N. L. ERPELDING
Ingénieur motoriste

COMMENT ENTRETENIR ET REPARER UNE TRACTION-AVANT

7 - 11 - 15

et camionnettes

ÉDITIONS CHIRON, 40, Rue de Seine, Paris (6e)

N.-L. ERPELDING
Ingénieur Motoriste

COMMENT ENTRETENIR ET RÉPARER UNE TRACTION AVANT

7 - 11 - 15

et camionnettes

ÉDITIONS ÉTIENNE CHIRON
40, rue de Seine, Paris (VI^e^)

DU MEME AUTEUR A LA MEME LIBRAIRIE

— Données pratiques pour l'installation des gazogènes sur les automobiles.

— Aide-mémoire pour la recherche des pannes d'automobiles.

— Nouvel A. B. C. du moteur Diesel.

— Guide pratique pour la recherche des pannes des moteurs Diesel.

— Réparation et mise au point des moteurs à huile lourde (Diesel).

— Guide professionnel du moteur à huile lourde (Diesel).

EN PREPARATION :

— Le moteur Diesel marin.

— Réparation et mise au point des véhicules automobiles.

Tous droits de reproduction et de traduction réservés. Copyright by Editions Etienne Chiron — Paris.

AVANT-PROPOS

Ce petit ouvrage qui traite des voitures actuelles à roues motrices avant ne s'adresse pas seulement au motoriste auquel il fournira, nous l'espérons, d'utiles indications pour le réglage et la réparation de ces voitures, mais aussi à l'automobiliste soucieux du bon fonctionnement de son véhicule et désireux de l'entretenir en bon état de marche.

Nous n'exposerons pas ici les principes de fonctionnement d'une voiture automobile, mais nous examinerons à fond les questions d'entretien et de remise en état.

Si nous avons cru devoir nous adresser à la fois à l'usager et au motoriste et réunir en un seul ouvrage tout ce qui concerne les soins réguliers à donner à la voiture, d'une part, et les réparations à faire en cas d'avarie ou d'usure, d'autre part, ce n'est nullement pour inciter l'automobiliste à se passer des services du réparateur, mais bien au contraire pour le mettre en garde contre la fâcheuse tendance qu'ont de nombreux usagers à vouloir « arranger cela eux-mêmes », oubliant trop souvent qu'ils n'ont ni l'expérience, ni les connaissances, ni l'outillage nécessaire pour pouvoir mener le travail à bonne fin.

Au mécanicien nous disons donc : « Vous avez tout intérêt à ce que vos clients soignent leur voiture, parce qu'une voiture bien entretenue vous fait perdre moins de temps, en cas de réparation, qu'un véhicule négligé. En outre, le client ne discute pas le prix d'une réparation quand il sait l'importance du travail qu'elle occasionne. »

A l'automobiliste nous conseillons de ne pas négliger sa voiture, de veiller à son graissage, à sa propreté, de vérifier ou de faire vérifier de temps à autre les articulations, le serrage des écrous et vis, de les faire resserrer au besoin, d'en-

tretenir les accus, de veiller à ce que les pneus soient toujours correctement gonflés et les freins bien réglés et, enfin, de ne pas demander à la voiture plus qu'elle ne peut donner. Pour le reste, qu'il fasse confiance au mécanicien.

Il ne saurait être question de traiter, dans cet ouvrage, toutes les voitures françaises à roues motrices avant ayant été réalisées jusqu'ici. Une telle étude sortirait du cadre que nous nous sommes tracé et ne présenterait qu'un intérêt relatif pour ceux à qui s'adresse ce livre. Nous nous bornons donc à étudier les voitures livrées de façon suivie à la clientèle.

Nous nous sommes efforcés d'être aussi clairs, aussi précis que possible et nous avons négligé tout ce qui n'est pas particulier aux voitures à roues motrices avant. C'est le cas, notamment, en ce qui concerne le moteur. Seules les questions relatives aux réglages ont retenu notre attention, ainsi que l'examen des transformations possibles et l'indication des différences entre certains types apparemment identiques.

Malgré toutes les précautions, des erreurs peuvent subsister dans le texte, en ce qui concerne les cotes, par exemple; nous nous en excusons d'avance auprès du lecteur.

N.-L. E.

COMMENT ENTRETENIR ET RÉPARER UNE TRACTION AVANT

HISTORIQUE — AVANTAGES ET INCONVENIENTS

La transmission du mouvement aux roues avant de la voiture n'est pas une innovation récente, elle remonte même aux débuts de l'automobile puisque des véhicules à roues motrices avant circulaient déjà en 1898.

Plus près de nous, des camions ainsi conçus furent construits pendant longtemps par Latil et beaucoup d'automobilistes se rappellent encore la silhouette de ces véhicules au capot avancé.

Mais le véritable protagoniste des roues avant motrices a été Tracta, dont les voitures fournirent pendant plusieurs années, de 1926 à 1930, dans les grandes épreuves sportives et, notamment, au Grand Prix du Mans, la preuve que cette solution convenait également aux voitures rapides. La voiture Tracta, due à l'ingénieur Grégoire, dont le nom restera attaché au développement de la « traction avant », comportait des joints homocinétiques, brevet Fenaille, adoptés aujourd'hui par plusieurs marques, en France et à l'étranger.

Une licence Tracta fut acquise par Adler en Allemagne, tandis qu'en France des voitures de même conception furent construites par Rosengart. De nombreux exemplaires de cette « Supertraction » sont encore en circulation. La 14 CV Chenard-Walcker (1935-36) avait également des joints Tracta.

Alvis en Angleterre, Miller et Cord en Amérique avaient entrepris entre temps la construction de voitures à roues motrices avant. Mais tandis que les autres constructeurs avaient adopté également, pour l'avant-train, la suspension à roues indépendantes, les Américains restaient fidèles à l'essieu rigide.

Dans tous les pays automobiles on s'intéressait donc à la « traction avant », mais la solution, en dépit de ses avantages, ne semblait pas devoir gagner avant longtemps la faveur du

grand public, quand, en mars 1934 éclata, comme un coup de tonnerre, la nouvelle du lancement d'une Citroën à roues motrices avant, d'une conception entièrement nouvelle. Cette voiture, par suite des circonstances dans lesquelles elle fut réalisée, manquait de mise au point et laissait un peu à désirer. Mais la valeur des solutions adoptées était telle, qu'en dépit de toutes les « maladies d'enfance » de la 7 A, la formule des roues motrices avant conquit d'un coup la faveur des masses et ramena au premier plan de l'intérêt l'analyse des avantages et des inconvénients de la « traction ». Car, rien n'étant parfait, elle a aussi des inconvénients que les adversaires de la formule ne manquèrent pas de mettre en relief.

Mais nous ne saurions mieux faire, pour dresser le bilan des qualités et des défauts que de nous référer à un exposé fait, il y a plusieurs années, devant la Société des Ingénieurs de l'Automobile, par l'ingénieur Grégoire que nous avons déjà eu l'occasion de nommer.

Les deux solutions : roues motrices avant et roues motrices arrière sont à comparer à plusieurs points de vue :

a) construction ;

b) réparation ;

c) usage.

Du point de vue de construction on reprochait à la « traction » d'avoir un train avant compliqué, donc coûteux. On fit ressortir, en outre, la difficulté de réaliser une transmission rigoureusement homo-cinétique. On sait que dans une transmission à cardan simple, quand l'arbre menant tourne à vitesse constante, la vitesse de l'arbre mené subit des variations d'autant plus grandes que l'angle formé par les deux arbres est plus petit, de sorte qu'en virage, la vitesse des roues motrices n'est pas uniforme. Or, le problème de l'homocinétie est résolu depuis des années entre autres par le joint Tracta, dont il n'est pas inutile de rappeler le brillant comportement en virage dans des courses d'automobiles très dures. Ce joint, employé sur les premières Citroën, a été abandonné par cette marque, non pas pour des raisons de rendement, car il est parfait, mais à cause du prix. Il continue à être employé, en raison de ses qualités, sur de nombreuses autres voitures, tandis que Citroën monte des joints à cardan double qui donnent également d'excellents résultats.

Quant à la prétendue complexité du train avant, le groupe tracteur n'est guère plus compliqué, — à part les joints, problème résolu — que l'ensemble bloc moteur, arbre de transmission, pont arrière. Et la réalisation de l'essieu arrière se trouve être singulièrement simplifiée avec les roues motrices avant. On a même pu aller plus loin et supprimer entièrement l'essieu, les roues étant montées sur des bras oscillant dans un plan vertical.

On a également fait valoir la difficulté de disposer un radiateur de capacité suffisante. Or, rien n'empêche de monter un radiateur plus large et moins haut. C'est ce qu'on a fait.

La difficulté de loger le mécanisme sous le capot est une autre objection souvent formulée. En fait, l'évolution générale des formes de la voiture et l'avancement du moteur sur les voitures à roues motrices arrière a modifié complètement la ligne du capot qui se termine à l'avant par une fausse calandre très avancée. Sur les voitures à traction, cette fausse calandre dissimule la boîte de vitesse montée en porte-à-faux, sur les voitures à propulsion, elle dissimule un espace vide. C'est toute la différence. Cela est tellement vrai que le profane prend souvent pour une « traction avant » certaine voiture à roues motrices arrière dont la carrosserie a exactement la ligne de la première. (Les deux ont, du reste, d'autres points communs.)

Toujours du point de vue de la construction il faut souligner que la disparition de l'arbre de transmission et du pont arrière facilite un aménagement plus rationnel du châssis et de la caisse, avantage auquel on peut ajouter celui d'un meilleur écoulement de l'air sous un plancher plat exempt de saillies. Au surplus, l'abaissement général de la voiture, sans diminution de la hauteur intérieure et de l'espace habitable, a pour conséquence une diminution appréciable du maître-couple.

Reste la question des risques de détérioration du mécanisme, notamment de la boîte, en cas de collision. Ce risque est réel, nous en avons fait l'expérience. Roulant à assez vive allure, notre voiture (13 CV, roues motrices arrière) fut heurtée sur la gauche par une traction avant qui eut le pare-choc arraché et la boîte rendue inutilisable. Il est juste de dire toutefois que dans le même choc, une voiture à roues motrices arrière, aurait eu probablement les longerons et l'essieu faussés. Le prolongement des longerons, quand il y en a, au

delà de l'essieu avant, et le montage d'un pare-choc protègent dans une certaine mesure. Cependant il ne faut pas trop demander aux pare-chocs actuels que nous considérons plutôt comme une parure. Mais cela est vrai pour les deux types de voitures. En outre, une voiture n'est pas un char d'assaut et n'est pas faite pour foncer sur les obstacles. Quel que soit l'emplacement des roues motrices, il y a toujours des dégâts en cas de choc violent, et il n'y a pas lieu, à notre avis, d'établir une relation entre la violence du choc et l'importance des dégâts en fonction du mode de transmission.

Voyons maintenant le côté réparation. L'avantage est incontestablement à la « traction ». L'accessibilité des organes groupés à l'avant de la voiture, la facilité et la rapidité avec laquelle le groupe-tracteur peut être retiré, sont un sujet d'étonnement pour tous ceux qui n'ont jamais travaillé sur une voiture de ce type.

Considérée enfin du point de vue de l'usage (confort, agrément de conduite, tenue de route, freinage, reprises) la voiture à roues motrices avant fait preuve de qualités indiscutables.

En ce qui concerne le confort, nous avons dit les possibilités qu'offre, pour la « logeabilité », la suppression des organes mécaniques à l'arrière. Toutefois, confort et agrément de conduite dépendent moins de la formule adoptée (traction ou propulsion) que de la réalisation plus ou moins bonne du véhicule ; nous ne ferons donc pas de comparaison, encore que dans l'agrément de conduite entre pour une large part l'assurance, le sentiment de sécurité qu'on éprouve dans une voiture qui tient la route.

En ligne droite, la voiture à traction avant tient mieux, parce qu'elle utilise uniquement, pour rester en ligne, la force de traction dirigée suivant la trajectoire des roues. La voiture à propulsion, au contraire, dont l'essieu moteur est constamment déporté à droite et à gauche, par suite de l'état du sol (glissant, cahoteux) doit, pour se remettre en ligne, utiliser les forces de frottement des roues arrière sur le sol.

En virage, l'adhérence disponible sur les roues motrices, pour la réalisation du virage, se trouve diminuée du fait de la transmission de l'effort moteur. Mais toutes les voitures dérapent de l'arrière plutôt que de l'avant, le calcul le prouve et l'expérience le confirme. L'adhérence étant diminuée par

l'effort moteur, les roues arrière d'une voiture à propulsion ont donc moins d'adhérence, toutes autres choses égales, que celles d'une voiture à traction, où l'adhérence à l'arrière n'est pas diminuée, de sorte que celle-ci aura moins tendance à déraper.

Pour la même raison, en cas de dérapage, l'effort moteur n'est d'aucune utilité pour redresser une voiture à propulsion. Au contraire, n'ayant plus d'adhérence — puisque le dérapage est amorcé — les roues patineront et on ne ferait qu'aggraver le mal. Par contre, avec la traction avant, dont les roues ont conservé leur adhérence, on peut redresser, en accélérant, d'autant mieux que pendant l'accélération l'essieu arrière est chargé davantage par suite d'un basculement de la masse autour du centre de gravité. (L'inverse se produit en cas de freinage.) Cette surcharge augmente la pression des roues arrière sur le sol, donc aussi leur adhérence.

La décharge des roues motrices avant au bénéfice des roues porteuses arrière, par suite de l'inertie des masses lors du démarrage et en cas d'accélération, ou par suite de l'inclinaison du véhicule dans une montée, a pu être considérée autrefois comme un défaut de la traction avant. Ce défaut a disparu depuis que ces voitures sont dessinées en fonction du mode de transmission et que le poids est réparti en conséquence.

CHAPITRE PREMIER

LE GROUPE-TRACTEUR

Liaison avec la coque. — Le bloc est monté flottant et suspendu en deux points situés sur une oblique qui se trouve dans le même plan vertical que l'axe du vilebrequin. Cette suspension a été réalisée de plusieurs façons.

1er montage. — (M. F. P. = moteur flottant) sur 7A, 7B, premières 7C et premières 11 : A l'arrière une équerre solidaire du moteur repose sur un coussin de caoutchouc supporté par une équerre solidaire de la coque. A l'avant, le carter repose dans un support cintré, avec coussin de caoutchouc intermédiaire, ce support est fixé au berceau avant. L'écartement des trous est de 200 mm. pour les 7 et 11 cv. et de 220 mm. pour les 11L. Vérifier, lors du démontage si les caoutchoucs ne sont pas à remplacer et si les supports sont bien fixés.

Flottement exagéré : Deux remèdes : 1° monter de chaque côté un limiteur du flottement fixé au pavillon d'embrayage en prenant au besoin des boulons plus longs. Du côté gauche, le limiteur est tenu par le boulon fixant l'arrêt de gaine du câble de débrayage et le boulon au-dessus. Régler pour avoir de chaque côté un léger serrage.

2° On peut en outre fermer les boutonnières ouvertes du support sous carter et remplacer les boulons de 10 par d'autres de 12. Mettre sous la tête du boulon une rondelle d'appui large et un éventail. Veiller à ce que la tête du boulon ne puisse toucher le berceau. Au besoin la diminuer.

Veiller toujours au serrage des supports et à l'état des coussins de caoutchouc.

2e montage. (Lemaire) sur 7C et 11. Dans la coque est fixé un boîtier dans lequel vient s'encastrer une butée garnie de caoutchouc, fixée au couvercle de distribution. Un espace de 1 cm. doit être laissé au fond du boîtier.

A l'avant, un étrier du couvercle de la boîte est suspendu par un axe garni d'une bague de caoutchouc (fig. 1) à la traverse supérieure du berceau avant, sur laquelle repose également le radiateur.

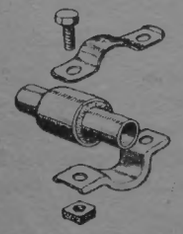


FIG. 1. — *Suspension Lemaire avec bague cylindrique.*

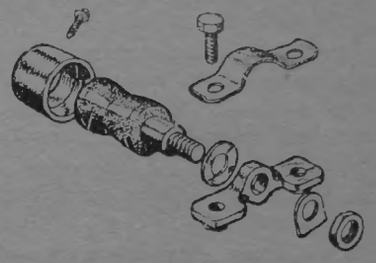


FIG. 2. — *Montage avec deux bagues coniques.*

De chaque côté est monté un ressort amortisseur avec une vis de réglage. Les 7 et 11L ont le support latéral sur coque, monté du côté gauche et le support triangulaire monté du côté droit. La 11 normale comporte de chaque côté un support triangulaire.

3e montage. — La bague de caoutchouc cylindrique est remplacée par deux bagues coniques. L'ensemble peut être monté à la place des pièces du 2e montage (fig. 2).

La suspension Lemaire cause rarement des ennuis, à moins que le support arrière ne soit en mauvais état. On enlève le boîtier par l'intérieur, après avoir calé correctement le moteur, et on retire la butée sur le moteur. Vérifier la position de la butée dans le boîtier. Il ne faut pas de jeu. Au besoin sertir ou rétreindre la collerette du boîtier, ou changer le caoutchouc.

Important. — Il ne faut jamais essayer de supprimer le flottement ou de le diminuer par bloquage des ressorts latéraux qui ne servent en aucune façon de support.

Dépose du groupe tracteur complet. — Suivant le travail à faire, on peut retirer soit le moteur seul, soit le groupe tracteur complet. A l'exception des travaux concernant la distribution, la réfection de la ligne d'arbre et le remplace-

ment du cylindre, tous les travaux peuvent être exécutés sans qu'il soit nécessaire de retirer le groupe.

Retrait du groupe complet. — 1° Enlever le capot, les ailes et la calandre et le radiateur (sur 11 norm. ou famil. la calandre seulement) ;

2° défaire les raccords, connexions et commandes. (Voir également « Direction », pages 78 et suiv.) ;

3° dévisser à l'avant les quatre gros écrous, deux de chaque côté, qui fixent le berceau sur les broches de la coque ;

4° caler la coque à hauteur convenable, serrer le frein à main, libérer les bras ou triangles inférieurs des barres de torsion (voir page 76) ;

5° disposer sous le carter moteur un chariot à hauteur voulue et tirer tout vers l'avant. Suspension Lemaire : dégager les ressorts latéraux ; montage flottant : dévisser les écrous et boulons fixant le support arrière à la coque.

Retrait du bloc-moteur seul. — 1° Opération (1) ci-dessus ;

2° opération (2) sans toucher aux freins ;

3° défaire de chaque côté les 4 boulons de cardan (côté différentiel) et glisser le cardan vers la roue ;

4° enlever la barre médiane d'accouplement si la direction est à vis ;

5° retirer la traverse supérieure du berceau, à laquelle est accroché le moteur ; si c'est le montage flottant, il faut défaire à l'avant le support en arc de cercle fixé au berceau ;

6° soulever le moteur au palan et le retirer franchement.

Ajoutons, à titre indicatif, que la dépose et la remise en place de l'ensemble moteur-boîte demandent de 6 à 7 heures, pour une voiture convenablement entretenue et dont les vis et boulons n'exigent pas un long dégrippage.

N'oubliez pas de repérer les fils électriques allant des bornes relais aux avertisseurs et phares.

CHAPITRE II

LE MOTEUR

Cylindres. — Il n'y a pas de groupe cylindres, mais un carter servant de support aux autres organes, notamment aux chemises qui plongent dans l'eau (fig. 3).

En cas de remplacement, faire attention au système de graissage (continu ou intermittent, voir plus loin) à moins qu'on ne change également la culasse. Tenir compte aussi des cotes des chemises.

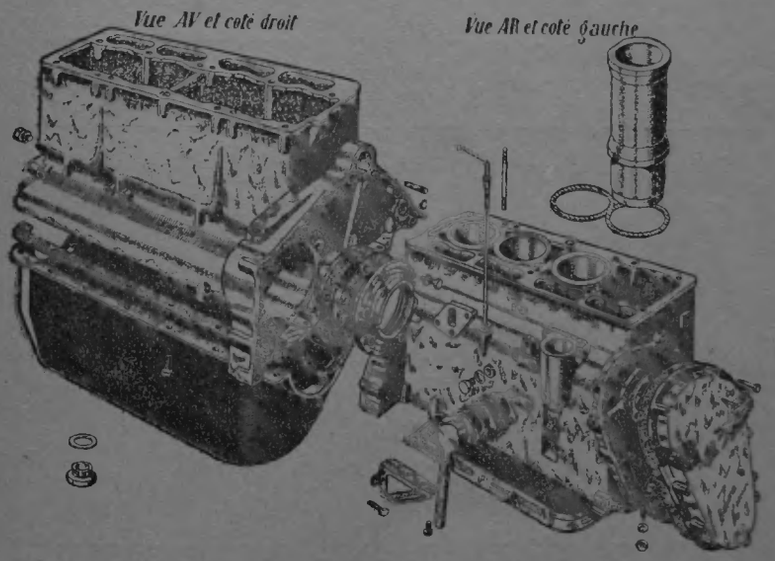


FIG. 3. — *Groupe-cylindres avec chemises.*

Il est prudent de vérifier, en cas de démontage, si le groupe ne présente pas de fissures notamment à l'endroit des bossages dans lesquels sont vissés les goujons de culasse. Il peut être réparé par soudure, mais le travail doit être fait avec

soin et il y a lieu de ne le confier qu'à un soudeur expérimenté.

Quant aux groupes cassés dans la nervure médiane, entre le 2e et le 3e cylindre, il vaut mieux les remplacer.

Une recommandation : les groupes neufs sont livrés nus ; ne pas omettre le gicleur servant à doser le graissage de l'arbre à cames et qui se place dans le palier AV (côté embrayage) dans le perçage qui va au premier palier de l'arbre à cames. (Ne pas confondre avec l'arrivée d'huile venant de la canalisation principale).

Chemises. — Le tableau ci-après donne les différentes cotes :

Type	Moteur	Hauteur totale	Hauteur à partir du repos	Diamètre Emboîtement inférieur
7 A	72 × 80	160	119.6	78
1re disp.	72 × 80	160	121.6	78
7 A	72 × 80	160	119.6	84
2e disp.	72 × 80	160	121.6	84
9 B	78 × 80	160	119.6	84
	78 × 80	160	121.6	84
7 C	72 × 100	180	144.6	84
1re disp.	72 × 100	180	146.6	84
7 C	72 × 100	180	124.6	84
2e disp.	72 × 100	180	126.6	84
11 CV	78 × 100	185	144.6	84
1re disp.	78 × 100	185	146.6	84
11 CV	78 ×100	185	124.6	84
2e disp.	78 × 100	185	126.6	84

Dépassement au plan de joint supérieur : 5 à 8/100e, après serrage.

Jeu dans l'emboîtement inférieur : 2 à 3/100e.

Epaisseur des joints d'embase : 0.51 à 0.54 et 0.55 à 0.58 m/m.

Les joints d'embase, incompressibles, assurent l'étanchéité en bas et le dépassement de la chemise en haut. Observer rigoureusement la cote de dépassement.

Le carter-cylindre étant débarrassé de tous les autres organes, on le nettoie soigneusement et on dégage nettement les repos de chemises, sur lesquels ne doit pas subsister la moindre impureté. Les joints d'embase sont à remplacer. Bien qu'ils soient théoriquement incompressibles, il se produit toujours un certain tassement et les chemises risquent de ne pas dépasser suffisamment en haut. Pour vérifier exactement la cote de désaffleurement on met les chemises en place avec les joints d'embase en serrant par un moyen approprié, par exemple un plat ou U sous carter et un autre sur la chemise, les deux traversés et réunis par une tige filetée. Placer sur la chemise, à un angle de 90° avec l'axe longitudinal du groupe, une règle et mesurer avec une cale d'épaisseur, l'écart entre la règle et le carter-cylindre. Si la cote est insuffisante, on peut ajouter au joint d'embrase une cale en papier d'épaisseur convenable.

Un dépassement insuffisant peut se traduire soit par l'infiltration d'eau dans le carter, soit par le claquage du joint de culasse.

Un dépassement exagéré au contraire est souvent la cause de la fêlure d'un bossage de goujon de culasse lors du serrage de celle-ci.

L'ovalisation des chemises ne devra pas être supérieure à 1/10 de mm. sur le rayon (différence entre la cote minimum et la cote maximum relevées au comparateur).

Culasse. — Elle a subi différentes modifications concernant le passage d'eau, la hauteur, les dimensions des soupapes, le graissage des culbuteurs et le taux de compression (fig. 4.).

a) 7 et 11 CV culasse normale, carburateur horizontal, taux 5,9, ressorts de soupapes simples ;

b) 11 L et 11, culasse spéciale, carburateur inversé, taux 6,2, ressorts de soupapes doubles.

hauteur de la culasse rapport 5,9 : 85 mm.

hauteur de la culasse rapport 6,2 ;

hauteur des colonnettes de culbuteurs :

rapport 5,9 : 59,5 m/m.

» 6,2 : 47,5 m/m.

Ne jamais démonter une culasse à chaud, ni une tubulure d'admission et d'échappement.

Lors de chaque démontage, vérifier les pièces au marbre et les dresser au rouge le cas échéant. Les déformations sont fréquentes.

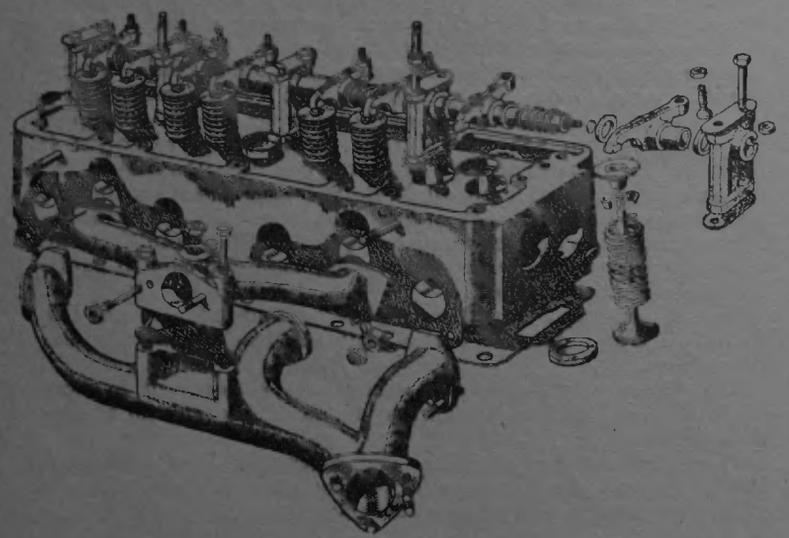


FIG. 4. — *Culasse et tubulures.*

En cas de simple refection des soupapes, contentez-vous de décalaminer la culasse ; ne touchez pas au cylindre, ni au piston ; laissez subsister le cordon de calamine pouvant se trouver en bout du cylindre.

Les joints métalloplastiques sont à monter avec le sertissage en haut, côté culasse.

En cas de remplacement du joint, vérifier s'il coïncide bien avec le pourtour de la chambre d'explosion.

Enduire le joint d'huile de lin, à l'exclusion de tout autre produit d'étanchéité.

Claquage du joint : Manque de serrage de la culasse, déformation par suite d'un démontage à chaud, dépassement insuffisant des chemises, joint dépassant le bord de la chambre d'explosion.

Les goujons de culasse sont à serrer dans l'ordre suivant :

côté arbre à cames

AR 10 6 2 3 7 13 AV

12 8 4 1 5 9 11

côté carburateur.

Pour le serrage, employer la clé dynamométrique et serrer aux couples ci-après :

Premier serrage à 2,3 mkg.

Deuxième serrage à 5 mkg.

Serrage de contrôle à chaud à 5 mkg.

Après chaque repose de culasse, faire tourner le moteur, avant raccordement, en haut, du tube d'amenée d'huile aux culbuteurs, ceci pour vérifier le débit.

DISTRIBUTION

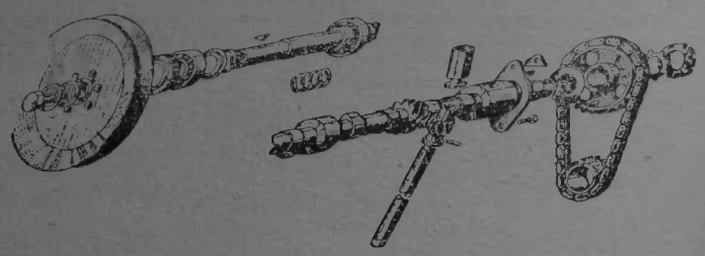
Arbre à cames. — Il existe deux types : le premier à portées lisses avec graissage continu ; le second à portées avec gorge circulaire et petite cavité oblique appelé graissage pulsé. Nous en reparlerons plus loin, au chapitre « graissage ». (Fig. 5.)

L'arbre à cames est entraîné par une chaîne à galets doubles.

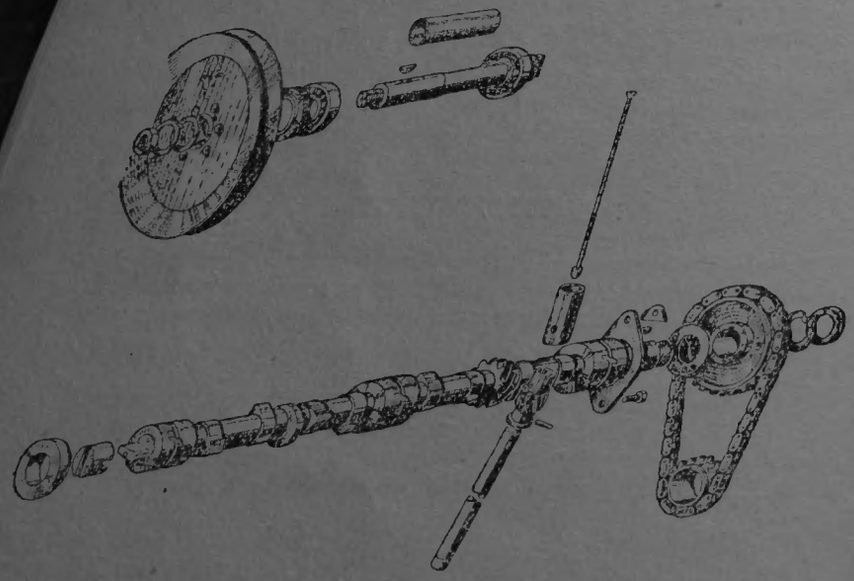
Les deux pignons (vilebrequin et arbre à cames) ont chacun un trait de repère ; ces deux traits doivent s'aligner avec un troisième que constitue le graisseur de chaîne.

Soupapes. — Tant pour l'admission que pour l'échappement, elles diffèrent suivant le type de culasse par la longueur (avec ou sans jonc d'arrêt) et, sur 11 L et 11, par le diamètre de la tête (1re disp., provis. : Adm. 38 ; Ech. 35.5 ; 2e disp., déf. : Adm. 37 ; Ech. 33.8 m/m.

Levée des soupapes : 6 m/m.



Première disposition



Deuxième disposition (graissage pulsé)

FIG. 5. — Arbre à cames et arbre d'entraînement de la poulie.

Le type 11 « Performance » a des soupapes plus courtes de 10 m/m ; la rampe de culbuteurs est de 12 m/m plus basse. (Voir plus haut).

Les cotes de distribution sont les suivantes :

	Course 80		Course 100	
	en m/m piston	en degrés volant	en m/m piston	en degrés volant
A O A	0.07	3	0.1	3
R F A	70.80	45	88.50	45
A O E	70.80	45	88.50	45
R F E	0.92	11	1.2	11

Elles sont les mêmes pour tous les types actuels de 100 m/m de course : 7 CV, 11 CV, 11 Perfo, 15 CV et TUB (utilitaire).

Jeu théorique (pour le calage de l'arbre à cames) : 0.31 à l'admission, 0.37 à l'échappement. Après calage, régler le jeu aux culbuteurs à :

Admission : 0.10-0.15 m/m (la cale de 0.10 doit passer ; celle de 0.15 non) ; 0.20 m/m depuis mars 1939 ;

échappement : 0.25 m/m.

Pour grands parcours, on peut laisser un peu plus de jeu (cale libre).

Pour retirer l'arbre à cames ou changer la chaîne de distribution, il est indispensable de déposer le moteur.

Dimensions des paliers (bagues bronze) :

	diamètre	largeur
avant	35 m/m	56 m/m
central	41 m/m	18 m/m
arrière	43 m/m	36 m/m

C'est l'arbre à cames qui entraîne la pompe à eau et la dynamo, par l'intermédiaire d'un joint Oldham et d'un arbre portant la poulie de commande et tournant dans deux roule-

ments à billes qui sont logés dans un support tubulaire venu de fonte avec le carter d'embrayage. Un graisseur est vissé dans ce support. Pour remplacer le joint, il faut déposer le carter d'embrayage d'un bloc avec la boîte, après dépose de la calandre et du radiateur .(*Voir également page* 14).

Le claquement qu'on entend souvent au ralenti est dû à l'usure du joint Oldham. En cas de remplacement, faire attention à son orientation.

Une chaîne insuffisamment tendue est aussi une cause fréquente de bruit. Le manque de tension est dû parfois à une diminution de l'entr'axe vilebrequin-arbre à cames. Veiller à ce détail !

Chaque fois que l'occasion se présente, changer l'ancien carter tôle par un carter aluminium.

Attention également au jeu des soupapes dans les guides. Elles doivent être grasses sans jeu ; seules les soupapes d'échappement peuvent être un peu libres. Cela se justifie par la dilatation plus grande d'une part, et par le fait, d'autre part, que l'aspiration d'huile à travers les guides ne se fait que par l'admission, pendant l'ouverture de ces soupapes.

Equipage mobile. — Le *vilebrequin* pour 100 m/m de course a des masselottes d'équilibrage. Le volant monté maintenant est plus lourd que le précédent, sur les 11 L et 11. Il a 48.5 m/m d'épaisseur contre 29.5 m/m (93 dents).

Jeu dans les coussinets 3 à 5/100e.

Jeu axial 5 à 10/100e. Réaction sur palier AV.

A l'AR, entre palier et pignon se placent une rondelle de réglage et une rondelle d'appui.

Les pistons sont fournis avec fond plat (11 Bl, Performance) et avec fond concave ; les axes sont montés gras, au pouce.

Une particularité du moteur Citroën réside dans le fait qu'on peut changer chemises et pistons sans démonter le moteur :

Vider l'eau ; faire tourner quelques instants pour évaporer ; après refroidissement retirer la culasse et les chemises. Tourner le vilebrequin pour amener les pistons 2 et 3 au PMH ; retirer les freins d'axe ; à l'aide d'un extracteur, ou une entretoise et une tige filetée avec deux écrous, extraire l'axe et enlever le piston. Retirer de la même façon les pistons 3 et 4.

Il va de soi que cette façon de faire n'est à employer qu'exceptionnellement, car lorsqu'il faut changer les chemises et les pistons il y a généralement lieu de procéder également à une

réfection de la ligne d'arbre, ce qui nécessite la dépose du groupe.

Puisque nous en sommes à la ligne d'arbre, disons un mot du coulage fréquent de la 4e bielle dont on a eu à se plaindre à un moment donné. Cet accident n'est particulier ni à un type ni à une marque de moteur. On peut le constater avec n'importe quel moteur à graissage sous pression quand le palier voisin du vilebrequin, en l'occurrence le dernier , a trop de jeu et permet une fuite d'huile abondante. La bielle, dont ce palier doit assurer normalement le graissage, coule alors.

Il y avait, toutefois, en l'occurrence, un manque de graissage dû à une profondeur insuffisante des rainures d'huile dans les coussinets de paliers, rainures qu'il faut creuser davantage.

Il ne s'agit donc pas, en ce cas, de changer la bielle, mais de refaire la ligne d'arbre, voire même de rectifier les 7 portées de l'arbre, de monter des bielles et coussinets cote réparation et d'apporter le maximum de soin non seulement à l'ajustage des coussinets, mais aussi au montage des joints de carter et de palier.

Attention au sens de rotation du moteur ! Vu du côté distribution, le vilebrequin tourne à gauche, et non pas à droite comme les autres moteurs.

Par conséquent, si vous montez des pistons fendus, il faut les orienter de manière que la fente se trouve du côté de l'arbre à cames. Jeu des pistons d'origine : 1/1.000 de l'alésage.

Coupe des segments : au premier 0.15 m/m, aux autres : 0.05 à 0.07 m/m.

A noter que le type Performance a des bielles plus légères.

Jeu du pied de bielle entre les bossages de piston : 2 m/m de chaque côté.

Pas de dépouille ou dépinçage aux coussinets ; tout au plus un léger bain d'huile s'arrêtant à 5 m/m au moins de chaque bord.

Déformation maximum des tourillons et manetons du vilebrequin. 3/100 m/m.

Important. — Le retour d'huile du palier AR, c'est-à-dire la demi-coquille est à ajuster au rouge. L'étanchéité du joint est à parfaire au besoin avec une cale papier. Sans quoi il peut se produire des fuites au palier.

ALLUMAGE

L'allumeur est monté obliquement, du côté gauche. Il existe trois types :

1° avec avance automatique ;

2° avec avance automatique et avance à main ;

3° avec correcteur à dépression.

Nous préférons le deuxième parce qu'il permet d'obtenir un meilleur rendement du moteur que le premier et qu'il occasionne moins d'ennuis que le troisième

Ordre d'allumage : 1-3-4-2.

Calage initial : 8° au volant, soit 0.48 m/m avant PMH pour 80 m/m de course et 0.6 m/m pour 100 m/m de course.

S'il y a une avance à main le calage se fait avec la manette à mi-course.

Ecartement au rupteur : 0.4 m/m ;

Ecartement aux bougies : 0.6 m/m.

Pour 7 et 11 : AC. K 5 ou K 7, Champion J 8 ou J 9, Marchal CR 36. Ce sont les types pour service moyen.

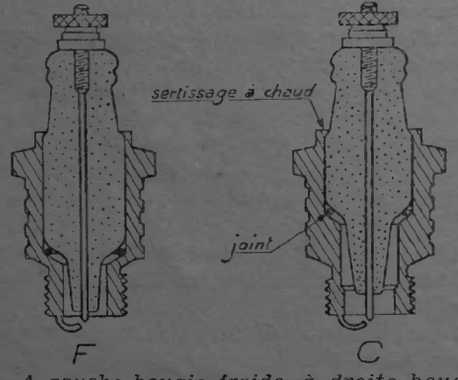


FIG. 6. — *A gauche bougie froide, à droite bougie chaude.*
Dans la bougie chaude, l'isolant est moins long et sa surface de contact avec le culot moins grande que dans la bougie froide.

Pour la route, les longs parcours, avec une carburation pauvre ou un combustible à faible indice d'octanes : bougies plus froides ;
pour le service de ville, et en cas de remontées d'huile : bougies plus chaudes.

Le calage de l'allumeur est facile : Sur tous les moteurs Citroën à culbuteurs un trou est percé dans le carter du volant, côté gauche, par lequel on peut engager une tige de 6 m/m (3 m/m sur les 11 « Performance »). Le volant comporte une rainure. On tourne le vilebrequin jusqu'au moment où la tige peut descendre dans la rainure. C'est le point d'allumage au premier ou quatrième cylindre. (1er cylindre à l'avant).

Sens de rotation de l'allumeur : sens des aiguilles d'une montre.

L'avance automatique décolle à 500 t. m.

Le développement total donne 40° à 3.500 t. m.

REFROIDISSEMENT

Tension de la courroie par basculement de la dynamo. Le berceau de celle-ci ne doit pas être bloqué. La dynamo est maintenue en position par le tendeur à mortaise.

Changement de courroie. Il y a peu de passage à l'avant de la poulie et il peut être nécessaire de forcer un peu sur celle-ci pour glisser la courroie.

Vidange : Par robinet pointeau en bas du radiateur, et bouchon bronze sur le cylindre, côté gauche, entre la pompe à essence et l'allumeur à côté de la jauge d'huile (clé de 14). Sur les anciens cylindres, le bouchon était placé côté droit.

Fixation du radiateur. Sur les premiers modèles (moteur flottant MFP) la semelle de fixation cassait facilement. Monter une semelle renforcée.

Ventilateur : Remplacer, chaque fois que le cas se présente, le ventilateur 4 pales par un 6 pales, en prenant soin toutefois que celui-ci soit bien centré et tourne parfaitement rond ; sans cela il y aura vibration, rupture et à coup sûr de sérieux dommage au radiateur.

Pompe : Il existe deux types ; un pour moteur de 80 m/m de course, avec entrée et sortie d'eau sur le corps de pompe ; l'autre, pour moteur de 100 m/m de course, avec entrée d'eau sur le corps de pompe et sortie par un couvercle entre la pompe et la culasse. La première a un arbre de 232 m/m, la seconde un arbre de 205 m/m.

Une vibration exagérée du moteur entraîne quelquefois la rupture du tube de retour d'eau au radiateur, surtout quand la durite supérieure n'est pas assez souple, cas moins fréquent à l'heure actuelle.

GRAISSAGE

La circulation d'huile est assurée par une pompe à engrenages du type classique qui refoule dans des canalisations percées dans le groupe. La pompe communique avec ses canalisations par une tuyauterie comportant sur moteurs de 80 de course d'abord des raccords orientables de 16, sur pompe et cylindre ; en ajoutant un raccord à deux filetages (20×150 ext., 16×150 int.) on peut monter un cylindre taraudé à 20×150. Cette tuyauterie fut remplacée par une autre à raccords coniques 16×150 sur cylindre et 20×150 sur pompe, d'où possibilité de monter dans un cylindre avec trou de 16 une pompe dernier modèle (20×150).

Le jeu des organes de la pompe (pignon, arbre) ne doit pas dépasser 1/10 m/m.

Les moteurs de 100 m/m de course ont une tuyauterie à 2 raccords de 20×150 (fig. 7).

Filtre : Il y a trois montages : 1° filtre directement sur fond de pompe, sans tube d'aspiration ;

2° tube d'aspiration, avec filtre dans le carter inférieur ;

3° filtre et tube d'aspiration sur fond de pompe.

Refoulement aux culbuteurs. Le graissage des culbuteurs est continu (anciens types) ou « pulsé » (types récents). Dans le premier cas, deux canalisations partent du palier arrière (côté distribution) ; l'une va à l'arbre à cames, l'autre va à la culasse ; sur le raccord est prévu la prise de pression pour le manomètre. La tuyauterie allant à la culasse est raccordée au cylindre du côté droit, à l'arrière.

Dans les blocs pour graissage intermittent, une seule canalisation part du palier arrière ; elle va à l'arbre à cames ; du palier de celui-ci part une canalisation percée dans le groupe et déportée par rapport à la gorge circulaire de l'arbre, avec laquelle elle ne peut communiquer que lorsque la petite rainure oblique vient se placer devant, ce qui assure l'intermittence du refoulement aux culbuteurs. La tuyauterie extérieure, allant à la culasse, est raccordée à l'arrière près du carter de distribution, du côté gauche (côté allumeur).

Nous avons déjà parlé plus haut du gicleur à placer dans le palier AV. Vérifier également l'olive entre le tube venant de la pompe à huile et le carter ; l'étanchéité doit être parfaite.

Note. — Certains groupes de 100 m/m de course livrés actuellement conviennent pour le graissage continu et le graissage pulsé.

Si le moteur est à graissage continu, on raccorde la tuyauterie allant aux culbuteurs à la prise côté droit et on bouche le

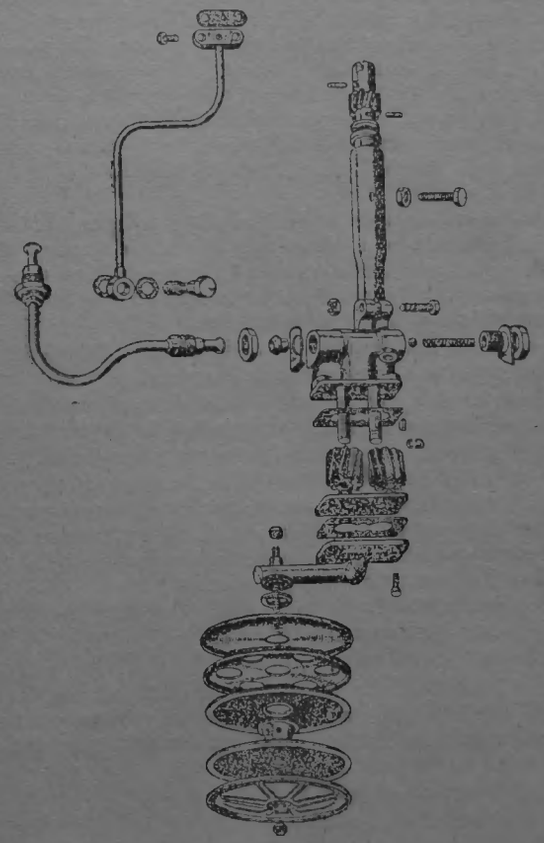


FIG. 7. — *Pompe à huile.*

trou de prise qui se trouve à l'opposé, à moins qu'on ne change également l'arbre à cames contre un modèle à rainure. Si le moteur est à graissage pulsé on monte la tubulure à gauche, comme il a été indiqué plus haut.

Pannes et incidents. — *Consommation d'huile exagérée.* Elle peut provenir à la fois d'un débit exagéré aux culbuteurs et de l'usure des guides de soupape d'admission permettant à l'huile de descendre dans le cylindre pendant l'aspiration. Le premier défaut se rencontre rarement sur les moteurs à graissage pulsé. Sur les autres, il y a peut-être lieu de changer la mèche et de monter une pastille calibrée au raccord d'arrivée. La mèche neuve doit être imbibée d'huile avant montage. Il est bon de la fixer à chaque extrémité à un fil de fer recourbé, soudé à la pastille.

Rectifier ou changer les guides, s'il y a lieu. Après remontage de la culasse, ne pas fixer tout de suite le raccord d'arrivée d'huile sur culasse. Faire tourner le moteur d'abord pour voir si l'huile arrive effectivement. Cette vérification doit être faite chaque fois qu'on démonte la culasse.

Il va de soi que l'usure des cylindres et pistons se traduit également par une consommation exagérée.

Pour se rendre compte si la consommation exagérée d'huile est due à l'usure des guides, on accélère le moteur à froid. Il sort à ce moment une fumée bleue qui cesse aussitôt.

La réfection des soupapes se traduit aussi quelquefois par une consommation d'huile accrue, du fait de l'augmentation de la dépression pendant l'aspiration. C'est en somme le même phénomène que celui qu'on constate sur les moteurs transformés pour l'alimentation par gazogène.

Quant aux causes de perte d'huile, elles sont les mêmes que sur n'importe quel autre moteur :

par le palier côté volant,

par le joint antifuite du carter de distribution,

par le carter d'huile en tôle, dont les bords, par suite de serrages successifs se déforment et qu'on doit par conséquent replaner au marbre ;

par un bouchon ou joint mal serré ;

par le support de l'allumeur.

Si l'huile est émulsionnée, il faut vérifier s'il n'y a pas d'entrée d'eau aux joints de chemises et aux pastilles de désablage de la culasse, sans parler de la détérioration du joint de culasse.

Baisse de pression. — Elle peut être progressive ou subite, partielle ou totale. Vérifier s'il n'y a pas de fuite aux raccords, aux canalisations entre le groupe et le carter (mal remonté ou mal serré) et si le bouchon de vidange n'est pas desserré. Débrancher le cas échéant le manomètre pour voir si le moteur refoule normalement. Si l'on ne remarque rien d'anormal au cours de ces vérifications, il ne reste qu'à démonter le carter qui contiendra probablement des écailles de régule. Il y a eu coulage partiel ou total, peut-être par suite d'un jeu latéral exagéré (10 à 15/100 $^{m}/_{m}$ max.), ou de l'emploi d'une huile souillée ou diluée.

La pression normale doit être de 2 kg. 250 à 100 t. m. ; température de l'huile 60°. Le réglage se fait par le clapet de décharge sur la pompe (enlever le carter inférieur).

Consommation normale : 1 L au 100 km.

Les premières traction AV comportaient un manomètre, mais le constructeur l'a supprimé en raison des ruptures de canalisation qui se produisaient et provoquaient ainsi le coulage des bielles.

Pour faire la vérification de la pression de pompe on entraînera celle-ci par une chignole, en circuit fermé, avec un manomètre branché en dérivation, la pompe étant démontée bien entendu.

ALIMENTATION — CARBURATION

On sait que tous les moteurs Citroën sont équipés en série avec des carburateurs Solex.

11 CV. — Sur les 11 CV, ainsi que sur les 7/9, on trouve soit un carburateur horizontal (fig. 9 *a*, *b*, *c* et 10) — qui constituait l'équipement de série jusqu'en 1938 — soit un carburateur inversé que Citroën adopta en 1939.

On trouvera dans le tableau page 40 des indications très détaillées sur la dénomination des types de carburateurs qui ont été, ou sont encore, employés sur ces voitures ; en regard de chacun d'eux, figurent les cotes de réglage.

La diversité de ces modèles exclut la possibilité de les décrire tous. Aussi bien suffira-t-il de demander à Solex la notice que l'on peut désirer.

De plus, en tenant compte de ce que le carburateur Solex inversé peut se monter facilement et avec succès, sur tous les moteurs 7 et 11, même les plus anciens, nous nous bornerons à décrire ci-dessous les particularités du carburateur Solex inversé le plus moderne et partant le plus perfectionné.

Nous donnons cependant, en fig. 9 *a-b-c* et 10, les illustrations relatives au carburateur 30 AHD.

Type 32 PBI inversé (fig. 11 et 12 a-b-c).

I. — **Prise d'air unique.** — Dans ce carburateur, l'air nécessaire à l'aération de la cuve, l'air du ralenti, l'air d'émulsion, ainsi que l'air du starter sont prélevés dans l'entrée d'air principale du carburateur et passent ainsi nécessairement par le filtre à air, lorsque le carburateur en est muni. Cette disposition a le double avantage d'éliminer les impuretés et de rendre la consommation de carburant indépendante de l'état de colmatage du filtre à air, la richesse du mélange restant constante.

En outre, le montage éventuel d'un filtre à air ou son remplacement par un autre modèle étant sans influence sur la richesse du mélange carburé, aucune modification du réglage du carburateur n'est à prévoir.

II. — **Le bistarter** assure la mise en marche à froid, le fonctionnement du ralenti à froid et la mise en action.

Utilisable tant que le moteur n'a pas atteint sa température normale de fonctionnement, il comporte deux positions principales :

a) Ouvert en grand (position de départ), le mélange est très riche et permet d'assurer le départ lorsque le moteur est complètement froid.

b) Ouvert à demi (position repérée par un verrouillage du levier), le mélange est plus pauvre. Cette position intermédiaire est à utiliser lorsque le moteur est déjà tiède, soit après un certain temps de fonctionnement sur la position précédente, soit après arrêt lorsque le moteur n'est pas tout à fait froid.

III. — **La pompe de reprise** injecte une quantité d'essence supplémentaire au moment de la reprise, de la façon suivante :

Le papillon étant fermé — position de ralenti — la membrane (M) maintenue en place par un ressort permet le remplissage d'une réserve d'essence. D'autre part, la membrane est solidaire de l'accélérateur par le moyen d'une biellette reliée à l'axe du papillon de gaz.

Par conséquent au moment précis de l'ouverture du papillon le mouvement de l'axe provoque un déplacement instantané de la membrane (M) qui chasse ainsi l'essence de la réserve par le gicleur de pompe (Gp) dans l'injecteur (i) débouchant dans la buse.

La dimension du gicleur (Gp) règle la vitesse d'injection. L'injecteur de pompe (i) existe en deux modèles différents : le modèle *haut*, représenté en pointillé sur le dessin fig. 11 convient en principe pour les moteurs à quatre cylindres (le modèle bas, en trait plein, pour les six cylindres).

Il y a lieu de remarquer que dans cette pompe à commande mécanique, il ne peut y avoir aucun frottement, ce qui exclut tout risque de déréglage ou de grippage.

IV. — **Prise d'avance à dépression.** — Pour les moteurs comportant un correcteur d'avance fonctionnant par dépression, il a été prévu sur le corps du carburateur, au niveau du joint d'assemblage de ce dernier avec la cuve — du même côté que la vis de richesse (w) — un orifice taraudé à 6, pas de 100. Cet orifice est normalement obturé par une vis de rebouchage qu'il suffit de supprimer pour permettre le raccordement de la tubulure de prise de dépression à l'aide d'un tube de 4×6 fileté à 6×100.

V. — **Accessibilité.** — Il convient de souligner la disposition des différents gicleurs, tous placés du même côté à l'exception de deux gicleurs de starter, disposition qui permet de les démonter très facilement. L'accès au flotteur et à la buse est également très facile comme on le voit sur la figure 12 c.

QUELQUES RECOMMANDATIONS

Mise en route et emploi du starter. — Avant de lancer le moteur, il faut toujours actionner à la main la pompe d'alimentation. Tirer ensuite à fond le starter, mettre le contact et lancer le démarreur, *sans appuyer sur l'accélérateur.* Dès que le moteur tourne, repousser le starter à mi-course. S'il s'agit d'un starter progressif, on repousse la commande d'une faible quantité. Suivant le cas on repoussera progressivement, à mesure que le moteur se réchauffe, ou bien on passe de la position intermédiaire à la position fermée, dès que le moteur a atteint sa température normale. En aucun cas il ne faut :

laisser fonctionner un moteur chaud au starter,
tirer le starter pour mettre en route un moteur chaud,
appuyer sur l'accélérateur pour la mise en route à froid.

Réglage du ralenti. — Tous les carburateurs que nous avons examiné ici, sont du type à réglage d'essence, c'est-à-dire que la vis de réglage de richesse (W) appauvrit quand on visse et enrichit quand on dévisse. Pour régler il faut toujours attendre que le moteur soit chaud. Serrer un peu plus la vis de butée de papillon (Z) pour faire tourner le moteur un peu plus vite.

Desserrer, sur les types simples la vis (W) jusqu'à ce que le moteur commence à galoper, puis visser progressivement jusqu'à ce que le moteur tourne rond. Dévisser ensuite lentement la vis (Z) pour amener le moteur à un régime d'environ 500 t. m.

Le réglage du ralenti avec les carburateurs à double corps est un peu plus délicat. Aussi faut-il d'abord visser à fond les vis (W) puis les desserrer chacune d'un tour complet. De cette façon ont est sûr d'avoir la même position pour les deux. Pour parfaire le réglage, les deux vis doivent être serrées ou desserrées d'une même longueur.

Avant réglage du ralenti, il importe de vérifier l'allumage car il est impossible d'obtenir un bon ralenti avec un allumage défectueux.

Pompe de reprise. — Celle-ci est réglée une fois pour toutes. En cas de fonctionnement défectueux ou après un long usage, vérifier d'abord si le « trou » constaté lors des reprises n'est pas dû à une obstruction du gicleur ou de l'in-

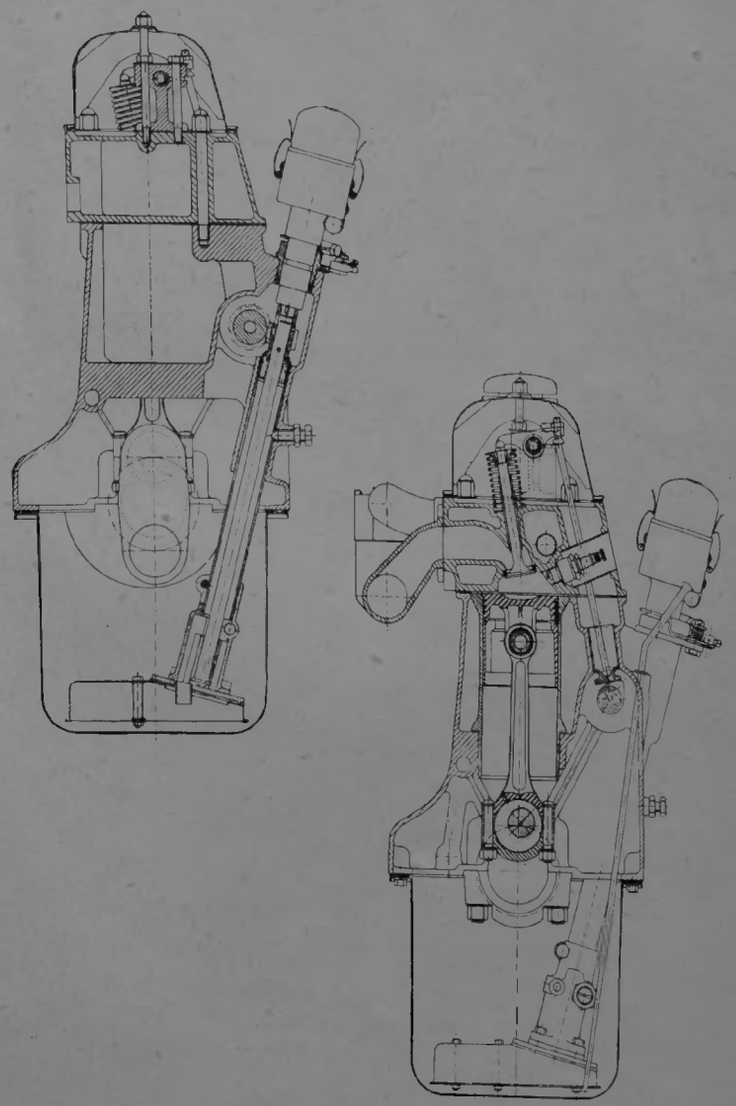


FIG. 8. — *Coupe transversale du moteur 11 CV Citroën.*

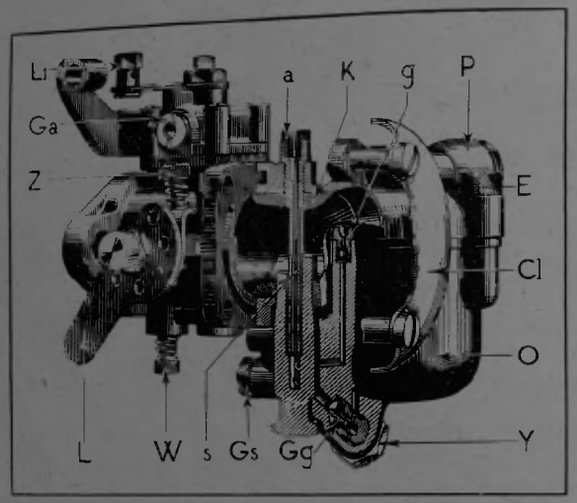


FIG. 10. — *Vue en coupe partielle du carburateur* 30 *AHD.*

a — ajutage d'automaticité.
Cl — cloche d'air.
E — vis de démontage.
F — Flotteur.
Ga — Gicleur air starter.
Gs — Gicleur essence starter.
Gg — Gicleur d'alimentation.
Gp — Gicleur de pompe.
g — Gicleur de ralenti.
H — bille clapet de pompe.
K — buse.
L — levier de papillon.
Ll — levier de starter.
M — Membrane.
O — Cuve.
P — arrivée d'essence.
r — goupille de levier de pompe.
s — tube d'émulsion.
u — calibreur air ralenti.
W — vis réglage ralenti.
Y — support de gicleur.
Z — vis réglage ralenti.

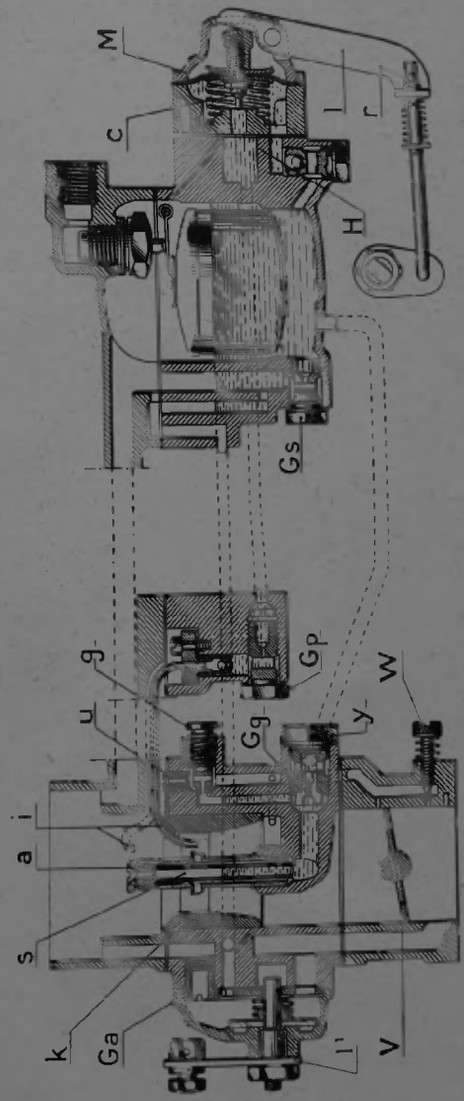


FIG. 11. — *Coupe du carburateur inversé* 32 *PBI.*
(voir légende ci-après.)

Fig. 12 a-b-c
CARBURATEUR INVERSE 32 PBI, MONTAGE 21, à BISTARTER, POMPE MECANIQUE A MEMBRANE, PRISE D'AIR UNIQUE, PRISE DE DEPRESSION

Ce type est actuellement monté en série sur les 11 CV et peut être monté directement à la place d'un autre inversé, avec bride de raccordement 35/32, ou avec une tubulure spéciale en remplacement d'un horizontal.

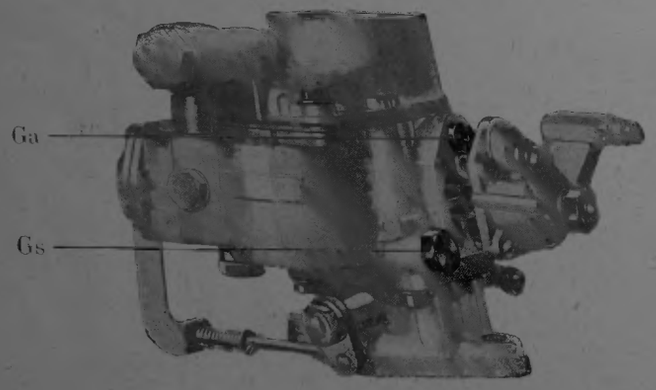


FIG. 12 a. — *Départ à froid.*
Ga — Gicleur d'air de starter.
Gs — Gicleur essence de starter.

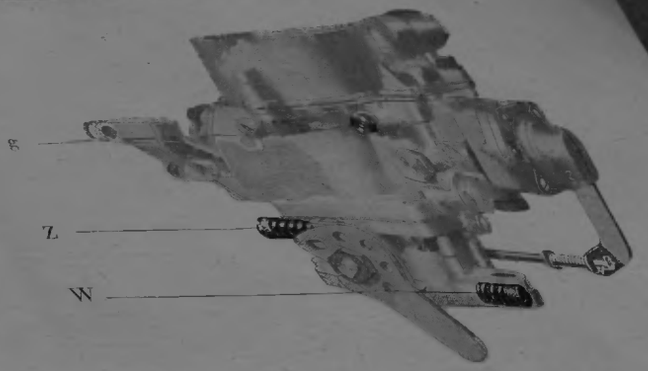


FIG. 12 b. — *Ralenti* (trois éléments de réglage).
g — gicleur de ralenti.
W — vis de richesse de ralenti (on appauvrit en vissant).
Z — vis de butée de réglage de ralenti.

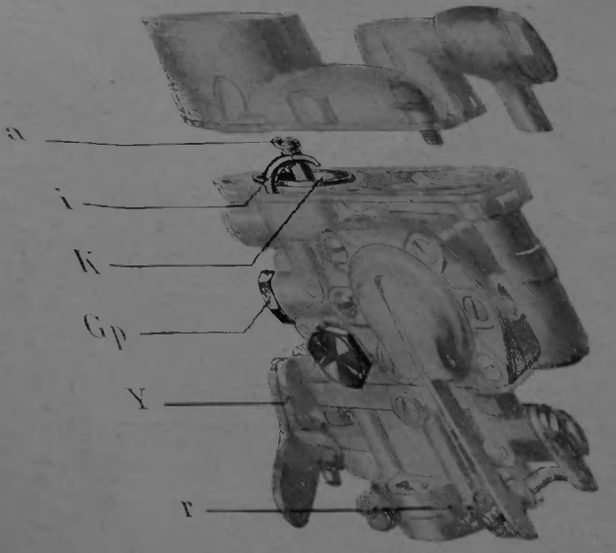


FIG 12 c. — *Marche normale* (éléments de réglage).
a — ajutage d'automaticité (règle l'air d'émulsion).
i — injecteur de pompe.
K — buse (règle l'entrée d'air principale).
Gp — Gicleur de pompe (règle la vitesse d'injection).
Y — Support dans lequel est vissé le gicleur d'alimentatio
qui règle le débit d'essence en marche normale.
r — goupille du levier de pompe (règle le volume d'inj

jecteur. Si la pompe est détériorée, la meilleure solution consiste à la remplacer par une neuve complète.

Montage du carburateur. — En ce qui concerne celui-ci, rappelons que la cuve doit toujours se trouver en avant, sauf impossibilité absolue.

Utiliser des joints de bride minces, les joints épais entraînant la déformation de la bride.

Ne pas faire passer la tubulure d'arrivée d'essence trop près du moteur et en particulier du collecteur d'échappement.

Serrer progressivement et alternativement les écrous de fixation et employer des rondelles-frein pour éviter le desserrage.

Monter la tringlerie d'accélérateur sans « dur » ni jeu exagéré et veiller à ce que la fermeture et l'ouverture complètes du papillon se produisent avant les positions extrêmes de la pédale.

Eviter les coudes brusques des commandes souples et laisser 5 m/m de garde pour la fermeture, afin que le starter ne reste pas en circuit, une fois le moteur chaud.

Pannes d'alimentation. — Elles proviennent généralement de la pompe qui peut présenter des fuites (raccord desserré, joint défectueux) ou d'autres défauts : clapet coincé, membrane percée, ressort trop faible, course trop faible, pompe bloquée par la vapeur.

Les clapets, pour ne pas coincer, doivent être libres latéralement.

La pression doit être d'environ 150 gr. et le débit 0.5 L par minute (régime 1.000 tours).

Pour diminuer le débit et la pression, on peut mettre entre la pompe et le moteur un joint plus épais.

Pour éviter le bloquage par vapeur (*vapor-lock*), il faut que la tuyauterie allant de la pompe au carburateur soit protégée contre la chaleur. Si le bloquage se produit, on refroidit la tuyauterie avec un linge mouillé.

Attention ! En marche, le défaut d'alimentation par bloquage par vapeur et l'auto-allumage se manifestent de la même façon : On ne peut pas dépasser une certaine vitesse, on a la sensation que quelque chose freine. En ce cas :

Accélérer à fond, couper le contact ; si le moteur continue à tourner, il y a auto-allumage ; s'il freine, vérifier l'alimen-

Réglage des Carburateurs Solex *sur Traction Avant Citroën*

TYPE DE MOTEUR	Cylindres	Puissance	Alésage et course	Année de fabrication	TYPE	Montage	K	Gg	a	Gx	u	s	i	Gp	Gu	Ga	Gs	Pointeau	Flotteur
PV7 A	4	7	72×80	1934/35	30 BFHD	12	19	»	»	105×56	045							4,5	26
PV7 B	4	9	78×80	1934/35	30 THD	»	»	»	»	»	»							5	»
PV7 C	4	9	72×100	1936/37	30 HBFD	20	20	110	240	»	»							4,5	140
				1937/39	30 HTD	22	22	115	210	050	150							5	130
					30 DHT	»	»	»	»	»	»							5	»
					30 AHD	»	»	»	»	055	180							4,5	125
				1934/35	30 BFHD	12	22	115×51	045									5	145
11 PVL	4	11	78×100	1934/35	30 THD	»	»	»	»									6	140
				1936/37	30 HTD	20	22	120	250		100							6	140
				1937/38	30 DHT	22	26	130	230	055	180							6	140
					30 AHD	»	»	»	»	»	»							5	130
PVSC Mot. Performance	4	11	78×100	1939/47	35 FATIP	21	26	135	210	45	180	0	55					1	125
					35 FPAI	»	27	130	180	»	»	0		60	60			»	21
					35 AIP			135	195	50	100	0	H	50	0			»	»
				1947	32 PBI	»	24	125	200	45	100	S19	H	55				5,5	11
PVL-6 « 15 »	6	15	78×100	1940/47	30 FPIAP	21	23	115	280	45	120	1	45					5,5	140
				1947	30 PAAI		24	120	280	»	100	1		100	0			»	2,5
					30 AHD													»	21,5

CARBURATEUR	MOTEUR	ALLUMAGE	DIVERS
DEPART A FROID DIFFICILE OU IMPOSSIBLE			
Manœuvre incorrecte du starter. Réglage incorrect du starter Remontage incorrect du starter. Commande du starter trop dure.	Entrées d'air par les joints de tuyauterie. Soupapes grippées. Compressions insuffisantes. Moteur dur.	Batterie déchargée ou insuffisante. Allumeur en mauvais état ou mal réglé. Bougies défectueuses ou humides. Bobine défectueuse.	Pas d'essence pompe désamorcée ou membrane perforée. Huile trop épaisse (en hiver surtout). Mauvaise qualité de l'essence.
DEPART A CHAUD DIFFICILE OU IMPOSSIBLE			
Gicleur de ralenti obstrué. Ralenti trop lent ou trop pauvre.	Soupapes brulées ou déformées.		Arrivée d'essence insuffisante. Tampons de vapeur (vapor-lock. dans la canalisation d'essence).
RALENTI DEFECTUEUX			
Réglage incorrect (voir à l'intérieur le paragraphe « Si le ralenti... »).	Entrée d'air par la tuyauterie. Jeu excessif dans les guides de soupapes. Manque de compression. Remontées d'huile.	Allumage défectueux. Bougies encrassées, inappropriées ou électrodes mal réglées.	
PUISSANCE OU VITESSE INSUFFISANTE			
Réglage incorrect. Papillon n'ouvrant pas à fond. Buse déplacée ou mal remontée. Flotteur percé.	Refroidissement insuffisant. Réglage incorrect des poussoirs ou des culbuteurs de soupapes ou soupapes détériorées. Réglage incorrect de la distribution, moteur calaminé.	Manque d'avance à l'allumage. Bougies défectueuses ou inappropriées. Bobine défectueuse ou inappropriée.	Arrivée d'essence insuffisante. Tampons de vapeur (vapor-lock). Pot d'échappement obstrué. Freins qui serrent. Tous frottements anormaux.
EXCÈS DE CONSOMMATION			
Réglage incorrect. Gicleurs alésés ou trop gros. Carburateur usagé ou détérioré Fuites d'essence, flotteur percé pointeau fuyard. Buse desserrée ou mal remontée, ou de diamètre insuffisant. Usage abusif du starter.	Moteur qui chauffe ou en mauvais état mécaniqne.	Avance mal réglée (retard ou avance). Bougies encrassées ou défectueuses. Bobine défectueuse.	Filtre à air colmaté. Pot d'échappement obstrué, Embrayage qui patine. Pompe d'alimentation détériorée Pneus dégonflés. Freins qui serrent. Charge excessive, Abus des accélérations, coups de frein. Etc...

tation. En ce dernier cas, il ne faut pas nécessairement conclure au bloquage par vapeur. Le débit peut être insuffisant ; il peut y avoir également un manque d'étanchéité à l'aspiration. En tout état de cause, une augmentation du débit peut rendre le bloquage moins sensible.

Incidents de fonctionnement. — On trouvera résumé dans le tableau ci-contre les principaux incidents de fonctionnement dont on a souvent tendance à attribuer la cause uniquement au carburateur, alors qu'en réalité d'autres facteurs sont fréquemment responsables. Aussi convient-il de se rappeler toujours, que l'esprit de méthode doit présider à la recherche de la cause de panne. Il faut éviter surtout de porter ses investigations simultanément sur plusieurs points et d'effectuer plusieurs changements à la fois. Cette façon de faire ne peut pas donner de résultats, elle se traduit uniquement par une perte de temps considérable, tandis qu'en procédant par élimination, on ne tardera pas de découvrir le défaut.

Bielles (moteurs 78×100 m/m)

Alésage	Entr'axe	Largeur	Epaisseur du corps	N°
47	190	35.7	14	451.773
»	»	33.7	11	461.974
»	»	33.7	14	461.980
»	»	33.7	13	461.986
47.5	»	35.5	14	461.771
»	»	33.5	11	461.971
»	»	33.5	14	461.977
»	»	33.5	13	461.983
48	»	35	14	461.312
»	»	33	11	461.803
»	»	33	14	461.927
»	»	33	13	461.933

CARBURATEUR	MOTEUR	ALLUMAGE	DIVERS
DEPART A FROID DIFFICILE OU IMPOSSIBLE			
Manœuvre incorrecte du starter. Réglage incorrect du starter Remontage incorrect du starter. Commande du starter trop dure.	Entrées d'air par les joints de tuyauterie. Soupapes grippées. Compressions insuffisantes. Moteur dur.	Batterie déchargée ou insuffisante. Allumeur en mauvais état ou mal réglé. Bougies défectueuses ou humides. Bobine défectueuse.	Pas d'essence pompe désamorcée ou membrane perforée. Huile trop épaisse (en hiver surtout). Mauvaise qualité de l'essence.
DEPART A CHAUD DIFFICILE OU IMPOSSIBLE			
Gicleur de ralenti obstrué. Ralenti trop lent ou trop pauvre.	Soupapes brulées ou déformées.		Arrivée d'essence insuffisante. Tampons de vapeur (vapor-lock, dans la canalisation d'essence).
RALENTI DEFECTUEUX			
Réglage incorrect (voir à l'intérieur le paragraphe « Si le ralenti... »).	Entrée d'air par la tuyauterie. Jeu excessif dans les guides de soupapes. Manque de compression. Remontées d'huile.	Allumage défectueux. Bougies encrassées, inappropriées ou électrodes mal réglées.	
PUISSANCE OU VITESSE INSUFFISANTE			
Réglage incorrect. Papillon n'ouvrant pas à fond. Buse déplacée ou mal remontée. Flotteur percé.	Refroidissement insuffisant. Réglage incorrect des poussoirs ou des culbuteurs de soupapes ou soupapes détériorées. Réglage incorrect de la distribution, moteur calaminé.	Manque d'avance à l'allumage. Bougies défectueuses ou inappropriées. Bobine défectueuse ou inappropriée.	Arrivée d'essence insuffisante. Tampons de vapeur (vapor-lock). Pot d'échappement obstrué. Freins qui serrent. Tous frottements anormaux.
EXCÈS DE CONSOMMATION			
Réglage incorrect. Gicleurs alésés ou trop gros. Carburateur usagé ou détérioré Fuites d'essence, flotteur percé pointeau fuyard. Buse desserrée ou mal remontée, ou de diamètre insuffisant. Usage abusif du starter.	Moteur qui chauffe ou en mauvais état mécaniqne.	Avance mal réglée (retard ou avance). Bougies encrassées ou défectueuses. Bobine défectueuse.	Filtre à air colmaté. Pot d'échappement obstrué, Embrayage qui patine. Pompe d'alimentation détériorée Pneus dégonflés. Freins qui serrent. Charge excessive, Abus des accélérations, coups de frein. Etc...

tation. En ce dernier cas, il ne faut pas nécessairement conclure au bloquage par vapeur. Le débit peut être insuffisant ; il peut y avoir également un manque d'étanchéité à l'aspiration. En tout état de cause, une augmentation du débit peut rendre le bloquage moins sensible.

Incidents de fonctionnement. — On trouvera résumé dans le tableau ci-contre les principaux incidents de fonctionnement dont on a souvent tendance à attribuer la cause uniquement au carburateur, alors qu'en réalité d'autres facteurs sont fréquemment responsables. Aussi convient-il de se rappeler toujours, que l'esprit de méthode doit présider à la recherche de la cause de panne. Il faut éviter surtout de porter ses investigations simultanément sur plusieurs points et d'effectuer plusieurs changements à la fois. Cette façon de faire ne peut pas donner de résultats, elle se traduit uniquement par une perte de temps considérable, tandis qu'en procédant par élimination, on ne tardera pas de découvrir le défaut.

Bielles (moteurs 78×100 m/m)

N°	Epaisseur du corps	Largeur	Entr'axe	Alésage
451.773	14	35.7	190	47
461.974	11	33.7	»	»
461.980	14	33.7	»	»
461.986	13	33.7	»	»
461.771	14	35.5	»	47.5
461.971	11	33.5	»	»
461.977	14	33.5	»	»
461.983	13	33.5	»	»
461.312	14	35	»	48
461.803	11	33	»	»
461.927	14	33	»	»
461.933	13	33	»	»

CHAPITRE III

L'EMBRAYAGE

L'embrayage est du type classique à disque unique. Il a subi différentes modifications portant sur le diamètre des disques, le diamètre de l'arbre, la liaison entre le disque et le moyeu, la dimension des roulements, etc. La plus importante concerne le verrouillage des vitesses dont nous parlerons plus loin. En outre, le nombre de ressorts a été porté à 9.

Commande et réglage de l'embrayage. — La pédale agit par l'intermédiaire d'un flexible sous gaine. Elle doit avoir une course libre de 20 m/m à l'extrémité du patin. Pour régler à la cote, on desserre (pour augmenter) ou on serre (pour diminuer) l'écrou à l'avant du barillet sur le levier de fourche. Il peut être utile, pour activer le retour de la commande, de monter sur le câble, entre la gaine et le barillet, un ressort de 20 m/m plus long que la distance entre barillet et gaine, position embrayé. Ce ressort, en fil de 1 m/m, aura 10 m/m de diamètre. Pour le monter, on le visse simplement sur le câble.

Démontage de l'embrayage. — Nous envisageons le cas où le bloc est sur la voiture, puisqu'avec le bloc déposé, le retrait de l'embrayage ne présente pas la moindre difficulté.

1° Caler le moteur sous carter ;

2° enlever d'un bloc ailes et calandre ou celle-ci seule ;

3° retirer le radiateur et la dynamo ;

4° déconnecter les tringles de commande du changement de vitesse et le câble de commande d'embrayage ;

5° défaire, sous le carter d'embrayage, le support du moteur, s'il s'agit de la suspension MFP, et la suspension de la boîte à la traverse supérieure, s'il s'agit de la suspension Lemaire (cas presque général aujourd'hui) ;

6° défaire les cardans côté boîte et les glisser vers l'extérieur ;

7° retirer les boulons et écrous de fixation du carter d'embrayage au carter moteur (une longue clé spéciale est nécessaire) ;

8° soulever un peu le moteur et tirer vers l'avant le carter boîte-embrayage.

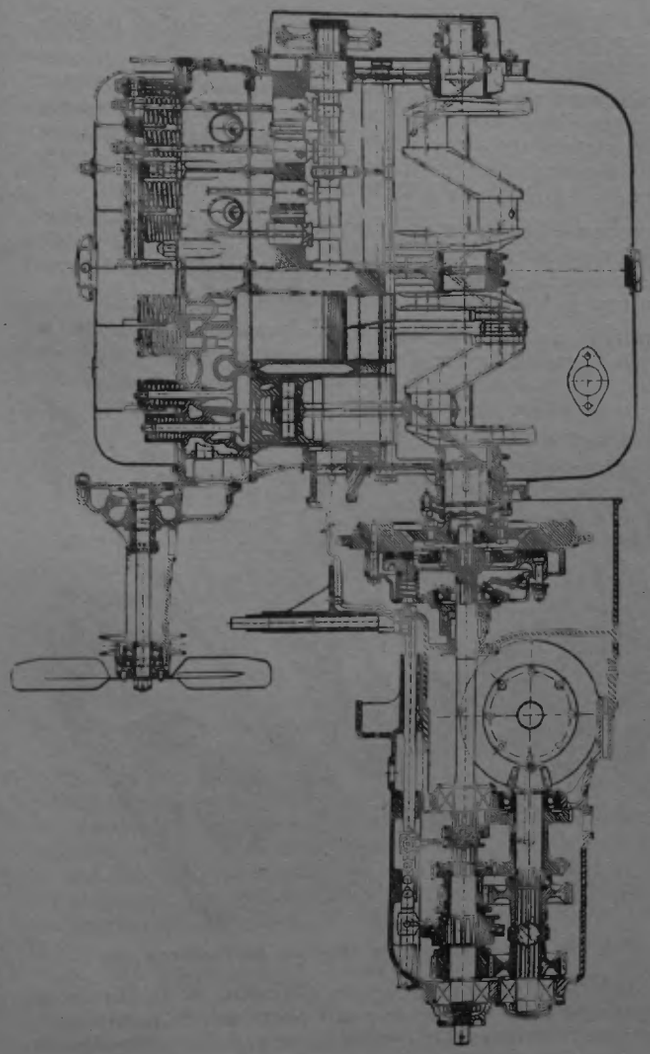


FIG. 13. — *Coupe longitudinale du moteur avec embrayage et boîte (11 CV-Citroën).*

A noter que sur 7 et 11 L il est préférable de retirer le bloc-moteur complet.

Remise en état. — En cas de changement de disque, montez toujours un disque à ressorts amortisseurs. Rectifier si nécessaire le plateau mobile (s'il est rayé). Sur les 7 à disques de 187, on peut augmenter la pression par intercalage de trois ressorts de 11 L, à placer à 120°.

Graissage. — La butée doit être largement graissée. Un clic-clac est prévu sur le carter ; au besoin on projettera à l'aide d'une seringue à bec courbe de l'huile épaisse. (Enlever le protecteur sous le support de la commande des fourchettes.)

Dispositif de verrouillage des vitesses. — Comme le montre la figure 14, l'arbre d'embrayage est muni d'un doigt de

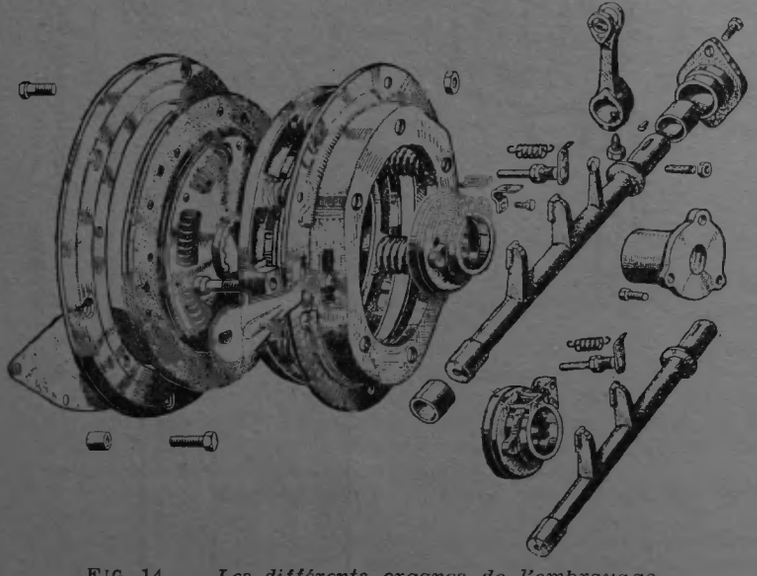


FIG. 14. — *Les différents organes de l'embrayage.*

butée qui vient toucher une vis réglable. A la butée de débrayage est fixée une équerre qui porte, sur la partie horizontale une fourchette (à mortaise, donc réglable). Pendant le

débrayage, cette fourchette tire sur un pointeau logé dans le couvercle de la boîte de vitesse et qui libère alors la bille de verrouillage. Sur ce pointeau, entre le couvercle et un jonc d'arrêt avec rondelle est monté un ressort qui, lorsque l'on embraye, rappelle le pointeau en position de verrouillage. (Commande adoucie.)

Il faut donc débrayer à fond pour pouvoir changer de vitesse.

Le dispositif de verrouillage doit être réglé chaque fois qu'on modifie la position de l'arbre d'embrayage pour rétablir la garde (réglage du barillet) ou qu'on aura retiré la boîte du groupe.

1° Régler la garde à la cote normale (ne pas dépasser 30 m/m au maximum), après avoir desserré la vis-butée de 3 ou 4 tours ;

2° régler la vis-butée pour que l'extrémité vienne toucher, sans pression, le doigt de l'arbre (position embrayée) ;

3° régler le pointeau, par déplacement de la fourchette à mortaise sur son équerre. Le jeu entre la fourchette et le pointeau est de 0.3 à 1.2 m/m.

Il faut donc, chaque fois qu'on rétablit la garde, par suite d'usure de la garniture, déplacer la fourchette en direction de la boîte.

Ressorts : longueur libre 42 m/m ;
» 35.5 m/m sous 47-50 kg.

Réglage des doigts (distance entre le moyeu et les doigts : 15 m/m.

Les disques actuels du type « Progresso » avec ressorts amortisseurs, ont 214 m/m de diamètre.

Depuis 1935, des moyeux ont 25 m/m de diamètre.

Important. — Le vilebrequin est équilibré avec le volant et l'embrayage (pièces repérées). Donc ne jamais placer une rondelle sous un ressort pour augmenter sa tension et se conformer aux repères, si l'on veut éviter des vibrations.

Les premiers carters d'embrayage avaient des alésages pour roulements de 37×72×18,25 m/m avec joint d'étanchéité de 73 m/m.

Les diamètres furent portés à 80 m/m (pour roulement de 40×80×19,5) et 83 m/m (pour le joint d'étanchéité).

Une troisième modification consistait dans l'aménagement d'un passage, en bas, pour la direction.

Enfin le dessus fut modifié en haut pour le dispositif de verrouillage par l'embrayage (commande adoucie).

Incidents de marche. — *Débrayage impossible, peut être dû :*

soit au collage du disque contre le volant,
soit au coincement du moyeu sur l'arbre,
soit à une cassure dans une des alvéoles d'articulation des leviers de débrayage. Vérifier soigneusement le couvercle d'embrayage au montage. La fissure n'est pas toujours visible,
soit à la cassure d'un boulon de rappel du plateau,
soit à une épaisseur exagérée du disque.

Patinage de l'embrayage : disque gras, ressorts trop faibles, manque de garde.

Broutage : réglage inégal des leviers.

Pistons (moteurs 78×100 m/m)

N°	Diamètre	Fond
461.247	78	concave
461.942	»	plat
461.474	78.5	concave
456.245	»	plat

Soupapes (moteurs 78×100 m/m)

N°	Φ de la tête	Longueur	Adm.A Ech. E	Pour montage sur culasse N°
461.238	38	112	A	451.834, 451.834/01, 451.625,
461.239	35.5	113.5	E	» » » , 451.978
461.320	33.8	115.5	E	451.960
461.353	37	114	A	» , 451.978
461.715	37	112.75	A	» (sans gorge pour joue d'arrêt)
461.717	33.8	114.25	E	»
461.846	37	101.5	A	453.024 et 453.024/01
461.847	33.8	103	E	sans gorge pour joue d'arrêt

CHAPITRE IV

LA BOITE DE VITESSES

Fonctionnement. — Dans cette boîte, il n'y a que deux arbres :

1° l'arbre primaire qui traverse la boîte dans toute sa longueur et sur lequel est monté le moyeu d'embrayage ;

2° l'arbre récepteur qui se termine à l'arrière par le pignon d'attaque du différentiel.

Le fonctionnement est illustré par les différentes figures (fig. 15 à 19).

Commande. — Le déplacement des fourchettes est commandé par un système de tringles et leviers à partir d'un boîtier fixé à la planche de bord. Les différentes pièces du système peuvent être désassemblées sans difficulté.

Primitivement, il fallait, pour régler la longueur des tringles de commandes, déconnecter celles-ci, soit à l'arrière, aux leviers verticaux, soit à l'avant, aux leviers horizontaux. Sur les types actuels, les tringles intermédiaires sont taraudées à chaque bout, ce qui permet le réglage à la longueur par simple rotation de la tringle sans déconnecter. Ces nouvelles tringles peuvent être montées sans aucune modification à la place des anciennes.

Pour démonter le boîtier de commande (en cas de rupture d'un ressort de verrouillage, lame élastique de 6 ou 12/10e) on enlève la batterie et le coffre de batterie sous le capot, on détache les petites tringles des leviers verticaux, on retire les vis fixant le boîtier à la planche de bord et on le sort obliquement par l'ouverture que l'enlèvement de la batterie a dégagée.

Démontage de la boîte. — Si le bloc est en place sur la voiture, procédez comme pour le retrait de l'embrayage (voir page 44 opération 1 à 6), sans toucher au câble d'embrayage. Retirer les vis fixant la cheminée des arbres de commande de vitesse ; soulever pour dégager les leviers des axes de fourchettes.

Retirer les écrous fixant le carter de boîte au carter d'embrayage et tirer la boîte horizontalement vers l'avant.

Tirer bien droit pour ne pas fausser l'arbre.

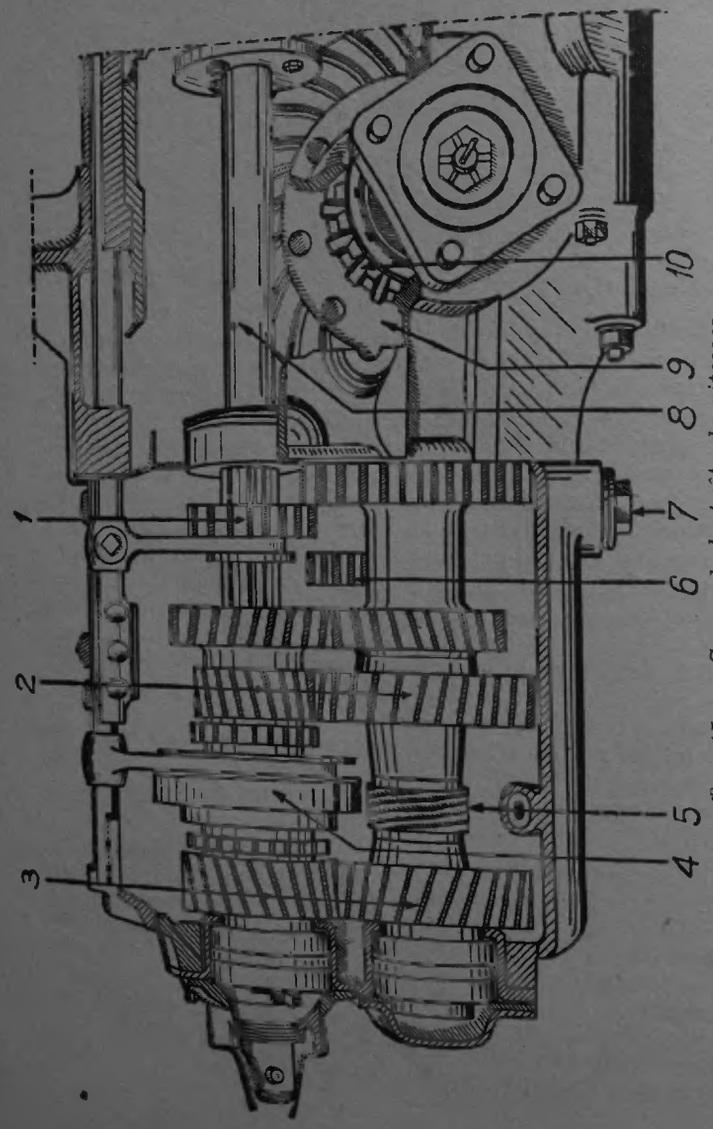


FIG. 15. — *Coupe de la boîte de vitesses.*

1 — pignons de première ; 4 — synchroniseur ; 7 — bouchon de vidange ;
2 — pignons de seconde ; 5 — vis de compteur ; 8 — arbre primaire ;
3 — pignons de troisième ; 6 — pignons de marche AR ; 9 — grande couronne ;
10 — planétaire.

Attention. — En cas de verrouillage des vitesses par l'embrayage, il faut (avant retrait de la boîte), enlever, sur l'équerre de la butée d'embrayage, la fourchette à mortaise qui commande le pointeau. On y accède sans difficulté par l'ouverture dans le carter d'embrayage.

Désassemblage. — 1° Enlever les demi-colliers de fixation du différentiel et retirer celui-ci avec la couronne ;

2° retirer le couvercle de la boîte, enlever à l'avant le chapeau de roulement et la griffe de mise en marche sur l'arbre primaire ;

3° retirer le chapeau et l'écrou de roulement avant de l'arbre secondaire ;

4° de l'intérieur, déplacer vers l'avant les pignons récepteurs de 3e et de 2e avec la vis de commande de compteur placée entre les deux ; attention aux rondelles de calage à l'avant qui servent à régler la position axiale du pignon d'attaque (5, 7 et 9/100e, 2 et 8/10e) ;

5° le pignon récepteur de 3e butant contre le carter, on peut sortir les segments en demi-lunes placés dans une rainure au milieu de l'arbre ; laisser tomber dans le carter ;

6° l'arbre étant ainsi libéré, on peut le retirer par l'arrière ; les pignons tombent dans le fond ; maintenir la butée à billes entre le récepteur de 2e et l'intermédiaire de 1re ;

7° enlever à l'arrière le chapeau de roulement et le roulement d'arbre primaire ;

8° retirer, en le glissant vers l'arrière, le baladeur de première et de marche AR ;

9° enlever le roulement avant ;

10° déplacer l'arbre primaire avec ses pignons vers l'arrière, jusqu'à ce que le renvoi de marche arrière touche le carter (ce déplacement est possible du fait que le pignon récepteur de 2e est tombé dans le carter, de sorte que le synchroniseur de l'arbre primaire peut passer) ;

11° lever l'arbre primaire à l'avant et le retirer obliquement vers l'avant ;

12° retirer du carter les pignons de l'arbre récepteur.

Démontage des pignons de l'arbre primaire. — Le baladeur de 1re et marche arrière étant déjà enlevé, on retire du côté avant le pignon de renvoi de troisième avec la rondelle

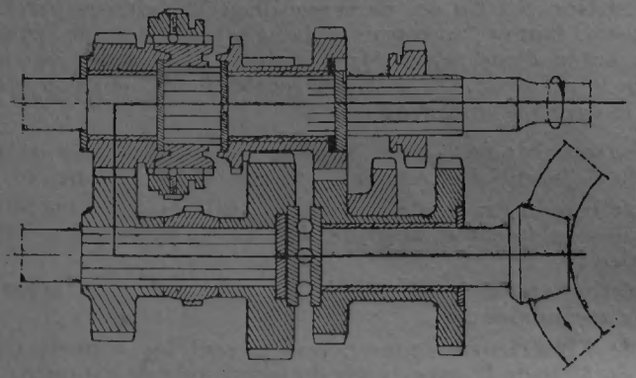


FIG. 16. — *Position des engrenages en troisième.*

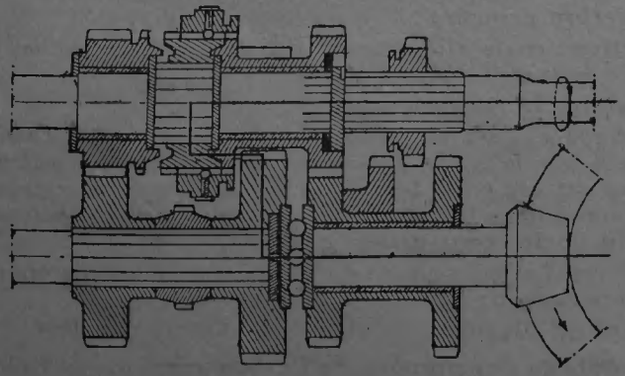


FIG. 17. — *Position des engrenages en deuxième.*

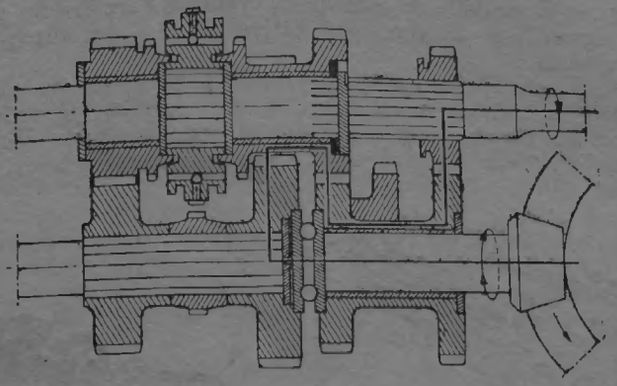


FIG. 18. — *Position des engrenages en première.*

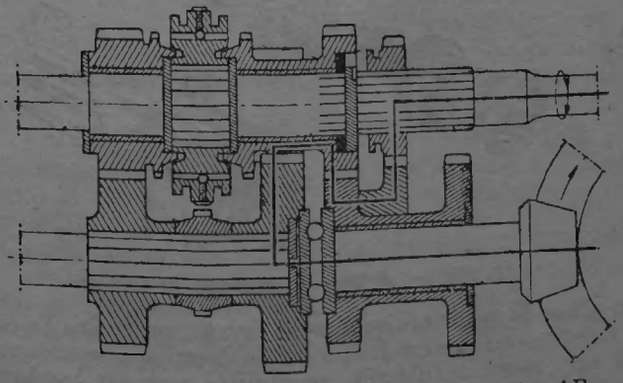


FIG. 19. — *Position des engrenages en marche AR.*

avant et la rondelle de sécurité du crabot à l'arrière du pignon. Le verrouillage des rondelles diffère de celui des autres boîtes de vitesses :

De chaque côté du moyeu synchroniseur se trouve une rondelle de sécurité de crabot de 3.75, 3.80 ou 3.95 m/m suivant le cas et qui est verrouillée par une clavette logée dans une des cannelures sur lesquelles coulisse le synchroniseur. (Voir figure 20).

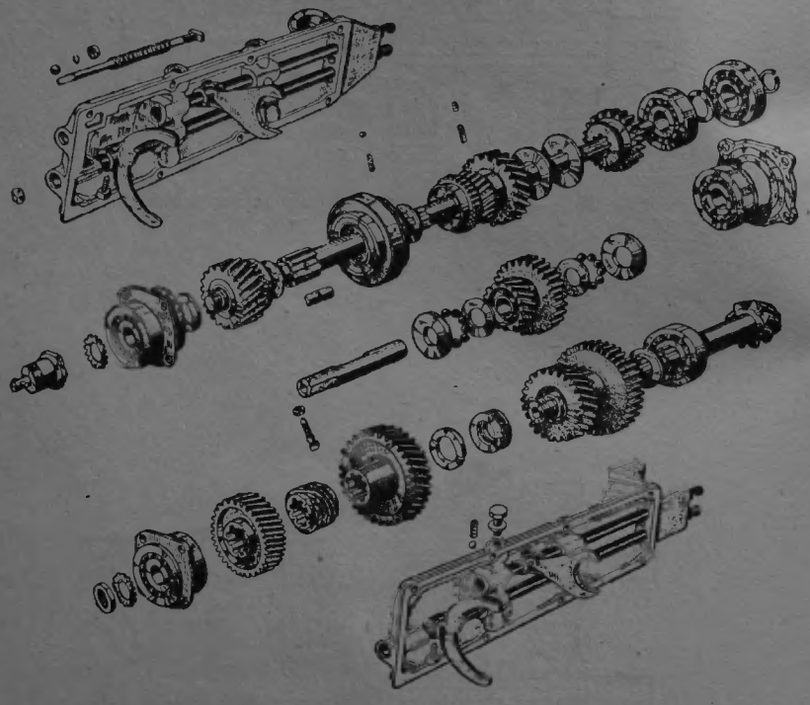


FIG. 20. — *Arbres et pignons démontés*

On glisse le synchroniseur vers l'avant, on retire la clavette.

A l'arrière du pignon à crabots de deuxième se trouve également une rondelle d'arrêt, verrouillée par un bonhomme à ressort noyé dans l'arbre directement sous la rondelle.

Donc ne pas chercher à enfoncer un bonhomme de verrouillage à travers un trou dans un pignon. Il n'y en a pas. Le bonhomme est sous la rondelle. L'enfoncer, tourner la rondelle d'une canelure, la glisser vers l'arrière pour retirer, également par l'arrière, le pignon et la deuxième rondelle de sécurité des crabots.

Une rondelle analogue se trouve sur l'arbre récepteur entre le pignon de 1re et le roulement.

Echappement des vitesses. — Il est dû soit à un mauvais réglage de la commande soit à un réglage défectueux des pignons ou du synchroniseur, soit à l'usure des pièces, notamment de la bague du pignon fou de deuxième (jeu normal 4/100e).

Il faut donc nettoyer et examiner attentivement toutes les pièces et les essayer par un montage en blanc. L'échappement se produit principalement en deuxième. Vérifier l'état des dents ou crabots, l'engrènement effectif et l'état des cônes du synchroniseur.

Le point mort du levier de sélecteur doit correspondre exactement au point mort des fourchettes. A cette position, le synchroniseur doit se trouver exactement au milieu entre le pignon de renvoi de 3e et celui de 2e et la fourchette être fixée sur son axe de façon à ce que la bille de verrouillage engage entièrement. Le contrôle est facile avec le pointeau de verrouillage.

Vérifier si les fourchettes ne sont pas faussées et si leur moyeu ne bute pas contre le bossage du couvercle.

Si une vitesse est dure à passer, vérifier le graissage des axes verticaux portant les leviers de renvoi. Ces axes peuvent être grippés.

Remontage de la boîte. — On fait d'abord un montage en blanc de l'arbre récepteur (ou arbre secondaire) et du différentiel, pour régler exactement la position axiale du premier. Le réglage se fait à l'aide de rondelles d'épaisseur placées à l'avant. La cote marquée sur le pignon d'attaque (d'origine) est la distance entre cette face du pignon et le carter.

Redémonter, et assembler à nouveau en dehors de la boîte. Assembler de même l'arbre primaire complet et juxtaposer les deux trains, vérifier la position relative des pignons en prise

et l'engrènement des baladeurs. Régler, sur le primaire, par l'emploi de rondelles appropriées.

Pour le montage définitif, on peut ne pas suivre l'ordre inverse du démontage, mais procéder ainsi :

1° monter définitivement l'arbre inférieur (arbre secondaire) ;

2° monter le train de marche arrière ;

3° introduire l'arbre primaire par l'avant et monter successivement : le moyeu synchroniseur, la rondelle de sécurité arrière ; placer dans son logement le bonhomme d'arrêt (avec ressort) de la rondelle de butée du pignon fou ; par-dessus glisser le pignon de renvoi de 2e et 1re avec sa bague, la rondelle de friction, fournie en épaisseur de 2,5-2,6-2,8 ou 3 m/m et la rondelle butée ; en prenant garde que le bonhomme ne s'échappe, orienter la rondelle de butée convenablement pour l'arrêter ;

4° reculer l'arbre suffisamment pour mettre en place la clavette sous synchroniseur et monter la rondelle avant et le pignon de renvoi de 3e ;

5° engager sur la clavette la rondelle entre synchroniseur et pignon de 2e ;

6° avancer l'arbre et engager le synchroniseur sur ses cannelures, en le poussant qu'il touche le récepteur de 2e ;

7° engager la rondelle avant sur la clavette ;

8° monter le baladeur de première ;

9° monter les roulements. Ne pas oublier la rondelle entre le pignon de renvoi de 3e et le roulement avant.

Graissage. — Les carters de boîte et de différentiel communiquent ; l'ensemble contient environ 2 L à 2,5 L. N'employer que de l'huile de rinçage pour nettoyer une boîte sur voiture.

Jamais de pétrole ; le bouchon de vidange étant plus haut que le fond du carter, il resterait toujours une certaine quantité dans le carter.

Réglage des commandes. — Les fourchettes sont à régler, lors du réassemblage de la boîte. Après remontage sur voiture et fixation de la cheminée des axes de leviers, on règle les tringles. Accouplez celles-ci aux leviers supérieurs des axes, boîte au point mort.

Vérifier le fonctionnement correct du sélecteur. Mettre celui-ci au point mort. Présenter les tringles sans accoupler ; régler à la longueur exacte pour obtenir une mise en place sans traction ni poussée. Fixer.

Modifications apportées à la boîte. — *a*) Sur les premières, la marche arrière et la 1re étaient inversées ;

b) arbre primaire plus gros à l'arrière (25 au lieu de 24) ;

c) rapports et nombre de dents changés ;

d) couvercle et carter modifiés en fonction de la suspension du moteur et de roulements de différentiel (plus gros) ;

e) verrouillage par l'embrayage ;

f) montage de l'arbre primaire sur deux roulements de 30×62×11 au lieu d'un roulement de 25×62×24.

g) rondelles de céloron remplacées par des rondelles de bronze.

Nous donnons ci-après les différents rapports de la boîte de vitesses :

1re disposition

Prise ou 3e : 0.785 (pignons 22/28)

2e vitesse : 0.515 (pignons 17/33) ;

1re vitesse : 0.310 (pignons 21/38×26/24×17/33) ;

AR. 0.232 (pignons 21/31×16/26×26/24×17/33).

2e disposition

Prise ou 3e : 0.785 (pignons 22/28) ;

2e vitesse : 0.470 (pignons 16/34) ;

1re vitesse : 0.260 (pignons 20/39×26/24×16/34) ;

AR. : 0.196 (pignons 20/32×16/26×26/24×16/34).

Depuis le début 1939, la bague en bronze du pignon fou de 2e est libre.

Les boîtes des voitures avec suspension de moteur « montage flottant » avaient un couvercle à 7 trous.

Depuis 1936, le chapeau avant a 5 trous au lieu de 4.

Les boîtes actuelles (suspension Lemaire) ont un couvercle à 8 trous.

Donc, pour commander des pièces, donner exactement les cotes.

A noter que les boîtes à verrouillage par l'embrayage sont faciles à reconnaître : Le couvercle comporte à l'avant deux

orifices obturés par pastille ; en outre, un évidement est prévu dans la partie horizontale du carter d'embrayage ; enfin le carter de boîte a extérieurement deux fortes nervures horizontales.

Incidents et pannes. — Les vitesses échappent, principalement la deuxième : voir plus haut. Le pignon fou ne doit pas avoir de jeu axial.

Réactions sur le levier-sélecteur. — Proviennent d'un blocquage insuffisant du roulement AV de l'arbre primaire.

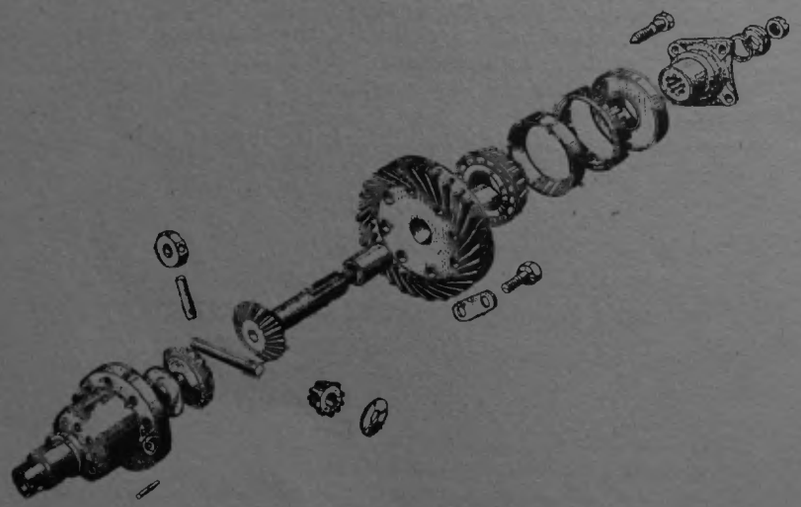


FIG. 21. — *Organes du différentiel.*

Attention à l'emboîtage de ce roulement : le couvercle comporte une saignée correspondant exactement au dépassement du roulement vers l'avant. Si cette saignée est trop profonde, le roulement bat et les réactions axiales peuvent causer des accidents aux pignons.

Bruit à l'avant. — Peut être dû à une suspension défectueuse à la traverse (boulons desserrés, silentblocs usés, ou à un couple défectueux).

Différentiel. — Le différentiel est du type classique à satellites et planétaires coniques. Les derniers sont d'une pièce avec les arbres à bout cannelés recevant chacun le manchon de cardan correspondant (fig. 21).

Rondelles d'épaisseur des satellites : 3.70 à 3.90 $^{m}/_{m}$, par 5/100e.

Rondelles des planétaires : 2, 2.1 et 2.2 $^{m}/_{m}$.

Réglage latéral par bague à créneaux filetée dans les paliers.

Vu de l'avant, la couronne de différentiel se trouve à gauche du pignon d'attaque.

Les rapports du couple conique sont les suivants :

7 pil, 11 B et 11 BL. 9 : 31
7 A et 7 B ..... 8 : 35
7 B, 7 C et 11 B fam. 8 : 31.

En mars 1939 a été sorti le type « économique » avec couple de 10 : 31.

CHAPITRE V

LE TRAIN AVANT

Premier modèle ou ancien modèle, monté jusqu'en avril-mai 1935 sur 7 A, 7 B et 11 L.

Berceau ouvert, radiateur monté flottant avec le moteur (montage MFP). Tube entretoise en haut du berceau, fileté à chaque bout.

Triangles supérieurs montés d'abord avec petits silentblocs et axe de 12, puis avec bagues bronze et acier.

Bras et triangle comportent un boîtier à rotule pour les coussinets et la rotule clavetée sur le cône du pivot.

Pivot d'abord en deux pièces, puis en une pièce, avec le doigt de direction.

Le réglage des coussinets de rotule se fait par rondelles d'épaisseur (1, 2 et 3/10). Fermeture des paliers d'abord par tôle et segment, puis par couvercle à 3 vis.

Peu de voitures circulent encore avec ce train, la plupart ayant subi les transformations et renforcements.

La meilleure solution, en cas d'usure, ou d'avarie, est de faire la transformation complète avec train stade 1 *bis* (voir plus loin troisième modèle) direction à double palier et transmission 6e modèle (voir page 70).

Tout à changer en ce cas : berceau et traverse (le cas échéant suspension AV du moteur, les bras, les triangles, les pivots, les transmissions avec les moyeux, la direction avec sa timonerie, les barres de torsion et les amortisseurs.

Deuxième modèle, monté sur 11 A jusqu'en mai 1935. Berceau à traverse pour suspension Lemaire.

Triangles sur bagues bronze et acier.

Bras inférieur entre deux rondelles : 2,4 m/m à l'avant, 6 m/m à l'arrière.

Bras et triangle se terminent par une chape et portent une lunette dans laquelle est monté le pivot qui tourne dans deux roulements à rouleaux coniques. Fermeture au roulement supérieur par écrou à créneaux permettant de rattraper le jeu.

Usure principalement aux chapes. Monter des axes et bagues de 15 (cote réparation).

Troisième modèle, dit « Stade 1 », monté sur tous les types d'avril-mai à juillet 1935 ; puis modifié, monté sous le nom « stade 1 *bis* » de juillet 1935 jusqu'à juin 1936.

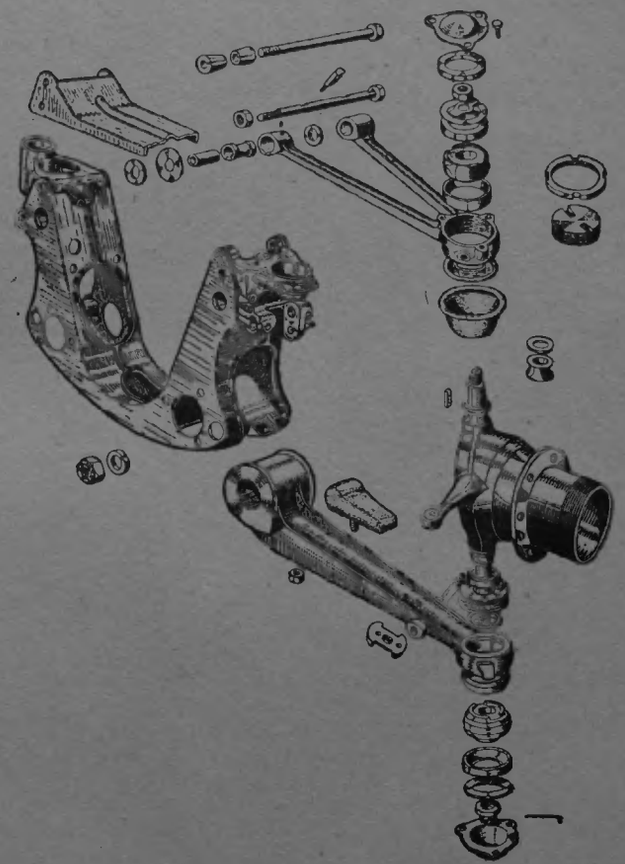


FIG. 22. — *Train avant stade 1 bis.*

Le stade 1 a des axes de triangles de 12, avec blocage par cônes, le stade 1 *bis* des axes de 16, avec cônes sur 11 CV et clavette vélo sur 7 CV (fig. 22).

En haut, le pivot est claveté dans une rotule à deux coussinets avec fermeture par plaques à trois vis. En bas il repose dans un roulement à rouleau à rotule, avec même fermeture qu'en haut.

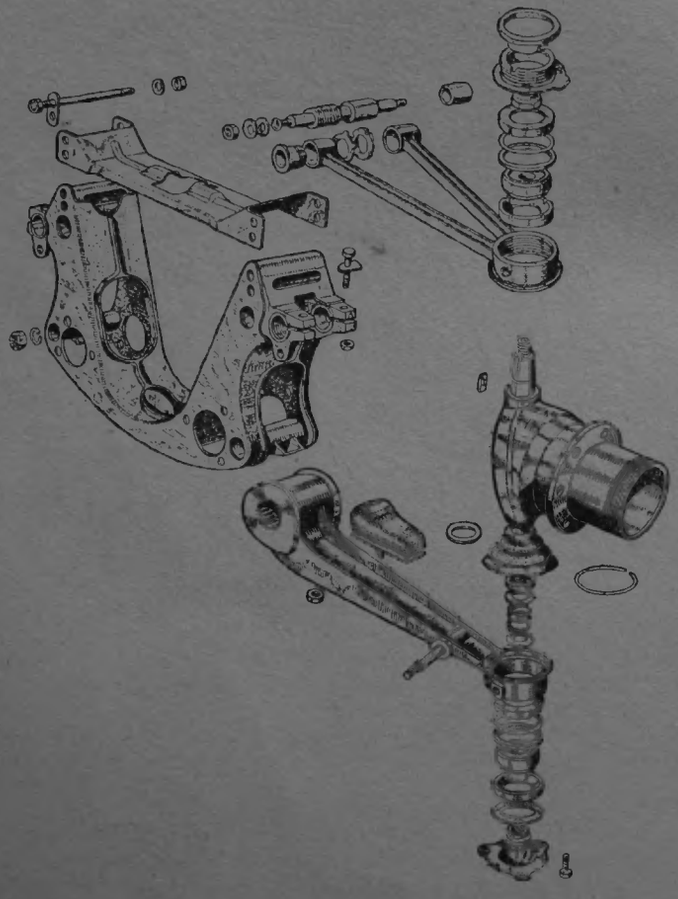


FIG. 23. — *Train avant depuis* 1936.

On peut monter les bras du stade 1 *bis*, en conservant les pivots premier modèle, à condition d'ajouter un segment d'appui des pivots et une rondelle de maintien.

A noter encore que les tringles stade 1 ont le réglage de la rotule par cale avec fermeture par chapeau à trois vis ; ceux du stade 1 *bis* comportent un chapeau de fermeture et de réglage fileté avec contre-écrou.

Quatrième modèle. — Il est monté depuis 1936, avec la direction à crémaillère (fig. 23).

Pivot monté avec rotule et coussinets. Fermeture en bas par chapeau à 3 vis, avec rondelles d'épaisseur (5/100, 1/10, 5/10) en haut par écrou et contre-écrou.

Le berceau comporte de chaque côté deux pinces, dans lesquelles est monté l'axe d'articulation du bras supérieur. La pince arrière est taraudée pour recevoir la partie filetée de l'axe qui comporte un six-pans. Cette disposition permet de régler la chasse.

Transformations. — Les entr'axes de broches de fixation à l'avant des jambonneaux sont les suivants :

Tous types 7 et 11 L :
distance verticale 198 m/m ;
distance horizontale 450 m/m.
Types 11 A et B (normal et familial) :
distance verticale 198 m/m ;
distance horizontale 570 m/m.

On peut donc remplacer un train d'un modèle ancien par un autre plus récent (traverse, berceau, bras, etc.). L'écartement des barres de torsion est aussi le même :

391,4 m/m pour 7 et 11 L,
511,4 m/m pour 11 A et B.

Toutefois, la transformation d'un modèle ancien ne peut pas aller au delà du stade 1 *bis*, avec transmission du dernier type. Le train modèle IV ne convient que pour les directions à crémaillère.

Démontage des triangles. — Caler la voiture au milieu des bras inférieurs. Quel que soit le type de train, l'axe de fixation du triangle se retire toujours par l'avant. Sur les trains de 7 CV stade 1 *bis*, ne pas oublier les clavettes vélo inversées. Attention également sur 7 et 11 aux ergots de maintien de la bague bronze.

S'il s'agit d'un train ancien modèle avec triangles sur silentblocs, remplacer ceux-ci par le montage à bagues et

cônes. Faire les chambrages nécessaires pour les cônes. Ajuster les entretoises qui dépassent légèrement les bagues (2/10 maximum). Les entretoises tourneront gras dans les bagues, mais le triangle doit être dur latéralement. Ne pas oublier la rondelle d'épaisseur (traitée, rectifiée).

Entretoise trop longue, triangle libre ;

entretoise trop courte, triangle dur ou bloqué.

Il va de soi que pour démonter le triangle, il faut retirer le pivot (voir plus loin).

Sur le train actuel (crémaillère) faire attention au réglage de la bague arrière du triangle (cale de 2/10, 1/10 ou 5/100).

Bras inférieur. — Pour le retirer, il faut déposer le groupe-tracteur complet et enlever le berceau. L'axe cannelé, sur lequel le bras est monté, tourne dans deux paliers, à silentblocs, dont le retrait exige l'emploi d'une presse puissante (voir « suspension avant », pages 74 et suiv.).

Entretien et démontage des pivots. — Il faut veiller avant tout à ce que les rotules et paliers soient bien graissés et qu'une étanchéité parfaite mette les pièces à l'abri de l'humidité.

1° **Fermeture par tôle et segment.** — Retirer le segment (facile si un bec est meulé en pointe). — Enlever la coupelle en tôle, les cales et la noix extérieure ; retirer l'écrou sur pivot et chasser le pivot d'un coup de maillet, pour le dégager.

2° **Fermeture par chapeau à 3 vis.** — Retirer les vis et le chapeau, enlever les cales, puis le coussinet extérieur, et la rotule (comme indiqué ci-dessus) ou le roulement suivant le cas.

3° **Fermeture par bouchon fileté et contre-écrou.** — Il faut deux clés spéciales, une pour le contre-écrou, l'autre pour le bouchon. Celui-ci enlevé, on continue comme pour les types précédents.

4° **Pivot à lunette-support.** — C'est le train modèle 3, monté sur 11 A. On peut retirer la lunette avec le pivot, en retirant les deux axes par lesquels la lunette s'articule sur le triangle et le bras, et enlever ensuite le pivot de la lunette, en dévissant en haut l'écrou crénelé.

On peut également laisser la lunette en place et opérer directement sur voiture.

5° **Train 4e modèle (crémaillère).** Il y a en haut et en bas deux cales : la cale épaisse de 2,5 m/m au-dessous de la cale mince (5/100, 1/10 ou 5/10 suivant état) entre les noix de la rotule. En bas (côté bras) sous la noix de rotule inférieure, entre la noix et le chapeau, se place une rondelle de 2,3 m/m, à laquelle on ajoute une cale de 5/100, 1/10 ou 5/10, à l'inverse de l'épaisseur de la cale placée entre les coussinets. L'usure se produisant principalement aux coussinets et à la rotule, les noix s'approchent à mesure que l'usure augmente, d'où la nécessité de mettre des cales plus minces. Si on remplace une cale entre coussinets de 5/10 par une de 1/10, il faut faire l'inverse, pour la cale inférieure entre coussinet et couvercle, en mettant 5/10 à la place de 1/10.

Pour tous les types, faire attention à l'emplacement des cales. Examiner bien les coussinets et rotules pour voir s'il n'y a pas des traces de corrosion dues à un manque de graissage et à l'humidité. Remplacer les pièces usées, notamment celles dont les rainures de graissage ont presque disparu. La rotule étant tenue entre ses deux coussinets, il ne faut pas que ceux-ci se touchent.

Les pivots doivent être sans jeu aucun et peuvent même être un peu dur au début ; ils ne tarderont pas à être libres.

Sur les trains stade 1 et 1 *bis* le roulement à rotule inférieur (sur bras) peut être remplacé par une rotule avec deux coussinets. Il faut faire (à la meule) deux méplats au pivot, parallèles à la fusée et mesurant 3 m/m à partir de la collerette d'appui de l'ancienne rotule à rouleaux. Arrondir les congés et arêtes vives, pour écarter les risques de rupture.

Pour cette transformation, il faut, de chaque côté, en plus de la rotule complète, un écrou de rotule avec goupille, 1 cuir avec bague de centrage, 1 rondelle d'appui et 1 caoutchouc d'étanchéité.

REGLAGE DU TRAIN AVANT

Parallélisme. — Les roues, pour être bien parallèles en marche, peuvent avoir jusqu'à 3 m/m d'ouverture à l'avant, mesuré entre les jantes, à hauteur de la fusée. Le réglage se fait par rotation de la barre d'accouplement, sauf pour les premières 11 CV avec barre à tiges concentriques vissées l'une dans l'autre. Deux tours équivalent à un millimètre.

Sur les voitures avec direction à crémaillère, on règle chaque roue par la demi-barre correspondante. La différence de longueur entre les barres ne doit pas dépasser 1 m/m.

Chasse. — Pour les voitures avec direction à vis, elle est de 0 à 1/2 degré, et déterminé par le montage des bras sur la traverse. On règle en faisant avancer ou reculer le triangle à l'aide de rondelles d'épaisseur. On peut également déplacer le bras inférieur à l'aide de rondelles d'épaisseur sur l'arbre à cannelures.

Pour les voitures avec direction à crémaillère, elle est de 2°45'. On tourne l'axe d'articulation du triangle à l'aide du 6 pans, après avoir dépincé les paliers.

Carrossage. — Il est en moyenne de 1°30' sur les anciens modèles (déport de la jante de 6 m/m par rapport à la verticale) et de 2 à 2°30' sur les modèles plus récents (déport environ 10 m/m). Ce qu'il faut vérifier surtout, c'est que les roues soient rigoureusement symétriques, la voiture étant sur sol bien droit et la suspension réglée correctement.

CHAPITRE VI

LES ARBRES ET JOINTS DE TRANSMISSION

Type I : Joints Tracta, à noix et mortaise ; ont été montés en deux réalisations :

1° joint tournant à fusée creuse, étanchéité par cuir serti. Graissage du joint en bout de la fusée. Il a été monté avec le train avant du premier modèle ;

2° joint fixe à fusée pleine, étanchéité par calotte sphérique métallique. Graisseur du joint en haut du pivot. Les roulements sont graissés par le lubrifiant venant du joint. Ce type a été monté avec le train avant N° II.

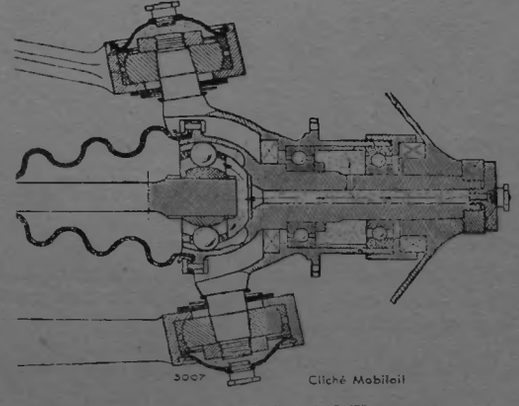


FIG. 24. — *Joint à billes.*

Ces joints ont été montés, au début, sur un petit nombre de voitures.

Type II : Joints à billes ; fusée creuse ; étanchéité par cuir rivé. Graissage du joint et des roulements par graisseur en bout de la fusée. Il a été monté avec les trains modèle I, II et III (fig. 24).

Les transmissions à joints Tracta et à joints à billes peuvent être remplacées par la transmission à double cardan. Faire la transformation complète en échange standard.

Attention à la gaine cuir des joints Tracta tournant et des joints à billes. Cette gaine ne doit jamais être tendue quand la roue est braquée.

Les joints à billes montés sur près de 20.000 véhicules, se trouvent sur 7 et sur 11 CV, et diffèrent par la longueur de l'arbre. Chaque type existe en deux diamètres de l'arbre cannelé côté boîte : 26,9 et 31,7 m/m. Cette dernière dimension

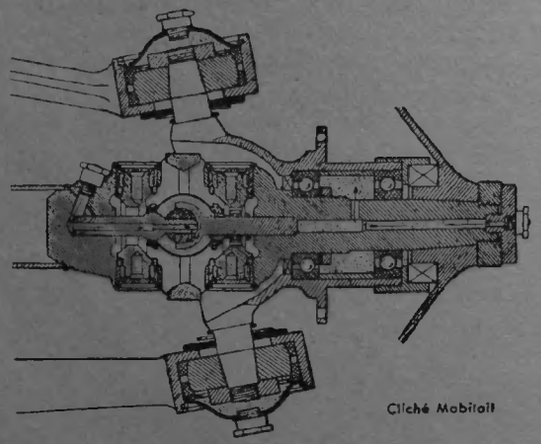


FIG. 25. — *Joint Glaenzer-Spicer double*

a été adoptée pour les voitures, depuis mars 1936 et comme le joint côté boîte est un Glaenzer, la transformation est facile. Il faut cependant vérifier le chambrage des pivots (voir plus haut).

Si le pivot est alésé à 30 m/m, on monte une rondelle d'acier 426 030 et une bague antifuite N° 426 020.

Si le pivot n'a que 65 m/m, il faut dégager l'intérieur du côté fusée, sous peine de voir la mâchoire du joint double venir buter, en braquage ou dans un cahot, contre le pivot, ce qui peut causer des dégâts aux coussinets.

Type III : Joint Glaenzer-Spicer à coussinets d'aiguilles, fusée creuse comme la précédente, graissage des roulements par graisseur en bout de fusée ; arbre à cannelures tubulaires

FIG. 26. — *Transmission Glaenzer-Spicer dégroupée*

(fig. 25). Ce joint à été monté avec les trains avant modèle III *bis*.

Type IV : Joint Glaenzer-Spicer avec fusée partiellement percée pour l'axe de la rotule de centrage, graissage des roulements par graisseur derrière la collerette du pivot. Arbre à cannelures plein. Monté avec les trains avant III *bis*.

Type V : Joint Glaenzer-Spicer, même fusée que le précédent, mais marqué du chiffre 1 en bout ; bloquage par gros écrou goupillé à la place de l'écrou avec contre-écrou des types antérieurs. Croisillons renforcés. A été monté avec les trains III *bis* et IV.

Type VI : Joint Glaenzer-Spicer avec arbre estampé d'une pièce, fusée renforcée semblable à la précédente et marqué 3 en bout. Monté sur train avant modèle IV.

Clavette de fusée. — Pour les types I à IV clavette plate de 4×7×20 ; pour les types V et VI clavette Woodruff ou demi-lune de 6 ou 7 m/m suivant modèle ; ces dernières sont rares.

Arbre cannelé. — 26,9 m/m pour les transmissions I, II et III sur 7 Cv ; 31,7 pour tous les autres types. L'arbre de 26,9 n'est plus fourni. En cas d'usure ou d'avarie, deux solutions :

a) faire la transformation comme indiqué ci-dessus pour les joints à billes ; ou

b) faire réparer par un spécialiste.

Attention. — Avec les clavettes de 6 on ne peut monter que les moyeux-tambours correspondants à chambrage intérieur et mortaise de 6. Si l'on monte des moyeux avec clavette de 7, les pièces sont vite rendues inutilisables, surtout si la portée sur le cône laisse un peu à désirer. On peut, à la rigueur, et à condition que le travail soit bien fait, ajuster une clavette déportée.

Montage de la fusée dans le pivot. — Dans les transmissions à cardans Glaenzer, la fusée tourne dans deux roulements à gorge profonde. Le roulement intérieur est bloqué sur la fusée par un écrou crénelé dont le desserrage exige une clé spéciale ; cet écrou avait toujours un pas à droite dans les transmissions à billes ; par la suite, on adopta

pour cet écrou le même pas que celui du filetage extrême, c'est-à-dire à gauche sur les fusées avec filetage extrême à gauche. Les exceptions sont rares. Il faut donc, au démontage, essayer de desserrer à gauche et à droite.

Il va de soi, que les fusées avec pas à gauche sont à monter à droite, et réciproquement, de sorte que l'écrou d'en bout se visse en sens contraire du sens de rotation. On peut trouver sur une voiture deux fusées ayant le pas de même sens.

Démontage de la transmission. — Quel que soit le type, nous conseillons de procéder comme suit :

1° dévisser le ou les écrous en bout de fusée ;

2° retirer le moyeu (un arrache-moyeu approprié est indispensable) ;

3° dévisser l'écrou-chapeau bloquant le roulement extérieur (pas à droite) et enlever le roulement ; celui-ci est emmanché dur ; il faut donc bien ajuster l'arrache-roulement, surtout dans la gorge, et s'aider de petits coups de marteau pour décoller le roulement. S'il est trop dur, il faut essayer de chauffer légèrement le pivot à l'endroit du roulement. En cas de détérioration de la rainure, il faut chasser les billes et retirer ensuite les cages avec un arrache-bague ;

4° retirer l'entretoise ;

5° démonter les pivots (voir page 64) ;

6° monter la transmission avec le pivot dans un étau et serrer l'arbre à la partie épaisse (entre graisseur et mâchoires) ;

7° avec une clé à créneaux desserrer l'écrou bloquant le roulement intérieur sur la fusée (attention au sens du filetage) ;

8° tenir le pivot horizontalement et, d'un coup de marteau en bout de fusée, sortir la transmission. Interposer un morceau de bois ou utiliser le maillet en peau.

Le remontage se fait en sens inverse ; prendre soin de bien bloquer le roulement intérieur. Au besoin se servir d'une rallonge pour serrer l'écrou.

Attention également à l'orientation de l'entretoise dans les pivots avec graisseur de roulement derrière la collerette de fixation du plateau de frein.

Cardans côté boîte. — Seul le cardan pour arbre de 31,7 est encore monté. L'intérieur est chambré, ce qui n'est pas le cas sur les premiers. On peut faire la modification, pour éviter les chocs. Si l'on monte des écrous à cône sur les boulons

fixant le cardan au plateau, il y a lieu de fraiser les trous des cardans pour faire une entrée aux cônes. Ces écrous se montent sans rondelle.

Croisillons, coussinets. — Le croisillon côté boîte, plein, tourne dans des coussinets à aiguilles de 3 m/m 175 (jeux de 36). Ceux du joint double, évidé au centre, ont des aiguilles de 2 m/m 387 (jeux de 50). L'ensemble est à monter avec réserve de graisse dans les coussinets et les axes de croisillon. Un peu d'huile de lin sur les pastilles et les segments d'arrêt des coussinets assure l'étanchéité.

Réparation des cardans. — En principe le mécanicien ne doit pas ouvrir les cardans ; tout au plus peut-il examiner les coussinets et pourvoir à leur graissage (tous les 35.000 à 40.000 km.). En cas de jeu exagéré ou d'usure, la solution la plus rapide la moins coûteuse et la plus sûre, est l'échange standard, chez un spécialiste de cardans.

Si vous voulez, en cas de rupture de fusée par exemple, remplacer la fusée cassée, changez les deux et montez des fusées pleines. Le démontage des cardans exige un outillage spécial, notamment pour l'extraction des rotules.

D'autre part, en chargeant une fusée cassée, il est indispensable de remplacer également les moyeux-tambours et de faire attention au chambrage. Nettoyer les pièces dans l'alcool et s'assurer que la clavette reste en place, en introduisant une tige de 2 m/m.

Moyeux. — Les anciens moyeux à clavette droite de 7 sont remplacés par des moyeux pour clavette demi-lune de 6, à chambrage intérieur.

Sont fournis actuellement.
tambours 10 pouces, 5 tocs, pour 7 ;
tambours 12 pouces, 5 tocs, pour 11 L et 11 ;
tambours 12 pouces, 6 tocs, pour 11 L et 11 ;
tambours fonte en 10 et 12 pouces, 5 tocs.

Les moyeux des toutes premières séries, sans gorge circulaire, peuvent être retirés avec un arrache-moyeu ordinaire prenant sur les tocs.

Le battement du moyeu sur la fusée étant une cause fréquente de la rupture de celle-ci, il est prudent de roder les

deux pièces afin d'obtenir une portée parfaite. Vérifier également s'il n'y a pas lieu de limer la clavette, qui ne doit pas venir toucher le fond de la rainure du moyeu.

Quelques recommandations. — 1° En cas d'usure ou d'avarie, faites l'échange-standard contre une transmission dernier modèle (voir plus haut type VI) ;

2° ne montez une nouvelle transmission que sur un avant-train en bon état ; au besoin changer l'ensemble ;

3° vérifier l'état des pivots et de leurs paliers ;

4° avant remontage, garnissez bien de graisse les roulements de fusée, surtout si vous montez des fusées pleines ;

5° en ce qui concerne le graissage des cardans côté boîte, ne pas forcer, pour ne pas décoller la pastille de fermeture ;

6° n'essayez jamais de réparer une ancienne transmission (type à billes notamment). Faites la transformation. C'est moins cher et plus sûr.

Graissage des cardans. — Pour les voitures avec graisseur Hydraulic, veiller à ce que l'angle entre l'axe de la pompe et l'axe du graisseur ne dépasse pas 10°.

Important. — Pour assurer la parfaite homocinétie de la transmission, il faut qu'un axe du cardan côté boîte et un axe du cardan côté roue soient parallèles.

CHAPITRE VII

LA SUSPENSION AVANT

Elle a été réalisée en deux types, le premier avec amortisseur à friction, le second avec amortisseur hydraulique.

1er type. — Le bras inférieur est engagé sur un arbre à cannelures emmanché lui-même dans deux paliers à gros

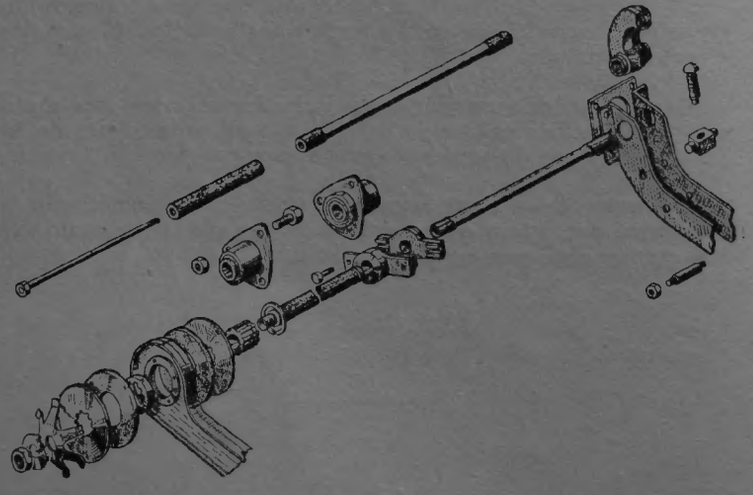


FIG. 27. — *Montage des barres de torsion avant.*

silentbloc et fixé chacun au berceau par trois boulons. L'arbre à cannelures et la barre de torsion sont rendus solidaires par deux plaquettes d'accouplement, qui se trouvent derrière le palier arrière.

Devant le palier avant est monté, sur l'arbre à cannelures, l'amortisseur dont les deux rondelles métalliques sont solidaires du moyeu cannelé monté sur l'arbre à cannelures (fig. 27, en bas).

2e type. — L'arbre à cannelures et la barre de torsion sont réunis par un boulon traversant l'arbre et vissé dans la barre. La jonction se fait dans la bague intérieure du silentbloc arrière (fig. 27 en haut).

Démontage d'une barre. — S'il s'agit d'une barre cassée, il suffit pour le premier type, de dévisser les vis reliant les deux leviers d'accouplement. Descendre le bout avant avec son levier et sortir celui-ci, au besoin en laissant opérer un dégrippant pendant le temps qu'il faut. Sortir également le bout arrière du levier de butée de réglage. Pour la mise en place de la nouvelle barre, il y a lieu de reculer l'aile arrière de la traverse sous moteur pour pouvoir incliner le levier et engager la barre. Monter sur le bout avant de celle-ci la plaquette d'accouplement, de telle sorte qu'il soit parallèle à la plaquette de l'arbre, le levier de butée arrière portant contre la vis de réglage, avec la butée à zéro, dont il sera prudent de garder toute la course disponible.

Remonter et reboulonner.

S'il s'agit d'une suspension 2e type (à partir du train AV modèle III *bis*, page 61), il n'y a, en cas de rupture (rare) qu'à dévisser le boulon d'assemblage de la barre et de l'arbre cannelé. Reculer l'aile arrière de la traverse avec le bout AR de la barre cassée ; on peut dégager les deux morceaux. Pour la mise en place de la nouvelle barre, il faut d'abord s'assurer que les parties cannelées coulissent librement. Engager la barre le plus loin possible dans le levier de butée, remonter la traverse et glisser la barre vers l'avant, pour l'engager dans le silentbloc et l'approcher de l'arbre cannelé.

Le démontage d'une barre entière découle de ce qui précède.

Démontage des paliers à silentbloc. — Ce travail s'impose quand les caoutchoucs viennent à battre dans leurs bagues.

Caler sous le jambonneau, les bras inférieurs et le moteur.

Déshabillez complètement l'avant de la voiture, en enlevant ailes et calandre d'un bloc, retirer radiateur et traverse, débrancher connections et tuyauteries, désaccoupler le boîtier de direction (s'il s'agit d'une direction à vis) au flector derrière le boîtier, défaire les plateaux de cardan côté boîte (4 boulons pour chaque plateau), dévisser les quatre gros écrous fixant le berceau sur les broches. Les deux écrous supérieurs tiennent également les supports d'aile, les écrous inférieurs fixent les attaches de parechoc.

Si les broches sont droites (aucune pièce n'étant faussée), il n'y a qu'à tirer le train vers l'avant avec les roues. Les amortisseurs restent en place, puisqu'ils sont fixés au train.

Si, au contraire, il y a eu choc et que l'avant soit déporté, il est impossible de dégager le berceau des broches. Comme il faut dans ce cas remplacer le berceau faussé, il n'y a qu'à le couper pour dégager ensuite les broches. La dépose du moteur est en ce cas inévitable.

Le train sorti, on procède au dégroupage pour n'avoir finalement que le berceau avec les bras inférieurs. A l'aide d'une presse, sortez les arbres cannelés ; veiller au bon calage à l'arrière de la traverse et entre les deux flancs de celle-ci.

A défaut de presse, il faut chasser les arbres au marteau, en s'aidant d'un jet de bronze. Bien caler. Il est de bonne précaution de mettre un dégrippant. Une fois que les arbres sont enlevés, il ne reste qu'à démonter les paliers. Repérer l'emplacement des rondelles sur les arbres. Sur certains types elles déterminent la chasse.

Amortisseurs. — Il y a peu de chose à dire en ce qui concerne ceux-ci. Les amortisseurs à friction Citroën sont à remplacer automatiquement en cas de montage en échange-standard d'un train AV modèle III *bis*, de même que les barres de torsion.

Quant aux amortisseurs télescopiques quels qu'ils soient, il importe de les faire travailler verticalement, et non pas obliquement. A cet effet, on fixe au berceau une patte déportée. Toutefois comme cette pièce travaillera en porte à faux, il faut qu'elle soit très rigide et solidement fixée.

Les amortisseurs hydrauliques à levier Houdaille ATN sont à placer de telle sorte que le levier, en position médiane, soit horizontal ; la biellette, verticale, est reliée au bras inférieur.

L'affaissement de la voiture peut avoir une autre cause que la rupture d'une pièce. Vérifier notamment la fixation de la traverse sous moteur. Cette fixation doit être absolument impeccable. Un boulon libre peut provoquer le desserrage des autres, voir leur rupture, d'où déformation de la traverse et bruits prononcés.

Une solution rationnelle pour le montage d'amortisseurs télescopiques à l'avant consiste à notre avis à monter une ferrure transversale, en avant de la traverse et fixée sur les broches supérieures. Les amortisseurs sont montés en bout et travaillent

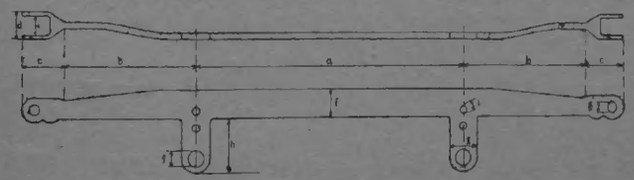


FIG. 28. — *Ferrure pour fixation des amortisseurs avant.*

verticalement ; la ferrure elle-même en plat de 5, travaille sur champ (fig. 28).

Le train avant peut être renforcé, en outre, par un bloc de triangulation qui comporte un bâti à fixer au berceau et deux tirants, chacun relié d'une part à l'extrémité du bras inférieur et articulé, d'autre part, sur le bâti, dans une sphère de caoutchouc.

Le dispositif est complété par un support de manivelle fixé sous le bâti et relié à l'avant au parechoc par deux boulons.

Réglage de la suspension. — On règle à l'aide des vis à rotule contre lesquelles butent les leviers des barres de torsion dans la traverse sous moteur. Veiller à ce que les vis de fixation de cette traverse soient bien bloquées.

Pour l'avant comme pour l'arrière, le réglage doit être fait ressorts soulagés, c'est-à-dire voiture calée sous coque ou sous traverse. Les amortisseurs sont à desserrer. (Voir également pages 92 et 93.)

CHAPITRE VIII

LA DIRECTION

La direction à vis fut montée jusqu'en juin 1936, avec boîtier à double palier de janvier à juin 1936. Les premières directions à crémaillère sortirent en mai de la même année.

A. — Direction à vis.

Ces directions qui sont du type à galet et vis globique, sont suffisamment connues pour qu'il n'y ait pas lieu de s'étendre. Nous donnerons cependant quelques indications concernant l'usure et la remise en état (fig. 29).

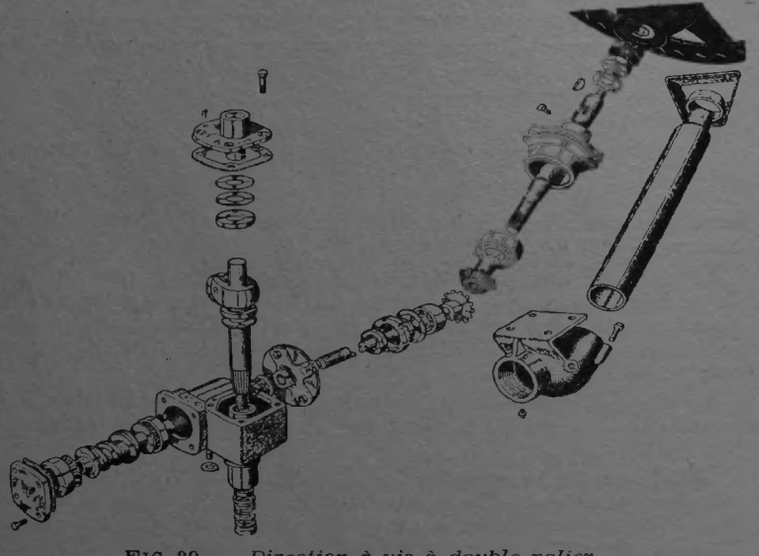


FIG. 29. — *Direction à vis à double palier.*

Démontage. — 1° Enlever l'aile côté direction ;

2° séparer la barre médiane et la bielle du levier de direction ; enlever ce levier (vers le bas) ;

3° dépincer le joint souple (Flector) pour le coulisser vers l'arrière ;

4° enlever par en dessous l'écrou du goujon de fixation (pas très accessible, peut être supprimé) ;

Le démontage du boîtier, assez fastidieux en raison de l'inaccessibilité de cet écrou, n'est nécessaire que si on le soupçonne déformé par un choc ou si on envisage un échange-standard. En ce cas, monter un boîtier à double palier ;

5° défaire le collier de fixation et retirer le boîtier par en haut.

Usure des bagues et de l'axe de levier. — On peut remplacer les deux bagues par une seule ayant la longueur de la portée rectifiée de l'axe. Dans cette bague on fera une rainure hélicoïdale partant du haut, et qui ne doit pas déboucher en bas, mais aboutir à une gorge circulaire au-dessus du bord inférieur de la bague ; cette gorge servira de réservoir de lubrifiant. Cette bague n'étant pas toujours la seule pièce usée, nous conseillons l'échange-standard contre un boîtier à double palier.

Le réglage se fait par rondelles, qui sont à placer de façon que :

a) l'axe du galet et l'axe de la vis se trouvent dans le même plan horizontal ;

b) les deux axes soient parallèles dans ce plan, avec roues en position de roues en ligne droite.

Jeu axial de la vis. — Se règle par les cales de papier sous le couvercle avant. Les roulements étant à rouleaux coniques, ce réglage supprime également le jeu radial.

Jeu d'engrènement. — Ce jeu ne doit pas permettre un déplacement du levier de plus de 1 m/m, mesuré à l'extrémité du levier.

Il se règle à l'aide de rondelles sous la butée du secteur. Il diminue avec l'épaisseur des rondelles. On sort le secteur, et on enlève une rondelle d'en bas. Ajouter cette rondelle en haut, s'il s'agit d'un boîtier à deux paliers. Pour augmenter le jeu, on fait le contraire.

Remplacement du boîtier à palier simple par un boîtier à palier double. — S'il s'agit d'une 7, il faut échancrer l'aile, pour que le boîtier puisse passer. Il est en effet plus

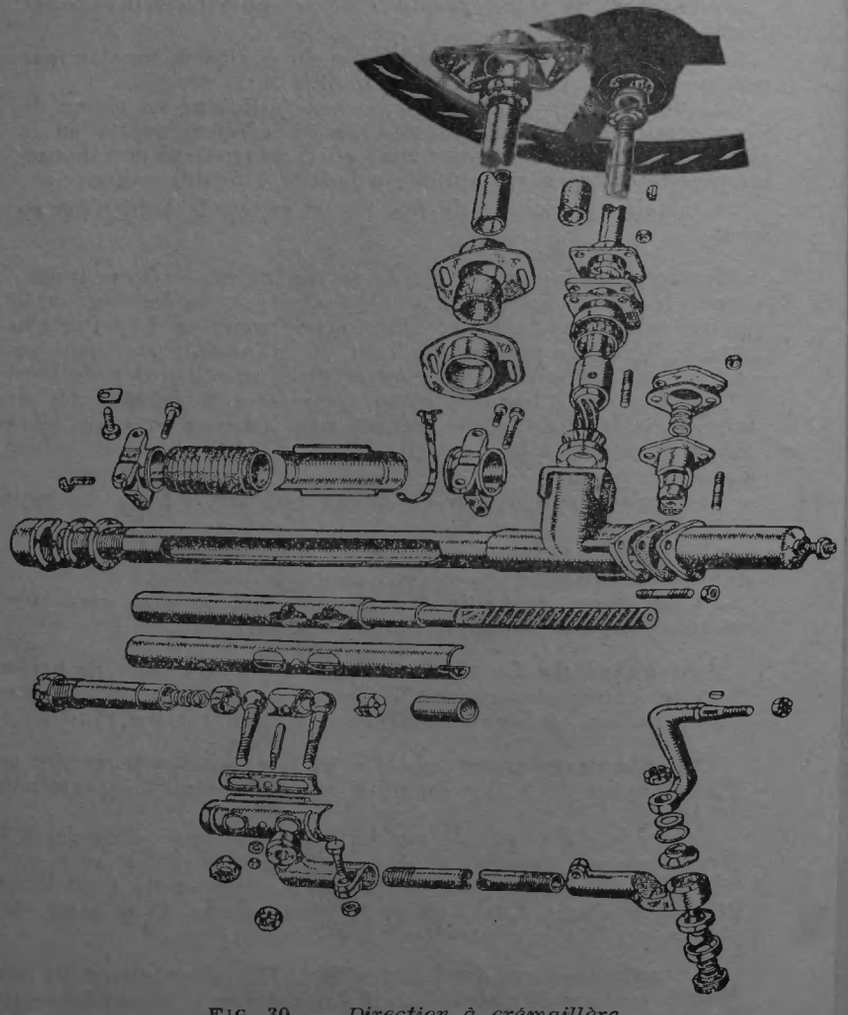


FIG. 30. — *Direction à crémaillère.*

encombrant que le précédent. Aucune modification sur 11 F et 11 normale.

Réglage du boîtier à double palier. — L'engrènement doit être réglé pour qu'il n'y ait pas plus de 15/100 de jeu. On règle d'abord le jeu axial du secteur (non pas sa position) pour qu'il soit dur. Puis on dispose les rondelles (diminuer en bas, augmenter en haut) pour donner au secteur la position correcte. La direction étant tournée pour marche en ligne droite, on doit sentir un point dur qui disparaît vers les extrémités. (Existe sur toutes les directions de ce type.)

Résistance exagérée après braquage. — Si, en marche, après un virage, on sent une résistance, il y a lieu de vérifier si l'axe de galet, mal arrêté, ne s'est pas déplacé pour venir buter contre le boîtier.

Jeu au relai. — L'axe de relai s'use et les bagues s'ovalisent. Les pièces sont à changer en ce cas. On peut percer le support et monter un graisseur pour lubrifier l'axe. Il doit déboucher entre les deux bagues.

Renvoi d'angle. — En immobilisant le joint d'accouplement, on ne doit pas pouvoir tourner le volant de plus de 10 m/m mesurés à la jante. Un déplacement plus grand indique un jeu exagéré des pignons d'angle. On le diminue en approchant les pignons par interposition de cales d'épaisseur convenable. Ce réglage exige le démontage du carter de renvoi. Veiller au bon serrage de l'accouplement élastique.

Timonerie. — Les boîtes à rotule de direction sont fermées soit par pastille et segment (graisseur sur pastille) soit par chapeau vissé. Dans le premier cas, on règle à l'aide de rondelles d'épaisseur entre la rondelle Belleville et la noix de rotule. Dans l'autre montage on serre plus ou moins le bouchon qu'on arrête avec une goupille. Les articulations, sans être dures, ne doivent pas présenter de jeu.

Frotteur antishimmy. — Ce dispositif qui est en somme un frein de direction, est monté sur 7 et 11 sortis d'avril 1935 à juin 1936 (direction à vis). Aucun réglage. Remplacer au besoin la garniture antifriction.

B. — Direction à crémaillère.

Cette direction est remarquable à tous les points de vue : douceur, précision, stabilité, robustesse (fig. 30).

Sauf en cas d'accident, il n'y a pratiquement pas lieu de la démonter. Le seul **entretien** consiste à parfaire le graissage tous les 20.000 km. A cet effet, on peut :

a) remplacer le bouchon de réglage situé à l'extrémité gauche du boîtier par un « Técalemit » de 10×150 et remplir en faisant tourner le volant, pour permettre au lubrifiant de pénétrer convenablement dans le boîtier. Pour ne pas modifier le réglage, il faut compter le nombre de tours dont on dévisse le bouchon pour le sortir. Ou

b) retirer le bouchon droit et mettre environ 250 gr. de lubrifiant épais dans le tube.

Attention. Ne pas trop bourrer de graisse, afin de ne pas durcir la direction et de ne pas faire éclater les accordéons.

Dépose de la direction. — L'avant étant levé à 50-60 cm. du sol, par les bras inférieurs :

1° retirer le volant, séparer les barres d'accouplement des leviers de pivot ;

2° retirer par en dessous les deux vis par lesquelles chaque collier de support est fixé à la coque ;

3° descendre le carter avec la colonne obliquement vers le bras. Le tube reste fixé à la voiture.

Dégroupage de la direction à crémaillère. — 1° Enlever d'abord les deux barres d'accouplement de leur rotule ;

2° enlever le couvercle supérieur du boîtier, avec la garniture d'étanchéité et sortir le pignon avec les roulements ;

3° en bas du boîtier, retirer le couvercle ainsi que le ressort et le guide de la crémaillère ;

4° enlever l'embout à l'extrémité gauche du carter de crémaillère, ainsi que le bouchon à l'extrémité droite (débloquer le contre-écrou) ;

5° défaire, de part et d'autre des rotules, les colliers de serrage, des gaines de caoutchouc ;

6° dépincer le collier-support droit du carter et le glisser à l'extérieur avec sa gaine ;

7° glisser du même côté le demi-protecteur inférieur, l'enlever, et retirer le protecteur qui coiffe les rotules ;

8° déplacer la crémaillère complètement vers la droite, et dévisser l'écrou crénelé sur le tube de maintien des rotules. Dévisser ensuite le tube de maintien ;

9° retirer la clavette hexagonale, placée entre les deux rotules, après l'avoir amenée en face le trou dans le carter, un peu à droite de l'emplacement du collier de serrage de la gaine droite ;

10° retirer les coussinets de rotule et le ressort et enlever le tube fendu d'étanchéité ;

11° retirer la crémaillère et retirer le collier-support gauche avec sa gaine.

Remplacement des gaines. — S'il s'agit de la gaine droite, il n'est pas nécessaire de déposer la direction. Les opérations 4 (démontage du bouchon droit), 5 et 6 suffisent.

S'il s'agit de la gaine gauche, il faut effectuer toutes les opérations de 1 à 9, après dépose.

De nouvelles gaines, interchangeables avec les anciennes peuvent être montées directement sur le carter au lieu de collier-support. Le bourrelet à encoche doit se trouver côté direction.

Remontage. — ***Ne pas procéder*** dans l'ordre inverse du démontage. Suivre l'ordre ci-après :

1° Placer le pignon avec le couvercle et la cale d'épaisseur. S'il faut rattraper du jeu aux roulements, mettre une cale plus mince entre le couvercle et le boîtier ;

2° engrener la crémaillère avec le pignon ;

3° remonter le guide et son ressort. Replacer la cale de réglage et le couvercle ;

4° remonter le collier-support gauche et sa gaine ;

5° remettre en place le tube fendu d'étanchéité avec le grand trou de rotule à droite ;

6° placer les noix et rotules, ainsi que la clavette hexagonale. Bloquer celle-ci ;

7° remonter, par la droite, le ressort de rotule et le serrer à l'aide du tube de maintien, sans le durcir ;

8° remonter les protecteurs demi-ronds et le collier-support droit avec sa gaine ;

9° remonter la direction sur la voiture, avec les embouts gauche et droit en place (monter le cas échéant le nouveau chapeau renforcé, du côté butée), ainsi que les barres d'accouplement replacées sur leurs rotules ;

10° réglez en place, pour un angle de braquage de 34° de chaque côté, à l'aide de la vis-butée à gauche et du bouchon à contre-écrou à droite ;

11° centrer les gaines, avant fixation définitive.

Ne pas oublier d'huiler l'intérieur de la bague Gemmer (glycérine) ; la remplacer si elle est détériorée.

La garniture d'étanchéité du couvercle doit normalement empêcher toute infiltration d'eau dans le boîtier, le long du pignon. Ces infiltrations provoquent la corrosion des roulements, notamment du roulement supérieur et durcissent la direction. Pour assurer une bonne étanchéité, on peut monter un capuchon en caoutchouc, coiffant le couvercle et serré sur l'arbre à l'aide d'un collier.

Direction trop douce. — Il faut augmenter la tension du ressort de guide de crémaillère logé dans un petit bossage sous le carter du pignon de commande. A cet effet on remplace la rondelle sous la plaque de fermeture par une autre moins épaisse. (Trois épaisseurs : 5, 10 et 20/100. Normalement, la rondelle de 10/100 correspond au réglage correct).

Jeu axial de l'arbre de commande. — La cale entre le carter et son couvercle règle cette position (15 et 25/100).

Recommandations. — Ne serrez jamais le carter de direction dans l'étau. Vous risquez de le déformer.

N'incriminez pas toujours la crémaillère, quand la direction est dure. La résistance anormale peut provenir de la corrosion des rotules des pivots (voir page 62) ou d'un excès de graisse dans le boîtier de crémaillère.

L'usine fournit des pignons allongés 44,5 $^{m}/_{m}$ et qui peuvent être montés à la place des anciens de 41,5 $^{m}/_{m}$. Entre le couvercle et le boîtier on place une rondelle et une plaquette à côté de laquelle on dispose les cales de réglage.

CHAPITRE IX

ESSIEU ET SUSPENSION ARRIERE

A. Essieu tubulaire, traverse caisson.

Le support central des barres de torsion et les supports extrêmes des barres et des bras sont fixés directement à la coque, c'est-à-dire au caisson sans organe intermédiaire. L'ensemble, calculé trop faible à l'origine, a subi des modifications successives et les différentes pièces ont été renforcées. Il ne doit plus guère circuler de voiture de ce type dont les pièces n'aient pas été changées. Pour le renforcement de la coque, le service « Pièces détachées » fournit un ensemble d'élément (poutre, renforts, équerres, fourrures, etc.) qui peuvent être rapportées à la soudure.

Retrait de l'essieu. — 1° Déconnecter canalisation et cables de frein ;

2° désaccoupler les amortisseurs ;

3° dévisser, de chaque côté, les quatre boulons fixant les paliers extérieurs à la coque ;

4° dévisser les écrous des trois broches fixant le palier central à la coque.

Changement d'une barre de torsion. — La voiture étant sur fosse ou élévateur, il faut :

1° séparer le levier double à encoches du bras oscillant ;

2° glisser ce levier de quelques centimètres vers le centre ;

3° tirer la barre vers l'extérieur pour la dégager de l'axe de centrage sur palier central ;

4° incliner la barre à l'intérieur et la retirer en biais.

Démontage d'un bras. — 1° Enlever les boulons par lesquels l'extrémité arrière du bras est fixée à la bride solidaire de l'embout d'essieu ;

2° enlever, sur la patte arrière du bras, l'axe d'articulation ou tirant ;

3° retirer l'embout d'essieu ;

4° démonter les deux pièces en croissant qui, formant palier sur coque, sont tenues chacune par deux vis ;

5° retirer le bras.

Nettoyer et vérifier soigneusement toutes les pièces ; attention aux fêlures. Remplacer toujours par des pièces renforcées.

Embout grippé. — L'essieu même est constitué par le tube central emmanché de chaque côté, dans un embout, qui est souvent grippé. (Entrée d'eau parce que non étanche.) Chauffer, pour dégager le tube central. Il faut qu'un des deux embouts au moins puisse tourner sur le tube. Il est bon de monter des graisseurs pour assurer la lubrification. On peut également fendre un des embouts et le maintenir à l'aide de colliers de serrage qui le laissent suffisamment libre pour la rotation.

Les deux petits roulements côté intérieur du moyeu remplacent le roulement double de la première disposition.

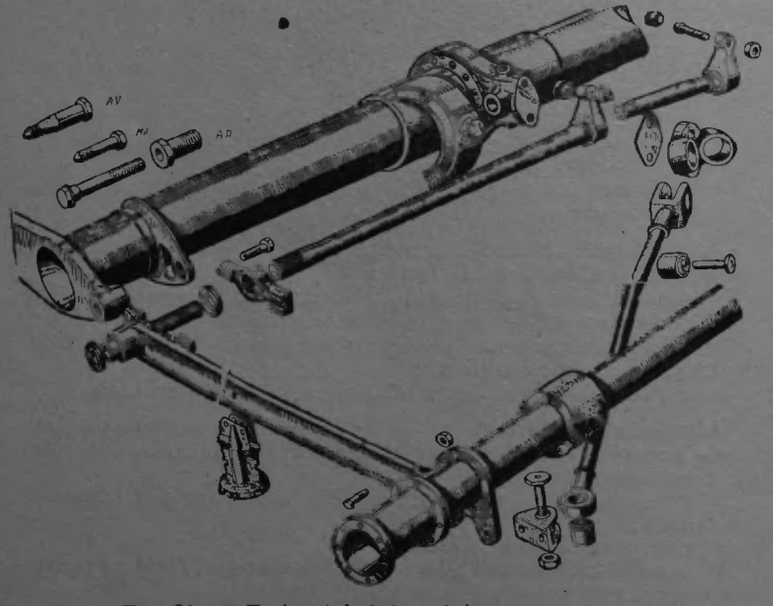


FIG. 31. — *Essieu tubulaire et traverse tubulaire.*

Réparation. — Sauf pour le renforcement de la coque et, en certains cas, la soudure d'un embout sur le tube, l'autre restant libre, il ne faut réparer aucune pièce au chalumeau. Toute pièce défectueuse est à remplacer.

Remontage. — Attention aux rondelles de friction sur l'axe d'articulation du bras (Extérieur 3 m/m, intérieur 5 m/m, rondelle de support 4 m/m).

En cas de jeu exagéré des embouts sur le tube, on peut augmenter le diamètre du tube à la cote voulue, par « dudgeonnage », c'est-à-dire gonflement du tube à l'aide d'un expandeur à molettes.

B. Essieu et traverse tubulaire.

Il diffère du précédent par le fait qu'une traverse tubulaire, fixée à la coque par deux bras latéraux, porte les paliers de supports et de réglage des barres des bras et des tirants. (fig. 31).

Retrait de l'ensemble. — Déconnecter comme il a été indiqué sous A et défaire de chaque côté les gros boulons fixant les bras de la traverse à la coque. On accède à la vis centrale (pas à gauche) par un orifice dans la coque en bas de l'aile ; la douille comporte deux encoches permettant de la dévisser.

Pour le reste, se reporter aux indications concernant la traverse caisson (voir A page 85). Monter des pièces renforcées.

Echange-standard. — L'essieu tubulaire peut être remplacé par un essieu cruciforme complet.

C. Traverse tubulaire, essieu cruciforme.

La traverse est fixée à la coque comme dans le montage précédent, mais le support des barres et des bras est réalisé d'une manière toute différente. Chaque barre, emmanchée directement dans le palier central est maintenue par une plaquette en croissant fixé par vis. Du côté extérieur, la barre, le bras et les biellettes de réglage sont supportés par deux paliers chacun fixé à la traverse par deux vis (fig. 32).

Démontage complet. — 1° Caler sous coque à mi-largeur des portes arrière et caler l'essieu pour le maintenir ;

2° défaire les différentes connexions et retirer le pot d'échappement ;

3° dévisser les écrous à encoche à côté de chaque palier ;

4° enlever les croissants de maintien sur palier central et détacher le tirant ;

5° retirer les vis de fixation des paliers extrêmes.

Changement d'une barre de torsion. — 1° Enlever le croissant sur palier central ;

2° glisser la barre vers l'extérieur en la faisant pénétrer dans le moyeu du bras ;

3° défaire les paliers ce qui permet à l'ensemble de descendre ;

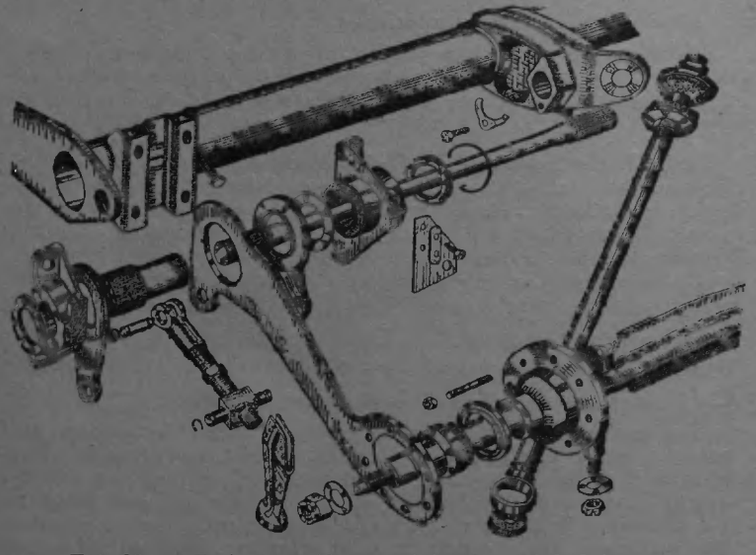


FIG. 32. — *Essieu cruciforme et traverse tubulaire.*

4° glisser la barre vers l'intérieur pour la sortir ; elle passera sous le palier central.

Pour éviter des tâtonnements lors du remontage, il est prudent de repérer la position des barres de torsion repérage qu'on pourra, le cas échéant, reporter sur les barres neuves.

Démontage d'un bras. — 1° Retirer la barre de torsion comme il vient d'être indiqué ;

2° enlever le plateau de frein ;

3° dévisser complètement les écrous de bloquage à encoche du palier ;

4° retirer le palier extérieur avec son bras et son dispositif de réglage.

Démontage du corps d'essieu. — 1° Enlever un des deux bras comme il vient d'être dit ;

2° déconnecter le tirant ;

3° démonter le plateau de frein du côté opposé au bras démonté ; le bras correspondant est ainsi libéré de la bride de l'essieu ;

4° déplacer l'essieu vers le côté où l'on a démonté le bras.

L'essieu, s'il est un peu faussé, peut être redressé à froid.

MOYEU ARRIERE

Essieu tubulaire. — Les moyeux ne présentent rien de particulier, sauf qu'en cas de remplacement il faut monter des pièces renforcées. Monter notamment des axes de fusée pleins et mettre deux roulements intérieurs simples de moyeu (30×62×11) à la place du roulement double de 30×62×20. Attention à la longueur de l'entretoise : longueur 60 contre 68 pour l'ancienne.

Pas des écrous de fusées : A gauche sur la fusée droite ; à droite sur la fusée gauche.

A noter que la fusée, solidaire de la roue, tourne dans les roulements logés dans le chapeau de roulement fixé au manchon de l'embout d'essieu par des boulons.

Pour démonter, on enlève le moyeu, on retire les boulons fixant le chapeau au manchon, on retire le chapeau et on démonte la fusée.

Les vis contre-écrou en bout de fusée ont le pas à droite sur la fusée droite et à gauche sur la fusée gauche. (Pas contraire de celui de l'écrou de blocage du moyeu.)

Essieu cruciforme. — La fusée fait corps avec l'essieu et le moyeu est monté de la même façon qu'un moyeu avant ordinaire de voiture à roues motrices arrière. Les roulements sont des Timken. Une cale de réglage de 2/10 est prévue, Bloquage par rondelle et écrou goupillé.

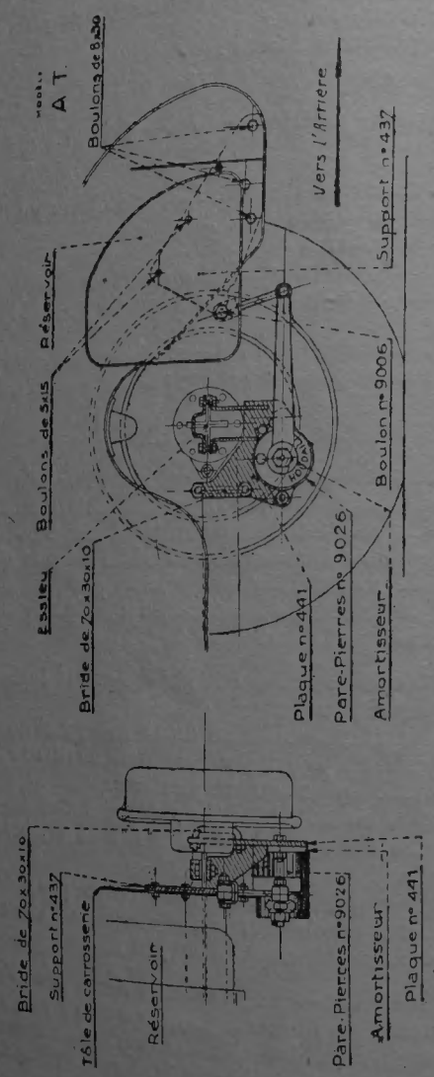


FIG. 33. — *Montage d'amortisseur Houdaille sur essieu cruciforme.*

AMORTISSEURS

Les premiers modèles comportaient des amortisseurs hydrauliques à levier, qui se révélèrent trop faibles à l'usage et ne sont plus fournis par l'usine. On peut faire l'échange standard contre les appareils télescopiques hydrauliques montés depuis juin 1935. Ceux-ci, avec axe de 16, peuvent être adaptés, à l'aide de pièces appropriées, aux premiers types de voiture.

Nous conseillons de faire la transformation chaque fois que la chose est possible.

A côté des télescopiques, les amortisseurs Houdaille type AT donnent également de bons résultats. Le schéma montre le montage sur essieu cruciforme (fig. 33).

Entretien. — Voir plus haut, page 76. Notons, pour les voitures comportant encore les appareils Boge, que ceux-ci sont à remplir avec de l'huile de ricin.

REGLAGE DE LA SUSPENSION

La suspension doit être réglée pour donner les hauteurs de coques indiquées au tableau, page 93.

Ces hauteurs s'entendent pour pneus gonflés à la pression convenable. Voiture non chargée.

Elles représentent :

Pour l'avant la distance entre le sol et l'axe de la barre de torsion.

Pour l'arrière la distance entre le sol et le fond du plancher, à l'endroit des barres.

Afin de compenser l'abaissement de la voiture par usure des pneus, les chiffres du tableau peuvent être augmentés de 5 m/m pour l'avant et de 10 m/m pour l'arrière.

Le réglage se fait comme suit :

Avant : Tourner la vis de butée dans le barillet de la traverse sous moteur.

Arrière : 1° Essieu tubulaire : Tourner la vis de butée montée dans le levier ou culbuteur et qui appuie contre le palet. (Palier central de la traverse.) Un tour de vis = 1 cm. ;

2° essieu cruciforme : déplacer l'écrou devant barillet sur la biellette à l'avant du bras oscillant. On augmente la hauteur de coque en vissant l'écrou vers l'arrière (fig. 34).

La voiture doit être soulevée, pendant le déplacement des vis ou barillets. 1 tour de vis vaut environ 1 cm. Descendre la voiture et vérifier. Recommencer jusqu'à obtention de la cote correcte.

On règle avec les amortisseurs libres. Ceux-ci sont à régler ensuite.

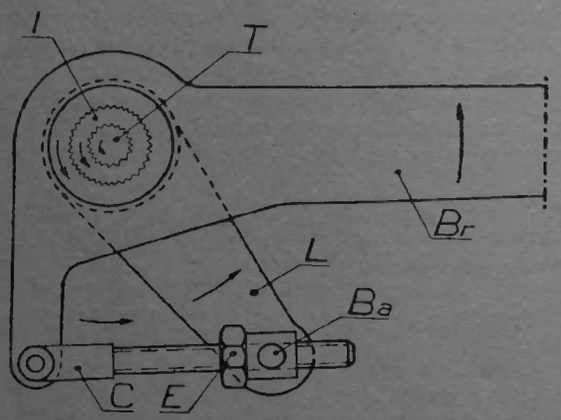


FIG. 34. — *Réglage de la suspension arrière.*

Amortisseurs. — 1° Type à friction. Comme la plupart des motoristes n'ont pas d'appareil de réglage, le moyen le plus simple consiste à faire baisser l'avant de la voiture en montant par exemple sur le pare-choc, l'amortisseur étant libre. Dès que la charge cesse, la voiture revient. Durcir l'amortisseur progressivement jusqu'à ce que, la voiture ne revenant plus, déchargée, il faille la relever pour la ramener à sa position initiale.

2° Type Spicer. Il n'y a pas de réglage à proprement parler. Veiller simplement au bon remplissage.

3° Type Houdaille. Ecrou de réglage au centre de l'appareil. On durcit en vissant, on adoucit en dévissant.

4° Type à friction Ersa. On freine les affaissements par serrage de l'écrou supérieur, et les rebonds par serrage des écrous inférieurs.

5° Type Boge. Le levier doit être en position médiane, placé de telle sorte que l'axe d'articulation de la biellette soit 40 m/m

au-dessus de l'axe central (prendre le prolongement du trait de repère sur l'axe).

Note. — En cas de réglage des barres de torsion après réparation, il est prudent de laisser un peu plus de hauteur. Il se produit toujours un « tassement ». Vérifier la cote après l'essai.

Attention. — Les barres de torsion existent en plusieurs dimensions. En cas de remplacement pur et simple, indiquer les cotes de l'ancienne : longueur totale, longueur des cannelures, diamètre.

En cas de transformation, commandez des barres qui seront livrées à la cote correspondante.

COTES DE REGLAGE DE LA SUSPENSION

Type	Roues	Avant [1]	Arrière [2]
7 A	stop	285	275
7 B	stop	285	275
7 C	stop	285	275
11 A	stop	295	285
11 B	stop	295	285
7 C	pilotes	275	264
11 A	pilotes	275	264
11 B L	pilotes	275	264
11 A 5-6 pl.	stop	295	295
11 B	pilote	275	274
11 B 9 pl.	stop	300	330
11 C	pilote	287	317
15 ord	pilote	275	295
15 9 pl.	pilote	275	313

[1] Tolérance $+\ 5$ / $-\ 0$ [2] Tolérance $+\ 10$ / $-\ 0$

CHAPITRE X

LES FREINS

La pédale commande les freins hydrauliques Lockheed agissant sur les quatre roues.

Le frein à main agit par câble, sur les roues arrière.

Les principales modifications concernent le guidage des segments et l'accrochage du ressort de rappel.

A la place des anciens segments guidés par l'extrémité de l'axe de la came de réglage, et munis de téton pour l'accrochage du ressort, on peut monter des segments avec boutonnière pour la fixation du ressort. A cet effet, il faut :

1° enlever au ras de la collerette la partie lisse de l'axe de came de réglage ;

2° diminuer de 1 m/m la longueur des bagues de réglage ;

3° mettre les segments en place, à leur position correcte ;

4° percer le plateau de frein, à l'aide d'un canon guide, à l'endroit des boutonnières ;

5° retirer les segments après avoir repéré leur position ;

6° monter les colonnettes de guidage.

Cette modification supprime le claquement des freins.

Changement des segments. — 1° Démonter le moyeu (voir pages 72 et 89) ;

2° avec une pince, un fil ou un étrier approprié maintenir les poussoirs des patins ;

3° enlever les segments usés ou gras et monter des neufs (nous recommandons l'échange-standard).

Il arrive que les segments neufs des freins arrière frottent contre le tambour. Ceci est dû à ce que l'encoche, dans laquelle s'engage l'entretoise commandant le segment avant, n'est pas assez profonde. Il suffit, en ce cas, d'agrandir l'encoche par quelques coups de lime. Attention à ne pas dépasser la cote correcte.

Démontage du maître-cylindre. — Ce cylindre, séparé du réservoir, est fixé soit à l'intérieur du jambonneau gauche, soit au flanc, entre le jambonneau et le moteur. Dans le premier cas, il faut retirer le pédalier par l'intérieur de la voiture. Dans

le second cas, on desserre, avec une clé appropriée, par 1/6 de tour, à moins qu'on ne puisse profiter de ce que le moteur est enlevé.

Freins mous. — Il faut, en ce cas, appuyer la pédale plusieurs fois consécutives avant que les freins agissent :

a) si la pédale garde toujours la même course, il y a de l'air dans les canalisations ; purger ;

b) si la course diminue à chaque coup, il y a mauvais réglage ; refaire celui-ci (voir plus loin) ;

c) si la pédale, après avoir résisté, s'enfonce à nouveau, il s'agit d'une fuite.

Fuites. — Elles peuvent avoir plusieurs causes.

a) Flexible crevé (mauvaise huile, frottements). N'utiliser que de l'huile Lockheed. Quant au frottement, il faut déplacer la patte de fixation, sur les anciens modèles, pour que l'arbre ne puisse toucher le tuyau ;

b) coupelles défectueuses. (En cas d'emploi d'une huile mauvaise.) Il faut démonter les freins entièrement et laver toutes les pièces dans de l'alcool ;

c) raccord défectueux, fissure dans un tube ou le cylindre. Changer les pièces.

La fuite peut être lente ou rapide. Pour s'en rendre compte, on fait donner un coup de pédale et on suit la descente une fois que les freins sont serrés.

Freins déséquilibrés. — Garnitures grasses, à remplacer.

Freins qui claquent. — Les principales causes sont le manque de détalonnage des garnitures et le faux rond du tambour. La mauvaise fixation du segment, le desserrage du plateau de frein produisent le même effet. Enfin, la partie médiane de la roue peut être faussée et ne porter qu'imparfaitement contre le tambour.

Réactions à la pédale. — Il se produit une sorte de tressautement de la pédale causé par une portée défectueuse de la roue contre le tambour. Ce défaut n'existe pas avec les roues pilotes.

Freins bloqués. — Causes : 1° Garde insuffisante ; elle doit être d'un centimètre à l'extrémité de la pédale. Avec une garde trop faible, les freins qui se dilatent pendant le

serrage, bloquent. Le même défaut se produit quand les segments sont réglés trop près. Si les coupelles sont usées et gonflées (mauvaise huile) elles peuvent obstruer l'orifice de retour et empêcher l'évacuation de l'huile vers le maître-cylindre. Il arrive que l'entretoise du frein à main soit faussée et que le segment, butant contre, ne puisse revenir.

Freins qui chauffent. — Réglés trop près. Diminuer.

Frein à main insuffisant. — Le ressort de rappel sur le câble est peut-être trop long. Le raccourcir de plusieurs spires.

Centrage des segments. — Si l'on n'a pas un tambour ajouré, on se sert du tambour normal. Celui-ci étant démonté, on tourne l'excentrique lentement, jusqu'au moment où le tambour est dur à monter sur les segments. Revenir légèrement en arrière et bloquer l'écrou.

Réglage. — Pour les segments avant des quatre roues, on tourne vers l'arrière jusqu'à blocage et on revient en arrière juste pour libérer. Pour les segments arrière, on tourne dans le sens contraire.

Pour régler la garde à la pédale, on visse ou l'on dévisse, suivant le cas, l'écrou et le contre-écrou sur la tige de piston.

Les freins doivent serrer sans que la pédale aille jusqu'au plancher.

Le frein à main doit avoir une course libre de 1 à 2 crans. Le réglage de chaque câble se fait à l'aide du barillet sur l'arbre de renvoi. Ce réglage est à faire après le réglage des segments.

Purge. — Ne peut être faite qu'à l'aide du tube de purge qu'on visse à la place de la vis de purge et qui doit plonger dans un récipient contenant de l'huile. Actionner la pédale jusqu'à ce qu'il ne sorte plus de bulles d'air.

Le réservoir doit être rempli normalement jusqu'à 25 m/m du bord supérieur.

Frein AR bloqué. — Peut provenir du grippage des câbles de frein à main. Injecter du pétrole ou un dégrippant.

CHAPITRE XI

L'EQUIPEMENT ELECTRIQUE

L'équipement électrique peut différer d'une voiture à l'autre par

le type de dynamo,
le type de commutateur,
le type d'allumeur.

Batterie. — 6 volts 75 amp. sur 7 CV, 90 amp. sur 11 CV. On peut monter sur la 7 CV une 90 amp. d'encombrement réduit.

Placée sous le capot, négatif à la masse sur la coque.

Comme le moteur est monté sur caoutchouc, il est, lui aussi, mis à la masse, à la coque.

Dynamo. — 1° *Type à 3e balai* ou balai auxiliaire. Augmentation de la charge par déplacement du balai dans le sens de rotation ; diminution dans le sens contraire (fig. 35).

Débit normal 12 à 14 amp.

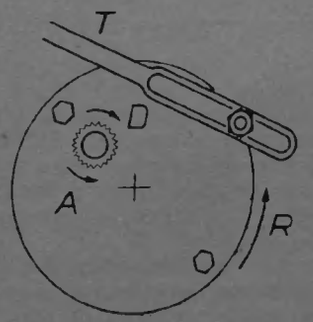


FIG. 35. — *Réglage du débit de la dynamo par troisième balai.*

2° *Dynamo Compound*, à deux séries d'inducteurs : la première pour la charge normale, la deuxième pour le circuit d'éclairage.

Le fil de la première va à l'ampèremètre (débit normal 6 à 8 amp.). Celui de la deuxième va au commutateur d'éclairage.

Régler au débit maximum, en mettant sur phares ; faire tourner à régime normal et déplacer le balai pour obtenir 2 amp. de charge.

Depuis fin 1936, ces dynamos comportent pour le réglage un bouton moleté remplaçant la vis avec contre-écrou. On augmente en le tournant à gauche. On diminue en sens contraire.

3° *Dynamo à régulateur de tension.* — Le débit se règle automatiquement suivant l'état de charge de la batterie. Donc pas de réglage extérieur.

Si la dynamo charge exagérément, vérifier collecteur et régulateur.

La tension de la courroie se règle par déplacement de la dynamo. Il ne faut donc pas bloquer l'axe fixant le berceau au couvercle de boîte.

Démarreur. — Rien de particulier. Pour éviter de casser la cloche du pignon de lancement, ne pas laisser trop d'avance à l'allumage. Il existe des modèles renforcés et excentrés. (Concentrique pour 91 dents, excentré pour 93 dents.)

Pour retirer le démarreur, il faut, sur les types à crémaillère, retirer le contacteur. Il est utile de desserrer le ressort limiteur de flottement et de pousser le groupe. Le démarreur sort plus facilement. Si le pignon coince, vérifier la couronne (voir page 92).

Rotation à gauche en regardant l'appareil côté bendix.

Commutateur. — On peut rencontrer plusieurs types, suivant la date de sortie de la voiture.

On a avantage à remplacer l'inverseur phares code avec boutons d'avertisseurs par un appareil « Commodo ».

Pour éviter le desserrage des manettes, il est utile de procéder à une petite modification : Retirer les vis fixant le couvercle côté manette d'avertisseur, sortir cette manette et déconnecter le relai souple.

Dans une petite pièce en fibre ou en ébonite passe une tige serrée par de petits écrous à créneaux. Il faut dégager l'emplacement de l'écrou, ce qui permettra de bien bloquer celui-ci avec son contre-écrou.

Circuits. — Ils sont établis comme suit (fig. 36).

1° circuit de charge : dynamo - ampèremètre - démarreur - batterie ;

2° circuit d'allumage : ampèremètre - commutateur combiné - bobine - distributeur, avec prolongement au stop ;

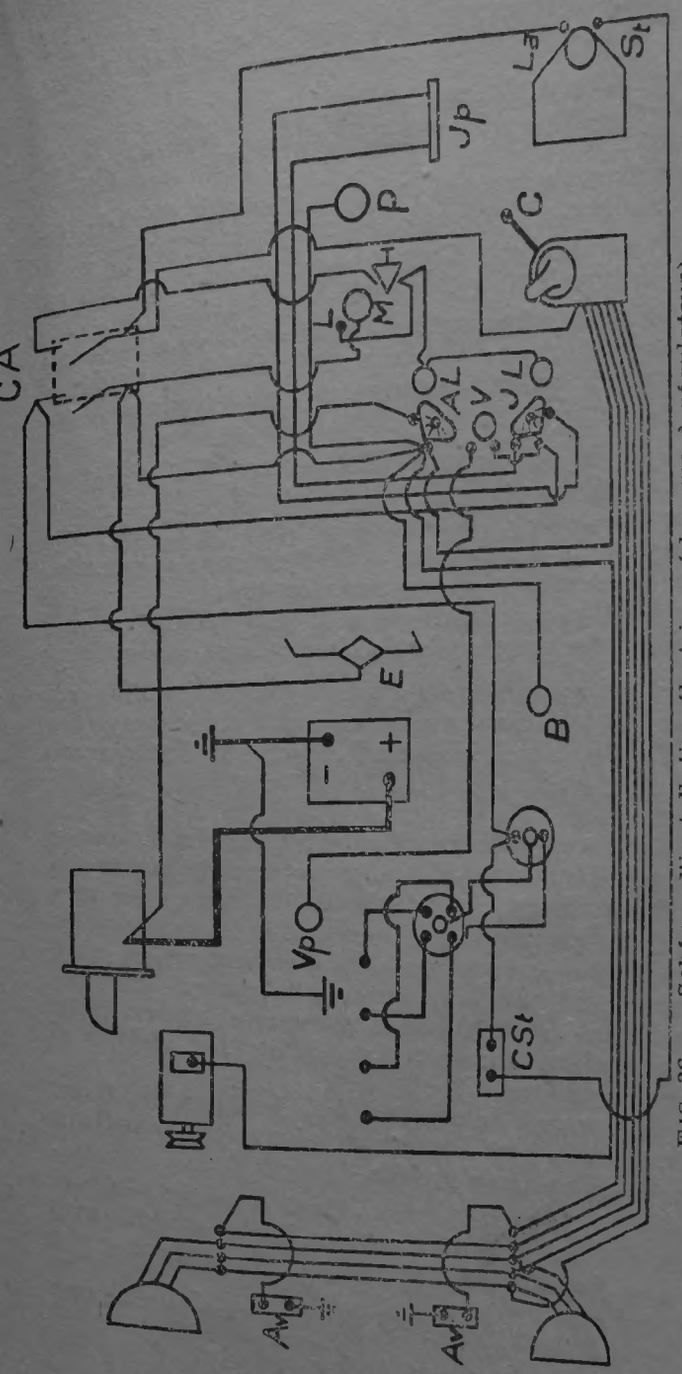


FIG. 36. — *Schéma d'installation électrique (dynamo à régulateur).*

A — ampéremètre. C — commutateur d'éclairage. La — lanterne Ar.
Av — avertisseurs. E — essuie-glace. P — plafonnier.
B — prise de balladeuse. J — transmetteur de jauge. St — stop.
CA — commutateur d'allumage. Jp — jauge sur réservoir. V — voyant d'huile (supprimé).
C St — interrupteur de stop. L — lampes de tableau.

3° circuit d'éclairage : ampèremètre - commodo - phares, d'une part, et commodo-interrupteur d'allumage-lanterne AR d'autre part.

Sur les voitures avec dynamo Compound le circuit d'éclairage est alimenté directement par un fil venant de la dynamo ;

4° circuit d'avertisseurs : Commodo - avertisseur gauche et avertisseur droit ;

5° circuits divers : interrupteur d'allumage - essuie-glace ; interrupteur-montre ; interrupteur-lampes témoin ; ampèremètre-plafonnier ; ampèremètre-baladeuse, interrupteur-jauge d'essence et voyant d'huile.

Note. — En ce qui concerne l'équipement des premiers modèles, il est utile de :

déplacer la barrette à l'avant (sous la pompe à eau) ou remplacer par deux barrettes, une à droite et une à gauche, sur coque, comme sur les voitures plus récentes ;

monter des câbles plus forts (ensemble trop faible, notamment le circuit des phares et le circuit de démarrage).

Un conseil : Si vous montez des appareils supplémentaires ou plus forts ne les branchez pas sur des circuits ou commandes existants. Etablissez un circuit spécial en partant directement du positif de la batterie.

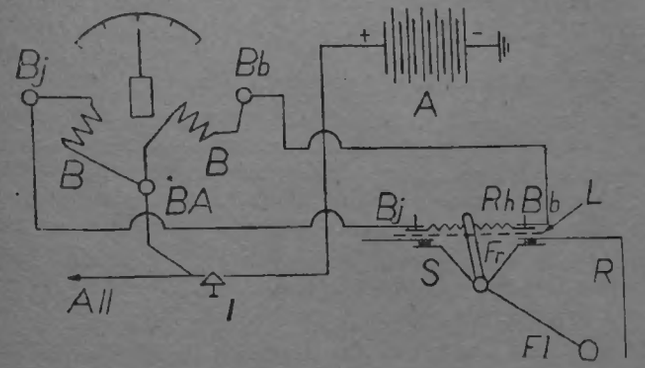
Jauge d'essence. — Ce circuit comporte un fil à bornes bleues, et un fil à bornes jaunes, branchés comme le montre la figure 37. Il n'est alimenté que si le contact d'allumage est mis. Si l'aiguille n'indique rien, vérifier le circuit et les connexions, pour voir s'il n'y a pas de coupures. En cas d'indication erronée, examiner le serrage de la vis bloquant le frotteur sur l'axe du flotteur. Mettre dix litres dans le réservoir et régler, pour avoir l'indication 10 à la jauge. Ajouter 20 litres et vérifier si la jauge indique 30 litres.

En cas de démontage du plongeur dans le réservoir, il est utile de remplacer le joint liège par un joint métalloplastique pour être assuré d'une masse parfaite.

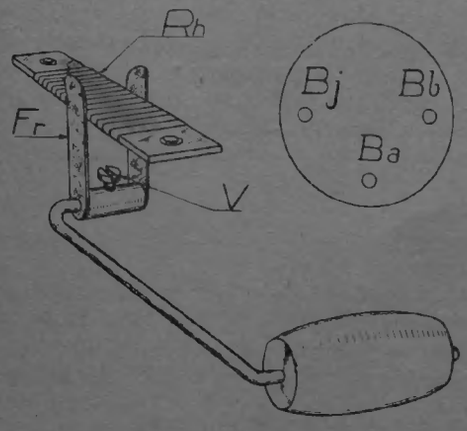
Les jauges à trois bornes : jaune, bleue et rouge (celle-ci pour la batterie) ont été montées jusqu'en 1937. En réunissant la bleue et la jaune, on peut se dispenser de la dépose du réservoir, pour la vérification.

Sur les modèles postérieurs, on accède au plongeur par une trappe dans le coffre AR.

Grillage des lampes. — Celui-ci est toujours dû à un survoltage, et il faut vérifier, par conséquent si le circuit de



37 a — schéma général.



37 c — face arrière de l'indicateur.

37 b — plongeur et frotteur.

FIG. 37. — *branchement de la jauge d'essence.*

A — batterie.
B — bobines.
Ba — borne batterie.
Bb — borne bleue.
Bj — borne jaune.
All — fil d'allumage.
I — interrupteur d'allumage.
L — liège.
R — réservoir.
Rh — rhéostat.
S — support.

charge a toutes ses connexions en état et notamment si la masse est bonne.

Voyant d'huile. — Il doit s'allumer quand la pression atteint 2 kg. Cet appareil n'est plus monté depuis quelque temps. Sur les voitures qui en sont munies, on peut le supprimer, en bouchant l'orifice par une vis avec un joint.

Avertisseur. — Son mauvais fonctionnement est généralement le fait d'une masse défectueuse. Donc démonter et bien dénuder les surfaces, pour obtenir un contact franc.

On règle l'avertisseur à l'aide d'une vis placée au-dessus ou à l'arrière de l'appareil. Ne pas toucher à la vis placée à l'avant.

Incidents. — *La dynamo ne charge pas :* Coupure dans le circuit inducteur ; balai d'excitation ou balai positif ne porte pas sur le collecteur ; bobinage grillé.

Charge insuffisante : Si le balai est placé correctement, vérifier l'induit.

Charge exagérée : Peut provenir d'une résistance anormale dans le circuit ; vérifier la masse de la dynamo (serrage du collier) et du balai négatif, son état, son coulissement et le serrage des écrous.

Usure des balais. Rectifier le collecteur ; vérifier s'il n'y a pas de sections d'induit en court-circuit.

Si au bout de quelque temps, la dynamo débite mal, par suite de :

1° excitation insuffisante ;
2° conjonction tardive ;
3° débit intermittent,

il y a lieu de vérifier l'état du collecteur et de contrôler le tarage des ressorts de balai. A cet effet on monte le plateau porte-balai dans l'étau, en le plaçant de façon qu'un balai se trouve en bas. Accrocher dans le pli du ressort le poids de tarage qui est de :

600 à 700 gr. pour le + et le — de la dynamo ;

900 à 1.100 gr. pour l'excitation et les balais de démarreur (ressorts N° 700 255) ;

1.200 à 1.500 gr. pour les mêmes ressorts, N° 701 043.

Important. — Chaque fois qu'un balai est à changer, il faut également changer les autres.

Dépose de la dynamo : chasser vers l'arrière l'axe du berceau et retirer celui-ci avec la dynamo.

CHAPITRE XII

QUELQUES TRANSFORMATIONS

Une 7 C peut être transformée en 11 L, à condition de changer : chemises, pistons, culasse avec soupapes et joint, ressorts d'embrayage (plus forts) couple (9 : 31 au lieu de 8 : 31 ; très important) pneus (même dimension que pour 11 L). Le réglage du carburateur est à modifier (voir tableau, p. 40).

Un train avant ancien modèle peut être remplacé par un train stade 1 *bis*, sur tous les modèles antérieurs au stade 1 *bis*.

La transmission actuelle peut être montée sur tous les types.

Sur tous les types on peut remplacer les amortisseurs par des modèles plus récents ou plus forts.

On peut remplacer une direction à vis à simple palier par une direction à double palier. (Faire une entaille dans l'aile, sur 7 et 11 L.)

On peut remplacer l'ancienne boîte par une autre plus récente (modèle 5 trous) avec ou sans verrouillage par l'embrayage. En ce dernier cas changer butée, fourche, carter d'embrayage et cheminée-support des axes de commande de boîte.

■

D'autres transformations peuvent être réalisées, grâce à certains organes ou ensembles, créés par des fabricants de pièces ou d'accesoires.

La *boîte Réda* (fig. 38), diffère de la boîte d'origine par une diminution du rapport de première d'environ 5 %, du rapport de troisième d'environ 7,7 % et l'adjonction d'une surmultipliée donnant 128 km. h. à 4.000 t. m., ce qui permet au moteur de tourner moins vite en palier.

Le montage de cette boîte nécessite quelques légères modifications, notamment un raccourcissement de 20 m/m de la tringle commandant la première et la marche AR. de l'ancienne boîte et qui commande le baladeur de troisième et quatrième dans la boîte Reda. En outre, le levier de commande de fourchette doit être coudé pour déporter son œil de 20 m/m en arrière.

La boite comportant trois baladeurs, il faut une tringle supplémentaire qui commande la marche AR. à l'aide d'un arbre de renvoi logé dans le couvercle à l'avant de l'œil de

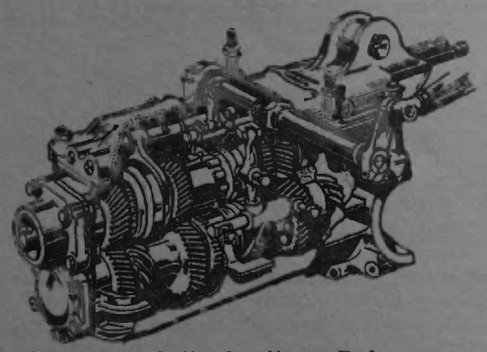


FIG. 38. — *boîte de vitesse Reda.*

fixation de la boite à la traverse. Pour cette commande, un relai doit être installé sur le tablier ; enfin, le sélecteur avec sa plaque indicatrice sont également à remplacer.

***

Un autre changement de vitesse qui semble présenter des possibilités remarquables est constitué par la boîte Lepicard-Duriez que notre figure 39 montre en coupe.

La transformation peut être réalisée par tout bon réparateur en un temps ne dépassant guère le temps nécessaire à la révision d'une boîte d'origine. L'équipement comprend :

les pignons, l'arbre primaire, la commande de marche arrière, les fourchettes et leurs axes.

Le carter d'origine avec son couvercle, les roulements, le différentiel, la couronne et l'arbre secondaire (pignon à queue) le sélecteur et les commandes peuvent être conservés. Le verrouillage d'origine dans le couvercle est également maintenu.

Le fonctionnement de cette boîte est le suivant :

Quatrième. — Le baladeur à clabots B, qui remplace le synchroniseur, est en prise avec le pignon fou de quatrième 4 sur l'arbre primaire P. Ce pignon engrène constamment avec le récepteur de quatrième 4' sur l'arbre secondaire S.

Troisième. — Le baladeur B est engagé dans le pignon fou de troisième 3 sur le primaire P, en prise avec le récepteur de troisième 3' sur le secondaire S.

Deuxième. — Le baladeur C de 1re et 2e est engagé dans les clabots d'un pignon double 2, fou sur l'arbre primaire P et engrènant avec le récepteur de deuxième sur l'arbre secondaire. Ce pignon est d'une pièce avec le récepteur de troisième 3'.

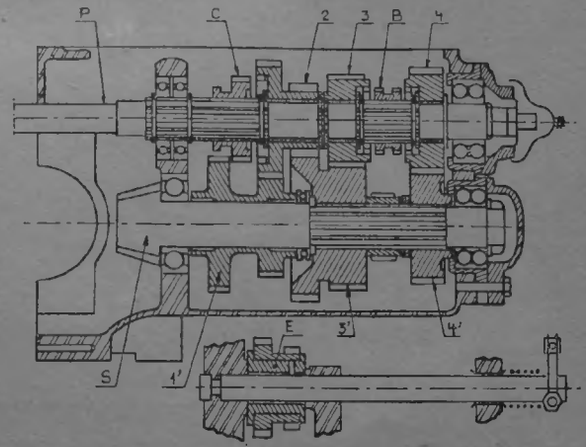


FIG. 39. — *Boîte Lepicard-Duriez à quatre vitesses.*

Première. — Le baladeur C est en prise avec un pignon à denture double 1', fou sur le secondaire S et dont la deuxième denture est constamment en prise avec le pignon double 2 sur l'arbre primaire P, lui-même en prise avec le pignon double 3' de l'arbre secondaire S.

Marche AR : Celle-ci est obtenue à l'aide d'un train basculant monté sur excentrique E et dont un des pignons vient en prise avec le baladeur C de 1re et de 2e, qui se trouve au point mort, et l'autre avec la petite denture du pignon fou double 1' sur l'arbre primaire. Ainsi les pignons de marche arrière ne tournent que quand celle-ci est engagée, contrairement à la boîte d'origine, où ce train tourne constamment.

Tous les engrenages de 2e, 3e et 4e sont à denture hélicoïdale. Les rapports sont les suivants :

RAPPORTS DURIEZ

	Origine			Duriez		
	pignons	rapport	vitesse	pignons	rapport	vitesse
1re	$\frac{20 \times 26 \times 16}{39 \times 24 \times 37}$	0,261	36,5	$\frac{22 \times 24 \times 16}{37 \times 26 \times 34}$	0,258	36
2e	$\frac{16}{34}$	0,470	65,5	$\frac{16}{34}$	0,470	65,5
3e	$\frac{22}{28}$	0,785	109,5	$\frac{21}{29}$	0,724	101
4e				$\frac{24}{26}$	0,923	127
M. AR	$\frac{20 \times 16 \times 26 \times 16}{32 \times 26 \times 24 \times 34}$	0,194		$\frac{22 \times 24 \times 24 \times 16}{27 \times 24 \times 26 \times 34}$	0,206	

On voit que d'une part la vitesse maximum est augmentée de 17 % environ et que, d'autre part, à 100 km./h. en grande vitesse, le moteur ne tourne qu'à 3.100 t./m. au lieu de 3.650.

Le sélecteur d'origine étant conservé, une commande supplémentaire est prévue pour la marche arrière.

■

Au point de vue transmission aussi, plusieurs types nouveaux de joint ont été réalisés, en vue d'obtenir un angle de braquage plus grand. Dans le joint bi-centrique Villard, les organes de liaison des fourches, disposées à angle droit l'une de l'autre, sont accouplés par dentures d'engrenages. L'homocinétie est obtenue par symétrie de l'articulation de ces organes de liaison par rapport au plan bissecteur du joint.

On sait que le principe du joint de cardan double consiste à transmettre l'effort d'un arbre menant à un arbre mené par l'intermédiaire de deux pièces mobiles par rapport aux arbres et l'une par rapport à l'autre.

Dans le joint Erop (fig. 40), les deux pièces mobiles sont constituées par des segments semi-circulaires C et D articulés par leur diamètre commun selon l'axe médian G. Ces segments glissent respectivement à l'intérieur des mâchoires terminant l'arbre menant A et l'arbre mené B. Chaque segment peut donc tourner autour d'un axe virtuel perpendiculaire à l'arbre. Les deux axes virtuels et l'axe médian se rencontrent au centre du joint (point virtuel de rencontre des deux arbres).

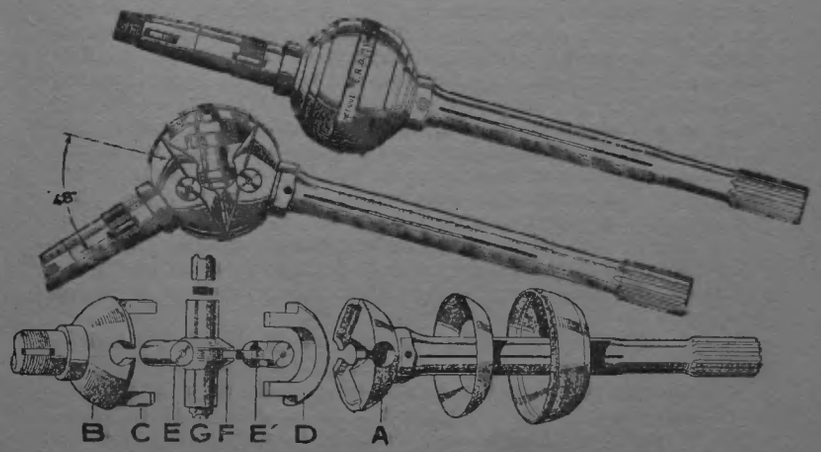


FIG. 40. — *Transmissions Erop.*

Le joint comporte en outre, deux axes E et E' placés dans les mâchoires perpendiculairement aux segments qu'ils verrouillent dans leurs chemins de glissement. Ces axes s'engagent par un de leurs côtés, à des profondeurs variables, dans la rainure d'un cylindre central F coulissant sur l'axe médian G. Par suite de cette liaison les deux axes E et E' sont obligatoirement situés dans un même plan.

CHAPITRE XIII

LA SUSPENSION GREGOIRE POUR TRACTION AVANT

En plus des différentes transformations signalées dans le chapitre précédent, nous tenons à signaler une modification qui apporte à la suspension de la traction avant une amélioration insoupçonnée : c'est la suspension Grégoire à flexibilité variable dont cette application fut lancée à l'occasion du Salon 1948.

Grâce à l'adoption du dispositif à flexibilité variable, la Citroën, dont les extraordinaires qualités de tenue de route sont bien connues, se trouve dotée par surcroît d'un confort inégalable. Les essais que nous avons eu l'occasion de faire ont montré des résultats stupéfiants.

On sait que tous les systèmes de suspension automobile sont à flexibilité constante. Ils ne peuvent donner de résultats théoriquement satisfaisants et ne constituent en réalité que des compromis.

La flexibilité du ressort est calculée, en effet pour donner le meilleur confort à une charge déterminée. Or, pendant l'utilisation, la charge varie constamment, soit du fait du poids transporté, soit à cause des irrégularités de la route. Si la flexibilité est parfaite à une charge donnée, la suspension devient trop douce, lorsque la charge diminue, et trop dure, quand la charge augmente.

C'est ainsi que certaines voitures, avec suspension relativement dure, ont une bonne tenue de route et un confort suffisant à grande vitesse et pleine charge ; mais la suspension devient sèche et la voiture inconfortable à faible charge et vitesse réduite.

D'autres ont une suspension relativement douce, assurant un parfait confort à faible vitesse, mais à grande allure et charge élevée, la tenue de route devient nettement défectueuse.

La solution Grégoire se caractérise par l'emploi d'un ressort hélicoïdal travaillant en traction dans une position déterminée mathématiquement, ce qui confère une flexibilité automatiquement variable avec la charge. Ce système peut fonctionner comme suspension proprement dite (cas de la

2 L. Grégoire) ou comme correcteur de suspension (camionnette Renault, Citroën traction).

L'application à la traction est du type correcteur de suspension, se combinant à la suspension d'origine à barres de torsion dont la flexibilité a été diminuée par l'emploi de barres de plus petit diamètre.

Alors que l'essieu arrière, à l'origine, a une flexibilité constante de 46 mm. pour 100 kg, la flexibilité corrigée varie de 58 mm./100 kg. à la charge minimum à 40 mm./100 kg. à la charge maximum. La flexibilité varie donc dans le rapport de 3 à 2, ce qui est considérable.

La voiture conserve, et améliore même, sa légendaire tenue de route. Au surplus elle devient, avec le dispositif correcteur, la voiture européenne la mieux suspendue. L'essai démontre, enfin, que malgré une douceur de suspension nettement augmentée, les chocs les plus violents sont instantanément amortis.

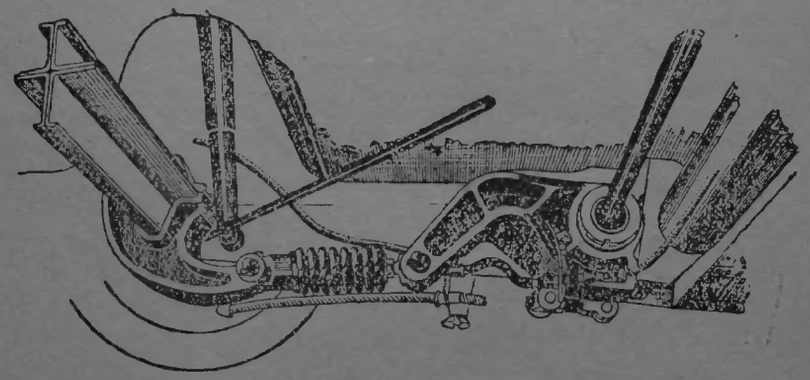


FIG. 41. — *Suspension Grégoire à flexibilité variable.*

La suspension Grégoire fonctionne parfaitement avec les amortisseurs d'origine, mais comme le système est auto-amortisseur, il contribue pour une large part à l'amortissement des oscillations de l'essieu arrière et il n'y a aucun inconvénient, au contraire, à utiliser soit des amortisseurs d'origine usagés et ayant perdu, de ce fait, une partie de leur efficacité, soit tous autres amortisseurs réglés de manière à être moins efficaces, c'est-à-dire plus doux que les amortisseurs d'origine. (Voir figure 41.)

Le système Grégoire comporte essentiellement deux attaches fixées l'une à l'essieu cruciforme et l'autre à la traverse tubulaire. Ces attaches sont réunies par un ressort hélicoïdal placé

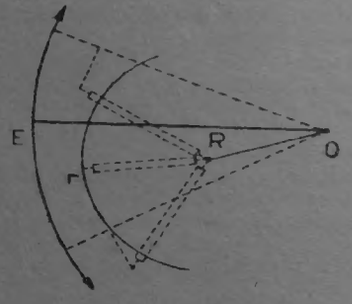


FIG. 42. — *Vue schématique du fonctionnement de la suspension Grégoire.*

horizontalement de telle sorte que quand l'essieu se déplace verticalement par rapport à la voiture, il exerce une traction sur le ressort. La figure 42 montre schématiquement l'allongement du ressort lors de ces déplacements.

CHAPITRE XIV

LA 15 CV SIX-CYLINDRES

Ce type présente par rapport aux modèles à quatre cylindres des différences assez sensibles notamment en ce qui concerne l'embrayage et la boîte de vitesse, le dessin général du moteur, la disposition de la pompe à eau et de la dynamo, l'emplacement du démarreur, l'agencement des triangles et pivots, la conception des roues avant et de leur frein, etc.

Avant d'étudier ces particularités en détail, nous allons indiquer ci-après, les caractéristiques générales de ce modèle :

Moteur : six cyl. 78×100 mm.,
cylindrée 2.866 cmc.
rapport volumétrique 6.25,
puissance nominale 16 CV,
puissance réelle 77 ch à 3.800 t./m.,
vilebrequin à quatre paliers avec amortisseur de vibrations,
carburateur Solex 30 FFIAP ou 30 PAAI,
autres caractéristiques : comme les quatre cylindres.

Embrayage : à deux disques secs avec plateau mobile intermédiaire.

Boîte à trois vitesses et une marche arrière ; troisième et deuxième synchronisées.

Transmission : par arbres avec joints à cardan doubles Glaenzer-Spicer (côté roue et joints caoutchouc coté différentiel, accouplement Bibax).

Traction et réaction par les triangles.

Suspension AV. à roues indépendantes par barres de torsion longitudinales et amortisseurs téléscopiques.

Suspension AR. par barres de torsion transversales (essieu rigide à section cruciforme) et amortisseurs télescopiques.

Direction à crémaillère.

Freins au pied hydrauliques sur les quatre roues. Deux cylindres pour chaque roue avant ;
à la main par câbles gainés sur les roues arrières.

Roues et pneus : pilote ; 185×400 ; pression AV 1.300, AR. 1.500.

Contenances : huile moteur 7 L.
« boîte et différentiel : 3,5 L.
eau 12 L.
essence 70 L.
freins 1 L.

Cotes d'encombrement : Voie AV. 1.487 ; AR. 1.458.
empattement ..... 3.087 m/m (familiale 3.272)
longueur hors tout ..... 4.760 m/m » 4.945)
hauteur totale ..... 1.540 m/m
poids en ordre de marche ..... 1.270 kg.
vitesse (couple 8/31) ..... 130 km./h.
consommation ..... 15 L.

*
**

En raison des différences de construction que nous avons signalées plus haut les opérations de démontage, réglage et remontage des organes en question ne sont pas les mêmes que pour les quatre-cylindres.

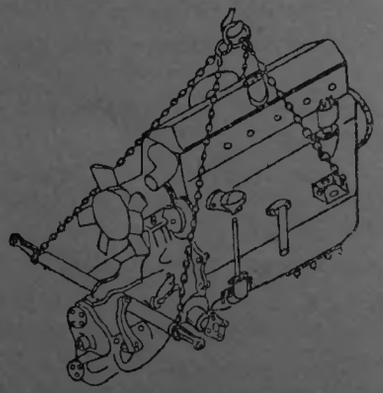


FIG. 43. — *Enlèvement du bloc.*

Moteur. — Le bloc moteur-boîte est fixé en trois points sur des supports élastiques : un de chaque côté à l'arrière, et un à l'avant où le couvercle de boîte est accroché à une barre

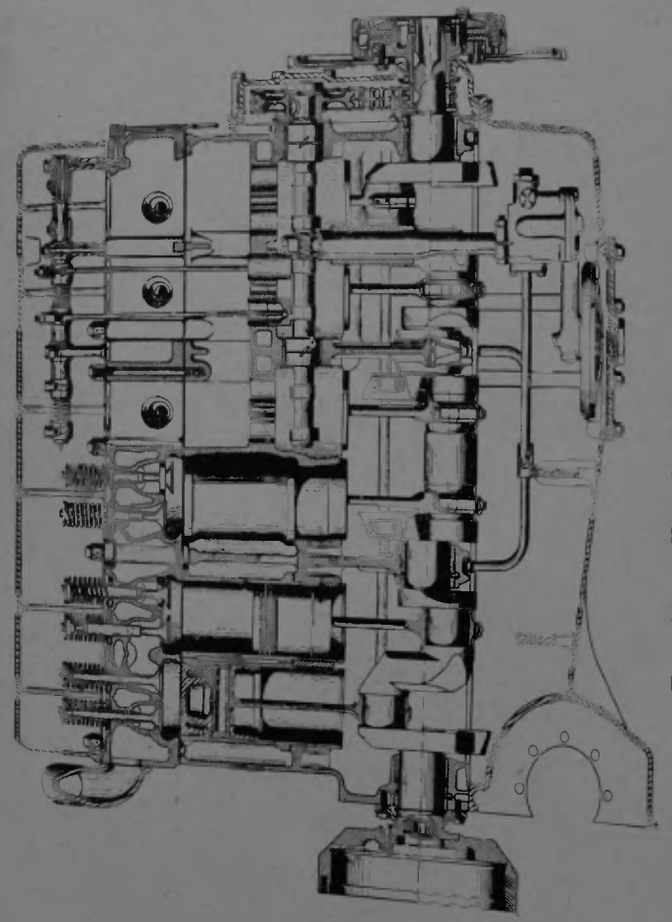


FIG. 44. — *Vue du moteur en coupe.*

***

Fig. 45 a-b-c-d. — CARBURATEUR INVERSE 30 P A A I A DOUBLE CORPS MONTAGE 21, STARTER PROGRESSIF, POMPE MECANIQUE A MEMBRANE, CORRECTEUR COMPLEMENTAIRE DE RICHESSE. IL EQUIPE LES 15 CV DEPUIS 1947. LES VOITURES PRECEDENTES ETAIENT MUNIES DU TYPE 30 F F I A P.

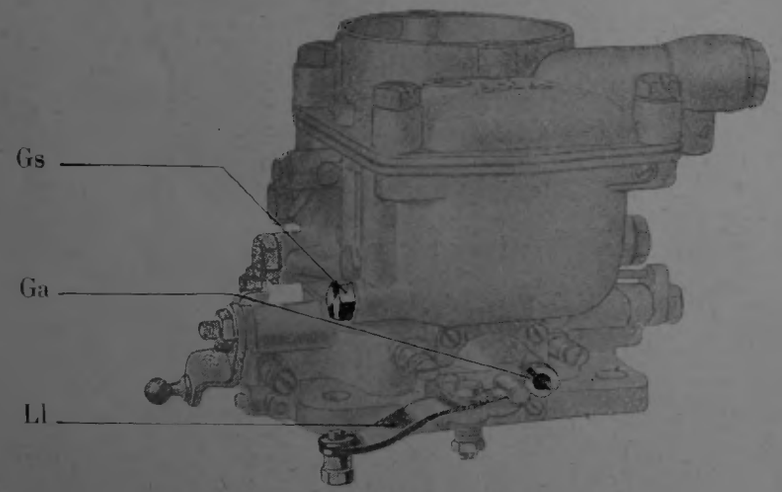


FIG. 45 a. — *Départ à froid :*
Gs : gicleur d'essence de starter.
Ga : gicleur d'air de starter.
Ll : levier de commande du starter.

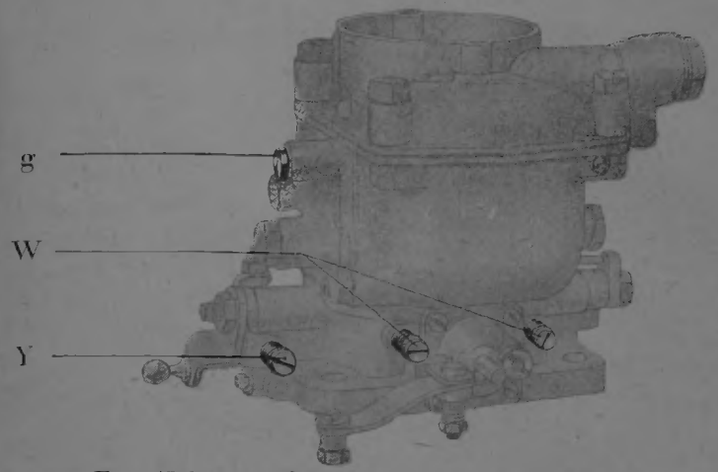


FIG. 45 b. — *Ralenti* (trois éléments de réglage).
g : gicleur de ralenti. - W : vis de richesse de ralenti (dévisser pour enrichir, visser pour appauvrir). - Z : butée de vitesse de ralenti.

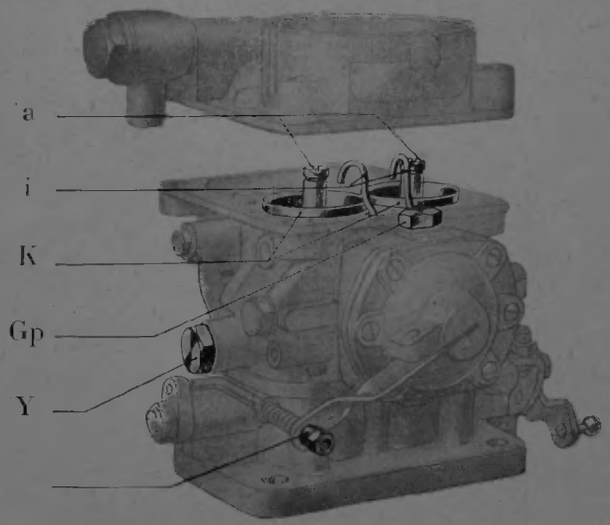


FIG. 45 c. — *Marche normale :*
a : ajutage d'automaticité (règle d'air d'émulsion). - i : injecteur de pompe. - K : buse (règle l'entrée d'air principal). - Gp : gicleur de pompe. - Y : support du gicleur d'alimentation (Gg).

FIG. 46. — *Coupe du carburateur inversé 30 P A A I double corps.*

a	Ajutage d'automaticité.	F	Flotteur.	01-02	Orifices de passage du mélange.
b	Canal de starter.	I	Injecteur de pompe.	S	Tube d'émulsion.
c	Clapet de starter.	K	Buse d'air.	U	Calibreur d'air de ralenti.
Cl	Bille clapet de pompe.	L	Levier de commande de pompe.	W	Vis de réglage de richesse de ralenti.
g	Gicleur de ralenti.	II	Levier de commande de starter.	Y	Support gicleur d'alimentation.
Ga	Gicleur d'air de starter.			Z	Vis butée de ralenti.
Gg	Gicleur d'alimentation.				
Gp	Gicleur de pompe.	M	Membrane de pompe.		
Gs	Gicleur d'essence de starter.				

support transversale, fixée elle-même à chaque extrémité à la traverse avant. Pour le retirer, il faut, après calage sous les triangles, déposer d'un seul tenant les ailes avec la calandre, enlever l'ensemble parechoc-radiateur (sans séparer le radiateur de la traverse des supports de parechoc).

Déposer les barres horizontales de commande de changement de vitesse et les deux tiges allant du sélecteur au relai (sur carter de distribution). Mettre le levier à la position marche arrière.

Désaccoupler les mâchoires de cardan côté différentiel, sans les dégager.

Le bloc étant arrimé comme le montre la figure 43 (après avoir défait toutes les commandes, connexions et canalisations) on retire les boulons de fixation de la traverse support avant et on lève le moteur.

Repose. — Avant mise en place du moteur, il faut régler les supports élastiques arrière.

La voiture étant calée sous les triangles et le moteur suspendu, on le descend en engageant les mâchoires du cardan et les extrémités du support avant dans les supports sur traverse ; visser les écrous de quelques tours, laisser ensuite le moteur descendre sur les supports arrière et enlever les chaînes et serrer les écrous.

Avant fixation définitive du radiateur, vérifier le centrage du passage de manivelle, en déplaçant au besoin le radiateur dans le sens voulu (desserrer les étriers de fixation).

Avant remise en place du moteur, vérifier la position de la bague caoutchouc sur le support avant. Le milieu de la bague doit se trouver à $358\ ^{+1}_{-0}$ m/m du centre du trou de passage de l'axe de fixation gauche. Le cas échéant, régler à l'aide de rondelles d'épaisseur entre la rondelle d'appui et la collerette.

Déshabillage du moteur. — Jusqu'en 1947, les voitures ont été livrées avec moteur tournant à gauche (vu de l'avant), et la boîte de vitesse comporte trois arbres (voir fig. 49).

Un arbre de commande, monté dans le prolongement du vilebrequin, porte d'une part les disques d'embrayage ; il entraîne d'autre part, à l'aide d'un pignon monté à l'avant, l'arbre intermédiaire de la boîte proprement dite. Cet arbre intermédiaire tourne donc à droite et il porte à son extrémité la goupille pour la manivelle de mise en route.

La dépose de la boîte nécessite les opérations suivantes (voir figure 49) :

Retirer à l'avant, au-dessus de l'arbre intermédiaire (reconnaissable à la goupille de mise en marche) le chapeau de roulement avant de l'arbre de commande. (Attention aux cales de réglage.) Dévisser l'écrou borgne et sortir le ressort. Visser dans l'arbre de commande une tige filetée (8×125) d'environ 50 à 60 m/m de longueur et tirer l'arbre à soi.

Déposer ensuite le couvercle d'embrayage, en le levant de l'avant. Décrocher à l'extérieur le ressort de rappel de la fourche d'embrayage et retirer la fourche avec la butée.

Enlever le carter inférieur, dévisser les écrous de fixation de la boîte et retirer celle-ci.

A l'autre bout du moteur (côté distribution) il faut retirer l'amortisseur de vibrations avec le plateau de démarreur. Le moyeu de l'amortisseur est claveté et bloqué par écrou crénelé. Pour le retirer, se servir d'un extracteur approprié.

On peut ensuite procéder au dégroupage du moteur qui s'effectue de la façon normale. Pour les différents travaux concernant le moteur, le lecteur se reportera utilement aux chapitres correspondants, traitant des quatre-cylindres.

Nous attirons cependant l'attention sur un point qui a son importance : l'orientation des pistons à fente ; nous avons vu des cas où ces pistons étaient montés avec la fente à droite, c'est-à-dire côté arbre à cames. Or, dans les moteurs munis de l'ancienne boîte (jusqu'en 1947) la fente doit être placée du côté opposé à l'arbre à cames.

Alimentation. — Les 15 CV ont été équipées d'abord avec le Solex inversé double corps type 30 FFIAP, dont on trouvera le réglage page 40. Ce type peut être remplacer par le nouveau type 30 PAAI qui est monté maintenant en série et dont voici les caractéristiques principales (voir fig. 45 a-c et 46, pages 114 et 115 et réglages, page 40).

Starter progressif. — Il assure la mise en marche et le ralenti à froid. Le fonctionnement est le suivant : Le moteur étant entraîné par le démarreur, la dépression produite aspire l'essence d'une réserve située au-dessus du gicleur d'essence (Ga) ; celle-ci traverse le canal (b) et les orifices (0 1) et (0 2) préalablement démasqués par le déplacement du clapet sous l'action de la commande de starter. L'air pénétrant par le gicleur (Ga) se mélange à l'essence en aval du clapet (C).

Dès que le régime du moteur s'élève, par suite de son échauffement, la quantité d'air augmente, alors que le débit d'essence augmente beaucoup moins vite sous l'action d'une entrée d'air qui soustrait partiellement le gicleur (Gs) à l'influence de la dépression. Cet appauvrissement est complété par le déplacement du clapet (C) obturant successivement les orifices 0 1 et 0 2. Il est réalisé progressivement pendant toute la course du clapet C et par conséquent de la tirette de commande à laquelle ce dernier est relié.

Pompe de reprise. — L'agencement et le fonctionnement de la pompe de reprise sont les mêmes que sur le carburateur PBI que nous avons décrit pages 38 et 39.

Correcteur complémentaire de richesse. — Ce dispositif réduit la richesse du mélange carburé à froid, lorsque les papillons de gaz sont ouverts en grand ; l'axe de la pompe formant clapet obstrue, en fin de course, le canal d'arrivée d'essence à la pompe, supprimant ainsi l'appoint d'essence supplémentaire.

Nous attirons l'attention sur la nécessité de vérifier la parfaite planicité des plans de joints (brides, pipe d'admission, plans sur culasse) et sur l'ordre de montage des joints entre pipe et carburateur (en partant de la pipe) :

un joint Reinz ;
l'écran protecteur (garni d'amiante) ;
un joint Reinz ;
un joint épais Ferodo ;
un joint Reinz ;
le carburateur.

Silencieux-épurateur d'air. — Celui-ci est à nettoyer tous les 6.000 km. Brosser le feutre qui recouvre l'intérieur du tube (à l'aide d'un goupillon) et souffler à l'air comprimé. Le filtre même est à laver dans l'essence et à souffler à l'air. Vérifier également l'ouverture des ouïes qui doit être de 2,5 m/m.

Distribution. — Mêmes cotes que la 11. — L'arbre à cames porte à l'avant une poulie double pour l'entraînement de la dynamo et de la pompe à eau. Veiller à la position correcte de cette poulie, déterminée à l'usine avec des rondelles d'épaisseur.

Graissage. — Il se fait sous pression comme pour les quatre-cylindres. Pour essayer la pompe, on peut procéder de la façon suivante :

A l'aide d'un support approprié (fig. 47) fixer la pompe au carter dans lequel elle puise l'huile. La raccorder à un manomètre par un tube comportant une dérivation retournant au carter et dans laquelle sera monté un gicleur de 280.

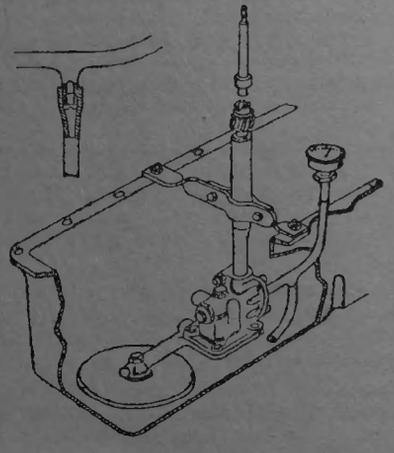


FIG. 47. — *Essai de la pompe à huile.*

Entraîner la pompe à l'aide d'une perceuse électrique par exemple à une vitesse de 1.000 à 1.500 t./m. L'huile (d'hiver) chauffée à environ 60°, on doit régler le clapet de décharge pour une pression au manomètre de 2,500 kg. Pour une température de 20°, la pression doit être de 2,800 kg. Visser ou dévisser le bouchon de clapet suivant besoin. Ne pas oublier de bloquer le contre-écrou.

Allumage. — L'ordre d'allumage pour les moteurs tournant à gauche, est 1-5-3-6-2-4.

Calage. — Amener le premier cylindre en fin de compression, revenir légèrement en arrière. Introduire une tige de 6 $^{m}/_{m}$ dans un trou prévu dans le couvercle d'embrayage et

tourner en avant jusqu'à ce que la tige descende dans une encoche ménagée dans le volant. Caler dans cette position, avec la boutonnière à mi-course. Ce calage correspond à une avance initiale de 8° au volant ou 0,6 $^{m}/_{m}$ de course. Avec l'essence normale, un léger cliquetis se fera entendre lorsqu'on accélère en prise de 20 à 40 km./h.

L'avance automatique décolle à 500 t./m. du moteur et atteint 30° à 4.000 t./m. Le correcteur à main permet de varier de 16°.

Bougies : Marchal CR. 36, AC.K. 10 ou AC. K. L. 7.

Refroidissement. — La pompe à eau est fixée latéralement au moteur, côté droit (sens de marche). Pour l'enlever, il faut démonter le silencieux d'admission, desserrer la vis de réglage pour dégager la courroie, et enlever le chapeau de palier qui la fixe.

Réglage de la tension de courroie. — Par vis butée avec contre-écrou.

Vidange du système. — Robinet sous radiateur, à gauche, vu de l'avant, et bouchon sous tube allant du groupe à la pompe.

En cas de fuite à la pompe, on peut resserrer le presse-étoupe sans dépose. Par contre, il faut démonter la pompe pour changer le presse-étoupe. Pour ce, il faut enlever successivement :

le couvercle arrière, l'écrou avant portant le graisseur, la poulie (s'enlève à la main) ; attention aux demi-segments et à la clavette. Pousser l'arbre avec la turbine vers l'arrière.

Démonter le palier arrière et dévisser l'écrou de presse-étoupe ; sortir la douille conique et la garniture.

Enlever les douilles en bronze dans le corps de pompe et le palier. Dans la douille du corps de pompe doit être percé un trou de graissage de 3 $^{m}/_{m}$. Avant remontage du couvercle arrière, vérifier la distance entre l'extrémité du moyeu de la turbine et du moyeu de la poulie qui doit être de $91{,}75\ ^{+0}_{-0{,}16}$.

Le jeu latéral de l'arbre de pompe ne doit pas dépasser 5/10 $^{m}/_{m}$.

Pour l'équipage mobile, les chemises et pistons, la culasse et la distribution, voir les chapitres correspondants traitant des moteurs quatre-cylindres.

Graissage. — Il se fait sous pression comme pour les quatre-cylindres. Pour essayer la pompe, on peut procéder de la façon suivante :

A l'aide d'un support approprié (fig. 47) fixer la pompe au carter dans lequel elle puise l'huile. La raccorder à un manomètre par un tube comportant une dérivation retournant au carter et dans laquelle sera monté un gicleur de 280.

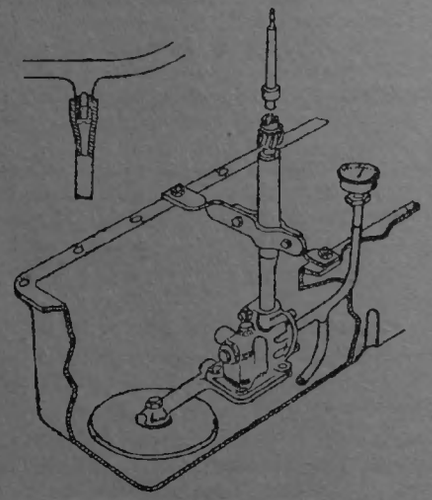


FIG. 47. — *Essai de la pompe à huile.*

Entraîner la pompe à l'aide d'une perceuse électrique par exemple à une vitesse de 1.000 à 1.500 t./m. L'huile (d'hiver) chauffée à environ 60°, on doit régler le clapet de décharge pour une pression au manomètre de 2,500 kg. Pour une température de 20°, la pression doit être de 2,800 kg. Visser ou dévisser le bouchon de clapet suivant besoin. Ne pas oublier de bloquer le contre-écrou.

Allumage. — L'ordre d'allumage pour les moteurs tournant à gauche, est 1-5-3-6-2-4.

Calage. — Amener le premier cylindre en fin de compression, revenir légèrement en arrière. Introduire une tige de 6 m/m dans un trou prévu dans le couvercle d'embrayage et

tourner en avant jusqu'à ce que la tige descende dans une encoche ménagée dans le volant. Caler dans cette position, avec la boutonnière à mi-course. Ce calage correspond à une avance initiale de 8° au volant ou 0,6 m/m de course. Avec l'essence normale, un léger cliquetis se fera entendre lorsqu'on accélère en prise de 20 à 40 km./h.

L'avance automatique décolle à 500 t./m. du moteur et atteint 30° à 4.000 t./m. Le correcteur à main permet de varier de 16°.

Bougies : Marchal CR. 36, AC.K. 10 ou AC. K. L. 7.

Refroidissement. — La pompe à eau est fixée latéralement au moteur, côté droit (sens de marche). Pour l'enlever, il faut démonter le silencieux d'admission, desserrer la vis de réglage pour dégager la courroie, et enlever le chapeau de palier qui la fixe.

Réglage de la tension de courroie. — Par vis butée avec contre-écrou.

Vidange du système. — Robinet sous radiateur, à gauche, vu de l'avant, et bouchon sous tube allant du groupe à la pompe.

En cas de fuite à la pompe, on peut resserrer le presse-étoupe sans dépose. Par contre, il faut démonter la pompe pour changer le presse-étoupe. Pour ce, il faut enlever successivement :

le couvercle arrière, l'écrou avant portant le graisseur, la poulie (s'enlève à la main) ; attention aux demi-segments et à la clavette. Pousser l'arbre avec la turbine vers l'arrière.

Démonter le palier arrière et dévisser l'écrou de presse-étoupe ; sortir la douille conique et la garniture.

Enlever les douilles en bronze dans le corps de pompe et le palier. Dans la douille du corps de pompe doit être percé un trou de graissage de 3 m/m. Avant remontage du couvercle arrière, vérifier la distance entre l'extrémité du moyeu de la turbine et du moyeu de la poulie qui doit être de $91{,}75\ ^{+0}_{-0{,}16}$.

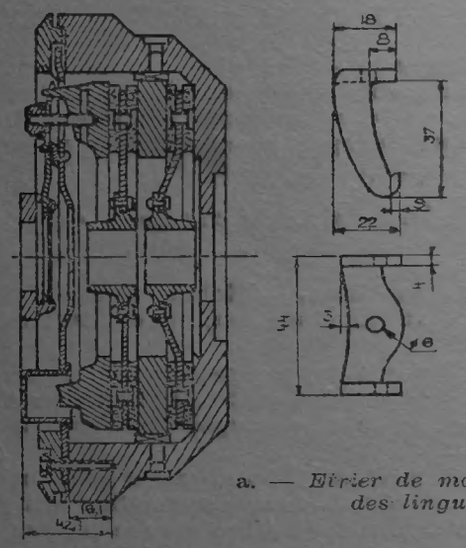
Le jeu latéral de l'arbre de pompe ne doit pas dépasser 5/10 m/m.

Pour l'équipage mobile, les chemises et pistons, la culasse et la distribution, voir les chapitres correspondants traitant des moteurs quatre-cylindres.

CHANGEMENT DES DISQUES D'EMBRAYAGE

Sauf sur les toutes premières voitures, l'embrayage peut être retiré sans dépose du moteur. (Voir figure 48.)

Enlever la calandre avec la tôle inférieure du radiateur et basculer celui-ci vers l'avant, sans qu'il puisse toutefois venir toucher le parechoc. Placer la dynamo sur le côté droit du moteur, sans débrancher les fils.



a. — *Etrier de maintien des linguets.*

FIG. 48. — *Embrayage.*

Retirer le couvercle d'embrayage et l'arbre de commande de la boîte (voir plus haut). Désaccoupler la tringle de commande d'embrayage et sortir l'arbre porte-fourchette avec la butée.

Il faut ensuite, à l'aide de trois étriers appropriés, maintenir les linguets, avant de dévisser les vis de fixation de l'embrayage au volant (fig. 48 a).

Vérifier, avant dépose, si toutes les pièces sont bien repérées par rapport au volant. Repérer au besoin, pour conserver l'équilibrage.

Retirer ensuite les vis de fixation et sortir le couvercle avec les ressorts et les linguets. Il peut arriver que le carter ne permette pas le passage ; en ce cas, il faut le limer dans les deux coins supérieurs avant de quelques millimètres. (Près des paliers de l'arbre à fourche).

Il existe également des carters de boîte qui empêchent le démontage de l'embrayage sans dépose de la boîte. En retouchant la face arrière du logement du roulement arrière de l'arbre intermédiaire, on peut remédier à cet inconvénient.

Les deux disques d'embrayage et le plateau mobile se retirent sans difficulté après dépose du couvercle avec les ressorts et linguets.

Vérifier avant remontage le libre coulissement du plateau mobile. Faire attention également à l'orientation des disques.

Dimension des garnitures : 181×124×3,2 m/m,
longueur libre des ressorts : 44 m/m,
longueur comprimée : 23,5 m/m sous 68 kg.,
distance entre la face de la rondelle d'appui des linguets et la face d'appui du plateau : 42,1 m/m,
distance entre la tôle porte-linguets et la face d'appui du plateau : 16,1 m/m.

Le réglage de ces cotes est à effectuer avant repose de l'embrayage sur le volant.

Pour le réglage de la garde, on opère comme suit :

Le couvercle de carter étant enlevé, visser la vis de réglage du levier en bout de l'arbre de fourche jusqu'à ce que la butée vienne toucher la rondelle d'appui des linguets, en manœuvrant la commande à la main pour se rendre compte de l'instant exact où la butée vient en contact.

La pédale étant au repos, desserrer ensuite la vis de 1 tour, ce qui correspond à un jeu de 1,5 m/m. Bloquer le contre-écrou.

BOITE DE VITESSES

La figure 49 représente la boîte montée jusqu'en 1947 avec le moteur tournant à gauche. Elle fonctionne de la façon suivante :

L'arbre de commande C, centré à son extrémité arrière dans le vilebrequin et sur lequel sont montés les disques d'embrayage, comporte à l'avant un pignon 1 constamment en

prise avec le train intermédiaire I constitué par trois pignons. Les deux pignons extrêmes de ce train sont constamment en prise avec des pignons bagués tournant fou sur l'arbre secondaire S qui forme en même temps pignon à queue. Entre ces deux pignons fous est monté le synchroniseur comportant le moyeu M et le baladeur B. Celui-ci est cannelé extérieure-

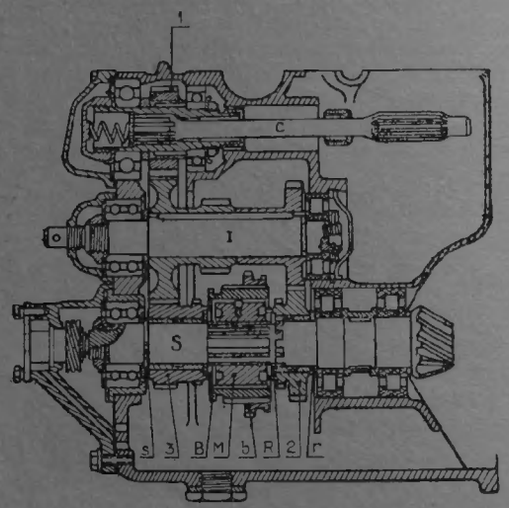


FIG. 49. — *Vue en coupe de la boîte de vitesses.*

ment pour recevoir un deuxième baladeur b qui peut engrener soit avec le pignon du milieu du train intermédiaire (première vitesse) soit avec le train de marche arrière. En déplaçant le baladeur de synchroniseur vers l'avant, on engage la troisième, en le déplaçant vers l'arrière on engage la deuxième vitesse.

Démontage de la boîte. — En se reportant à la figure 49 on verra que cette opération ne présente pas de difficultés particulières. Nous avons déjà indiqué comment enlever l'arbre de commande. L'ensemble manchon cannelé, pignon et roulements sort à la main.

Pour retirer les autres organes, il faut d'abord déposer le différentiel, après repérage des chapeaux de palier. Enlever ensuite le chapeau de roulement avant de l'arbre intermédiaire, le carter de pompe à huile en bout avant de l'arbre secondaire, et le chapeau avant des axes de fourchettes.

Retirer l'axe de fourchette de première et marche arrière ce qui dégage le bonhomme de verrouillage côté arrière et la première bille, côté avant. Sortir l'axe de fourchette de deuxième et troisième, ce qui permet de dégager la tige de verrouillage, la deuxième bille à l'avant et les fourchettes.

Pour déposer l'arbre secondaire, dévisser l'écrou avant et avancer ensuite tout l'ensemble le plus loin possible. Le roulement est à retirer à l'aide d'un extracteur à coquilles.

Enlever la rondelle et les deux demi-segments entre le roulement et le pignon de troisième. On peut ensuite sortir l'arbre par l'arrière avec les roulements et le pignon de deuxième, en enlevant au fur et à mesure le pignon de troisième et le synchroniseur.

La rondelle-butée qui se trouve entre le moyeu de synchroniseur et le pignon fou de deuxième est maintenue par une clavette plate logée dans une cannelure et maintenue par ergot noyé. Enlever cette clavette et l'ergot, tourner la rondelle crénelée d'une demi-cannelure et la glisser sur l'arbre vers la gauche. Sortir ensuite le pignon.

Les roulements sont emmanchés à la presse.

L'axe de train intermédiaire s'enlève par l'avant, avec le roulement bloqué par un écrou qu'arrêtent deux points de soudure à l'arc qu'on fait sauter au burin. Cet écrou a le pas à gauche. La tôle d'obturation à l'arrière de l'arbre est à faire sauter et à remplacer à chaque démontage.

Jeu entre la rondelle r et le pignon 2, après mise en place de la rondelle crénelée R : 5-15/100.

Jeu entre le pignon fou de troisième 3 et les demi-segments s : 3-3,5/10. Ce jeu sera partiellement compensé par la déformation des demi-segments lors du serrage.

La position axiale du pignon à queue est déterminée par la distance entre l'extrémité du pignon et l'axe du différentiel, distance qui est gravée sur le pignon et qu'on règle à l'aide de cales entre la cage du roulement avant et le carter. Cette cote en centièmes de $^{m}/_{m}$ doit être rigoureusement observée. Ne pas prendre la mesure à partir des plans de joint des chapeaux de paliers de différentiel, usinés avec plusieurs dizièmes de tolérance. Il faut se servir d'un gabarit spécial avec comparateur.

Différentiel. — Sa position latérale se règle à l'aide des écrous crénelés dans les paliers.

Désaffleurement maximum entre planétaires et satellites 5/10 m/m.

Graissage de la boîte. — Celui-ci est assuré par une pompe à palettes en bout de l'arbre secondaire, qui puise l'huile dans le carter de la boîte et la refoule aux différents paliers et dans les arbres qui sont percés axialement et radialement.

NOTA. — Pour le graissage de la boîte il ne faut utiliser que de l'huile spéciale pour pont hypoïde.

Position du synchroniseur. — Celle-ci est déterminée par la position de la fourchette sur son axe, qu'on règle à l'aide de deux vis.

■

La boîte de vitesses deuxième type (moteur tournant à droite) diffère du premier type par les points suivants :

1° La griffe de mise en marche se trouve sur l'arbre primaire et la boîte est pourvue d'un guide manivelle ;

2° L'arbre secondaire, avec le pignon d'attaque, tourne à droite et la couronne de différentiel se trouve placée à gauche du pignon (vu dans le sens de la marche) ;

3° Les satellites sont au nombre de deux ;

4° Les planétaires sont montés sur arbres cannelés.

CHANGEMENT DES TRANSMISSIONS

Contrairement aux moyeux des voitures à quatre-cylindres, où la fusée tourne directement dans les roulements, ce sont dans la 15 CV les moyeux qui tournent dans les roulements. Les fusées cannelées sont engagées dans les moyeux. Cette disposition permet le démontage et le remontage des transmissions sans démontage de la roue.

Après calage sous les bras inférieurs, on retire côté différentiel les écrous des boulons d'assemblage de la mâchoire à coulisse et du plateau d'entraînement, et côté roue les vis d'assemblage de l'arbre et du bibax. On sépare ensuite l'arbre et le bibax en décollant au besoin les plateaux à coups de maillet. L'écrou en bout de fusée étant enlevé (se dévisse vers l'avant), on braque la roue et on retire l'arbre avec la fusée du moyeu.

Pour le montage, on fixe d'abord, côté boîte, le plateau de cardan avec l'accouplement souple sur le plateau d'entraînement ; on engage ensuite la fusée dans le moyeu en prenant soin que l'axe du cardan double soit rigoureusement parallèle à un des axes de croisillons du cardan côté boîte, faute de quoi on ne réalise pas une transmission homocinétique. (Cette précaution est aussi à observer avec les cardans des autres types). Il ne reste plus qu'à relier l'arbre et l'accouplement souple (bibax). L'écrou de fusée, légèrement huilé côté moyeu, est à serrer à 30 m. kg.

Il existe deux types de transmission, qui diffèrent par le diamètre de la queue de rotule :

rotule à queue de 14 m/m. En cas de démontage, remplacer par la cote réparation de 14,1 m/m, en réalésant l'arbre de transmission et la fusée ;

rotule de 16 m/m. On peut remonter une pièce de même.

DEPOSE DE L'ESSIEU AVANT

Ce travail exige la dépose du bloc-moteur et le desserrage complet des vis-butée des culbuteurs des barres de torsion.

Les écrous des broches étant enlevés, dégager l'essieu vers l'avant, en exerçant au besoin une légère pesée à l'aide d'un levier.

Pour la remise en place, il faut que les barres de torsion soient au préalable engagées dans leur support arrière (repère des barres : un trait de peinture sur la barre droite, deux sur la gauche) et poussées jusqu'à la cloison de la coque. Mettre les joncs arrière dans leur rainure et engager les joncs avant sur les barres.

Glisser l'essieu sur les broches huilées et placer les bagues supérieures de centrage de la traverse sur les broches.

A l'aide d'un levier, descendre l'ensemble bras et pivot d'environ deux cannelures et engager la barre dans l'axe cannelé. Il faut que le culbuteur porte sur la vis desserrée à fond, lorsqu'on avance la barre. Mettre ensuite chacun des joncs d'arrêt avant dans sa rainure

DEPOSE DES BRAS SUPERIEURS

Cette opération demande la dépose préalable de l'essieu complet.

Retirer ensuite la fusée du moyeu (voir plus haut). Enlever l'écrou sous pivot et chasser la rotule de celui-ci. Sur l'avant

de la traverse, retirer l'écrou à encoche et extraire l'axe (fig. 50).

Retirer l'axe d'assemblage des bras avant et arrière, dégager le bras avant, sortir l'excentrique.

Révision des boîtiers à rotule. — Sur le bras arrière, enlever le bouchon avec le ressort et le coussinet supérieur, sortir la rotule et le coussinet inférieur.

Les silentblocs des bras sont à sortir à la presse.

Remontage du triangle. — Mettre en place le coussinet inférieur, la rotule, le coussinet supérieur, les rondelles de réglage, le ressort, l'arrêtoir, et visser le bouchon.

Monter les silentblocs dans les bras (dépassement 2-3 m/m). Assembler les bras avant et arrière en mettant l'excentrique de réglage.

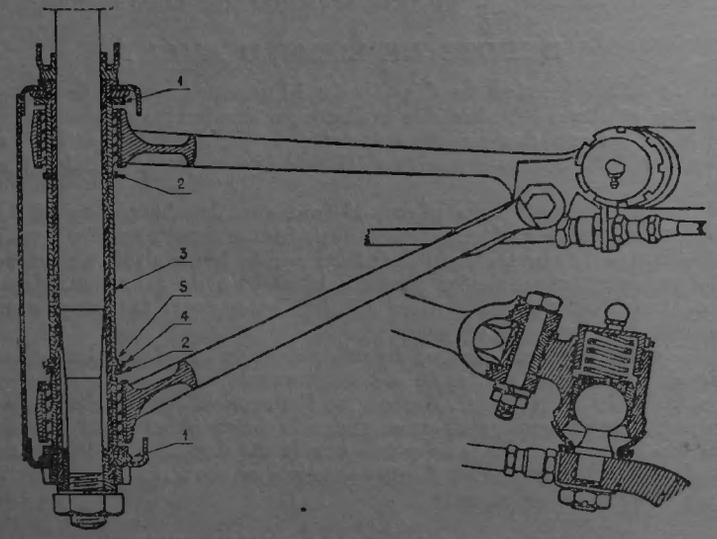


FIG. 50. — *Triangle supérieur.*

Avec de la graisse, coller les rondelles (1) à la traverse et présenter les bras dans la traverse, engager une broche à travers bras et traverse et enfiler dans l'ordre la rondelle-butée (2),

l'entretoise (3), la rondelle tôle (4) et la rondelle-butée (2). On peut alors déterminer l'épaisseur des cales (5) nécessaires. Préparer ces cales et répartir en deux moitiés d'égale épaisseur. Retirer la broche et déposer l'ensemble dans l'ordre. Remonter comme précédemment en engageant progressivement la broche et en partageant les cales (5) de part et d'autre de l'entretoise (3). Ecarter au besoin la traverse pour pouvoir engager les pièces. Une fois que celles-ci sont toutes en place, laisser revenir les flancs de la traverse, retirer la broche et engager l'axe.

Visser l'écrou à encoche, sans bloquer. Le triangle est en place. Le bloquage ne sera effectué qu'après montage complet et réglage de la hauteur de coque.

REVISION DU TRIANGLE INFERIEUR

Le triangle étant séparé du pivot, retirer les vis de fixation des gros silentblocs et le boulon d'arrêt du bras avant sur l'axe cannelé. Chasser cet axe ; les bras se dégagent avec l'entretoise (fig. 51).

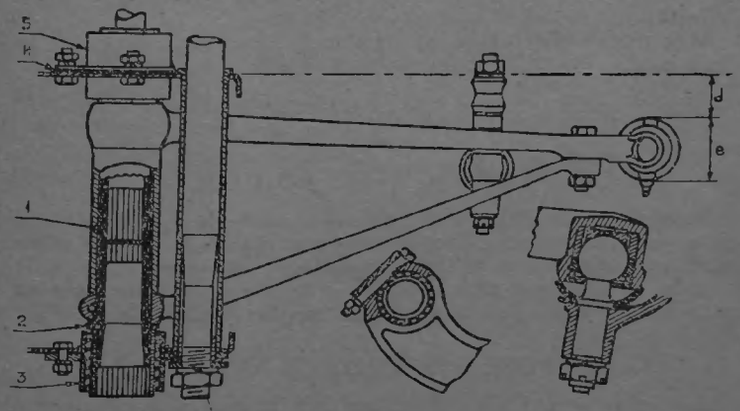


FIG. 51. — *Triangle inférieur.*

Retirer l'écrou de bloquage du palier inférieur pour sortir la rotule et le coussinet. Faire sauter la pastille d'étanchéité et chasser le coussinet supérieur. Sortir l'axe d'amortisseur et

faire sauter le point de soudure du support de cric. Retirer la vis d'assemblage des bras.

Pour le remontage placer successivement le coussinet supérieur, la rotule, le coussinet inférieur, l'écrou de bloquage et l'arrêtoir. Remettre une pastille expansible, garnie de pâte à joint à son repos.

On peut ensuite réassembler les bras avant et arrière, sans bloquer toutefois. Mettre le support de cric — sans jeu — et l'axe d'amortisseur.

L'axe à cannelures (1) est à engager dans les bras, à l'aide d'une presse, après avoir placé l'entretoise entre les bras, et en faisant dépasser l'axe de 5 à 6 m/m à l'autre bout. Présenter l'ensemble dans la traverse et engager l'axe définitivement. Mettre le boulon d'arrêt du bras avant sur l'axe.

Avec une pige, maintenir le bras inférieur de façon que l'axe d'amortisseur soit à 340 m/m de l'axe du bras supérieur. Placer la rondelle (2) devant le bras avant et monter le silentbloc avant (3).

Derrière le flanc arrière de la traverse, mettre quatre rondelles (4) de 0,2 m/m et monter le silentbloc arrière (5). Vérifier s'il n'y a ni jeu ni dur. Au besoin vous ajusterez la rondelle (2).

Avec une règle, plaquant contre la traverse, vérifier la distance d.

$$\text{Pour } e = 56,\quad d = 36\ {}^{-0,6}_{+0,2}$$

$$\text{Pour } e = 58,\quad d = 35\ {}^{+0,6}_{-0,2}$$

On règle cette distance à l'aide des cales de 0,2 m/m. Si la distance est moindre, il faut enlever une cale et la placer entre le silentbloc avant et le flanc avant de la traverse ;

si la distance est plus grande, il faut ajouter une cale et remplacer la rondelle 58 par une autre plus épaisse, de 0,2 m/m.

DEPOSE D'UN MOYEU AVANT

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, le moyeu avant tourne dans deux roulements à billes logés dans un alésage du pivot (fig. 52). Pour retirer le moyeu, il faut d'abord enlever la transmission et dévisser, à l'aide d'une clé passée à travers les trous dans le moyeu, les vis fixant la butée de roulements. Tirer ensuite le moyeu à soi. S'il est dur, on peut frapper derrière pour le sortir. *Les roulements sont emmanchés serrés sur le moyeu.* C'est ce serrage qui assure le maintien du moyeu ; il n'y a pas d'arrêt derrière les roulements. Autrement dit, si le moyeu est libre dans les roulements, il s'échappe avec la transmission.

Ne séparez jamais complètement le moyeu et son tambour. S'il faut changer les tocs, remplacez ceux-ci par un ou deux à la fois. Les tocs sont à emmancher à la presse et à sertir.

Avant remontage du moyeu, coller un joint sur la face avant du pivot, sur laquelle viendra s'appliquer la butée de roulement. Celle-ci est à engager sur le moyeu avec la bague d'étanchéité avant la mise en place.

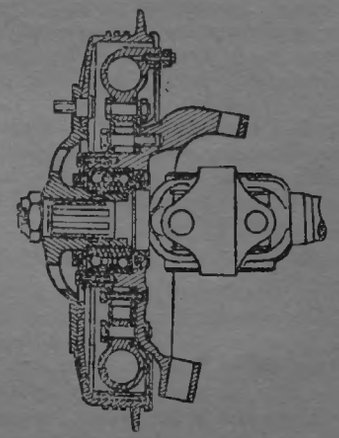


FIG. 52. — *Coupe du moyeu avant.*

DEPOSE D'UN PLATEAU DE FREIN

Les segments de frein avant sont guidés entre deux plateaux fixés avec le flasque de frein au pivot. Chaque segment est commandé séparément par un cylindre, ceux-ci étant placés l'un en haut, l'autre en bas.

Pour changer les segments, il faut, après démontage du moyeu-tambour, retirer les axes d'articulation se trouvant chacun à côté d'un cylindre de frein (écrous côté pivot), décrocher les ressorts de rappel et enlever les segments.

En cas de démontage complet, on enlève les vis de fixation des cylindres supérieur et inférieur et on retire le flasque extérieur, les deux cylindres réunis par un tube, et l'entretoise séparant les deux flasques.

Le remontage demande à être fait avec soin, dans l'ordre ci-après :

Préparer les cylindres en raccordant les tubes : *a*) le tube allant du cylindre inférieur au supérieur ; *b*) le tube allant du pivot au cylindre inférieur.

Mettre dans le flasque extérieur les excentriques qui sont à sertir.

Sur le flasque intérieur, à plat, poser successivement les deux cylindres assemblés, l'entretoise, les axes de ressorts de rappel et le flasque extérieur ; assembler au cylindre supérieur avec deux vis. Vérifier que tous les trous coïncident exactement.

Engager les segments de frein entre les flasques et monter les douilles d'articulation excentrées ; accrocher les ressorts de rappel.

Placer cet ensemble sur le plateau de frein et engager les axes d'articulation dans les douilles. Ne pas trop serrer les écrous pour pouvoir régler les douilles après mise en place sur pivot. Ne pas oublier la rondelle caoutchouc sur le tube venant du pivot.

L'ensemble est ensuite à présenter sur le pivot et à fixer.

Réglage. — Un premier réglage est à effectuer lors de l'installation, à l'aide des douilles excentrées sur les axes d'articulation en bas. La collerette de ces douilles comporte deux encoches permettant de les tourner avec une clé appropriée. Après réglage bloquer l'écrou d'axe d'articulation.

Le deuxième réglage sert à rattraper l'usure des garnitures en cours de service à l'aide de deux excentriques, montés sur un diamètre horizontal, un pour chaque segment. Les deux roues avant ont des axes à tête 6 pans, ceux des roues arrière sont à tête carrée. Pour chaque frein, tourner l'excentrique en arrière pour le segment avant et en avant pour le segment arrière.

La pédale doit être réglée pour une course morte de 10 $^{m}/_{m}$ environ avant que le piston du maître-cylindre ne commence à agir, ceci pour lui permettre de revenir complètement en arrière et de dégager le trou d'alimentation.

Frein à main. — La tirette étant poussée bien à fond, amener les deux leviers sur l'arbre de renvoi en contact avec la cloison de coque ; le câble de la tirette n'étant ni flottant ni trop tendu, régler la longueur de la tige entre le levier de renvoi et l'arbre relais de telle sorte que le frein serre au troisième cran et bloque les roues au quatrième.

REGLAGE DE LA HAUTEUR DE COQUE ET DU TRAIN AVANT

Les opérations sont à effectuer dans l'ordre ci-après :

1° Mettre les pneus à la pression correcte (1.400 à l'avant et 1.500 à l'arrière, pneus pilote 185×400) ;

2° le véhicule étant sur sol horizontal, régler aux hauteurs indiquées ; à l'avant entre sol et axe de barre de torsion, à l'arrière entre plancher et sol.

	avant	arrière
berline	$275\ ^{+5}_{-0}$	$295\ ^{+11,5}_{-0}$
familiale	*idem.*	$313\ ^{+11,5}_{-0}$

Le réglage s'effectue comme pour les quatre-cylindres.

3° A l'aide de pesons, vérifier la répartition des poids ; l'écart entre deux roues d'un même essieu ne doit pas dépasser 30 kg. S'il est supérieur, il faut agir sur les barres de torsion de la façon suivante :

Soit par exemple la roue avant droite trop chargée :

desserrer le culbuteur de la roue avant droite d'un nombre de tours correspondant à la différence à rattraper ;

serrer de moitié le culbuteur avant gauche ;

desserrer l'arrière gauche comme l'avant droit ;

serrer l'arrière droit comme l'avant gauche.

La répartition correcte du poids est très importante au point de vue usure de pneus, tenue de route et freinage. Elle a même davantage d'importance que la hauteur de coque et doit pouvoir être obtenue dans la limite des hauteurs indiquées. Si la répartition correcte du poids exige un abaissement de la coque au-dessous du minimum prescrit, c'est que la coque est vrillée.

4° **Chasse AV.** — Celle-ci est de $0°\ ^{+15'}_{-0}$

Pour la vérifier, on emploie deux plaquettes, agencées et fixées comme le montre la figure 53. La plaquette du bas,

coudée, comporte deux marques en haut, pour l'épaisseur de 56 m/m entre les bossages du bras, et deux en bas, pour l'épaisseur de 58 m/m entre bossages. Le fil à plomb, dont est munie la plaque du haut, doit passer entre les deux marques correspondant à l'épaisseur entre les bossages.

Pour le réglage, desserrer l'écrou de l'axe d'excentrique à la jonction des deux bras du triangle supérieur, tourner l'excentrique dans le sens voulu et rebloquer.

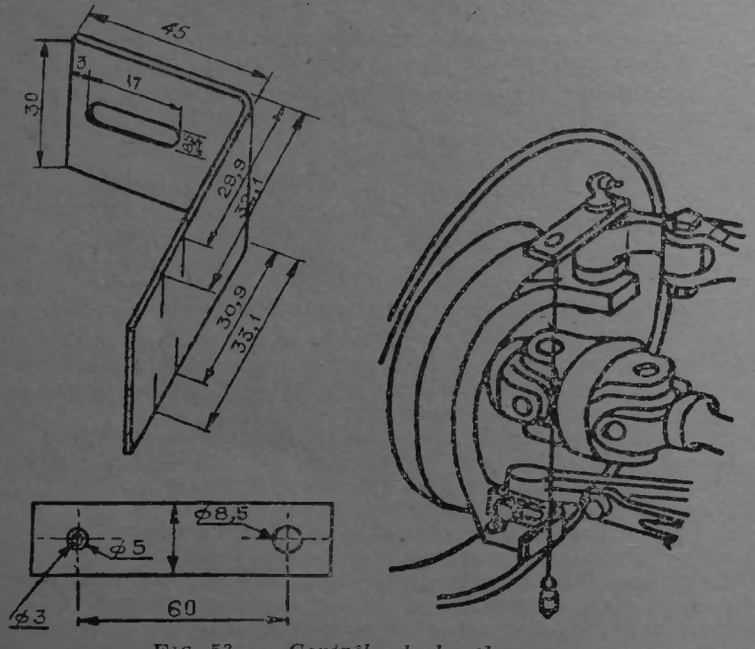


FIG. 53. — *Contrôle de la chasse.*

5° **Ouverture à l'avant.** — 0 à 4 m/m. Elle se règle par rotation des barres de connexion, à l'aide d'une clé à griffes. Les barres de connexion doivent avoir la même longueur. Tolérance maximum 1 m/m.

6° **Angle de braquage.** — Maximum 34°. Est limité par la vis butée à l'extrémité droite du carter de crémaillère pour le braquage à gauche et par le bouchon en aluminium à l'extrémité gauche pour le braquage à droite.

Carrossage. — 1° 30'. N'est pas réglable. En cas de cote incorrecte, vérifiez s'il n'y a pas de pièces faussées.

Essieu arrière. — Carrossage 1° à 1° 30'. S'il est moindre, marteler la branche supérieure du cruciforme, s'il est plus grand, marteler la branche inférieure.

ADAPTATION D'UN BLOC-MOTEUR TOURNANT A DROITE

Sur les voitures avec moteur tournant à gauche, celui-ci peut être remplacé par un moteur tournant à droite, avec la nouvelle boîte. Cette substitution exige une légère modification de la traverse, dont il faut enfoncer de 6 m/m la partie centrale du fond limitée par une moulure. Ce travail est à faire à froid, avec un marteau à panne ronde, le berceau por-

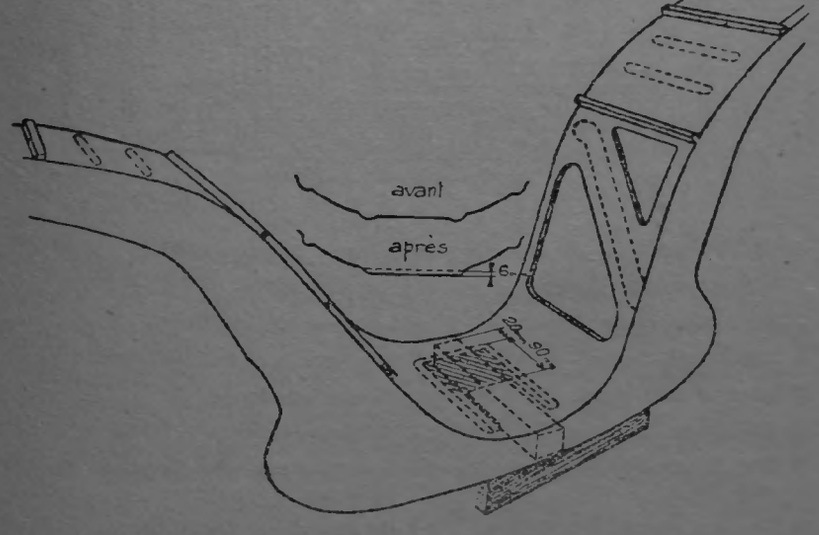


FIG. 54. — *Modification de la traverse avant.*

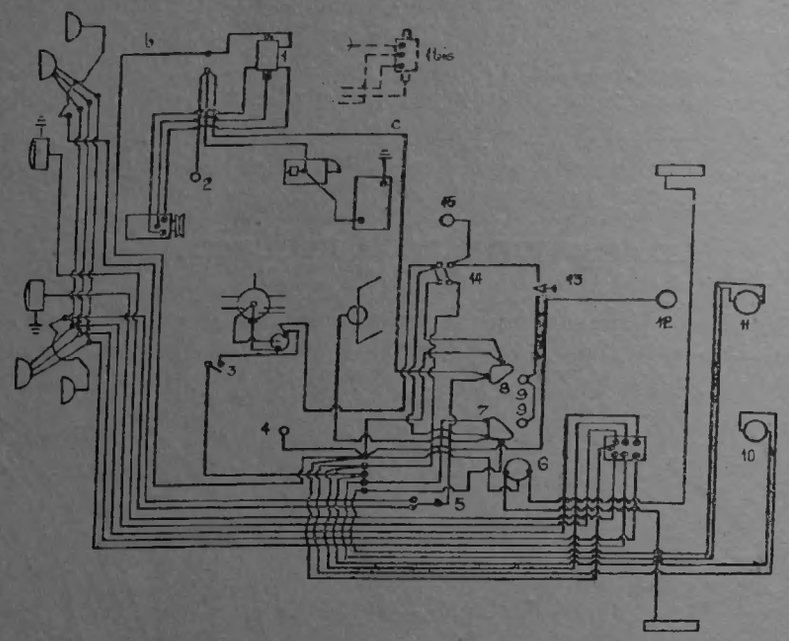


FIG. 55. — *Equipement électrique depuis* 1946.

1 Régulateur Ducellier.
1 *bis* : régulateur Citroën.
2 Baladeuse droite.
3 Interrupteur Stop.
4 Baladeuse gauche.
5 Commutateur de feux de position.
6 Commutateur de flèches.
7 Indicateur de niveau d'essence.
8 Ampèremètre.
9 Lampes de tableau.
10 Feu arr. et lampe stop.
11 Jauge d'essence.
12 Plafonnier.
13 Interrupteur de lampes de tableau.
14 Interrupteur d'allumage.
15 Liseur de carte.

tant sur un madrier concave avec un morceau de bois entre celui-ci et le fond (fig. 54).

Outre le bloc avec embrayage et boîte, il faut changer également le démarreur, la dynamo et le radiateur.

Si la transformation est faite sur un véhicule antérieur à 1946, il faut prévoir également un régulateur de tension et de débit, avec la câblerie et une barrette de relais, ces deux

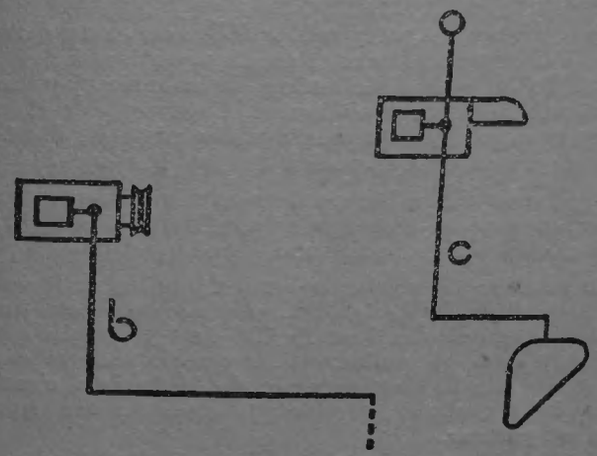


FIG. 56. — *Montage des lignes avec l'installation sans régulateur. Le fil* b *va directement de la dynamo à la barette ; le fil* c *va de l'ampèremètre au démarreur.*

pièces étant à fixer sur tôle de fermeture de l'auvent. La câblerie électrique est à modifier comme le montrent les schémas 55 et 56.

La garde d'embrayage doit être réglée à 2 — 2,5 $^{m}/_{m}$.

Enfin la fixation du silencieux d'admission est à modifier par adjonction de pattes appropriées (fig. 54 a et b).

CHAPITRE XV

LES CAMIONNETTES A TRACTION AVANT

Les camionnettes diffèrent des types tourisme quatre-cylindres par les points suivants :

a) le bloc-moteur est retourné de 180°, de sorte que la boîte se trouve à l'arrière et le carter de distribution à l'avant, côté radiateur. Vu du côté distribution, le moteur tourne donc à droite comme un moteur ordinaire. C'est un détail auquel il faut faire attention lors du montage des pistons, dont la fente doit se trouver du côté opposé à l'arbre à cames.

b) Le bloc est fixé à l'avant dans la traverse-support munie d'un tampon en caoutchouc et à l'arrière par la boîte sur un palier à silentblocs de la traverse.

c) Le montage du moyeu avant est analogue à celui de la 15 CV (voir chap. XIV, fig 52), mais avec un seul roulement. Rappelons que dans les 7 et 11 CV c'est la fusée qui tourne directement dans les roulements et que le moyeu est simplement monté sur le bout conique de la fusée ; c'est donc la fusée qui est porteuse, tandis que dans l'autre montage le moyeu est porteur.

Nous allons donner ci-après quelques indications concernant le démontage et le réglage des différents organes.

DEPOSE DU BLOC-MOTEUR

Nous ne parlerons pas du débranchement des différentes commandes connexions et canalisations, sauf quand il y a des dispositions spéciales à prendre. Nous nous bornerons à indiquer les opérations particulières à ce type. Ainsi, pour déposer la calandre, il faut retirer les deux boulons qui la fixent par sa base à la traverse support de radiateur et la décrocher ensuite en haut. Il est recommandé d'enlever les tubulures avec le carburateur, avant dépose du bloc. Exercer, au besoin, un légère pesée sur le tube d'échappement pour dégager les goujons de la bride. Avant de défaire le moteur, il faut le soutenir avec un cric muni d'un support spécial pour maintenir le moteur en équilibre.

Par en dessous, démonter le câble de débrayage, en enlevant le support sur boîte et défaire le palier support de silentbloc de la boîte sur traverse. Enlever, du côté droit, le boulon de traverse, déposer le plancher amovible, la traverse-support, ainsi que le limiteur de frottement, côté allumeur.

Défaire les cardans de boîte et soulever légèrement le moteur en le déportant d'un côté, puis de l'autre, pour dégager, chaque fois, le cardan du côté opposé.

Il ne reste plus qu'à abaisser un peu le cric et à sortir le bloc, en tirant le cric en avant.

On peut déposer le moteur seul, la boîte restant en place, à condition de caler celle-ci convenablement.

DEPOSE DES ORGANES ANNEXES, MOTEUR EN PLACE

Calandre et radiateur. — Voir plus haut. Il est inutile de déposer le capot intérieur mais il faut retirer la trappe d'accès côté droit.

Pompe à eau. — Nécessite la dépose de la calandre et du radiateur.

Culasse. — Elle peut être enlevée avec la pompe à eau et les pipes, après dépose du capot et de la trappe, de la calandre et du radiateur.

Dynamo. — Il faut enlever capot, calandre et radiateur.

Démarreur. — Enlever capot et tubulures.

Carter de distribution. — Caler sous moteur, déposer la calandre, le radiateur et la traverse-support avant.

Pour les révisions et réglages, se reporter aux chapitres correspondants concernant les 7 et 11 CV.

BOITE DE VITESSE

Celle-ci peut être déposée sans le moteur. Suivant la disposition, on procède de l'une ou de l'autre des façons suivantes :

1re disposition, plancher non amovible : découper le plancher au maximum pour pouvoir déposer la traverse-support de boîte de vitesse et la traverse-support sur train avant.

Après repose et essai, on resoudra le plancher, à moins de rendre cette partie amovible par une bordure appropriée.

2e disposition, plancher amovible : Déposer le plancher et les chapeaux de paliers de suspension de la boîte de vitesse ; déposer les traverses-support de boîte de vitesse et de train avant.

La boîte étant libérée, la tirer en arrière en soulevant. Une trappe est prévue dans le plancher pour le passage.

EMBRAYAGE

Il existe deux types : KZ 13 et PKS 13, avec moyeu à huit cannelures de 21,5×25×4 m/m, le premier avec garnitures de 200×130×3,2 m/m, le second avec garnitures de 215×145×3,2 m/m

Pour déposer le câble de débrayage, on débranche à la pédale et sur le levier de commande et on défait le support de gaîne sur boîte

Le réglage de la garde se fait comme sur les 11 CV, par variation de la longueur utile de la tige en bout du câble, à l'aide de l'écrou.

TRAIN AVANT

Les cardans sont du même type que ceux des 11 CV, sauf en ce qui concerne les fusées.

Les barres de torsion sont mises en place de l'arrière à l'avant et maintenues par un ressort hélicoïdal entre le bout arrière des barres et la plaque d'obturation.

Pour éviter de déformer la traverse lorsqu'on soulève le véhicule et de détériorer la direction, on intercale un madrier de bois tendre entre la traverse et la tête du cric. Rehausser ensuite légèrement les bras inférieurs pour leur donner une position sensiblement horizontale.

Par l'intérieur de la caisse, à l'avant, déposer la trappe d'accès aux vis de réglage et desserrer celles-ci à fond. Enlever les plaquettes et ressorts de maintien des barres et sortir celles-ci.

Pour la repose, on fait buter les vis dans leur crapaudine avant d'introduire les barres dans la traverse avant. Après mise en place des ressorts et plaquettes, serrer légèrement les vis de réglage et régler la hauteur de coque (voir plus loin).

Dépose d'un moyeu. — Après avoir débloqué l'écrou de fusée, soulever le véhicule et caler sous le bras inférieur. Dans le moyeu sont prévus deux trous diamétralement opposés qu'on amène successivement en face des vis fixant la rondelle de bloquage du roulement ; tirer le moyeu avec le roulement qui est monté avec 3/100 de jeu dans son logement.

Pivots supérieurs. — Ils sont du type sphérique avec ressort de compensation. Pour les démonter, enlever l'écrou en dessous et chasser vers le haut. Pour sortir la rotule, il faut enlever l'écrou à crans en haut sur le triangle ; retirer le ressort placé sous cet écrou et sortir la rotule. Le réglage se fait par cales ou rondelles d'épaisseur, jamais par desserrage de l'écrou qui doit être bloqué. La rotule doit être ferme sans dur.

Pivots inférieurs. — Ils sont articulés comme les pivots supérieurs, mais avec réglage par écrou freiné. Ils ne peuvent être démontés qu'après dépose des pivots supérieurs et des cardans (voir plus loin). Ensuite :

enlever l'écrou de pivot sous la fusée, débrancher le flexible de frein, déposer l'ensemble frein et bol qui peut rester accouplé à la demi-barre d'accouplement de direction.

Pour sortir la rotule il faut dévisser l'écrou à crans sous le bras inférieur et tirer la rotule vers le bas.

Réglage ferme, sans dur, comme pour la rotule supérieure.

Cardans doubles. Déposer d'abord moyeu et pivot supérieur comme il a été indiqué ci-dessus, débrancher le flexible de frein, repousser le cardan double vers la boîte et basculer le bol en braquant, pour dégager la fusée du bol. Dévisser l'écrou de presse-étoupe sur le cardan simple, pour pouvoir retirer le cardan double. Il faut repérer la position respective des cardans, pour remettre dans les mêmes cannelures et conserver l'homocinétie.

Les cardans simples s'enlèvent sans difficultés après dépose des doubles.

Tirants latéraux. Ceux-ci sont prévus pour maintenir rigide et à l'équerre le train avant, par liaison avec la traverse d'ancrage. Ils peuvent être utilisés, dans une certaine mesure, pour régler le parallélisme entre le train avant et l'essieu arrière.

Pour la dépose, on procède de la façon suivante :
enlever l'écrou arrière, côté traverse,
avancer l'écrou avant, côté traverse,
enlever l'écrou avant, côté train,

reculer le tirant pour dégager à l'avant,
sortir obliquement vers le bas et en avant.

Triangles supérieurs. Ceux-ci ne peuvent être enlevés qu'après dépose complète du train avant qui ne présente pas de difficultés. Toutefois, dans les véhicules avec plancher fixe, il faut couper celui-ci au-dessus des longerons pour accéder à certains boulons de fixation.

Caler sous les longerons à l'arrière du train, débrancher les amortisseurs aux bras inférieurs, déposer l'arbre de relai de direction, et la direction (voir plus loin), débrancher les canalisations de frein et les tirants latéraux, et enlever les boulons de fixation sur longerons et traverse.

ESSIEU ARRIERE

Il existe deux réalisations : l'une avec ressorts à lames et l'autre avec barres de torsion.

Le dispositif à barres de torsion ayant été étudié à l'occasion des voitures, nous parlerons de l'essieu avec suspension par ressorts à lames.

Démontage des ressorts. — Ils peuvent être enlevés sans dépose de l'essieu ni des roues. Le véhicule étant calé sous les emplacements prévus sous la traverse arrière du châssis, on retire les axes de ressorts et on défait le boulon central (étoquiau) que l'on chasse de bas en haut à travers l'essieu. Démonter ensuite les brides de ressorts et tirer les lames vers l'arrière.

Pour le remontage, empiler d'abord les lames et les glisser dans le corps de l'essieu, centrer avec une broche et mettre l'étoquiau en place.

Démontage des fusées. — Il faut d'abord enlever amortisseur et moyeu. Le flasque formant cache-poussière peut-être démonté avec les freins en place. Débrancher la tubulure de frein ; enlever les vis de fixation sur essieu et l'écrou de fusée côté ressort. Déposer la fusée.

Dépose de l'ensemble du train arrière. — Après avoir enlevé les roues, débranché la canalisation de frein et défait les câbles de frein (sur pédalier) on débranche les supports de gaines fixés sous le plancher, on défait les amortisseurs et on enlève les axes de ressort.

FREINS

Frein avant. — Ceux-ci sont du type à deux cylindres par roues, avec mâchoires placées entre deux flasques, comme dans les 15 CV. Voir pages 111 et 131.

Frein arrière. — Analogue à celui des autres modèles.
Diamètre des tambours : 305 m/m.
Dimensions des garnitures : 320×45×5 ou 288×45×5 m/m.

Dépose du maître-cylindre. — Celui-ci est accessible par en-dessous. Il est fixé à hauteur des pédales et il suffit de retirer les boulons, après avoir débranché les raccords.

Frein à main. — Pour démonter le pédalier, on débranche les câbles au pédalier et on dépose les chapeaux de palier à chaque extrémité du palonnier (articulé sur bagues graphitées). Pour la crosse seule, débrancher le câble du palonnier et tirer.

Si l'on veut enlever le support de crosse, on retire par en-dessous les deux boulons fixant le support au châssis.

DIRECTION

Elle est du type à crémaillère avec arbre intermédiaire et relais à renvoi d'angle. L'arbre intermédiaire, placé entre le relais et la crémaillère, est facilement démontable. Le relais peut être démonté, le volant restant en place. On dépose d'abord l'arbre intermédiaire.

Le volant, claveté, s'enlève avec un extracteur, après avoir retiré le cache-écrou et l'écrou.

Ensemble de la direction. — Il comprend la crémaillère et les demi-barres de connexion ou d'accouplement. Il peut être déposé sans démontage du volant et du relais.

Déposer l'arbre intermédiaire, enlever la tôle cache-poussière sous la traverse avant ;

défaire les écrous des rotules dans les bras de pivots et extraire ces rotules ;

démonter à chaque extrémité de la direction les chapeaux de paliers qui la fixent à la traverse.

Au remontage, en remettant l'arbre de relais, mettre les roues en ligne droite et le volant en position « Y ».

Barres de connexions. En principe il est préférable de déposer d'abord la direction comme nous venons de l'indiquer. Avec un extracteur approprié on peut cependant réussir à les retirer :

Déposer la tôle cache-poussière ; enlever les écrous sur les rotules côté crémaillère et côté pivots, extraire les barres.

Au remontage, veiller à ce que les barres aient la même longueur.

CARROSSERIE

La carrosserie est fixée par une série de boulons disposés à peu près sous le tracé des longerons. Il y a également une traverse support de caisse au-dessus du train avant et une autre vers le bout avant du plancher de caisse.

Pour déposer celle-ci, on démonte les amortisseurs au silent-bloc supérieur, on débranche les raccords de frein, on dépose la commande de frein à main et l'arbre de relais de direction. Il faut défaire en outre les supports d'échappement et déposer la calandre, ainsi que bien entendu les différents fils électriques.

QUELQUES CARACTERISTIQUES ET REGLAGES

La camionnette à traction avant a été réalisée en plusieurs versions, soit avec moteur 9 CV (alésage 72) soit avec moteur 11 CV (type actuel).

Les rapports de la boîte sont les suivants :

	1re	2e	3e	AR
9 CV	0,244	0,392	0,740	0,270
11 CV	0,240	0,410	0,740	0,300

Couple de différentiel : 7×34.

Rayon de braquage : 6 m.

	9 CV	11 CV	
roues	16×40	17×400	(850 kg)
	ou 15×50	ou 19×400	(1200 kg)
pneus	id.	id.	
pression	2.750 gr.		

Capacités :	essence	42 ou 60 L suivant type
	eau	10,5 L
	huile moteur	5 L
	huile boîte	3,5 L
	huile freins	0,75 L
Equipement électrique		6 V 90 Amp.

batterie placée dans la carrosserie, côté gauche, vers le centre, négatif à la masse.

	9 CV	11 CV
Voie AV	1.540	1.600 m/m
voie Ar	1.612	1.650 m/m
empattement	2.350	2.500 m/m
hauteur intérieure	1.750	1.800 m/m
largeur intérieure	1.770	1.840 m/m
longueur hors tout	4.040	4.200 m/m
largeur hors tout	1.910	1.960 m/m
Poids en charge avec deux personnes.	2.500	ou 2.600 kg.
charge utile	850	850 kg.
		ou 1.200 kg.
Hauteur de réglage des barres de torsion à l'avant.		320 + 10 m/m — 0 m/m
Distance à vide entre le plancher et le sol.		400 m/m
Chasse à vide		0° + 10' — 0'
carrossage		1° 30'
ouverture des roues à l'avant		0 — 2 m/m

Pour toutes les autres cotes et les réglages du moteur, voir les chapitres correspondants traitant des 11 CV tourisme.

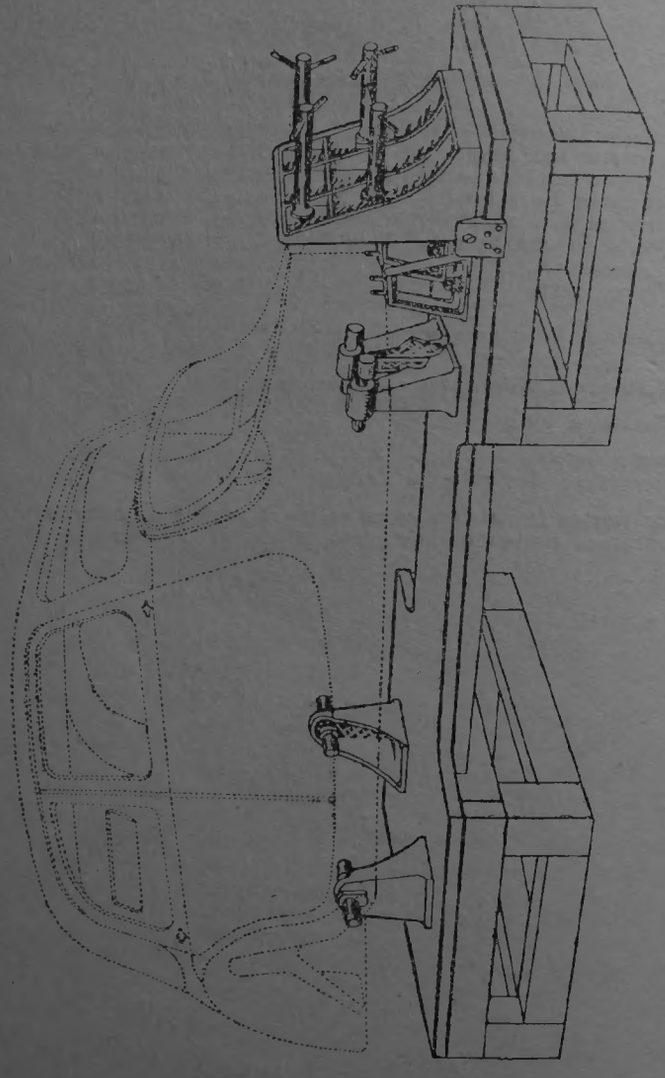


FIG. 57. — *Marbre pour vérification et redressement de la coque.*

CHAPITRE XVI

LA COQUE CLASSIQUE CITROEN

La coque formant en même temps châssis, nous allons dire quelques mots des accidents et déformations pouvant affecter la position du moteur et des essieux. Comme elle est constituée par un certain nombre d'éléments réunis à la soudure électrique on peut, en cas d'avarie, découper l'élément accidenté et le remplacer par un neuf.

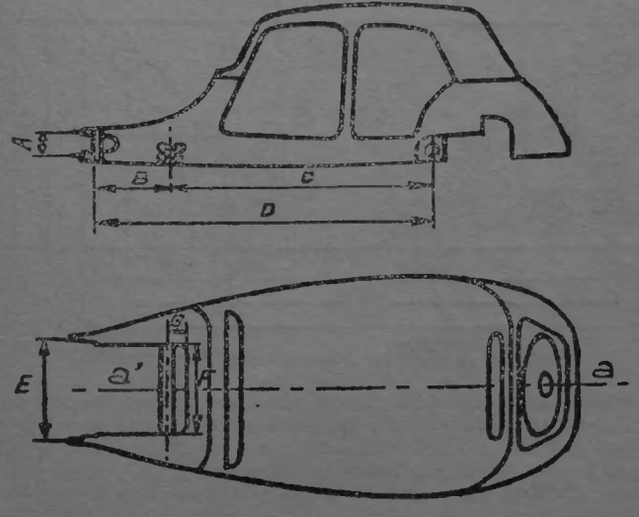


FIG. 58. — *Cotes principales de la coque.*

Mais il est indispensable de respecter au millimètre les différentes cotes et de faire les vérifications, coque nue et complètement dégarnie, sans portes, sur un marbre approprié (en raison de ses grandes dimensions, seul un certain nombre de concessionnaires en possèdent un), ou à défaut sur un sol parfaitement lisse et rigoureusement horizontal. (fig. 57).

Les cotes sont indiquées sur la planche ci-dessus. On remarquera que les principaux éléments à considérer sont : (fig. 58)

1° les entr'axes des broches (horizontal et vertical) ;

2° la distance entre l'extrémité du jambonneau et centre de la traverse avant sous moteur ;

3° la distance entre la même extrémité et la traverse arrière ;

4° la distance à laquelle se trouvent les différents points de part et d'autre d'une ligne médiane a'a.

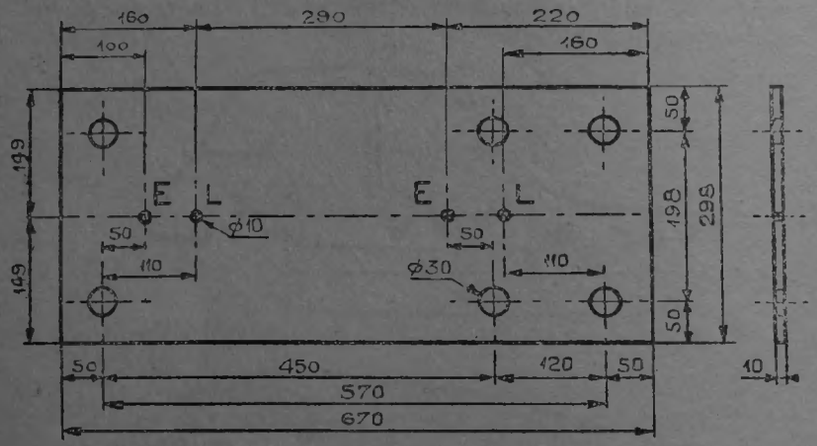


FIG. 59. — *Gabarit pour vérifier les broches.*

Opérant sur marbre ou sur sol plan, on détermine les points principaux au fil à plomb, en prenant soin que la coque ne soit pas gauchie ; c'est-à-dire que sur deux madriers planés elle porte aux quatre points du trapèze.

Pour vérifier avec précision la position des broches, on prend une plaque de 10 m/m d'épaisseur qu'on percera de 6 trous comme le montre la fig. 59 et qui servira aussi bien pour les 7 que pour les 11.

Notons qu'un jambonneau faussé n'est pas nécessairement à remplacer. On peut le ramener après avoir défait la tôle intérieure ; redresser en même temps la broche au besoin en la chauffant légèrement. Agir progressivement et non pas par à-coups. Ce travail s'apparente au redressement d'un longeron faussé.

Pour s'assurer de la parfaite symétrie des broches par rapport à l'axe médian a'a, on peut utiliser un compas fixe (fig. 60) qu'avec deux boulons de 10 on fixe au gabarit, dans les trous E pour les coques étroites et les trous L pour les coques larges (voir fig. 59) ; ce compas peut être fabriqué aisément avec du fer cornière de 30×30×5 m/m.

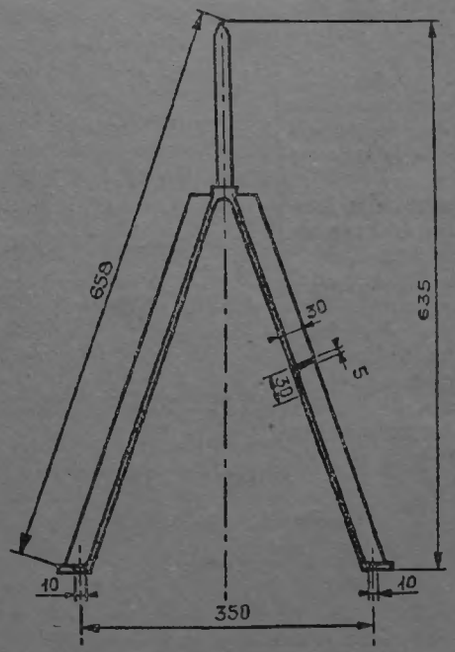


FIG. 60. — *Compas pour contrôler la symétrie des broches.*

Pour les coques longues (15 CV), dont la distance entre le plat des jambonneaux et la tôle de caisse est de 732 m/m, on peut prévoir soit un tube terminé en pointe et de 95 m/m plus long que la tige pointue et qu'on enfile sur cette dernière, ou une tige de longueur appropriée qu'on vissera à la place de l'autre qui elle aussi devra être vissée en ce cas, au lieu d'être soudée à demeure ; le filetage n'est pas à comprendre dans la longueur.

CARACTERISTIQUES DES COQUES

distance	7-11 L	11 N	15 berl.	15 fam.
A : entr'axe vertical des broches	198	198	198	198
B : entre l'avant des jambonneaux et le plan médian de la traverse-support des barres.	495	495	593	593
C : entre le plan médian de la traverse-support et l'axe de la traverse tubulaire.	1.764	1.944	1.846	2.031
D : entre l'avant des jambonneaux et l'axe de la traverse tubulaire.	2.259	2.439	2.439	2.624
E : entr'axe horizontal des broches.	450	570	570	570
F : écartement des jambonneaux à l'endroit de la traverse-support des barres.	391,4	511,4	511,4	511,4
G : entre plan médian de la traverse et la tôle de caisse.	140	140	140	140

CHAPITRE XII

BRUITS, PANNES, INCIDENTS

Une auscultation attentive peut, dans de très nombreux cas, mettre le mécanicien sur la voie et faciliter le diagnostic en localisant le défaut.

L'énumération ci-après ne prétend pas à être complète, elle donne toutefois des indications grâce auxquelles tout conducteur ayant l'oreille tant soit peu exercée peut faire procéder en temps utile à la réparation qui s'impose.

Bruit constant et régulier du moteur à tous les régimes :

1° soupapes mal réglées, avec trop de jeu (cause la plus fréquente) ;

2° rotules de culbuteurs grippées, par suite d'un manque de graissage ; vérifier et remettre en état le circuit de graissage comme il est indiqué page 28.

Bruit de cognement irrégulier, à l'arrière du moteur, au ralenti :

La chaîne de distribution, détendue, vient battre contre le couvercle de distribution. Le remplacement de la chaîne nécessite la dépose du moteur. Remplacer, le cas échéant, le carter en tôle par un carter en aluminium.

Bruit de claquement, irrégulier, à l'avant, au ralenti :

Ce bruit, qui disparaît lorsqu'on accélère, provient généralement de l'usure du joint Oldham (voir fig. 5 page 20). Pour vérifier l'importance du jeu, détendre la courroie pour libérer la poulie ; essayer de tourner celle-ci en avant et en arrière.

Enlever calandre et radiateur. Retirer la poulie d'entraînement et, avec une clé spéciale, retirer l'écrou de blocage du roulement.

Attention : Il y a deux montages : le premier avec ressort entretoise sur l'arbre et poulie fixée en bout par une vis, le second avec une entretoise tubulaire et la poulie fixée par écrou sur l'embout fileté de l'arbre.

Orienter convenablement le nouveau joint.

Bruits de chocs réguliers à toutes allures :

a) Un pignon de l'ensemble boîte-différentiel est cassé ; retirer l'ensemble et démonter comme il est indiqué page 50 ;

b) à chaque tour de roues les cardans heurtent le berceau, par suite d'un affaissement. Cet affaissement qu'on remarque immédiatement, peut provenir soit d'une dislocation de la traverse sous moteur, qui forme palier arrière de la barre de torsion, soit de la rupture d'un levier de barre, cas très rare.

Bruit irrégulier et intermittent de rabotage dans la boîte :
La bague du pignon fou de 2e est collée. Ceci peut donner lieu à une usure rapide des deux pièces et provoquer par la suite l'échappement de la 2e. En mettant dans la boîte de l'huile fluide graphitée, on peut obtenir le décollement.

Bruit dit « de rétro » :
Ce bruit que tous les mécaniciens ont pu constater, provient de l'embrayage. Il y a lieu de supprimer tous les jeux et de monter un disque amortisseur comme sur les modèles récents.

Bruits de choc sourd quand on accélère ou qu'on coupe les gaz :
C'est la réaction du moyeu d'embrayage dont le caoutchouc est décollé. (Pas sur tous les modèles.)

Bruits sourds et réguliers quand le moteur tire :
Ces bruits se manifestent surtout en côte, en 2e, ou encore quand on roule avec les gaz à moitié ouverts, et s'atténuent ou disparaissent quand la voiture roule à pleine vitesse. Ils proviennent des cardans côté boite qui sont secs et demandent à être graissés.

Bruits sourds intermittents, en tirage ou à basse allure :
Même cause que dans le cas précédent. Le chambrage intérieur et l'adoucissement des angles des cannelures mâles sont utiles, mais ne suffisent pas. Il faut bourrer de graisse, sans décoller toutefois la pastille.

Claquement sec, régulier, quand on braque à fond :
Se produit en cas de braquage exagéré par suite de l'usure de la butée. Le braquage dépasse l'angle limite des cardans. Il faut régler la butée. Braquage 34°.
Ce bruit peut provenir également des transmissions qui sont à remettre en état ou à changer.

Crissement sous le volant, en braquage :
C'est la bague Gemmer (caoutchouc et ébonite), qui est sèche sur l'arbre. Enlever le cache-écrou du volant, l'écrou et la rondelle. Mettre quelques gouttes de glycérine par un des trous de clavette libres. (Pas d'huile minérale.) Au besoin, changer la bague.

Bruits forts, à l'avant, sur mauvaise route :
Jeu dans les rotules de direction. Il peut être nécessaire d'améliorer le graissage en remplaçant le graisseur sur chapeau par un graisseur horizontal directement sur la barre d'accouplement.

Bruits de grincements et direction dure :

a) articulations de direction non graissées ou rouillées par l'humidité (voir page 83) ;

b) rotules de pivots sèches, non graissées, attaquées par l'humidité ; veiller à l'étanchéité.

Craquement en braquage et bruit persistant en roulant :
Manque d'étanchéité ; pièces non graissées (voir ci-dessus).

Chocs secs à l'avant :
Jeu dans les rotules de pivots. Remettre en état, en rodant rotules et coussinets. Diminuer les calets entre les coussinets.
Changer les rotules si les rainures de graissage ont disparu.

Bruits secs, chocs sur mauvaise route aux environs de 40 km.
Jeu important aux rotules de pivot. Secouer la roue latéralement, comme on fait pour vérifier le jeu sur fusée d'une voiture ordinaire. (Saisir la roue suivant son diamètre vertical.)

Bruit de grelottement en prise à 35, sur mauvaise route :
Jeu des axes de triangle. S'ils sont montés sur silentblocs, remplacer ce montage par des bagues bronze et acier.
Vérifier le jeu latéral du triangle. Celui-ci doit être libre, mais sans jeu. Mettre des cales d'épaisseur appropriées. (Voir page 63).

Claquement ou bourdonnement à l'arrière :
Il y a plusieurs causes :

a) tambour libre sur le moyeu ;
jeu latéral de la roue ;
amortisseurs mal attachés ;

b) bras latéraux de la traverse tubulaire mal fixés à la coque ;

tirant oblique cassé ;

caoutchouc du tirant détérioré ;

silentblocs des bras latéraux décollés ;

embout libre sur l'essieu tubulaire, gonfler le tube (voir page 87).

Veiller au parfait alignement des roues avant et arrière

. *Bruits saccadés à l'arrière :*

Usure des axes de chapes des tirants (cas de l'essieu tubulaire). Remplacer les axes.

L'embrayage broute : Ce défaut peut avoir trois causes :

1° manque de garde; rétablir la cote correcte (voir page 47). Changer le disque si l'usure est trop prononcée ;

2° ressorts de tension inégale ou affaiblis. Changer les ressorts ;

3° doigts déréglés. En général le réglage des doigts ne varie pas.

L'embrayage patine :

1° garniture grasse (à changer) ;

2° les ressorts sont trop faibles (à changer) ;

3° manque de garde (rétablir et changer au besoin le disque trop usé).

L'embrayage ne débraye pas :

Le disque peut être collé au volant par une huile goudronneuse. En ce cas on doit réussir à le décoller à l'aide du démarreur, après avoir mis une vitesse en prise et débrayé au pied. Si l'on n'y réussit pas, on peut conclure à la rupture d'une pièce et il faut démonter.

En cas de regarnissage, ne pas monter des garnitures trop épaisses qui rendraient également le débrayage difficile et la commande trop dure par suite d'une compression exagérée des ressorts.

Les vitesses passent difficilement au départ :

Cet inconvénient qui n'est pas grave, disparaît dès que l'huile de la boîte a atteint une certaine température. Il y a lieu, de toute manière, de remplacer l'huile de la boîte par une autre, plus fluide, et qui ne gomme pas. Vidanger à chaud, et rincer (pas de pétrole).

Les axes concentriques verticaux montés dans la cheminée sur carter sont parfois faussés ou grippés ce qui rend dur le passage des vitesses.

La boîte fuit :

Ce défaut provient du manque d'étanchéité des bagues antifuite qui sont à changer ; voir également si les plans de joint ne sont pas détériorés.

Les commandes accrochent au sélecteur :

Les triangles sont à régler comme il est précisé page 56.

La direction est dure :

Voir si les articulations sont graissées.

Roulement de pivot cassé :

Il s'agit des pivots montés avec roulement à rouleaux coniques au lieu d'une rotule. Il y a intérêt à faire la transformation (voir page 63).

Silentbloc du bras inférieur décollé :

La réparation ne peut être effectuée qu'à l'aide d'une presse. Si l'on n'a pas de presse, il n'y a qu'à changer les paliers (voir page 76).

La voiture oscille entre 60 et 70 :

Les amortisseurs sont mal réglés ou en mauvais état.

Le démarreur coince :

Ceci provient généralement de l'usure des dents du pignon ou de la couronne. Il peut suffire de retoucher les entrées de dents à la lime carborundum ; si l'usure est trop prononcée ou si les dents sont fortement ébréchées, il faut monter une couronne neuve. Celle-ci doit être mise en place à chaud.

Le palier avant du démarreur casse :

Il existe un palier renforcé et suffisamment dégagé intérieurement pour que le pignon de démarreur ne vienne pas buter contre.

La rupture du palier est souvent causée par un lancement avec trop d'avance provoquant des retours.

LE SHIMMY

Se méfier des remèdes « de bonne femme » et des solutions universelles. Chaque mécanicien, pour avoir réussi une fois, et tout à fait par hasard, à supprimer le shimmy d'une voiture,

croit posséder le remède unique contre cette « danse de Saint-Guy » de la voiture.

Le shimmy est un phénomène très complexe dont l'étude sortirait du cadre de ce manuel ; ses causes sont multiples et par conséquent aussi les facteurs à vérifier lorsqu'une voiture en est atteinte. Les investigations doivent donc chaque fois porter sur les points suivants :

1° Jeu dans les commandes de la direction, du boîtier jusqu'au levier de fusées. Plus les articulations sont nombreuses, et plus le jeu peut être considérable. Un faible jeu à chaque liaison peut se traduire en fin de compte par un total impressionnant ;

2° jeu aux pivots, triangles et bras. Même remarque que sous (1) ;

3° pression exagérée, insuffisante ou inégale des pneus ;

4° déséquilibrage des roues ; cause fréquente ;

5° réglage incorrect du train (chasse, carrossage, parallélisme). Notons que les jeux indiqués sous 1 et 2 modifient le réglage initial ;

6° déformation des roues ;

7° fonctionnement défectueux des amortisseurs.

Il résulte, de ce qui précède, qu'il est absolument inutile de vouloir modifier le shimmy par un nouveau réglage du train. Il est impossible d'obtenir un réglage correct et une amélioration durable, si l'on n'a pas supprimé d'abord toutes les autres causes pouvant engendrer ou amplifier le shimmy.

La déformation de la coque, ainsi que nous avons eu l'occasion de le dire à des effets très préjudiciables au point de vue tenue de route. Aussi est-il recommandé d'effectuer le réglage du train avant dans l'ordre préconisé pages 65 et 133, en apportant une attention particulière sur la répartition des poids qui exige l'emploi du peson.

CHAPITRE XVIII

QUELQUES CONSEILS... AUX MOTORISTES

N'entreprenez pas la réparation d'une « traction avant » si vous n'avez pas l'outillage spécial indispensable, notamment :

1° l'arrache-moyeu et premier roulement ;

2° la clé pour l'écrou du premier roulement ;

3° la clé pour l'écrou du deuxième roulement ;

4°-5° les tire-pivots ;

6° des clés de blocage des rotules de pivots ;

7° la clé pour les vis de fixation du carter d'embrayage ; avec douille ;

8°-10° les tire-rotules et leviers de directions ;

11°-12° les clés de réglage de direction ;

13° le tire-axe de pistons ;

14° les clés de réglage de différentiel.

Nous n'avons pas cité, dans cette énumération, les outils et appareils servant pour toutes les voitures tels que les jauges d'épaisseur, les vérificateurs de chasse, carrossage et parallélisme, ni ceux qui, bien qu'étant utiles, ne sont pas indispensables, comme par exemple les tambours ajourés.

Enfin n'oubliez pas que dans de très nombreux cas, la solution la plus avantageuse, pour vous comme pour le client, est l'échange-standard.

... et aux automobilistes

Une voiture bien entretenue dure deux fois plus, coûte moitié moins en réparation et conserve une valeur de revente plus grande que la voiture négligée.

Entretien, cela veut dire : *a*) vérification périodique pour voir s'il y a du jeu, pour serrer les écrous et les vis qui ont pu se desserrer, pour régler les freins, contrôler la pression des pneus, le réglage du train avant et de la suspension ;

b) graissage régulier avec des lubrifiants appropriés ;

c) lavage et nettoyage aussi souvent qu'il est nécessaire ;

d) conduite raisonnable ; ne croyez pas, parce que votre voiture a des possibilités étonnantes, d'être obligé de la « son-

ner ». On fait de très bonnes moyennes sans écraser l'accélérateur, sans raboter les garnitures de frein et sans râper la gomme sur la route. Et l'on consomme beaucoup moins d'essence.

Votre voiture tient bien la route. A vous de bien tenir le volant. Laissez les acrobaties aux autres. Si vous entendez un bruit qui vous paraît insolite, arrêtez-vous chez le premier mécanicien et faites vérifier. Ne dites pas : « On m'attend pour midi à l'Auberge du Cheval Blanc ; ce bruit se passera bien. » C'est possible, mais peut-être sera-t-il remplacé par un autre.

Vos pneus sont neufs, d'accord ! Mais êtes-vous sûrs qu'ils tiendront ? Au lieu de l'entrée triomphale à l'auberge — Mon cher, 95 de moyenne ! — ce sera peut-être la réception à l'hôpital.

L'automobile n'est pas un jouet qu'on peut casser sans risque. C'est une chose vivante qui se venge quand on la maltraite. Cruellement parfois.

Un dernier conseil : Faites confiance à votre garagiste, Faites-lui régulièrement laver, graisser, vérifier votre voiture. Elle coûtera moins cher à l'usage, et vous donnera beaucoup plus de satisfactions.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-Propos 5
Historique - avantages et inconvénients 7

CHAPITRE PREMIER
LE GROUPE-TRACTEUR

Liaison avec la coque 12
Dépose du groupe tracteur complet 13

CHAPITRE II
LE MOTEUR

Cylindres 15
Chemises 16
Culasse 17
DISTRIBUTION 19
Arbres à cames 19
Soupapes 19
Equipage mobile 22
ALLUMAGE 24
REFROIDISSEMENT 25
GRAISSAGE 26
Pannes et incidents 28
Baisse de pression 29
ALIMENTATION-CARBURATION
Sur les 7-9 et les 11 CV : 30 A H D 29
TYPE 32 P B I INVERSÉ 30
I. — Prise d'air unique 30
II. — Le bistarter 30
III. — La pompe de reprise 31
IV. — Prise d'avance à dépression 31
V. — Accessibilité 31

QUELQUES RECOMMANDATIONS 32
Mise en route et emploi du starter 32
Réglage du ralenti 32
Pompe de reprise 32
Montage du carburateur 41
Pannes d'alimentation 41
Incidents du fonctionnement 43
TABLEAUX DE RÉGLAGE DE TOUS LES CARBURATEURS UTILISÉS. 40

CHAPITRE III
L'EMBRAYAGE

Commande et réglage de l'embrayage 44
Démontage de l'embrayage 44
Remise en état 46
Graissage 46
Dispositif de verrouillage des vitesses 46
Incidents de marche 48

CHAPITRE IV
LA BOITE DE VITESSES

Fonctionnement 49
Commande 49
Démontage de la boîte 49
Désassemblage 51
Démontage des pignons de l'arbre primaire 51
Echappement des vitesses 55
Remontage de la boîte 55
Graissage 56
Réglage des commandes 56
Modifications apportées à la boîte 57
Incidents et pannes 58
Différentiel 59

CHAPITRE V
LE TRAIN AVANT

Premier modèle 60
Deuxième modèle 60
Troisième modèle 61
Quatrième modèle 63

Transformations 63
Démontage des triangles 63
Bras inférieur 64
Entretien et démontage des pivots 64
RÉGLAGE DU TRAIN AVANT 65
Parallélisme 65
Chasse 66
Carrossage 66

CHAPITRE VI
LES ARBRES ET JOINTS DE TRANSMISSION

Type I — Joints Tracta 67
Type II — Joints à billes 67
Type III — Joints Glaenzer-Spicer 68
Type IV 70
Type V 70
Type VI 70
Clavette de fusée 70
Arbre cannelé 70
Montage de la fusée dans le pivot 70
Démontage de la transmission 71
Cardans côté boîte 71
Croisillons, coussinets 72
Réparation des cardans 72
Moyeux 72
Quelques recommandations 73
Graissage des cardans 73

CHAPITRE VII
LA SUSPENSION AVANT

Démontage d'une barre 75
Démontage des paliers à silentbloc 75
Amortisseurs 76
Réglage de la suspension 77

CHAPITRE VIII
LA DIRECTION.

A. DIRECTION A VIS 78
Démontage 78
Usure des bagues et de l'axe de levier 79

Jeu axial de la vis 79
Jeu d'engrènement 79
Remplacement du boîtier à palier simple par un boîtier à palier double 79
Réglage du boîtier à double palier 81
Résistance exagérée après braquage 81
Jeu au relai 81
Renvoi d'angle 81
Timonerie 81
Frotteur antishimmy 81

B. Direction a crémaillère 81
Dépose de la direction 82
Dégroupage de la direction à crémaillère 82
Remplacement des gaines 83
Remontage 83
Direction trop douce 84
Jeu axial de l'arbre de commande 84
Recommandations 84

CHAPITRE IX

ESSIEU ET SUSPENSION ARRIERE

A. Essieu tubulaire, traverse caisson 85
Retrait de l'essieu 85
Changement d'une barre de torsion 85
Démontage d'un bras 85
Embout grippé 86
Réparation 86
Remontage 87

B. Essieu et traverse tubulaire 87
Retrait de l'ensemble 87
Echange-standard 87

C. Traverse tubulaire, essieu cruciforme 87
Démontage complet 87
Changement d'une barre de torsion 88
Démontage d'un bras 89
Démontage du corps d'essieu 89

Moyeu arrière 89
Essieu tubulaire 89
Pas des écrous de fusées 89
Essieu cruciforme 89

Amortisseurs 91
Entretien 91

Règlage de la suspension 91
Avant 91
Arrière 91
Amortisseurs 92

Cotes de réglage de la suspension 93

CHAPITRE X

LES FREINS

Changement des segments 94
Démontage du maître-cylindre 94
Freins mous 95
Fuites 95
Freins déséquilibrés 95
Freins qui claquent 95
Réactions à la pédale 95
Freins bloqués 95
Freins qui chauffent 96
Frein à main insuffisant 96
Centrage des segments 96
Réglage 96
Purge 96
Frein AR bloqué 96

CHAPITRE XI

L'EQUIPEMENT ELECTRIQUE

Batterie 97
Dynamo 97
Démarreur 98
Commutateur 98
Circuits 98
Jauge d'essence 100
Grillage des lampes 101
Voyant d'huile 102
Avertisseur 102
Incidents 102

CHAPITRE XII

QUELQUES TRANSFORMATIONS

Boîte Reda 103
Boîte Lepicard-Duriez 105
Transmissions Villard et Érop 106

CHAPITRE XIII

LA SUSPENSION GREGOIRE POUR TRACTION-AVANT 108

CHAPITRE XIV

LA 15 CV SIX-CYLINDRES

Moteur 111
Embrayage 111
Boîte de vitesse 111
Transmission 111
Suspension AV et AR. 111
Direction 111
Freins 112
Roues et pneus 112
Contenances 112
Cotes d'encombrement 112
MOTEUR : dépose 117
Repose 117
Déshabillage du moteur 118
Alimentation 118
Starter progressif 119
Pompe de reprise 119
Correcteur complémentaire de richesse 119
Silencieux-épurateur d'air 119
Distribution 120
Graissage 120
Allumage 120
Calage 121
Refroidissement 121
Réglage de la tension de courroie 121
Vidange du système 122
CHANGEMENT DES DISQUES D'EMBRAYAGE .....

BOITE DE VITESSE 123
Démontage de la boîte 124
Différentiel 126
Graissage de la boîte 126
Position du synchroniseur 126
CHANGEMENT DES TRANSMISSIONS 126
DÉPOSE DE L'ESSIEU AVANT 127
DÉPOSE DES BRAS SUPÉRIEURS 127
Révision des boîtiers à rotule 128
Remontage du triangle 128
RÉVISION DU TRIANGLE SUPÉRIEUR 129
DÉPOSE D'UN MOYEU AVANT 130
DÉPOSE D'UN PLATEAU DE FREIN 131
Réglage 132
Frein à main 132
RÉGLAGE DE LA HAUTEUR DE COQUE ET DU TRAIN AVANT .. 133
Chasse avant 133
Ouverture à l'avant 134
Angle de braquage 134
Carrossage 135
Essieu arrière 135
ADAPTATION D'UN BLOC-MOTEUR TOURNANT A DROITE 135

CHAPITRE XV

LES CAMIONNETTES A TRACTION AVANT

DÉPOSE DU BLOC MOTEUR 138
DÉPOSE DES ORGANES ANNEXES-MOTEUR EN PLACE 139
Calandre et radiateur 139
Pompe à eau 139
Culasse 139
Dynamo 139
Démarreur 139
Carter de distribution 139
BOITE DE VITESSE 139
EMBRAYAGE 140
TRAIN AVANT 140
Dépose d'un moyeu 141
Pivots supérieurs 141
Pivots inférieurs 141

Essieu arrière 142
Démontage des ressorts 142
Démontage des fusées 142
Dépose de l'ensemble du train arrière 142
Freins 143
Frein avant 143
Frein arrière 143
Dépose du maître-cylindre 143
Frein à main 143
Direction 143
Ensemble de la direction 143
Carrosserie 144
Quelques caractéristiques et réglages 144

CHAPITRE XVI
LA COQUE CLASSIQUE CITROEN ... 146
Caractéristiques des coques 150

CHAPITRE XVII
BRUITS, PANNES, INCIDENTS 151
Le Shimmy 155

CHAPITRE XVIII
QUELQUES CONSEILS AUX MOTORISTES
et aux automobilistes 157

Imprimé en France.

Imp. St-Paul, 184, av. de Verdun, Issy-Les Moulineaux (Seine).
Dépôt légal, 4e trim. 1949. — N° d'Ed. 14. — N° d'Imp. 437.

L. RAZAUD

NOUVEAU MANUEL
DE L'AUTOMOBILE

Nouvelle édition complètement
refondue et mis à jour, avec
234 figures dessinées par l'auteur

150e mille et suivants

Un ouvrage de 272 pages. Prix : 350 frs.

LE CODE DE LA ROUTE

(Nouveaux textes officiels en vigueur)

Commentaires de la signalisation routière
et tableau en couleurs d'exemples de circulation
Index alphabétique des textes relatifs à la circulation

Une brochure de 36 pages. Prix 66 frs.

Ajoutez 15 % pour frais de port et d'emballage

Editions Etienne CHIRON, 40, rue de Seine, PARIS-6e

L. CHRÉTIEN

COMMENT INSTALLER LA T.S.F. DANS LES AUTOMOBILES

Nouvelle édition revue et augmentée
Parasites - Schéma du récepteur - Installation

Une brochure de 56 pages. Prix : 120 frs.

GORY et GIELFRICH

COMMENT SOIGNER VOTRE ACCUMULATEUR

Charges - Energie - Force électro-motrice
Capacité - Résistance intérieure - Tension
Densité - Cas anormaux - Remèdes - Mise au repos - Soins - Réparation

Une brochure de 72 pages. Prix : 120 frs.

Ajoutez 15 % pour frais de port et d'emballage

Editions Etienne CHIRON, 40, rue de Seine, PARIS-6e

EDITIONS Etienne CHIRON

APOLIT

A. B. C. des carburateurs

A. B. C. de l'allumage électrique des automobiles

COMPAIN

Cours pour la formation de l'électricien d'automobile

GORY ET GIELFRICH

Comment soigner votre accumulateur

RAZAUD

Nouveau manuel de l'automobile

Les pannes de l'automobile

Eléments de technique automobile

DARMAN

Guide du candidat au permis de conduire

Le code de la route

40, rue de Seine, Paris (6e)