

Fig. 76. — Transmission du mouvement dans la marche arrière

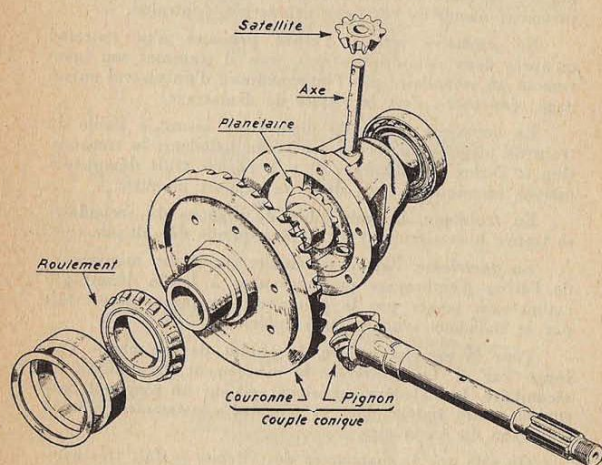


Fig. 77. — Différentiel

causent parfois une vibration de la commande accompagnée de bruit. On y remédie par un dispositif anti-bruit adaptable au levier de vitesses (SPF St-Maur).

Le couple conique et le différentiel

L'engrenage chargé de la démultiplication finale et du renvoi du mouvement moteur à angle droit vers les roues se compose d'un *pignon conique* dit pignon d'attaque prolongeant l'arbre secondaire, et d'une *couronne* dentée également de forme conique. L'ensemble a pris le nom de couple conique.

Le silence de l'engrènement est assuré par la taille hélicoïdale des dentures et par un réglage précis de la position de la couronne par rapport au pignon (soit $\pm 0,05$ mm). Le pignon d'attaque a 8 dents, la couronne 31, par suite la démultiplication de la vitesse des roues par rapport à celle de l'arbre secondaire est de $31/8 = 3,87$.

Le différentiel boulonné sur la couronne comporte deux pignons satellites et deux planétaires. Ces organes sont du type classique et n'appellent pas de remarques. Les planétaires s'emboîtent dans des manchons cannelés qui commandent de chaque côté les arbres de roues par des joints de cardan.

Les arbres de roues à joints de cardan

Les arbres qui transmettent le mouvement entre le différentiel et les roues comportent chacun un tronçon sortant du différentiel, une partie intermédiaire avec emmanchement coulissant, et une troisième partie confondue avec la fusée de la roue motrice, celle-ci étant supportée par le moyeu de roue creux. Ces trois parties sont articulées entre elles par des joints de cardan dont nous allons voir le rôle.

Le joint de cardan mérite d'ailleurs bien quelques explications. Il porte le nom de son inventeur, un savant franco-italien du 16^e siècle, Jérôme Cardan, qui l'étudia pour la suspension de la boussole marine afin de la rendre indépendante des mouvements du navire, et qui l'aurait

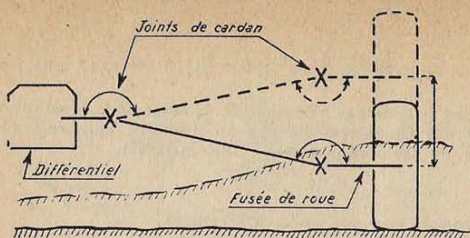


Fig. 78. — Nécessité des joints de cardan dans l'entraînement des roues, due à leurs débattements verticaux

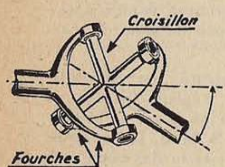


Fig. 79. — Schéma d'un joint de cardan

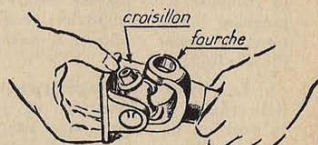


Fig. 80. — Démontage d'un joint de cardan simple. Après enlèvement des cartons d'aiguilles de roulement, le croisillon reliant les branches des fourches est détachable

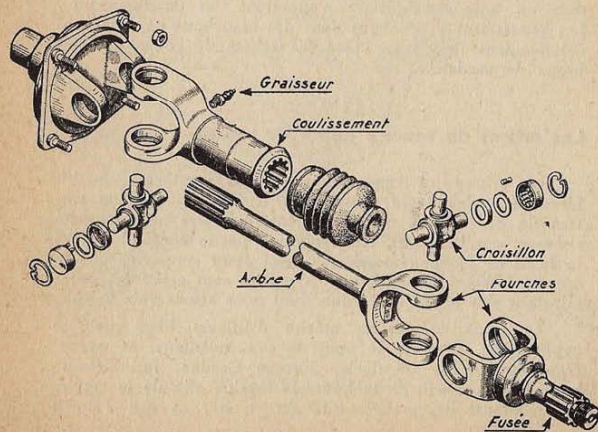


Fig. 81. — Arbre de roue à cardans simples

sans doute déjà appliqué aux véhicules à propulsion mécanique s'ils avaient existé en son temps.

Dans cette sorte de joint d'articulation, les deux fourches terminales de l'arbre entraîneur et de l'arbre entraîné sont reliées par un croisillon, comme on voit sur la figure, ce qui permet l'entraînement dans une position angulaire quelconque jusqu'à un certain angle limite.

Malheureusement, l'entraînement n'est pas régulier, car l'arbre entraîné subit à chaque tour une variation de vitesse, c'est-à-dire une accélération de son mouvement suivie d'une décélération, d'autant plus importante que l'angle formé par les arbres est plus grand.

Toutefois, si on coupe l'arbre entraîné par un deuxième joint de cardan de telle manière que les trois tronçons soient dans un même plan et forment entre eux des angles égaux, les irrégularités du mouvement s'opposent et s'annulent. On obtient ainsi l'entraînement régulier d'une roue à partir du différentiel dans toutes les positions de la roue, imposées par la suspension dans le plan vertical.

Mais dans la traction avant, nous savons que la partie entraînée, c'est-à-dire la fusée de la roue motrice ne se déplace pas seulement dans un plan vertical. Elle doit aussi s'articuler dans le plan horizontal par l'effet de la direction, et nous retombons dans le cas de l'irrégularité dans la transmission du mouvement. C'est ce qui se produit dans la 2 CV où l'on constate un mouvement saccadé des roues motrices, avec réactions au volant, lorsqu'elles sont fortement braquées. Du point de vue de l'endurance, l'inconvénient n'est pas grand parce que les pièces largement dimensionnées sont robustes. Au surplus l'inégalité de vitesse n'est pas gênante en marche normale parce que le braquage des roues est nul ou faible et parce que l'élasticité des pneus est capable de la compenser.

Les arbres de roues à joints homocinétiques

Il existe une solution mécanique parfaite, mais coûteuse, du problème posé ci-dessus, c'est le joint homocinétique (homocinétique : vitesse égale). Elle consiste à interposer dans l'axe de pivotement de la fusée de roue deux joints de cardan accolés au lieu d'un seul joint. On obtient alors l'égalité

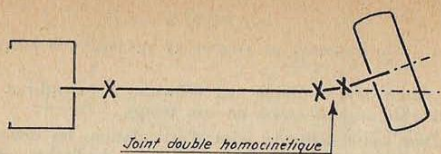


Fig. 82. — Nécessité des joints doubles homocinétiques dans l'entraînement des roues avant directrices (vue de dessus)

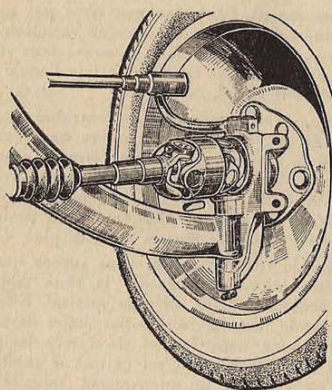


Fig. 83. — Arbre de roue avec joint double homocinétique (Glaenger-Spicer)

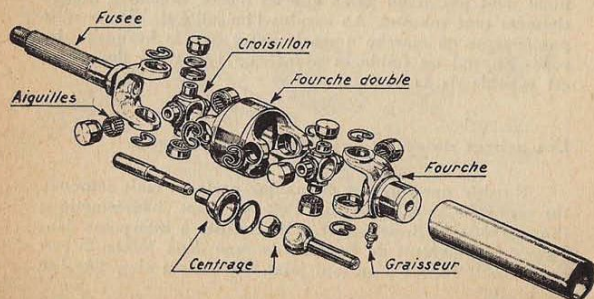


Fig. 84. — Pièces d'un joint double homocinétique (Glaenger-Spicer)

de vitesse de la roue entraînée pour un braquage qui peut aller jusqu'à environ 45°.

Un arbre de roue ainsi constitué comporte un *joint de cardan* à la sortie du différentiel, un *emmanchement coulissant* sur cannelures, et un *joint double homocinétique* dans le moyeu. L'emmanchement coulissant, qui existe d'ailleurs sur tous les arbres, sert à permettre leurs variations de longueur dus aux mouvements verticaux des roues par rapport au différentiel fixe.

La firme Citroën a pensé à appliquer les arbres à joint homocinétique à la 2 CV, et une série en a été munie. La firme Glaenger-Spicer fournit ce genre d'arbres de roues qu'il est intéressant de monter à la place des arbres de série lorsque l'usure oblige à les remplacer. Ils rendent la conduite en ville plus agréable et réduisent l'usure des pneus avant.

Le graissage de la transmission

L'entretien du changement de vitesse, du couple conique et du différentiel se borne au graissage à l'huile épaisse spéciale du carter, c'est-à-dire qu'on en fait la *vidange tous les 18 000 km* et qu'entre temps, on *vérifie le niveau chaque 6 000 km*. Le niveau de l'huile doit arriver au bas du bouchon de remplissage ; un excès risquerait de faire pénétrer de l'huile dans les tambours de freins et de provoquer un freinage inégal ou nul.

Les joints de cardan et les pivots d'essieu sont équipés de graisseurs à pression et demandent une *lubrification tous les 1 500 km* avec de la graisse spéciale.

On veillera également à la mise en place correcte et au bon état des manchons accordéon de caoutchouc qui servent à protéger les arbres contre l'attaque des cailloux projetés par les roues.

