

Entretien et réparation des suspensions et des cadres de châssis

Module 9



Objectifs :

- Expliquer le principe de fonctionnement des différents types de suspensions
- Décrire les caractéristiques et le fonctionnement des amortisseurs
- Décrire les caractéristiques du cadre de châssis
- Décrire les caractéristiques des sellettes d'attelage
- Décrire les caractéristiques des béquilles de semi-remorques
- Associer aux problèmes courants de suspension leurs causes les plus fréquentes
- Diagnostiquer des problèmes sur éléments de suspension et de cadre de châssis
- Expliquer la méthode de dépose d'un ressort à lames, d'un ressort pneumatique et d'un amortisseur
- Sélectionner les graisses appropriées à la lubrification des ressorts, de la suspension et de la sellette d'attelage
- Poser et régler les composants
- Faire l'essai à la suite de l'intervention

Introduction

La suspension supporte le châssis du véhicule. Elle agit comme intermédiaire entre les essieux et le châssis. Les essieux sont influencés par les différentes forces rencontrées sur la route. Sans suspension, ces forces seraient directement transmises au châssis du véhicule. Essayez de vous imaginer vous promenant dans vos camions Tonka que vous aviez étant petit! Pensez aux coups et à la vibration, de cette façon, la charge transportée, le camion et le chauffeur ne durerait pas très longtemps!

La suspension joue plusieurs rôles tels que :

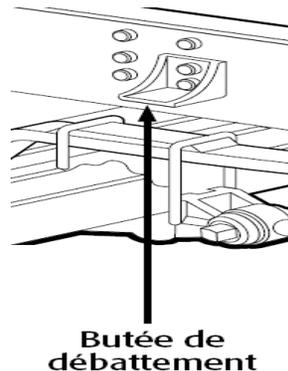
- Stabilise le camion sur les autoroutes autant que sur des terrains cahoteux
- Amorti les coups et les vibrations et permet au chauffeur de garder un bon contrôle du véhicule
- Maintien un ajustement adéquat de l'alignement et de l'espacement entre les essieux
- Permet un roulement doux dans des conditions chargées et allège

Voici quatre sous-divisions de catégories de suspensions :

- **Suspension à lames**
- **Suspension à ressort et balancier**
- **Ressort à barre de torsion**
- **Suspension pneumatique**

Notre suspension subira différents effets à cause du profil de la route. Voici différentes conditions rencontrés :

Sous-tension (Jounce): veut dire que la suspension est à son point le plus compressé. Dans plusieurs cas, les manufacturiers installent des butées de débattement (jounce blocks) pour empêcher le contact entre les essieux et le châssis aussi connu sous le nom de ``suspension slam``



Rebond (rebound) : c'est la réponse de la suspension suite à une contrainte, elle rebondi.

Poids non soutenu (unsprung weight) : est un facteur important de la suspension. Il signifie tout poids qui n'est pas supporté par la suspension, exemple, les essieux. Idéalement on veut garder ce poids le plus bas possible, à cause des contrecoups quand la suspension redescend. C'est une des raisons qui justifie l'achat de jantes en aluminium pour les roues, vu leur poids grandement inférieur aux jantes en acier.

Oscillation : signifie qu'il y a présence de vibration ou de mouvements anormaux dans la suspension, rythmé ou bien irrégulier. Une bonne suspension devrait minimiser l'effet de rebond ou d'oscillation en utilisant des dispositifs d'amortissement comme des amortisseurs et des lames de ressort multiples.

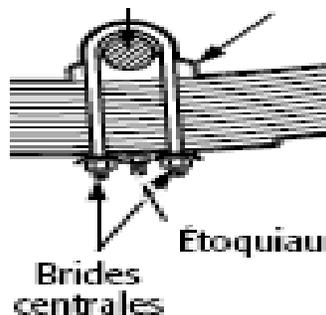
Suspensions à lames

Les suspensions à lames sont constituées d'une ou plusieurs lames faites en alliage d'acier trempé, ce qui signifie traité à chaud. Leur utilisation remonte aux carrioles pour les chevaux. Elles étaient une source de confort pour l'utilisateur. Les lames doivent être capables de subir une flexion, sans en être déformé de façon permanente. Les lames se retrouvent parfois seules, ou bien parfois en empilages (spring pack).



Ce type de suspension à lames multiples (spring pack), utilise un principe appelé ``self dampening``. Les lames amortissent en partie elles-mêmes l'oscillation causé par une compression et un relâchement. Quand la charge commence à s'appliquer, tour à tour les lames subiront une charge et subiront une flexion. Dans ce mouvement de flexion, les lames devront frotter les unes contre les autres, ce qui aura tendance à freiner l'effet de rebond des lames.

2 facteurs assurent le bon fonctionnement de ce principe. Premièrement, quand les lames sont assemblées, il ne doit y avoir ni peinture, ni lubrification entre elles. Ceci réduirait la friction entre les lames. Deuxièmement, le boulon étoquiau (center bolt), qui est au centre des lames et qui maintient une tension adéquate entre les lames, détermine en bonne partie le bon fonctionnement de l'amortissement des lames. Si le boulon étoquiau est brisé le fonctionnement des lames sera affecté.



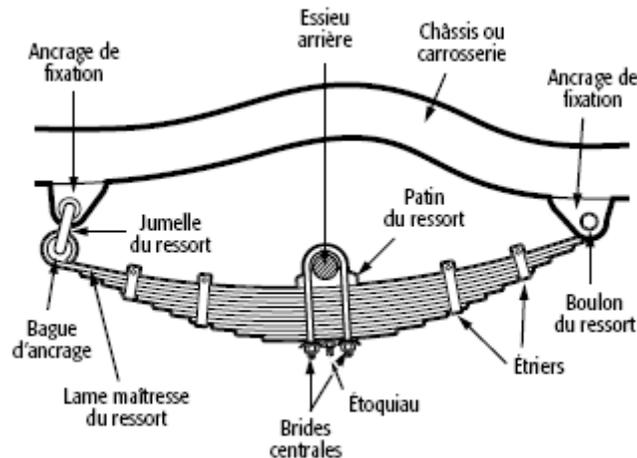
Dans certains cas, les suspensions à lames doivent être jumelées à des amortisseurs pour réduire l'oscillation des lames. Certains modèles à lames multiples, sont tellement efficaces qu'ils ne nécessitent pas l'utilisation d'amortisseurs.

Les types de suspensions à lames

Jusqu'à tout récemment, les suspensions à lames équipaient la majorité des camions et remorques de transport. Dans les cinquante dernières années, les suspension combinées air/lame ont gagné beaucoup de place dans le marché à cause de leur grande efficacité autant chargé que sans charge. Il existe 2 catégories de suspensions à lames : à flexion constante et à flexion variable ou progressive.

Les lames à taux de flexion constante par exemple, lorsque soumises à une charge de 500lbs, vont avoir une flexion de 1 pouce. Les mêmes lames soumises au double, 1000lbs, vont avoir une flexion de 2 pouces.

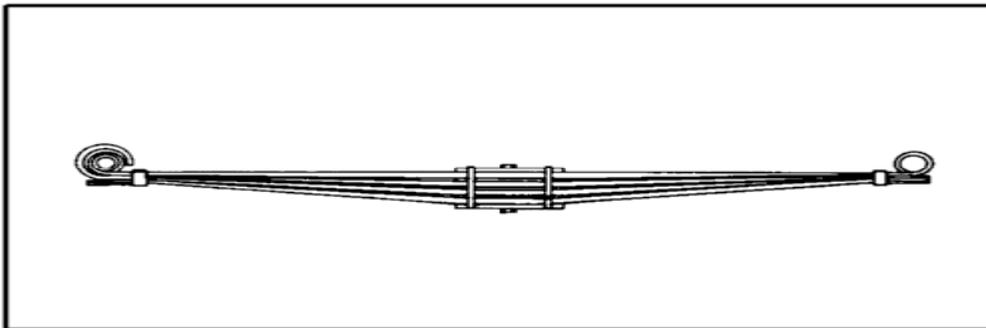
Le modèle typique de lames à flexion constante est fixé à l'avant avec un support fixe, le derrière lui est fixé à l'aide de jumelles (shackles) pour permettre une variation de longueur entre la compression du ressort et le rebond.



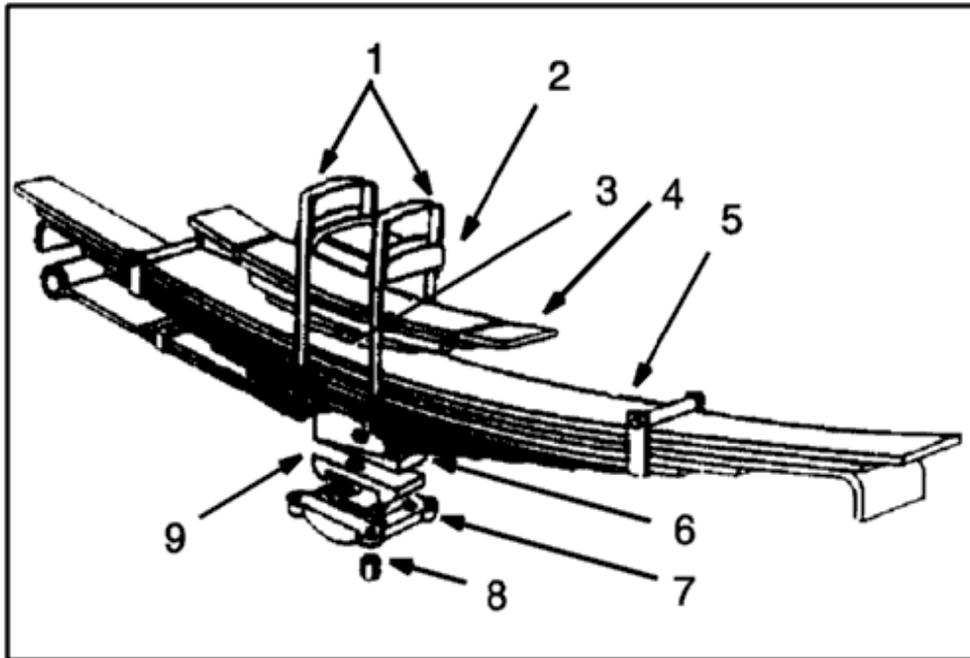
Les lames sont retenues ensemble à l'aide du boulon étoquiau et fixé à l'essieu par des brides de fixation (U-bolts). Des étriers de centrage sont utilisés pour maintenir un alignement adéquat entre les lames.

Les ressorts à lames coniques comportent des lames plus épaisses au centre qu'aux extrémités. Cette conception nécessite moins de lames, ce qui permet de réduire le poids du véhicule.

Les ressorts à lames coniques sont fixés à l'essieu au moyen d'étriers filetés, d'écrous et de rondelles. L'extrémité avant du ressort est fixée à une main de ressort immobile et l'extrémité arrière, à une jumelle de ressort. Cette jumelle articulée permet à la longueur du ressort de varier durant la compression et le rebond du véhicule. Ce type de suspension est du genre à *taux de flexion constante*.

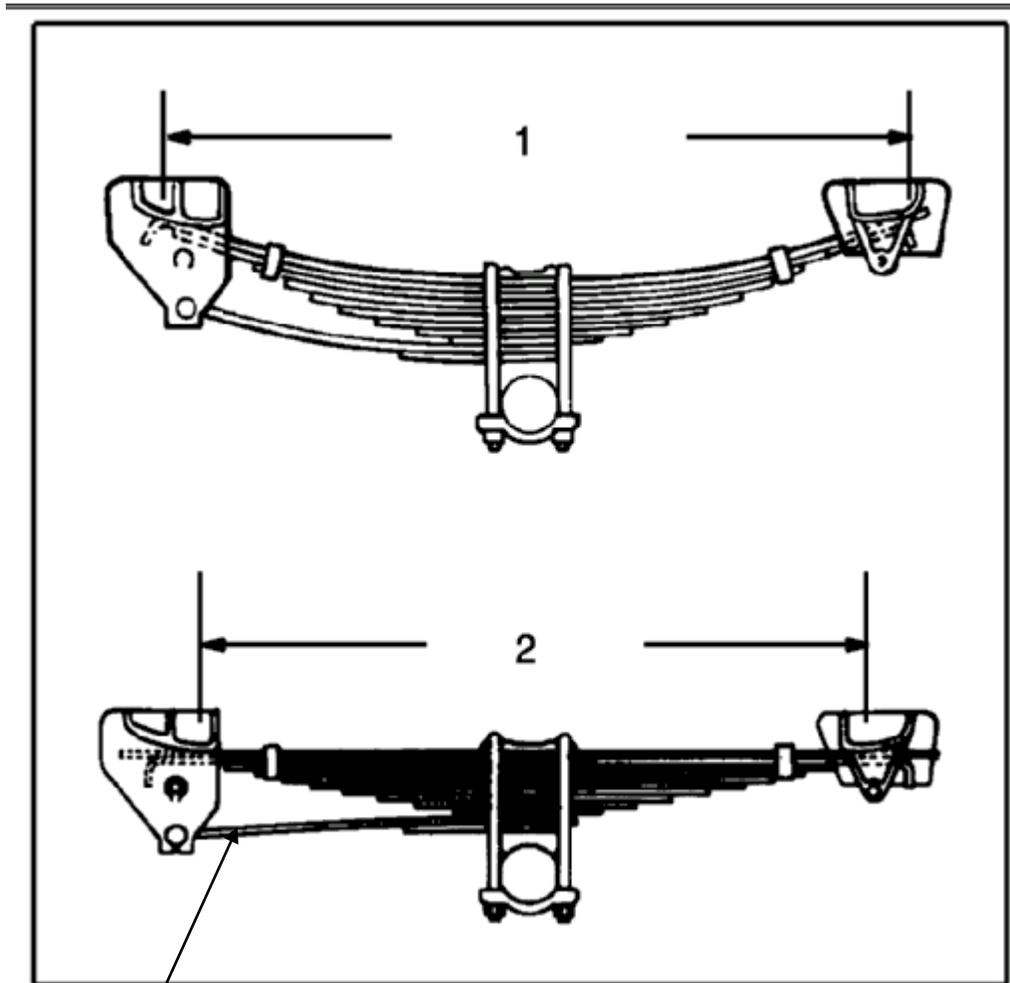


Les ressorts auxiliaires sont des ressorts à lames installés sur des véhicules transportant de lourdes charges. Ils sont habituellement fixés sur le dessus des ressorts arrière. Les ressorts auxiliaires absorbent une partie de la charge au moyen de supports spéciaux posés sur les glissières des longerons de bâti lorsque la charge est suffisamment lourde pour comprimer les ressorts arrière jusqu'au point de contact. La figure suivante illustre un ressort auxiliaire comportant un ressort à taux de *flexion progressif*.



- 1. ÉTRIERS FILETÉS
- 2. SIÈGE D'ÉTRIER FILETÉ
- 3. CALE D'ÉCARTEMENT
- 4. RESSORT AUXILIAIRE
- 5. RESSORT À TAUX DE FLEXION CONSTANT
- 6. COIN
- 7. PLAQUE D'ÉTRIER FILETÉ
- 8. ÉTRIERS FILETÉS À CONTRE-ÉCROUS
- 9. SIÈGE

Les ressorts à taux de flexion progressif sont des ressorts à lames dont le taux de flexion est variable. Ce dernier résulte de la variation des longueurs efficaces des ressorts permise par les supports à came. Lorsque le ressort fléchit, les points de contact sur les supports sont plus près du centre du ressort, ce qui raccourcit la longueur efficace.



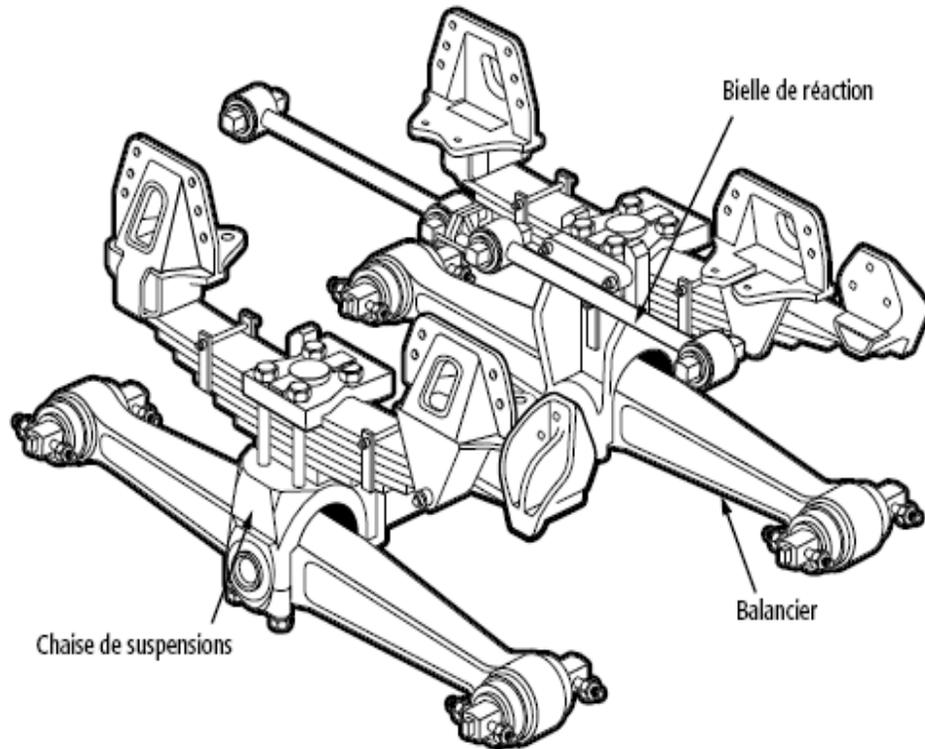
Torque leaf

On peut remarquer la présence d'une lame plus longue dans le bas de l'assemblage. Cette lame se nomme ``torque leaf`` et est utilisée au même titre qu'une barre de traction. Cette lame limite le mouvement de rotation du différentiel vers l'avant et vers l'arrière lors de départ ou freinage brusque.

Applications : Les suspensions à lames sont utilisées sur les suspensions avant et arrière de camions, ainsi que sur les remorques. Elles sont bâties pour rencontrer les spécifications du fabricant, mais si les charges sont dépassées, la durée de vie de la suspension et de ses composantes en sera réduite.

Une bonne suspension tente de maintenir un bon contact entre les roues et la route en opération. Pas facile à accomplir avec une suspension rigide bâtie pour prendre de fortes charges. Une des méthodes utilisées est l'ajout d'un balancier (equalizer beam) entre les 2 différentiels du pont arrière. Ce balancier maintient un espacement égal entre les 2 différentiels tout en permettant un contact optimal des roues avec la route. De plus ce système permet une répartition de la charge sur les 2 essieux plus uniforme vu le transfert de poids entre les 2 différentiels. Il existe 2 types de suspensions à balancier, ceux à lames de ressort (image ci-dessous) et celles avec des blocs de caoutchouc rigides (2^e image). Ce montage abaisse par le même fait le centre de gravité du véhicule. On peut remarquer que ce modèle contient toujours une bielle de réaction (traction bar) pour empêcher le différentiel de se déplacer en situation de forte charge ou de freinage brusque.

Suspension à ressort et balancier

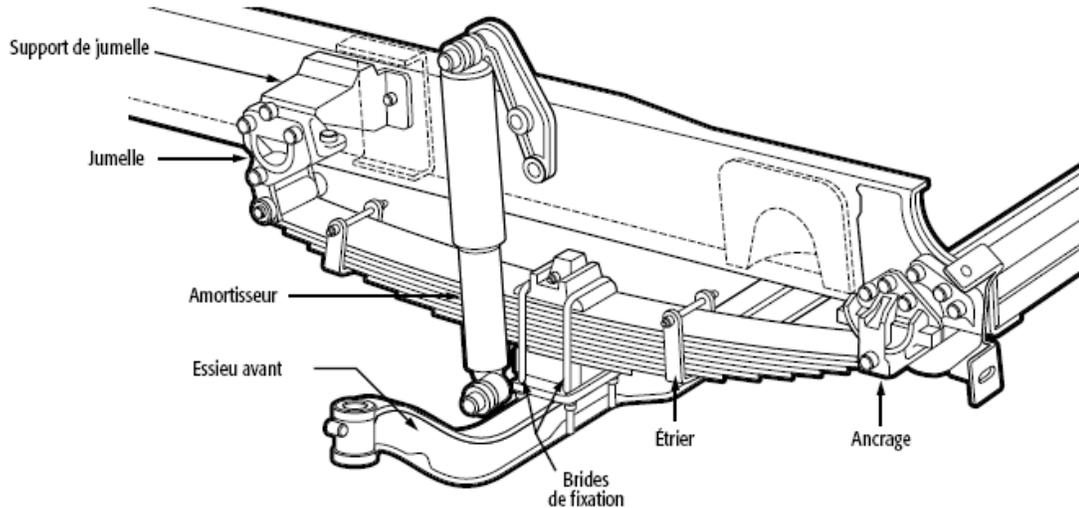




Suspension avant

La suspension avant joue un rôle spécial au niveau du confort du conducteur. Jusqu'à tout récemment, les suspensions à lames étaient utilisées sur les suspensions avant, mais les suspensions pneumatiques sont maintenant une option. Le montage des suspensions avant est assez semblable d'un fabricant à l'autre. Il consiste d'une ou plusieurs lames, retenues ensemble par un boulon étoquiau au centre, maintenues alignées par des étriers, fixé à un ancrage fixe à l'avant du véhicule et à des jumelles à l'arrière des lames.

Suspension à ressort avant



Les suspensions avant à lames sont accompagnées d'amortisseurs. Les amortisseurs absorbent les vibrations, contrôlent le mouvement de gauche à droite (valse), éliminent l'usure excessive des pneus et les bris de ressorts. Ils améliorent la qualité de tenue de route et sont particulièrement pratique lorsqu'on se déplace sans charge ou partiellement chargé.

Lames de ressort en composite : Depuis quelques années, les lames en fibre de composite ont trouvé leur place dans l'industrie automobile. Elles ont maintenant faites leur place dans le marché des véhicules lourds à cause de leurs multiples avantages. Elles sont faites de fibre de composite de haute technologie, laminées et collées ensemble avec de la résine de polyester sous pression.

Les lames de ressort en composite sont légères et possèdent des caractéristiques uniques de contrôle du véhicule. En réduisant le poids de la suspension, non seulement on réduit la masse totale du véhicule, donc cela permet une plus grande capacité de charge. De plus, en réduisant le poids de la suspension, on réduit beaucoup l'effet de rebond de la suspension. Le résultat final est une suspension plus douce, avec un meilleur amortissement des chocs de la route et ayant une vitesse de réponse accrue. Les autres avantages sont :

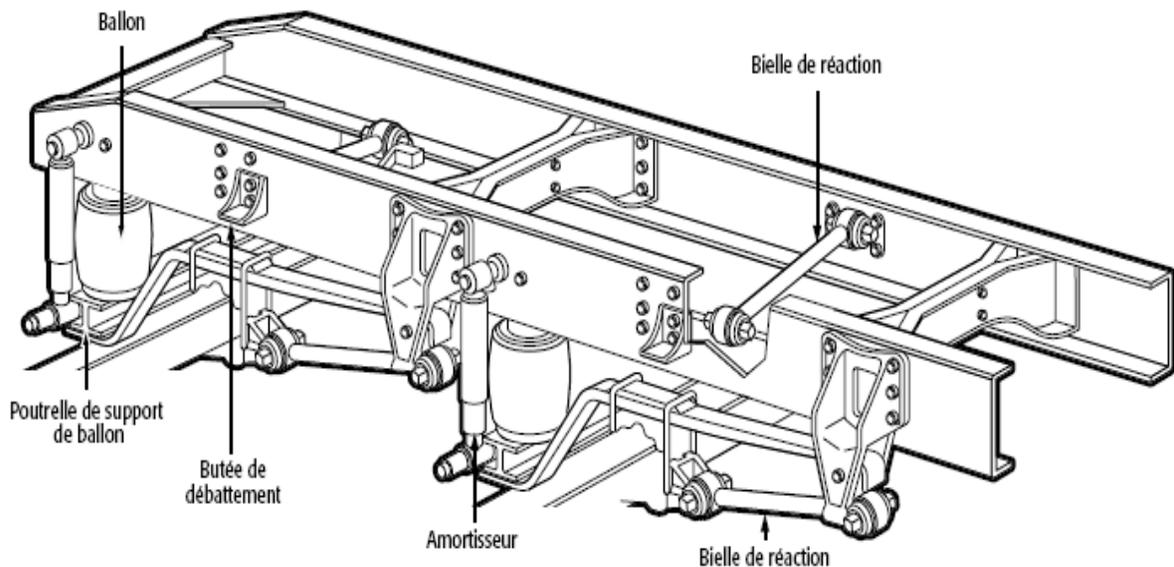
- Un roulement plus silencieux. Une suspension en composite ne transmet pas les sons et les vibrations comme des lames en acier, elles absorbent les celles-ci.
- Elles ne perdent pas leur capacité avec le temps. Une suspension en acier trempé perd de son élasticité avec le temps et devient plus ``molle``. Ceci affecte la hauteur du véhicule et affecte donc, par le même fait, l'alignement des roues, la manœuvrabilité, la conduite et le freinage. Des ressorts lâches vont mal répartir la charge et donc augmenter les chances d'avoir une mauvaise traction sur une des roues. Selon les manufacturiers de lames en composite, ce phénomène ne se produit pas.

- Avec les lames en composite il n'y a peu ou pas de chance qu'il y ait un bris soudain. Les couches de composite laminées créent un mécanisme qui prévient ce phénomène.

Suspensions pneumatiques

Un nombre grandissant de camions et de remorques sont maintenant équipés de suspensions pneumatiques. Ces suspensions peuvent être complètement pneumatiques ou bien une combinaison air/ressorts.

Suspension pneumatique



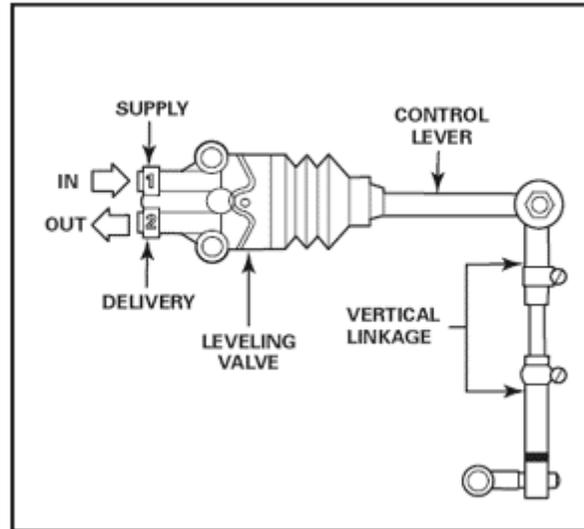
La suspension à ressorts pneumatiques permet un roulement sans coups ni vibrations et maintient une hauteur de suspension constante. Utilisé en combinaison avec des lames de ressort, le système pneumatique vient éliminer certains désavantages de celles-ci. La suspension pneumatique s'ajuste automatiquement à la charge du véhicule, procurant une suspension plus adéquate chargée ou non.

Les composants majeurs du système pneumatique sont :

- Soupape de contrôle de hauteur
- Régulateur de pression
- Conduites pneumatiques
- Ressorts pneumatiques (ballons)
- Amortisseurs

Soupape de contrôle de hauteur (height control valve) :

Le système pneumatique est contrôlé par un actuateur à levier simple connu aussi sous le nom de ``height control valve`` ou bien ``leveling valve``. La leveling valve maintient en permanence la hauteur du châssis par rapport aux essieux. Cette valve peut-être assemblée à différents endroits sur l'arrière du véhicule. Le montage peut varier; dans certains cas il n'y a qu'une seule valve pour les 2 essieux arrière, dans d'autres il y en aura une pour chaque essieu et dans certains cas, une par ballon.



La valve est fixée au cadre de châssis et reliée à l'essieu arrière au moyen d'un levier et celle-ci contrôle l'air qui envoyée et expulsée des ballons. Quand l'essieu bouge vers le haut en passant sur une bosse, le levier monte vers le haut. L'inverse se produit quand une roue frappe un nid de poule. Par exemple, la valve dans l'illustration ci-dessus nous montre une soupape en position neutre. Quand on charge le camion, la suspension va descendre et faire monter le levier. À ce moment, la valve laisse passer l'air aux ballons pour augmenter la pression et ramener la hauteur du véhicule à son ajustement initial. Dans le cas inverse, le levier descend vu la charge en moins sur la suspension et la valve laissera l'air s'échapper pour remettre la suspension à la bonne hauteur, donc moins de pression dans le ballon. Quand le levier revient en position neutre, l'air est emprisonné dans le ballon. Il y a un dispositif de retardement sur cette valve dans le but d'empêcher une réaction trop rapide dans le cas de petites bosses sur la route. Cette soupape s'ajuste au moyen d'une tringlerie ajustable (illustration du haut), ou aussi à l'aide d'un ajustement direct entre le levier et la soupape elle-même.

Régulateur de pression (pressure regulator):

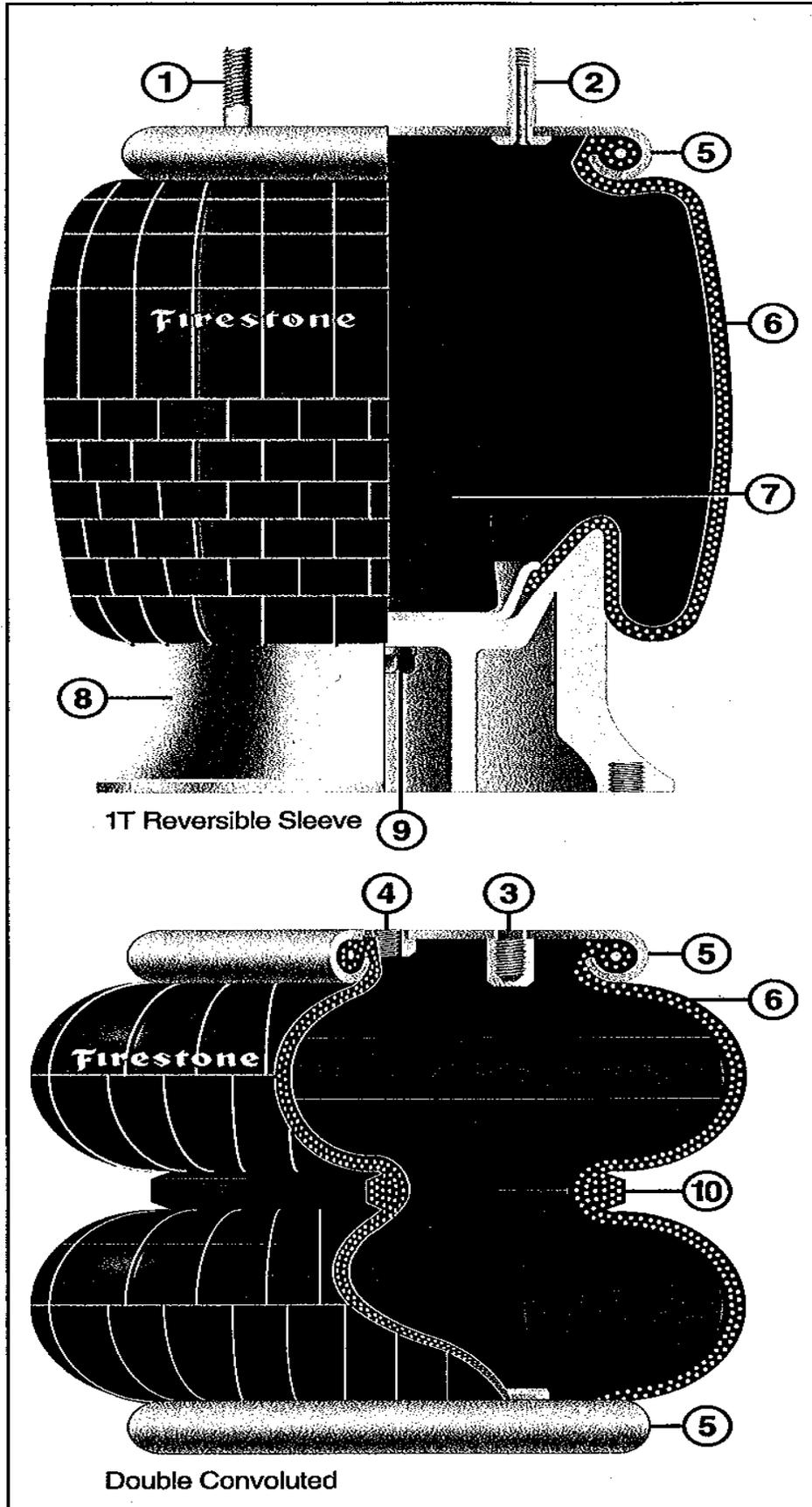
La pression d'air utilisée sur les suspensions pneumatiques est souvent inférieure à la valeur des pressions de fonctionnement des autres systèmes. Cela signifie que la première composante dans le circuit pneumatique est le régulateur de pression. Différentes pressions sont utilisées dépendamment du manufacturier, mais 90 p.s.i. est une valeur assez commune. La plupart des régulateurs sont agencés avec une soupape de protection, utilisé pour éviter de vider les réservoirs complètement dans l'éventualité d'une fuite majeure.

Ressorts pneumatiques (air springs) :

Les ressorts peuvent être construits de différentes façons. Certains sont faits d'un ballon simple et d'autres comportent 2 ou 3 étages. Voici les différentes composantes entrant dans la fabrication du ressort pneumatique (illustration page suivante).

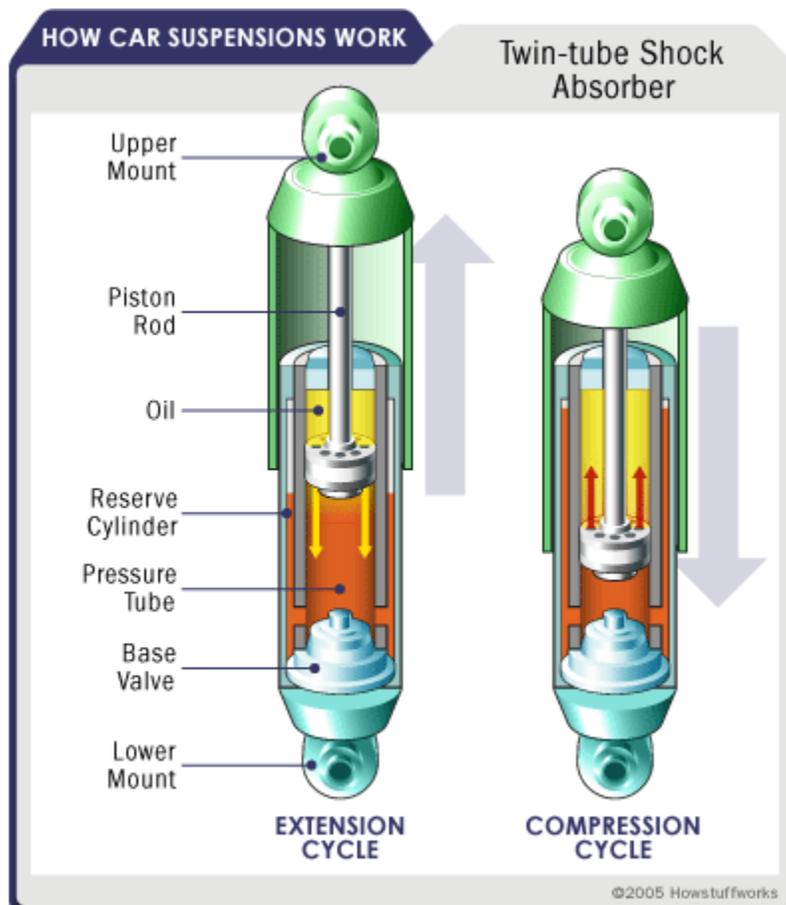
- 1- Goujon (stud) : Pièce permanente du plateau et utilisé pour fixer le ballon à la suspension.
- 2- Goujon combiné (combo stud) : Combinaison d'un goujon et en même temps sert de raccord pneumatique pour l'admission / échappement du ballon.
- 3- Orifice fileté (blind nut) : Partie intégrale du plateau de ballon, il est une alternative au goujon pour un montage différent.
- 4- Orifice raccord pneumatique (air fitting hole) : Orifice habituellement de ¼ NPT procurant une entrée pour l'alimentation d'air.
- 5- Plateau du ballon (bead plate) : Il est fixé de façon permanente au soufflet (bellows), qui désigne l'enveloppe de caoutchouc créant le ballon lui-même. Il est fixé par écrasement au plateau dans le but de pouvoir vérifier l'étanchéité en usine.
- 6- Soufflet (bellows) : C'est le cœur du ressort pneumatique. Est fabriqué d'au moins 4 couches d'épaisseur (plies, layers), une couche interne, 2 couches de renfort de textile et une couche externe.
- 7- Butée (bumper) : Élément optionnel. Fait d'une pièce de caoutchouc rigide moulé et sert de limiteur dans le cas où le véhicule aurait une fuite majeure ou bien se déplace avec une suspension vide d'air (toujours éviter de se promener avec la suspension vide).
- 8- Piston : Il est fabriqué d'aluminium, d'acier ou bien de plastique renforcé de fibres. Procure un montage plus abaissé.
- 9- Boulon du piston : Sert à fixer le piston à l'ensemble du ballon. Dans certains cas, il est utilisé aussi pour fixer le ballon à la suspension.
- 10- Ceinture du ballon (girdle hoop) : Ceinture entre les étages des modèles de ballons à plusieurs étages.

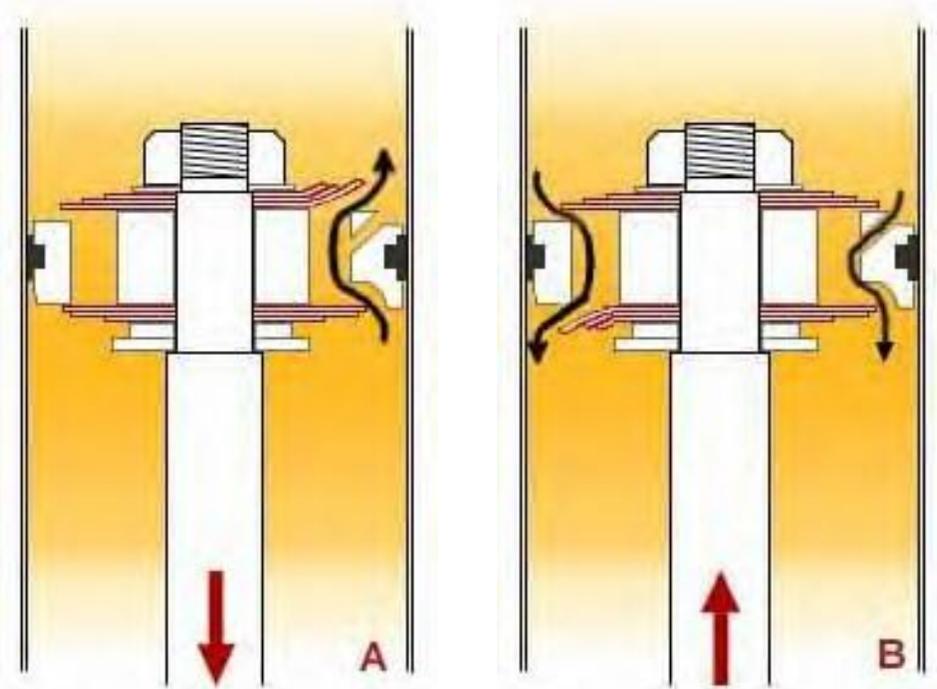
Dans le cas où on doit remplacer le premier type de ressort de l'illustration ci-dessous, on peut avoir recours à un ensemble de service qui inclut; le plateau, le soufflet, la butée intérieure et les accessoires de fixation.



Amortisseur

Les ressorts pneumatiques n'ont pas la capacité d'amortir eux-mêmes les oscillations de la suspension et requièrent habituellement une combinaison avec des amortisseurs. Les amortisseurs doivent rencontrer les spécifications de hauteur maximum et minimum du véhicule car ils ne doivent en aucun cas servir de butée ou bien de limiteur de hauteur. Utiliser un amortisseur avec les mauvaises dimensions pourrait occasionner son bris très rapidement. S'il est trop long il ira se frapper au fond du cylindre lorsque la suspension se rapprochera du châssis, et dans le cas inverse, s'il est trop court, quand la suspension va s'étirer pour s'éloigner du châssis, l'amortisseur arrivera à la fin de sa course et si le mouvement est assez brusque il s'arrachera.





Certains amortisseurs sont chargés d'huile et d'autres ont une combinaison azote / huile. Vous remarquerez lors de la dépose que l'amortisseur est plus facile à compresser qu'à déployer. La raison est la suivante; quand mon camion passe sur une bosse, la roue monte vers le haut et comprime l'amortisseur. Dans cette situation, les lames ou encore les ballons vont faire leur travail. À ce moment, on veut que l'amortisseur entre relativement facilement. C'est lorsque ma roue va redescendre qu'il faut empêcher la roue d'aller refrapper la route de façon trop brusque. C'est pourquoi l'amortisseur va être plus difficile à sortir qu'à rentrer.

Il est important de bien vérifier les amortisseurs lors de la vérification périodique. Souvent les caoutchoucs au niveau de la fixation de l'amortisseur sont en problème. À force de travailler, les caoutchoucs (bushings) se déforment et gagnent du jeu. De façon générale, sur les camions lourds, les bushings d'amortisseur se remplacent sans remplacer l'amortisseur au complet, dans d'autres cas, il est pressé avec l'œillet de l'amortisseur et on doit remplacer l'ensemble. L'autre vérification à faire, est de s'assurer qu'il n'y a pas de fuite ou de suintage au niveau du joint d'étanchéité. Si l'amortisseur n'est plus étanche, il va forcément y avoir baisse de pression à l'intérieur. Le résultat sera une suspension plus oscillante et si l'amortisseur est vraiment vide, une usure par ``spot`` sur les pneus car ils auront un contact intermittent avec la route lors de cahots. Les amortisseurs se remplacent habituellement en paire. Étant donné que l'on remplace un amortisseur d'un côté, et que de l'autre on a un amortisseur qui a déjà travaillé probablement longtemps, ils ne donneront pas le même rendement. C'est un peu comme les freins, pour avoir un freinage égal des 2 côtés, on doit absolument remplacer les 2 côtés d'un même essieu.

Entretien périodique de la suspension :

Les suspensions à lames de ressort sont un système qui nécessite peu d'entretien au cours de la vie du véhicule. Les tiges en U (brides de fixation) ou U-bolts, devraient être resserrés dans le cadre d'une maintenance planifiée périodiquement. La lubrification des coussinets d'axe (pins et bushings) et la vérification du jeu de celles-ci doit être effectuée aussi, mais un peu plus souvent que le resserrage des U-bolts. La vérification doit être faite avant le graissage des pièces, car la graisse occupera le jeu entre la pin et la bushing.

Sur un camion ou une remorque neuve, c'est une bonne habitude de resserrer les U-bolts après les premiers 1000 miles d'opération. Par la suite, on devrait revérifier le serrage dans le cadre du programme d'entretien préventif, environ entre 35 000 et 50 000 miles d'opération, ou tous les 6 mois, dépendamment de l'application du véhicule. On doit toujours se référer au manuel d'entretien du fabricant pour les intervalles appropriés.

Lors du graissage des axes et coussinets de lames, il est important d'enlever la tension sur les pièces pour que la graisse puisse aller tout autour de la pin dans la bushing. Si le poids reste sur les pièces, il n'y aura pas de place pour la graisse dans le bas de la bushing, là où la charge est le plus souvent appliquée. Si la graisse ne veut pas pénétrer dans l'axe, il est impératif de remédier à la situation, car l'axe n'est pas lubrifié régulièrement, une usure rapide se manifestera. Si la graisse ne veut pas pénétrer avec le graisseur pneumatique, utiliser un graisseur à main, la pression développée étant plus grande, il y a des chances que la graisse pénètre. Sinon, on peut mettre un boyau pneumatique avec un raccord à la place de l'œillet de graissage (zert), y introduire du lubrifiant pour déloger la corrosion (loose nut), raccorder la pression d'air sur la conduite et faire travailler la suspension en faisant monter et descendre le châssis du véhicule. Une fois que l'air passe bien, remettre le zert en place et procéder au graissage. S'assurer que la graisse s'échappe des 2 côtés de la bushing.



Coussinet d'axe ayant manqué de lubrification



Différents ensembles existent pour le remplacement des axes et des coussinets de lame, en voici deux.



Exemples d'ensembles de pièces de remplacement pour les jumelles (shackles) de lames de ressort avant.

L'inspection des axes de lames de ressort

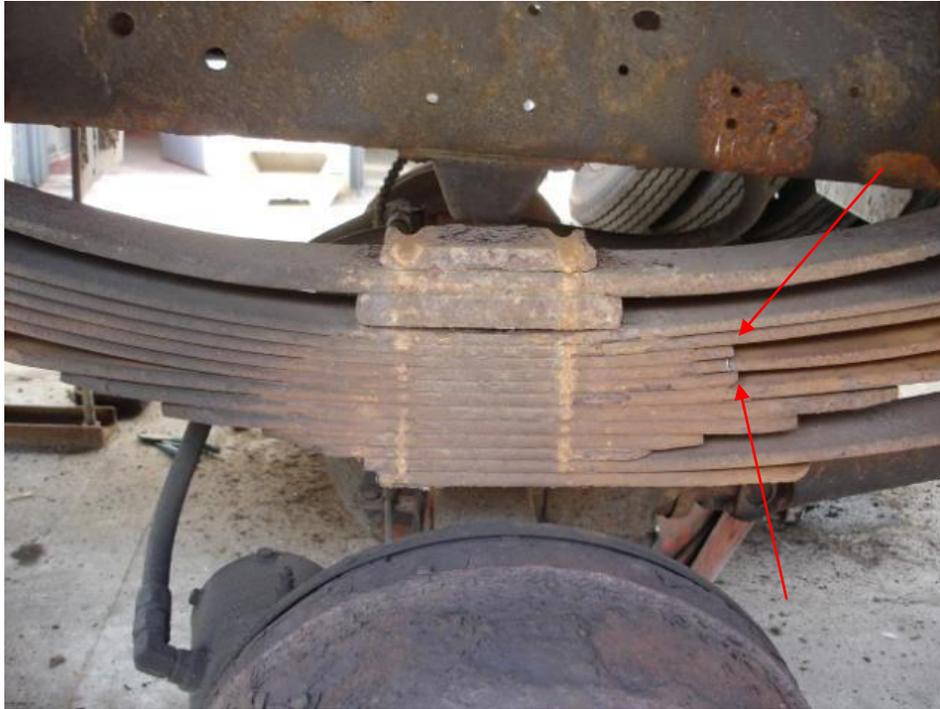
Inspectez les bouts des lames là où elles sont fixées aux ancrages, pour s'assurer que les lames ne se sont pas déplacées latéralement et usé l'ancrage (la bracket).



Vérifier à ces endroits pour vérifier qu'il n'y a pas eu de frottement entre le côté des lames et l'ancrage (bracket). Cela pourrait signifier que les U-bolts sont mal serrés ou bien que le véhicule nécessite un alignement. Vérifier le couple de serrage des U-bolts et vérifier l'alignement. Ce phénomène peut aussi se produire dans le cas d'un ensemble pin et bushing très déterioré.

Attention! Dans le cas où les brides de fixation (U-bolts) sont rouillées, on doit les désassembler, nettoyer la rouille et lubrifier les filets dans le but de s'assurer que la force de serrage sera appliquée sur l'ensemble lame/essieu et non perdu en frottement à cause de la rouille entre les filets de l'écrou de ceux de la U-bolt.

Pour avoir une bonne vue des défauts présentes, il est recommandé de nettoyer les pièces de suspension avant l'inspection si la saleté cache les points à vérifier. Toujours inspecter avec un éclairage adéquat, car parfois de petites fissures sur les lames ne seront pas facile à déceler. Une des indications qu'une lame est brisée dans l'ensemble de lames de ressort, c'est la présence de rouille qui semble couler d'un endroit précis entre les lames.

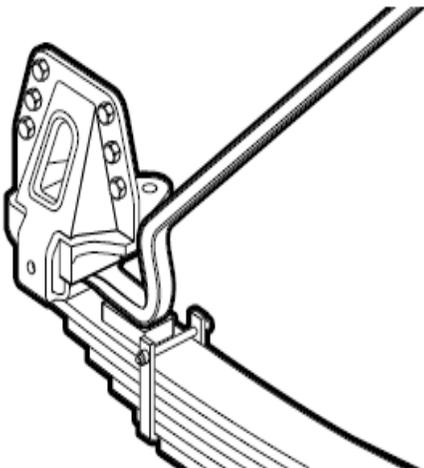


Remarquez-vous pourquoi il est important de faire une bonne inspection périodiquement?!

Inspectez les ancrages des lames et les lames pour détecter des fissures, de l'usure, de la rouille excessive ou autres dommages. Remplacer toute composante douteuse ou non-conforme. Si une lame se trouve à être brisée ou fissurée, la plupart des fabricants recommandent de remplacer l'ensemble de lames de ressort. Une autre option est possible, c'est-à-dire de remplacer seulement la lame en défaut. Ne **jamais** peindre les lames, ceci ferait perdre du coefficient de friction entre les lames et réduire la capacité des lames d'absorber les coups.

Inspectez les coussinets des lames (bushings) pour voir s'ils sont craqués, écrasés ou bien s'ils démontrent un jeu entre l'axe et le coussinet. Si désassemblé, mesurer l'intérieur de la bushing à l'aide d'une jauge télescopique et comparer avec le diamètre extérieur de l'axe (pin). Si la différence entre les 2 excède 0.020 pouce, remplacer la bushing et la pin. Par contre, l'opération la plus fréquente, sera la vérification en place. Pour avoir une bonne vérification, on doit s'assurer de bien prendre tout le jeu entre les pièces. Avec le poids du camion sur la suspension, il ne sera pas facile de forcer la lame maîtresse (lame avec l'œillet de fixation) vers le bas pour avoir le jeu. On devra avoir recours à une grande barre d'acier.

L'utilisation d'un levier peut être requise pour vérifier le jeu entre la bague d'ancrage et son axe.



■ Une jumelle est mal fixée, déformée, fissurée.

■ La bague d'ancrage est manquante ou gravement détériorée (la matière flexible de la bague comporte plusieurs coupures profondes pouvant affecter son rendement).

■ Le jeu entre la bague d'ancrage métallique et l'axe excède 2 mm (3/32 po) pour un axe d'un diamètre inférieur à 24 mm (1 po) ou 3,2 mm (1/8 po) dans les autres cas.

L'autre option pour la vérification s'utilise bien dans une fosse de visite (pit) qui est équipé d'un vérin hydraulique. On place les cylindres du vérin sur le châssis du véhicule, par la suite on soulève jusqu'à ce que les roues ne touchent plus par terre. On vient d'enlever la tension sur les bushings de lames. Par la suite on redescend tranquillement, jusqu'à ce que les roues recommencent à toucher le sol pour remettre la tension. Tout en répétant cette opération continuellement, on observe s'il y a mouvement entre l'axe et le coussinet. Habituellement, le client va préférer faire remplacer la pièce qui commence à avoir un jeu, plutôt que d'attendre d'avoir des problèmes sur la route.

Entretien des suspensions pneumatiques

Une vérification journalière devrait être faite par le conducteur du véhicule à chaque matin, dans le but de s'assurer que la suspension semble égale et bien ajustée, autant avec que sans charge. Si une anomalie est détectée, elle devrait être rapportée le plus rapidement possible.

Une vérification mensuelle devrait être faite pour s'assurer de l'intégrité du montage. L'inspection devrait inclure la vérification de l'espace libre autour des ballons, les pneus (ceux-ci fournissent une très bonne indication qu'il y a problème avec la suspension), les amortisseurs et toutes les autres pièces en mouvement de la suspension. Lorsqu'un ballon fait contact avec une autre pièce, le problème découle rarement du ballon lui-même.

Au prochain entretien plus complet, généralement fait au 3 mois, on doit vérifier toutes les soudures, les points d'attache du châssis et les traverses (cross members), dans le but de déceler présence d'usure, de fissures ou bien de corrosion excessive. Les U-bolts avec écrous autobloquants devraient être resserrés à tous les 100 000 miles.

Les ballons de la suspension pneumatique devraient techniquement durer la vie du véhicule. Lorsqu'un ballon est en problème, on doit s'assurer de trouver la cause du bris, car il va probablement se reproduire si la situation n'est pas corrigée. Les ballons ont le défaut d'être relativement facile à percer avec des objets pointus. Si une telle chose se produit, la suspension va descendre rapidement, vu l'importance de la fuite, le ballon ira siéger sur les butées internes et ces butées ne sont pas une option de dépannage, mais bien pour protéger dans le cas d'un choc brusque. Le chauffeur devrait être informé que dans un tel cas, il doit se diriger le plus doucement possible au point de service le plus près.

Les ballons peuvent être brisés s'ils sont étirés à leur course maximum, car ils ne sont pas construits pour être utilisés de cette façon. Certains véhicules sont construits de façon à ce que les amortisseurs vont servir de limiteur de hauteur sur la suspension. **Ne jamais soulever un véhicule par le châssis lorsque les amortisseurs sont enlevés.** Les ballons étireront au maximum et risquent de se séparer de l'assiette.

Vérification de la soupape de contrôle de hauteur (leveling valve)

Les soupapes de contrôle sont trop souvent mal diagnostiquées et sont remplacées pour rien. Un simple diagnostic peut nous indiquer si la soupape est défectueuse ou bien si l'ajustement de la hauteur de la suspension a tout simplement mal été effectué. Pour vérifier le fonctionnement adéquat de la soupape, procéder comme suit :

- 1- Retirer le boulon qui uni le levier à la tige ajustable (ou fixe).
- 2- S'assurer que la pression d'air dans les réservoirs est d'au moins 100 p.s.i.

- 3- Lever le levier 45° au dessus de sa position horizontale. La pression dans les ballons devrait commencer à augmenter dans les 15 secondes, ce qui fera monter le châssis du véhicule.

Attention : La plupart des soupapes sont construites avec un retardateur de réaction qui peut prendre une quinzaine de seconde avant de commencer à entrer en action. Ceci est utilisé dans le but d'empêcher une correction trop cyclique de la hauteur. À se rappeler lors du diagnostic.

- 4- Baisser le levier à 45° au dessous de la position horizontale. La pression dans les ballons devrait commencer à baisser dans les 15 secondes suivantes. Laisser l'air s'échapper jusqu'à ce que le ballon mesure 10 pouces de hauteur.
- 5- Remonter le levier à nouveau à 45° au dessus de la position horizontale, jusqu'à ce que le ballon mesure 12.5 pouces de hauteur. Relâcher le levier.
- 6- Vérifier le corps de la valve, les raccords, les conduites et les ballons à l'aide d'eau savonneuse pour déceler les fuites.
- 7- Revérifier la hauteur des ballons 15 minutes après avoir exécuté l'étape #5.
- 8- Si aucune fuite n'est trouvée, la soupape fonctionne comme mentionné précédemment dans cette procédure et que les ballons ont maintenus leur hauteur, la soupape fonctionne correctement.
- 9- Réassembler le levier à la tige d'ajustement.

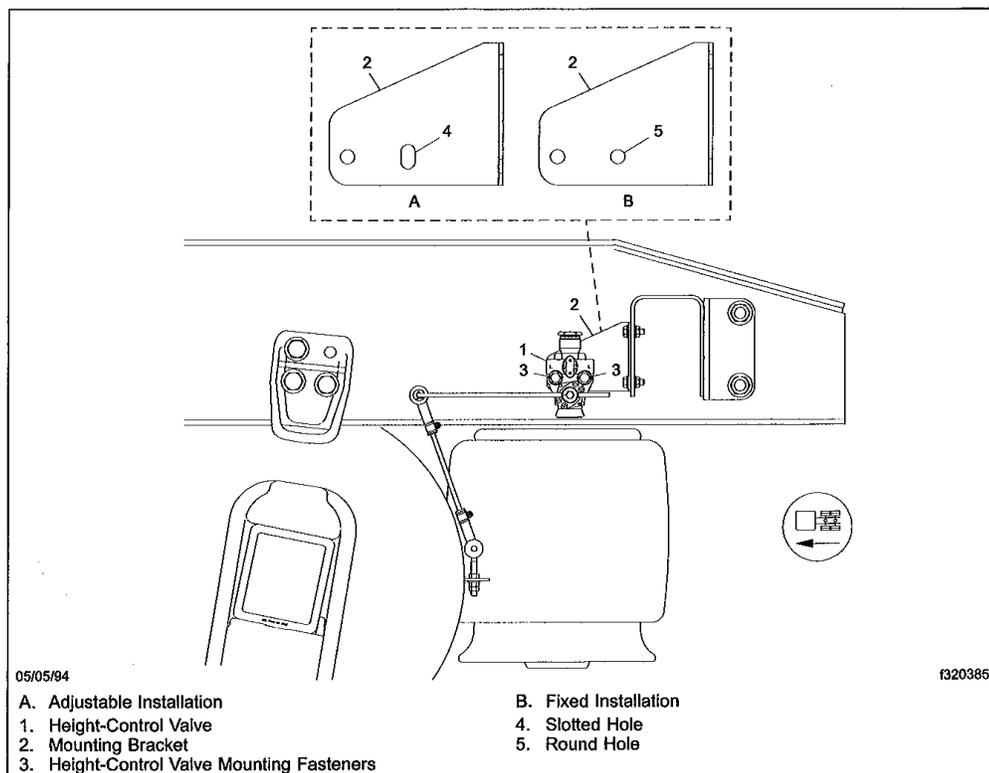
Ajustement de la suspension pneumatique

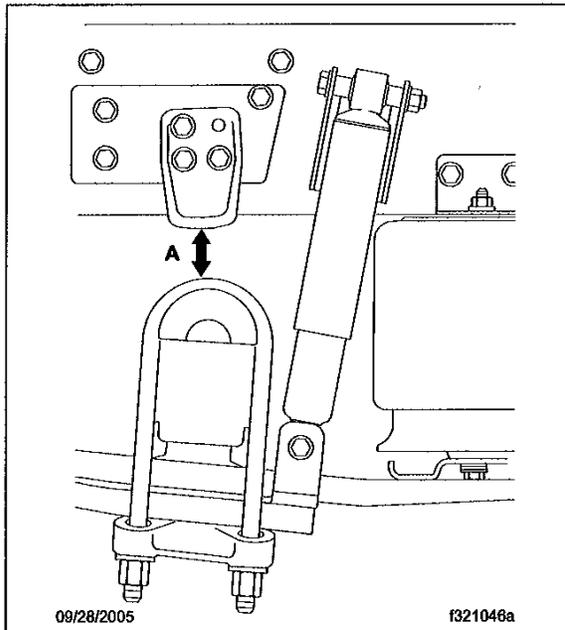


Emplacement de l'orifice de centrage de la soupape pour mettre la goupille.

Certaines versions de soupapes sont équipées d'un trou de centrage et d'une goupille pour maintenir la soupape dans cette position. La goupille est mise en place après que la hauteur a été ajustée à la bonne hauteur, dans le but de venir y fixer la tige d'ajustement sans que la soupape puisse se décentrer. Pour ajuster la hauteur de la suspension, procéder comme suit :

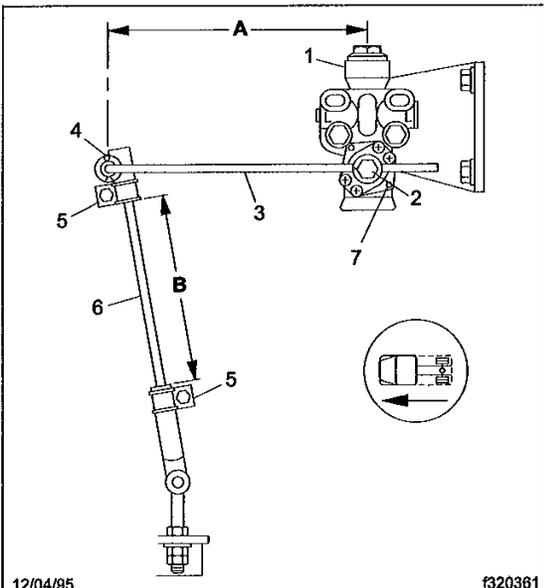
- 1- Entrer le véhicule tranquillement, dans le but de ne pas appliquer les freins. Ne pas appliquer les freins de stationnement dans le but de laisser les roues bouger quand la suspension va monter et descendre. Mettre des cales de roue sur un essieu seulement.
- 2- Enlever la goupille de centrage de la soupape (si elle est neuve).
- 3- S'assurer d'avoir au moins 100 p.s.i. d'air dans les réservoirs du camion.
- 4- Débrancher la tige reliant le levier de la soupape à l'essieu.
- 5- Dépendamment du fabricant, cette étape peut varier. Il faut maintenant se servir du levier de la soupape pour amener la suspension à la hauteur prescrite par le fabricant. Certains vont donner une mesure à prendre entre le dessous du châssis et le dessus de la butée des lames. D'autres vont donner une mesure par rapport à la hauteur du ballon lui-même. Dans d'autres cas ce sera entre la soudure au centre du différentiel et le dessous du frame. Il y en a même qui ont une jauge de hauteur à insérer entre 2 parties du camion pour déterminer la hauteur approprié.





Measure Point	Suspension Height Measurement (A)		
	Min	Target	Max
A = Measure Here	2-3/4 inch (70 mm)	3 inch (76 mm)	3-1/4 inch (83 mm)

Table 4, Suspension Ride Height Measurement, Dual-Leaf Spring, 23k/46k/69k High Ride



- 12/04/95 f320361
- A. Measure the length of the over-travel lever between these two points.
 B. Measure the length of the linkage rod between these two points.
- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. Height-Control Valve | 5. Adjustment Clamp |
| 2. Adjustment Locknut | 6. Linkage Rod |
| 3. Over-Travel Lever | 7. Valve Centering Hole |
| 4. Cotter Pin | |

Fig. 3, Meritor WABCO Height-Control Valve Over-Travel Lever and Linkage Rod Measurement

- Une fois les ballons à la bonne hauteur, on remet le levier en position horizontale.
- 6- Maintenant refixer la tige d'ajustement au levier.
 - 7- À l'aide du bouton pour baisser et descendre la suspension dans la cabine, baisser complètement la suspension. Démarrer le camion et faire remonter la suspension. S'assurer d'avoir encore minimum 100 p.s.i. de pression d'air dans les réservoirs du camion.
 - 8- Revérifier l'ajustement de la suspension pour confirmer le résultat final.

Alignement des essieux

Plusieurs méthodes ou équipement différents existent pour effectuer l'alignement des essieux par rapport au châssis du véhicule. Ces méthodes incluent l'alignement au laser et par ordinateur et capteurs. Une règle rectifiée et une barre graduée (tram bar) peuvent aussi être utilisées pour arriver à cette fin. Cette dernière est la méthode la plus fastidieuse et imprécise de toutes. Cette méthode devrait être utilisée seulement quand aucun autre équipement d'alignement n'est disponible.

Alignement au laser

La méthode au laser est la plus efficace et la plus précise qu'on puisse utiliser sur un camion ou une remorque. L'alignement au laser utilise un rayon laser doux qui est projeté du centre de l'essieu arrière, vers un capteur centré avec l'essieu avant.

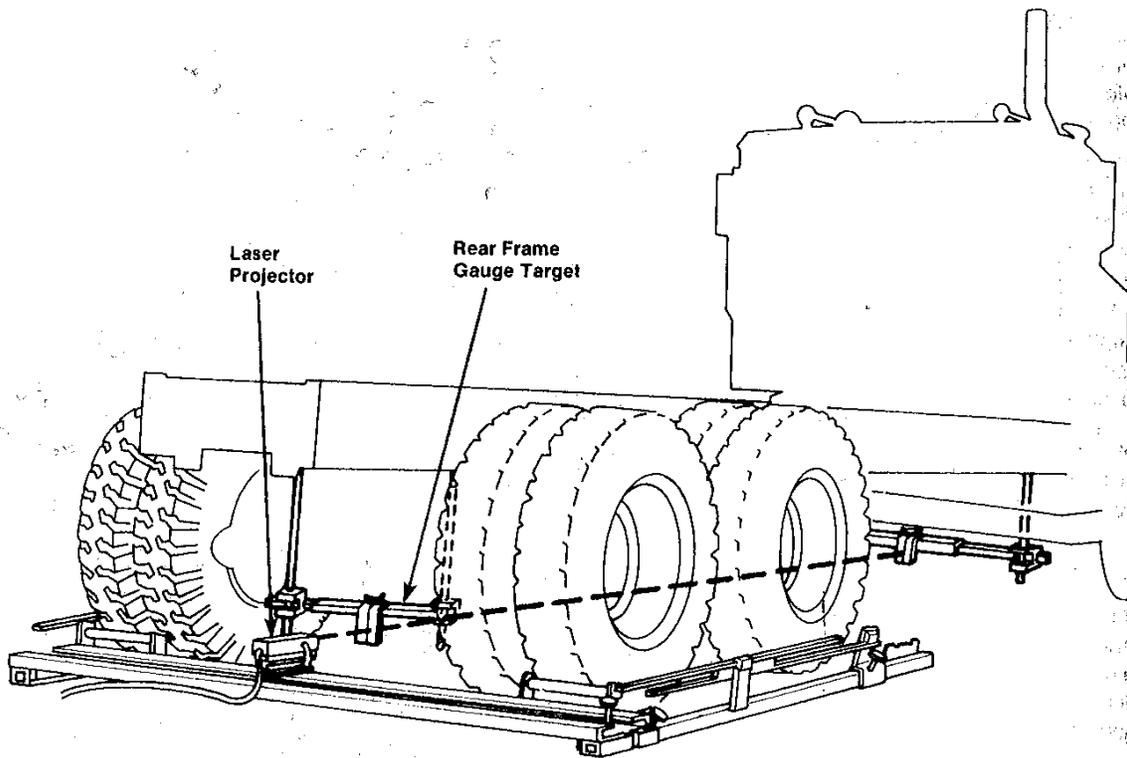


FIGURE 26-36 Typical laser aligner setup. (Courtesy of International Truck and Engine Corporation)

L'essieu arrière est aligné quand le laser tombe dans la cible du capteur sur l'essieu avant. Si le laser n'arrive pas sur le capteur, l'essieu arrière doit être ajusté. Une fois le différentiel arrière ajusté, on peut ajuster le 1^{er} différentiel en se référant au différentiel arrière. On utilise une barre graduée pour mesurer entre le centre du demi-arbre de roue du différentiel arrière et le centre du demi-arbre de roue du 1^{er} différentiel. Pour que les 2 différentiels soient bien alignés, on doit avoir la même mesure entre les essieux des roues droites et gauches.

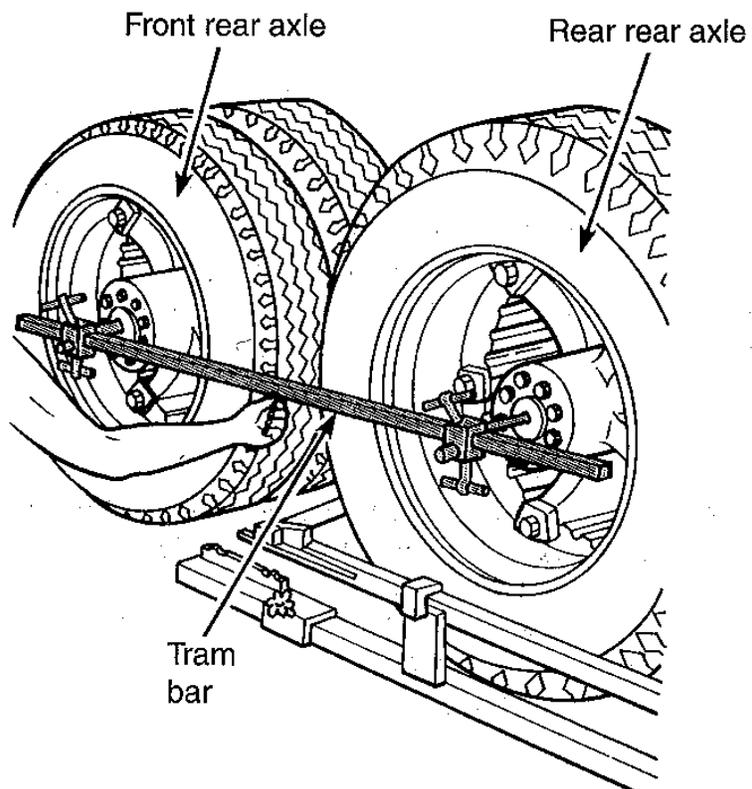


FIGURE 26-37 Tram bar installation to measure axle spread. (Courtesy of International Truck and Engine Corporation)



Alignement au laser avec ordinateur.

Il existe aussi quelques manufacturiers d'équipement professionnel pour l'alignement. Les principaux avantages de ce système (image ci-haut), sont une grande précision, le logiciel compense pour le voilement des roues, les spécifications des fabricants sont déjà en mémoire dans le logiciel et le programme guide le technicien étape par étape dans le processus de vérification et d'ajustement. Ce genre d'équipement est par contre très dispendieux et on doit porter une grande attention aux capteurs allant sur les roues pour ne pas les cogner ou les échapper car ils sont très fragiles.

Avant de procéder à l'ajustement ou à la vérification de l'alignement sur un véhicule, il y a quelques vérifications à effectuer.

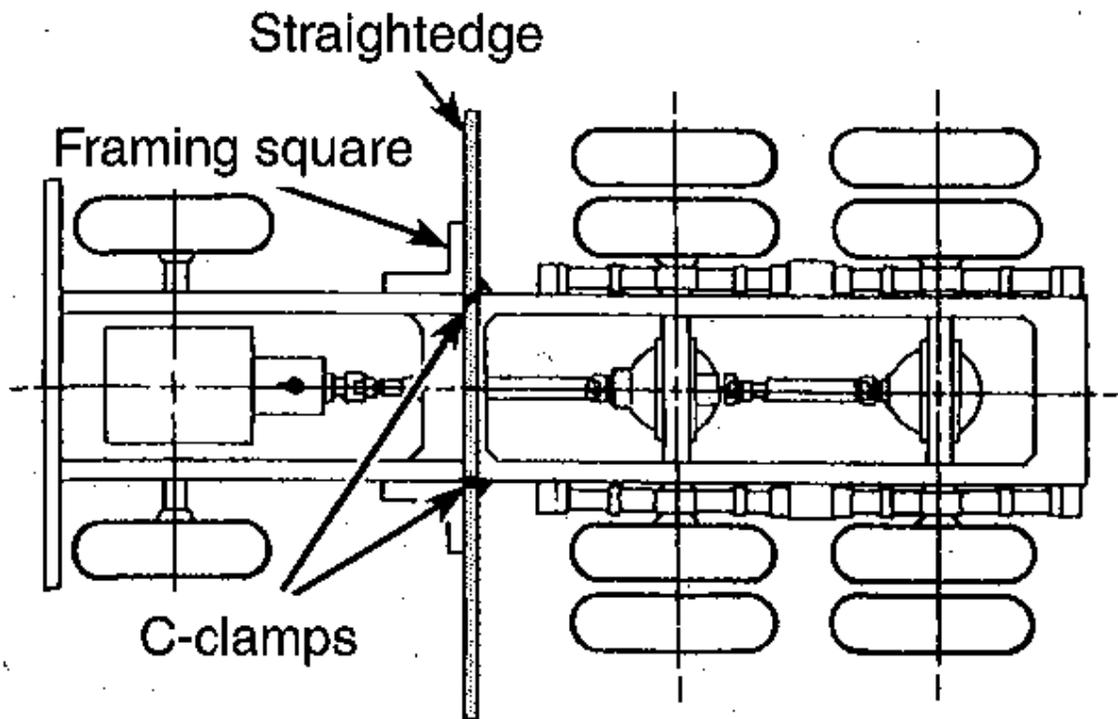
- 1- S'assurer que les pièces à inspecter ou marquer sont libre de rouille ou de graisse (surtout au niveau des roues si on a à installer des capteurs sur les jantes de roues).
- 2- Procéder à l'inspection des pièces de suspension, car si il y a des pièces défectueuses, détériorées ou bien mal ajustées, les données seront erronées lors de la vérification préliminaire. Ces vérifications incluent :
 - Avoir un ajustement de la suspension qui respecte les exigences du manufacturier.
 - Vérifier la pression d'air des pneus et vérifier leur état général (usure anormale, diamètres différents, déformation)
 - Vérifier le bon ajustement des roulements de roues.
 - Vérifier les u-bolts pour s'assurer qu'elles sont bien serrées.
 - Vérifier les coussinets (bushings) de la suspension pour s'assurer qu'il n'y a aucun jeu.
 - Vérifier les axes de fusée (king pins) sur l'essieu avant pour s'assurer que le jeu est dans les tolérances.
 - Coup d'œil général pour voir si des pièces de suspension ou de direction ont été soudées, réparées ou endommagées.
- 3- Si tout se trouve à être conforme lors de l'inspection préliminaire, on peut procéder à la vérification de l'alignement.

La même méthode est utilisée sur les remorques, sauf que pour pouvoir centrer l'arrière avec le devant, on doit mettre un adaptateur sur le pivot d'attelage pour installer le capteur avant. De cette façon, les essieux seront ajustés centrés avec le pivot d'attelage.

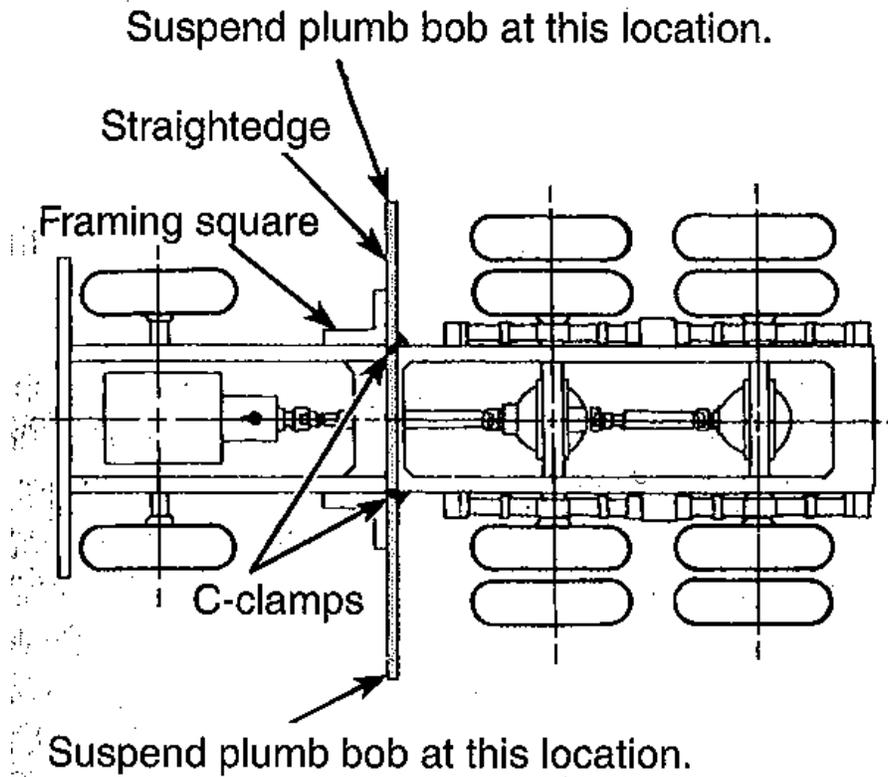
Ajustement avec règle rectifiée et barre graduée

Cette méthode peut être utilisée sur la plupart des camions avec train tandem (2 essieux arrière) et avec différentiel arrière simple, pour les suspensions à lames de ressort, les suspensions pneumatiques et les essieux de remorques. Dans l'éventualité où une vérification ou un ajustement est nécessaire, toujours se référer au manuel du fabricant avant de procéder. Pour effectuer la vérification ou l'ajustement à l'aide d'une règle rectifiée et d'une barre graduée :

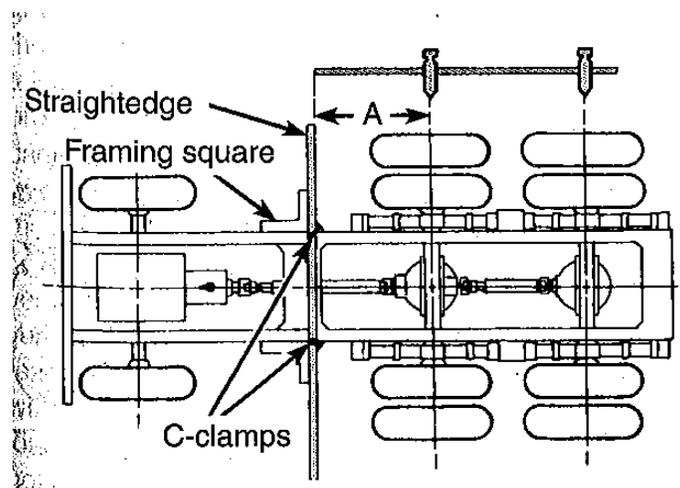
- 1- Fixer une règle rectifiée au dessus des longerons du châssis, avant le 1^{er} différentiel sur un 6 X 4 et avant le différentiel sur un 4 X 2. Utiliser une équerre pour positionner la règle rectifiée (straight edge) bien perpendiculairement au châssis.



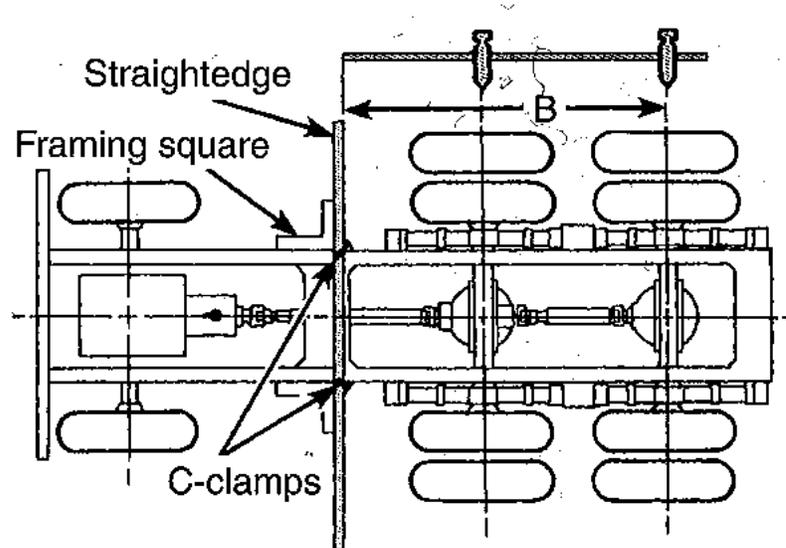
- 2- Suspending a leaded wire with a weight at the end on each end of the straightedge. This will allow us to measure the distance between the wire and the center of the front and rear half-shafts of the differential.



- 3- Install a graduated bar between the 2 half-shafts of the wheel of the differentials, so that the end of the bar reaches the center of the small hole in the center of the half-shafts of the wheel.



- 4- Mesurer la distance entre la corde et le pointeur donnant sur le 1^{er} différentiel et noter la mesure
- 5- Installer la barre du côté opposé et prendre la mesure à nouveau.
- 6- Toute différence de mesure excédent 0.125 pouce doit être corrigé.
- 7- Reprendre la même procédure pour l'essieu du dernier différentiel.

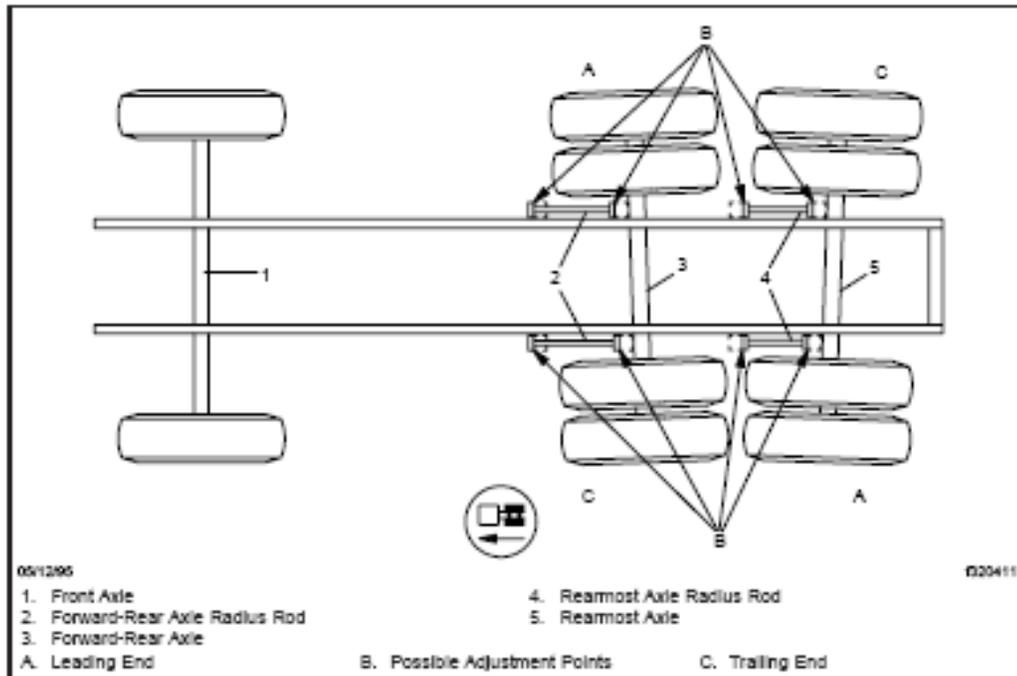


- 8- Après avoir effectué un alignement, il est recommandé de faire un essai routier et de procéder à une revérification.

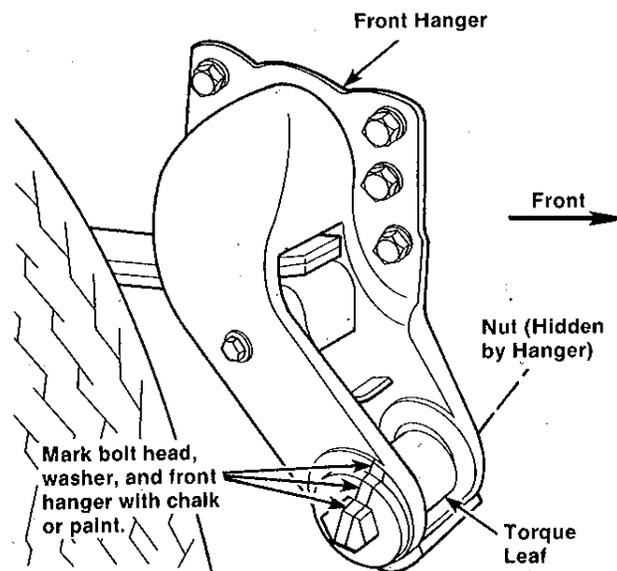
Ajustement de l'alignement des essieux

L'ajustement de l'alignement des essieux varie selon le type de suspension sur lequel on travaille. Pour la procédure qui suivra, nous utiliserons comme exemple, une suspension qui utilise des coussinets excentriques (eccentric bushing) situés sur la lame de réaction (torque leaf) pour effectuer l'ajustement. Par la suite, un ajustement à partir d'une suspension avec lames et ressorts pneumatiques.

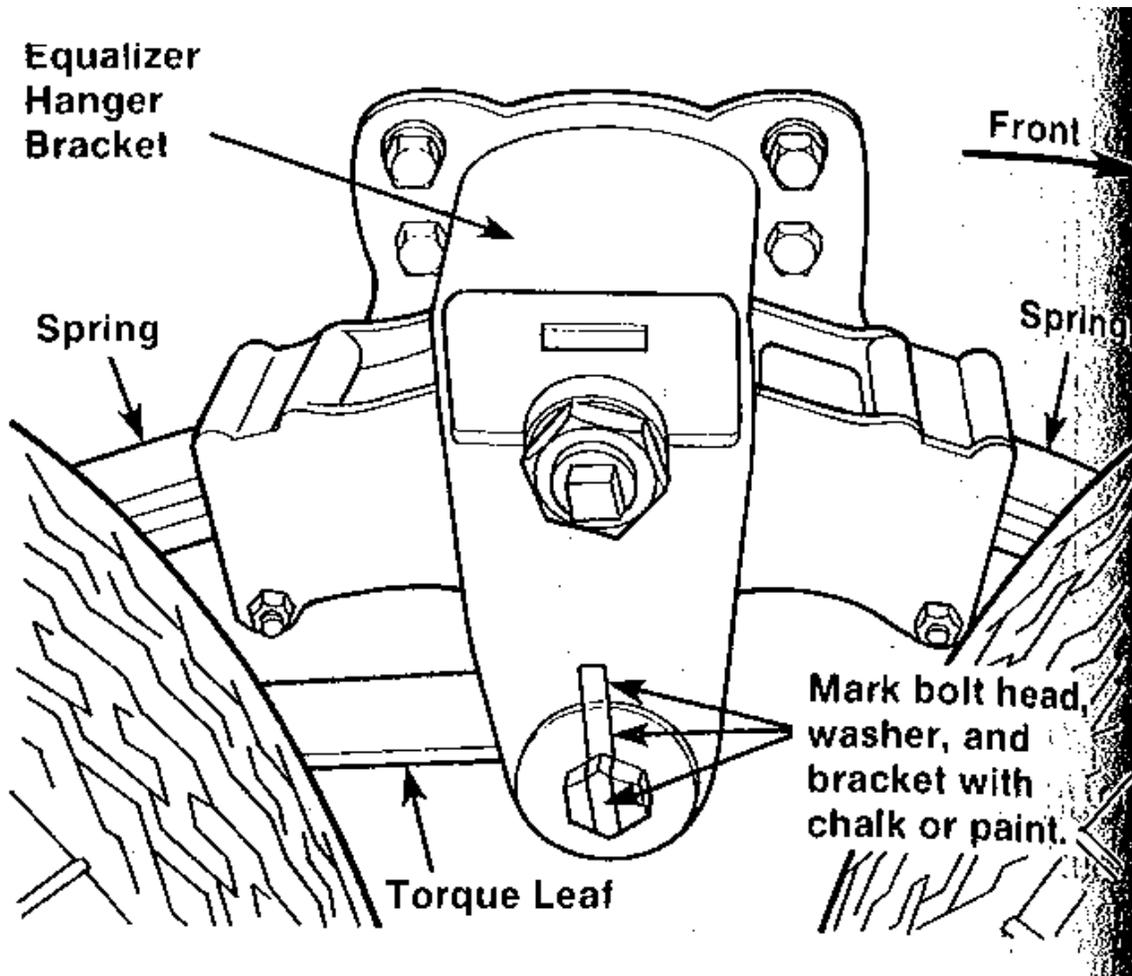
Ajustement avec coussinet excentrique



- 1- Pour arriver à avoir une mesure égale des 2 côtés, comme vu précédemment avec la règle rectifié et la barre graduée, desserrer l'écrou de la vis de l'ajustement excentrique. Marquer la tête de la vis, la rondelle plate (flat washer) et l'ancrage de fixation (bracket) avec un crayon à peinture ou bien une craie grasse. Cette marque va servir à avoir un point de référence lors de l'ajustement (illustration suivante).

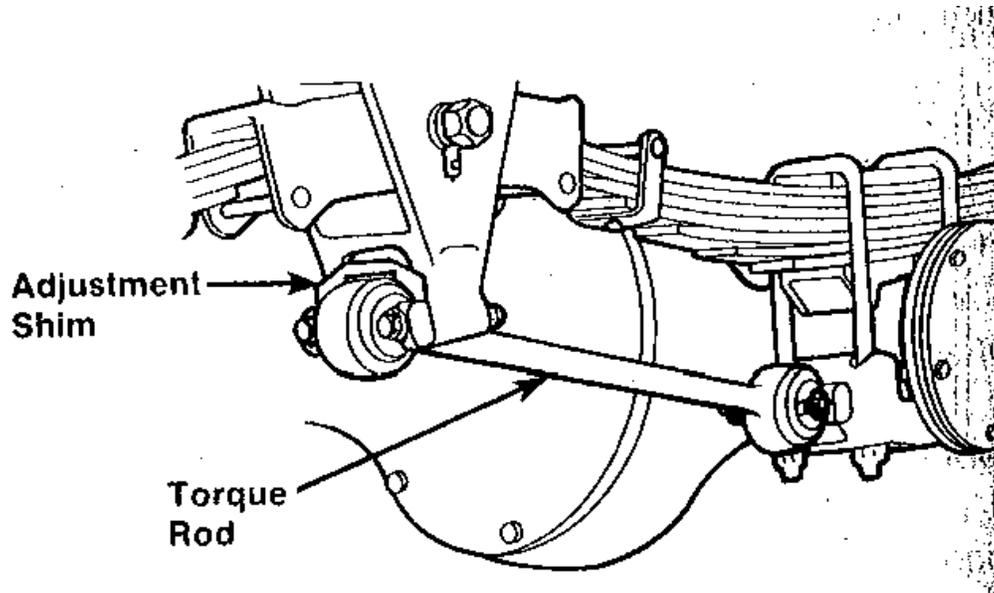


- 2- Pour ajuster, placer l'outil sur la vis d'ajustement et tourner dans le sens opposé du mouvement désiré.
- 3- Après que l'ajustement soit fait, resserrer les vis d'ajustement et revérifier les dimensions. N'oubliez pas qu'en ajustant un côté d'un essieu, l'autre côté va se déplacer aussi par rapport à sa position initiale.
- 4- Une fois le premier différentiel ajusté, recommencer la même procédure pour le dernier différentiel.



Ajustement avec cales d'épaisseur sur suspension air et lames

Le principe reste exactement le même qu'avec la procédure précédente. La seule différence, est qu'au lieu de corriger l'emplacement de l'essieu avec des bushings excentriques, on ajoute ou on enlève des cales d'épaisseurs (shims) entre l'axe de coussinet et l'ancrage de fixation (bracket). L'installation de cales supplémentaires à l'avant de la bielle de réaction (traction rod), déplacera l'essieu vers l'avant et l'ajout de cales du côté arrière de la bielle, le déplacera vers l'arrière. Encore une fois, un coup l'ajustement fait et serré, on revérifie les dimensions pour s'assurer du résultat final.



Protection anti-capotage (roll stability control)

Cette option est un simple ajout au système ABS (antilock braking system) et ATC (automatic traction control), nécessitant seulement l'ajout d'une soupape au système. Ce système sert d'aide à la stabilité du véhicule et limiter les conditions de capotage. Ce système utilise une unité de contrôle électronique, intégré avec celui du ABS/ATC. Étant donné qu'il est relié au module électronique du véhicule, il peut lire des données et en transmettre directement au module, dans le but de faire modifier la réaction du véhicule.

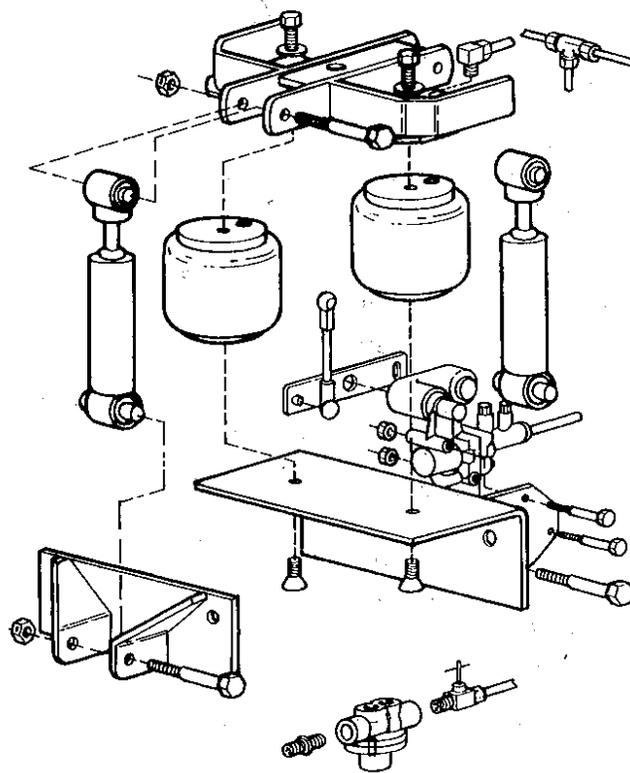
Le RSC (roll stability control) monitor le centre de gravité du camion, la vitesse des roues et contrôle continuellement l'accélération latérale. Quand les conditions se rencontrent et que les risques de renversements sont présents, l'ordinateur peut envoyer des signaux de commande pour réduire le couple du moteur, engager le frein moteur, appliquer de la pression d'air aux récepteurs de freinage et moduler la pression aux freins de la remorque.

Le système électronique du RSC rend les manœuvres pour éviter les accidents beaucoup plus sécuritaires dans l'industrie du camionnage. Lorsque l'on veut éviter un obstacle

rapidement, il est difficile de maintenir le camion sous contrôle en bougeant le volant très rapidement et en freinant d'urgence. L'unité de contrôle peut intervenir très rapidement sur les composantes, en envoyant des signaux aux autres modules dans le but d'éviter le pire. Ce système est de dernière technologie et devrait équiper la majorité des camions dans les années à venir.

Suspension de la cabine et du siège chauffeur

La cabine à suspension pneumatique est devenue la méthode de montage la plus commune à cause du confort qu'elle procure au conducteur. Le système conventionnel comprends; 2 amortisseurs, une soupape de contrôle de hauteur (leveling valve) pour maintenir un bon ajustement de la hauteur.



Le déplacement de la cabine n'est pas très grand, de 1 à 3 pouces. Cependant ceci fait une grande différence pour le chauffeur, surtout dans le cas de suspensions de très grande capacité de charge, ou la portée sera très dure, surtout sans charge. Le fonctionnement est le même que pour la suspension. On doit faire une inspection périodique des composantes pour s'assurer qu'il n'y a pas de fuites aux amortisseurs, que la hauteur est bien réglée et qu'il n'y a pas de fuites pneumatiques. Pour l'ajustement de la hauteur, procéder de la même manière que pour la suspension et se référer au manuel du fabricant pour les dimensions à respecter.

Siège pneumatique

Il existe 3 types de sièges; rigides (fixés direct au plancher sans amortissement), suspendus mécaniquement et suspendu pneumatiquement. Une flotte de camion utilisant des sièges fixés directement au sol, aura beaucoup de difficulté à garder ces chauffeurs! Le banc pneumatique est constitué d'un ballon, une soupape de contrôle et un amortisseur. Il y a des points de graissages sur les pivots du siège. Parfois oublié, le siège peut se mettre à émettre des sons aigus à cause du manque de lubrification. Si une plainte survient en rapport avec le siège, on doit comme la suspension effectuer une vérification pour s'assurer qu'il n'y a pas de jeux anormaux.

Vérification de la rectitude du châssis

Le châssis du camion et de la remorque doivent être bien alignées pour assurer les meilleures caractéristiques sur de longues distances, comme dans des applications locales. Si le châssis a été mal réparé ou non réparé suite à un accident, il est certain que cela aura un effet négatif sur la durée de vie du camion.

Un châssis croche peut affecter l'angle de poussée du véhicule. Il peut aussi générer un mauvais ajustement des angles des arbres de propulsion et ainsi créer des vibrations dans le groupe moto propulsion. De façon plus sérieuse, un châssis tordu ou croche, peut endommager les composants de transmission de pouvoir, causer une usure rapide des pneus et causer des problèmes de maniabilité de la direction. Si un véhicule est surchargé ou accidenté, il est recommandé de procéder à la vérification de la rectitude du châssis.

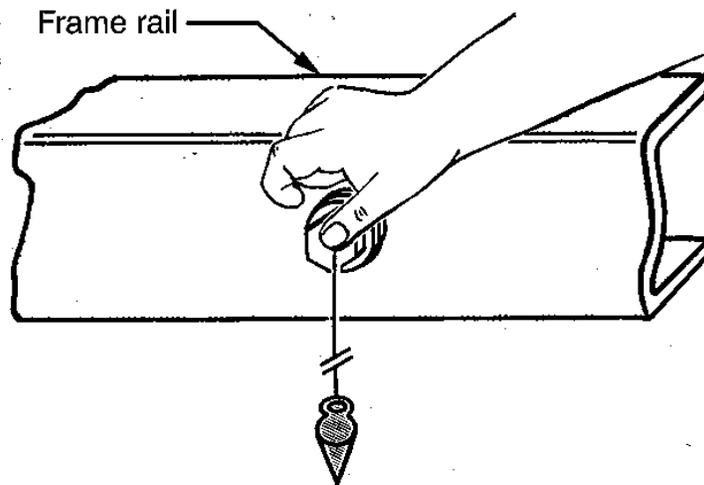
Aucun outil spécial n'est nécessaire pour procéder à cette opération. Le travail serait très certainement effectué plus rapidement par un spécialiste en châssis utilisant de l'équipement de fine pointe au laser. Pour l'atelier de réparation conventionnel, on peut effectuer cette vérification à l'aide de corde plombée, d'une corde à tracer, un ruban à mesurer et une feuille de papier.

Avant de procéder à la vérification, s'assurer d'avoir vérifié au préalable :

- La pression des pneus
- L'alignement de l'essieu avant
- Aucuns dommages visibles au châssis ou aux essieux
- Les pneus et les jantes doivent être de même dimensions
- Être sur un plancher de niveau, les roues avant le plus droit possible et la suspension ajustée correctement.



L'alignement du châssis peut être effectué en reproduisant une image sur le sol à l'aide des instruments mentionnés précédemment. On commence par placer la corde plombée d'un côté à l'autre au niveau de l'ancrage de fixation des bras de stabilisation (trunnion), des centres des essieux et du centre des pièces d'attache du châssis à des endroits spécifiques. Ne pas tourner le fil sur la tête des vis, car ceci faussera les données. Tenir le fil bien au centre de la vis. Cette procédure nécessitera l'aide d'une 2^e personne.



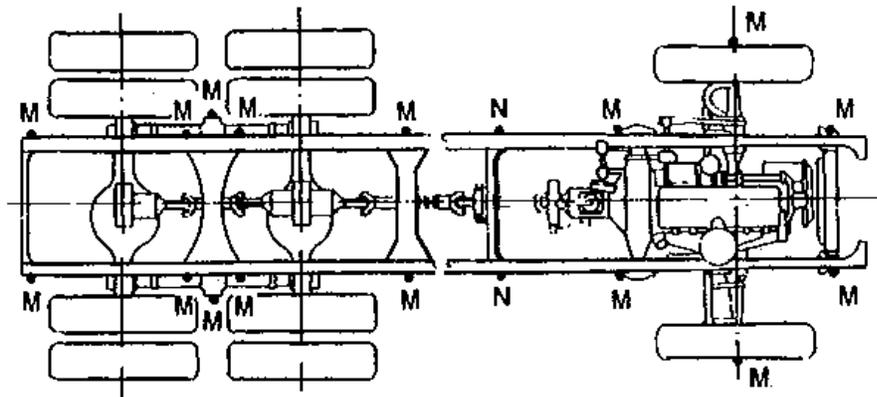
Bonne façon de positionner la corde plombée.

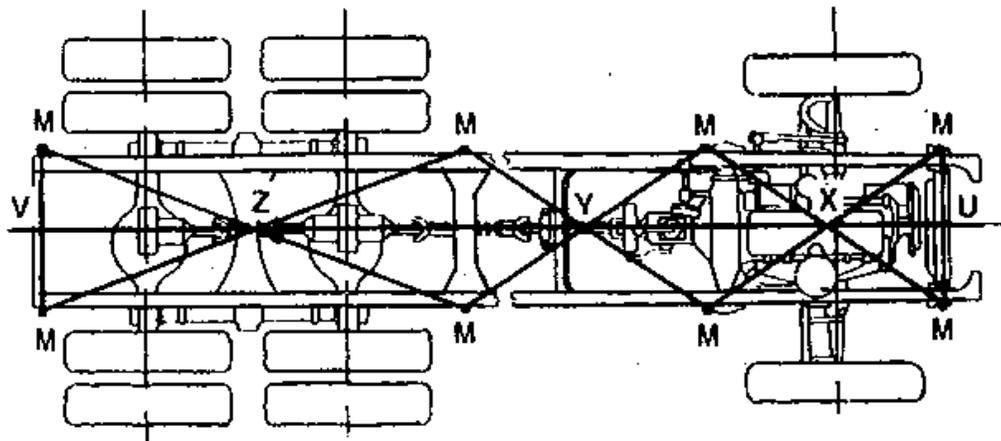
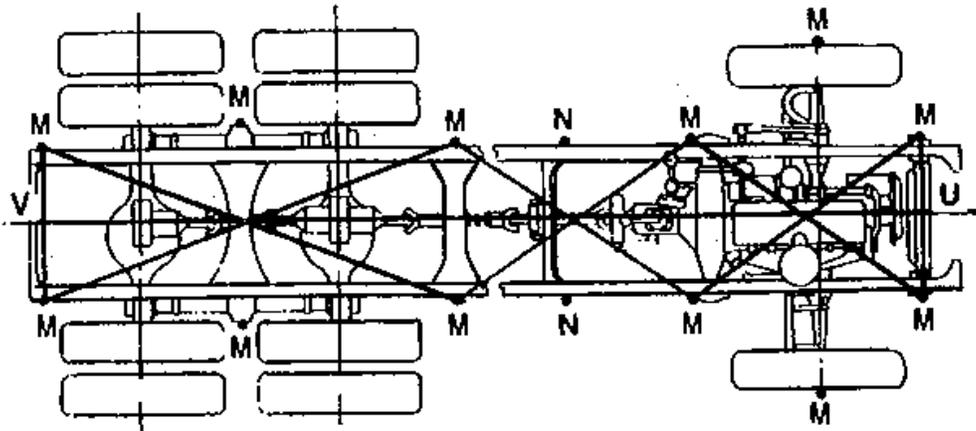
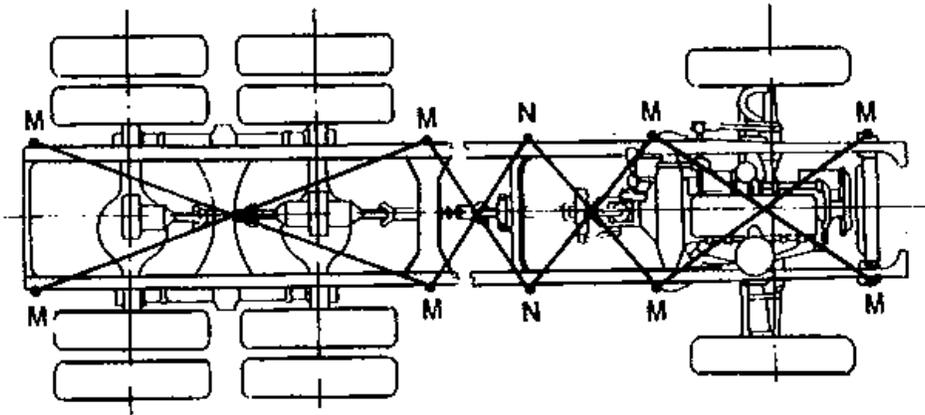
L'emplacement des composantes suivantes doit être marqué :

- La partie extérieure des vis de fixation de la bracket des lames avant, à l'avant des lames, les vis les plus à l'avant.
- La partie extérieure des vis de fixation de la bracket des lames avant, à l'avant des lames, les vis les plus à l'arrière.
- La partie extérieure des vis de fixation de la traverse de châssis au centre du véhicule, les vis les plus à l'avant.
- La partie extérieure des vis de fixation de la traverse de châssis à l'arrière, les vis les plus à l'arrière.
- Le centre des fusées de l'essieu avant
- Le centre de l'ancrage du bras égalisateur (equalizer beam)
- Les boulons de fixation de la bracket du bras égalisateur.

Une fois ces marques de références faites sur le plancher, déplacer le véhicule pour avoir accès aux points. Relier les points entre eux selon les illustrations suivantes. Vous pouvez relier les points à l'aide d'un corde à tracer (corde avec de la craie). Ensuite procéder comme suit;

- Trouver et marquer le centre de la ligne se référant aux ancrages de lames avant (point U sur l'illustration)
- Trouver et marquer le centre de la ligne se référant aux ancrages de lames arrière (point V sur l'illustration)
- Avec une corde à tracer, unir le point U au point V.



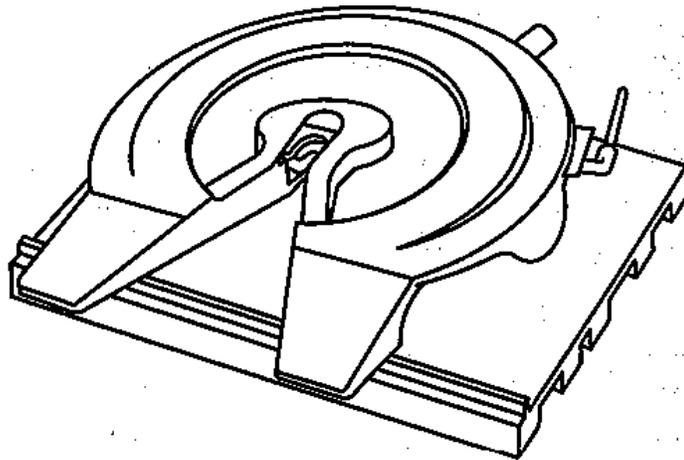


Si le châssis est bien droit, la ligne tracée entre le point U et le point V, devrait passer au maximum à $\frac{1}{4}$ de pouce des intersections Z, Y et X. Une variation plus grande indiquerait que le châssis est mal aligné. La partie endommagée peut être localisée en comparant les longueurs des paires de lignes formant les croix et en notant la variation de distance par rapport à la ligne mitoyenne. La différence de longueur entre les diagonales ne devrait pas excéder $\frac{1}{4}$ de pouce et l'intersection de celles-ci devraient être au maximum à $\frac{1}{4}$ de pouce de la ligne centrale.

Quand le problème a été confirmé, généralement on va envoyer le camion dans un atelier spécialisé en châssis de camions lourds. La rectification du châssis pourrait être une tâche très ardue et longue pour le mécanicien dans un garage dépourvu d'équipement spécialisé. On devrait desserrer tous les boulons de fixation du châssis, à l'aide d'une masse et d'un bloc de bois, frapper pour replacer les rails parallèles, et ensuite resserrer les attaches, en allant du centre vers les extrémités.

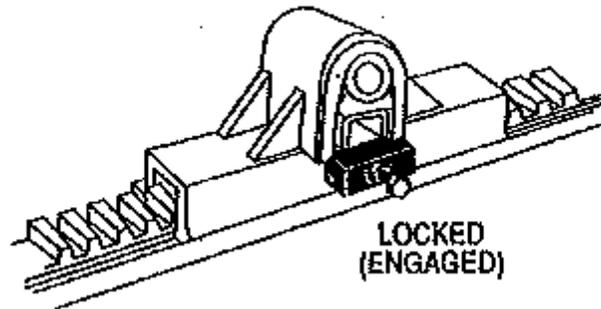
Les sellettes d'attelage

La plupart des sellettes d'attelage (fifth wheel) en Amérique du Nord, sont fabriquées par la compagnie Holland et Fontaine. IL y a aussi Conmet, qui fût racheté en 2005 par Holland. Chaque type de sellette d'attelage utilise un principe de blocage différent. Le technicien travaillant sur ces équipements, devrait comprendre le principe de fonctionnement avant de tenter d'intervenir. Malgré que plusieurs modèles existent, le modèle le plus commun de tous est la sellette semi-oscillante.



La sellette semi-oscillante bascule sur un axe perpendiculaire au châssis du véhicule. Le plateau de la sellette est soit fabriqué d'acier moulé ou d'acier pressé. La sellette est fixée au châssis à l'aide d'axes et de coussinets situés de chaque côté de la sellette. Certaines sellettes sont assemblées de façon fixe au châssis, surtout lorsque les conditions de chargements sont toujours les mêmes. Dans le cas où on doit répartir le poids de la

remorque par rapport aux essieux, ou bien que l'on veut réduire au maximum l'espace entre la cabine et la remorque (question d'aérodynamisme), on peut avoir recours à une sellette ajustable. La sellette est fixé sur un plateau ajustable et à l'aide d'un contrôle à l'intérieur de la cabine, on peut actionner un cylindre pneumatique qui viendra désengager le mécanisme de blocage et laisser la sellette se déplacer d'en avant à en arrière, jusqu'au butées du plateau ajustable.



Les sellettes ajustables permettent de changer la position de la charge répartie sur les essieux arrière. De cette façon, le camion peut rencontrer les normes sur les charges transportées de différents états ou provinces. Il existe aussi un mécanisme de blocage manuel pour les applications où la position de la sellette ne sera pas appelée à changer fréquemment. Avant de partir avec le camion, il est impératif de vérifier que le plateau ajustable est bien barré en place.

Une autre bonne raison pour choisir la sellette ajustable est le confort du conducteur. La plupart des camions ont une meilleure portée lorsque la sellette est centrée entre les 2 essieux sur un tandem, ou avec l'essieu sur un six roues. Quand les essieux ne sont pas à leur charge maximum, le chauffeur peut reculer un peu la sellette dans le but d'avoir une meilleure portée de route.

Sellettes holland type-A

Les sellettes Holland sont fabriquées d'acier moulé. Le type A utilise une mâchoire pivotante (swinging lock) et un plongeur (plunger) pivotant. Ce mécanisme est probablement le plus connu et le meilleur sur le marché. Quand le pivot d'attelage (king pin) de la remorque entre dans la gorge de la sellette, le pivot exerce une pression sur la barrure pivotante, qui ensuite pivote et emprisonne le pivot de la remorque. Cette action entraîne le plongeur à venir s'insérer dans une encavure de la barrure pivotante. Le jeu créé par l'usure peut être ajusté grâce à une vis d'ajustement située dans la gorge de la sellette, laquelle agit sur le plongeur de blocage.

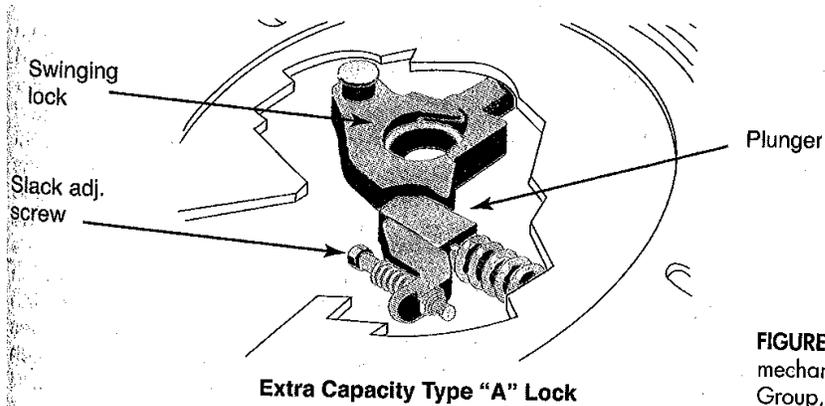
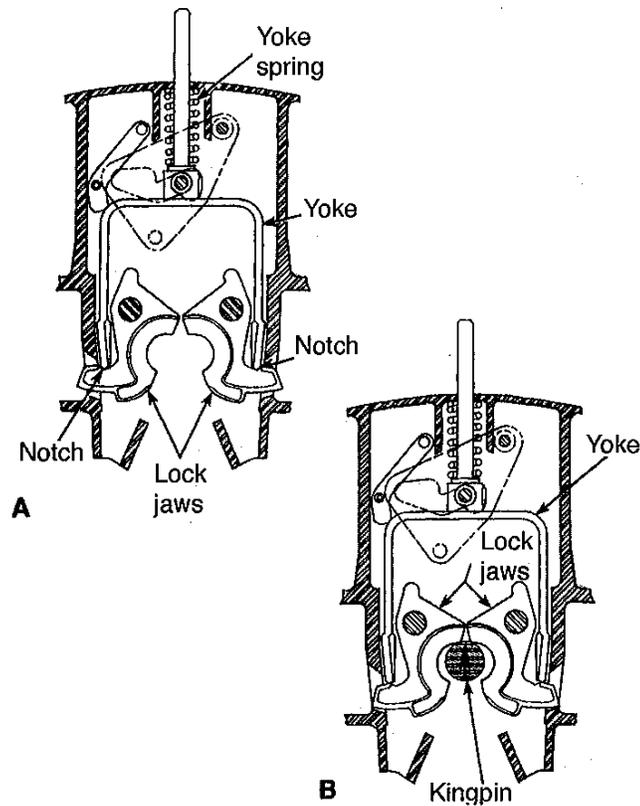
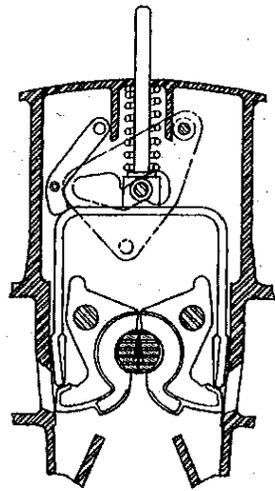


FIGURE 34-11 Holland A-type locking mechanism. (Courtesy of The Holland Group, Inc.)

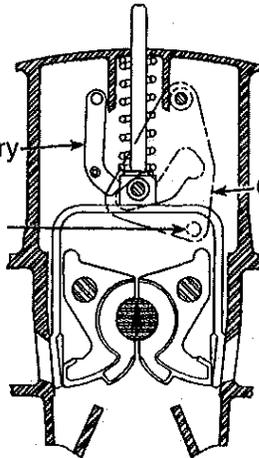
Il existe aussi le type-B. Celui emploie deux demi mâchoires au lieu d'une. Selon le même principe, quand le pivot de la remorque s'insère dans la gorge de la sellette, la pression fait fermer les 2 mâchoires sur le pivot. Par la suite, le ressort forçant sur le "yoke", pousse le came à entrer derrière les mâchoires, forçant les mâchoires contre le pivot de la remorque. Au même moment, un deuxième mécanisme de blocage pivote et bloque le came en place, de sorte à ce que le pivot ne puisse ressortir. La série d'illustrations suivantes montre étape par étape le blocage et le relâchement du pivot de la remorque.





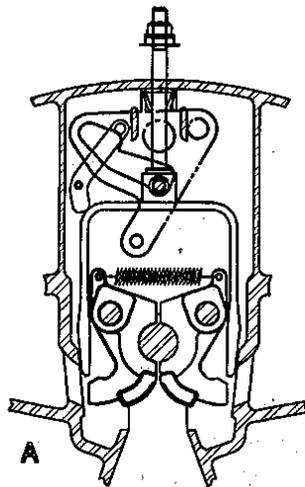
C

Secondary lock
 Hole for release handle
 Cam

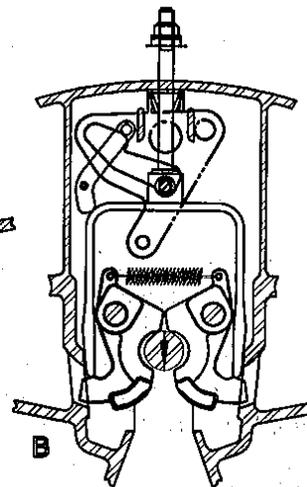


D

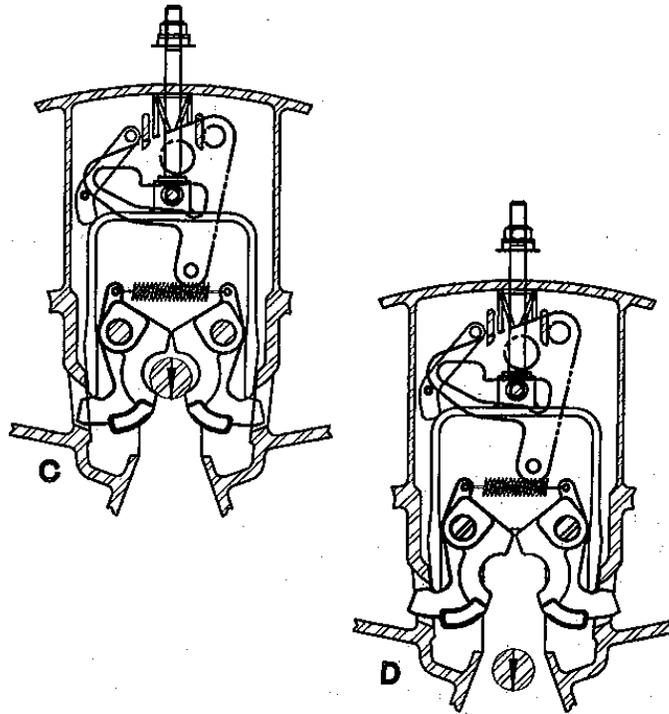
(A-B-C-D = séquence d'accouplement)



A



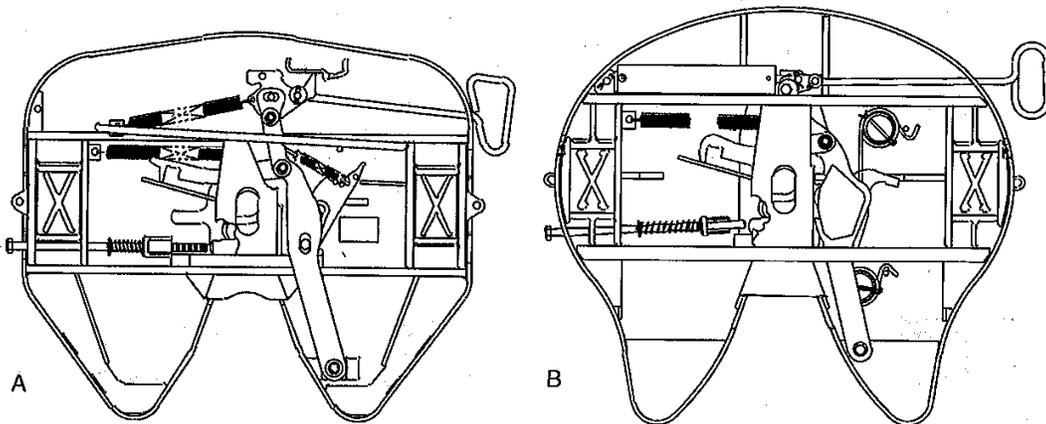
B

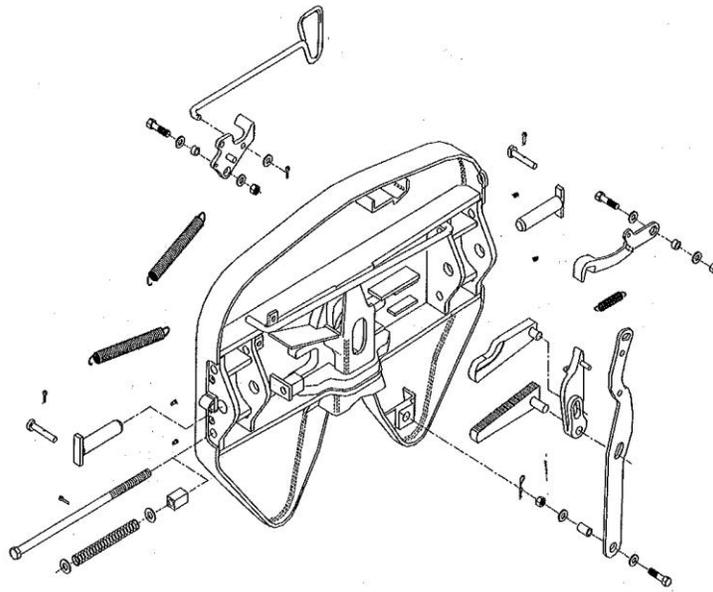


(A-B-C-D = séquence de désaccouplement)

Sellettes Fontaine No-Slack II

Les sellettes Fontaine utilisent un plateau fabriqué d'acier pressé. Les sellettes Fontaine ont la particularité d'être plus légère que leurs concurrents, ce qui est un facteur important quand la charge maximum doit être respectée. Les sellettes fontaine utilisent une mâchoire arrière qui est engagé au pivot de la remorque par une pièce appelée "wedge". La fonction du "wedge" est de prévenir le jeu entre le pivot et la mâchoire. Ce type s'ajuste automatiquement.





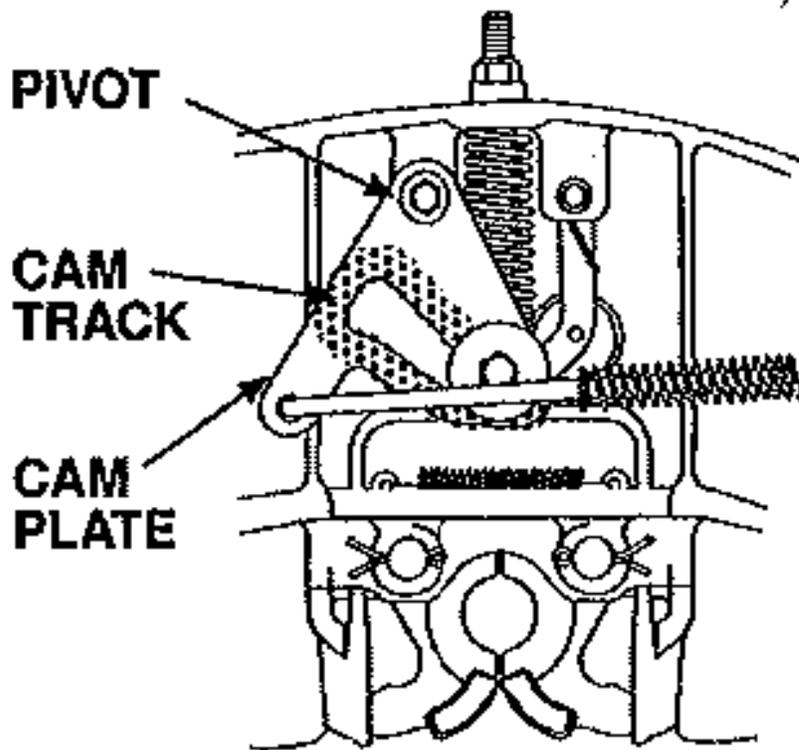
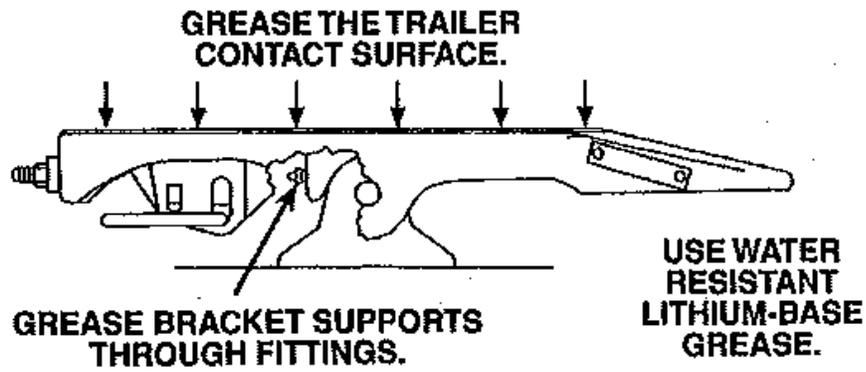
Vue explosé d'une sellette Fontaine No-Slack II

Intervalles des maintenances

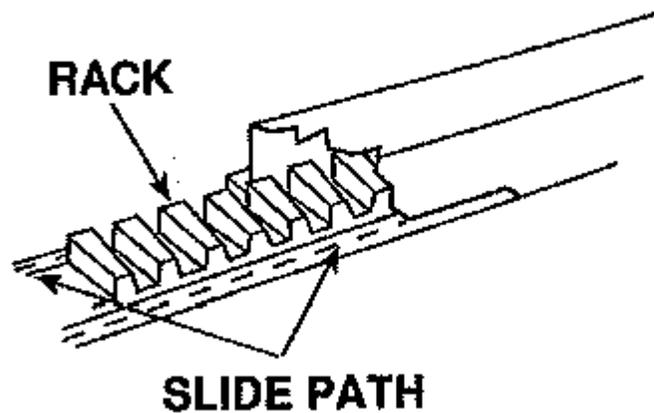
Pour avoir la meilleure durée de vie et le meilleur rendement, la sellette devrait être vérifié et ajustée dans les premiers 1 000 à 1 500 miles. Après la maintenance initiale, l'entretien périodique devrait être effectué aux 30 000 miles (50 000 km).

Procédure :

- Observer le fonctionnement de la sellette quand accouplé à une remorque pour déceler des signes de jeux.
- Désaccoupler la remorque du camion.
- Nettoyer la sellette avec un nettoyeur à pression.
- Inspecter le plateau de la sellette et les ancrages pour déceler les fissures. Remplacer toute pièce endommagée ou démontrant un jeu.
- Vérifier le couple de serrage de toutes les pièces d'attache de la sellette.
- Inspecter visuellement la sellette et les plateaux de montage.
- Ajuster et vérifier le fonctionnement du mécanisme des mâchoires à l'aide de l'outil de vérification.
- Lubrifier le plateau de la sellette.



Lubrifier le cam rack et le pivot avec du diésel ou bien une huile légère.



Sur les sellettes ajustables, vaporiser une huile légère ou bien du diésel sur la glissière.

Ajustement des sellettes Holland

Type-A

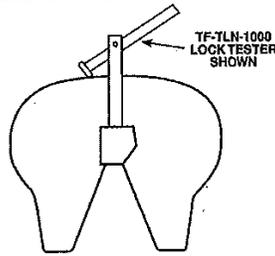
1. Utiliser l'outil de vérification et l'enclencher dans la sellette.
2. Serrer la vis d'ajustement en utilisant une clef Allen ½ en serrant dans le sens horaire, jusqu'à ce que l'on commence à obtenir un serrage.
3. Desserrer la vis d'un tour et demi.
4. Revérifier l'ajustement avec l'outil de vérification.

Type-B

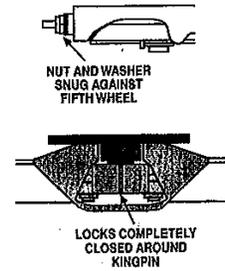
1. Fermer les mâchoires en utilisant l'outil 2 pouces.
2. Vérifier si l'outil a un jeu dans les mâchoires et tourner l'ajustement dans le sens anti-horaire pour serrer.
3. Une fois bien ajustée, l'outil 2 pouces devrait être serré, mais doit pouvoir tourner dans les mâchoires.
4. Vérifier le fonctionnement en faisant ouvrir et fermer à plusieurs reprises.

INSPECTION – LOCKING MECHANISM:

1. Verify operation by opening and closing locks with Holland Kingpin Lock Tester model no. TF-TLN-1000 or TF-TLN-5000.

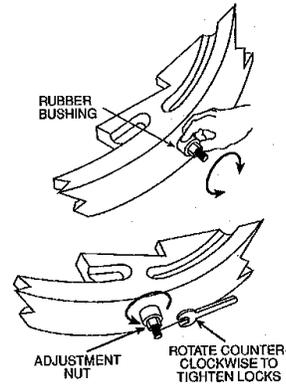


Properly
closed
fifth wheel



ADJUSTMENT – LOCKING MECHANISM:

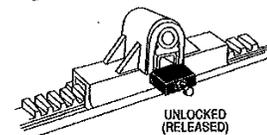
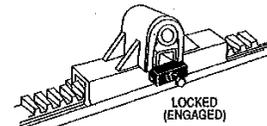
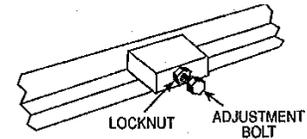
1. Close locks using Holland Lock Tester.
2. Rotate rubber bushing located between the adjustment nut and casting.
3. If the bushing is tight, rotate nut on yoke shank counter-clockwise until bushing is snug, but still can be rotated.
4. Verify proper adjustment by locking and unlocking with the lock tester.



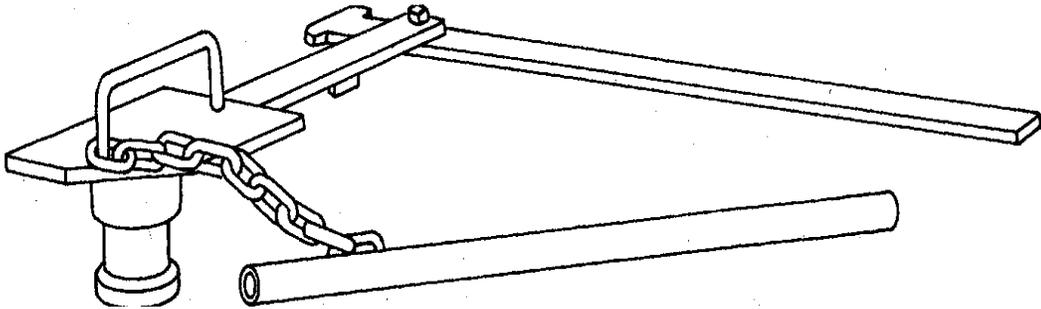
The bushing
should be
snug, but
you should
be able to
rotate it.

ADJUSTMENT – FIFTH WHEEL SLIDE MECHANISM:

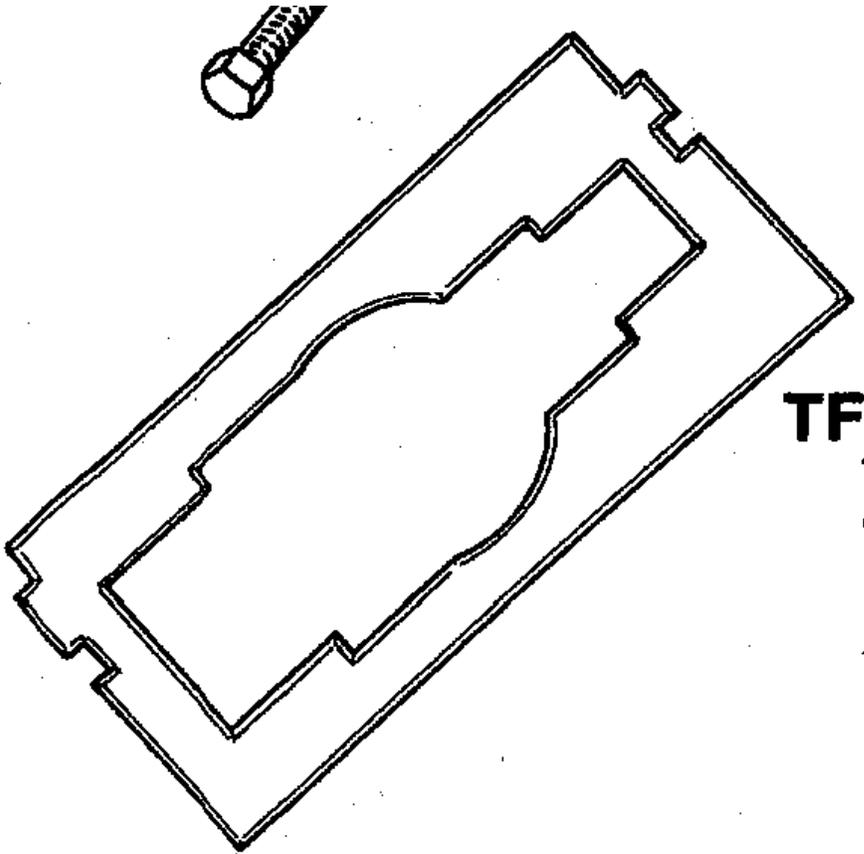
1. Loosen locknut and turn adjustment bolt out (counter-clockwise).
2. Disengage and engage the locking plungers. Verify that plungers have seated properly as shown.
3. Now tighten adjustment bolt until it contacts the rack.
4. Turn the adjustment bolt clockwise an additional 1/2 turn then tighten the locknut securely.



Outils de travail pour les sellettes



Outil pour vérification du fonctionnement



Outil de vérification pour le pivot de la remorque

Vérification de la sellette

La vérification régulière des pièces de la remorque est très importante. Imaginez les conséquences si jamais une remorque se désaccouplait...on ne peut se permettre de le découvrir! Voici les points à inspecter sur la sellette :

Vérifier visuellement les éléments suivants :

Dispositions générales

- Un élément du dispositif d'attelage est mal fixé, fissuré, cassé, déformé, manquant, détérioré ou mal ajusté au point qu'il y a risque de rupture ou de séparation.
- Plus de 20 % des éléments de fixation sont manquants ou inefficaces sur un élément du dispositif d'attelage.

Alors que le tracteur est accouplé à une semi-remorque :

- Le pivot d'attelage est mal endenché.
- Il y a un déplacement entre un élément d'assemblage du dispositif d'attelage et le châssis du tracteur ou de la semi-remorque.
- Le jeu horizontal entre le pivot d'attelage et les mâchoires est supérieur à 12,8 mm (1/2 po).

a) Les supports

Classe SAE		Classe métrique	
------------	---	-----------------	---

- Un support est brisé, fissuré, déformé, réparé par soudage, mal fixé au cadre, un boulon est lâche, absent ou de classe inférieure à 8 (ou 10,9 en métrique).

b) La mâchoire et le verrou



Dans le cas d'un tracteur non accouplé, la vérification de la mâchoire et du verrou s'effectue au moyen d'un outil sur lequel est attaché un pivot d'attelage.

Dans le cas d'un ensemble de véhicules, la vérification du jeu entre la mâchoire et le pivot d'attelage s'effectue comme suit :

- ◆ Appliquer le frein de la remorque;
- ◆ Faire reculer le tracteur;
- ◆ Faire une marque de référence sur les deux parties de l'accouplement;
- ◆ Faire avancer le tracteur et appliquer le frein de service;
- ◆ Mesurer l'écart entre les deux marques.

c) Les goupilles de fixation de la mâchoire

d) Le plateau d'accouplement

e) Les axes de plateau

■ Dans le cas d'un ensemble de véhicules ou avec l'aide de l'outil approprié, le jeu horizontal entre la mâchoire et le pivot d'attelage excède 6,4 mm (1/4 po).

■ La mâchoire ou le verrou est grippé, mal ajusté, fissuré, brisé, réparé par soudage.

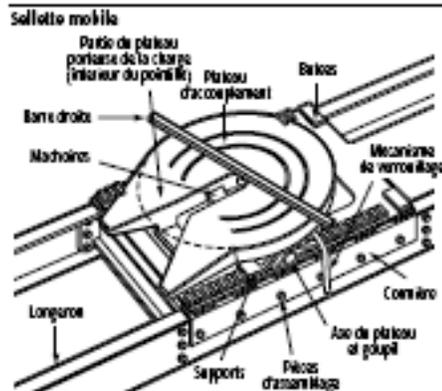
■ Une goupille est lâche.

■ Le plateau est fissuré, cassé, déformé, réparé par soudage.

■ Il y a une fissure, une cassure ou une soudure sur une partie du plateau d'accouplement qui porte une charge ou qui est soumis à des contraintes en tension ou en cisaillement.

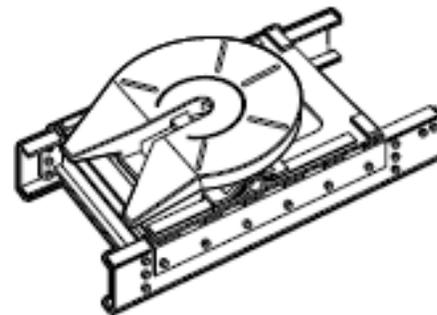
■ Les axes de plateau présentent un jeu horizontal de plus de 9,5 mm (3/8 po).

f) Les supports à glissière et les butées de la sellette d'attelage coulissante



- ! Une butée avant ou arrière est absente ou mal fixée.
- ! Une glissière est fissurée ou usée.
- ! Le jeu latéral, vertical ou longitudinal de la glissière est supérieur à 6,4 mm (1/4 po) en position barrée.
- ! Pour chaque côté de la sellette, 25 % ou plus des goupilles de blocage sont manquantes ou inopérantes.
- ! Il y a un jeu longitudinal de plus de 9,5 mm (3/8 po) dans le mécanisme de verrouillage des glissières.

Sellette fixe



3.9 AUTRES DISPOSITIFS D'ATTELAGE

Vérifier visuellement les éléments suivants:

a) Les supports

Classe SAE	8	Classe métrique	10,9

Dispositions générales :

- ! Le dispositif d'attelage n'est pas solidement fixé ou un élément est usé au point de nuire au bon fonctionnement, fissuré, cassé, déformé, manquant ou grippé.
- ! Il y a présence d'une réparation par soudage sur une pièce coulée ou forgée.
- ! Plus de 20 % des éléments de fixation sont manquants ou inefficaces sur un élément du dispositif d'attelage.
- ! Un élément du dispositif d'attelage est mal fixé, fissuré, cassé, déformé, manquant, détérioré ou mal ajusté au point qu'il y a risque de rupture ou de séparation.
- ! Il y a une fissure, une soudure ou une cassure sur la partie du dispositif d'attelage qui porte une charge ou qui est soumis à des contraintes en tension ou en cisaillement.
- ! Un support est mal fixé. Un boulon est lâche, absent ou de classe inférieure à 8 ou à la dimension prévue par le fabricant pour tirer une remorque de plus de 3000 kg.

b) Le verrou

- Le verrou est inadéquat, mal adapté, grippé, usé, il présente un jeu excessif, ne s'enclenche pas ou n'est pas muni d'un double cran de sécurité.

c) Le crochet ou l'anneau d'attelage du timon

- Le crochet ou l'anneau d'attelage du timon est fissuré, cassé, a été réparé par soudage ou présente une usure de plus de 4,8 mm (3/16 po) au point de contact.
- Si le crochet est muni d'un système de rattrapage de jeu pneumatique, ce dernier présente une fuite d'air.
- Le crochet ou l'anneau d'attelage présente une usure qui excède 9,5 mm (3/8 po) au point de contact.

d) Le timon d'attelage

- Le timon d'attelage est plié, brisé, fissuré ou un de ses éléments est manquant, mal fixé ou usé de façon à ne plus avoir la résistance requise.

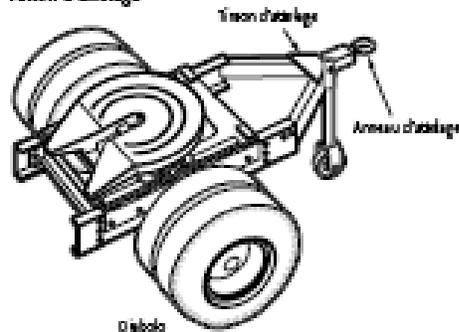
e) Les attaches de sûreté ou les raccords (câbles d'acier, chaînes, crochets, douilles, manilles, etc.)

- Une attache de sûreté ou un raccord est manquant, usé, éraillé, fissuré, cassé, brisé, corrodé, lâche ou mal fixé.

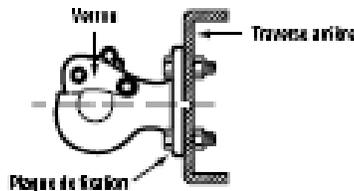
Crochet d'attelage



Timon d'attelage



Crochet d'attelage

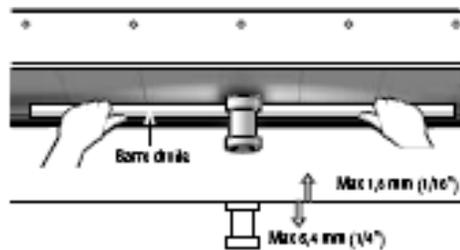


Vérification du pivot d'attelage de la remorque

3.5

PLAQUE D'ATTELAGE

Vérifier visuellement la fixation de la plaque d'attelage et à l'aide d'une barre droite d'au moins un mètre et d'un pied à coulisse avec vernier, vérifier la courbure de la plaque d'attelage.



■ La plaque d'attelage est courbée vers le bas de plus de 6,4 mm (1/4 po) ou vers le haut de plus de 1,6 mm (1/16 po) lorsque mesurée à l'intérieur d'un rayon de 483 mm (19 po) du pivot d'attelage.

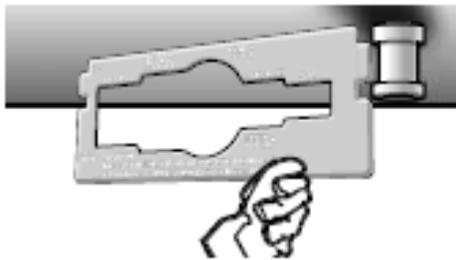
■ La plaque d'attelage est corrodée au point d'affaiblir sa résistance ou de nuire à sa fixation au véhicule.

■ La plaque d'attelage est fissurée, mal fixée ou déformée de façon à nuire à l'attelage.

3.6

PIVOT D'ATTELAGE

Vérifier visuellement la fixation et l'état du pivot d'attelage, en mesurer l'usure avec un outil approprié et vérifier l'angle avec une équerre dont un côté mesure plus de 40 cm (16 po).

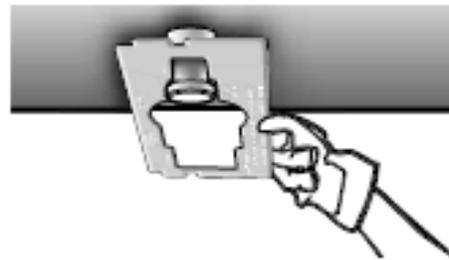


■ Le pivot n'est pas à angle droit dans toutes les directions avec la plaque d'attelage.

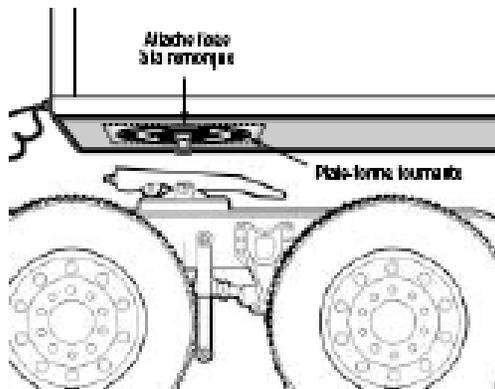
■ Le pivot a été réparé par soudage.

■ Le pivot présente une usure supérieure à 3,2 mm (1/8 po) à un endroit quelconque du diamètre.

■ Le pivot d'attelage est fissuré, mal fixé ou déformé de façon à nuire à l'attelage.



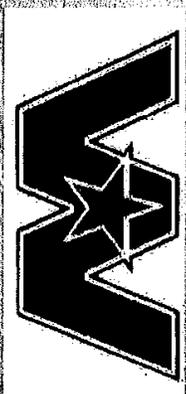
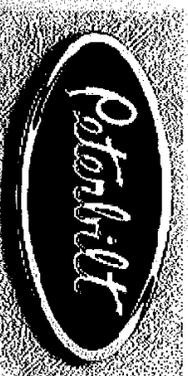
Si la plaque et le pivot d'attelage sont fixés à une plate-forme tournante, vérifier visuellement la fixation, le bon fonctionnement et le jeu vertical à l'aide d'une jauge micrométrique.



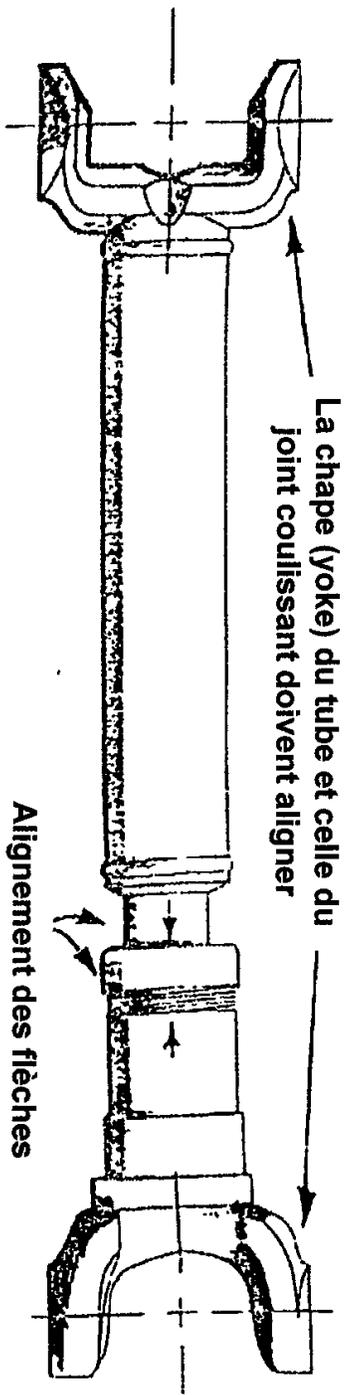
- La plate-forme est mal fixée, grippée ou présente un jeu vertical supérieur à 6,4 mm (1/4 po).

Hauteur de la suspension pneumatique

- Suivre les spécifications du manufacturier pour ajuster la suspension pneumatique.



Phase de l'arbre



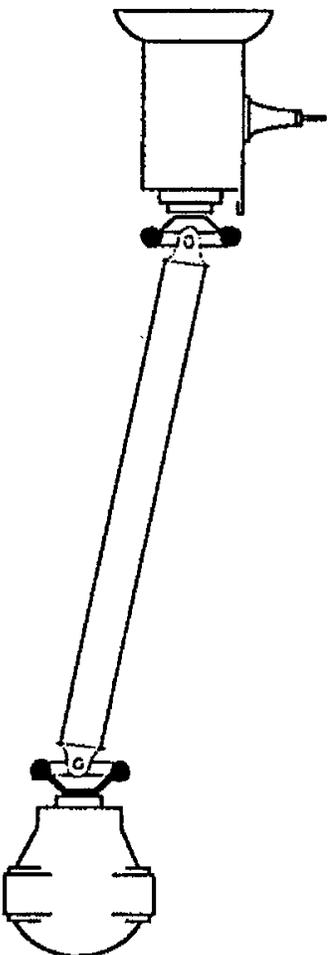
- **Zéro degré de phase, le plus commun.**
- **Quelque manufacturier emploie 90 degrés de phase.**
- **Installer le joint d'après les recommandations du manufacturier.**

Règles pour les angles d'opération des joints de cardans

- Règle 1: Les angles d'opération à chaque extrémité devraient être de 1 degré minimum.
- Règle 2: Les angles d'opération à chaque extrémité de l'arbre doivent être toujours égales de 1 à 1.5 degrés l'une de l'autre.
- Règle 3: Les angles d'opération ne doivent pas être plus grande que 3 degrés

Identification des angles

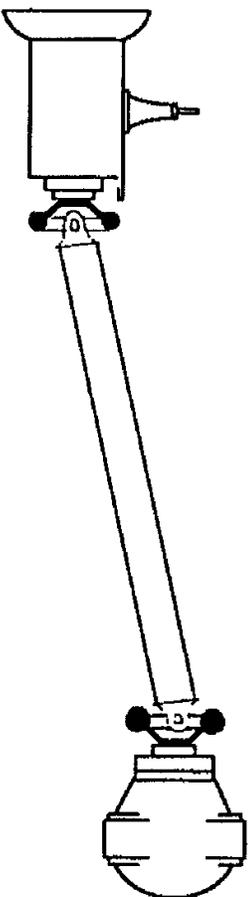
Angle positive



Un angle est positif quand l'avant est plus haut et l'arrière est plus bas sur le véhicule.

Identification des angles

Angle négative



Un angle est négative quand l'arrière est plus haut et l'avant est plus bas sur le véhicule.

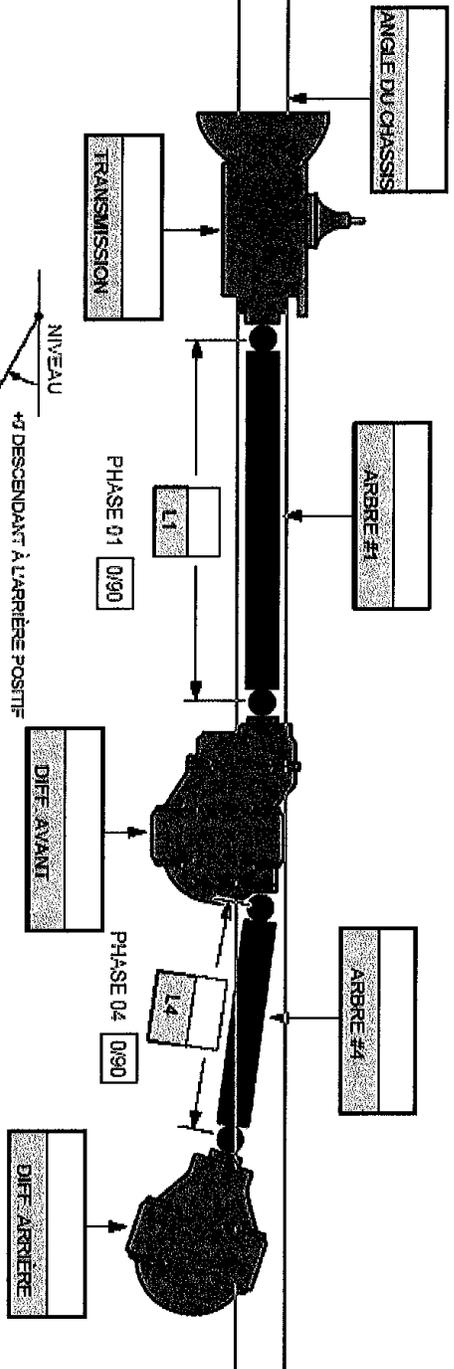
Procédures de mesurage des angles

1. Stationner le véhicule de niveau. Appliquer le frein de stationnement. Bloquer les roues. Assurer vous que la suspension est normale.
2. Mesurer l'angle du châssis. (frame) (Pas de référence alternative).
3. Mesurer l'angle moteur/transmission sur une surface machinée du moteur au sur la transmission.
4. Mesurer l'angle de l'arbre sur une surface unis et propre du tube, joint de la soudure ou des poids de balancement ou de l'accumulation de peinture. Répéter pour chaque arbre.
5. Vérifier la phase des chapes (yokes). Zéro pour les chapes en ligne et 90° pour les chapes déphasées.
6. Inscrivez la longueur de chaque segment d'arbre. Mesurer du centre du joint au centre du joint.
7. Mesurer l'angle de chaque différentiel sur une surface plane et propre.

Tableau de lecture des angles

Arbre principal en une pièce

EATON



Roadranger
MOTION ON THE ROAD

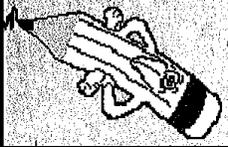
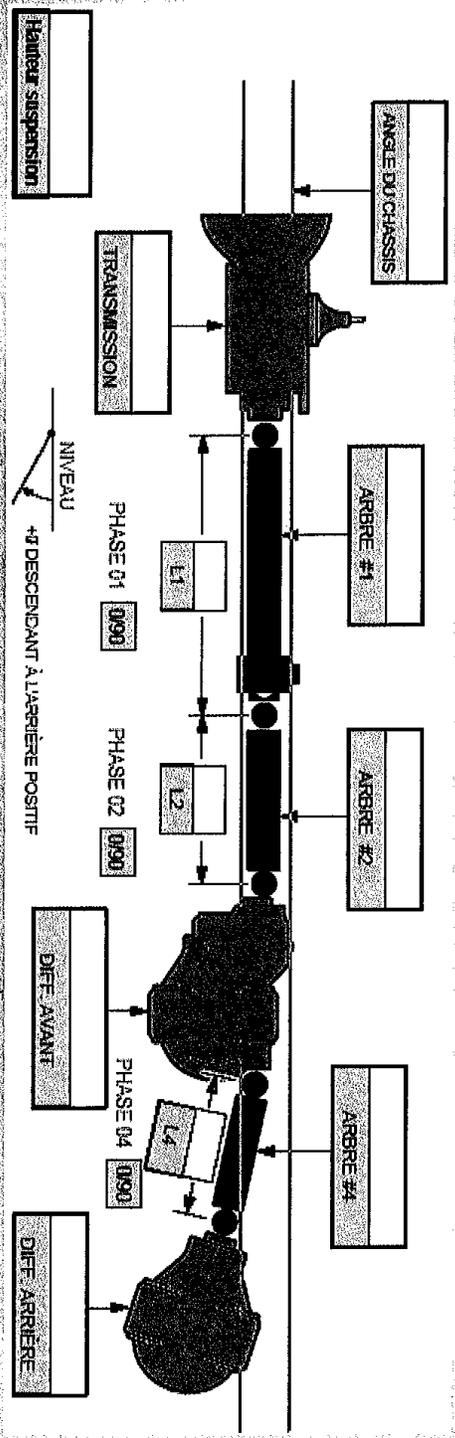
Traduction et montage: Camille Pageau



EATON

Tableau de lecture des angles

Arbre principal en deux parties



Roadranger
CONSEILS ON THE ROAD

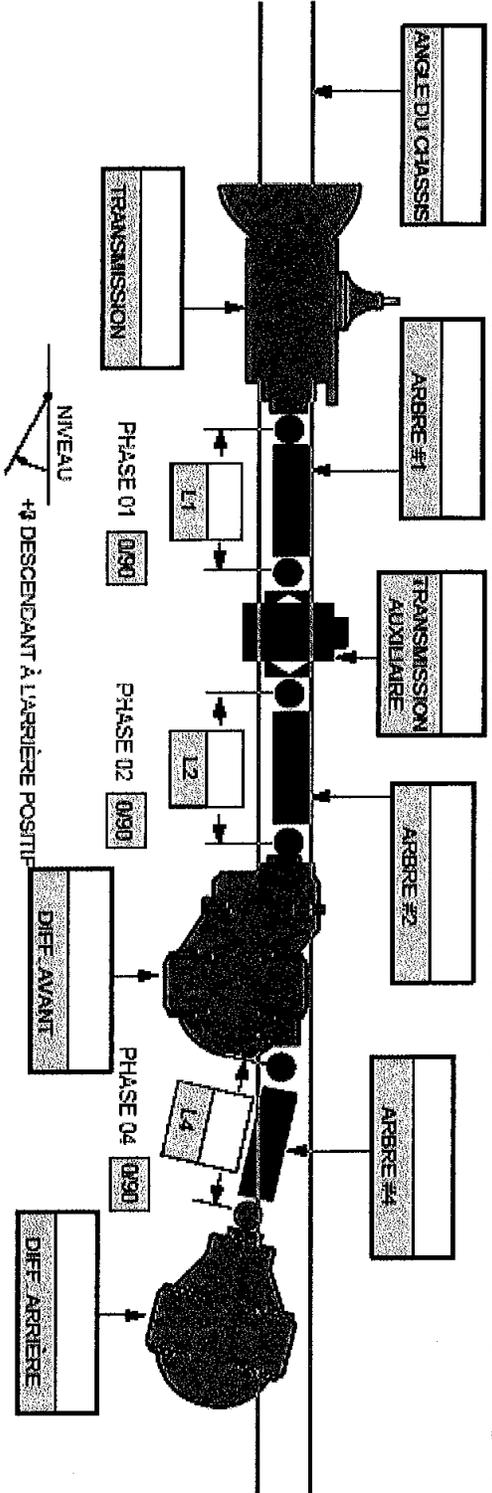
Fabrication et montage: Camille Pageau



E.T.O.N

Tableau de lecture des angles

Arbre principal en deux parties avec auxiliaire



Roadranger
WORKING ON THE ROAD

Production et montage Camille Pageau



F.T.N

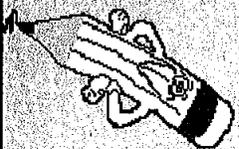


Tableau de calcul des angles

Véhicule _____

Client _____

Date _____

Par _____

ANALYSE DES ANGLES D'ARBRE DE TRANSMISSION (AVEC TANDEM)

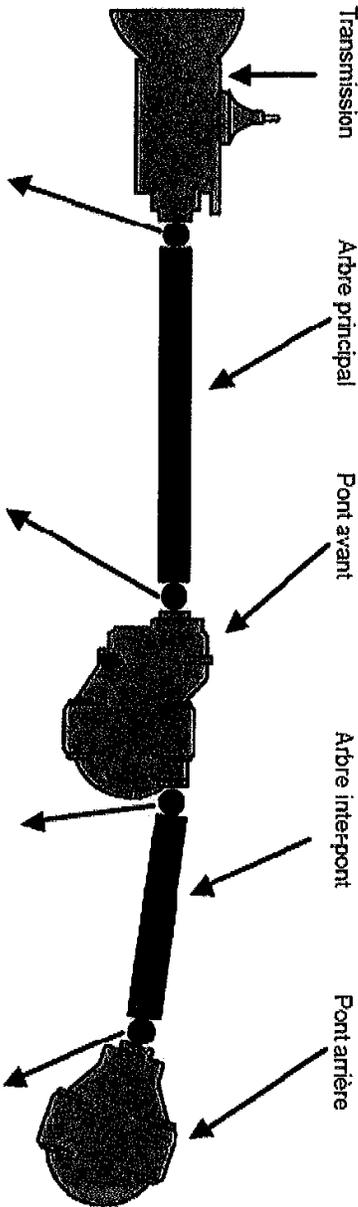
ANGLE 1 _____

ANGLE 2 _____

ANGLE 3 _____

ANGLE 4 _____

ANGLE 5 _____



Transmission

Arbre principal

Pont avant

Arbre inter-pont

Pont arrière

ANGLE 1 _____

ANGLE 2 _____

ANGLE 3 _____

ANGLE 4 _____

(+) ANGLE 2 _____

(+) ANGLE 3 _____

(+) ANGLE 4 _____

(+) ANGLE 5 _____

Transmission _____

Pont avant _____

Inter-pont _____

Pont arrière _____



Doivent être égale ou près de 1° 30' à 3°

Doivent être ordinairement égale ou près de 1° 30' à 3°
Mais peut changer avec certaine suspension.

CP06v'1

Tableau de calcul des angles

Véhicule _____

Client _____

Date _____

Par _____

ANALYSE DES ANGLE D'ARBRE DE TRANSMISSION (AVEC PALIER)

ANGLE 1 _____ ANGLE 2 _____ ANGLE 3 _____ ANGLE 4 _____ ANGLE 5 _____ ANGLE 6 _____

Transmission

Arbre principal

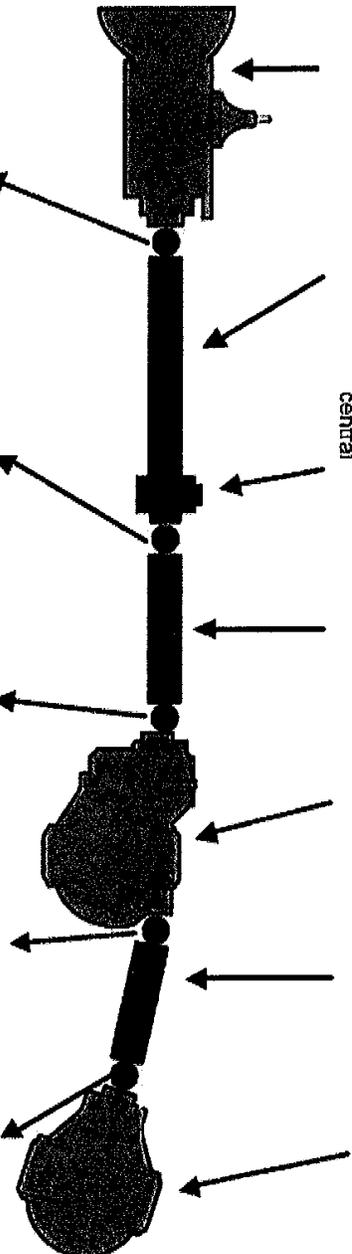
Palier central

Arbre secondaire

Pont avant

Arbre inter-pont

Pont arrière



ANGLE 1 _____

ANGLE 2 _____

ANGLE 3 _____

ANGLE 4 _____

ANGLE 5 _____

(+) ANGLE 2 _____

(+-) ANGLE 3 _____

(+-) ANGLE 4 _____

(+-) ANGLE 5 _____

(+-) ANGLE 6 _____

Transmission

Palier central

Pont avant

Inter-pont

Pont arrière



Doivent être égale ou près de 1° 30' à 3°

Doivent être ordinairement égale ou près de 1° 30' à 3°
Mais peut changer avec certaine suspension.

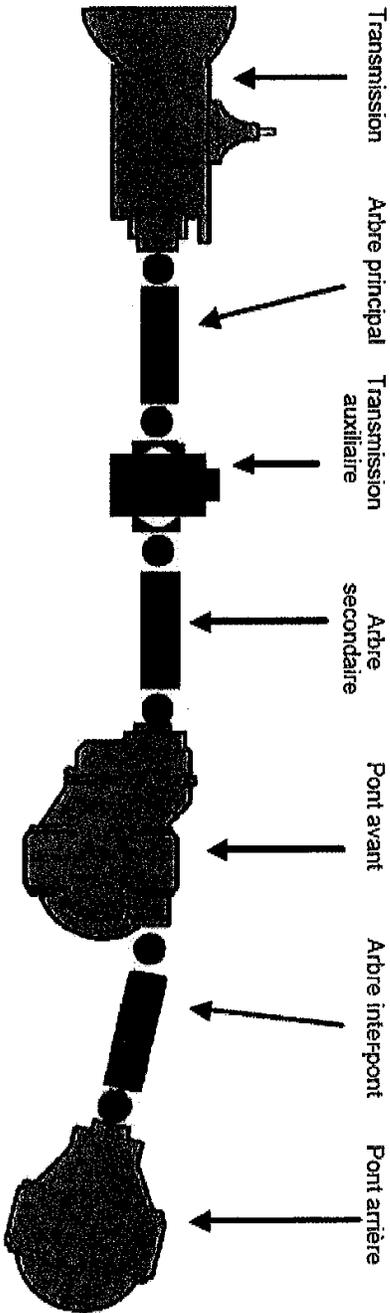
CP06V1

Tableau de calcul des angles

Véhicule _____ Client _____ Date _____ Par _____

ANALYSE DES ANGLE D'ARBRE DE TRANSMISSION (AVEC AUXILIAIRE)

ANGLE 1 _____ ANGLE 2 _____ ANGLE 3 _____ ANGLE 4 _____ ANGLE 5 _____ ANGLE 6 _____ ANGLE 7 _____



ANGLE 1 _____ ANGLE 2 _____ ANGLE 3 _____ ANGLE 4 _____ ANGLE 5 _____ ANGLE 6 _____

(+)-ANGLE 2 _____ (+)-ANGLES _____ (+-) ANGLE 4 _____ (+-) ANGLE 5 _____ (+-) ANGLE 6 _____ (+-) ANGLE 7 _____

Transmission _____ Entré aux. _____ Sortie aux. _____ Pont avant _____ Inter-pont _____ Pont arrière _____

_____ ↑ _____ ↑ _____ ↑ _____ ↑ _____ ↑ _____ ↑ _____ ↑

Doivent être égale ou près de 1° 30' à 3°
Doivent être ordinairement égale ou près de 1° 30' à 3°
Mais peut changer avec certaine suspension.

CP08v1

Procédures de calcul des angles

1. Toutes les composantes sont du même signe (positif)
2. Deux angles du même signe se soustraient.
3. L'angle premier moins l'angle du deuxième. Répéter l'opération entre chaque joint.

$$\underline{\quad} - \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

4. Deux angles de signes différent s'additionnent (négatif)

L'angle premier plus l'angle du deuxième. Répéter l'opération entre chaque joint.

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$$



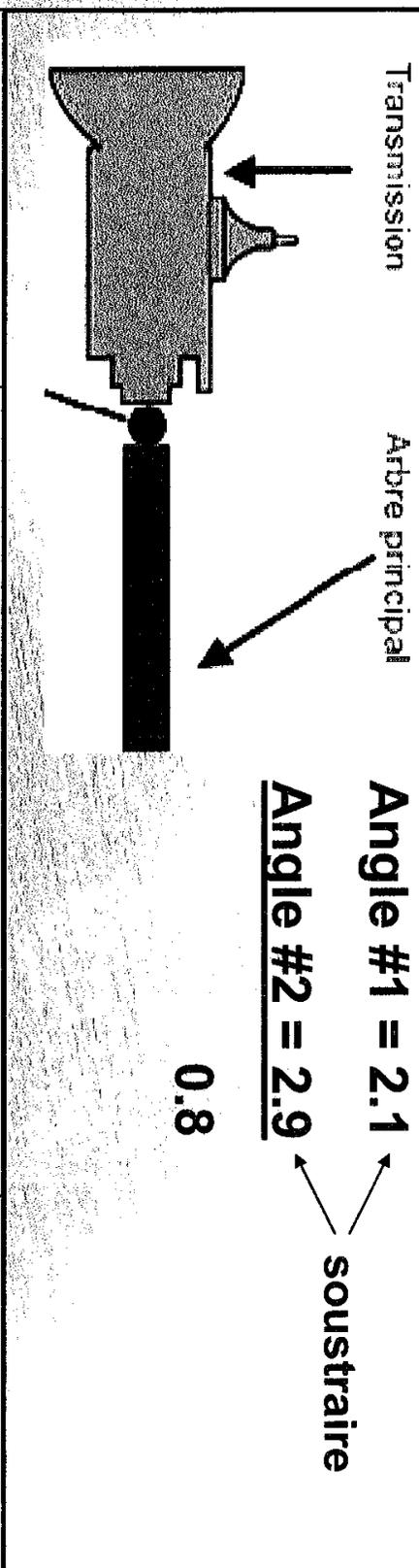
Lecture des angles

Quand les angles sont dans la même direction sur les deux composants soustraire le plus petit du plus grand pour trouver l'angle d'opération.

Exemple:

ANGLE 1 2.1

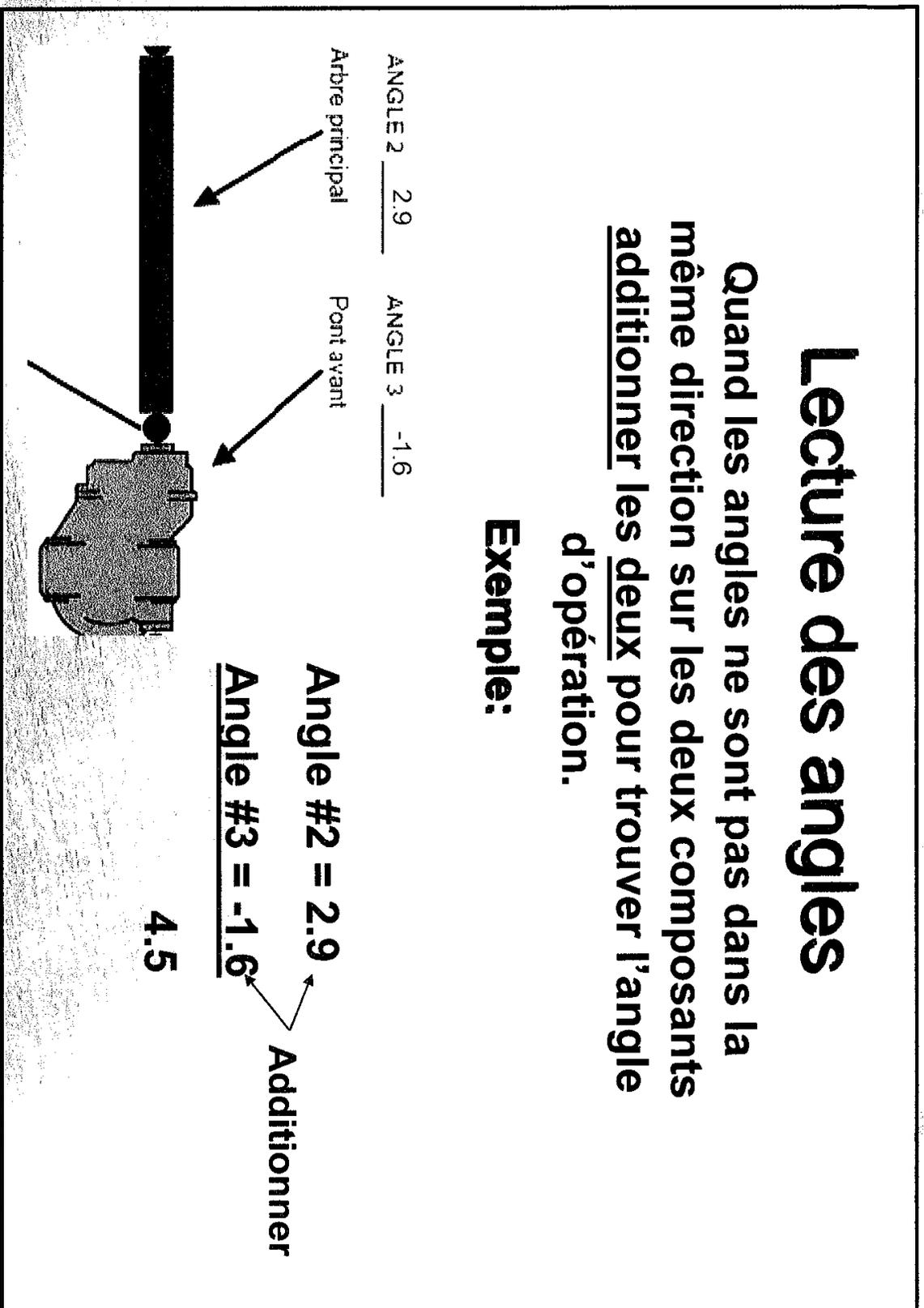
ANGLE 2 2.9



Lecture des angles

Quand les angles ne sont pas dans la même direction sur les deux composants additionner les deux pour trouver l'angle d'opération.

Exemple:



Calcul des angles

Véhicule _____

Client _____

Date _____

Par _____

ANALYSE DES ANGLE D'ARBRE DE TRANSMISSION (AVEC TANDEM)

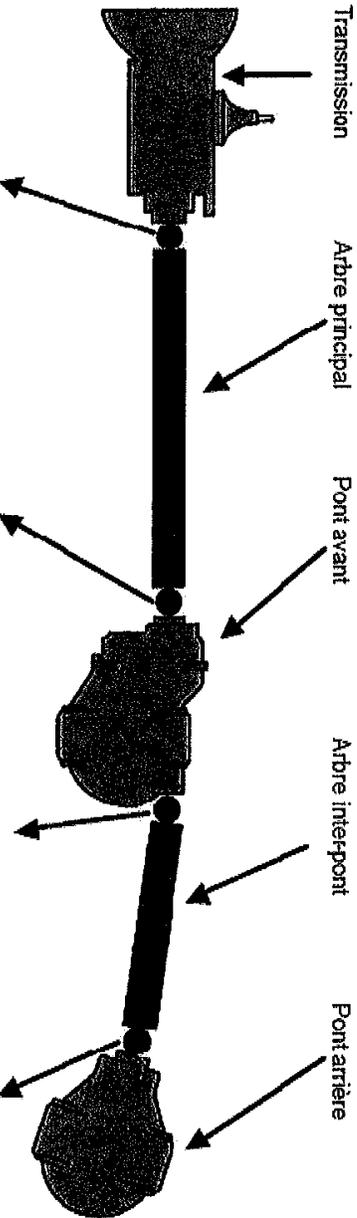
ANGLE 1 2.1

ANGLE 2 2.9

ANGLE 3 -1.6

ANGLE 4 7.0

ANGLE 5 11.5



Transmission

Arbre principal

Pont avant

Arbre interpont

Pont arrière

ANGLE 1 2.1

ANGLE 2 2.9

ANGLE 3 -1.6

ANGLE 4 7.0

(+) ANGLE 2 2.9

(+) ANGLE 3 -1.6

(+) ANGLE 4 7.0

(+) ANGLE 5 11.5

Transmission 0.8

Pont avant 4.5

Inter-pont 8.6

Pont arrière 4.5

0.8

3.7

4.5

8.6

4.1

4.5

Doivent être égale ou près de 1° 30' à 3°

Doivent être ordinairement égale ou près de 1° 30' à 3°
Mais peut changer avec certaine suspension.

CP06V1

Ajustement des angles

En installant des cales coniques sous les ressorts pour les modèles simple essieu, sans barre de couple.

En modifiant la longueur de la barre de couple on peut modifier les angles des arbres de transmission, sur les tandems.

Ajustons le premier différentiel au niveau par la barre de couple et vérifions la différence.

Ajustement des angles par la barre de couple

Véhicule _____

Client _____

Date _____

Par _____

ANALYSE DES ANGLES D'ARBRE DE TRANSMISSION (AVEC TANDEM)

ANGLE 1 2.1

ANGLE 2 2.7

ANGLE 3 0.0

ANGLE 4 5.0

ANGLE 5 11.5

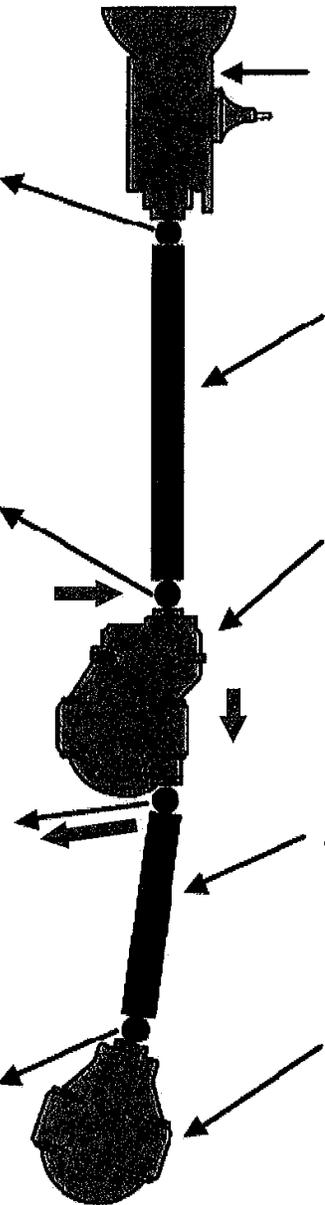
Transmission

Arbre principal

Pont avant

Arbre inter-pont

Pont arrière



ANGLE 1 2.1

ANGLE 2 2.7

ANGLE 3 0.0

ANGLE 4 5.0

(+) ANGLE 2 2.7

(+) ANGLE 3 0.0

(+) ANGLE 4 5.0

(+) ANGLES 11.5

Transmission 0.6

Pont avant 2.7

Inter-pont 5.0

Pont arrière 6.5



0.6

2.1

2.7

5.0

1.5

6.5

Doivent être égale ou près de 1°30' à 3°

Doivent être ordinairement égale ou près de 1°30' à 3°
Mais peut changer avec certaine suspension.

CP08V1

