

Mis à disposition par Citroën 21
www.citroen.fr

LES FREINS

LEUR RÉGLAGE

Édité par **FLERTEX**, 65, Rue Jacques Dulud
Neuilly-sur-Seine

Tél. : Maillots 20-44, 20-45, 00-78, 53-81, 53-82

I. Aperçu de l'histoire du freinage

Le frein est né en même temps que la roue, mais tant que les véhicules ont été traînés par les animaux à de faibles vitesses, le problème du ralentissement et de l'arrêt a été résolu par des solutions mécaniques très simples que tout le monde connaît.

L'invention de l'automobile est venue tout remettre en question et voici pourquoi. Un corps en mouvement emmagasine une certaine force vive et la mécanique nous apprend qu'elle est égale à la moitié de la masse multipliée par le carré de la vitesse du corps.

Pour arrêter complètement le mouvement de ce corps, ou pour le ralentir, il faut nécessairement absorber tout ou partie de cette force vive. Le freinage d'un véhicule consiste donc dans cette absorption et dans la dissipation au dehors de l'énergie correspondante le plus généralement sous forme de chaleur.

Comparons maintenant le freinage d'une voiture hippomobile avec celui d'une automobile transportant le même nombre de voyageurs. Supposons d'une part, un break, pesant, avec 4 voyageurs, 600 kgs et marchant à 18 km. à l'heure, et, d'autre part, une automobile pesant dans les mêmes conditions 1.500 kgs et marchant à 60 km. à l'heure. Il est facile de voir que le rapport des forces vives à absorber sera égal au rapport des poids multiplié par le rapport des carrés des vitesses, soit

$$\frac{1.500}{600} \times \frac{3.600}{324} = \text{environ } 28.$$

Les freins de l'automobile devront donc être **vingt-huit** fois plus puissants que ceux du break et encore pour ce dernier nous n'avons pas tenu compte de l'effort de freinage très sérieux que le cheval lui-même peut apporter. Ce simple exemple montre que les solutions adoptées pour les voitures à chevaux ne pouvaient guère convenir à l'automobile.

En fait, au début de la locomotion mécanique, lorsque les voitures n'étaient pas très lourdes et surtout lorsqu'elles ne marchaient pas très vite, on s'est inspiré pour établir leurs freins de ce qui existait sur les véhicules à chevaux.

On se contentait de freiner seulement l'essieu arrière soit directement, soit par l'intermédiaire de l'arbre moteur. Les freins consistaient en une poulie sur laquelle frottaient extérieurement deux sabots de fonte en forme de croissant. On utilisait aussi les freins à enrroulement.

Mais dès que les voitures augmentèrent de poids et de vitesse, ce système montra de nombreux inconvénients. Tout d'abord le frottement fonte sur fonte amenait une usure rapide. Les freins non protégés étaient exposés à la boue, la poussière et l'eau. Ils recevaient fréquemment des projections d'huile qui diminuaient considérablement le coefficient de frottement. Mais surtout leur refroidissement était insuffisant.

En effet, l'absorption de la force vive d'un véhicule lancé à une certaine allure, dégage, comme nous allons le voir, une quantité de chaleur assez notable.

Reprenons notre voiture de 1.500 kgs et supposons la lancée à 100 km. :

Sa force vive sera :

$$1/2 M V^2 \text{ ou } M = \frac{P}{g}$$

à 100 à l'heure la voiture fait 27 m. 80 à la seconde.

La force vive sera donc de : $1/2 \frac{1.500}{9,81} \times (27,80)^2 = 58.700$ kilogrammètres.

Notons que cette force vive équivaut au travail de 58 tonnes tombant d'un mètre de hauteur. Il n'est donc pas étonnant de voir dans les accidents, une voiture même légère, cisailer et renverser des arbres assez gros.

On sait d'autre part qu'une calorie, c'est-à-dire la quantité de chaleur nécessaire pour élever un litre d'eau d'un degré, équivaut à 425 kilogrammètres. Le freinage d'un véhicule de 1.500 kilogrammes lancé à 100 à l'heure dégage donc une quantité de chaleur totale jusqu'à l'arrêt complet de 58.700 : 425 = 138 calories environ, c'est-à-dire une quantité de chaleur capable de porter à 100° un litre trois quarts d'eau prise à la température ordinaire (1).

Or les freins à poulies et à sabots n'étaient pas construits en vue de leur refroidissement. Lorsque la poulie était échauffée elle ne transmettait que très lentement ses calories à l'air environnant. Cet inconvénient apparaissait surtout dans le freinage en montagne. Le calcul est facile à établir. Dans une descente rapide, le but des freins est d'absorber le travail produit par la chute de la voiture long de la pente en ne laissant disponible que le travail nécessaire à l'avancement du véhicule. Ce dernier est assez faible, car généralement, on ne descend pas très vite. Or, une voiture de 1.500 kilogrammes qui descend de 500 mètres, libère $500 \times 1.500 = 750.000$ kilogrammètres, soit environ 1.760 calories. Cette chaleur, entièrement absorbée par les poulies et les sabots ne se dissipe que très peu dans l'atmosphère au cours de la descente. 80 % au moins restent dans les poulies. Supposons que les deux freins de l'arrière pèsent 20 kilogrammes. La chaleur spécifique de la fonte étant de 0,12 environ, il en résulte qu'au bas de la descente les freins seront à 600° environ. Les vieux automobilistes se souviennent parfaitement d'avoir vu les voitures d'autrefois prendre feu à l'arrière dans les descentes de montagne.

Il fallait donc d'une part augmenter la puissance des freins et surtout les mieux refroidir. Un premier progrès a été accompli en plaçant les sabots à l'intérieur d'un tambour en fonte coulée ou en tôle emboutie. Le refroidissement était évidemment meilleur.

La puissance d'un frein ne dépend pas de la surface de frottement, mais seulement des facteurs suivants : du poids que porte l'essieu freiné, de l'effort total en kilogrammes exercé sur les mâchoires du frein et du coefficient de frottement des surfaces en contact. Il faut aussi naturellement que le frein soit équilibré, progressif et qu'il ne bloque pas brutalement les roues.

Pour augmenter la puissance du freinage, on commence par utiliser tout le poids de la voiture. En effet, les freins arrières n'utilisaient que le poids porté par l'essieu arrière, c'est-à-dire environ les 6/10° du poids total. De plus, dans une descente, ils perdaient de leur efficacité, car le freinage brusque avait pour effet de charger l'essieu avant au détriment de l'essieu arrière. En plaçant des freins sur les quatre roues on augmenta donc la puissance du freinage dans la proportion de 10 à 6.

Ensuite, on augmenta aussi l'efficacité en garnissant les mâchoires de matières spéciales dont le coefficient de frottement était au moins le double de celui de la fonte. Ces garnitures sont précisément celles qui sont fabriquées par **Flertex**. Nous y reviendrons tout à l'heure.

(1) On peut faire un petit calcul amusant. Un litre d'essence produit une énergie utile pour la traction équivalent à 2.000 calories environ. Par conséquent, chaque coup de frein dans le cas précité représente $\frac{138}{2.000} = 7$ centilitres d'essence. C'est-à-dire qu'au bout de 14 coups de frein on a consommé un litre d'essence. Avis à ceux qui « conduisent au frein », sans compter l'usure des pneumatiques.

Enfin, pour accroître encore la puissance, il fallut bien par des artifices augmenter la pression totale qui se trouvait forcément limitée puisqu'elle provenait d'un pied humain. Quand ce pied était mâle cela allait à peu près, mais le pied mignon de nos conductrices recèle beaucoup moins de puissance.

Trois systèmes ont été inventés. Dans le premier on cherche ces kilogrammes supplémentaires à l'extérieur, par un servo moteur actionné par la dépression du moteur (freins Dewandre-Repousseau, Westinghouse, B.K., Marelli). Dans le second, on utilise un liquide sous pression (freins dits hydrauliques types Lockheed, Sensaud de Lavaud, etc.). Dans le troisième ces kilogrammes supplémentaires sont trouvés à l'intérieur même du frein par des artifices ingénieux (freins Mallot et Perrot Bendix). Dans ce dernier système, les mâchoires du frein, au lieu de pivoter autour d'un point fixe sont articulées l'une sur l'autre. La commande est disposée de telle manière que lors du freinage, la première mâchoire vient d'abord au contact avec le tambour et elle tend à être entraînée par lui, cet effort se transmet à la seconde et vient augmenter la pression de la commande. (Le même système peut être appliqué à 3 mâchoires).

Il est incontestable que dans l'état actuel, la technique du freinage des automobiles a atteint une perfection assez remarquable. Les plus gros progrès ont été accomplis dans la fabrication des garnitures. Que sont ces garnitures?

II. Les garnitures de freins

Pour remplacer le frottement fonte sur fonte, bruyant, sujet à usure rapide, il fallait trouver une matière dont le coefficient de frottement fût plus élevé, à la fois souple et fibreux, incombustible, impénétrable à l'eau et ne s'usant que très lentement.

Seule une matière minérale pouvait remplir cet office. La base des garnitures de freins est une variété d'amiante dite Chrysotile (dorée). C'est un silicate de magnésie assez complexe contenant environ 15 % d'eau de constitution.

L'amiante, on le sait, se présente sous la forme de masses fibreuses minérales. Depuis longtemps on savait en faire des tissus, des garnitures calorifuges, des plaques de protection contre le feu, etc., mais tous ces produits n'avaient pas une grande résistance mécanique, inutile d'ailleurs pour l'emploi auquel on les destinait. Le problème de la garniture de frein est bien plus complexe. Il y a d'abord le choix de la matière première. Tous les amiantes ne sont pas également satisfaisants pour la fabrication des freins. Le meilleur est, comme nous l'avons dit le Chrysotile, qui provient en grande partie de la province de Québec au Canada. On en trouve aussi un peu en Russie, dans l'Afrique du Sud et en Australie. Un autre amiante bleu, le crocidolite, qui provient de Rhodésie, convient pas pour la fabrication de bonnes garnitures.

En second lieu il faut, par des procédés spéciaux, transformer cet amiante fibreux en une matière solide, compacte, de composition uniforme, impénétrable, résistante, avec le maximum de coefficient de frottement. **Flertex** est passé maître en cet art grâce à une technique parfaite, un outillage perfectionné et des laboratoires bien agencés.

D'ailleurs telle garniture, parfaite pour un usage donné ne conviendra pas pour un autre, une garniture doit avoir un coefficient de frottement élevé tandis qu'une seconde doit présenter un coefficient plus bas, etc.

III. Les clients et leurs freins

Ainsi, d'un côté, la technique de l'établissement des freins a fait de grands progrès et d'un autre côté on dispose maintenant, grâce à **Flertex**, d'excellentes garnitures qui suppriment tous les inconvénients des anciens freins de fonte.

Cependant, et aucun spécialiste ne nous contredira, si on essayait, au hasard, cent voitures ayant plus de douze à quinze mois de service, on en trouverait au moins 80 % qui ont un freinage médiocre, pour ne pas dire franchement mauvais. Essayons d'expliquer ce fait.

La démocratisation de l'automobile a créé dans la clientèle un état d'esprit qui n'existait pas auparavant : l'indifférence à l'égard de la mécanique. Et cela se comprend assez bien. L'usager moyen — qui tend à devenir de plus en plus Monsieur Tout le Monde — considère l'automobile comme un instrument pratique de travail d'abord et de plaisir ensuite. Il n'a ni le goût, ni le temps de s'informer des mystères que recèle sa voiture. Il n'a guère plus de curiosité à cet égard qu'il n'en éprouve pour le fonctionnement de son stylographe, de sa machine à écrire ou de sa caisse enregistreuse et, après tout, il a raison.

Mais où il a tort, c'est de montrer trop souvent la même indifférence à l'égard des opérations d'entretien que nécessite sa voiture, surtout lorsque ces opérations concernent des organes dont dépend sa sécurité.

Les fabricants d'accessoires dont le fonctionnement exige quelque surveillance connaissent bien cet état d'esprit et c'est pourquoi ils ont créé ou aidé à la création de nombreuses stations service qui remplacent en quelque sorte le propriétaire de la voiture dans les soins d'entretien.

On peut donc dire que d'une façon générale, l'automobiliste ignore tout du fonctionnement de ses freins. C'est à peine s'il sait qu'il en a quatre. Son insouciance à cet égard est telle qu'on se demande comment il n'arrive pas davantage d'accidents. Bien souvent, il ne consent à faire visiter sa voiture qu'après avoir échappé à un bel emboutissage pour insuffisance de freinage. Le moins qui lui arrive est d'avoir ses quatre freins inégalement réglés.

Or, les freins travaillent beaucoup plus durement qu'on ne croit, d'autant plus que bon nombre d'automobilistes, confiants dans leur puissance, s'en servent immodérément, contre leur intérêt d'ailleurs. S'ils en faisaient un usage raisonné — conforme aux règles de la prudence — on ne constaterait guère qu'une usure assez lente de la garniture, à condition bien entendu que la commande ait été soigneusement entretenue, bien graissée et que les freins ne présentent pas de vice de conception.

Mais trop souvent il n'en est pas ainsi et l'expérience nous a appris que, généralement, le mauvais fonctionnement des freins était dû à des causes étrangères à la garniture elle-même. Quand un client est « à bout de freins » on se contente, sans plus, de changer la garniture. Bien entendu, s'il existe d'autres défauts, cela ne va pas mieux après qu'avant. On aurait grand tort d'incriminer la garniture et de la remplacer à nouveau. Ce n'est qu'en recherchant les vraies causes du mauvais fonctionnement qu'on guérira la maladie.

Cette maladie peut être congénitale ou simplement acquise. Elle a presque toujours des causes multiples qu'il faut rechercher avec méthode et patience. Si une voiture a eu de bons freins en sortant de chez le constructeur, il n'y a aucune raison pour qu'elle ne les retrouve pas après une révision sérieuse.

Le but de ce petit guide est précisément d'expliquer d'abord toutes les causes qui peuvent s'opposer au bon fonctionnement des freins, en indiquant les remèdes à y apporter.

Dans une seconde partie, il indiquera la façon de poser les garnitures avec les outils **Flertex**.

Dans une troisième partie, il donnera aux chefs d'atelier des indications nettes et claires sur le réglage des principaux freins actuellement en usage.

LES MALADIES DU FREINAGE

Les maladies du freinage sont de deux sortes :

Il existe des maladies congénitales qui sont dues à la mauvaise conception des freins ou à la faiblesse de certains de leurs organes. Ces maladies sont naturellement inguérissables si on ne modifie pas le système de freins lui-même. Si les tambours sont trop petits ou déformables à la pression, si les arbres de timonerie sont trop légers, il sera évidemment impossible d'obtenir un bon freinage, même avec les meilleures garnitures et le réglage le plus minutieux.

Disons cependant que de telles maladies tendent de plus en plus à disparaître. La technique des freins a fait de gros progrès et presque toutes les voitures modernes sont bien équipées à ce point de vue. Le motoriste, par contre, trouve très fréquemment des maladies de ce genre sur les voitures d'anciens types. Il devra naturellement le dire à ses clients pour mettre à couvert sa responsabilité. Une bonne garniture de freins n'est pas un remède capable de guérir des freins qui, originairement sont mal établis. Tout au plus peut-elle améliorer la situation surtout si on emploie la qualité **Hydroflex** fabriquée par **Flertex** et d'un coefficient de frottement assez élevé.

Restent les maladies acquises qui sont toutes guérissables par un traitement approprié. Les causes de ces maladies sont multiples et la plupart ne viennent pas de la garniture elle-même, mais de la mécanique du frein ou de la commande ou même du reste de la voiture.

Ainsi que nous l'avons dit, le mauvais fonctionnement d'un frein est un problème à résoudre dont il faut examiner séparément et méthodiquement tous les éléments. Se contenter de mettre des garnitures neuves sans s'occuper du reste peut vous conduire aux pires mécomptes dont le moindre sera une accusation d'incompétence portée par le client envers le motoriste et, naturellement, envers le fabricant de garnitures.

Nous allons donc examiner toutes les maladies qui peuvent atteindre les freins. Il suffira d'ailleurs de les énumérer avec quelques commentaires. Quand on les connaît, le remède est facile à appliquer.

I. L'Équilibrage des freins

Il ne suffit pas que des freins soient puissants et progressifs, il faut encore qu'ils soient équilibrés, c'est-à-dire que chacun d'eux prenne sa juste part au travail d'absorption de la force vive du véhicule. S'il n'en est pas ainsi, une ou deux roues se bloqueront avant les autres ce qui enlèvera toute stabilité à la voiture pendant la période d'arrêt ou de ralentissement. Et comme généralement on freine en présence d'un danger imminent, les conséquences peuvent être fort graves. On peut hardiment affirmer qu'un grand nombre d'accidents sont dus bien plus à un déséquilibre des freins, qu'à leur insuffisance.

En supposant les freins en bon état, c'est-à-dire les garnitures neuves, les tambours bien concentriques, la timonerie sans points durs, on pourrait croire qu'il suffit de régler les différentes commandes pour bien répartir l'effort entre les quatre freins. Sans doute, le bon réglage est le principal facteur de l'équilibrage, mais il y a des facteurs secondaires qui ont leur importance.

Notons tout d'abord qu'un réglage exécuté pour une pression faible sur la pédale, peut ne plus être bon pour une pression plus élevée. En effet, une faible différence dans la dureté des commandes de chaque frein insensible pour une pression modérée sur la pédale, peut entraîner un déséquilibre sensible pour une forte pression. De même une inégalité de jeu entre les mâchoires et le tambour, etc. Il faut donc, quand on règle les freins, exécuter ce réglage pour la pression ordinaire sur la pédale. Il pourra se faire que, pour une pression faible les freins ne soient pas absolument équilibrés, mais cela n'a pas une très grosse importance, car l'équilibrage est surtout indispensable quand les freins sont actionnés pour leur maximum d'efficacité.

Flertex a précisément mis à la disposition de ses clients un pousse pédale très simple qui assure une pression uniforme et de valeur donnée sur la pédale et qui permet de se passer d'un aide dans le réglage. On sait que les clients n'aiment pas beaucoup voir monter dans leur voiture un ouvrier en tenue de travail.

Voici maintenant quelques facteurs secondaires qui peuvent influencer sur l'équilibrage :

1° Une inégalité de pression dans les pneumatiques entraînera un déséquilibre des freins. En effet le pneu le moins gonflé ayant un diamètre plus petit que les autres, se bloquera le premier. Il faut donc quand on règle des freins vérifier scrupuleusement la pression des pneumatiques.

2° A pression égale, un pneumatique neuf bloquera moins vite qu'un pneumatique usagé parce que son coefficient de frottement sur le sol étant plus élevé, l'effort qui tend à le faire tourner est plus grand. Il faut donc recommander aux clients de ne pas placer sur la même paire de roues des pneumatiques inégalement usés. On opère ainsi souvent par économie et c'est une mauvaise pratique. Cela présente d'ailleurs d'autres inconvénients (direction imprécise, etc.).

3° Quand on marche sur une route bombée, les roues du côté le plus élevé sont déchargées d'une partie du poids qu'elles doivent supporter. Elles bloqueront donc plus vite que les roues placées du côté le moins élevé.

Une flaque sableuse, ou graisseuse peut provoquer un déséquilibre. Le coefficient de frottement de la route se trouvant diminué à cet endroit, la roue placée sur la flaque se bloquera avant les autres. On ne compte plus les accidents provoqués par ce phénomène dont peu d'automobilistes se méfient.

4° Dans une longue descente les freins s'échauffent, les tambours se dilatent, mais comme presque toujours ils sont inégalement refroidis, cette dilatation n'est pas rigoureusement égale dans les quatre tambours. Au bas de la descente les freins sont nettement déséquilibrés.

A ces causes secondaires, qui ont leur source hors du frein, il faut ajouter bien entendu toutes les causes dépendant du frein lui-même ou de sa timonerie, mais nous les retrouverons dans l'étude des défauts des systèmes de freinage.

Au point de vue du réglage, notons que celui-ci doit être effectué de telle façon que les freins avant absorbent environ 60 % de la force vive du véhicule. La raison en est facile à comprendre. En déchargeant un peu les freins arrière, on retarde leur blocage et par conséquent on diminue les chances de dérapage. D'un autre côté les freins avant se bloqueront très difficilement dans un violent coup de frein, parce que grâce à l'inertie, une partie du poids de la voiture se porte sur l'avant.

Il est tout à fait mauvais au point de vue de l'équilibrage de ne remplacer qu'une partie des garnitures au moment de la réparation des freins et de laisser subsister des garnitures dont on ignore souvent la qualité et même quelquefois la marque. La sécurité exige que les garnitures des quatre freins présentent le même coefficient de frottement.

II. Défauts du frein proprement dit

Le grincement des freins.

Ce défaut est particulièrement désagréable. Sur certaines voitures il semble qu'il soit d'origine. Les automobilistes avertis reconnaissent certains types de voitures, sans les voir rien qu'en entendant le bruit produit par les coups de freins.

Le grincement provient de multiples causes. Pour le guérir il faut les rechercher méthodiquement.

1° Le grincement peut provenir des têtes de rivets, mal posés et insuffisamment noyés dans la garniture, qui viennent frotter contre le tambour. Il faut refaire le rivetage (ou changer la garniture si elle est trop usée) et ne pas se contenter de limer le ou les rivets fautifs. En opérant ainsi on risque de provoquer ultérieurement le dérivetage de la bande.

2° Dans les freins mal protégés, il a pu entrer du sable, des graviers, etc. Il faut naturellement nettoyer le frein et brosser la garniture avec une brosse métallique et même la changer si elle est trop détériorée.

3° Le grincement peut encore provenir d'une came rouillée ou dure sur son axe.

4° Une cause fréquente de grincement est le jeu excessif des roulements à billes de la roue. Il faut le vérifier et changer le roulement si besoin est. D'ailleurs ce jeu est bien gênant à tous les points de vue. Le flottement des roues rend le freinage irrégulier. C'est une cause du déséquilibre que l'on rencontre fréquemment sur les voitures un peu âgées.

5° Une garniture détachée partiellement peut occasionner du grincement.

6° Le tambour ou les plateaux sont desserrés. Le freinage devient irrégulier et les freins peuvent grincer.

7° Enfin un tambour rayé ou ovalisé peut aussi — avec d'autres inconvénients — amener des grincements. Il faut alors rectifier le tambour, mais en se souvenant qu'il est toujours dangereux de trop diminuer l'épaisseur du tambour. Il s'échauffera plus vite et il se déformera plus facilement.

On peut comparer le grincement des freins à l'expérience classique qui consiste à faire « chanter » un verre en passant le doigt sur le bord supérieur. Si à ce moment on prend le verre à pleine main, les vibrations cessent.

C'est pourquoi on guérit souvent le grincement des freins en frottant le tambour avec un seul cercle de feuillard.

L'eau et l'huile dans les freins.

Les freins mal protégés laissent pénétrer non seulement le sable et la poussière mais aussi l'eau, surtout pendant le lavage. L'huile provient le plus souvent, pour les freins arrière, du pont. Dans ce cas, il faut incriminer les feutres de protection qui sont insuffisants ou détériorés. Se souvenir aussi que si le client n'observe pas le niveau prescrit par le constructeur et remplit d'huile le carter du pont jusqu'à l'orifice placé généralement à la partie supérieure, il y a bien des chances pour que les feutres, mêmes excellents, laissent passer l'huile qui fait à ce moment pression sur eux. L'huile dans les freins avant provient en général d'un excès de graissage des fusées.

L'eau agit sur les garnitures comme un lubrifiant, en diminuant considérablement le coefficient de frottement, mais cet effet dure peu avec les garnitures comprimées qui sont très hydrofuges. Dès que la pellicule d'eau est évaporée, les freins redeviennent bons.

Si l'eau est relativement peu ennuyeuse, l'huile en revanche est un terrible ennemi.

Flertex est arrivé à livrer des garnitures toujours semblables à elles-mêmes et ayant des coefficients de frottement très uniformes, ce qui est indispensable pour obtenir un bon équilibrage. Il est clair que la présence d'huile ou de graisse sur une partie des garnitures détruit radicalement cette uniformité de coefficient et par conséquent la régularité du fonctionnement.

Quand l'huile envahit les freins (cela se produit surtout pour les freins arrière) il faut naturellement supprimer la cause d'arrivée d'huile, sans cela tout sera bientôt à recommencer.

Ensuite que faire devant des garnitures imprégnées d'huile?

On peut nettoyer les garnitures avec de l'essence ou de la benzine, mais nous ne le conseillons pas, car l'huile à la longue a pu pénétrer à cœur et le solvant ne fera qu'un nettoyage superficiel.

L'huile a pu pénétrer aussi entre la garniture et la mâchoire. Le frein nettoyé et remonté, cette huile ressort petit à petit.

En outre, ces solvants laissent en s'évaporant des produits lourds qui modifient les caractéristiques de la garniture.

Quand des garnitures sont bien imprégnées d'huile, il n'y a guère d'autre remède que de les changer. Il est évident que le client trouvera ce remède coûteux et insistera pour un nettoyage dont il ne comprend pas les difficultés et les inconvénients.

On peut cependant essayer le moyen suivant, qui n'est pas garanti, mais que l'on pourra employer pour sauver une bonne garniture presque neuve :

Démonter les mâchoires et les faire bouillir dans de l'eau additionnée d'un peu de savon minéral. Bien rincer ensuite à l'eau bouillante, sécher la surface avec précaution avec la flamme d'une lampe à souder, passer les mâchoires à l'étuve à température douce pour bien évaporer l'eau et redonner du mordant à la garniture avec une lime ou un coup de sablage.

Les tambours de frein.

On rencontre dans la construction automobile deux genres de tambours : en tôle emboutie ou en fonte.

Les tambours en tôle emboutie s'ovalisent assez facilement si leur épaisseur est insuffisante ou si la tôle est trop douce. Lorsque le tambour n'a pas été rectifié intérieurement, la surface de frottement n'est pas régulière, les mâchoires portent plus à certains points qu'à d'autres. Les différences de température qui en résultent occasionnent des déformations permanentes.

Ils peuvent encore s'ovaliser lorsque le tambour étant très chaud, on serre vigoureusement le frein à main. A ce moment en effet, le tambour est dilaté et en se refroidissant il ne peut pas se contracter librement.

Les tambours en fonte sont moins sujets à l'ovalisation sauf si les garnitures sont mauvaises ou mal montées. Dans ce cas l'ovalisation se produit par usure irrégulière. Ce sera aussi le cas des tambours dont la fonte est trop douce ou de dureté irrégulière. Les tambours en fonte sont plus lourds et par conséquent permettent d'absorber plus de chaleur dans les freinages puissants. C'est pourquoi ils sont de préférence employés sur les gros camions.

Les tambours peuvent aussi se rayer si les rivets sont mal posés ou si des corps durs tels que du sable siliceux pénètrent dans le frein.

Un tambour rayé ou déformé diminue naturellement le puissance du frein. Le seul remède est de le démonter et de le placer sur un tour pour le rectifier. Comme nous l'avons dit, cette rectification doit enlever le moins de métal possible. Il est clair qu'un tambour trop aminci se déformera plus facilement et s'échauffera beaucoup plus vite.

Défauts dans la timonerie.

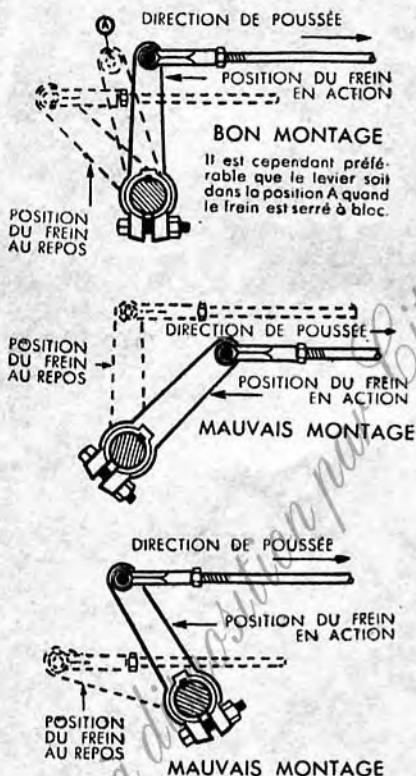
La juste répartition de l'effort de la pédale sur les quatre freins dépend du bon état de la timonerie.

Il est nécessaire, avant tout réglage, de vérifier auparavant s'il n'existe aucun point dur, si toutes les articulations jouent bien et sont convenablement graissées, si la pédale ne frotte pas sur le plancher, si les arbres de renvoi ne se déforment pas sous la pression, si les câbles ne sont pas détendus, etc. Faute de prendre ces précautions, on ne fera que du mauvais travail et on n'obtiendra qu'un réglage précaire.

Toutes les parties du système de commande doivent être absolument lubrifiées et jouer parfaitement, sinon on perd une bonne partie de l'effort exercé sur la pédale.

Les leviers de palonniers doivent être réglés pour obtenir le maximum d'efficacité, c'est-à-dire qu'ils doivent, lorsqu'un frein est serré à bloc, se trouver en bonne position (voir figure ci-contre). Il est clair que dans les positions incorrectes représentées ci-contre, on perd une partie du bras de levier.

Tous les ressorts de rappel doivent être vérifiés et ceux qui sont cassés ou trop faibles devront être remplacés. Normalement, avec un système de commande de freins bien graissé et bien libre, il suffit d'un très faible effort pour que la pédale revienne en arrière quand on cesse la pression. Les ressorts de rappel n'ont donc pas besoin d'être très durs. Lorsque la pédale ne revient pas bien, il faut en chercher la cause et non pas comme on le fait quelquefois, changer le ressort contre un autre plus puissant. En effet, lorsqu'on serre le frein, l'effort qu'il faut faire pour tendre le ressort de rappel se déduit naturellement de la pression tré du pied et diminue d'autant la pression restante sur le frein.



Le « broutement » des freins.

Le « broutement » des freins est caractérisé par des bruits anormaux qui se produisent soit au moment de l'attaque des mâchoires, soit après le freinage proprement dit. Ce défaut est dû uniquement à un manque d'entretien et il a bien entendu plusieurs causes.

La garniture très usée ou de mauvaise qualité peut rester collée au tambour après le freinage. Elle se détache d'un coup sec. Il faut évidemment la changer.

Le jeu dans les roulements de la roue peuvent provoquer le broutement ainsi que le desserrement des brides de ressorts.

Le broutement se produit encore quand les axes et pivots sont usés ou rouillés, ou quand la garniture n'est plus fixée par ses rivets.

L'huile, les corps gras, répandus sur les garnitures peuvent faire « brouter » les freins.

Enfin ce défaut peut provenir d'un palonnier coincé ou déséquilibré, d'un jeu trop accentué entre les mâchoires et le tambour ou d'une roue dont le frein ne frotte que légèrement pendant que les trois autres sont serrés.

Les freins "mous".

On dit qu'un frein est « mou » quand le freinage ne se produit pas progressivement et rapidement sous l'action de la pédale. L'attaque est lente et il semble que tout fléchit sous le pied.

Ce défaut provient surtout de frottements excessifs dans la timonerie, les axes, etc., du fléchissement des arbres de renvoi, de la déformation des tambours, du jeu excessif dans la timonerie et dans les roues, etc. La déformation des tambours, cause fréquente de la « mollesse » des freins peut être facilement décelée à l'aide d'un comparateur qui donne la mesure de cette déformation quand on serre le frein à bloc.

Les freins sans puissance.

Si ce n'est pas un défaut d'origine (dimensions insuffisantes, mauvaise commande, etc.), le manque de puissance des freins provient de l'usure des garnitures, de l'huile qui a pu entrer dans les freins, de la déformation des tambours, d'un mauvais portage des garnitures, des angles de leviers incorrects, de l'usure des cames, etc...

III. Défauts extérieurs aux freins ou à leur commande

Le freinage peut être influencé par un certain nombre de facteurs extérieurs et indépendants du système de freins. Nous allons les passer en revue.

Jeu des roues avant.

Le jeu des roulements à billes des roues est une cause souvent insoupçonnée du mauvais fonctionnement des freins. Une roue qui a du jeu est soumise à des battements pendant la marche. La concentricité du tambour aux mâchoires se constamment et l'action du frein devient irrégulière.

Il faut donc toujours vérifier ce jeu avant de commencer un travail de réparation de freins.

Influence du poids.

Le poids transporté a une grande influence. En effet le travail des freins est proportionnel au poids que supportent les essieux. Si on surcharge la voiture on augmente le travail des freins au delà de la limite prévue. Une usure rapide, des dérèglages fréquents peuvent donc s'expliquer par l'état habituel de surcharge du véhicule.

Or, les véhicules automobiles, voitures de tourisme ou camions, sont très fréquemment surchargés. On voit par exemple six personnes dans une voiture à quatre places ce qui correspond à une surcharge de 50 % de la capacité de transport. Souvent les véhicules utilitaires portent 20 à 30 % de poids en supplément.

Sous cet excès de poids, les ressorts arrière fléchissent anormalement, ce qui modifie l'angle entre la tringle ou le câble de traction et le levier des freins. On constate alors que les freins fonctionnent bien à vide et très mal en surcharge ou inversement ou encore qu'avec une certaine charge les freins frottent sans être serrés, ce qui amène une usure rapide. Le même phénomène se produit avec un poids normal lorsque les ressorts arrière sont trop faibles. Il faut évidemment changer ceux-ci pour remédier à ce défaut.

Parallélisme des roues.

Une autre cause de fonctionnement défectueux provient du non parallélisme des roues avant. Il est clair que si, pour une cause quelconque ce parallélisme n'existe plus, l'attaque des leviers des freins avant est dérégulée. Il est donc toujours utile de vérifier le parallélisme des roues avant quand on exécute un réglage de freins.

Roue libre.

La roue libre est un perfectionnement de valeur apporté récemment à l'automobile. Elle économise l'essence et accroît la durée du moteur en diminuant le nombre de tours qu'il accomplit pour un parcours donné.

Mais la roue libre supprime l'action de freinage du moteur qui est loin d'être négligeable. Sans doute la plupart des roues libres comportent un système de blocage qui permet de supprimer leur action et de rétablir la liaison permanente du moteur avec le couple arrière. Mais si on monte une roue libre sur une voiture, c'est apparemment pour profiter de ses avantages, si bien que désormais l'automobiliste ne pourra absolument compter que sur ses freins pour ralentir aussi bien que pour s'arrêter.

Il est incontestable que, sur les voitures à roue libre, les freins s'useront plus vite et d'autre part, ils devront toujours être impeccables, sous peine de faire courir les plus grands dangers.

Comme on ne va pas contre un progrès, ceci montre que les motoristes ont tout intérêt à s'organiser pour entretenir et réparer les freins de leurs clients. Mais nous reviendrons sur ce sujet plus loin.

Conseils pour le montage des garnitures

La pose des garnitures sur les mâchoires est un travail très simple, qui nécessite seulement un peu d'attention et de soins dans l'emploi de la presse de montage et la machine à riveter.

Voici comment il faut opérer pour changer des garnitures usées.

1° Dérivetage.

Faire sauter au burin la partie buterollée des rivets. Placer sur la machine le chasse-rivets. Ceux-ci s'enlèvent facilement en abaissant le levier.

2° Mise en place de la nouvelle garniture.

Bien centrer la garniture par rapport aux trous de rivets sur la mâchoire. La bande doit dépasser au moins de un centimètre les rivets extrêmes. Appliquer la presse au milieu de la garniture. La pression obtenue, qui est de 300 kgs, étale et tend la garniture sur la mâchoire, les inégalités extérieures sont éliminées sous l'effet de cette haute pression. Il ne peut donc y avoir aucune frottement d'air entre la bande et la mâchoire, ce qui serait toujours nuisible au bon freinage. Le bruit des freins; le dérèglement rapide proviennent souvent d'une garniture mal appliquée. La presse **Fliertex** évite tout cela.

3° Rivetage des extrémités.

La garniture étant bien maintenue et serrée par la presse, on perce et on fraise les trous correspondant aux rivets extrêmes. Cette opération se fait très commodément avec une perceuse électrique fixée horizontalement sur un étau. Il faut employer un outil combiné, fraise avec mèche du diamètre des trous existant sur la mâchoire. On pose alors les rivets extrêmes à l'aide de la machine à riveter.

4° Rivetage de la bande.

La bande se trouvant solidement maintenue, on peut, sans crainte, enlever la presse et on achève le perçage des autres trous, ainsi que la pose des rivets correspondants.

Instructions pour la pose des rivets.

La pose des rivets qui fixent la garniture à la mâchoire est la partie la plus délicate du travail. Voici quelques conseils dictés par l'expérience pour obtenir le meilleur résultat.

1° Les trous doivent être percés dans la garniture exactement au diamètre des rivets. Il faut fraiser les trous sur la garniture aux deux tiers de l'épaisseur de celle-ci et la fraisure doit avoir exactement le même angle que la tête du rivet.

2° Les rivets doivent dépasser la mâchoire d'une longueur égale au diamètre de façon à assurer par refoulement une excellente fixation.

3° Il est préférable d'employer les rivets tubulaires en laiton. Les rivets en acier sont trop durs, difficiles à monter et peuvent rayer le tambour. Les rivets en aluminium perdent leur résistance à une température plus basse que les rivets en laiton.

Le rivetage doit être fait avec grand soin, les rivets doivent être proportionnés aux dimensions de la garniture. Des rivets mal fixés ou à tête trop petite amènent infailliblement l'arrachement de la garniture.

Détalonnage de la bande.

La bande mise en place, il est nécessaire d'adoucir ses extrémités par un chanfrein exécuté à la lime sur un centimètre; ceci pour éviter le broutement ou une attaque trop vive des freins.

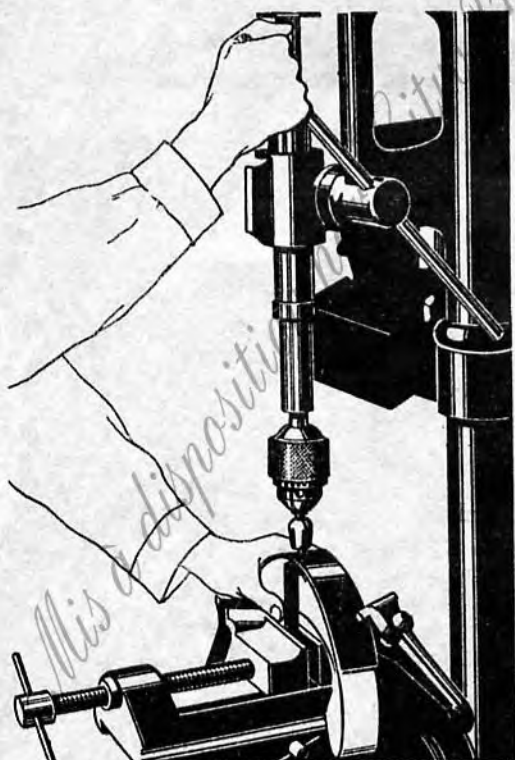
OUTILLAGE FLERTEX

POUR LE DÉMONTAGE ET LA POSE
DES GARNITURES DE FREINS

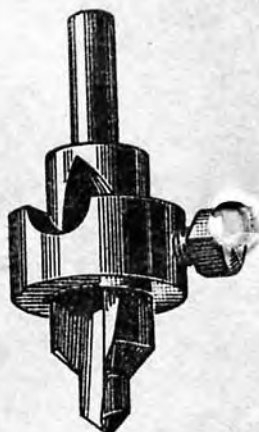
DESCRIPTION et FAÇON DE SE SERVIR DE L'OUTILLAGE

LES OUTILS A PERCER — LA PRESSE FLERTEX
LA MACHINE A RIVETER — L'ARRACHE-RESSORTS
ET LE POUSSE-PÉDALE

Les outils à percer



Guide
de centrage



Foret fraise

Le guide de centrage et le foret-fraise représentés ci-contre en forment les éléments principaux. Ils permettent le perçage en une seule opération du trou et de la fraisure nécessaire au logement de la tête du rivet.

La presse Flertex

Les différentes opérations pratiquées avec elle sont représentées dans les figures 1, 2, 3, 4 ci-contre.

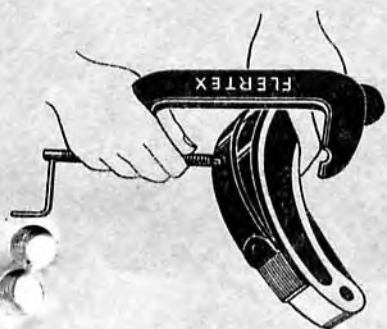


Fig. 1

Fig. 1. — Manière de poser la garniture sur la mâchoire, avec la presse. Bien centrer la garniture par rapport aux trous de rivets — la garniture devant dépasser de $1\frac{1}{2}$ minimum les rivets extrêmes, à chaque bout du segment.

Fig. 2. — Percer et fraiser les trous extrêmes des garnitures.

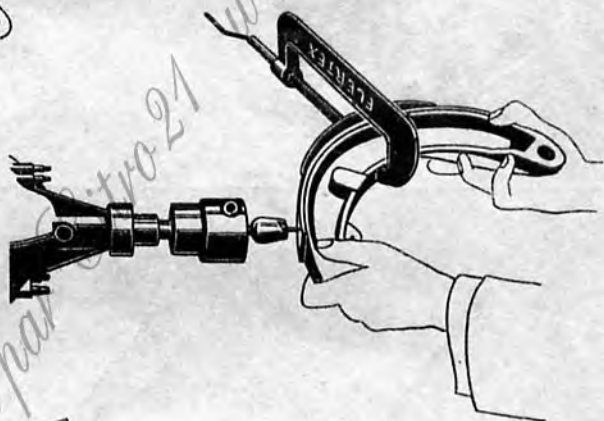


Fig. 2

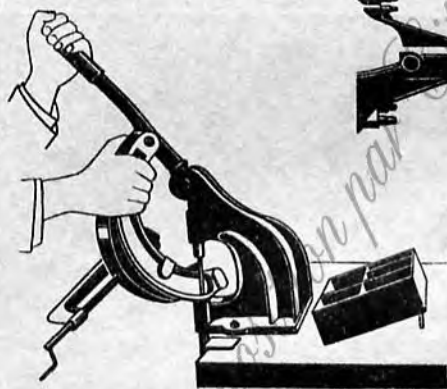


Fig. 3

Fig. 3. — Effectuer le rivetage des trous extrêmes.

Fig. 4. — La presse démontée, continuer le travail, la garniture se trouvant alors absolument immobilisée sur la mâchoire par les rivets extérieurs.

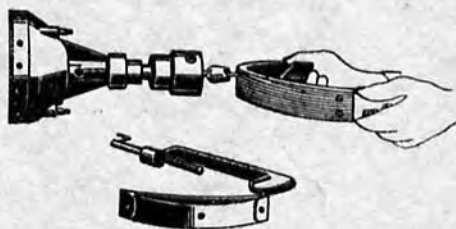
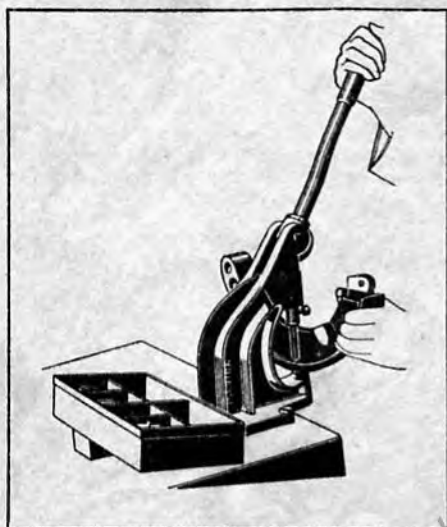


Fig. 4

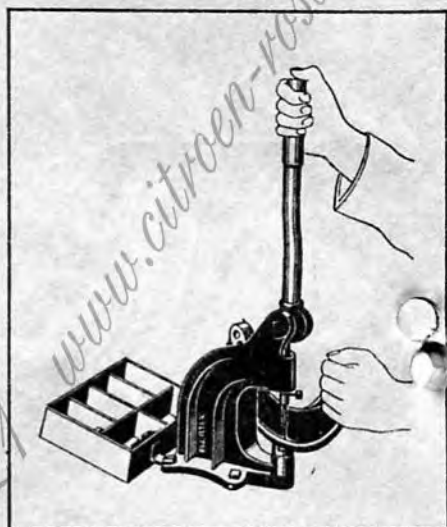
Elles illustrent parfaitement la façon de procéder à la mise en place de la garniture et permettent de se rendre compte de la facilité apportée par la presse Flertex dans ces opérations autrefois difficiles.

La machine à riveter

Rivetage



Dérivetage



Bouterolle pour rivets tubulaires



Bouterolle pour rivets pleins



Chasse-rivet



Bouterolle pour riveter les disques d'embrayage avec rivets tubulaires.



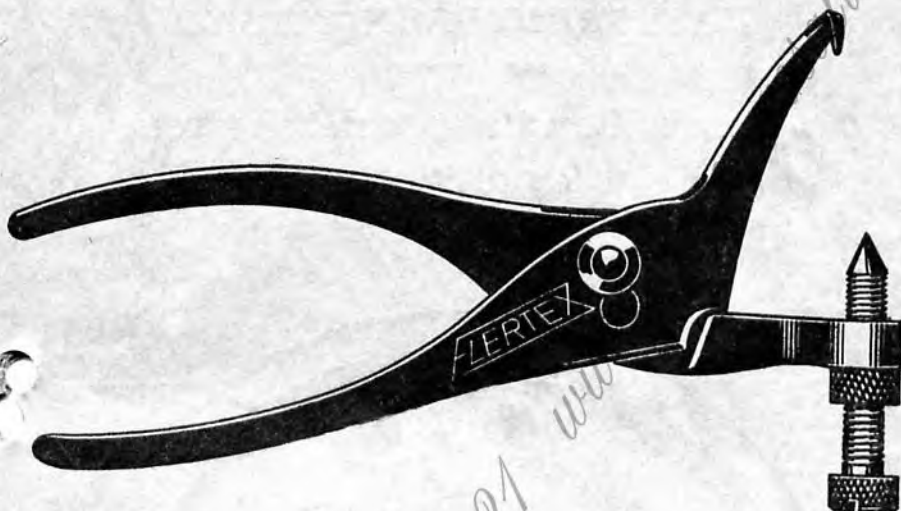
Butée de rivetage pour 6 et 9 ^m/_m



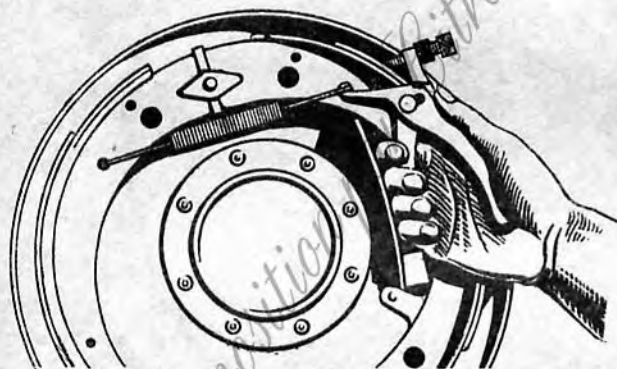
Pièce d'appui pour le dérivetage

Comme le montre la figure ci-dessus, il suffit d'utiliser les jeux de bouterolles et de poinçons correspondant à chacune des opérations de dérivetage et de rivetage pour transformer cette machine et lui permettre l'accomplissement de l'une ou l'autre de ces opérations.

L'arrache-ressorts et le pousse-pédale



Arrache-ressorts



Le schéma ci-contre indique l'utilisation de l'arrache-ressorts pour le montage et le démontage des ressorts.



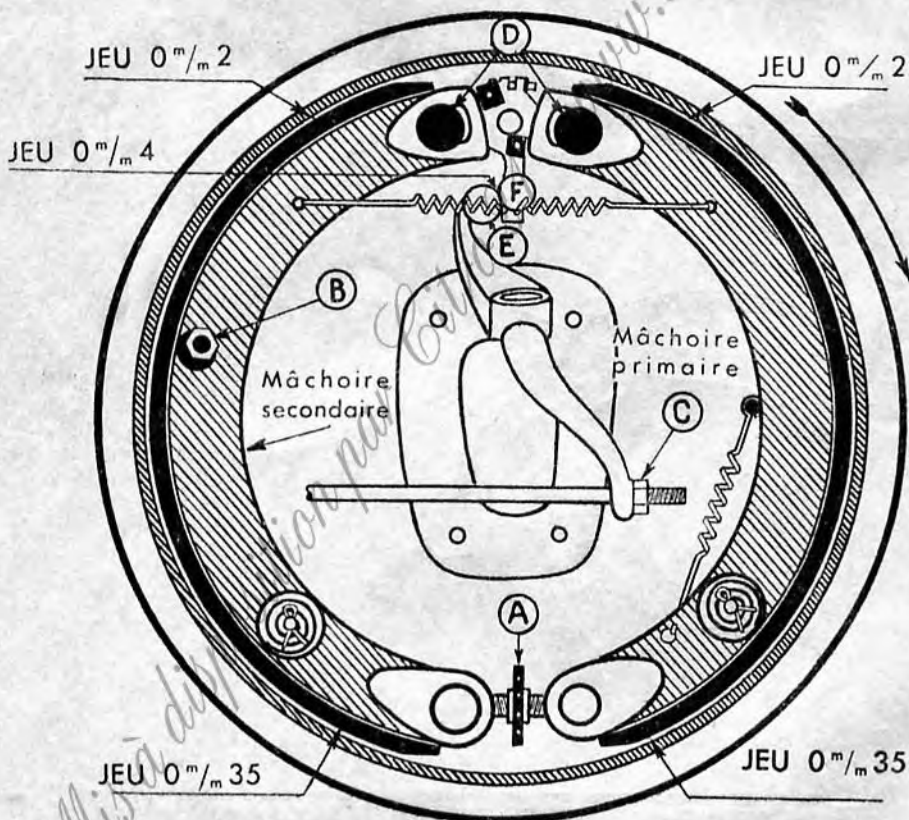
Le pousse-pédale permet d'appliquer sur la pédale de frein un effort bien déterminé et constant nécessaire à un bon réglage, sans que la présence d'un aide soit nécessaire.

Ces 2 outils complètent heureusement l'ensemble des dispositifs spéciaux nécessaires au montage et démontage rapides des garnitures de freins, ainsi qu'à leur réglage.

RÉGLAGE

DES PRINCIPAUX FREINS

Freins Bendix à 2 mâchoires et 2 points fixes



Petit Réglage.

1° Desserrer l'écrou de fixation de l'excentrique (B). Tourner l'excentrique (B) dans le sens de rotation des roues en marche avant jusqu'à léger frottement du frein à l'intérieur du tambour. Tourner ensuite l'excentrique en sens inverse pour libérer la roue. Tenir l'excentrique (B) et bloquer l'écrou de fixation.

2° Tourner le pignon (A) jusqu'à léger frottement. Tourner ensuite le pignon en sens contraire pour libérer la roue.

3° Equilibrer en tournant le pignon en sens contraire sur la roue la plus freinée.

Grand Réglage.

1° Déconnecter les triangles et câbles à l'arbre de timonerie.

FREINS BENDIX A 2 MACHOIRES ET 2 POINTS FIXES (suite)

2° Desserrer les écrous de fixation des points fixes jusqu'à ce qu'ils quittent le contact avec les rondelles élastiques.

3° Tourner le pignon (A) jusqu'au blocage complet des mâchoires dans le tambour.

4° Frapper sur les points fixes (D) avec un marteau léger.

5° Serrer le pignon (A) d'un enclenchement de plus.

6° Serrer les écrous de fixation des points fixes.

7° Relier les tringles ou les câbles.

Dans le cas de commande par câble, régler le maillon d'attache à l'extrémité du câble afin de supprimer tout jeu. Mettre le maillon d'attache et la goupille en place.

Si le frein est avec commande par tringles :

Pour les roues arrière : Régler les tringles et admettre un jeu de 0 $\frac{m}{m}$ 8 au

levier de la came (F). Mettre le maillon d'attache et la goupille en place.

Pour les roues avant :

a) Le levier de la came (F) doit former une ligne verticale passant par le centre de la came.

b) Régler la tringle en admettant un jeu de 0 $\frac{m}{m}$ 6 entre la rotule (E) et le levier de la came (F). Mettre les maillons d'attache et goupilles en place. Ceci évitera le blocage des freins dans les virages.

8° Desserrer le pignon (A) jusqu'à ce que la roue tourne librement (environ 15 enclenchements). A partir de ce moment, procéder comme indiqué pour « petit réglage ».

a) Ménager un jeu de 0 $\frac{m}{m}$ 2 entre la garniture et le tambour du côté de la came.

b) Ménager un jeu de 0 $\frac{m}{m}$ 35 entre la garniture et le tambour du côté du pignon de réglage (axe).

Réglage des mâchoires de frein :

1° Le réglage par l'excentrique pour centrer l'ensemble du frein au milieu du tambour.

2° Le réglage par le pignon reliant la mâchoire primaire à la mâchoire secondaire permettant d'augmenter ou de diminuer le diamètre des mâchoires.

3° Le réglage des points fixes à l'aide des trous oblongs du plateau de support qui permet le centrage des mâchoires dans le tambour et la compensation du jeu.

Se rappeler que les quatre freins doivent agir comme un seul, c'est-à-dire qu'ils doivent être bien équilibrés et exempts de frottement.

Ce frein est du type « servo-frein » qui utilise la force vive de la voiture pour augmenter la force de freinage. La mâchoire primaire (qui entre la première en contact avec le tambour lorsque les freins sont serrés) n'a pas de point fixe sur le plateau de support, mais oscille autour de l'extrémité libre de la mâchoire secondaire. En serrant le frein, la mâchoire primaire s'appuie contre le tambour en rotation qui l'entraîne contre la mâchoire secondaire. L'ensemble est ainsi fortement serré contre le tambour lorsque la pression de freinage est appliquée sur la pédale. La réaction de ce frein qui augmente l'effort exercé sur la pédale nécessite l'emploi d'une garniture dure telle que la garniture Flertex Hydraulique. L'emploi d'une garniture trop souple donne lieu au broutement des freins.

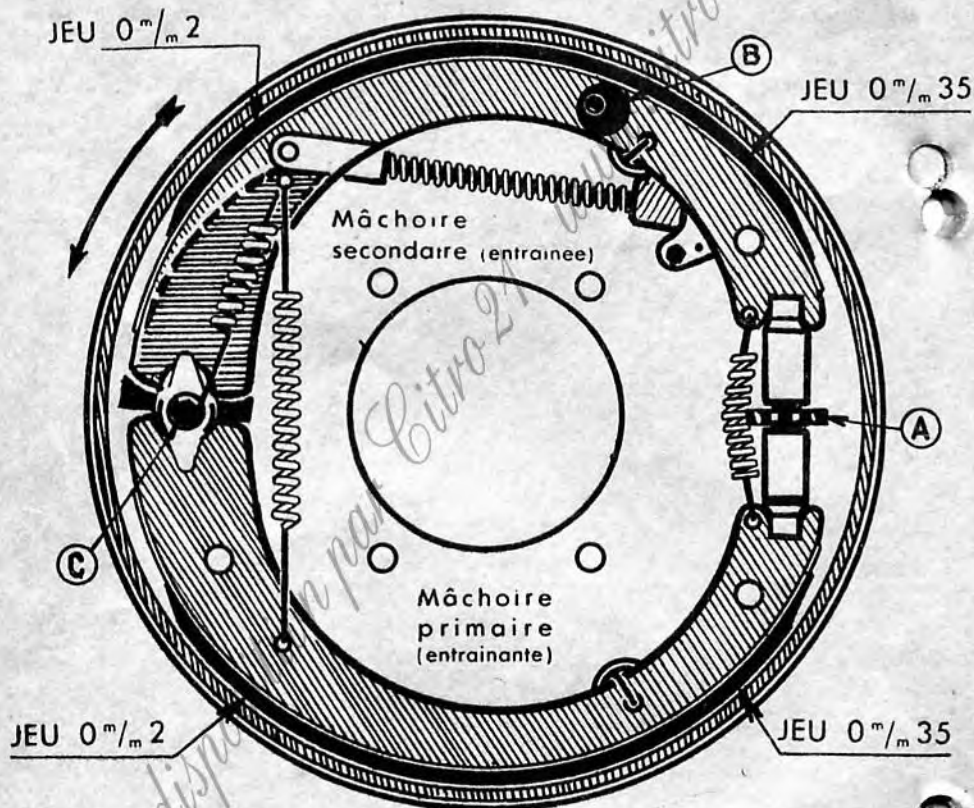
Observations sur l'entretien

Ne pas régler la position de la came en agissant sur la timonerie ou sur les câbles.

En remettant la came, s'assurer que le côté galbé de la came se trouve dans le sens de marche avant de la voiture. Sinon les freins pourraient se bloquer pendant la marche arrière de la voiture.

Après réglage, s'assurer que les écrous des points fixes sont bien serrés. Vérifier tous les ressorts de rappel et remplacer ceux qui sont faibles ou cassés. Il n'est pas nécessaire d'ajouter des ressorts supplémentaires si les organes de commandes, par tringles ou par câbles, sont soigneusement graissés, car ils auraient pour effet d'augmenter l'effort sur la pédale.

Freins Bendix à 2 mâchoires et 1 point fixe



Petit Réglage.

Comme pour le Bendix à 2 mâchoires avec 2 points fixes.

Grand Réglage.

a) Roues avant.

1° Déconnecter les câbles aux leviers d'arbre de timonerie.

2° Desserrer l'écrou de fixation du point fixe (C).

3° Serrer le pignon (A) jusqu'à ce que l'on puisse tout juste tourner la roue avec les deux mains.

4° Resserrer l'écrou de fixation du point fixe (C) — pas trop fort.

5° Remettre le câble sans laisser du jeu.

FREINS BENDIX A 2 MACHOIRES ET 1 POINT FIXE (suite)

6° Desserrer le pignon (A) de 12 enclenchements.

7° Donner à la mâchoire secondaire un jeu de $0 \frac{m}{m} 2$ au point fixe et de $0 \frac{m}{m} 35$ au pignon à l'aide de l'excentrique (B).

8° Serrer l'écrou de fixation du point fixe en (C).

9° Equilibrer avec le pignon (A).

4° Resserer l'écrou de fixation du point fixe en (C).

5° Régler le câble comme de coutume pour éviter le jeu.

6° Desserrer le pignon (A) de 12 enclenchements.

7° Introduire une jauge d'épaisseur de $0 \frac{m}{m} 35$ du côté du pignon de la mâchoire primaire. Serrer fortement l'excentrique (B).

8° Donner à la mâchoire secondaire un jeu de $0 \frac{m}{m} 2$ du côté du point fixe et de $0 \frac{m}{m} 35$ du côté du pignon, en se servant du point fixe et du pignon pour faire ce réglage.

9° Serrer l'écrou de fixation du point fixe en (C).

10° Equilibrer à l'aide du pignon (A).

b) Roues arrière.

1° Détacher les câbles des leviers de l'arbre de timonerie.

Desserrer l'écrou de fixation du point fixe en (C).

2° Serrer le pignon (A) jusqu'à ce que l'on puisse tout juste tourner la roue avec la main.

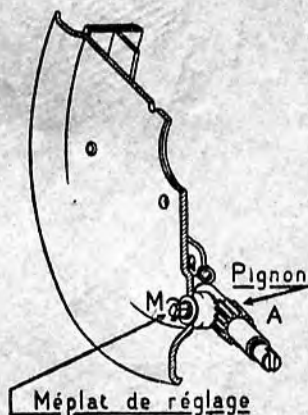
Ce frein est le dernier type Bendix « Duo Servo » ; on ne le rencontre que sur les modèles 1931 et sur les modèles 1932.

Il est commandé par câbles, sauf pour les voitures qui sont pourvues de commandes hydrauliques. Il y a deux types de point fixe : l'un pourvu de trous ovales pratiqués dans le plateau de support et l'autre d'un excentrique. Quelques-uns des premiers modèles sortis n'étaient pas munis de point fixe réglable. Ils peuvent nécessiter parfois le perçage d'un trou oblong afin de permettre leur réglage.

Pour les ressorts de rappel, on emploie deux dispositions différentes, l'une conforme à celle montrée par la figure de la page 20. Dans l'autre, les ressorts de rappel des mâchoires primaires et secondaires sont tous deux rapportés au point fixe (C). Dans cette dernière disposition on emploie des ressorts de force différente. Le plus fort des deux ressorts doit toujours se trouver du côté de la came, c'est-à-dire rappeler la mâchoire secondaire.

A cause de la servo-action, il est nécessaire d'employer une garniture dure qui ne se comprime pas, telle que le **tex Hydraulique**.

Dans les nouveaux freins Bendix à 2 mâchoires et à 1 point fixe, la rotation du méplat M dans le sens des aiguilles d'une montre, a pour effet de rapprocher les segments du tambour.



Observations sur l'entretien

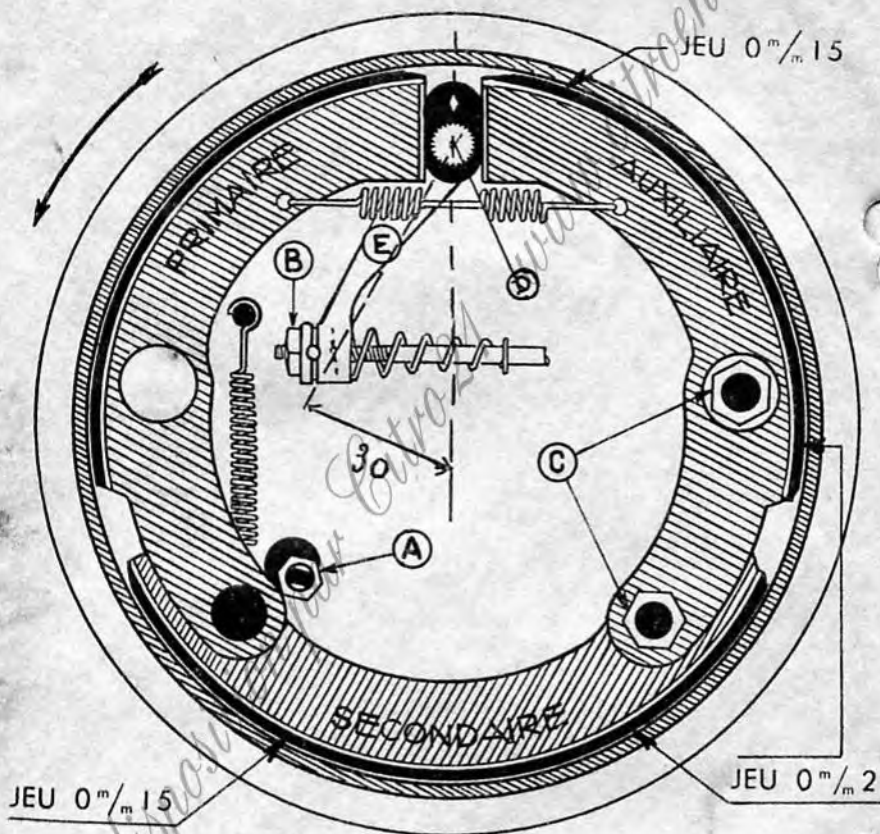
Le pignon A est relié à un pas à droite et un pas à gauche. Le pas à gauche est indiqué par un trait dans le métal et doit toujours se trouver du côté de la mâchoire secondaire.

Si, en changeant les mâchoires, on reverse le sens de rotation du pignon en plaçant le repère sens dessus-dessous, les réglages par le pignon varieront — certaines mâchoires seront écartées, d'autres rapprochées.

Lorsque des organes de graissage sont prévus pour les commandes par câbles, prendre garde de ne pas graisser en excès. Le surplus de lubrifiant coulerait le long des câbles et pénétrerait dans la garniture.

Des ressorts d'attache au plateau de support trop faibles sont la cause de bruit.

Freins Bendix à 3 mâchoires



Petit Réglage.

(Destiné uniquement à compenser l'usure de la garniture et à augmenter la course utile de la pédale.

- 1° Desserrer l'écrou de fixation de l'excentrique et tourner l'excentrique (A) dans le sens de rotation de la roue en marche avant de la voiture jusqu'à ce que la roue ne tourne plus librement. Tourner l'ex-

centrique (A) en sens contraire jusqu'à ce que la roue soit juste libre. Serrer l'écrou de fixation.

- 2° Tourner l'écrou (B) à l'extrémité de la tringle du côté du levier de la came (E) jusqu'à frottement du frein, puis tourner en sens contraire jusqu'à ce que le frein ne frotte plus.

- 3° Equilibrer sur la roue la plus freinée.

FREINS BENDIX A 3 MACHOIRES (suite)

Grand Réglage.

- 1° Enlever le levier de la came (E) de l'axe (D) de la came serrée.
- 2° Régler l'excentrique (A) en procédant de même façon que pour le petit réglage.
- 3° Desserrer les écrous de fixation (C) d'un demi-tour.
- 4° Placer une clef appropriée sur l'axe de la came (D) afin de pouvoir serrer le frein dans le sens habituel.
- 5° Tourner la roue dans le sens de marche normal de la voiture.

Appliquer le frein à l'aide de la clef. Répéter trois fois ; la troisième fois, maintenir le frein serré à l'aide de la clef et frapper les écrous des points fixes (C) contre le tambour. Bloquer les écrous des points fixes.

- 7° Régler de nouveau l'excentrique (A).
- 8° Tourner l'axe du levier de la came (D) en sens de marche habituelle jusqu'à ce qu'on obtienne un léger frottement. Maintenir cette position et remettre le levier de la came (E) à l'angle exact. Pour le réglage du levier de came, sur les roues

avant seulement, le levier de la came (E) doit former un angle d'environ 30° avec la ligne définie par l'axe de la came (D) et l'axe de la fusée de la roue. Pour arriver à ce résultat, il est souvent nécessaire d'allonger ou de raccourcir la tringle de frein. Pour le réglage du levier à came, type avec vis sans fin, il est nécessaire d'enlever ce levier afin de centrer la came ou les mâchoires convenablement. Avec ce type de levier, il est nécessaire de dévisser l'écrou de la vis sans fin avant de faire un réglage important.

- 9° Les pattes de sustentation de la came doivent être disposées sur la plaque de support de façon qu'elles puissent être déplacées par un fort coup de marteau.

Ce réglage doit donner les jeux suivants :

- a) Du côté de l'excentrique de la mâchoire secondaire, 0 $\frac{m}{m}$ 15.
- b) Du côté du point fixe de la mâchoire secondaire, 0 $\frac{m}{m}$ 2.
- c) Du côté de la came de la mâchoire auxiliaire, 0 $\frac{m}{m}$ 15.

L'extrémité pointue ou longue de la came doit s'appuyer contre la mâchoire primaire.

Réglage des mâchoires de frein :

- 1° Le réglage au point fixe à l'aide des trous oblongs dans la plaque de support donne le jeu des mâchoires secondaires et auxiliaires du côté des points fixes de ces mâchoires.
- 2° Le réglage à l'excentrique sert à déterminer la position des mâchoires dans le tambour.
- 3° Le réglage de la patte de sustentation de la came permet le centrage des mâchoires dans le tambour.

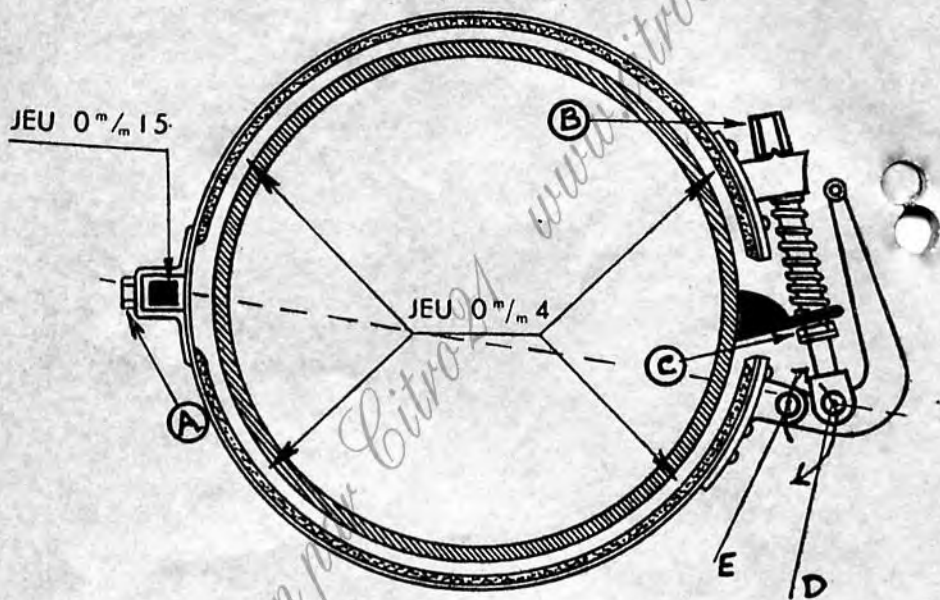
Ce servo-frein à 3 mâchoires se trouve monté sur divers types de voiture, il travaille suivant les principes exposés plus haut. Pour obtenir les meilleurs résultats, nous recommandons l'emploi du Flertex Hydraulique sur les 4 roues, cette garniture ayant été spécialement conçue pour les freins à expansion intérieure.

Observations sur l'entretien

Il est recommandé de vérifier la patte de sustentation de la came ; elle doit être assez serrée pour qu'on ne puisse la déplacer qu'à l'aide d'un léger coup de marteau. Une patte de sustentation ayant trop de jeu donne lieu à un freinage irrégulier, c'est-à-dire diminue le freinage ou provoque le broutement des freins.

En cas de diminution du freinage, vérifier la position de la came. Avec les commandes Perrot, l'extrémité pointue ou longue de la came doit être en contact avec la mâchoire primaire lorsque le frein est serré. Sur le type super-servo, le côté entaillé de la came se trouve toujours en face de l'axe de la fusée.

Freins extérieurs à bande



Réglage.

1° Vérifier la timonerie.

- a) Tige de la pédale.
- b) Axe de la timonerie.
- c) Palonniers.
- d) Tiges et câbles de traction.
- e) Les bras de levier dans leur position de repos.

2° Tourner l'écrou de l'axe fixe (A) jusqu'à obtenir un jeu de $0 \frac{m}{4}$ entre le tambour et la garniture.

3° Tourner l'écrou (C) jusqu'à ce que la moitié inférieure de la garniture se trouve à $0 \frac{m}{4}$ du tambour.

4° Tourner l'écrou (B) jusqu'à ce que la moitié supérieure de la garniture soit à $0 \frac{m}{4}$ du tambour.

5° Jeux.

- a) Jeux entre la garniture et le tambour, $0 \frac{m}{4}$.
- b) Jeu entre la charnière de l'axe fixe et son siège, $0 \frac{m}{15}$.

6° Equilibrer.

FREINS EXTERIEURS A BANDE (suite)

Le frein extérieur à bande disparaît de plus en plus, car on ne l'emploie plus couramment depuis 1928. On trouve des modèles différents, aussi bien avec commande mécanique qu'avec commande hydraulique, mais les instructions de réglage sont les mêmes pour tous les modèles.

L'expérience a démontré que les jeux indiqués ci-contre sont ceux qui donnent les meilleurs résultats. Ce frein nécessite l'emploi d'une garniture de frein tissée, telle que notre Flertex Hydraulique.

Observations sur l'entretien

Lorsque le frein est serré, le levier de commande doit être dans une position telle que l'axe du bras de levier D et l'axe E de l'accouplement de la bande, se trouvent sur une ligne passant par l'axe fixe A. Tourner le levier de commande avec une clef afin que, le frein serré, ce levier soit en position correcte et veiller à ce que cette position soit relativement la même sur les 4 freins. Le réglage assurera un fonctionnement aisé de la pédale.

Afin d'assurer un pivotement aisé, découper la garniture autour de l'axe fixe et chanfreiner les bouts afin d'éviter le bruit.

Si le jeu entre la garniture et le tambour est insuffisant ou inégal, la chaleur de frottement fera dilater le tambour et provoquera le broutement des freins.

Des bandes déformées forment des bosses qui peuvent être la cause de broutement et crissement des freins. Il faut toujours redresser ces bandes mais éviter de les tordre.

Sur les freins extérieurs, la garniture est plus facilement exposée à la poussière et à la boue et nécessite un nettoyage plus fréquent.

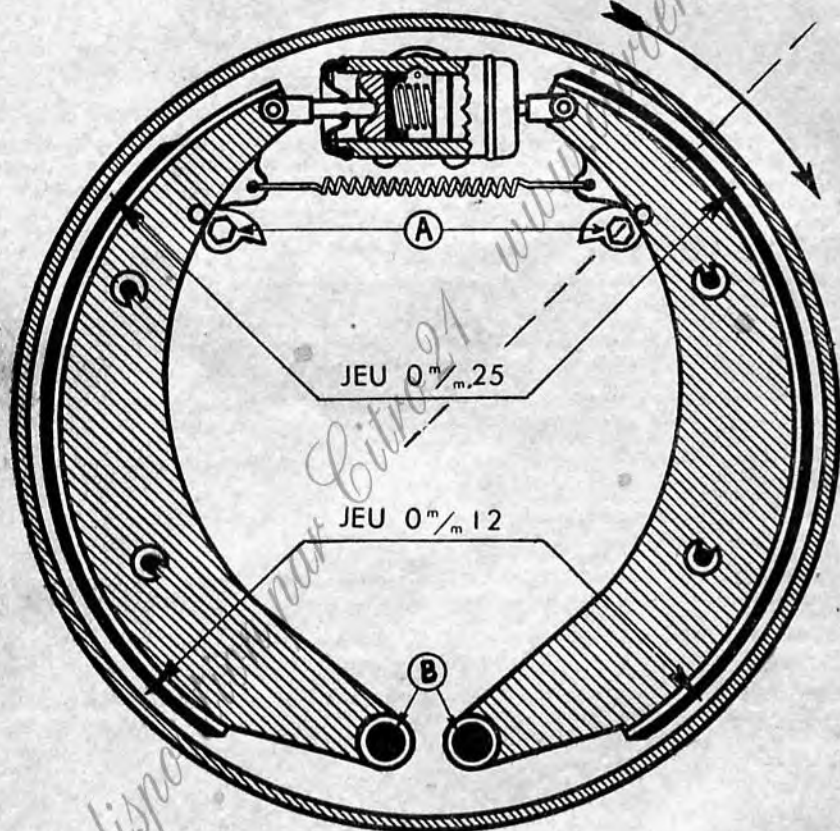
On peut éviter le claquement et grincement des freins en retroussant les extrémités de la bande du côté du point mobile.

Le graissage du mécanisme aux points A, B, C et aux chevilles des bras de levier contribuera à supprimer les bruits du freinage et augmentera l'efficacité du frein.

D'autres causes du bruit des freins sont : déformation des bandes, garnitures trop dures, tambour de frein rayé ou ovalisé, de la boue sur la garniture, etc...

Lorsqu'il y a plus de $0 \frac{m}{m} 15$ de jeu entre la charnière de l'axe fixe et son siège, la bande se déforme quand le frein est serré. Le réglage de ce jeu peut être fait au marteau ou avec un étau.

Freins hydrauliques Lockheed



Petit Réglage.

- 1° Vérifier le fonctionnement de la pédale.
- 2° Tourner la came de serrage (A) sur la mâchoire avant jusqu'à ce que la roue soit bloquée. Tourner en sens contraire pour libérer la roue.
- 3° Tourner la came de serrage (A) sur la mâchoire arrière jusqu'à ce que la roue soit bloquée et tourner en sens contraire pour libérer la roue.

4° Procéder de même sur les autres roues.

- 5° Vérifier et remplir la cuve de distribution (employer le liquide spécial « Lockheed »).

Noter : Après ce réglage le fonctionnement de la pédale devrait être normal. S'il n'en est pas ainsi, vérifier s'il n'y a pas de fuites dans le système. Les réparer et purger le système.

FREINS HYDRAULIQUES LOCKHEED (suite)

Grand Réglage.

- 1° Dévisser les écrous de serrage des points fixes en B.
- 2° Mettre les cames (A) en position de repos.
- 3° Placer une jauge de calibrage entre le patin et le tambour sur le rayon passant par l'axe de la came (A).
- 4° Tourner la came (A) de la mâchoire avant jusqu'à ce que celle-ci frotte légèrement sur la jauge.
- 5° Tourner le pivot excentrique du point (B) sur la même mâchoire jusqu'à ce que la jauge de calibrage devienne libre.
Vérifier le jeu avec la jauge, du côté des points fixes $0,12 \frac{m}{m}$, du côté des cames $0,25 \frac{m}{m}$.
- 7° Bloquer l'écrou de serrage en (B).

8° Régler le jeu à la mâchoire arrière de la même façon.

9° Bloquer l'écrou de serrage en (B).

10° Procéder de la même façon sur les autres roues.

11° Vérifier la cuve de distribution en ajoutant du liquide si nécessaire.

Note 1. — Après ce réglage, le fonctionnement de la pédale devrait être normal. S'il n'en est pas ainsi, vérifier s'il n'y a pas de fuites dans le système. Les réparer et purger.

Note 2. — En cas de réparation, il est nécessaire de purger le système. Lorsqu'on purge le système, il est nécessaire de remplir la cuve de distribution après la purge de chaque roue.

Le frein Lockheed est un frein à commande hydraulique pratiquement sans servo-action. La pression exercée sur les roues est transmise au cylindre de frein par une colonne de liquide incompressible qui assure l'équilibre de la pression sur les quatre roues. Des ressorts de rappel étant attachés aux mâchoires, il est essentiel que ces ressorts aient la même tension pour garantir l'équilibre assuré par le système de commande. Nous conseillons l'emploi d'une garniture Flertex à coefficient de frottement élevé.

Observations sur l'entretien

En changeant un ressort de rappel de mâchoire, veillez à ce que le ressort du frein opposé ait la même tension.

Les ressorts de rappel des mâchoires du même tambour doivent avoir la même force.

Ces mesures empêcheront le déséquilibre du freinage.

Le bruit est souvent provoqué par des mâchoires et des rondelles usées ou qui ont du jeu. Le mauvais réglage des points fixes en est encore la cause.

Les vibrations latérales des mâchoires sont également une cause de claquement et de bruit. On peut remédier à cet inconvénient par l'emploi de cales ou de rondelles à ressorts sur les guidages des mâchoires. Les rondelles ordinaires peuvent servir comme rondelles de ressort lorsqu'on les plie.

L'élasticité de la pédale indique qu'il y a de l'air dans les tuyauteries.

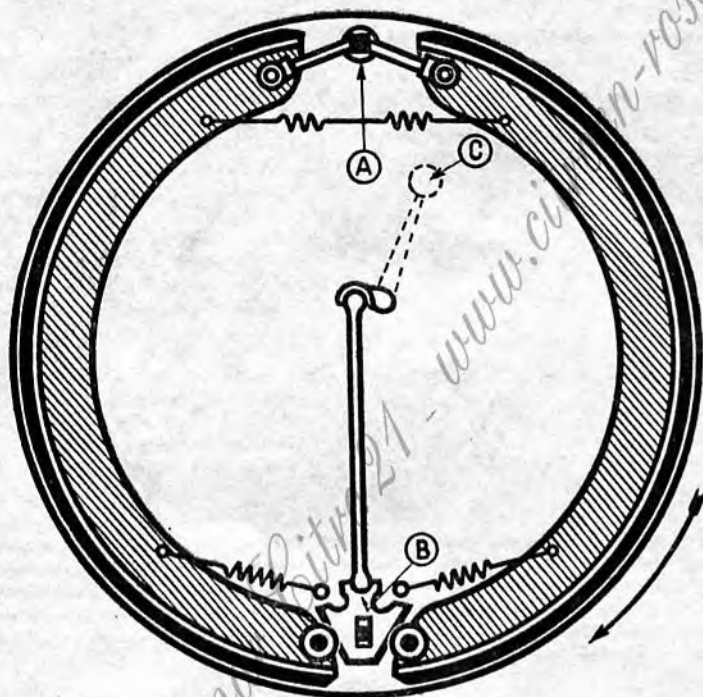
Nous conseillons de fixer les cylindres de frein avec du fil de fer avant d'enlever les mâchoires pour empêcher la sortie accidentelle des pistons, ce qui obligerait à purger le système.

On règle les pivots à excentrique en les rapprochant l'un de l'autre ; on fait ainsi descendre les mâchoires et on les rapproche du tambour.

Sur les voitures où il n'est pas possible de tourner les pivots à excentrique de l'extérieur, nous conseillons de les enlever et d'entailler le bout fileté afin de pouvoir le serrer à l'aide d'un tournevis. Le pivot étant fait d'acier dur, il sera nécessaire de chauffer le bout fileté afin de pouvoir l'entailler.

Si le système nécessite un remplissage, employer uniquement le liquide spécial « Lockheed ».

Freins AV sur Ford A, AA, B, BB



Conseils d'entretien

Le bon fonctionnement des freins avant sera assuré en procédant de la manière suivante :

- 1° Si les leviers C sont mal calés (voir bonne position des leviers fig. de la page 10), nous recommandons de placer la tête d'un boulon hémisphérique de 5 $\frac{7}{8}$ m de diamètre dans l'ouverture de la came B, entre la tige de poussée et la came.
- 2° Nous suggérons également de remplacer la bride et les petits ressorts correspon-

dants servant à la fixation de la jambe de poussée sous la partie AR du moteur.

- 3° Vérifier le serrage de la jambe de poussée sur l'essieu AV.
- 4° Vérifier le serrage des boulons de fixation de la traverse AR du moteur sur le châssis.
- 5° Vérifier et serrer tous les écrous qui pourraient rester libre sur l'essieu AV.

Il est utile de vérifier le parallélisme des roues et le coussinet de l'axe principal.

Des jumelles de ressort desserrées provoquent la flexion de l'essieu avant, ce qui occasionne une perte de traction.

Un excès de jeu au centre de la came produit du claquement au frein avant. Remplacer la came.

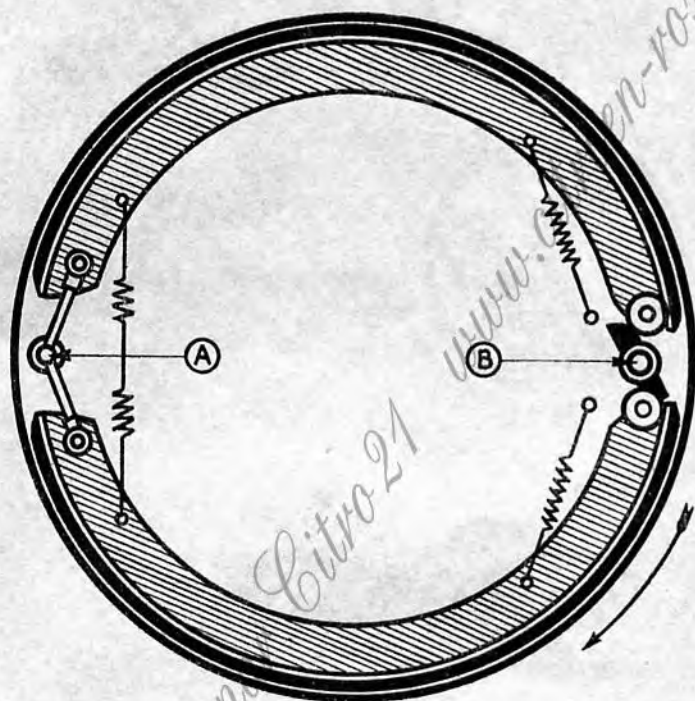
La défaillance des freins aux grandes vitesses est souvent imputable à un jeu excessif des roues avant.

La dilatation du tambour sous l'effet de la chaleur peut être la cause de la défaillance des freins aux grandes vitesses.

L'usure des points de fixation des mâchoires au plateau de support derrière la came fait descendre les mâchoires. La surface de frottement diminue et provoque une usure inégale en faisant claquer les freins.

En allongeant l'ouverture de la came avec la lime ou en limant la tête du boulon de guidage de la came, on donne à celle-ci plus de jeu, ce qui améliore le freinage aux grandes vitesses.

Frein AR pour Ford types A, AA, B, BB



Petit Réglage.

(avant et arrière)

- 1° Serrer l'écrou de réglage (A) jusqu'à ce qu'on obtienne un léger frottement. Desserrer jusqu'à ce que la roue soit libre.
- 2° Equilibrer par desserrage de l'écrou (A) la roue la plus freinée.

Grand Réglage.

- 1° Déconnecter les tiges de frein aux maillons d'attache.

- 2° Serrer l'écrou de réglage (A) jusqu'à ce qu'on obtienne un léger frottement. Desserrer pour libérer la roue.
- 3° Vérifier si l'arbre de la timonerie et la tige de la pédale sont à leur position de repos.
- 4° Régler les tringles à leurs maillons d'attache, afin de supprimer tout mouvement perdu et rattacher.
- 5° Equilibrer en desserrant l'écrou de réglage (A) sur la roue la plus freinée.

Le frein Ford est un frein sans servo-action. Pour obtenir les meilleurs résultats, utiliser une garniture qui assure un freinage doux et facile. Nous recommandons les jeux spéciaux de garniture Flertex SR, AP.

Observations sur l'entretien

Pour éviter le claquement et grincement sur les nouveaux modèles V4 et V8, nous conseillons de monter les mâchoires avec une garniture comprimée et de chanfreiner sur 75 $\frac{m}{m}$ au moins de l'extrémité en dégradant jusqu'au bout. Nous fournissons des jeux spéciaux de notre qualité Flertex SR, AP.

Les goupilles des pivots des mâchoires ne doivent pas frotter contre le plateau de support. Remplacer les feutres de protection s'il y a filtration d'huile dans le frein arrière.

Conseils pour éviter le broutement des freins sur les voitures FORD modèle B.

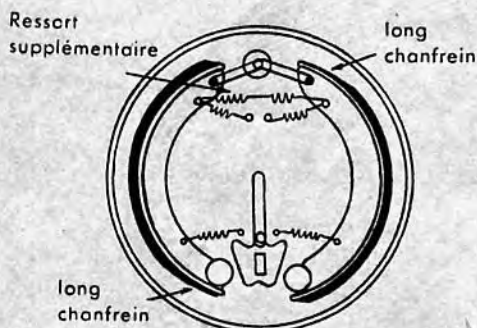


Fig. 1
Frein avant droite



Fig. 2
Plateau de support de Freins AV.

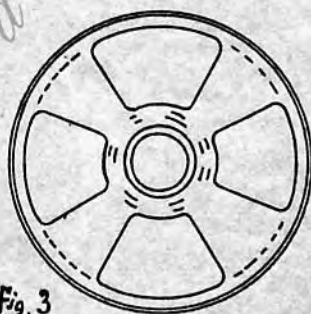


Fig. 3
Roue AV. Tambour découpé

1° Si le broutement n'est pas trop fort, chanfreiner les garnitures primaires et secondaires sur 70 à 100 $\frac{m}{m}$ comme le montre la figure N° 1.

2° Supprimer tout jeu aux mâchoires en renforçant les deux ressorts d'attache du côté de l'axe par un grand ressort supplémentaire.

3° Si le bruit est excessif et fort ou si les remèdes ci-dessus ne donnent pas de résultat, nous recommandons de monter les garnitures Flertex SR, AP.

En remontant la garniture, observer le mouvement des mâchoires au moment où le frein est serré; si les extrémités inférieures des mâchoires frôlent, retrousser les oreilles de la patte de sustentation de la mâchoire, comme le montre la fig. 2, jusqu'à ce que les mâchoires soient centrées correctement et que la garniture soit partout en contact avec le tambour lorsque le frein est serré. Si les mâchoires frôlent à leurs extrémités supérieures, rabattre les oreilles de la patte de sustentation.

Pour effectuer ce centrage des mâchoires dans le tambour, utiliser une jauge découpée faite d'un tambour standard Ford. On découpe 4 pans triangulaires dans le tambour comme le montre la figure 3. Cet appareil n'est pas coûteux et il peut être employé pendant longtemps, pour exécuter le travail à la satisfaction des clients.

Le bruit n'est ordinairement constaté que sur les roues avant, nous conseillons donc l'emploi du tambour découpé que sur celles-ci.