

XIII. - LA SUSPENSION

CHAPITRE LXII

LA SUSPENSION

280.

L'étude de la poussée et de la réaction du différentiel nous ont amené à parler des ressorts de la voiture.

Chacun sait que la caisse de tout véhicule automobile n'est pas fixée directement sur le châssis, ce qui amènerait infailliblement et rapidement :

1°. Sur les véhicules utilitaires : la dislocation de la caisse et l'effondrement du châssis;

2°. Sur les véhicules légers : la dislocation de la caisse, une conduite et un confort déplorable;

Sur les deux sortes, un bruit infernal.

On "suspend" donc en quelque sorte la caisse et le châssis sur des ressorts. Ils jouent par le fait de leur élasticité propre, qui s'appuie sur l'inertie de l'ensemble caisse-châssis. Les roues sautent sur la route; les ressorts jouent, la caisse et le châssis demeurent à peu près dans le même plan, avec des ondulations assez molles.

Seulement les types de ressorts utilisés sont différents, ainsi que leur mode d'attache. On utilise pour la suspension des ressorts à lames, des ressorts à boudins, des barres de torsion.

281. RESSORTS A LAMES

Ils sont formés de lames décroissantes en acier trempé mangano-siliceux, ou au chrome-vanadium. Toutes sont courbées suivant le même rayon, et assemblées par une bride ou un boulon central. Dans ce dernier cas, le trou où il passe est allongé afin de permettre le jeu des lames. Ce trou, appelé "œil" est garni d'une bague de bronze ou d'un silentbloc. Pour qu'elles demeurent l'une au-dessous de l'autre dans leur position classique, il faut un système de guidage représenté, soit par des brides qui enserrèrent le lot de lames, soit par des rivets carrés en relief qui, portés au bout d'une lame, jouent dans la fente correspondante qui porte la suivante (on les appelle étoquiaux), soit enfin par une nervure centrée en longueur, qui joue dans une rainure creusée dans l'autre lame.

Le centre de courbure du ressort est le plus souvent dirigé vers le haut et la plus grande lame, appelée "lame maîtresse" est sur le dessus. C'est elle qui, enroulée aux deux bouts, est fixée sur le châssis. Elle est souvent doublée d'une "contre-lame" aussi longue qu'elle.

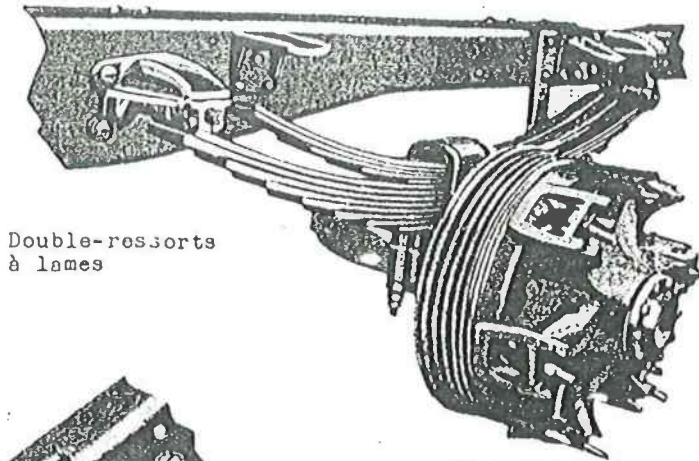
FIXATION DU RESSORT

Il est relié, d'une part au châssis par ses extrémités, d'autre part au pont par son centre.

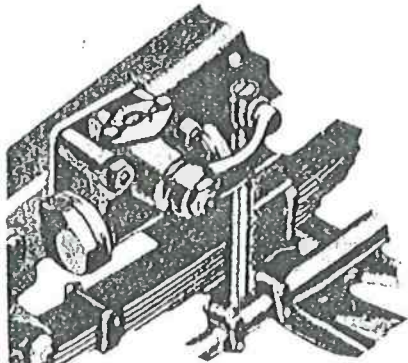
La fixation se fait par point fixé à l'avant, sur une pièce cylindrique appelée "axe de ressort" le traversant ainsi qu'une sorte d'équerre rivée sur le châssis. L'arrière du ressort est fixé de même façon, mais sur une "jumelle" qui est une bielle interposée entre lui et la pièce équerre du châssis. La jumelle permet au ressort de jouer en s'allongeant lors des chocs ou surcharges.

Il y a parfois deux jumelles (tube de pousset) l'une à l'avant, l'autre à l'arrière.

Elles sont reliées à l'avant ou à l'arrière du pont par deux brides d'acier. Entre les deux jumelles, il y a souvent disposées une paire de boudins ou une autre pièce spéciale.



Double-ressorts à lames



Montage des amortisseurs

Fig. 146
Détail de la suspension du 3,5 T RENAULT

DOUBLE-RESSORTS A LAMES :

Montés sur véhicules utilitaires, ils sont construits comme les précédents, mais le ressort principal est double d'un second plus petit, au-dessus. Le principal joue normalement, mais lors des gros chocs ou des surcharges, le ressort du dessus prend appui sur deux butées fixes portées par le châssis et les deux ressorts supportent mieux l'effort.

DEMI-RESSORTS à LAMES :

Ils représentent des ressort à lames simples qu'on aurait sciés au milieu. La fixation au châssis se fait par le gros bout du paquet de lames. La lame maîtresse, placée vers le bas, reçoit à son extrémité l'essieu ou la trompette du pont (Peugeot 201-301 - Amilcar - Bugatti).

SUSPENSION CLASSIQUE :

Comporte 4 ressorts ou demi, chacun à un bout du châssis, dans le sens des longerons.

SUSPENSION TRIPLE :

Comporte trois ressorts dont deux classiques à l'avant, le ressort arrière étant situé perpendiculairement aux longerons.

SUSPENSION CANTILEVER

Le ressort, à lame-maîtresse au-dessus ou en dessous, est fixé au châssis par son centre, qui oscille autour d'un axe solidaire du châssis. Une jumelle est placée à l'avant, reliée d'une part au châssis, de l'autre à un bout de la lame maîtresse. L'autre bout de cette lame porte sur la trompette du pont arrière par un collier tournant en un système boulonné.

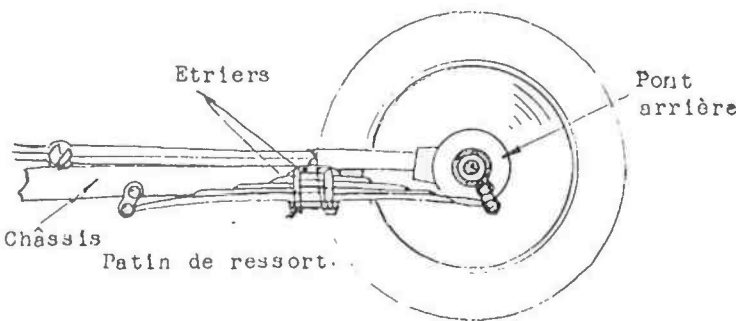


Fig. 147
SUSPENSION CANTILEVER

SUSPENSION "ROUES INDEPENDANTES".

La "Juvaquatre" Renault, par exemple, comporte à l'avant deux demi-ressorts fixés aux deux bouts avant du châssis par leur grosse extrémité. Le bout de la lame maîtresse reçoit le dispositif de fixation de la roue.

282. RESSORTS A BOUDIN (Fig. 148.)

Système utilisé dans les débuts de l'automobile, abandonné en raison de sa trop grande mobilité, redevenu courant avec des roues indépendantes. Ils sont interposés verticalement entre l'essieu et le pont, et le châssis (Mathis-Daimler), ou bien jouent de façon à ce que leur résistance croisse suivant la charge du véhicule. (Essieu arrière Panhard, Mathis, véhicules légers). Ils sont alors fixés obliquement par rapport au longeron et le bout libre reçoit le système d'attache de la roue.

283. BARRES DE TORSION

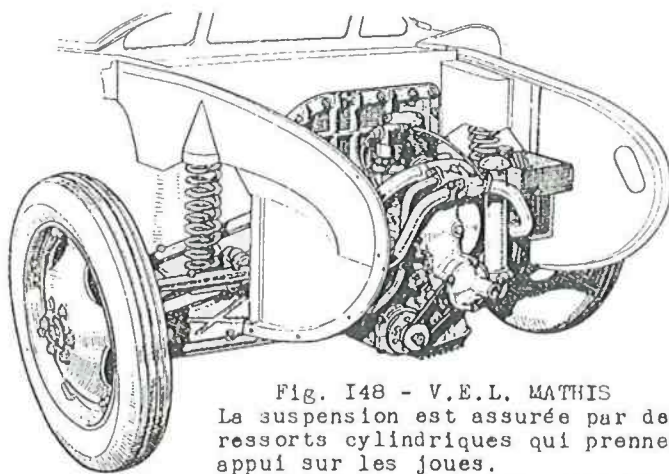


Fig. 148 - V.E.L. MATHIS
 La suspension est assurée par des ressorts cylindriques qui prennent appui sur les joues.
 (Cliché : Revue de l'Aluminium)

Citroën - Solution révolutionnaire qui permet de supprimer les ressorts classiques en les remplaçant par des barres qui jouent en se tordant sur elles-mêmes et en reprenant leur forme initiale comme un tire-bouchon qui redeviendrait cylindrique (pour comprendre ceci, tenir un élastique entre le pouce et l'index des 2 mains, rouler les doigts de façon à le voir se tordre, puis le laisser reprendre sa forme initiale). Naturellement, ce mouvement est si faible qu'il est imperceptible sur la barre elle-même, qui est fabriquée en acier spécial en chrome-silicium-molybdène, afin de posséder les meilleures propriétés élastiques et résistantes à la torsion.

L'avant est muni sur la traction-avant Citroën, de deux barres de torsion disposées dans le sens de la longueur de la voiture (1 par chaque roue). L'arrière possède aussi (avec train cruciforme) deux barres de torsion parallèles à l'essieu cruciforme (en forme de croix) qui porte les roues, mais dans le prolongement l'une de l'autre.

Voici comment est faite la suspension :

284. TRAIN AVANT

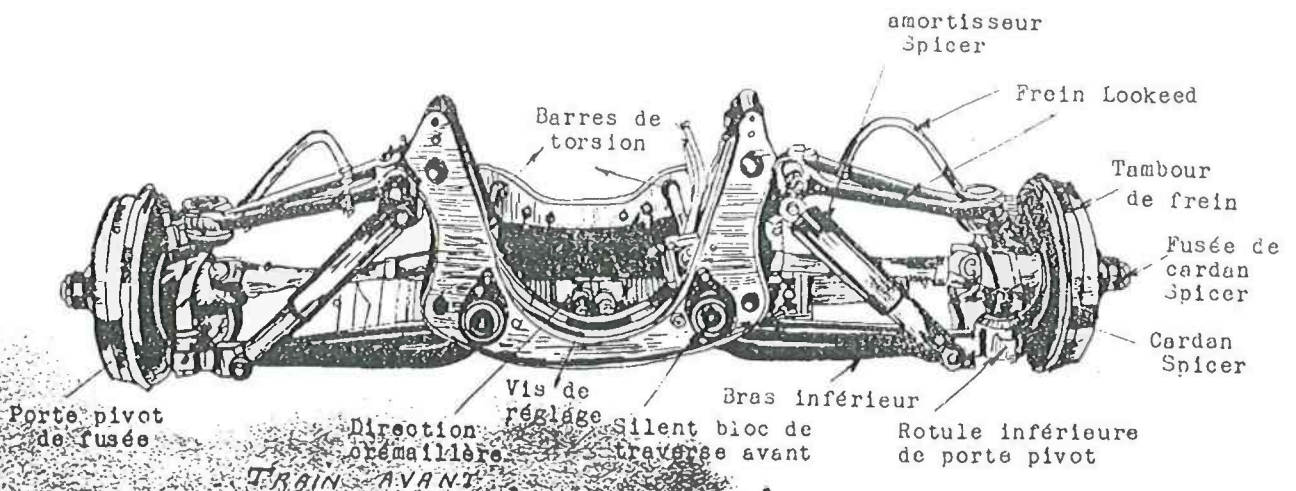


Fig. 149 - TRAIN AVANT

Les pivots de fusées de roues sont portés par une calotte appelée "porte-pivot" ou entre le cardan Spicer déjà signalé, solidaire de l'arbre de transmission. Ce "porte-pivot" est muni de deux rotules, l'une supérieure, munie du triangle articulé sur un axe porté par la coque, l'autre inférieure, reliée au bras de même nom qui enserre par son autre extrémité la barre de torsion. Cet ensemble assure les mouvements en hauteur de la roue et sa mobilité pour le braquage, mais non les déplacements latéraux nuisibles.

Le bras inférieur enserre un axe à cannelures sur lequel est boulonnée la barre de torsion également cannelée. L'ensemble est inclus dans un silentbloc qui amortit les vibrations et ne les transmet pas à la coque.

285. TRAIN ARRIERE

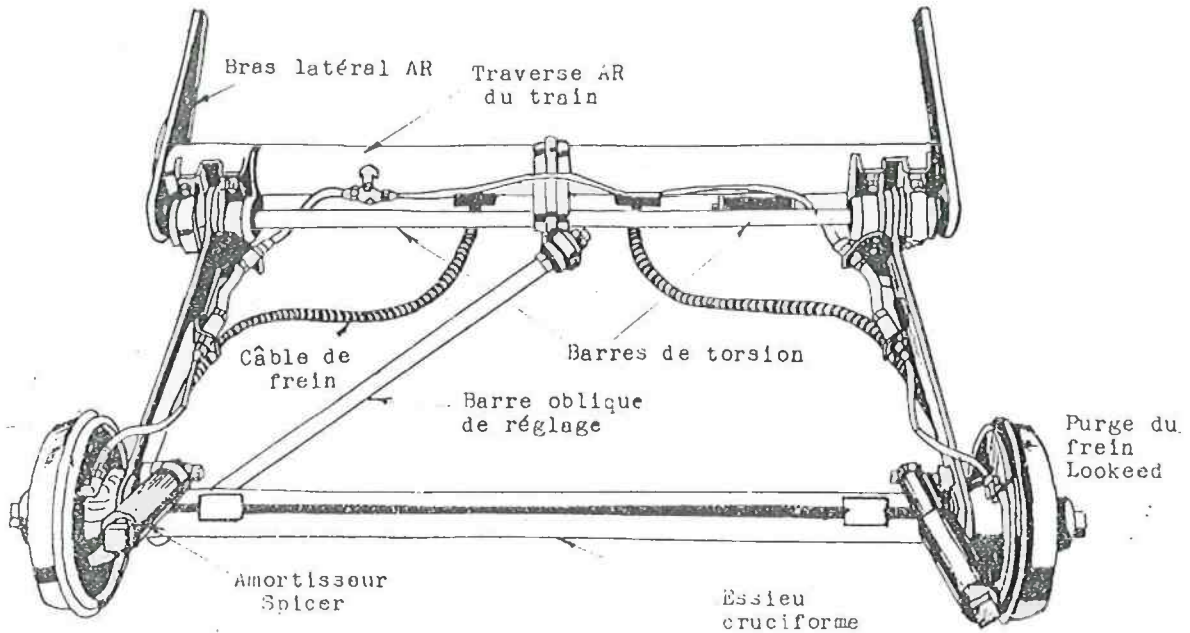


Fig. 150 - TRAIN AR. Cruciforme

L'essieu cruciforme est muni de deux bras latéraux portés par des supports boulonnés sur la grosse traverse arrière du train. Ces bras latéraux sont les extrémités d'une unique barre de torsion parallèle à la traverse arrière. Elle se tord sur elle-même lorsque les roues se soulèvent en marche.

CHAPITRE LXIII

AMORTISSEURS

286.

Nous venons d'étudier le rôle des ressorts : ils empêchent le châssis et la caisse de recevoir les secousses brutales de la route. Mais ils ne suffisent pas pour assurer le confort car tout le monde a vu fonctionner un ressort qui ne reprend sa position initiale qu'après une longue série d'oscillations. Si bien que le choc du châssis ou du gros caillou n'est pas ressenti par le passager, mais le châssis et la caisse se mettent à osciller longuement sur le ressort, ce qui est au moins aussi désagréable.

L'idéal est de supprimer le choc brutal par l'élasticité du ressort, et de supprimer ses oscillations aussitôt.

Ce dernier rôle est tenu par les amortisseurs.

Ils sont à friction ou hydrauliques.

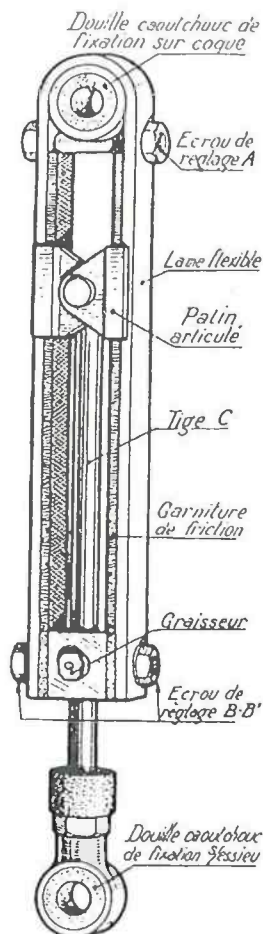
287. AMORTISSEURS A FRICTION

Ronds (type Hartford) : Ils sont composés de deux bras en compas dont l'un se fixe au châssis et l'autre au ressort. L'amortisseur est donc placé entre ces deux organes.



Fig. 151

Le bras externe est double, le bras interne est simple et fixé au centre de la fourche formée par l'autre. Entre eux deux se trouvent des rondelles de friction dont le rôle est primordial. Elles sont en fibre spéciale, en bois traité, en acier traité selon les constructeurs. Toutes ces pièces, percées d'un trou à l'intersection des axes des branches de compas formé par l'amortisseur, sont serrées



par un boulon qui applique sur le tout, de part et d'autre de l'amortisseur, des rondelles élastiques en acier. C'est là le dispositif de réglage : plus on serre le boulon, plus les rondelles élastiques serrent les bras de l'amortisseur sur les rondelles de fibre et plus il est "dur".

En long (Ersa): En gros, la carcasse est une pièce en U, comme un aimant aux branches très longues. Dans la partie arrondie du haut, est fixé un silentbloc maintenu par un gros boulon qui traverse les deux branches de part en part. Son écrou sert au réglage de l'amortisseur. Les deux branches sont garnies intérieurement de fibre. Leurs deux extrémités sont réunies à la base par une pièce percée d'un trou cylindrique où glisse une tige munie à une extrémité d'un patin articulé qui frotte sur la fibre des deux branches de l'U, d'autre part d'un silentbloc de fixation à l'essieu.

Fonctionnement des amortisseurs à friction : De quelque type qu'ils soient, la partie fixée à l'essieu joue avec lui. Dans le cas des amortisseurs ronds, le déplacement du bras relié à l'essieu est freiné par les rondelles de fibre comprimées par les rondelles de serrage et l'écrou de réglage. Dans le cas des amortisseurs en long, la tige coulissante déplace le patin frottant sur les garnitures de fibre et freine ainsi le déplacement de l'essieu.

Le résultat est que le ressort peut jouer lors d'une forte secousse car le choc est suffisant pour déplacer le dispositif de freinage. Mais ses oscillations sont freinées et même arrêtées par l'amortisseur qu'on règle dans ce but.

Fig. 152
Cliché Ersa

288. AMORTISSEURS HYDRAULIQUES

Ils sont basés sur le principe que, les liquides étant considérés comme incompressibles, lorsqu'on veut faire passer du liquide dans un temps donné par un orifice, plus sa section est étroite, plus la pression à exercer doit être grande.

Aussi l'amortisseur hydraulique est simple quant à son principe de fonctionnement : lors du choc, on permet au ressort de jouer en laissant ouvert un orifice calculé pour que l'amortisseur ne s'y oppose pas; le choc passé, on supprime les oscillations du ressort en fermant le premier orifice et en obligeant le liquide à passer par un autre plus étroit.

Il est à remarquer que le liquide utilisé dans les amortisseurs est l'huile (généralement huile de ricin) alors que leur nom "hydraulique" signifie : qui fonctionne au moyen de l'eau.

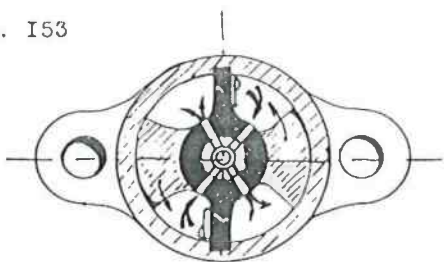
289. AMORTISSEUR HOUDAILLE (Fig. 153)

Il est composé d'une boîte cylindrique plate, fermée et séparée en deux compartiments égaux par une cloison fixe située sur un diamètre. Un pivot peut tourner au centre de la boîte. C'est un cylindre massif percé de 4 orifices qui se croisent au centre, et porteur de 2 ailettes dont chacune joue dans la 1/2 boîte délimitée par la cloison.

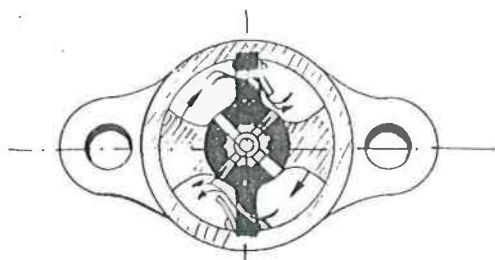
Ces ailettes sont percées chacune d'un orifice-calibré muni d'une soupape. La boîte entière est remplie d'huile de ricin.

Fonctionnement : Le pivot est solidaire d'un levier uni au ressort par une bielle. Lorsque le ressort s'affaisse sous le choc, le levier se soulève et fait tourner le pivot, par exemple vers la gauche, ce dernier entraîne ses ailettes qui tendent à comprimer l'huile dans ce sens. Les soupapes s'ouvrent et laissent passer le liquide par les orifices à large section qu'elles découvrent : le ressort peut jouer librement.

Fig. I53



Mouvement du liquide du rebondissement



Mouvement du liquide à l'affaissement

Mais lorsqu'il revient sur lui-même pour osciller, le bras du levier dont il est solidaire fait tourner le pivot dans l'autre sens: les soupapes se referment. L'huile, comprimée dans les demi-boîtes, ne peut passer que par les orifices en croix creusés dans le pivot. Comme ils sont étroits, elle s'oppose au jeu rapide des ailettes et de l'amortisseur qui freine ainsi les oscillations du ressort.

Notons le réglage qui s'effectue par manoeuvre d'un piston obturant plus ou moins les orifices en croix à l'intersection desquels il se trouve.

Enfin un compensateur amène automatiquement l'huile destinée à remplacer l'huile usée par les frottements, ou les fuites s'il y en a.

290. AMORTISSEURS REPUSSEAU

Même principe (forcément) que le précédent. Au lieu d'une boîte, c'est un tube cylindrique T où se déplace un piston double PP' actionné par le bras de levier L relié au ressort. Les deux extrémités du piston double communiquent entre elles par une fine canalisation où prennent deux dérivationes munies chacune d'un clapet. Les deux clapets sont dirigés en sens inverse. Celui du haut, H, est à haute pression. Celui du bas, B, est à basse pression. (Voir fig. I54)

Normalement, les mouvements incessants du ressort sont permis par la canalisation d'intercommunication.

Au fléchissement du ressort, le bras de levier se soulève, repoussant le piston double qui chasse l'huile vers l'autre chambre par le clapet basse pression qui s'ouvre à ce moment. Lorsque le ressort entreprend ses oscillations, le bras du levier s'abaisse, repoussant le piston double en sens inverse. L'huile est chassée dans l'autre sens par la dérivation du clapet haute pression.

On remarquera que les ressorts sont différents, celui du clapet haute pression étant plus puissant. Pourquoi ? Parce que la caisse et le châssis remontent brusquement lors de la détente du ressort après le choc, projetant les passagers vers le haut (c'est ce qu'on appelle le "coup de raquette"). Pour éviter ceci, le clapet haute pression s'oppose fortement au passage de l'huile de retour, supprimant ainsi le "coup de raquette".

Le réglage s'effectue en chargeant une pièce appelée "porte-clapets".

291. AMORTISSEURS SPICER (TELESCOPIQUES) (Fig. I55)

Ils sont montés sur les tractions-avant Citroën, où ils sont situés sur l'avant obliquement, étant reliés par leur extrémité supérieure sous l'axe de triangle supérieur (réviser la suspension T.A.) et par leur extrémité inférieure au bout du bras inférieur, près de la rotule inférieure de porte-pivot. Ils amortissent ainsi le jeu de la barre de torsion.

Ils sont composés :

- 1°. d'un cylindre extérieur muni d'une tige plongeuse centrale fixe;
- 2°. d'un cylindre intérieur à double paroi coulissant dans le premier.

Dans ce cylindre intérieur coulisse la tige plongeuse, munie à son extrémité libre d'un piston percé de trous obturés par un clapet à ressort situé au-dessus du piston.

La paroi interne du 2ème cylindre est perforée au sommet et à la base de trous fermés par des clapets situés au-dessus.

On remarquera que tous les clapets fonctionnent dans le même sens.

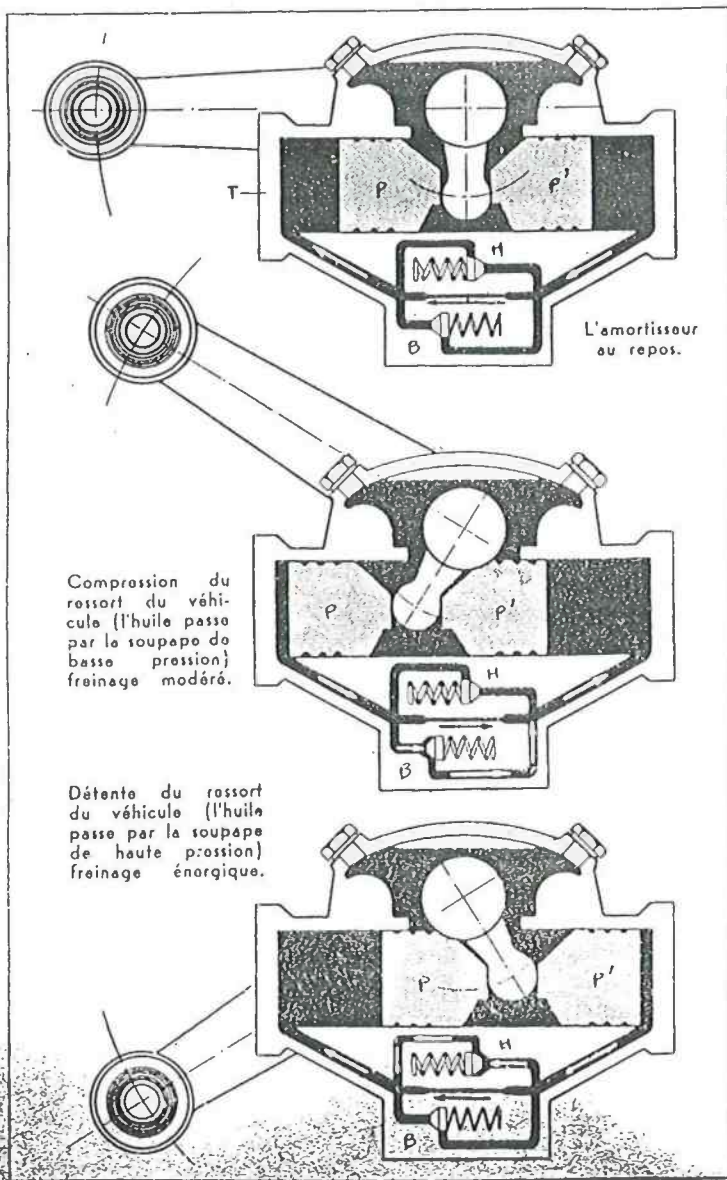


Fig. 154

C'est le calibrage des trous supérieurs qui réalise le freinage. On remarquera que l'huile circule toujours dans le même sens, se refroidit mieux et ne mousse pas, ce qui assure un meilleur fonctionnement.

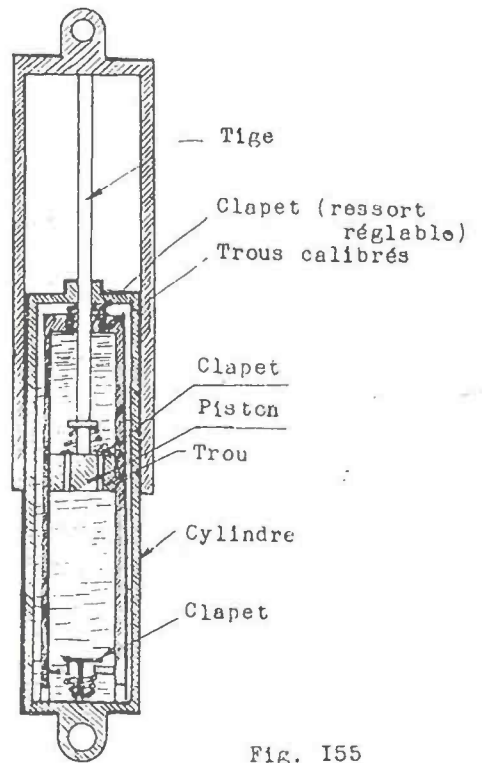


Fig. 155

Fonctionnement : La barre de torsion fléchit, le deuxième cylindre s'enfonce dans le premier, le piston étant fixé, l'huile qu'il contient soulève le clapet du piston et passe dans le compartiment supérieur. L'excès franchit le clapet supérieur et passe dans la double paroi.

La barre de torsion revient et commence à osciller : le 2ème cylindre descend. Le clapet du piston se ferme. L'huile est chassée par les trous calibrés du haut et le clapet qui s'ouvre dans la double paroi. Elle revient à la base du cylindre interne par le trou inférieur en soulevant le clapet qui l'obstrue.

CHAPITRE LXIV

ENTRETIEN, MONTAGE, DÉMONTAGE DÉPANNAGE DE LA SUSPENSION

292. RESSORTS

a) Entretien : Si les axes de ressorts sont montés sans silentbloc, les graisser ainsi que les axes de jumelles tous les 500/600 km. Les lames seront graissées à la graisse graphitée ; la voiture montée sur pont-élevateur, on introduit un tourne-vis-équerre entre deux lames, on les écarte, on introduit la graisse graphitée avec une lame mince.

b) Montage et démontage : Il faut placer le châssis sur pont ou cric, puis déboulonner les brides de fixation aux trompettes, et ensuite les axes de fixation aux jumelles et au châssis.

Le montage s'effectue de façon inverse. On rencontrera des difficultés pratiques pour le placement du châssis et son élévation.

c) Dépannage : Il est simple - Les ressorts s'avachissent, c'est-à-dire qu'ils deviennent mous et perdent leur courbure. Il faut les faire rebander et retremper par un spécialiste, ou bien les changer.

Ou bien les lames cassent - S'il s'agit de la lame-maîtresse aux extrémités, on se hâtera de rentrer..... lentement, car elle est à remplacer sans délai, le châssis posant obliquement.

S'il s'agit d'une autre lame, on peut rentrer au moyen de deux plaques d'acier placées en haut du ressort et au-dessous, et réunies aux 4 coins par 4 bons boulons disposés de part et d'autre de la cassure.

Dans les deux cas, la lame brisée est à remplacer.

293. BARRES DE TORSION

a) Entretien : Pas de graissage (à cause du silentbloc). On vérifiera de temps à autre le boulonnage des pièces de raccordement, surtout si on entend des cliquetis, ou si l'on perçoit des oscillations trop grandes.

b) Montage et démontage :

Suspension avant : Monter la voiture sur cric ou cales à l'avant, de part et d'autre des jambonneaux. Dérégler les leviers de réglage de la barre de torsion défectueuse. Enlever les deux boulons des arbres cannelés des bras inférieurs, puis les 8 autres qui tiennent la traverse arrière. Le tout vient (faire attention aux cales latérales). Il reste à remplacer la barre défectueuse et à remonter en inversant les opérations précédentes, puis régler la hauteur de coque pour finir :

On mesure la distance au sol de l'axe de chacun des bras inférieurs. Elle doit être de :

290mm	pour les 7 modèles	35 - 36 - 37
270mm	"	38 - 39
300mm	"	35 - 36
275mm	"	37 - 38 - 39 - 40.

Pour ce réglage, la voiture doit être vidée de toute charge, gonflée normalement, mise sur aire, c'est-à-dire sol plat cimenté par exemple, elle doit être soulevée par la coque. On donnera autant de tours de vis qu'il le faut au réglage qui se trouve derrière le berceau arrière du moteur. Un cm déplace la coque de 1cm à peu près.

Suspension arrière : Mettre la voiture sur cales au milieu des portes-arrières. Enlever la roue du côté à réparer. Dévisser le boulon tube à encoches, puis les 4 autres du bras inférieur. (Pour le côté gauche, il faut désaccoupler la barre oblique de réglage). Enlever l'arrêt de barre de torsion, la glisser vers l'extérieur puis le centrer et la remplacer. le cas échéant remonter en inversant les opérations précédentes, puis régler la hauteur de coque.

de coque dans les mêmes conditions de réglage que pour l'avant. Libérer l'arrière. Mesurer la hauteur de la traverse tubulaire au sol. Elle est de :

300 mm	pour les	7 modèles	35 - 36 - 37
260 mm	"	7 "	38 - 39
310 mm	"	11 "	35 - 36
280 mm	"	11B "	37 - 38 - 39 - 40
270 mm	"	11 BL "	37 - 38 - 39 - 40

On visse ou dévisse le réglage qui se trouve sur les supports de bras latéral.

1 tour de vis = 1 cm de déplacement de la coque.

Régler aussi la barre oblique. (L'écrou est au centre de la traverse tubulaire).

294. AMORTISSEURS

a) A friction : Il suffit de les régler lorsqu'ils donnent lieu à des incidents de fonctionnement décelables ainsi :

Coups durs dans la direction : Desserrer les amortisseurs avant qui sont trop durs, en agissant sur le réglage. (Réviser leur description).

Tangage avant : Resserrer les amortisseurs avant qui sont trop "mous".

Coups durs à l'arrière : Desserrer les amortisseurs arrières trop serrés.

Roulis, chasse, couchages dans les virages : Resserrer les amortisseurs arrières trop "mous".

Lorsqu'il y a casse, il faut changer l'amortisseur.

b) Hydrauliques : Vérifier la contenance en huile tous les 1500-2000 km environ. Se conformer strictement aux indications du constructeur pour l'huile à utiliser, le mode de remplissage et la quantité à remettre car on peut "tuer" un amortisseur (télescopique Spicer) en mettant plus d'huile qu'il n'en faut.

Pour le réglage, agir sur le dispositif prévu. Pour les Repusseau, il faut charger le porte-clapets. En général, on confiera cette opération au garagiste.

Tout amortisseur "mort" est évidemment à changer. Pour les deux sortes, nous avons déjà signalé le montage à effectuer. Pour le détail, se conformer aux instructions de la notice du constructeur.

XIV. - ROUES ET PNEUMATIQUES

CHAPITRE LXV

LES ROUES D'AUTOMOBILE

295.

Elles sont les organes qui assurent le déplacement du véhicule sur la route. Reliées à la voiture par le moyeu, elles sont pleines ou évidées, et sur leur jante est monté l'ensemble pneumatique qui assure le roulement doux sur la route, car les ressorts seraient insuffisants pour assurer le confort.

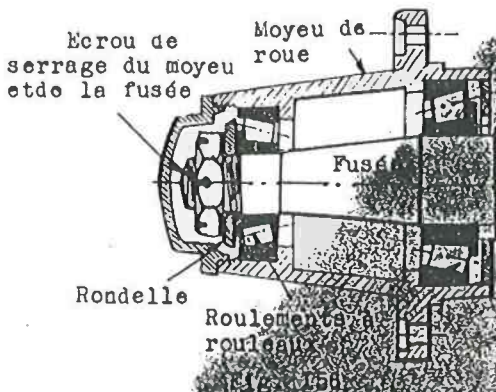
Leurs dimensions sont calculées, pneu gonflé compris, compte-tenu :

- du régime moyen du moteur,
- des rapports de démultiplication de la boîte de vitesses,
- de la démultiplication du réducteur de vitesses-différentiel pour assurer le déplacement du véhicule dans les meilleures conditions pour la mécanique et le rendement.

Le moyeu

296. TRACTION ARRIERE

Les moyeux avant : Comportent une cuvette dirigée vers l'intérieur qui reçoit un roulement conique à rouleaux inclinés vers l'extérieur.



Ils se prolongent par un tronc de cône dirigé vers l'extérieur, qui reçoit en bout un second roulement conique à rouleaux inclinés vers l'intérieur. La disposition inverse des roulements permet une bonne "attache" de la roue. Leur couronne interne est montée à force sur la fusée, bout d'arbre ainsi appelé parce qu'il se termine en tronc de cône comme une fusée d'obus. Le moyeu est serré sur la fusée par un gros écrou qui se visse sur le filetage qu'elle porte en bout.

Les moyeux arrière : Sont emmanchés à force sur les arbres de roues sortant du pont arrière, et maintenus par un écrou identique à celui des moyeux avant. Entre le moyeu ou le roulement intérieur et les écrous, goupillés, une rondelle avec ergot est interposée.

297. TRACTION AVANT

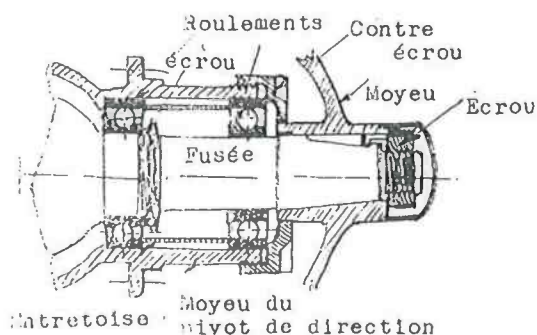


Fig. 157

Moyeux avant : Ils sont montés de façon spéciale afin d'être entraînés par la fusée qui doit pouvoir pivoter pour assurer la direction.

Nous avons déjà eu l'occasion de parler du porte-pivot de fusée. Cette pièce, ovoïde, est prolongée par un gros moyeu cylindrique qui est muni à ses deux extrémités d'un roulement à billes, le roulement extérieur étant muni d'une gorge pour l'extraction nécessaire au démontage. Ils sont maintenus écartés par une entretoise.

Dans la couronne interne des deux roulements s'emmanche la fusée qui sort du joint homocinétique (il est logé dans le porte-pivot de fusée). Elle est serrée sur le roulement interne par un gros écrou.

Ainsi la fusée tourne dans les roulements, selon le mouvement du moteur, transmis par le joint homocinétique, et elle peut être déplacée horizontalement par le porte-pivot de fusée commandée par la direction (ce mouvement, nous l'avons signalé, est permis par le joint Spicer).

Enfin elle reçoit en bout le moyeu de roue qui est manchonné à force et claveté sur sa partie conique. Comme sur toutes les fusées, un écrou de bout serre le moyeu sur la fusée.

Moyeux arrière : Ils sont montés fous sur les fusées, comme les moyeux avant des roues de traction arrière.

298. LA ROUE PROPREMENT DITE

Elle est toujours métallique.

ROUE MOULÉE :

En acier. Montée sur véhicules utilitaires, elle ressemble à un plat creux.

ROUE EMBOUTIE :

En tôle d'acier. Même forme que l'autre. C'est la plus répandue.

Roue Moulée

à Jante Amovible

Roue à rayons métall.

Roue emboutie

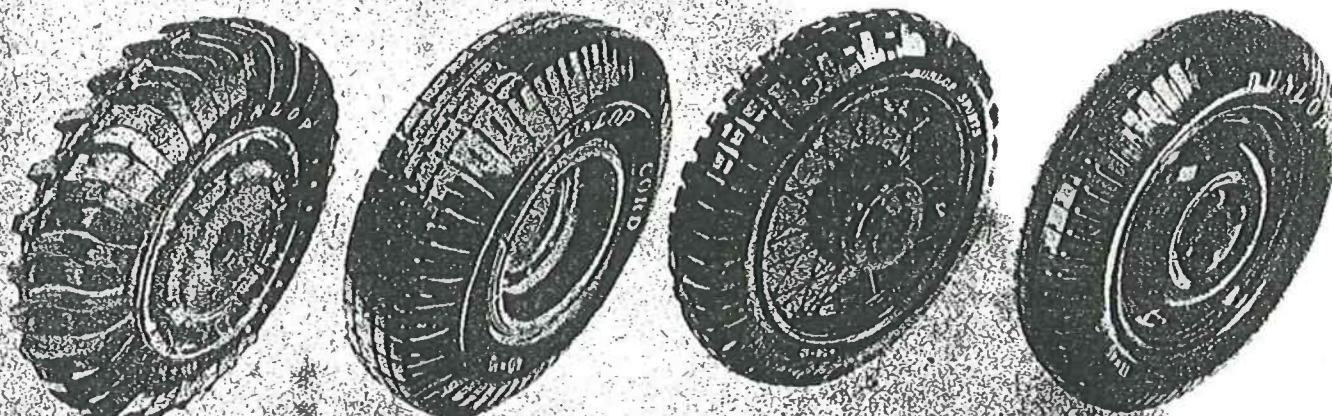


Fig. 157 Bis - QUELQUES TYPES DE ROUES ACTUELLES

ROUE PILOTE :

Une couronne percée d'un large trou pour le passage du moyeu est munie d'ailettes obliques qui se croisent avec d'autres ailettes soudées sur ce cône rapporté sur la couronne et en relief. Sur l'ensemble des ailettes est soudée la jante. Elle est plus simple que la précédente et Citroën l'a adoptée pour ses tractions-avant. (Voir démontage Fig.7).

ROUE à RAYONS :

Moyeu et jante sont rendus solidaires par des rayons métalliques tirant sur des trous percés dans ces deux pièces. La disposition est la même que sur les roues de bicyclette, quoique les rayons soient plus courts et plus forts. Ce sont ceux du haut qui supportent le véhicule. La souplesse de ces roues est très grande. Elles sont adoptées sur voitures de luxe,..... mais on les abandonne en raison de leur prix de revient dû au montage des rayons et à leur vérification pour éviter le voilage.

Dans tous les cas, la roue est percée d'une couronne de trous où peuvent passer des goujons fixés sur le moyeu. Des écrous en dés à coudre qu'on serre au tournevis-vilebrequin fixent ainsi la roue sur le moyeu. On veillera à ce qu'ils soient tous bien bloqués diamétralement. (Exemple ; s'ils sont 4, on bloquera 1 et 4, puis 2 et 5, puis 3 et 6).

On trouvera facilement le vissage par tâtonnements. En général, il est standard (à droite), mais on trouvera encore des vissages à gauche.

299. LA JANTE

C'est le cercle extérieur de la roue qui reçoit le pneu. Elle est construite pour une catégorie de pneus bien déterminée, ce qui va nous amener à parler des :

jantes pour pneus à talons,
" " " " triangles Michelin,
" " " " base creuse Dunlop,

qui sont les plus répandues.

JANTES POUR PNEUS A TALONS :

Couronne à fond incurvé qui se termine latéralement par des bords roulés.

Si on mesure le diamètre intérieur du pneu, compté du talon (encore appelé bourrelet) on trouve qu'il est égal au diamètre de la roue, compté du fond incurvé de la jante.

Il faut donc monter le pneu à force au moyen de leviers pour lui faire franchir les bords roulés de la jante.

Le gonflage écarte ses talons qui viennent se placer dans les bords roulés de la jante.

L'inconvénient est qu'un pneu insuffisamment gonflé sort dans les virages.

JANTES POUR PNEUS A TRINGLES MICHELIN :

Plates, elles comportent deux bords roulés, fermés et une galerie interne. Cette galerie est la caractéristique principale, profonde au trou de la valve. Elle s'amenuise pour arriver au plat à l'opposé de la valve. Le diamètre intérieur de cette galerie est égal à celui du pneu.

Cette disposition facilite le montage et le démontage du pneu, qui doit être commencé à l'endroit de la valve, pour finir à l'opposé. Elle empêche aussi le pneu de sauter en cas de dégonflage.

JANTES BASE CREUSE DUNLOP :

C'est la disposition Michelin, mais la galerie est roulée, partout égale et fait le tour entier de la jante. Le diamètre intérieur de cette galerie est égal à celui du pneu qui est monté à force et appliqué par la chambre gonflée sur les bords roulés externes.

En cas de dégonflage, le pneu ne peut sortir que s'il arrive à rentrer dans la galerie centrale, mais il en est presque toujours empêché par la chambre à air et la plaquette de valve.

JANTES SPECIALES :

Mentionnons la jante Straight-side, abandonnée, dont un bord se démontait pour enlever le pneu.

Mentionnons la jante amovible (qui s'en va) de la roue moulée pour voitures légères de la Société de l'Aluminium. 5 boulons permettent de la séparer de la roue et de la remplacer par une autre, porteuse du pneu de secours.

CHAPITRE LXVI

LES PNEUMATIQUES

300.

Ils enrobent la roue. On connaît leur dédoublement en 1 enveloppe extérieure, épaisse, destinée au roulement, et une chambre à air intérieure, destinée à gonfler l'enveloppe et à lui donner sa forme tubulaire caractéristique.

301. LA CHAMBRE A AIR

C'est un tube (épaisseur : 2mm environ) fermé en couronne, dont le caoutchouc est mince et élastique (caoutchouc rouge). Elle est munie d'une valve, sorte de soupape qui permet le gonflage, mais non le dégonflage. La valve, métallique, est terminée par une rondelle plate solidaire du corps de valve, qui se place à l'intérieur de la chambre. Une rondelle et un écrou de serrage permettant, à l'extérieur, de fixer la valve de façon étanche sur la paroi de caoutchouc qui est renforcée à cet endroit.

302. L'ENVELOPPE

Elle est inextensible et comporte : la bande de roulement, les parois caoutchoutées, l'entoilage.

La bande de roulement, doit posséder les qualités optima de résistance à l'usure, à la traction, aux perforations, aux déchirures. Elle est composée de caoutchouc vulcanisé (latex combiné au soufre) mélangé au noir de gaz de façon très homogène.

Épaisse, (elle peut avoir plusieurs centimètres) elle est nervurée à l'extérieur de façon à amener le meilleur roulement. Les tous-terrains ont des nervures larges, profondes, épaissies en chicane, ou en V. Les touristes ont des nervures très fines et très profondes dessinées pour assurer l'adhérence en toutes circonstances (sol glissant) et latéralement.

L'entoilage : est formé d'un tissu "cord" en fil de coton disposés de façon à résister dans le sens de la longueur, mais à ne pas avoir de rigidité transversale. Ils sont reliés entre eux par du caoutchouc qui permet leur dépliement, mais les rappelle dans leur position de repos dès la cessation de l'effort.

Il est réuni à la bande de roulement par la "couche intermédiaire", tissu câblé extrêmement résistant et noyé entre deux couches de gomme souple.

Les parois : sont constituées par l'entoilage recouvert d'une couche de gomme souple.

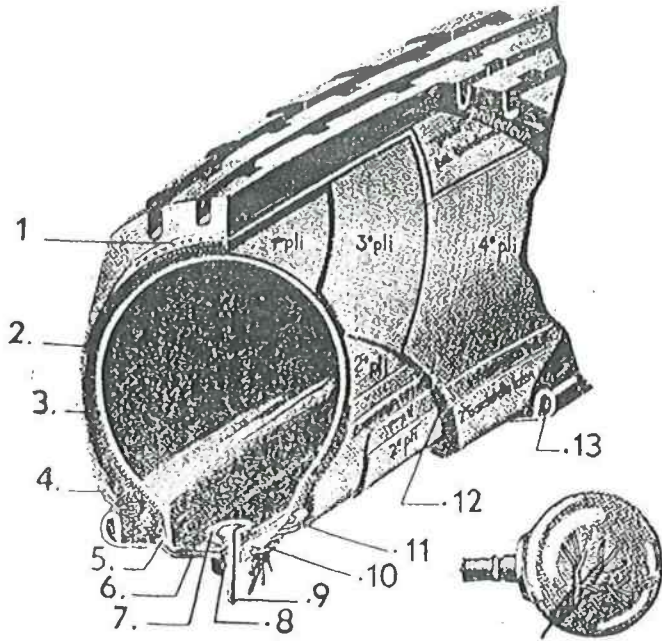


Fig. 157 Ter

Constitution d'une enveloppe : 1. Matelas ; 2. Gomme sur pli ; 3. Chambre à air ; 4. Coussin de jante ; 5. Gomme de pointe ; 6. Fond de jante ; 7. Plaquette de valve ; 8. Ecroû de valve ; 9. Valve ; 10. Tringle ; 11. Enrubannage de tringle ; 12. Gomme de jointage ; 13. Jante.

Elles vont s'enclorre dans la jante par des talons ou des tringles. Ces renflements sont en forme souple renforcée pour éviter, et l'usure entre la jante, et le cisaillement de la chambre à air. Pour les pneus à tringles, ils renferment la tringle d'acier qui assure l'accrochage.

Tout l'ensemble rigide et inextensible est intimement lié par la cuisson ou la vulcanisation.

303. DIFFERENTES SORTES DE PNEUS

Non seulement il y a des pneus à tringles et à talons, mais il y a encore des pneus à haute pression, gonflés entre 3 à 6 kg/cm², basse pression ou confort, gonflés entre 2 et 3 kg/cm², très basse pression ou superconfort, gonflés entre 1 et 2 kg/cm². Les pneus Michelin "pilote" sont à très basse pression à flancs droits et base large, ce qui assure une grande stabilité à la voiture (les tractions-avant Citroën en sont munies).

Nous avons signalé que la roue était "calculée" en ses dimensions. Le pneu permettant, selon son épaisseur, de faire varier le diamètre de la roue, il en est de maintes dimensions.

304. NUMEROTAGE DES PNEUS

Seuls nous intéressent les numéros de dimension en relief sur l'enveloppe et imprimés sur la chambre en caractères de 1 à 3 cm de hauteur et séparés par les signes x et -.

Nous distinguerons les trois numérotages en vigueur : français, anglo-américain, mixte.

Les pneus français sont numérotés en centimètres pour les nombres composés de deux chiffres (40), et en millimètres pour les nombres de trois chiffres (165).

Les pneus anglo-américains sont numérotés en pouces. Se rappeler que 1 pouce = 25,4 millimètres. Pour les convertir, voici deux exemples :

1°. Quel pneu américain peut-on utiliser en remplacement d'un pneu français de 165x400 ?

$$\frac{165}{25,4} \times \frac{400}{25,4} = 6,1 \times 15,7$$

C'est à peu près le pneu de Jeep.

2°. Quel pneu français peut-on monter à la place d'un pneu américain de 5,50 x 18 ?

$$(5,5 \times 25,4) \times (18 \times 25,4) = 139 \times 457$$

On peut utiliser un pneu de 139x457.

Chacun de ces numéros représente une dimension. Comme il n'y a pas de numérotation standard, il va falloir décrire les principaux cas que nous réunissons dans le tableau suivant :

Numérotage	Catégorie	1 ^{er} N°	2 ^{ème} N°
Français	Haute pression	Diamètre total de l'enveloppe.	Largeur du pneu gonflé
	Basse pression à talons. Pneus pilotes.	Largeur du pneu gonflé	Diamètre intérieur de l'enveloppe de bourrelet à bourrelet.
Anglais - Américains.	Haute pression.	Diamètre total de l'enveloppe.	Largeur du pneu gonflé
	Basse et très basse pression.	Largeur du pneu gonflé	Diamètre de l'enveloppe entre bourrelets.
Mixte	Poids lourds	Largeur du pneu gonflé en <u>mm</u> .	Diamètre intérieur de l'enveloppe entre bourrelets en <u>pouces</u> .

CHAPITRE LXVII

MONTAGE, DEMONTAGE, ENTRETIEN DES ROUES ET PNEUMATIQUES RÉPARATIONS

305. ROUES

Le montage et le démontage sont simples, de façon à pouvoir être effectués par tous dans le temps minimum. Nous l'avons déjà signalé ; on place la voiture sur cric, on dévisse avec le vilebrequin les écrous de fixation, on enlève la roue, on la remplace par une autre et on revisse les écrous comme il a été indiqué (réviser "Roues").

Il n'est aucun entretien spécial, sinon le graissage des moyeux tous les 5.000 km à la graisse consistante.

La traction-avant demande un graissage plus complet tous les 1.000 km ; on remplira la pompe spéciale à piston de graisse adhésive et on graissera en montant son embout sur les graisseurs appropriés, les rotules de bras de suspension haut et bas côté roue, les rotules de barres de connexion de direction, dessous et derrière la rotule inférieure de bras de suspension, les joints Spicer, (graisser sur l'arbre de transmission), les cannelures des joints de cardan (derrière la calandre près de la boîte de vitesses), les axes de triangles de l'essieu avant ; au haut du bras supérieur, près de la boîte de vitesses (il faut soulever le capot).

Les roues arrière et avant seront graissées en moyenne tous les 20.000 km.

Pneumatiques

306. MONTAGE

a) Jante Bibendum : Vérifier le serrage des écrous de valve sur la chambre. La gonfler légèrement, la talquer entièrement.

Engager le premier talon de l'enveloppe dans le creux de la jante de façon que le pneu soit monté d'un côté. Y placer la chambre préparée et placer la valve dans son trou.

Enfoncer le talon du pneu dans le creux où est logée la valve, puis de faire rentrer le talon de l'enveloppe de chaque côté de la valve en s'en éloignant.

b) Jante base creuse : Procéder de la même façon, mais par le 2^{ème} talon, on l'enfoncera dans le creux de la jante à l'opposé de la valve et on s'en éloignera pour terminer à l'opposé.

307. DEMONTAGE

a) Jante Bibendum ; Dégonfler la chambre. Dévisser l'écrou extérieur de valve et enfoncer celle-ci à l'intérieur. Enfoncer le tube de l'enveloppe dans le creux de la valve et le sortir par le côté opposé.

b) Jante base creuse ; Procéder de même; enfoncer le talon de l'enveloppe à l'opposé de la valve. Le sortir à l'endroit de la valve.

308. REPARATIONS

a) de l'enveloppe ; Elle peut être percée, coupée, déchirée. Il faudrait toujours observer l'extérieur et l'intérieur.

- 1°. On démonte, on enlève les corps étrangers (clous, silex, etc...);
- 2°. On nettoie la plaie avec la râpe en soufflant pour faire sortir poussières et résidus de grattage;
- 3°. On enduit d'une couche de dissolution, on la laisse sécher, on en remet une seconde qu'on laisse sécher, puis une troisième;
- 4°. On pétrit entre les doigts une boulette suffisante de mastic à réparation (mastic Rustines par exemple);
- 5°. On ouvre la plaie sans toucher aux endroits enduits de dissolution, on introduit le mastic et on l'étend sur les lèvres de façon qu'elles soient bien recouvertes par une épaisseur de 1mm au moins. On laisse sécher 24 heures avant de rouler.

Pour l'intérieur :

=====

- 1°. On gratte l'enveloppe et on enduit comme précédemment de 2 couches de dissolution;
- 2°. On découpe une pièce de tissu câble spécial (fabriqué par Rustines) de la forme du trou et de 5 cm plus grande. On décolle le protecteur (papier en toile) et on plaque cette pièce sur l'enveloppe, côté collant sur la coupure, câbles en croix sur la coupure;
- 3°. On enduit largement cette réparation de dissolution et on colle sur la première pièce une autre de tissu câble qui doit déborder de 3 cm, câbles en croix sur la première.

Les réparations ainsi effectuées sont parfaites et définitives.

Pour un câble détaché (talons coupés lors d'un remontage), on l'entourera d'une pièce rectangulaire de tissu câble, comme il vient d'être indiqué, débordant d'une part à l'extérieur, d'autre part à l'intérieur de l'enveloppe.

b) de la chambre :

- 1°. Démontez. La sortir. Passer la main dans l'enveloppe pour sentir s'il ne reste pas une pointe de clou ou de silex;
- 2°. Bien gratter et largement la gomme;
- 3°. Enduire largement de dissolution;
- 4°. Enlever le protecteur d'une pièce spéciale (Rustines) appropriée, et la plaquer, côté collant, sur la partie enduite, trou au centre de la pièce. Éviter de salir avec les doigts le côté collant de la pièce.

Pour un éclatement limité, on pourra réparer en découpant les déchirures de la plaie de façon à avoir un trou géométrique: circulaire ou ovoïde. On découpera une pièce de caoutchouc de même forme, mais largement débordante, et on l'introduira, enduite de dissolution, à l'intérieur de la chambre, côté collant contre la plaque.

Sur cette réparation, on opérera une large pièce selon les procédés ordinaires.

309. ENTRETIEN

Il se borne, en l'usage, à surveiller leur pression de gonflement qui doit être maintenue correcte, selon les instructions du constructeur. (Il y a des tables et curseurs spéciaux).

On pourra approximativement utiliser les limites inférieures et supérieures que nous avons antérieurement indiquées (voir différentes sortes de pneus).

Cette vérification sera faite aduvent, avec un contrôleur spécial (gonflomètre) qu'on applique sur le pneu, ou sur la valve.

Au repos : On veillera au garage à ce que les pneus demeurent gonflés et ne se trouvent pas dans les flaques d'huile, d'essence, d'eau, de goudron. Pour un long repos, il est bon de mettre la voiture sur cales afin qu'elle ne pèse pas sur les pneus.

En routé : Bien des facteurs interviennent dans l'usure des pneumatiques et qui tiennent : des conditions extérieures, de la voiture, du conducteur.

Parmi les conditions extérieures, on peut ranger la température et l'état de la route.

Se rappeler qu'un pneu s'use normalement vers 5° (hiver), s'use 2 fois plus vite à 15° (température normale), 3 fois plus vite à 25° (été) et 5 fois plus vite à 40° (route surchauffée en plein midi).

Retenir aussi qu'on use ses pneus 4 fois plus vite sur mauvaise route que sur belle route goudronnée.

Parmi les conditions attendant à la voiture, on peut ranger : les pressions de gonflement insuffisantes; il vaut mieux rouler "plus gonflé" que pas assez. Une direction dérégulée, la timonerie, la chasse, le pincement, le carrossage doivent être souvent et soigneusement vérifiés. Les pneus s'en trouveront bien. Des freins mal réglés interviennent dans les usures intempestives.

Le conducteur est le premier gaspilleur des pneus.

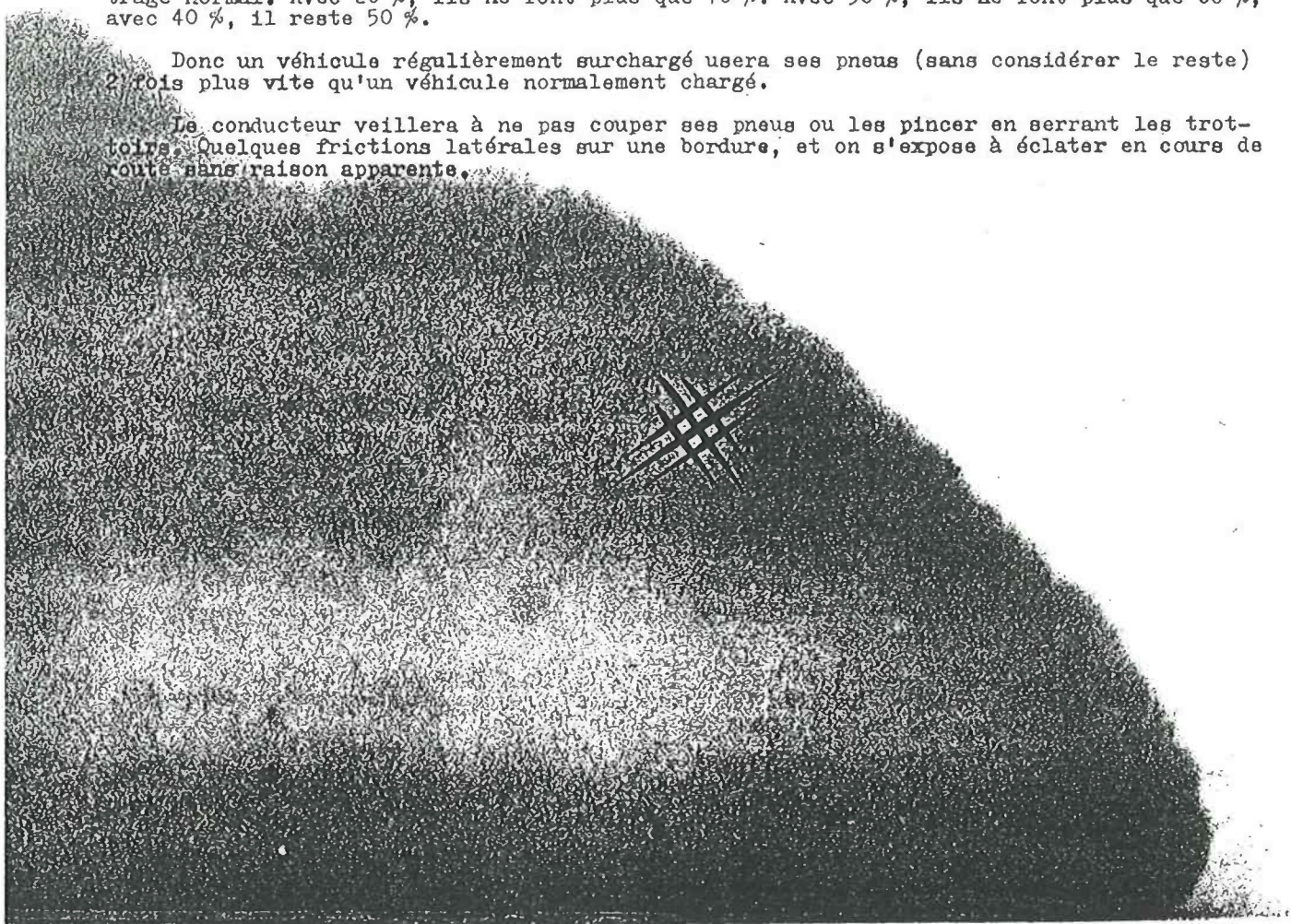
La vitesse use : à 80 km/h de moyenne, on use deux fois plus vite qu'à 50.

Les coups de frein et les virages à grande vitesse usent ainsi que les accélérations. On conduira "en douceur".

La surcharge du véhicule ou une mauvaise répartition de la charge déterminent une grosse usure : avec une surcharge de 10 %, les pneus ne font plus que 85 % de leur kilométrage normal. Avec 20 %; ils ne font plus que 70 %. Avec 30 %, ils ne font plus que 60 %, avec 40 %, il reste 50 %.

Donc un véhicule régulièrement surchargé usera ses pneus (sans considérer le reste) 2 fois plus vite qu'un véhicule normalement chargé.

Le conducteur veillera à ne pas couper ses pneus ou les pincer en serrant les trottoirs. Quelques frictions latérales sur une bordure, et on s'expose à éclater en cours de route sans raison apparente.



XV. - SYSTÈMES DE FREINAGE

CHAPITRE LXVIII

LES FREINS

310.

On range sous cette dénomination l'ensemble des appareillages destinés à arrêter rapidement la voiture en marche ou à la maintenir immobilisée à l'arrêt (ce qui serait impossible au milieu d'une côte).

Chacun sait que les commandes sont à la portée du conducteur et consistent en une pédale généralement commandée par son pied droit, et une manette à verrou (frein à main).

En général, la pédale agit par divers dispositifs sur l'ensemble des freins, tandis que le levier à mains n'agit que sur une partie (avant ou arrière) du système général de freinage

On sait également que les systèmes destinés au freinage sont situés sur la partie antérieure des roues, ce qui est logique, puisque ce sont les roues qui assurent le déplacement du véhicule. Si les freins stoppent les roues, ils stoppent aussi le véhicule.

Il existe cependant des systèmes que nous noterons pour mémoire, et qui sont installés sur l'arbre de transmission : poulie à friction, qu'enserme un ruban de serrage en acier, ralentisseur Westral de Westinghouse établi sur le principe de l'embrayage, frein électrique constitué par un plateau en fer doux freiné sous frottement par le flux magnétique développé par des électro-aimants qui l'entourent.

Ces dispositifs, généralement montés sur véhicules militaires, sont pour but principal d'économiser les freins classiques sur roues sur lesquels nous nous étendrons seulement.

311. FREINS SUR ROUES

Ils sont tous enfermés dans une boîte cylindrique plate dont les parois sont appelées "tambour de frein" et le couvercle "plateau de frein".

Le tambour est solidaire de la roue derrière laquelle il est fixé, ou dans le voile de laquelle il est intégré (roues conçues de la Société de l'Aluminium). Il supporte sur sa périphérie interne les efforts de freinage, et doit donc être rigide et résistant à l'usure. Comme le freinage consiste en un arrêt du travail, et que toute perte d'énergie se traduit en chaleur d'après les lois de la physique, le tambour doit évacuer rapidement les calories engendrées par l'action des freins (on connaît les accidents et les incendies suscités par des freinages prolongés).

Le plateau ne tourne pas car il est solidaire de la fusée avant ou de la trompette arrière (l'inverse sur traction-avant). Il sert de couvercle au tambour et assure la protection des dispositifs de freinage, qui sont fixés sur lui, à l'intérieur de la boîte.

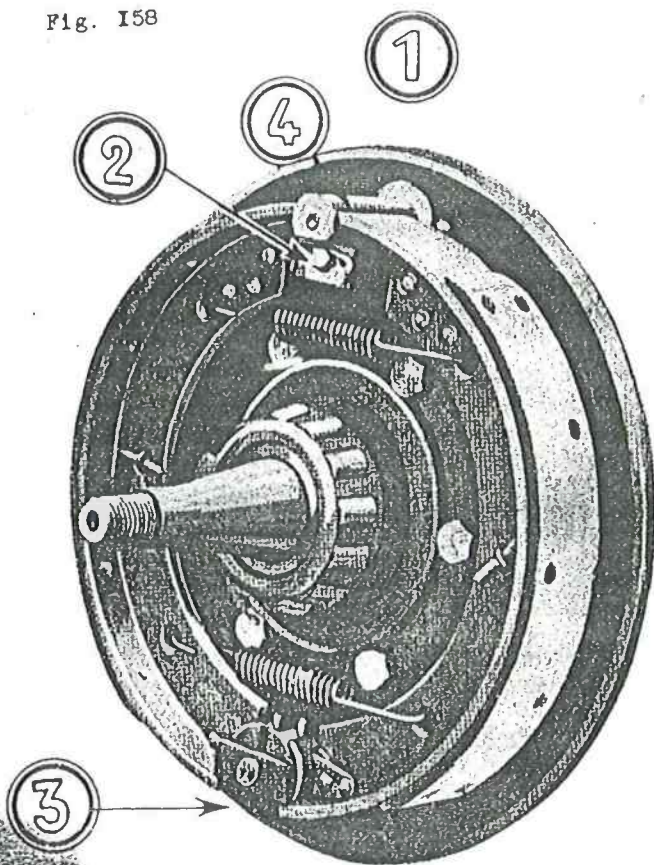
Comme tous les freins comportent des mâchoires, nous allons les envisager dès maintenant.

Mâchoires ou segments : Ce sont des pièces rigides en T, semi-circulaires, dont la dose s'adapte à la circonférence interne du tambour, et porte, rivetée au cuivre ou à l'aluminium, une garniture de frottement (Fierter, Ferrodo). Cette garniture est en amiante au cuivre ou au plomb, ou dans des produits dont la formule, secrète, diffère selon les tambours.

312. FREINS PAILLARD AUTO-SERREURS

(Renseignements extraits de la notice du constructeur)

Fig. 158



Les freins A. PAILLARD sont du type à enroulement intérieur. Ils possèdent les qualités de ce système, c'est-à-dire puissance et faible effort à la pédale, tout en conservant la progressivité et la facilité d'équilibrage des freins à came fixe.

La construction Paillard en fait le frein idéal : souple, progressif, puissant toujours prêt à fonctionner.

Les segments sont articulés à une de leurs extrémités sur un axe (3) expansible, indépendant du plateau de frein et servant au rattrapage d'usure de la garniture.

Ils prennent appui à l'autre extrémité sur une butée fixe (4) solidaire du plateau.

La came de commande en forme de coin (2) est flottante à l'extrémité du câble de commande 1 et agit sur les segments par l'intermédiaire de galets.

Selon le sens de rotation de la roue, la came écarte l'un des segments de frein qui, entrant en contact avec le tambour, entraîne par enroulement l'autre segment qui vient prendre appui sur la butée fixe (4) solidaire du plateau.

313. FREINS BENDIX DUO-SERVO

Ils comportent : le dispositif de freinage proprement dit, et les dispositifs de réglage.

Les mâchoires à garnitures sont disposées de façon classique à l'intérieur du tambour, mais ne sont pas articulées.

Elles prennent appui par leurs extrémités, d'une part sur la came de freinage, d'autre part sur le dispositif de réglage d'écartement. Elles y sont maintenues par deux ressorts dont chacune des extrémités est solidaire d'une mâchoire. Ces ressorts ont comme deuxième effet d'écarter les mâchoires du tambour (position de non-freinage).

Commande du frein : La came comporte à l'extérieur un levier relié à son extrémité, articulé à l'extrémité du câble de commande. La gaine de ce câble est arrêtée sur le tambour par une pièce qui en est solidaire. Un ressort, interposé entre la pièce-arrêt de gaine et l'articulation du levier, autour du câble, aide au retour de la came en position de repos.

Le fonctionnement est simple et normal : lorsqu'on appuie sur la pédale, on tire sur le câble, qui glisse dans la gaine arrêtée, comprime le ressort terminal et tire le levier de la came. Celle-ci pivote sur elle-même et, vu sa forme en olive, écarte les deux mâchoires qui prennent appui sur le dispositif de réglage mobile et appliquent leurs garnitures sur le tambour, réalisant ainsi le freinage par frottement.

Auto-serrage : Il se produit automatiquement, en raison de la non-fixité du point d'appui des mâchoires, dès que la garniture de l'une d'elles frotte sur le tambour (l'inférieure en marche avant, la supérieure en marche arrière), elle pousse l'autre garniture par le réglage-appui et ce freinage s'ajoute à celui de l'olive.

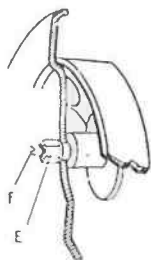
Ainsi, à l'action du conducteur, s'ajoute l'automatisme de l'auto-serrage. Ce freinage, très puissant, a fait adopter ces freins sur la majeure partie des véhicules construits, lorsqu'ils ne sont pas équipés de freins Lockheed.

Réglage général : Le frein comporte à sa partie supérieure une came excentrique. Elle est accessible de l'extérieur par un méplat ou un 4 pans. On peut la faire pivoter autour de son axe : elle centre et soutient les mâchoires au repos.

Réglage d'écartement : Il est représenté par un pignon au moyeu fileté en sens inverse à chaque bout. Dans lui se vissent deux tiges cylindriques au bout fendu où s'engage chacune des extrémités des mâchoires.

Sur ce pignon engrène une roue dentée qu'on tourne de l'extérieur par un méplat (bout aplati de l'axe de commande de la roue dentée). Ainsi le pignon tourne sur lui-même et les deux tiges se rapprochent ou s'écartent suivant qu'on croise ou qu'on dévisse. L'appui des mâchoires étant plus ou moins large, elles sont plus ou moins rapprochées du tambour.

DETAILS DE CONSTRUCTION (BENDIX)



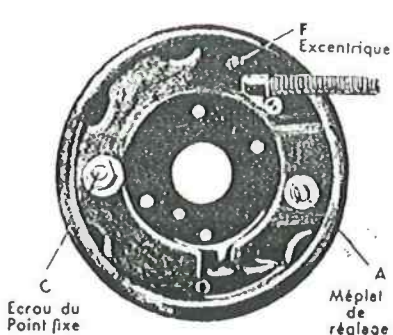
Excentrique de soutien des mâchoires
E : Ecrou de l'excentrique.
F : Axe de l'excentrique.

Fig. 159



A : Méplat de réglage.
La rotation du méplat A, dans le sens des aiguilles d'une montre, a pour effet de rapprocher les mâchoires du tambour.

Fig. 160



Extérieur du frein (côté châssis)

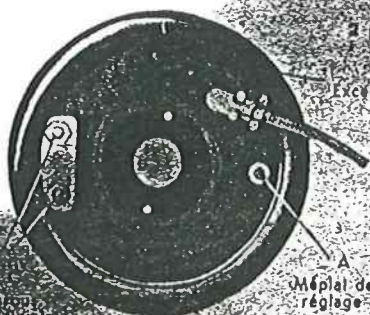
Fig. 161

Frein à 1 point fixe



Intérieur du frein (tambour démonté)

Fig. 162



Extérieur du frein (côté châssis)

Fig. 163

Frein à 2 points fixes



Intérieur du frein (tambour démonté)

Fig. 164

Clichés extraits de la notice
FERODO

Pour éviter la rotation du pignon qui se produirait seule pendant la marche, dérégulant le frein, le ressort de maintien arrière des mâchoires est tendu sur le pignon et l'empêche de tourner.

314. FREINS LOCKHEED

(Renseignements extraits de la notice du constructeur).

PRINCIPE :

Dans le frein hydraulique Lockheed, l'effort de la pédale est transmis aux mâchoires de freins au moyen d'une colonne de liquide incompressible.

Le système consiste en une pompe ou "maître-cylindre" dans lequel la pression est créée par l'effort du conducteur. Par l'intermédiaire de canalisations rigides et souples, cette pression est transmise aux cylindres récepteurs qui actionnent les freins.

Le principe hydraulique même implique que la pression exercée sur un liquide est répartie également, et sans perte, à toutes les surfaces. Il est donc évident que la pression appliquée par le pied sur la pédale est également distribuée à chacun des cylindres récepteurs ou cylindres de roues, et par conséquent, non moins également sur chaque mâchoire de frein.

Il en résulte que toutes les roues sont freinées simultanément et progressivement, proportionnellement à l'effort appliqué sur la pédale, et avec une intensité correspondant à la surface des pistons récepteurs, permettant ainsi d'assurer un équilibrage parfait du freinage.

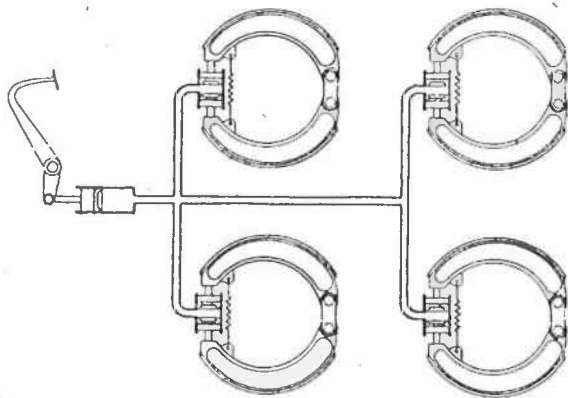


Fig. 165 - Lockheed

315. POMPE DE : FONCTIONNEMENT

Il existe deux dispositions :

La première comporte une cuve de distribution dans laquelle se trouve, constamment immergé dans le liquide, le maître-cylindre proprement dit (Fig.2).

Dans la 2ème disposition, la pompe de commande appelée maître-cylindre séparé, est alimentée par un petit réservoir séparé placé généralement sous le capot et relié au maître-cylindre par une canalisation (Fig.1).

Les clichés représentant ces deux dispositions et leurs schémas de montage permettront de comprendre facilement le fonctionnement.

Dans le premier cas (type à cuve), le piston reçoit l'effort exercé sur la pédale de frein par l'intermédiaire d'un levier inférieur monté sur un axe qui passe à travers la cuve.

Dans le 2ème cas (maître-cylindre séparé), le piston est attaqué directement par une tige fixée sur la pédale de frein.

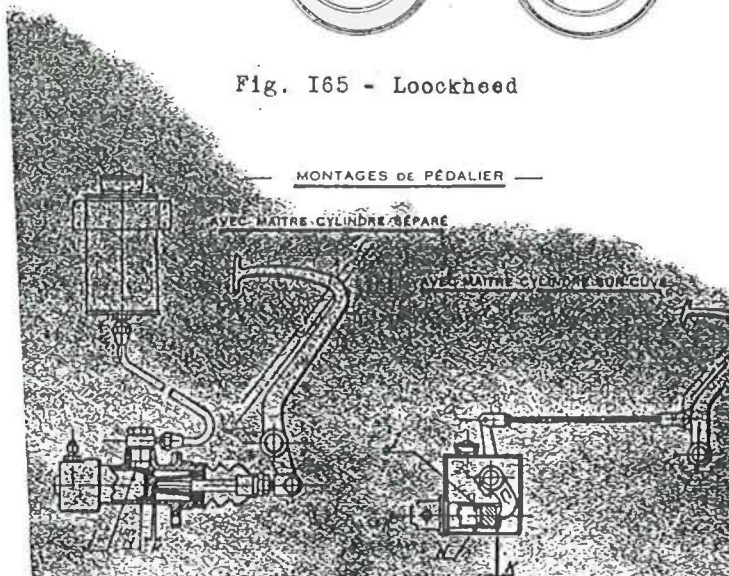


Fig. 1 - Fig. 2
Fig. 166 - Lockheed

Un trou de petit diamètre J est ménagé, à travers la paroi du maître-cylindre et à sa partie supérieure. Ce trou J est placé de telle façon qu'il soit complètement démasqué dans la position de retour complet du maître-piston contre la butée de retour. Au moment de la température dilatant le liquide, celui-ci trouve alors son expansion par le trou J dans la cuve ou dans le réservoir séparé. Une contraction du liquide produit le mouvement inverse.

Il est de toute importance que ce trou J soit, à la position de retour complet, complètement démasqué, c'est-à-dire qu'au repos, le maître-piston ne soit pas en contact avec la butée.

En conséquence, la pédale doit être libre, et un léger jeu K doit exister avant d'attacher le piston. Ce jeu de sécurité est indispensable et s'apprécie facilement à la main.

FONCTIONNEMENT :

Sous l'action de la pédale, le piston du maître-cylindre se déplace dans le fond de l'alésage. La coupelle souple en matière moulée, qui fait étanchéité, est poussée par le piston, et après une très légère course inutile, vient toucher le trou de dilatation J percé à la partie supérieure du maître-cylindre. A ce moment, le liquide se trouve chassé dans les canalisations, vers les cylindres récepteurs, en passant par le clapet central de la soupape à double effet. Cette soupape est maintenue au fond de l'alésage par un ressort dont l'autre extrémité applique la coupelle contre le piston.

Au défreinage, le liquide contenu dans les cylindres récepteurs et les canalisations revient en arrière sous l'action des ressorts de rappel des mâchoires de freins. La pression de liquide ferme le clapet central de la soupape en comprimant le ressort, et le retour s'opère sur la périphérie de l'alésage jusqu'à ce que la pression soit inférieure à celle du ressort, lequel devenant prépondérant, applique la soupape en fond d'alésage, isolant ainsi les canalisations et les cylindres récepteurs, une pression qui interdit toute entrée d'air et assure un remplissage constant des canalisations. Cette légère pression résiduelle est approximativement de l'ordre de 0,7 kg/cm².

D'autre part le piston, sous l'action du ressort, revient lui aussi en arrière, mais plus rapidement que la colonne de liquide qui doit vaincre les pertes de charge dues aux canalisations. Une dépression tend donc à se créer dans le maître-cylindre. Une certaine quantité de liquide du réservoir passe alors par de petits trous percés dans le piston, fait fléchir le bord extérieur de la coupelle spécialement conçue à cet effet et pénètre dans le maître-cylindre, compensant automatiquement un manque éventuel de liquide.

Quand le piston est revenu à sa position de repos, le trop-plein de ce liquide de compensation revient dans le réservoir par le trou de dilatation.

La soupape fonctionne également lors du remplissage du système et de la purge d'air.

Dans le maître-cylindre séparé, la coupelle secondaire sertie à l'arrière du piston assure l'étanchéité du maître-cylindre.

316. CYLINDRES RECEPTEURS (CYLINDRES DE ROUES)

Les cylindres récepteurs peuvent être de différents modèles et adaptés aux circonstances

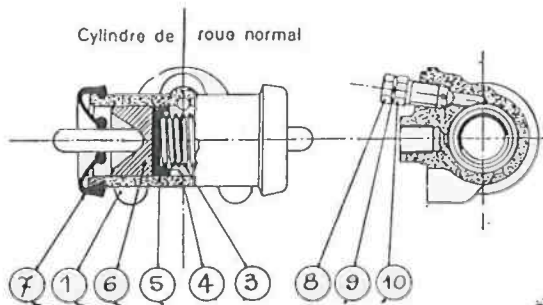


Fig. I67 - Lockheed

Dans le plus grand nombre des cas, ils sont du type "intérieur" dans le tambour et fixés d'une façon rigide sur le plateau ou flasque de frein. Comme représenté sur le cliché, un cylindre de roue de ce genre comporte 2 pistons opposés 1, avec coupelles d'étanchéité 2. Les pistons sont reliés aux extrémités des mâchoires de freins par des tiges ou poussoirs.

Les extrémités ouvertes du cylindre de roue reçoivent des manchons 7 au caoutchouc spécial servant uniquement de protecteurs des pistons contre toutes impuretés.

L'arrivée de liquide se fait entre les coupelles.

Le cylindre de roue comporte en outre une vis pointeau 10 placée à la partie supérieure et permettant la purge d'air lors du remplissage du système.

Dans d'autres cas, ils sont extérieurs et viennent alors agir sur les freins, par l'intermédiaire d'une commande mécanique (une came par exemple). Ce dispositif peut présenter parfois des avantages, toutefois, le rendement n'est pas si bon qu'avec un cylindre intérieur agissant directement sur les mâchoires, puisqu'il faut tenir compte du rendement de la commande mécanique qui varie suivant les montages.

317. CANALISATIONS

Les canalisations reliant la pompe aux cylindres de roues se composent de tubes rigides sur le châssis et de tuyaux flexibles permettant le débattement des organes mobiles (assieu avant et arrière par exemple).

Les canalisations sont d'un modèle Lockheed spécial. Très résistants, ils ne peuvent éclater qu'à des pressions supérieures à 700 kg/cm², ils donnent toute garantie de sécurité, puisque les dimensions d'utilisation sont de l'ordre de 70 kg/cm² au maximum.

Les canalisations rigides sont des tubes en cuivre rouge spécialement traités et déca-

pés à l'usage du Lockheed. Ces tubes cuivre sont épanouis à leurs extrémités et reliés aux différents organes de freins par des raccords divers.

Frein à air comprimé Westinghouse

(Renseignements extraits de la notice du constructeur, qui a obligeamment fourni ses clichés

318. APPAREILS CONSTITUANT L'EQUIPEMENT « WESTINGHOUSE

Le conducteur dispose toujours d'un frein de service appelé "frein direct" parce qu'il peut, en agissant sur sa pédale, envoyer directement dans les cylindres de frein l'air comprimé emmagasiné dans un réservoir.

Chaque position de la pédale correspondant à une pression déterminée dans le cylindre de frein, le freinage peut être gradué à volonté et très rapidement. Ces qualités sont essentielles pour la facilité de conduite et la sécurité.

Lorsqu'une remorque est attelée à un camion ou à un tracteur, il est indispensable, en outre, de disposer d'un autre frein de secours, dit "frein automatique", qui entre automatiquement en jeu lorsqu'il se produit un désaccouplement, une rupture d'attelage ou une fuite importante dans la conduite qui alimente le frein.

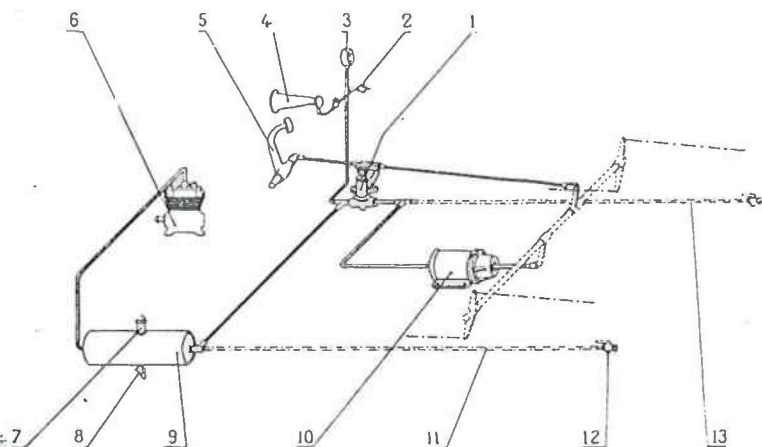


Fig. 168 - Schéma d'installation de frein direct sur camion ou tracteur (attaque des freins par l'intermédiaire d'une timonerie).

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Robinet de commande type E | S. Robinet de vidange |
| 2. Robinet de gonflage | 10. Réservoir principal |
| 3. Manomètre | 11. Cylindre |
| 4. Trompe Westinghouse | 12. Conduite du frein automatique |
| 5. Pédale de frein | 13. Robinet d'isolement |
| 6. Compresseur | 14. Conduite du frein direct |
| 7. Soupape de sûreté | |

Cliché WESTINGHOUSE

Pour un camion, l'équipement le plus simple comprend les organes indispensables au frein direct:

- 1°. Un compresseur entraîné par le moteur ou la boîte de vitesses, comprime de l'air dans :
 - Un réservoir principal en relation avec
 - Un manomètre fixé sur la planche de bord,
 - Une soupape de sûreté réglée à 8 kg;
- 2°. Un robinet de commande actionné par la pédale de frein envoie l'air comprimé dans
- 3°. Un cylindre de frein.

On peut en outre, prévoir des accessoires tels que : robinet pour le gonflage des pneus avertisseur Westinghouse, etc..

Si le camion doit prendre une remorque ou s'il s'agit d'un tracteur, il convient d'ajouter les appareils d'accouplement suivants :

Un robinet d'isolement et un Demi-accouplement sur chacune des conduites latérales.

Pour une remorque :

- 1°. Un réservoir auxiliaire relié à la conduite du tracteur par un demi-accouplement muni d'un robinet d'isolement;
- 2°. Une valve relai d'urgence relié à la conduite du tracteur par un demi-accouplement dirige l'air du réservoir auxiliaire dans
- 3°. Un cylindre de frein, dont la pression est réglée par le robinet de commande du tracteur.

Les cylindres de frein agissent, soit sur la timonerie des freins mécaniques, soit directement sur les segments de frein. On peut, en outre, par l'emploi d'un robinet de commande

Cliché WESTINGHOUSE

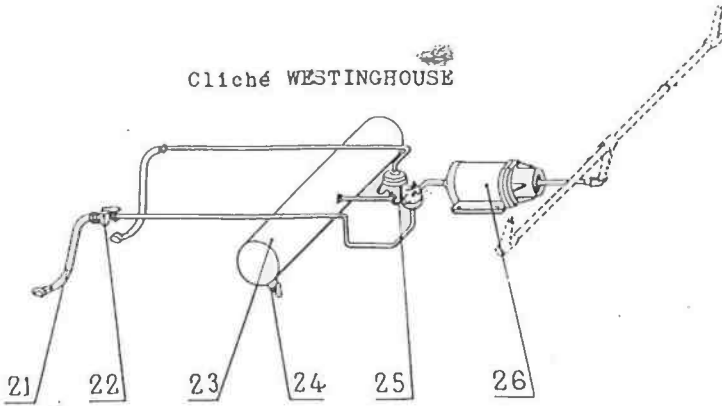


Fig. 169 Schéma d'installation du frein direct et automatique sur remorque (attaque des freins par une timonerie).

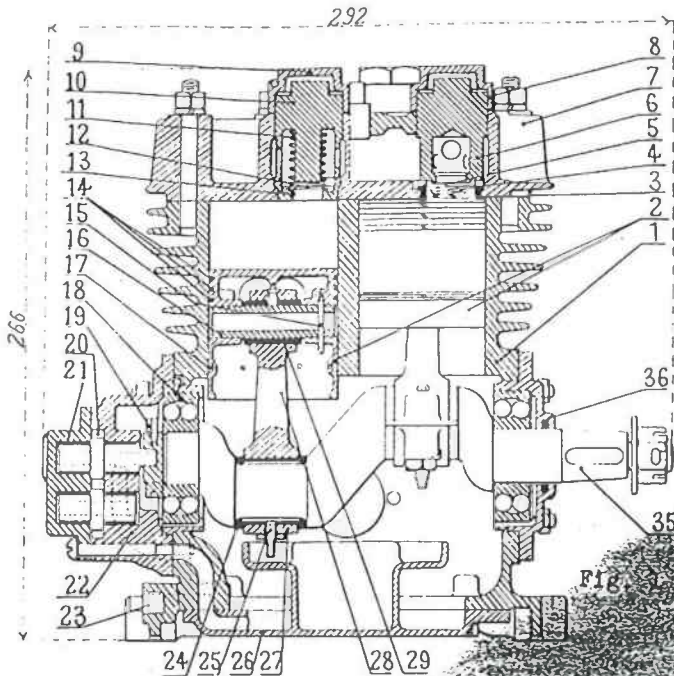
- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 21. Demi-accouplement. | 25. Valve relais d'urgence |
| 22. Robinet d'isolement. | 26. Cylindre de frein |
| 23. Réservoir auxiliaire. | |
| 24. Robinet de vidange. | |

approprié, venant agir sur la timonerie, combiner l'action des cylindres avec la commande mécanique des freins.

319. COMPRESSEUR

L'air comprimé est fourni par un compresseur entraîné, soit par le moteur, soit par la boîte de vitesses : l'accouplement de ces organes peut être réalisé, soit par engrenage, soit par carter muni d'un joint élastique Westinghouse spécial.

Bien que le service à assurer par l'air comprimé puisse indiquer des débits pouvant varier entre 50 et 200 litres-minute, tous les compresseurs sont du même type que celui que nous allons décrire (Compresseur MP.100).



COMPRESSEUR MP 100 (Fig. 1-2)

- A. Orifice d'aspiration.
- B. Orifice de refoulement.
- 1. Corps.
- 2. Pistons.
- 3. Cuvette du clapet d'aspiration.
- 4. Ressort du clapet 5.
- 5. Clapet d'aspiration.
- 6. Bouchon d'aspiration.
- 7. Boîte à clapets.
- 8. Chapeau du clapet d'aspiration.
- 9. Chapeau du clapet de refoulement.
- 10. Bouchon du clapet de refoulement.
- 11. Ressort du clapet 12.
- 12. Clapet de refoulement.
- 13. Siège du clapet 12.
- 14. Segment d'ajustage.
- 15. Bague de la pompe à huile.
- 16. Bague de la pompe à huile.
- 17. Segment de la pompe à huile.
- 18. Rondelle de la pompe à huile.
- 19. Rondelle de la pompe à huile.
- 20. Rondelle de la pompe à huile.
- 21. Pompe à huile.
- 22. Bague de pompe.
- 23. Circulation d'huile.
- 24. Bouchon de vidange d'huile.
- 25. Coussinet de tête de bielle.
- 26. Lécheur.
- 27. Fond.
- 28. Chapeau de tête de bielle.
- 29. Bielle.
- 30. Bague du pied de bielle.
- 31. Flasques de pompe à huile.
- 32. Couvercle.
- 33. Jauge.
- 34. Godet de remplissage d'huile.
- 35. Bouchon de remplissage conique.
- 36. Clavette 6/8.
- 37. Flasque du roulement à billes.

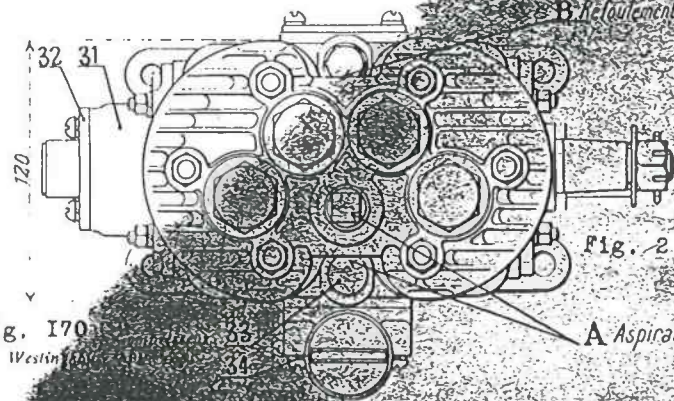


Fig. 170 Westinghouse

Fig. 2

A Aspiration.

Les utilisations les plus courantes d'air comprimé sur poids lourds rapides sont : freinage, démarrage de moteur, servo-débrayage, commande pneumatique de la boîte de vitesses, avertisseur, essuie-glaces, manoeuvre pneumatique des portes, gonflage des pneus, servo-direction, etc...

COMPRESSEUR MP.100 :

Ce compresseur vertical à simple effet est prévu pour une pression normale de refoulement de 10 kg/cm².

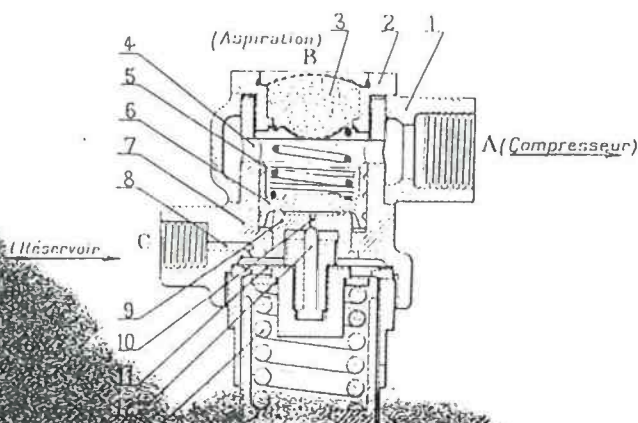
Les clapets d'aspiration et de refoulement sont du type "disque", en acier léger spécial leur donnant une grande résistance et une faible inertie. Ils sont interchangeables, facilement accessibles par les chapeaux et leurs bouchons. L'ensemble, maintenu par la boîte à clapets, forme culasse de cylindres.

Le graissage est fait par barbotage, chaque tête de bielle étant munie d'un lécheur barbotant dans un bain d'huile, qui sur le type MP.100, est maintenu à niveau constant par une pompe à huile.

Remarque : L'excès d'huile est à éviter. Le niveau de l'huile ne doit jamais dépasser le repère de la jauge.

320. REGULATEUR D'ASPIRATION

FREINS WESTINGHOUSE



Ce régulateur contrôle le débit du compresseur en obturant l'orifice d'aspiration, dès que la pression nécessaire est atteinte au réservoir.

Le régulateur est relié par le raccord de grande section au compresseur (côté aspiration) et par l'autre au réservoir d'air comprimé.

L'air comprimé du réservoir vient par le raccord de petite section et l'arrivée de l'air du réservoir principal, agir sur le diaphragme, le forçant à s'abaisser lorsque la pression est suffisante pour vaincre la tension du ressort de réglage. Le diaphragme entraîne la soupape du diaphragme qui découvre le conduit de passage de l'air ; l'air comprimé pénètre sous le piston qui se lève en comprimant le ressort du piston et obture les lumières d'aspiration. L'arrivée d'air au compresseur est alors interrompue.

Lorsque la pression baisse et devient insuffisante pour maintenir abaissé le diaphragme, le ressort de réglage applique la soupape du diaphragme sur son siège et isole du réservoir d'air comprimé la face inférieure du piston. Par suite du manque d'élasticité de celui-ci, l'équilibre des pressions se rétablit bientôt sur ses deux faces ; le ressort du piston l'oblige à baisser et à découvrir les lumières d'aspiration. Le compresseur reprend alors l'alimentation du réservoir.

1. Contourne d'aspiration
 2. Bouchon supérieur
 3. Fillet
 4. Lumière d'aspiration
 5. Ressort du piston
 6. Piston
 7. Corps du régulateur
 8. Arrivée de l'air du réservoir principal
 9. Siège de soupape
 10. Conduit de passage de l'air
 11. Diaphragme
 12. Soupape du diaphragme
 13. Ressort de réglage
 14. Douille de réglage

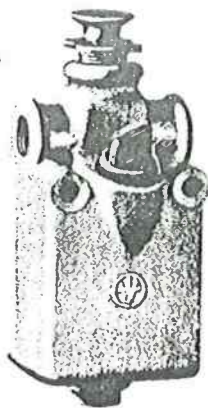


Fig. 172- Anti-gel

321. ANTIGEL

L'antigel est un appareil qui permet d'éviter que l'eau de condensation se trouvant dans les conduites, ne se prenne en glace lorsque la température descend au-dessous de zéro. On y parvient par le mélange d'une faible quantité de vapeur d'alcool à l'air aspiré par le compresseur.

322. RESERVOIRS D'AIR COMPRIME

Les réservoirs sont en tôle d'acier soudée, établis avec un large coefficient de sécurité, éprouvés et poinçonnés par le Service des Mines (aucune modification ultérieure, telle que soudure et rivetage, ne doit y être apportée).

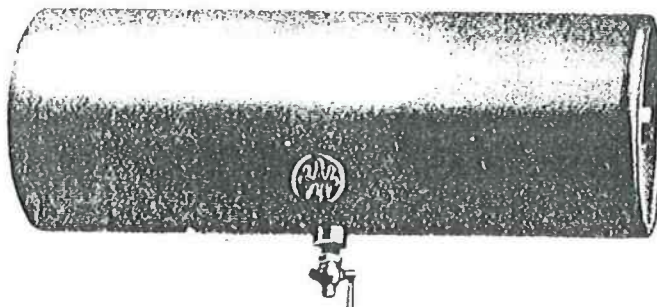


Fig. 173 - Réservoirs d'air comprimé

323. ROBINET DE VIDANGE

Les réservoirs sont munis de robinets de vidange. Il y a lieu de faire chaque jour une vidange avec chasse d'air comprimé.

324. SOUPAPE DE SURETE

Cette soupape a pour fonction de limiter la pression du réservoir à 8 kg. Elle assure l'échappement de l'excès d'air dès que la pression de l'air passe cette valeur.

Elle est fixée par un raccord spécial sur la conduite d'alimentation du réservoir d'air comprimé, ou directement sur celui-ci.



Fig. 174 - Soupape de sûreté

325. MANOMETRE

Un manomètre, fixé sur la planche de bord, indique la pression existant au réservoir.

Un 2ème manomètre peut être prévu dans quart de la pression admise aux cylindres de frein pendant le voyage.



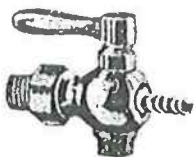


Fig. 176
Robinet de gonflage

326. ROBINET DE GONFLAGE

Ce robinet est placé sur la conduite du régulateur d'aspiration ou sur celle du manomètre; il permet d'utiliser l'air comprimé du compresseur pour le gonflage des pneus, même des plus grandes dimensions.



Fig. 177 - Déshuileur.



Fig. 178
Clapet de retenue.

327. DESHUILEUR

Un déshuileur centrifuge précède, en général, le réservoir d'air comprimé. Les poussières, l'huile et la vapeur d'eau entraînées s'y déposent et doivent être évacuées chaque jour par le robinet de vidange situé à la partie inférieure de l'appareil.

328. CLAPET DE RETENUE

Le clapet de retenue est situé à l'entrée du réservoir principal, et empêche tout retour d'air vers le compresseur.

329. ROBINET DE COMMANDE TYPE A

Le robinet commande, au moment du freinage, l'admission de l'air comprimé aux cylindres de frein et, au moment du desserrage, son échappement à l'atmosphère. Il règle la pression de freinage dans les cylindres, proportionnellement à l'effort du conducteur sur la pédale de frein.

Ce robinet est relié par l'orifice d'admission au réservoir principal d'air comprimé, par l'orifice central aux cylindres de frein et à la valve d'application des freins arrière ou de remorque. Il possède un orifice d'échappement à l'atmosphère.

La pédale de frein étant libre, le clapet d'échappement s'ouvre sous l'action du ressort du clapet d'échappement et met à l'atmosphère, par les orifices centraux et d'échappement, les cylindres de frein (et la valve d'application).

Lors d'un freinage, l'effort du conducteur sur la pédale de frein est transmis par le levier au ressort de commande qui fait baisser le diaphragme et le palonnier. Ce dernier ferme le clapet d'échappement, puis ouvre le clapet d'admission; l'air comprimé du réservoir pénètre dans la chambre de distribution et, par l'orifice central se rend aux cylindres de frein (et à la valve d'application).

Dans la chambre de distribution, la pression monte jusqu'à ce qu'elle soulève le diaphragme en comprimant le ressort de commande, laissant ainsi le clapet d'admission se fermer.

La pression qui règne dans la chambre de distribution équilibre alors l'effort antagoniste du ressort de commande et à la pression exercée par le conducteur sur la pédale de frein.

Une pression supplémentaire appliquée sur la pédale de frein provoque un nouvel affaissement du diaphragme et ouvre le clapet d'admission de l'air jusqu'à ce que la pression de l'air dans la chambre de distribution et l'effort du ressort s'équilibrent à nouveau.

La pression maximum de freinage correspond à la position extrême de pédale de frein et du levier. Si le conducteur diminue son effort sur la pédale de frein, le ressort de commande est soulagé; la pression soulève le diaphragme qui permet le soulèvement du clapet d'échappement. La pression diminue jusqu'à ce qu'elle équilibre de nouveau l'effort du ressort de commande; le diaphragme laisse alors se fermer l'échappement.

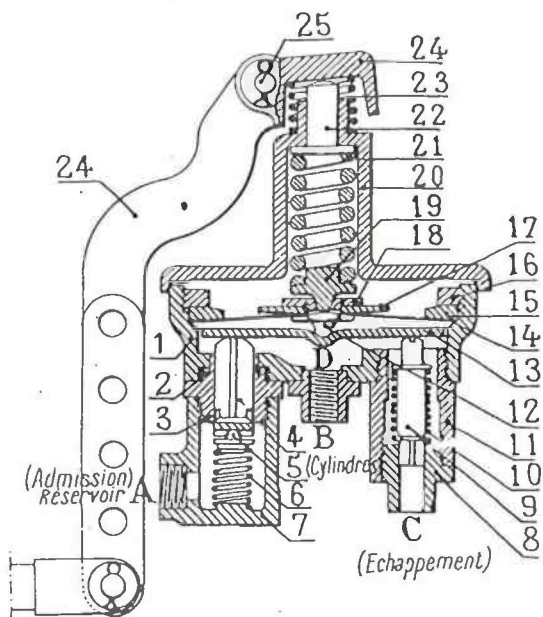


Fig. 179 - Coupe du robinet type A.

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Corps. | 12. Siège du diaphragme. |
| 2. Joint du guide de clapet d'admission. | 13. Palonnier. |
| 3. Guide du clapet d'admission. | 14. Diaphragme. |
| 4. Clapet d'admission. | 15. Anneau du diaphragme. |
| 5. Siège du ressort d'admission. | 16. Écrou du diaphragme. |
| 6. Ressort du clapet d'admission. | 17. Rondelle du diaphragme. |
| 7. Boîte d'admission. | 18. Écrou du siège du diaphragme. |
| 8. Guide du clapet d'échappement. | 19. Siège du ressort de commande. |
| 9. Clapet d'échappement. | 20. Couvercle. |
| 10. Ressort du clapet d'échappement. | 21. Ressort de commande. |
| 11. Boîte d'échappement. | 22. Poussoir de commande. |
| | 23. Ressort du levier. |
| | 24. Levier. |
| | 25. Axe du levier. |

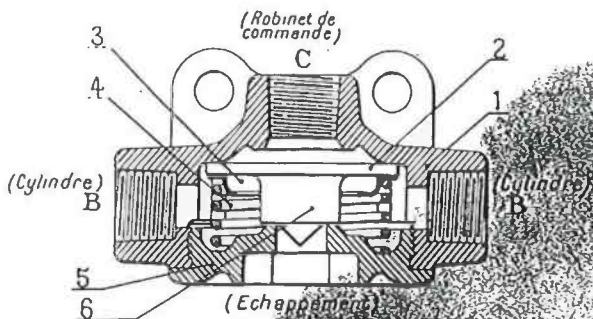


Fig. 180 - Coupe de la valve de relai rapide.

- | | |
|--|--|
| A. Orifice d'échappement. | 5. Ressort. |
| B. Orifices reliés aux cylindres de frein. | 6. Bouchon constituant le siège du clapet. |
| C. Orifice relié au robinet de commande. | 7. Clapet d'échappement. |
| 1. Corps de la valve. | |
| 2. Diaphragme. | |
| 3. Couronne d'application. | |

Le robinet de commande donne donc instantanément la pression maximum lorsqu'on pousse la pédale de frein à fond, mais reste sensible aux moindres efforts du conducteur. Il assure ainsi le maximum de sécurité et procure la plus grande douceur de conduite pour les freinages modérés.

330. VALVE DE DESSERRAGE RAPIDE

Cette valve, toujours placée le plus près possible des cylindres de frein et à égale distance des cylindres d'un même essieu, ouvre, au desserrage, un grand orifice d'échappement qui permet une évacuation rapide de l'air comprimé des cylindres de frein.

Elle est reliée par l'orifice supérieur au robinet de commande, par leurs orifices latéraux aux cylindres de frein. L'orifice d'échappement est situé sous la valve d'échappement.

Au serrage, l'air comprimé se rendant aux cylindres, arrive à l'orifice supérieur, contourne le diaphragme en l'incurvant, et maintient le clapet d'échappement appliqué sur son siège.

Tant que la pression est maintenue à l'orifice supérieur, le clapet d'échappement ferme l'orifice d'échappement. Dès qu'elle diminue, c'est-à-dire au desserrage des freins, la pression existant dans les cylindres fait lever le diaphragme et ouvrir l'échappement, jusqu'à ce que l'équilibre se rétablisse sur le diaphragme.

331. VALVE RELAI D'URGENCE

Sur les châssis longs et les remorques, la pression de freinage, déterminée par le robinet de commande, est transmise instantanément par la valve d'application aux cylindres de frein. On assure ainsi un freinage uniforme et simultané sur tous les essieux.

L'air comprimé provient alors d'un réservoir auxiliaire situé à proximité de la valve d'application et les cylindres.

Cette valve joue à la fois le rôle d'un relai de commande et d'une valve de desserrage rapide.

Dans le cas d'un attelage avec remorque, elle est complétée par la valve d'urgence, qui provoque un freinage automatique de la remorque en cas de rupture d'attelage.

NOTA — En cas d'utilisation de clapets Weatl, les numéros 2 et 6 peuvent être d'une seule pièce.

332. VASES A DIAPHRAGME

L'air comprimé arrivant par l'orifice latéral agit sur le diaphragme et, en comprimant le ressort, pousse la tige qui est reliée par la chape, l'axe des commandes des segments de frein.

Lorsque le robinet de commande ou la valve d'application mettent le vase à l'atmosphère, le diaphragme revient à sa position primitive sous l'effort du ressort.

La durée moyenne d'un diaphragme est de deux ans, mais elle dépend, dans une large mesure, des conditions d'utilisation du véhicule et de son entretien.

La tige de poussée ne doit jamais aller à fond de course, et ne doit jamais être ni cintrée, ni déformée. Elle agit par son extrémité supérieure sur une pièce appelée levier-came réglable dont nous allons donner ci-dessous la description.

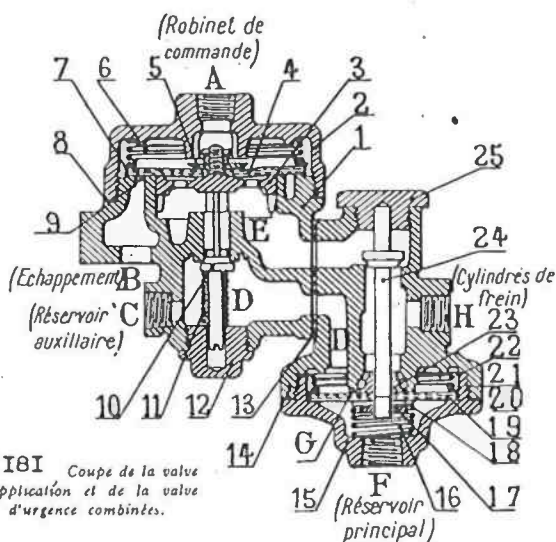


Fig. 181 Coupe de la valve d'application et de la valve d'urgence combinées.

- | | |
|---|--|
| A. Orifice relié au robinet de commande. | F. Orifice relié au réservoir principal. |
| B. Orifice d'échappement. | H. Orifice relié aux cylindres de frein. |
| C. Orifice relié au réservoir auxiliaire. | |

VALVE D'APPLICATION

1. Corps de la valve d'application.
2. Couvercle.
3. Guide du diaphragme.
4. Diaphragme.
5. Rondelle du diaphragme.
6. Ressort du diaphragme.
7. Siège du ressort du diaphragme.
8. Joint du couvercle.
9. Chambre annulaire d'échappement.
10. Clapet d'admission.
11. Ressort du clapet d'admission.
12. Bouchon inférieur.
13. Joint d'assemblage.

VALVE D'URGENCE

14. Corps de la valve d'urgence.
15. Couvercle de la valve d'urgence.
16. Ressort du diaphragme.
17. Écrou.
18. Rondelle de serrage.
19. Diaphragme d'urgence.
20. Joint du couvercle.
21. Siège du ressort du diaphragme.
22. Ressort du diaphragme.
23. Rondelle d'appui du diaphragme.
24. Clapet.
25. Bouchon.

333. LEVIERS CAMES REGLABLES

Le levier-came, indispensable aux vases à diaphragme, permet un réglage rapide des freins.

Il est constitué par un corps contenant une vis tangente à une roue hélicoïdale; l'extrémité extérieure de la vis est à tête carrée.

Cette roue est solidaire par les cannelures de l'arbre à came des segments de frein.

L'ensemble, en tournant avec l'arbre à came du frein sous l'effort de la tige de poussée des vases à diaphragme, dont la chape vient se fixer à l'oeilleton de fixation de la tige de poussée, transmet l'effort de freinage à la came de commandement des segments de frein.

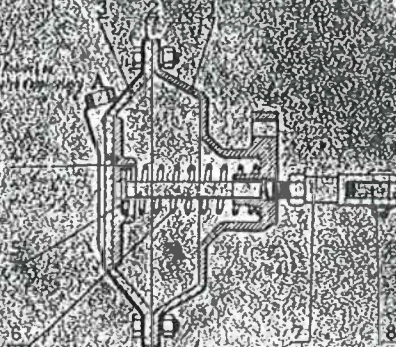


Fig. 182

Coupe d'un vase à diaphragme.

- Arrivée d'air comprimé.
1. Corps.
 2. Couvercle.
 3. Diaphragme.

4. Plateau du diaphragme.
5. Tige de poussée.
6. Ressort.
7. Chape.
8. Axe.

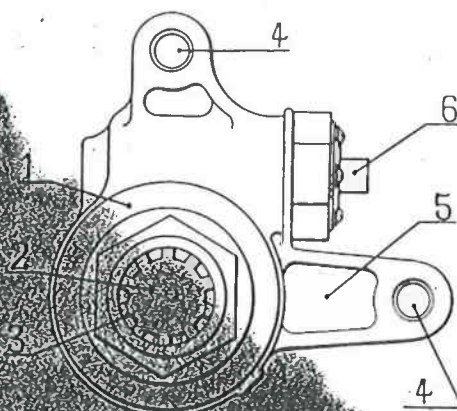


Fig. 183

1. Corps.
2. Arbre à came du frein.
3. Cannelures.
4. Oeilleton de fixation de la tige de poussée.
5. Levier-came.
6. Ressort.
7. Chape.
8. Vis tangente à la roue hélicoïdale.

Fonctionnement de l'équipement Westinghouse

334. PENDANT LA MARCHE

La pédale étant libre et le réservoir principal mis sous pression, par le compresseur, l'air comprimé est arrêté par le clapet d'admission du robinet de commande.

335. FREINAGE DE SERVICE

Lors d'un freinage, la pression du pied sur la pédale est transmise au levier du robinet. Le ressort de commande comprimé abaisse le diaphragme et agit par le palonnier sur le clapet d'échappement qui se ferme, tandis que le clapet d'admission s'ouvre ; l'air comprimé se rend aux cylindres. La pression exercée sur les pistons agit par les bielles de poussée sur les leviers de came de frein. Les freins sont alors serrés.

La pression monte aux cylindres de frein et lorsqu'au robinet de commande, l'équilibre entre le ressort de commande et la pression d'air est établi sur les deux faces du diaphragme, l'admission d'air comprimé cesse. En effet, le diaphragme est alors soulevé par la pression et permet au clapet d'admission de se fermer.

S'il se produit une fuite au cylindre de frein ou à la tuyauterie, alors que l'action sur la pédale de frein reste la même, la baisse de pression qui en résulte rompt l'équilibre du diaphragme qui s'incurve et provoque une admission d'air au cylindre jusqu'au rétablissement de l'équilibre.

Sur les châssis longs ou les remorques, l'admission d'air comprimé aux cylindres éloignés du robinet de commande se fait par la valve d'application. L'air, à la pression réglée par le robinet de commande, vient agir sur le diaphragme, qui ferme la chambre annulaire d'échappement et ouvre le clapet d'admission. L'air comprimé provenant d'un réservoir auxiliaire situé à proximité, se rend aux cylindres, équilibre celle du robinet de commande, le diaphragme revient vers sa position d'équilibre et laisse se fermer le clapet d'admission.

L'équilibre de pression sur le diaphragme est à chaque instant le même que celui qui existe sur le diaphragme du robinet de commande.

336. DESSERRAGE DES FREINS

Quand l'action sur la pédale de frein diminue, le levier du robinet de commande soulage le ressort de commande, c'est-à-dire diminue la pression sur la partie supérieure du diaphragme; celui-ci est alors soulevé par la pression existant sur sa face inférieure et laisse le clapet d'échappement s'ouvrir.

Si une pression quelconque, subsistant sur la pédale de frein, laisse une tension partielle au ressort du robinet de commande, l'air comprimé des cylindres s'échappe en partie dans l'atmosphère; si, par contre, la pédale de frein totalement libérée soulage entièrement le ressort de commande, il y a desserrage rapide.

Sur les châssis longs et les remorques, le robinet de commande, au cours du desserrage, met à l'atmosphère - partiellement ou complètement - la valve de desserrage rapide ou la chambre de la valve d'application, ce qui diminue le diaphragme; dans ce cas, celui-ci est soulevé par la pression qui se trouve au-dessous de lui, qui par celle des cylindres de frein, et ouvre l'orifice de la chambre annulaire d'échappement, jusqu'au rétablissement de l'équilibre entre la pression au cylindre et celle du robinet de commande.

337. FREINAGE D'URGENCE

La pédale de frein étant poussée, le robinet de commande admet aux cylindres la pression maximum; il y a serrage immédiat des freins. Sur les remorques ou châssis longs, la valve d'application, sous la forte pression du robinet, ouvre largement l'admission aux cylindres, ce qui provoque le serrage immédiat des freins.

338. FREINAGE AUTOMATIQUE

Si une rupture d'attelage se produit, la baisse de pression qui en résulte, dans la conduite de la remorque, laisse incurver le diaphragme de la valve d'urgence, sous l'effet de la pression du réservoir auxiliaire qui régné dans la chambre d'admission de cette valve, qui est reliée au réservoir auxiliaire. L'orifice inférieur est obturé par le diaphragme, qui se applique sur son siège et l'air du réservoir auxiliaire se rend par le circuit de la chambre d'admission du réservoir auxiliaire, ouverture laissée par le diaphragme, qui se souève vers les cylindres de frein ou vases à diaphragme en provoquant le serrage automatique de la remorque dans la chambre d'admission de cette valve, qui est reliée au réservoir auxiliaire.

Frein à dépression Dewandre-Repusseau

(Renseignements extraits de la notice du constructeur)

339. PRINCIPE

Le servo-frein Dewandre-Repusseau, pour son fonctionnement, utilise la dépression qui règne dans le conduit d'admission du moteur, pendant la marche de ce dernier.

Le vide ainsi créé existe à un degré plus ou moins grand. La valeur de dépression, qui est au minimum de 0,5 atmosphère, peut atteindre 0,8 atmosphère lorsque, la voiture lancée, on abandonne brusquement la pédale d'accélérateur. A ce moment, le papillon du carburateur se ferme et le moteur entraîné agit à la façon d'une pompe à grand débit opérant le vide dans la tubulure d'admission.

340. REALISATION

Le servo-frein Dewandre-Repusseau, type "Monobloc", se compose :

- 1°. D'un cylindre d'alésage convenable et dépendant de la force nécessaire au freinage des véhicules pour lesquels l'appareil est envisagé;
- 2°. D'un piston se déplaçant à l'intérieur du cylindre;
- 3°. D'un distributeur commandé par la pédale de frein, permettant de mettre en communication l'intérieur du cylindre dans lequel se meut le piston, avec la tuyauterie d'admission où règne la dépression;
- 4°. D'un jeu de deux leviers transmettant à la timonerie des freins l'action qu'exerce la pression atmosphérique sur la paroi externe du piston lors de l'établissement du vide à l'intérieur du cylindre.

L'appareil est construit en forme de bloc absolument étanche; les leviers se meuvent à l'intérieur et les entrées d'air sont tamisées.

Il est éminemment progressif. Son action est identique, soit en marche avant, soit en marche arrière, puisque, dans rien changer au schéma établi de la timonerie des freins d'un véhicule, il ne fait que se substituer au conducteur, tout en fournissant un effort beaucoup plus important.

Le mouvement très ingénieux permet d'avoir à chaque instant le contrôle absolu de la valeur du freinage désiré, car l'effort à fournir sur la pédale de frein sera toujours proportionnel à l'effort de freinage obtenu.

Si, par impossible, le servo-frein était privé de sa source d'énergie, sa construction est telle que le conducteur conserverait pleine et entière la faculté d'arrêter sa voiture par les moyens ordinaires.

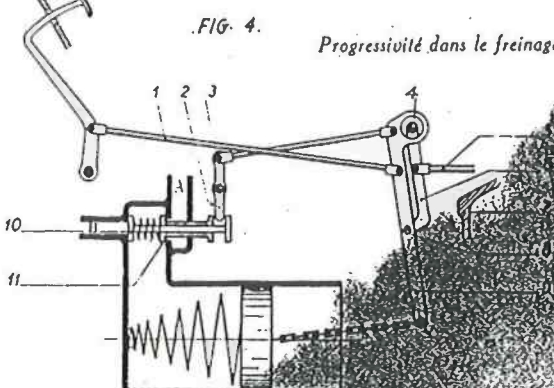
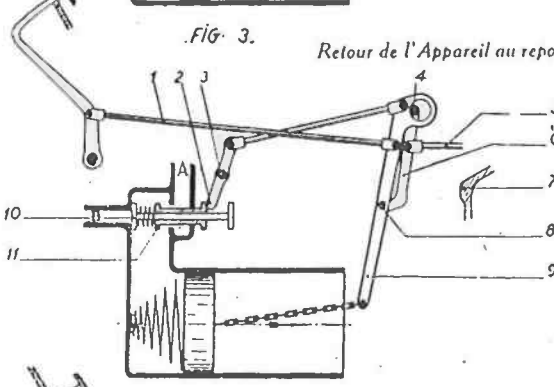
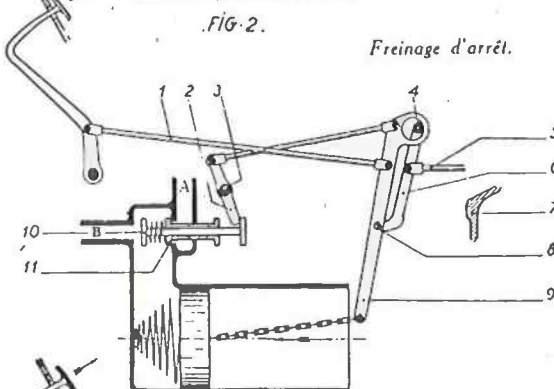
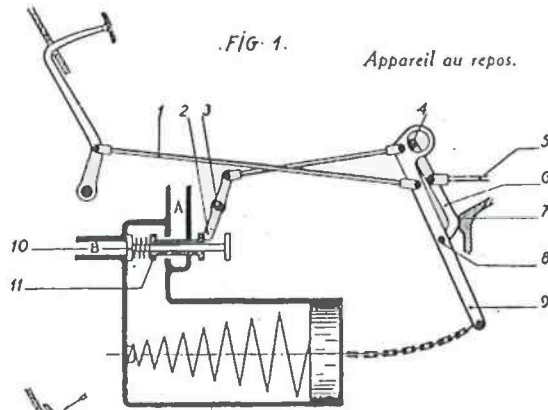
Son entretien est pratiquement nul et son fonctionnement n'absorbe aucune parcelle d'énergie.

341. FONCTIONNEMENT

Appareil au repos (Fig.1) : Les ressorts des mâchoires de freins et les ressorts de rappel de timonerie maintiennent les leviers intérieurs 9 de l'appareil, en butée sur un bossage d'arrêt 7, prévu dans le carter.

La pédale étant à sa position de relevée maximum, est reliée au levier 9 (dont la partie supérieure commande le distributeur), par une tige 1 dont la longueur est prévue de façon telle que la soupape d'entrée d'air atmosphérique 11 soit ouverte au maximum. (Dans les figures ci-contre, l'ajutage A sert pour l'entrée de l'air atmosphérique, et la tubulure B est reliée au conduit de dépression).

Freinage d'arrêt (Fig.2) : Le conducteur, voulant freiner, appuie sur la pédale et, par l'intermédiaire de la tige 1, entraîne la partie supérieure du levier 9 en le faisant pivoter autour de l'axe 8. Le déplacement maximum de cette partie supérieure du levier est égal au jeu prévu entre le diamètre intérieur de la partie recevant le levier de commande du distributeur et le diamètre de l'axe-support A du levier de traction des freins (environ 6mm). A ce moment, le point 3 étant fixe, le levier 2 oscille autour de ce point; la soupape d'entrée d'air s'est fermée sous l'action de son ressort de rappel. La soupape de dépression 10 s'ouvre et met en communication l'intérieur du cylindre avec la tuyauterie d'admission (ils sont raccordés par un tube de cuivre rouge approprié). Le vide existant dans la dépression atmosphérique agit sur la paroi externe du piston, poussant celui-ci vers le fond du cylindre en lui permettant par sa liaison à la partie inférieure du levier 9 de transmettre le compte la traction sur la timonerie des freins 5, pour assurer le freinage souhaité.



Position de freinage de ralentissement. Pédale maintenue par le pied en un point quelconque de sa course. Phénomène de réaction.

Le conducteur, ayant obtenu l'arrêt de son véhicule, relâche la pédale. A ce moment, le vide régnant toujours à l'intérieur du cylindre, s'oppose au retour du piston vers la position de départ, mais les ressorts de freins et de rappel de timonerie agissant sur le levier 9 par l'intermédiaire du levier 6, la partie supérieure du levier 9 pivote à l'inverse de ce qu'elle a fait pour le freinage et, toujours par le levier 2, commande la soupape d'entrée d'air atmosphérique; celle-ci s'ouvrant quand la position de concentricité de l'œil de commande et de l'axe-support des leviers se trouve dépassée. L'équilibre des pressions s'établissant alors de part et d'autre de la paroi du piston, les ressorts de rappel de la timonerie ramènent les leviers intérieurs en butée sur le bossage 7 en entraînant le piston qui revient ainsi à sa position de départ.

Retour de l'appareil au repos (Fig.3) : Le conducteur, ayant obtenu l'arrêt de son véhicule, relâche la pédale. A ce moment, le vide régnant toujours à l'intérieur du cylindre, s'oppose au retour du piston vers la position de départ, mais les ressorts de freins et de rappel de timonerie agissant sur le levier 9 par l'intermédiaire du levier 6, la partie supérieure du levier 9 pivote à l'inverse de ce qu'elle a fait pour le freinage et, toujours par le levier 2, commande la soupape d'entrée d'air atmosphérique; celle-ci s'ouvrant quand la position de concentricité de l'œil de commande et de l'axe-support des leviers se trouve dépassée. L'équilibre des pressions s'établissant alors de part et d'autre de la paroi du piston, les ressorts de rappel de la timonerie ramènent les leviers intérieurs en butée sur le bossage 7 en entraînant le piston qui revient ainsi à sa position de départ.

Progressivité dans le freinage (Fig.4) : Toujours, dans le Servo-Frein Dewandre-Repusseau, à une même position de la pédale correspond une même position du piston dans le cylindre. Si le conducteur, au lieu de vouloir l'arrêt complet de son véhicule, ne veut obtenir qu'un ralentissement, il peut, en un point quelconque de la course de la pédale, limiter l'effort de son pied de façon telle que la pédale soit juste maintenue en ce point, qui correspond à l'effet de freinage désiré. A ce moment, le phénomène de réaction se produit : d'une simplicité rare, c'est lui qui permet au conducteur de sentir sous le pied cette force réagissante, très douce, qui lui donne l'impression d'un contrôle absolu sur la valeur du freinage de son véhicule.

Cette réaction s'opère de la façon suivante :

L'effort du pied étant limité en un point quelconque de la course de la pédale, la soupape de dépression 10 est ouverte; le piston continue sa course vers le fond du cylindre et entraîne la branche inférieure du levier 9 jusqu'à ce que la partie supérieure de ce levier ait son œil de commande concentrique avec l'axe-support 4 du levier de timonerie. La soupape de dépression 10 s'est fermée et le vide régnant à l'intérieur du cylindre n'opère sur la timonerie qu'une traction sans amplification. Le piston ne fait que maintenir l'équilibre de la force réagissante sur le piston : force qui tend à créer un mouvement de convergence du levier autour de l'axe-pivot 8.

Deux cas se produisent alors :

1° Le freinage est jugé insuffisant.
Le conducteur lève le pied et tout l'ensemble décrit la suite de mouvements énumérés au Chapitre "Retour de l'appareil au repos".

Fig. 184

DEWANDRE - REPUSSEAU

Par ce qui précède, on voit clairement que, quelle que soit la position de la pédale, en un point quelconque de sa course, le conducteur peut toujours quand il le désire, intensifier l'effort de son freinage, cela jusqu'à la limite de puissance de l'appareil.

342. LE FREIN-MOTEUR WESTINGHOUSE

FREINAGE MOTEUR :

Dans une descente où l'on prévoit qu'il sera nécessaire de freiner le véhicule assez fortement, vous ne débrayez pas. En laissant votre embrayage en liaison avec le moteur, votre transmission subit le freinage du moteur, car en coupant les gaz et l'allumage, votre moteur continue à tourner par entraînement dans la descente, mais par suite de la compression et de la dépression à l'intérieur des cylindres, votre moteur freine et retient assez fortement le véhicule et sa charge.

On peut remarquer dans les pays montagneux des inscriptions sur le bord de la route invitant les conducteurs à passer en 2ème vitesse, donc vitesse plus petite, pour obtenir ainsi un supplément de freinage-moteur, celui-ci tournant plus vite.

Cependant ce mode de freinage présente des inconvénients mécaniques et physiques : remontée d'huile autour des pistons, encrassement des bougies, lavage des cylindres par aspiration d'essence.

Aussi on a pensé à utiliser le moteur, plutôt comme compresseur que comme agent de résistance mécanique; c'est le frein-moteur Westinghouse.

L'appareil est un peu encombrant; établi sur la tubulure d'échappement, il en permet l'obturation à volonté au moyen d'un levier placé sur le tableau de bord, ou par les pédales de frein et débrayage.

En même temps, s'ouvre une valve d'admission d'air atmosphérique.

FONCTIONNEMENT :

Le moteur aspire l'air par l'orifice de la valve, puis il le refoule, mais l'orifice ne permettant pas l'échappement rapide, une pression s'établit dans la tuyauterie d'échappement jusqu'au frein-moteur; elle atteint couramment 2,800 kg/cm² et on se rend compte de l'importance de ce freinage qui est 4 fois supérieur au freinage-moteur ordinaire.

AVANTAGES :

Il permet de ménager les garnitures de freins, d'économiser 15 à 20 % de carburant sur parcours accidenté, d'éliminer le risque de lavage des cylindres, d'éviter leur échauffement; ils sont balayés par l'air frais atmosphérique.

L'appareil peut être combiné avec un servo-frein à air comprimé basse pression.

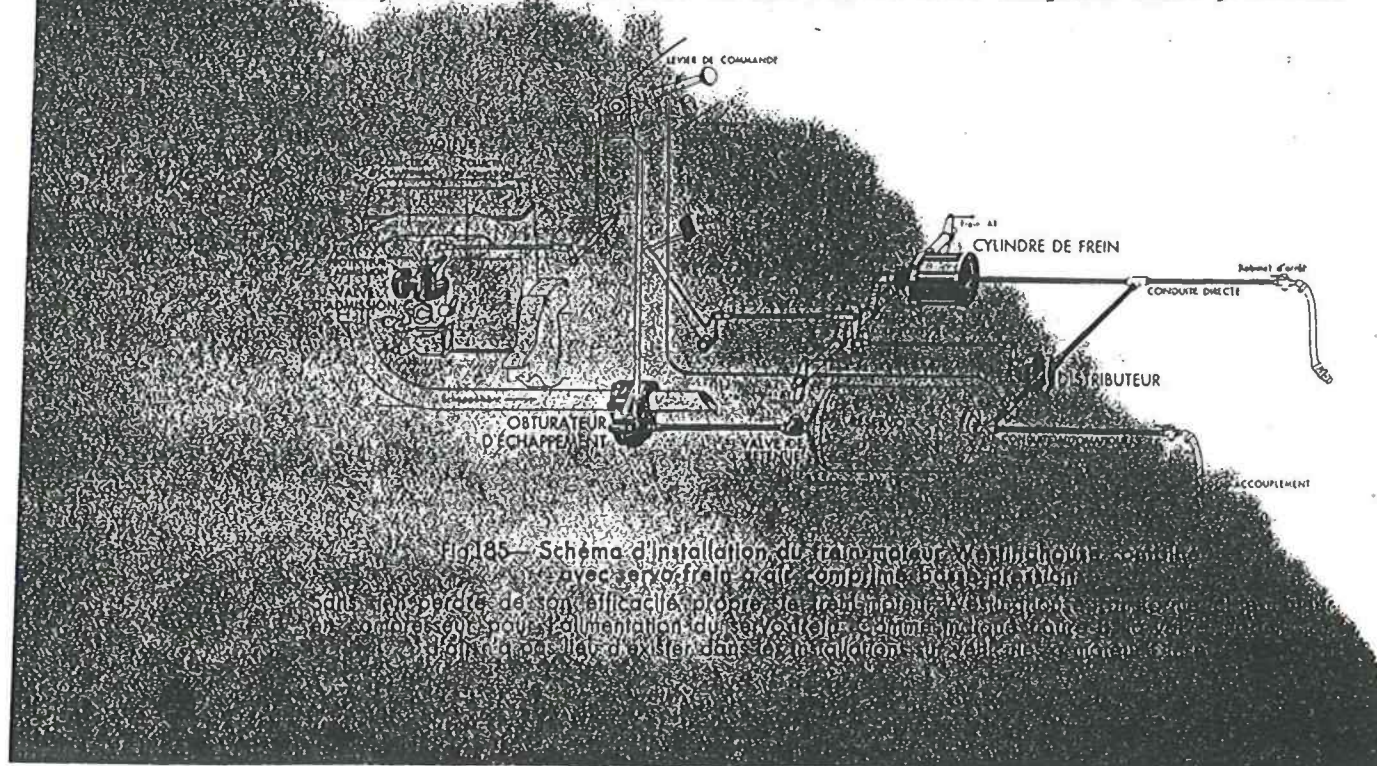


Fig. 185 — Schéma d'installation du frein-moteur Westinghouse combiné avec servo-frein à air comprimé basse pression.

En raison de son efficacité propre, la transmission de la puissance du moteur au frein-moteur est assurée par la transmission du véhicule, comme il est d'usage pour la transmission du servo-frein à air comprimé basse pression.