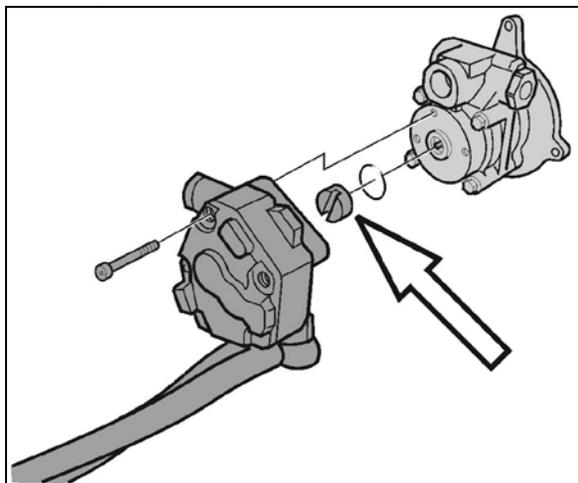


FIGURE 7 : ARBRE D'ENTRAÎNEMENT DE LA POMPE À CARBURANT

- Écarter la pompe à carburant.
- Nettoyer le pourtour de la pompe de direction assistée et desserrer les conduites de direction. Placer un récipient pour recueillir le fluide hydraulique qui pourrait s'écouler de la pompe ou des canalisations.
- Desserrer les boulons de la pompe de direction assistée.

**NOTE**

Desserrer uniquement les boulons marqués par des flèches.

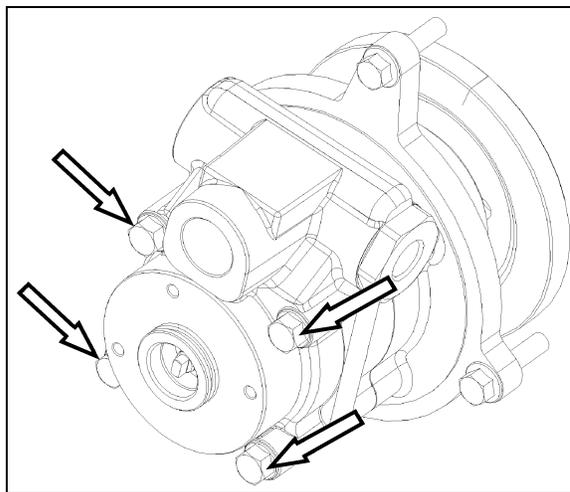


FIGURE 8 : DÉPOSE DE LA POMPE DE SERVODIRECTION

- Poser la nouvelle pompe de direction assistée. Serrer les boulons au couple spécifié.

**NOTE**

Utiliser un joint neuf.

- Connecter les conduites hydrauliques à la pompe de direction assistée.
- Poser la pompe à carburant. Serrer les boulons au couple spécifié.

**NOTE**

Utiliser une bague étanchéité neuve. Vérifier que l'arbre d'entraînement de la pompe à carburant est correctement positionné dans la pompe de servodirection.

- Démarrer le moteur et le laisser tourner pendant 5 minutes. S'assurer qu'il n'y a aucune fuite.

**6. COLONNE DE DIRECTION****6.1 DÉMONTAGE**

Pour démonter la colonne de direction du système, se reporter à Figure 7 & Figure 8. La colonne de direction ne possède pas de points de graissage. Le joint de cardan de la colonne de direction intérieur -est aisément accessible à travers le compartiment de service avant. Le joint de cardan de colonne de direction supérieure- et le joint coulissant de direction sont accessibles depuis la zone avant du conducteur. Pour accéder à ces joints, procéder comme suit :

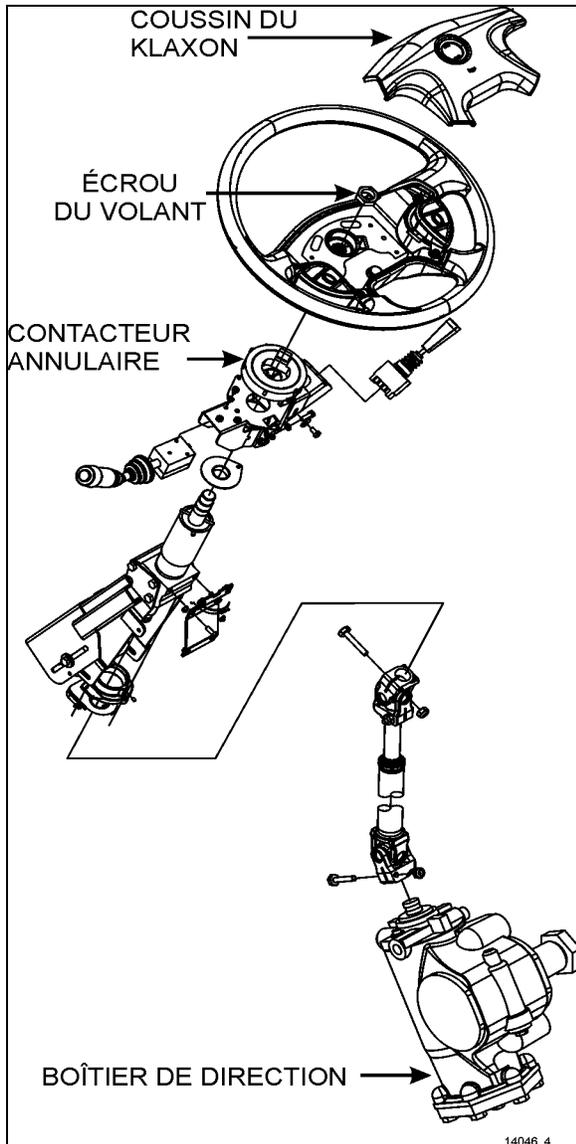


FIGURE 9 : COLONNE DE DIRECTION

1. Depuis la zone du compartiment du conducteur avant, enlever les trois fixations de plastique du couvercle inférieur de colonne de direction. Enlever le couvercle inférieur (Figure 10).
2. Dévisser les quatre vis de retenue du couvercle médian de colonne de direction.
3. Dévisser les quatre vis de retenue fixant le couvercle supérieur de colonne de direction au couvercle médian. Enlever les capots médian et supérieur de la colonne de direction.
4. Placer le volant de direction de manière à pouvoir accéder aux joints.

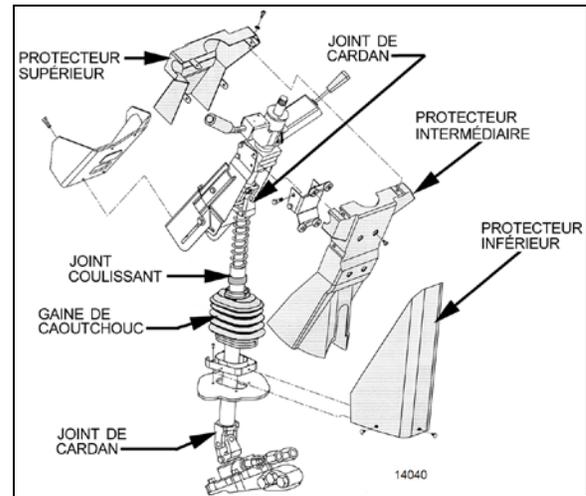


FIGURE 10 : COUVERCLES DE COLONNE DE DIRECTION

## 7. VOLANT

### 7.1 DÉMONTAGE

#### **NOTE**

Avant d'entreprendre l'enlèvement du volant de direction, vérifier si les roues avant sont en ligne droite, alignées sur le véhicule.

1. Placer l'interrupteur principal d'alimentation du compartiment électrique arrière à la position d'arrêt.
2. Tirer prudemment en ligne droite sur le coussin du klaxon pour le détacher du volant de direction (Figure 11).
3. Débrancher le fil blanc connecté au coussin du klaxon et au connecteur à 4 broches du faisceau de câbles du volant de direction.

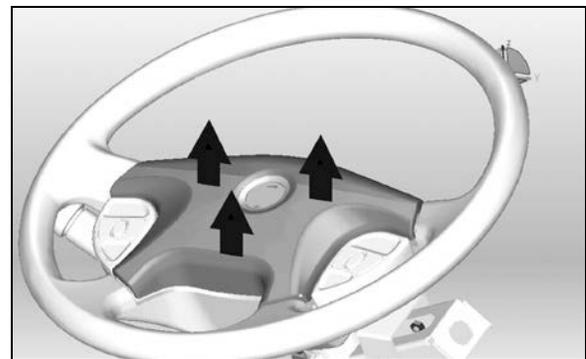


FIGURE 11 : ENLÈVEMENT DU COUSSIN DU KLAXON

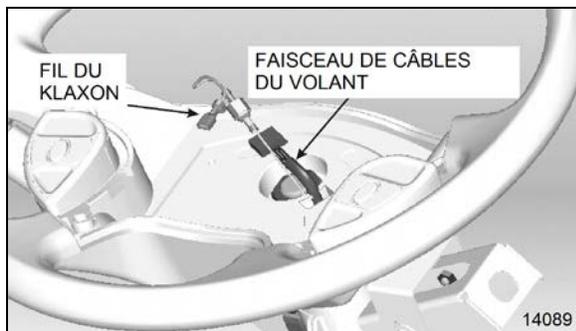


FIGURE 12 : FAISCEAU DE CÂBLES DE DIRECTION & FIL D'AVERTISSEUR

4. Dévisser l'écrou du volant de direction. Pour simplifier la pose et s'assurer de l'alignement du volant de direction, marquer la relation entre l'arbre cannelé et le moyeu du volant de direction (si des marques n'existent pas encore ou ne s'alignent pas).
5. En utilisant un extracteur adéquat, séparer le volant de direction de l'arbre cannelé.
6. Depuis l'arrière du volant de direction, tirer prudemment sur les fils électriques qui traversent l'ouverture rectangulaire du volant de direction pour achever l'enlèvement du volant de direction.
7. Une fois le volant de direction enlevé, il est important de bloquer tout mouvement rotatif du contacteur annulaire pour éviter qu'il perde sa position neutre. Utiliser deux morceaux de ruban de masquage pour le bloquer en place (Figure 13).

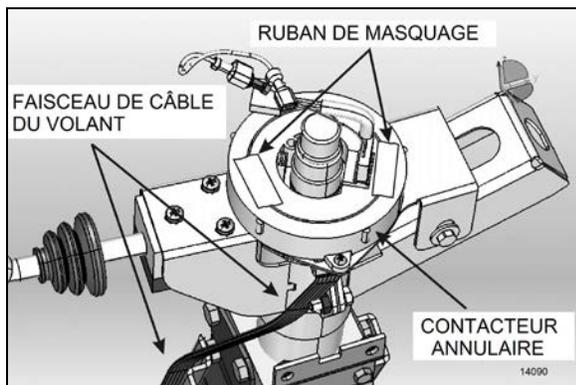


FIGURE 13 : BLOCAGE DU CONTACTEUR ANNULAIRE

#### NOTE

Le mécanisme du contacteur annulaire autorise un certain nombre de tours dans chaque sens. Au moment de l'installation du volant de direction, si le contacteur annulaire n'occupe pas sa position neutre, le nombre de tours disponibles serait réduit. Ceci peut endommager le contacteur annulaire si le volant de direction est tourné au maximum.

## 7.2 INSTALLATION

1. Acheminer le fil blanc d'avertisseur et le connecteur à 4 broches par l'ouverture du volant de direction.
2. Aligner le repère du moyeu du volant de direction sur le repère de l'arbre cannelé et faire glisser le volant sur l'arbre.
3. Serrer l'écrou de retenue de la roue à un couple de 35-45 lbf-pi.
4. Brancher le connecteur à 4 broches et connecter le fil blanc du klaxon au patin central.
5. Réinstaller le coussin central et vérifier le fonctionnement du klaxon.

## 7.3 REMPLACEMENT DU CONTACTEUR ANNULAIRE

1. Enlever le volant de direction.
2. Enlever les 2 vis de montage du contacteur annulaire. Enlever le contacteur. Vous devrez débrancher le connecteur de faisceau de câbles du contacteur annulaire placé dans le bas, le long de la colonne de direction. Au besoin, enlever les capots de colonne de direction (Figure 14).
3. Acheminer le faisceau de câbles du nouveau contacteur annulaire à travers l'ouverture du support du contacteur annulaire (Figure 14). Brancher le connecteur à la base de la colonne de direction et fixer le faisceau de câbles le long de la colonne de direction.

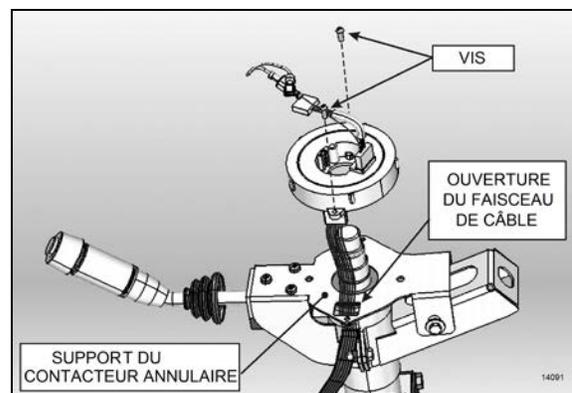


FIGURE 14 : POSE DU CONTACTEUR ANNULAIRE

4. Monter le contacteur annulaire en place avec 2 vis.
5. Briser le joint de papier et faire tourner la partie centrale du contacteur annulaire sur environ 50° dans le sens horaire (Figure 15). Cette étape est nécessaire pour la pose du volant de direction.

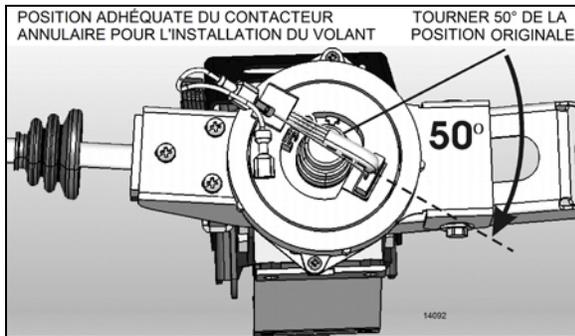


FIGURE 15 : POSITION CORRECTE DU CONTACTEUR ANNULAIRE

6. Réinstaller le volant de direction.

### 8. RÉGLAGE DE L'ANGLE DU BRAQUAGE

L'angle du braquage maximal est réglé par deux (2) vis de butée de direction posées sur les fusées, au-dessus des capteurs de roue ABS. Les vis de butée de direction sont réglées en usine en fonction de la conception du châssis et dès lors n'exigent aucun réglage sur les véhicules neufs. Cependant, ceci doit être vérifié et réglé au besoin, chaque fois qu'un composant du système de direction est réparé, démonté ou réglé. Se reporter à la section 10 *essieu avant* au paragraphe 6.4 *Réglage de l'angle du braquage*.

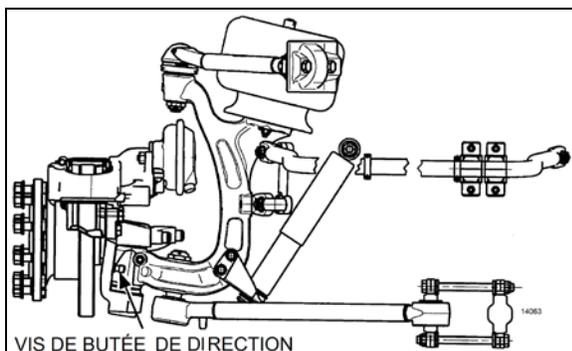


FIGURE 16 : VIS DE BUTÉE DE DIRECTION SUR IFS

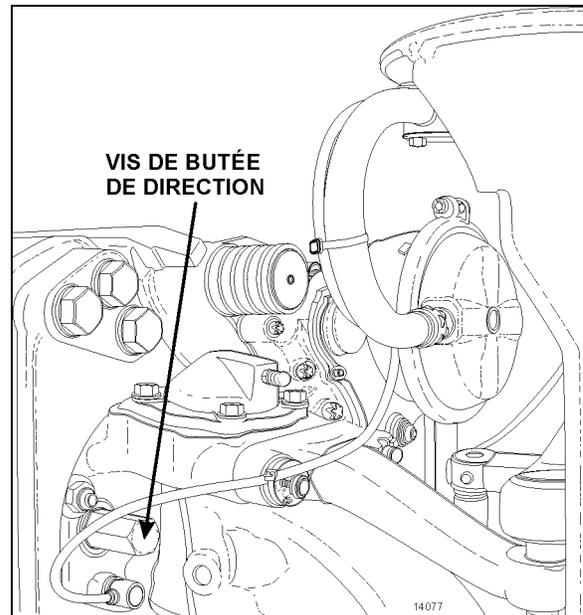


FIGURE 17 : VIS DE BUTÉE DE DIRECTION SUR L'ESSIEU RIGIDE



### ATTENTION

Pour empêcher l'amortisseur de direction d'interférer avec le réglage des angles du braquage sur les véhicules équipés de l'essieu rigide, vérifier si son support de fixation occupe l'emplacement correct sur l'essieu. Se reporter à 12.2 Cylindre du stabilisateur de direction (amortisseur).

#### Arrêt hydraulique



### ATTENTION

Ne jamais maintenir la surpression pendant plus de 5 secondes au risque d'endommager la pompe de direction assistée.



### ATTENTION

Réduire ou arrêter la pression hydraulique de direction assistée avant que le bossage de fusée ne touche la vis de butée. Sinon les composants de l'essieu avant risquent des dégâts. Se reporter au « ZF-SERVOCOM Repair Manual » and « ZF-SERVOCOM Operating, Servicing /Maintenance and Inspection Instructions », annexés à cette section, au paragraphe « Setting The Steering Limiter »).

## 9. RÉGLAGE DE LA TRINGLERIE DE DIRECTION

Les points d'articulation de la tringlerie de direction doivent être vérifiés chaque fois qu'ils sont graissés. Un desserrage peut être détecté visuellement en faisant tourner le volant de direction dans les deux sens. Remplacer les pièces défectueuses.

### 9.1 AUTOCARS

La tringlerie de direction inclut la bielle pendante, la barre de direction, le bras de direction, les bras de barre d'accouplement et la barre d'accouplement.



### ATTENTION

L'alignement de roues avant doit être vérifié et réglé au besoin chaque fois qu'un composant du système de direction est réparé, démonté ou réglé. Se reporter à la section 10 Essieu avant au paragraphe 6. Alignement de roues avant.

### 9.2 CARROSSERIES VIP & DE BUS

La tringlerie de direction se compose des barres d'accouplement connectées au levier coudé et au bras de direction du côté gauche du véhicule, et au bras de renvoi et au bras de direction du côté droit du véhicule.



### ATTENTION

L'alignement de roue avant doit être vérifié et réglé au besoin, chaque fois qu'un composant du système de direction est réparé, démonté ou réglé. Se reporter à la section 16, Suspension, au paragraphe Géométrie de train avant.

## 10. BIELLE PENDANTE

### 10.1 DÉMONTAGE

1. Enlever la goupille fendue, l'écrou et les rondelles du pivot à rotule de barre de direction, à la bielle pendante.
2. Débrancher la barre de direction de la bielle pendante en utilisant des extracteurs à mâchoire (type vis de pression).



### AVERTISSEMENT

Toujours porter une protection oculaire homologuée en utilisant les extracteurs.



### ATTENTION

Ne pas chasser (marteler) la bielle pendante sur l'arbre pendant pour l'installation ou l'enlèvement au risque d'endommager le boîtier de direction.



### ATTENTION

Le chauffage des organes pour contribuer au démontage n'est pas autorisé parce qu'il présente un effet négatif sur les organes d'essieu et les tringleries de direction.

3. En utilisant un burin, défaire la marque du poinçon qui bloque l'écrou de fixation sur la bielle pendante.
4. Enlever l'écrou de fixation de la bielle pendante.
5. Vérifier la position radiale de la bielle pendante en relation avec l'arbre du secteur avant l'enlèvement de la bielle pendante.

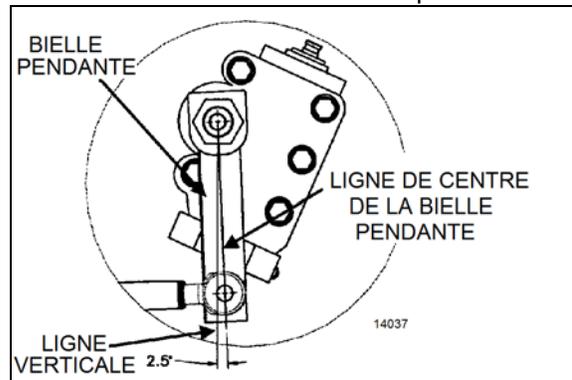


FIGURE 18 : RÉGLAGE DE LA BIELLE PENDANTE DE L'ESSIEU AVANT RIGIDE

6. Ajouter des repères de référence au bras et à l'arbre au besoin pour assurer un alignement correct lors du remontage.

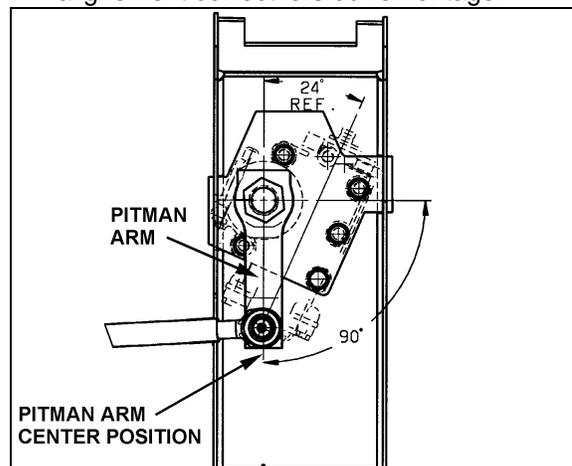


FIGURE 19 : RÉGLAGE DE BIELLE PENDANTE IFS

7. Utiliser un extracteur adéquat et enlever la bielle pendante.

## 10.2 INSTALLATION

1. Placer la bielle pendante sur l'arbre du pignon du secteur en alignant les marques de référence.
2. Poser l'écrou de fixation (Prevost n° 661050). Serrer l'écrou à un couple de 470-570 lbf-pi (637-773 Nm).

### NOTE

Utiliser un écrou neuf si l'écrou enlevé antérieurement était poinçonné.

3. Bloquer l'écrou avec l'arbre du secteur en faisant une marque du poinçon dans la rainure (se reporter à Figure 20).



FIGURE 20 : MARQUE DU POINÇON D'ÉCROU DE FIXATION

16098

4. Connecter la barre de direction à la bielle pendante en vérifiant si le stabilisateur de caoutchouc est en place à l'extrémité de la barre. Poser les rondelles. Serrer l'écrou à 150-200 lb-pi (203-271 Nm). Poser une goupille fendue neuve.



## ATTENTION

Les marques d'arbre primaire doivent être alignées avant le réglage de la bielle pendante.

## 10.3 AJUSTEMENT

1. Débrancher la barre de direction de la bielle pendante. Centrer le volant de direction en divisant le nombre total de tours du volant de direction par deux. Tracer une marque de

référence sur le boîtier de direction au centre qui vient d'être déterminé.

2. En utilisant un rapporteur d'angle, vérifier l'angle de la bielle pendante (se reporter à Figure 19 & Figure 19 pour les détails).
3. La bielle pendante doit être réglée avec les marques de référence alignées ou un angle de 2,5° vers l'avant du véhicule (essieu I-Beam) ou 0° (suspension avant indépendante) en relation avec l'axe vertical. Sinon, dévisser et enlever l'écrou de fixation. Enlever la bielle pendante conformément à la méthode décrite au paragraphe précédent *Enlèvement de la bielle pendante*. Régler à l'angle correct.
4. Après le réglage, remplacer l'écrou de fixation. Le serrer à 470-570 lb-pi (637-773 Nm).

## 10.4 RÉGLAGE DE L'INTERRUPTEUR DE DÉCHARGEMENT DE L'ESSIEU AUXILIAIRE (OPTION)

1. Les roues du véhicule doivent être en ligne droite et dirigées vers l'avant.
2. Aligner le levier de l'interrupteur sur la référence du centre du support (se reporter à Figure 21).

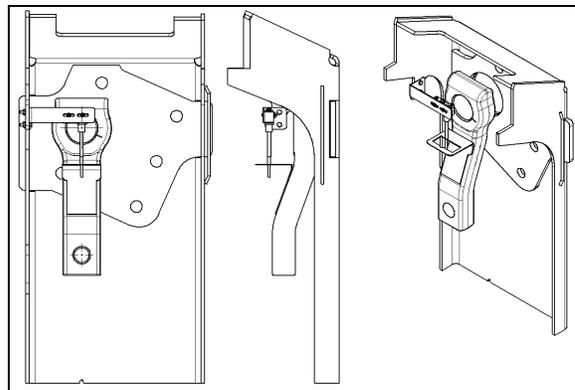


FIGURE 21 : RÉGLAGE DE L'INTERRUPTEUR DE DÉCHARGEMENT D'ESSIEU AUXILIAIRE

14061

## 11. BARRE DE DIRECTION (ESSIEU RIGIDE)

La barre de direction du véhicule connecte la bielle pendante du boîtier de direction au bras de direction de l'essieu avant.

Pour plus de détails, se reporter aux consignes de montage ZF LMN404-3 et au livret d'information d'entretien Lemförder pour le système de réglage fin.

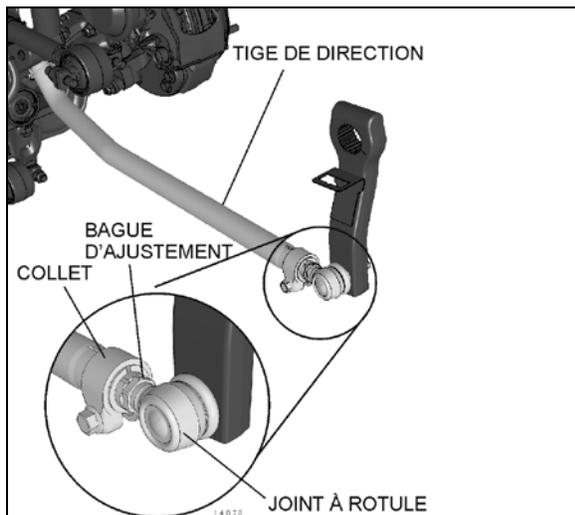
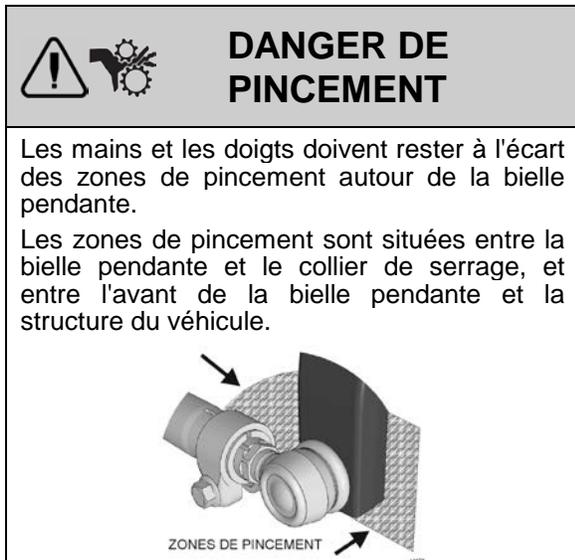


FIGURE 22 : BARRE DE DIRECTION

### 11.1 RÉGLAGE FIN

L'extrémité avant de la barre de direction est équipée d'un manchon de réglage qui possède des filetages interne et externe à droite et à gauche. La rotation de ce manchon permet des réglages fins de la longueur de la barre de direction.

Appliquer une petite quantité d'antigrippant sur les filets pour la protection antirouille. Éviter de tacher le soufflet de joint à rotule.

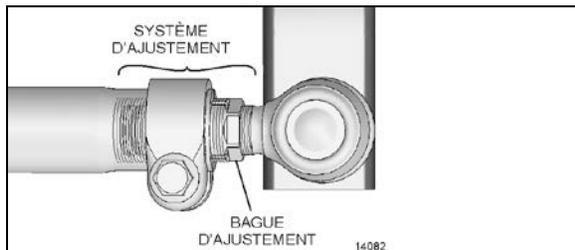


FIGURE 23 : SYSTÈME DE RÉGLAGE DE BARRE DE DIRECTION



Un réglage fin de la longueur de la barre de direction doit être réalisé exclusivement en faisant tourner le manchon du dispositif de réglage.

#### 11.1.1 Réglage de longueur du filetage du système

En montant le manchon du dispositif de réglage ou le joint à rotule, s'assurer de monter les pièces aux longueurs et valeurs du filetage.

Les longueurs V et W doivent être mesurées avant l'enlèvement pour pouvoir replacer le système de direction à son état d'origine.

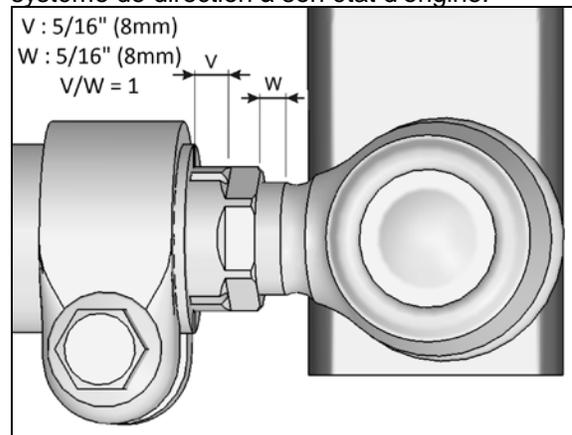
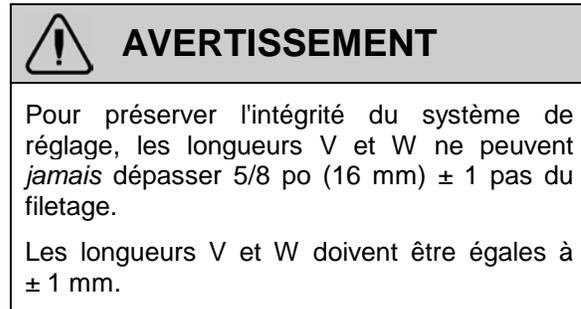


FIGURE 24 : SYSTÈME DE RÉGLAGE DE BARRE DE DIRECTION

- Les dimensions V et W doivent être égales :  $V/W = 1$ .
- Dimension V : 5/16 po (8 mm)
- Dimension W : 5/16 po (8 mm)



## 12. ENTRETIEN

### 12.1 DIRECTION ASSISTÉE

Le système de direction assistée exige peu d'entretien. Cependant, le système doit rester propre pour un rendement maximal et un entretien sans problèmes. Des inspections périodiques doivent être réalisées pour vérifier l'étanchéité, l'intégrité et la rectitude de toutes les pièces.

À la moindre évidence de saleté, de cambouis ou d'eau dans le circuit, débrancher les conduites hydrauliques du boîtier de direction assistée pour vidanger le circuit. Vidanger et remplir le circuit du liquide de boîte de vitesses automatique *Dexron-II* ou *Dexron-III*.

L'air dans le circuit hydraulique peut causer un comportement spongieux et un fonctionnement bruyant. Lorsqu'un flexible a été débranché ou lorsque du liquide a été perdu pour une raison quelconque, le circuit doit être purgé. Purger le circuit tel que décrit au paragraphe 3 : *Purge du circuit hydraulique de direction assistée*.



### ATTENTION

Ne pas faire fonctionner la pompe sans liquide dans le réservoir du liquide de direction assistée.

Si la tringlerie de direction entre le boîtier de direction et les deux roues avant est mal réglée ou si elle est courbée, tondue ou usée, la direction du véhicule est sérieusement endommagée. Si un organe de tringlerie de direction est réparé, remplacé ou réglé, la géométrie de direction et l'alignement de roues avant doivent être vérifiés et corrigés au besoin. Se reporter à la section 10 *Essieu avant* au paragraphe 6 : *Alignement de roues avant*.

Aux intervalles réguliers de lubrification, la tringlerie de direction doit être examinée à fond en cherchant des organes usés ou desserrés.

Après que le véhicule a fonctionné continuellement et a parcouru un kilométrage important, une révision des diverses unités de direction est requise. La procédure générale de remise en état exige l'enlèvement de l'ensemble complet, le nettoyage et l'inspection de tous les organes et le remontage final. Une inspection soigneuse de toutes les pièces pendant la remise en état est très importante et ne peut être négligée.

Les graisseurs doivent tous être nettoyés avant l'application du lubrifiant. En outre, toujours vérifier si l'équipement utilisé pour l'application du lubrifiant est propre. Toutes les précautions doivent être prises pour éviter la pénétration de saleté, peluches et autres corps étrangers dans les bidons de lubrifiant. Remplacer les raccords brisés ou endommagés. Les intervalles de graissage ainsi que les lubrifiants recommandés pour les organes de direction figurent au *Calendrier de graissage et d'entretien* à la section 24 de ce manuel. Les intervalles du calendrier sont recommandés pour un entretien normal. Des intervalles plus rapprochés peuvent être nécessaires en cas d'utilisation intensive.

### 12.2 RÉSERVOIR ET FILTRE DE DIRECTION ASSISTÉE

Le réservoir de direction assistée se trouve sur le côté droit du compartiment moteur, sur la paroi avant et est accessible à travers la porte du côté droit du compartiment moteur (Figure 25).



### ENTRETIEN

Aux intervalles réguliers, le niveau du liquide doit être vérifié dans l'ensemble réservoir et filtre. En outre, l'élément de cartouche du filtre à huile du réservoir de direction assistée et le liquide de direction assistée doivent être remplacés aux intervalles du calendrier de graissage et d'entretien, section 24, *Lubrification et entretien*.

Le réservoir du liquide de direction assistée est équipé d'un bouchon magnétique de vidange. Vérifier l'absence de limaille emprisonnée en remplaçant l'élément de cartouche du filtre.

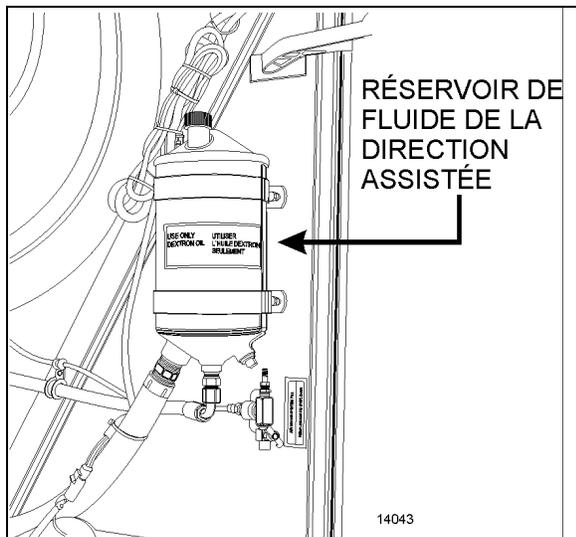


FIGURE 25 : REMPLACEMENT DU RÉSERVOIR DU FLUIDE HYDRAULIQUE

#### 12.2.1 Méthode de vérification du niveau d'huile

1. Couper le moteur. Ouvrir la porte du côté droit du compartiment moteur.
2. Dévisser et enlever la jauge placée sur le haut du réservoir et l'essuyer au moyen d'un chiffon propre.
3. Introduire la jauge dans le réservoir. L'enlever à nouveau pour vérifier le niveau du liquide (Figure 26).
4. Régler le niveau au repère *FULL (complet)* en utilisant le bon correct de la jauge selon la température du liquide. Utiliser le liquide de boîte de vitesses automatique *Dexron-II* ou *Dexron-III*.
5. Replacer et serrer la jauge.

#### 12.2.2 Remplacement du filtre

1. Dévisser et enlever l'écrou du couvercle placé sur le haut du réservoir de direction assistée.
2. Enlever le couvercle et le joint du réservoir.
3. Enlever le ressort de retenue et finalement l'élément de cartouche du filtre.

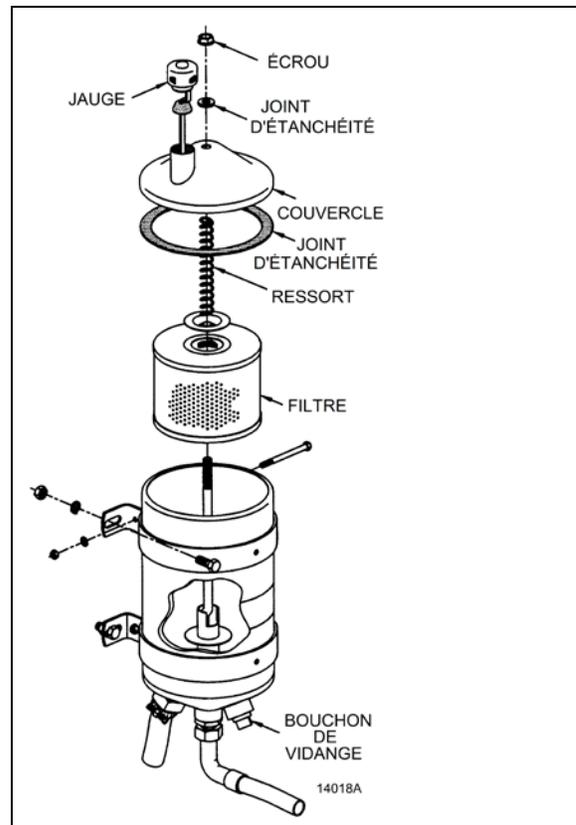


FIGURE 26 : RÉSERVOIR DU LIQUIDE DE DIRECTION ASSISTÉE

#### 12.3 VÉRIN STABILISATEUR DE DIRECTION (AMORTISSEUR)

L'amortisseur de direction se trouve sur le côté droit, après l'essieu avant (Figure 27).

Le vérin n'est ni réglable ni réparable. Rechercher des fuites d'huile et un manque de résistance. Débrancher le vérin de l'essieu. Ensuite, tenter prudemment de l'étirer et de l'écraser manuellement.



### ENTRETIEN

Le joint à rotule d'amortisseur de direction (côté tige) est équipé d'un graisseur pour lubrification sous pression. Dans les circonstances normales, il doit être entretenu aux intervalles spécifiés au calendrier de graissage et d'entretien, section 24, Lubrification & entretien.

Vérifier le joint à rotule en recherchant de l'usure et le remplacer au besoin. Une graisse à base de lithium de bonne qualité NLGI n° 2 telle que Shell Retinax LX est recommandée.

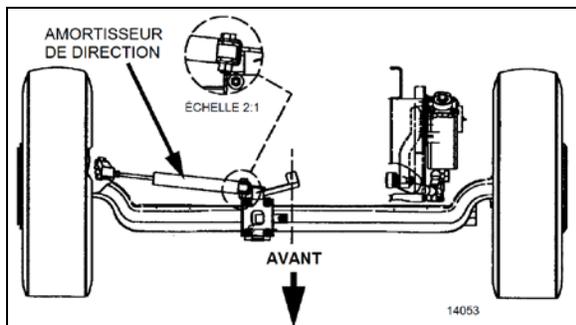


FIGURE 27 : STABILISATEUR DE DIRECTION (AMORTISSEUR)

## 12.4 BARRE DE DIRECTION

Examiner visuellement les organes de barre de direction en cherchant des colliers de serrage brisés, corrodés ou déformés, des écrous et jauges desserrés, pliés ou corrodés sur le tube depuis les pièces en frottement.

### 12.4.1 Suspension avant à roues indépendantes

#### Graisseurs

Tous les graisseurs doivent être propres avant l'application du lubrifiant. En outre, toujours vérifier si l'équipement utilisé pour l'application de lubrifiant est propre. Toutes les précautions doivent être prises pour éviter la pénétration de saleté, peluches et autres corps étrangers dans les bidons de lubrifiant. Remplacer les graisseurs brisés ou endommagés.

Recharger le joint à rotule jusqu'à ce que la graisse s'échappe de la douille. Sur les joints à rotule équipés d'un soufflet de caoutchouc, ne pas ajouter trop de graisse étant donné que le soufflet de caoutchouc peut se dilater et se rompre.

Dans la sélection de lubrifiants, la réputation du fournisseur doit être considérée. Le fournisseur doit être responsable de la qualité du produit. La figure 21 illustre l'emplacement approximatif des graisseurs de direction.



## ENTRETIEN

### Barre de direction (avec suspension avant à roues indépendantes)

Les joints à rotule de barre de direction sont équipés de graisseurs pour lubrification sous pression.

Pour éviter la corrosion autour de la queue du joint à rotule (particulièrement le joint à rotule déporté qui est exposé à la saleté et à l'eau), éliminer le bourrelet de graisse usagée et assurer qu'une quantité suffisante de graisse est appliquée pour purger la graisse usagée et remplir le joint ainsi que la bague d'étanchéité antipoussière.



## ENTRETIEN

Les intervalles qui suivent sont recommandés en cas de service normal. Des intervalles plus rapprochés peuvent s'appliquer en cas d'utilisation intensive.

Les graisseurs (voir FIGURE 28) doivent être entretenus aux intervalles du calendrier de graissage et d'entretien, section 24, Lubrification & entretien.

- (1) **Extrémités de barre de traction** : lubrifier aux quatre graisseurs, à raison de deux graisseurs à chaque extrémité de la barre, en utilisant de la graisse à base de lithium de bonne qualité NLGI n° 2 (Shell Retinax LX ou l'équivalent).
- (2) **Extrémités de tige de relais** : lubrifier aux deux graisseurs, à raison d'un graisseur à chaque extrémité de la tige au moyen d'une graisse à base de lithium de bonne qualité NLGI n° 2 (Shell Retinax LX ou l'équivalent).
- (3) **Extrémités de barre d'accouplement** : lubrifier aux quatre raccords, à raison d'un raccord à chaque extrémité des deux barres, en utilisant une graisse à base de lithium de bonne qualité NLGI n° 2 (Shell Retinax LX ou l'équivalent).
- (4) **Fusée de direction (ensemble pivotant)** : se reporter au Manuel « DANA SPICER MAINTENANCE MANUAL NDS AXLES Lubrication and Maintenance » pour plus de détails.
- (5) **Bras de renvoi et levier coudé** : Lubrifier aux deux graisseurs, à raison d'un graisseur sur le bras de renvoi et d'autres sur le levier coudé, en utilisant une graisse à base de lithium de bonne qualité NLGI n° 2 (Shell Retinax LX ou l'équivalent). Appliquer la pression du pistolet graisseur sur le graisseur jusqu'à ce que le lubrifiant s'échappe à la bague d'étanchéité supérieure.
- (6) **Joint à rotule de bras triangulaire supérieur** : Lubrifier au raccord jusqu'à ce que de la graisse apparaisse près de la soupape de surpression, en utilisant une graisse à base de lithium de bonne qualité NLGI n° 2 (Shell Retinax LX ou l'équivalent).

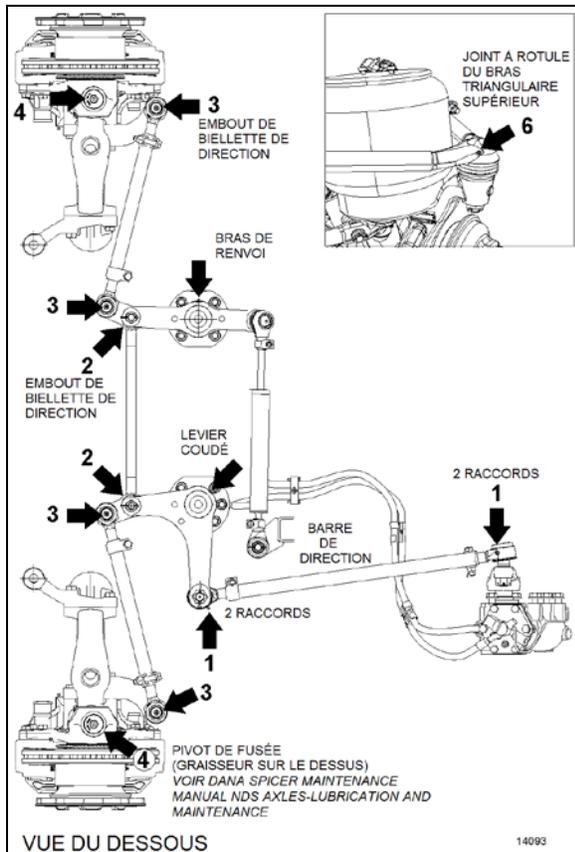


FIGURE 28 : EMBLACEMENT DES GRAISSEURS

#### 12.4.2 Essieu avant rigide

Sur les véhicules munis d'essieu avant rigide, la barre de direction est équipée de joint à rotule **graissé à vie** et d'un système de réglage fin compact.

Bien que les joints à rotule n'exigent pas de graissage, ils exigent une inspection régulière. Se reporter aux sections suivantes pour l'entretien des joints à rotule.

#### Inspection visuelle du système de réglage

Examiner le système de réglage pour vérifier si les filets sont fermement en place. En outre, un examen visuel doit être effectué pour chercher des dégâts et de la corrosion sur les organes du système de réglage. Remplacer les organes qui présentent de la corrosion ou des dégâts.

#### Examen du fonctionnement du système de réglage

Nettoyer le système de réglage au moyen d'une brosse et d'air comprimé avant l'inspection, en cas de besoin.

Pendant que le moteur du véhicule tourne et que le véhicule est au sol (avec une charge sur l'essieu), faire tourner le volant de direction dans les deux sens.

Pour vérifier si les filets sont serrés et sans jeu, adopter l'une des méthodes suivantes :

- Inspection visuelle
- Placer un doigt sur la ligne de séparation entre le manchon du dispositif de réglage et l'arbre du joint à rotule fileté.  
**Maintenir les doigts à l'écart de zones de pincement.**
- Utiliser un comparateur à cadran fixé au tube et des jauges d'épaisseur alignées sur le joint à rotule pour indiquer le jeu éventuel.

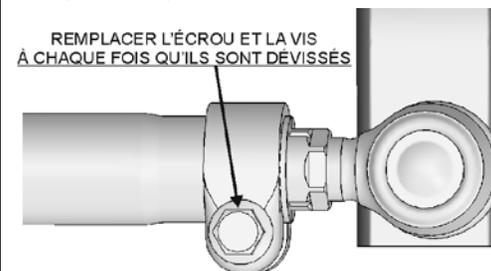
En cas de jeu dans le système de réglage, remplacer la barre de direction complète.



### ATTENTION

**Ne pas réutiliser le matériel de fixation.**

Le boulon et l'écrou doivent être remplacés chaque fois qu'ils sont dévissés.



En montant le collier de serrage, vérifier si le boulon ne touche pas le tube de la barre de direction.

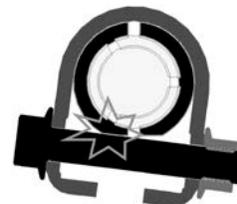


FIGURE 29 : BARRE DE DIRECTION D'ESSIEU AVANT RIGIDE

## 12.5 BARRES D'ACCOUPEMENT

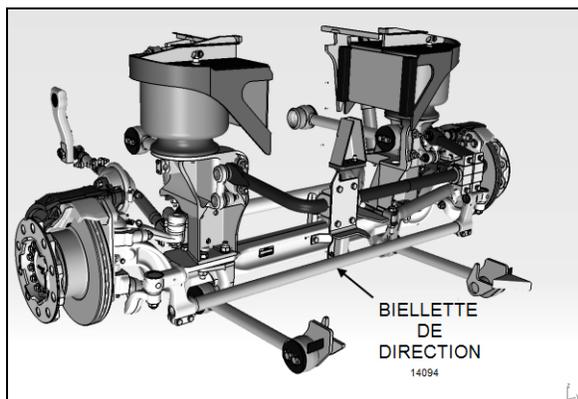


FIGURE 30 : BARRE D'ACCOUPEMENT

**ENTRETIEN**

Les joints à rotule de barre d'accouplement sont équipés de graisseurs pour une lubrification sous pression. Ces graisseurs doivent être entretenus aux intervalles du calendrier de graissage et d'entretien, section 24, Lubrification & entretien.

Pour éviter que de la corrosion ne se forme autour de la queue de rotule, éliminer le bourrelet de graisse usagée et vérifier si suffisamment de graisse est appliquée pour purger la graisse usagée et remplir le joint ainsi que la bague d'étanchéité antipoussière.

Une graisse minérale à base de lithium de bonne qualité NLGI n° 2 telle que Shell Retinax LX est recommandée.

### 12.6 EXAMEN DE LA BARRE DE DIRECTION ET DES JOINTS À ROTULE DE LA BARRE D'ACCOUPEMENT POUR TOUTE TRACE DE CORROSION.

L'inspection des joints à rotule est importante. Les soufflets d'étanchéité endommagés, les circonstances météorologiques et le sel peuvent causer une perte du recouvrement de protection anti-rouille appliqué au moment de la fabrication.

**ENTRETIEN**

Examiner la barre de direction et les joints à rotule de barre d'accouplement pour toute trace de corrosion, une fois par an.

1. Nettoyer soigneusement le soufflet d'étanchéité ou la zone de contact de bague d'étanchéité pour s'assurer de l'absence de

contaminant sous le soufflet d'étanchéité ou la bague d'étanchéité antipoussière, pendant la procédure d'inspection suivante.

2. Utiliser un outil d'examen adéquat (par exemple une spatule avec découpe) pour pousser vers le haut (soufflet d'étanchéité) ou vers le bas (bague d'étanchéité antipoussière) la bague d'étanchéité (sans l'endommager) jusqu'à ce que la surface de queue de rotule soit visible. Dégraisser la surface de la queue de rotule et l'examiner soigneusement.
3. En cas de corrosion sur la queue de rotule ou si le soufflet d'étanchéité est détérioré par le vieillissement, ou est endommagé, remplacer le joint à rotule.
4. En cas de corrosion dans la zone du bras de direction ou de la biellette d'accouplement qui est en contact avec le soufflet d'étanchéité ou la bague d'étanchéité antipoussière, nettoyer et éliminer toutes les irrégularités de surface.
5. En l'absence de corrosion et de dégâts au soufflet d'étanchéité et à la bague d'étanchéité antipoussière, enduire le bras de direction et la biellette d'accouplement de graisse au lithium. Repousser la bague d'étanchéité à sa position correcte.

En démontant la barre d'accouplement ou la barre de direction, vérifier l'absence de dégâts au soufflet d'étanchéité, aux bagues d'étanchéité antipoussière ou aux carters du joint à rotule.

## 12.7 JOINT À ROTULE DÉPORTÉ

## 12.7.1 Jeu axial du joint à rotule déporté

Si le jeu axial (dans le sens de l'axe de la queue de rotule) dépasse 0,047 po (1,2 mm), un nouveau réglage est nécessaire.

Enlever le capuchon protecteur en utilisant un outil adéquat tel qu'une longue barre plate de 1 x 1/8 x 9 po, serrer l'organe de réglage complètement en place en localisant la cuvette de poussée (PLEINE) sur la queue de rotule.

Toujours avec l'outil placé sur l'organe de réglage, desserrer soigneusement (DESSERRAGE MOINDRE) jusqu'à ce que la goupille fondue de l'organe de réglage puisse traverser le corps. Ensuite, enlever l'outil.

Réinstaller le capuchon protecteur.

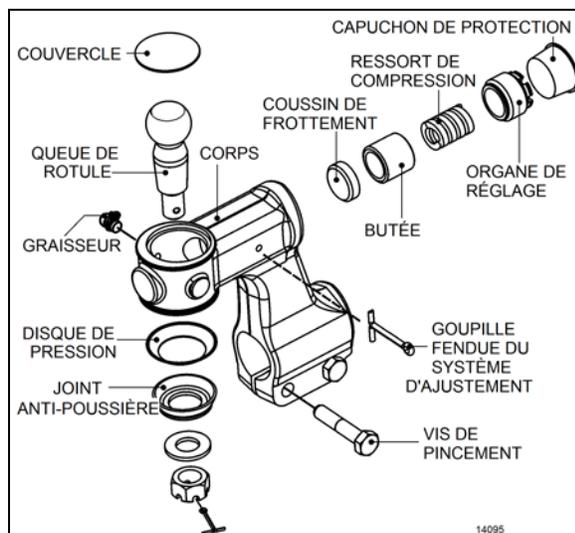


FIGURE 31 : JOINT À ROTULE DÉPORTÉ DE BARRE D'ACCOUPEMENT (2 X)

#### 12.7.2 Démontage du joint à rotule déporté

1. Enlever la bague d'étanchéité antipoussière et la pression de la bague d'étanchéité antipoussière de la queue de rotule.
2. Desserrer l'écrou du boulon du pincement puis dévisser et enlever l'ensemble de joints à rotule de la barre d'accouplement qui présente le premier corps du joint à rotule marqué et la barre d'accouplement pour permettre le suivi lors du remontage.
3. Enlever la goupille fendue du dispositif de réglage, du corps du joint à rotule.
4. Enlever le capuchon puis en utilisant un outil adéquat tel qu'une barre plate de 1 x 1/8 x 9 po, dévisser et enlever l'organe de réglage. Faire bouger la queue de rotule pour dégager le capuchon de butée.
5. Enlever le ressort de compression et le capuchon de butée du corps du joint à rotule.
6. Détendre la pression sur le haut du corps de douille puis en utilisant un maillet en cuir, tapoter pour extraire la queue de rotule du corps. Cette opération enlève également la plaque de recouvrement du corps.
7. Le patin de frottement peut à présent être enlevé du corps.

**Nettoyer à fond toutes les pièces, vérifier le degré d'usure et renouveler au besoin.**

#### 12.7.3 Montage du joint à rotule déporté

1. Appliquer un bourrelet de produit d'étanchéité Loctite 638 au coin correspondant du patin de frottement dans le corps de la douille puis enfoncer le patin de frottement dans l'évidement du corps du joint à rotule.
2. Graisser complètement le patin de frottement et la queue de rotule au moyen de Shell Retinax LX ou l'équivalent.
3. Introduire la queue de rotule dans le corps.

4. Introduire le capuchon de poussée, le ressort de compression et l'organe de réglage dans le corps.
5. Serrer l'organe de réglage complètement en place en localisant la cuvette de poussée (PLEINE) sur la queue de rotule.
6. L'outil étant toujours placé sur l'organe de réglage, dévisser soigneusement (DESSERRAGE MOINDRE) jusqu'à ce que la goupille fendue de l'organe de réglage puisse traverser le corps et que la queue de rotule puisse être déplacée à la main. Ensuite, enlever l'outil.

**REMARQUE :** si la queue de rotule ne tourne pas en étant réglée conformément aux consignes plus haut, ceci suggère que la queue de rotule présente des méplats usés localement. Dans ce cas, la queue de rotule, la cuvette de poussée et le patin de frottement DOIVENT être remplacés, si aucune PANNE ne survient en service, c'est-à-dire que la queue de rotule est incapable de se déplacer dans l'ensemble en tournant de butée à butée.

7. Placer la plaque de recouvrement dans le haut du corps du joint à rotule. Resserrer en utilisant un burin pour la fixation.
8. Visser le joint à rotule monté sur la barre d'accouplement. Aligner les repères du corps et de la barre d'accouplement tracés précédemment ou rétracter en respectant les consignes du manuel.
9. Placer les boulons et écrous de pincement. Ensuite, serrer les écrous alternativement et progressivement à 65-75 lb-pi (88-102 Nm) fixant ainsi le joint à rotule à la barre d'accouplement.
10. Placer la bague d'étanchéité à poussière (pression) et la bague d'étanchéité antipoussière (caoutchouc) sur la queue de rotule.
11. Localiser l'ensemble joint à rotule et barre d'accouplement avec le levier, les aligner soigneusement et placer la goupille à rotule dans l'orifice de la biellette d'accouplement.

**REMARQUE :** la queue de rotule et les biseaux de queue de rotule des biellettes d'accouplement inférieures doivent être propres, secs et exempts d'huile avant le montage.

12. Placer la rondelle de goupille sur la queue de rotule.
13. Visser l'écrou de goupille sur la queue de rotule. Serrer à 175 lb-pi (237 Nm).
14. En utilisant un marteau de 2 livres, tapoter la biellette d'accouplement pour placer la queue de rotule dans l'orifice taraudé.
15. Resserrer l'écrou de goupille à 175 lb-pi (237Nm).
16. Placer la goupille fendue et si la fente/l'orifice ne sont pas alignés, régler jusqu'à la fente suivante.

**Serrer l'écrou de goupille à 175 lb-pi, avec un couple d'écrou de goupille max. de 200 lb-pi.**

17. Recharger le joint à rotule de graisse Shell Retinax LX ou l'équivalent à travers le graisseur.

### 12.8 JOINT À ROTULE À CORPS RECTILIGNE

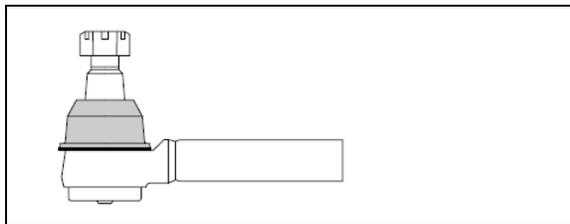


FIGURE 32 : JOINT À ROTULE À CORPS RECTILIGNE

#### 12.8.1 Inspection visuelle

- Rechercher visuellement des graisseurs manquants ou endommagés et remplacer au besoin.
- En cas de soufflet d'étanchéité endommagé ou d'étanchéité incorrecte, remplacer la bague d'étanchéité.
- Vérifier la connexion du joint à rotule en recherchant des goupilles fendues manquantes.
- Vérifier le serrage de l'ensemble rotule/douille.

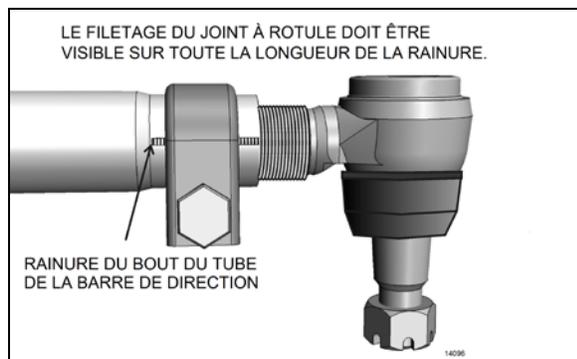


FIGURE 33 : CONDITIONS D'UN SERRAGE CORRECT

Pour un serrage correct, les filets du joint à rotule doivent être visibles sur toute la longueur de la fente du tube. Sinon, la barre de direction doit être réglée ou remplacée. Sa taille est erronée ou un réglage incorrect a été utilisé pour compenser un autre problème (par exemple un bras de direction plié).

#### 12.8.2 Jeu axial et desserrage du joint à rotule à corps rectiligne

##### Comment est créé le déplacement dans les douilles ?

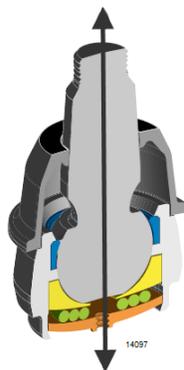
Dans chacun des joints à rotule de type à corps rectiligne, la force de compression du ressort crée un couple résistant en appliquant une charge constante au palier et au goujon.

Avec l'usure des organes, le ressort crée un couple de résistance inférieure. Avec un couple inférieur, vous n'aurez plus le joint précis requis pour une direction optimale, mais vous aurez toujours une liaison sécuritaire. **Lorsque toute la compression a disparu, la tringlerie doit être remplacée.** Cette usure peut être causée par impact, manque de graissage et usure normale.

1. Pendant que le moteur tourne, basculer légèrement le volant de direction en vérifiant le serrage du joint fileté. Observer un desserrage éventuel dans les deux cônes correspondants et tout déplacement de l'écrou de queue de rotule. Tout desserrage implique une inspection complémentaire. Si l'un des cônes correspondants présente de la distorsion ou de l'usure, les deux pièces doivent être remplacées.

2. Le moteur étant arrêté et les roues en position de ligne droite, sans force exercée sur la tringlerie par le boîtier de direction, pousser et tirer le joint à rotule vers l'intérieur et l'extérieur à la main (avec une force d'environ 100 livres) dans le sens de la queue de rotule. Si aucun mouvement n'est détecté, le joint à rotule est sûr. **Tout mouvement détecté à la main exige le remplacement du joint à rotule.**

VÉRIFIER S'IL Y A DU MOUVEMENT DANS L'AXE VERTICAL SEULEMENT



## ATTENTION

N'utiliser ni clé ni autre outil pour appliquer un effet de levier lors de l'inspection du joint à rotule. L'application d'un effet de levier peut fausser les résultats et endommager les organes.

### 13. CONSEILS DE CONDUITE

Pour maximiser la durée de vie de la pompe de direction assistée, ne pas tenter de faire tourner le volant de direction lorsque le véhicule est arrêté et spécialement lorsque les freins de service sont serrés (le blocage de roue s'oppose à l'effet de géométrie de direction qui tend à faire tourner les roues avant dans le sens opposé).

Insister en tournant ou maintenir le volant de direction avec un effort supplémentaire peut faire fonctionner le circuit hydraulique en surpression et par conséquent, causer une surchauffe du fluide hydraulique.

**ATTENTION**

Ne jamais maintenir le circuit hydraulique en surpression pendant plus de 5/10 de seconde pour ne pas endommager la pompe de direction assistée.

**NOTE**

*Une pression de pneu inégale ou basse, des pneus trop grands et une surcharge du véhicule sont des causes d'augmentation de l'effort de direction.*

**14. GÉOMÉTRIE DE ROUE AVANT****14.1 ALIGNEMENT DE SUSPENSION AVANT INDÉPENDANTE**

La géométrie du train avant doit être maintenue pour maintenir l'aisance de direction et une durée de vie satisfaisante des pneus. Lors des inspections de géométrie du train avant, le véhicule doit être horizontal et vide avec tout le poids du véhicule sur les roues.

Les inspections de géométrie du train avant se répartissent en deux groupes : les inspections d'entretien régulières aux intervalles périodiques et les inspections qui déterminent l'étendue des dégâts après une collision ou un service sévère.

Le pincement, le carrossage et la chasse font partie des inspections d'entretien régulier

Toute variation par rapport à la géométrie spécifiée indique soit un besoin de réglage soit la nécessité d'une inspection plus approfondie pour déterminer la nécessité de remplacement de pièces.

**AVERTISSEMENT**

Pendant le réglage de géométrie, le carrossage et la chasse font partie des angles qui doivent être réglés. Pendant le réglage, des cales doivent être ajoutées ou retirées aux bras triangulaires inférieurs IFS. Après le réglage de géométrie, vérifier ce qui suit :

- pose d'un nouveau contre-écrou après toutes les cales.
- Serrer les écrous remplacés conformément aux couples de serrage du tableau 2.
- Pose d'un écrou plus long si moins de 2 filets subsistent après l'écrou.
- En utilisant une bague d'étanchéité de couple, laisser une marque sur l'écrou en vue de l'inspection visuelle ultérieure.

**14.1.1 Terminologie de géométrie**

**Carrossage de roue :** le carrossage est le nombre de degrés auquel le haut de la roue est incliné vers l'intérieur ou l'extérieur à partir de la verticale vraie (Figure 38).

**Pincement de roue :** une légère convergence vers l'avant donnée aux roues d'un véhicule pour améliorer la direction et uniformiser l'usure des pneus (D moins E, Figure 38).

**Inclinaison du pivot de fusée :** l'inclinaison du pivot de fusée de la verticale au centre du véhicule dans le haut et à l'extérieur du bas (B, Figure 38)

**Chasse d'essieu avant :** l'inclinaison du pivot de fusée par rapport à la verticale dans le sens avant et arrière (C, Figure 38)

**14.1.2 Inspection du train avant**

Avant de vérifier la géométrie du train avant, exécuter l'inspection suivante :

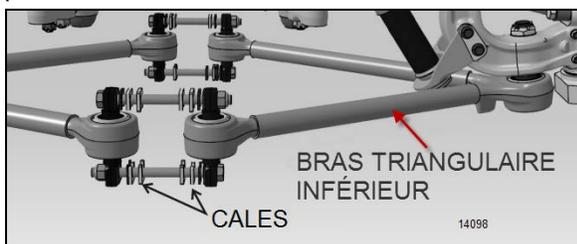
1. vérifier si la garde au sol du véhicule est normale (voir le paragraphe 3.18 Réglage de hauteur de suspension, section 16, Suspension).
2. Vérifier le gonflage des pneus.
3. Vérifier l'installation de la roue et l'absence d'ovalisation.
4. Vérifier le réglage de roulement de roue.
5. Vérifier le serrage des extrémités de barre de direction et de barre de direction.
6. Vérifier le serrage des pivots de fusée.
7. Vérifier la longueur de la tige de couple qui doit être 21 17/64 po (540 mm) et la

longueur de la tige de relais qui doit être 23 19/64 po (592 mm).

#### 14.1.3 Carrossage de roue avant

Le carrossage positif est l'inclinaison vers l'extérieur des roues au sommet, le carrossage négatif ou inverse est l'inclinaison vers l'intérieur des roues dans le haut. Les variations de carrossage peuvent être dues à l'usure des roulements de roue, des bagues de fusée de roue ou des organes de suspension déformés.

Vérifier le carrossage avec un appareil précis. Si le carrossage est incorrect, vérifier les organes de suspension en cherchant de l'usure. Remplacer les pièces usées. Si aucune usure n'est perceptible, les organes de suspension peuvent être pliés ou le bras triangulaire inférieur peut être mal calé.



**FIGURE 34 : CALES AUX BRAS TRIANGULAIRES INFÉRIEURS**

Vérifier l'inclinaison du pivot de fusée. Si l'inclinaison du pivot de fusée est incorrecte, régler à nouveau le carrossage et vérifier à nouveau l'inclinaison du pivot de fusée.

#### **NOTE**

*Le carrossage est plus important que l'inclinaison du pivot de fusée. Régler le carrossage et vérifier l'inclinaison du pivot de fusée.*

Caler le bras triangulaire inférieur pour régler le carrossage (Figure 35). Si l'inclinaison du pivot de fusée est incorrecte, l'ensemble du pivot de fusée de roue peut être déformé et doit alors être remplacé.

Un carrossage positif exagéré cause une usure irrégulière des pneus aux épaulements extérieurs. Un carrossage négatif ou inverse cause une usure des épaulements intérieurs.

#### **NOTE**

*Caler uniquement le bras de suspension inférieur pour régler le carrossage de roue avant.*



#### **ATTENTION**

Une fois que la combinaison parfaite de cales est obtenue, toujours poser des écrous autobloquants Stover neufs étant donné que l'effet autobloquant est perdu après le serrage

et le desserrage de l'écrou. Il est recommandé de poinçonner des marques pour détecter un desserrage des écrous lors des futures inspections visuelles.

#### 14.1.4 Pincement de roue avant

Le pincement est mesuré depuis le centre des sculptures de pneu. Les mesures à l'avant et à l'arrière des pneus doivent être réalisées à la même hauteur par rapport au sol. Un pincement incorrect cause une usure excessive des pneus et une instabilité de la direction avec une tendance au louvoiement.

#### **Vérification du pincement**

1. Vérifier le carrossage et le régler au besoin.
2. Lever l'avant du véhicule et faire tourner les roues en marquant l'axe des sculptures du pneu.
3. Placer les roues en position de ligne droite et abaisser le véhicule pour qu'il repose sur le sol.
4. Faire rouler le véhicule vers l'avant sur un mètre environ. Ceci élimine le jeu causé par le desserrage des roulements de roue ou des connexions de direction.
5. Vérifier la distance entre les axes de pneu à l'avant et à l'arrière des pneus avant. Ces deux mesures doivent être faites à la même hauteur par rapport au sol. La mesure avant doit être  $3/32 \pm 1/32$  de pouce inférieure à la mesure arrière.

#### **Réglage du pincement**

1. Desserrer les boulons de collier de serrage de barre d'accouplement.
2. En utilisant une clé à tubes, faire tourner les tubes de barre d'accouplement pour obtenir la mesure du pincement spécifiée à l'étape 5, paragraphe Vérification du pincement.
3. Serrer les boulons du collier de serrage de barre d'accouplement et vérifier à nouveau le pincement.
4. Vérifier si la relation angulaire de la bielle pendante avec le boîtier de direction est similaire à l'illustration Figure 35.

#### **NOTE**

*Utiliser uniquement les barres d'accouplement pour régler le pincement.*

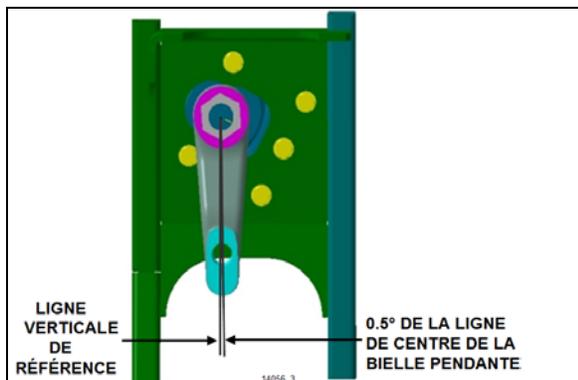


FIGURE 35 : ALIGNEMENT DE BIELLE PENDANTE IFS

#### 14.1.5 Chasse de roue avant

La chasse positive est l'inclinaison du haut des pivots de fusée vers l'arrière du véhicule. Une chasse négative ou inverse est l'inclinaison des pivots de fusée vers l'avant du véhicule. Ce véhicule est conçu avec une chasse positive. Le but de la chasse est de fournir la stabilité de direction en maintenant les roues en position de ligne droite.

Des variations de chasse peuvent être dues à un bras triangulaire de suspension supérieure, un bras triangulaire de suspension inférieure ou un carter du pivot de fusée plié. La chasse doit être réglée au moyen de cales. Un appareil de précision doit être utilisé pour mesurer la chasse. Caler le levier coudé et le bras de renvoi pour régler la chasse (Figure 38).

Des variations par rapport à la chasse spécifiée affectent la stabilité de la direction, causent du louvoiement, du dandinement de roue et réduisent le recentrage de direction en sortie de virage.

#### NOTE

Sur la suspension avant à roues indépendantes, la chasse de la roue du côté droit doit être égale ou supérieure à la chasse de la roue du côté gauche, sans dépasser un écart de 0,3°.

#### 14.1.6 Dégâts importants

Si la suspension a subi d'importants dégâts, il peut s'avérer nécessaire de caler le levier coudé et le bras de renvoi pour éviter les réactions au volant en passant un cahot ou en roulis. Se reporter également au paragraphe concerné à la géométrie du train avant.

#### 14.1.7 Spécifications de géométrie

#### NOTE

Sur la suspension avant à roues indépendantes, la chasse de la roue du côté droit doit être égale ou supérieure à la chasse

de la roue du côté gauche, avec une différence maximale de 0,3°.

Utiliser des systèmes de géométrie de roues statiques qui fonctionnent avec des mesures d'inclinaison uniquement, tels que les systèmes Josam ou Hunter.

### Autocars de conversion X3-45 VIP SUSPENSION AVANT INDÉPENDANTE

Charge	Valeur minimale		Valeur nominale		Valeur maximale	
	Non converti	Converti	Non converti	Converti	Non converti	Converti
Carrossage du côté droit	0,20°	-0,20°	0,30°	0°	0,50°	0,20°
Carrossage du côté gauche	0,20°	-0,20°	0,30°	0°	0,50°	0,20°
Chasse du côté droit	2,55°		2,8°		3,05°	
Chasse du côté gauche	2,55°		2,8°		3,05°	
Pincement total	0,02°	0,04°	0,04°	0,06°	0,06°	0,08°

### Autocars X3-45 AVEC SUSPENSION AVANT INDÉPENDANTE

	Valeur minimale	Valeur nominale	Valeur maximale
Carrossage du côté droit	0,0°	0,150°	0,30°
Carrossage du côté gauche	0,0°	0,150°	0,30°
Chasse du côté droit	2,35°	2,6°	2,85°
Chasse du côté gauche	2,35°	2,6°	2,85°
Pincement total	0,04°	0,06°	0,08°

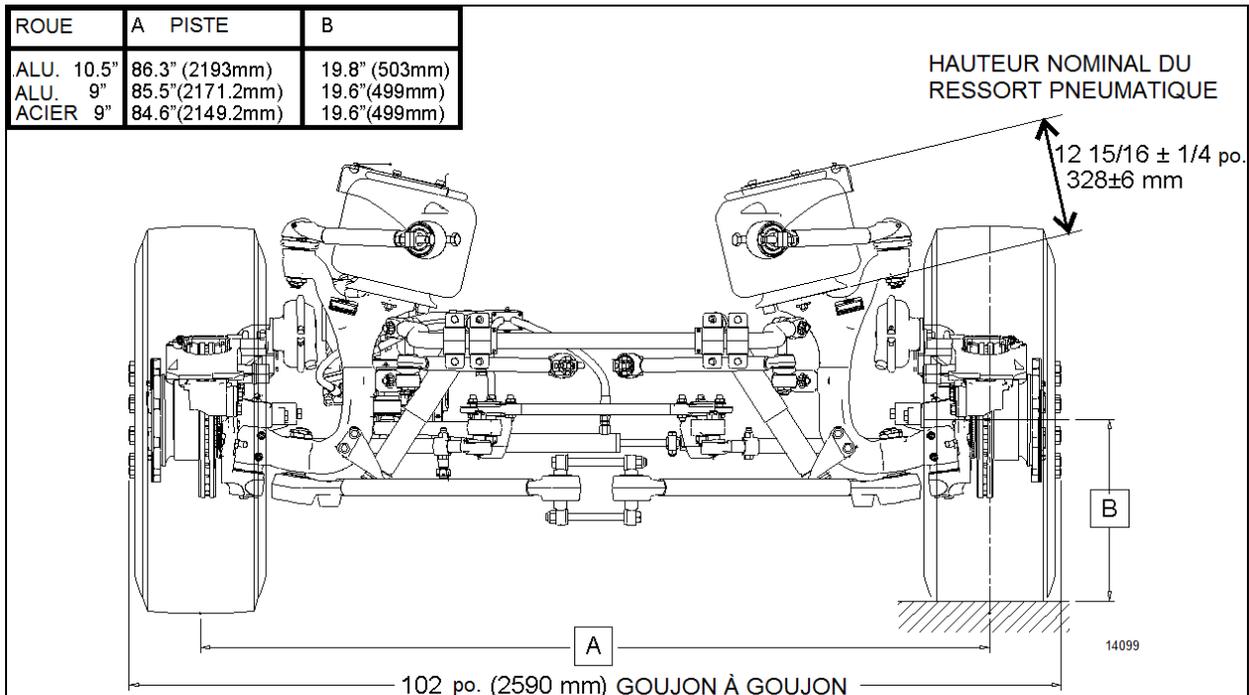


FIGURE 36 : DIMENSIONS NOMINALES IFS

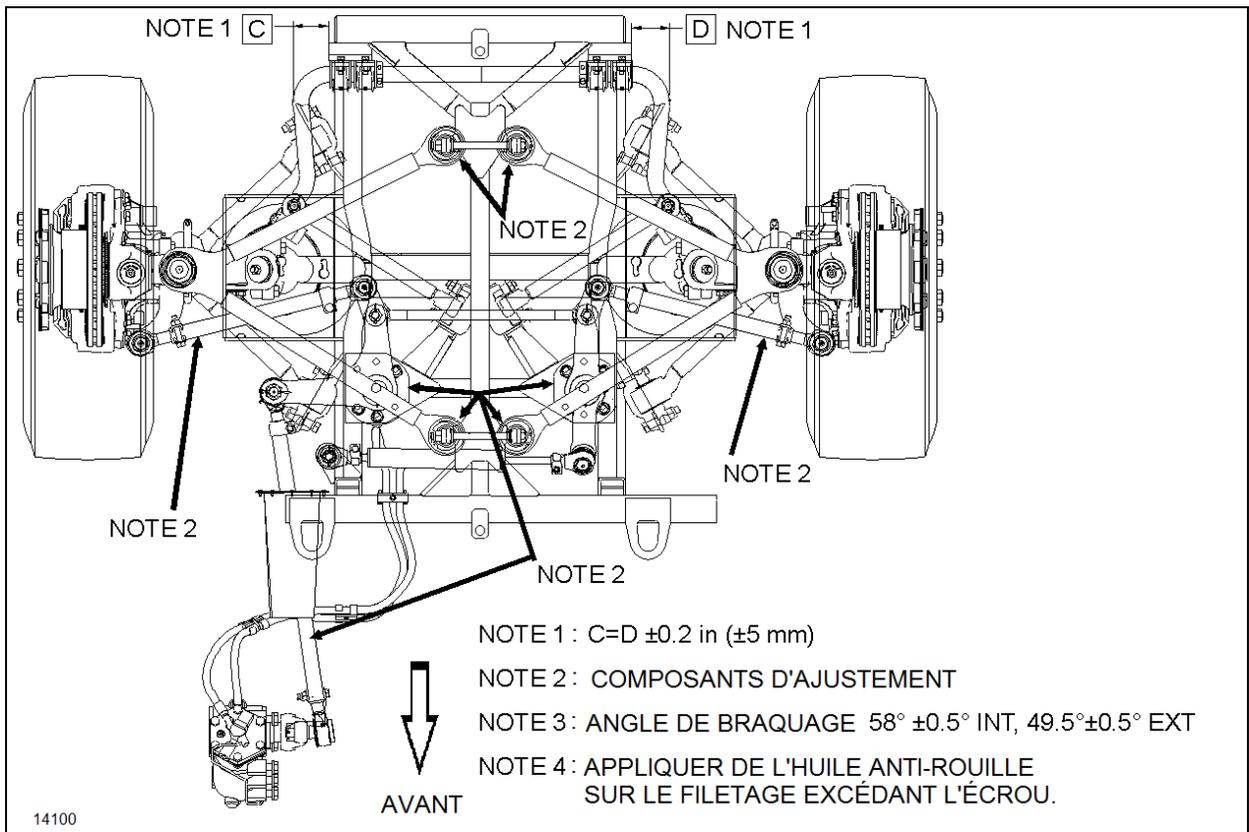


FIGURE 37 : LA REMARQUE 2 INDIQUE OÙ LE RÉGLAGE DOIT ÊTRE EFFECTUÉ EN CAS D'ALIGNEMENT POUR IFS.

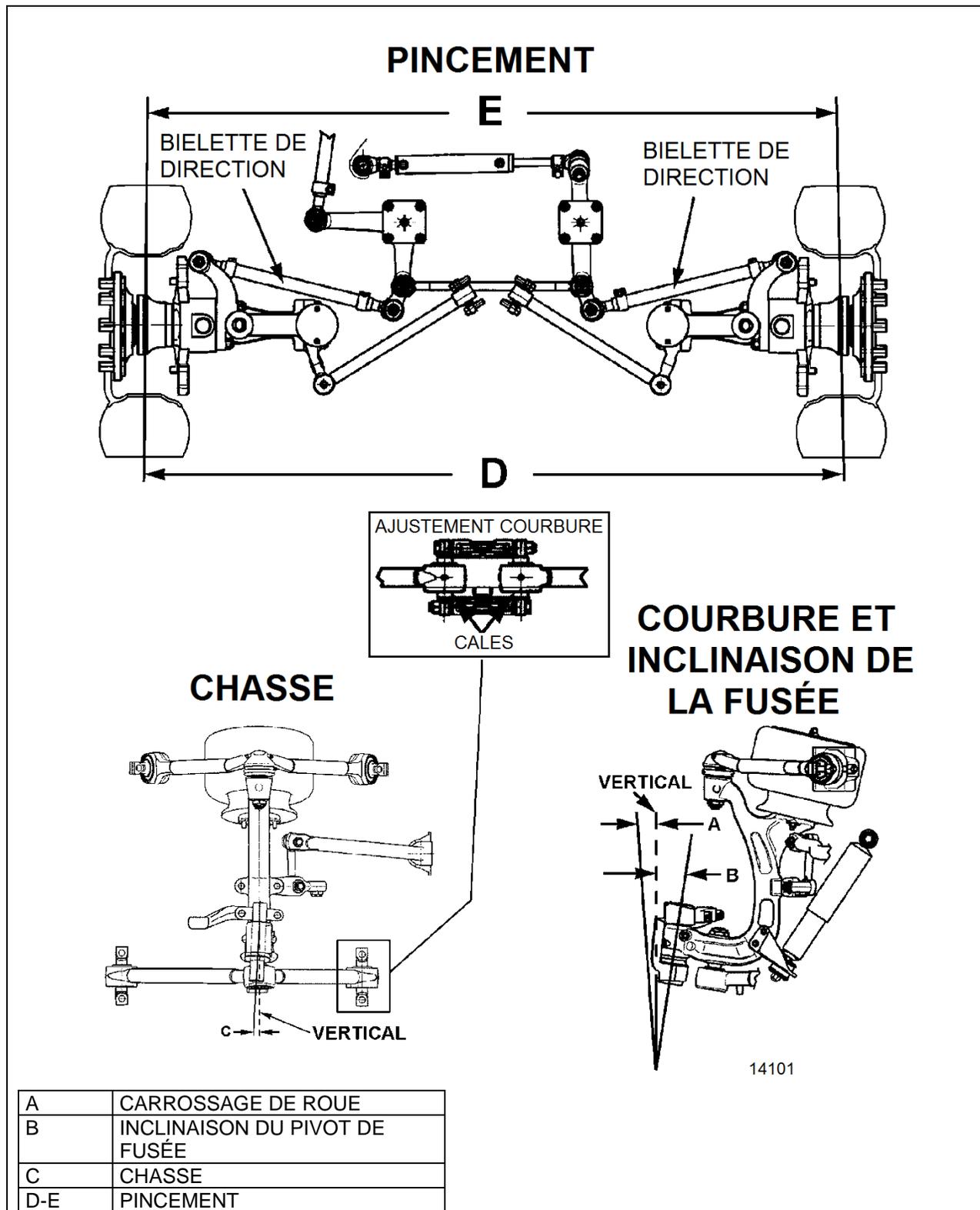


FIGURE 38 : SCHÉMA DE GÉOMÉTRIE DU TRAIN AVANT

## 14.2 GÉOMÉTRIE D'ESSIEU AVANT RIGIDE

Un alignement de roues avant adéquat doit être maintenu pour le confort de direction et une durée de vie satisfaisante des pneus. Les chocs et les vibrations de la chaussée, ainsi que la contrainte et la pression normale sur le système avant peuvent, dans les circonstances normales de fonctionnement, causer une modification de la géométrie de roue avant.

Vérifier l'alignement de roues avant dans les cas suivants :

1. Tous les 320 000 km (200 000 milles) ou tous les 24 mois (entretien normal) ;
2. Lorsque la direction du véhicule fonctionne mal ; ou
3. Pour corriger un problème d'usure de pneu.

Il existe deux types de géométrie de roue avant : alignement mineur et alignement majeur.

### 14.2.1 Inspection avant réglage de géométrie

Vérifier ce qui suit avant un alignement de roues avant :

1. Vérifier si la garde au sol du véhicule est normale. Se reporter à la section 16, *Suspension* sous le titre 7 : *Réglage de hauteur de suspension*.
2. Vérifier si les roues avant ne sont pas la cause du problème. Se reporter à la section 13, *Roues, moyeux et pneus*. Examiner les pneus en recherchant des motifs d'usure qui indiquent une suspension endommagée ou un défaut d'alignement.
  - a. Vérifier si les pneus sont gonflés à la pression spécifiée.
  - b. Vérifier si les pneus avant sont de même taille et type.
  - c. Vérifier si les roues sont équilibrées.
  - d. Vérifier la pose et la rectitude de roue.
3. Vérifier le réglage du palier de roue. Voir la section 13, *Roues, moyeux et pneus*.
4. Rechercher des déformations dans la timonerie de direction et tout du jeu dans les points d'articulation.
5. Vérifier les pivots de fusée en recherchant une usure excessive.
6. Vérifier les barres d'accouplement en recherchant une courbure et vérifier les bagues de caoutchouc en recherchant une usure excessive.

7. Vérifier si toutes les fixations sont serrées au couple prescrit. Utiliser une clé dynamométrique pour la vérification. Dès que la fixation commence à bouger, enregistrer le couple. Corriger au besoin. Remplacer les fixations usées ou endommagées.

### 14.2.2 Réglage mineur de roue avant

Exécuter un alignement de roues avant mineur pour toutes les conditions d'entretien normale.

Exécuter le réglage mineur de géométrie de roue avant dans la séquence suivante :

1. Examiner tous les systèmes qui affectent la géométrie de roue. Voir le paragraphe 14.2.1, *Inspection avant réglage de géométrie* dans cette section.
2. Vérifier les paliers du moyeu. Voir la section 13, *Roues, moyeux et pneus* sous le titre 8, *Moyeux de roue d'essieu avant et auxiliaire*.
3. Vérifier et régler le pincement.

### 14.2.3 Réglage majeur de géométrie de roue avant

Exécuter un alignement majeur de roues avant pour corriger les problèmes de direction et d'usure des pneus.

Exécuter l'alignement majeur de roues avant dans l'ordre suivant :

1. Examiner tous les systèmes affectant la géométrie de roue. Voir le paragraphe 14.2.1, *Inspection avant réglage de géométrie* dans cette section.
2. Vérifier les paliers du moyeu. Voir la section 13, *Roues, moyeux et pneus* sous le titre 8, *Moyeux de roue d'essieu avant et auxiliaire*.

#### **NOTE**

*Si les butées d'angle de direction sont modifiées, une procédure spéciale est nécessaire pour un nouveau réglage du limiteur du boîtier de direction. Voir le paragraphe 14.2.7 Butée hydraulique, dans cette section.*

3. Vérifier et régler l'angle de braquage.
4. Vérifier l'angle de carrossage.
5. Vérifier et régler l'angle de chasse.
6. Vérifier et régler le pincement.

### 14.2.4 Réglage d'angle de braquage

L'angle maximal de braquage est réglé au moyen de deux vis de butée de direction installées sur le centre de l'essieu. L'angle de braquage est réglé en usine en fonction du

châssis et dès lors n'exige pas de réglage sur les véhicules neufs. Cependant, il doit être vérifié et réglé chaque fois qu'un organe du système de direction est réparé, démonté ou réglé.

Vérifier si les pneus avant frottent contre le châssis ou si le mécanisme de direction a été réparé.

Adopter la méthode suivante pour vérifier l'angle de braquage maximal de direction :

#### 14.2.5 Réglage du virage du côté droit



### ATTENTION

Pour éviter que l'amortisseur de direction n'interfère avec le réglage des angles de braquage, vérifier si son support de fixation occupe l'emplacement correct sur le centre de l'essieu (se reporter à la section 14 Direction).

1. Faire tourner le volant de direction vers la droite jusqu'à ce que le bossage du centre d'essieu touche la vis de butée du côté droit.
2. Vérifier le point de contact le plus proche de la cage du joint sphérique avec l'ensemble de soutien des soufflets pneumatiques. Mesurer la distance entre ces deux points.
3. La distance entre ces deux points doit être d'environ 3 mm (1/8 po). Sinon, les vis de butée de direction doivent être réglées à nouveau.
4. Vérifier le point de contact le plus proche de la barre de direction avec le pneu. Mesurer la distance entre ces deux points.
5. La distance doit être de 25 mm (1 po) ou plus. Sinon, les vis de butée de direction doivent être réglées à nouveau.
6. Ceci doit être réalisé pour un tour complet vers la droite.
7. Si un nouveau réglage est nécessaire :
  - a. Enlever la vis de butée du pivot.
  - b. Ajouter à la vis de butée le nombre nécessaire de rondelles pour obtenir une mesure correcte. Ensuite, serrer la vis de butée. Deux rondelles d'épaisseurs différentes sont disponibles : 1/16 po et 3/16 po.

#### 14.2.6 Réglage du braquage du côté gauche

1. Faire tourner le volant de direction vers la gauche jusqu'à ce que le bossage du centre d'essieu touche la vis de butée du côté gauche.
2. Vérifier le point de contact le plus proche du corps du joint sphérique avec l'ensemble de

soutien des soufflets pneumatiques. Mesurer la distance entre ces deux points.

3. La distance entre ces deux points doit être d'environ 3 mm (1/8 po). Sinon, les vis de butée de direction doivent être réglées à nouveau.
4. Vérifier la course du cylindre du stabilisateur de direction (amortisseur). Elle ne peut dépasser 320 mm (12,59 po).
5. La butée d'arrêt de direction doit être en contact avant que le stabilisateur de direction n'atteigne la fin de la course.
6. Ceci doit être réalisé pour un tour complet vers la gauche.
7. Si un nouveau réglage est nécessaire :
  - a. Enlever la vis de butée du pivot.
  - b. Ajouter à la vis de butée le nombre nécessaire de rondelles pour obtenir une mesure correcte. Ensuite, serrer la vis de butée. Deux rondelles d'épaisseurs différentes sont disponibles : 1/16 po et 3/16 po.

#### 14.2.7 Arrêt hydraulique

##### NOTE

*Avant un nouveau réglage du limiteur de direction, vérifier la géométrie de roue du véhicule et vérifier si le niveau d'huile est correct et si la purge d'air est réalisée.*

Se reporter au 'ZF-Servocom Repair Manual' disponible sur la clé USB des publications techniques, au paragraphe *Configuration et test de fonctionnement*.

#### 14.2.8 Carrossage de roue avant

Le carrossage est le nombre de degrés d'inclinaison du haut de la roue vers l'extérieur (positif) ou vers l'intérieur (négatif) depuis un angle vertical (Figure 39).

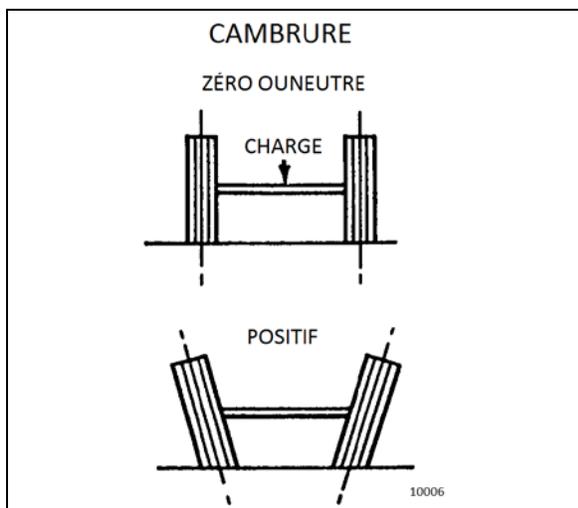


FIGURE 39 : CARROSSAGE

L'angle de carrossage n'est pas réglable. Les variations de carrossage peuvent être dues à l'usure des roulements de roue, des goupilles de fusée de direction ou par une fusée courbée ou un affaissement du centre de l'essieu. L'effort de direction est affecté par un carrossage incorrect et une usure inégale des pneus en résulte. Un carrossage positif excessif cause une usure irrégulière des pneus à l'épaule extérieure et un carrossage négatif excessif cause une usure à l'épaule intérieure.

#### 14.2.9 Vérification du carrossage

Pour les spécifications du carrossage, se reporter au paragraphe 14.2.12 Spécifications, dans cette section.

1. Utiliser un appareil d'alignement pour vérifier l'angle de carrossage.
2. Si l'indication de carrossage sort des normes, régler les roulements de roue et répéter la vérification. Si l'indication est toujours hors-norme, vérifier les goupilles de fusée de direction et le centre de l'essieu.
3. Consulter les consignes du manuel « DANA SPICER Maintenance Manual Model NDS and Maintenance Manual NDS Axles ».
4. Vérifier la distorsion latérale de roue conformément à la section 13, *Roues, moyeux et pneus* sous le titre, *Vérification de roue tordue sur le véhicule*. Si la distorsion est excessive, redresser ou remplacer les roues.

#### 14.2.10 Chasse d'essieu avant

Pour les spécifications de chasse, se reporter au paragraphe 14.2.12 Spécifications, dans cette section.

La chasse positive est l'inclinaison vers l'arrière de l'axe vertical de la goupille de fusée. La chasse négative est l'inclinaison vers l'avant de l'axe vertical de la goupille de fusée (Figure 40). Ce véhicule est conçu avec une chasse positive. La fonction de l'angle de chasse est de produire un effet de traînée. Ceci résulte dans une direction stabilisée et une tendance des roues à retourner à la position de ligne droite après un virage.

Une chasse excessive durcit la direction en virage. Un dandinement peut également se développer en retournant à la position de ligne droite (en sortie de courbe).

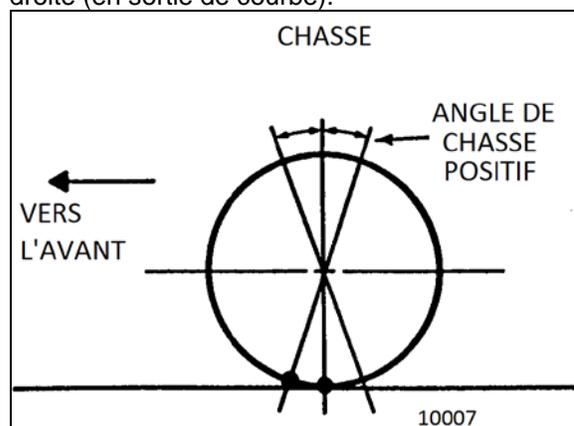


FIGURE 40 : CHASSE

Une chasse insuffisante cause un louvoiement et une instabilité de direction. Les variations de chasse peuvent être causées par un essieu déformé, une inclinaison ou une distorsion des supports de suspension latérale, des bagues de barre d'accouplement endommagées ou un serrage inégal des boulons de soutien de suspension avant et arrière. Une chasse incorrecte peut être corrigée en remplaçant les organes endommagés de la suspension. Un instrument de précision doit être utilisé pour mesurer la chasse.

#### NOTE

La chasse de ce véhicule est réglée en usine et n'est pas réglable. Cependant, si la chasse d'essieu avant doit être réglée après un remplacement d'organes endommagés ou suite à un réglage irrégulier de chasse, il est possible d'obtenir un réglage mineur au moyen de cales (Prevost n° 110663) sur le support de barre d'accouplement supérieur gauche.

## 14.2.11 Pincement de roue avant

Le pincement de roue est le degré de rapprochement (habituellement exprimé en fractions de pouce) de la partie avant des roues avant du véhicule comparé à la partie arrière, mesurée à la hauteur de l'axe de roue avec un mécanisme de direction en position normale en ligne droite.

Un pincement incorrect cause une usure excessive des pneus du fait du patinage latéral et une instabilité de direction avec une tendance au louvoiement. Le pincement peut être mesuré depuis le centre de la semelle du pneu ou depuis l'intérieur des pneus. Prendre les mesures à l'avant et à l'arrière de l'essieu (voir A et B dans Figure 41).

Lors du réglage du pincement, la suspension avant doit être neutralisée, c'est-à-dire que toutes les composantes doivent être dans la même position qu'en fonctionnement lors du réglage.

Pour neutraliser la suspension, le véhicule doit rouler vers l'avant, sur environ dix pieds.

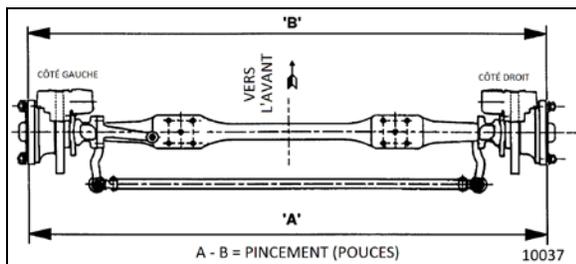


FIGURE 41 : MESURE DU PINCEMENT

Pour les spécifications du pincement, se reporter au paragraphe 14.2.12 Spécifications dans cette section.

En déplaçant le véhicule vers l'avant, toutes les tolérances de suspension avant sont reprises et la suspension est alors en position normale de fonctionnement. La neutralisation de la suspension avant est extrêmement importante, spécialement si le véhicule a été levé pour marquer les pneus. Sinon, les roues avant ne retournent pas à la position normale de fonctionnement étant donné que les pneus adhèrent à la surface du sol lorsque le véhicule est abaissé.

**NOTE**

*Les mesures du pincement doivent être prises à l'axe horizontal de l'axe de roue.*

## 14.2.12 Inspection et réglage

Avant de vérifier le pincement avant, commencer par vérifier les angles de carrossage et effectuer les corrections nécessaires.

1. Mesure du pincement
2. Si la mesure du pincement n'est pas dans la tolérance spécifiée, agir comme suit :
  - a. Desserrer les écrous du boulon de pincement et les boulons sur chaque barre d'accouplement.
  - b. Faire tourner la barre d'accouplement pour obtenir la mesure du pincement spécifiée.
  - c. Serrer les écrous du boulon de pincement alternativement et progressivement à 88-102 Nm (65-75 lb-pi), assujettissant ainsi toutes les rotules de barre d'accouplement.

Utiliser des systèmes de géométrie de roues statiques qui fonctionnent avec des mesures d'inclinaison uniquement, tels que les systèmes Josam ou Hunter. Les spécifications de géométrie statique sont mentionnées dans les tableaux suivants :

ALIGNEMENT DE ROUES AVANT			
SPÉCIFICATIONS AVEC L'ESSIEU RIGIDE			
Alignement de roues avant	Minimum	Nominal	Maximum
Carrossage Côtés droit et gauche * (degrés)	-0,250	0,125	0,375
Chasse Côtés droit et gauche (degrés)	2	2,75	3,5
Pincement total (A moins B) (degrés)	0,04	0,06	0,08

## 15. DÉPANNAGE

CONDITION	CAUSE	CORRECTION
Les pneus s'usent rapidement ou présentent une usure inégale de sculpture du pneu.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La pression de gonflage des pneus est incorrecte.</li> <li>2. Les pneus sont déséquilibrés.</li> <li>3. L'alignement d'essieu auxiliaire est incorrect.</li> <li>4. Le réglage du pincement est incorrect.</li> <li>5. La géométrie du bras de direction est incorrecte.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Régler la pression de gonflage des pneus.</li> <li>2. Équilibrer ou remplacer les pneus.</li> <li>3. Aligner l'essieu auxiliaire.</li> <li>4. Régler le pincement correctement.</li> <li>5. Intervenir sur le système de direction selon les besoins.</li> </ol>
La direction est dure.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basse pression dans le circuit de servodirection</li> <li>2. Le mécanisme de direction est mal monté.</li> <li>3. La tringlerie de direction exige un graissage.</li> <li>4. Grippage des pivots de fusée</li> <li>5. La géométrie du bras de direction est incorrecte.</li> <li>6. Chasse mal réglée</li> <li>7. Les rotules de barre d'accouplement se déplacent difficilement.</li> <li>8. Butée usée</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Réparer le système de servodirection.</li> <li>2. Monter correctement le mécanisme de direction.</li> <li>3. Graisser la tringlerie de direction.</li> <li>4. Régler les pivots de fusée.</li> <li>5. Intervenir sur le système de direction selon les besoins.</li> <li>6. Régler la chasse selon les besoins.</li> <li>7. Remplacer les rotules de barre d'accouplement.</li> <li>8. Remplacer la butée.</li> </ol>
Bras de direction, levier supérieur de direction ou ensemble de barre d'accouplement plié(e) ou brisé(e).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pression excessive du circuit de servodirection</li> <li>2. La pression de coupure du système de direction assistée est mal réglée.</li> <li>3. Le véhicule n'est pas alimenté correctement.</li> <li>4. Le système de direction assistée est mal installé.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remplacer les organes endommagés, régler le système de direction assistée conformément à la pression prescrite.</li> <li>2. Vérifier si le véhicule est alimenté correctement.</li> <li>3. Poser correctement le système de direction assistée.</li> <li>4. Poser correctement le système de direction assistée.</li> </ol>
queue de rotule de direction usée ou brisée	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fixations de barre d'accouplement serrées au-delà du couple prescrit</li> <li>2. Manque de graissage ou lubrifiant incorrect</li> <li>3. Butées de direction assistée mal réglées</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remplacer les organes endommagés, serrer les fixations de barre d'accouplement au couple prescrit.</li> <li>2. Graisser la tringlerie au moyen du lubrifiant prescrit.</li> <li>3. Régler les butées à la dimension spécifiée.</li> </ol>
Pivots de fusée et bagues de fusée usés	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagues d'étanchéité et joints usés ou manquants</li> <li>2. Lubrifiant incorrect</li> <li>3. Essieu non graissé à la fréquence planifiée</li> <li>4. Procédures incorrectes de graissage</li> <li>5. Le calendrier de graissage ne correspond pas aux circonstances d'utilisation.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remplacer les organes endommagés, remplacer les bagues d'étanchéité et les joints.</li> <li>2. Graisser l'essieu au moyen du lubrifiant prescrit.</li> <li>3. Graisser l'essieu à la fréquence planifiée.</li> <li>4. Utiliser le calendrier de graissage correct en fonction des circonstances d'utilisation.</li> <li>5. Modifier le calendrier de graissage en fonction des circonstances d'utilisation.</li> </ol>
Vibrations ou dandinement de l'essieu avant en fonctionnement	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Angle de chasse mal réglé.</li> <li>2. Les roues et/ou les pneus sont déséquilibrés.</li> <li>3. Cylindre stabilisateur de direction usé</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Régler la chasse.</li> <li>2. Équilibrer ou remplacer les roues et/ou les pneus.</li> <li>3. Remplacer le cylindre stabilisateur de direction.</li> </ol>

**16. SPÉCIFICATIONS DU COUPLE**

Les couples de serrage applicables à la direction d'essieu avant sont groupés avec l'information au sujet de la suspension avant. Se reporter à la section 16, Suspension, de ce manuel.

**17. SPÉCIFICATIONS****Boîtier de direction assistée**

Marque .....ZF-SERVOCOMTRONIC  
 Type ..... sensible à la vitesse  
 F.E.W. .... 16 600 lb (7545 kg)  
 Pression nominale..... 2175 psi (150 bars)  
 Rapport d'engrenage (centre) ..... 22,2/1  
 Rapports d'engrenage (extrémités)..... 26,2/1  
 Débit minimal de pompe pour 1,5 hwt/sec .....4,22 gpm (16 lpm)

**Boîtier de direction assistée**

Marque ..... ZF-SERVOCOM  
 F.E.W. .... 16 600 lb (7545 kg)  
 Pression nominale..... 2175 psi (150 bars)  
 Rapport d'engrenage (centre) ..... 22,2/1  
 Rapports d'engrenage (extrémités)..... 26,2/1  
 Débit minimal de pompe pour 1,5 hwt/sec .....4,22 gpm (16 lpm)

**Boîtier de direction assistée (avec IFS)**

Marque ..... ZF-SERVOCOM  
 Type ..... 8098  
 F.E.W. .... 19 000 lb (8618 kg)  
 Pression nominale..... 2320 psi (160 bars)

**Réservoir de direction assistée**

Capacité en huile ..... 4 pintes États-Unis (3,7 litres)  
 Marque ..... Nelson Muffler

**Vérin stabilisateur de direction (amortisseur)**

Longueur étendue ..... 32,73 ± 0,12 po  
 Longueur écrasée ..... 20,26 ± 0,12 po  
 Course..... 12,47 ± 0,12 po

**Essieu avant rigide**

Marque .....DANA SPICER EUROPE  
 Modèle..... S84U  
 Voie avant ..... 2145 mm (84,4 pouces)  
 Capacité de charge nominale..... 7500 kg (16 500 lb)