

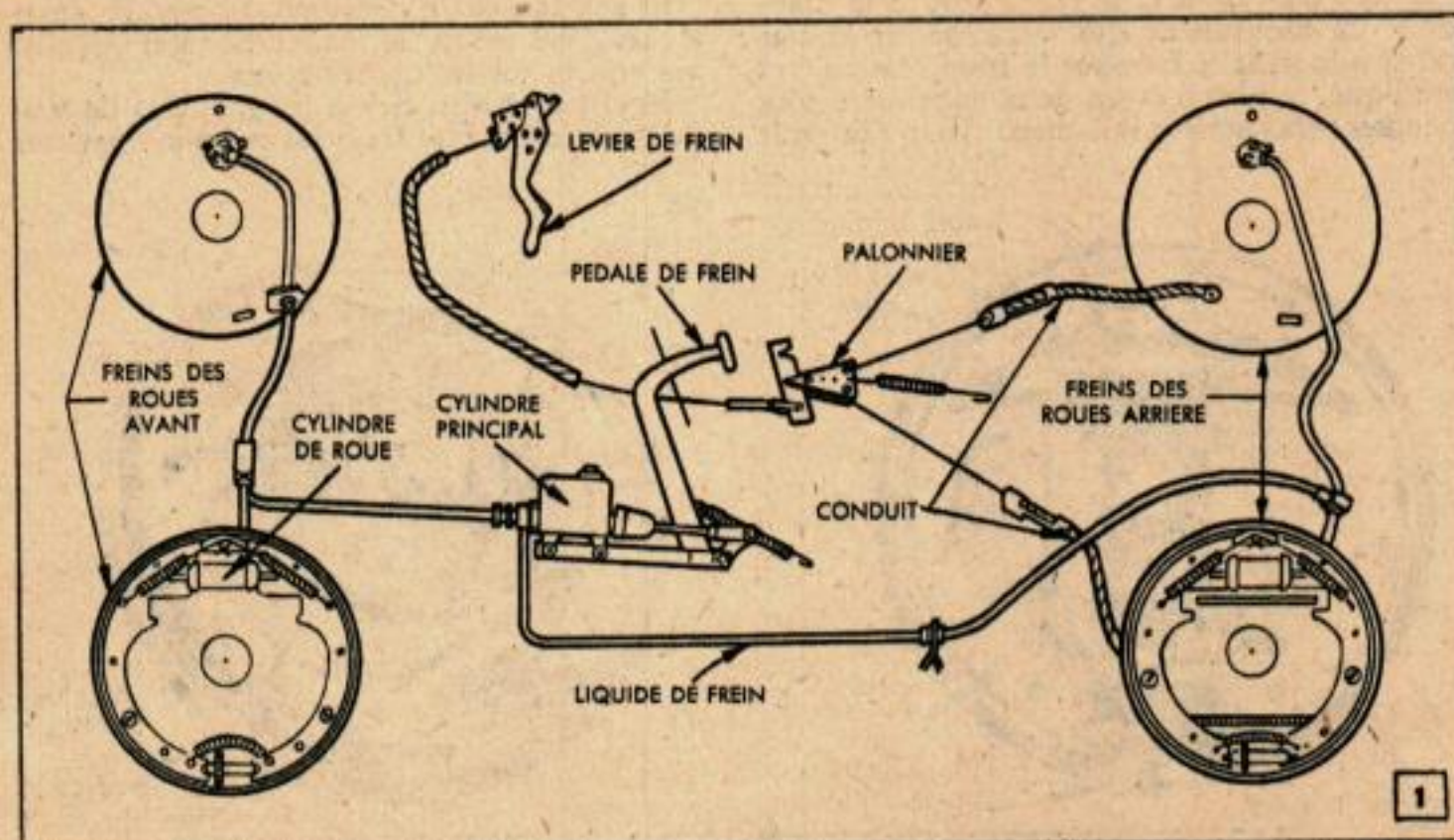


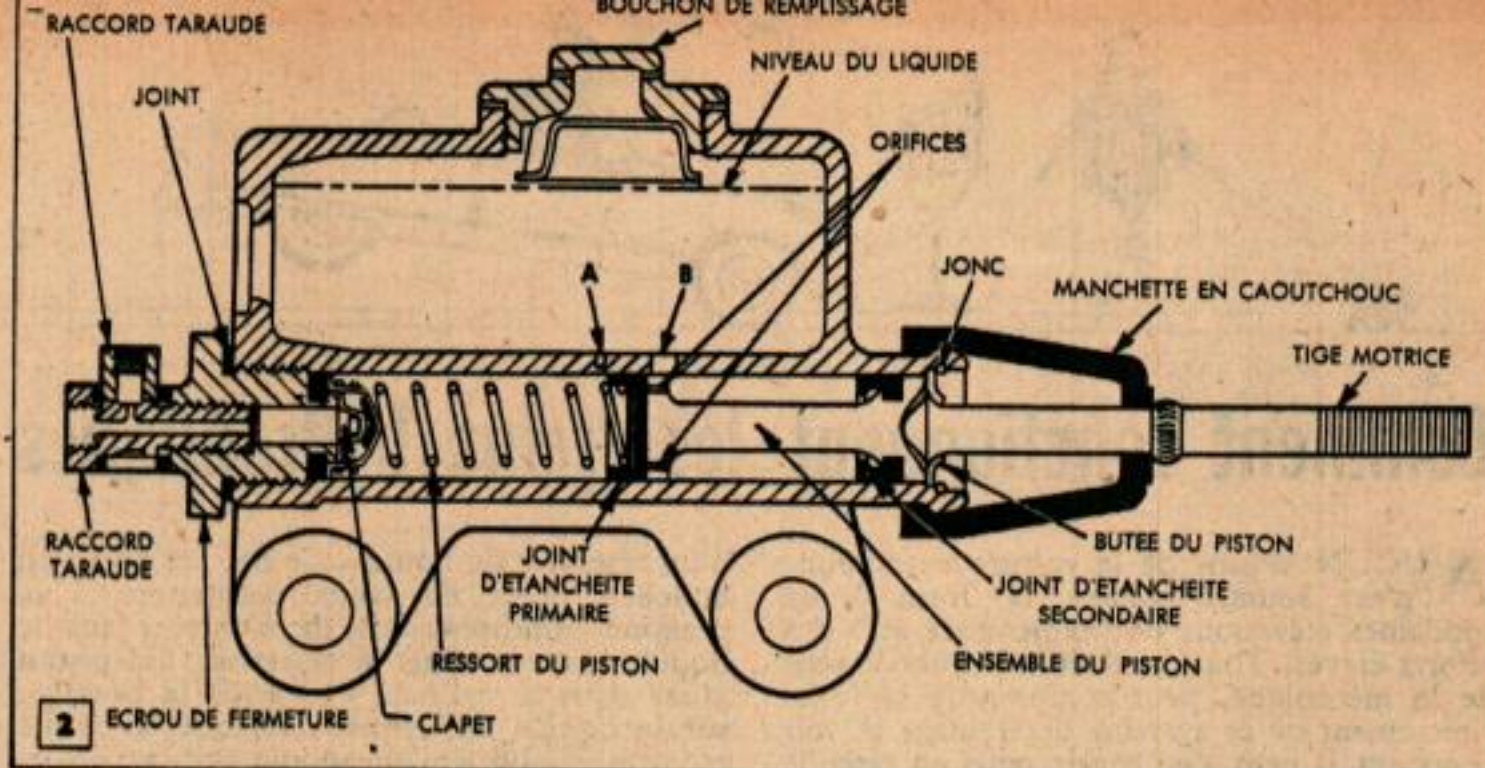
## Comment fonctionnent les freins hydrauliques

AUCUN organe de la voiture automobile n'est soumis comme le frein à de soudaines élévations de température et à des efforts élevés. Tout conducteur, ayant le sens de la mécanique, peut comprendre le fonctionnement de ce système de freinage et voir comment il peut s'en servir pour en tirer le maximum de sécurité avec le minimum d'ennuis. Les voitures sont souvent munies de freins hydrauliques dont le fonctionnement est fondé sur le principe de la presse hydraulique : toute pression exercée sur le liquide contenu dans un récipient fermé se transmet immédiatement et uniformément et exerce des forces sur les pistons d'autant plus grandes que les pistons sont plus larges. Ici la presse hydraulique est le maître-cylindre dont le piston est commandé par une pédale et le liquide sous pression force des petits pistons à ouvrir les segments qui bloquent les quatre roues. La figure 1 montre une installation de freinage complète, installée sous le plancher du véhicule et on y voit le système de commande par pédale.

**Maître-cylindre.** C'est un cylindre de gros diamètre dont la partie supérieure est munie

d'un réservoir de liquide. Ce dernier porte un bouchon percé de trous permettant à la pression atmosphérique de s'exercer sur le liquide contenu dans le réservoir. Un piston glisse dans le cylindre et exerce la pression sur le liquide du cylindre lorsque la pédale est pressée. Lorsqu'on appuie sur la pédale, le piston et son cuir d'étanchéité se déplacent vers l'avant, obstruant ainsi l'ouverture de compensation A (fig. 2). Le liquide comprimé passe par la soupape avant et se rend dans les canalisations alimentant les pistons des roues. La pression de freinage n'est pas atteinte tant que les segments ne portent pas tous sur les tambours des roues. Une pression supplémentaire est alors fournie et augmente la force d'appui des garnitures. Lorsqu'on cesse d'appuyer sur la pédale, le ressort à boudin du piston fait reculer ce dernier, en outre, la pédale est munie pour son compte d'un ressort de rappel. Le piston poussé par le ressort vient buter sur une plaque d'arrêt, placée à l'arrière du cylindre. Ce ressort, en outre, pousse le cuir d'étanchéité contre la face avant du piston et maintient la soupape. Dans chaque roue, figures 3 et 4, des ressorts



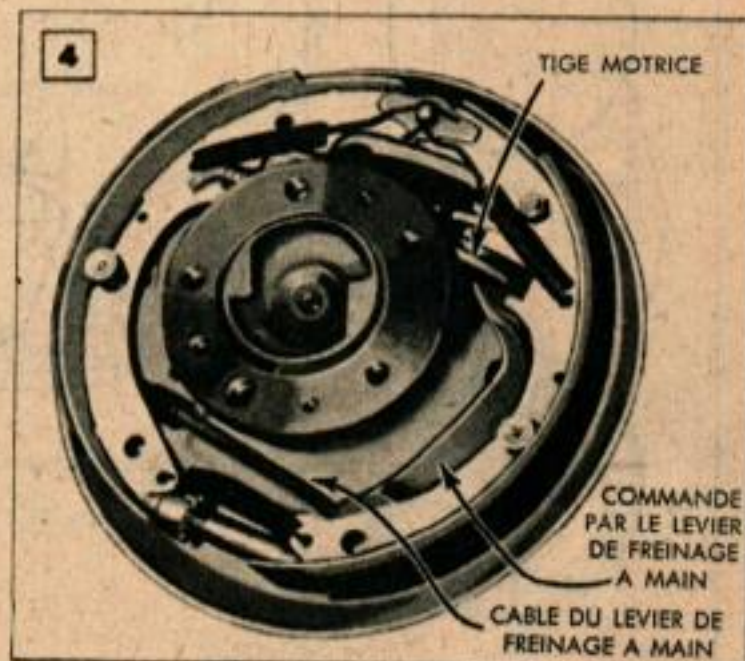
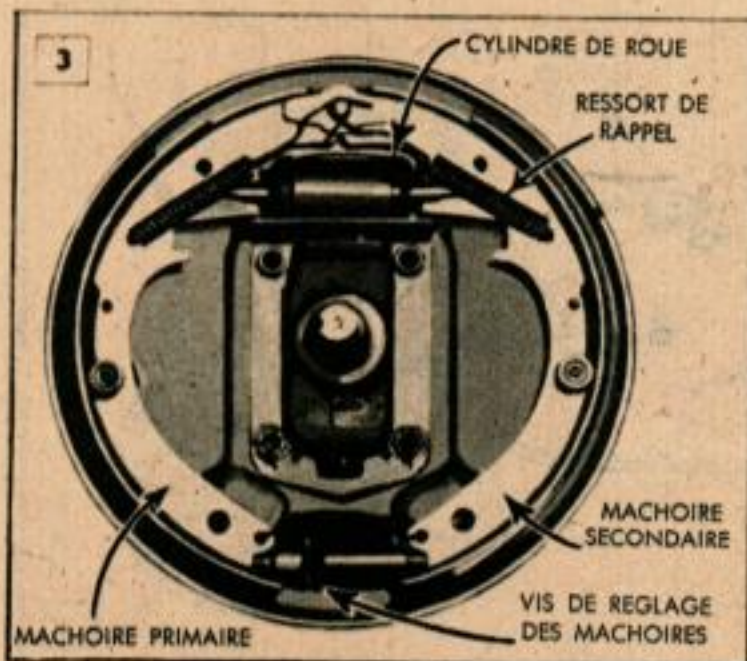


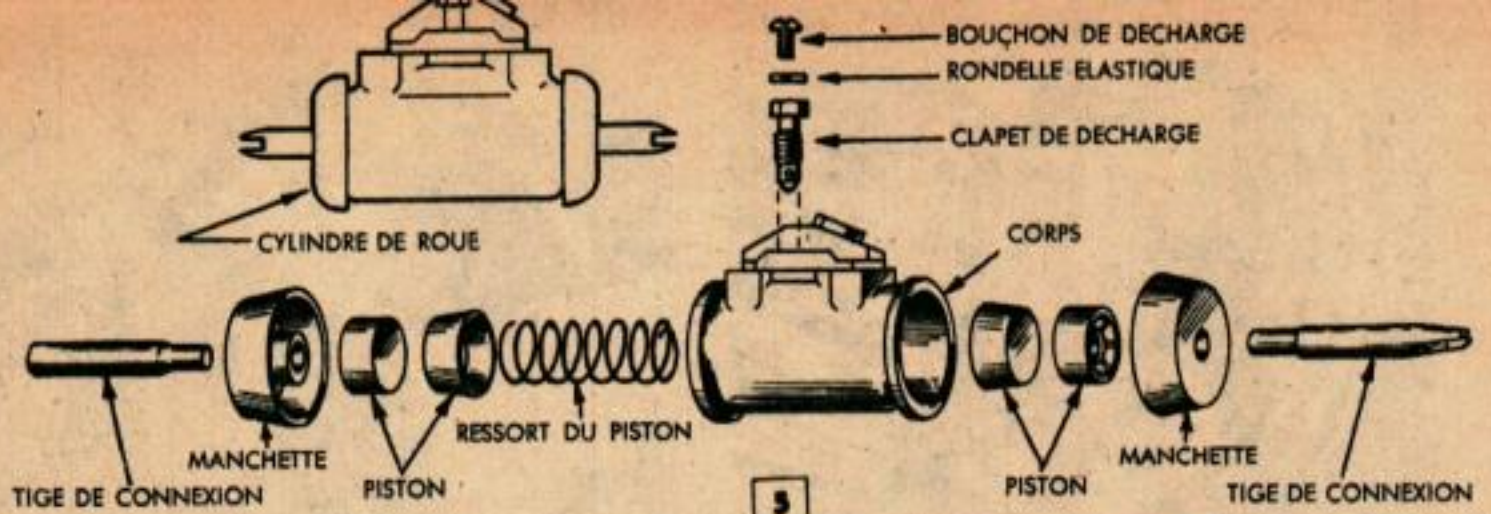
de rappel tiennent les segments écartés des tambours et obligent les pistons des cylindres récepteurs et leur garniture d'étanchéité à se tenir dans la position fermée. Ceci repousse également le liquide vers le maître-cylindre. Lorsque la pression dans les canalisations est égale à la pression exercée par l'intermédiaire de ces ressorts, la soupape se ferme dans le maître-cylindre. Cette pression initiale varie avec les modèles de freins, mais elle est faible, de 0,56 à 1,12 kg/cm<sup>2</sup> (8 à 16 lbs. par in. carré). Elle a pour but d'éviter les entrées d'air dans l'installation. On voit sur la figure 2 une garniture d'étanchéité arrière (à droite du piston). Elle évite les pertes de liquide qui coule par l'ouverture B afin de remplir constamment le cylindre et, si cette garniture arrière n'existait pas, le liquide sortirait par l'arrière du cylindre, là où se trouve le manchon de caoutchouc qui laisse passer la tige reliée à la pédale. Lorsque le frein cesse d'être appliqué, le piston et ses deux garnitures sont poussés vers l'arrière tellement vite qu'un vide

partiel se produit dans le maître-cylindre. Il se produit alors un appel de fluide qui est poussé par la pression atmosphérique et passe dans les trous de la face avant du piston et également par l'espace compris entre le cylindre et le cuir d'étanchéité avant. Ce cuir dégage alors le trou A lorsqu'on relâche le frein, sinon la compensation ne se fait pas et le frein résiste. La position correcte du cuir d'étanchéité est obtenue par le réglage de la pédale.

**Cylindres récepteurs.** Le liquide sous pression entre dans les cylindres récepteurs figure 5; il oblige les pistons et leurs garnitures d'étanchéité à repousser les segments qui serrent les garnitures frottant sur les tambours. C'est seulement lorsque le contact des garnitures et des tambours est assuré que l'augmentation de pression due à l'appui du pied sur la pédale provoque le serrage énergique. Ceci assure la simultanéité et l'égalité des efforts sur les quatre roues.

**Frein à main.** Selon les modèles de voitures, ce deuxième frein est actionné par une

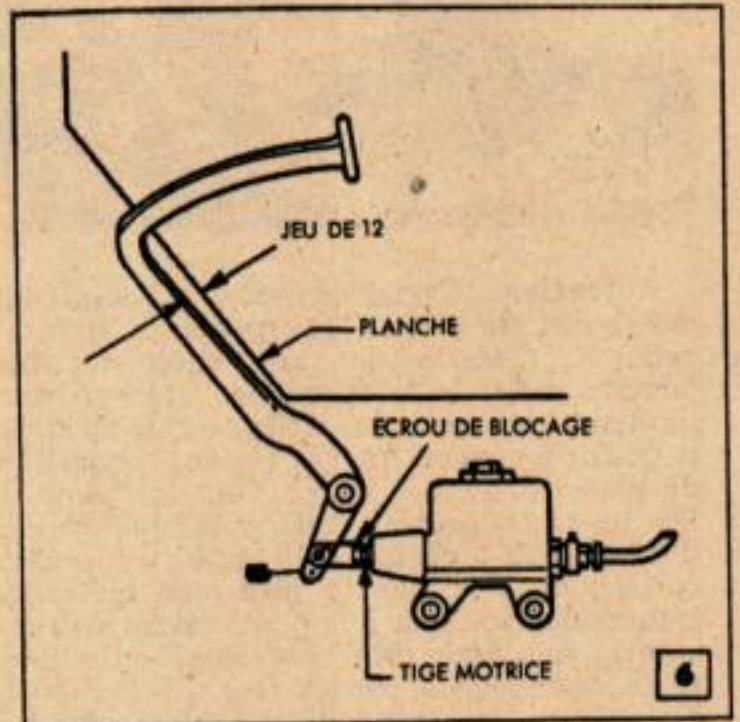




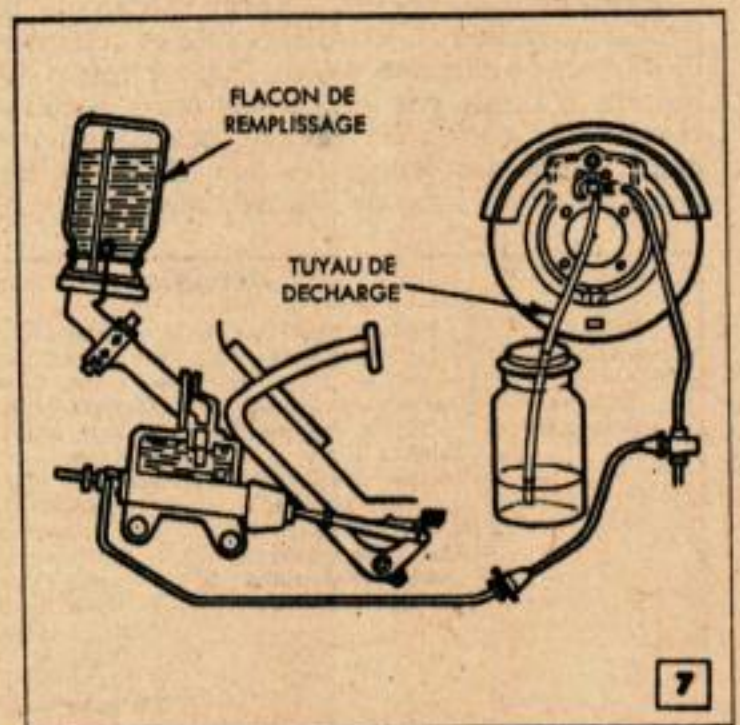
tringlerie, commandée par un levier à main ou à pédale et qui est placé sous le tableau de bord. Dans certaines voitures ce freinage ne se fait que sur les roues arrière au moyen de câbles. Un câble va du levier de commande à un palonnier qui égalise les efforts sur les câbles de commande des freins des roues arrière (fig. 1). Sur la figure 4 on voit qu'il existe un levier articulé à l'extrémité du segment secondaire. Une tige de poussée qui relie les segments primaire et secondaire est placée horizontalement juste au-dessous du cylindre récepteur de roue. Lorsqu'on agit sur le frein à câbles, les câbles exercent des forces égales sur chacun des leviers des tiges de poussée, ce qui provoque l'appui des segments sur les tambours.

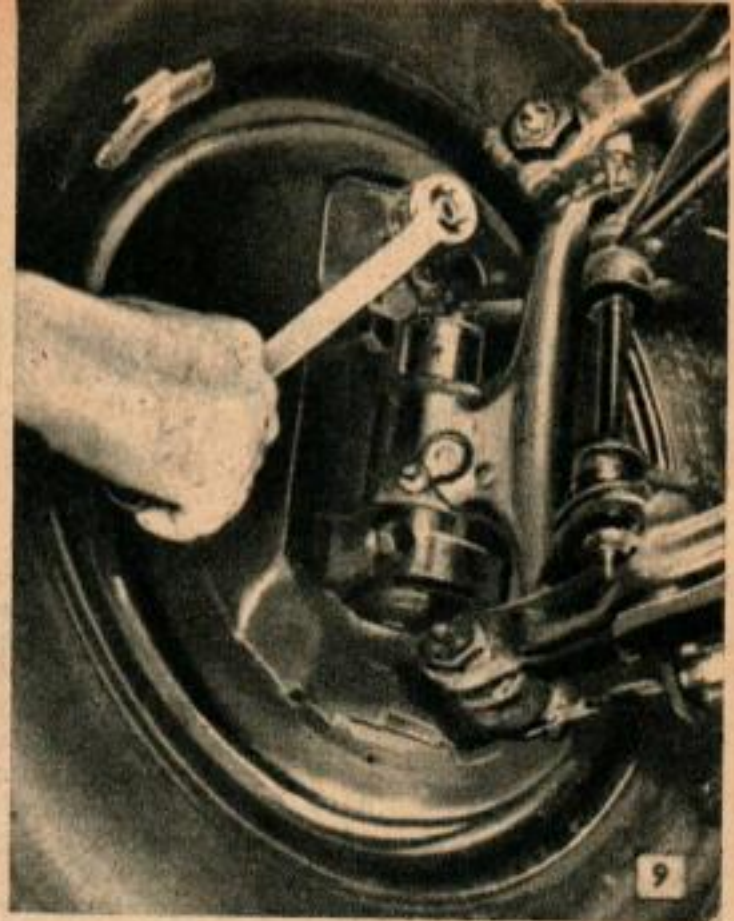
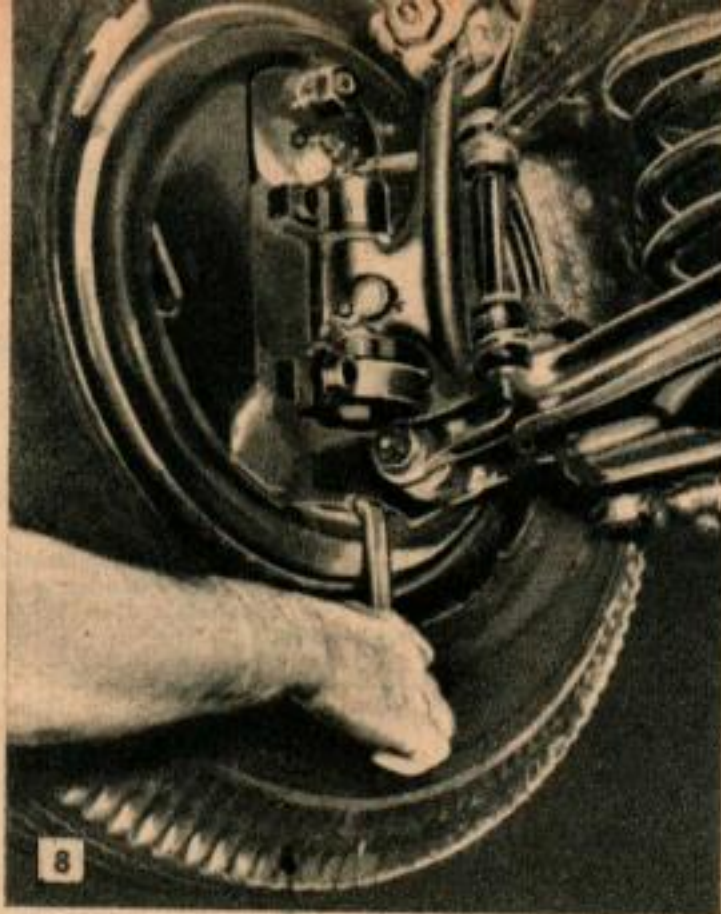
**Purge du système hydraulique.** De l'air qui entre accidentellement dans le système hydraulique donne une pédale « molle » ou « spongieuse » et un freinage insuffisant ou nul. Ceci se produit lorsque le niveau du liquide baisse dans le maître-cylindre au-dessous d'une certaine limite. L'usure excessive des pièces provoque des entrées d'air, des fuites, et souvent l'air entre lors des opérations de réglage ou de réparation. On doit absolument éliminer cet air. Ceci se fait comme le montre la figure 7. Le système de freinage doit être entièrement monté et en ordre de marche pour faire la purge d'air. Enlever le bouchon du réservoir du maître-cylindre. Veiller à la propreté parfaite de toutes les pièces. Introduire le bec d'alimentation d'un flacon de remplissage du type normalisé dans l'ouverture du cylindre. Enlever la vis de la soupape de purge du cylindre récepteur, figure 5. Mettre un tube à cette soupape et le faire arriver dans le liquide qui se trouve au bas d'un deuxième flacon de remplissage. Bien veiller à ce que le tube ne sorte pas du liquide. Ouvrir la soupape de purge aux trois quarts environ et faire presser la pédale par un aide. Ce dernier devra appuyer et retirer le pied lentement. Lorsque les bulles d'air cessent de sortir dans le liquide, on est assuré que la purge est terminée tant pour les cylindres que pour les canalisations. Serrer la soupape, enlever le tuyau qui y est relié et remettre la vis. Refaire ce travail pour chacune des roues. Lorsque les purges sont terminées, regarder si le réservoir du maître-cylindre est assez plein.

Sur les voitures dont les roues ont deux cylindres récepteurs au lieu d'un seul, chaque cylindre a un ressort et ne comporte que la moitié des pièces ci-dessus.



Le jeu entre le plancher et le bras de la pédale est représenté ici. Ci-dessous, purge d'air et remplissage de l'installation de freinage par le liquide de frein.





**Entretien.** Certaines voitures possèdent une butée de pédale incorporée au maître-cylindre, d'autres ont une butée réglable faisant partie de la tringlerie. Ces systèmes limiteurs de course maintiennent le bras de la pédale à environ 12 mm ( $\frac{1}{2}$  in.) au-dessous du plancher de la voiture. Voir la figure 6. En plus, la pédale doit avoir une course d'environ 12 à 20 mm ( $\frac{1}{2}$  à  $\frac{3}{4}$  in.). Ceci correspond à ce que le pied peut imprimer comme déplacement à la pédale avant de rencontrer une résistance suffisante, cette dernière étant fournie par les ressorts de rappel. Ceci permet au piston de se déplacer dans le corps de pompe, formé par le maître-cylindre en allant vers l'arrière afin de démasquer l'ouverture de compensation A.

**Réglage des freins.** Vérifier d'abord la pédale pour voir le jeu disponible et regarder l'intérieur de chacune des roues pour voir si du liquide n'aurait pas fui. Si le frein à commande par câbles ne revient pas complètement, démonter les gaines des câbles et les faire glisser le long de ces derniers, nettoyer

les câbles à la toile d'émeri, essuyer et graisser sans excès. Remettre les gaines en place. Soulever les roues au cric l'une après l'autre. Si la roue arrière possède une commande à excentrique, ce qui est le cas en particulier des freins Bendix, régler l'excentrique jusqu'à ce que la roue commence à frotter et desserrer jusqu'à ce que la roue tourne librement. Recommencer en se servant d'un tournevis ou d'une clé de réglage pour freins. Les freins Lockheed ont en général un réglage sur chaque garniture frottante et on règle chaque partie comme l'autre, bien entendu. Vérifier le serrage des écrous, l'état des boulons, la plaque latérale, figure 8. Sur les freins Lockheed, si les boulons sont desserrés, serrer les écrous avec une clé pendant qu'on tient la tête des boulons avec une autre clé. Si les boulons sont fous, il faut faire appel à un garagiste qui refera le réglage en se servant d'un faux tambour et de calibres. Après réglage, faire un essai sur route pour vérifier que le serrage est bien simultané sur les roues.

#### DÉPANNAGE DU SYSTÈME DE FREINAGE

Défauts constatés	Pédale touchant le parquet	Voiture allant toujours du même côté	Pédale molle	Freinage très faible
Causes probables	Garnitures usées. Fuite de liquide. Entrées d'air. Freins ayant besoin d'être réglés. Maître-cylindre usé. Axe d'articulation manquant dans la tringlerie.	Graisse ou liquide de frein sur les garnitures. Mauvais état des garnitures. Inversion accidentelle des segments primaire et secondaire. Tuyauteries obstruées. Piston glissant mal dans le cylindre-récepteur. Plaques latérales des roues desserrées.	Entrée d'air. Liquide de frein mal choisi. Mauvais état des garnitures. Tambours trop usés. Mauvais réglage de la broche de fixation. Épaisseur mal choisie des garnitures. Obstruction de l'entrée d'air dans le maître-cylindre. Tambours déformés.	Mauvais état des garnitures. Mauvais contact des garnitures sur les tambours. Tambours trop usés. Déformation des tambours par suite d'un freinage brutal.