

CHAPITRE LXIX

MONTAGE, REGLAGE, ENTRETIEN DES FREINS ET SYSTEMES DE FREINAGE

Freins Paillard

(Renseignements extraits de la notice du constructeur).

Les plateaux de frein étant fixés sur leurs supports respectifs, il reste à procéder à l'accouplement des câbles de commande aux leviers de timonerie.

343. ACCOUPLEMENT DES CABLES

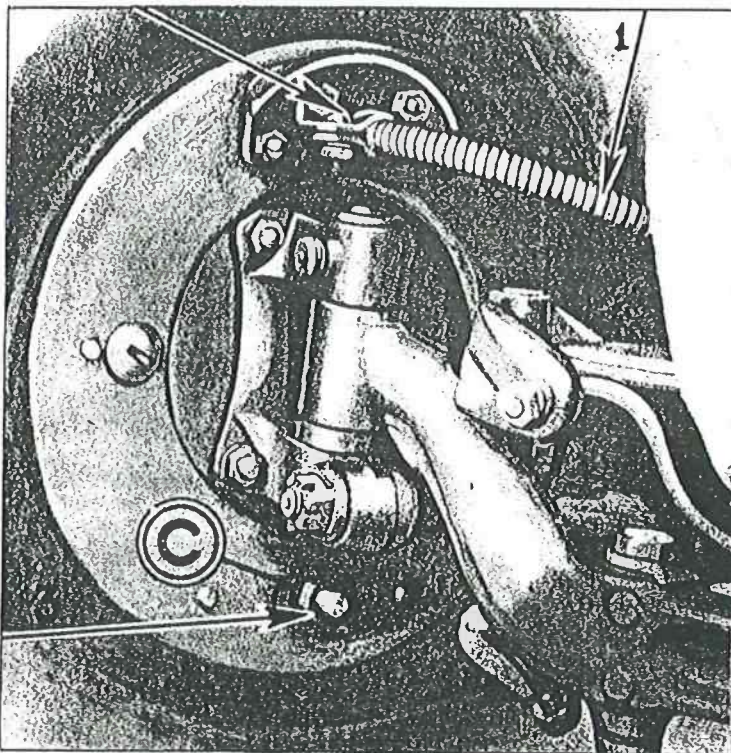


Fig. 186 - Document PAILLARD

1°. Placer les gaines dans leurs butées fixées au châssis en ayant bien soin de faire porter l'extrémité des gaines intérieures et extérieures au fond de leur logement. Assurer alors un bon serrage de ces butées.

2°. Relier les câbles à leur leviers respectifs en les tendant uniformément, ce qui s'obtiendra en réglant les chapes filetées en bout des câbles de façon telle que les cames d'ouverture soient franchement en contact avec les galets, tout en s'assurant que les segments ne décollent pas de leur axe-butée 4.

344. REGLAGE

A - S'assurer qu'aucun temps mort n'existe dans la transmission des commandes depuis la pédale ou le levier à main jusqu'aux cames de frein.

B - Effectuer l'approche des segments par rapport au tambour en tournant la vis de réglage dans le sens des aiguilles d'une montre.

C - Après approche suffisante et équilibrage des freins, bloquer sur chaque système de réglage, le contre-écrou C, fileté à gauche, en ayant soin de maintenir les vis dans la position définie lors de l'équilibrage.

Freins Bendix

(Renseignements extraits de la notice F E R O D O)

345. REGLAGE NORMAL DE RATTRAPAGE D'USURE

OPERATION à effectuer sur ces 2 essieux de la voiture, de préférence au-dessus d'une fosse.

OPERATION 2 :

- a) Serrer le méplat de réglage en vissant jusqu'au blocage complet de chacune des roues
- b) Vérifier à la main si les câbles sont bien également tendus. Sinon, régler la longueur des câbles, avant de passer aux manoeuvres suivantes :
- c) Tourner le méplat de réglage dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, en dévissant d'une quantité minima permettant à la roue de tourner librement dans les deux sens.
- d) Appuyer sur la pédale de commande de façon à obtenir un déplacement de 5 à 6 centimètres et la caler dans cette position.
- e) Vérifier si la résistance est la même sur les 4 roues en les faisant tourner à la main dans le sens de marché avant. Si l'équilibre désiré n'est pas obtenu, desserrer le frein le plus dur en dévissant le méplat de réglage; retirer au préalable la cale de la pédale. Vérifier à nouveau l'équilibrage de la résistance des roues, comme précédemment.
- f) Vérifier si la timonerie revient librement.

Remarques : Ces opérations sont facilitées par l'utilisation du règle-frein Bendix qui mesure l'effort de freinage appliqué à chacune des roues et donne la valeur de cet effort en kilogrammes.

OPERATION 3 :

346. REGLAGE DE L'EXCENTRIQUE

Le rôle de l'excentrique est de soutenir les mâchoires pour éviter leur déplacement vertical; il n'existe que sur certains freins.

- a) Desserrer l'écrou de fixation de l'excentrique de réglage de 1/4 à 1/3 de tour environ.
- b) Tourner l'axe de l'excentrique dans le sens de rotation des roues en marche avant jusqu'à ce que l'on sente un léger frottement en faisant tourner le tambour. A ce moment, tourner l'axe de l'excentrique en sens inverse de la quantité minima suffisante pour que le tambour tourne librement.
- c) Bloquer l'écrou de fixation de l'excentrique en ayant soin de maintenir l'axe de l'excentrique avec une clé, pour éviter qu'il ne tourne.
- d) Vérifier si la résistance de la rotation de la roue reste la même. S'il n'en est pas ainsi, recommencer les opérations de réglage de l'excentrique.

OPERATION 4 :

347. ESSAI DES FREINS

Descendre le véhicule sur la route normale. Lors des essais de freinage, le véhicule est à sa charge normale sur un terrain plat bien sec et sans poissière, afin que l'adhérence au sol soit la même pour les 4 roues.

Si, au cours des essais, la voiture ne s'arrête sur son axe de marche, si des roues sont bloquées avant les autres, desserrer de 1/4 de tour au maximum le méplat de la roue qui freine le plus. Ne pas dépasser deux enclanchements.

SI LE REGLAGE NORMAL CI-DESSUS NE DONNE PAS SATISFACTION

PROCEDER AUX OPERATIONS SUIVANTES :

Mettre sur orlos deux essieux de la voiture dans une fosse. Vérifier le centrage des mâchoires sur chacune des 4 roues. Pour ce faire, dévissant le méplat de réglage jusqu'au blocage de la roue. Le centrage des mâchoires est correct si la résistance est la même pour tourner la roue à la main avant et en arrière.

A - Un centrage défectueux peut provenir de câbles non tendus.

Dans ce cas, procéder au :

348. REGLAGE DES CABLES

- a) Déconnecter du levier d'arbre de renvoi le câble du frein défectueux, les mâchoires doivent se centrer d'elles-mêmes.
- b) Serrer alors le méplat de réglage jusqu'au blocage de la roue.
- c) Régler la longueur du câble de façon que le câble tendu à la main, sans effort, soit trop court de 4 à 5mm.
- d) Fixer le câble au levier arbre de renvoi.

Opération 2	- Réglage des mâchoires	} comme dans le réglage normal ci-dessus.
" 3	- Réglage de l'excentrique	
" 4	- Essai des freins	

B - Si, après déconnection des câbles, le centrage des mâchoires reste défectueux, sur certaines roues, effectuez alors le :

349. REGLAGE DES POINTS FIXES

- a) Desserrer les écrous de fixation des points fixes jusqu'à ce qu'ils quittent le contact avec les rondelles élastiques.
- b) Serrer le méplat de réglage (en vissant) jusqu'au blocage complet de la roue.
- c) Frapper en bout sur les écrous de points fixes avec un marteau en cuivre, afin de les décoller du plateau. Mouvoir la roue en avant et en arrière et essayer de tourner à nouveau le méplat toujours dans le sens du serrage, pour obtenir le blocage complet.
- d) Bloquer fortement les écrous de points fixes avec une clé de 40 cm de longueur.

Régler la longueur des câbles comme indiqué au § A (c,d)

Opération 2	- Réglage des mâchoires	} comme dans le réglage normal ci-dessus.
" 3	- Réglage de l'excentrique	
" 4	- Essai des freins	

Le réglage des points fixes n'est à envisager que dans les trois cas suivants :

Tout autre réglage n'a pas donné satisfaction, les écrous de points fixes sont desserrés, on monte des mâchoires garnies à neuf.

C - Un mauvais freinage peut provenir de :

350. GARNITURES IMPREGNEES D'HUILE

Le seul remède durable est de monter les mâchoires garnies à neuf, surtout en cas de usage abondant des moyeux avant et arrière.

Montage des mâchoires garnies à neuf :

- a) Démontez les tambours. Retirez les mâchoires usées.
- b) Déconnecter les câbles, vérifiez leur bon fonctionnement. Graissez les câbles à l'huile.
- c) Remontez les mâchoires garnies à neuf. Remontez les tambours.
- d) Régler les points fixes comme indiqué au § B ci-dessus.
- e) Régler les câbles comme au § A ci-dessus.

351. QUELQUES CONSEILS

Claquements en marche AR. Des claquements dans les freins AR peuvent être provoqués par un montage défectueux des ressorts de rappel. Vérifier que le gros ressort se trouve bien du côté de la commande.

Un câble trop tendu peut également provoquer des claquements. Vérifier la tension des câbles.

352. GRAISSAGE DES CABLES

Pour les câbles dont le conduit ne comporte pas de graisseur, démonter les deux supports de conduit situés respectivement sur le plateau de frein et sur le châssis, Nettoyer la partie nue du câble avant de faire glisser le conduit. Lubrifier abondamment le câble et son conduit avec de la graisse spéciale graphitée Bendix. Un manque de graissage des câbles diminue considérablement le rendement du frein. Achever le réglage en effectuant les opérations 2, 3 et 4 du réglage normal ci-dessus.

Freins Lockheed

(Renseignements extraits de la notice du constructeur)

353. LIQUIDE

Employez exclusivement le liquide Lockheed d'origine. Tout autre liquide sera la cause de graves incidents au sujet desquels toute garantie sera refusée.

354. PEDALE

1°. La pédale de frein doit avoir un léger jeu avant d'agir sur le piston du cylindre de commande.

Si ce jeu n'existe pas, l'orifice J de communication entre le cylindre et le réservoir de compensation n'est pas dégagé, et la dilatation du liquide par la chaleur peut provoquer un serrage intempestif des freins.

Ce jeu se règle en faisant varier la longueur de la tige T et n'a pas à être réglée à nouveau, sauf après un démontage du cylindre.

2°. Si, les freins étant bloqués à fond, la pédale est près de toucher le plancher, régler les freins.

355. REGLAGE

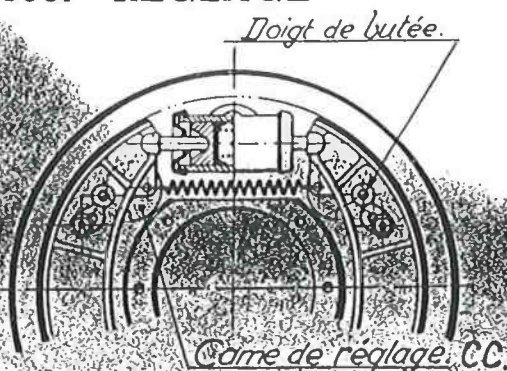


Fig. 187

Les freins se règlent uniquement en rapprochant les segments des tambours.

Mettre la voiture sur crics et régler séparément chacun des 8 segments de la façon suivante :

1°. Tourner la vis de réglage Z actionnant la came C jusqu'à ce que le segment frotte sur le tambour.

2°. Puis tourner légèrement la vis V en sens inverse pour supprimer tout frottement.

Remplacement des garnitures : Procéder par échange-standard des segments garnis.

Le faux-rond des tambours ne doit pas excéder 0,1mm.

Vérifier avec un faux tambour les jeux entre la garniture et le tambour.

Les jeux normaux sont, près de l'axe, de 0,1mm à 0,25mm. L'axe A du point fixe est excentré et permet de faire ce réglage avec précision.

356. RESERVOIR DE COMPENSATION

Le niveau du liquide doit être maintenu à 25mm environ du bord supérieur du réservoir. Le vérifier périodiquement.

REPLISSAGE :

Le remplissage après vidange et nettoyage des canalisations se fait de la façon suivante :

Enlever la vis d'obturation d'un cylindre de roue;

La remplacer par l'outil spécial S muni d'un tube de caoutchouc.

Faire plonger l'extrémité du tube dans un récipient transparent contenant un peu de liquide Lockheed.

Remplir le réservoir de compensation.

Avec la clé spéciale B, desserrer la vis pointeau P de $\frac{1}{2}$ tour.

Actionner lentement la pédale de frein plusieurs fois de suite, jusqu'à ce qu'aucune bulle d'air ne sorte plus du tube de caoutchouc.

Bloquer la vis-pointeau : enlever le tube et remettre la vis d'obturation et sa rondelle.

Répéter cette opération sur les autres roues en remplissant chaque fois le réservoir de compensation.

357. PURGE

Il ne doit exister aucune molécule d'air dans les canalisations.

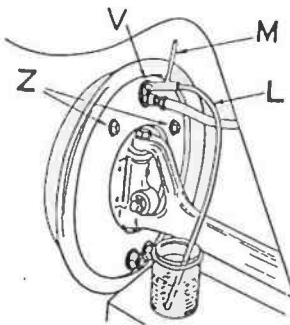


Fig. 188

Pour purger : "Retirer la vis-bouchon et sa rondelle Grower montées sur la vis pointeau. Visser à la place le tube d'écoulement. Passer ce tube dans la clé de purge qui vient coiffer le 6 pans de la vis pointeau".

"Plonger le tube d'écoulement dans un récipient transparent contenant un peu de liquide Lockheed, l'extrémité du tube plongeant dans le liquide".

"Dévisser légèrement la vis pointeau et baisser lentement la pédale plusieurs fois. Le liquide sortant alors par le tube, continuer de donner quelques coups de pédale jusqu'à disparition complète des bulles d'air facilement visibles à travers le liquide du récipient".

"Rebloquer alors la vis pointeau avec la clé; dévisser le tube de purge et remettre à sa place la vis bouchon et sa rondelle Grower".

"Répéter la même opération sur les 4 roues".

Pendant la purge, vérifier le niveau du liquide dans le réservoir de façon à éviter de nouvelles rentrées d'air.

358. NETTOYAGE

Ne nettoyer les pièces en caoutchouc ou l'intérieur des cylindres qu'avec de l'alcool. N'utiliser jamais ni pétrole ni essence. Dans le cas où, par ignorance, un liquide quelconque aurait été mis dans le réservoir, faire la vidange générale des canalisations, nettoyer complètement à l'alcool et remplir avec du liquide Lockheed.

359. DEPANNAGE

Indices	Causes	Remèdes
Elasticité à la pédale. Le freinage se fait mal et sans puissance.	Un peu d'air dans les canalisations.	Faire la purge (voir ci-dessus "Purge d'air").
La pédale va au plancher, mais si elle est actionnée vivement plusieurs fois, le freinage s'effectue.	Trop de jeu entre les segments de freins et les tambours.	Régler les segments (voir ci-dessus "Réglage").
La pédale va au plancher, même si l'on actionne vivement plusieurs fois.	Trop de jeu entre le piston du maître-cylindre et le levier d'attaque. Air dans les canalisations.	Vérifier le jeu de la pédale (voir ci-dessus "Pédale"). Faire la purge (voir ci-dessus "Purge d'air").
	Plus assez de liquide. Fuites aux canalisations.	Remplir le réservoir, puis faire la purge. S'assurer qu'il n'existe pas de fuite.

Indices	Causes	Remèdes
Perte de liquide.	Fuite par les raccords. Fuite par l'arrière du cylindre de commande, côté soufflet caoutchouc.	Resserrer les raccords qui fuient. Vérifier le cylindre, changer la coupelle secondaire D.
Les freins restent bloqués.	Pas de jeu de sécurité K. Coupelles gonflées par un mauvais liquide. Segments grippés. Ressort de rappel de segments trop faible. Frein à main mal réglé.	Voir "Pédale". Nettoyer à l'alcool; changer les coupelles, faire le remplissage et la purge. Les faire fonctionner librement. Changer le ressort. Revoir le réglage.
Les freins sont déséquilibrés.	Garnitures grasses. Les garnitures ne sont pas toutes de même origine. Faux-rond des tambours ou mauvais centrage des segments.	Changer les garnitures. Vérifier et changer les garnitures. Tourner ou changer les tambours. Centrer les segments.

360. FREINS WESTINGHOUSE

(Renseignements extraits de la notice du constructeur)

Emploi de l'équipement Westinghouse

AVANT LE DEPART :

Vérifier le niveau d'huile du compresseur, s'assurer que les réservoirs d'air ont été vidangés et que leurs robinets sont fermés.

Ne démarrer qu'après avoir vérifié sur le manomètre de bord qu'il y a une pression suffisante (2 kg) dans les réservoirs d'air comprimé.

Il est toujours préférable d'effectuer un freinage d'essai avant le départ.

FREINAGE PENDANT LA MARCHE :

La puissance développée par les freins est proportionnelle à l'effort exercé sur la pédale par le conducteur, mais la valeur admissible pour cet effort dépend de facteurs particuliers à chaque cas : la vitesse, le nombre de tambours, l'état de la route, le genre d'arrêt désiré et les exigences du confort.

À grande vitesse, comme on ne risque pas de bloquer les roues, on pourra, si l'état du route le permet, effectuer une application initiale énergique des freins, puis la modérer à mesure que la vitesse du véhicule diminue.

À faible vitesse, l'application des freins doit être moins énergique, afin de ne pas bloquer les roues.

Eviter les serrages et desserrages successifs superflus dus au réservoir de l'air comprimé.

A L'ARRÊT :

Serrer le frein à main.

En cas de freinage automatique ou de rupture d'attelage, freiner le tracteur, l'immobiliser avec le frein à main, fermer les robinets d'isolement et laisser le réservoir se mettre en pression. Vérifier, après attelage et réaccouplement, que les robinets d'isolement sont de nouveau ouverts.

En cas de manoeuvre de la remorque sans son tracteur, vidanger le réservoir auxiliaire pour desserrer les freins de la remorque (ce qu'on peut faire en ouvrant la valve de purge).

361. ENTRETIEN

NETTOYAGE :

Maintenir les appareils en parfait état de propreté afin d'assurer le maximum de rendement.

La vérification et le nettoyage des appareils se fait à intervalles plus ou moins courts selon les conditions de service et celles du roulage.

En particulier, veiller au nettoyage fréquent des filtres (régulateur d'aspiration, robinet de commande) et à la vidange quotidienne des réservoirs et du déshuileur, afin de prévenir l'introduction de poussières, huile, eau de condensation dans les appareils.

GRAISSAGE :

Le graissage se limite aux organes suivants : Compresseur et cylindres de frein.

En particulier, ne graisser aucun clapet, ni diaphragme, ni leurs sièges.

SURVEILLANCE :

Le manomètre de bord permet de surveiller l'état des conduites, le fonctionnement du compresseur et des organes annexes.

Si la pression indiquée, compresseur arrêté, baisse rapidement, il sera bon d'effectuer les essais d'étanchéité suivants :

- la pédale de frein étant libre, vérifier à l'oreille ou à la mousse de savon, l'étanchéité des tuyauteries ou organes situés avant le robinet de commande;
- ensuite, et seulement lorsque ce premier essai aura donné satisfaction, vérifier, après avoir enfoncé la pédale, l'étanchéité des organes situés après le robinet.

Si, malgré que les essais précédents aient donné satisfaction, la pression ne monte pas lentement au réservoir, vérifier les organes situés entre la valve de détente (soupape de sûreté) et le compresseur, en particulier les clapets de détente et les joints de goujons.

362. COMPRESSEUR

Le niveau d'huile doit être vérifié tous les 100 km environ et ne doit pas descendre au-dessous de l'extrémité de la jauge, ni dépasser le point marqué.

L'huile du compresseur doit être une huile minérale, pure, neuve, d'axe visqueux quatre, sans acidité ni produit saponifiable. Elle doit avoir le point de congélation au-dessous de -30°C. Sous ces conditions, elle peut être utilisée jusqu'à 10000 km.

Vidanger le carter tous les 2000 km environ.

Les clapets et leurs sièges doivent être nettoyés tous les 5000 km environ, et sans attendre le manque de compression qui indique un encrassement ou un défaut d'étanchéité. Dans ce cas, vérifier d'abord les clapets, les nettoyer ainsi que leurs sièges, avec de la poudre d'émeri.

Procéder en même temps au nettoyage du carter.

Démontage. Pour vérifier les clapets de refoulement, il est facile de les découvrir en dévissant les chapeaux des clapets de refoulement et les bouchons. De même pour les clapets d'aspiration, leurs bouchons et leurs bouchons.

La pompe à clapets, qui forme culasse de cylindres, s'enlève en dévissant les bouchons des goujons supportant les chapeaux.

363. REGULATEUR D'ASPIRATION

Il est très important que le filtre soit nettoyé et vérifié aussi fréquemment que l'exigent les conditions du service et du roulage ; le démonter, le débarrasser de ses poussières le laisser tremper dans du pétrole ou au besoin en changer le crin.

Démontage : Dévisser le bouchon supérieur. On accède ainsi au filtre d'air, aux lumières d'admission et au piston.

Réglage : En vissant ou dévissant la douille de réglage, on augmente ou on diminue la pression maximum de refoulement au réservoir.

364. SOUPAPE DE SURETE

Le clapet de fermeture et son siège doivent être propres et exempts d'huile.

Cette soupape doit être disposée verticalement, le bouchon en haut.

Démontage et réglage : En enlevant le chapeau supérieur, on découvre l'écrou de réglage, qui permet, selon qu'on le visse ou qu'on le dévisse, d'augmenter ou de diminuer la pression d'échappement. En enlevant cet écrou de réglage, on sort aisément le clapet pour vérification et nettoyage.

365. RESERVOIRS D'AIR

Chaque jour, en rentrant au garage, vidanger les réservoirs en faisant plusieurs chasses d'air et en laissant s'égoutter complètement leur contenu.

366. ROBINET DE COMMANDE TYPE A

Vérifier les clapets, les nettoyer à des intervalles aussi rapprochés que les conditions de service et de roulage peuvent l'exiger. Ceci est essentiellement variable et dépend dans une large mesure des conditions d'utilisation du véhicule.

Si, après nettoyage, les clapets présentent des fuites, examiner et nettoyer leurs sièges et si besoin est, changer ces pièces.

S'assurer que la pédale de frein étant libre, la position du levier de commande est convenable, c'est-à-dire que la fixation du robinet au châssis n'a pris aucun jeu qui viendrait contrarier la course du levier de commande.

Nettoyer le robinet au moins une fois par an.

Réglage : Le levier porte plusieurs trous de fixation de la chape de timonerie de pédale, permettant d'accorder la course du poussoir de commande à celle de la pédale de frein.

Ce robinet peut être également monté avec levier répartiteur si l'on désire juxtaposer la commande d'une timonerie mécanique.

Démontage : Pour vérifier et démonter le clapet d'admission, dévisser la boîte d'admission pour le clapet d'échappement, dévisser le guide et la boîte.

367. DIAPHRAGME DES APPAREILS

Les diaphragmes Westinghouse sont en caoutchouc spécial inattaquable à l'huile. Ils doivent être nettoyés et vérifiés plusieurs fois par an, selon les conditions dans lesquelles ils travaillent.

Leur durée moyenne est de deux ans, mais dépend beaucoup du service et de l'entretien.

368. VALVE DE DESSERRAGE RAPIDE

L'orifice d'échappement doit être orienté vers le sol, être à l'abri des projections de boue ou de goudron qui pourraient l'obstruer.

Le chapeau, siège du clapet, se dévisse facilement et permet le nettoyage ou le remplacement du clapet.

369. VALVE RELAI D'URGENCE

Pour sortir le clapet d'admission et nettoyer son siège, dévisser le bouchon. Pour vérifier le diaphragme et son siège annulaire, démonter le couvercle qui est vissé sur le corps de la valve d'urgence.

370. VASES A DIAPHRAGME

Vérifier que sous la pression de l'air comprimé, la course de la tige du vase à diaphragme ne s'excède pas 20mm; que la tige est libre dans l'orifice de sortie; qu'aucune déformation des supports ne vient gêner son mouvement ou donner lieu à une diminution de la course effective.

L'orifice de conduite de la tige de poussée doit laisser à celle-ci un jeu suffisant pour prendre les inclinaisons que nécessite l'action des leviers.

Démontage : Les boulons disposés à la périphérie permettent un démontage facile et rapide.

371 LEVIERS CAMES REGLABLES

Les graisser à chaque graissage général du camion.

Chaque jour, dans les premiers temps, et chaque semaine ensuite, vérifier et régler l'action de la tige de poussée en agissant sur le carré de la vis du levier-came réglable.

Réglage de la course d'un vase à diaphragme : En agissant sur le carré de la vis, on fait tourner la roue hélicoïdale et son arbre, tout en laissant le corps fixe. On modifie ainsi les positions relatives du levier et des segments de frein.

En réglant la course, vérifier qu'à la position de desserrage, la tige de poussée est à fond de course en arrière.

Le réglage le meilleur donne à la tige de poussée une course de 20mm environ, le maximum à ne pas dépasser étant de 35mm.

372. TUYAUTERIES

Elles ne doivent présenter aucun point bas, et leur pente continue doit laisser s'écouler l'eau par gravité aux réservoirs munis de robinets de vidange.

Les orifices de branchement des appareils sont prévus pour recevoir les raccords coniques 3/8", sauf en ce qui concerne l'aspiration du compresseur (1/2") et l'arrivée d'air comprimé au régulateur d'aspiration (1/4") et aux vases à diaphragme (1/4").

Les joints sont faits pour les tubes en fer à l'aide de "raccords union" en fonte malléable, et pour les tubes en cuivre rouge recuit, à l'aide de nos raccords spéciaux. L'extrémité des tubes de cuivre, après dressage et épanouissement, doit être recuite pour effacer tout écrouissage, puis légèrement huilée afin d'être serrée sans risquer de gripper entre les portées coniques du raccord.

Avant chaque montage de tuyauterie, il est nécessaire d'ébarber soigneusement les extrémités des tubes, de frapper ceux-ci afin de décoller les bouillottes, puis de les souffler à l'air comprimé pour chasser tous les corps ou limailles qui pourraient s'y trouver.

373. FREINS DEWANDRE-REPUSSEAU

Entretien analogue à celui des freins Westinghouse pour les organes analogues.

374. FREIN MOTEUR WESTINGHOUSE

L'appareil robuste ne demande aucun entretien.

XVI. - LA DIRECTION

CHAPITRE LXX

LA DIRECTION

375.

Il s'agit de l'ensemble des appareils destinés à diriger la voiture au gré des volontés du conducteur et selon les sinuosités de la route.

Elle consiste à faire mouvoir simultanément des paires de roues en vis-à-vis de façon à ce qu'elles décrivent un cercle dont le centre serait situé en dehors de la voiture à une distance variable appelée "rayon de braquage".

Pour toutes les voitures de tourisme, on ne dirige que les roues avant. Certains véhicules industriels, tracteurs en particulier, ont des trains de roues avant et arrière directeurs, ce qui leur permet de virer presque sur place.

Nous n'étudierons que la direction avant classique, les constructeurs de véhicules à plusieurs trains mobiles expliquant le fonctionnement de leur système de braquage, et ce premier système étant de beaucoup le plus répandu.

Il faudra cependant traiter séparément des voitures à essieu avant et des voitures à roues avant indépendantes, car leur système de direction est forcément différent.

376. Dans tous les cas, sauf sur les véhicules à chenilles où le conducteur bloque une chenille ou la débraye avec un levier pour faire tourner son engin, on agit sur les roues par le volant de direction placé dans la cabine du conducteur.

C'est une roue au moyeu en acier ou alliage d'aluminium, qui est percé d'un trou tronconique. C'est par le moyeu qu'elle est clavetée sur la tige de direction.

Le moyeu porte des bras en nombre variable : 4, classiquement, 2 renforcés depuis 1946. Ils sont en acier, alliage d'aluminium, en ressorts à lames (analogues aux ressorts de suspension), en fil d'acier, toutes ces dispositions pour la douceur de la conduite et la sécurité. Il faut en effet amortir les vibrations de la route pour que le conducteur ne fatigue pas excessivement des bras, et supprimer la rigidité du volant pour qu'il ne coupe pas la poitrine du chauffeur en cas d'accident.

Ces bras portent le cerclé en matière plastique ou en bois, muni de crans ou de renflements pour la bonne tenue.

377.

Le moyeu du volant est claveté sur la tige de direction pleine, ou tubulaire, qui transmet les impulsions données au cerclé par le conducteur au mécanisme de direction.

Cette tige est enfermée dans un tube qui sert de guide et qu'on appelle "colonne de direction".

Les dispositifs précédents sont communs à tous les véhicules.

378. LE BOITIER DE DIRECTION

Le boîtier de direction contient les organes mécaniques qui transforment le mouvement circulaire du volant et de sa tige en mouvement latéral de la roue (par glissement de gauche à droite et inversement).

Cette transformation comporte d'ailleurs une démultiplication destinée à diminuer les efforts du conducteur en vue du braquage.

Il convient maintenant de distinguer les voitures à traction arrière des voitures à traction avant.

379. TRACTION ARRIERE

Le principe du dispositif transformateur -réducteur est toujours le même : le bout de la tige du volant qui est dans le boîtier de direction, est fileté, et sur lui engrène, soit un secteur denté, soit un écrou qui déplace, l'un comme l'autre, une tige parallèle à l'axe des roues, dans un mouvement de rotation alternatif sur son axe. Cette tige est appelée "axe de bielle".

Direction à secteur : Le secteur (portion de cercle) denté sur sa partie externe, engrène avec la vis sans fin de la tige du volant. Ce secteur est placé sous la tige et dirigé selon l'axe du volant de direction. Il est vissé ou claveté sur l'axe de bielle pendante.

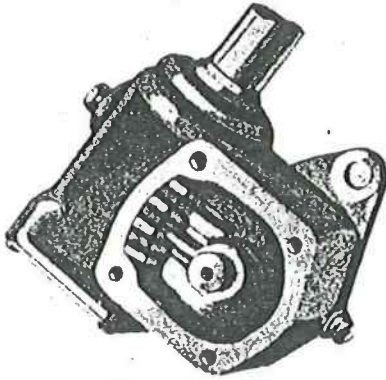


Fig. 189
Boîtier de direction.
(RENAULT)

Direction à écrou : Un gros écrou se visse sur le filetage du bout de tige de direction et monte ou descend sur elle. Il entraîne l'axe de bielle pendante par l'intermédiaire d'une fourchette qui en est solidaire et qui enserre l'écrou sur ses deux faces latérales, où elle se fixe par deux verrous.

Direction Saginaw : De construction américaine. Identique à la direction à écrou, mais les filets de la vis de tige de direction sont très larges, de même que ceux de l'écrou.

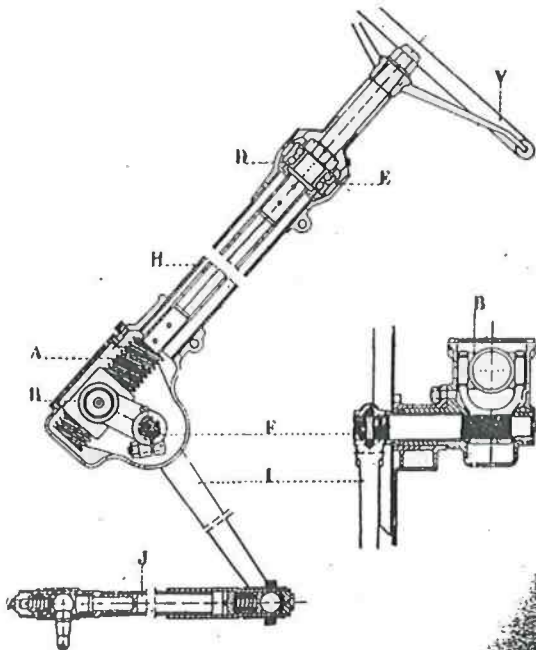


Fig. 190 - Direction à écrou ROCHET-SCHNEIDER

- | | |
|--------------------|--------------------------------------|
| A-Vis 3 filets | F-Axe |
| B-Ecrou réglé | H-Tube de direction |
| D-Rotule | I-Lever de commande |
| E-Roulement double | J-Barre de commande avec ses rotules |
| V-Volant | |

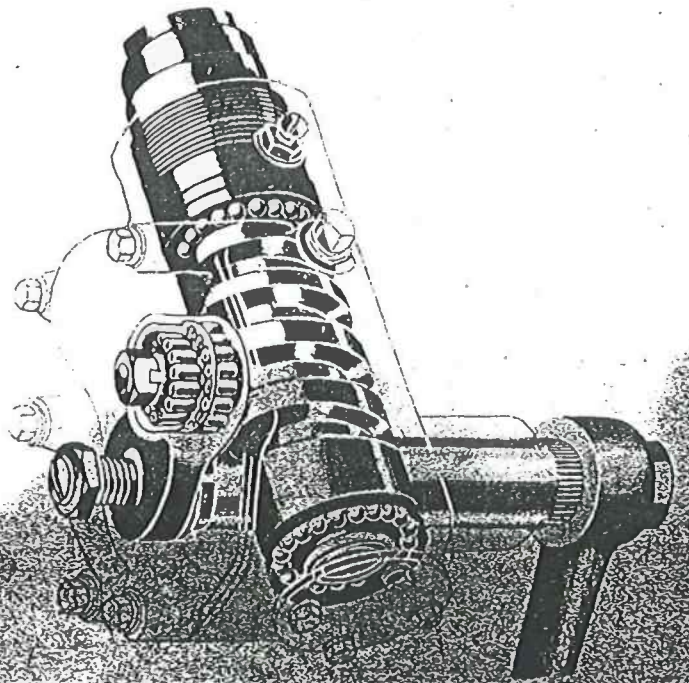


Fig. 191 - Direction SAGINAW

Le filetage de l'écrou est supérieur à celui de la tige, de sorte que seul l'écrou peut se visser sur la tige ; il glisse dessus librement. Mais dans le canal laissé entre le filetage de l'écrou et celui de la vis, sont interposées des billes d'acier qui réalisent un "filetage roulant". C'est sur elles que se visse l'écrou. On comprend que la direction est très souple car elle se fait sur "train de billes".

A noter qu'en général la tige de direction tourne dans des roulements à billes situés de part et d'autre du mécanisme, dans les joues du boîtier de direction.

380. BIELLE PENDANTE OU LEVIER DE COMMANDE

Bielle en acier spécial, terminée par un moyeu carré ou rond qui s'emmanche sur la partie de l'axe de bielle pendante qui sort du boîtier, et en devient solidaire, soit par un clavetage, soit par des cannelures avec écrou de serrage.

Le corps de bielle est de forme variable, et se termine à l'autre extrémité par une boule qui fera rotule avec le dispositif de la "barre de commande de direction".

381. BIELLE DE DIRECTION OU BARRE DE COMMANDE

C'est un simple tube comportant deux renflements terminaux identiques. Chacun d'eux comporte : un logement central pour la boule-rotule de la bielle pendante, 2 cuvettes qui enserrant la boule, des rondelles de réglage et 2 ressorts qui serrent les rondelles et cuvettes sur la rotule en prenant appui, l'un sur le fond du logement, l'autre sur le bouchon-écrou de fermeture de ce mécanisme.

Le rôle de ces dispositifs est de permettre à la bielle de direction de jouer sur elle-même et de ne pas transmettre les oscillations trop dures dues à la route, directement au mécanisme qui serait rapidement faussé ou brisé.

Le premier renflement de la bielle de direction est relié à la rotule de la bielle pendante, le deuxième à la rotule terminale que porte le levier d'attaque.

382. LEVIER D'ATTAQUE

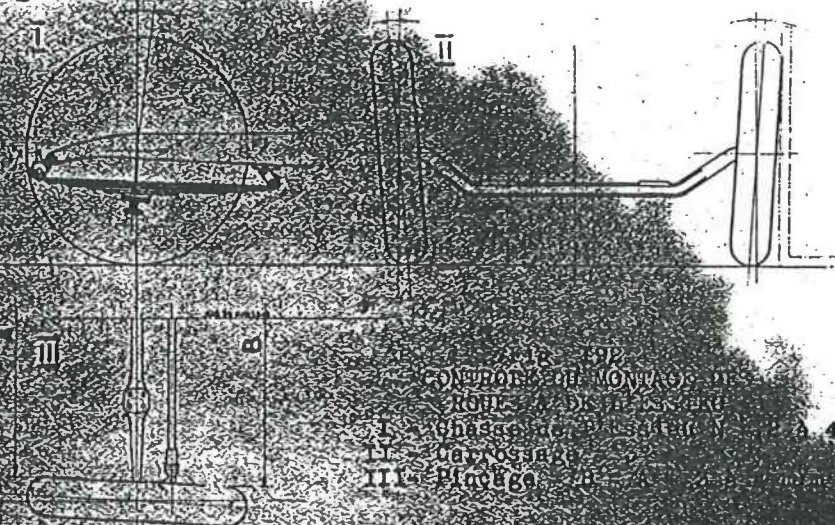
Quelquefois confondu avec le levier d'accouplement d'une des roues. La rotule s'emmanche dans les cuvettes du renflement terminal de la bielle de direction. Lorsqu'il est individuel, son autre extrémité vient se fixer à l'extrémité supérieure de la chape où elle est boulonnée avec un écrou à clavette.

383. CHAPES ET FUSEES

Nous avons déjà eu l'occasion de parler des fusées (voir roues d'automobiles-moyeu) Ces pièces coniques sont la terminaison d'une pièce en forme de fourche, dont les deux branches reçoivent le pivot de direction qui s'emmanche dans les logements de l'essieu avant. En même temps, les branches inférieures reçoivent les leviers d'accouplement et la branche supérieure de l'une des chapes reçoit le levier d'attaque.

On remarquera que l'U de la fourche n'est pas perpendiculaire à l'axe de la fusée ; ainsi le pivot de direction est oblique par rapport à la fusée, ce qui donnera lieu à des écarts angulaires calculés en vue de donner une meilleure tenue de route à la voiture.

Voici ces angles :



Inclinaison : angle formé par l'axe du pivot de direction avec la verticale (4° environ).
Le but est de réduire au minimum la résistance au braquage et l'usure du pneu.

Carrossage : angle formé par l'axe de la fusée avec l'horizontale (4° environ).
But : faciliter la conduite en amenant le point de contact avec le sol à l'extrémité de l'axe prolongé du pivot de direction.

Chassé : Le pivot de direction est déjà oblique, vu de l'avant, pour donner l'inclinaison. Il l'est encore, vu de côté, pour que le point de contact des roues soit rejeté vers l'avant. La chasse est donc l'angle vu latéralement, que forme le pivot de direction avec la verticale.
But : faciliter la conduite en favorisant le redressement automatique de la direction dans le sens de la ligne droite.

Pincement ou Ecuantour : angle formé par le diamètre des roues perpendiculaires au sol avec la verticale. Le résultat est que les roues sont obliques et plus ouvertes en haut qu'en bas.
But : faciliter la conduite en rendant souple le redressement de la voiture vers la ligne droite dans les virages et rendre la roue plus résistante aux impulsions et chocs latéraux.

384. LEVIERS ET BARRES D'ACCOUPLLEMENT

On remarquera que d'après nos descriptions antérieures, une seule roue est commandée par le volant de direction, par l'intermédiaire du levier d'attaque qui porte la tête supérieure de la chape. Il faut commander en même temps l'autre roue : c'est le rôle des leviers et de la barre d'accouplement.

Les leviers sont fixés chacun à l'extrémité inférieure de la chape où ils sont clavetés par un bout. L'autre bout est muni d'une rotule qui s'emmanche dans le bout à cuvettes et ressorts de la barre d'accouplement, parfaitement analogue à la bielle de direction.

La figure ainsi décrite par l'essieu avant, avec ses fusées, les leviers d'accouplement et la barre d'accouplement prend la forme d'un trapèze déformable dont, au repos, les côtés obliques représentés par les leviers d'accouplement, rejoindraient leurs prolongements géométriques au centre de l'essieu arrière.

Ce trapèze prend le nom de :

385. QUADRILATÈRE DE JEANTAUD

du nom de son inventeur, le carrossier français du même nom.

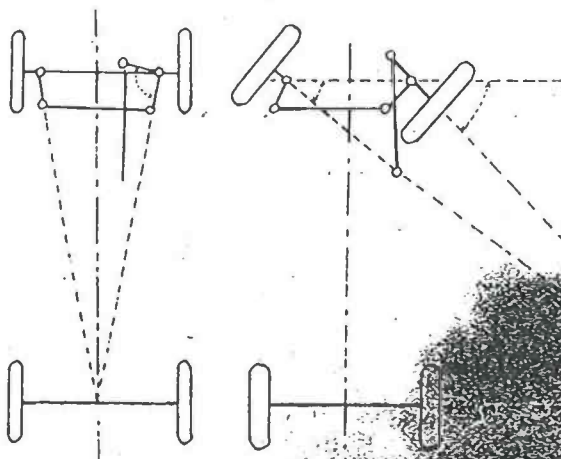


Fig. 180

pendante qui tire ou repousse la bielle de direction. Celle-ci agit sur le levier d'attaque et la fusée de la roue qui lui correspond. Le jeu des leviers d'accouplement et de la barre qui les unit fait pivoter l'autre roue de façon à réaliser le braquage selon l'ordre de JEANTAUD qui vient d'être exposé.

Son montage est tel que, si on prolonge géométriquement les axes des roues sur un plan, ceux-ci se rencontrent en un même et unique point, qui est le centre du virage à prendre.

Cette condition théorique est essentielle pour que les roues se dirigent suivant les circonférences qu'elles ont à décrire chacune, et qui sont différentes. Ainsi on évite leur dérapage, d'un côté, et le "tirage" des pneus

386. FONCTIONNEMENT DE LA DIRECTION TRACTION ARRIÈRE

On tourne le volant de direction et de vis à main par le mécanisme du volant de bielle

387. TRACTION AVANT

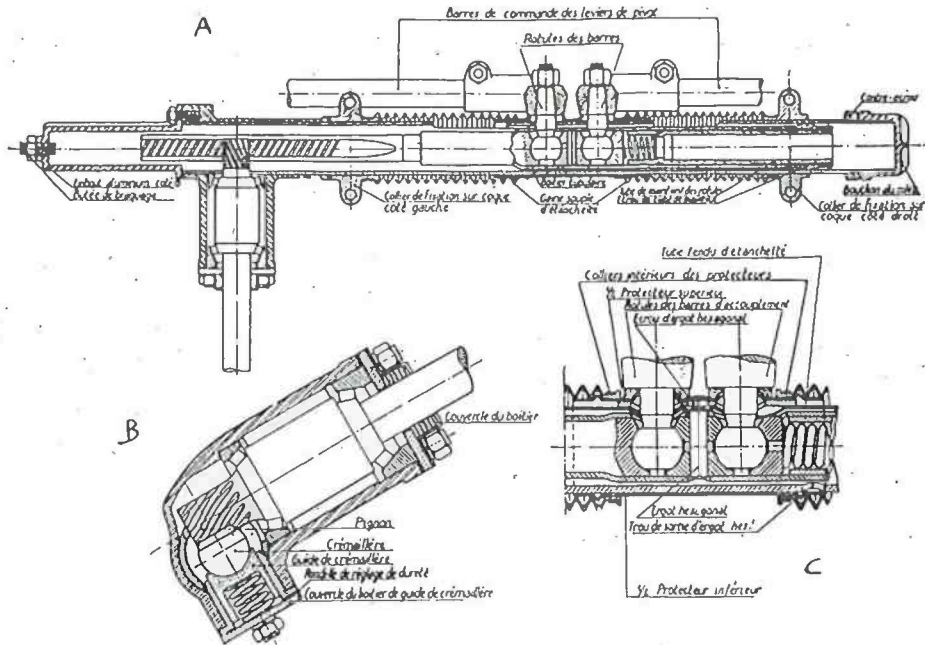


Fig. 194 - Cliché ERSA

Le dispositif destiné à réaliser la direction est différent du précédent, vu l'indépendance des roues et leur motricité. C'est la

Direction à crémaillère : (Citroën) - Le volant, classique, est monté sur la tige pleine de direction, en fermée dans un tube qui s'adapte sur le boîtier, très petit, car il n'est que le prolongement en forme de fourreau de pipe du carter de crémaillère. Ce carter est fixé derrière la base du berceau avant et il est enveloppé d'une gaine souple d'étanchéité.

Il est fermé du côté boîtier par une cloche boulonnée avec interposition d'un joint étanche. Cette cloche porte une butée de braquage, grosse

vis avec contre-écrou qui sert au réglage du braquage en butant.

Du côté opposé au boîtier, le tube-carter est fileté et reçoit un bouchon - butée qui vient serrer sur des contre-écrous réglables.

Voyons maintenant le mécanisme et son fonctionnement. La tige de direction est renflée à la base et ce renflement reçoit en haut et en bas, 2 roulements à rouleaux Timken. Elle se termine par un pignon hélicoïdal de petite section et à large surface latérale qui engrène avec les dents de la crémaillère. Le tout est contenu dans le boîtier fermé à sa partie supérieure par un couvercle boulonné avec rondelles d'étanchéité (Fig.194-B).

La crémaillère est une tige rainurée sur une certaine longueur, de façon que ses crans engrenent avec les dents du pignon d'attaque. Elle coulisse dans un guide, et se termine par un tube creux qui contient successivement, en comptant ces pièces à partir de la crémaillère : un manchon, une cuvette de rotule, une rotule avec prolongement conique à bout fileté dirigé vers l'avant, un autre manchon à double cuvette maintenu par l'ergot hexagonal de fixation à bout fileté, la deuxième rotule, sa cuvette, le ressort et l'embout qui, vissé dans le tube-prolongement de la crémaillère, maintient l'ensemble. (Fig.194-A et C).

Quand le tout est monté, on ne voit plus dépasser du tube-crémaillère que les prolongements filetés des rotules et le bout fileté de l'ergot hexagonal central. On fixe alors dessus la plaque d'étanchéité et le protecteur, pour l'écrou de l'ergot hexagonal.

La crémaillère, montée, peut coulisser dans le tube-carter, et les bouts de rotule se meuvent dans une rainure qui l'ouvre de face. Cette dernière est fermée par les protecteurs à colliers et les manchons souples d'étanchéité.

Sur les bouts des rotules s'adaptent par un écrou cranté les embouts des barres de commande (qui sort des tubes), parallèles à la crémaillère.

Chacune d'elles prend sur une rotule et se termine par un petit boîtier qui contient la rotule du levier de pivot correspondant, serrée entre deux cuvettes par un ressort écrasé par le bouchon de fermeture.

Le levier de pivot est une pièce formée de deux coudes perpendiculaires, l'inférieur portant la rotule dont nous venons de parler, le supérieur se terminant par un filetage cône et un filetage. C'est l'équerre supérieure qui se fixe par un écrou cranté sur le porte-pivot de fusée dont nous avons parlé (Voir : Barres de torsion, para. 386, "à l'avant").

388. FONCTIONNEMENT DE LA DIRECTION TRACTION AVANT

Lorsqu'on tourne le volant, la crémaillère entraînée par le pignon terminal de la tige de direction, glisse vers la droite ou la gauche, entraînant les rotules qui tirent sur les barres de commande. Celles-ci, en tirant sur les leviers de pivot, font tourner les fusées dans le même sens, avec un léger décalage qui respecte l'épure de JEANTAUD. Les amortisseurs sont représentés par les cuvettes à ressorts des rotules.

389. REVERSIBILITE DE LA DIRECTION

Une direction est dite "réversible" lorsque les roues reviennent automatiquement dans la direction de la ligne droite après un écart ou un virage.

Une direction est dite "irréversible" lorsqu'il faut redresser la voiture au moyen du volant, après un braquage.

Une direction est dite "semi-réversible" lorsque les roues ne redressent pas automatiquement la voiture, mais que, par artifice de construction, le conducteur n'a qu'un faible effort à exercer pour les ramener dans la droite.

Dans le premier cas, le conducteur voit sa conduite facilitée mais reçoit toutes les vibrations et secousses de la route.

Dans le deuxième cas, le conducteur ne fatigue pas à cause des vibrations, mais manoeuvre continuellement son volant.

Le troisième cas concilie les avantages et les inconvénients des précédents.

CHAPITRE LXXI

ENTRETIEN, DEPANNAGE, REGLAGE DE LA DIRECTION

390. ENTRETIEN

Il est facile, mais demande du soin. Tous les 1.000 km; on graissera articulations et pivots, selon les indications du constructeur, et on complètera le niveau de l'huile dans le boîtier de direction.

Aussitôt qu'on sentira du jeu, des vibrations, des "tirages" anormaux, on vérifiera les jeux pour les rattraper avec les réglages (voir plus loin), ou les éliminer en échangeant les pièces usées. On vérifiera aussi le parallélisme, d'abord tous les 10.000 km, et en outre, chaque fois que l'on percevra les anomalies dans le fonctionnement de la direction.

391. REGLAGE

1°. du braquage :

Sur traction arrière - On règle la bielle pendante en la déplaçant sur ses cannelures, de façon à avoir un braquage identique des 2 côtés, sans frottement des roues avec une pièce du châssis ou la bielle de direction.

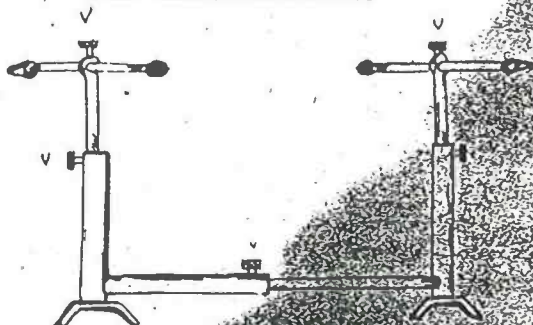


Fig. 100 - Pige de réglage du parallélisme

Sur traction avant - Régler la vis butée qui est au bout du tube-carter, du côté du boîtier. Resserrer l'écrou sur le tube.

2°. Parallélisme :

Sur traction arrière - Les roues avant tendent à s'ouvrir à l'avant pendant la marche. Aussi, pour qu'elles demeurent parallèles sur la route, on les resserre à l'avant à l'arrêt de 5mm environ. Voilà comment il faut procéder.

On se munira d'abord de l'appareil représenté en la Fig.194, appelé "Pige". Il est relativement facile à fabriquer. On notera qu'il comporte deux supports unis par une barre transversale réglable, dans lesquels coulisseront deux tiges munies de pointeaux d'écartement. Toutes les pièces sont maintenues par des vis V de réglage.

On prendra d'abord le centre des roues à hauteur du chapeau, puis l'écartement des roues avant en réglant les pointeaux de la tige de façon que leurs pointes touchent le bord de la jante.

On transportera l'appareil à l'arrière et on fera toucher l'un des pointeaux au bord d'une des jantes.

Entre l'autre pointeau et le bord de l'autre jante, on devra pouvoir passer une jauge de 4 à 7mm.

On recommence ensuite l'opération après avoir fait faire $\frac{1}{2}$ tour aux deux roues. (Ceci pour éliminer les erreurs dues au voilage).

Sur traction avant - Mêmes opérations, mais en sens inverse : la première mesure doit être faite à l'avant. En effet, ici les roues tendent à se fermer vers l'avant et on les ouvre à l'arrière de 3mm environ.

Cependant, on ne peut agir sur la barre d'accouplement. C'est sur les $\frac{1}{2}$ barres de commande qu'on effectue le réglage : on débloque les manchons d'accouplement, on tourne les barres pour les visser ou les dévisser d'un même nombre de tours. On peut se servir d'une clé à tubes.

3°. Carrossage : On peut le rectifier sur traction avant en agissant sur le réglage de la barre de torsion arrière du côté où il est excessif.

4°. Châssis :

Sur traction arrière - On place un coin en bois dur entre les patins et les ressorts de suspension, gros bout en arrière.

Sur traction avant - Desserrer les pinces de fixation des axes des triangles supérieurs et les tourner par leur partie centrale avec une clé, de façon à amener la chasse à 2mm.

392. DU SHIMMY

On appelle ainsi les vibrations rapides alternativement dirigées vers la droite et la gauche, que permettent les roues avant.

Les conséquences, en plus du grand inconfort pour les passagers, sont désastreuses pour la mécanique et la voiture; la synchronisation et les interférences des vibrations peuvent amener des cisaillements, des déchirures, des ruptures de pièces mêmes importantes : longérons par exemple.

Le shimmy est capricieux et ne se manifeste qu'à partir d'une certaine allure, que sur certaines routes bombées ou mauvaises, ou après un certain temps de service.

Ses causes sont multiples et on peut dire que c'est une "maladie générale" de la voiture avec causes principales du côté de la direction, des roues et de la suspension.

C'est pourquoi nous en parlons à la suite du dépannage de la direction.

Voici quelles opérations on effectuera successivement :

- 1°. Monter la voiture sur cric élévateur,
- 2°. Vérifier le jeu dans la direction et y remédier,
- 3°. Vérifier l'équilibre de toutes les roues.

Les roues peuvent être déséquilibrées par un amplatage ou un serrage. Il faut alors changer le pneumatique.

Le déséquilibre peut tenir à un mauvais rechappage du pneu ou à un mauvais alignement ou à un mauvais réglage de la direction.

Il peut tenir à un défaut de construction de la roue. On procède alors ainsi : on enlève toutes les roues, pneus démontés, on dérègle un frein de façon que la roue qui lui correspond puisse tourner librement, et on fixe la roue avec trois boulons seulement. Elle prend automatiquement une position d'équilibre après oscillations, si elle est plus lourde en un endroit (faire un trait de craie sur la jante, en bas). A l'opposé, coller sur la jante une boulette de poix ou de mastic et faire tourner la roue de 1/4 de tour. Si le mastic remonte, en ajouter, s'il redescend, en enlever. Répéter l'opération jusqu'à ce que la roue, déplacée, ne tourne plus sur elle-même. Effacer le premier trait de craie et refaire un trait à l'endroit du mastic qu'on enlève. On la pèse. On découpe une bande de tôle de largeur un peu inférieure à celle du fond de la jante, de façon que son poids soit celui du mastic. On la soude à l'arc au fond de la jante.

4°. Vérifier le "voilage" des roues, qui ne doit pas excéder 2mm.

5°/ Vérifier l'état de la suspension : ressorts, amortisseurs, silentblocs et remédier aux dérèglements et détériorations.

6°. Vérifier enfin le châssis en entier.

Remarque :

Si on n'a rien trouvé, ou si le shimmy persiste, il ne reste qu'à monter un anti-shimmy (consulter HOUDAILLE).

Les soins préventifs consistent en une surveillance et un entretien corrects de la voiture, et à un gonflage régulier des pneus qu'on changera ou rechappera correctement lorsqu'ils seront usés.

TABLE DES MATIÈRES

I^{ère} PARTIE

MÉCANIQUE

I. - LE MOTEUR

CHAPITRE I FIXATION DU MOTEUR SUR LE CHASSIS

1. LE CHASSIS AUTOMOBILE	7
2. CHASSIS COQUE	8
3. FIXATION RIGIDE DU MOTEUR	9
4. FIXATION DU MOTEUR FLOTTANT SUR LE CHASSIS	9

II. - LES ORGANES DU MOTEUR

CHAPITRE II MOTEUR ORDINAIRE A SOUPAPES

5. BLOC CYLINDRES	11
6. CARTER DE DISTRIBUTION	11
7. CARTER	11
8. CYLINDRES OU CHEMISES	13
9. CHEMISES RAPPORTEES	13
10. CULASSE	14
11. ESPACE MORT OU CHAMBRE D'EXPLOSION	14

CHAPITRE III ENTRETIEN ET REPARATION DES PARTIES FIXES

12. CARTER	14
13. PALIERS ET COUSSINETS	15
14. CYLINDRES	16
15. CULASSE	17

CHAPITRE IV PARTIES MOBILES

16. PISTONS	18
17. LA BIELLE	20
18. LE VILEBREQUIN	20
19. ARBRE DE COMMANDE A CAMES	22
20. ARBRE DE COMMANDE SECONDAIRE	23
21. LES POUSSOIRS	24
22. LES SOUPAPES	24

CHAPITRE V ORGANES ANNEXES

CHAPITRE VI ENTRETIEN ET REPARATION DES PARTIES MOBILES

23. PISTONS	26
24. LA BIELLE	26
25. LE VILEBREQUIN ET LES ARBRES DE COMMANDE	27
26. ARBRES A CAMES. CALAGE DE LA DISTRIBUTION	27
27. REGLAGE DES POUSSOIRS	27
28. SOUPAPES	28

CHAPITRE VII **ORGANES DES MOTEURS SPÉCIAUX**

29. MOTEURS A CULBUTEURS	29
30. MOTEURS EN V	29
31. MOTEURS SANS SOUPAPES	30
32. LE MOTEUR A 2 TEMPS	31

III. - LE FONCTIONNEMENT DU MOTEUR

CHAPITRE VIII **QUELQUES DÉFINITIONS**

CHAPITRE IX **MOTEUR MONOCYLINDRIQUE**

33. CYCLE D'UN MOTEUR	35
34. CYCLE THEORIQUE	36
35. CYCLE REEL	37
36. CHEVAUCHEMENT DES SOUPAPES	38
37. ROLE DU VOLANT	39

CHAPITRE X **FONCTIONNEMENT DES MOTEURS PLURICYLINDRIQUE**

DU CYCLE A 4 TEMPS

38. CONSIDERATIONS GENERALES	40
39. MOTEUR 4 CYLINDRES	40
40. MOTEUR 6 CYLINDRES	41
41. MOTEUR 8 CYLINDRES EN LIGNE	41
42. MOTEUR 8 CYLINDRES EN V	42
43. MOTEUR 12 CYLINDRES EN V	42

CHAPITRE XI **MOYEN PRATIQUE DE DETERMINER L'ORDRE D'ALLUMAGE**

IV. - LE REFROIDISSEMENT

CHAPITRE XII **REFROIDISSEMENT**

44. LE REFROIDISSEMENT	44
45. REFROIDISSEMENT PAR AIR	44
46. REFROIDISSEMENT PAR EAU	45
47. APPAREILLAGE	46

CHAPITRE XIII **ENTRETIEN, INCIDENTS DE FONCTIONNEMENT**

DEPANNAGE DU SYSTEME DE REFROIDISSEMENT

48. DEPANNAGE	48
49. DEPANNAGE	49

V. - LE GRAISSAGE DES MOTEURS

CHAPITRE XIV **LE GRAISSAGE**

50. UTILITE DU GRAISSAGE	51
51. LES QUALITES D'UN BON LUBRIFIANT	51
52. DISPOSITIONS	51

53. DISPOSITIFS DE GRAISSAGE D'UN MOTEUR	52
54. LE GRAISSAGE DES HAUTS DE CYLINDRES. LE SUPERHUILAGE	53
55. LES INCIDENTS ET ACCIDENTS DU GRAISSAGE	54
56. GRAISSAGE DES MOTEURS 2 TEMPS	54
57. REGLAGE DU GRAISSAGE	54

CHAPITRE XV **LES PANNES DE GRAISSAGE**

VI. - LA CARBURATION

LES CARBURATEURS

CHAPITRE XVI **LA CARBURATION**

58. LA CARBURATION	56
59.	57

CHAPITRE XVII **LES CARBURATEURS**

60.	57
61. CARBURATEUR THEORIQUE	58
62. REMARQUES	50
63. DISPOSITIF DE REGLAGE DE L'ESSENCE	60
64. DISPOSITIF DE RALENTI	60
65. DISPOSITIF DE DEPART. STARTER	61
66. DISPOSITIF DE TRANSITION	61
67. DISPOSITIF DE REPRISES. POMPE DE REPRISES	62

CHAPITRE XVIII **LES CARBURATEURS SOLEX**

68.	62
69. CARBURATEUR H. B. F. D.	63
70. CARBURATEUR T. V. D.	65
71. CARBURATEUR F. L. L. P.	66
72. CARBURATEUR R. Z. I. N. P.	68
73. LE CARBURATEUR REGULATEUR A VITESSE VARIABLE	69
74. CARBURATEUR INVERSE A ALCOOL	70
75. MELANGEUR SOLEX M. S. X. GAZOGENE	71

CHAPITRE XIX **LES CARBURATEURS ZENITH**

76. PRINCIPE ZENITH DE LA CORRECTION	73
77. CARBURATEUR CLASSIQUE A 2 GICLEURS	74
78. LES APPAREILLAGES	75
79. LES CARBURATEURS ZENITH T. E. TH.	75
80. LE CARBURATEUR INVERSE L. M. F.	77
81. LES CARBURATEURS ZENITH-STROMBERG TYPES U. ET E.	79
82. LE CARBURATEUR U. D. D. TOUS TERRAINS	82
83. LE DISPOSITIF AUTOMATIQUE DE DEPART TYPE D	83
84. L'AUTOSTARTER ZENITH	84

CHAPITRE XX **LES ACCESSOIRES DE LA CARBURATION**

85. LES POMPES A ESSENCE	85
86. LA POMPE ELECTRIQUE A SOUFFLET	86
87. LA RESERVE D'ESSENCE	86

CHAPITRE XXI **LES PANNES DE LA CARBURATION**

88. 1° COMMANDES	89
89. 2° CARBURATEUR	89
90. 3° DISPOSITIF DU STARTER	90

91.	4° FILTRE A ESSENCE	90
92.	5° FILTRE A AIR	90
93.	6° POMPE MECANIQUE	90
94.	7° POMPE ELECTRIQUE	91
95.	8° EXHAUSTEUR	91
96.	9° TUYAUTERIE	92
97.	10° RESERVOIR	92
98.	LE PHENOMENE DU VAPOR-LOCK	92

2^{ème} PARTIE

ÉLECTRICITÉ

VII. - NOTIONS ÉLÉMENTAIRES D'ÉLECTRICITÉ

VIII. - L'ALLUMAGE PAR MAGNÉTO

CHAPITRE XXII PRINCIPE DU FONCTIONNEMENT

DES MAGNETOS HAUTE-TENSION

99.	DEFINITION	99
100.	PRINCIPE DE LA MAGNETO	99

CHAPITRE XXIII LES DIVERSES PARTIES DE LA MAGNETO

LEUR FONCTIONNEMENT

101.	.....	100
102.	L'INDUCTEUR	100
103.	L'INDUIT	102
104.	LE RUPTEUR	103
105.	LE COLLECTEUR	103
106.	LE DISTRIBUTEUR	103
107.	LE CONDENSATEUR	104
108.	LE PARAFoudre	104
109.	INTERRUPTEUR COURT-CIRCUITEUR ET FILS DE MASSE	104

CHAPITRE XXIV L'AVANCE A L'ALLUMAGE

110.	.....	104
111.	AVANCE AUTOMATIQUE CENTRIFUGE	105
112.	AVANCE AUTOMATIQUE PAR DEPRESSION	105

CHAPITRE XXV LA MAGNETO A VOILETS TOURNANTS VOLTEX

113.	.....	106
114.	DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT	107
115.	BOBINE	107
116.	PARAFoudre	107
117.	ROTOR	107
118.	DISTRIBUTION	108
119.	RUPTEUR	108
120.	.....	108
121.	LE DISTRIBUTEUR	108
122.	FONCTIONNEMENT DU VOLTEX	108

123.	DISPOSITIF DE DOUBLE ALLUMAGE	109
124.	MONTAGE	109
125.	CALAGE ET REGLAGE	110
126.	REGLAGE DU RUPTEUR	110
127.	ENTRETIEN	110
CHAPITRE XXVI LA MAGNETO A AIMANTS TOURNANTS		
128.	.....	110
129.	RUPTEUR	111
CHAPITRE XXVII VITESSE DE ROTATION DE LA MAGNETO		
130.	1° MAGNETO ORDINAIRE ET MAGNETO A AIMANT TOURNANT	112
131.	2° MAGNETO A VOILETS TOURNANTS	112
132.	3° MAGNETO VOLTEX (SCINTILLA)	112
CHAPITRE XXVIII CALAGE DE LA MAGNETO 113		
CHAPITRE XXIX ENTRETIEN DES MAGNETOS 114		
CHAPITRE XXX LES PANNES DE L'ALLUMAGE MAGNETO.		
133.	CAS N° 1	115
134.	CAS N° 2	116
135.	CAS N° 3	116
136.	CAS N° 4	117
137.	CAS N° 5	117
138.	CAS N° 6	117
139.	CAS N° 7	117
140.	CAS N° 8	118
141.	CAS N° 9	118
CHAPITRE XXXI LES BOUGIES D'ALLUMAGE		
142.	LE CORPS C	118
143.	L'ISOLANT I	119
144.	LE CONDUCTEUR CENTRAL T	119
145.	FONCTIONNEMENT	119
CHAPITRE XXXII MONTAGE ET DEPANNAGE DES BOUGIES		
146.	MONTAGE	120
147.	REGLAGE DES ELECTRODES	120
148.	DEPANNAGE DES BOUGIES	120
149.	ESSAI D'UNE BOUGIE	120

IX. - L'ALLUMAGE BATTERIE

CHAPITRE XXXIII GENERALITES SUR L'ALLUMAGE BATTERIE		
150.	.....	120
151.	PRINCIPE DE L'ALLUMAGE BATTERIE	121
152.	AVANTAGES DE L'ALLUMAGE BATTERIE	122
CHAPITRE XXXIV LA DYNAMO		
153.	.....	122
154.	LA CARCASSE	123
155.	L'INDUIT	124
156.	LE COLLECTEUR	124
157.	DYNAMO SHUNT	124
158.	DYNAMO COMPOUND A DOUBLE DEBIT	125
159.	DYNAMO AUTO-REGULATRICE A 3 BALAIS	125
160.	DYNAMO A REGULATEUR DE TENSION	126

CHAPITRE XXXV	MONTAGE, ENTRETIEN, DEPANNAGE	
161.	MONTAGE	127
162.	ENTRETIEN	127
163.	CAS N° 1: LA DYNAMO NE CHARGE PAS	128
164.	CAS N° 2: LA DYNAMO CHARGE FAIBLEMENT	128
165.	CAS N° 3: LA DYNAMO CHARGE, PUIS NE CHARGE PLUS, etc... ..	128
166.	CAS N° 4: LA DYNAMO CHARGE TROP	129
167.	CAS N° 5: USURE EXAGEREE DES CHARBONS-BALAIS	129
168.	CAS N° 6: LA DYNAMO CHAUFFE	129
169.	CAS N° 7: LA DYNAMO CESSE BRUSQUEMENT LA CHARGE	129
CHAPITRE XXXVI	LE CONJONCTEUR-DISJONCTEUR	130

CHAPITRE XXXVII	MONTAGE, ENTRETIEN, DEPANNAGE	131
-----------------	--	------------

CHAPITRE XXXVIII	LA BATTERIE D'ACCUMULATEURS	
170.	CONSTITUTION	132
171.	FORMATION	132
172.	TENSION ET CAPACITE	132
173.	VERIFICATION ET ENTRETIEN	133
174.	PREPARATION DE L'ELECTROLYTE	133
175.	SENS DU COURANT DANS UNE BATTERIE	134
176.	SULFATATION	134
177.	LAVAGE DES BATTERIES	135
178.	BATTERIES AU REPOS	135
179.	REMARQUES GENERALES SUR L'ENTRETIEN DES BATTERIES	135
180.	RECHERCHE DE LA POLARITE	135
181.	QUELQUES CONSEILS	135

CHAPITRE XXXIX	LA BOBINE D'ALLUMAGE	
182.	.....	136
183.	DESCRIPTION	136
184.	FONCTIONNEMENT	137
185.	MONTAGE, DEPANNAGE DE LA BOBINE	137

CHAPITRE XL	LA TÊTE D'ALLUMAGE	
186.	.....	138
187.	DESCRIPTION	138

CHAPITRE XLI	MONTAGE, CALAGE, REGLAGE, ENTRETIEN,	
188.	MONTAGE	139
189.	CALAGE	139
190.	ACCORDEMENT DES CABLES	140
191.	REGLAGE DU RUPTEUR	140
192.	ENTRETIEN	140
193.	DEPANNAGE	140

X. - LE DÉMARRAGE

CHAPITRE XLII	LE DÉMARREUR	142
---------------	---------------------------	------------

CHAPITRE XLIII	LE LANCEUR	
194.	.....	142
195.	LE BENDIX	144
196.	LE LANCEUR COHNEX	144
197.	LE LANCEUR ROUX-CLEMENCET	145
198.	LE DÉMARREUR-LANCEUR LAVALETTE-BOSCH	146
199.	LE DÉMARREUR-LANCEUR SCINTILLA A INVERSEUR AUTOMATIQUE	146
200.	LE DÉMARREUR-LANCEUR SCINTILLA A BASCULEUR	146
201.	POUR UN BON DÉMARRAGE	147

CHAPITRE XLIV	DYNASTART	147
CHAPITRE XLY	MONTAGE, ENTRETIEN, DEPANNAGE	
202.	MONTAGE	148
203.	ENTRETIEN	148
204.	CAS N° 1: EN ACTIONNANT LE CONTACTEUR DE DEMARRAGE LE DYNAMOTEUR OU LE DEMARREUR NE PART PAS	148
205.	CAS N° 2: LE DYNAMOTEUR OU LE DEMARREUR PART AVEC DIFFICULTE	149
206.	CAS N° 3: LE DYNAMOTEUR OU LE DEMARREUR NE TOURNE PAS, MAIS RONFLE EN ABSORBANT UN COURANT EXAGERE	149

XI. - L'ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE DES AUTOMOBILES

CHAPITRE XLVI	SCHEMAS GENERAUX D'INSTALLATION	150
---------------	--	-----

CHAPITRE XLVII **LE TABLEAU DE BORD**

207.	.....
208.	LE COMPTEUR DE VITESSE ET KILOMETRIQUE	152
209.	LA MONTRE DE BORD	152
210.	LES THERMOMETRES	152
211.	LES MANOMETRES	152
212.	LES COMMANDES	152
213.	.....	152
214.	.....	153
215.	L'AMPEREMETRE	154
216.	LE CONTACT	154
217.	LE ROBINET DE BATTERIE	154
218.	LE CONTACTEUR DU DEMARREUR	154
219.	LA JAUGE D'ESSENCE	154
220.	LES VOYANTS LUMINEUX	155

CHAPITRE XLVIII **L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE DES AUTOMOBILES**

221.	LES PHARES	156
222.	LA LAMPE MIXTE PHARE-CODE	157
223.	LA LANterne STOP	157
224.	LES AUTRES LAMPES	157
225.	DEPANNAGE DU SYSTEME D'ÉCLAIRAGE	157

CHAPITRE XLIX **LES APPAREILS SONORES**

226.	.....	158
227.	LES AVERTISSEURS A VIBREUR	158
228.	LES AVERTISSEURS A HAUTE FREQUENCE	159
229.	LES AVERTISSEURS A MOTEUR	159
230.	LES AVERTISSEURS A SOUFFLERIE	159
231.	LES APPAREILS A DECOLLEURS	161
232.	LES AVERTISSEURS A DEPRESSION ET COMPRESSION	161
233.	LES AVERTISSEURS SUR ECHAPPEMENT	161
234.	LES AMPLIFICATEURS DE SONS	161

CHAPITRE L **MONTAGE, REGLAGE, ENTRETIEN, DEPANNAGE**

235.	MONTAGE	162
236.	1° AVERTISSEURS ELECTRIQUES	162
237.	2° AVERTISSEURS A DEPRESSION ET SUR ECHAPPEMENT	163

CHAPITRE LI **LES ACCESSOIRES ELECTRIQUES**

238. LES INDICATEURS DE DIRECTION	165
239. L'ESSUIE-GLACE	166
240. LE DEGIVREUR	166

CHAPITRE LII **DEPANNAGE DES ACCESSOIRES**

241. 1° INDICATEURS	166
242. 2° ESSUIE-GLACE	167

3^{ème} PARTIE

L'AUTOMOBILE

XII. - LA TRANSMISSION

CHAPITRE LIII **L'EMBRAYAGE**

243.	171
244. L'EMBRAYAGE A DISQUE SIMPLE	171
245. L'EMBRAYAGE A DOUBLE DISQUE A SEC OU DANS L'HUILE	172
246. L'EMBRAYAGE A DISQUES MULTIPLES	172
247. L'EMBRAYAGE DE LA TRACTION AVANT	172

CHAPITRE LIV **ENTRETIEN, RÉGLAGE, DÉPANNAGE**

DE L'EMBRAYAGE

248. ENTRETIEN	173
249. REGLAGE	173
250. DEPANNAGE	173

CHAPITRE LV **LE CHANGEMENT DE VITESSES**

251.	174
252. LA BOITE 3 VITESSES — MARCHÉ AR	174
253. LA BOITE 4 VITESSES — MARCHÉ AR	176
254. LA BOITE DES VITESSES DE LA TRACTION AVANT CITROEN	177

CHAPITRE LVI **ENTRETIEN, RÉGLAGE, DÉPANNAGE**

DES BOITES DE VITESSES

255. ENTRETIEN GENERAL	179
256. DEMONTAGE	179
257. DEPANNAGE	179

CHAPITRE LVII **LE DIFFÉRENTIEL ET LE PONT ARRIÈRE**

258. COUPLE CONIQUE TYPE CLEASON	181
259. FONCTIONNEMENT	181
260. DIFFÉRENTIEL A VERROU	182
261. DIFFÉRENTIEL A VIS SANS FIN : TYPE PEUGEOT	183
262. DIFFÉRENTIEL A ENGRENAGE HYPOÏD : TYPE AMÉRICAIN	183
263. PONT A TROMPETTES	183
264. PONT BANJO	184
265. PONTS SPECIAUX	184

CHAPITRE LVIII **ENTRETIEN, DÉMONTAGE, DÉPANNAGE
DU DIFFÉRENTIEL**

266. ENTRETIEN	185
267. ACCES AU DIFFERENTIEL	185
268. VERIFICATION DU DIFFERENTIEL	185
269. REGLAGE DU DIFFERENTIEL	185
270. DEPANNAGE	186

CHAPITRE LIX **LES ORGANES DE LA TRANSMISSION**

271.	186
272. TRACTION ARRIERE	187
273. CARDANS	187
274. FLECTORS	188
275. TRACTION AVANT	188

CHAPITRE LX **POUSSÉE ET RÉACTION DU DIFFERENTIEL**

276.	189
277. POUSSEE ET REACTION PAR LES RESSORTS	189
278. POUSSEE ET REACTION PAR TUBE DE PONT	189
279. BIELLES DE REACTION ET DE POUSSEE	189

CHAPITRE LXI **ENTRETIEN, DÉPANNAGE
DES ORGANES DE TRANSMISSION**

XIII. - LA SUSPENSION

CHAPITRE LXII **LA SUSPENSION**

280.	192
281. RESSORTS A LAMES	192
282. RESSORTS A BOUDIN	193
283. BARRES DE TORSION	194
284. TRAIN AVANT	194
285. TRAIN ARRIERE	195

CHAPITRE LXIII **AMORTISSEURS**

286.	195
287. AMORTISSEURS A FRICTION	195
288. AMORTISSEURS HYDRAULIQUES	196
289. AMORTISSEURS HOUDAILLE	196
290. AMORTISSEURS REPUSSEAU	197
291. AMORTISSEURS SPICER (TELESCOPIQUES)	197

CHAPITRE LXIV **ENTRETIEN, MONTAGE, DÉMONTAGE
DÉPANNAGE DE LA SUSPENSION**

292. RESSORTS	199
293. BARRES DE TORSION	199
294. AMORTISSEURS	200

XIV. - ROUES ET PNEUMATIQUES

CHAPITRE LXV **LES ROUES D'AUTOMOBILE**

295.	201
296. TRACTION ARRIERE	201
297. TRACTION AVANT	202

298.	LA ROUE PROPREMENT DITE	202
299.	LA JANTE	203
CHAPITRE LXVI LES PNEUMATIQUES		
300.	.....	204
301.	LA CHAMBRE A AIR	204
302.	L'ENVELOPPE	204
303.	DIFFERENTES SORTES DE PNEUS	205
304.	NUMEROTAGE DES PNEUS	205

CHAPITRE LXVII MONTAGE, DEMONTAGE, ENTRETIEN DES ROUES ET PNEUMATIQUES RÉPARATIONS		
305.	ROUES	206
306.	MONTAGE	206
307.	DEMONTAGE	207
308.	RÉPARATIONS	207
309.	ENTRETIEN	207

XV. - SYSTÈMES DE FREINAGE

CHAPITRE LXVIII LES FREINS		
310.	.....	209
311.	FREINS SUR ROUES	209
312.	FREINS PAILLARD AUTO-SERREURS	210
313.	FREINS BENDIX DUO-SERVO	210
314.	FREINS LOCKHEED	212
315.	POMPE DE FONCTIONNEMENT	212
316.	CYLINDRES RECEPTEURS (CYLINDRES DE ROUES)	213
317.	CANALISATIONS	213
318.	APPAREILS CONSTITUANT L'EQUIPEMENT « WESTINGHOUSE »	214
319.	COMPRESSEUR	215
320.	REGULATEUR D'ASPIRATION	216
321.	ANTIGEL	217
322.	RESERVOIRS D'AIR COMPRIME	217
323.	ROBINET DE VIDANGE	217
324.	SOUPAPE DE SURETE	217
325.	MANOMETRE	217
326.	ROBINET DE GONFLAGE	218
327.	DESHUILEUR	218
328.	CLAPET DE RETENUE	218
329.	ROBINET DE COMMANDE TYPE A	218
330.	VALVE DE DESSERRAGE RAPIDE	219
331.	VALVE RELAI D'URGENCE	219
332.	VASES A DIAPHRAGME	220
333.	LEVIERS CAMES REGLABLES	220
334.	PENDANT LA MARCHE	221
335.	FREINAGE DE SERVICE	221
336.	DESSERRAGE DES FREINS	221
337.	FREINAGE D'URGENCE	221
338.	FREINAGE AUTOMATIQUE	221
339.	PRINCIPI	222
340.	RÉALISATION	222
341.	FONCTIONNEMENT	222
342.	LE FREIN-MOTEUR WESTINGHOUSE	224

CHAPITRE LXIX MONTAGE, REGLAGE, ENTRETIEN DES FREINS ET SYSTEMES DE FREINAGE		
343.	ACCOUPLÉMENT DES CABLES	225

344.	REGLAGE	225
345.	REGLAGE NORMAL DE RATRAPAGE D'USURE	225
346.	REGLAGE DE L'EXCENTRIQUE	226
347.	ESSAI DES FREINS	226
348.	REGLAGE DES CABLES	227
349.	REGLAGE DES POINTS FIXES	227
350.	GARNITURES IMPREGNEES D'HUILE	227
351.	QUELQUES CONSEILS	227
352.	GRAISSAGE DES CABLES	228
353.	LIQUIDE	228
354.	PEDALE	228
355.	REGLAGE	228
356.	RESERVOIR DE COMPENSATION	228
357.	PURGE	229
358.	NETTOYAGE	229
359.	DEPANNAGE	229
360.	FREINS WESTINGHOUSE	230
361.	ENTRETIEN	231
362.	COMPRESSEUR	231
363.	REGULATEUR D'ASPIRATION	231
364.	SOUPAPE DE SURETE	232
365.	RESERVOIRS D'AIR	232
366.	ROBINET DE COMMANDE TYPE A	232
367.	DIAPHRAGME DES APPAREILS	232
368.	VALVE DE DESSERRAGE RAPIDE	232
369.	VALVE RELAI D'URGENCE	232
370.	VASES A DIAPHRAGME	233
371.	LEVIERS CAMES REGLABLES	233
372.	TUYAUTERIES	233
373.	FREINS DEWANDRE-REPUSSEAU	233
374.	FREIN MOTEUR WESTINGHOUSE	233

XVI. - LA DIRECTION

CHAPITRE LXX LA DIRECTION

375.	.....	234
376.	.....	234
377.	.....	234
378.	LE BOITIER DE DIRECTION	234
379.	TRACTION ARRIERE	235
380.	BIELLE PENDANTE OU LEVIER DE COMMANDE	236
381.	BIELLE DE DIRECTION OU BARRE DE COMMANDE	236
382.	LEVIER D'ATTAQUE	236
383.	CHAPES ET FUSEES	236
384.	LEVIERS ET BARRES D'ACCOUPEMENT	237
385.	QUADRILATERE DE JEANTAUD	237
386.	FONCTIONNEMENT DE LA DIRECTION TRACTION ARRIERE	237
387.	TRACTION AVANT	238
388.	FONCTIONNEMENT DE LA DIRECTION TRACTION AVANT	239
389.	REVERSIBILITE DE LA DIRECTION	239

CHAPITRE LXXI ENTRETIEN, DEPANNAGE, REGLAGE DE LA DIRECTION

390.	ENTRETIEN	239
391.	REGLAGE	239
392.	DU SHIMMY	240