

O.P : 2

**CONTROLE ET REMISE EN ETAT DES
COMMANDES D'UN SYSTEME DE FREINAGE**

FICHE DE TECHNOLOGIE

LES ELEMENT DU CIRCUIT DE FREINAGE

1. GENERALITES:

Dans une installation de freinage, il faut distinguer :

Le dispositif de freinage : freins à disque et à tambour; -

Le dispositif de commande qui comprend tous les éléments permettant au conducteur - d'actionner le dispositif de freinage.

2. CONDITIONS A REMPLIR PAR LE DISPOSITIF DE COMMANDE :

Le dispositif de commande doit :

avoir un temps de mise en action très court; -

permettre un dosage précis de freinage, -

nécessiter un faible effort de la part du conducteur; -

répartir la force de freinage : -

uniformément sur les deux roues du même essieu quels que soient l'orientation et •
les mouvements relatifs des roues par rapport au châssis,

convenablement sur chacun des essieux en fonction de la charge supportée par •
chacun d'eux;

arrêter le véhicule, malgré la défaillance d'un des éléments du circuit. -

3. DIFFERENTS TYPES DE SYSTEMES DE COMMANDE :

La commande peut être réalisée :

mécaniquement, par tringles, câbles souples (libres ou sous gaine); -

hydrauliquement, par action d'un liquide sous pression; -

pneumatiquement, par action de l'air sous pression ou en dépression (véhicules -
industriels).

En véhicules particuliers, on utilise en général :

une commande mécanique pour le frein de stationnement; -

une commande hydraulique pour le circuit de freinage principal. -

4-COMMANDE HYDRAULIQUE DES FREIN :

4.1 Eléments constitutifs :

Une commande hydraulique comprend : (fig1)

- Un réservoir de liquide (4) placé en charge par rapport à : -
- un émetteur ou maître cylindre (3) qui transforme la force mécanique fournie par le -
- conducteur en une pression hydraulique;
- des récepteurs (7,10) qui transforment cette pression hydraulique en une force capable -
- d'actionner les segments et plaquettes;
- un réseau de canalisations (5,6,8,9) souples ou rigides, qui transmettent la pression -
- hydraulique de l'émetteur aux récepteurs.

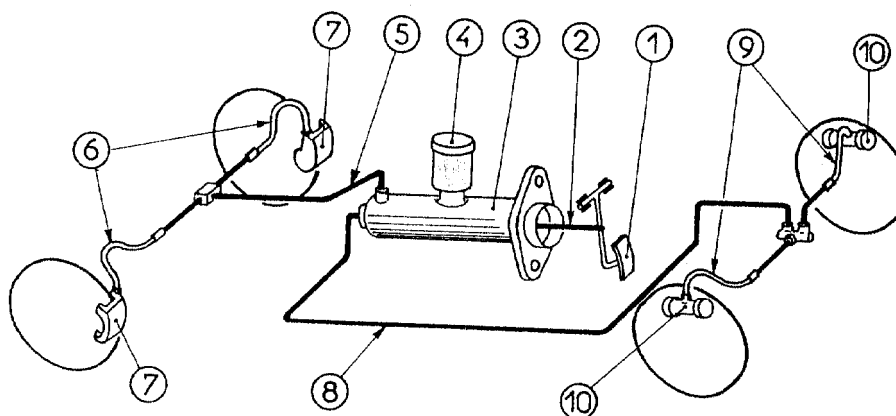


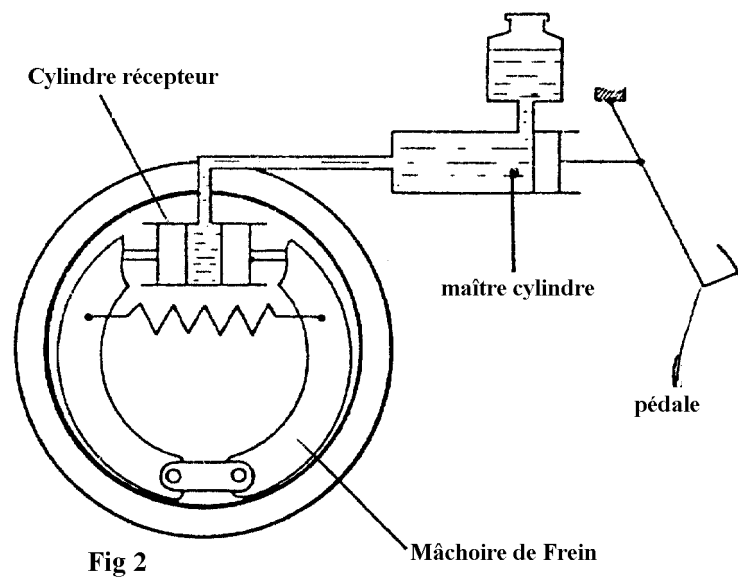
Fig 1. Commande hydraulique élémentaire des freins.
 Pédale de freins 2.Tige de poussée 3.Emetteur ou maître-cylindre 4.Réservoir 5.Canalisation de frein avant 6. Flexibles de freins avant 7.Etriers de freins à disque comportant chacun un cylindre récepteur 8.Canalisation de frein arrière 9.Flexibles de frein arrière 10.Cylindres récepteurs pour frein à tambour (cylindre de roue).

4.2 Principe de fonctionnement :

Le conducteur en appuyant sur la pédale de frein (fig2), par l'intermédiaire de la tige de poussée, communique une force au piston du maître cylindre. Le liquide, pratiquement incompressible, se déplace dans les canalisations et commande immédiatement la mise en mouvement des cylindres récepteurs. Les pistons de ces derniers poussent les segments et les plaquettes contre les pistes de frottement.

Les cylindres restituent une force qui est proportionnelle :

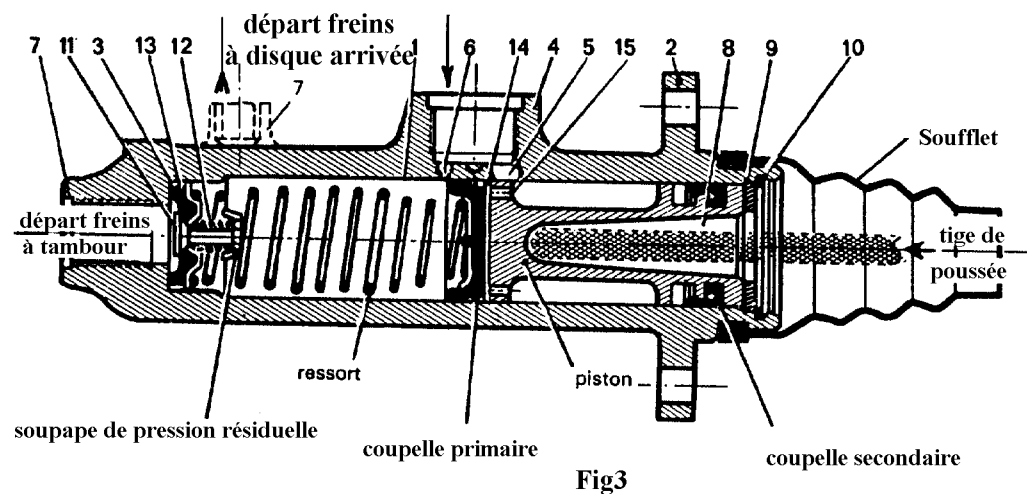
- à la pression du circuit; -
- à la section de chaque cylindre récepteur. -



4.3 Le maître-cylindre à coupelle primaire :

4.3.1 Description :

Le maître cylindre à coupelle primaire se compose d'un corps en fonte qui comprend : (fig3)



Un alésage (1); -

Une bride de fixation (2); -

Un siège de soupape (3) -

Des bossages, celui d'arrivée (4) réalisant la jonction avec le réservoir de compensation et ceux de départ raccordés à la canalisation. Ils sont en nombre variable suivant le système de freinage utilisé. Le bossage d'arrivée est percé de deux trous, le trou d'alimentation (5) de diamètre 5 à 6 mm et le trou de dilatation (6) de diamètre 0,6 mm;

Le piston, évidé extérieurement, qui comprend un logement (8) pour la tige de poussée et une gorge destinée à recevoir la coupelle secondaire. Il est positionné au repos par une rondelle butée (9) et son jonc d'arrêt (10).

Un ressort maintient d'une part, la soupape de pression résiduelle (clapet central (11), - ressort (12), siège en caoutchouc (13) sur son siège (3), appliquant d'autre part la coupelle primaire (comportant cannelures et gorge circulaire) et, le cas échéant, le disque de sécurité (14) contre la base du piston percée de trous (15) sur la périphérie. Le disque de sécurité, monté sur certains maître-cylindres, sert à protéger la coupelle primaire.

4.3.2 Fonctionnement :

a- Position Repos :

Sous l'action du ressort, le piston est maintenu contre sa rondelle butée (9) et la soupape de pression résiduelle contre son siège (3). Le trou de dilatation (6) étant dégagé (fig 4), la communication avec le réservoir de compensation est établie.

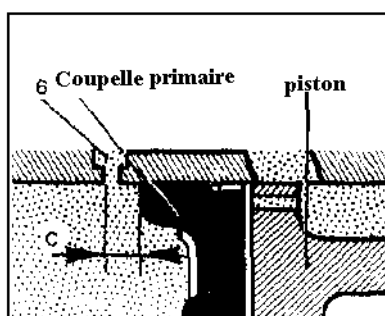


Fig 4: Repos

b- Début de freinage :

Sous l'action de la tige depoussée, le piston et la coupelle primaire sont déplacés vers le fond de l'alésage. Après une course © (fig4), la lèvre de la coupelle primaire obture le trou de dilatation (6). Pendant la course c, une petite quantité de liquide est refoulée par le trou de dilatation vers le réservoir de compensation (fig5).

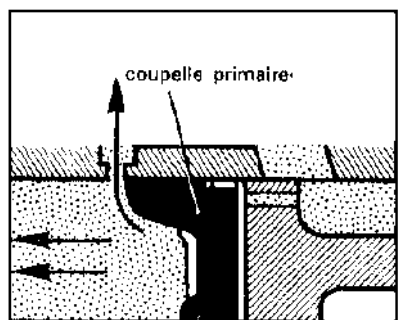


Fig 5: Avant fermeture

c- Freinage :

La colonne de liquide se déplace vers les cylindres récepteurs. La montée en pression n'est effective que lorsque tous les pistons des cylindres récepteurs ont effectué leur course. Le liquide passe par la soupape de pression résiduelle (fig8) en soulevant le clapet central de son siège.

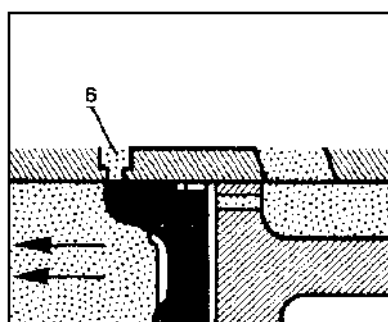


Fig 6 après fermeture

d- Defreinage : (fig 9,10 et 11)

Dès cessation de l'effort sur la tige de poussée le piston et la coupelle primaire reviennent dans leur position de repos sous l'effet du ressort .

La chute de pression dans le circuit entraîne le défreinage.

Le jeu de garde entre la tige de poussée et le piston évite d'entraver le retour complet du piston sur sa rondelle butée, ce jeu nécessaire doit être maintenu au minimum.

Un jeu trop important se traduit, par une course morte inutile de la pédale .Celle-ci est d'autant plus, importante que le rapport de pédale est élevé.

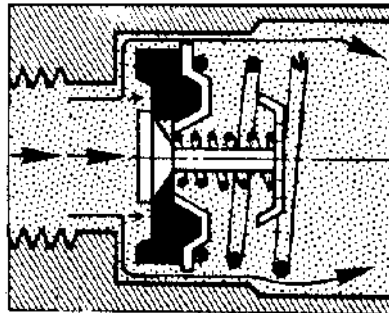


Fig 7 Soupape de pression résiduelle

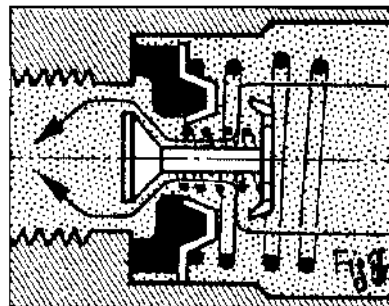


Fig 8.

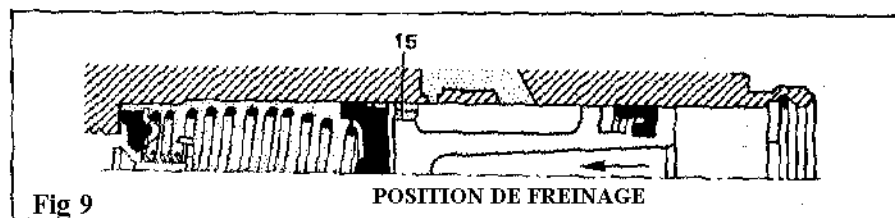


Fig 9

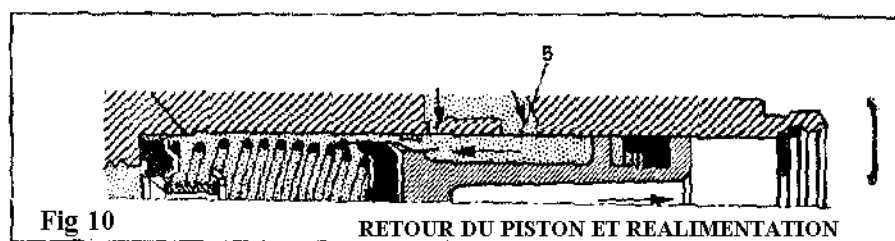


Fig 10



Fig 11

4.4 Les cylindres récepteurs :

Les cylindres récepteurs de freins sont de deux types :

Récepteurs pour freins à disque ; -

Récepteurs pour frein à tambour (cylindres de roues) -

Ils comportent un piston (cylindre borgne) ou deux pistons (fig12) qui s'écartent sous l'effet de la pression (fig13).

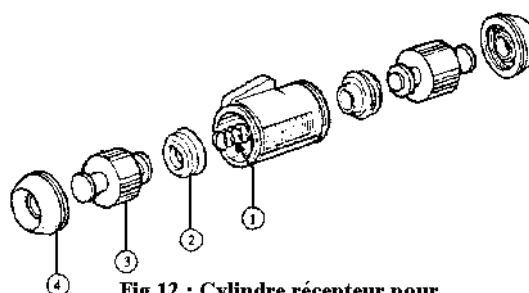


Fig.12 : Cylindre récepteur pour frein à tambour (Document Renault)
1. redsort de poussée; 2 coupelles;
3. pistons, 4. cache-poussière.

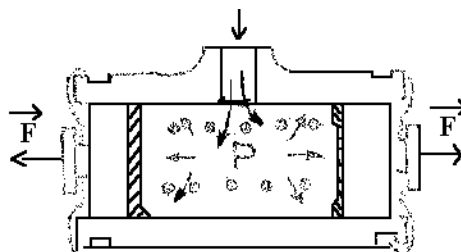


Fig. 13 : Cylindre récepteur pour frein à tambour

Les récepteurs placés aux extrémités des circuits comportent un purgeur dont la vis pointeau permet, par un dévissage partiel, l'évacuation du liquide (vidange) ou des bulles d'air qu'il peut contenir (purge) (fig14).

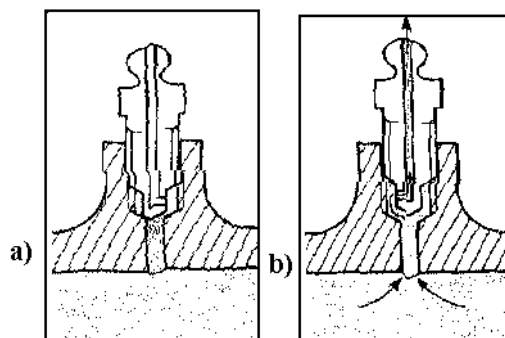


Fig 14

5- INCONVENIENTS DU CIRCUIT DE FREINAGE ELEMENTAIRE :

Les canalisations et les récepteurs des quatre freins sont alimentés par la chambre unique du maître cylindre.

Lorsqu'une fuite se produit dans le circuit, la pression chute dans toute l'installation. Le circuit se vide . Le freinage principal est annulé. La généralisation du double circuit, en autorisant un freinage, même en cas de défaillance d'une partie du circuit, améliore la sécurité primaire.

6- DOUBLE CIRCUIT DE FREINAGE :

Un double circuit de freinage comporte :

- un maître cylindre double appelé "tandem" dont chaque chambre commande un circuit indépendant;
- deux réseaux de canalisations indépendants dont les branchements peuvent être différents selon les véhicules.

7- DIFFERENTS TYPES DE BRANCHEMENTS DU DOUBLE CIRCUITS:

7.1- Un Circuit pour deux

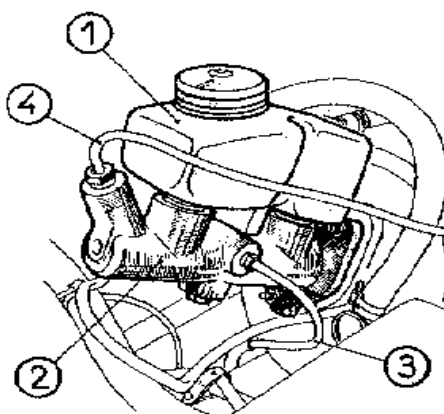


Fig.15: Maître-cylindre à double circuit (Document Renault.)

1. réservoir en deux parties (cloisonné), 2. maître-cylindre "tandem" 3. circuit 1 ou primaire; 4. circuit 2 ou secondaire

Dans ce cas, le circuit est partagé en deux .

Branchement en parallèle: (fig.16) -

circuit 1 : roues AV; •

Branchement en croix : •

Fig 16:

Double circuit avant-arrière A partir du maître cylindre en tandem, un piston commande les roues avant, l'autre les roues arrière. En cas de rupture du circuit arrière, le freinage reste efficace sur l'avant, mais lorsque le freinage ne subsiste que sur les roues arrière, l'efficacité est aléatoire et peut même devenir dangereuse.

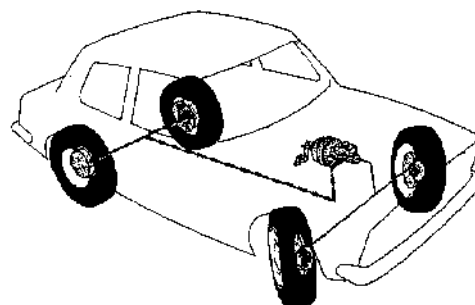
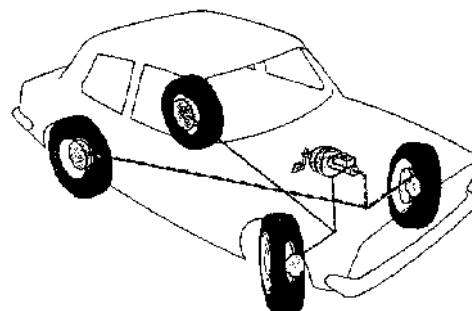


Fig 17 :

Double circuit en X ou diagonale. Chacun des circuits alimente une roue avant et la roue arrière opposée. En cas de rupture d'un circuit, on conserve un certain équilibre au freinage. Pour éviter que ne se crée un couple trop important dans la direction ce système est généralement utilisé avec une géométrie de train avant à déport négatif.



Branchement en croix : (fig17) -

circuit 1 : roues AVD et ARG , •

circuit 2 roues AVG et ARD •

7.2 Le circuit avant est doublé:

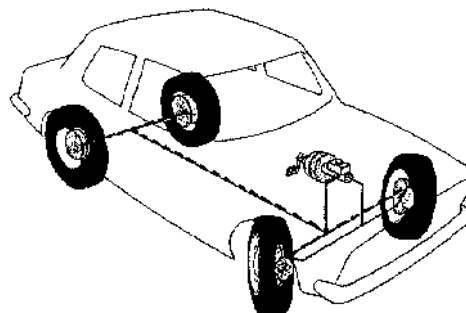
Cette solution présente plus de difficultés techniques car les étriers de freins avant doivent posséder :

deux pistons pour les étriers coulissant (un piston par circuit); •

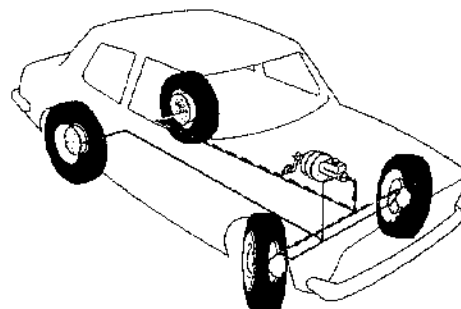
- quatre pistons pour les étriers fixes (deux pistons par circuit) •
- branchement en parallèle (fig 18); -
- Branchement en triangle (fig 19); -

Fig 18

Double circuit à doubles pistons avant.
 Implantation semblable à celle du double circuit avant arrière, mais les étriers avant comportent deux pistons indépendants. L'un des circuits commande une paire de pistons avant et les freins arrière, l'autre circuit, la paire de pistons avant restante. Efficacité intégrale entre les deux circuits, mais bon équilibre

**Fig 19 :**

Double circuit en th. Le plus sûr, mais la plus complexe et le plus cher. On ne le trouve que sur des voitures haut de gamme. Doubles pistons à l'avant, chacun des circuit commande un piston sur chacune des roues avant et une roue arrière. Quel que soit le circuit détaillant, l'équilibre reste bon et l'efficacité est identique dans les deux cas .



7.3 Tout le circuit est doublé:

Cette solution nécessite le montage de quatre freins à disque à étrier double et est donc réservée, actuellement, aux véhicules de haut de gamme.

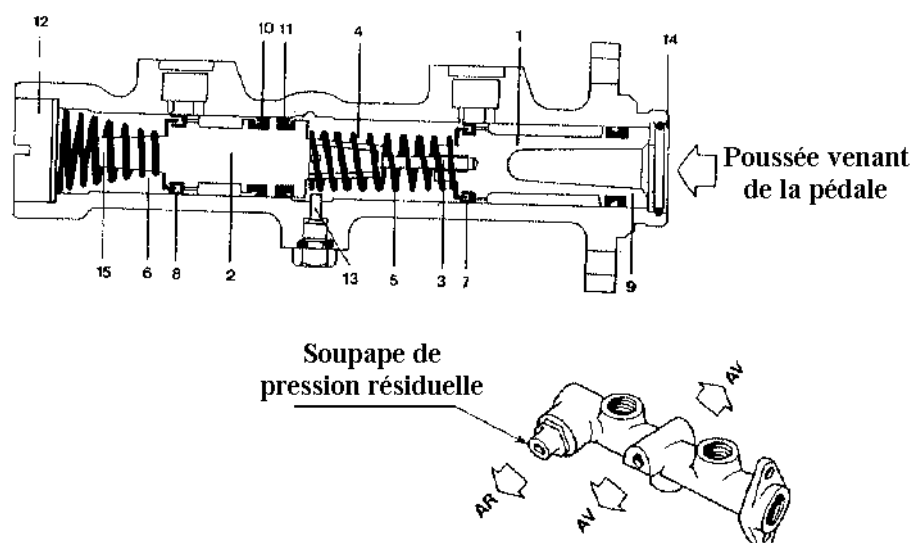
8- LE MAITRE-CYLINDRE EN "TANDEM" :

8-1 Description :

Un maître cylindre "tandem" comprend (fig 20):

- un corps en fonte dans lequel coulisent deux pistons (1 et 2).
- deux chambres, alimentées par deux réservoirs indépendants et refoulant vers deux circuits de freinage distincts,
- le piston 1 ou piston primaire présente les mêmes caractéristiques que celui du maître cylindre élémentaire,
- le piston 2 ou piston secondaire comporte deux coupelles inversées (10,11) interdisant toute communication des circuits primaire et secondaire.

Les deux pistons sont maintenus à une distance précise l'un de l'autre par un dispositif télescopique équipé d'un ressort et la butée 13.

**Fig.20**

Maître-cylindre "tandem" pour double circuit. (Document Renault.)

1. Piston primaire; 2. Piston secondaire; 3 vis d'assemblage du piston primaire et de la cuvette de poussée du ressort; 4 Guide du ressort de rappel; 5 Ressort de rappel; 6. Ressort de rappel; 7. Disque de sécurité et coupelle primaire du circuit primaire; 8. Disque de sécurité et coupelle primaire du circuit secondaire, 10. Coupelle secondaire du circuit secondaire, 11. Coupelle d'étanchéité entre circuit primaire et circuit secondaire, 12 Bouchon avec joint cuivre, 13. Vis de butée de repos du piston secondaire, 14. Clips et rondelle de butée, 15. Ressort de rappel

8-2 Principe de fonctionnement:

a- Freinage

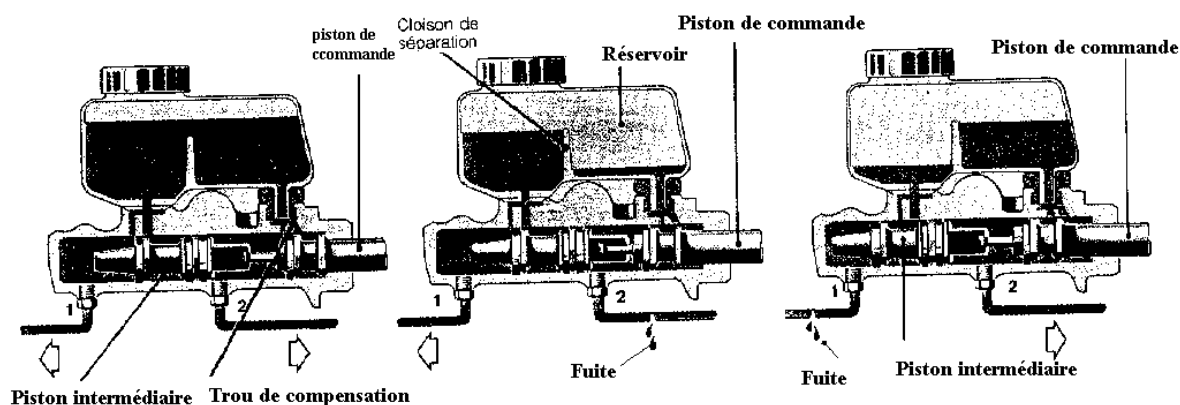
Sous l'action de la tige de poussée et après une faible course, les deux coupelles primaires 7 et 8 obturent simultanément les deux trous de dilatation. La montée en pression est obtenue dans les deux circuits lorsque tous les pistons des cylindres récepteurs ont effectué leur course, c'est-à-dire quand les garnitures de frein sont en contact avec le tambour ou le disque.

b- Défreinage:

Dès cessation de l'effort sur la pédale, les deux pistons 1 et 2 reprennent leur position initiale sous l'effet des ressorts de rappel 5 et 15. Il se produit une chute de pression hydraulique dans les circuits, ce qui entraîne le défreinage.

c- Cas de fuite: (fig 21)

MAITRE CYLINDRE EN TANDEM POUR SYSTEME DE FREINAGE A DEUX CIRCUITS



Quand on actionne le piston, il se forme, après la fermeture du trou de compensation, une pression hydraulique, qui est transmise par l'intermédiaire du circuit de frein 1 et sur le piston intermédiaire qui commande l'autre circuit, les roues sont freinées de façon identique.

Dans le cas d'une fuite dans le circuit de freinage 2, le piston intermédiaire se déplace vers la gauche sans opposer de résistance, et le circuit de freinage 1 reste en fonction. Dans les deux cas, on enregistre une course de pédale plus longue.

Dans le cas d'une fuite dans le circuit de freinage 1, le piston ne peut pas établir la pression, le piston intermédiaire est cependant actionné mécaniquement. Le circuit de freinage 2 reste ainsi en fonction, offrant une possibilité de ralentissement de la voiture.

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES

CONTROLE ET REVISION DES CANALISATIONS

ET RACCORDS

Un contrôle poussé de toutes les canalisations du liquide de freins est une opération de la plus grande importance, pouvant éviter des dégâts ou la panne du système.
S'assurer donc :

que toute la tuyauterie métallique est en parfait état sans trace de chocs ou de fêlures, et .1
loin de tout angle tranchant qui pourrait l'endommager;

que les tuyaux souples en caoutchouc et toile n'ont pas été détériorés par de l'huile ou de .2
la graisse, qui attaquent le caoutchouc. Appuyer fort sur la pédale et s'assurer que les
tuyaux ne présentent pas de gonflements, ce qui dénoncerait des fuites au tube interne;

que les brides d'ancrage des tuyaux sont bien serrés, évitant ainsi toute trépidation .3
pouvant amener une rupture :

qu'il n'existe pas de fuites aux raccords; les serrer le cas échéant, en prenant soin de ne .4
pas tordre les tuyaux.

Dans tous les cas susdits, changer toutes les pièces dont l'efficacité laisse même simplement
à douter.

Abstraction faite de leur état, il est à conseiller de changer les tuyaux après 100.000 km de
parcours, ou après cinq ans d'usage de la voiture, cela pour éviter la rupture soudaine par
vieillesse ou fatigue.

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES

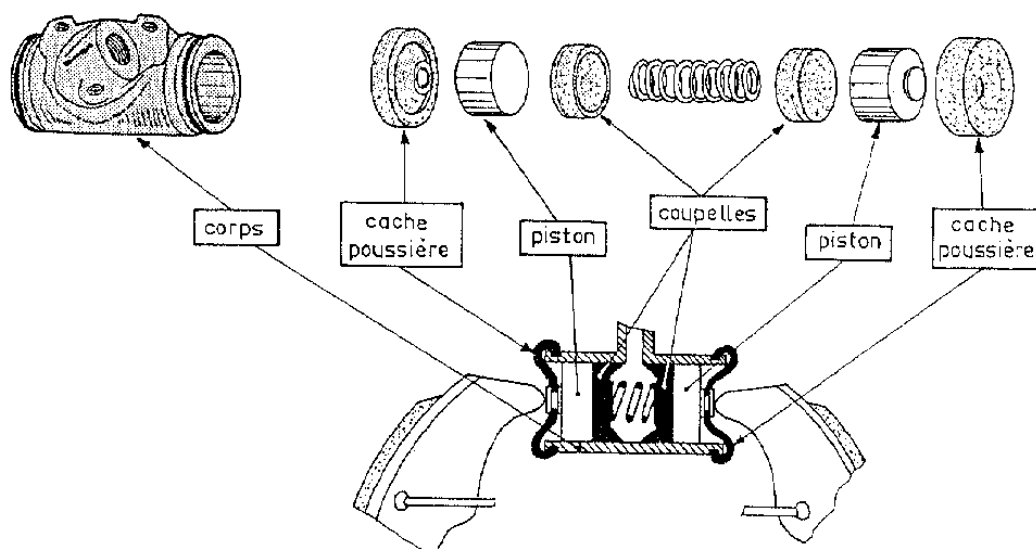
ECHANGE D'UN CYLINDRE RECEPTEUR

1. DEPOSE DU CYLINDRE RECEPTEUR :

- Lever le véhicule du côté concerné puis déposer la roue. -
- Déposer le tambour (voir T.P correspondants) -
- Déposer le ressort supérieur à l'aide d'un pince appropriée (à ressorts) -
- Désamorcer au maximum le système de rattrapage automatique du jeu -
- Déposer les axes de maintien des segments. -
- Débrancher la canalisation hydraulique et l'obturer avec des bouchons appropriés -
- Déposer les vis de fixation du cylindre récepteur du plateau. -
- Ecarter suffisamment les segments de frein puis dégager le cylindre récepteur -

2. DÉMONTAGE DU CYLINDRE DE ROUE :

- Enlever les caches poussières -
- Démonter le cylindre -



3. VERIFICATION DU CYLINDRE RECEPTEUR :

3.1 Etanchéité des coupelles et du cylindre :

Vérifier si les coupelles présentent des défauts d'étanchéité par suite d'usure normale ou de détérioration consécutive à un incident de montage: -

- Déchirure provoquée par une maladresse; •
- Dimensions non conformes à la pièce d'origine; •
- Utilisation d'un liquide non approprié •
- Utilisation après arrêt prolongé. •

3.2 Etat de cylindre :

Vérifier si le cylindre n'est pas déformé suite à une mauvaise ventilation ou à un freinage prolongé. Les déformations du cylindre peuvent causer une perte d'étanchéité. -

Lorsque les cylindres dans lesquels se déplacent les coupelles présentent de l'usure, des rayures ou s'ils sont déformés, on procède au remplacement complet de l'ensemble cylindre, piston et coupelles.

4-REMONTAGE DU CYLINDRE :

Remonter le cylindre en évitant d'intervertir les organes. -

Graisser les éléments avec le liquide de frein approprié -

5-REPOSE DU CYLINDRE RECEPTEUR :

Mettre en place le cylindre récepteur en écartant les segments, prendre soin de ne pas blesser les pare-poussière. -

Poser les vis de fixation du cylindre récepteur. -

Rebrancher la canalisation -

Mettre en contact les appuis des segments sur le cylindre récepteur, engager correctement la biellette de réaction du frein de stationnement entre les 2 segments -

Poser le ressort supérieur à l'aide de la pince -

Poser les axes de maintien des segments. -

Poser le tambour puis la roue et poser le véhicule sur le sol. -

Purger le circuit de frein -

Régler le frein de stationnement au besoin. -

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES

DEPOSE REVISION ET REPOSE DU MAITRE

CYLINDRE

1. DEPOSE:

La dépose du maître-cylindre comporte les opérations suivantes :

- Enlever le couvercle du réservoir et boucher opportunément le trou d'alimentation du maître-cylindre, en vue d'éviter la sortie du liquide. -
- Détacher la canalisation (2,fig1) entre le réservoir et le maître-cylindre de frein -
- Détacher, du maître-cylindre, le raccord à trois voies assurant la liaison des canalisations d'envoi de liquide aux freins avant et arrière, en ôtant la vis de fixation. -
- Déposer le maître-cylindre en enlevant les deux écrous avec rondelle élastique de fixation à la coque. -
- Détacher le tuyau de dépression d'avec le servo-frein. -
- déposer le servo-frein complet avec maître-cylindre, en ôtant les quatre vis de fixation à la coque. -
- Démonter alors le maître-cylindre du servo-frein en ôtant les deux écrous avec rondelle élastique. -
- Pour désassembler le maître-cylindre à l'établi : -
- Dégager du maître-cylindre le raccord de canalisation d'arrivée du liquide frein du réservoir. -

2. DESSASSEMBLAGE ET REVISION:

- Dégager et faire sortir le capuchon (11,fig2) de la rainure sur le corps du maître-cylindre. -
- Avec la pince à becs ronds convergents, enlever de son siège sur le corps du maître-cylindre le jonc de retenue du piston. -
- L'on pourra ainsi sortir de l'intérieur du corps du maître-cylindre (4) : Le piston (9), la coupelle(8), le porte-coupelle (7) avec la coupelle-soupape (6) et enfin le ressort (5) de rappel de piston.
- S'assurer que les surfaces, intérieure du corps de maître-cylindre et extérieure du piston, sont parfaitement glacées, sans aucune présence de rouille, d'aspérités, de rugosités ou jeu excessif entre les pièces. -

En cas de défauts sur la surface du corps de maître-cylindre, elles seront éliminées par lissage, de sorte à éviter toute fuite de liquide ou l'usure exagérée des coupelles d'étanchéité ou du piston.

Cela, bien entendu, si les défauts sont peu importantes, car dans le cas contraire, l'opération de lissage, altérerait l'alésage du cylindre, il faudrait alors changer le corps du maître-cylindre.

Lors d'une révision, il sera toujours opportun de charger les coupelles, même si elles semblent en bon état.

Contrôler le capuchon de protection de la partie arrière du maître-cylindre; le changer s'il est abîmé.

Contrôler aussi que le ressort de rappel de piston ne soit pas relâché.

Avant de réassembler les pièces, elles seront nettoyées avec soin de l'alcool, éviter de façon absolue qu'elles viennent en contact avec de l'huile minérale, de l'essence, du pétrole ou du mazout, qui attaquent les coupelles en caoutchouc.

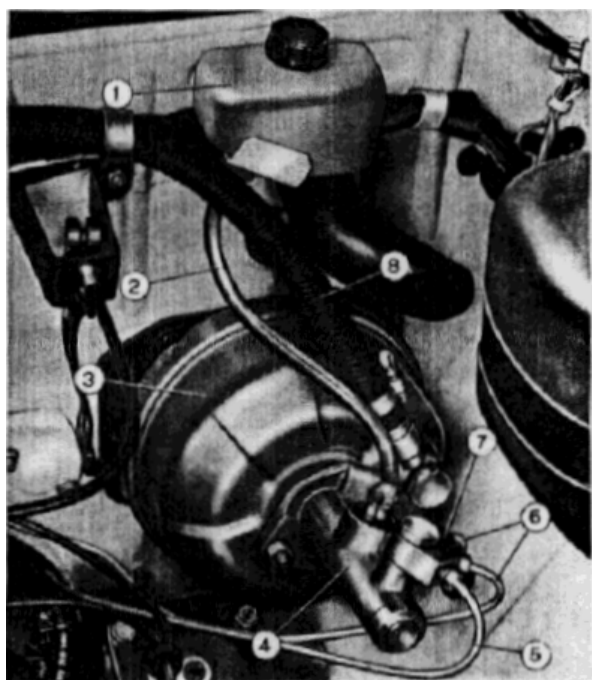


Fig.1 Réservoir, servo-frein et maître-cylindre de freins (124 Spécial).

1. Réservoir d'alimentation. -2. Canalisation de liaison du réservoir au maître-cylindre de freins. 3. Servo-frein -4. Maître cylindre de freins 5. Canalisation d'envoi du liquide de freins au répartiteur de freinage pour roues AR. 6 Canalisation d'envoi du liquide aux étriers des roues AV - 7 Raccord à 3 voies 8 Canalisation reliant le servo-frein au carburateur pour dépression.

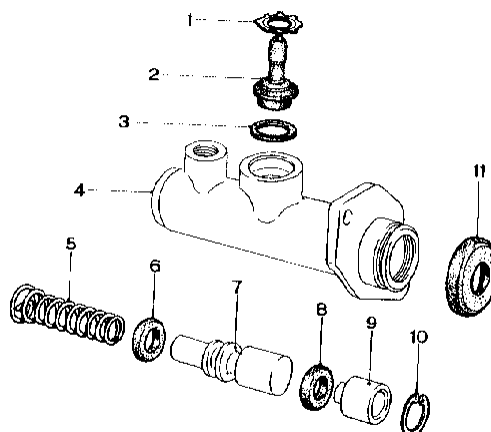


Fig.2. Vue éclatée du maître-cylindre de freins.

1. Plaquette frein 2. Raccord 3. Joint d'étanchéité 4. Corps de maître-cylindre 5. Ressort de rappel de piston 6. Coupelle soupape flottante 7. Porte-coupelle flottante 8. Coupelle d'étanchéité 9. Piston 10. Jonc d'arrêt 11. Capuchon de protection.

3. REPOSE:

Pour réassembler le maître-cylindre, ses pièces seront introduites dans le cylindre en ordre contraire à celui décrit pour le démontage. Toutes les pièces seront exclusivement lubrifiées avec du liquide de frein.

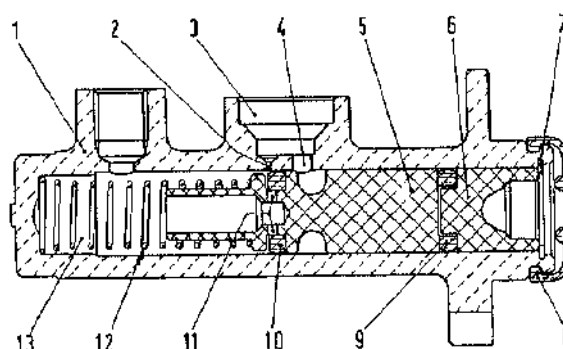


Fig.3 Coupe du maître-cylindre de freins.

1. Corps de maître-cylindre 2. Trou compensateur 3. Siège de raccord de la canalisation du réservoir 4. Trou d'entrée du liquide dans le maître-cylindre 5. Porte-coupelle flottante 6. Piston 7. Jonc d'arrêt 8. Capuchon de protection 9. Coupelle d'étanchéité 10. Coupelle-soupape flottante 11. Trous de passage du liquide pour compression coupelle-soupape flottante 12. Ressort de rappel du

piston 13. Chambre de compression du liquide

FICHE DE CALCUL

EFFORT TRANSMIS PAR LA PEDALE DE FREIN

1- EFFORT TRANSMIS PAR LA TIGE DE POUSSEE :

Soit F_c la force exercée par le conducteur sur la pédale de frein

Soit F_t la force transmise à la tige de poussée.

L'équation d'équilibre des moments des forces par rapport au point 0 donne :

$$F_c (L_1 + L_2) = F_t L_1$$

donc

$$F_t = (L_1 + L_2) F_c / L_1$$

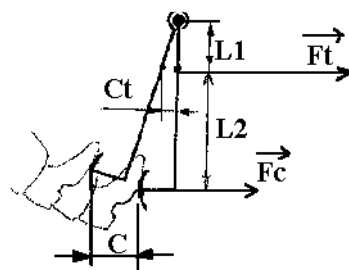


Fig. 1

2- COURSE DE LA TIGE DE POUSSEE :

Soient C et C_t respectivement les déplacements de la pédale et de la tige de poussée, on a :

$$C / (L_1 + L_2) = C_t / L_1 \quad \text{donc :}$$

$$C_t = L_1 / (L_1 + L_2) C$$

3- EXEMPLE :

Pour un effort du conducteur de 50N et un rapport de bras de leviers de la pédale de 3/1, on a :

$$F_t = 4 \times 50 = 200 \text{ N}$$

$$C_t = c/4$$

3. REGLAGE DE LA TIGE DE POUSSEE DU SERVO-FREIN:

Lorsque la pédale de frein est au repos, il doit exister un jeu de 0,05 à 0,4 mm environ entre la tige de poussée (1) et l'écrou d'appui (2) du servo-frein (voir fig1).

Lorsque l'on appuie sur la pédale de frein, la goupille ne doit pas être coincée dans son logement. Procéder éventuellement au réglage en agissant sur l'écrou d'appui et son contre-écrou.

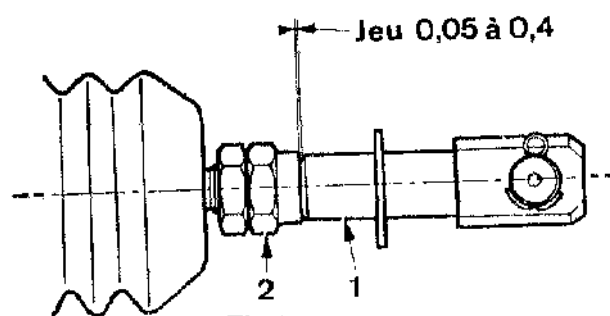


Fig 1

Réglage de la tige de poussée du servo-frein

1. Tige de poussée -2. Ecrou d'appui

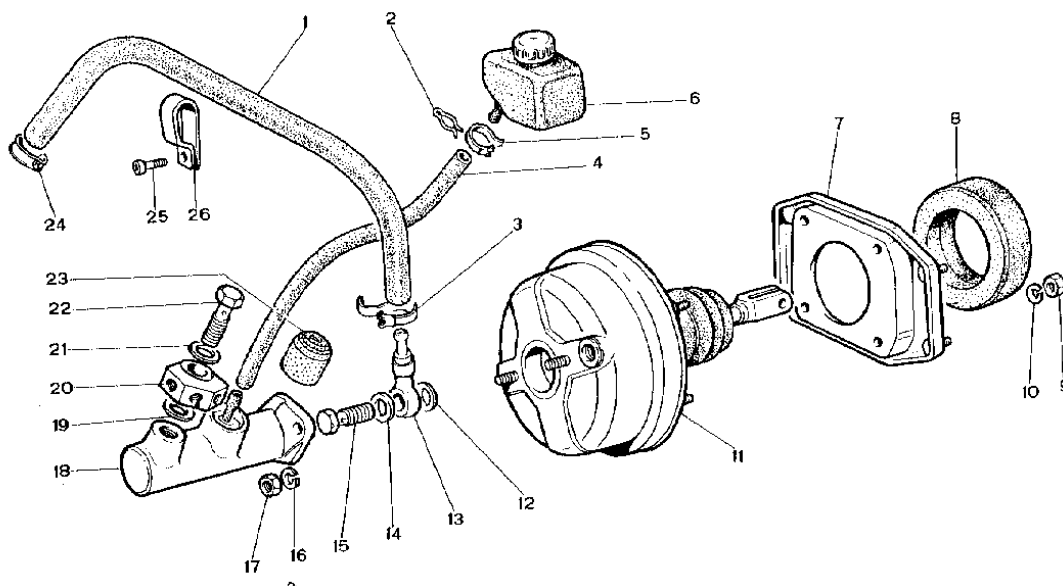


fig 2. Pièces pour le montage du servo-frein et du maître-cylindre.

1. Durite de dépression du servo-frein -2. Ressort. -3.Collier. 4.Tuyau reliant le réservoir au maître-cylindre de freins -5.Colier. 6.Réservoir compensateur 7. Support 8. Joint 9. Ecrou .10.Rondelle frein 11.Servo-frein assemblé -12.Joint -13.Soupape 14.Joint -15.Raccord -16.Rondelle frein 17.Ecrou 18.Maître-cylindre 19.Rondelle d'étanchéité 20.Raccord trois voies 21.Rondelle d'étanchéité 22.Raccord 23.Capuchon de raccord sur maître-cylindre 24.Collier 25.Vis 26.Bride de durite

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES

DEPOSE ET REPOSE DU SERVO-FREIN

1-DEPOSE DU SERVO-FREIN :

- Déposer le carter de protection de l'ensemble servo-frein s'il ya lieu à la ligne. •
- Débrancher le tube de dépression sur le raccord du servo-frein s'il ya lieu •
- Déposer les deux vis de fixation de la plaque de renfort sur caisse. •
- Déposer les 2 écrou de fixation du maître-cylindre tandem et de la plaque renfort sur servo-frein. •
- Déposer la plaque renfort et dégager le maître-cylindre du servo-frein sans débrancher les canalisations, placer celui-ci sur le côté en évitant de faire déborder les réservoirs compensateurs. •
- Déposer les 2 goupilles de maintien de la biellette de renvoi au palonnier, puis déposer celle-ci (récupérer la rondelle à la partie inférieure). •
- Déposer les 2 écrous de fixation du support de l'ensemble servo-frein sur plancher de coffre. •
- Déposer les 3 écrous de fixation du support de l'ensemble servo-frein sur plancher à pédales. •
- Déposer l'ensemble servo-frein. •
- A l'établi, déposer la goupille de la tige de poussée du servo-frein •
- Déposer les écrous de fixation du servo-frein sur son support. •
- Déposer le servo-frein. •

2. REPOSE DU SERVO-FREIN:

- Fixer le servo-frein sur son support en respectant son orientation d'origine (raccord de dépression vers le bas). •
- Reposer l'ensemble servo-frein sur le véhicule (bloquer les écrous de fixation). •
- Reposer la biellette de renvoi au palonnier (ne pas oublier d'interposer la rondelle entre le levier et la biellette à sa partie inférieure). •
- Fixer la plaque renfort et le maître -cylindre tandem sur le servo-frein. •
- Fixer la plaque renfort sur caisse. •
- Brancher le tube de dépression sur le raccord du servo-frein. •
- Procéder au réglage de la tige de poussée du servo-frein. •
- Reposer le carter de protection de l'ensemble servo-frein. •

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES

DEPOSE, REVISION ET REPOSE D'UN

CORRECTEUR DE FREINAGE

1. DEPOSE DU REPARTITEUR:

Procéder comme suit :

- débrancher les deux canalisations d'amenée et de retour du liquide de freins entre le maître-cylindre et le répartiteur et entre ce dernier et les cylindres de freins arrière; -
- déposer le protecteur caoutchouc de la partie arrière du répartiteur; -
- dégager, du soubassement de coque, la bride de fixation du régulateur, sortir alors l'ensemble bride-régulateur de la barre de torsion de régulateur; -
- désassembler le répartiteur de sa bride. -

2. DESASSEMBLAGE, REVISION ET REASSEMBLAGE DU REPARTITEUR:

Avant n'importe quelle opération d'entretien, nettoyer avec soin le répartiteur en n'utilisant que de l'eau chaude avec du détersif puis sécher à l'air sous pression.

Le répartiteur au banc, le désassembler comme suit :

- Oter le bouchon (10,fig1) et son joint (9), -
- Sortir alors, du cylindre extérieur (1) : La bague (8), le piston (7), le joint (6), la cuvette (5), le ressort (4) et sa rondelle d'appui et le joint (2). -
- S'assurer que les surfaces intérieures du cylindre et extérieures du piston sont parfaitement glacées et qu'il n'y a pas de jeu entre les deux pièces. -
- Si la surface du cylindre présente des anomalies (rouille, rugosité, etc.) les éliminer de sorte à éviter des fuites de liquide ou l'usure excessive des joints ou du piston.
- Bien entendu, ces anomalies doivent être peu importantes car, dans le cas contraire, leur élimination altérerait l'alésage du cylindre. Le cas échéant, changer donc le cylindre extérieur complet.
- Vérifier que le ressort de rappel du piston n'est pas relâchée et n'a pas perdu son efficacité. -
- Contrôler et, au besoin, changer le protecteur caoutchouc du répartiteur. -
- Avant le réassemblage, lavez avec soin toutes les pièces avec de l'alcool.
- éviter absolument qu'elles ne viennent en contact avec de l'huile minérale, de l'essence, du pétrole ou du gasoil qui attaqueraient le caoutchouc des joints.

Pour assembler le répartiteur, introduire ses pièces constitutives dans le cylindre, dans l'ordre inverse à celui de démontage; graisser les pièces exclusivement avec du liquide de frein.

S'assurer que le tampon caoutchouc (1,fig2) n'est pas détérioré ou déformé, ce qui -
comporterait son remplacement .

Vérifier également que la barre (2,fig 2) de commande du répartiteur n'est pas gauchie et -
n'a pas perdu son élasticité, s'il n'en est pas ainsi, la changer .

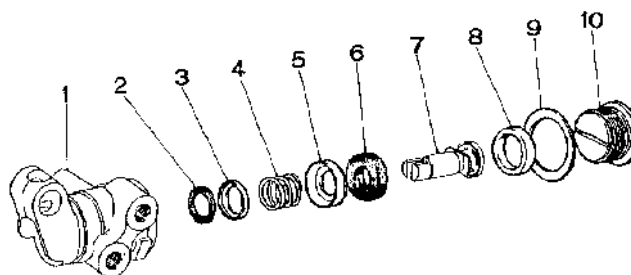


Fig 1. Vue éclairée du répartiteur de freinage

1. Corps du répartiteur 2. Joint d'étanchéité 3. Rondelle d'appui du ressort 4. Ressort de joint 5. Cuvette 6. Joint d'étanchéité 7. Piston 8. Bague 9. Joint d'étanchéité de bouchon 10. Bouchon.

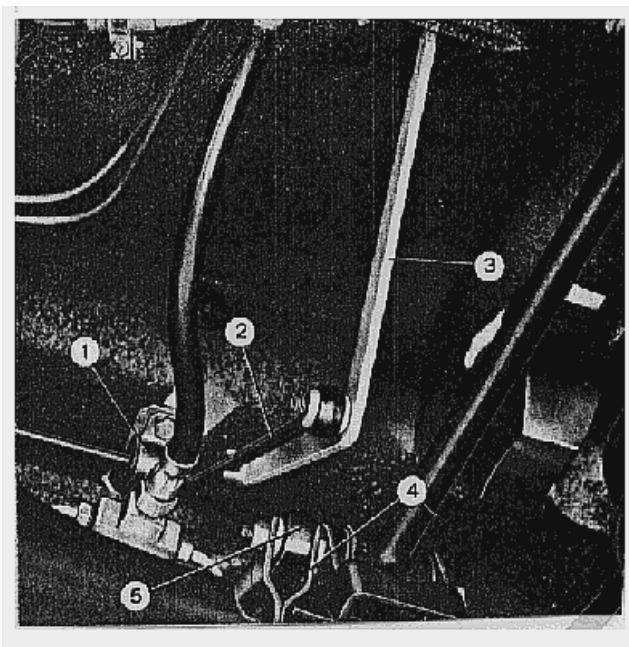


Fig2

1. Bride avec tampon élastique 2. Barre de commande du répartiteur 3. Outil 4. Bielle reliant la barre au carter de pont 5. Support sur le pont, d'attache de la bielle 6.

3- REPOSE ET REGLAGE DU REPARTITEUR DE FREINAGE:

Les opérations qui suivent doivent être effectuées avant la liaison du répartiteur de freinage aux canalisations du système hydraulique.

3.1 Repose:

Fixer le répartiteur sur son support au moyen des deux vis A et B (voir fig3), sans les serrer à bloc, afin de permettre de réglage comme cela est prévu dans le chapitre qui suit.
Fixer la barre à la coque, au moyen de la bride (6).

3.2 Réglage :

Amener l'extrémité de la barre (E, fig3) à 147 ± 5 mm du soubassement de coque, puis soulever le protecteur (C) et faire tourner le répartiteur sur les vis (A) et (B) jusqu'à, ce que l'extrémité opposée (E) vienne à toucher légèrement le piston (D) saillant du répartiteur.

Maintenir le répartiteur en cette position, serrer à bloc les vis (A) et (B) et enduire d'une légère couche de graisse FIAT SP 349 la zone de contact de la barre (E) avec le piston (D) et l'articulation du pivot (F); placer enfin le protecteur (C).

Monter la biellette en la fixant à l'extrémité de la barre (5) du répartiteur et à la console d'attache sur le banjo.

Une fois ces opérations terminées, effectuer la liaison des canalisations du système hydraulique de freins aux sièges de raccord sur le répartiteur; l'extrémité du tube d'arrivée du liquide du maître-cylindre de freins doit être reliée au raccord inférieur, tandis que l'extrémité du tube d'amenée du liquide aux étriers de freins AR, doit être reliée au raccord supérieur (S).

MISE EN PLACE DU REPARTITEUR DE FREINAGE

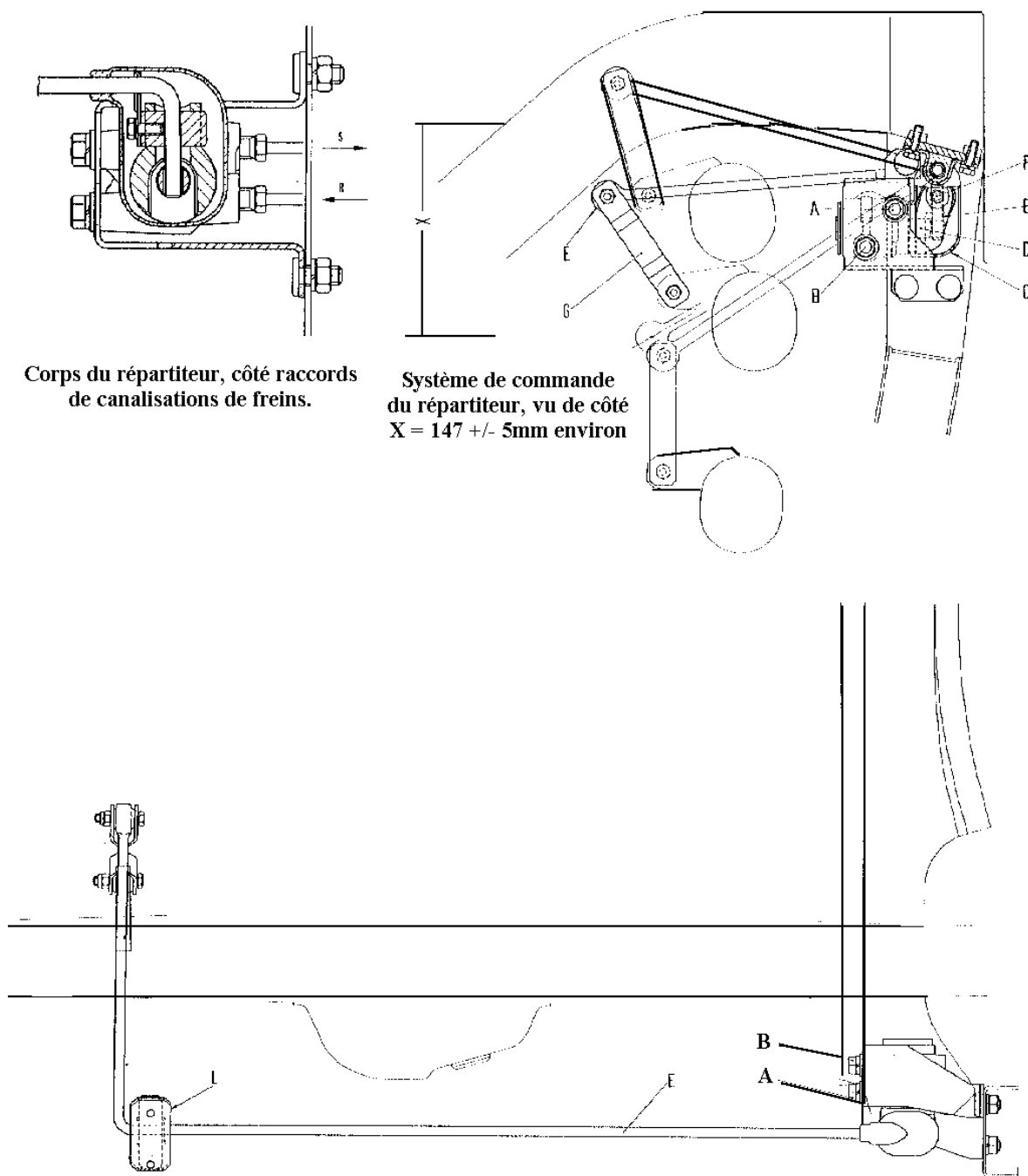


Fig 3. Schéma de montage et de réglage du répartiteur de freinage.

A et B Vis fixant le répartiteur à sa bride C. Capuchon D. Piston E. Barre de commande du répartiteur F. Axe G. Bielle reliant la barre au carter du pont. L. Bride reliant la barre à la coque R. Raccord de canalisation amenant le liquide du maître-cylindre au répartiteur S. Raccord de

canalisation amenant le liquide aux étriers de freins arrière.

FICHE DE TECHNOLOGIE

REPARTITEUR DE FREINAGE DES ROUES

ARRIERE

DESCRIPTION:.1

Le répartiteur, agissant sur les roues arrière, a pour objet de différencier la pression de freinage des freins arrière par rapport aux freins avant. Il est constitué par : un cylindre extérieur (2,fig1), la chambre A dans laquelle règne la même pression existant dans le maître-cylindre, la chambre B à pression variable, le piston (10) commandé par la barre (1) dont l'autre extrémité est ancrée au pont .

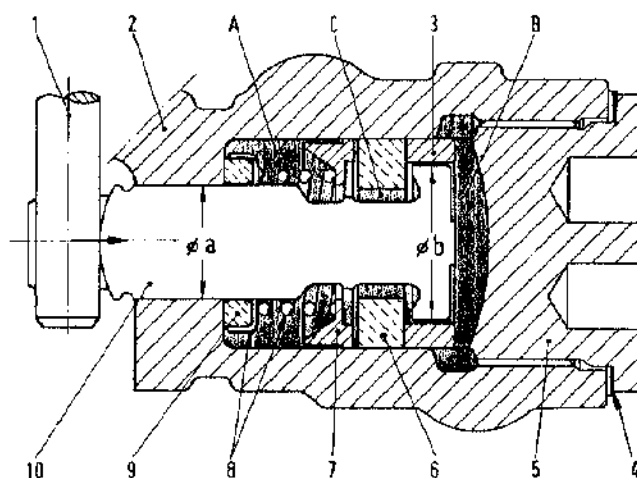


Fig1 Répartiteur de freinage en position de repos.

1. Barre de torsion 2.Corps du répartiteur 3.Bague 4.Joint d'étanchéité 5. Bouchon 6. Joint d'étanchéité 7.Cuvette 8.Rondelle d'appui et ressort de joint d'étanchéité 9.Joint d'étanchéité 10.Piston.
A chambre à pression normale B.Chambre pour correction de la pression
C.Fentes dans le piston (10) et chambre pour le passage du liquide entre les chambres.

2. FONCTIONNEMENT:

Le piston porte des fentes qui mettent en communication les deux chambres A et B du répartiteur.

Le piston, lorsqu'il est en position de repos, est maintenu contre le bouchon fileté (5) vissé au corps du répartiteur, de telle façon que la position (10) laisse le passage libre à l'huile à travers les fentes C.

Pendant le freinage, la barre (1) dégage le piston (10) qui, sous l'action du liquide de la chambre B, se porte en face du joint d'étanchéité (6), réglant ainsi le flux du liquide de façon telle à créer la différence de pression entre les deux chambres A et B, dans le rapport de 0,46.

A la chambre A arrive l'huile du maître-cylindre, de la chambre B sort l'huile qui commande les cylindres récepteurs de roues arrière.

Le rapport du répartiteur est de 0,46.

Avant la mise en circuit du répartiteur, la pression dans les deux chambres est la même, et elle est égale dans tout le système.

Après sa mise en action, dans la chambre A on a la pression engendrée par le maître-cylindre aux cylindres de roues avant; la pression existant dans la chambre B, donc dans la section du circuit allant aux roues arrière, est moins importante, étant déterminée par l'équilibre du piston, soumis à l'action de la pression du maître-cylindre et à la poussée exercée par le liquide de la chambre B sur le piston (10).

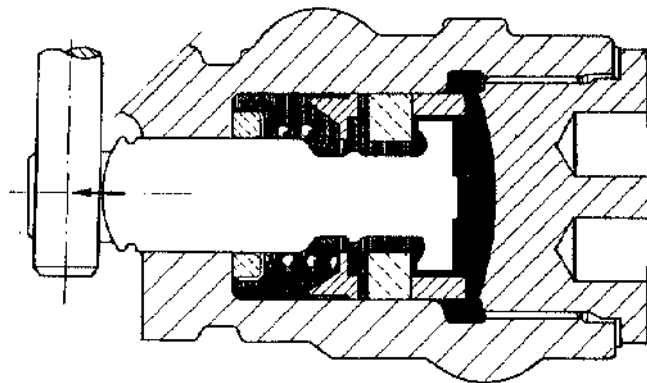


fig 2. Répartiteur de frein en position de début de correction
La flèche désigne le sens de déplacement du piston
La pression du liquide est la même dans les deux chambres

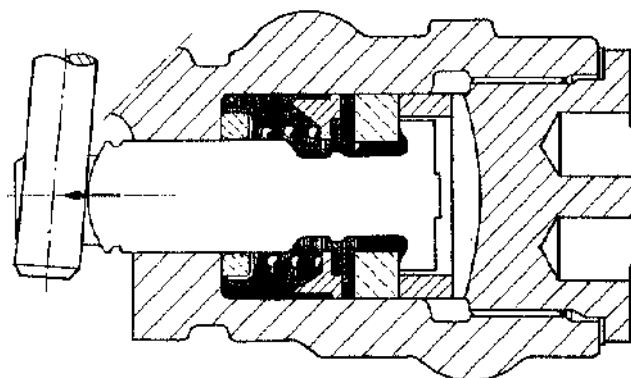


Fig 3. Répartiteur de freinage en position de correction.
La flèche désigne le sens de déplacement du piston
La pression du liquide n'est plus égale dans les deux
chambres, Le piston ayant masqué les passages entre
ces dernières.

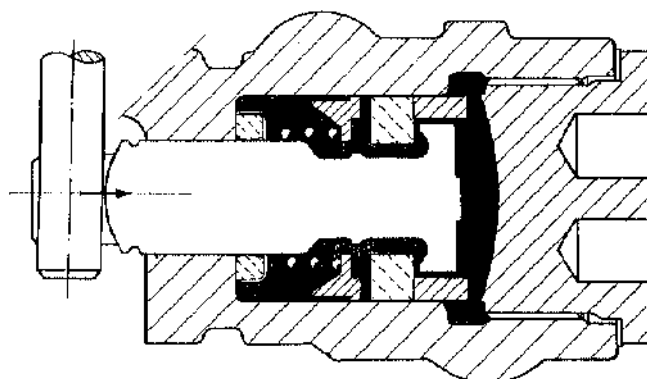


Fig 4. Répartiteur de freinage en position de retour
La flèche désigne le sens de déplacement du piston
La pression du liquide est la même dans les deux chambres

FICHE DE TECHNOLOGIE

ASSISTANCE AU FREINAGE

1. ROLE:

L'assistance au freinage servo frein a pour but de réduire considérablement l'effort exercé par le conducteur sur la pédale de frein. Elle utilise les sources de pression existantes sur le véhicule en fonction des équipements et des moteurs.

2. SOURCES D'ENERGIE D'ASSISTANCE :

L'énergie d'assistance a pour origine :

- La dépression du collecteur d'admission celle engendrée par une pompe à vide (cas du -
moteur Diesel)
- La pression hydraulique fournie par une pompe à haute pression nécessaire à certaines -
fonctions (ex: pompe HP de la direction assistée).
- La pression d'air fournie par un compresseur (véhicules industriels) -

3. LES DISPOSITIFS D'ASSISTANCE PAR DEPRESSION :

Ces dispositifs sont de deux types :

Le mastervac : il doit nécessairement être installé entre la pédale de frein et le maître- -
cylindre. Il a donc une position inamovible.

L'hydrovac : il doit être compris entre le maître-cylindre et les cylindres récepteurs, -
auxquels il est relié par des canalisations. Il en suit qu'il est possible de le situer un peu
où on veut.

Mais, quelque soit leur type, les servofreins sont toujours agencés de telle sorte que l'effort du conducteur puisse s'exercer directement sur le circuit de freinage, en cas de défaillance de système d'assistance.

SERVO-FREIN MASTER-VAC

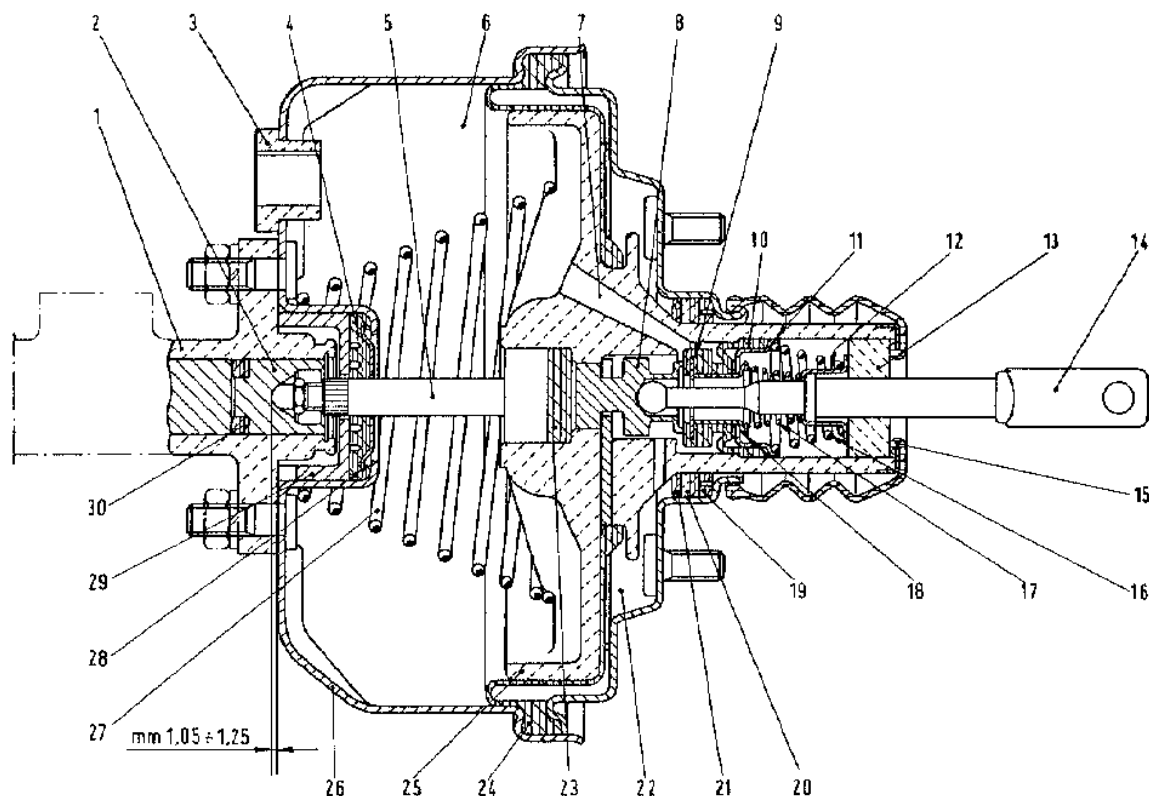


Fig 1. Coupe longitudinale du servo-frein et du maître-cylindre

1. Corps de maître-cylindre 2. Piston 3. Branchement du raccord de dépression 4. joint d'étanchéité avant 5. Tige de piston hydraulique 6. Chambre avant 7. Conduit de dépression 8. Piston-clapet 9. Bague de centrage du joint 10. Clapet 11. Cuvette de clapet 12. Cuvette de ressort 16-13. Filtre 14. Tige de commande du clapet 15. Protecteur caoutchouc 16. Ressort de rappel du piston-clapet 17. Ressort de rappel du clapet d'étanchéité 18. Cuvette de clapet 10-19. joint d'étanchéité arrière 20. joint 21. Cuvette 22. Chapitre arrière 23. Disque de réaction 24. Diaphragme 25. Piston de commande 26. Carter avant 27. Ressort de rappel 28. Cuvette 29. Bague de guidage 30. Coupelle.

L'hydrovac et le mastervac sont tous deux fondés sur le même principe mais c'est ce dernier qui est actuellement le plus utilisé.

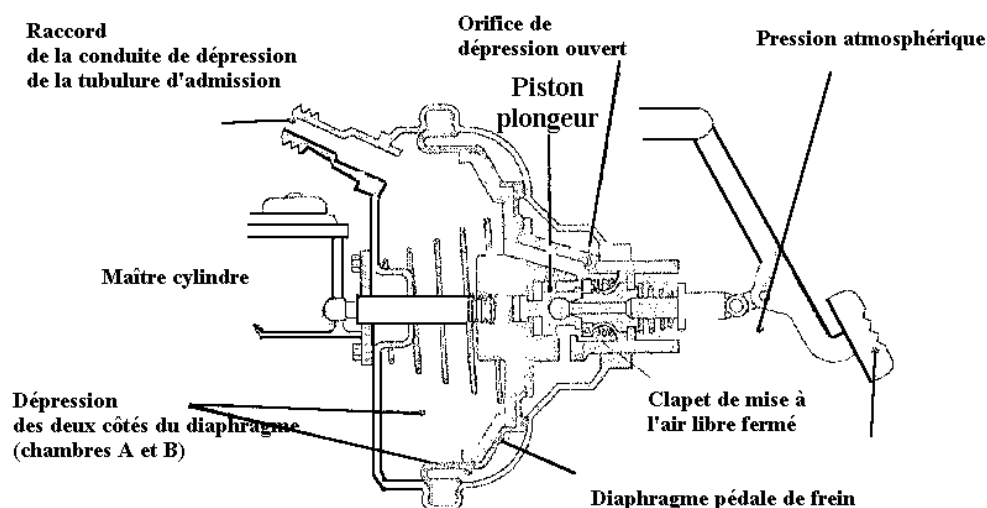
4- PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU MASTERVAC :

Le mastervac est constitué de deux chambres A et B séparées par un piston moteur contenant une valve de contrôle. Cette valve comporte :

- Un clapet permettant ou non la communication de la chambre B avec la pression - atmosphérique;
- Un clapet qui ouvre ou ferme la communication entre les deux chambres -

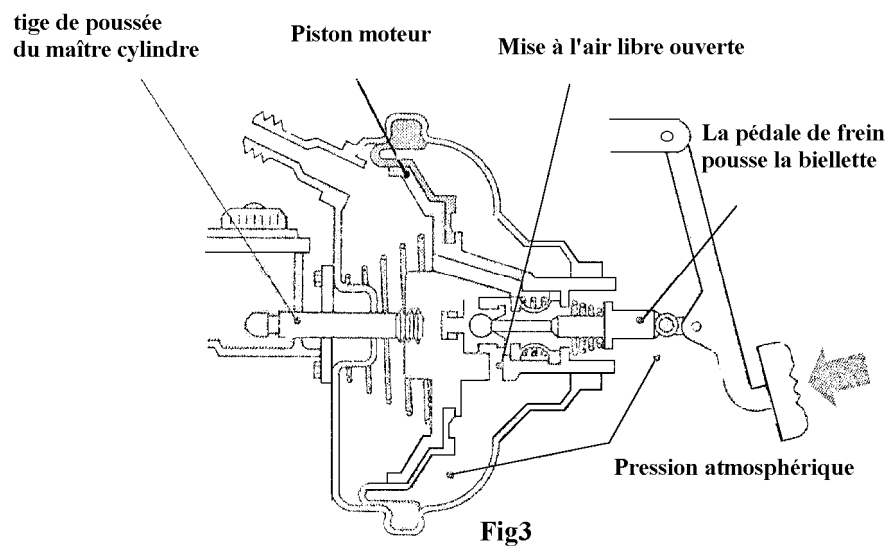
a) - Position repos : (fig2)

L'orifice de dépression étant ouvert, la dépression règne dans les deux chambres et le diaphragme est maintenu en position de repos par son ressort.

**Fig 3****b) Position freinage :**

Dès que le conducteur appuie sur le pédale de frein, la tige de commande se déplace, entraînant un piston, plongeur. Dans son déplacement ce piston ferme la liaison entre les deux chambres et ouvre un orifice qui permet la mise à la pression atmosphérique de l'une des deux chambres. La différence de pression ainsi créée entre les deux chambres provoque le déplacement du piston moteur qui entraîne la tige de poussée. Cette tige de poussée agit directement sur le maître-cylindre.

Le déplacement du piston moteur permet la fermeture de l'orifice de mise à l'air libre et un équilibre s'établit de part et d'autre du piston. A chaque effort du conducteur correspond un déplacement du piston moteur suivi d'un nouvel équilibre. La pression de freinage créée par le maître-cylindre est donc fonction de l'effort sur la pédale de frein.



FICHE DE TECHNOLOGIE

LES GARNITURES DE FREIN

HISTORIQUE :.1

Dès la fabrication des premières voitures automobiles, les garnitures étaient en fonte et frottaient sur l'acier.

Le frottement faible résultant de l'ordre de 0,15 se révéla vite insuffisant et c'est Hubert Froot qui dès 1897, créa les premières garnitures à base d'amiante tressé et tissé puis imprégné dans les liants spéciaux et capable de supporter des températures élevées avec un coefficient de frottement et d'usure acceptables.

La fabrication correspondante commença en 1902 et par déformation du nom Froot donne naissance à la marque Ferodo. Depuis cette époque la conception et les caractéristiques des garnitures de friction ont constamment évolué pour s'adapter aux exigences techniques, des véhicules et garantir le maximum de sécurité aux usagers.

Aujourd'hui ces matériaux sont devenus des composites complexes par leur composition, leur fabrication et doivent présenter un éventail de caractéristiques physiques, mécaniques, thermiques etc....particulièrement étendus.

2.Composition des matériaux de friction:

Les principaux constituants d'une garniture de friction peuvent être classés en trois groupes différents:

- Les liants dont le rôle essentiel est d'assurer la cohésion de l'ensemble des constituants; -
- Les fibres de renforcement, jusqu'alors généralement en amiante; -
- Des charges diverses permettant de donner à la garniture des caractéristiques de frottement et d'usure importantes. -

2.1 Les liants :

Ce sont des produits organiques du type résines thermodurcissables et des caoutchoucs, naturels ou synthétiques qui peuvent être utilisés seuls ou en mélanges.

2.2 Les fibres de renforcement:

L'amiante est la matière de base des garnitures de friction classiques. Il existe plusieurs variétés dans la nature, mais seul l'amiante blanc est utilisé dans la fabrication des garnitures, c'est un silicate de magnésium. L'amiante est de plus en plus remplacé par des matières composites telles que : la fibre de carbone, de verre et de céramique.

2.3 Les charges diverses:

Elles interviennent dans la composition des garnitures de friction pour leur donner des caractéristiques particulières adaptées aux exigences d'utilisation.

La composition d'une garniture de friction est un compromis contenant de nombreux constituants introduits en quantité variable afin de privilégier certaines caractéristiques pour l'adapter à une utilisation spécifique.

Pour permettre un très grand kilométrage, des charges lubrifiantes "graphite" visant à stabiliser le frottement sont incorporées.

3. CARACTERISTIQUES MECANIQUES:

Comme tout matériau, la garniture doit "tenir" en usage et résister à toutes les contraintes mécaniques qui lui sont imposées. Cette adoption est appréciée par les mesures des paramètres mécaniques classiques :

Résistance à la traction -

Résistance aux chocs, à la flexion, à la compression, au cisaillement et à la tenue sous tête des rivets. -

Ces mesures sont faites à froid et à chaud (200 à 300°C)

Remarque :

chaque véhicule exige une garniture particulière en fonction de ses caractéristiques propres d'utilisation. Il n'existe pas de garniture "passe-partout".

FICHE DE CALCUL

EFFORTS TRANSMIS PAR LE CIRCUIT DE FREINAGE

1- PRINCIPE DE PASCAL :

"Toute pression exercée en un point quelconque dans la surface d'un liquide se transmet dans toutes les directions sans perdre de son intensité".

Ce principe s'explique par le fait que les liquides sont incompressibles.

Ils se prêtent donc parfaitement à la transmission intégrale d'un mouvement et d'une force.

2- PRINCIPE DE TRANSMISSION DANS UN CIRCUIT HYDRAULIQUE :

D'après le principe de Pascal, on a dans le circuit de la fig.1 :

$$P = P' \text{ donc } F/S = F'/S'$$

$$\text{Finalement } F' = FS'/S$$

Exemple :

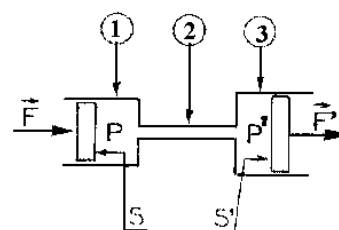


Fig.1

- 1. Emmetteur;
- 2. récepteur;
- 3. canalisation.

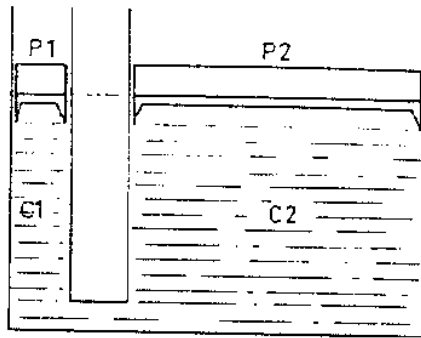


Fig 2

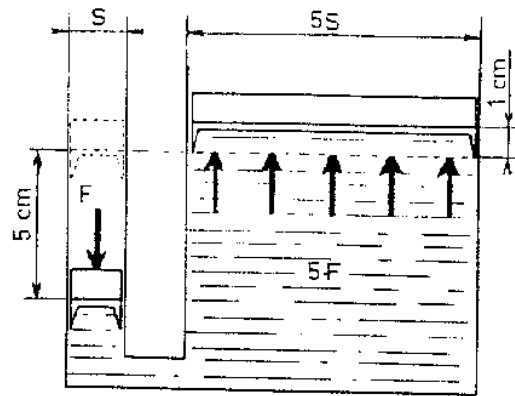


Fig.3

La force transmise est donc multipliée par 5 tandis que la course du piston récepteur est 5 fois plus faible.

3- EXERCICE :

Considérons le circuit de la fig4, et une force $F = 200\text{N}$ au niveau de la tige de poussée du maître-cylindre.

Quelle est la pression dans le circuit?(1

Quels sont les efforts transmis au niveau des cylindres récepteurs?(2

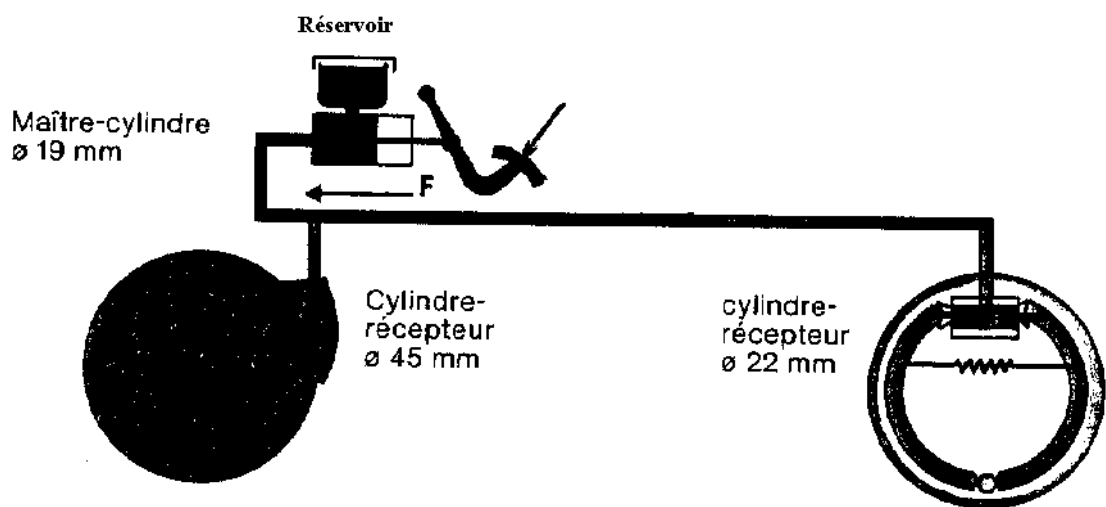


Fig.4