

8<sup>e</sup> V  
14576

SOCIÉTÉ ANONYME

des

**Anciens**

**Établissements**

**Panhard**

**et Levassor**

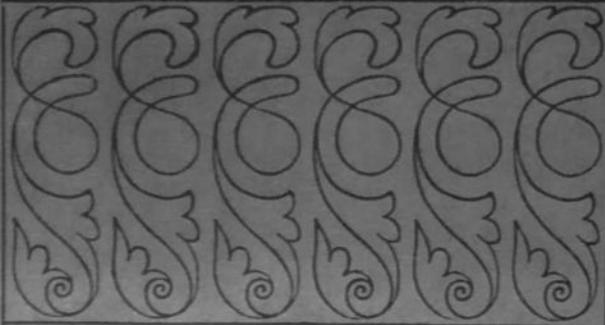


**PARIS**

19, Avenue d'Ivry, 19



1905



**Conseils**

sur

**LA CONDUITE**

et

**L'ENTRETIEN**

des

**Voitures**

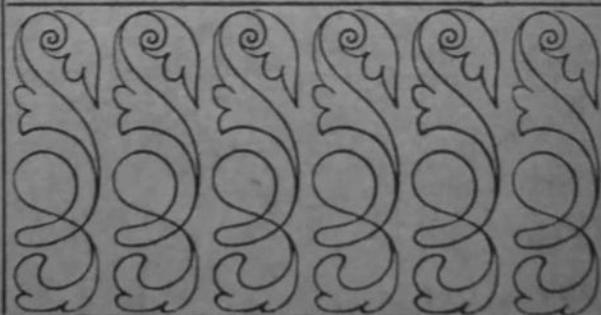
**Automobiles**

actionnées par les

**MOTEURS PHÉNIX**

**CENTAURE**

et **TYPE 1904**



SOCIÉTÉ ANONYME

des

Anciens Établissements Panhard et Levassor



CONSEILS

sur

la Conduite et l'Entretien

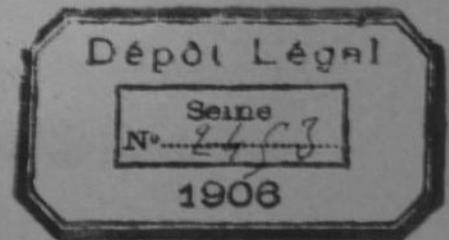
des

Voitures Automobiles

actionnées par les

MOTEURS PHÉNIX, CENTAURE

ET MOTEUR 1904



PARIS

19, Avenue d'Ivry, 19



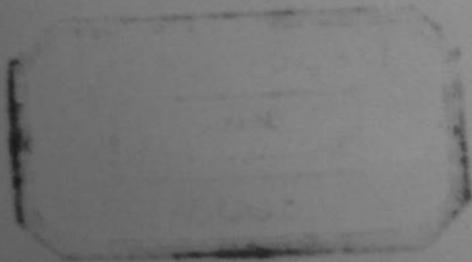
1905

8V  
14576

---

*Nous serons très reconnaissants à nos clients de vouloir bien nous  
faire part de toutes les observations que leur suggérera la lecture de  
cet opuscule.*

---



# DESCRIPTION

## du Châssis

### d'une Voiture Automobile



Le châssis d'une voiture automobile Panhard et Levassor se compose d'un cadre en bois armé supporté par quatre roues, sur lequel sont montés tous les organes.

A l'avant de ce châssis, est placé le moteur.

Le moteur tournant à une vitesse uniforme, doit transmettre aux roues motrices des vitesses variables; la boîte à engrenages placée au milieu du châssis opère cette transformation au moyen du train baladeur.

La boîte à engrenages comporte aussi des roues d'angle actionnant le différentiel perpendiculaire à l'axe du châssis portant à ses extrémités des pignons commandant au moyen de chaînes les roues arrière du véhicule.

Le moteur est rendu indépendant de la transmission de mouvement à la volonté du conducteur par un appareil appelé embrayage.

La voiture est munie de deux freins agissant indépendamment l'un de l'autre.

Enfin un volant de direction permet de diriger la voiture en braquant plus ou moins les roues avant.



## I

## LE MOTEUR

## Le moteur à quatre temps

Le moteur presque exclusivement employé actuellement pour les automobiles est le moteur à explosions à hydrocarbure.

On appelle ainsi un moteur qui utilise la force vive des gaz provenant de l'explosion d'un mélange détonant. Dans les moteurs qui nous occupent, le mélange explosif est composé d'air et de vapeur d'hydrocarbure qui, le plus souvent, est de l'essence de pétrole.

Nous ne reviendrons pas sur la constitution d'un moteur, car les expressions : cylindres, pistons, bielles, vilebrequin et soupapes, sont devenues maintenant beaucoup trop courantes pour que nous ayons à les définir.

Nous allons nous contenter de rappeler ce que l'on entend par moteur à quatre temps.

**Les quatre temps du moteur.** — Le mélange carburé, introduit dans un cylindre, doit être comprimé avant d'être enflammé, pour produire le maximum d'effet utile.

Le fonctionnement de tout moteur à explosion comportera donc toujours quatre temps qui sont : 1° L'aspiration du mélange; 2° La compression; 3° L'explosion; 4° L'échappement des gaz brûlés.

On appelle moteur à quatre temps un moteur dans lequel chacune des phases du phénomène qui accompagne l'explosion d'une cylindrée occupe une course de piston, chaque course du piston représentant un temps.

Supposons un moteur à un cylindre, le piston étant en haut de course, et examinons ce qui se passe;

1° **Aspiration.** — Le piston descend produisant le vide dans le cylindre, la soupape d'aspiration s'ouvre et le mélange carburé entre,

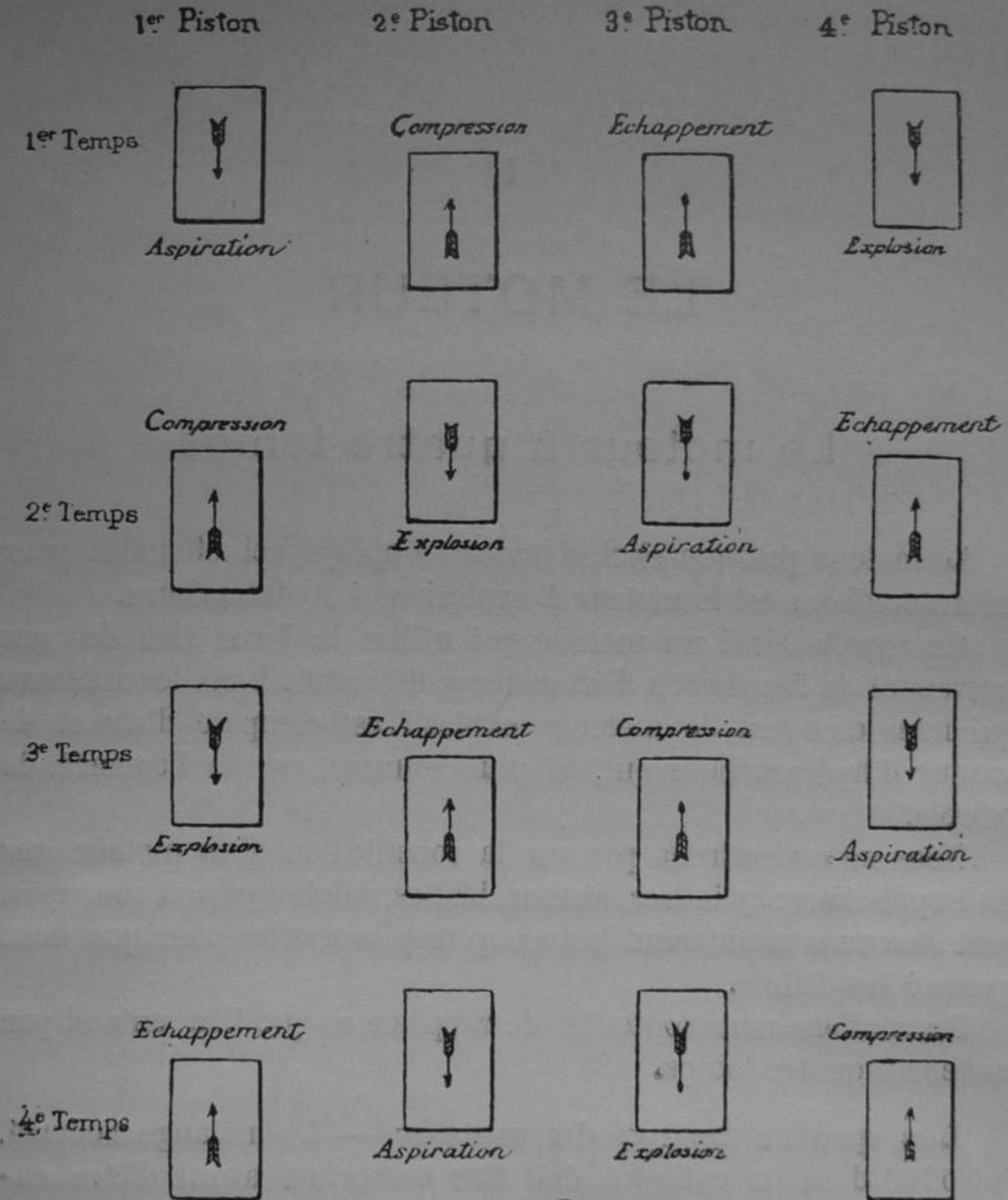
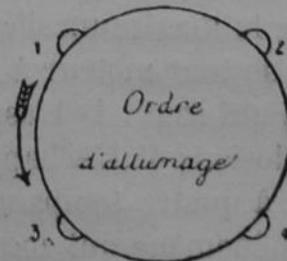


Fig. 1.



2<sup>o</sup> **Compression.** — Le piston remonte, la soupape d'aspiration se referme et le mélange est comprimé au-dessus du piston.

3<sup>o</sup> **Explosion.** — Lorsque le piston arrive en haut de sa course de compression, le mélange est enflammé d'une façon quelconque, l'explosion se produit et le piston se trouve rejeté en bas du cylindre.

4<sup>o</sup> **Échappement.** — La soupape d'échappement s'ouvre et le piston remontant refoule dans l'atmosphère les gaz brûlés qui remplissent le cylindre.

Des quatre courses du piston, une seule est donc motrice, c'est

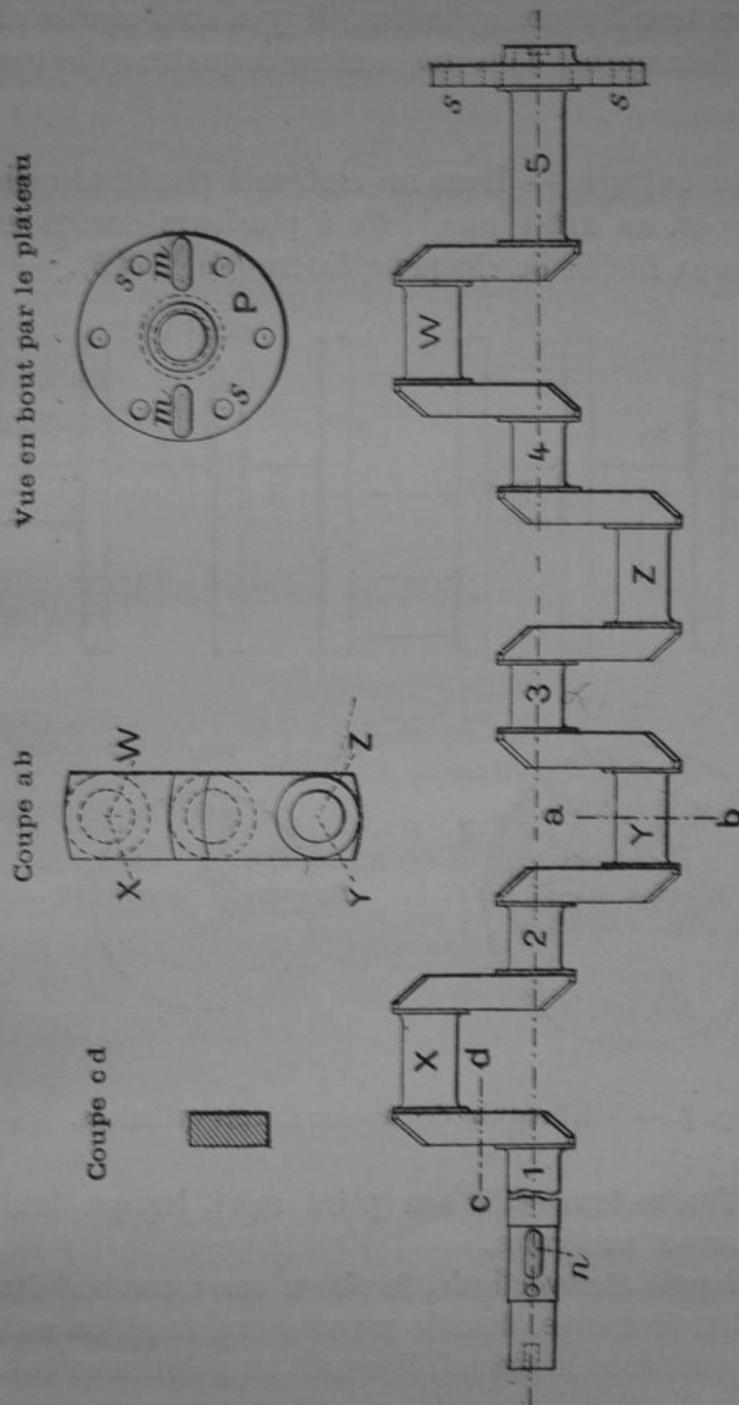


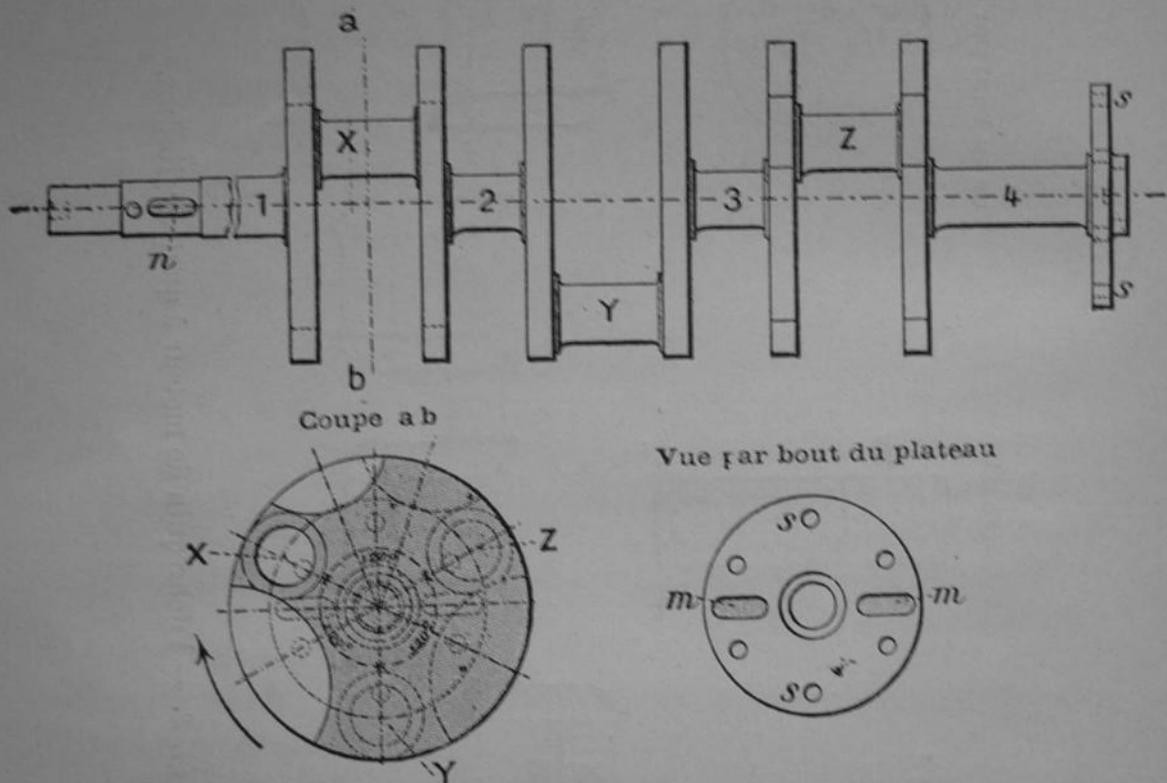
Fig. 2. — Vilebrequin de moteur à quatre cylindres.

celle qui correspond à l'explosion; il est nécessaire d'avoir sur l'arbre moteur un volant suffisant pour emmagasiner l'énergie provenant de l'explosion et la restituer pendant les trois autres courses.

Tout ce que nous venons de dire s'applique à un seul cylindre. Les moteurs ont habituellement deux, trois ou quatre cylindres; les phénomènes que nous venons de décrire se reproduisent dans chacun des cylindres d'un moteur polycylindrique (*fig. 1*).

Dans un moteur à deux cylindres, il y a une course motrice par tour de vilebrequin; dans un moteur à quatre cylindres, il y en a deux.

**Angle de calage.** — Dans un moteur à plusieurs cylindres, le vilebrequin est un arbre manivelle à plusieurs coudes servant de tourillons aux bielles de chaque cylindre (*fig. 2 et 3*).



*Fig. 3.* — Vilebrequin de moteur à trois cylindres.

On dit qu'un moteur est à son point mort, lorsque toutes les bielles se trouvent verticales.

Une bielle peut être verticale, le piston correspondant étant au haut ou au bas de course, dans le premier cas, le piston est dit au point mort haut, dans le second, il est dit au point mort bas.

La bielle n° 1 étant à son point mort bas, par exemple, la bielle n° 2 aura, à ce moment, une certaine position; pour amener le piston n° 2 à son point mort bas, il aura fallu tourner le vilebrequin d'un certain angle, c'est cet angle qu'on appelle l'angle de calage des bielles.

Les angles usités sont les suivants :

2 cylindres	180°	} Manivelles dans le même plan à l'opposé l'une de l'autre.
4 —	180°	
3 —	120°.	

Les premiers moteurs à deux cylindres ont eu comme angle de calage 0°, c'est-à-dire que les manivelles avaient le même axe. Ces moteurs n'étaient pas équilibrés.

Le moteur à quatre cylindres étant le plus employé, parce qu'il est le seul absolument équilibré, nous reproduisons un schéma montrant la façon dont sont répartis les différents temps dans un moteur de ce genre (*fig. 1*).

L'ordre dans lequel se fait l'allumage dans un moteur à quatre cylindres est le suivant :

Le premier cylindre allume d'abord, ensuite le troisième, puis le quatrième, et enfin le deuxième.

## Différents types de Moteurs

Les principaux types de moteurs sont les suivants :

1° Le moteur dans lequel le régulateur agit sur l'échappement (type Phénix).

2° Le moteur dans lequel le régulateur agit sur l'aspiration (types Centaure et 1904).

Nous savons qu'un moteur est calculé pour tourner à une vitesse de régime donnée; supposons, par exemple, que cette vitesse soit de 800 tours à la minute, la régulation est le mécanisme qui maintient constante cette vitesse de rotation.

Dans le cas de la régulation sur l'échappement, l'action du régulateur empêche la vitesse du moteur d'augmenter, en supprimant l'ouverture des soupapes d'échappement; le moteur ne peut plus aspirer de mélange frais, par suite de la pression exercée dans les cylindres par la présence des gaz brûlés.

Dans le cas de la régulation sur l'aspiration, si le moteur vient à dépasser sa vitesse de régime, le régulateur agit, mais cette fois, il réduit, par étranglement, la quantité de mélange carburé admis dans les cylindres.

## CARBURATEURS

Trois types de carburateurs ont été appliqués aux voitures Panhard et Levassor :

- 1° Le carburateur Phénix;
- 2° Le carburateur Centaure;
- 3° Le carburateur à réglage automatique.

### Carburateur Phénix

Ce carburateur est employé sur les moteurs du type Phénix, dans lequel la régulation se fait sur l'échappement.

Il est composé des éléments suivants :

**I. Vase à niveau constant.** — Un flotteur A est traversé suivant son axe par une tige B terminée par une sorte de cône pouvant obturer l'arrivée d'essence (*fig. 4*).

Cette tige, qu'on appelle tige-pointeau, est indépendante du flotteur, elle porte, goupillée à sa partie supérieure, une petite douille D dans la gorge de laquelle viennent se placer les extrémités de deux leviers L, L' terminés par des contrepoids appuyant continuellement sur le flotteur et pouvant osciller autour des points fixes *ff'*.

Supposons le vase vide d'essence, le flotteur repose au fond. Les contrepoids portant toujours sur le flotteur, leurs extrémités soulèvent la tige-pointeau, permettant ainsi l'arrivée de l'essence.

Le flotteur monte avec le liquide jusqu'au moment où il atteint le niveau qui doit être constant. A ce moment, les contrepoids soulevés par le flotteur produisent l'abaissement de la tige-pointeau et l'obturation de l'orifice d'arrivée d'essence.

Si le niveau baisse, le flotteur descend et l'essence arrive de nouveau.

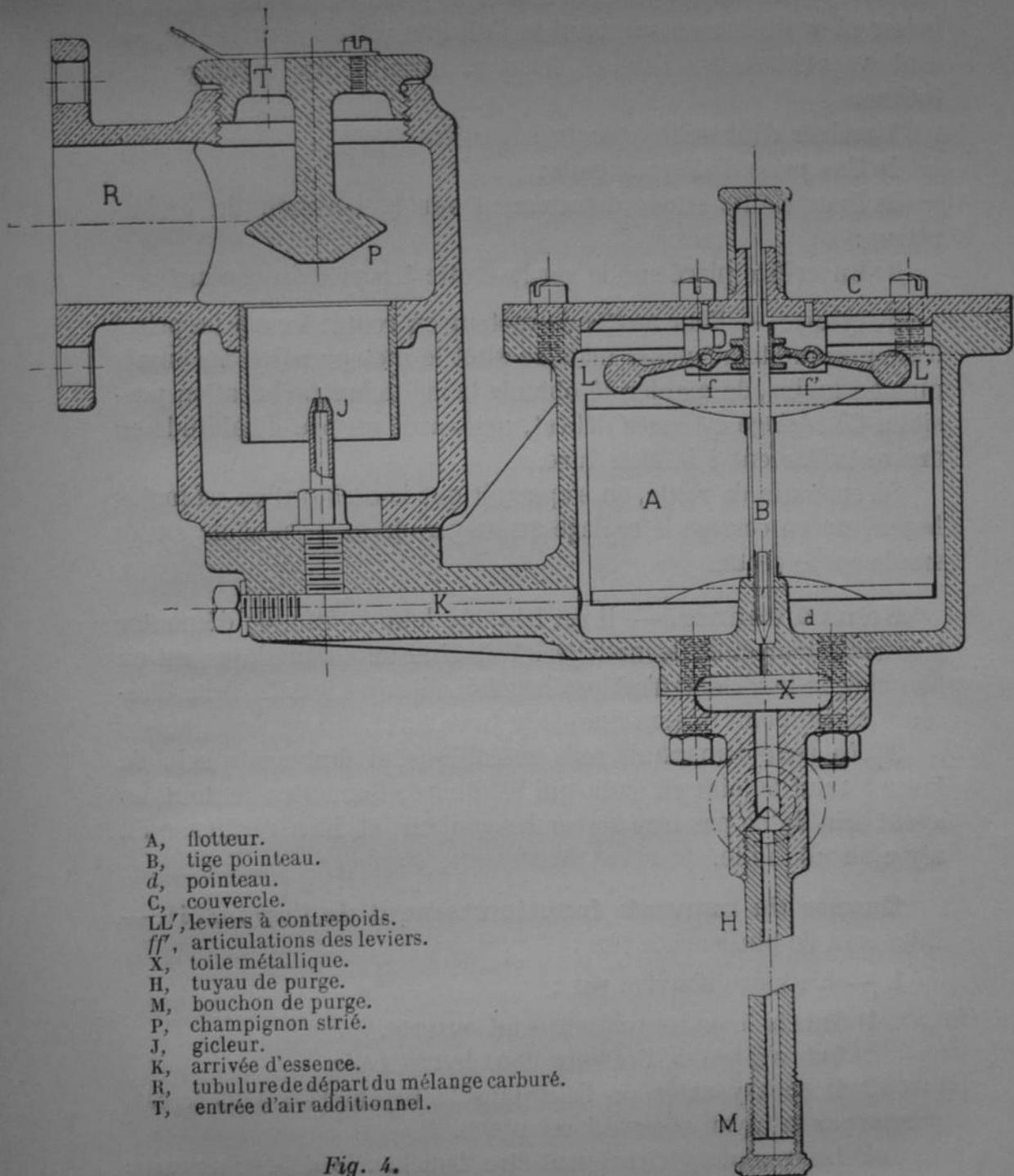


Fig. 4.  
 Carburateur Phénix.

**Chambre de carburation.** — C'est là que l'air aspiré par le moteur est mélangé à l'essence finement pulvérisée.

L'aspiration du moteur produit le jaillissement de l'essence par l'orifice du gicleur J; au-dessus de ce dernier, se trouve une sorte de champignon strié P, contre lequel le petit jet liquide vient se briser et se diviser en un nombre infini de petites gouttelettes, qui sont vaporisées par l'air et forment avec lui un mélange très intime.

L'arrivée d'air se fait par trois orifices :

- 1° Une prise d'air principale;
- 2° Une pastille située directement sur le bouchon du carburateur;
- 3° Un orifice placé sur le garde-crotte à portée du conducteur.

**Réglage.** — Pour mettre le moteur en route: fermer les prises d'air presque totalement, mais aussitôt le moteur parti, les ouvrir plus ou moins, de manière à obtenir la meilleure carburation possible. Ce réglage est assez délicat, mais avec un peu d'habitude on arrive facilement à le bien faire.

Si, en cours de route, on s'aperçoit que la carburation est moins bonne, on en corrige le réglage au moyen de la prise d'air située sur le garde-crotte.

**Soins à donner.** — Il est bon, de loin en loin, de démonter le carburateur et de le nettoyer. Voir si la toile métallique est en bon état, si le gicleur n'est pas bouché, s'il n'y a pas de fuite d'essence en un point quelconque de la tuyauterie.

Après avoir démonté la toile métallique, il faut avoir soin de laver à l'eau le joint en cuir qui l'entoure. Remonter le tout en ayant soin de ne pas trop serrer les goujons, et bien vérifier qu'il n'y a aucune fuite.

**Causes de mauvais fonctionnement de l'appareil.** — Elles sont de plusieurs sortes :

I. — L'essence n'arrive pas :

- 1° Voir si le ou les robinets sont ouverts.
- 2° Voir s'il y a de l'essence dans le réservoir.
- 3° Il peut y avoir de l'air dans la tuyauterie: dans ce cas, purger par le tuyau réservé à cet usage.
- 4° Le trou du gicleur peut être bouché: le déboucher avec une aiguille.
- 5° Le pointeau est coincé dans son logement: essayer de le décoincer en le tournant.
- 6° Un corps étranger bouche le trou de la tige-pointeau: enlever le pointeau et le flotteur et nettoyer l'orifice d'arrivée d'essence.
- 7° La toile métallique est sale: la démonter et la nettoyer.

8° Voir s'il n'y a pas un corps quelconque bouchant la tuyauterie; pour cela passer un fil de fer dans les tuyaux en partant du carburateur.

9° Il peut y avoir un corps étranger dans le réservoir: pour s'en assurer dévisser le tuyau branché sur le robinet de sortie d'essence; ouvrir le robinet, si l'essence ne sort pas, passer une tige métallique à travers le robinet ouvert.

10° Il peut y avoir de l'eau dans l'essence; comme cette eau se rassemble au point bas du réservoir où se trouve le tuyau de départ, il est facile de la faire sortir en laissant couler dans un récipient où l'on verra l'eau se rassembler au fond et la séparation peut être faite facilement.

11° S'assurer que le trou d'air du bouchon de remplissage n'est pas bouché.

II. — L'essence arrive en trop grande quantité, on dit que le carburateur est noyé.

1° Un corps étranger peut empêcher le pointeau de se fermer; démonter le flotteur et enlever ce corps.

2° Le flotteur est percé, il se remplit d'essence et tombe au fond du vase, le pointeau reste levé et l'essence arrive continuellement. Il faut changer le flotteur ou le réparer si possible.

**Remarques.** — La douille dans laquelle pénètre les extrémités des leviers des contrepoids est fixée à la tige-pointeau par une petite goupille; cette dernière peut être cassée et dans ce cas, le pointeau n'obéit plus au flotteur et il reste ouvert ou fermé.

## Carburateur Centaure

Il est appliqué aux moteurs du type Centaure, c'est-à-dire aux premiers moteurs pour lesquels on a employé la régulation sur l'admission.

Nous retrouvons encore dans le carburateur Centaure tous les éléments constitutifs d'un carburateur à pulvérisation: vase à niveau constant, chambre de carburation, mais nous avons en plus un troisième élément appelé: chambre du manchon perforé; c'est là que se produit l'étranglement du mélange gazeux avant son passage dans la tuyauterie d'aspiration.

**Vase à niveau constant.** — Le vase à niveau constant du carburateur Centaure diffère de celui du Phénix en ce que:

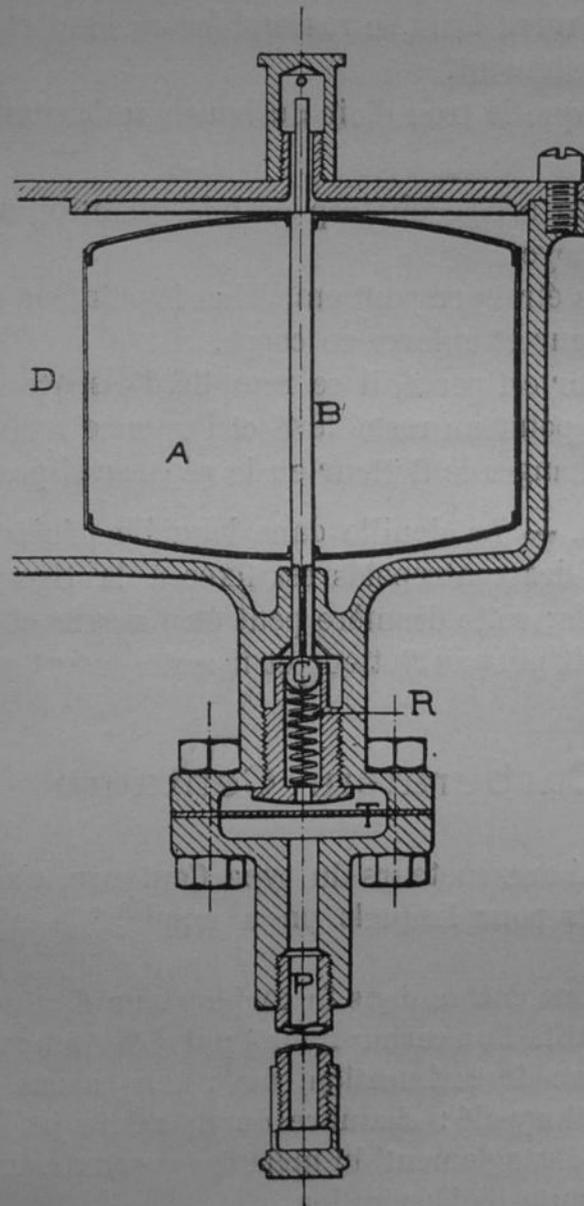
1° L'obturation de l'arrivée d'essence est faite par une bille C poussée par un ressort R;

2° La tige qui traverse le flotteur fait corps avec lui.

L'arrivée d'essence a lieu comme pour le Phénix.

Supposons, par exemple, que le vase soit vide, le flotteur repose sur le fond du vase; l'extrémité inférieure de la tige qui le traverse appuie sur la bille qui débouche l'orifice d'arrivée d'essence (*fig. 5*). Cette dernière entre dans la vase, le flotteur monte et le ressort repousse la bille obturant ainsi l'orifice lorsque l'essence aura atteint le niveau constant.

**Chambre de carburation.** — Elle est identique, en prin-



- A, flotteur.
- B, tige commandant la bille.
- C, bille.
- D, vase du flotteur
- R, ressort.
- T, toile métallique.
- P, tuyau de purge

*Fig. 5.* — Flotteur du carburateur Centaure.

cipe, à celle du Phénix, mais ne comporte pas de champignon strié.

**Chambre du manchon perforé.** — Comme nous l'avons

dit, c'est là que va se produire l'étranglement plus ou moins grand des gaz, sous la commande du régulateur.

Cette chambre se divise en deux parties A et B, séparées par la cloison C. Cette cloison force les gaz, pour aller de A en B, à passer dans le manchon perforé, en entrant dans les trous 1 pour sortir par les trous 2 et, de là, gagner le moteur par la tuyauterie d'aspiration.

Un piston se déplace à l'intérieur de ce manchon; il se trouve relié par une bielle à la douille du régulateur. Quand le moteur tourne trop vite, le régulateur agissant, fait avancer la bielle qui tire le piston en arrière et obture plus ou moins les trous 1, le mélange gazeux arrive en moins grande quantité au moteur qui ralentit. Le régulateur n'agit plus, le piston du carburateur revient à sa place et découvre les trous 1 qui laissent passer les gaz.

Les trois figures ci-dessous font comprendre le fonctionnement de l'appareil :

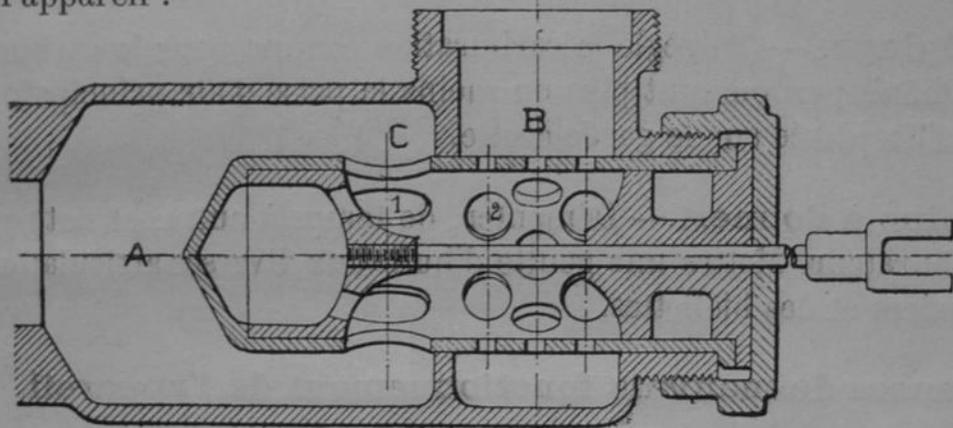


Fig. 6.

1° Le régulateur ne fonctionne pas, le piston est à fond de course, l'aspiration est complète;

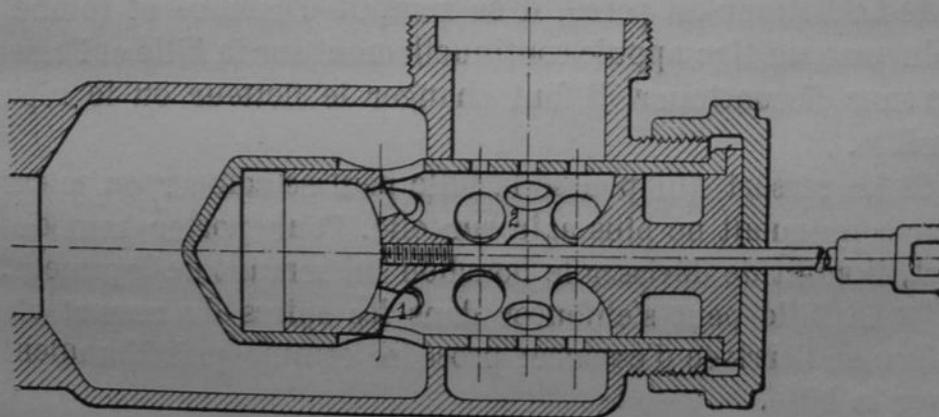


Fig. 7.

2° Le moteur tourne trop vite, les boules du régulateur s'écartent et agissant sur le piston du carburateur, les trous 1 s'obturent partiellement et paralysent l'aspiration;

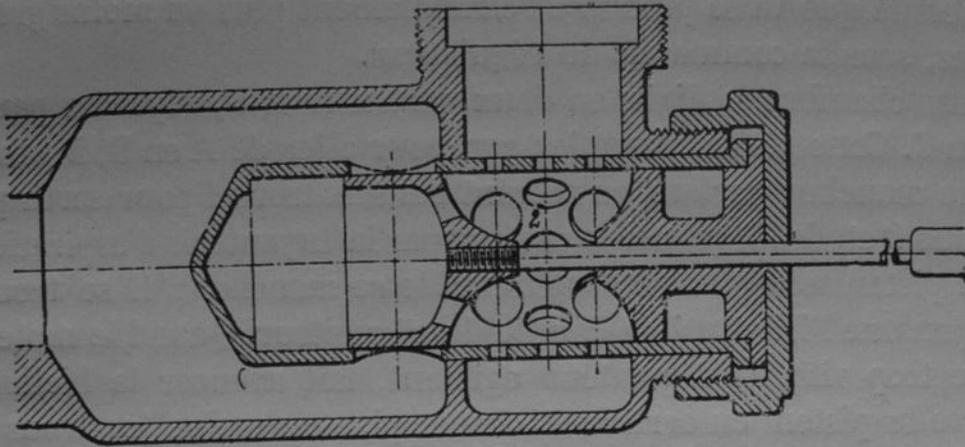


Fig. 8.

3° Le moteur continuant à tourner trop vite, les boules du régulateur continuent à s'écarter et le piston du carburateur obture complètement les trous 1 et les gaz ne passent plus.

**Réglage.** — On règle la carburation comme pour le carburateur Phénix; en ouvrant plus ou moins la prise d'air principale et la pastille placée sur le garde-crotte.

**Soins à donner.** — Démontez, de temps à autre, et nettoyez le carburateur. Mettre une goutte d'huile aux diverses articulations des leviers et des biellettes.

### Causes de mauvais fonctionnement de l'appareil.

I. — L'essence n'arrive pas.

Les causes sont les mêmes que pour le Phénix.

II. — L'essence arrive en trop grande quantité :

1° Le flotteur est percé, il se remplit d'essence et tombe au fond du vase, sa tige appuie continuellement sur la bille et l'essence arrive sans discontinuer. Il faut changer le flotteur ou le réparer si possible.

2° Le ressort qui pousse la bille peut se coincer ou se casser et, par conséquent ne plus agir sur elle. Pour porter remède au ressort, il suffit de dévisser le bouchon lui servant de logement.

3° La bille peut s'enfoncer dans les spires du ressort et ne plus fermer l'arrivée d'essence; procéder comme précédemment et dégager la bille.

**Remarques.** — Par suite du vide partiel que produit la dépression du moteur, il se produit un froid tel qu'il se forme de la glace dans le manchon perforé, et le piston ne peut plus fon-

tionner; il faut alors marcher avec le plus d'air chaud possible. Pour cela fermer complètement la pastille qui se trouve sur le garde-crotte et n'ouvrir que le boisseau du carburateur.

Quand le carburateur est réchauffé, on peut de nouveau ouvrir l'air froid.

Il peut arriver aussi que le tiroir soit grippé dans le manchon perforé, il laisse passer trop ou pas assez de gaz; dans ce cas, on

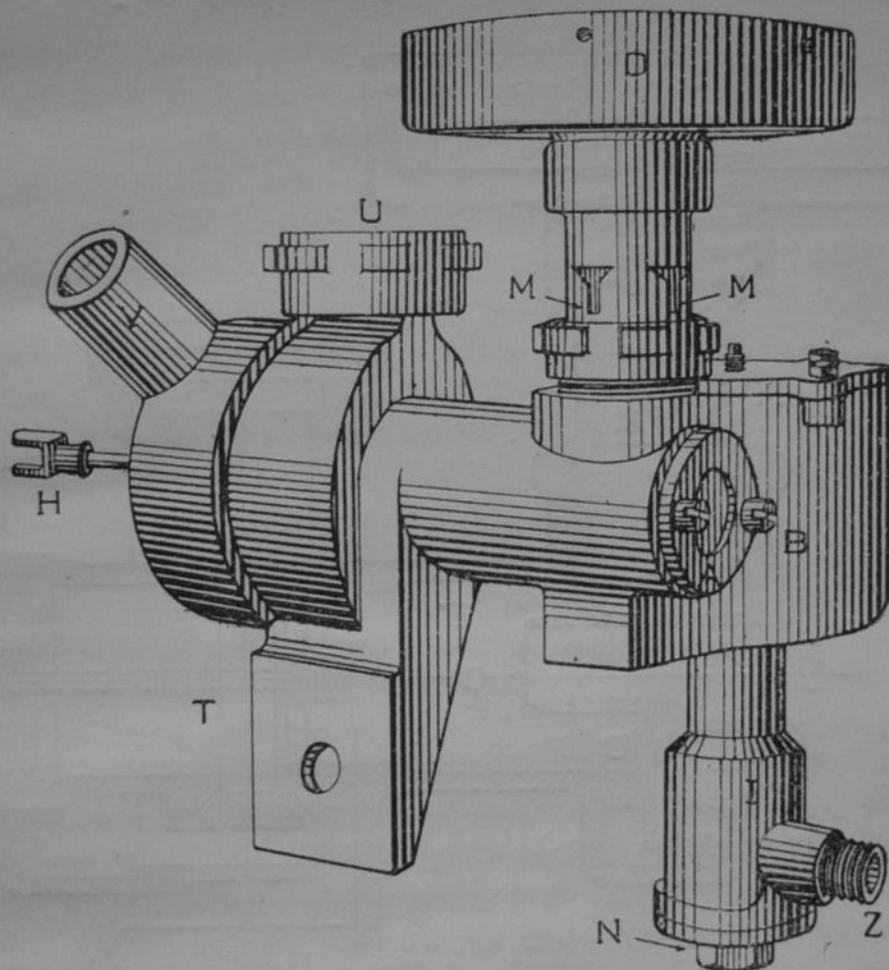


Fig. 9. — Ensemble du carburateur à réglage automatique.

A, entrée d'air invariable. — B, flotteur. — H, commande du tiroir régulateur (actionné par les boules du régulateur). — I, filtre. — MM, entrées d'air variables. — N, tête de serrage du filtre. — O, boîte renfermant le piston doseur. — T, bride d'attache. — U, raccord de tuyau d'aspiration du moteur. — V, sortie d'eau de réchauffage. — Z, arrivée d'essence.

démonte le tiroir et on passe à la toile d'émeri fine ses parties frottantes.

La tige du tiroir peut aussi glisser difficilement dans son guide; la passer aussi à la toile d'émeri.

## Carburateur à réglage automatique

On sait que pour avoir un mélange carburé produisant par son explosion l'effet maximum, il faut que les composants de ce mélange soient dans une certaine proportion, toujours la même. Pour l'essence et l'air, il faut une partie d'essence pour quinze

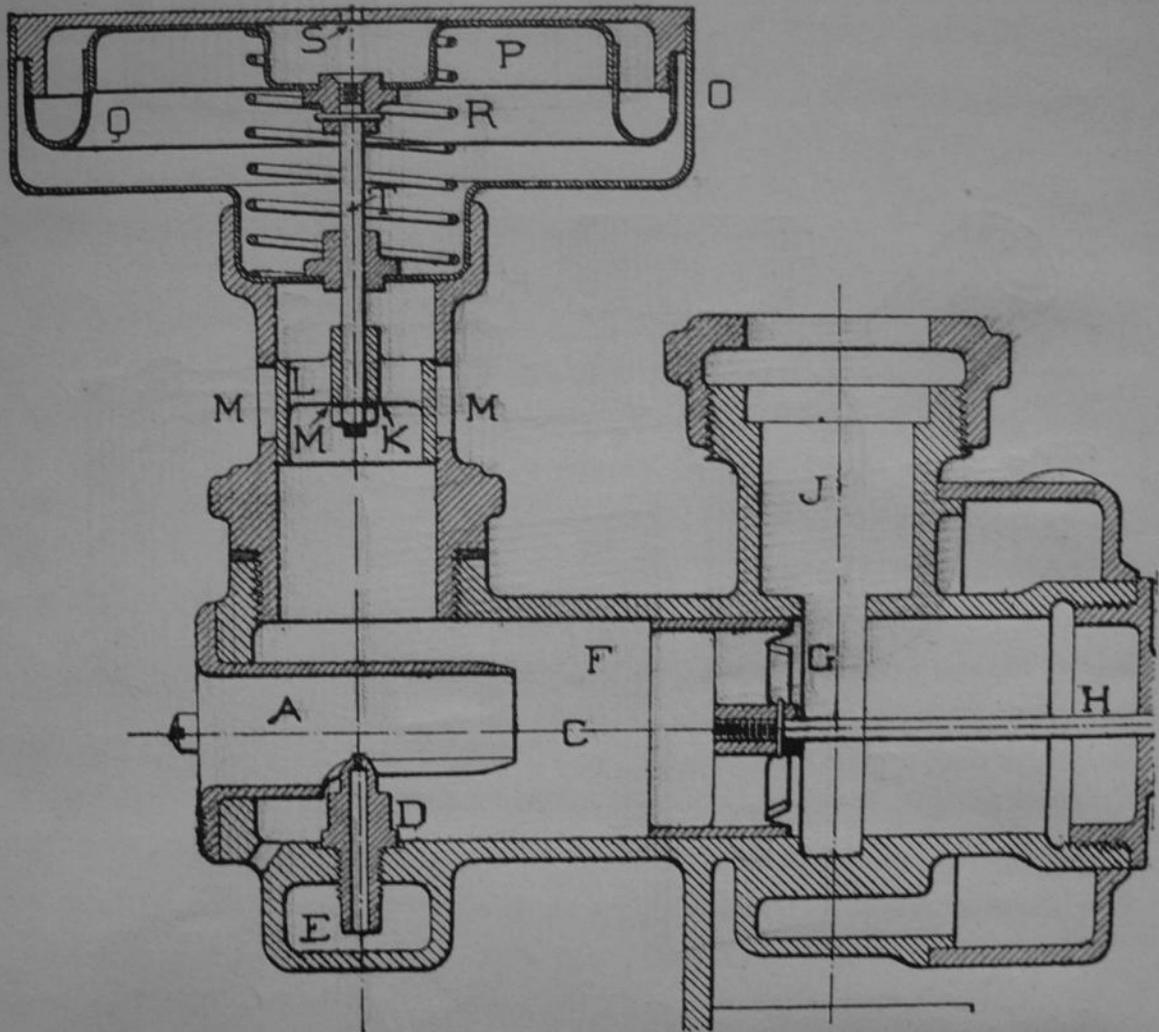


Fig. 10. — Coupe du carburateur à réglage automatique.

A, tubulure de l'orifice invariable. — D, gicleur. — E, essence. — F, chambre de déplacement du tiroir G qui commande l'admission en J. — H, tige de ce tiroir. — MM, orifices variables. — O, boîte du piston de réglage automatique. — Q, garniture souple. — R, ressort. — S, petit orifice d'entrée d'air.

parties d'air. Les carburateurs ordinaires sont construits pour donner ces proportions quand le moteur tourne à sa vitesse de régime. Or, il faut pouvoir s'écarter de cette vitesse, sans pour cela que la proportion du mélange change.

Si on laisse invariables les orifices d'admission d'air et d'essence et la distance entre le niveau de l'essence et le trou du gicleur,

et qu'on fasse varier l'effort d'aspiration, la composition du mélange aspiré changera, ce qu'il faut éviter.

Pour assurer la constance du mélange, il faut agir sur l'un des éléments; nous modifierons l'admission de l'air.

Jusqu'à présent on laissait au conducteur le soin de faire ce réglage qui était toujours très délicat.

Le carburateur qui fait l'objet de ce chapitre a précisément pour but de laisser le moteur faire ce réglage automatiquement.

L'appareil se compose de trois parties :

1° La chambre du flotteur, identique à celle du Centaure et sur la description de laquelle nous ne reviendrons pas;

2° La chambre de carburation (*fig. 40*), avec le gicleur D et une entrée d'air constante A.

Cette chambre est suivie d'une autre, F, dans laquelle se déplace un tiroir G destiné, comme dans le Centaure, à obturer plus ou moins l'orifice de passage du mélange carburé. Ce tiroir est actionné par le régulateur du moteur;

3° L'appareil automatique proprement dit.

L'orifice d'arrivée d'air A est tel qu'il laisse passer la quantité d'air nécessaire à la bonne carburation, lorsque le moteur tourne à vide à sa plus petite vitesse.

Si donc la vitesse du moteur augmente, il faut faire entrer une quantité d'air additionnelle; c'est précisément à cela que va servir l'appareil automatique.

Cet appareil se compose d'un corps cylindrique percé d'ouvertures de forme particulière. Ces ouvertures peuvent être plus ou moins obturées par un tiroir L dont la tige T fait corps avec un piston sans frottement P logé dans un cylindre. Le joint du piston avec le cylindre est obtenu par une membrane souple et imperméable Q sertie sur le piston P et sur le cylindre O. Le piston, en se déplaçant, entraîne la membrane qui se déroule ou s'enroule sans produire de frottement.

Le piston P est maintenu en position normale en haut de sa course par un ressort R. Le piston est en communication sur une face avec la chambre de carburation et, sur l'autre face, avec l'air extérieur par l'intermédiaire d'un petit trou S; cet orifice est suffisamment petit pour empêcher les vibrations du piston.

Voyons maintenant comment fonctionne l'appareil.

La vitesse du moteur est réglée par la position du tiroir G qui obture plus ou moins l'orifice de sortie des gaz.

La section de l'orifice d'entrée d'air A et la tension du ressort R ont été calculées pour que la dépression produite par la marche à vide du moteur à sa plus petite vitesse n'amène pas

l'ouverture des orifices M. Si la dépression produite par le moteur augmente, elle vaincra la résistance du ressort et le tiroir démasquera plus ou moins les orifices d'entrée d'air additionnel, assurant ainsi la constance du mélange carburé, quelle que soit la dépression produite par le moteur.

**Réglage.** — Ainsi que nous l'avons dit, cet appareil ne nécessite aucun réglage de carburation.

Il peut arriver que les tiroirs aient un peu de dur, et que l'étranglement se fasse mal, il faut alors les passer à la toile émeri fine.

**Soins à donner** — Les mêmes que pour le carburateur Centaure.

**Causes de mauvais fonctionnement de l'appareil.** — Ces causes sont les mêmes que celles du carburateur Centaure; néanmoins il convient d'ajouter les suivantes qui sont particulières à l'appareil automatique proprement dit :

1° La membrane en caoutchouc peut se dessécher et se percer. Il faut alors la démonter et la changer; pour cela dévisser le contre-écrou qui se trouve sous le tiroir L, puis sortir le tiroir lui-même; on se sert pour cela de pinces plates; démonter ensuite les deux vis du couvercle de l'appareil automatique et l'enlever.

Oter ensuite la membrane en coupant les deux fils qui la retiennent l'un au couvercle et l'autre au piston, puis remettre une membrane neuve.

Pour cela, placer cette dernière sur le piston, puis sur le couvercle et enrouler très fortement autour de chacun d'eux un fil très fort; on arrête le fil au moyen d'un double nœud très serré;

2° Un fil maintenant la membrane peut se casser: le remplacer en procédant comme précédemment;

3° Le tiroir peut être grippé dans son logement: dans ce cas le démonter, le nettoyer et le passer légèrement à la toile d'émeri très fine, si cela est nécessaire.

## L'ALLUMAGE

Les voitures Panhard et Levassor sont montées avec deux sortes d'allumage :

- 1<sup>o</sup> Allumage par incandescence;
- 2<sup>o</sup> Allumage électrique.

### Allumage par incandescence

Le principe de cet allumage est le suivant :

Le piston montant dans le cylindre pour accomplir son temps de compression, refoule les gaz à l'intérieur d'un tube de platine fixé à la partie supérieure du cylindre et porté au rouge blanc par des brûleurs.

Pendant l'échappement, lorsque le piston refoule les gaz brûlés, une petite quantité de ces gaz reste à l'intérieur du tube de platine et, lorsque au temps suivant le piston remonte dans le cylindre, il commence par refouler au fond du tube de platine les gaz brûlés qui s'y trouvent encore; puis, les gaz frais sont, à leur tour, comprimés dans le tube de platine et finissent par se trouver en contact avec la partie incandescente de celui-ci. Ils s'enflamment alors et propagent l'explosion à toute la masse gazeuse.

**Brûleurs.** — Le brûleur se compose d'un tube à l'intérieur duquel se trouve une mèche; ce tube, qui est entouré d'un man-

chon perforé, se fixe par un écrou à la tuyauterie d'alimentation des brûleurs et est percé d'un petit trou à sa partie supérieure.

Un pointeau peut obturer plus ou moins le tuyau d'alimentation.

Pour allumer les brûleurs : ouvrir le pointeau et laisser couler quelques gouttes d'essence sur le petit plateau placé au-dessous du manchon perforé et refermer le pointeau ; mettre le feu à l'essence ; cette opération a pour objet de chauffer le brûleur et de vaporiser l'essence qui lui arrive ; cette vapeur, se mélangeant à l'air, produit une flamme bleue très chaude, susceptible de porter au rouge le tube de platine. Lorsque le brûleur est bien chaud et que sa flamme est bleue, on ouvre en grand le pointeau.

Le robinet de la lampe des brûleurs doit être légèrement étranglé.

**Réglage.** — Il faut régler la position du pointeau de la lampe des brûleurs, de façon que le débit de l'essence soit suffisant, mais qu'il ne soit cependant pas trop fort. Pour cela les brûleurs étant allumés, fermer le pointeau complètement et l'ouvrir doucement jusqu'à ce que la flamme soit bien bleue.

Il faut régler la position des brûleurs et voir quel est la partie du tube de platine qui doit être rouge pour que le moteur fonctionne bien.

**Soins à donner.** — Il est bon de démonter de temps à autre les brûleurs ; de changer les mèches si elles commencent à se carboniser ; de passer l'aiguille spéciale dans le trou des brûleurs ; de visiter la tuyauterie pour voir s'il n'y a pas de fuite.

Cette dernière précaution est extrêmement importante, car une fuite qui n'est pas bouchée à temps risque de mettre le feu à la voiture.

Il faut aussi, de temps à autre, démonter les tubes de platine et les nettoyer extérieurement et intérieurement avec de la toile d'émeri extrêmement fine.

**Causes de mauvais fonctionnement de cet allumage.** — 1° La flamme saute. — Il y a de l'air dans la tuyauterie ; purger au moyen des tubes destinés à cet usage ;

2° La flamme est blanche dans le haut. — La mèche commence à se carboniser ou le trou du brûleur est trop grand. Dans le premier cas, changer la mèche. Dans le second, réduire le trou en le matant avec un marteau ;

3° Si la flamme va de travers. — Le trou du brûleur est bouché ; le déboucher avec l'aiguille spéciale ;

4° En cours de route, les brûleurs s'éteignent. — Un coup de

vent les a soufflés ou il y a trop de pression; dans ce dernier cas, fermer un peu le robinet du réservoir des brûleurs. Cet accident peut aussi provenir de la rupture d'un tube de platine.

Pour éteindre les brûleurs, les souffler et attendre avant de fermer les pointeaux que l'essence jaillisse liquide. Si on fermait le robinet d'alimentation sans prendre cette précaution, on brûlerait les mèches.

**Précaution essentielle.** — Ne jamais remplir un réservoir d'essence, celui du moteur ou celui des brûleurs, en laissant les brûleurs allumés.

Chaque fois qu'on approche un bidon d'essence de la voiture, souffler les brûleurs.

Si on oubliait cette précaution, on risquerait de mettre le feu à la voiture.

## ALLUMAGE ÉLECTRIQUE

Le principe de cet allumage est le suivant :

Des accumulateurs, ou toute autre source d'électricité, donnent naissance à un courant à basse tension dit *courant primaire*.

Ce courant à basse tension ne pouvant produire une étincelle capable d'allumer le mélange carburé, doit être transformé en courant à haute tension, dit *courant secondaire*, susceptible de produire l'allumage.

A cet effet, le courant primaire est envoyé dans un transformateur où prend naissance le courant secondaire. Ce courant est envoyé aux bougies fixées aux cylindres et produit l'étincelle susceptible d'allumer le mélange carburé.

Un appareil appelé distributeur fera jaillir l'étincelle successivement dans chacun des cylindres.

L'inflammation de la masse gazeuse se produit au point où jaillit l'étincelle et se propage de proche en proche dans toute la masse; il s'écoule donc un temps appréciable entre la production de l'étincelle et l'inflammation complète du mélange.

Le point de la course du piston auquel doit se produire l'allumage, doit donc varier avec la vitesse de rotation du moteur; quand le moteur tourne très vite, il est nécessaire que l'allumage se produise avant la fin de la période de compression, ce qu'on exprime en disant qu'il y a *avance à l'allumage*.

Quand le moteur tourne lentement, il peut y avoir du retard à l'allumage; l'allumage se produisant après la fin de la compression.

Un appareil placé sous la main du conducteur permet de faire varier le point d'allumage en cours de route.

Trois types d'appareils d'allumages électriques ont été appliquées aux voitures de la Société Panhard et Levassor :

- 1° Allumage par accumulateurs seuls;
- 2° Allumage par accumulateurs et dynamo;
- 3° Allumage par magnéto.

Dans chacun de ces types, l'allumage est produit au moyen de bougies.

## Allumage par accumulateurs seuls

Les appareils qui le constituent sont :

- 1° Une batterie d'accumulateurs produisant un courant primaire;
- 2° Des bobines d'induction, une par cylindre;
- 3° Des bougies;
- 4° Un distributeur;
- 5° Un commutateur servant à couper ou à établir l'allumage.

Des fils relient ces divers appareils; les fils du courant secondaire ont besoin d'un isolant supérieur à celui des fils du courant primaire.

**Source d'électricité.** — Les accumulateurs ordinairement employés, sont de 60 ampères-heure pour les moteurs à 4 cylindres et de 35 ampères-heure pour les moteurs à 2 cylindres.

Lorsque l'allumage électrique fonctionne normalement, la durée de décharge de chacun de ces modèles, varie entre 90 et 100 heures de marche du moteur.

La boîte d'accumulateurs contient deux batteries pouvant être utilisées alternativement.

Chaque batterie d'accumulateurs est composée de deux éléments montés en série, la borne positive (rouge) de l'une étant reliée à la borne négative (noire) de l'autre.

Chaque élément étant d'environ volts 2,2, la batterie en pleine charge doit avoir un voltage de volts 4,4.

Il faut interrompre son service et la faire recharger dans les 24 heures si possible, lorsque le voltage, mesuré pendant le fonctionnement de l'appareil d'allumage, est tombé à volts 3,5.

Les deux batteries renfermées dans une boîte ordinairement installée sur le marche-pied droit de la voiture, sont réunies à la bobine et à l'interrupteur de telle façon qu'elles puissent servir à tour de rôle par le simple déplacement du bouton de contact.

**Transformateur.** — Cet appareil n'est autre chose qu'une bobine de Ruhmkorff; donnant naissance au courant à haute tension, capable de produire l'allumage. Ce transformateur comporte une bobine par cylindre.

Une bobine se compose d'un noyau de fer doux; d'un circuit inducteur gros et court que traverse le courant venant des accumulateurs d'un circuit long et fin, dans lequel prend naissance par induction, le courant secondaire.

Ce courant secondaire ne peut prendre naissance que sous l'action d'interruptions répétées du courant primaire. Ces interruptions sont produites par le jeu du trembleur. Il est fixé à la bobine et se compose du trembleur proprement dit, venant porter sur le noyau de fer doux, sur ce trembleur est placé un bouton sous lequel s'engage un ressort portant un petit grain de platine. Une vis platinée, dont l'extrémité vient toucher le petit grain de platine du ressort, sert au réglage du trembleur.

Lorsque le courant passe, le noyau de fer doux s'aimante et le trembleur attiré rompt le contact.

A la suite de cette rupture, l'attraction est supprimée, le trembleur est alors rappelé par son ressort, il quitte le noyau de fer doux et rétablit le contact. Puis l'attraction se produit de nouveau et le trembleur prend un mouvement de vibration très rapide.

On règle le trembleur en serrant ou desserrant la vis platinée.

*Avant qu'il ne soit pressé par la vis de réglage, le trembleur doit se maintenir à environ 2<sup>mm</sup>,5 du faisceau métallique. Lorsque la vis qui donne le contact est en position, la distance entre le trembleur et le faisceau doit être de 1 millimètre environ.*

Quelle que soit la forme de la lame du trembleur, il faut s'assurer qu'au moment où il est en contact avec le noyau, les grains de platine du ressort et de la vis sont séparés.

On peut encore faire le réglage de la manière suivante:

On amène le contact de la came du distributeur sur le balai correspondant au trembleur que l'on veut régler, et on ferme le circuit primaire par l'interrupteur; ou bien on relie une des pièces du moteur, c'est-à-dire la masse avec la borne correspondante de la bobine et on ferme le circuit.

Le bourdonnement du trembleur doit rappeler celui du vol d'une grosse mouche.

On peut aussi les régler pendant la marche du moteur, en arrêtant tous les trembleurs, sauf celui dont on veut faire le ré-

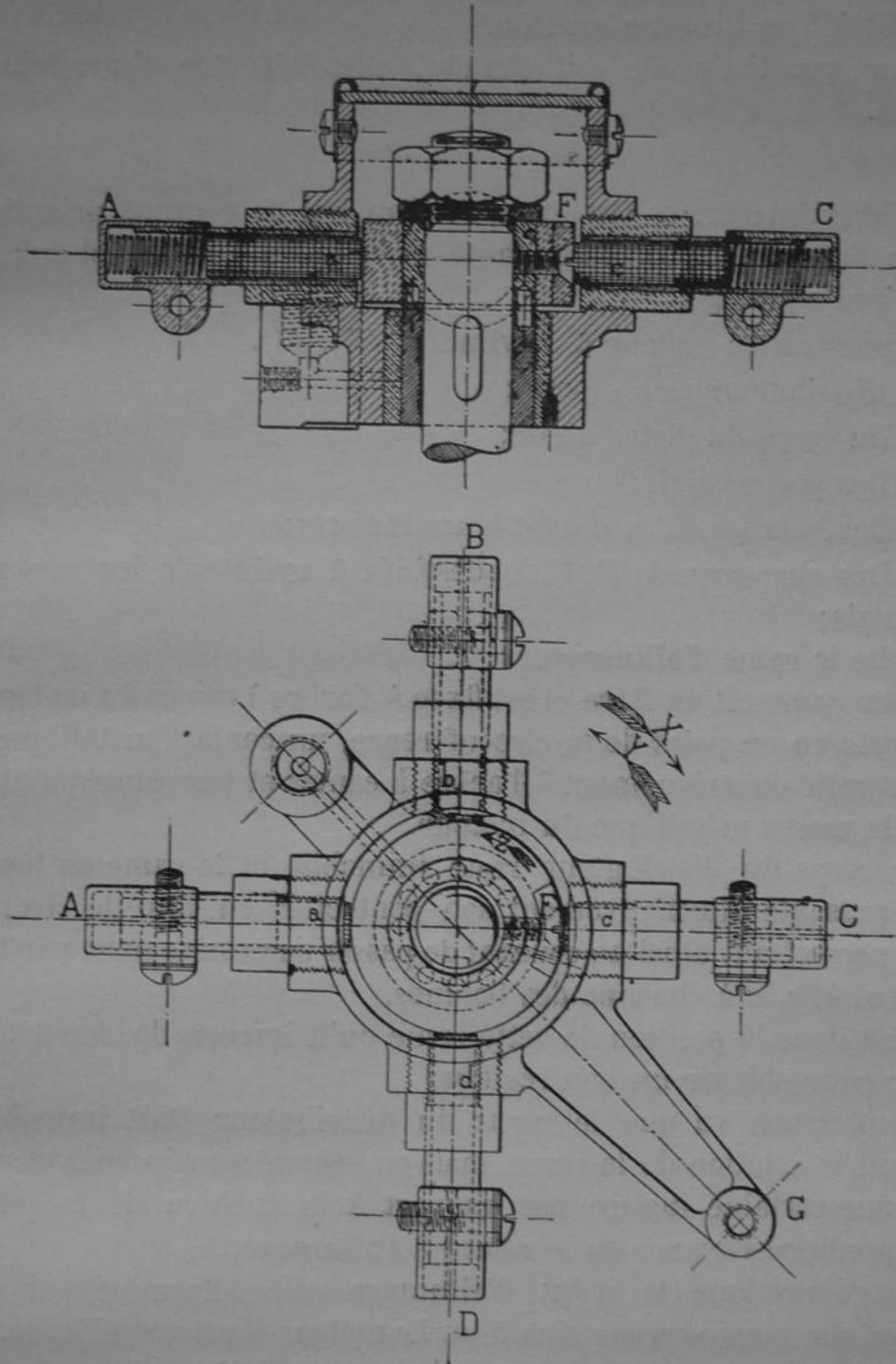


Fig. 44. — Distributeur d'allumage.

*a, b, c, d*, balais. — A, B, C, D, chapeaux des porte-balais. — F, contact métallique de la came. — G, point d'attache de la corde servant au réglage de l'allumage.

glage, et on cherche le point de réglage pour lequel le moteur emballe le mieux avec ce seul cylindre.

**Bougie d'allumage.** — Il y a une très grande variété de bougies d'allumage. En principe, l'étincelle jaillit entre deux par-

ties métalliques, isolées l'une de l'autre, l'une reliée au fil secondaire, l'autre reliée à la masse. La distance qui doit séparer les deux parties métalliques entre lesquelles jaillit l'étincelle doit être de  $8/10$  à 1 millimètre environ.

Pour que l'étincelle soit chaude, elle doit être d'une teinte violette.

**Distributeur.** — Cet appareil distribue le courant primaire à celle des bobines correspondante au cylindre dans lequel doit se produire l'allumage.

Supposons un moteur à 4 cylindres (*fig. 41*).

Le distributeur se compose :

1° Du corps du distributeur;

2° Des porte-balais;

3° Des balais *a, b, c, d* avec leurs ressorts;

4° Des chapeaux A, B, C, D destinés à maintenir les ressorts des balais;

5° De la came d'allumage.

Cette came est en fibre et est fixée à l'arbre à cames du moteur; elle porte en un point de sa circonférence, un contact métallique F qui est relié électriquement à l'arbre à cames et par conséquent à toute la masse métallique du moteur.

Le corps du distributeur reste immobile et la came en tournant, présente alternativement son contact F en face de chaque balai, permettant ainsi au courant de passer successivement par les balais *a, b, c, d* à chacune des bobines.

C'est donc la position de cette came qu'il importe de bien déterminer pour obtenir un bon réglage.

Nous avons vu que le corps du distributeur était immobile pendant la rotation de la came, mais on peut néanmoins le déplacer dans une certaine mesure par rapport à la position de la came pour produire l'avance ou le retard à l'allumage.

Supposons que le point d'allumage soit déterminé par un réglage que nous verrons plus loin. Le moteur étant arrêté, la came étant fixée dans une certaine position, si on déplace le corps du distributeur dans le sens de la flèche X, on donnera de l'avance, car les balais rencontreront plus tôt le contact métallique F.

Inversement, en déplaçant le corps du distributeur dans le sens de la flèche Y, on donnera du retard.

Pour déplacer le corps du distributeur :

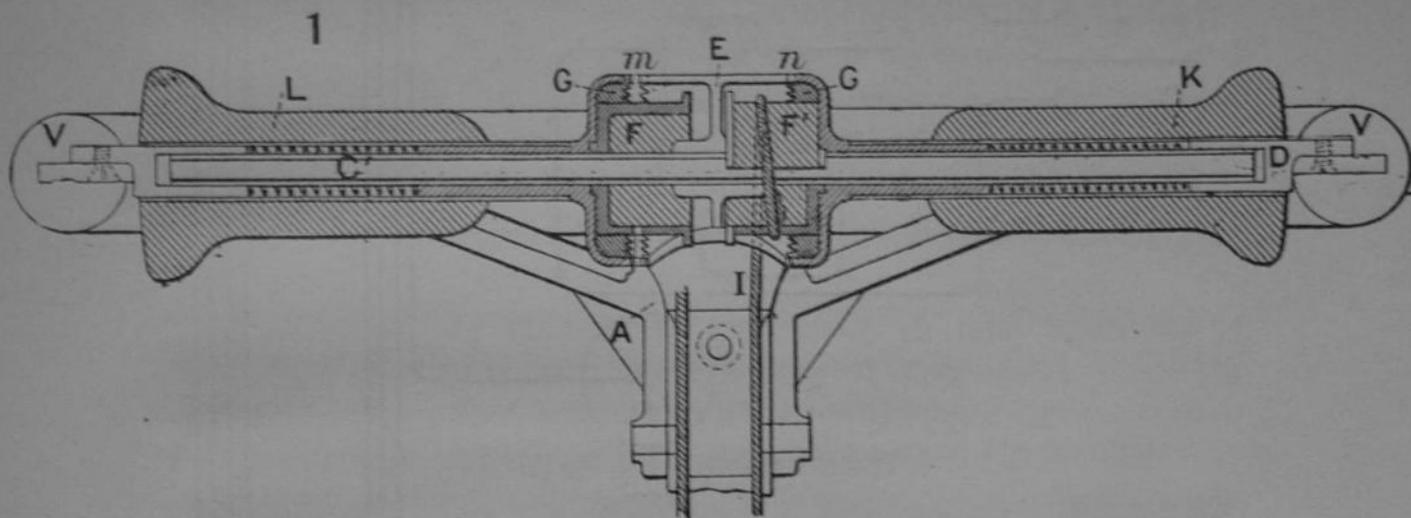
Un fil métallique relie le point G de ce dernier à une manette fixée à portée du conducteur, un ressort fixé en G tend à s'opposer

au mouvement. En tirant sur le fil, on donne plus ou moins de retard; en laissant agir le ressort, on donne plus ou moins d'avance.

Pour commander le fil métallique, on se servait d'un levier placé sur le garde-crotte se déplaçant à la volonté du conducteur sur un secteur métallique.

Actuellement on se sert d'une manette placée sur le volant de direction (*fig. 12*).

Cette manette est composée d'une poignée L, solidaire d'un tambour F autour duquel s'enroule le fil métallique; le tambour F est solidaire d'une sorte de coupe G qui le recouvre en partie;



*Fig. 12.* — Manettes.

L, manette de réglage de l'allumage. — K, manette commandant le tiroir du carburateur. — F, tambour sur lequel s'enroule le fil. — G, coupe solidaire du tambour. — E, pièce fixe fixant la position des manettes. — I, fil métallique.

cette coupe est garnie de dents qui viennent s'engager dans celles d'une pièce fixe E, et permet de régler la quantité d'enroulement de fil métallique qui correspond à l'effet qu'on a voulu produire sur le corps du distributeur.

L'autre manette K, représentée sur la figure, agit sur le tiroir du carburateur de la même façon que celle dont nous venons de donner la description.

**Commutateur.** — Le commutateur est l'appareil qui sert à couper ou à établir l'allumage. Il se compose essentiellement d'une pièce métallique sur laquelle sont placés deux plots isolés, l'un relié à une borne d'un accumulateur, l'autre relié à une borne de l'autre accumulateur; un troisième plot est placé entre les deux premiers, c'est le plot mort qui sert à couper l'allumage.

Une lame reliée à la masse, et à laquelle est fixé un bouton, peut être amenée en contact avec l'un des trois plots.

Si l'on place le bouton de contact sur le plot A ou B (*fig. 13*)

on met dans le circuit la batterie A ou B, si on le place sur le plot mort, l'allumage est coupé.

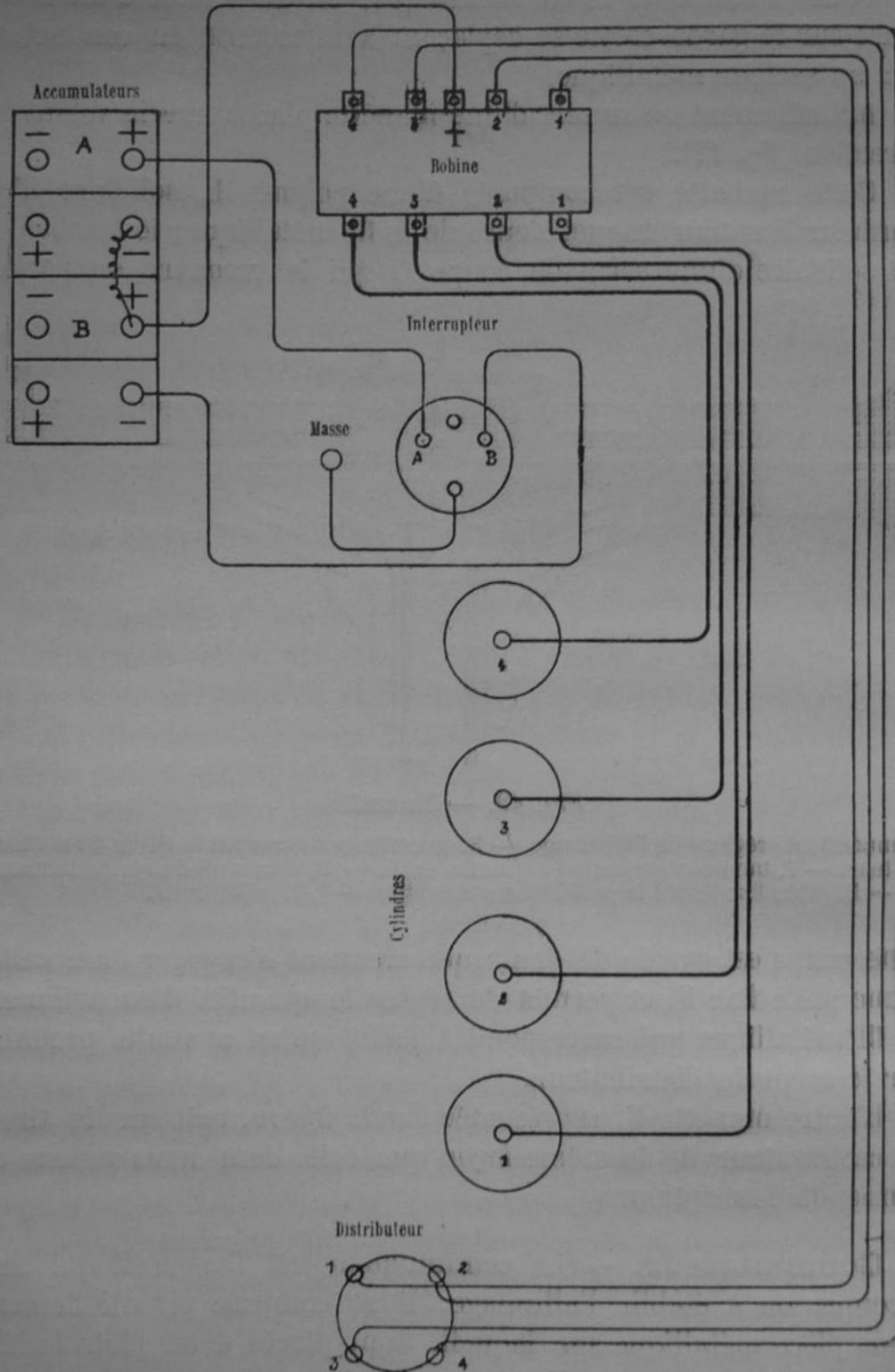


Fig. 13. — Schéma de l'allumage électrique par accumulateurs seuls.

**Marche du courant.** — Le courant primaire part, par exemple, de la borne — de la batterie (fig. 13).

Il se rend à l'interrupteur et de là à la masse, c'est-à-dire qu'il se répand dans la masse métallique du moteur,

Par l'intermédiaire de la masse, il se rend au distributeur où la came d'allumage le distribue successivement dans les différentes bobines. Il traverse la bobine et retourne à la borne  $+$  de l'accumulateur.

Les trembleurs des bobines entrent donc successivement en mouvement et produisent le courant secondaire qui se rend aux bougies.

On a remarqué que pour le bon fonctionnement des appareils, il était bon d'inverser les pôles quand on changeait de batterie.

C'est-à-dire que si avec la batterie A le courant se rend à l'interrupteur en partant du pôle  $+$  et rentre à l'accumulateur par le pôle  $-$ ; dans la batterie B, le courant devra se rendre à l'interrupteur en partant de la borne  $-$  et rentrer à l'accumulateur par la borne  $+$ .

**Réglage.** — Le distributeur est disposé de telle façon que si l'allumage est réglé pour un cylindre, il l'est aussi pour les autres.

Réglons donc l'allumage du cylindre n° 1.

1° *Longueur du fil métallique commandant l'avance et le retard à l'allumage.* — On place d'abord la manette de commande à sa position limite de retard, puis on attache le fil au levier du distributeur de façon que ce dernier dévie de sa position verticale d'environ 30 degrés vers le retard.

2° *Position à donner à la came.* — Il faut que la came rencontre le balai n° 1 lorsque le piston de ce dernier est en haut de course au temps de compression; c'est-à-dire à son point d'allumage.

A cet effet, on place le piston n° 1 dans la position ci-dessus indiquée; pour cela on passe une tige métallique rigide par le trou destiné à recevoir soit une bougie, soit un bouchon de compression; puis on tourne la manivelle de mise en marche, en suivant les mouvements de la tige métallique jusqu'au moment où cette dernière indique que le piston, sur lequel elle repose, est en haut de course au temps de compression, ce dont on s'aperçoit lorsque la tige métallique est à son point le plus élevé et que les deux soupapes sont fermées.

La douille de bronze de la came porte à sa face interne plusieurs petits trous destinés à recevoir un ergot fixé sur l'arbre à cames du moteur (*fig. 11*).

S'étant donc bien assuré que le cylindre n° 1 est à son point

d'allumage, on engage l'ergot de l'arbre à cames dans un des petits trous, de façon qu'en regardant le distributeur le balai correspondant au cylindre n° 1 se trouve à cheval sur la partie fibre et la pièce métallique de la came comme l'indique la partie en traits pleins de la figure 14.

Il ne faudrait pas que le balai soit placé comme l'indique la partie pointillée de la figure, car on aurait ainsi de l'avance à l'allumage, ce qui serait dangereux. En effet, avec un allumage ainsi réglé, en mettant le moteur en route, l'explosion aurait lieu avant que le piston fût en haut de sa course et le moteur partirait à l'envers, occasionnant un retour de manivelle.

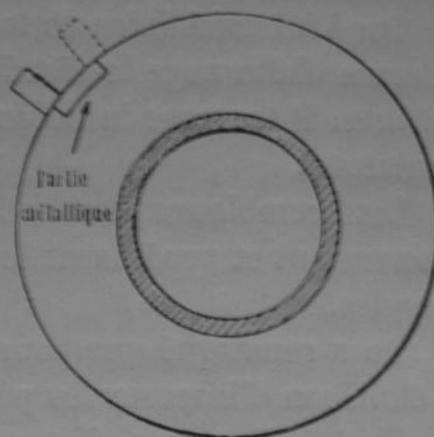


Fig. 14.

**Soins à donner.** — Examiner de temps à autre le distributeur, voir l'état des balais, les changer s'il y a lieu; vérifier l'état des fils de la canalisation. Prendre le voltage des accumulateurs et ne pas attendre qu'ils soient complètement déchargés pour les faire recharger.

**Causes de mauvais fonctionnement de cet allumage.**

— Les causes de mauvais fonctionnement de l'allumage par accumulateurs sont les suivantes :

1° Une batterie d'accumulateurs peut être déchargée; se servir de la batterie en réserve et faire recharger l'autre.

2° Les accumulateurs peuvent avoir perdu leur acide et être absolument vides; on les remplit alors avec de l'acide sulfurique à 24 degrés Baumé.

Dans ces deux cas on place un voltmètre entre les deux bornes des accumulateurs pour se rendre compte de leur état.

3° Une ou plusieurs bougies peuvent être cassées ou encrassées.

Pour reconnaître quelles sont les bougies qui ne fonctionnent pas, on laisse le moteur marcher successivement avec chacun des cylindres en empêchant l'allumage de se produire dans les trois autres. Pour cela on place les doigts sur les trembleurs correspondant aux cylindres dont on veut empêcher l'allumage. On démonte alors la bougie reconnue mauvaise; si elle est cassée on la change, si elle est encrassée, on la lave à l'essence. Il peut arriver également que les deux filaments de la bougie se touchent ou ne soient pas suffisamment écartés.

4° Un ou plusieurs trembleurs peuvent rester collés sur les noyaux de fer doux et de cette façon ne plus produire de contact; dans ce cas, démonter les trembleurs et bien les nettoyer avec de la toile d'émeri très fine; les remonter et les régler comme il a été indiqué précédemment.

5° Un ressort de trembleur peut se casser; le remplacer.

6° Un trembleur peut être dérégulé, le régler comme il a déjà été dit.

7° Un fil peut se détacher ou se casser, le fil de masse peut être mauvais, les remplacer; des fils de la canalisation peuvent être dénudés et se toucher, formant ainsi des courts-circuits; il faut alors suivre le courant en partant des accumulateurs pour trouver l'endroit où le circuit est interrompu, ou bien où se trouve le court-circuit.

8° Le distributeur peut avoir des balais portant mal, les placer de façon qu'ils portent bien sur le came et voir si les ressorts ne sont pas trop faibles.

9° Un balai de distributeur peut être cassé, le remplacer.

10° Un balai du distributeur peut être encrassé, le démonter et le nettoyer; au besoin se servir d'un peu de toile d'émeri fine.

11° Il peut y avoir un défaut de contact dans le commutateur; c'est-à-dire que la lame portant le bouton de contact peut être tordue et ne pas porter sur l'un des plots; dans ce cas, on démonte le commutateur et on redresse la lame en question, en s'assurant avant de la remonter que cette lame touche bien les deux plots qu'elle doit mettre en communication.

12° Un court-circuit peut avoir lieu à l'intérieur du commutateur; afin de l'éviter, on doit bien écarter les unes des autres les agrafes qui servent à relier les fils aux plots de commutateur, de façon à éviter qu'elles ne se touchent et ne forment ainsi court-circuit.

13° Une des bobines peut être brûlée; la faire réparer.

## Allumage par Accumulateurs et Dynamo

L'allumage par accumulateurs seuls avait un inconvénient : on était forcé comme nous l'avons vu de faire recharger les accumulateurs après 90 à 100 heures de marche environ; chose qui n'était pas toujours et partout facile.

Pour remédier à cet inconvénient, on a installé sur la voiture une dynamo actionnée par friction sur le volant du moteur; et qui sert à recharger les accumulateurs au fur et à mesure qu'ils se déchargent.

Les appareils qui constituent cet allumage sont les mêmes que ceux constituant l'allumage par accumulateurs seuls.

Nous avons en plus : la dynamo, et un indicateur de charge et de décharge.

**Dynamo.** — La dynamo, comme nous venons de le voir doit être capable de produire un courant destiné à recharger les accumulateurs.

Elle est montée en dérivation sur le circuit des accumulateurs et est actionnée par friction sur le volant du moteur.

Le voltage de cette dynamo varie en même temps que sa vitesse de rotation.

Ce voltage est de :

5 volts à	600 tours à la minute.
8 —	800 — —
10 —	1.000 — —

Pour le bon fonctionnement de l'allumage, la dynamo doit donner environ 8 volts et tourner par conséquent à 800 tours; pour maintenir cette vitesse constante, l'arbre de la dynamo est muni d'un régulateur, qui, lorsque la vitesse dépasse 800 tours fait basculer la dynamo sur son support et écarte son volant de celui du moteur. L'entraînement n'ayant plus lieu, la vitesse diminue et la dynamo reprend sa position initiale sous l'action d'un ressort.

On règle la tension du ressort au moyen d'un écrou à oreilles vissé sur une tige filetée qui le traverse.

**Commutateur.** — Ce commutateur se compose d'une pièce métallique sur laquelle sont fixés trois plots :

Le premier relié à la masse, le second à une borne — des accumulateurs, le troisième à la borne — de la dynamo.

Le 1<sup>er</sup> plot est marqué *Ar*, et sert à couper l'allumage.

Le 2<sup>e</sup> — — *Ac.* } Tous deux isolés.  
Le 3<sup>e</sup> — — *Dy.* }

Un autre plot relié à la masse est placé à la partie supérieure du commutateur et sert de pivot à une lame coudée à angle droit.

On peut placer le commutateur dans trois positions différentes :

1<sup>o</sup> On place le bouton de contact sur *Ar*, l'allumage est coupé.

2° On le place sur Ac, la lame coudée relie Ar et Ac, les accumulateurs seuls sont alors dans le circuit.

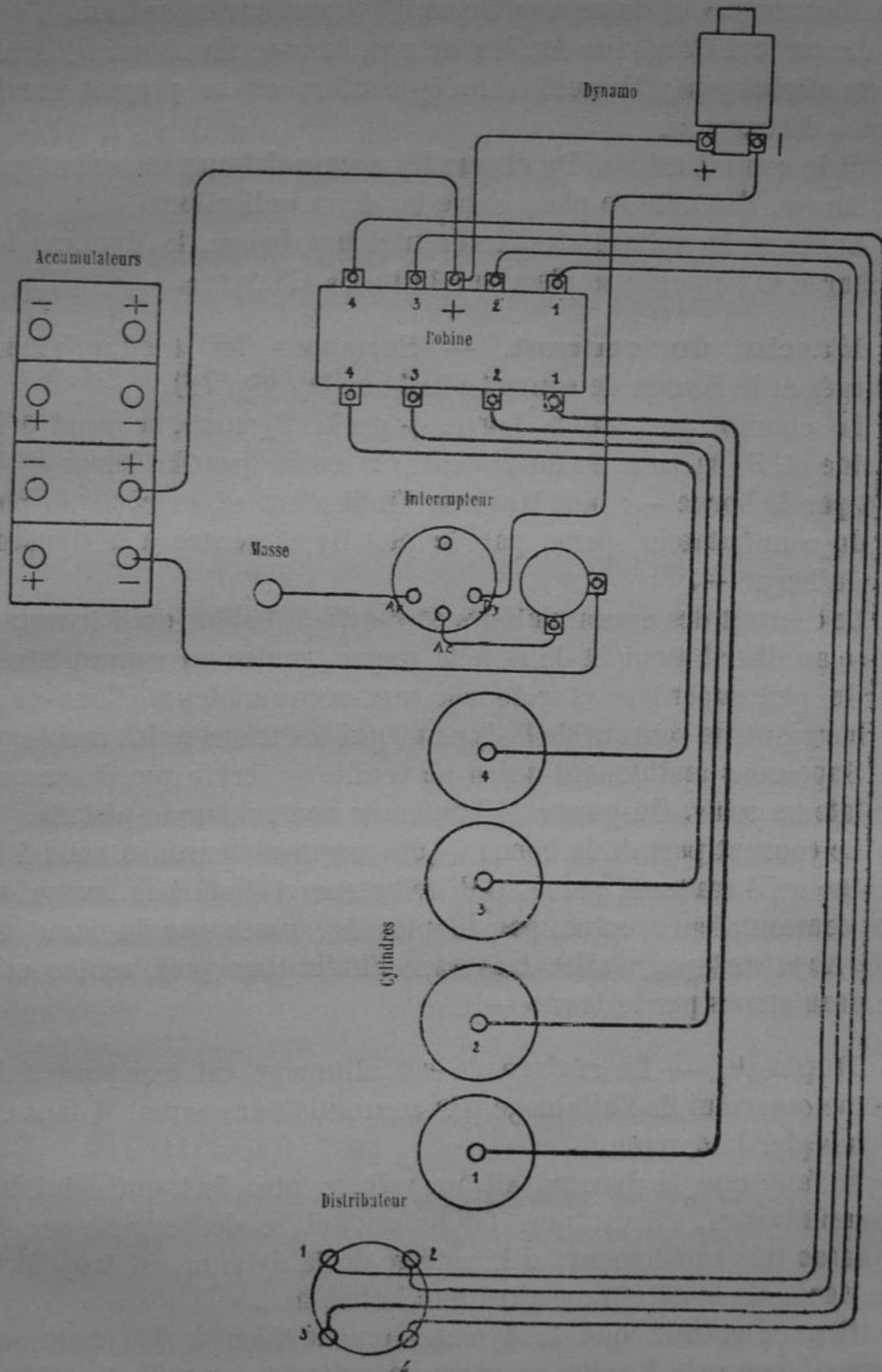


Fig. 15. — Schéma de l'allumage électrique par accumulateurs et dynamo.

3° On le place sur Dy, la lame coudée relie Ac et Dy et les accumulateurs et la dynamo sont alors dans le circuit.

**Indicateur de charge et de décharge.** — Cet appareil se compose : d'un cadran sur lequel sont écrits les mots « Charge » et « décharge » et d'une aiguille se déplaçant sur ce cadran.

Le contact étant sur *Ac*, les accumulateurs fonctionnent seuls et se déchargent; l'aiguille l'indique alors en se plaçant sur le mot « décharge ».

Si le contact est sur *Dy* et que les accumulateurs ne soient pas déchargés, l'aiguille se place entre les deux indications.

Enfin si le voltage des accumulateurs baisse, la dynamo les recharge et l'aiguille se place sur le mot « Charge ».

**Marche du courant.** — Supposons les accumulateurs chargés et le bouton de contact placé sur *Dy* (*fig. 15*).

Le courant part de la borne + de la dynamo, se rend à la bobine et, de là, aux accumulateurs; il entre par la borne + et sort par la borne —; puis traverse l'indicateur et se rend au plot *Ac* du commutateur, passe par le plot *Dy* et rentre à la dynamo par la borne —.

Le courant des accumulateurs se rend à la bobine qu'il traverse, passe au distributeur et de là à la masse, rentre au commutateur par le plot supérieur et retourne aux accumulateurs. Ceux-ci se déchargeant, le courant de la dynamo qui les traverse les recharge.

Supposons maintenant qu'on ne veuille se servir que des accumulateurs seuls. On pousse le bouton de contact sur le plot *Ac*.

Le courant part de la borne + des accumulateurs, se rend à la bobine qu'il traverse, passe au distributeur et de là à la masse, va au commutateur, entre par le plot *Ar*, passe par la lame au plot *Ac* et sort pour aller traverser l'indicateur puis rentre aux accumulateurs par la borne —.

**Réglage.** — Le réglage de cet allumage est exactement le même que celui de l'allumage par accumulateurs seuls; il faut en plus régler la dynamo.

Il faut que la dynamo ait un voltage plus fort que celui des accumulateurs; s'il est plus faible, ceux-ci se déchargent sur la dynamo très rapidement; si le voltage de la dynamo est trop fort, on risque de la détériorer ainsi que la bobine.

Pour s'assurer que la dynamo tourne bien à 800 tours et donne à peu près 8 volts, on place un voltmètre aux bornes; si ce voltage est supérieur à 8 volts, on desserre l'écrou à oreilles; si au contraire il est inférieur à 8 volts, on serre l'écrou.

**Soins à donner.** — Les mêmes que pour l'allumage par accumulateurs seuls; en plus mettre une goutte d'huile aux trous

graisseurs de l'arbre de la dynamo et aux diverses articulations de son régulateur.

### **Causes de mauvais fonctionnement de cet allumage.**

— Ces causes sont les mêmes que celles de l'allumage par accumulateurs seuls; il convient d'ajouter celles qui sont dues uniquement à la dynamo :

I. — Le contact étant sur dynamo, l'aiguille peut marquer « décharge ».

1° L'adhérence du volant de la dynamo sur celui du moteur peut ne pas être suffisante : il faut alors l'augmenter en serrant l'écrou à oreilles.

2° Le contact des balais avec le collecteur ne se fait plus : visiter les balais, les nettoyer s'ils sont sales, s'assurer qu'ils coulisent librement dans leurs gaines et que leurs ressorts les poussent contre le collecteur, sans cependant qu'il y ait pression trop forte.

3° Un fil de l'induit est rompu ou détaché du collecteur : dans ce cas, ne pas se servir de la dynamo et la faire réparer le plus tôt possible.

4° L'ergot servant à fixer le volant de la dynamo sur son arbre, peut être cassé et le volant tourne alors sans entraîner l'induit de la dynamo qui ne fournit plus de courant.

II. — Le régulateur peut ne pas fonctionner et la dynamo tourner à une vitesse considérable. Il ne faut pas continuer à marcher dans ces conditions, car on pourrait détériorer la dynamo; bien examiner le régulateur et le réparer si possible; si non, rentrer en se servant des accumulateurs seuls et faire réparer le régulateur.

## **Allumage par Magnéto**

### **du système Eisemann**

I. — Ce système d'allumage électrique par magnéto et bougies appliqué actuellement est simple, peu encombrant et facile à régler. Tous les organes qui le composent sont placés sous la main du conducteur. Les trembleurs de l'ancien allumage sont remplacés par un rupteur unique, robuste et facilement réglable. Un dispositif spécial décrit plus loin permet l'emploi de piles de secours lorsque la magnéto vient à faire défaut.

II. — **Principe de l'allumage par Magnéto.** — Cet allumage se compose essentiellement de quatre organes principaux :

- a) La magnéto, productrice de courant ;
- b) La bobine d'induction ou transformateur ;
- c) Le distributeur ;
- d) Les bougies.

a) La magnéto produit un courant alternatif de faible tension

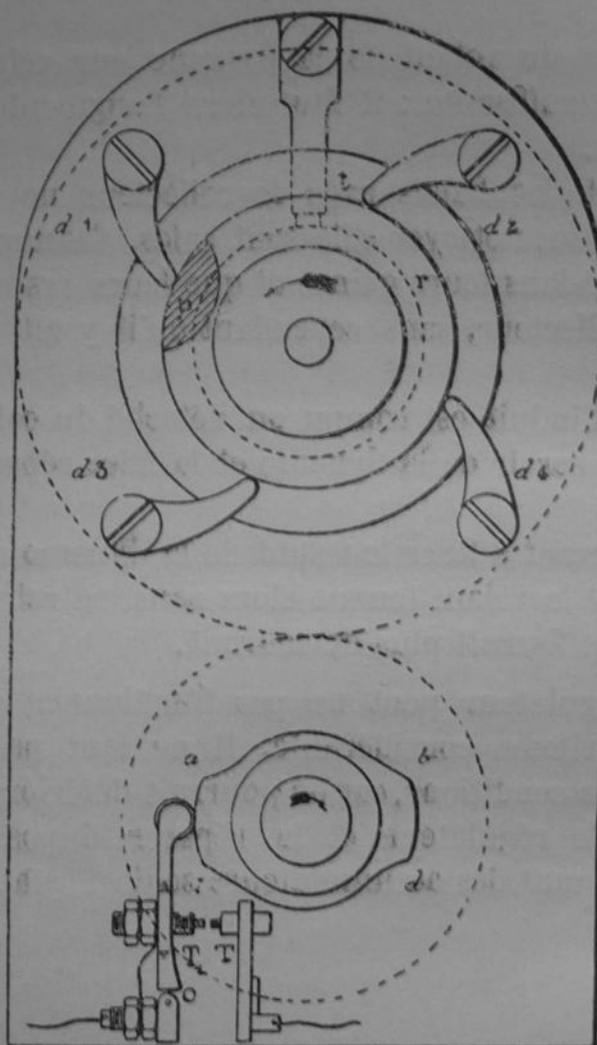


Fig. 16. — Magnéto.

*abcd*, came. —  $T_1T_2$ , vis platinée. — *o*, axe d'oscillation du levier porte-galet. — *p*, partie métallique de la came de distribution du courant secondaire. — *t*, balai.  
—  $d_1d_2d_3d_4$ , doigts de contact.

(12 volts environ). Ce courant est envoyé périodiquement dans l'enroulement primaire de la bobine d'induction.

b) La bobine ou transformateur transforme ce courant primaire de faible tension en un courant dit secondaire de haute tension (15.000 à 20.000 volts) et de faible intensité.

c, d) Le courant secondaire envoyé aux différentes bougies par le distributeur produit l'allumage des cylindres. La même bobine

d'induction sert pour tous les cylindres, tandis que l'allumage par accumulateurs comporte généralement une bobine par bougies. L'encombrement est donc moins grand.

### III. — *Comment la magnéto produit-elle un courant ?*

**Description de la Magnéto.** — La magnéto se compose des pièces suivantes (*fig. 16*) :

1° Un inducteur formé par un système de six aimants en fer à cheval ;

2° Un induit ou armature composé d'un noyau de fer doux autour duquel est enroulé un fil conducteur. Cet induit placé dans le champ magnétique entre les pôles N et S de l'aimant est animé d'un mouvement de rotation donné par l'arbre à cames du moteur soit au moyen d'une chaîne, soit au moyen d'engrenages ;

3° Les deux extrémités du fil conducteur de l'induit aboutissent chacune à une bague en cuivre (ou collecteur). Ces bagues sont isolées l'une de l'autre et isolées de l'arbre de l'induit sur lequel elles sont fixées ;

4° Deux balais en charbon frottant respectivement sur chacun des collecteurs reçoivent le courant produit dans l'enroulement.

5° Enfin, un interrupteur ou rupteur commandé par une came directement calée sur l'axe de l'induit, permet l'envoi périodique du courant dans la bobine. Les touches de ce rupteur sont constituées par deux simples vis platinées réglables. L'une des deux vis est complètement isolée.

Ceci posé, rappelons la loi fondamentale en physique du déplacement d'un fil conducteur dans un champ magnétique fixe.

**Définition.** — On appelle flux magnétique traversant une surface, le produit de l'intensité du champ par la projection de la surface considérée sur un plan normal à la direction du champ.

**Loi de Maxwell.** — Quand un circuit fermé se déplace dans un champ magnétique de manière à faire varier le flux qui le traverse, il devient le siège d'un courant électrique temporaire dit courant induit qui dure tant que la variation du flux a lieu (1).

Le circuit fermé est représenté par l'enroulement de l'induit. Le champ magnétique est donné par les aimants en fer à cheval. La variation de flux est obtenue par la rotation de l'induit, car la

(1) La force électro-motrice produite est égale au rapport de cette variation de flux au temps qu'elle met à se produire.

$$E = - \frac{d\varphi}{dt}$$

surface projetée varie, passe par des maxima, et s'annule entre chaque maximum.

On comprend dès lors la production d'un courant de tension ou de force électro-motrice variable dans notre induit passant par des maxima pour s'annuler entre chaque maximum.

Mais ce courant variable est de plus alternatif; c'est-à-dire qu'il change de sens (deux fois par tour d'induit) (1).

#### IV. — Comment la magnéto envoie-t-elle son courant à la bobine? Comment couper l'allumage?

La magnéto doit envoyer son courant périodiquement et brusquement dans la bobine.

Le rupteur à vis platinées dont la vis T est isolée, remplit cette fonction. (Pour bien comprendre ce qui va suivre, il est bon de suivre sur le schéma (fig. 19) et sur la canalisation électrique de la voiture.)

**Le commutateur.** — Le commutateur (voir *schema*), a les plots P, Ma, Mb isolés. Au contraire les plots Ar et a sont à la masse. En agissant sur le bouton du commutateur, on fait se déplacer autour du plot pivot a, une tige conductrice de longueur égale au diamètre intérieur du commutateur, c'est-à-dire capable de toucher à la fois les plots Ma et Mb.

Supposons le contact poussé sur le plot Ma, la tige est placée

(1) Cela se comprend très facilement en suivant le raisonnement ci-dessous sur les figures 17 et 18 :

Nous avons vu que, par suite de la rotation de l'induit, un courant prenait naissance dans l'enroulement.

Supposons que pour la position (fig. 17) de notre enroulement, le courant ait le sens de la flèche allant de (A +) à (B -). L'induit ayant tourné

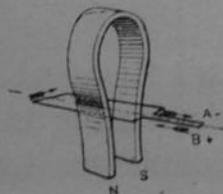


Fig. 17.

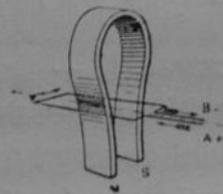


Fig. 18.

de 180 degrés (fig. 18) se trouve dans une position symétrique : B est devenu A, A est devenu B. Mais rien n'a été changé dans le sens du champ magnétique (N. S.), ni dans le sens de rotation de l'induit. Donc nous aurons la même orientation du courant produit par rapport à l'aimant et le courant suivra la flèche de (B +) à (A -). Comme A est devenu B et B devenu A, nous voyons que dans l'enroulement même le courant a changé de sens. Le courant recueilli sur les deux balais est alternatif, il change de sens deux fois par tour d'induit.

sur les plots  $Ma$ ,  $a$ ,  $Mb$  et nous sommes dans la position de marche (magnéto).

1° Les deux vis platinées  $T$  et  $T_1$  ne sont pas en contact :

Le courant suit le chemin  $A$ ,  $C$ ,  $Ma$ ,  $a$ ,  $Mb$ ,  $B$ , (traverse la

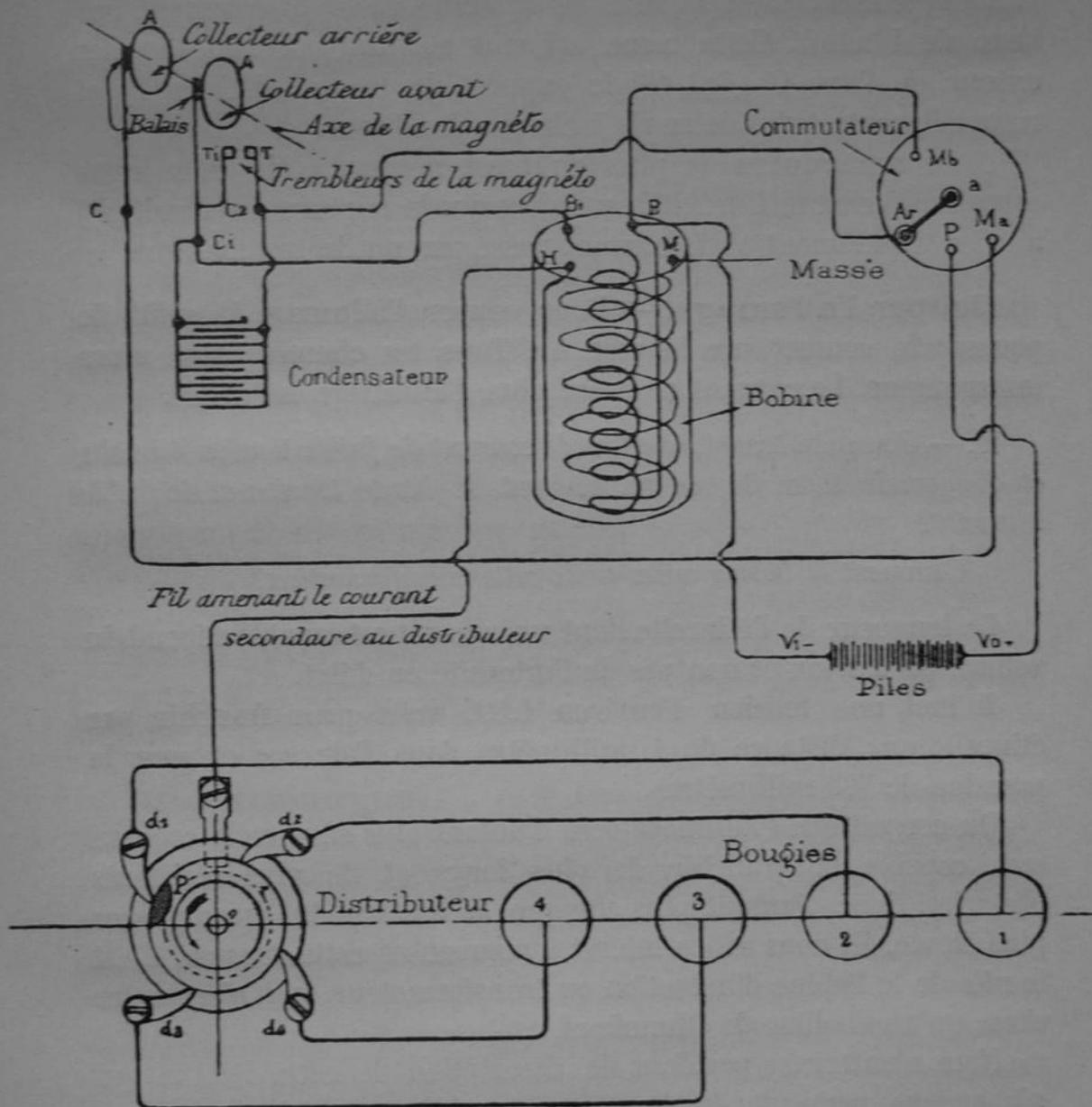


Fig. 19. — Schéma de l'allumage électrique par magnéto.

bobine)  $B_1$ ,  $C_1$ ,  $A_1$ , magnéto. Aucun autre chemin n'est possible. Le courant passe dans la bobine.

2° Les deux vis  $T$  et  $T_1$  sont en contact :

Le courant a le choix entre deux circuits : 1° le circuit précédent; 2° le circuit : magnéto,  $A$ ,  $C$ ,  $Ma$ ,  $a$ ,  $Ar$ ,  $C_2$ ,  $T$ ,  $T_1$ ,  $A_1$ , magnéto.

Ce dernier chemin offre une résistance négligeable. C'est un

court-circuit que le courant prendra toujours de préférence à l'autre. Le courant ne passe pas par la bobine.

Nous voyons donc d'après ce qui précède, que pour envoyer périodiquement le courant dans la bobine, il suffit de mettre en contact les deux vis platinées T et T<sub>1</sub> et de rompre ce contact périodiquement. C'est le rôle de la came calée directement sur l'axe de l'induit. Cette came agissant sur un galet fait osciller autour de l'axe O (*fig. 16*) le support de la vis platinée T<sub>1</sub> et rompt le contact des deux vis à chaque demi-tour.

Nous remarquons de plus qu'il est nécessaire de caler cette came sur l'arbre de l'induit de manière que la rupture du circuit (2<sup>o</sup>) ait lieu au moment où le courant passe par un de ses maxima.

**Couper l'allumage.** — Pour couper l'allumage il suffit de pousser le contact sur le plot Ar. Tous les chemins sont alors interrompus. Le courant ne passe plus, l'allumage est coupé.

V. — *Pourquoi transforme-t-on le courant de faible tension 12 volts et de grande intensité, en un courant de haute tension et de faible intensité?*

*Comment la bobine opère-t-elle cette transformation?*

La longueur de l'étincelle dont un courant est capable dépend du voltage ou tension et non pas de l'intensité ou débit.

Il faut une tension d'environ 1.000 volts pour franchir par étincelle une distance de 1 millimètre dans l'air sec et sous la pression de 760 millimètres.

On conçoit que l'allumage sera d'autant plus sûr que le courant sera capable de franchir de plus longs et de plus résistants obstacles, donc d'autant plus sûr que la tension du courant sera plus élevée. Et nous avons intérêt à augmenter cette tension. C'est le rôle de la bobine d'induction ou transformateur, qui n'est autre chose qu'une bobine de Rhumkorf.

Nous n'entrerons pas dans la description de cette bobine qui n'a aucune particularité (1).

Le courant de la magnéto crée à chacun de ses passages

(1) Pour mémoire nous pouvons dire que la bobine est essentiellement constituée du centre à la périphérie par :

- 1<sup>o</sup> Un noyau de fer doux ;
- 2<sup>o</sup> Un enroulement primaire (gros fil) autour du noyau dont l'entrée et la sortie sont les bornes BB ;
- 3<sup>o</sup> Une couche isolante de papier paraffiné ;
- 4<sup>o</sup> Un enroulement secondaire (fil fin) dont l'entrée et la sortie sont les bornes M et H.

Le tout enfermé dans une boîte.

brusques dans l'enroulement primaire de la bobine; un courant secondaire de même énergie dans l'enroulement secondaire. Mais ce courant passe dans un fil fin de grande résistance; au lieu de passer dans un gros fil de faible résistance. Par conséquent, sa tension est considérable et son intensité faible.

VI. — *Comment le courant secondaire à haute tension est-il envoyé aux différentes bougies?*

**Distributeur.** — Le courant secondaire produit dans la bobine donne l'allumage à chacun des cylindres du moteur.

Un distributeur tournant autour de l'axe O (*fig. 49*) le bifurque sur chacune des quatre bougies, et voici comment :

La borne H de la bobine est reliée au balai (*t*) du distributeur, maintenu continuellement en contact avec un collecteur (*r*) au moyen d'un petit ressort à boudin. Le courant passe de ce collecteur à une pièce de cuivre (P) noyée dans un disque de fibre.

Les doigts d'acier ( $d_1, d_2, d_3, d_4$ ) reliés respectivement par des fils à chacune des bougies des cylindres 1, 2, 3, 4 sont maintenus appuyés sur ce disque par des ressorts. La pièce (P) vient dans son mouvement de rotation successivement en contact avec chacun des doigts. Le courant secondaire passe alors par le circuit suivant :

Bobine, balai *t*, collecteur *r*, pièce P, doigt *d*, bougie et masse et revient à la bobine par la borne M reliée à la masse de la voiture.

VII. — **Remarques.** — *a)* Il faut que la rupture du courant primaire ait lieu au moment où un des doigts (*d*) est en contact avec la partie métallique (P) du distributeur. L'arbre inférieur de la magnéto portant la came, et celui du distributeur sont réunis par deux roues d'engrenages.

La came donne une rupture de courant primaire tous les deux demi-tours de son arbre; comme il y a envoi du courant secondaire aux bougies tous les quarts de tour de l'arbre du distributeur (pour un moteur à quatre cylindres), il faut pour réaliser la coïncidence entre la rupture et l'envoi du courant aux bougies, que l'arbre du distributeur tourne moitié moins vite que celui de la magnéto, donc que les engrenages qui les relient soient dans le rapport 1/2. Dans le cas d'un moteur à trois cylindres, les rapports sont différents.

On fera varier le point d'allumage en faisant tourner d'une fraction de tour par rapport au mécanisme de commande, les arbres de la magnéto et du distributeur; ces deux arbres restant toujours dans la même position relative l'un par rapport à l'autre.

On comprend donc que, si l'on fait le réglage pour produire l'étincelle dans un cylindre au moment où le piston est à son point mort haut compression, le décalage qu'on va faire subir aux deux arbres, permettra de produire l'étincelle plus ou moins avant la fin de compression. Pour faire ce décalage, on tourne la manette de gauche située sur le volant de direction et le fil flexible agit sur une pièce en forme de tire-bouchon placée sur l'arbre de la magnéto; cette pièce fait tourner l'arbre de la quantité voulue par rapport à la commande.

b) Le bon point d'allumage une fois trouvé, il n'y a pas lieu de le changer sensiblement lorsque la vitesse du moteur varie.

En effet, plus le moteur tourne vite, plus le courant de la magnéto est intense et plus tôt est produit le courant secondaire donnant l'étincelle. Il est donc utile de marquer ce point sur la manette donnant l'avance ou le retard.

**VIII. — Allumage de secours par piles.** — Si pour une raison quelconque, la magnéto vient à faire défaut en cours de route, un commutateur spécial et un montage de fils approprié permettent de se servir d'une batterie de huit piles sèches montées en série pour allumer les cylindres. Il suffit pour employer les piles de pousser le bouton du commutateur sur le plot (P). Ce dispositif conserve l'emploi du rupteur de la magnéto, de la bobine et du distributeur.

Le courant des piles agit de la même manière que le courant de la magnéto. Il est envoyé périodiquement dans l'enroulement primaire de la bobine. A chacune de ses ruptures, un courant secondaire de haute tension est produit dans la bobine.

**IX. — Comment les piles envoient-elles leur courant dans la bobine?**

Le courant des piles doit être envoyé dans la bobine et se trouver coupé périodiquement. Le rupteur à vis platinées dont la vis T est isolée, remplit cette fonction. (Pour bien comprendre ce qui va suivre, il est bon de se reporter au schéma (fig. 19) et de suivre la canalisation électrique sur la voiture.)

Supposons le bouton du commutateur poussé sur le plot P, la tige intérieure met en communication les plots P et a et nous sommes dans la position de marche avec piles.

1° Les deux vis platinées T et T<sub>1</sub> sont en contact :

Le courant suit le chemin : piles, borne Vo, P, a, Ar, C<sub>2</sub>, T, T<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, B<sub>1</sub> (traverse la bobine) B, V<sub>1</sub>, piles.

Le courant a traversé la bobine.

2° Les vis platinées T et T<sub>1</sub> ne sont plus en contact :

Le courant suit le chemin : piles, borne Vo, P, a, Ar, C<sub>2</sub>, T et rencontre une solution de continuité, les deux vis n'étant plus en contact :

Le courant interrompu ne traverse plus la bobine et aucun autre chemin n'est possible pour lui.

Nous voyons d'après ce qui précède, que pour interrompre périodiquement le passage du courant dans la bobine, il suffit de rompre périodiquement le contact des deux vis platinées. La came calée de la magnéto joue ce rôle comme nous l'avons déjà vu précédemment.

**Couper l'allumage.** — Pour couper l'allumage, pousser le bouton du commutateur sur le plot Ar. Le courant est constamment coupé. L'allumage ne se fait plus.

X. — **Remarque.** — Tout ce qui a été dit au paragraphe [VII (a)] subsiste avec l'allumage par piles. Mais on peut faire varier le point d'allumage avec la vitesse du moteur et donner d'autant plus d'avance à l'allumage que le moteur tourne plus vite.

XI. — *Remarques sur les piles sèches. Leur montage. Leur intensité. Leur voltage.*

Nous avons adopté l'emploi des piles sèches comme allumage de secours en raison de leur parfaite conservation. Elles ne se déchargent que sous l'influence de contacts métalliques formant court-circuit entre les deux bornes. Elles sont peu encombrantes, facilement remplaçables.

Le voltage d'un élément neuf est de volts 1,4 à 1,5 et reste constant jusqu'à la pleine décharge de la pile.

L'ampérage d'un élément neuf est de 13 à 15 ampères. La pile déchargée ne donne plus que 2 à 3 ampères.

Les huit éléments sont montés en série; c'est-à-dire que la borne d'un élément est reliée à la borne de nom contraire de l'élément voisin et ainsi de suite de proche en proche. Aux deux bornes restantes, sont fixés les fils conducteurs d'allumage.

Avec ce montage, le voltage du groupe des huit piles est de :

$$\text{Volts } 1,4 \times 8 = 11,2 \text{ à } 12.$$

et l'ampérage est encore de 13 à 15 ampères.

XII. — a) **Le Condensateur. Son rôle.** — Pendant la marche, à chaque rupture de contact des vis platinées, il se produit entre elles une étincelle due à l'extra-courant de rupture. Ces

étincelles attaquent les vis et les usent. On a évité cet inconvénient par l'adjonction d'un condensateur dont les deux fils sont branchés soit aux deux bornes de la magnéto, soit aux deux bornes BB de la bobine, soit encore aux deux bornes en contact avec les vis de platine.

Le condensateur joue le rôle de tampon, c'est un cul-de-sac qui emmagasine l'excès d'électricité dû à l'extra-courant de rupture, pour le restituer après. Il évite ainsi l'étincelle.

Le condensateur ne doit donc pas livrer passage au courant.

b) **Le Parafoudre.** — Lorsque par imprudence on crée une trop grande solution de continuité dans le circuit secondaire. Exemple : Détacher le fil conducteur de la bougie qu'il doit alimenter et faire marcher le moteur avec les cylindres restants; ou que par accident un fil secondaire se casse, le courant secondaire n'a plus d'issue. Il cherche à passer par un chemin de moindre résistance et quelquefois se fraye un passage à travers les isolants de la bobine qui devient hors d'usage.

Pour éviter ces accidents, on a placé sur les bobines un dispositif de protection dit « parafoudre » constitué par deux lames de cuivre fixées respectivement aux bornes H et M de la bobine dirigées suivant la droite M-H et dont les extrémités libres sont à 7 ou 8 millimètres l'une de l'autre.

Le courant secondaire franchit ces 7 à 8 millimètres et se ferme ainsi chaque fois que son circuit présente une résistance trop forte. La bobine est ainsi protégée.

**XIII. — Réglage commun aux deux allumages.** — Pour régler l'allumage, suivre en tout point les indications ci-dessous :

1° Placer la manette de commande de l'allumage au maximum de retard;

2° Enlever la chaîne de la magnéto;

3° Placer le piston du cylindre n° 1 au point mort haut compression;

4° Sans plus toucher au moteur et la chaîne de la magnéto étant enlevée, agir sur le pignon commandant l'induit et le faire tourner de manière que la came soit sur le point de produire la rupture.

En même temps la touche en cuivre (P) du distributeur devra se trouver engagée de 3 à 6 millimètres environ sur le doigt d'acier correspondant à la bougie n° 1;

5° Replacer la chaîne sans changer la position des deux roues dentées qu'elle réunit.

L'allumage est réglé.

**Soins à donner.** — Pour éviter l'échauffement des collecteurs par le frottement des balais et pour maintenir en parfait état l'axe d'oscillation du porte-vis platiné qui doit être convenablement lubrifié, le collecteur doit être maintenu en bon état de propreté et les balais doivent glisser facilement dans leur guide.

Vérifier, de temps à autre, l'ampérage des piles de secours.

**Causes de picotements au commutateur.** — 1° Boîte de la magnéto qui touche une partie métallique chargée d'électricité de la magnéto;

2° L'induit est à la masse (Magnéto à réparer);

3° Un fil primaire est en contact avec la masse;

4° La bobine est à changer;

5° Le fil de la masse est mauvais;

6° Un fil du condensateur est à la masse.

## Recherche rapide et sommaire des causes de mauvais fonctionnement de la Magnéto

L'allumage  
par magnéto  
ne se  
fait plus.

Essayer de  
partir  
avec les piles.

L'allumage se fait, le moteur part. C'est que les piles, la bobine, les vis platinées, le distributeur et les bougies sont en bon état.

Et la magnéto ou le commutateur ou les fils sont en mauvais état.

L'allumage  
ne se fait pas.

1° Vérifier les piles avec l'ampèremètre.

2° Vérifier l'écartement des vis platinées.

3° Vérifier le commutateur.

4° Changer la bobine.

5° Vérifier le réglage du moteur.

Si après avoir fait ces essais le moteur repart, on peut remettre le bouton du commutateur sur magnéto, l'allumage devra se faire.

## CIRCULATION D'EAU

On obtient le refroidissement des cylindres au moyen d'une circulation d'eau passant continuellement dans l'enveloppe qui entoure la chambre de compression et les boîtes des soupapes. Cette eau passe dans un appareil appelé radiateur où elle se refroidit.

Pour les voitures qui nous occupent, le système de circulation d'eau a toujours été à pompe centrifuge et les appareils qui le constituent sont les suivants :

- 1° Un réservoir;
- 2° Une pompe centrifuge;
- 3° Un radiateur;
- 4° Un manomètre.

**Réservoir.** — Il est placé soit à l'arrière, soit à l'avant de la voiture : s'il est à l'arrière, il contient de l'eau en grande quantité.

Dans le cas où le réservoir est à l'avant, il entoure le radiateur et contient une quantité d'eau assez faible.

**Pompe centrifuge.** — C'est une pompe (*fig. 20*) entraînée par friction sur le volant du moteur. Elle se compose du corps de pompe à l'intérieur duquel se trouve un disque E muni d'ailettes ou nervures; ce disque comporte six grandes ailettes entre lesquelles sont intercalées de petites nervures destinées à empêcher les remous de l'eau entre les ailettes.

Le corps de pompe est solidaire d'un long manchon A à l'intérieur duquel passe l'arbre D de la pompe.

Dans sa partie médiane, le manchon est élargi pour constituer une chambre de graissage qu'on alimente par un graisseur H.

A l'extrémité de l'arbre est calé le volant de la pompe. La jante de ce volant est garnie de cuir C.

Le refoulement de l'eau s'opère par un tube en colimaçon G, placé derrière le disque à ailettes.

Deux bossages du manchon la fixent à un support au moyen de boulons contre lesquels agissent les ressorts.

La pompe du moteur (type 1904) se trouve fixée au bâti du moteur, du côté de l'échappement.

La pompe est fixe et son volant doit toujours être mobile pour pouvoir régler son adhérence au volant du moteur.

L'arbre de la pompe est en deux parties réunies entre elles par un joint à rotule; l'arbre du volant entraîne l'arbre de la pompe

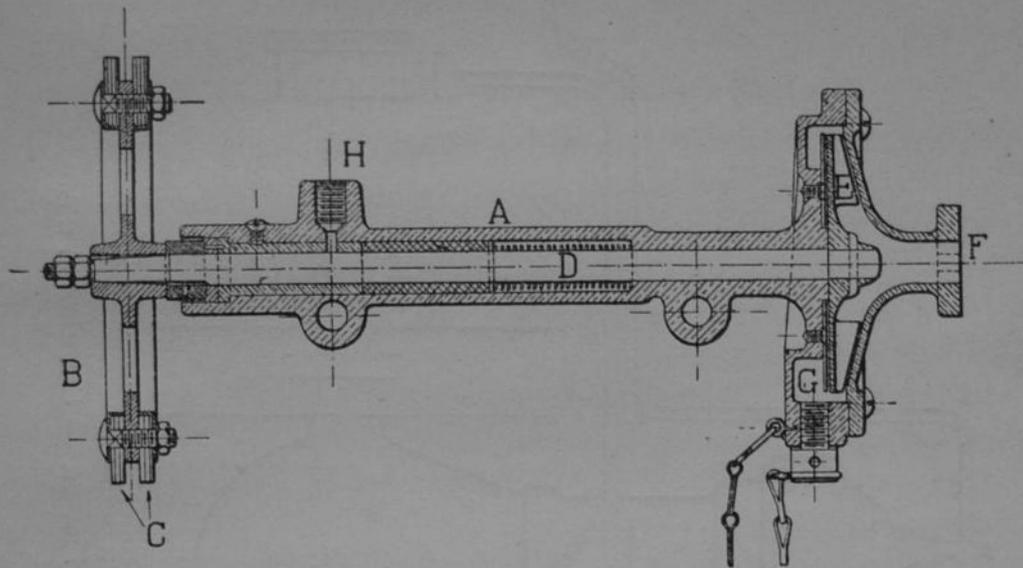


Fig. 20. — Pompe centrifuge.

A, corps de pompe. — B, volant. — C, cuir. — D, arbre. — E, ailettes — F, tubulure d'entrée d'eau. — G, colimaçon. — H, bossage de fixation du graisseur.

au moyen d'un ressort à boudin s'accrochant à deux goupilles qui traversent chacune un des deux arbres.

**Radiateur.** — C'est un appareil destiné à refroidir l'eau qu'elle s'est échauffée en circulant autour des cylindres. Il se compose d'un tube en serpentin muni d'ailettes entre lesquelles le mouvement de la voiture assure une rapide circulation d'air frais.

Dans certains cas (moteur type 1904) un ventilateur est placé derrière le radiateur; il est mû par le moteur au moyen d'une courroie reliant la roue de dédoublement de l'arbre à cames à la poulie fixée sur l'axe du ventilateur.

**Manomètre.** — C'est un appareil, placé sur le garde-crotte, permettant au conducteur de se rendre compte de la circulation de l'eau pendant la marche de la voiture. Il est tantôt à pression, tantôt à dépression: dans le premier cas, il est monté sur le tuyau

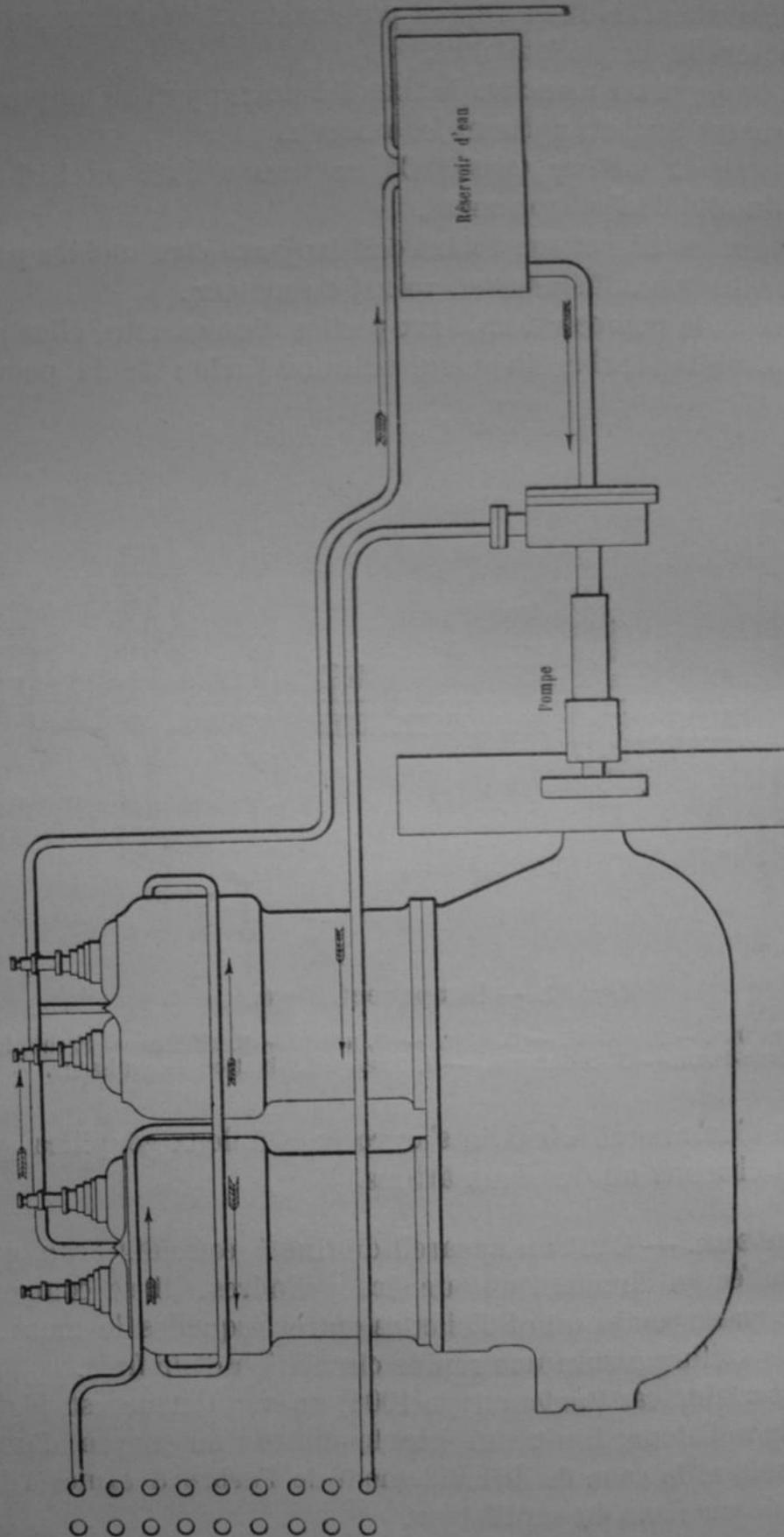


Fig. 21. — Circulation d'eau.

de sortie d'eau de la pompe; dans le second, il est monté sur le tuyau d'arrivée d'eau.

**Réglage de la pompe.** — Pour que la pompe soit bien réglée, il faut que son volant adhère bien à celui du moteur. Dans le cas de la pompe 1904, on donne plus ou moins d'adhérence à ces volants en serrant ou desserrant l'écrou à oreilles destiné à ce réglage. Le ressort doit être réglé de telle façon que la pression du volant de pompe sur le volant du moteur soit juste suffisante pour que l'entraînement se produise. C'est une grave erreur que de

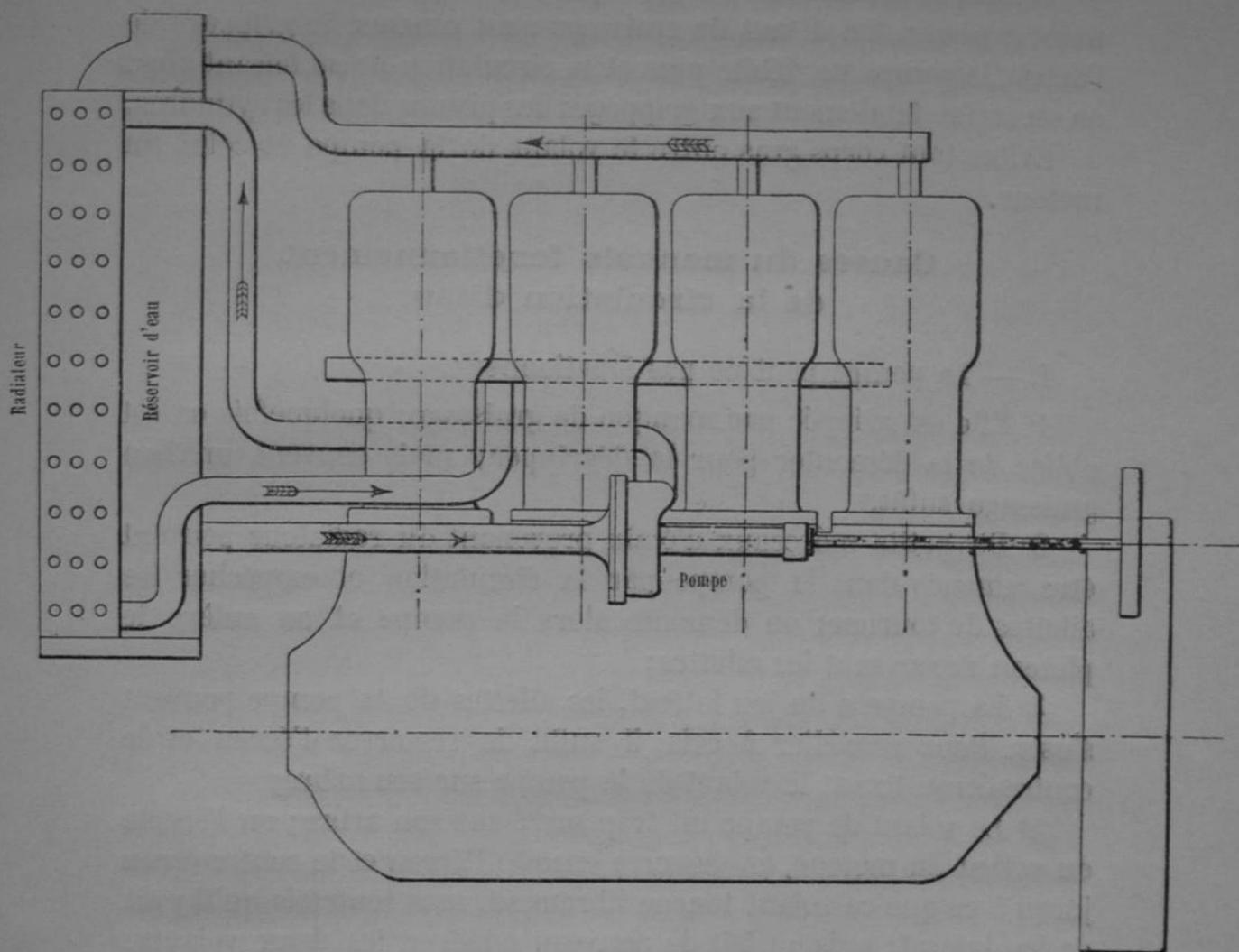


Fig. 22. — Circulation d'eau.

croire que cette pression doit être considérable. Une pression trop forte augmente les frottements de l'arbre dans ces supports et détériore le cuir du volant.

Dans le cas des autres moteurs on serre plus ou moins les écrous de fixation de la pompe de façon à obtenir l'adhérence suffisante pour l'entraînement.

**Canalisation.** — Dans le cas des voitures avec réservoir à l'arrière (fig. 21), l'eau chauffée par son passage dans les culasses du moteur, sort par le haut de celles-ci pour aller au réservoir,

d'où elle est aspirée par la pompe qui la refoule dans le radiateur et retourne au moteur par le bas des culasses.

Dans les voitures ayant le réservoir d'eau autour du radiateur (*fig. 22*), l'eau sort des culasses par le haut, se rend au réservoir où elle est aspirée par la pompe qui la refoule au radiateur et, de là, elle se rend au moteur (1).

**Soins à donner.** — Il faut que la pompe soit très abondamment graissée. Un défaut de graissage peut amener le grippage de l'arbre, la pompe ne débite plus et la circulation ne se faisant plus, on en arrive fatalement aux grippages des pistons dans les cylindres.

Éviter tout corps gras entre le volant de la pompe et celui du moteur.

### **Causes du mauvais fonctionnement de la circulation d'eau.**

I. — La pompe peut ne pas fonctionner :

1° Elle est grippée par manque de graissage; quelquefois on est obligé de la démonter pour la dégripper; mais souvent un bon graissage suffit.

2° De petits morceaux d'étain provenant du radiateur peuvent être amenés dans la pompe par la circulation et empêcher les ailettes de tourner; on démonte alors la pompe et on enlève le plateau recouvrant les ailettes;

3° La pompe a du jeu latéral, les ailettes de la pompe peuvent s'user. Pour remédier à cela, il suffit de resserrer l'écrou et le contre-écrou fixant le volant de la pompe sur son arbre;

4° Le volant de pompe est trop serré sur son arbre; on l'écarte du volant du moteur, on desserre ensuite l'écrou et le contre-écrou jusqu'à ce que ce volant tourne librement, sans toutefois qu'il y ait de jeu latéral; puis on fait de nouveau adhérer les deux volants;

5° Le volant de pompe n'est pas assez fortement maintenu contre le volant du moteur; il faut alors simplement serrer l'écrou destiné à rapprocher les deux volants;

6° L'ergot qui sert à maintenir le volant de pompe sur son arbre peut être cassé; le volant tourne alors fou sur son arbre et ne l'entraîne pas;

(1) Certaines voitures ont eu cependant un circuit de circulation d'eau différent :

L'eau chaude sort du moteur par le haut des culasses, va au réservoir, de là dans le radiateur d'où elle est aspirée par la pompe qui la refoule dans le moteur, où elle entre par le bas des culasses.

---

7° La goupille qui fixe le disque à ailettes sur l'arbre peut se casser; démonter le plateau de la pompe et changer la goupille.

II. — La tuyauterie peut être bouchée par un corps étranger; la vérifier.

**Remarque.** — Dans le cas de la pompe 1904, une des goupilles traversant soit l'arbre de la pompe, soit l'arbre du volant peut être cassée; la remplacer. Ou encore, le ressort à boudin n'accroche pas une de ces goupilles et la pompe n'est plus entraînée; il faut alors allonger le ressort en écartant les spires.

## DIVERS TYPES DE MOTEURS

### Moteur Phénix

La régulation du moteur Phénix s'opère sur l'échappement; c'est-à-dire que le régulateur agit de façon à empêcher l'ouverture des soupapes d'échappement.

Dès que le moteur dépasse sa vitesse de régime, le régulateur supprime l'action de la moitié des cylindres en empêchant les soupapes d'échappement correspondantes de s'ouvrir; si le moteur ne reprend pas sa vitesse de régime, le régulateur continue son action en empêchant l'ouverture des soupapes d'échappement de tous les cylindres.

Supposons un moteur à deux cylindres (*fig. 23*).

Les cames agissent sur les soupapes d'échappement AA' par l'intermédiaire des leviers porte-galets C C' et des tiges de rappel B B'.

Lorsque le moteur dépasse sa vitesse de régime, la came de régulation M soulève le marteau P qui fait d'abord basculer la tige B et empêche ainsi son soulèvement par le levier C.

Si le moteur ne reprend pas son régime, la came B soulève davantage le marteau P qui fait alors basculer la tige B' et empêche l'ouverture de la soupape correspondante.

Au premier déplacement du marteau le basculement de la tige B' n'avait pas eu lieu parce qu'il y a du jeu dans l'assemblage de B' et D', tandis que l'assemblage de B et D est sans jeu.

Ce que nous venons de dire pour un moteur à deux cylindres, s'applique aussi au moteur à quatre cylindres; l'appareil de régulation comporte une fourchette de plus, agissant sur les tiges de rappel des troisième et quatrième cylindres.

Le régulateur agit en même temps sur les deuxième et troisième cylindres, puis sur les premier et quatrième.

Pour se rendre compte si la régulation s'opère bien, il suffit de mettre le moteur en marche et de placer un compte-tours à l'extrémité de l'arbre à cames. On note le nombre de tours fait par cet arbre à la minute ; le nombre de tour du vilebrequin est le double du nombre ainsi trouvé. Si le moteur tourne trop vite (plus de 800 tours) on allonge un peu les ressorts du régulateur ; si au contraire, le moteur ne tourne pas assez vite, on raccourcit les ressorts en recourbant les crochets de ces ressorts. Si cela ne suffit pas, on est obligé de couper une spire.

**Accélérateur.** — Pour accélérer le moteur Phénix, il faut empêcher le marteau de came d'agir sur les soupapes d'échappement, c'est-à-dire, qu'il faut empêcher les boules du régulateur de s'écarter.

Une pédale dite « d'accélérateur », se déplaçant sur un petit secteur denté agit sur la douille de régulation au moyen d'un système de bielles et de leviers, et empêche ainsi le jeu de la came.

**Ralentisseur.** — Pour ralentir le moteur, il suffit de soulever la pédale, on empêche l'ouverture de deux soupapes ; si on soulève la pédale davantage on empêche l'ouverture des quatre soupapes et le moteur s'arrête.

**Réglage.** — Pour l'allumage et la carburation, voir les chapitres traitant ces questions.

Pour régler la vitesse du moteur, opérer comme il est dit ci-dessus.

**Soins à donner.** — Vérifier le débit du graisseur Dubrulle et ne jamais le laisser manquer d'huile. Mettre de temps à autre de l'huile aux articulations des tiges de rappel avec les bielles, aux palettes de ces tiges, sur les cames de distribution, sur la came de régulation, aux olives et aux ressorts de régulateur.

Il ne faut jamais laisser une articulation manquer d'huile.

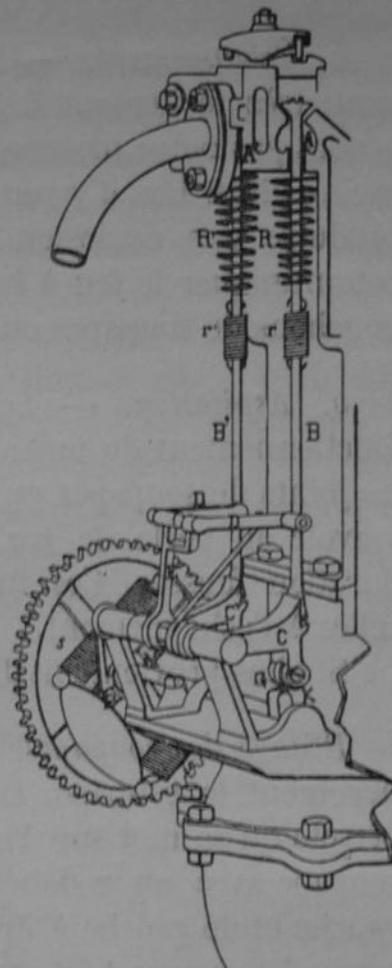


Fig. 23. — Moteur Phénix.

AA' soupapes d'échappement.  
 BB' tiges de rappel.  
 CC' leviers porte-galets.  
 DD' bielles.  
 E, fourchette de rappel.  
 G, galet. — K, came.  
 M, came de régulation.  
 P, marteau de came.  
 RR', ressorts d'échappement.  
 rr' ressorts de rappel de tige.  
 ss', ressorts du régulateur.

**Causes de mauvais fonctionnement du moteur.** — Le mauvais fonctionnement du moteur peut provenir :

1° Soit du carburateur, soit de l'allumage (se reporter aux chapitres traitant ces questions).

2° Il peut y avoir une fuite ; se rendre compte immédiatement d'où provient cette fuite :

*a. Échappement.* — Les fuites à l'échappement se reconnaissent très facilement à leur sifflement caractéristique ; elles ne gênent pas outre mesure le bon fonctionnement du moteur. Néanmoins, il est bon d'y remédier sans trop tarder, car on risque de produire une explosion à l'extérieur du moteur, susceptible de communiquer le feu à la voiture. En examinant les joints et les bouchons de soupapes on arrive facilement à trouver la fuite.

*b. Aspiration.* — Les fuites à l'aspiration nuisent au bon fonctionnement du moteur, et il faut y remédier sans retard. Voir les joints de soupapes et ceux de la tuyauterie d'aspiration. Il peut y avoir ou perte de gaz, ou rentrée d'air et par conséquent carburation faussée. Ces fuites sont plus difficiles à découvrir que celles à l'échappement.

Si elles proviennent des soupapes, bien les nettoyer et les roder.

*Rodage des soupapes.* — Il faut commencer par démonter entièrement la soupape. On délaye de la poudre d'émeri dans du pétrole qu'on met sur l'endroit à roder et on frotte en tournant la soupape avec un rodoir ou un tournevis. On tourne de droite à gauche et de gauche à droite, en ayant soin de lever de temps en temps la soupape tout en tournant, pour que toutes les parties se rodent parfaitement.

On opère de la même façon pour les soupapes d'aspiration et d'échappement, en ayant soin de les remettre bien à leur place ; ces soupapes portent un repère.

On reconnaît qu'une soupape est bien rodée, lorsqu'elle présente un filet brillant après avoir été soigneusement nettoyée et frottée légèrement à sec.

3° Une soupape peut être cassée ; la remplacer et la régler.

*Réglage des soupapes d'échappement.* — Elles doivent commencer à s'ouvrir avant que le piston soit arrivé au bas de sa course descendante ; il faut donc commencer par savoir quelle est la course du piston. Pour cela on prend une tige qu'on introduit par l'orifice de la bougie, ou par le trou destiné à recevoir le boulon de compression (suivant le type du moteur).

On place le piston au point mort haut, en tournant la manivelle de mise en marche, et on trace sur la tige un trait à l'effleurement de la culasse; on fait ensuite descendre le piston jusqu'à son point mort bas, et on trace un nouveau trait sur la tige à l'affleurement de la culasse. La distance mesurée entre les deux traits donne la course du piston.

La position du piston, au moment où doit s'ouvrir la soupape est variable avec la puissance du moteur. Pour un moteur de 8 à 15 chevaux la soupape doit commencer à se lever lorsqu'il reste au piston à parcourir encore de 10 à 14 millimètres de sa course descendante. Pour un moteur de 15 à 20 chevaux cette fraction de course doit être de 11 à 15 millimètres. Pour un moteur de 20 à 30 chevaux, elle doit être de 14 à 18 millimètres.

Pour régler la soupape, on reprend la tige sur laquelle on a tracé deux traits indiquant la course du piston et on y trace un trait intermédiaire indiquant le point de la course où la soupape doit commencer à se lever. On introduit de nouveau la tige dans le cylindre en remplaçant le piston au point mort haut, et on constate bien que le trait est au niveau de la culasse. On fait descendre le piston jusqu'à ce que le trait intermédiaire vienne à l'affleurement de la culasse. C'est à ce moment que la soupape doit se lever.

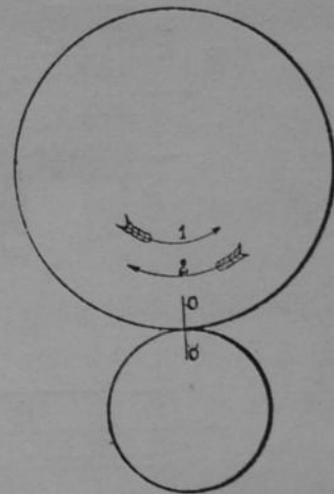
Si on vient de remplacer cette soupape, et que sa tige soit trop longue, il faut la raccourcir en la limant, de façon que le piston étant dans la position où il vient d'être placé, la tige de rappel repose sur le levier porte-galet et que cette soupape repose encore sur son siège.

Le moindre mouvement du piston fera lever immédiatement cette soupape.

Pour un moteur à deux ou quatre cylindres dont les tiges de soupapes sont bien de la même longueur, il est facile de leur donner du retard ou de l'avance à l'échappement, au moyen de la roue de dédoublement montée sur l'arbre à cames.

Cette roue porte un repère O (*fig. 24*), ainsi que celle montée sur le vilebrequin; ces deux O sont en face l'un de l'autre.

Si on veut donner plus d'avance ou de retard à l'échappement, il faut démonter la roue de dédoublement et la déporter d'une ou plusieurs dents à droite ou à gauche comme l'indique la figure ci-contre (*fig. 24*).



*Fig. 24.*

Les deux flèches indiquent le sens dans lequel on doit déplacer la roue :

N° 1 pour donner de l'avance. — N° 2 pour donner du retard.

Les soupapes d'échappement doivent se fermer lorsque le piston a déjà parcouru de 0 à 4 millimètres de sa course d'aspiration.

*Réglage des Soupapes d'aspiration.* — Elles doivent avoir 3 millimètres d'ouverture pour tous les moteurs jusqu'à 20 chevaux.

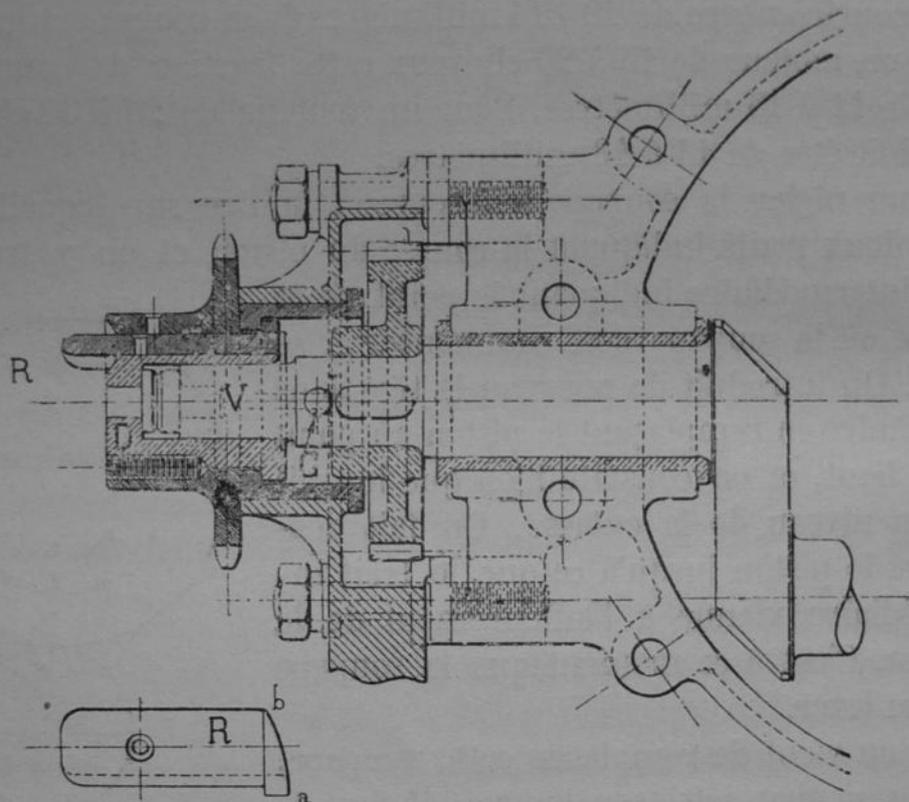


Fig. 25. — Appareil de mise en marche.

V, vilebrequin. — G, goupille de mise en marche. — R, ressort.  
ab, rampe hélicoïdale du verrou.

Pour ces derniers, l'ouverture est de 4 millimètres. Il est assez difficile de dire quelle force on doit donner aux ressorts. Tel moteur marchera bien avec des ressorts doux, tel autre avec des ressorts durs.

Il est donc bon de peser les ressorts avec lesquels le moteur marche bien et d'en avoir de rechange absolument du même poids.

4° Le marteau de came peut être usé ou cassé ; le remplacer et le régler.

Ce réglage doit être fait avec une grande précision, sans quoi on s'exposerait à avoir un moteur réglant mal et ayant un mauvais rendement.

Il faut pour que le marteau de came soit bien réglé :

a) Qu'au repos il soit à  $5/10$  de millimètres de la partie lisse de la came.

b) Que les palettes 2 et 3, dont les biellettes n'ont pas de jeu, soient déclenchées de leurs leviers porte-galets au moment précis où le marteau est engagé de 5 millimètres sur la plus petite rampe de la came.

c) Que les quatre palettes soient bien déclenchées de leurs leviers lorsque le marteau est sur la partie la plus haute de la plus grande rampe de la came.

Pour arriver à obtenir ce réglage, on force plus ou moins les tiges des fourchettes de manière qu'elles viennent faire déclencher les palettes au moment voulu.

5° Le vilebrequin peut avoir trop de jeu latéral.

On appelle jeu latéral d'un moteur, le jeu qui se produit entre l'extrémité du vilebrequin et le grain de butée. On tolère au plus  $2/10$  de millimètre de jeu; s'il y en avait davantage, le vilebrequin aurait tendance à se déplacer suivant son axe, entraînant dans son mouvement les bielles et les pistons, qui, ne montant plus verticalement, auraient tendance à se coincer.

Pour rattraper ce jeu, il faut démonter le couvre-engrenages (*fig. 25*), prendre séparément chacune des rondelles qui se trouvent sur les goujons, entre le couvre-engrenages et le bâti du moteur, puis les limer de la quantité suffisante pour réduire le jeu à  $2/10$  de millimètre.

Par exemple, s'il y avait 1 millimètre de jeu, on limerait chacune des rondelles de  $8/10$ . On doit mesurer exactement l'épaisseur de chaque rondelle avant de les limer, puis les remettre à la place qu'elles occupaient avant le démontage.

Il faut avoir soin de mettre beaucoup de graisse dans la douille D qui porte le grain ou butée.

6° La goupille de mise en marche peut être cassée et on se trouve dans l'impossibilité de faire partir le moteur.

Pour remplacer cette goupille, on démonte d'abord le tablier de la voiture, puis la chaîne, en la détendant; si on n'y arrive pas, il faut démonter l'arbre portant le pignon de la chaîne et la manivelle de mise en marche.

On démonte ensuite le couvre-engrenage et le pignon (*fig. 25*).

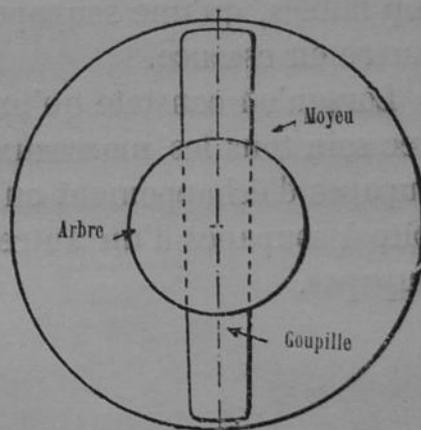


Fig. 26.

L'extrémité du vilebrequin se trouve alors à découvert, on enlève la goupille cassée G au moyen d'un chasse-goupille ; celle-ci est légèrement conique et est enfoncée dans un trou de même forme (un repère O, placé sur l'arbre indique l'entrée du trou).

On ajuste alors la nouvelle goupille dans ce trou, puis on lime chacune de ses extrémités de manière qu'elle ne dépasse pas la hauteur de l'épaulement en bronze du pignon de commande de la roue de dédoublement, car si elle le dépassait, elle froterait à l'intérieur du couvre-engrenages, ferait des bavures et amènerait un grippage.

La figure 26 indique quelle est la longueur que doit avoir la goupille par rapport à la douille du couvre-engrenages.

7° Il y a des explosions dans le pot d'échappement : cela peut provenir de brûleurs éteints ou de bougies ne fonctionnant pas, d'un retard à l'allumage trop considérable ou de ce que le mélange est trop riche en essence.

8° Il y a des explosions dans le carburateur : c'est qu'une ou plusieurs soupapes d'aspiration ferment mal, que les ressorts sont trop faibles, qu'une soupape est cassée ; ou que le mélange est trop pauvre en essence.

Lorsqu'on constate qu'une soupape est cassée, il faut rechercher avec soin tous les morceaux, car ceux-ci peuvent tomber sur les soupapes d'échappement ou même passer par la tuyauterie dans la boîte à soupapes d'un autre cylindre et paralyser l'action de ces soupapes.

## Moteur Centaure

La régulation a lieu sur l'admission :

Sur la roue de dédoublement se trouvent, comme dans le Phénix, les deux olives qui s'écartent dès que le moteur dépasse sa vitesse de régime.

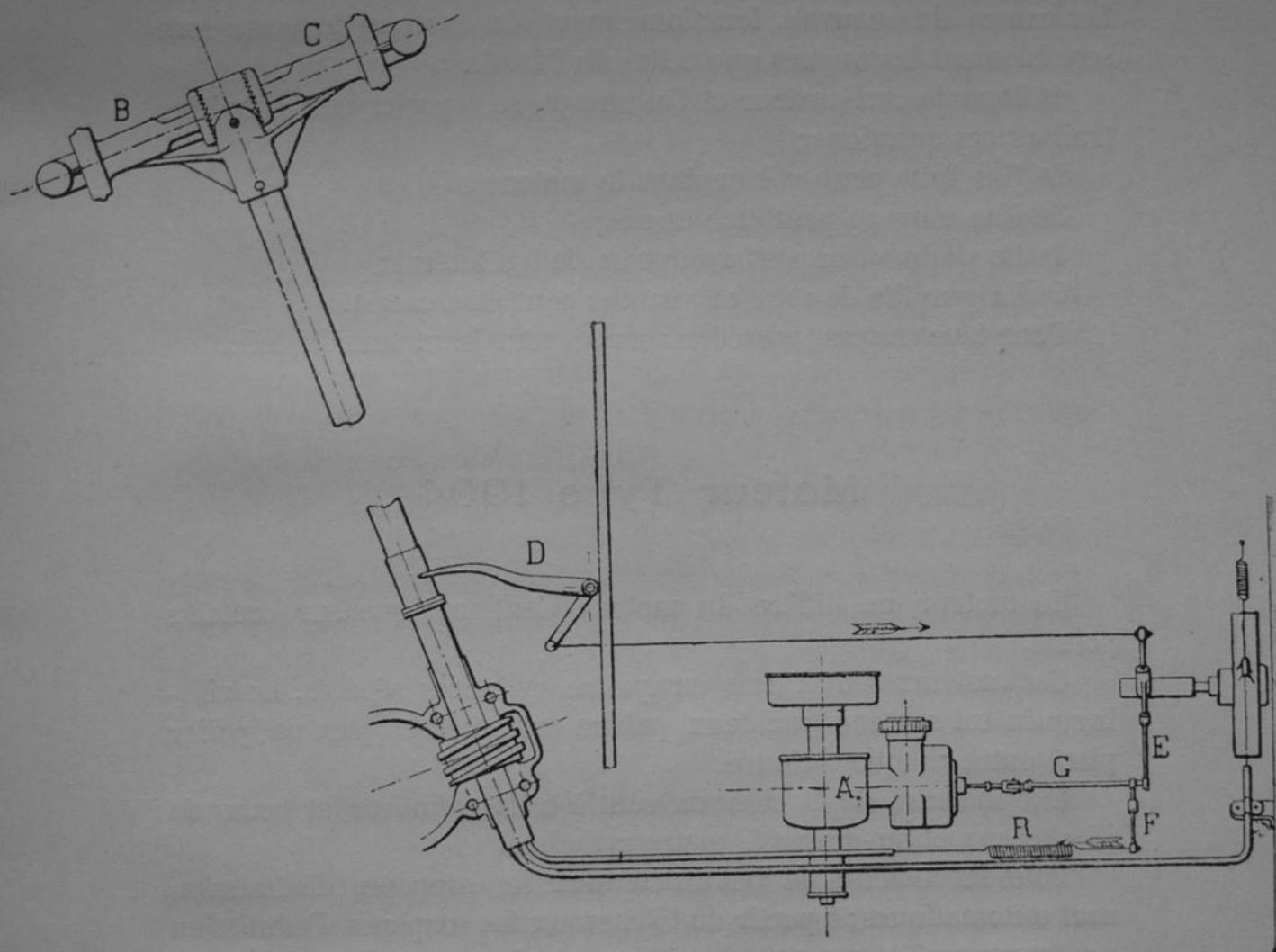
Le régulateur commande le tiroir du carburateur.

Pour se rendre compte si la régulation s'opère bien, on agit de la même façon que pour le moteur Phénix.

**Accélérateur et ralentisseur.** — Pour accélérer l'allure du moteur on ouvre le tiroir du carburateur en agissant sur la pédale dite d'accélérateur.

Pour diminuer la vitesse de rotation du moteur, on étrangle l'arrivée des gaz. Pour cela, on se sert de la manette fixée sur le volant de direction (*fig. 27*) qui agit sur le fil d'acier attaché au levier F par l'intermédiaire du ressort R.

Ce levier commande la bielle G reliée au tiroir du carburateur. Ayant ralenti le moteur, on peut l'accélérer en agissant



*Fig. 27.* — Commande du tiroir d'étranglement des gaz.

sur la pédale. On ramène ensuite le moteur à son point de ralentissement primitif, en abandonnant la pédale sans avoir à toucher à nouveau à la manette.

Il faut pour que ce dispositif soit bien réglé, que le fil d'acier soit assez long pour permettre au régulateur d'agir librement et qu'il soit assez court pour agir sur le tiroir du carburateur, de façon à arrêter le moteur lorsque ce fil est complètement enroulé sur la manette

**Réglage.** — Pour l'allumage et la carburation, voir les chapitres traitant ces questions.

Pour régler le nombre de tours, opérer comme pour le moteur Phénix.

**Soins à donner.** — Les mêmes que pour le moteur Phénix.

**Causes de mauvais fonctionnement du moteur.** — Les causes de mauvais fonctionnement du moteur Centaure sont sensiblement les mêmes que celles du Phénix :

1° Pour le carburateur et l'allumage, se reporter aux chapitres traitant ces questions ;

2° Une fuite peut exister dans le moteur ;

3° Une soupape peut être cassée ;

4° Le vilebrequin peut avoir trop de jeu latéral ;

5° La goupille de mise en marche peut être cassée.

Pour tous ces cas, procéder comme pour le moteur Phénix.

## Moteur Type 1904

Ce moteur ne diffère du moteur Centaure, que sur certains points.

Ces moteurs sont à trois ou quatre cylindres séparés. Le vilebrequin est soutenu par deux paliers extrêmes et par un palier placé entre chaque cylindre.

Les moteurs de 8 chevaux sont à trois cylindres et ceux de 10 chevaux et au-dessus à quatre cylindres.

Pour les moteurs de 8 et 10 chevaux les soupapes d'admission sont automatiques ; à partir de 15 chevaux les soupapes d'admission sont commandées par un arbre à cames mû par une deuxième roue de dédoublement semblable à celle qui commande l'échappement (*fig. 28*).

La levée des soupapes d'échappement se règle comme il a été dit pour le moteur Phénix. On règle de la même façon les soupapes d'aspiration en remarquant que ; les soupapes doivent s'ouvrir lorsque le piston a déjà parcouru de 0 à 4 millimètres de sa course d'aspiration ; elles doivent se fermer lorsqu'il a déjà parcouru une fraction de sa course de compression égale à 10 à 14 millimètres pour des moteurs de 15 à 18 chevaux ; 13 à 17 millimètres pour es 24 chevaux, et 18 à 22 millimètres pour les 35 chevaux.

Pour démonter ces soupapes il suffit de retirer la bride *d* en

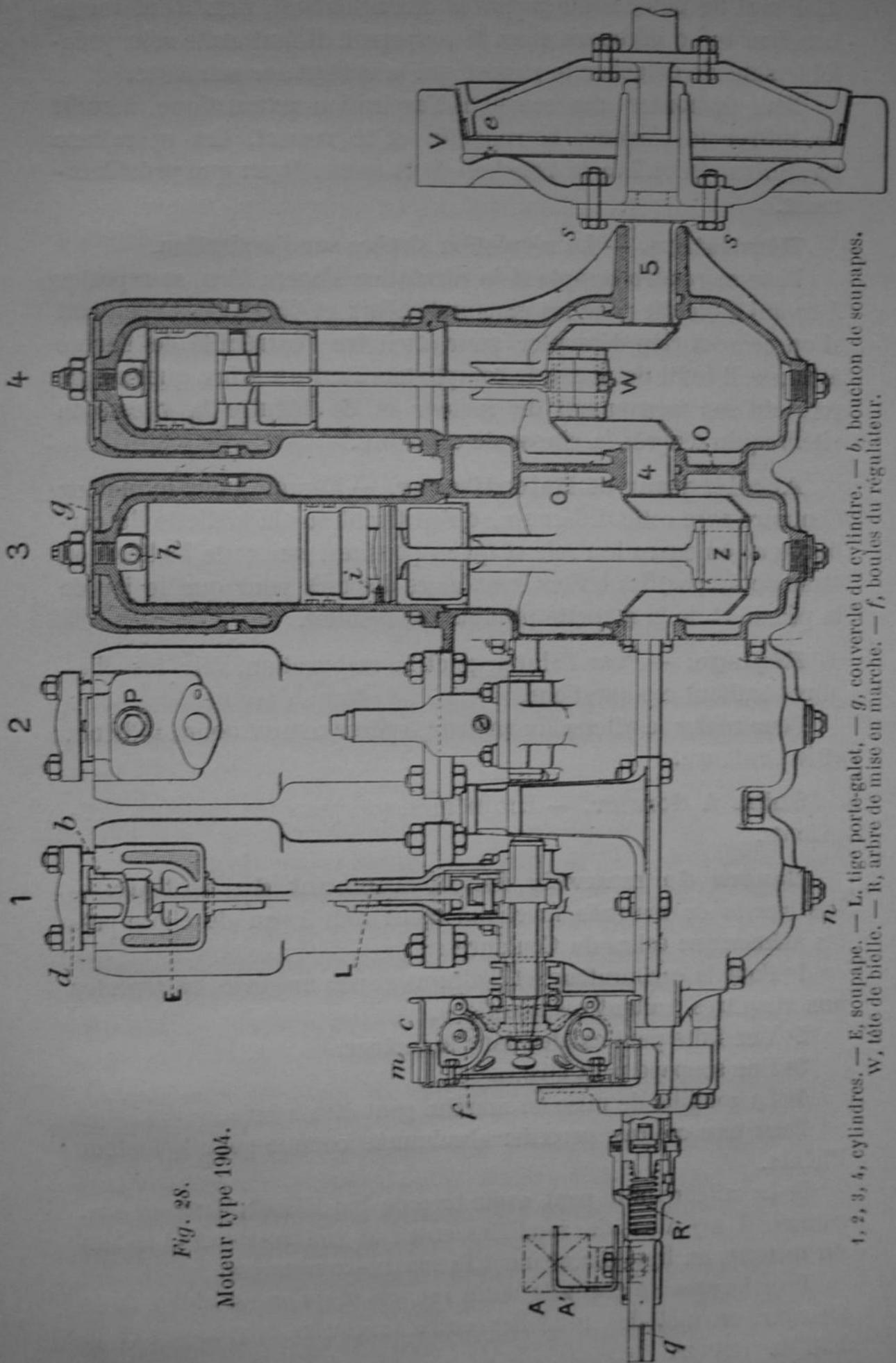


Fig. 28.

Moteur type 1904.

1, 2, 3, 4, cylindres. — E, soupape. — L, tige porte-galet, — g, couvercle du cylindre. — b, bouchon de soupapes. — W, tête de bielle. — R, arbre de mise en marche. — f, boudes du régulateur.

dévisant les deux boulons qui la maintiennent, puis d'enlever le bouchon *b*; on découvre alors la soupape *t*. Il faut avoir soin préalablement de détacher le ressort qui la retient sur son siège.

Pour démonter une soupape d'aspiration automatique, il suffit de retirer la clavette, la rondelle et le ressort. Ces opérations terminées, on enlève le bouchon de la même façon que précédemment.

**Régulation.** — La régulation s'opère sur l'aspiration.

Pour se rendre compte si la régulation s'opère bien, se reporter à ce qui a été dit pour les moteurs Phénix et Centaure. Cependant si on ne veut rien démonter pour atteindre l'extrémité de l'arbre à cames, il suffit de placer le compte-tours sur un arbre quelconque recevant son mouvement du moteur et de déduire la vitesse du vilebrequin d'après la vitesse de cet arbre.

**Accélérateur et Ralentisseur.** — Comme pour le moteur Centaure avec cette différence, qu'en tirant sur la bielle du carburateur on ouvre le tiroir et qu'en poussant sur cette bielle on étrangle les gaz, les leviers sont alors disposés pour que le jeu de la pédale et de la manette produise ce résultat.

**Réglage.** — Pour l'allumage et la carburation, voir les chapitres traitant ces questions.

Pour régler la vitesse du moteur, opérer comme pour la Phénix et le Centaure.

**Soins à donner.** — Les mêmes que pour les moteurs précédents.

**Causes de mauvais fonctionnement du moteur.** — Les causes de mauvais fonctionnement sont à peu de chose près les mêmes que celles du Centaure :

1° Pour le carburateur et l'allumage par magnéto, se reporter aux chapitres traitant ces questions.

2° Une fuite peut exister dans le moteur.

3° Une soupape peut être cassée.

4° La goupille de mise en marche peut être cassée.

Pour tous ces cas, procéder absolument comme pour le moteur Phénix.

5° Le vilebrequin peut avoir trop de jeu latéral; dans ce cas, comme il n'y a pas de rondelles entre le couvre-roues et le bâti du moteur, on lime directement le couvre-engrenages.

Puis lorsque le grain de butée est usé et qu'on est obligé de le changer, on met des rondelles entre le couvre-engrenages et le bâti du moteur.

## II

## EMBRAYAGES

L'embrayage est l'organe au moyen duquel le moteur est relié ou séparé, à la volonté du conducteur, du mécanisme de transmission de mouvement.

L'embrayage usité jusqu'à présent pour les voitures Panhard et Levassor a été presque exclusivement l'embrayage à cône.

Dans le cas le plus général, le volant, monté sur l'arbre du moteur affecte la forme d'une cuvette dont les bords légèrement coniques constituent ce qu'on appelle le « cône femelle ».

Sur l'arbre de transmission est monté un plateau en aluminium limité extérieurement par un tronc de cône appelé « cône mâle ».

Un ressort pousse le cône mâle et le fait pénétrer dans le cône femelle qui l'entraîne. Il y a alors embrayage.

Le cône mâle est garni de cuir pour permettre un entraînement progressif.

Pour produire le débrayage, on sépare les deux cônes en exerçant un effort qui comprime le ressort d'embrayage.

De petits ressorts placés entre le cône mâle et le cuir donnent à l'embrayage plus de douceur.

On distingue trois sortes principales d'embrayage à cône.

1<sup>o</sup> Embrayage à cône ordinaire.

2<sup>o</sup> Embrayage à cône et à tocs.

3<sup>o</sup> Embrayage à cône et à tocs des voitures 8 chevaux type 1904.

## Embrayage à cône ordinaire

Dans cet embrayage le cône en aluminium est fixé d'une façon rigide à l'arbre de transmission.

Le débrayage (*fig. 32*) se fait par l'action d'une fourchette S agissant sur le bout de l'arbre inférieur par l'intermédiaire d'une petite tige portant un écrou de réglage.

**Réglage.** — La fourchette S agit directement sur cet écrou de réglage qui doit être placé dans la position voulue pour que le cône puisse rentrer librement et complètement dans son logement.

Pour que cette condition soit remplie, il faut qu'à l'état de repos, c'est-à-dire sans que le conducteur appuie sur la pédale, il y ait un jeu de 2 à 3 millimètres environ entre la fourchette et l'écrou de réglage.

Si la fourchette force sur l'écrou, l'embrayage est bridé, le cône mâle ne rentre pas assez profondément dans le cône femelle le cône patine.

Il suffit d'enlever la goupille pour régler cet écrou.

Pour écarter le cône du volant du moteur, on exerce une traction sur cet arbre inférieur. L'arbre inférieur, qui porte le train baladeur se déplace donc par rapport à ce dernier à chaque débrayage. Ceci ne présente pas d'inconvénient quand le moteur est de faible puissance.

Quand la puissance transmise est plus considérable la pression exercée par le train baladeur sur l'arbre carré devient importante et il en résulte une résistance gênant le fonctionnement de l'embrayage.

**Soins à donner.** — Voir à la fin du chapitre.

## Embrayage à cône et à tocs

Nous avons dit que quand la puissance à transmettre devient importante il est préférable de ne pas faire glisser l'arbre carré sur le train baladeur dans le mouvement d'embrayage et de débrayage.

D'autre part il est bon de laisser au cône une certaine liberté d'orientation qui lui permet de bien s'appliquer sur le volant. Ces

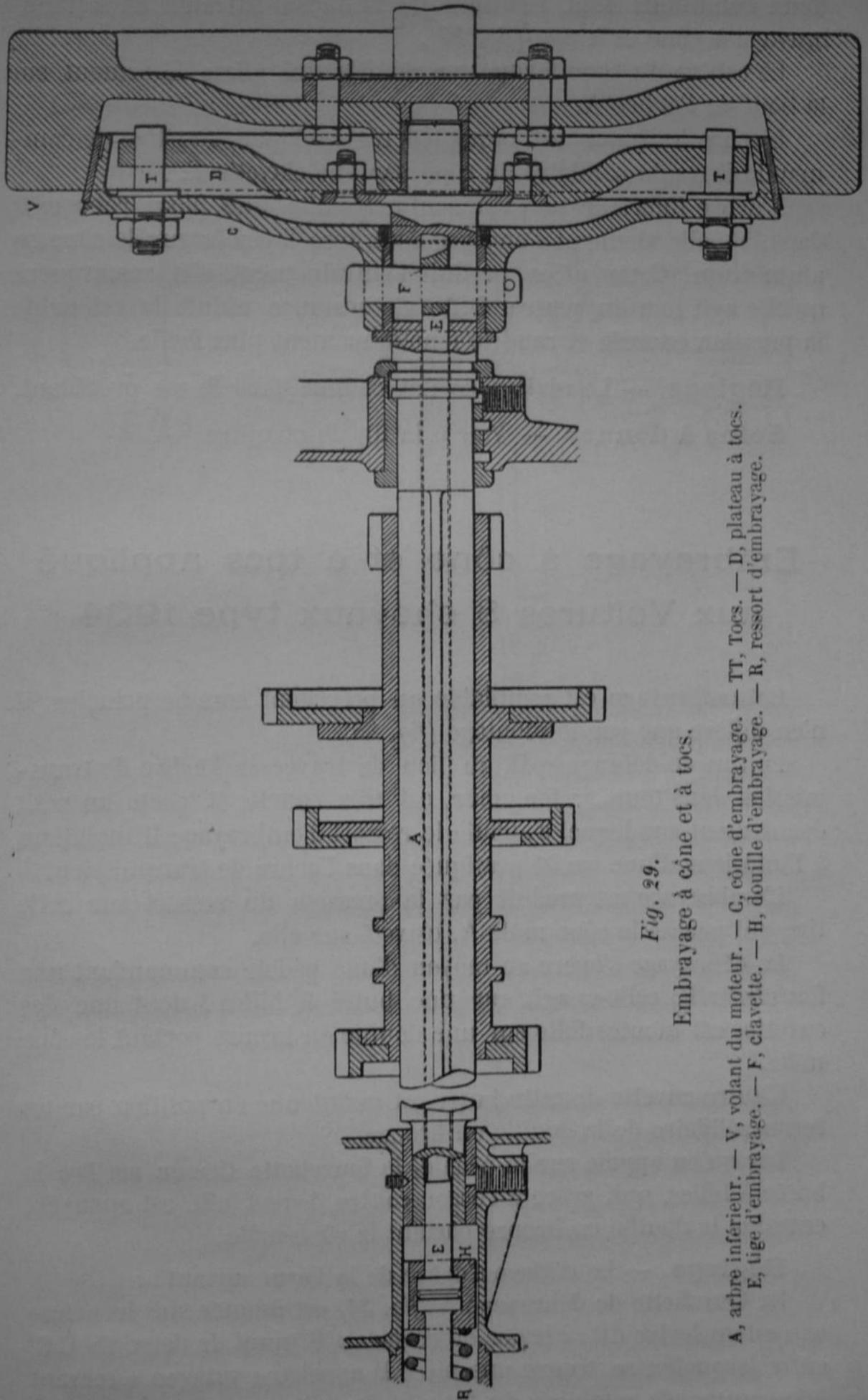


Fig. 29.

Embrayage à cône et à tocs.

A, arbre inférieur. — V, volant du moteur. — C, cône d'embrayage. — TT, Tocs. — D, plateau à tocs.  
 E, tige d'embrayage. — H, clavette. — F, douille d'embrayage. — R, ressort d'embrayage.

deux conditions sont réalisées de la façon suivante dans l'embrayage à cône et à tocs (*fig. 29*).

Le centre du cône forme une douille qui glisse librement sur le bout de l'arbre A.

L'arbre inférieur est creux et traversé par une tige de commande E rendu solidaire du cône par une clavette F.

L'arbre inférieur porte à son extrémité une pièce robuste D dans laquelle viennent s'engager deux tocs T placés sur le cône en aluminium. Cette pièce produit l'entraînement. On remarquera qu'elle agit loin du centre. Cette circonstance réduit la valeur de la pression exercée et rend le fonctionnement plus facile.

**Réglage.** — Le réglage se fait comme dans le cas précédent.

**Soins à donner** — Voir à la fin du chapitre.

## Embrayage à cône et à tocs appliqué aux Voitures 8 chevaux type 1904

Cet embrayage est semblable au précédent comme principe, il n'en diffère que par le montage (*fig. 30*).

La tige de débrayage D, au lieu de traverser l'arbre de transmission dans toute sa longueur, est très courte et porte un petit épaulement sur lequel s'appuie le ressort d'embrayage R maintenu à l'intérieur d'une cavité pratiquée dans l'arbre de transmission.

L'embrayage est produit par la pression du ressort sur cette tige qui pousse le cône mâle A, claveté sur elle.

Le débrayage s'opère au moyen d'une pédale commandant une fourchette F; celle-ci agit sur une butée à billes J dont une des cuvettes est montée folle sur une douille en bronze portant le cône mâle.

L'autre cuvette de cette butée est maintenue en position par un écrou solidaire de la douille en bronze.

Lorsqu'on appuie sur la pédale, la fourchette tire en arrière la butée à billes, qui, grâce à l'écrou contre lequel elle est appuyée, entraîne la douille en bronze portant le cône mâle.

**Réglage.** — Le réglage s'opère de la façon suivante :

La fourchette de débrayage A (*fig. 31*) est montée sur le même axe qu'un levier dit : « levier de réglage » B muni de deux vis C C' entre lesquelles se trouve une pièce D appelée « yatagan » servant à la commande combinée du frein et du débrayage.

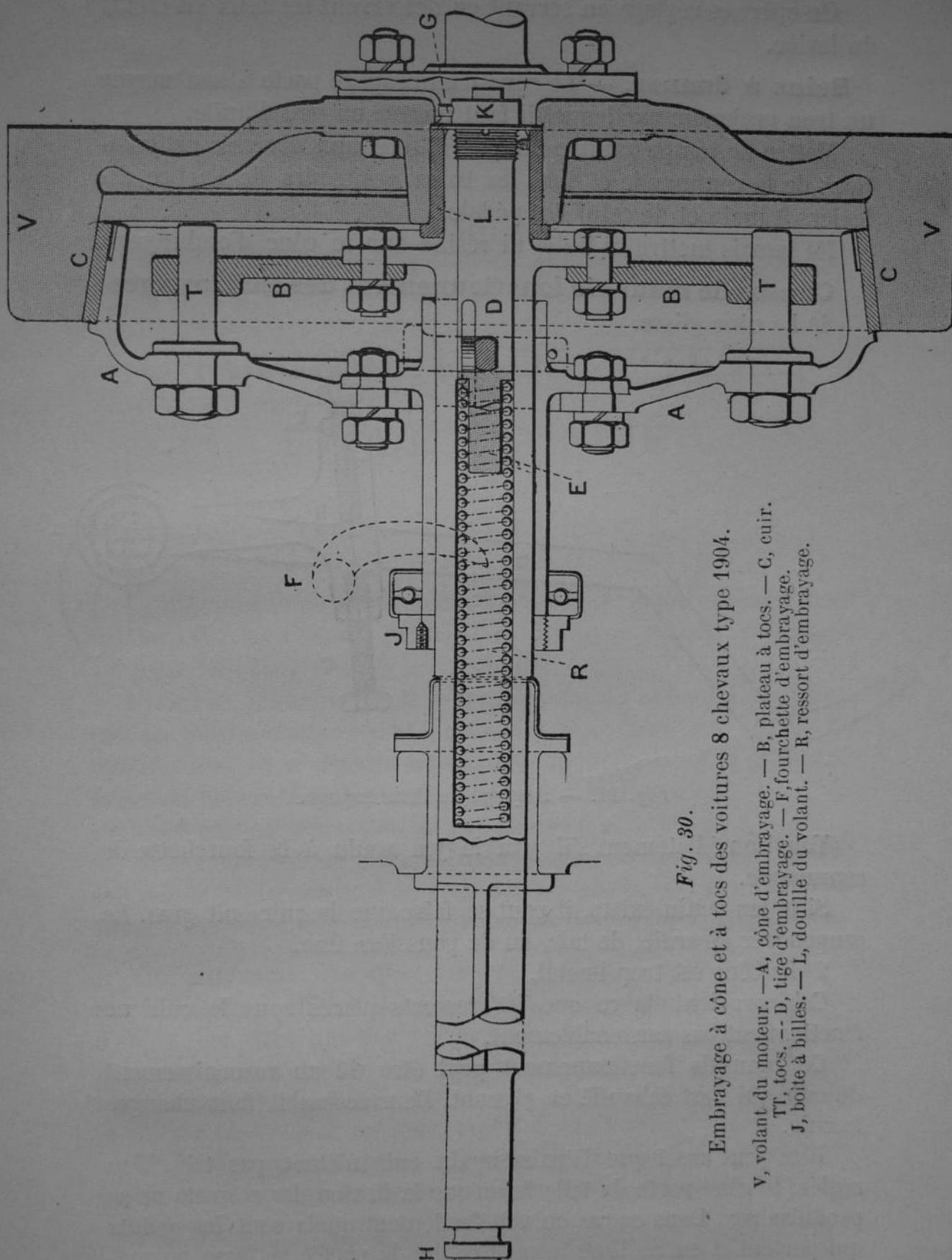


Fig. 30.

Embrayage à cône et à tocs des voitures 8 chevaux type 1904.

V, volant du moteur. — A, cône d'embrayage. — B, plateau à tocs. — C, cuir.  
 TT, tocs. — D, tige d'embrayage. — F, fourchette d'embrayage.  
 J, boîte à billes. — L, douille du volant. — R, ressort d'embrayage.

Il faut que le levier de réglage puisse descendre assez bas pour permettre à la fourchette de laisser absolument libre la butée à billes.

On opère ce réglage en serrant ou desserrant les deux vis C et C' du levier.

**Soins à donner.** — Le cône d'embrayage porte à son moyeu un trou graisseur par lequel il faut mettre un peu d'huile.

Mettre de temps à autre un peu d'huile aux diverses articulations de la commande et dans les trous graisseurs de l'arbre des leviers à main et de celui des pédales.

Ne jamais mettre ni huile ni résine sur le cône d'embrayage.

**Causes de mauvais fonctionnement des embrayages :**

1° Le cône glisse.

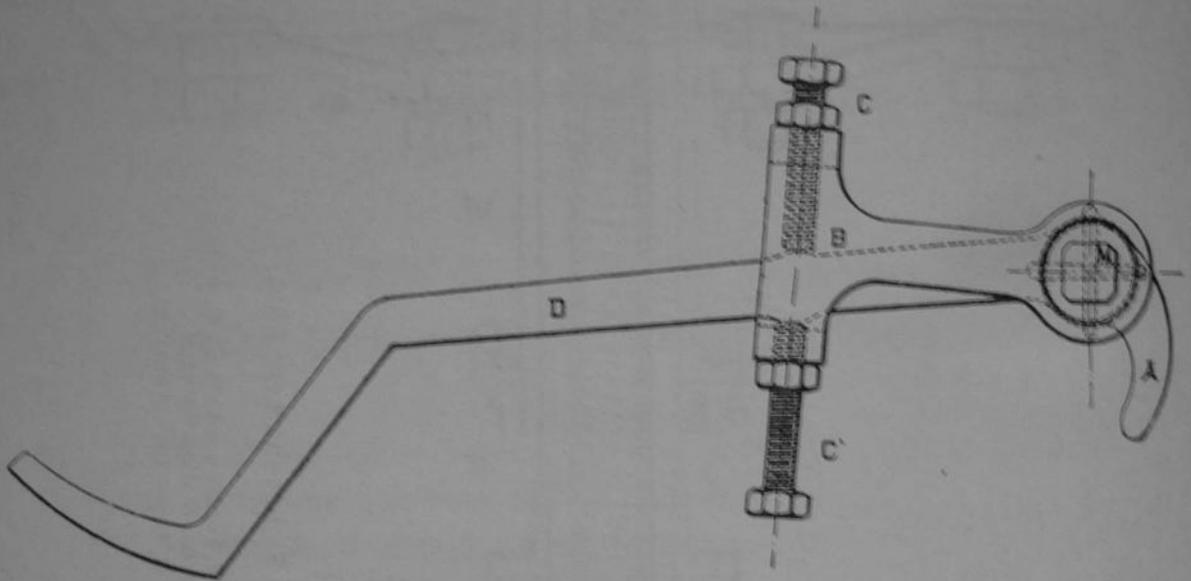


Fig. 31. — Réglage de l'embrayage.

Voir immédiatement s'il y a le jeu voulu à la fourchette de commande.

Si le jeu voulu existe, il peut se faire que le cuir soit gras. Le saupoudrer de craie, de talc, ou de poussière fine.

2° Le cône est trop brutal.

Cela provient de ce que les ressorts placés sous le cuir ne fonctionnent pas convenablement.

Ce mauvais fonctionnement peut être dû au racornissement du cuir qui s'est échauffé en glissant. Dans ce cas il faut changer le cuir.

Il se peut aussi que l'épaisseur du cuir n'étant pas très bien réglée, le cône porte de telle façon que la flexion des ressorts ne se produise pas. Dans ce cas on voit facilement quels sont les points qui portent et on les lime jusqu'à ce que la portée se fasse normalement.

En tous cas ne jamais négliger de porter remède à ce défaut qui peut avoir les conséquences les plus graves : torsion de l'arbre inférieur, de l'arbre du différentiel des bielles, de tension de chaînes, etc.

## III

## CHANGEMENT DE VITESSE ET DE MARCHE

Le mécanisme de changement de vitesse presque exclusivement employé sur les voitures Panhard et Levassor est du type appelé « à train baladeur ».

Un arbre primaire reçoit le mouvement du moteur et le transmet au moyen d'engrenages à un arbre secondaire sur lequel est montée une roue d'angle actionnant le différentiel. Les engrenages de l'arbre primaire sont montés sur une douille qui peut coulisser sur cet arbre tout en participant à sa rotation.

Le changement de marche (marche *A'*, marche *R*) est produit soit par le déplacement d'un engrenage conique, soit par l'interposition d'un arbre intermédiaire entre les deux arbres principaux.

**Changement de marche par double roue d'angle.** — Sur la boîte du différentiel (*fig. 32 bis*) sont montées deux roues d'angle. On peut amener en prise l'une ou l'autre de ces roues avec le pignon d'angle monté sur l'arbre secondaire; on fera donc tourner la boîte du différentiel et, par suite, les roues arrière de la voiture tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.

Un levier spécial placé à portée du conducteur permet de mettre en prise avec le pignon l'une ou l'autre des roues d'angle.

**Changement de marche par engrenage droit.** — Sur la boîte du différentiel est montée une seule roue d'angle qui reste toujours en prise avec le pignon de l'arbre supérieur.

Pour obtenir le changement de marche, on changera le sens de

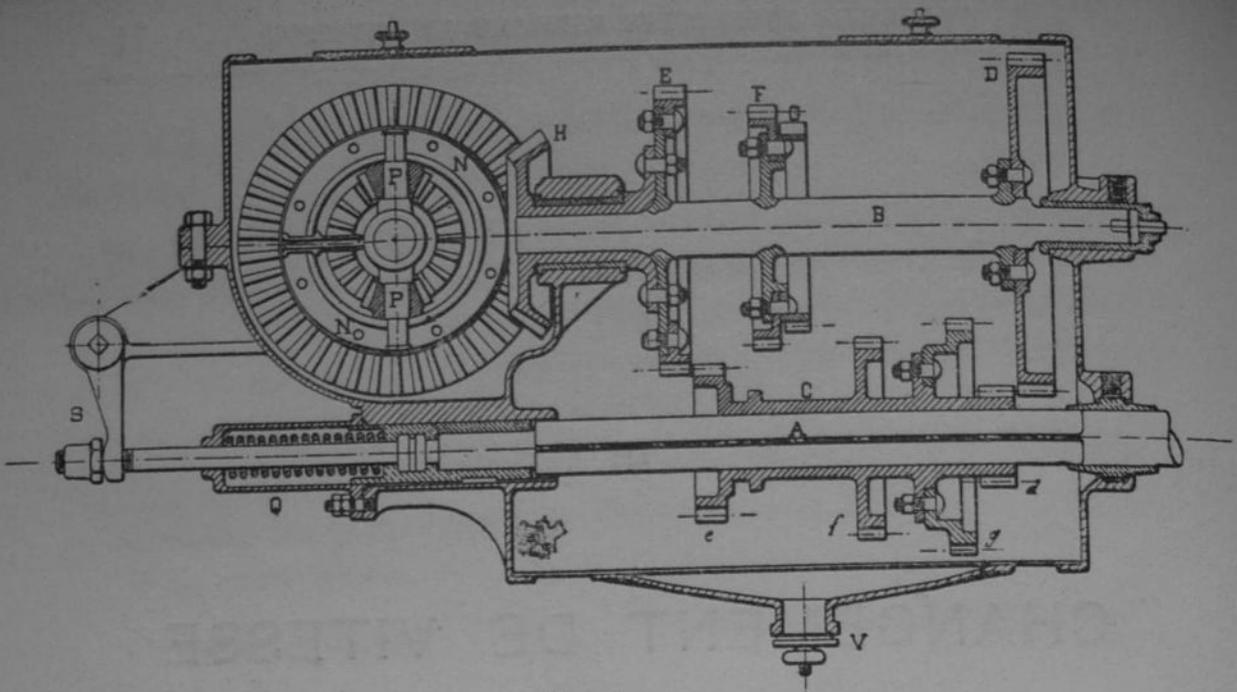


Fig. 32.

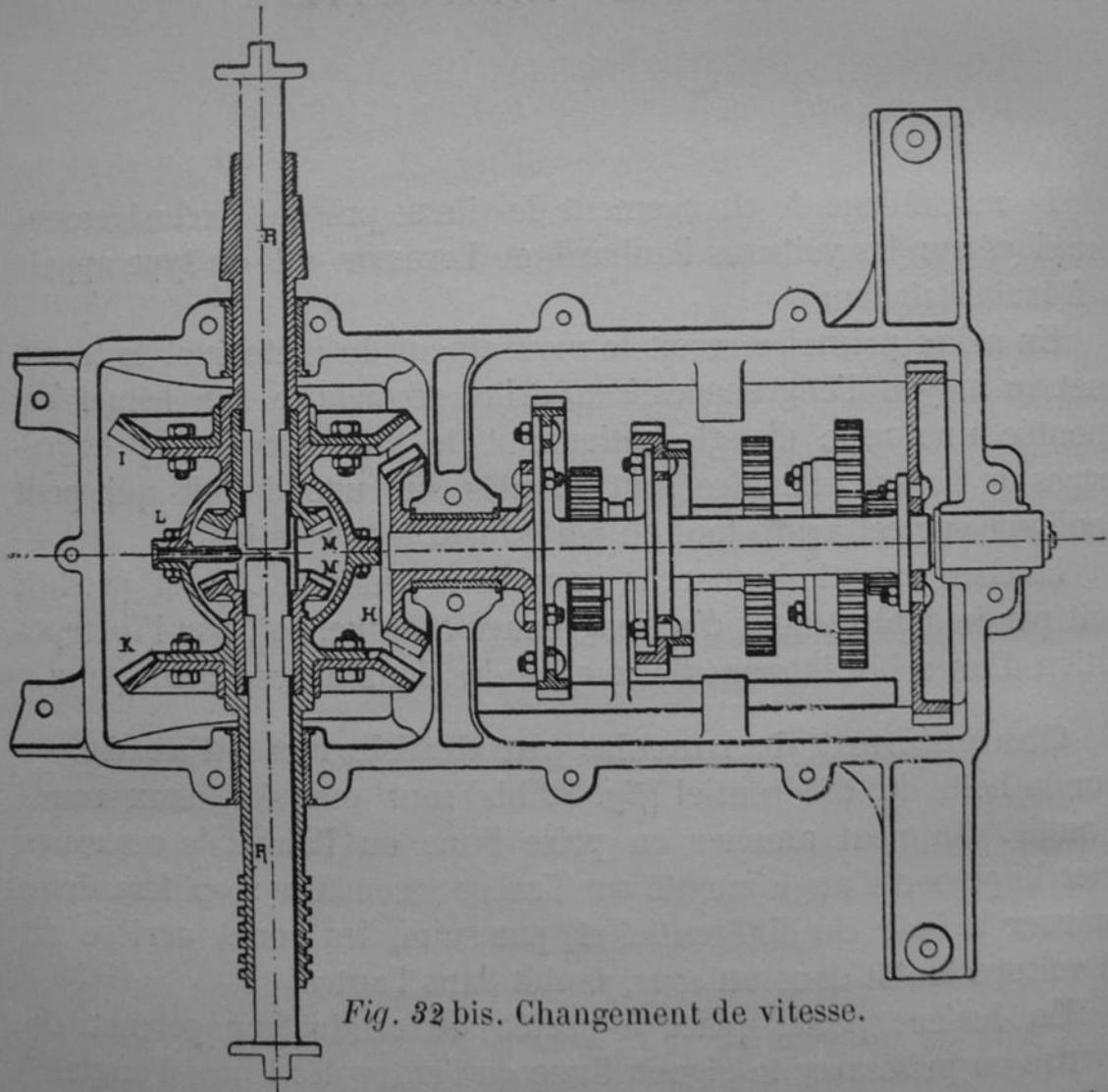


Fig. 32 bis. Changement de vitesse.

arbre inférieur. — B, arbre supérieur. — C, train paladeur. — *d*, pignon de 1<sup>re</sup> vitesse. — *e*, pignon de 2<sup>e</sup> vitesse. — *f*, pignon de 3<sup>e</sup> vitesse. — *g*, pignon de 4<sup>e</sup> vitesse. — D, roue de 1<sup>re</sup> vitesse. — E, roue de 2<sup>e</sup> vitesse. — F, roue de 3<sup>e</sup> vitesse. — G, roue de 4<sup>e</sup> vitesse. — H, pignon d'angle. — K, roue d'angle de marche Av. — I, roues d'angle de marche Ar. — L, boîte du différentiel. — MM, pignon du différentiel. — NN, Satellites. — PP, axe du différentiel. — RR, arbre du différentiel. — S, fourchette d'embrayags. — Q, ressort d'embrayage. — V, bouchon de vidange.

rotation de l'arbre secondaire en intercalant entre les engrenages de cet arbre et ceux de l'arbre primaire un train d'engrenages intermédiaires.

L'interposition de ce train intermédiaire se fait au moyen du levier de changement de vitesse placé à portée du conducteur qu'il suffit de pousser dans le cran le plus arrière du secteur.

Pour les voitures 8 chevaux type 1904, le mécanisme de changement de vitesse et de marche ne diffère du précédent qu'en ce que les arbres primaire et secondaire, au lieu d'être dans un même plan vertical, se trouvent dans un plan même horizontal (*fig. 33 et 33 bis*).

**Réglage.** — Il n'y a aucun réglage à faire sauf pour la fourchette de débrayage ainsi qu'il a été expliqué au chapitre traitant cette question.

**Soins à donner.** — Il est bon de temps en temps de démonter la plaque supérieure de la boîte afin de voir si les engrenages ne s'usent pas d'une façon anormale. Il est de toute nécessité de veiller à ce qu'il ne manque pas d'huile. Il arrive quelquefois que l'huile contenue dans la boîte, et que le mouvement des engrenages maintient dans un état d'agitation continuelle, s'échappe par les orifices du haut, quand l'obturation de ces derniers n'est pas bien faite.

On en est prévenu en cours de marche par le bruit et les trépidations désagréables auxquelles donnent lieu les engrenages frottant sans huile.

Mettre de temps à autre un peu d'huile dans les trous graisseurs des manchons de la boîte de différentiel; qui sont masqués par des cache-poussière.

Il faut une fois par mois environ, vider l'huile de la boîte, la passer au filtre pour en retirer les limailles, et la remettre en y ajoutant de l'huile neuve.

**Causes de mauvais fonctionnement.** — Il peut arriver en cours de route que les roues en prise se dégrènent, ceci peut provenir de ce que l'un des crans du secteur est mal placé, les dents n'engrènent pas sur toute leur longueur. Le cran mal placé peut également amener le couchage des dents et leur usure rapide.

Si on entend un bruit anormal, il faut sans retard procéder à l'ouverture de la boîte, afin de se rendre compte de ce qui peut provoquer ce bruit. Voir s'il n'y a pas un engrenage desserré, une clavette ou un boulon cassé.

Il est de toute nécessité de faire cet examen sans retard, car si on voulait continuer à marcher dans ces conditions, on risquerait de détériorer complètement la boîte.

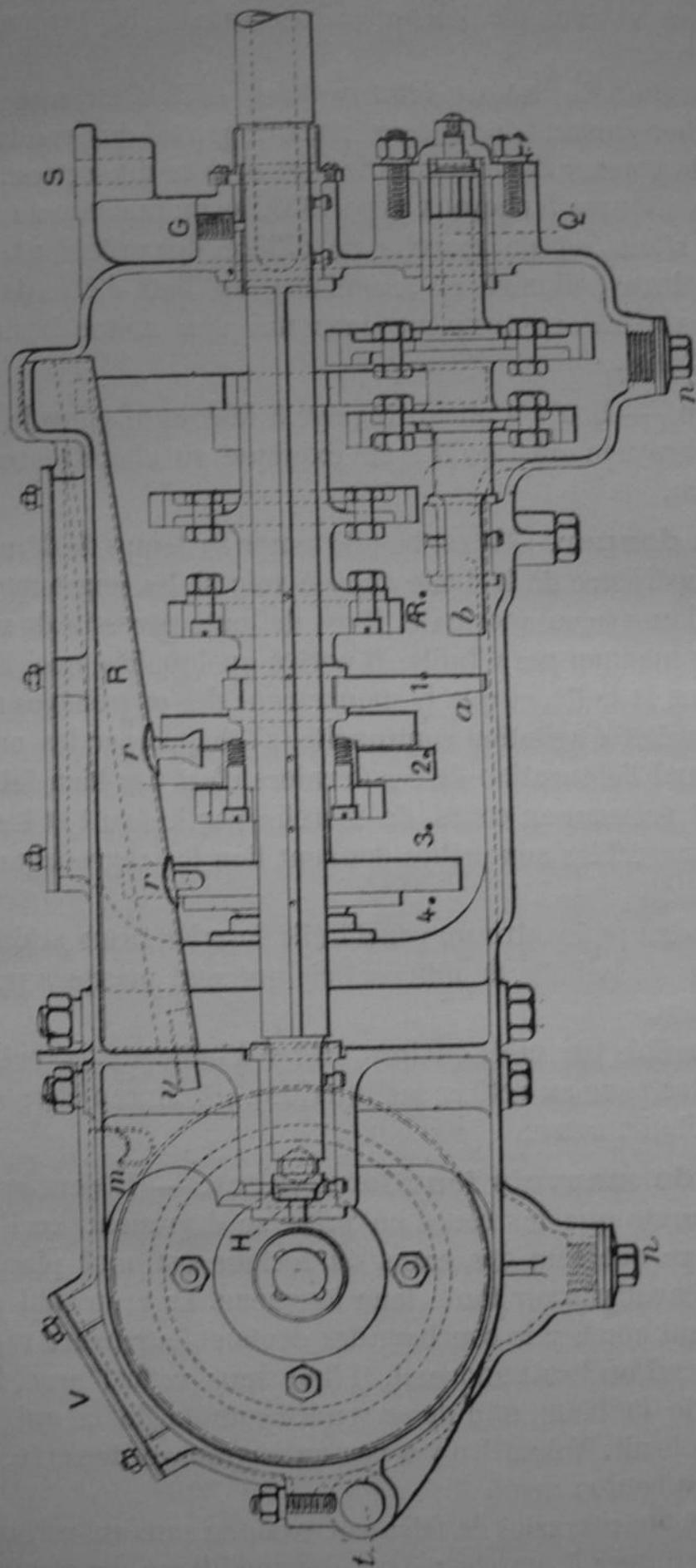
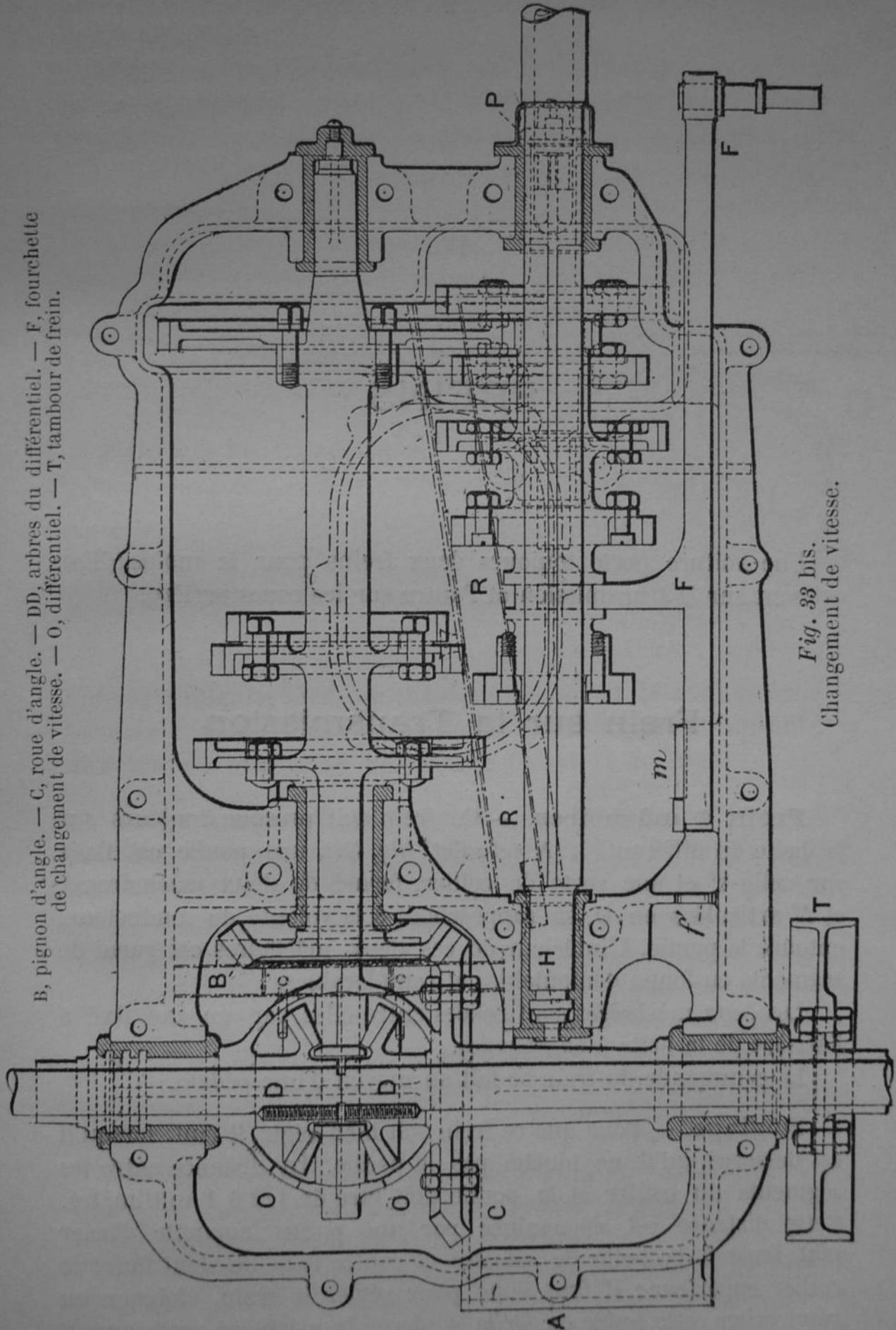


Fig. 33. Changement de vitesse.

R, rampe de graissage. — f, arbre de marche arrière. — a, doigt agissant sur l'arbre de marche arrière.



B, pignon d'angle. — C, roue d'angle. — DD, arbres du différentiel. — F, fourchette de changement de vitesse. — O, différentiel. — T, tambour de frein.

Fig. 33 bis.  
Changement de vitesse.

## IV

## FREINS

Une voiture porte toujours deux freins pour le moins : l'un agissant sur la transmission et l'autre sur les roues arrière.

## Frein sur la Transmission

**Frein à mâchoires.** — Ce frein agit presque toujours sur la boîte du différentiel. A cet effet (*fig. 34*), une poulie est fixée sur celle-ci et une sorte de collier, formé de deux mâchoires A et A' articulées en O, se rapprochant à la volonté du conducteur, entoure la poulie. L'intérieur de ces deux mâchoires est garni de segments en fonte, démontables et remplaçables.

Les deux mâchoires sont reliées entre elles par un axe fixé à l'arrière de la boîte à engrenages.

La commande du frein se fait au moyen d'une pédale.

**Règlage.** — Pour que ce frein soit bien réglé, il faut, lorsqu'il est desserré, qu'il ne touche pas la poulie. La distance entre les segments du collier et la poulie doit être de  $1/2$  à 1 millimètre. Cette distance est déterminée par une petite languette d'acier plat fixée à la boîte de vitesses et contre laquelle vient buter le collier supérieur ; il faut donc pour régler le frein, éloigner ou rapprocher cette butée de façon à placer la mâchoire supérieure à distance convenable de la poulie. La mâchoire supérieure étant en

position, la mâchoire inférieure l'est aussi, puisqu'elle est d'une part articulée à un point fixe et d'autre part rattachée à la mâchoire supérieure.

Il faut ensuite s'assurer que la pédale de frein permet de serrer. Le serrage complet doit se faire lorsque la pédale étant abaissée, il reste 4 à 5 millimètres de jour au-dessus du plancher. Pour

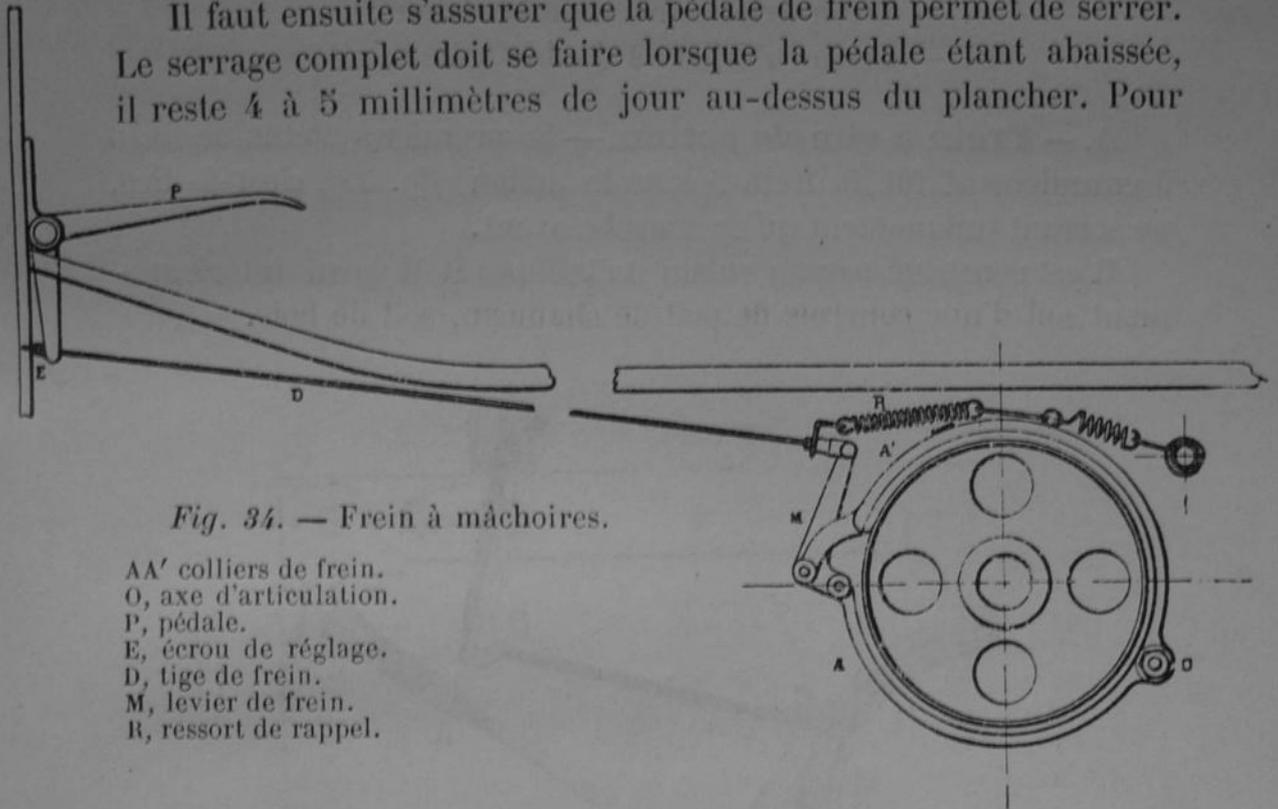


Fig. 34. — Frein à mâchoires.

AA' colliers de frein.  
O, axe d'articulation.  
P, pédale.  
E, écrou de réglage.  
D, tige de frein.  
M, levier de frein.  
R, ressort de rappel.

arriver à cela, on serre ou desserre l'écrou et le contre-écrou E, ce qui raccourcit la tige ou lui donne de la longueur, suivant que l'on veut augmenter ou diminuer la puissance du frein.

**Soins à donner.** — Mettre un peu d'huile aux diverses articulations de la commande et veiller à ce qu'il n'y ait pas de corps gras sur la poulie de frein.

## Freins de Roues

Les freins de roues montés sur les voitures Panhard et Levassor sont du système dit à enroulement.

Un frein à enroulement se compose d'un collier en acier garni intérieurement de poil de chameau, de bois ou de fonte, et qui agit sur une poulie montée sur la roue motrice.

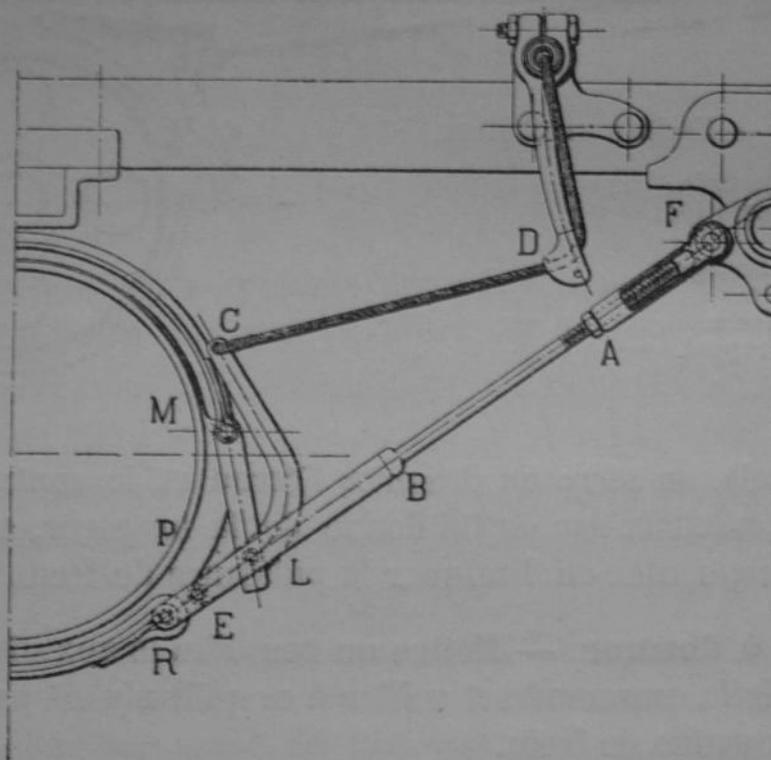
Si par un moyen quelconque on commence à produire le freinage en enroulant sur la poulie le ruban d'acier, la rotation de la poulie continuant l'enroulement du ruban, le serrage sera complet.

On remarque dans ces freins à enroulement trois systèmes principaux :

- A. — Frein à simple action.
- B. — Frein extérieur à double action.
- C. — Frein intérieur à double action.

A. — **Frein à simple action.** — Le premier système de frein à enroulement fut le frein à simple action (*fig. 35*), c'est-à-dire, ne serrant uniquement qu'en marche avant.

Il est constitué par un ruban métallique R M garni intérieurement soit d'une courroie de poil de chameau, soit de bois.

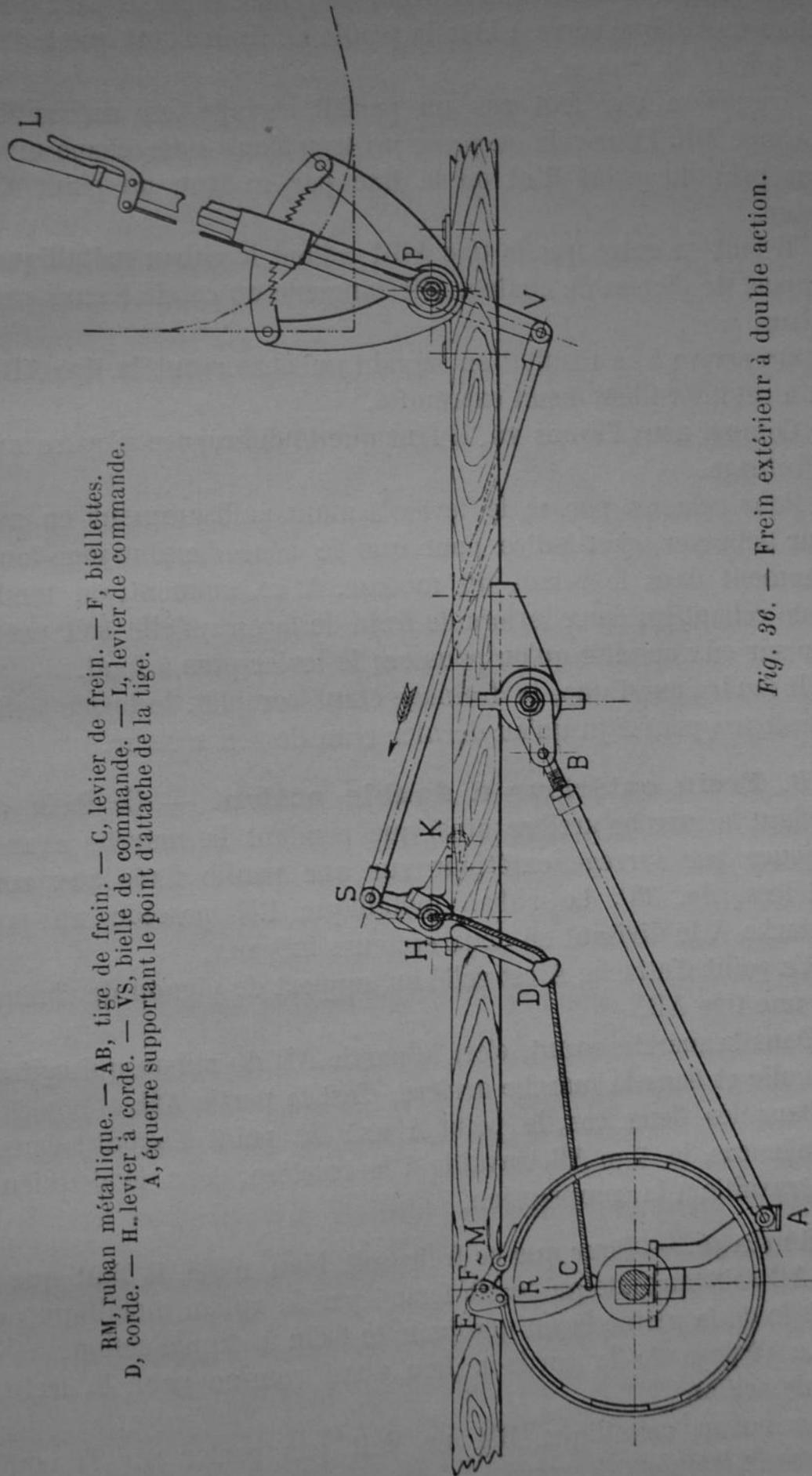


*Fig. 35.* — Frein à simple action.

AB, tige de frein. — CD, corde. — CLE, levier coudé. — LM, Chape.  
RM, ruban métallique.

On voit d'après la figure que si on tire sur la corde C D on produit le serrage qui s'achève de lui-même, par suite de la rotation de la poulie.

Mais si, au lieu d'être en marche avant, la voiture était en marche arrière, la poulie, tournant dans le sens opposé au précédent, aurait tendance à dérouler le ruban et à écarter les extrémités R M. Si l'on tire suffisamment fort sur la corde pour produire le serrage, le ruban métallique étant entraîné en arrière, la tige B A travaillant alors à la compression aurait tendance à se fausser.



RM, ruban métallique. — AB, tige de frein. — C, levier de frein. — F, biellettes.  
 D, corde. — H., levier à corde. — VS, bielle de commande. — L, levier de commande.  
 A, équerre supportant le point d'attache de la tige.

Fig. 36. — Frein extérieur à double action.

**Réglage.** — Pour que ce frein soit bien réglé, il faut que le ruban métallique serre à bloc la poulie de frein avant que le levier soit à fond de course.

Lorsqu'on n'obtient pas un parfait serrage, on raccourcit la chape ML. Pour cela on perce un trou dans cette chape un peu plus près du point M et on la fixe par ce trou au point L du levier.

Il faut en outre que la tige ABR reliant le ruban métallique au support de pignon de chaîne, soit tangente au cercle formé par ce ruban.

On arrive à ce résultat en serrant ou desserrant la tige AB qui est à cet effet fileté à son extrémité.

Comme nous l'avons vu, il faut que le débrayage s'opère avant le freinage.

Pour cela on pousse le levier à main suffisamment en avant pour débrayer, c'est-à-dire pour que le cône d'embrayage tourne librement dans le volant du moteur. A ce moment, on tend la corde reliant les deux leviers de frein de façon qu'elle soit prête à agir sur eux aussitôt qu'on poussera le levier plus à fond.

Il faudra aussi que, le freinage étant complet, le levier à main ne soit pas poussé jusqu'au dernier cran de son secteur.

**B. Frein extérieur à double action.** — Ce frein agit pendant la marche arrière ainsi que pendant la marche avant et toujours par serrage extérieur sur une poulie fixée aux roues motrices (*fig. 36*). Le ruban métallique RM possède un point d'attache A le divisant en deux secteurs inégaux.

Ce point d'attache A est relié au support de pignon de chaîne B par une tige AB.

Dans la marche avant, c'est la partie AR du ruban qui agit sur la poulie et dans la marche arrière, c'est la partie AM.

Dans les deux cas, le point A sert de point d'appui : dans le premier cas, la tige AB travaille à la traction, dans le deuxième, elle travaille à la compression.

**Réglage.** — Pour que ce frein soit bien réglé, il faut que la tige AB soit tangente au cercle formé par le ruban métallique; on la règle de la même façon que pour le frein à simple action.

Le réglage de la corde a lieu aussi comme pour le frein à simple action.

Le ruban métallique RM ne doit pas porter sur la poulie lorsque le frein est desserré.

A cet effet, le point d'attache A est supporté par une petite équerre qui peut se déplacer verticalement sur un support métal-

lique fixé à l'essieu de la voiture. Il faut donc que cette équerre soit suffisamment haute pour empêcher la partie supérieure du ruban métallique de porter sur la poulie de frein. Si cependant, l'équerre était trop haute, la partie inférieure du ruban toucherait à son tour la poulie.

Ces deux cas doivent donc être évités. Pour cela on règle la position du point d'attache en déplaçant verticalement la petite équerre qui lui sert de point d'appui et qui est fixée à son support par un écrou et un contre-écrou.

Lorsqu'un frein est bien réglé, on doit pouvoir faire jouer latéralement la bielle sur l'équerre de support de frein en la

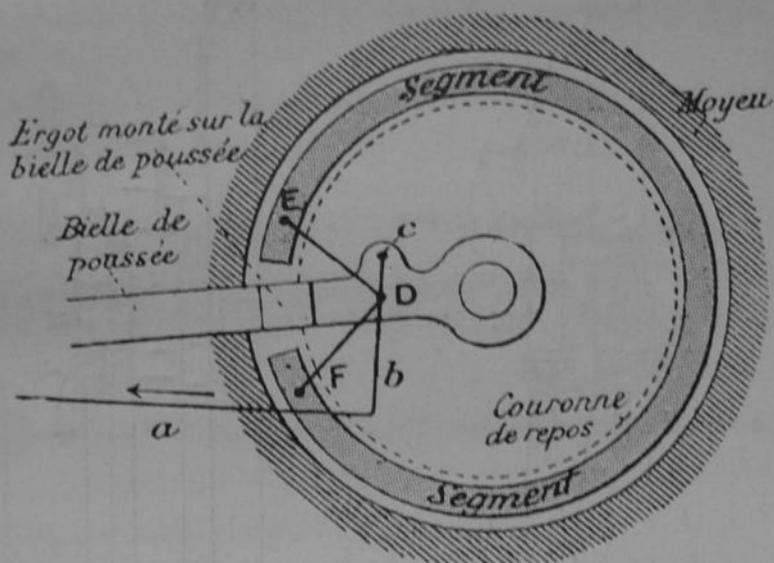


Fig. 37. — Schéma du frein intérieur à double action.

manœuvrant à la main près de son point d'attache avec le collier. Il faut aussi pouvoir faire jouer aisément la partie supérieure du collier entre les joues de la poulie de frein.

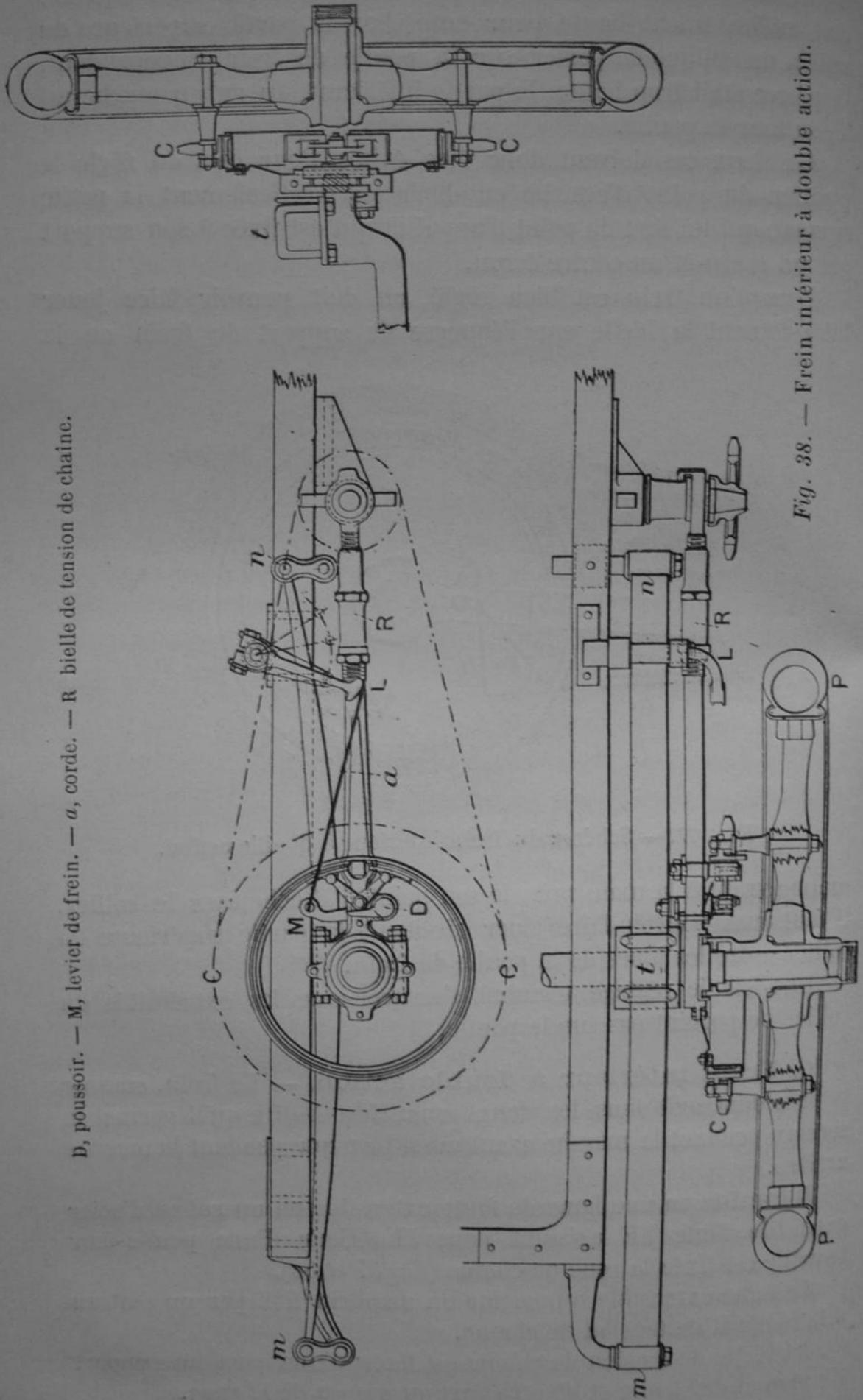
Une fois le réglage terminé, s'assurer que les extrémités du collier ne portent pas sur la poulie.

**C. Frein intérieur à double action.** — Ce frein, comme le précédent agit dans les deux sens; c'est-à-dire qu'il permet le serrage pendant la marche avant aussi bien que pendant la marche arrière.

Il consiste en une lame de fonte extensible ou un ruban d'acier garni de fonte FE agissant dans l'intérieur d'une poulie sur laquelle est fixée la roue de chaîne (fig. 37 et 38).

La lame extensible repose sur un mandrin fixé par un plateau à la bielle R de tension de chaîne.

La bielle de tension de chaîne est fixée d'une part au support de pignon de chaîne et d'autre part au moyeu de la roue.



D, poussoir. — M, levier de frein. — a, corde. — R bielle de tension de chaîne.

Fig. 38. — Frein intérieur à double action.

Lorsque la lame extensible FE agit sur la poulie de frein, l'une ou l'autre des extrémités de la lame, suivant la marche du véhicule, vient buter contre un ergot fixé à la bielle de tension.

Pour produire l'extensibilité de la lame, deux biellettes DE et DF sont fixées chacune à une extrémité de la lame extensible et sont articulées entre elles en un point D; elles produisent l'écartement des deux extrémités E et F de la lame, lorsqu'on déplace le point d'articulation D au moyen d'un poussoir *bc*.

Ce poussoir est calé sur le même arbre qu'un levier H actionné par une corde, comme nous l'avons vu pour les précédents freins.

**Réglage.** — Le réglage de ce frein s'obtient par la plus ou moins grande tension de la corde qui relie les deux leviers de frein M.

Il est bon de s'assurer de temps en temps du degré d'usure des frotteurs en fonte.

**Soins à donner.** — Les mêmes que pour le frein à mâchoires.

**Causes de mauvais fonctionnement.** — Elles sont les mêmes pour tous les freins. Si ils serrent mal, voir s'il n'y a pas de corps gras sur les poulies; en ce cas, les nettoyer à l'essence. Si les freins continuent à mal fonctionner, revoir le réglage.

V

## DIRECTION

Le mécanisme de direction qui a presque toujours été employé est à vis sans fin et secteur denté.

La vis et le secteur sont enfermés dans une boîte fixée au châssis qui doit être remplie de graisse consistante.

**Réglage.** — Il n'y a aucun réglage à faire au mécanisme de direction.

**Soins à donner.** — Il faut veiller à ce que les diverses articulations du mécanisme soient convenablement graissées. On doit munir de guêtres de cuir les deux extrémités de la bielle de commande pour éviter la poussière dans les amortisseurs.

**Causes de mauvais fonctionnement.** — Il arrive qu'après un assez long usage, il y ait du jeu dans le mécanisme de direction, ce jeu peut être dû à différentes causes.

1° Les dents des secteurs sont usées, il faut le remplacer, cette usure n'est généralement pas telle qu'il soit très urgent de faire cette réparation.

2° Usure du grain de butée de la vis, le régler ou remplacer.

Pour régler le grain de butée; s'il s'agit d'une direction ne comportant pas les manettes sur le volant on ajoute sous la tête du grain, des rondelles d'épaisseur suffisante pour rattraper le jeu.

S'il s'agit d'un volant avec manettes, on desserre le grain de la quantité suffisante pour le rattrapage de jeu et on bloque le contre-écrou.

3° Les ressorts d'amortisseurs de la bielle de direction peuvent être cassés.

4° Il y a du jeu aux différentes articulations de la bielle de direction, de la bielle d'accouplement et des moyeux. Voir où se trouve ce jeu et faire réparer.

Il peut arriver qu'à la suite d'un choc sur les roues ou sur la bielle de direction, des pièces soient faussées. La nature du métal de ces pièces est telle qu'elles peuvent être impunément faussées sans que la conduite de la voiture s'en ressente. Les accidents provenant de la direction sont extrêmement rares, quelques personnes désirent cependant être plus spécialement à l'abri du faussage. On peut garnir en bois la bielle d'accouplement pour la protéger contre les chocs.

## VI

## ENTRETIEN DE LA VOITURE

## Graissage

Le graissage de la voiture a une importance considérable. Avec un bon graissage on a beaucoup de chances d'éviter les grosses pannes qui mettent la voiture hors de service.

Le graissage se fait avec de l'huile oléonaphte et de la graisse consistante.

## Huile

Les endroits qui sont graissés à l'huile sont :

- 1<sup>o</sup> Le moteur;
- 2<sup>o</sup> La boîte de vitesses et le différentiel;
- 3<sup>o</sup> Les chapeaux de roues;
- 4<sup>o</sup> L'extrémité du cône d'embrayage;
- 5<sup>o</sup> Le régulateur;
- 6<sup>o</sup> Les tiges de commande des soupapes;
- 7<sup>o</sup> Tous les trous graisseurs qu'on rencontre sur la voiture ainsi que les articulations telles que leviers, bielles, pédales, etc. (1).

**Moteur.** — Jusqu'à la puissance de 15 chevaux les moteurs doivent renfermer dans leur carter environ un  $1/2$  litre d'huile; et les moteurs de 18 chevaux et au-dessus, environ  $3/4$  de litre.

1. Les divers endroits qu'il est nécessaire de ne pas laisser manquer d'huile, ont été mentionnés dans chacun des chapitres précédents.

La quantité d'huile qui s'y trouve est maintenue constante au moyen du graisseur Dubrulle qui débite automatiquement. L'huile du moteur doit être changée tous les 1.000 kilomètres environ.

En plus du débit automatique, on peut injecter de l'huile au moyen d'un graisseur coup-de-poing. On l'utilisera quand on accélérera la marche du moteur.

Ce graisseur coup de-poing servira aussi pour mettre de l'huile dans le carter quand elle aura besoin d'être renouvelée.

**Boîte de vitesses.** — Le compartiment renfermant le différentiel doit contenir 1 litre à 1 litre 1/2 d'huile, et celui qui renferme les engrenages de changement de vitesses doit contenir suffisamment d'huile pour que la plus grande roue d'engrenage de l'arbre inférieur puisse y barboter et en envoyer dans toute la boîte. Il faut renouveler cette huile environ tous les 1.000 kilomètres.

**Chapeaux de roues.** — L'huile contenue dans les chapeaux de roues doit être renouvelée environ tous les 500 kilomètres.

Pour cela, dévisser les chapeaux de roues, avec une clef spéciale, vider la vieille huile, passer les chapeaux à l'essence si cela est nécessaire, les remplir d'huile propre environ jusqu'à leur partie filetée et les revisser bien à fond.

## Graisse consistante

Il y a sur le garde-crotte un graisseur unique pour la boîte de vitesses qui graisse l'extrémité de l'arbre supérieur et les coussinets des paliers du différentiel.

Indépendamment de ce graisseur il y en a d'autres plus petits qui se trouvent :

1° De chaque côté de la voiture sur les supports de pignons de chaîne;

2° Sur la pompe de circulation d'eau, qui ne doit jamais manquer de graisse car on risquerait de gripper son arbre et d'arrêter la circulation d'eau;

3° Sur le distributeur d'allumage (allumage par accumulateurs). Mettre de la graisse en petite quantité, si on en mettait en excès, on risquerait d'encrasser les balais;

4° Sur la douille de mise en marche, pour permettre le grais-

sage de l'extrémité du vilebrequin. Ne pas laisser manquer de graisse cet endroit qui travaille beaucoup;

5° Sur l'essieu d'avant, de chaque côté de la voiture.

Visiter de temps en temps ces graisseurs et s'assurer qu'ils ne sont pas vides.

La direction est aussi graissée à la graisse consistante; la boîte doit en être remplie, si elle en manquait, on en ajouterait avec un graisseur monté provisoirement à sa partie supérieure à la place du boulon qui s'y trouve. La bielle de direction, le yatagan, les axes de la barre d'accouplement doivent être aussi soigneusement graissés.

**Entretien des chaînes.** — Il faut, de temps en temps, démonter les chaînes et les laver à l'essence, puis les tremper dans du suif fondu, les laisser égoutter et refroidir, puis les remonter.

Ne jamais y mettre extérieurement, ni huile ni graisse. On peut aussi après avoir bien brossé les chaînes, les enduire au moyen d'un pinceau, d'une dissolution saturée de suif dans du benzol. Ce dernier fait pénétrer le suif à l'intérieur des rouleaux et donne un très bon résultat (1).

## Soins à donner à la voiture

Si on veut avoir une voiture toujours en bon état, il est nécessaire, chaque fois qu'on s'en est servi, de procéder à toutes les opérations ci-dessous indiquées, dès la rentrée à la remise, si possible :

- 1° Mettre le changement de vitesse au point mort;
- 2° Mettre le bouton de contact du commutateur à l'arrêt et profiter des quelques tours que fait encore le moteur, pour injecter du pétrole dans les cylindres au moyen du coup-de-poing disposé sur le graisseur Dubrulle (côté pétrole). Cette opération a pour but d'empêcher l'encrassement des cylindres et de faciliter la prochaine mise en marche du moteur;
- 3° Desserrer le frein à main en ramenant le levier en arrière;
- 4° Mettre la manette d'allumage complètement au retard;
- 5° Ouvrir les gaz en grand, au moyen de la manette de réglage des gaz;

(1) La Société anonyme des Anciens Établissements Panhard et Levassor livre en boîtes de la graisse préparée spécialement pour l'entretien des chaînes.

6° Fermer le robinet d'essence pour éviter toute fuite possible;

7° Passer une visite minutieuse de tous les organes, souvent on évite ainsi bien des pannes;

8° Laver la voiture et profiter de ce qu'elle est sur crics pour voir si les roues tournent bien librement;

9° Faire le graissage; pour cela, il suffit de serrer tous les graisseurs à graisse consistante, y remettre de la graisse s'ils sont vides; et de mettre de l'huile partout où cela est nécessaire. Puis faire le plein du graisseur Dubrulle;

10° Faire le plein d'essence;

11° Faire le plein d'eau.

Lorsque toutes ces opérations ont été bien faites, la voiture est prête à rouler dès qu'on en aura besoin.

## Soins à donner aux voitures pendant la saison d'hiver et les remisages

Les soins à donner à une voiture en hiver et pendant le remisage, peuvent différer avec l'un des trois cas suivants :

1° La voiture doit rester sans rouler pendant plusieurs mois;

2° La voiture doit rouler seulement tous les quinze jours ou tous les mois;

3° La voiture doit sortir souvent.

**1° La voiture doit rester sans rouler pendant plusieurs mois.**

**Circulation d'eau.** — Pour éviter que l'eau en se congelant fasse éclater quelque partie de la tuyauterie ou fendre les culasses, il est bon de vider complètement l'eau de circulation, en vérifiant soigneusement qu'il ne subsiste aucun séjour d'eau ni dans le radiateur, ni dans la pompe.

Ne pas oublier non plus de faire la vidange spéciale de l'eau de circulation du carburateur par le tuyau disposé à cet effet.

**Moteurs et châssis.** — Démonter les soupapes et les suiffer. Démonter les chaînes, les nettoyer à l'essence de pétrole, les graisser abondamment au suif et les mettre en lieu sec.

Mettre le levier de changement de vitesse au point mort, ne pas agir sur le levier de frein, de manière à ne pas comprimer le ressort. Remplir les graisseurs, envoyer de la graisse à force et graisser abondamment tous les mouvements.

**Allumage.** — Enlever les balais, graisser abondamment la magnéto, principalement le collecteur et le distributeur. Débrancher les accumulateurs ou les piles. Pour les accumulateurs vider l'eau acidulée et mettre à la place de l'eau distillée.

**Pneumatiques.** — Il est bon de démonter complètement les pneumatiques, pour vérifier soigneusement les bandages, les chambres et surtout les jantes. Passer les chambres à la poudre de talc sans excès, puis les envelopper avec les enveloppes dans du papier pour les préserver de l'air et les mettre au sec à l'abri du soleil. En général, éviter l'humidité pour la bonne conservation des pneumatiques. Enlever le ruban protecteur de la jante s'il y a lieu. Voir si les rebords ne sont pas aplatis, si l'accrochage n'est pas coupant au doigt. Pour remédier à ces deux inconvénients, redresser avec une pince le plat qui s'est produit; limer la partie coupante pour l'arrondir. En tous cas, débarrasser la jante de sa rouille en passant à la toile émeri l'intérieur et l'accrochage; mettre deux couches de cêruse, une couche de vernis. Caler la voiture pour que les jantes ne portent pas à terre, par quatre petits tréteaux, placés sous chaque bout de chaque essieu, près des roues.

**2° La voiture doit rouler seulement tous les quinze jours ou tous les mois.**

**Circulation d'eau.** — Si la voiture doit sortir à intervalles éloignés, il est préférable de se conformer aux instructions ci-dessus. On pourra, néanmoins, ne pas vider l'eau de circulation, en la mélangeant avec 1/10 de son volume de glycérine brute et non raffinée, en ayant soin de maintenir constante cette proportion. S'assurer que la glycérine est neutralisée, en y plongeant un fragment de papier de tournesol rouge, qui doit virer au bleu. Sinon, ajouter au mélange 250 grammes de carbonate de soude pour le neutraliser. La glycérine acide pourrait attaquer les parois de la circulation et déterminer des fuites. La glycérine ne s'évaporant pas il est inutile d'en ajouter quand on complète la quantité d'eau nécessaire dans le réservoir.

**Allumage.** — Mêmes précautions que ci-dessus, sauf l'ablation des balais.

**Moteur et châssis.** — Mêmes précautions que ci-dessus, sauf l'ablation des chaînes.

**Pneumatiques.** — Il suffira de soulever la voiture pour que les pneus n'aient pas à souffrir de son poids. Pour cela opérer

comme ci-dessus. Il est inutile de dégonfler les chambres. Après chaque sortie, prendre bien soin de laver les enveloppes; ne pas les laver à grande eau; prendre une serpillière bien humide pour les débarrasser de la boue, principalement à l'endroit où le pneu disparaît dans la jante. Cela permet de se rendre compte des avaries et d'empêcher l'infiltration de l'eau à l'intérieur des bandages. La serpillière ne laisse qu'une très faible couche d'eau qui, s'évaporant très vite, n'a pas le temps de nuire au bandage.

### 3° La voiture doit sortir souvent.

**Circulation d'eau.** — Additionner l'eau de glycérine neutralisée, dans les proportions indiquées.

**Allumage.** — Mêmes précautions que pour le deuxième cas.

**Moteur et châssis.** — Graisser toujours soigneusement et abondamment, prendre les dispositions générales auxquelles on est habitué.

**Pneumatiques.** — Les entretenir en état de propreté; se garder, en général, de la lumière vive et de l'humidité.

## Outils qu'il faut avoir dans la voiture

Un gros marteau.  
 Un petit marteau.  
 Une paire de pinces universelles.  
 Un étau à main.  
 Une clef anglaise.  
 Une clef tricoise pour écrou du carburateur.  
 Un jeu de clefs ordinaires.  
 Un jeu de clefs à tube.  
 Un burin.  
 Deux chasse-goupilles.  
 Plusieurs limes : plate, tiers-point, queue-de-rat, demi-ronde, demi-douce.  
 Une clef ergotée pour bielle de direction.  
 Une clef pour chapeaux de roues.  
 Deux tournevis.  
 Un rodoir.  
 Une boîte de potée d'émeri.  
 Toile d'émeri.  
 Une seringue.

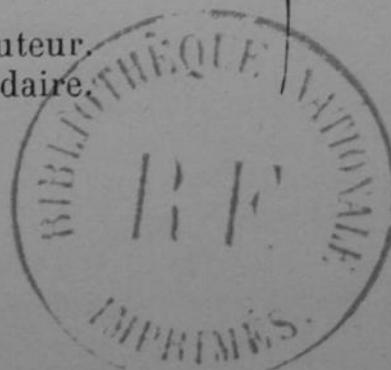
Une burette d'huile.  
 Une burette de pétrole.  
 Un entonnoir à essence avec filtre.  
 Un entonnoir à eau avec filtre.  
 Un entonnoir à huile.  
 Une pompe à pneus.  
 Un nécessaire de réparation pour pneus.  
 Un cric.  
 Un tournevis double pour les cames.  
 Un tournevis double coudé pour les serre-fils  
 Une clef double pour vis platinées et boulons  
 de chaîne.

} de la Magnéto.

## Pièces de rechange qu'il faut avoir dans la voiture

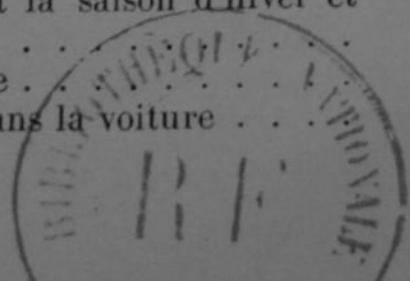
Un bec de carburateur.  
 Un flotteur.  
 Une soupape d'aspiration.  
 Deux ressorts de soupape d'aspiration.  
 Deux clavettes.  
 Deux chapeaux de soupapes.  
 Une soupape d'échappement.  
 Un ressort de soupape d'échappement.  
 Deux ressorts de régulateur.  
 Un volant de pompe.  
 Un cuir d'embrayage.  
 Trente rivets de cuivre rouge.  
 Un ressort d'embrayage.  
 Une chaîne complète.  
 Deux maillons de chaîne.  
 Trois mètres de corde à freins.  
 Plusieurs chambres à air.  
 Une enveloppe.  
 Trois mètres de corde d'amiante.  
 Cinquante centimètres carrés de carton d'amiante.  
 Cinquante centimètres carrés de toile d'amiante.  
 Vingt mètres de fil de fer recuit.  
 Tuyau de caoutchouc de différents diamètres.  
 Différents joints.  
 Rondelles, écrous, boulons, goupilles de toutes sortes.  
 Clous, clinquant, basane.  
 Un verrou de mise en marche.  
 Une goupille de mise en marche.

Deux cosses	} Frein à corde.	
Deux pinces		
Six mèches de brûleurs.		} Allumage par incandescence.
Deux brûleurs.		
Un tube de platine.		
Deux écrous de tube de platine.		
Six bougies.		
Six balais.		} Allumage par accumulateur et accumulateurs et dynamo.
Quatre ressorts de balais.		
Une vis platinée.		
Deux trembleurs.		
Toile isolante.		
Deux mètres de fil primaire.		
Deux mètres de fil secondaire		
Un volant de dynamo.		
Deux charbons primaires.		
Un charbon secondaire.		
Un maillon raccord de chaîne de Magnéto.		} Allumage par Magnéto.
Un ressort à gauche pour contact de distributeur.		
Un ressort de came d'allumage.		
Un ressort de charbon primaire.		
Un ressort de charbon secondaire.		
Une vis platinée supérieure.		
Une vis platinée inférieure.		
Une vis de came.		
Une vis de collecteur.		
Une vis pour contact de distributeur.		
Une vis de porte-charbon secondaire.		



# TABLE DES MATIÈRES

Description du châssis d'une voiture automobile . . . . .	3
<b>I. Le Moteur</b> . . . . .	5
Le moteur à quatre temps . . . . .	5
Différents types de moteurs . . . . .	9
<i>Carburateurs.</i> . . . .	10
Carburateurs Phénix. . . . .	10
Carburateurs Centaure . . . . .	13
Carburateurs à réglage automatique. . . . .	18
<i>L'allumage.</i> . . . .	21
Allumage par incandescence. . . . .	21
Allumage électrique . . . . .	24
Par accumulateurs seuls . . . . .	25
Par accumulateurs et dynamo. . . . .	33
Par magnéto du système Eisemann . . . . .	37
<i>Circulation d'eau.</i> . . . .	48
<i>Divers types de moteurs.</i> . . . .	54
Moteur Phénix. . . . .	54
Moteur Centaure. . . . .	60
Moteur type 1904. . . . .	62
<b>II. Embrayages.</b> . . . .	65
Embrayage à cône ordinaire. . . . .	66
Embrayage à cône et à tocs . . . . .	66
Embrayage à cône et à tocs, spécial aux voitures 8 chevaux	68
<b>III. Changement de vitesse et de marche.</b> . . . .	71
<b>IV. Freins.</b> . . . .	76
Frein sur la transmission. . . . .	76
Frein de roues. . . . .	77
A simple action . . . . .	78
Extérieur à double action. . . . .	80
Intérieur à double action . . . . .	81
<b>V. Direction</b> . . . . .	84
<b>VI. Entretien de la voiture.</b> . . . .	86
Huile. . . . .	86
Graisse consistante . . . . .	87
Soins à donner à la voiture . . . . .	88
Soins à donner aux voitures pendant la saison d'hiver et les remisages. . . . .	89
Outils qu'il faut avoir dans la voiture . . . . .	91
Pièces de rechange qu'il faut avoir dans la voiture . . . . .	92



PARIS. — IMPRIMERIE CHAIN. — 7614-6-06. — (Encre Lorilleux).