

de commande de direction L; la vis tourne entre deux butées à billes *a* et *d*, celle inférieure *d* est réglable par l'écrou *b*; ce réglage peut d'ailleurs être économisé, son utilité étant contestable.

Dans le genre de direction que nous venons de voir, l'effort passe par les tourillons situés de chaque côté de l'écrou; par leur disposition même,

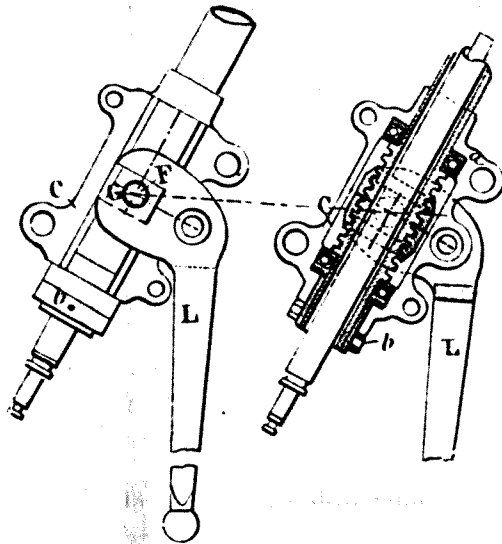


Fig. 113. — Direction à vis et écrou, avec des d'articulation. comme on peut le juger sur les figures 112 et 113, le diamètre de ces tourillons est forcément très limité, puisque l'augmentation de ce diamètre entraîne de grandes dimensions pour les fourchettes du levier de commande; aussi préférons-nous la disposition montrée figures 114 et 115, qui a été employée par les maisons Daimler, Pipe, Argyll, Standard, etc.. En B (fig. 114) est la vis, action-

née par le volant de direction, qui fait monter ou descendre l'écrou C en deux parties; le filet au lieu d'être de section carrée est prismatique, comme on

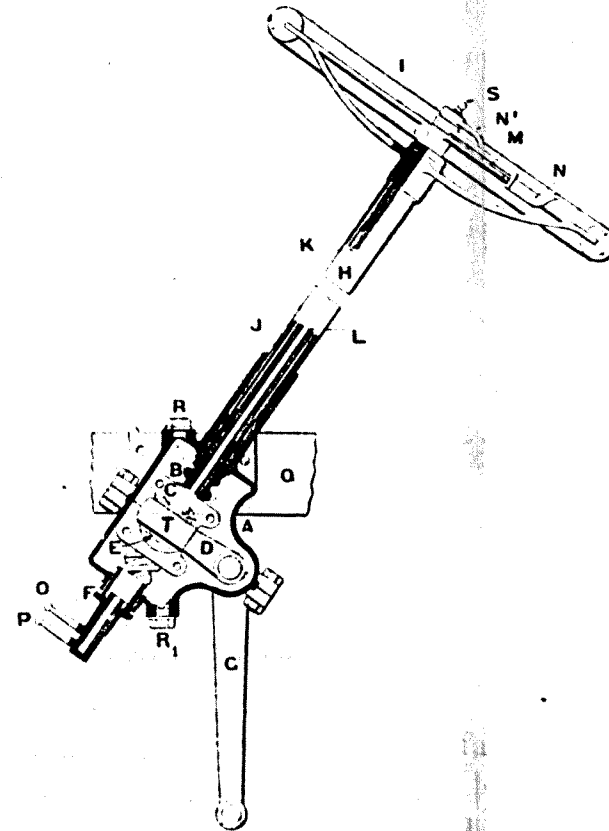


Fig. 114. — Direction à vis et écrou en deux pièces, avec rotules.

le voit dans la coupe au-dessus de l'écrou; cette forme a été adoptée par le constructeur pour permettre de retirer le jeu de l'écrou, après usure, en rapprochant les deux demi-parties de l'écrou;

nous ne croyons pas que cette réparation ait été bien efficace, si elle a jamais été faite ! L'écrou C, au lieu de porter deux tourillons comme dans les figures 112 et 113 porte deux alvéoles diamétralement opposées, dans lesquelles viennent se loger des osselets E en acier trempé, formant rotules et oscillant dans les alvéoles, ils sont munis de deux rainures dans lesquelles viennent s'engager les extrémités T du levier D calé sur le même axe que le levier de commande G. Lorsque l'écrou monte ou descend, les osselets E oscillent dans leurs logements de l'écrou C et les tiges T coulisent dans leurs rainures respectives. La butée verticale de la vis est réglable par l'écrou F. Le carter A, en acier coulé, porte les bouchons de remplissage d'huile R et de vidange R<sub>1</sub>.

Dans la figure 115 est indiqué un dispositif qui évite de clavier la fourchette de l'écrou et le levier de commande sur un même arbre; ces parties peuvent être forgées de la même pièce comme c'est le cas ici : D, E et les tourillons G sont d'une seule masse; ce dispositif a l'inconvénient de donner un carter moins étanche que le montage précédent, l'étanchéité autour du bossage H étant difficile à obtenir. Les réactions verticales sont absorbées par les cannelures B qui, offrant une très grande surface de frottement, évitent le jeu mais donnent un peu de résistance si elles ne sont pas bien graissées. L'écrou J est, ici, en un seul bloc, et pour éviter un certain coincement qui pourrait se produire, dans les rotules, par l'entraî-

nement de l'écrou autour de la vis, on a ménagé un ergot F coulissant dans une rainure. D'autres constructeurs, employant ce genre de directions,

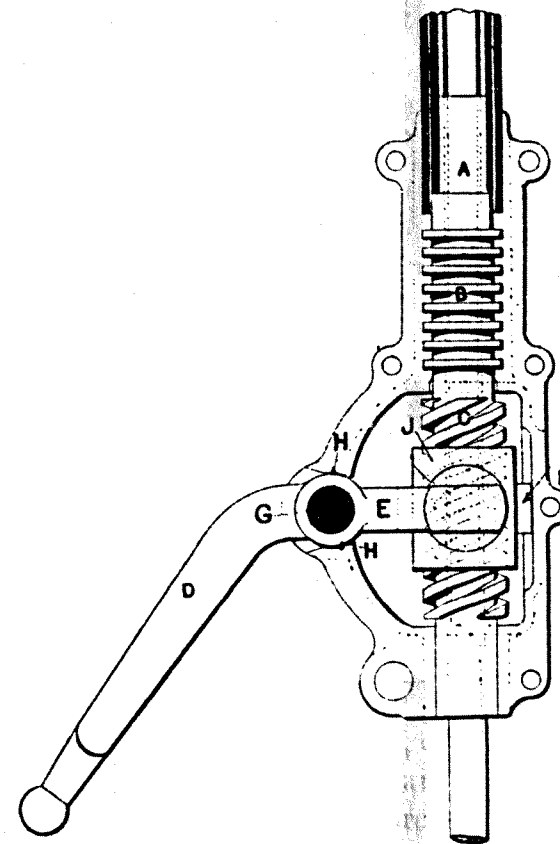


Fig. 115. — Direction à vis et écrou, avec rotules.

font buter les extrémités de la vis sur des roulements à billes.

*Directions à démultiplication par vis et écrou, dont l'écrou agit sur le levier par un lien inter-*

*médiaire; directions à double vis et à vis à double filet (intérieur et extérieur).* — Dans cette catégorie de directions, les constructeurs ont recherché, en plus de la grande robustesse, à éviter l'usure rapide et surtout, dans les modèles à double vis,

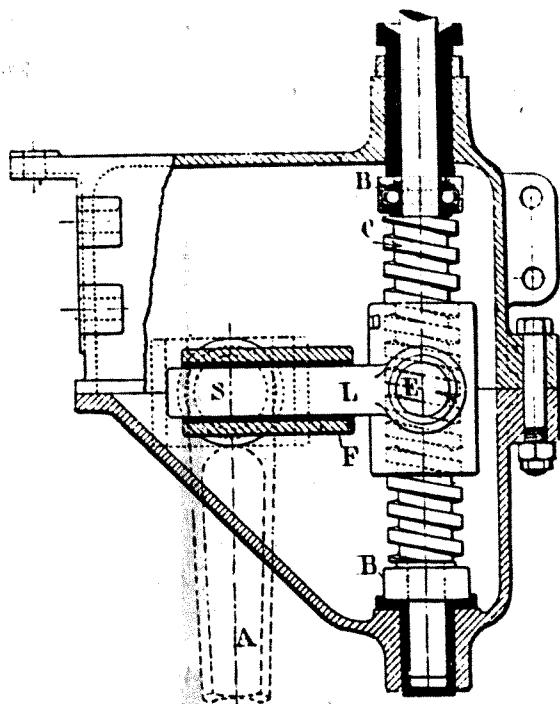


Fig. 116. — Direction à vis et écrou, avec levier de commande à coulisse.

à pouvoir facilement rattraper le jeu de l'écrou, malheureusement toutes sont compliquées, plus ou moins, comme nous allons le voir, mais sûrement de trop pour les résultats que l'on a obtenus. La plus simple de ce groupe est représentée fig. 116,

elle s'approche des types précédemment étudiés : la vis C, que fait tourner le volant de direction, actionne un écrou D d'une seule pièce; cet écrou porte de chaque côté un tourillon E dans lequel s'engage de part et d'autre un œil situé à l'extrémité d'une tige L, coulissant dans une douille F baguée de bronze; les deux douilles F sont forgées avec l'arbre S, qui porte claveté à l'une de ses extrémités le levier A de commande de la direction; on comprend facilement, en regardant la figure, le fonctionnement de l'ensemble : lorsque l'écrou D monte ou descend, les tiges L s'inclinent en oscillant autour de E et elles meuvent les fourreaux F qui entraînent le levier A. A chaque extrémité de la vis se trouve une butée à billes B. Cette direction a le défaut d'être inversement progressive.

Dans la direction représentée fig. 117, l'écrou  $Q_1$  est en deux pièces, et son montage est fait de telle façon que jamais cet écrou puisse prendre du jeu; les deux portions d'écrou, séparées par un petit intervalle, portent des bossages rectangulaires T sur lesquels glissent les segments de rotules  $Q_2$  maintenus en place par les bras de pièces spéciales  $Q_4$  et  $Q_5$  à double branche (rappelant la forme de ciseaux) dont l'articulation se fait sur l'arbre  $Q_3$ , une paire de ces branches  $Q_4$  est clavetée sur l'arbre et peut le faire osciller en entraînant le levier de commande de la direction; l'autre paire  $Q_5$  est folle sur cet arbre. Les petits bras des pièces  $Q_5$  sont reliés par un axe  $Q_6$  por-

tant un œil en son milieu; cet œil est traversé par un boulon  $Q_7$  qui passe également dans des trous percés aux extrémités des petits bras des pièces  $Q_4$ ; sous la tête du boulon  $Q_7$ , est placée une rondelle à ressort, tendant à rapprocher les branches des ciseaux et appliquant for-

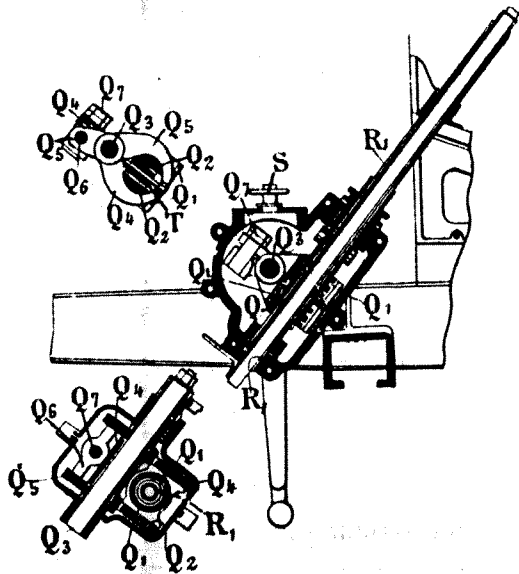


Fig. 117. — Direction à vis et écrou, avec rattrapage automatique du jeu de l'écrou.

tement les portions de rotules  $Q_2$  contre le demi-écrou correspondant, de cette façon les deux parties d'écrou sont toujours rappelées l'une vers l'autre et, comme chacune porte sur la face opposée du filet, la vis reste sans jeu. Par le regard  $Q_8$  muni d'un bouchon  $S$ , on peut facilement serrer le boulon  $Q_7$  quand le besoin s'en fait sentir,

c'est-à-dire lorsque la vis a pris plus de jeu que n'en peut compenser le ressort. La vis bute de chaque côté sur un roulement à billes, et celui de la partie supérieure est réglable par un écrou et un contre-écrou extérieur. Pour ne pas que l'écrou

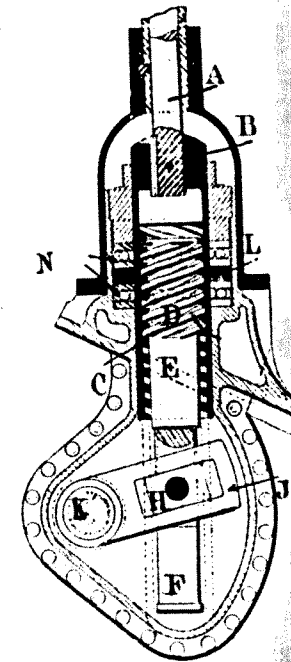


Fig. 118. — Direction à écrou fixe et vis mobile.

puisse être entraîné par la vis dans son mouvement de rotation, il frotte, par ses côtés, dressés spécialement, contre le carter de direction.

Dans la direction indiquée figure 118, l'écrou tourne mais n'a pas de mouvement vertical, c'est la vis qui monte ou descend et agit sur le levier

de commande. A la partie inférieure de la tige verticale de direction A est clavetée une pièce B évidée sur presque toute sa hauteur et formant un écrou borgne C; un épaulement extérieur L placé entre deux roulements à billes N maintient l'écrou en place et l'empêche de se déplacer verticalement; une courte vis D, placée à l'intérieur, porte une tige E qui, en bas, se divise en deux joues F formant fourche; un boulon G traverse les côtés F et, à l'aide de la rotule H qui coulisse dans le levier J, commande l'axe K sur lequel est fixé le levier de commande des pivots de l'essieu avant. Ce genre de direction, bien établi, possède de sérieuses qualités et peut durer longtemps.

Dans la direction représentée fig. 119, nous retrouvons la tige de direction faisant corps avec l'écrou; la partie inférieure B de la vis porte un cadre dans lequel sont logés deux osselets, E et D, enserrant une rotule C appartenant au levier F forgé avec l'axe sur lequel est claveté le levier de commande G; lorsque la vis monte ou descend, entraînant de cette façon le levier F, les pièces E et D couissent dans leur cadre dont la partie inférieure J est réglable par la vis H; on rattrape de cette façon le jeu de la rotule aussi bien que celui des pièces E et D dans leur glissière; ce montage est solide lorsqu'en C la pièce forme deux tourillons placés de chaque côté de F et les osselets E et D deviennent deux demi-coussinets enserrant presque totalement les tourillons.

Plusieurs constructeurs ont établi des directions

avec vis et crémaillère; la figure 120 en représente

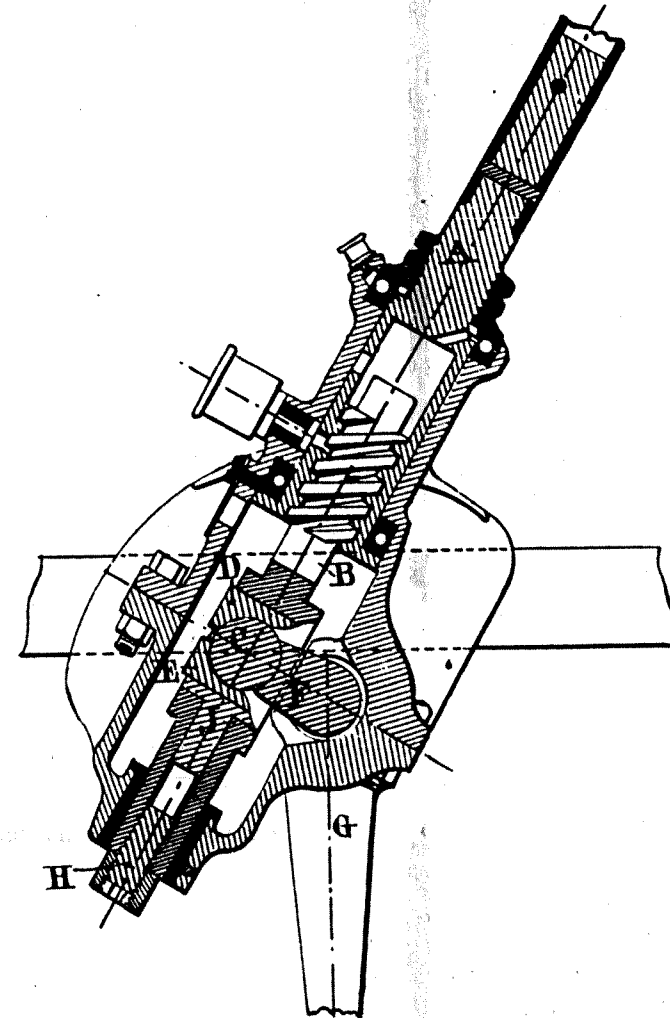


Fig. 119. — Direction à vis mobile et rotule.

le principe : la vis C, solidement maintenue verticalement, est fixée sur la tige de direction; l'écrou

D, guidé dans une cannelure  $D_1$  pour éviter sa rotation, est taillé d'un côté en forme de crémaillère D ; cette crémaillère est quelquefois rapportée et souvent double, dans ce cas elle est située de

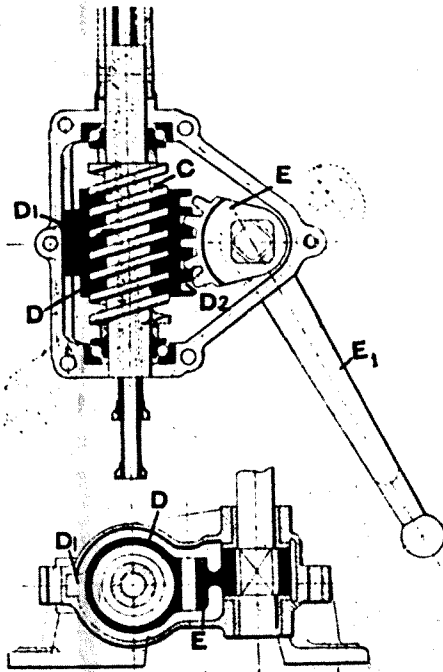


Fig. 120. — Direction à vis et écrou denté commandant un secteur.

part et d'autre de l'écrou. Un secteur denté E (ou deux dans le cas de la double crémaillère) claveté sur l'arbre qui porte le levier de commande  $E_1$ , engrène avec la crémaillère. Le mouvement est facile à comprendre : si l'on fait tourner la vis, l'écrou D monte ou descend et la crémaillère fait

osciller le secteur E. Dans cette direction, les articulations, rotules ou glissières sont supprimées, c'est là sa grande qualité.

Nous allons étudier maintenant quelques directions à double filetage, dont le principe réside sur le fait de ne faire travailler qu'un côté du filet, ce qui permet un réglage facile et un rattrapage aisé des jeux. Dans la figure 121 la tige de direction

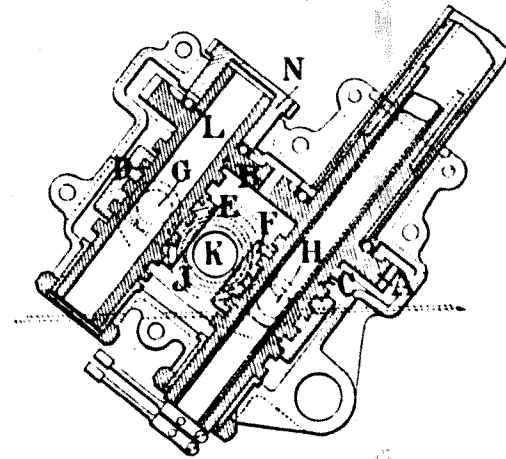


Fig. 121. — Direction à double vis.

porte à sa partie inférieure une roue dentée A et une vis C ; le pignon A en commande une deuxième B portant également une vis D absolument semblable à la première C ; des écrous E et F peuvent se déplacer verticalement sur ces vis, chacun de ces écrous porte deux bossages G (et H) diamétralement opposés et munis de bagues ou galets trempés, lesquels appuient sur les extrémités d'un balancier J., dont l'oscillation entraîne

l'arbre K sur lequel est claveté le levier de commande de direction. Le mouvement est le suivant: si l'on tourne le volant de direction dans un certain sens, l'écrou F, par exemple, montera; le pignon A, en tournant, entraînera la roue dentée B en sens contraire, comme les filetages sont semblables et les engrenages A et B identiques, l'écrou E descendra d'une quantité égale à la montée de F, et en descendant les galets G feront osciller le balancier J, toujours maintenu sans jeu par les galets H de l'autre écrou; dans l'autre sens ce seront les galets de l'écrou F qui appuieront et ceux de l'écrou E qui maintiendront le balancier; par l'unique écrou N on réglera le jeu du balancier, par conséquent de tout l'ensemble.

Si maintenant on supprime les engrenages et que l'on réunisse les deux filetages en une même pièce on obtiendra le dispositif représenté fig. 122, sur lequel plusieurs brevets ont été pris, différant seulement par quelques petits détails de construction: une pièce G, fixée à la tige de direction, porte à sa partie inférieure, en E, un double filetage, l'un extérieur et l'autre intérieur, du même pas mais de sens contraire; un écrou avec talon D et une vis, également avec talon, D', peuvent se déplacer verticalement sous l'action de la pièce à double filetage E; les talons D et D' reposent par une petite pièce en acier trempé sur les galets C et C' fixés aux extrémités d'un balancier tourillonnant en N et faisant corps avec l'arbre sur lequel est claveté le levier de commande de direction. Lorsque, avec

le volant de direction, on tourne la pièce à double filetage E dans un certain sens, D se dévisse, par exemple, pendant que D' se visse d'une quantité égale, obligeant ainsi le balancier à osciller d'une quantité correspondante, le mouvement de ce balancier est le même que celui de la figure 121 à double vis. Le rattrapage de jeu se fait par l'écrou

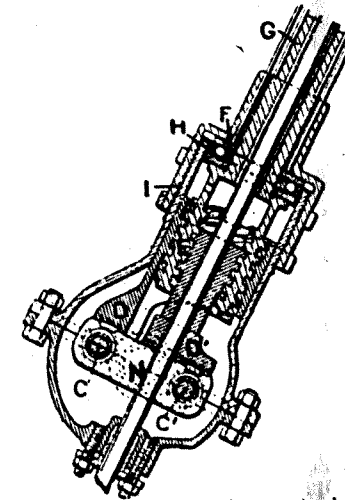


Fig. 122. — Direction avec écrou à double filetage.

I, appuyant la pièce E vers le bas par l'intermédiaire du roulement à billes F; les filets du double filetage ne travaillant que dans un sens, l'appareil peut être réglé sans jeu quel que soit celui qui existe dans le filetage.

*Directions dont la démultiplication est obtenue par un dispositif non compris dans les cinq types précédents (cames, spirales, etc.).* — Dans ce groupe d'appareils se trouvent principalement les direc-

tions pour voitures légères et à bon marché, où les inventeurs ont cherché à obtenir une certaine irréversibilité qui, seule, assure la sécurité de la direction, par des moyens simples de construction, donc peu compliqués. Nous rappelons, pour mémoire, la direction à cames, système Denis, que la Société Malicet et Blin a construit pendant quelques années et vendu sous le nom de *direction Aristos*: la tige de direction, sur laquelle était fixé le volant se terminait à la partie inférieure par deux surfaces hélicoïdales où roulaient deux galets fixés sur une coquille mobile, qui prenait un mouvement d'oscillation lorsqu'on imprimait un mouvement de rotation au volant, comme cette coquille mobile était reliée au levier de commande, elle entraînait les roues; cette direction, irréversible en ligne droite, était réversible en courbe, facilitant ainsi le redressement des roues. Comme il n'y avait, pour ainsi dire, aucune démultiplication, l'application de ce dispositif s'est limitée à quelques petites voitures de faible puissance.

La figure 123 représente la direction Gobin et Duval qui, tout en étant très simple, est irréversible et présente une certaine robustesse; la tige de direction se termine, à sa partie inférieure, par un plateau portant deux spirales concentriques en saillie A, ayant en coupe le profil d'une denture de crémaillère comme on le voit en A<sub>1</sub> sur la figure; un secteur B de denture ad hoc engrène avec le plateau, ce secteur est calé sur l'arbre portant le levier de commande de direction. En agissant

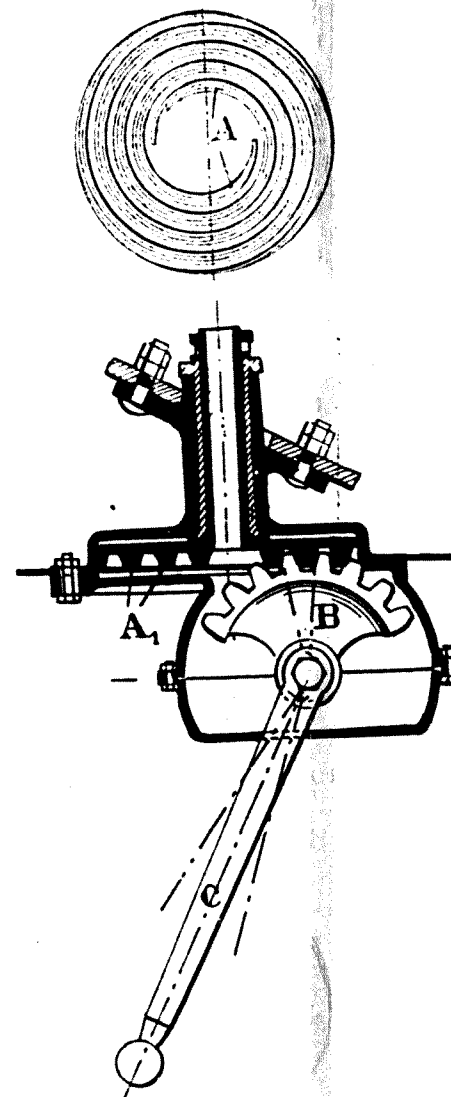


Fig. 123. Direction avec plateau à spirales.



sur le volant le plateau tourne, lequel par sa den-

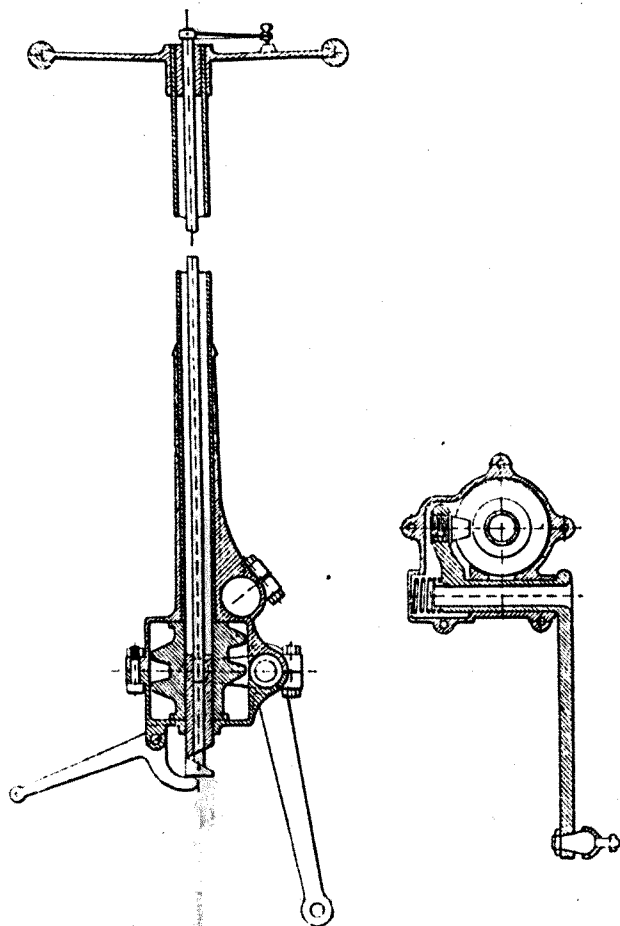


Fig. 124. — Coupes verticale et horizontale de la direction.  
Sizaire et Naudin.

ture fait tourner le secteur, déplaçant ainsi le levier C.

Nous pouvons voir, figure 124, une autre direc-

tion extrêmement simple, c'est celle des voitures légères Sizaire et Naudin: le volant de direction commande directement une forte vis à filet unique, en acier cémenté et trempé; dans le filet de cette vis s'engage un ergot conique vissé et rivé à l'extrémité d'un levier forgé d'une seule pièce avec son axe et le levier de commande de la direction; un ressort, que l'on voit sur le plan, oblige toujours l'ergot d'être engagé à fond dans le filet, de cette façon il n'y a jamais de jeu malgré le peu de contact des surfaces frottantes: c'est d'une très grande simplicité de construction.

Certains inventeurs ont cherché le moyen de rendre la direction irréversible à la volonté du conducteur, c'est-à-dire d'opérer sur un système de verrouillage simple à faire agir; parmi les plus curieux, nous citerons le verrouillage hydraulique Lemp, représenté figure 125; ce dispositif consiste en deux petits pistons travaillant chacun dans un cylindre séparé rempli d'huile ou d'un autre liquide convenable; les cylindres peuvent communiquer ensemble par de petits passages A et B, placés à leur partie inférieure, pouvant être ouverts ou fermés par un tiroir cylindrique dont le déplacement est obtenu en pressant l'une contre l'autre les deux demi-parties du volant: la partie inférieure s'élève et entraîne la tige D passant à l'intérieur de la colonne de direction et sur laquelle est fixé le tiroir C faisant communiquer les deux cylindres ou les isolant. Les deux pistons sont reliés ensemble par un balancier G, fixé solidement sur l'ar-

bre N qui porte le levier de commande de direction relié aux roues avant; sur cet arbre est également monté le secteur denté F qui engrène avec le pignon conique E claveté sur la colonne de direction. En N est donc le point d'oscillation du balancier G et du secteur F, réunis ensemble. Le fon-

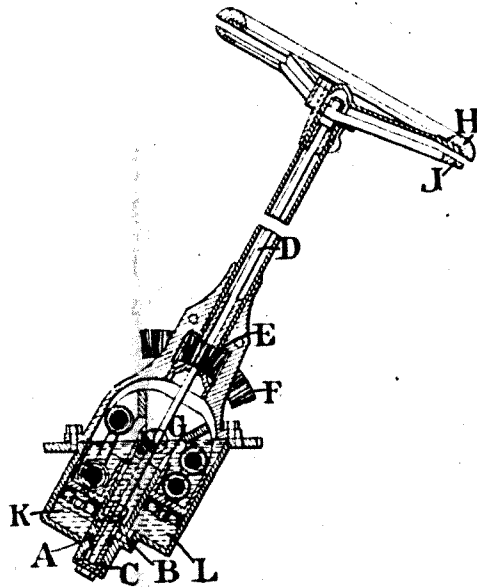


Fig. 125. — Direction avec frein hydraulique.

tionnement est le suivant: avant de tourner le volant il faut presser les deux parties H et J l'une contre l'autre, de ce fait les deux cylindres K et L communiquent entre eux et le secteur F entraîné par le pignon E (tournant avec le volant) peut osciller puisque les pistons peuvent monter et descendre. Si, maintenant, on laisse les deux parties du volant s'écarter, la communication entre les deux

cylindres est interrompue et l'on ne peut plus tourner le volant, ou inversement, les chocs que subissent les roues directrices ne peuvent pas faire dévier le volant. Les orifices de passage du petit tiroir C peuvent être faits de telle façon que le verrouillage n'a lieu qu'en marche normale, (en ligne droite) de la voiture.

Avant d'aborder l'étude de l'essieu arrière, nous

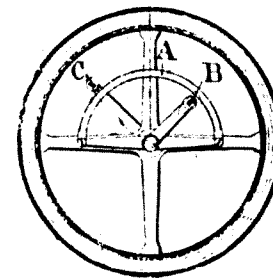


Fig. 126.  
Volant de direction  
avec manettes superposées.

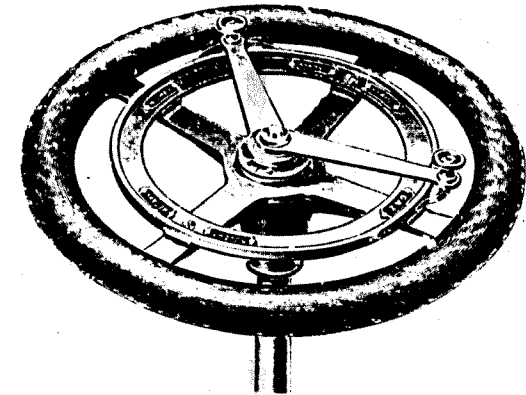


Fig. 127.  
Volant de direction  
avec manettes opposées.

dirons quelques mots des commandes accessoires montées sur la colonne de direction et formant, pour ainsi dire, corps avec elle. Presque toujours on remarque une ou deux manettes munies d'un petit bouton, placée sur le volant de direction comme on le voit figures 126 et 127. Généralement l'une sert à étrangler l'arrivée des gaz à l'aspiration du moteur et l'autre sert à régler le moment de l'allumage du mélange explosif. Lorsqu'il n'y a qu'une

manette elle sert, la plupart du temps, à régler l'aspiration des gaz. Nous ne parlerons pas des effets obtenus par ces réglages, car ils appartiennent au domaine du moteur et sont étudiés dans le volume de la *Bibliothèque du Chauffeur* qui lui est spécialement réservé; mais nous décrirons les principaux mécanismes de commande montés sur la direction.

Le plus simple est le mouvement direct; la manette est clavetée sur la même tige (pleine ou creuse) que le levier inférieur correspondant, comme on le voit très bien figure 111; le secteur des manettes doit être tenu immobile, il est fixé sur un tube ne tournant pas, maintenu généralement par des goupilles entre cuir et chair, placées à sa partie inférieure et traversant le support de direction (on appelle goupiller un tube entre *cuir et chair*, le maintenir par une goupille qui ne traverse pas le tube; au lieu d'être placée suivant un diamètre, elle l'est suivant une *sécante* disposée de telle façon que la goupille ne débouche pas à l'intérieur du tube). Sur la figure 111, le tube  $p$  supportant le secteur des manettes est maintenu par deux vis  $d$  placées à la partie inférieure du carter de direction; la manette  $s$ , clavetée sur la tige  $v$  de plus petit diamètre, commande le levier inférieur  $y$  et la manette  $t$ , appartenant à la tige (tube)  $u$  entraîne le levier  $x$ . Les figures 108 et 114 nous montrent également des commandes à action directe montées sur d'autres types de direction.

La figure 102 représente un dispositif très sim-

ple et irréversible: les manettes sont toujours fixées à la partie supérieure de tubes concentriques, mais en bas, au lieu des leviers, sont clavetés des excéntriques A et B (fig. 102), qui viennent agir (soit par un collier, soit, comme le fera une came appuyée contre un des leviers d'un mouvement de sonnette) sur les bielles de réglage allant au carburateur et au distributeur d'allumage; cette commande nécessite également un tube intérieur ne tournant pas.

Dans le système à came, le secteur peut être monté directement sur le volant: la manette est reliée à son moyeu par un bras en acier formant ressort; ce moyeu repose sur une rampe hélicoïdale et le secteur a également le même profil, de façon que le bras de la manette formant ressort n'offre pas plus de résistance en un point qu'en un autre; si l'on manœuvre le bouton de la manette, la tige centrale montera ou descendra suivant le sens de rotation; un ressort placé à la partie inférieure fait appuyer constamment le moyeu de la manette sur la came. En bas se trouve une bague à double épaulement qui entraîne le levier-fourche commandant la bielle de manœuvre. Quoique ce secteur et la came tournent avec le volant de direction, il ne peut se produire aucun dérèglement.

Certains constructeurs ont placé la came (ou les cames dans le cas d'une double commande) à la partie inférieure, comme on le voit sur la figure 124: la manette fait tourner une tige portant à son extrémité inférieure une came reposant sur une contrepartie fixée au carter de direction; le levier de