

Titre : Motocyclettes et sidecars

Auteur : Zerolo, Miguel

Mots-clés : Motocyclettes*France*1900-1945 ; Side-cars*France*1900-1945

Description : 1 vol. (444 p.) ; 19 cm

Adresse : Paris : Garnier frères, 1922

Cote de l'exemplaire : CNAM-BIB 12 De 81

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?12DE81>



La reproduction de tout ou partie des documents pour un usage personnel ou d'enseignement est autorisée, à condition que la mention complète de la source (*Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique http://cnum.cnam.fr*) soit indiquée clairement. Toutes les utilisations à d'autres fins, notamment commerciales, sont soumises à autorisation, et/ou au règlement d'un droit de reproduction.

You may make digital or hard copies of this document for personal or classroom use, as long as the copies indicate *Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique http://cnum.cnam.fr*. You may assemble and distribute links that point to other CNUM documents. Please do not republish these PDFs, or post them on other servers, or redistribute them to lists, without first getting explicit permission from CNUM.

MOTOCYCLES
ET
SIDECARS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

— FAIT EN FRANCE —

12^e De 81

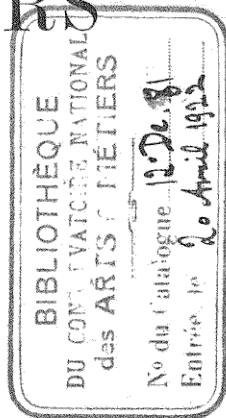
MIGUEL ZEROLO

Ingénieur civil des Mines

MOTOCYCLETTES

ET

SIDECA RS



PARIS

LIBRAIRIE GARNIER FRÈRES

6, RUE DES SAINTS-PÈRES, 6

1922

CHAPITRE PREMIER

LE MOTEUR

GÉNÉRALITÉS.

Moteurs à explosion ou moteurs à combustion interne. — Le moteur qui fournit le travail nécessaire à la propulsion de la machine est toujours, dans les motocyclettes, un *moteur à explosion* ou *moteur à combustion interne*. Voici la justification de ces deux appellations synonymes :

Dans un tel moteur, l'énergie est produite par l'*explosion* d'un mélange détonant formé d'air et de vapeurs d'un hydrocarbure liquide (dans la pratique, cet hydrocarbure est presque toujours l'*essence de pétrole*) : le nom de moteur à explosion s'explique donc de lui-même.

Quant à l'expression : moteur à combustion interne, elle a été adoptée pour la raison suivante : dans le cas de la machine à vapeur, on sait que le combustible est brûlé *en dehors* de la machine, dans le foyer d'une « chaudière » qui produit la vapeur ; la machine reçoit cette vapeur qui est amenée par une tuyauterie, la chaudière pouvant se trouver à une assez

grande distance de la machine. On pourrait donc dire de la machine à vapeur qu'elle est une « machine à combustion externe ».

Dans le cas du moteur à explosion, au contraire, le combustible (essence) est brûlé *dans* le moteur lui-même ; l'explosion est, en effet, une combustion vive : ce moteur est donc bien un *moteur à combustion interne*.

Le mélange détonant dont nous avons parlé plus haut est produit dans un appareil dit » carburateur » (voir chapitre II) ; il est introduit dans le moteur où, après avoir été comprimé, il est enflammé de la manière que nous expliquerons plus loin : l'explosion du mélange se produit alors ; elle détermine une élévation considérable de la température des gaz, dont le volume augmente dans des proportions correspondantes ; ce grand volume de gaz, en se détendant, produit un travail utilisé pour actionner la roue motrice de la motocyclette.

Dans l'exposé général que nous allons faire, nous supposerons, pour simplifier, que le moteur est à un seul cylindre (monocylindrique) ; nous examinerons ensuite le cas des moteurs à plusieurs cylindres.

Si on le réduit à sa plus simple expression, un moteur à explosion est constitué (voir figure 1) par un *cylindre* C ouvert à une extrémité et fermé à l'autre, dans lequel se meut un *piston* P, relié par une *bielle* B à un arbre coudé V dit *vilebrequin* ou arbre moteur¹. Sur le fond du cylindre sont disposés

1. Voir plus loin, page 41, comment est réalisé le vilebrequin dans le cas particulier des moteurs monocylindriques.

des *soupapes ou organes de distribution* S^a et S^e dont les uns laissent pénétrer dans le cylindre, au moment opportun, le mélange détonant provenant du carburateur et dont les autres laissent échapper au dehors

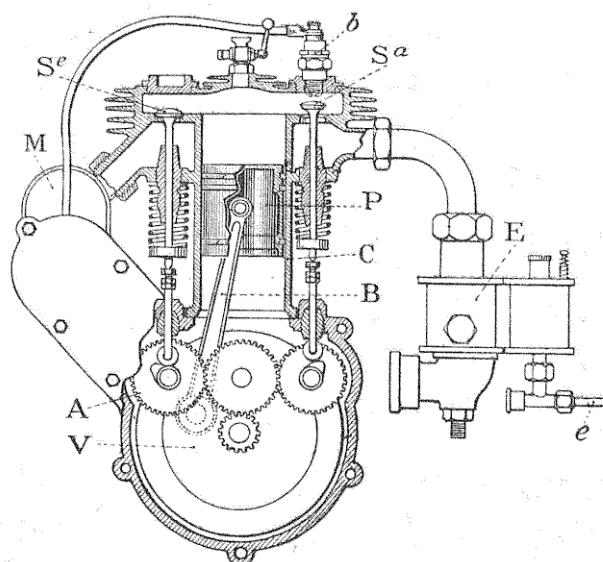


FIG. 1. — Coupe verticale schématique d'un moteur à explosions monocylindrique à quatre temps.

Légende : C, cylindre. — P, piston. — B, bielle. — V, volant (et arbre moteur). — A, carter. — S^a , soupape d'admission. — S^e , soupape d'échappement. — E, carburateur. — e, tuyau d'aménée d'essence. — M, magnéto. — b, bougie d'allumage.

les gaz produits par l'explosion après que ces gaz ont fourni, par une détente aussi complète que possible, leur effort moteur en chassant devant eux le piston. Enfin, le fond du cylindre porte également la *bougie b* qui provoque l'inflammation du mélange et,

par conséquent, l'explosion. L'arbre moteur tourne dans un *carter* A sur lequel se fixe le cylindre.

Nous verrons tout à l'heure comment est réalisé, dans la pratique, le moteur dont nous venons de donner la description sommaire.

Mais il convient, au préalable, de définir l'ordre dans lequel se succèdent, dans un moteur à explosion, les phénomènes caractéristiques de son fonctionnement, ordre qui constitue ce que l'on appelle le *cycle*.

Les moteurs à explosion peuvent, à ce point de vue, être divisés en deux grandes catégories : ceux qui fonctionnent suivant le **cycle à quatre temps** et ceux qui utilisent le **cycle à deux temps**.

Pendant longtemps, les premiers ont été, pour ainsi dire, les seuls employés sur les motocyclettes, mais, depuis quelques années, de très nombreux constructeurs anglais ont adopté les moteurs à deux temps pour actionner leurs motocyclettes légères : nous étudierons ce genre de moteurs avec tout l'intérêt qu'ils méritent et nous décrirons les types les plus connus.

Les moteurs à quatre temps sont encore les plus répandus ; nous commencerons donc par parler du cycle à quatre temps.

Le Cycle à quatre temps.

Si nous considérons un moteur à explosion à quatre temps pendant son fonctionnement, nous pouvons décomposer sa marche en « temps » qui se répètent indéfiniment, par groupes de quatre, toujours dans le même ordre ; les figures 2 à 5 mon-

trent, schématiquement, la position occupée par les organes essentiels du moteur au commencement de chaque temps. Ces figures reproduisent, sous une forme simplifiée, le schéma de moteur de la figure 1.

Premier temps : Aspiration (figure 2). — Le piston P (fig. 1) se trouvant au point le plus haut de sa course, le volant (voir plus loin) l'entraîne vers le bas (sens indiqué par la flèche verticale sur la figure) ; en même temps la *soupe d'admission* (S_a , figure 1) s'ouvre ; dans son mouvement de descente, le piston *aspire* dans le cylindre le mélange détonnant produit dans le carburateur et amené par le tuyau d'admission A (fig. 2) ; à ce moment, le moteur se comporte comme une pompe aspirante. Lorsque le piston parvient au point le plus bas de sa course, la

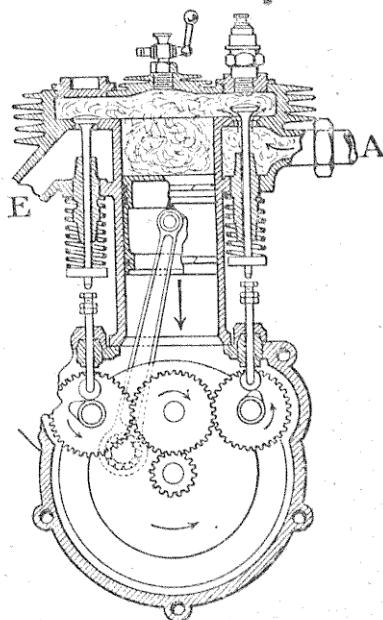


FIG. 2. — Moteur monocylindrique à quatre temps.

Premier temps : Aspiration.
A, tubulure d'admission. — E, tubulure d'échappement.

soupape S^a se ferme et le cylindre se trouve rempli de gaz.

Pendant tout ce temps, la *soupape d'échappement* S^e

est maintenue fermée : elle le restera pendant toute la durée des deux temps suivants.

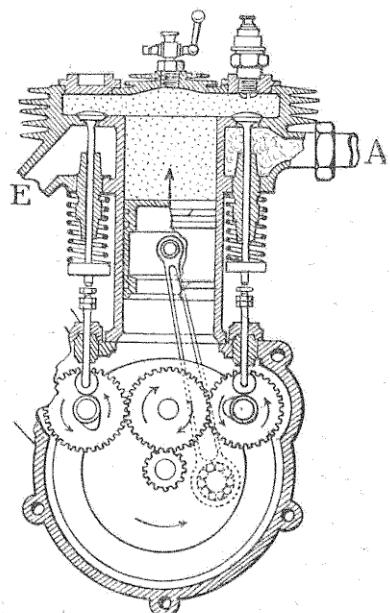


FIG. 3. — Moteur monocylindrique à quatre temps.

Deuxième temps : Compression

(figure 3). — Le piston remonte alors (sens de la flèche verticale, fig. 3) ; pendant cette course ascendante, le piston *comprime* dans le cylindre le mélange détonant. Cette compression est indispensable pour augmenter le rendement du moteur qui serait très

faible si l'on faisait exploser les gaz à la pression atmosphérique.

Troisième temps : Allumage, explosion et détente motrice (figure 4). — Au moment où le piston va atteindre à nouveau le point haut de sa course, une

étincelle jaillit entre les pointes de la *bougie d'allumage* *b* (un mécanisme que nous décrirons plus loin, au chapitre **Allumage**, permet de provoquer cette étincelle au moment précis où elle doit jaillir pour que le moteur fonctionne dans les meilleures conditions). Cette étincelle enflamme le mélange détonant dont elle détermine l'*explosion*.

L'explosion du mélange détonant donne naissance à une force¹ qui chasse le piston (dans le sens des flèches verticales, de la figure 4) ; pendant cette course descendante du piston, les gaz, produits de la combustion, se détendent et, en se détendant, contribuent à faire descendre le piston.

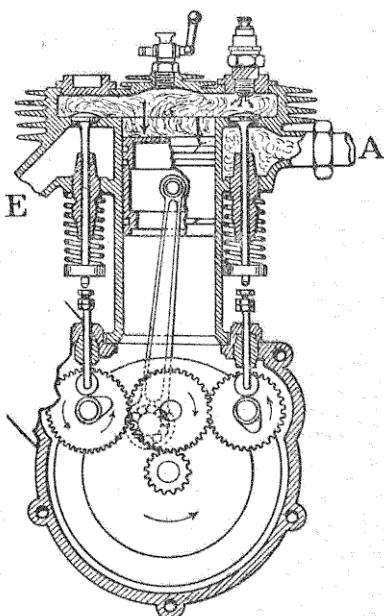


FIG. 4. — Moteur monocylindrique à quatre temps.

Troisième temps : Explosion et détente motrice.

1. Dans les moteurs à explosion de construction courante, la pression que les gaz exercent sur le piston aussitôt après l'explosion est généralement comprise entre 20 et 30 kilogrammes par centimètre carré.

Ce troisième temps est donc *moteur* et, comme nous allons le voir, c'est le seul temps moteur des quatre qui composent le cycle.

Quatrième temps : Echappement (figure 5). — Lorsque le piston atteint de nouveau l'extrême

inférieure de sa deuxième course descendante, le cylindre se trouve rempli de gaz inertes : il est nécessaire de les chasser avant de pouvoir admettre une nouvelle charge (ou *cylindrée*) de mélange détonant frais. Cette chasse des gaz brûlés a lieu pendant le quatrième temps : la soupape d'admission (*S_a*, fig. 1) s'ouvre, ce qui met en communication l'intérieur du cylindre avec l'atmosphère.

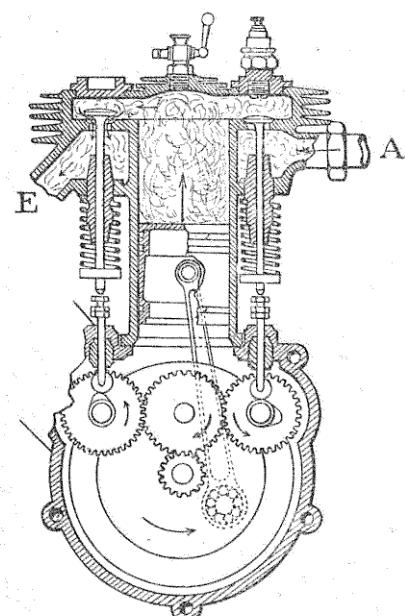


FIG. 5. — Moteur monocylindrique à quatre temps.

Quatrième temps : Échappement.

Pendant sa deuxième course ascendante, le piston pousse devant lui les gaz et les chasse dans le tuyau d'échappement *E* (fig. 5). Lorsque le piston

parvient à l'extrémité supérieure de sa course, la soupape d'échappement se ferme.

A ce moment, le moteur se retrouve dans l'état où il était avant la première course ; une nouvelle aspiration se produit, et ainsi de suite.

Les quatre temps composant le cycle que nous étudions sont donc les suivants :

- 1^o Aspiration ;
- 2^o Compression ;
- 3^o Explosion et *détente motrice* ;
- 4^o Echappement.

Ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer plus haut, de ces quatre temps un seul, le troisième, est *moteur*. Pendant les trois autres, non seulement le moteur ne produit aucun travail, mais il faut, au contraire, lui en fournir pour animer le piston du mouvement nécessaire à l'aspiration du mélange détonant, à sa compression et à l'expulsion des produits de la combustion.

L'énergie absorbée par le moteur pendant les premier, deuxième, et quatrième temps est fournie par le **volant** calé sur l'arbre moteur : le volant emmagasine de l'énergie, sous forme de *puissance vive*, pendant le temps moteur (troisième temps) et il restitue cette énergie pendant les trois autres temps pour provoquer les déplacements du piston nécessaires au fonctionnement du moteur.

On remarquera que, dans un moteur monocylindrique fonctionnant suivant le cycle à quatre temps, on obtient *une* explosion tous les *deux* tours de l'arbre moteur, et qu'à ces deux tours correspondent quatre

courses du piston (deux courses ascendantes et deux courses descendantes)¹.

Il en résulte la nécessité d'un volant assez lourd et des difficultés d'équilibrage : si celui-ci n'est pas bien assuré, il se produit, surtout avec les moteurs puissants tournant à une vitesse élevée, des trépidations très désagréables pour le motocycliste.

Moteurs polycylindriques. — Les moteurs à plusieurs cylindres permettent d'obtenir un meilleur équilibrage et de réduire, par conséquent, les trépidations sans qu'il soit nécessaire d'employer un volant très lourd. Aussi les constructeurs leur donnent-ils souvent la préférence pour les motocyclettes d'une certaine puissance, de plus de 4 chevaux, par exemple. Pour ces machines, la marche avec un moteur polycylindrique est beaucoup plus douce et plus agréable qu'avec un moteur monocylindrique.

On construit couramment aujourd'hui, pour les voitures automobiles, des moteurs de 2, 4, 6 et même 8 cylindres. Sur les motocyclettes on n'emploie que les moteurs à 2 ou 4 cylindres et encore ces derniers ne sont-ils que très rarement.

Chacun des cylindres d'un moteur polycylindrique est le siège des mêmes phénomènes se succédant dans l'ordre que nous avons indiqué plus haut, mais les divers cylindres d'un même moteur peuvent être combinés de diverses manières, au point de vue de l'alternance des temps.

1. De là le nom donné en anglais à ce genre de moteurs : *four-stroke engines* (littéralement : moteurs à quatre courses), par opposition aux moteurs à deux temps dits : *two-stroke engines* (littéralement : moteurs à deux courses).

Nous allons examiner les combinaisons habituellement adoptées pour les moteurs à deux et à quatre cylindres, les seuls qui nous intéressent ici.

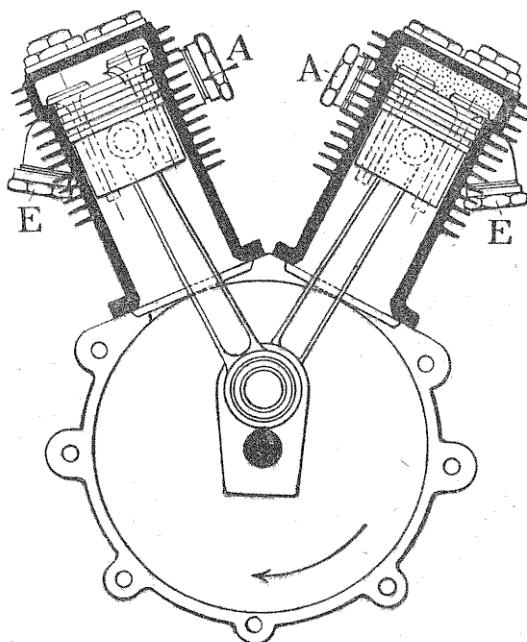


FIG. 6. — Moteur à deux cylindres en V, à quatre temps.

Cylindre de gauche : Début de l'aspiration. — Cylindre de droite : Fin de la compression (Explosion).
A : tubulures d'admission. — E : tubulures d'échappement.

Moteurs à deux cylindres. — Deux méthodes peuvent être adoptées pour l'ordre des explosions dans ces moteurs : si l'un des pistons monte pendant que l'autre descend, les temps se succèdent dans l'ordre suivant :

1^{er} cylindre.

Aspiration.
Compression.
Explosion et détente.
Echappement.

2^e cylindre.

Echappement.
Aspiration.
Compression.
Explosion et détente.

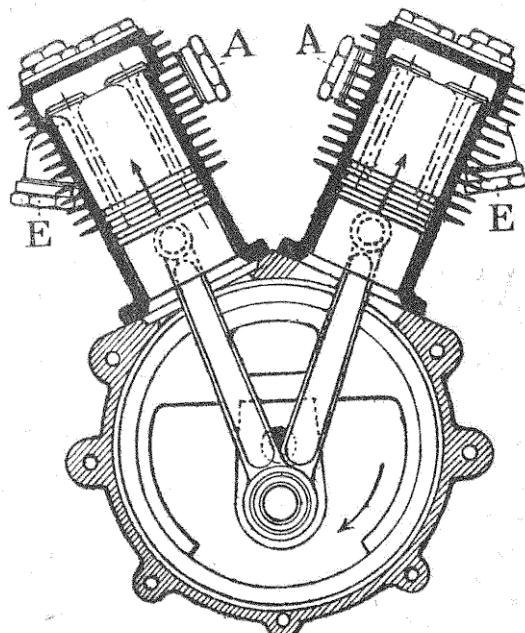


FIG. 7. — Moteur à deux cylindres en V, à quatre temps.

Cylindre de gauche : Début de la compression. — Cylindre de droite : Début de l'échappement.

Le moteur peut aussi être construit de telle manière que les deux pistons montent et descendent en même temps ; dans ce cas, l'ordre de succession des temps est le suivant :

1^{er} cylindre.

Aspiration.
Compression.
Explosion et détente.
Echappement.

2^e cylindre.

Explosion et détente.
Echappement.
Aspiration.
Compression.

L'arbre moteur est établi de manière différente

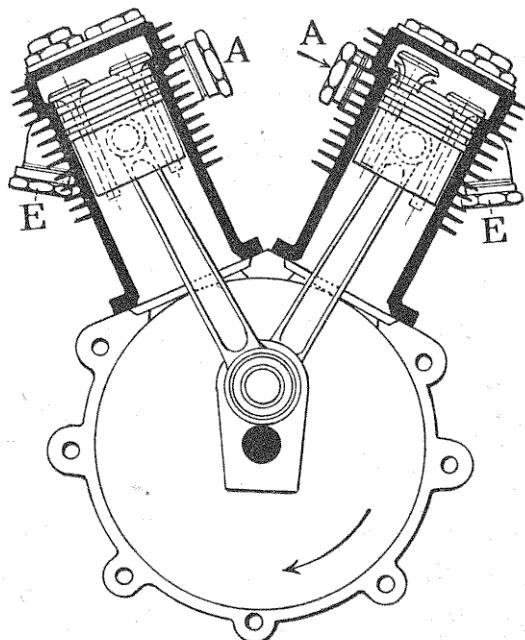


FIG. 8. — Moteur à deux cylindres en V, à quatre temps.
Cylindre de gauche : Explosion, début de la détente motrice. — Cylindre de droite : Début de l'aspiration.

suivant que l'on adopte l'un ou l'autre de ces réglages.

Sur les motocyclettes, on emploie très fréquemment des moteurs à deux cylindres dans lesquels les cylindres, au lieu d'être placés côte à côté et parallèlement suivant la disposition courante, font un certain angle l'un avec l'autre (*moteurs en V*) ou bien

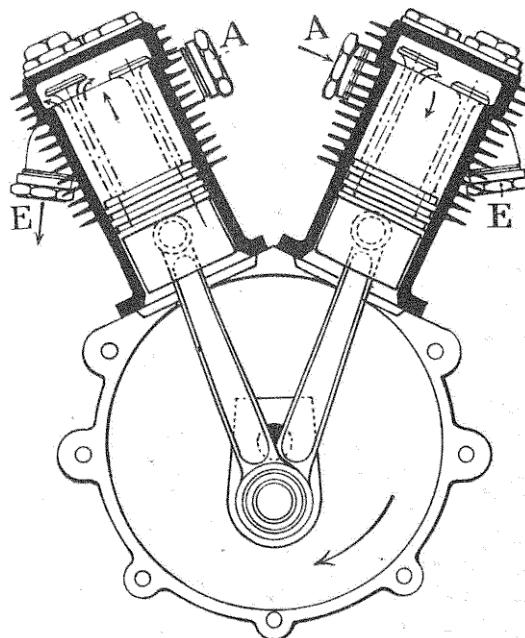


FIG. 9. — Moteur à deux cylindres en V, à quatre temps.
Cylindre de gauche : Début de l'échappement. — Cylindre de droite : Fin de l'aspiration (la compression va commencer).

sont montés dans le prolongement l'un de l'autre, les cylindres étant opposés par leurs bases. Nous verrons plus loin des exemples de ces types particuliers de moteurs à deux cylindres.

Les figures 6 à 9 sont des coupes verticales tout-à-fait schématiques montrant un moteur à deux cylindres en V, à quatre temps. Ces figures indiquent la succession des temps dans les deux cylindres, le réglage étant celui que nous avons indiqué plus haut en second lieu, dans le cas où les deux pistons montent et descendent en même temps.

Moteurs à quatre cylindres. — Les quatre cylindres d'un moteur peuvent être combinés d'un assez grand nombre de manières ; les deux réglages couramment adoptés dans la pratique sont les suivants :

| 1 ^{er} cylindre. | 2 ^e cylindre. | 3 ^e cylindre. | 4 ^e cylindre. |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Explosion et détente. | Echappement Aspiration. | Compression. | Aspiration. |
| Echappement | Compression. | Explosion et détente. | Compression. |
| Aspiration. | Explosion et détente. | Echappement | Explosion et détente. |
| Compression. | détente. | Aspiration. | Echappement |

ou bien :

| 1 ^{er} cylindre. | 2 ^e cylindre. | 3 ^e cylindre. | 4 ^e cylindre. |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Explosion et détente. | Compression. | Echappement | Aspiration. |
| Explosion et détente. | Aspiration. | Compression. | Compression. |
| Echappement | Compression. | Explosion et détente. | Explosion et détente. |
| Aspiration. | Echappement | Explosion et détente. | Echappement |
| Compression. | Aspiration. | détente. | Echappement |

Si l'on numérote les cylindres de 1 à 4, on peut noter d'une manière simple l'ordre des explosions : dans le premier cas, cet ordre est :

1. 3. 4. 2.

tandis que dans le second cas, c'est :

1. 2. 4. 3.

Comme nous l'avons fait remarquer plus haut, dans un moteur monocylindrique fonctionnant suivant le cycle à quatre temps, on obtient *une* explosion motrice tous les deux tours de l'arbre moteur : c'est là un inconvénient que l'on évite avec les moteurs polycylindriques : ceux-ci permettent d'obtenir une explosion par tour (moteurs deux cylindres, avec le deuxième réglage indiqué plus haut) ou même deux explosions par tour (moteurs quatre cylindres).

Le cycle à deux temps.

Ainsi que nous l'avons dit au début de ce chapitre, les moteurs fonctionnant suivant le cycle à deux temps, qui n'ont pas été pour ainsi dire employés jusqu'ici sur les voitures automobiles, trouvent au contraire des applications chaque jour plus nombreuses sur les motocyclettes, tout au moins de la part des constructeurs britanniques.

Ces moteurs sont d'une construction plus simple que les moteurs à quatre temps ; ils sont capables de produire une plus grande puissance pour un même poids et ils donnent un excellent rendement lorsqu'ils tournent à faible vitesse. En revanche, ils paraissent avoir un rendement inférieur à celui des moteurs à quatre temps pour les grandes vitesses de rotation.

Tandis que dans le moteur à quatre temps, nous n'avons, dans chaque cylindre, qu'une seule explosion pour *quatre* courses du piston, dans le moteur à deux temps, cette explosion se produit toutes les *deux* courses du piston, ou en d'autres termes, à chaque tour de l'arbre moteur : on s'explique donc que, à égalité de course et d'alésage (par

conséquent, à égalité de poids, sensiblement) et pour une même vitesse de rotation, un tel moteur soit capable de produire une puissance supérieure à celle d'un moteur à quatre temps. Théoriquement cette puissance devrait être *double* de celle du moteur à quatre temps, mais pratiquement, l'explosion étant moins puissante dans le deux temps, la puissance obtenue, à égalité de cylindrée¹ et de vitesse de rotation, est moins élevée.

Il est évident aussi, pour le même motif, qu'un moteur à deux temps doit avoir un fonctionnement plus régulier, plus doux, puisque l'arbre reçoit une impulsion motrice à chaque tour, au lieu de ne recevoir cette impulsion que tous les deux tours².

Dans un moteur à quatre temps, la face supérieure du piston (face opposée à la bielle) joue seule un rôle dans le fonctionnement : les gaz sont comprimés entre cette face et le fond du cylindre ; c'est sur cette face qu'agit la pression engendrée par l'explosion et c'est la même face qui refoule devant elle les produits de la combustion, pour assurer l'échappement.

1. La *cylindrée* est le volume utile du cylindre ou, en d'autres termes, le volume engendré par le piston pendant chacune de ses courses, ou encore le volume d'un cylindre ayant pour base l'*alésage* (diamètre intérieur du cylindre) et pour hauteur la *course* du piston.

2. Il va sans dire que ces remarques s'appliquent surtout au cas d'un moteur à un seul cylindre, car, ainsi que nous l'avons vu plus haut, en multipliant le nombre des cylindres, on peut, avec le moteur à quatre temps, obtenir une explosion à chaque tour de l'arbre et même plus souvent, mais il est clair que si l'on construit un moteur à deux temps avec le même nombre de cylindres, on aura un nombre double d'explosions, et par suite, un avantage marqué, à ce point de vue particulier.

Dans un moteur à deux temps, les deux faces du piston jouent un rôle essentiel, de même d'ailleurs que le carter qui, dans un moteur à quatre temps, sert seulement à recevoir l'huile de graissage du moteur et à abriter de la poussière et de l'eau l'arbre moteur et la bielle.

La figure 10 montre, en coupe verticale schématique, un moteur à deux temps monocylindrique (moteur *Indian*).

Les figures 11 à 14 montrent, schématiquement, les phases du fonctionnement d'un moteur à deux temps de type courant. On remarquera que ce moteur ne comporte aucune soupape, ce qui constitue encore une simplification et un avantage appréciable par rapport au moteur à quatre temps¹.

Comme on le voit sur ces figures, la face supérieure du piston de ce moteur présente une forme particulière, qui varie suivant les constructeurs, mais qui est toujours déterminée de manière à diriger les courants gazeux à l'intérieur du cylindre ; on donne à ces pistons spéciaux le nom de « pistons *déflecteurs de gaz* ».

En un point convenablement choisi de sa hauteur, le cylindre (voir fig. 10) est percé d'un orifice

1. Comme nous le verrons plus loin en décrivant quelques moteurs à deux temps connus, et comme le montre la figure 10, on dispose souvent, dans les moteurs de ce type, une soupape sur laquelle le motocycliste peut agir au moyen d'une commande spéciale, lors de la mise en marche, pour laisser échapper une certaine quantité de gaz comprimé, afin de faciliter le lancement. On donne à cette soupape le nom de *décompresseur*.

Signalons également que, si les moteurs à deux temps employés pour la propulsion des motocycles sont sans soupapes, il existe néanmoins des moteurs à deux temps avec soupapes, mais nous n'aurons pas à nous en occuper ici.

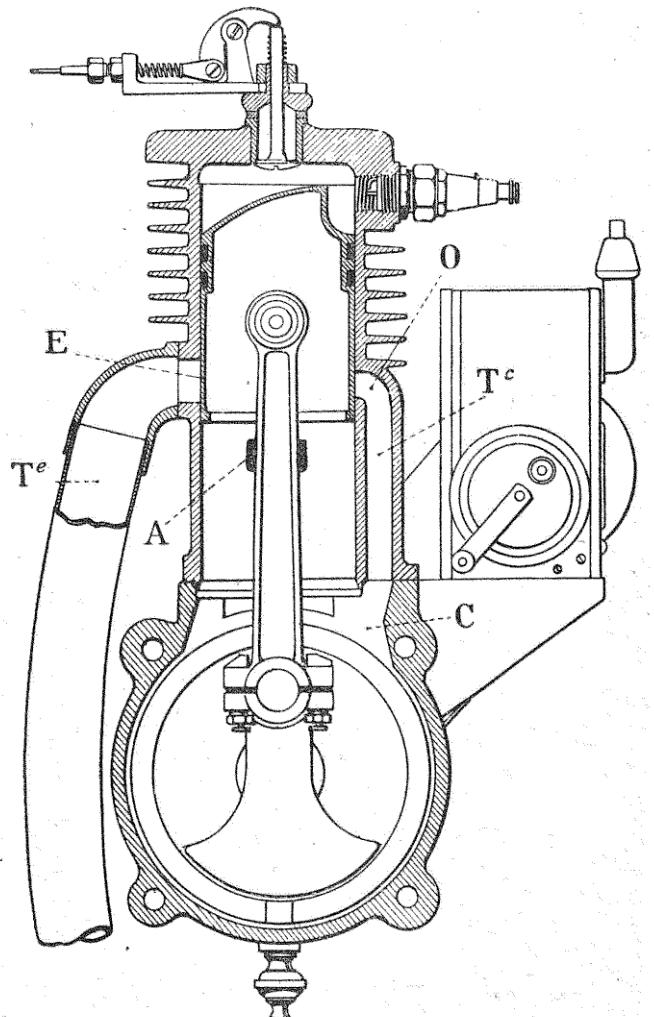


FIG. 10. — Coupe verticale schématique d'un moteur monocylindrique à deux temps (moteur Indian).

Légende : C, carter. — A, orifice d'admission. — E, orifice d'échappement. — T^e, tuyau d'échappement. — O, orifice de passage du mélange dans le cylindre. — T^c, conduit faisant communiquer le cylindre avec le carter

d'échappement E (sur lequel est monté le tuyau d'échappement T_e) ; en regard de l'orifice E est percé un autre orifice O faisant communiquer le cylindre avec le carter étanche C, par l'intermédiaire du conduit T_c ; enfin un autre orifice A est percé dans le cylindre, à un niveau inférieur à celui de l'orifice E, pour faire communiquer le moteur avec le carburateur : c'est l'orifice d'admission.

Supposons le moteur en l'état que montre la figure 11, le piston étant en un point tel de sa course ascendante que les orifices A, E et O soient fermés (par le piston lui-même) : la charge de gaz qui est renfermée entre le fond du cylindre et la face supérieure du piston (nous montrerons tout à l'heure comment cette charge a été introduite dans le cylindre) est comprimée jusqu'au moment où l'étincelle jaillit aux pointes de la bougie et provoque l'explosion motrice. Pendant cette course ascendante du piston, tant que l'orifice A est masqué par le piston, une dépression ou vide relatif se produit dans le carter ; aussi, dès que, dans son mouvement, le piston arrive à démasquer l'orifice A, les gaz frais (ou mélange détonant) provenant du carburateur, se précipitent-ils dans le carter par cet orifice. La figure 12 montre cette phase du fonctionnement.

Comme dans le moteur à quatre temps, l'explosion chasse le piston vers le bas (figure 13) ; dans sa descente, le piston commence par fermer l'orifice d'admission A ; à partir de ce moment et jusqu'au point inférieur de sa course, le piston comprime les gaz frais dans le carter et dans la partie inférieure du cylindre.

Un peu avant la fin de sa course de descente, le

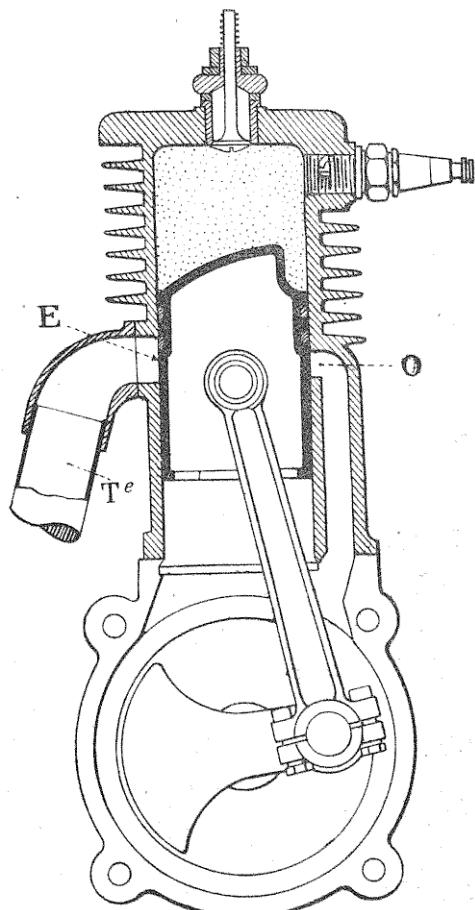


FIG. 11. — Fonctionnement du moteur à deux temps.

Course ascendante du piston : Compression du mélange dans le fond du cylindre ; production d'un vide relatif dans le carter, sous le piston.

bord supérieur gauche (par rapport aux figures) du piston vient ouvrir l'orifice d'échappement E, l'orifice O étant encore fermé (figure 13) ; les produits de la combustion commencent à s'échapper dans l'atmosphère par le tuyau Te et la pression des gaz brûlés dans le cylindre tombe à une valeur voisine de la pression atmosphérique ; avant d'atteindre le point le plus bas de sa course, le piston démasque (par son bord de droite sur les figures) l'orifice O et à ce moment se produit un phénomène qui constitue l'une des particularités les plus curieuses du moteur à deux temps : alors que le cylindre est encore plein de gaz brûlés, le mélange détonant frais qui vient d'être comprimé dans le carter, comme nous l'avons dit, passe par la tubulure Tc et se précipite dans le cylindre, sans se mélanger d'une manière appréciable aux gaz brûlés (la forme donnée à la face supérieure du piston contribue à assurer la réalisation de ce phénomène). Bien mieux, ces gaz frais concourent à l'expulsion des gaz brûlés qu'ils chassent devant eux en produisant ce que l'on appelle le *balayage* du cylindre. Le piston ayant, d'autre part, commencé une nouvelle course ascendante (figure 14) il refoule les produits de la combustion par l'orifice E jusqu'à ce qu'il vienne masquer cet orifice ; avant que l'obturation de cet orifice E soit complète, l'orifice O s'est trouvé masqué et la communication entre le cylindre et le carter cesse d'être établie par la tubulure Tc.

A ce moment, les orifices O et A étant masqués, le carter est entièrement clos et la dépression commence à se produire sous le piston.

Lorsque le piston arrive à obturer l'orifice E, les gaz brûlés sont pratiquement refoulés en totalité et,

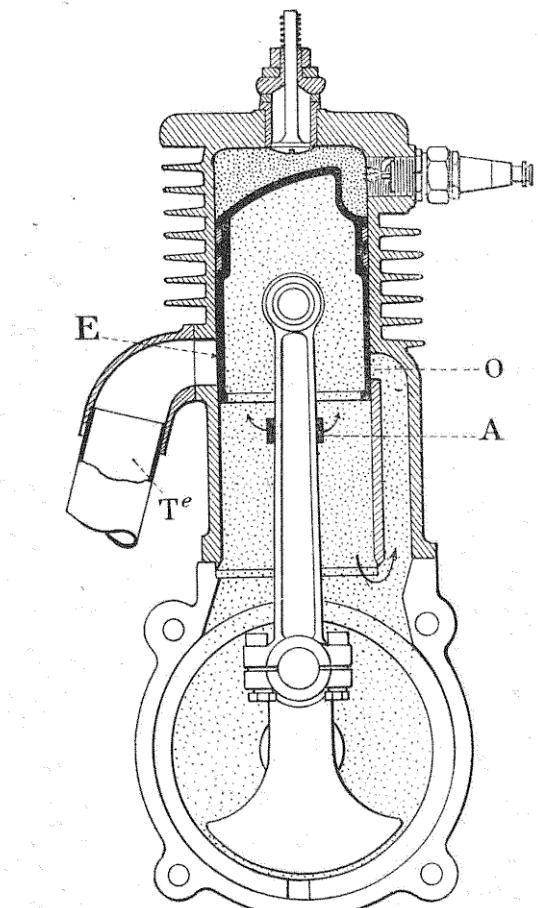


FIG. 12. — Fonctionnement du moteur à deux temps.

Fin de la course ascendante du piston : Allumage du mélange au-dessus du piston, explosion ; admission dans le carter, sous le piston, du mélange détonant pénétrant par l'orifice A.

le cylindre étant fermé au-dessus du piston, la charge renfermée commence à être comprimée : nous nous retrouvons dans la situation du début de cette description, c'est-à-dire dans l'état que montre la figure 11 et les mêmes opérations se répètent tant que le moteur fonctionne.

Comme on le voit, le fonctionnement du moteur à deux temps est en somme très simple, mais l'exposé et la compréhension en sont peut-être moins faciles que pour le moteur à quatre temps, par suite de la simultanéité des opérations et du fait que les deux faces du piston jouent un rôle. Nous ne saurions trop conseiller au lecteur, pour suivre plus commodément la marche du moteur, de calquer le contour du piston sur l'une des figures ci-dessus, de découper le tracé obtenu et de le disposer sur l'une de ces figures en la déplaçant de haut en bas et de bas en haut, de manière à observer les moments où se produisent, les unes par rapport aux autres, les ouvertures et les fermetures des divers orifices du moteur.

Les deux temps de la marche du moteur peuvent donc, d'après ce qui précède, être définis de la manière suivante :

| | FACE SUPÉRIEURE DU PISTON | FACE INFÉRIEURE DU PISTON |
|---|--|---|
| 1^{er} temps. (course descendante du piston). | En fin de course, commencement de l'échappement des gaz brûlés (par E), puis : Passage du mélange détonnant frais venant du carter (par O). | Compression du mélange détonnant dans le carter ; |

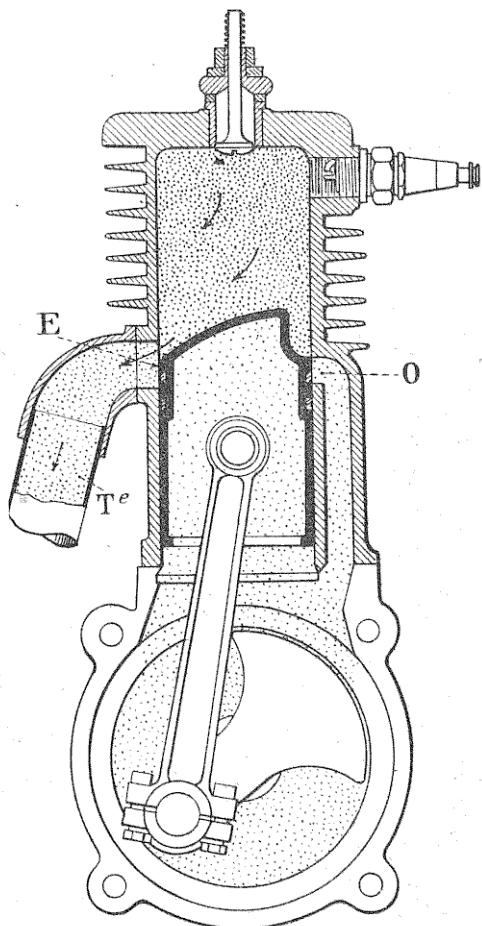


FIG. 13. — Fonctionnement du moteur à deux temps.

Course descendante du piston : Fin de la détente des gaz brûlés et commencement de l'échappement ; compression dans le carter, sous le piston, du mélange détonant.

| | FACE SUPÉRIEURE DU PISTON | FACE INFÉRIEURE DU PISTON |
|---|--|--|
| 2^e temps. (Course ascen- dante du piston). | Fin du passage du mélange détonant frais et <i>ba- layage</i> des produits de la combustion ; Fin de l'expulsion des gaz brûlés ; Compression du mélange ; Allumage, <i>explosion</i> . | Production d'un vide relatif dans le carter, puis : Admission dans le carter, par l'orifice A, du mélange détonant. |

**

Organes composant le moteur.

Les principes généraux du fonctionnement du moteur à explosions à deux et à quatre temps étant maintenant exposés, nous allons étudier plus en détail les éléments qui composent ces moteurs et leur disposition d'ensemble.

Ces éléments sont :

- 1^o le cylindre ;
- 2^o le piston ;
- 3^o la bielle ;
- 4^o l'arbre vilebrequin et le volant ;
- 5^o les organes de distribution.

Le cylindre.

Le cylindre constitue le corps même du moteur, dans lequel se meut le piston qui est guidé par lui dans ses déplacements.

La figure 15 est une vue en élévation avec coupe

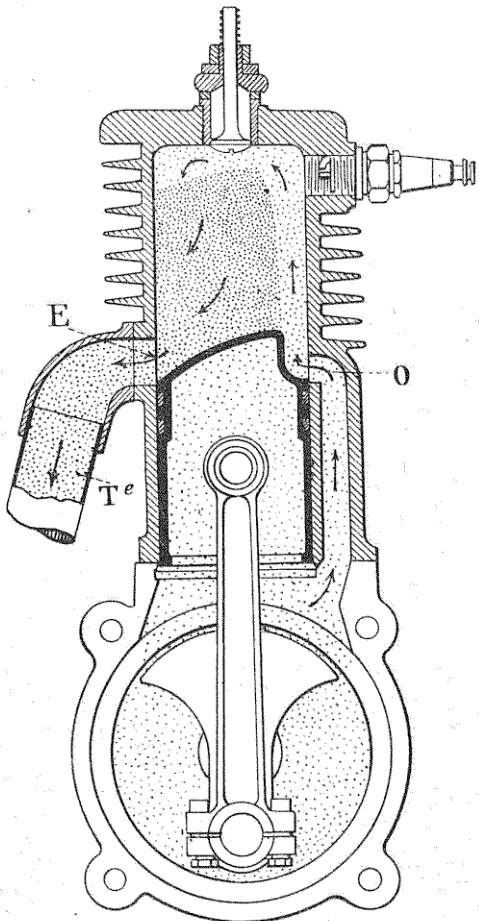


FIG. 14. — Fonctionnement du moteur à deux temps.

Début de la course ascendante du piston : Fin du passage du mélange détonant frais dans le cylindre (par O) et balayage des produits de la combustion.

verticale partielle d'un cylindre de moteur de moto-
cycle type à quatre temps. La partie supérieure
du cylindre forme la *chambre de compression*, c'est-

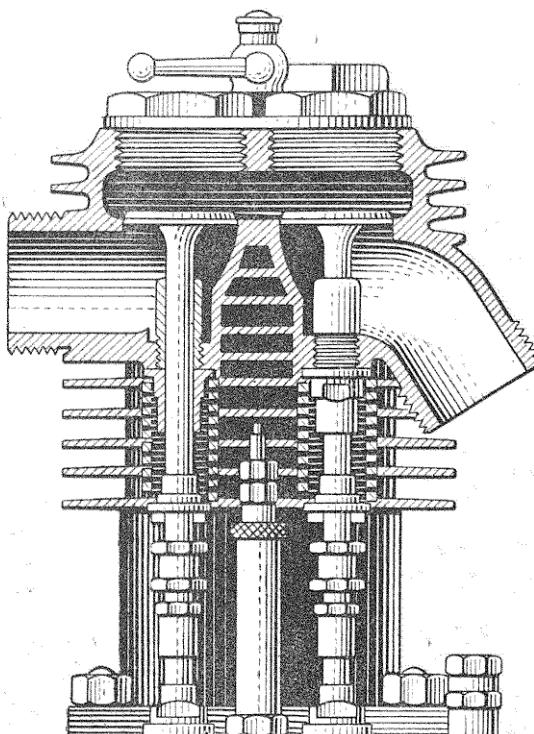


FIG. 15. — Cylindre de moteur avec soupapes côté à côté.

à-dire l'espace dans lequel le mélange détonant est comprimé avant d'être allumé.
Au sommet de la chambre de compression sont

formées les chambres des soupapes¹; celles-ci sont placées tantôt côte à côté, comme dans le moteur de la figure 15, tantôt l'une au-dessus de l'autre, comme sur la figure 16; la disposition varie également suivant que la soupape d'admission est commandée, comme la soupape d'échappement (voir plus loin, *Organes de distribution*) ou qu'elle est automatique (*idem*).

La *bougie* (voir chapitre III, *Allumage*) est vissée à la partie supérieure du cylindre, soit verticalement au-dessus de la soupape d'admission, soit, verticalement aussi, en un point opposé aux soupapes, soit encore horizontalement, sur le côté, au-dessus de la soupape d'admission ou entre les deux soupapes.

Le cylindre porte souvent, sur son sommet, un petit robinet dit « robinet de décompression » que l'on peut ouvrir pour faciliter, dans certains cas, la mise en marche du moteur. Ce robinet permet également d'injecter dans le moteur, soit quelques gouttes d'essence pour aider à lancer le moteur (en hiver notamment), soit du pétrole pour « dégommer » ou décoller les segments (voir plus loin, *Le Piston*) lorsque, le moteur étant resté longtemps sans fonctionner, l'huile a séché et a collé les segments.

Enfin, le cylindre présente, venues de fonte, les amorces des tuyaux d'admission et d'échappement; ces amorces forment des brides sur lesquelles on boulonne lesdits tuyaux.

1. Dans le cas des moteurs à quatre temps, car nous avons vu que le moteur à deux temps ne comporte généralement pas de soupapes pour la distribution.

La surface interne du cylindre doit être parfaitement lisse pour faciliter les mouvements du piston ;

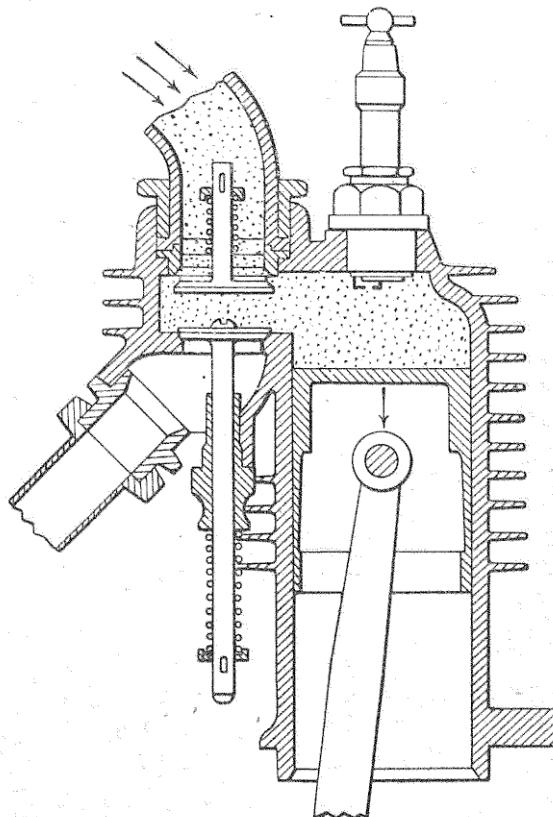


FIG. 16. — Cylindre de moteur avec soupapes superposées vu en coupe verticale (soupape d'admission automatique).

à cet effet, les cylindres de moteur sont *rodés* par le constructeur ; dans ce but, le moteur étant entière-

ment monté, on le fait tourner, pendant un temps suffisamment long, en l'actionnant au moyen d'un autre moteur ou en le commandant par une courroie de transmission. Pour obtenir plus rapidement le résultat voulu, on introduit quelquefois dans le cylindre de la poudre d'émeri très fine.

Ainsi que nous l'exposerons avec plus de détails dans un chapitre ultérieur, le moteur à explosion

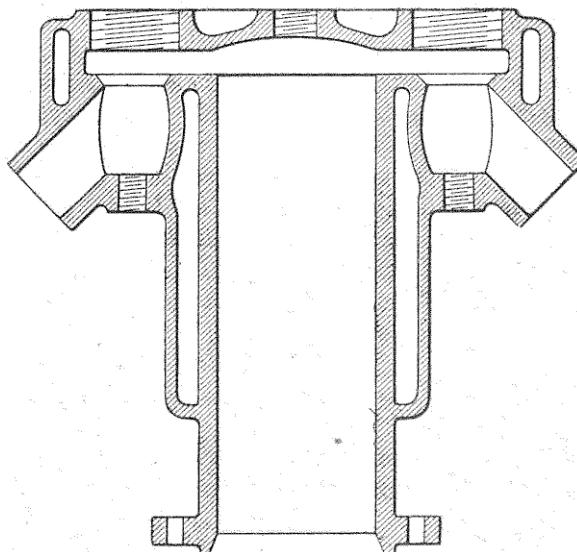


FIG. 17. — Cylindre de moteur à refroidissement par eau (coupe verticale).

doit être *refroidi* pendant sa marche, ce refroidissement étant assuré par l'air ou par l'eau. La plupart

des moteurs de motocyclette sont à refroidissement par l'air, mais certains constructeurs établissent aussi des moteurs à refroidissement par eau, ce mode de refroidissement étant d'ailleurs pratiquement le seul adopté pour les moteurs de motocycles (*cycle cars*).

Lorsque le moteur est à refroidissement par l'air, la surface extérieure du cylindre est garnie d'*ailettes* généralement venues de fonte et destinées à augmenter la surface de contact entre le métal du cylindre et l'air. Les figures 15 et 16 montrent des exemples de cylindres à ailettes : celles-ci ont des dimensions convenablement déterminées et sont judicieusement réparties pour donner le maximum d'efficacité.

Lorsque le moteur est refroidi par l'eau, le cylindre (figure 17) est entouré par une enveloppe ou chemise disposée de manière à former une *chambre de circulation d'eau* ; cette chemise est le plus souvent venue de fonte avec le cylindre ; elle forme extérieurement deux tubulures destinées, l'une à l'arrivée de l'eau froide, l'autre au départ de l'eau chaude (voir chapitre IV, *Refroidissement*)¹.

Le Piston.

Nous ne parlerons ici que des pistons de moteurs à quatre temps ; ceux des moteurs à deux temps présentent une forme particulière, comme nous l'avons déjà indiqué plus haut et comme nous le montrerons ultérieurement en décrivant quelques moteurs à deux temps.

1. Pour le cas particulier des cylindres des moteurs à deux temps, voir plus loin la description de quelques types de moteurs de ce genre.

Le piston a la forme d'un cylindre creux fermé à une extrémité et ouvert à l'autre ; on lui donne une longueur suffisante, comme le montre la figure 18, pour assurer un bon guidage dans le cylindre du moteur : le piston du moteur à explosion, en effet, n'est pas guidé, comme celui de la machine à vapeur, par une tige rigide-ment fixée sur lui et se déplaçant dans des guides.

Le piston est relié à l'arbre moteur par la bielle *B* (voir plus loin) ; celle-ci est articulée à l'intérieur du piston (figure 18) par l'intermédiaire d'un axe ou tourillon *a* s'engageant par ses extrémités dans des portées *p* venues de fonte avec le piston et traversant le pied de bielle *b* garni de coussinets *c*. L'axe *a* doit être fixé dans le piston ; cette fixation est faite le plus souvent au moyen d'une vis (figure 19) maintenue elle-même par une forte goupille. Dans certains moteurs, l'axe est maintenu dans le piston par un segment monté au niveau dudit axe, de manière à l'empêcher de venir faire saillie à la surface du piston. La figure 20 montre un exemple de cette disposition.

Le piston est généralement fait en fonte. Sur sa

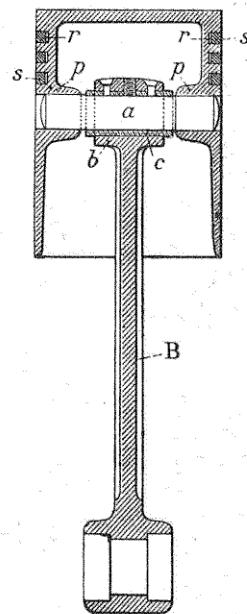


FIG. 18.—Piston et bielle de moteur à quatre temps.

surface extérieure sont ménagées des rainures circulaires en nombre variable (trois le plus souvent) désignées par r sur la figure 18 et visibles également sur la fig. 19. Dans ces rainures sont logés les segments s (fig. 18).

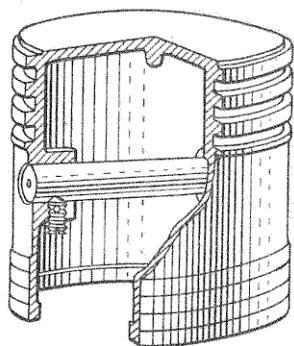


FIG. 19. — Piston de moteur à quatre temps partiellement coupé.

cylindre, c'est-à-dire à empêcher les gaz de passer derrière le piston, vers le carter, pendant la compression et pendant la détente. Dans un moteur à explosion, il est impossible d'assurer cette étanchéité (comme on peut le faire dans certaines machines) en donnant au piston un diamètre extérieur rigoureusement égal au diamètre intérieur du cylindre : le piston et le cylindre, en effet, ne se dilatent pas de la même manière pendant le fonctionnement du moteur et, dans ces conditions, il se produirait entre eux un jeu qui occasionnerait des fuites très nuisibles. C'est pourquoi on est obligé de recourir à l'artifice des segments pour obtenir l'étanchéité indispensable.

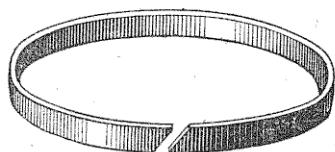
Les *segments* (fig. 21) sont des anneaux plats en fonte douce fendus en un point et faisant ressort. Les segments servent à assurer l'étanchéité du piston dans le



FIG. 20. — Autre piston de moteur.

La fente pratiquée dans le segment est faite obliquement, en sifflet (voir figures 20 et 21) ou en Z, pour contrarier le passage des gaz à l'endroit de la fente ; celle-ci doit laisser une solution de continuité dans le segment (voir figure 20) pour lui permettre de se dilater.

FIG. 21. — Un segment de piston.



Les fentes des divers segments dont est muni un piston ne doivent pas être disposées l'une au-dessous de l'autre, c'est-à-dire le long d'une même génératrice du piston, car elles formeraient ainsi un passage pour les gaz ; elles doivent être alternées d'un segment à l'autre ; c'est ce que l'on appelle *tiercer* les segments.

La Bielle.

La *bielle* est l'organe intermédiaire reliant le piston à l'arbre moteur (arbre vilebrequin) ; elle transmet à ce dernier l'effort produit par l'explosion et la détente sur le piston et elle transforme le mouvement rectiligne alternatif du piston en mouvement circulaire continu de l'arbre, ou inversement, car, pendant les temps d'aspiration, de compression et d'échappement, pour le moteur à quatre temps, ou pendant le deuxième temps, dans le cas des moteurs à deux temps, c'est, comme nous l'avons montré plus haut, l'arbre moteur qui produit le déplacement du piston : dans ce cas, la bielle transforme le mouvement cir-

culaire continu de l'arbre en mouvement rectiligne alternatif du piston.

La bielle (B, figure 18) comprend trois parties qui sont : le *pied de bielle*, par lequel elle s'articule sur l'axe *a* du piston, la *tête de bielle*¹, qui s'articule sur l'arbre vilebrequin et le *corps de bielle*, qui relie l'une à l'autre les deux premières parties.

Le corps de bielle est le plus souvent plat, avec des nervures de renforcement ; la tête et le pied de bielle sont généralement constitués par des épanouissements du corps de bielle formant des douilles (voir figure 18) garnies de coussinets, qui dans certains moteurs sont remplacés par des roulements à billes ou à rouleaux. (Voir plus loin, page 43, le cas des bielles de moteurs à deux cylindres en V).

L'arbre vilebrequin et le volant.

L'arbre vilebrequin ou arbre moteur, relié au piston par la bielle, comme nous venons de le voir,

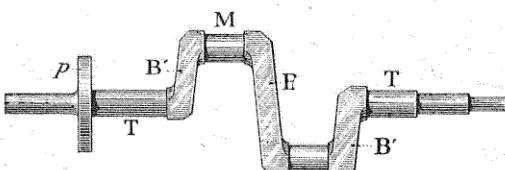


FIG. 22. — Arbre vilebrequin d'un moteur à deux cylindres parallèles.
M, manetons. — T, tourillons. — B, bras de manivelle. — p, plateau.

recueille l'énergie produite par le moteur pendant les temps moteurs et transmet, au contraire, au piston

1. On remarquera que dans un moteur vertical, comme le sont la plupart des moteurs de motocyclette ou de moto-cyclette, le *pied de bielle* est en haut et la *tête de bielle* en bas.

pendant les autres temps la puissance vive que le volant a emmagasinée.

La forme de l'arbre vilebrequin varie, naturellement, avec le nombre de cylindres du moteur. Dans tous les cas, on peut distinguer dans un arbre vilebrequin les parties suivantes :

les *manetons* (M, figure 22) sur lesquels s'articulent les têtes de bielle ;

les *tourillons* (T, figure 22) qui constituent l'arbre proprement dit et qui tournent dans les paliers du moteur ; des prolongements de ces tourillons, de part et d'autre du moteur, portent : le dispositif de mise en marche ; les pignons de commande de la distribution et de l'allumage ; le mécanisme de transmission, avec le volant s'il y a lieu ;

les *bras de manivelle* (B, figure 22) qui relient les manetons aux tourillons.

Dans les **moteurs monocylindriques**, d'emploi très fréquent sur les motocyclettes, l'arbre vilebrequin est le plus souvent réalisé d'une manière particulière : les bras de manivelle sont supprimés et remplacés par le volant lui-même, logé dans le carter : la figure 23 montre un exemple de cette disposition qui se retrouve dans la plupart des moteurs de motocyclette.

Dans ce cas, le volant est en deux parties 2, 3 calées sur les tourillons 4 formant l'arbre moteur ; le maneton 1, sur lequel s'articule la tête de bielle, est solidement fixé dans les plateaux 2, 3 entre lesquels un espace suffisant est ménagé, comme on le voit sur la figure, pour laisser passer la bielle.

La figure 24 représente, à part, l'ensemble formé par les deux demi-volants, les tourillons et le maneton (moteur JAP).

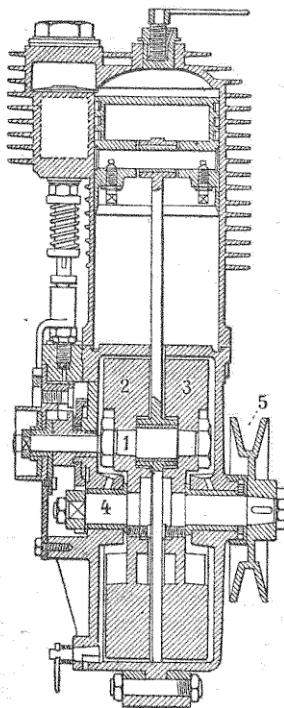


FIG. 23. — Moteur monocylindrique (coupe verticale).

— 1, maneton. — 2, 3, demi-volants.
— 4, tourillons formant l'arbre-moteur. — 5, poulie à gorge.

(Humber, A. B. C., Williamson, Bradbury, etc.) préfèrent, aux moteurs à deux cylindres en V, les moteurs à deux cylindres horizontaux opposés. Dans ces moteurs, le volant est extérieur et les bielles sont attelées sur un vilebrequin

Ce type d'arbre vilebrequin est également employé pour les moteurs à deux cylindres en V : le volant est en deux parties laissant entre elles le passage des bielles. Les deux têtes de bielle étant attelées au même maneton, on est conduit à leur donner une forme particulière, que montre la figure 25 : l'une des têtes de bielle (*b*, figure 25) forme une fourche ou chape dans laquelle se loge et se meut la tête *a* de l'autre bielle *B'*.

Beaucoup de constructeurs (Humber, A. B. C., Williamson, Brad-

renfermé dans un carter ; nous en verrons un exemple plus loin.

Dans les moteurs à quatre cylindres, le volant est toujours disposé à l'extérieur du carter dans lequel tourne le vilebrequin. La figure 26 montre un exemple de ce montage.

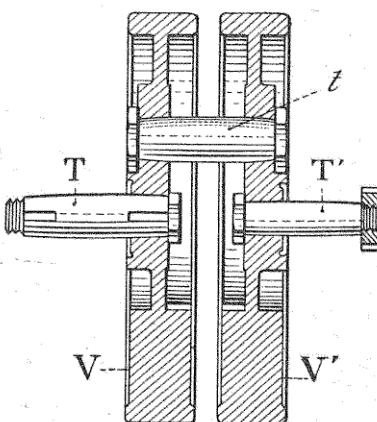


FIG. 24. — Volant du moteur monocylindrique JAP.

V, V', demi-volants. — T, T', tourillons (arbre moteur). — t, maneton.

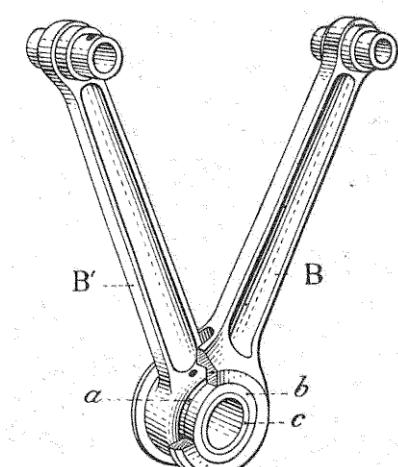


FIG. 25. — Bielles d'un moteur à deux cylindres en V attelées sur le même maneton.

B, B', bielles. — a, tête de la bielle B'. — b, tête de la bielle B. — c, coussinet.

Le vilebrequin (a) comporte quatre coudes sur chacun desquels s'articule l'une des bielles du moteur.

Le vilebrequin tourne à ses deux extrémités dans les paliers *p* et *p'* formés par le carter A ; il repose, en outre, le plus souvent, sur des portées intermédiaires

en nombre variable : dans l'exemple que montre la figure 26, il y en a quatre.

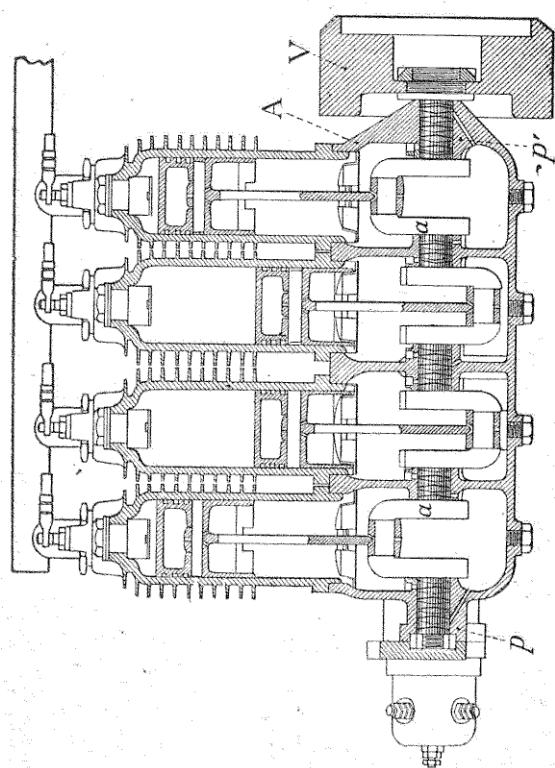


FIG. 26. — Moteur à quatre cylindres (coupe verticale).
A, carter. — p, p' , paliers extérieurs. — a, bras de manivelle du vilebrequin. — V, volant.

Le volant V est calé à l'une des extrémités de l'arbre vilebrequin.

Carter. — Quel que soit le type de vilebrequin,

celui-ci tourne dans un carter, généralement fait en aluminium et formé de deux parties réunies par des boulons ; le carter renferme de l'huile pour le graissage des articulations des bielles avec le vilebrequin ; cette huile est projetée jusqu'au pied de bielle et assure ainsi, en même temps, le graissage du piston.

Le carter forme le bâti du moteur ; il comporte des pattes servant à fixer le moteur sur le cadre de la motocyclette ou du motocycle. Il renferme les engrenages de distribution et de commande de la magnéto, logés le plus souvent dans un petit carter venu de fonte avec l'une des moitiés du carter.

Les Organes de distribution.

Dans les moteurs de motocyclette ou de motocycle, la distribution est assurée au moyen de soupapes¹. Ces organes ouvrent ou ferment, aux moments convenables, les orifices d'admission et d'échappement des cylindres pour permettre le fonctionnement du moteur suivant le cycle à quatre temps.

Chaque cylindre possède une soupape d'admission et une soupape d'échappement.

Soupapes d'admission. — Dans les moteurs actuels, les soupapes d'admission sont toujours commandées mais, pendant longtemps, les constructeurs ont adopté pour les moteurs de faible puissance les soupapes d'admission automatiques ; il y a certainement encore

1. Sauf dans les moteurs à deux temps, dans lesquels, comme nous l'avons vu plus haut, la distribution est généralement faite par le piston lui-même.

en service des machines munies de moteurs ainsi construits ; nous en dirons quelques mots.

La figure 27 montre la disposition d'une soupape

d'admission automatique (placée au-dessus de la soupape d'échappement (*Se*, sur la figure) sur le cylindre ; la fig. 28 représente, à plus grande échelle, le détail de cette soupape.

La tige de la soupape se déplace dans le guide 1 ; un ressort 2, prenant appui sur ce guide, tend à toujours appliquer la soupape 3 sur son siège 4 et, par suite, à tenir fermée l'admission. Le ressort 2 est retenu, à son autre extrémité,

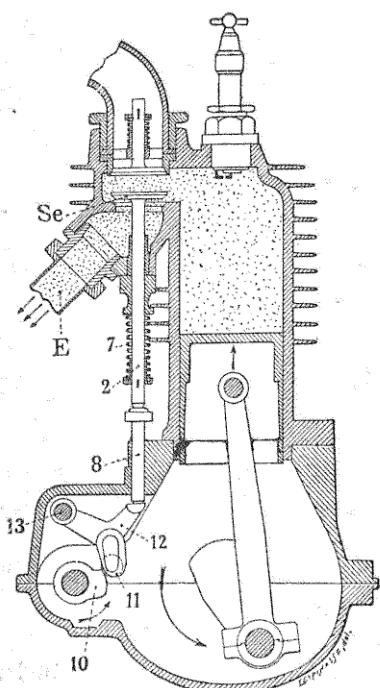


FIG. 27. — Moteur avec soupape d'admission automatique.

par la cuvette (ou « coupelle ») 5 fixée sur la tige de la soupape par la clavette 6.

Lorsque le moteur aspire, la soupape étant soumise, sur sa face supérieure, à une pression (la pres-

sion atmosphérique) notablement supérieure à celle qui agit sur sa face inférieure (dépression dans le cylindre), elle descend, en comprimant son ressort, ce qui a pour effet d'ouvrir l'admission. Dès que le moteur cesse d'aspirer, le ressort se détend et applique la soupape sur son siège, ce qui ferme l'admission.

Les soupapes automatiques sont de construction simple, mais les moteurs qui en sont munis ne se prêtent pas à d'aussi grandes variations de vitesse que les moteurs avec soupapes d'admission commandées.

Le mécanisme de commande des soupapes d'admission est semblable à celui des soupapes d'échappement. Nous allons le décrire en parlant de ces dernières.

Soupapes d'échappement. — La soupape d'admission peut être automatique parce que la pression qui règne à l'intérieur du cylindre est toujours supérieure à la pression atmosphérique, sauf pendant l'aspiration. Il en résulte que la pression régnant dans le

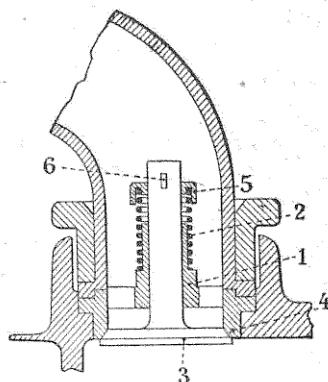


FIG. 28. — Soupape d'admission automatique (détail).

1, guide de la soupape. — 2, ressort. — 3, soupape (ou clapet). — 4, siège de la soupape. — 5, cuvette ou coupe de la soupape. — 6, clavette.

cylindre s'ajoute à l'action du ressort de la soupape pour la maintenir fermée.

Il n'en est pas de même pour l'échappement : la pression dans le cylindre atteint sa valeur maximum au moment de l'explosion ; or, la soupape d'échappement doit être évidemment fermée à ce moment ; elle ne doit s'ouvrir qu'au quatrième temps, pour permettre l'évacuation des gaz brûlés. Si la soupape d'échappement était automatique, elle s'ouvrirait, d'après ce que nous venons de voir, non pas au quatrième temps, mais au troisième : le moteur ne pourrait pas fonctionner. Il est donc indispensable de commander cette soupape.

On peut voir, sur la figure 27, la disposition d'ensemble d'une soupape d'échappement et un exemple de son mode de commande : la tige 2 de la soupape se déplace dans un guide formé ou rapporté sur le cylindre ; un ressort 7 prenant appui, d'une part sur le guide, d'autre part sur une cuvette montée sur la tige et maintenue par une clavette (dispositif semblable à celui que nous avons décrit pour la soupape d'admission, et dont la figure 28 montre le détail), tend à maintenir la soupape toujours appliquée sur son siège. Le ressort 7 doit être suffisamment puissant pour empêcher l'ouverture de la soupape au moment de l'aspiration.

Dans le prolongement de la tige 2 est placée une tige-poussoir 8 coulissant dans un guide formé par le carter du moteur, l'extrémité inférieure de cette tige pénétrant dans le carter. C'est sur cette extrémité de la tige 8 qu'agit le mécanisme de commande. Ce mécanisme comprend, comme organe essentiel, une came (10, figure 29), dont le bossage pousse la

tige 8 qui, à son tour, repousse la tige 2 de la soupape, ce qui détermine l'ouverture de cette dernière.

Dans d'autres cas (voir figure 27), la came 10 agit sur le poussoir 8 par l'intermédiaire d'un levier coudé 12 oscillant autour de l'axe 13.

Les poussoirs de soupapes comportent toujours un dispositif permettant d'en faire varier la longueur, pour régler le jeu entre l'extrémité inférieure de la tige de soupape et son poussoir ; ce jeu est nécessaire par suite de la dilatation de la tige de soupape pendant la marche du moteur ; il doit être de 4/10 à 6/10 de millimètre. Dans ce but, le poussoir comprend généralement une tête mobile (par laquelle il agit sur la soupape) se vissant sur ou dans le corps du poussoir ; un contre-écrou permet de verrouiller la tête une fois le réglage fait.

Dans les deux exemples que nous venons d'examiner, la commande de la soupape se fait par dessous : ce mode de commande est très employé et beaucoup de moteurs ont leurs soupapes d'admission et d'échappement placées côté à côté et commandées de cette manière.

Mais il existe aussi d'assez nombreux moteurs dans lesquels l'une des soupapes (celle d'admission, géné-

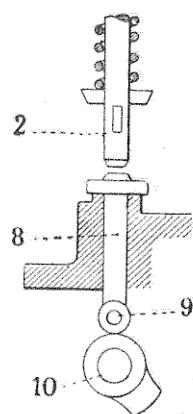


FIG. 29. — Détail de la commande d'une soupape.

— 2, tige de la soupape.
— 8, poussoir. — 9, galet du poussoir. — 10, came.

ralement) ou même les deux, sont commandées

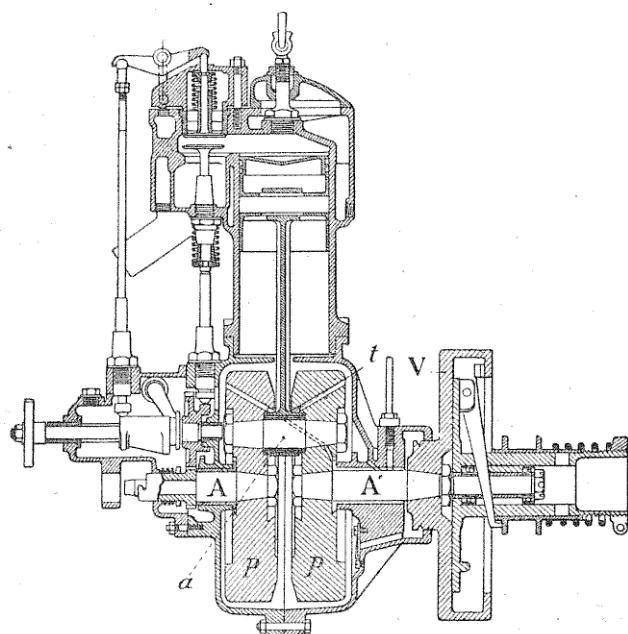


FIG. 30. — Moteur avec soupape d'admission commandée par le haut (par culbuteur).

par-dessus : la figure 30 montre un exemple de ce genre de commande.

Ensemble du moteur.

Nous avons maintenant décrit en détail les divers éléments du moteur ; voyons comment ces éléments sont groupés pour former le moteur. Les figures 31

à 39 montrent des exemples des six types de moteurs employés sur les motocyclettes et les motocycles, savoir :

- a) moteur monocylindrique ;
- b) moteur à deux cylindres en V à refroidissement par l'air ;
- c) moteur à deux cylindres en V à refroidissement par eau ;
- d) moteur à deux cylindres opposés.
- e) moteur à quatre cylindres ;
- f) moteur monocylindrique à deux temps ;
- g) moteur à deux temps à deux cylindres parallèles.

MOTEURS A QUATRE TEMPS

a) Moteurs monocylindriques. — Dans ces moteurs, le volant est logé à l'intérieur du carter, de la manière que nous avons exposée plus haut. La description générale que nous avons donnée page 8 du moteur mono à quatre temps nous dispense d'entrer ici dans de plus grands détails. En se reportant à la figure 31, qui représente un moteur B. S. A. de 4 chevaux 1/4, pris comme exemple, le lecteur retrouvera les divers organes avec lesquels il est maintenant familiarisé.

La figure montre le moteur vu du côté de la commande de magnéto qui, dans ce modèle, se fait par chaîne. Dans d'autres types, la magnéto est commandée par un pignon auquel le mouvement de

l'arbre moteur (sur lequel est calé un pignon) est

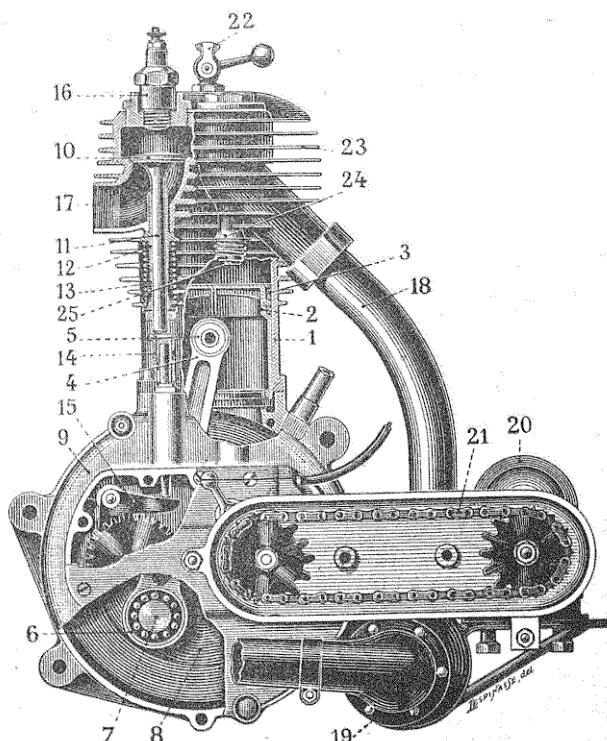


FIG. 31. — Moteur monocylindrique B. S. A. à refroidissement par l'air. Vue en élévation avec coupe partielle.

Légende. — 1, cylindre. — 2, piston. — 3, segments. — 4, bielle. — 5, pied de bielle. — 6, tête de bielle (avec roulement à billes). — 7, maneton. — 8, volant. — 9, carter. — 10, soupape d'admission. — 11, tige de soupape. — 12, guide de soupape. — 13, ressort de soupape. — 14, pousoir de soupape. — 15, levier coulé de commande de la soupape. — 16, bougie. — 17, tubulure d'admission. — 18, tuyau d'échappement. — 19, silencieux. — 20, magnéto. — 21, chaîne de commande de la magnéto. — 22, robinet de décompression. — 23, ailettes de refroidissement. — 24, guide de la soupape d'échappement. — 25, tige (coupée) de cette soupape.

transmis par un pignon intermédiaire fou sur son axe.

La légende de la figure 31 indique les diverses parties du moteur.

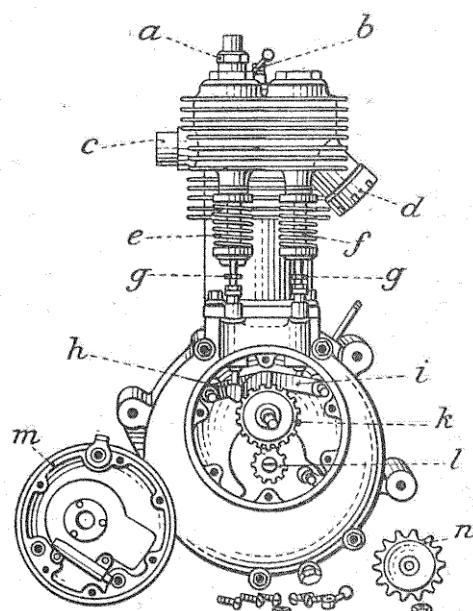


FIG. 32. — Autre moteur monocylindrique à ailettes (moteur *Triumph 4 HP*).

Légende. — *a*, bougie. — *b*, robinet de décompression. — *c*, tubulure d'admission. — *d*, tubulure d'échappement. — *e*, soupape d'admission et son ressort. — *f*, *idem* d'échappement. — *g*, poussoirs réglables des soupapes. — *h*, levier oscillant de commande de la soupape d'échappement. — *i*, *idem*k, pignon de dédoublement (commande des soupapes). — *l*, pignon de commande de la distribution. — *m*, couvercle de carter.

La soupape d'échappement n'est pas visible sur cette figure, le cylindre n'ayant pas été coupé à l'endroit de cette soupape pour laisser voir les ailettes de refroidissement, mais on aperçoit en

24 le guide de la soupape et, au-dessous, une portion du ressort ainsi que la tige (25) coupée.

La figure 32 montre en vue extérieure un autre exemple de moteur monocylindrique à ailettes *Triumph* de 4 chevaux.

b) Moteurs à deux cylindres en V à ailettes. — La

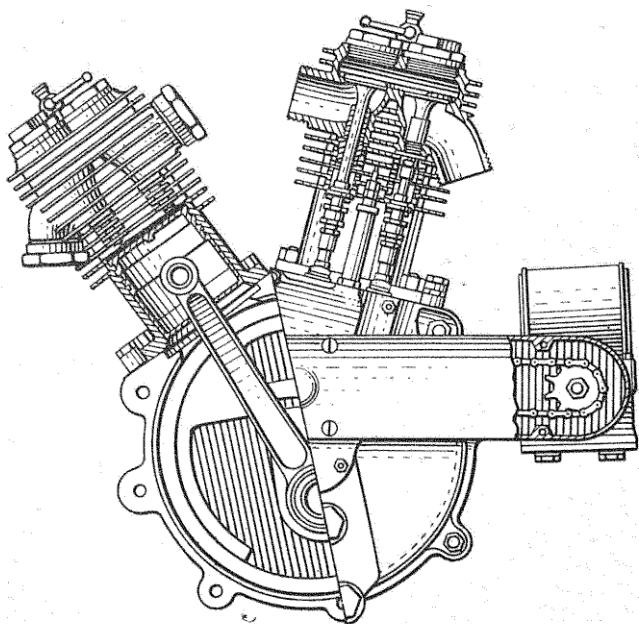


FIG. 33. — Moteur J. A. P. de 6 chevaux à 2 cylindres en V, à ailettes. Le cylindre de gauche est vu en coupe à sa partie inférieure et en vue extérieure à sa partie supérieure ; celui de droite est vu en coupe à la partie supérieure pour montrer la disposition des soupapes et des tubulures d'admission et d'échappement.

figure 33 montre un moteur de ce type, très répandu

et très apprécié par les constructeurs anglais, le moteur J. A. P.

Les deux bielles de ce moteur sont attelées sur une même douille (voir figure 25) dans laquelle est monté le coussinet ; le maneton tourne dans ce coussinet. Nous avons vu plus haut (figure 24) comment ce maneton t est monté dans les deux demi-volants l'ensemble formé par ledit maneton t , les deux demi-volants V et V' et les tourillons ou axes T et T' constituant l'arbre moteur. Le tout est renfermé dans le carter à l'extrémité duquel font saillie les tourillons T et T' qui tournent dans des paliers formés par le carter. Ces tourillons portent, l'un (T), la poulie motrice (ou la roue de chaîne), l'autre (T') le pignon de commande de la distribution. L'organisation de cette commande est

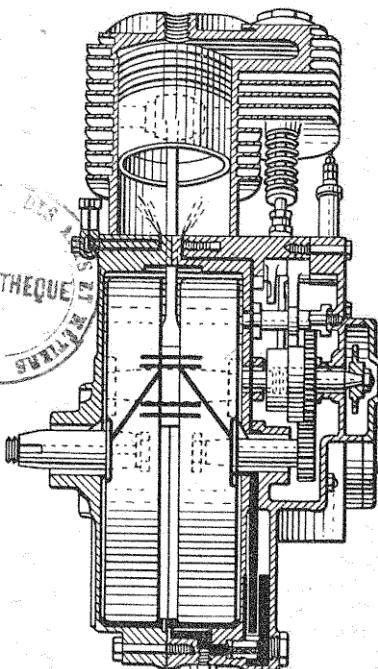


FIG. 34. — Coupe du moteur J. A. P. de la fig. 33 faite par l'axe du cylindre de droite.

nettement visible sur la figure 34. On remarquera que l'arbre intermédiaire de distribution se prolonge pour recevoir le pignon de commande de la magnéto.

Dans le modèle de moteur J. A. P. de la figure 33, la magnéto est commandée par chaîne, mais il existe un autre modèle du même moteur dans lequel la magnéto est commandée par pignons d'angle.

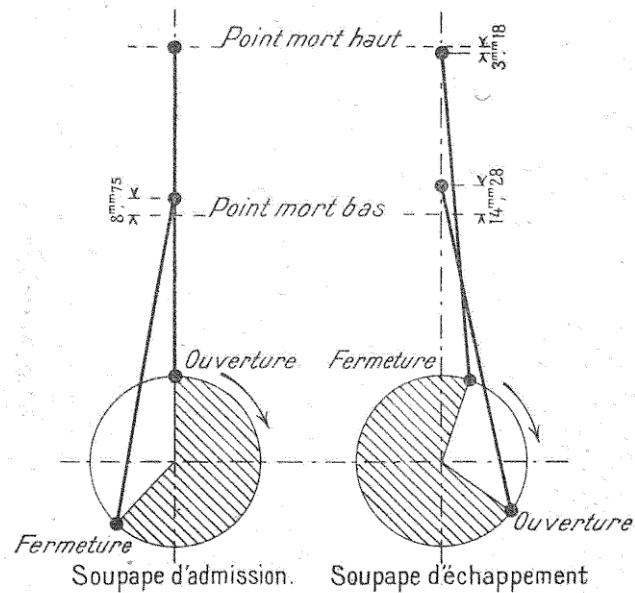


FIG. 35. — Schéma du réglage de la distribution dans un moteur J. A. P. à deux cylindres en V. (Les cercles indiquent le mouvement du maneton; les parties hachurées correspondent à la fraction de la course du maneton pendant laquelle la soupape correspondante reste ouverte).

La figure 35 montre à titre d'exemple de réglage de la distribution dans un moteur de ce type,

comment est fait, dans le moteur J. A. P., le réglage des moments d'ouverture et de fermeture des soupapes. La figure 36 indique le réglage

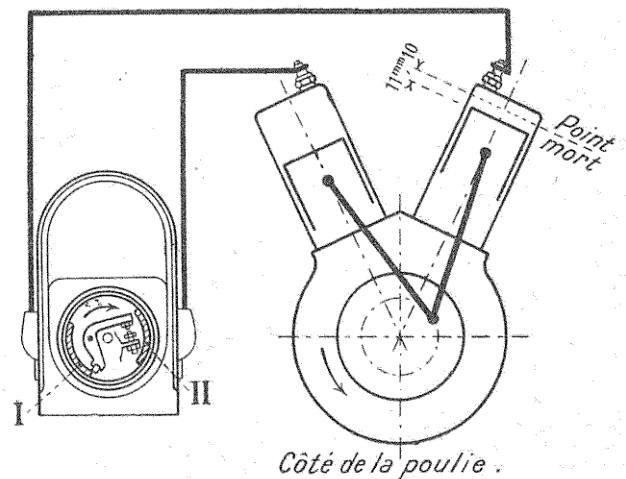


FIG. 36. — Schéma du réglage de l'allumage dans un moteur J. A. P. à deux cylindres en V.

de l'allumage dans le même moteur : pour une course de 85 m/m., l'allumage est produit lorsque le piston est à 11 m/m. environ du fond de course.

(Voir un autre exemple de moteur à deux cylindres en V p. 182 (moteur Indian)).

c) Moteurs à deux cylindres en V à refroidissement par eau. — La figure 37 montre le moteur J. A. P. de ce type. Il ne diffère du précédent que par l'existence, autour des cylindres, des chemises de cir-

culation d'eau remplaçant les ailettes du type de la figure 33.

d) Moteurs à deux cylindres opposés. — Dans ces moteurs, les deux cylindres, au lieu d'être inclinés

sur la verticale et de former entre eux un certain angle, comme dans les moteurs en V que nous venons de décrire, sont disposés horizontalement, de part et d'autre d'un carter central.

Dans la plupart des modèles, les deux cylindres sont exactement opposés, c'est à dire qu'ils for-

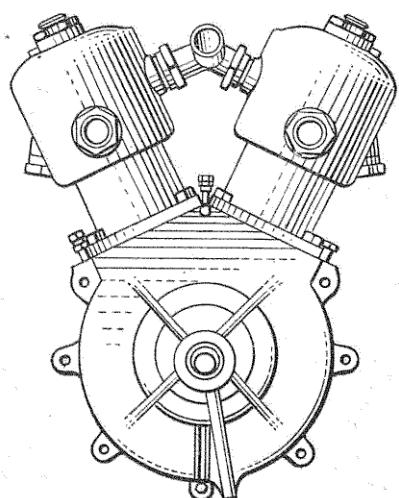


FIG. 37. — Moteur J. A. P. à deux cylindres en V, à refroidissement par eau.

ment en quelque sorte le prolongement l'un de l'autre ; dans d'autres types, comme dans le moteur *Humber*, les deux cylindres sont légèrement décalés dans le plan horizontal : en d'autres termes, leurs axes, tout en restant parallèles, ne sont pas dans le prolongement l'un de l'autre.

La figure 38 montre un moteur bien connu du

premier type, le moteur A. B. C. Les cylindres de ce moteur sont montés transversalement sur la moto-

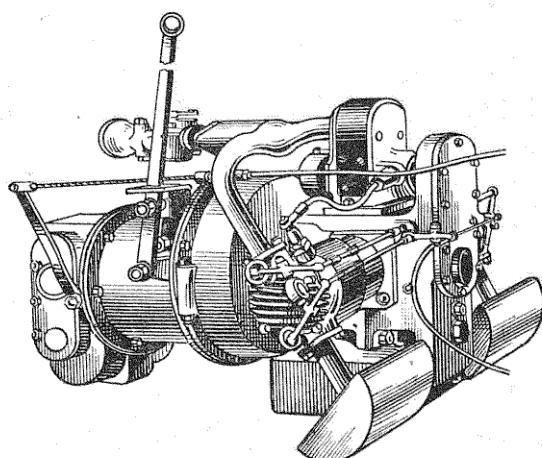


FIG. 38. — Bloc moteur A. B. C.

cyclette, contrairement à ce que font tous les autres constructeurs, qui placent les cylindres dans le sens longitudinal.

Le moteur A. B. C. forme un bloc avec le changement de vitesse, celui-ci étant boulonné directement à l'arrière du carter du moteur. Le mouvement est transmis au pignon de chaîne par des engrenages d'angle tournant dans un carter fixé derrière la boîte de vitesse.

Le *bloc moteur* formé par le moteur, le changement de vitesse et la commande d'angle est fixé sur le cadre par quatre boulons qu'il suffit de dévisser pour le détacher en cas de besoin.

Parmi les motocyclettes équipées avec moteur à deux cylindres opposés, nous pouvons citer, outre la moto A. B. C., les motos Indian (modèle *Light Twin*), Bradbury, Douglas (qui, à notre connaissance, est la première qui ait été munie d'un moteur de ce type), Brough, Williamson et Humber.

La figure 39 représente, en coupe verticale, le

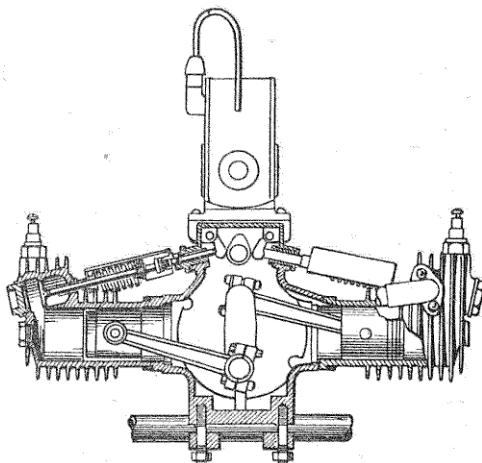


FIG. 39. — Coupe verticale du moteur *Indian* à deux cylindres opposés.

moteur Indian de ce type : on remarquera la disposition particulière de la commande des soupapes.

La figure 40 montre, en plan, le moteur Humber, le couvercle du carter étant enlevé pour laisser voir

l'organisation du vilebrequin et de l'articulation des têtes de bielle.

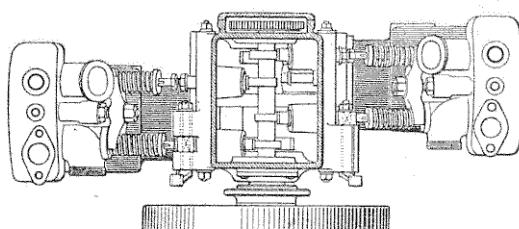


FIG. 40. — Moteur Humber à deux cylindres opposés, vu en plan.

Avantages du moteur à deux cylindres opposés. — Dans ces moteurs, les deux pistons se déplacent en

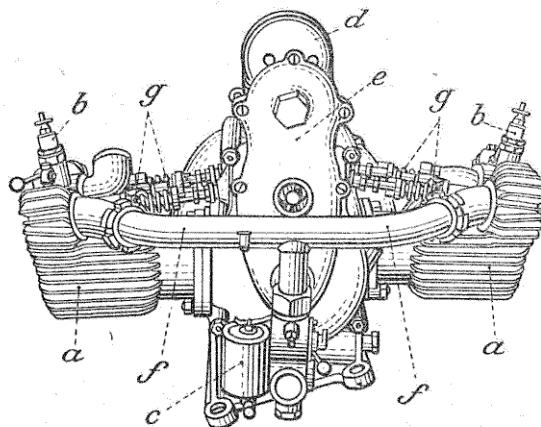


FIG. 41. — Moteur Humber 3 1/2 HP à deux cylindres opposés, à refroidissement par l'air.

Légende. — *a*, ailettes de refroidissement. — *b*, bougies. — *c*, carburateur. — *d*, magnéto. — *e*, carter renfermant les pignons de distribution. — *f*, conduite d'aspiration. — *g*, soupapes.

sens inverse l'un de l'autre, c'est-à-dire qu'ils se rapprochent ou s'éloignent en même temps du vile-

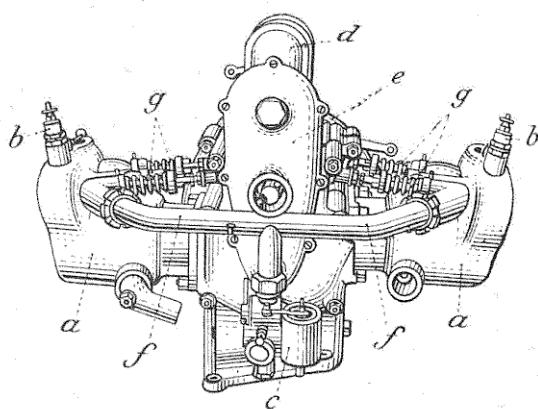


FIG. 42. — Moteur Humber 6 HP à deux cylindres opposés, à refroidissement par eau. (Les lettres désignent les mêmes organes que sur la fig. 41).

brequin ; le réglage étant fait de telle manière que l'explosion se produise dans l'un des cylindres pendant que l'autre aspire (voir page 9), on obtient donc dans ces moteurs des explosions se succédant à des intervalles réguliers. Il en résulte un fonctionnement particulièrement doux, sans trépidations.

Cette disposition de moteur facilite en outre l'équilibrage des masses en mouvement.

Dans les moteurs à deux cylindres en V ou à cylindres opposés, le graissage du cylindre avant donne lieu à quelques difficultés : le graissage de ce cylindre a tendance à être insuffisant, tandis que

celui du cylindre arrière est, au contraire, trop abondant, mais cet inconvénient a été écarté par d'ingénieuses dispositions de cloisons et de débits supplémentaires, et le graissage de ces moteurs se fait maintenant d'une manière parfaite.

e) Moteurs à quatre cylindres. — Ainsi que nous l'avons expliqué précédemment, ces moteurs ont une marche d'une extrême douceur et cette solution est particulièrement séduisante. Néanmoins, les constructeurs qui ont adopté le « quatre cylindres » sont très peu nombreux (nous ne connaissons que la Fabrique nationale d'armes d'Herstal, en Belgique, Henderson et Pierce, aux Etats-Unis, et la maison T. M. C. en Angleterre), et cela est dû sans doute à ce fait que la fabrication d'un petit « quatre cylindres » est délicate et nécessite un soin d'usinage tout particulier ; les organes en sont, en effet, de dimensions très réduites, ainsi qu'il est facile de le concevoir, si l'on remarque que, dans le moteur F. N. 4 chevaux (ancien modèle), l'alésage n'est que de 48 millimètres !

Les moteurs à quatre cylindres pour motocyclettes construits aujourd'hui sont, il est vrai, de dimensions sensiblement plus grandes et, les progrès de l'industrie aidant, peut-être est-ce là le moteur de l'avenir pour le motocyclisme. Il est certain que ses avantages sont tout à fait remarquables : celui qui en a goûté se résigne ensuite difficilement à se contenter d'un mono, et même d'un deux cylindres. L'une des plus agréables qualités du quatre cylindres est sa grande souplesse qui permet de faire varier la vitesse de la motocyclette entre des limites très éloignées, sans

avoir à manœuvrer le changement de vitesse et sans risquer de caler.

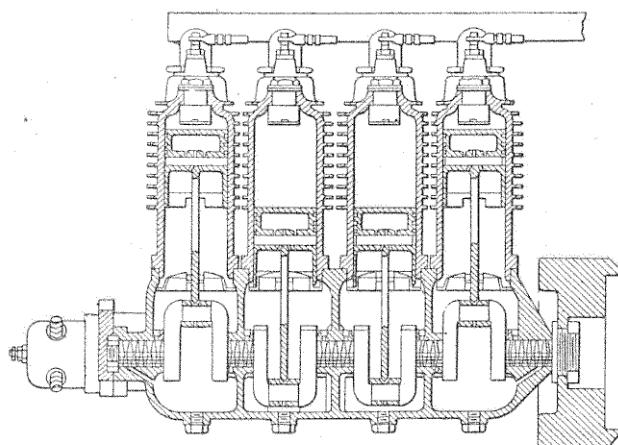


FIG. 43. — Moteur F. N. quatre cylindres (coupe verticale).

La figure 43 représente un moteur quatre cylindres de motocyclette de construction moderne (moteur F. N. 7-9 chevaux).

MOTEURS A DEUX TEMPS

Comme nous l'avons indiqué précédemment, les constructeurs anglais accordent une faveur de plus en plus marquée au moteur à deux temps; en France, ce moteur est moins employé jusqu'à présent et nous ne connaissons que deux maisons qui l'aient adopté (*Motosolo*, avec moteur *bi-temps* et *Terrot*, moteur 2 1/2 chevaux).

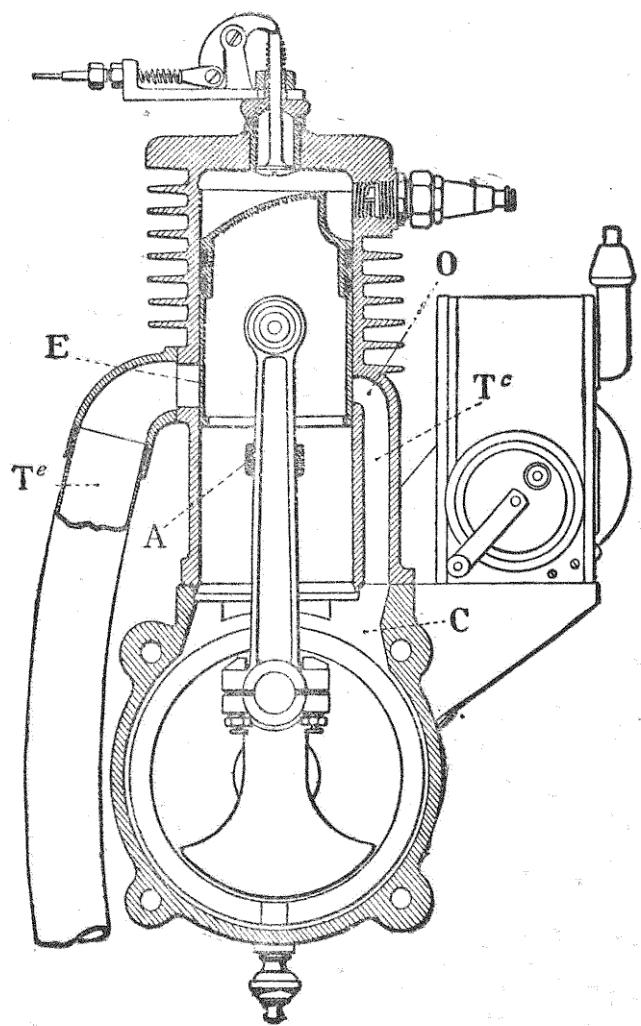


FIG. 44. — Coupe verticale schématique du moteur à deux temps
Indian monocylindrique.

La plupart des moteurs à deux temps sont monocylindriques ; toutefois les maisons *Scott* et *Connaught* construisent d'intéressants moteurs à deux temps à deux cylindres, dont nous donnerons une rapide description plus loin.

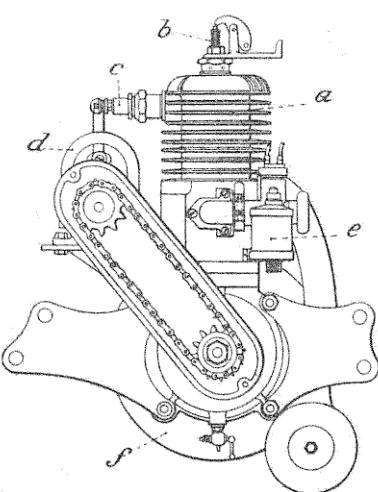


FIG. 45. — Moteur à deux temps *Radco* monocylindrique. Vue extérieure du côté du carburateur.

Légende. — *a*, cylindre à ailettes. — *b*, décompresseur. — *c*, bougie. — *d*, magnéto. — *e*, carburateur.

Moteurs à deux temps monocylindriques. — Nous avons exposé plus haut (voir page 20), en détail, comment fonctionne un moteur à deux temps. Nous nous bornerons donc ici à mettre en lumière quelques particularités caractéristiques de construction de ces moteurs.

La figure 44 représente, en coupe verticale, le moteur *Indian* : on remarquera la forme de la face supérieure du piston (jouant le rôle de « déflecteur ») et la disposition des trois orifices d'admission, d'échappement et de communication du cylindre avec le carter.

Sur la tête du cylindre est prévue une soupape de décompression, que l'on peut écarter de son siège (en agissant sur une manette *ad hoc* reliée par une transmission Bowden au levier de commande de la soupape) pour faciliter la mise en marche. Un dispositif analogue existe, d'ailleurs, dans presque tous les moteurs à deux temps.

Le moteur *Radco*, que la figure 45 montre en vue extérieure, du côté du carburateur, et que la figure 46 montre du côté de la magnéto, est analogue, comme disposition générale, au moteur Indian ; on remarquera que le carburateur est directement monté sur le cylindre, le tuyau d'aspiration étant réduit à une longueur extrêmement faible.

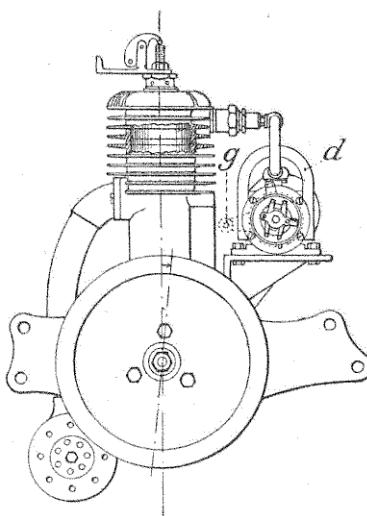


FIG. 46. — Moteur *Radco* vu du côté opposé à celui de la fig. 45.
g, levier de commande de l'avance variable.

Le moteur à deux temps *Triumph* utilise un procédé de graissage particulier : l'huile est mélangée à l'essence en proportion convenable ; à chaque

course d'aspiration du moteur, une certaine quantité d'huile pénètre dans le carter (en traversant le carburateur) en même temps que l'essence nécessaire

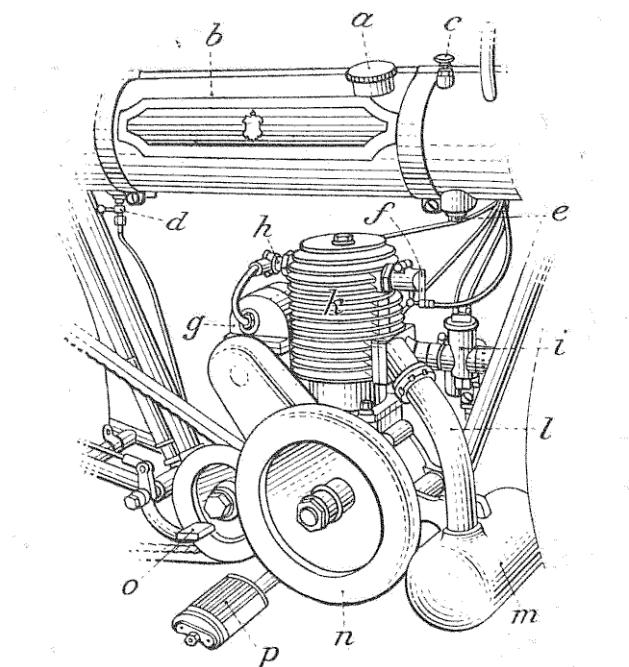


FIG. 47. — Moteur à deux temps *Triumph*, monocylindrique, monté sur la motocyclette.

Légende. — a, bouchon du réservoir d'essence formant mesure pour l'huile (d, figure 48). — b, réservoir d'essence. — c, robinet pointeau du réservoir d'huile. — d, robinet d'essence. — e, robinet de prise d'huile (voir figure 48). — f, décompresseur. — g, magnéto. — h, bougie. — i, carburateur. — k, cylindre. — l, tuyau d'échappement. — m, silencieux. — n, volant extérieur. — o, pédale de frein. — p, repose-pied.

à la formation du mélange détonant. Par l'effet de la température régnant dans le carter, l'essence se

vaporise et se sépare de l'huile, la compression contribuant à favoriser cette séparation. L'huile se précipite sur les organes en mouvement dont elle assure le graissage avec une très grande efficacité.

Pour faciliter la préparation du mélange essence - huile en proportions convenables, les constructeurs de la motocyclette Triumph ont imaginé un artifice simple et ingénieux : le bouchon du réservoir d'essence forme une mesure (qui, en marche, se loge à l'intérieur du réservoir) correspondant au quart de la quantité d'huile qu'il faut verser dans l'essence, le réservoir d'essence étant plein, bien entendu.

La figure 47 représente le moteur Triumph monté sur la motocyclette (*Junior Triumph*).

La figure 48 montre le dispositif dont nous venons

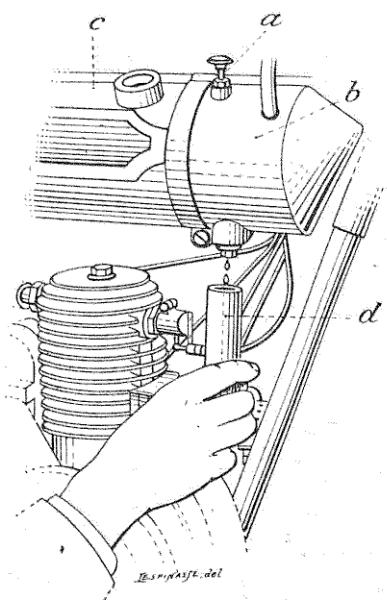


FIG. 48. — Remplissage de la mesure d'huile pour le graissage du moteur *Triumph*.

a, robinet pointeau du réservoir d'huile *b*. — *c*, réservoir d'essence. — *d*, bouchon du réservoir d'essence formant mesure pour l'huile.

de parler : on fait couler l'huile dans la mesure en question en ouvrant un robinet prévu à cet effet à

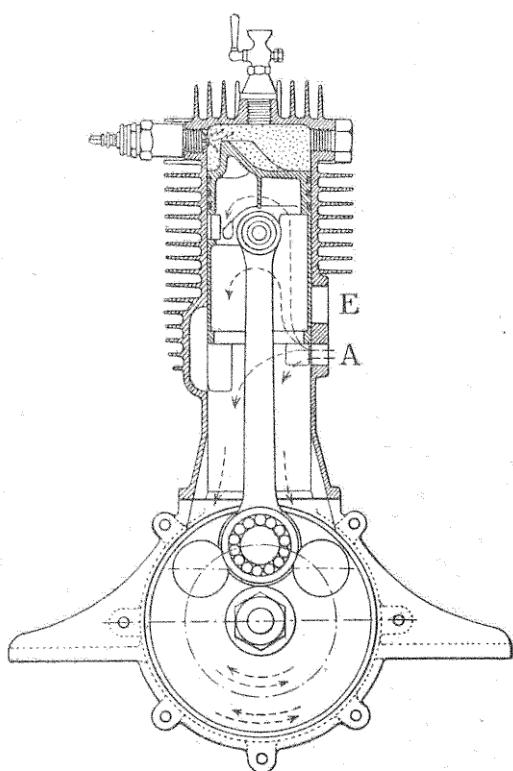


FIG. 49. — Coupe verticale schématique du moteur « bi-temps » des motocyclettes Motosolo. Piston au point mort haut.
A, aspiration. — E, échappement.

la partie inférieure du compartiment du réservoir dans lequel est contenue la réserve d'huile.

Le moteur *Villiers*, employé par de nombreux constructeurs de motocyclettes, présente une disposition analogue à celle du moteur Indian décrit plus haut.

Les figures 49 et 50 représentent le moteur « Bi-temps » des motocyclettes *Motosolo*. Le cylindre de ce moteur présente deux orifices A et E et une poche, visible à gauche sur les figures.

L'orifice A, démasqué lorsque le piston est au sommet de sa course (figure 49), sert à introduire le gaz frais provenant du carburateur sous la face inférieure du piston.

La poche de transvasement a pour but, lorsque le piston est à la partie inférieure de sa course (figure 50), de permettre, grâce à des orifices judicieusement ménagés dans la paroi du piston, de transvaser les gaz de l'intérieur du piston à la partie inférieure du cylindre au-dessus du piston. Ces gaz sont dirigés vers le haut du cylindre grâce à la forme particulière du piston « déflecteur ».

L'orifice E, démasqué par le piston lorsqu'il est également à la partie inférieure de sa course, sert à l'expulsion des gaz brûlés.

Le *graissage* de ce moteur est fait de la même manière que dans le moteur *Triumph*: le lubrifiant, mélangé aux gaz frais, est introduit par ces derniers et projeté contre la paroi du cylindre, râclé par le piston lors de sa descente, recueilli dans des conduits ménagés à cet effet et conduit aux paliers. Ceux-ci sont à billes et à rouleaux. Le bouchon du réservoir d'huile forme jauge : il suffit de deux mesures

d'huile par bidon de cinq litres d'essence pour assurer un bon graissage.

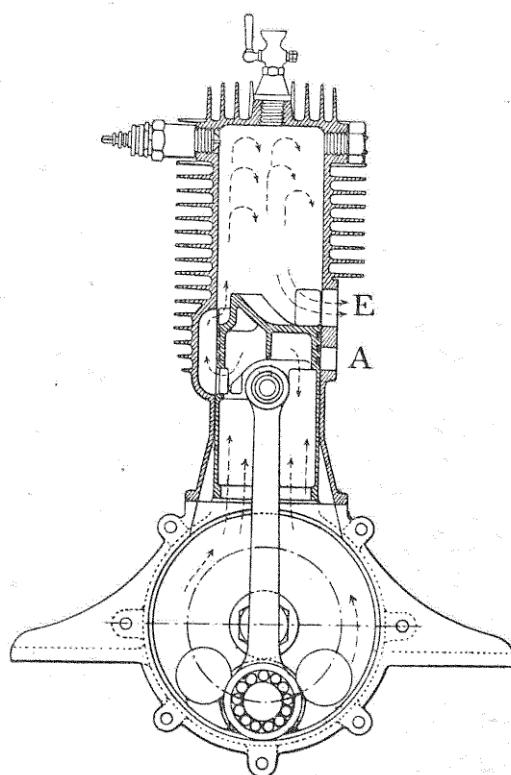


FIG. 50. — Moteur de la figure 49. Piston au point mort bas.

Ce moteur peut tourner utilement à une vitesse variant de 500 à 2400 tours à la minute.

Moteurs à deux temps à deux cylindres. — Le

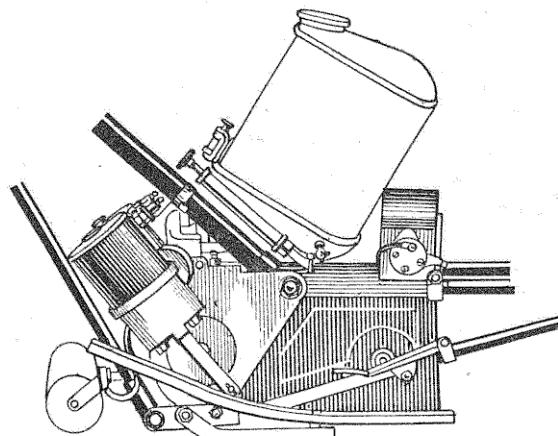


FIG. 51. — Moteur à deux temps *Scott* à deux cylindres parallèles, monté sur la motoeyclette.

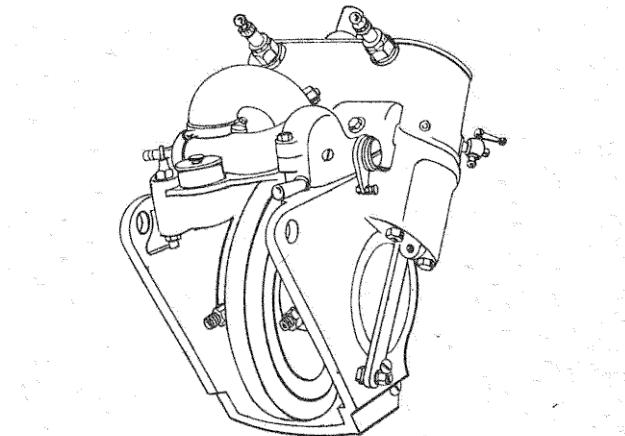


FIG. 52. — Moteur à deux temps *Scott*.
moteur *Scott* a ses deux cylindres placés côté à côté,

le groupe ainsi formé étant incliné sur le cadre de la motocyclette, comme le montre la figure 51.

Le volant est logé à l'intérieur du carter, entre les deux cylindres (voir fig. 52 et 53).

Ce moteur est à refroidissement par eau: on voit sur la figure 52 la chemise enveloppant les cylindres pour permettre la circulation de l'eau de refroidissement.

Dans le moteur *Connaught*, les deux cylindres sont horizontaux et opposés (figure 54); le couvercle du

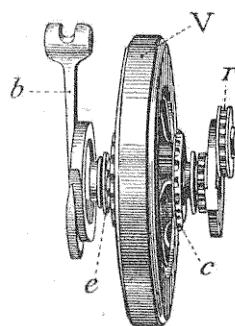


FIG. 53. — Moteur Scott, détail du volant et du montage des bielles.

V, volant. — b, bielle. — c, roue de chaîne. — e, bagues-garnitures. — r, roulement à rouleaux.

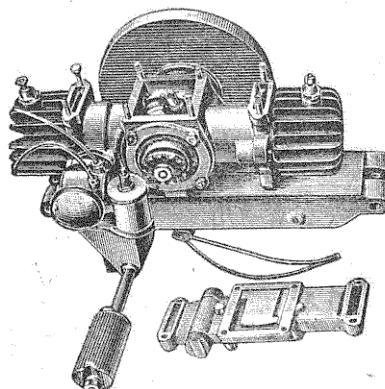


FIG. 54. — Moteur Connaught à deux temps, à deux cylindres opposés.

carter, sur lequel est fixée la magnéto, ferme en même temps les passages de communication du carter avec les cylindres.

Ce type de moteur à deux cylindres horizontaux opposés (le «flat twin» comme l'appellent les

Anglais) a été adopté par plusieurs autres constructeurs : *Levis*, *Dutlinger*, *Roots*, *Rowe*, *Rankin-Kennedy*, etc.

Signalons encore le moteur à deux temps et à deux cylindres *Premier* pour lequel les construc-

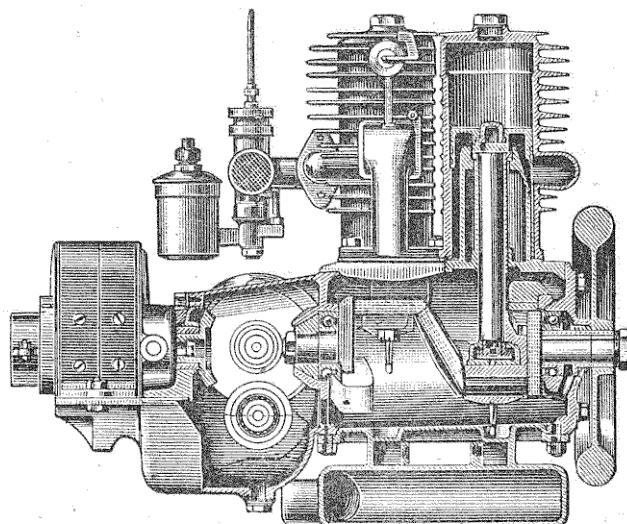


FIG. 55. — Moteur à deux cylindres parallèles *Premier*, à deux temps.

teurs ont adopté la disposition classique de deux cylindres verticaux montés l'un derrière l'autre (figure 55). Le volant est, bien entendu, extérieur au carter et tourne dans un plan perpendiculaire à celui du cadre de la machine ; le mouvement du vilebrequin est transmis à la poulie recevant la courroie de transmission par des engrenages d'angle.

CHAPITRE II

LE CARBURATEUR

Le carburateur est l'appareil dans lequel s'élabore le mélange détonant formé d'air et de *carburant* vaporisé. On a pu dire avec raison que le carburateur est une petite usine à gaz alimentant le moteur.

Carburants. — On donne ce nom aux liquides combustibles et volatils employés pour l'alimentation des moteurs à explosion.

Le carburant le plus employé est *l'essence de pétrole*; pour donner de bons résultats, l'essence doit être parfaitement homogène, c'est-à-dire ne pas être un mélange de produits plus ou moins volatils¹, car dans ce cas la vaporisation ne peut pas se faire dans de bonnes conditions.

La densité de l'essence de bonne qualité doit être comprise entre 0,680 et 0,710 (à la température de

1. On sait que l'essence est obtenue dans la distillation du pétrole brut : l'essence de bonne qualité, pour moteurs, est le liquide obtenu entre 70 et 120° au cours de cette distillation ; les produits recueillis à une température plus élevée ne sont pas assez volatils pour donner une bonne carburation dans les conditions ordinaires.

15 degrés centigrades). On trouve malheureusement dans le commerce, de plus en plus souvent, des essences plus lourdes qui ne donnent pas d'aussi bons résultats et qui ont, en outre, le défaut d'en-crasser les moteurs.

La combustion d'un gramme d'essence, à la densité de 0,700, dégage environ **11 calories**¹ ; la quantité d'air nécessaire pour produire la combustion complète d'un gramme d'essence est de **13 litres** (à 15° et à la pression ordinaire), mais dans la pratique, il faut un excès d'air.

Un autre carburant dont l'emploi tend à se généraliser est le *benzol*, produit obtenu dans la distillation de la houille ; il offre donc cet avantage d'être un produit national tandis que, jusqu'ici, la France est tributaire de l'étranger pour l'essence.

La densité du benzol (0,880 à 0,883 à 15°) est supérieure à celle de l'essence de bonne qualité ; il bout à 80° et il se vaporise moins aisément que l'essence. Lorsqu'on en fait usage, il est bon, par suite, d'assurer le réchauffage du carburateur, ce qui peut se faire facilement en prenant l'air autour du tuyau d'échappement du moteur.

Le pouvoir calorifique du benzol, c'est-à-dire la quantité de chaleur qu'il dégage dans sa combustion, est sensiblement égal à celui de l'essence, si l'on compare des poids égaux des deux corps :

Essence : pouvoir calorifique pour 1 kil. : 11.340 calories.
Benzol : id. id. 10.500 id.

1. Rappelons que la *calorie*, unité de chaleur, est la quantité de chaleur nécessaire pour éléver de 1 degré la température de 1 kilogramme d'eau.

Mais, par suite de la densité plus grande du benzol, le pouvoir calorifique en *volume* est plus grand que celui de l'essence. En d'autres termes, un *litre* de benzol dégage un nombre de calories supérieur à celui que fournit un litre d'essence. Or, dans l'alimentation d'un moteur ce que l'on considère, c'est le volume de carburant employé. A ce point de vue, le benzol est plus avantageux que l'essence.

Un autre avantage du benzol, que démontre la pratique, est qu'il assure une douceur de marche remarquable ; ce carburant permet de faire fonctionner un moteur avec un régime de compression élevé, sans que le moteur cogne. Lorsqu'un moteur ayant une forte compression, soit par construction, soit par suite d'encrassement, cogne avec l'essence, si on remplace ce carburant par le benzol, on constate généralement la disparition de ce défaut.

On a également proposé d'employer comme carburant l'*alcool*, qui est aussi un produit national, mais jusqu'ici cet emploi ne s'est pas généralisé.

Généralités sur la carburation et les carburateurs.

La *carburation* est l'opération par laquelle on produit, dans le carburateur, le mélange explosif d'air et de vapeurs de carburant. Pour donner au moteur un fonctionnement satisfaisant, ce mélange doit avoir une composition bien exactement déterminée, qui doit rester *constante* aux allures normales du moteur : toutefois, aux basses vitesses, le

mélange doit être plus riche, c'est-à-dire contenir une proportion plus forte de carburant qu'aux allures élevées. Pour la mise en marche notamment, il importe que le mélange soit riche, sans quoi la mise en marche du moteur est très difficile ou peut même être tout à fait impossible¹. Mais, lorsque la vitesse du moteur croît, la succion sur le gicleur est plus forte et la qualité d'essence admise augmente ; or, si le mélange est trop riche pendant que le moteur tourne à grande vitesse, l'utilisation du carburant est défectueuse, le rendement est mauvais, le moteur ne donne pas de force et, de plus, il chauffe. Il faut donc augmenter la quantité d'air admise à mesure qu'augmente celle de l'essence.

Nous verrons plus loin comment on obtient dans la pratique ces variations de la quantité d'air admise soit en les commandant à la main, soit au moyen de dispositifs automatiques.

Mais avant de décrire quelques types de carbureurs et de montrer comment ils permettent d'obtenir le résultat précité, nous allons montrer, d'une manière générale, comment est établi un carburateur et quels en sont les éléments essentiels et le mode de fonctionnement.

Nous n'aurons à nous occuper ici que des carbureurs dits *à pulvérisation*, les seuls employés aujourd'hui.

Un carburateur de ce genre comprend deux parties essentielles :

1. C'est pour cette raison qu'il est utile d'introduire une certaine quantité d'essence par le robinet de décompression, directement dans le cylindre, lorsque le moteur refuse de partir, et notamment quand il est froid.

- 1° La chambre à niveau constant ;
- 2° La chambre de pulvérisation, de mélange ou de carburation, laquelle contient le *gicleur* et le *diffuseur*.

La figure 56 montre d'une manière tout à fait schématique, en coupe verticale, comment sont établis et combinés les éléments d'un carburateur.

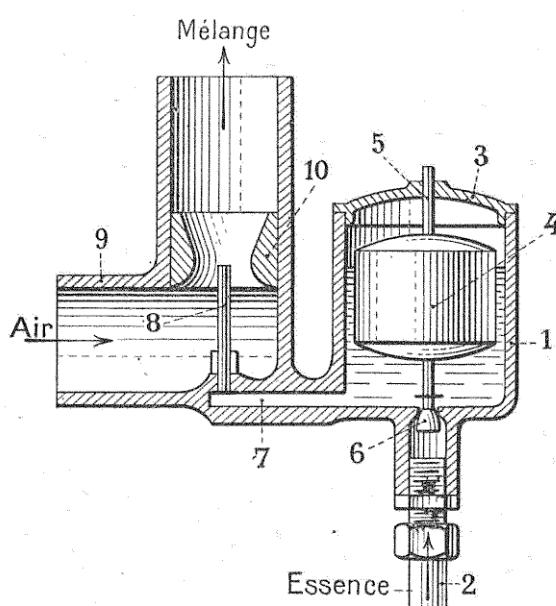


FIG. 56. — Coupe verticale schématique d'un carburateur.

Légende. — 1, cuve à niveau constant. — 2, tuyau d'arrivée d'essence. — 3, couvercle de la cuve. — 4, flotteur. — 5, tige du flotteur. — 6, clapet ou pointeau. — 7, conduit de passage de l'essence. — 8, gicleur. — 9, arrivée d'air. — 10, diffuseur.

La chambre ou cuve à niveau constant 1 reçoit, par le tuyau 2, l'essence provenant du réservoir qui

est monté à un niveau supérieur, de telle manière que l'essence s'écoule naturellement vers la cuve 1, qui est fermée à la partie supérieure par un couvercle 3 facilement démontable et percé d'un petit trou assurant la communication avec l'atmosphère, afin que la pression au-dessus du liquide soit toujours égale à la pression atmosphérique.

Dans cette chambre est logé un *flotteur* 4, généralement constitué par un corps creux en laiton dont le poids est convenablement réglé à la construction dans le but qui sera indiqué plus loin. Une tige 5 traverse le flotteur suivant son axe et se termine à sa partie inférieure par une partie conique 6 (*pointeau*) qui peut venir reposer sur un *siège* de forme correspondante ménagé dans l'orifice supérieur du tuyau d'arrivée d'essence 2. Lorsque le pointeau repose sur son siège, il obture l'orifice d'arrivée d'essence et le liquide ne peut pas pénétrer dans la cuve 1.

Le flotteur et la tige-pointeau sont combinés avec un système de leviers-bascules (non figurés sur le carburateur schématique de la figure 56, mais indiqués sur les figures suivantes) disposés de telle manière que la montée du flotteur au-delà d'un certain point provoque l'obturation de l'orifice du tuyau 2 par le pointeau et que, au contraire, le pointeau ouvre cet orifice lorsque le flotteur descend.

La cuve à niveau constant communique à sa partie inférieure, par le conduit 7, avec le *gicleur* 8 formé d'un tube ou ajutage de faible section par lequel s'écoule l'essence dans la chambre de mélange 9 dans l'axe de laquelle est monté le gicleur. Dans la partie de la chambre 9 qui entoure le gicleur

est disposée une pièce 10 constituant le *diffuseur*. La section de cette pièce est déterminée de manière à former un étranglement au niveau du gicleur.

Voyons maintenant comment fonctionne le carburateur ainsi établi :

Lorsque la chambre à niveau constant est vide et que le flotteur occupe, par conséquent, sa position la plus basse, l'orifice d'arrivée d'essence est ouvert. Si on ouvre alors le robinet disposé sur le tuyau 2, l'essence pénètre dans la cuve 1 et elle soulève le flotteur ; dès que le niveau du liquide dans la cuve atteint la hauteur voulue, le flotteur provoque, par l'intermédiaire des leviers-bascules, la fermeture de l'arrivée d'essence¹. Au contraire, quand le niveau baisse dans la cuve, le mouvement de descente du flotteur qui en résulte (le flotteur suit toutes les variations du niveau de l'essence) détermine l'ouverture de l'orifice : une nouvelle quantité de liquide pénètre dans l'appareil, puis le pointeau obture à nouveau l'arrivée. On obtient ainsi le niveau constant dans la cuve.

De la cuve 1 l'essence s'écoule, par le tuyau 7, dans le gicleur 8, dont l'orifice se trouve, par construction, à 2 ou 3 millimètres au-dessus du niveau normal de l'essence dans la cuve 1. Par suite de cette différence de niveau, lorsque le moteur est arrêté, l'essence ne sort pas par l'orifice du gicleur car, en vertu du principe des vases communicants, elle ne peut pas s'élever jusqu'au niveau dudit orifice.

Mais il n'en est plus de même lorsque le moteur

1. Sur le schéma de la figure 56, cette fermeture est produite directement par le déplacement du flotteur agissant sur le pointeau, sans interposition de leviers-bascules.

tourne, car, la chambre 9 étant directement reliée au tuyau d'admission du moteur, l'aspiration produite pendant le premier temps s'exerce sur cette chambre, l'air extérieur y étant appelé par le déplacement du piston ; dans son mouvement, cet air rencontre la partie étranglée 10, et sa vitesse s'y trouve accrue, précisément autour de l'orifice du gicleur. Il en résulte qu'une véritable succion est opérée sur cet orifice et, par suite sur l'essence qui s'échappe alors à l'intérieur de la chambre 9. En raison même de la vitesse du courant d'air en ce point, l'essence est pulvérisée, d'autant plus finement que le courant d'air est plus violent.

Comme, d'autre part, l'air qui pénètre ainsi dans le carburateur est plus ou moins chaud, puisqu'il est pris sous le capot, autour du moteur¹, l'essence est vaporisée et elle se mélange intimement à l'air avant de pénétrer dans le moteur. Cette vaporisation se fait d'une manière d'autant plus complète que la pulvérisation du liquide est plus parfaite.

Il est absolument essentiel que toute l'essence pulvérisée par le gicleur soit vaporisée dans la chambre de mélange. En effet, si une partie de l'essence reste sous forme de gouttelettes, même très fines, celles-ci ne brûlent pas dans le cylindre ou y brûlent mal ; il en résulte une mauvaise utilisation du carburant et, par suite, une perte, en même temps que la production de fumée due à une combustion incomplète.

Bien entendu, lorsque le moteur aspire et que

1. On a même soin, parfois, pour obtenir une meilleure carburation, de prolonger le tuyau de prise d'air du carburateur par un pavillon s'évasant autour du tuyau d'échappement du moteur : l'air aspiré est ainsi à une température plus élevée et sensiblement constante.

l'essence « gicle » ainsi dans la chambre de mélange, son niveau baisse dans la chambre 1 ; le flotteur intervient alors, comme nous l'avons expliqué plus haut, pour laisser pénétrer dans cette chambre une nouvelle quantité de liquide, afin de maintenir la constance du niveau.

Tel est, dans ses grandes lignes, le principe du carburateur, mais la description que nous venons d'en faire a un caractère tout à fait schématique. On a employé des carburateurs aussi simples que celui qui vient d'être décrit, mais le fonctionnement de ces appareils n'était pas entièrement satisfaisant et les constructeurs ont été amenés à les perfectionner pour remédier à leurs défauts dont le plus grave est l'irrégularité de la carburation. Un carburateur aussi rudimentaire, s'il est réglé pour la marche normale du moteur, donne aux basses allures, et au moment de la mise en marche, un mélange trop pauvre. Si on le règle au contraire pour obtenir un mélange assez riche pour que la mise en marche du moteur soit facile, la carburation est mauvaise lorsque le moteur tourne vite.

On peut remédier à ces défauts en prévoyant des dispositifs, soit pour faire varier le débit d'essence suivant la vitesse du moteur, soit pour modifier la quantité d'air admise aux diverses allures, soit pour combiner ces deux modes de réglage.

Le réglage de l'admission d'air peut être fait à la main, le conducteur cherchant, pour chaque vitesse du moteur, le réglage d'air qui convient le mieux : dans ce cas l'organe permettant d'admettre dans le carburateur une quantité plus ou moins grande d'air est

déplacé par une commande aboutissant à une manette placée à portée de la main du conducteur, par exemple sur le guidon de la motocyclette. Ce réglage peut aussi être entièrement automatique.

En décrivant quelques types de carburateurs connus, nous allons trouver des exemples de ces divers modes de réglage de la carburation.

Voici, tout d'abord, un carburateur de construction tout à fait classique et simple, sans aucun

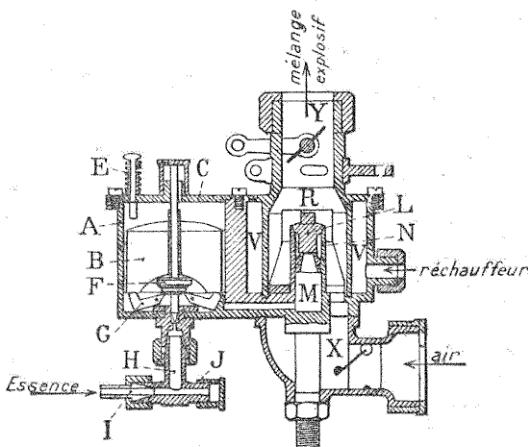


FIG. 57. — Carburateur Longuemare. Ancien modèle.

Légende. — A, cuve à niveau constant. — B, flotteur. — C, couvercle de la cuve. — E, poussoir à ressort. — F, masse actionnant les leviers-bascule. — G, leviers-bascule. — H, arrivée d'essence (raccord filtreur). — I, tuyau d'aménée d'essence. — J, chapeau mobile. — L, bouchon pulvérisateur. — M, corps de gicleur. — R, chambre de mélange. — V, chambre de réchauffage. — X, arrivée d'air. — Y, tubulure de sortie du mélange détonant.

réglage : c'est l'ancien carburateur Longuemare, que la figure 57 représente en coupe verticale.

La chambre à niveau constant est figurée en A ; elle est fermée par le couvercle C fixé par des vis ; l'essence y arrive par le tuyau I, en traversant un raccord filtreur H servant à retenir les corps étrangers que pourrait contenir l'essence et qui, en venant obstruer l'orifice du gicleur, seraient une cause de panne assez désagréable, car elle nécessiterait le démontage du carburateur.

Le flotteur B est traversé par la tige-pointeau sur laquelle est fixée une masse F qui tend à l'appliquer sur le siège conique formé dans l'orifice d'aménée d'essence dans la chambre du flotteur.

Les leviers-bascules sont figurés en G : lorsque le flotteur descend, il appuie sur les talons des leviers et les fait osciller ; par leur autre extrémité, ces leviers agissent sur la masse F qu'ils soulèvent : le pointeau s'écarte de son siège et l'essence peut pénétrer dans la chambre A.

De la chambre A, l'essence s'écoule vers le gicleur qui, dans ce carburateur, affecte une forme spéciale : il comporte un bouchon tronconique L fermant à sa partie supérieure le tuyau M ou corps du gicleur, le dit bouchon présentant sur sa périphérie de fines rainures par lesquelles jaillit l'essence en minces jets de liquide pulvérisé. On donne parfois à ce dispositif le nom de chalumeau-pulvérisateur.

Le diffuseur est constitué ici par le tube d'étranglement N qui entoure le gicleur. L'air pénètre dans la chambre de mélange R par les trous X ménagés à la partie inférieure.

Ce carburateur comporte une autre particularité : pour faciliter la vaporisation de l'essence, notamment en hiver, on a prévu, autour de la chambre de mé-

lange, une chambre de réchauffage V dans laquelle on peut faire circuler des gaz chauds. A cet effet, la chambre V est reliée, par un tuyau de faible diamètre, au tuyau d'échappement du moteur ou au silencieux. Une partie des gaz de l'échappement vient ainsi circuler autour du carburateur et maintenir en toutes circonstances la température convenable pour produire une vaporisation complète du liquide. Les gaz ayant circulé autour du carburateur s'échappent par un raccord spécial.

Nous allons décrire maintenant quelques types de carburateurs comportant des dispositifs de réglage de la carburation commandés à la main ou automatiques.

Carburateur Longuemare modèle FB. — La figure 58 représente en coupe verticale ce carburateur très apprécié, qui n'est pas seulement employé par les constructeurs français de motocyclettes, mais qui a été adopté aussi par des maisons étrangères, la maison Humber notamment.

Le lecteur, familiarisé avec les caractéristiques générales du carburateur par les descriptions précédentes, retrouvera sur la figure 58 les organes essentiels de l'appareil. Nous nous bornerons donc, pour ce carburateur comme pour ceux dont nous allons parler maintenant, à décrire les parties qui présentent des dispositions caractéristiques, ou les organes spéciaux à chaque type de carburateur.

L'essence provenant de la chambre à niveau constant, et s'écoulant par le canal B, arrive dans un premier gicleur C dit gicleur primaire qui règle

le débit de liquide vers les gicleurs proprement dits lesquels sont ici au nombre de deux : le *gicleur de marche normale* I et le *gicleur de ralenti* K (que les Anglais appellent « pilot jet »).

Du gicleur primaire C, l'essence se rend d'abord, par le canal D, dans la chambre de réserve E de laquelle l'air s'échappe par l'orifice F, au fur et à mesure de l'arrivée du liquide dans la dite chambre.

L'essence remplit aussi le conduit J qui alimente le gicleur principal I et le gicleur de ralenti K.

Au repos, le niveau du liquide s'établit à la même hauteur dans la chambre du flotteur, la chambre de réserve E, le gicleur principal I et le gicleur de ralenti K.

Au-dessus des gicleurs, la chambre de mélange forme un corps de cylindre R, dans lequel peut

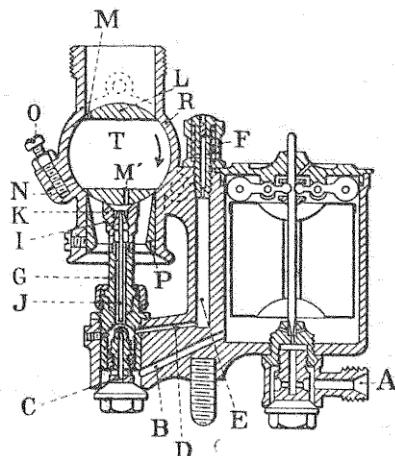


FIG. 58. — Carburateur Longuemare, type FB., avec clef dans la position de ralenti.

Légende. — A, arrivée d'essence. — B, canal amenant l'essence de la cuve au gicleur C. — C, gicleur primaire. — D, canal. — E, chambre de réserve. — F, orifice de passage d'air. — G, canal d'alimentation du gicleur principal. — I, gicleur de marche normale. — J, conduit d'alimentation des gicleurs. — K, gicleur de ralenti. — L, clef de réglage. — M, M', passages de gaz. — N, entrée d'air supplémentaire. — O, vis de réglage. — P, diffuseur. — T, lumière de la clef de réglage.

tourner, sous l'action d'une commande manœuvrée par le conducteur, la clef L percée comme le montre la figure.

Pour la mise en marche du moteur, la clef est dans la position indiquée sur la figure 58 ; dans cette position, l'aspiration du moteur s'exerce sur le petit passage M et sur le canal de faible section M' percés dans le corps de la clef : l'essence n'est alors aspirée que sur le gicleur K. Pour la marche au ralenti, la clef est légèrement tournée dans le sens de la flèche : la section du passage M est ainsi augmentée, mais l'essence continue à être aspirée sur le gicleur K par le conduit M'. Comme le débit d'essence est faible dans ces conditions, la réserve contenue dans la chambre E reste intacte.

Lorsqu'on veut accélérer l'allure du moteur, on tourne davantage la clef (figure 59), ce qui a pour effet d'amener la lumière T au-dessus des gicleurs et de démasquer, par conséquent, le gicleur principal I. Celui-ci se met alors à débiter de l'essence et comme la quantité de liquide appelée est supérieure à celle que débite le gicleur primaire C, l'essence contenue dans la chambre E est aspirée : il en résulte la production d'un mélange riche qui est nécessaire pour obtenir une prompte accélération du moteur ou, en d'autres termes, une « bonne reprise ».

Lorsque la motocyclette a atteint sa vitesse, la chambre E s'est vidée de l'essence qu'elle contenait ; à partir de ce moment, l'essence n'est plus fournie que par le gicleur primaire, sur lequel s'exerce l'aspiration du moteur par l'intermédiaire du gicleur principal. Mais en même temps, par l'effet de l'aspiration, une certaine quantité d'air pénètre dans

le conduit J (par la chambre E et l'orifice F) : le gicleur I débite ainsi un mélange d'air et d'essence et on obtient *automatiquement* un mélange moins riche convenant parfaitement à l'alimentation du moteur lorsqu'il tourne à pleine vitesse et assurant une marche particulièrement économique. L'admission principale d'air se fait au-dessous du diffuseur P.

Dès que le moteur ralentit, à la montée d'une côte, la succion exercée sur le gicleur par l'aspiration décroît : une partie de l'essence débitée par le gicleur primaire s'écoule de nouveau dans la chambre de réserve et un mélange riche peut être de nouveau obtenu pour permettre au moteur de donner un « coup de collier » sur la côte. Le même phénomène se produit lorsqu'on provoque le ralentissement du moteur en fermant quelque peu la clef L, par exemple pour réduire la vitesse de la motocyclette dans un encombrement : la réserve de carburant se reconstitue dans la chambre E et lorsqu'on veut accélérer à nouveau, on obtient une excellente « reprise »

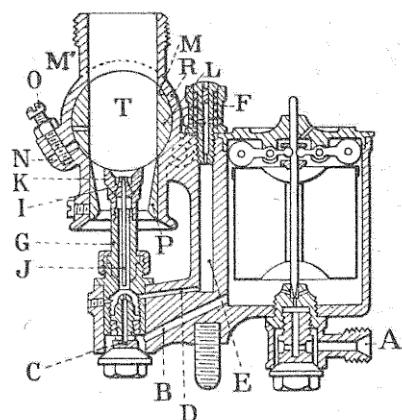


FIG. 59. — Carburateur de la figure 58, avec clef dans la position de marche à pleine admission.

grâce à l'enrichissement momentané du mélange.

Ce carburateur donne donc un mélange riche lorsque cela est nécessaire et à ce moment là seulement ; en marche normale, il fournit un mélange parfaitement dosé pour donner une marche économique.

Une entrée d'air supplémentaire est prévue par le conduit N dont la section peut être réglée par la vis O.

Carburateur Brown et Barlow. — Ce carburateur, employé sur nombre de motocyclettes de construction anglaise, comporte un seul gicleur et deux tiroirs de réglage commandés à la main faisant varier, l'un, la quantité de mélange détonant admise dans le moteur, l'autre la quantité d'air contenue dans le mélange.

Une particularité de ce carburateur (figure 60), que l'on retrouve, d'ailleurs, dans beaucoup de carburateurs anglais, est la disposition du tuyau d'arrivée d'essence : au lieu de déboucher à la partie inférieure de la chambre à niveau constant, comme dans les carburateurs précédents, ce tuyau est branched à la partie supérieure de cette chambre. Cela simplifie la construction du carburateur, car on peut ainsi supprimer les leviers-bascules¹ ; les déplacements du flotteur, avec lequel fait corps la tige-pointeau, commandent en effet directement l'ouverture ou la fermeture de l'arrivée d'essence, comme on

1. Cette suppression est, d'ailleurs, possible même dans les carburateurs avec arrivée d'essence par le bas, comme nous le verrons plus loin, à propos du carburateur Binks.

peut s'en rendre compte facilement par l'examen de la figure.

Le gicleur *g*, entouré par le diffuseur *d*, est coiffé par un chapeau *p* percé de petits trous facilitant la pulvérisation de l'essence dont le jet vient se briser contre cet organe.

La chambre de mélange *m* se prolonge à la partie supérieure par un corps cylindrique *c* dans lequel peuvent se déplacer deux demi-cylindres *a* et *e* formant tiroirs de réglage ; le premier règle l'admission d'air, le second fait varier la quantité de mélange détonant.

L'air pénètre dans le carburateur par les orifices *o* percés au-dessous du gicleur et qui restent toujours ouverts ; d'autre part, une entrée d'air additionnel est disposée sur le côté du corps cylindrique *c*, au-dessus du gicleur ; l'orifice de cette tubulure d'entrée d'air *a'* est fermé par une toile métallique destinée à arrêter la poussière et la boue.

Sur le même corps cylindrique, diamétralement opposée à la tubulure *a'*, est montée une autre tubulure *t* sur laquelle se raccorde le tuyau d'admission du moteur.

Dans leurs déplacements, les tiroirs *a* et *e* viennent

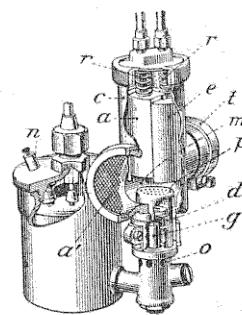


FIG. 60. — Carburateur Brown et Barlow.

Légende. — *a*, tiroir de réglage d'air. — *a'*, toile métallique formant filtre pour l'entrée d'air supplémentaire. — *c*, corps cylindrique. — *d*, diffuseur. — *e*, tiroir de réglage de la quantité de mélange. — *g*, gicleur. — *m*, chambre de mélange. — *n*, poussier du flotteur. — *o*, orifices principaux d'admission d'air. — *p*, pulvérisateur. — *r*, ressorts des tiroirs. — *t*, tubulure d'admission de mélange.

ouvrir ou fermer plus ou moins les tubulures *a'* et *t*; ces mouvements des tiroirs sont commandés par le conducteur au moyen de manettes placées à portée de sa main et reliées aux tiroirs par des transmissions flexibles Bowden. Des ressorts *r* tendent à toujours provoquer la fermeture des tiroirs.

Un poussoir à ressort *n* est monté dans le couvercle de la chambre à niveau constant : lorsqu'on appuie sur ce poussoir, il abaisse le flotteur, ce qui permet à l'essence de s'écouler rapidement dans la chambre et d'arriver même en excès (car on empêche ainsi la montée du flotteur et, par suite, la fermeture, par le pointeau, de l'orifice d'arrivée de liquide) ; cet excès d'essence se répand dans la chambre de vaporisation et on obtient ainsi un mélange riche qui facilite la mise en marche du moteur. Ce dispositif, qui sert à « noyer le carburateur », suivant l'expression consacrée, existe, d'ailleurs sur la plupart des carburateurs.

Pour mettre en marche le moteur, après avoir ainsi *noyé* le carburateur, on ouvre modérément le tiroir *e*, en laissant fermé le tiroir *a* d'admission d'air additionnel. Pour faire tourner plus vite le moteur, on ouvre davantage le tiroir *e* et, en même temps, on ouvre le tiroir *a*, d'autant plus que l'allure est plus rapide. La pratique permet très rapidement au conducteur de déterminer le degré d'ouverture du tiroir *a* qui convient dans chaque cas.

Ce carburateur est particulièrement bien étudié au point de vue de la facilité du démontage qu'il est nécessaire de faire de temps à autre pour enlever les corps étrangers, poussières, etc., et qui, malgré la présence de la toile métallique et du filtre d'arrivée d'es-

sence, finissent par pénétrer dans le carburateur et l'empêchent de fonctionner de manière satisfaisante.

Plusieurs autres carburateurs comportent, pour le réglage de l'air additionnel et de la quantité de mélange admise au moteur, des dispositions analogues à celle que nous venons de décrire, avec double commande. Tels sont, par exemple, le carburateur *Triumph*, le carburateur *Wolf*, le carburateur *Binks*, le *B. S. A.*, etc., etc.

Carburateur B. S. A. — La figure 61 représente ce carburateur vu de l'extérieur ; la figure 62 en est une coupe par les tambours renfermant les clefs de réglage.

Ce carburateur comporte un dispositif très particulier de gicleur à débit variable visible sur la figure 62. Le gicleur *g* a son orifice supérieur légèrement évasé ; dans cet orifice peut s'engager plus ou moins loin un pointeau *p* conique se prolongeant par une tige munie extérieurement d'un bouton moleté *b* et filetée au-dessous de ce bouton. La tige filetée se visse dans la douille *d* : on conçoit aisément que si

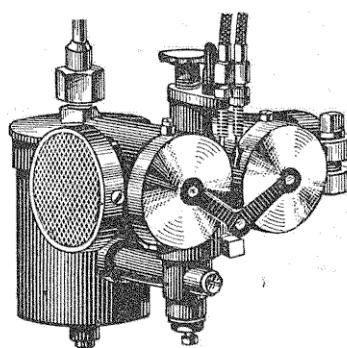


FIG. 61. — Carburateur B. S. A. (Vue extérieure.)

l'on visse la tige dans sa douille on abaisse le pointeau dans le gicleur dont la section se trouve graduellement réduite ; le gicleur peut même être complètement bouché lorsque la tige est vissée à fond. Inversement, si l'on dévisse la tige, on augmente la section d'écoulement de l'essence.

Ce gicleur est placé entre deux tambours T et T' à axe horizontal à l'intérieur desquels peuvent tourner les deux clefs a et e qui

règlent, la première, la section de passage ou d'entrée d'air, la seconde, la section de passage du mélange détonant vers le moteur. La rotation de ces clefs est commandée par le conducteur au moyen de manettes et de transmissions flexibles. Des ressorts tendent à

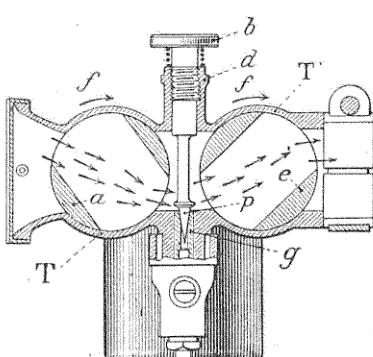


FIG. 62. — Carburateur B. S. A. (Coupe verticale.)

Légende. — a, clef de réglage d'air. — b, bouton moleté de manœuvre du pointeau. — d, douille-écrou de la vis-pointeau. — e, clef de réglage de l'admission. — f, sens de rotation des clefs. — g, gicleur. — p, pointeau. — T, T', tambours des clefs de réglage.

toujours amener les clefs a et e dans la position de fermeture. Les commandes sont établies de telle manière que les clefs tournent en sens inverse l'une de l'autre : sur la figure 62, la flèche f indique le sens dans lequel tourne la clef pour produire l'ouverture du passage correspondant.

Le tambour T communique avec l'air ambiant par une large tubulure dont l'ouverture est garnie de toile métallique fine. L'autre tambour se raccorde à une tubulure qui se monte sur le tuyau d'admission du moteur.

On remarquera que dans ce carburateur la chambre de mélange ou de vaporisation est horizontale, tandis qu'elle était verticale dans les carburateurs que nous avons décrits jusqu'ici.

La chambre à niveau constant ne présente rien de spécial, si ce n'est qu'elle est dépourvue de pousoir pour noyer le carburateur, cette opération étant inutile ici.

Pour mettre le moteur en marche, si l'on suppose que le gicleur est entièrement fermé (le pointeau *p* étant vissé à fond), on commence par dévisser le bouton *b* de un demi à trois quarts de tour si la moto-cyclette est employée sans sidecar (« solo ») ou de trois quarts de tour à un tour complet si la machine comporte un sidecar. On ouvre ensuite légèrement la clef de réglage de l'air et d'un tiers la clef de réglage de l'admission ; dès que le moteur est parti, on ouvre progressivement la clef de réglage de l'air jusqu'à ce qu'on ait obtenu un bon mélange.

Pendant la marche, le gicleur doit être maintenu *aussi peu ouvert que possible*, d'après la puissance nécessaire : on obtient ainsi un fonctionnement économique et l'on évite l'échauffement du moteur.

Pour gravir une côte, une plus grande puissance étant nécessaire, on ouvre légèrement le gicleur, en dévissant le bouton moleté, et on a soin de le remettre dans la position normale une fois la côte gravié.

La même opération est nécessaire toutes les fois que l'on désire obtenir le maximum de puissance, pour faire de la vitesse ; le gicleur est ouvert en plein lorsqu'on a fait faire au bouton moleté environ deux tours complets.

Il va sans dire que toutes les fois que l'on augmente le débit d'essence en ouvrant le gicleur, il faut augmenter aussi la quantité d'air admise, afin que le mélange ne soit pas trop riche, et ouvrir également davantage la clef de réglage du mélange.

Pour la marche au ralenti, le gicleur doit être ouvert de trois quarts de tour du bouton *b* : les clefs *a* et *e* étant maintenues peu ouvertes aussi, on obtient un très bon ralenti.

Il convient de remarquer que, même si la clef de réglage d'air est très ouverte, la quantité d'air aspirée dans le carburateur dépend dans une grande mesure de la position de la clef de réglage du mélange ; lorsque cette clef est peu ouverte, même si la clef d'air est ouverte en grand, la quantité d'air admise est faible. Dans la pratique et dans les conditions normales, on obtient généralement une bonne carburation en plaçant les manettes d'air et de mélange (ou de « gaz ») dans des positions voisines.

Carburateur Amac (Aston Motor Accessories Co). — Ce carburateur est employé par de nombreux constructeurs de motocyclettes. Il comporte un gicleur de forme très particulière qui en est une des principales caractéristiques. La figure 63 montre le détail de ce dispositif, le gicleur étant supposé démonté.

L'essence provenant de la chambre à niveau constant par le conduit *a* s'échappe par l'ajutage *b*

(que l'on peut comparer au « gicleur primaire » du carburateur Longuemare que nous avons décrit antérieurement) ; le liquide arrive alors dans le gicleur proprement dit *c* constitué par une boîte plate sur le bord supérieur de laquelle sont percés plusieurs petits trous *t* (au nombre de sept dans le dernier modèle Amac) : on forme ainsi une sorte de rampe par laquelle l'essence s'échappe en minces jets : la pulvérisation est très efficace et l'on obtient un mélange remarquablement homogène.

L'air pénétrant par la tubulure d'entrée d'air passe au-dessus de la rampe en provoquant la succion de l'essence. Le tuyau d'admission du moteur est monté à la manière habituelle sur la tubulure de sortie de mélange.

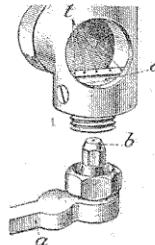


FIG. 63. — Détail du gicleur du carburateur Amac.

Carburateur Senspray. — Dans le carburateur Senspray, très répandu également, et que la fig. 64 montre en coupe verticale, la pulvérisation de l'essence est faite par un dispositif formant injecteur et qui rappelle, d'ailleurs, le vaporisateur à parfums bien connu.

Dans l'axe de la tubulure conique de prise d'air *A* est monté un cône *C* de diamètre réduit dont la partie basse est tournée vers l'intérieur du carburateur et se trouve à une faible distance de l'orifice de sortie du gicleur *g*. La clef de réglage de l'admission *a* tourne dans un tambour placé entre la tubulure de prise d'air et la tubulure *M* se raccordant au tuyau d'admission du moteur.

Lorsque le moteur aspire, l'air pénétrant par le cône C s'échappe avec une grande vitesse par le petit orifice dudit cône et, en passant au-dessus du

gicleur, aspire l'essence, exactement de la même manière que le liquide est aspiré dans un vaporisateur de parfumeur : on obtient ainsi une pulvérisation parfaite, l'essence formant un véritable brouillard qui se vaporise instantanément.

L'aspiration

ou succion ainsi produite sur le gicleur est si énergique que le niveau de l'essence peut être maintenu beaucoup plus bas que dans les carburateurs ordinaires ; on évite de cette manière tout risque de perte d'essence, le liquide ne pouvant s'écouler par le gicleur que pendant l'aspiration du moteur. Pour la même raison, il est tout à fait inutile de noyer le carburateur avant de mettre en marche.

Carburateur Binks. — Le carburateur Binks (figure 65) comporte trois gicleurs et un ingénieux système de tiroirs de réglage de l'air et du mélange combinés avec ce gicleur.

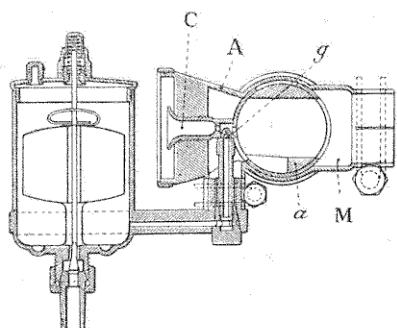


FIG. 64. — Carburateur Senspray (coupe verticale).

Légende. — A, tubulure de prise d'air. — C, cône d'aménée d'air sur le gicleur. — M, tubulure de sortie du mélange. — a, clef de réglage de l'admission. — g, gicleur.

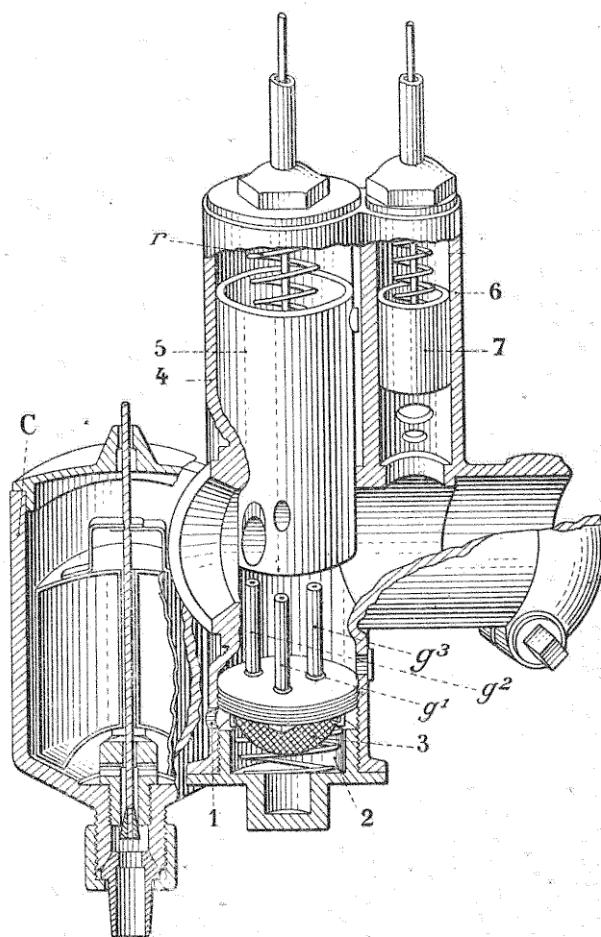


FIG. 65. — Carburateur Binks vu en coupe.

Légende. — C, cuve à niveau constant. — 1, conduit de passage d'essence. — 2, chambre d'alimentation des gicleurs. — 3, filtre. — g^1 , g^2 , g^3 , gicleurs. — 4, corps du tiroir de réglage de la quantité de mélange. — 5, tiroir étrangleur de gaz. — 6, corps du tiroir de réglage de l'air additionnel. — 7, tiroir de réglage de l'air additionnel. — 7, ressorts de rappel des tiroirs.

L'essence s'écoule par le conduit 1 de la chambre à niveau constant C dans la chambre 2 d'alimentation des gicleurs dans laquelle est placée une toile métallique 3 formant filtre. Sur cette chambre sont montés les trois gicleurs g^1 , g^2 et g^3 présentant des orifices de section différente ; le gicleur g^1 (gicleur de ralenti) a la section la plus faible ; le gicleur g^2 a une section un peu plus grande et le troisième une section encore plus forte.

La chambre 2 se prolonge au-dessus des gicleurs par un corps cylindrique 4 dans lequel coulisse à frottement doux le tiroir 5 formant étrangleur pour le réglage du mélange et dont les déplacements sont commandés par la manette de « gaz » placée à portée du conducteur et reliée au tiroir par une transmission Bowden.

A côté du corps cylindrique 4 est disposé un autre corps 6 de moindre diamètre dans lequel se déplace le tiroir 7 de réglage de l'air additionnel, tiroir commandé également par le motocycliste au moyen de la manette « air ».

Des ressorts r tendent à toujours ramener les tiroirs 5 et 7 dans la position de fermeture.

A la partie inférieure du tiroir 5 sont percés des conduits formant chacun diffuseur pour l'un des gicleurs ; lorsque le tiroir est complètement fermé, l'orifice supérieur de chacun des gicleurs se trouve fermé par le tiroir et l'essence ne peut pas s'écouler.

Dès que l'on ouvre légèrement le tiroir 5 en agissant sur la manette « gaz », le premier gicleur g^1 est démasqué et le moteur peut être mis en marche, le départ se faisant très facilement et à une vitesse très faible. Si l'on ouvre un peu plus le tiroir, le second

gicleur g^2 est démasqué à son tour : l'essence s'échappe par les deux gicleurs, la pulvérisation et la vaporisation se font dans les diffuseurs correspondants et l'on obtient une carburation parfaite pour une vitesse moyenne du moteur.

Pour accélérer, on ouvre davantage le tiroir : le troisième gicleur entre alors en action ; pour obtenir la vitesse maximum, on ouvre complètement le tiroir, la bonne carburation étant toujours assurée à toutes les vitesses.

La figure 66 montre les positions du tiroir 5 dans les trois cas que nous venons d'examiner.

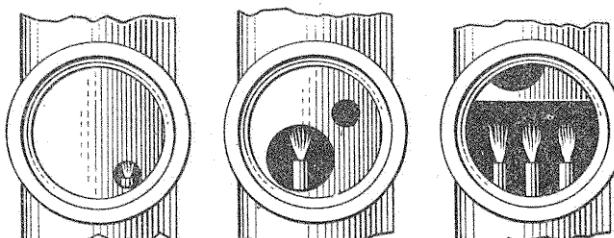


FIG. 66. — Carburateur Binks. Détail du fonctionnement des trois gicleurs.

On remarquera que ce carburateur procure à toutes les allures du moteur un mélange de composition constante, puisqu'il suffit de déplacer plus ou moins le tiroir 5 pour obtenir des variations concordantes du débit d'essence et de la quantité d'air aspiré.

Toutefois, le carburateur Binks est muni d'un tiroir d'admission d'air additionnel commandé par la manette « air ». Cet organe auxiliaire rend les plus grands services dans deux cas, notamment :

Dans la montée d'une forte côte, par temps très chaud, il est bon d'ouvrir quelque peu l'admission d'air additionnel : on obtient un mélange moins riche et le moteur chauffe moins, sans faiblir ;

Lorsqu'on a à descendre une pente très longue, il est très avantageux de fermer complètement le tiroir 5 et d'ouvrir à fond le tiroir d'admission d'air 7 : le moteur aspire ainsi de l'air frais seulement, qui balaie les cylindres, et le moteur se comporte alors comme un excellent frein.

Carburateur Indian. — Ce carburateur est également à fonctionnement automatique ; il comporte

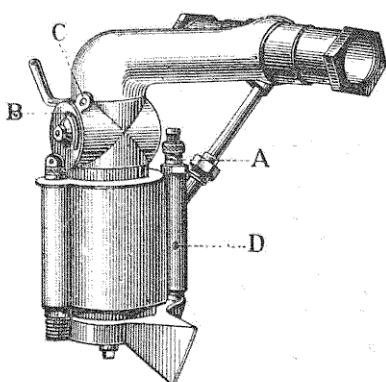


FIG. 67. — Carburateur Indian

Légende. — A, orifice réglable d'admission d'air. — B, tambour du papillon de réglage des gaz. — C, commande du papillon. — D, gicleur de ralenti.

un gicleur de ralenti D (fig. 67) donnant un débit suffisant pour la mise en route du moteur et pour la marche à une allure ne dépassant pas une trentaine de kilomètres à l'heure. Lorsqu'on ouvre le papillon de réglage C, un second gicleur de plus grande section entre en jeu, le débit de ce gicleur s'ajoutant à celui de ralenti.

L'air pénètre dans le carburateur par deux orifices

de section réglable et par deux orifices de section constante. Des deux premiers, l'un, A, est percé dans la chambre de mélange du gicleur de ralenti ; l'autre est pratiqué dans le tambour B de la clef ou papillon de réglage de la quantité de mélange. Ces deux orifices doivent être fermés pour la mise en marche.

Lorsque le moteur est chaud, l'orifice o doit être complètement ouvert ; l'autre orifice doit être aussi ouvert que possible : s'il y a excès d'air, le moteur a des ratés, ou bien il se produit des retours de flamme (« retours au carburateur ») ; il faut alors fermer légèrement la prise d'air jusqu'à ce que le moteur fonctionne bien.

* *

Nous n'avons parlé jusqu'ici que de l'alimentation du moteur au moyen de combustibles liquides ; ce sont, en effet, les seuls employés dans la pratique : essence le plus souvent, benzol parfois, alcool plus rarement. Mais le moteur à explosion peut fonctionner au moyen de combustibles gazeux ; d'ailleurs, comme nous l'avons vu, c'est sous la forme gazeuse, après vaporisation dans le carburateur, que les carburants liquides sont admis dans le moteur.

Le gaz de houille, ou gaz d'éclairage, est couramment employé dans l'industrie pour alimenter des moteurs fixes, bien qu'il tende depuis quelques années à être remplacé dans cette application par le gaz pauvre, mais on n'avait jamais songé, croyons-nous, à l'utiliser dans les moteurs d'automobile ou de motocycles. Il a fallu la guerre, et la nécessité dans laquelle s'est trouvée l'autorité militaire de

réservoir l'essence pour les besoins de l'armée, pour amener des automobilistes et des motocyclistes à employer le gaz de houille pour l'alimentation de leurs moteurs¹.

Cela ne peut être, d'ailleurs, qu'une solution de fortune, pour les deux raisons principales suivantes :

Tout d'abord, la puissance fournie par un moteur déterminé est notablement plus faible lorsqu'il fonctionne au gaz que lorsqu'il est alimenté avec l'un des carburants liquides habituels ; cette puissance décroît très rapidement lorsque la vitesse de rotation du moteur diminue ;

D'autre part, il n'est guère possible, dans la pratique, d'emporter le gaz sous pression, dans des bouteilles en acier, comme cela se fait pour l'acétylène servant à l'éclairage ou pour l'air comprimé destiné au gonflement des pneus. Il faudrait, en effet, une organisation considérable pour que la provision de carburant gazeux puisse être commodément renouvelée en tous lieux, et il ne fallait pas songer, pendant la guerre surtout, à créer une telle organisation.

Aussi s'est-on contenté d'utiliser le gaz sous la forme la plus simple, à la pression atmosphérique, en l'emmagasinant dans des ballons en tissu étanche au gaz et imperméable. Ces volumineux ballons, d'une capacité variant entre un demi-mètre cube pour une motocyclette et plusieurs mètres cubes pour une auto-

1. C'est en Grande-Bretagne que cet emploi du gaz d'éclairage a été mis en pratique pour la première fois, et c'est dans ce pays que les applications les plus nombreuses en ont été faites, mais le gaz a également été utilisé en France dans ce but et nos lecteurs se rappelleront sans doute avoir vu circuler dans Paris, pendant la guerre de 1914-1918, des automobiles marchant au gaz et faciles à reconnaître au volumineux ballon dont elles étaient munies.

mobile, constituaient un accessoire assez encombrant et passablement disgracieux.

Dans le cas des motocyclettes, qui nous intéresse seul ici, le ballon de gaz était transporté, soit sur un sidecar, soit sur une remorque attelée derrière la moto, le ballon étant relié au carburateur par un tuyau souple.

Lorsqu'on emploie le gaz pour alimenter un moteur de motocyclette, on peut, à la rigueur, supprimer le carburateur : dans ce cas, il suffit de fixer sur le tuyau d'admission du moteur une tubulure métallique comportant une prise d'air analogue à celle du carburateur et de section convenable¹, cette prise d'air portant un raccord muni d'un robinet à olive sur lequel on monte le tuyau souple provenant du ballon.

Si l'on veut conserver le carburateur, dont la chambre de mélange peut seule être utilisée, on branche sur la prise d'air une tubulure métallique analogue à celle que nous venons de décrire.

Dans tous les cas, le gaz est aspiré par le moteur à chaque temps d'aspiration et il convient de monter la tubulure de prise d'air de telle manière que son ouverture soit tournée vers l'avant de la machine, afin que le courant d'air s'y engouffre pendant la marche.

Pour la mise en marche, surtout par temps froid, il est bon d'injecter un peu d'essence, ou même de pétrole, par les robinets de décompression du moteur. Le robinet d'arrivée de gaz doit être ouvert en grand.

1. Pour obtenir un mélange correct, il faut que la section du tuyau d'arrivée de gaz soit sensiblement égale au septième de la section de la prise d'air.

Une fois le moteur en marche, on referme d'une certaine quantité ce robinet jusqu'à ce qu'on obtienne un fonctionnement satisfaisant. Pendant la marche, la prise d'air doit rester entièrement ouverte, le réglage se faisant par le registre ou papillon étrangleur seul.

CHAPITRE III

L'ALLUMAGE

L'allumage est la fonction qui assure au moment convenable, dans un moteur à explosion, l'inflammation du mélange détonant sans laquelle le moteur ne pourrait pas fonctionner.

On donne également ce nom à l'ensemble des organes destinés à produire cette inflammation et qui comprennent une source de chaleur et des organes mécaniques réglés de manière à produire, au moment précis convenable, en un point de la masse de mélange détonant comprimé, une élévation de température suffisante pour déterminer l'inflammation et l'explosion dudit mélange.

Dans les premiers moteurs à explosion, l'allumage était obtenu *par incandescence*, au moyen de *brûleurs* (et dans ce cas, les organes mécaniques auxquels nous venons de faire allusion n'existaient pas), mais ce mode d'allumage est complètement abandonné aujourd'hui ; il a été remplacé par l'*allumage électrique*, dans lequel la source de chaleur est l'électricité, l'inflammation du mélange étant provoquée par une

étincelle suffisamment chaude qui jaillit entre les pointes d'une bougie d'allumage.

L'allumage électrique peut être réalisé de deux manières, savoir :

1^o par piles (ou accumulateurs) et bobine d'induction ;

2^o par magnéto.

L'allumage par magnéto est seul employé aujourd'hui sur les motocycles¹; néanmoins, il nous a paru utile de donner une description de l'allumage par piles ou accumulateurs et bobine parce que cela facilitera, croyons-nous, la compréhension de l'allumage par magnéto à haute tension.

Avant d'étudier les divers systèmes d'allumage des moteurs, nous préciserons le sens de ce que l'on

1. L'allumage par magnéto peut lui-même être réalisé de deux manières : par magnéto à basse tension et rupteurs, ou par magnéto à haute tension et bougies. Nous n'aurons à nous occuper ici que de ce second système, universellement employé aujourd'hui.

Et cependant, par un curieux retour vers le passé, les constructeurs tendent maintenant à revenir à l'allumage par accumulateurs et bobine, mais avec cette particularité nouvelle que la batterie est maintenue constamment chargée par une dynamo commandée par le moteur.

Cette transformation de l'allumage est une conséquence de la généralisation de l'éclairage électrique des voitures automobiles ; on sait que pour réaliser cet éclairage on monte sur le véhicule une dynamo commandée par le moteur et combinée avec une batterie d'accumulateurs servant, d'une part, à régulariser le courant pendant la marche du moteur, d'autre part, à fournir le courant lorsque le moteur, et par suite la dynamo, sont arrêtés.

Certains constructeurs ont pensé que, puisqu'ils disposaient ainsi, sur le véhicule, d'une source d'électricité, la dynamo, il était superflu d'en installer une seconde constituée par la magnéto, d'autant plus que, la batterie étant constamment rechargée, l'un des plus graves inconvénients des accumulateurs était ainsi écarté.

Ce mode d'allumage n'est pas seulement employé sur les automobiles : nous connaissons un modèle de motocyclette, au moins, qui en est muni (*moto Harley-Davidson*).

appelle l'**avance à l'allumage**, expression dont la signification n'est peut-être pas toujours très exactement comprise ; il importe de bien déterminer l'utilité de l'avance à l'allumage et de montrer comment l'excès, de même que l'insuffisance d'avance, provoquent un fonctionnement défectueux du moteur.

Lorsque nous avons décrit, au chapitre premier, le fonctionnement d'un moteur suivant le cycle à quatre temps, nous avons supposé que l'étincelle provoquant l'explosion du mélange détonant comprimé jaillissait à la fin du deuxième temps, c'est-à-dire au moment où, la compression du mélange étant terminée, le piston commençait sa course descendante (course motrice). Or, cela n'est exact qu'en théorie, et un moteur ainsi réglé fonctionnerait dans de mauvaises conditions.

En réalité, *il faut* que l'allumage se produise *avant la fin de la course de compression*, avec une avance dont l'importance varie avec les moteurs et avec les conditions de marche d'un même moteur, comme nous le montrerons plus loin.

L'avance à l'allumage est nécessaire parce que *l'explosion ne se propage pas instantanément dans le mélange détonant comprimé* : au moment où l'étincelle jaillit, les parties du mélange voisines de la bougie s'enflamme, mais l'inflammation du reste de la masse gazeuse se fait de proche en proche ; cette propagation est assez rapide, il est vrai, mais lorsque le moteur tourne à une assez grande vitesse (et, pour les moteurs modernes, la vitesse de 1.500 à 1.800 tours par minute est tout à fait courante), la *vitesse linéaire*

du piston, c'est-à-dire la vitesse avec laquelle il se meut dans le cylindre, arrive à être supérieure à la vitesse de propagation de « l'onde explosive » dans le gaz.

Il en résulte que, si l'on fait jaillir l'étincelle à la bougie exactement au moment où le piston commence à descendre, celui-ci aura déjà parcouru une partie appréciable de sa course lorsque la combustion du mélange est devenue totale. Par suite, le rendement du moteur est forcément mauvais :

a) parce que la détente des gaz brûlés n'agit sur le piston que pendant une fraction de sa course, *fraction d'autant plus faible que la vitesse du moteur* (et, par conséquent, la vitesse linéaire du piston) *est plus grande*, si nous supposons que la vitesse de propagation de l'inflammation est toujours la même¹ ;

b) parce que l'explosion se produit au sein d'une masse gazeuse déjà moins compressée, ce qui diminue la force de l'explosion, comme nous l'avons indiqué antérieurement.

Il peut même arriver, surtout avec un mélange trop riche et un carburateur donnant une vaporisation incomplète, qu'une partie de l'essence ne soit pas brûlée, aux grandes vitesses du moteur, et qu'elle soit évacuée, en pure perte, dans les gaz de l'échappement.

1. En réalité, la vitesse de propagation de l'inflammation varie avec les conditions dans lesquelles fonctionne le moteur. Elle est d'autant plus grande :

1° que l'étincelle est plus chaude ;
2° que le mélange est plus comprimé ;
3° que le carburant est mieux vaporisé.

La composition du mélange joue également un rôle essentiel dans le bon allumage : il est donc très important d'avoir un carburateur parfaitement réglé fournissant à tout moment un mélange d'air et de carburant en proportions convenables.

Le fait que la détente des gaz brûlés ne s'exerce sur le piston que pendant une fraction de sa course donne lieu à un autre inconvénient non moins grave : le moteur chauffe lorsque l'allumage se fait trop tard. Cela est facile à comprendre : la combustion du volume de gaz contenu dans un cylindre dégage un certain nombre de calories ; si une partie importante de ces calories n'est pas transformée en travail, comme cela se produit lorsque la combustion n'est achevée qu'après le parcours, par le piston, d'une partie de sa course, la quantité de chaleur inutilisée est plus grande et cette chaleur est entièrement absorbée par la masse métallique du moteur.

Tous ces inconvénients sont évités par l'*avance à l'allumage* qui consiste à provoquer l'inflammation du mélange *avant la fin de la course de compression*.

Il ressort des considérations que nous venons d'exposer que l'avance à l'allumage doit être d'autant plus grande que le moteur tourne plus vite. Dans beaucoup de moteurs, surtout depuis que l'allumage par magnéto s'est généralisé, l'avance est fixe, le constructeur choisissant, d'après les caractéristiques du moteur, le degré d'avance qui convient le mieux.

Mais il existe aussi de très nombreux moteurs dans lesquels l'avance est variable et peut être réglée en cours de route par le conducteur au moyen d'une manette spéciale. Cette solution semble préférable et elle l'est, croyons-nous, surtout avec les moteurs monocylindriques à taux de compression élevé : ces moteurs sont particulièrement sensibles aux varia-

tions de l'avance ; or, il est clair que si celle-ci est fixée une fois pour toutes à la construction, ou bien elle est choisie pour la marche normale du moteur, à sa vitesse de régime — et alors elle est fatalement trop forte pour la marche au ralenti — ou bien elle est assez faible pour permettre la marche lente, et dans ce cas elle est insuffisante pour la marche rapide.

En fait, on choisit alors une solution moyenne, mais, comme la plupart des solutions moyennes, elle n'est absolument satisfaisante en aucun cas.

Nous avons montré jusqu'ici les inconvénients auxquels donne lieu une avance à l'allumage insuffisante ou nulle. Mais une avance exagérée est également à éviter : en effet, si l'inflammation est provoquée trop tôt, alors que le piston a encore à parcourir une partie trop considérable de sa course ascendante de compression, il peut arriver que l'explosion agisse sur lui avant qu'il ait atteint le point mort haut.

Si cela se produit au moment de la mise en marche du moteur, la vitesse linéaire du piston étant alors très faible, le piston se trouve brusquement chassé en arrière et le moteur part, en quelque sorte, à contresens¹ ;

Si le moteur est déjà en marche au moment où on lui donne une avance exagérée, le piston tend également à être chassé en arrière, mais l'inertie des pièces en mouvement s'opposant à ce mouvement, il en résulte un choc sur les articulations de la bielle,

1. C'est ce qui détermine le fâcheux « retour de manivelle » dans les moteurs de voiture, lorsqu'on essaie de mettre en marche le moteur sans prendre la précaution de réduire suffisamment l'avance.

choc très nuisible à la bonne conservation du moteur, et qui se manifeste par un bruit métallique caractéristique. C'est là une des causes qui font *cogner* le moteur (voir chapitre XV, *Pannes*).

La conséquence de tout ce que nous venons d'exposer est donc la suivante :

Au moment de mettre en marche le moteur, il ne faut pas donner d'avance ou en donner très peu ;

Au fur et à mesure de l'augmentation de la vitesse du moteur, il faut augmenter l'avance, ce que l'on peut faire sans inconvenient tant que le moteur ne cogne pas ; si ce défaut se manifeste, on réduira aussitôt l'avance jusqu'à ce qu'il ait cessé.

I. — ALLUMAGE PAR PILES (OU ACCUMULATEURS), BOBINE D'INDUCTION ET BOUGIES.

— Dans ce système d'allumage, le courant électrique fourni par des piles ou par des accumulateurs est d'une intensité relativement grande (4 à 6 ampères), mais sous une faible tension (2 à 5 volts). Or, pour que l'étincelle puisse jaillir entre les pointes de la bougie au sein de la masse de gaz comprimé, il faut que le courant ait une tension très élevée (8 à 10.000 volts). Il faut donc transformer le courant fourni par la source d'électricité ; cette transformation se fait dans une *bobine d'induction*.

L'allumage que nous étudions en ce moment comprend donc les éléments suivants :

- a) la source d'électricité ;
- b) la bobine d'induction ;

c) la came d'allumage, dispositif mécanique déterminant, au moment convenable, la production de l'étincelle, ce dispositif permettant aussi de faire varier l'avance à l'allumage ;

d) la bougie.

A ces éléments fondamentaux, il faut ajouter, pour mémoire, la canalisation électrique qui les relie les uns aux autres.

a) **Source d'électricité.** — Cette source peut être constituée par des *piles* (piles sèches ou à liquide immobilisé) ou par des *accumulateurs*.

La figure 68 est une coupe schématique d'une pile sèche, dans laquelle le pôle négatif est constitué par la boîte B, faite en zinc et sur laquelle est soudée une borne. Cette boîte est remplie de sciure de bois imbibée d'une solution de chlorhydrate d'ammoniaque ; dans cette sciure plonge un charbon C constituant le pôle positif et renfermé dans un sac S contenant du bioxyde de manganèse. Le charbon porte à son extrémité une borne.

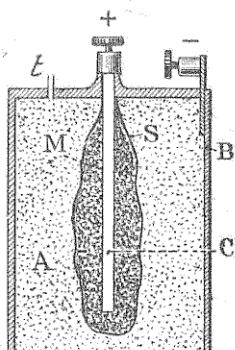


FIG. 68. — Coupe schématique d'une pile sèche.

piles montées *en série*, c'est-à-dire montées en reliant le pôle positif d'une pile au pôle négatif de l'élément suivant ; il reste ainsi à chaque extrémité de la

Pour l'allumage d'un moteur, il faut employer généralement une batterie de quatre

batterie un pôle libre, positif à un bout, négatif à l'autre ; c'est à ces pôles qu'on attache les fils de la canalisation.

Les *accumulateurs* sont des appareils pouvant emmagasiner, « accumuler », une certaine quantité d'électricité et la restituer ensuite, au fur et à mesure des besoins.

Nous allons étudier ici avec quelques détails les propriétés des accumulateurs, leur mode d'emploi et la manière de les recharger parce que, si leur utilisation pour l'allumage des moteurs est devenue tout à fait exceptionnelle, ils sont, en revanche, employés par beaucoup de motocyclistes ou de « cyclistes » pour l'éclairage de leur véhicule.

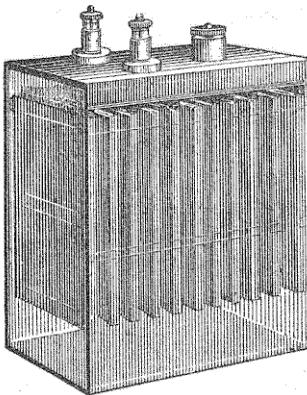


FIG. 69. — Accumulateur.

Les accumulateurs les plus employés jusqu'ici (accumulateurs au plomb) sont constitués par des plaques de plomb (*electrodes*) placées parallèlement les unes aux autres¹ dans un bac en verre ou en

1. Lorsque l'accumulateur est formé de deux plaques seulement, l'une est la plaque positive et l'autre la plaque négative, chaque plaque se terminant à l'extérieur par une borne. Lorsque l'accumulateur comprend un nombre de plaques supérieur à deux, toutes les plaques positives sont reliées ensemble et toutes les plaques négatives le sont aussi, chaque groupe de plaques étant en communication avec une borne extérieure (borne positive et borne négative).

celluloïd rempli d'acide sulfurique dilué (*electrolyte*) ; le bac est fermé par un bouchon percé d'un petit orifice pour permettre le passage des gaz dégagés.

La figure 69 montre un exemple d'accumulateur.

Si l'on relie les électrodes d'un accumulateur ainsi composé aux bornes d'un appareil producteur d'électricité (batterie de piles ou dynamo), on observe un dégagement de gaz (oxygène et hydrogène) sur les électrodes sur lesquelles ces gaz restent, en quelque sorte, *accumulés*.

Si, après avoir supprimé la communication avec la source d'électricité, on relie les deux bornes de

l'accumulateur, on observe dans le circuit ainsi formé le passage d'un courant dit *secondaire*, de sens contraire à celui du courant que nous avions fait passer tout à l'heure dans l'accumulateur. C'est ce courant secondaire qui est utilisé pour l'allumage ou l'éclairage.

L'état d'une batterie d'accumulateurs se vérifie avec un petit appareil appelé *voltmètre* (figure 70), en appliquant les prises de courant *p* sur les bornes de l'accumulateur : lorsque celui-ci est

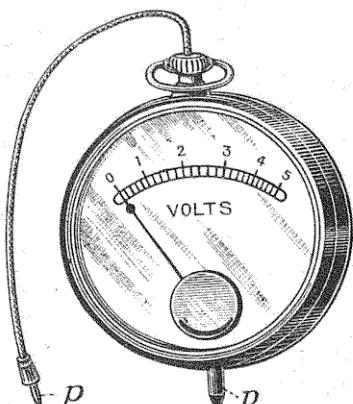


FIG. 70. — Voltmètre.

chargé, en bon état de fonctionnement, le voltmètre indique, *pour chaque élément*, environ 2 volts ; dès que l'élément donne moins de 1,8 volt, il faut recharger l'accumulateur.

Pour l'allumage d'un moteur, on emploie une batterie à deux éléments qui doit donner, par conséquent, pour être utilisable, de 3,6 à 4 volts.

Recharge des accumulateurs. — Pour recharger une batterie d'accumulateurs, on peut employer une source d'électricité quelconque, à la condition qu'elle fournisse du *courant continu* (et non alternatif).

Supposons tout d'abord que nous disposions du courant fourni par un secteur d'éclairage électrique. Ce courant est généralement à 110 volts et la batterie à recharger est à 3,6 volts environ. Il est donc indispensable d'intercaler dans le circuit une *résistance* qui ne laisse passer que du courant à faible tension. La résistance la plus commode à employer, lorsqu'on n'a pas à sa disposition une installation de charge spéciale, est tout simplement une lampe à incandescence de « voltage » convenablement choisi, et l'on trouve dans le commerce des lampes à incandescence de tous voltages.

Si nous intercalons dans le circuit à 110 volts une lampe de 105 volts, le courant qui passe n'a plus qu'une tension d'environ 5 volts. Nous avons donc un léger excédent de tension (par rapport aux 3,6 volts de la batterie) suffisant pour que le courant puisse traverser la batterie.

Mais il ne suffit pas que le courant que nous allons

faire passer dans la batterie ait une faible tension : il faut encore que la *quantité d'électricité* qui passe ne soit pas trop grande. Un accumulateur a un « régime de charge » déterminé qui dépend de sa « capacité ». Celle-ci est généralement indiquée sur la batterie, en *ampères-heure* (AH). Une batterie de 20 AH, par exemple, peut débiter (ou recevoir) 1 ampère pendant 20 heures, ou 2 ampères pendant 10 heures, ou 5 ampères pendant 4 heures, etc.¹.

La capacité d'un accumulateur est sensiblement proportionnelle au poids des plaques dont il est formé ; en pratique, on compte, pour le régime de charge d'un accumulateur, 0,75 ampère par kilogramme de plaques.

La charge doit se faire, pour donner de bons résultats et pour éviter la détérioration de la batterie, au régime de :

| | | |
|---|--------------------------------|-------------|
| 1 | ampère pour un accumulateur de | 10 à 12 AH, |
| 2 | — | 25 AH, |
| 3 | — | 50 AH, |
| 4 | — | 100 AH. |

C'est également par le choix de la ou des lampes intercalées dans le circuit que nous allons pouvoir limiter aux valeurs appropriées le débit du courant de charge.

En effet, une lampe à incandescence est traversée par un courant d'autant plus intense qu'elle donne un nombre de bougies plus grand :

Une lampe de 10 bougies, à filament de charbon,

1. En réalité, dans la pratique, la capacité d'un accumulateur diminue un peu si on augmente la vitesse de décharge.

alimentée par du courant à 110 volts, est traversée par un courant d'environ 0,3 ampère ;

Une lampe de 16 bougies par un courant de 0,50 ampère ;

Une lampe de 32 bougies par un courant de 1 ampère.

Supposons que le régime de charge de notre batterie soit de 4 ampères : si nous intercalons dans le

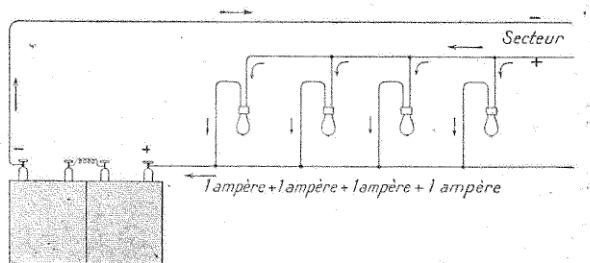


FIG. 71.— Schéma de recharge d'accumulateurs par le courant d'un secteur.

circuit de charge quatre lampes de 32 bougies à 105 volts, le courant qui passera dans la batterie aura une tension de 5 volts, comme nous l'avons vu précédemment ; de plus, si les quatre lampes sont montées en dérivation, comme on le voit sur la figure 71, leurs débits s'ajoutent et le courant arrivant dans la batterie aura une intensité de 4 ampères.

Lorsqu'on dispose du courant d'un secteur d'éclairage à *courant continu*, la charge des accumulateurs se fait donc avec la plus grande facilité. Cette opération peut être rendue particulièrement aisée en dis-

posant un tableau de recharge qui peut être établi, par exemple, comme le montre la figure 72.

Sur une planche pouvant être accrochée à un mur

sont fixées deux bornes BB reliées à la ligne fournissant le courant, et deux autres bornes B'B' auxquelles on relie les bornes extrêmes de la batterie à charger, comme on le voit sur la figure.

L'une des bornes B peut être reliée directement à l'une des bornes B', mais entre la deuxième borne B et l'autre borne B' sont intercalées, en dérivation, des lampes choisies comme nous l'avons expliqué

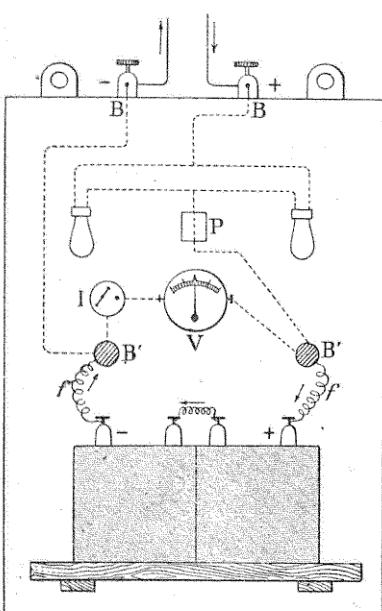


FIG. 72. — Tableau pour la recharge des accumulateurs par le courant d'un secteur.

Légende. — B, bornes de la ligne. — B', bornes de connexion de la batterie. — I, interrupteur. — V, voltmètre. — P, plomb fusible.

plus haut : si le tableau est destiné, à la recharge d'une batterie de deux éléments, dont le régime de charge soit de 2 ampères, on disposera deux lampes de 32 bougies à 105 volts,

D'autre part, entre les bornes B'B', est monté, en dérivation, un voltmètre V, avec un interrupteur I.

Les fils de ligne peuvent être reliés à demeure aux bornes BB, un interrupteur étant alors prévu dans l'installation. On peut fixer aux bornes un câble souple à deux conducteurs terminé par une prise de courant à broches.

Avant de faire passer le courant dans la batterie à recharger, il est essentiel de vérifier *le sens du courant*. Lorsque les bornes BB sont reliées à demeure à la ligne, cette vérification est faite une fois pour toutes, lors du montage ; lorsqu'on emploie une prise de courant mobile, on vérifie le sens du courant au moment de procéder à la charge des accus.

Cette vérification se fait très aisément au moyen du voltmètre prévu dans le tableau : les bornes de cet instrument sont toujours marquées des signes + et — : si, lorsqu'un voltmètre est monté sur un circuit électrique, le pôle positif du circuit est relié au pôle négatif du voltmètre, et inversement, l'aiguille, au lieu de se déplacer de gauche à droite, tend à se mouvoir de droite à gauche.

Pour vérifier le sens du courant dans l'installation de la figure, il suffit donc de fermer l'interrupteur I, de manière à faire passer le courant dans le voltmètre : si l'aiguille se déplace vers la droite, c'est que la borne — du voltmètre est bien reliée au pôle négatif de la ligne ; si l'aiguille tend à se déplacer sur la gauche, c'est que la borne — de l'instrument est reliée au pôle positif de la ligne, et il faut, soit intervertir les fils de la ligne sur les bornes B, soit retourner la fiche dans la prise de courant,

Une fois cette vérification faite, on relie les bornes B' aux bornes de la batterie à recharger, le fil + de la ligne étant mis en communication avec le pôle positif de la batterie, et le fil — avec le pôle négatif, puis l'on fait passer le courant dans les accumulateurs.

Si la batterie a, par exemple, une capacité de 20 AH et que le régime de charge adopté soit de 2 ampères, l'opération durera environ 10 heures. On pourrait, à la rigueur, recharger la même batterie en 5 heures, au régime de charge de 4 ampères, mais il y a intérêt à charger aussi lentement que possible.

On reconnaît que la batterie est rechargée aux deux indices suivants :

1^o Le voltmètre marque de 4,8 à 5 volts pour la batterie de deux éléments montés en tension prise comme exemple (2,4 à 2,5 volts par élément) ;

2^o Il se produit un abondant dégagement de gaz se traduisant par un bouillonnement très sensible de l'électrolyte qui devient laiteux.

On coupe alors le courant de charge et on détache les piles des bornes B'B' : la batterie est prête à être utilisée. Son voltage tombe après quelques instants à 4,4 volts et se maintient à cette valeur tant que la batterie est en état de fournir utilement du courant.

Si le courant dont on dispose est du courant alternatif, il ne peut pas être utilisé tel que, mais on trouve aujourd'hui dans le commerce des appareils (redresseurs de courant, soupapes électriques, etc.) permettant de transformer d'une manière simple le courant alternatif en courant continu.

A défaut de courant continu, ou de courant alternatif transformé, on peut recharger une batterie d'accumulateurs au moyen de piles.

Les piles convenant le mieux pour cette opération sont les piles au bichromate et les piles Bunsen.

Supposons qu'il s'agisse de charger avec des piles au bichromate la même batterie de deux éléments.

Un élément de pile au bichromate débite une quantité d'électricité qui dépend de ses dimensions, sous une tension de 1,8 volts. Nous prendrons donc une batterie de trois piles montées en tension qui nous donnera : $1,8 \times 3 = 5,4$ volts.

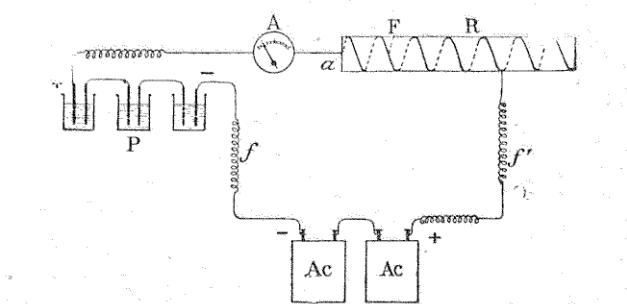


FIG. 73. — Schéma de recharge d'accumulateurs au moyen de piles.
— P, piles. — Ac, batterie d'accumulateurs. — A, ampèremètre.
— F, R, résistance réglable. — f, f', fils de connexion.

D'autre part, comme le débit de la batterie de piles peut être supérieur au régime de charge de la batterie d'accumulateurs, il faut prévoir un moyen de limiter ce débit à la valeur dont nous avons besoin; ce résultat s'obtient en intercalant une résistance dans le circuit.

L'installation de charge peut être faite comme le montre la figure 73 : l'une des bornes (+ par exem-

ple) de la batterie de piles est reliée en *a* à l'une des extrémités de la résistance R constituée par un fil de fer ou de cuivre fin F de 1 mètre à 1 m. 25 de long enroulé autour d'une baguette de bois ou d'un tube de verre de manière que les spires ne se touchent pas. Le pôle négatif de la batterie de piles est relié par le fil *f* au pôle de même nom de la batterie d'accumulateurs ; à l'autre pôle de cette batterie est attaché un fil *f'* dont l'autre extrémité peut être fixée en un point quelconque de la spirale de fil F (il suffit, par exemple, de pincer le fil *f'* entre le fil F et son support).

Il est clair que suivant que l'on fixe l'extrémité du fil *f'* en un point plus ou moins éloigné de la connexion *a*, on introduit dans le circuit une longueur plus ou moins grande de fil F et, par suite, une résistance plus ou moins grande. Un *ampèremètre* A étant intercalé dans le circuit, on peut déterminer par tâtonnement la longueur de résistance à mettre en circuit pour obtenir le débit de 2 ampères, dont nous avons besoin. On peut alors charger la batterie de la manière exposée précédemment.

Voyons maintenant comment on peut produire l'allumage d'un moteur à explosion, sans magnéto, avec des piles ou des accumulateurs.

Comme nous l'avons déjà indiqué, le courant fourni par les piles ou les accumulateurs doit être *transformé* de manière que sa tension soit considérablement augmentée.

On donne le nom de **courant primaire** au courant fourni par la source d'électricité et celui de **courant secondaire** à celui qui résulte de la transformation.

Le transformateur employé est la *bobine d'induction* dont nous allons exposer rapidement la constitution et le fonctionnement.

b) La bobine. — Réduite à sa plus simple expression, une bobine d'induction est constituée par deux enroulements, ou bobines, de fil conducteur : l'un en fil d'assez gros diamètre (*enroulement primaire*), est entouré par le deuxième enroulement (*enroulement secondaire*), fait d'un fil beaucoup plus fin, mais de longueur notablement supérieure.

Au centre de l'appareil, et entouré par l'enroulement primaire, est disposé un faisceau (ou *noyau*) de fils de fer doux.

On sait que si l'on introduit brusquement un aimant à l'intérieur d'une bobine de fil de cuivre isolé, un courant prend naissance dans ce fil, si le circuit est fermé. Si l'on éloigne rapidement l'aimant, il se produit dans le fil un nouveau courant de sens inverse du premier ; ces courants sont des courants « d'induction » (expérience de Faraday).

On remarquera que l'ensemble formé, dans la bobine d'induction, par le noyau de fer doux et par l'enroulement primaire qui l'entoure constitue un électro-aimant et que, par suite, lorsque nous ferons passer dans l'enroulement primaire le courant fourni par les piles ou les accumulateurs, le noyau sera aimanté.

De plus, l'enroulement secondaire peut être assimilé à la bobine de fil de l'expérience de Faraday.

Or, on démontre en physique que l'effet indiqué plus haut (production de courants d'induction dans l'enroulement secondaire) peut être obtenu égale-

ment si l'on aimante, puis que l'on désaimante le faisceau de fil de fer doux, ce qui se fait de la manière la plus simple en ouvrant et en fermant alternativement le circuit du courant primaire qui passe dans l'enroulement à gros fil.

Tel est le principe de la bobine d'induction ; retenons, d'ailleurs, ce que nous venons de voir, car nous retrouverons dans la magnéto une disposition qui, sous une forme différente, utilise également les phénomènes d'induction.

Le courant primaire, comme nous l'avons vu, a une tension voisine de 4 volts ; le courant secondaire obtenu par induction a généralement une tension de 10.000 volts environ. Si nous coupions le circuit secondaire en un point, les extrémités des fils étant à une distance convenable l'une de l'autre, le courant secondaire se ferme à travers l'air par des étincelles.

Ce sont ces étincelles qui jaillissent entre les pointes de la bougie (voir plus loin) et qui sont utilisées pour l'allumage.

Les interruptions du courant primaire dans l'enroulement à gros fil peuvent être produites de diverses manières ; le plus souvent elles sont obtenues, soit au moyen d'un dispositif de « trembleur » dont est munie la bobine, soit par l'action de la came d'allumage (qui est d'ailleurs nécessaire aussi, avec les bobines sans trembleur, pour produire l'allumage au moment opportun).

Bobine à trembleur. — La figure 74 représente schématiquement une bobine d'induction à trembleur.

Sur cette figure, F est le faisceau de fils de fer doux placé au centre de la bobine : autour de ce faisceau est disposé l'enroulement à gros fil ou enroulement primaire, lequel est entouré par l'enroulement secondaire formé de fil fin soigneusement isolé.

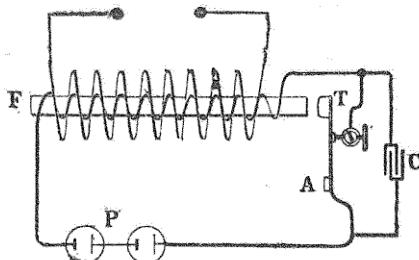


FIG. 74. — Schéma d'une bobine d'induction à trembleur.

Les extrémités du fil formant l'enroulement primaire sont reliées, l'une au pôle positif de la batterie P, l'autre à une vis dont la pointe est platinée (vis platinée).

L'autre pôle de la batterie est relié en A à une lame d'acier formant ressort dont l'autre extrémité porte une petite masse de fer doux T placée en regard du faisceau de fer doux F.

La pointe de la vis platinée est amenée au contact de la lame élastique, comme le montre la figure. Au point de contact, la lame porte une goutte de platine pour que le contact se fasse entre deux surfaces de platine.

Le courant de la batterie circule dans le circuit fermé par le contact de la vis platinée avec la lame à ressort ; le faisceau de fer doux s'aimante donc et il

attire la masse T. Mais, la lame-ressort s'écartant alors de la vis platinée, le contact entre ces deux pièces est rompu et le circuit primaire se trouve ouvert ; le courant cessant d'y passer, le faisceau F n'est plus aimanté et la masse T cesse d'être attirée. L'élasticité de la lame-ressort ramène alors cette lame dans la position de la figure, pour laquelle le courant passe à nouveau dans l'enroulement primaire, en produisant une nouvelle attraction de la masse T, et ainsi de suite.

On remarquera que c'est là, tout simplement, le fonctionnement d'un trembleur de sonnerie électrique.

Nous avons donc réalisé ainsi automatiquement les alternatives d'aimantation et de désaimantation du faisceau de fil de fer doux qui donnent naissance aux courants induits à haute tension dans l'enroulement secondaire.

L'effet de la bobine est généralement renforcé par l'addition d'un *condensateur*. Cet appareil est représenté en C sur la figure 74. Il est essentiellement constitué par un certain nombre de feuilles de papier d'étain séparées et isolées les unes des autres par des feuilles de papier parafiné ou par des feuilles de mica. Les bords droits, par exemple, des feuilles paires sont reliés entre eux et par un fil à la vis platinée ; les bords opposés des feuilles impaires sont, de même, reliés

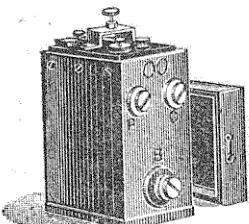


FIG. 75.—Bobine d'allumage.

entre eux et, par un fil, à la lame ressort AT.

Les figures 75 et 76 montrent l'aspect extérieur de deux bobines d'allumage à trembleur.

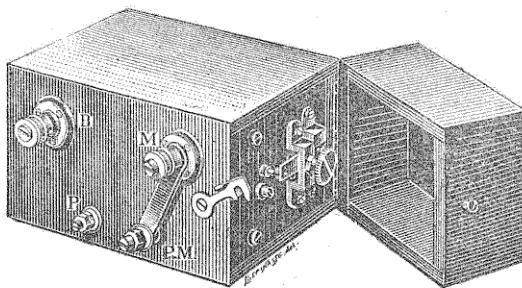


FIG. 76. — Bobine d'allumage.

Bobines sans trembleur. — Les bobines à trembleur ne peuvent pas convenir à l'allumage d'un moteur tournant à grande vitesse, parce que le nombre de vibrations de la lame AT (et, par suite, des ruptures de courant primaire produisant le courant secondaire) est limité et ne donne pas un nombre de ruptures suffisant, dès que la vitesse de rotation du moteur dépasse un millier de tours par minute, pour assurer la production d'une étincelle toutes les fois que cela est nécessaire. Il en résulte donc des ratés au moteur.

Les bobines sans trembleur n'ont pas cet inconvénient ; elles sont construites comme la bobine précédemment décrite, mais, le trembleur n'existant pas, les extrémités de l'enroulement secondaire sont reliées directement aux pôles de la batterie, la *came d'allumage* dont nous allons parler maintenant, étant toutefois intercalée dans le circuit primaire. C'est

cette came qui provoque, au moment même où l'on a besoin d'une étincelle, le passage et l'interruption du courant primaire qui donnent naissance au courant d'induction.

c) La came d'allumage. — C'est l'organe, commandé par le moteur, qui permet de produire l'étin-

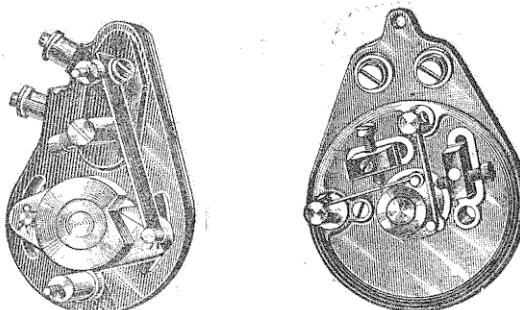


FIG. 77. — Came d'allumage à encoche pour moteur monocylindrique.

FIG. 78. — Came d'allumage à bossage pour moteur à deux cylindres

celle d'allumage exactement au moment nécessaire. Plusieurs dispositifs ont été employés pour obtenir ce résultat ; les figures 77, 78 et 79 en montrent des exemples.

Le système de la figure 77 comporte une came montée sur un arbre commandé par le moteur, et présentant une encoche dans laquelle vient tomber, lorsque la came tourne, le marteau fixé à l'extrémité d'une lame faisant ressort ; cette lame vient alors en contact avec une vis platinée. Ce dispositif s'applique

plus particulièrement au cas des bobines sans trembleur.

La came d'allumage de la figure 77 est établie pour un moteur monocylindrique ; celle de la figure 78 est destinée à un moteur à deux cylindres avec calage à 90°. Dans ce type, la came à encoche est remplacée par une came à bossage agissant à tour de rôle sur les deux lames élastiques (une par cylindre).

Dans le dispositif de la figure 79, la came est remplacée par un disque en fibre sur lequel frotte constamment une lame élastique ; dans le disque en fibre (non conducteur, par conséquent) sont encastées des pièces métalliques, en nombre égal à celui des cylindres du moteur, pièces communiquant avec le circuit primaire. Le courant ne passe que lorsque la lame vient porter sur une de ces pièces métalliques.

On conçoit qu'il soit facile, en réglant le calage de la came ou du disque sur son arbre, de déterminer très exactement le moment où se produit l'étincelle provoquant l'allumage. Ce moment peut d'ailleurs varier, au gré du conducteur, lorsque la machine comporte une commande *d'avance à l'allumage*. Cette commande agit sur la came ou disque, dont elle fait varier le

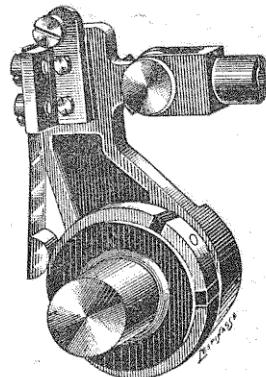


FIG. 79. — Came d'allumage à disque en fibre.

calage, ce qui a évidemment pour effet de modifier le moment où se fait l'allumage.

d) La bougie. — Comme nous l'avons déjà indiqué, la bougie est l'organe dans lequel se produit l'étincelle nécessaire pour provoquer l'inflammation du mélange détonant. En principe une bougie d'allumage est constituée par un corps de forme générale cylindrique, fait en une matière isolante et portant deux électrodes isolées l'une de l'autre par le corps même de la bougie, l'étincelle jaillissant à l'intérieur du cylindre entre les pointes des dites électrodes.

La figure 80 représente schématiquement une bougie d'allumage : *a* est le corps isolant, entouré sur une partie de sa hauteur par le culot métallique *b*, fileté, comme l'indique la figure, pour permettre de visser la bougie sur le moteur; au-dessus du filetage, le culot forme un six-pans destiné à fournir une prise à la clef lorsque l'on visse ou que l'on dévisse la bougie.

Une tige métallique *c* traverse le corps de la bougie sur toute sa longueur et suivant son axe; cette tige se termine, du côté du filetage du culot, par une partie *c'* faisant saillie sur le corps isolant; à l'autre extrémité, elle forme une borne recevant le fil d'amenée du courant.

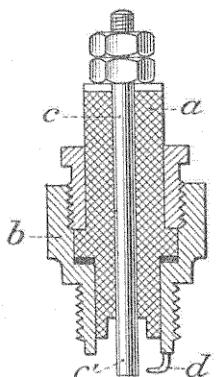


FIG. 80. — Coupe schématique par l'axe d'une bougie d'allumage.

Légende. — *a*, corps isolant. — *b*, culot. — *c*, *c'*, électrodes.

— *d*, électrodes.

D'autre part, une tige *d* est fixée sur le culot *b*, cette tige étant recourbée vers l'axe de la bougie de manière que son extrémité vienne à une faible distance de la partie *c* de la tige centrale.

Les pièces *c* et *d* forment les électrodes entre lesquelles jaillit l'étincelle.

La figure 81 montre une bougie Nilmelior, de type classique, établie de la manière que nous venons de voir ; la bougie Pognon que représente la figure 82 en est un autre exemple.

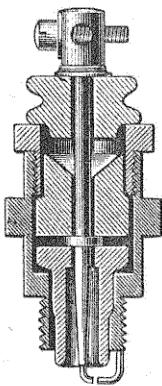


FIG. 81. — Bougie d'allumage.



FIG. 82. — Bougie d'allumage.

Mais il existe de nombreux modèles de bougies dont les électrodes ou le corps isolant sont établis d'une manière différente. Les fabricants ont notamment cherché à éviter l'enrassement des bougies, qui est une cause de panne, et qui se produit très rapidement, avec certains types de bougie, dès que

le graissage du moteur est un peu trop fort. L'huile en excès se dépose en effet sur l'isolant et y forme, en brûlant, des dépôts de charbon qui arrivent à créer des court-circuits.

D'autres bougies, comme la bougie Pax, offrent l'avantage d'être d'un démontage particulièrement facile, ce qui permet de les nettoyer très aisément.

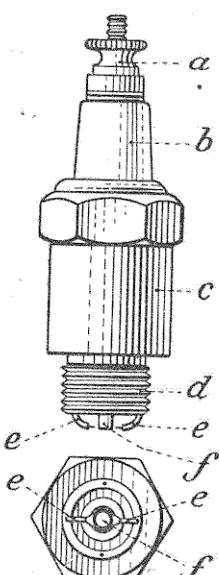
La figure 83 représente une bougie d'un type différent très employé.

Nous connaissons maintenant les divers éléments de l'allumage par accumulateurs (ou piles) et bobine d'induction ; nous allons voir comment ces éléments sont combinés entre eux.

Dans l'installation d'allumage, nous devons réaliser deux circuits, l'un pour le courant primaire fourni par la batterie, l'autre pour le courant d'induction, à haute tension, obtenu par transformation, dans la bobine, du courant primaire.

FIG. 83. — Bougie d'allumage vue en élévation et par bout.
Légende. — *a*, borne pour le fil. — *b*, corps isolant. — *c*, culot. — *d*, filetage. — *e*, *f*, électrodes.

Théoriquement, il nous faudrait donc établir sur la motocyclette deux circuits complets, organisés comme le montre le schéma de la figure 84 : le courant



primaire est amené de la batterie A à la bobine, circule dans l'enroulement primaire et retourne à la batterie, la came d'allumage D étant intercalée dans ce premier circuit. D'autre part, le courant à haute tension, engendré par induction dans l'enroulement

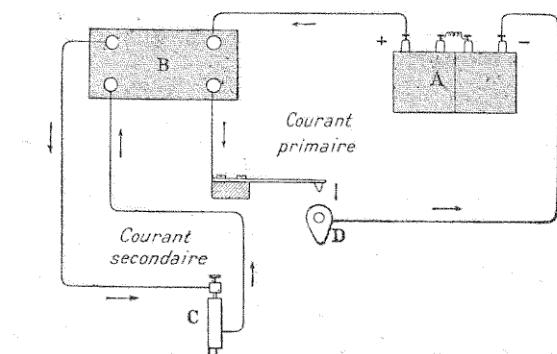


FIG. 84. — Schéma théorique d'allumage par bobine d'induction.
A, batterie d'accumulateurs (ou de piles). — B, bobine. — C, bougie. — D, came d'allumage.

secondaire, est conduit à la bougie par des fils reliés aux extrémités dudit enroulement secondaire.

Mais ce n'est là que la disposition théorique. En réalité, la canalisation d'allumage est très simplifiée, grâce à l'artifice consistant à utiliser, comme conducteur de retour du courant, la masse métallique même du moteur et du cadre du motocycle (ou du châssis, dans le cas des voitures).

La figure 85 montre comment est faite cette installation d'allumage, avec retour par la masse.

Du pôle + de la batterie A part un fil qui aboutit à la borne *a* de la bobine B ; le courant primaire

ayant circulé dans l'enroulement à gros fil, sort de la bobine par la borne *b*; un fil 1 partant de cette borne est fixé à la touche *t* qui est isolée, par une plaquette de fibre, de la masse du cadre. Sur cette touche est fixée la lame élastique *l* portant à son autre extrémité le marteau *m* en regard duquel tourne la came d'allumage D; lorsque cette came est dans la position de la figure, elle est en contact, par son bossage, avec le marteau *m*; lorsqu'elle tourne, elle échappe à ce marteau, et le contact est rompu.

La came D fait partie de la masse métallique M de la machine; pour fermer le circuit primaire, il suffira donc de relier le pôle — de la batterie au point le plus rapproché de ladite masse, par un fil (2) qui pourra être extrêmement court.

D'autre part, le courant secondaire part de la borne *c* de la bobine par le fil 3 dont l'autre extrémité est fixée à la borne de la bougie C et, par suite, à l'électrode centrale (*c* de la figure 80). Comme la bougie est vissée dans le moteur, la deuxième électrode (*d* de la figure 80), qui fait corps avec le culot, ou qui est constituée par le culot lui-même dans certains modèles de bougies, fait partie de la *masse*. Pour fermer le circuit secondaire, il suffit donc de relier la borne *d* de la bobine (autre extrémité de l'enroulement secondaire) au point le plus rapproché de la masse par un fil 4 qui peut être très court, comme le fil 2.

Mais on peut même supprimer le fil 4: le courant secondaire revient alors à la bobine par le fil 2, en traversant la batterie et en circulant ensuite dans le fil qui relie le pôle positif de la batterie à la borne *a* de la bobine. Dans ce cas, comme c'est à la borne *d*

que doit aboutir le circuit secondaire, les bornes *a* et *d* sont reliées par une barre ou lame de jonction. Cette lame est visible sur la figure 76, entre les bornes M et PM.

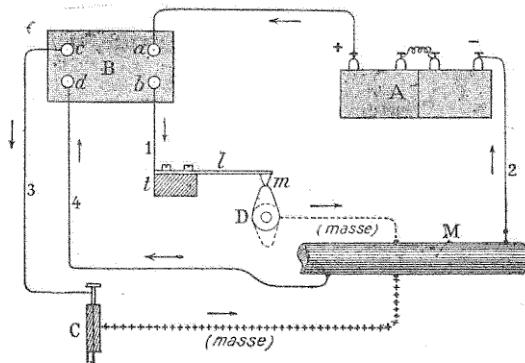


FIG. 85. — Schéma d'allumage avec retour par la masse.

A, batterie. — B, bobine. — *a*, *b*, *c*, *d*, bornes de la bobine. — C, bougie. — D, caïne d'allumage. — *l*, lame élastique. — *m*, marteau. — *t*, touche isolée. — M, masse du cadre de la machine.

En général, les bornes *a*, *b*, *c*, *d* du schéma de la figure 85 sont désignées sur les bobines par les lettres PM, P, B et M, respectivement.

Signalons encore que l'installation comporte en outre un interrupteur placé sur le circuit primaire, en un point facilement accessible au conducteur. Dans les motocyclettes, cet interrupteur est très souvent placé dans une des poignées du guidon : le motocycliste peut ainsi très commodément couper l'allumage en marche.

Dans l'exposé que nous venons de faire, nous avons seulement considéré le cas d'un moteur monocylindrique. Dans le cas des moteurs polycylindriques, la bobine comporte deux groupes d'autant de bornes que le moteur a de cylindres. Les bornes du premier groupe sont reliées aux lames-ressorts de contact d'un *distributeur* établi comme le montre la figure 79 (mais muni d'autant de lames de contact que le moteur a de cylindres), ou d'une came d'allumage également à plusieurs lames. Les bornes du deuxième groupe sont reliées chacune à une bougie.

* *

II. — ALLUMAGE PAR MAGNÉTO. — Comme nous l'avons dit, ce mode d'allumage est le seul employé aujourd'hui sur les motocycles, car il offre l'avantage considérable de substituer à une source d'électricité de durée limitée et qui s'épuise parfois très rapidement (cause de pannes répétées bien connue des motocyclistes ayant roulé avec des machines à allumage par accus), une source d'électricité pratiquement inépuisable : une magnéto bien construite, en effet, fournit du courant pour ainsi dire indéfiniment ; l'entretien en est presque nul et avec cet appareil, les pannes d'allumage sont à peu près inexistantes. Lorsqu'elles se produisent, elles sont presque toujours dues aux bougies.

L'examen que nous avons fait de l'allumage par accumulateurs et bobine va nous faciliter notamment la compréhension de l'allumage par magnéto.

La magnéto. — L'expression magnéto est une abréviation de « machine magnéto-électrique », que l'on appelle aussi « machine électro-magnétique ». C'est une machine qui transforme le travail mécanique en énergie électrique en utilisant les phénomènes de l'induction dont nous avons parlé à propos de la bobine.

Nous avons vu que si nous déplaçons un aimant à l'intérieur d'une bobine de fil conducteur, nous provoquons dans cette bobine la production d'un courant dit d'induction.

Le même phénomène se produit lorsque la bobine de fil conducteur se déplace entre les pôles d'un aimant, celui-ci restant fixe.

C'est cette propriété qui est utilisée dans la magnéto. On donne à l'aimant le nom d'*inducteur* et à la bobine qui tourne entre les pôles de cet aimant celui d'*induit*.

Mais si la magnéto ne comprenait que ces deux parties, un aimant inducteur et un bobinage *unique* formant l'*induit* (la machine étant, bien entendu, complétée par un dispositif permettant de recueillir le courant), elle ne donnerait qu'un courant à tension relativement faible (50 à 100 volts) qui ne pourrait pas être utilisé pour l'allumage par bougies¹.

Ce courant *primaire* doit donc être transformé ; cette transformation peut se faire (et l'on a établi des systèmes d'allumage ainsi conçus) au moyen d'une bobine d'induction analogue à celle que nous avons décrite, mais l'on peut aussi — et c'est la solution couramment adoptée aujourd'hui — faire la transformation *dans la magnéto elle-même*, au moyen d'un

1. Des magnétos de ce type, dites à basse tension, ont été toutefois construites et employées pour l'allumage par « rupteurs ».

bobinage *secondaire* dans lequel on développe, par rupture du courant primaire, un courant à haute tension directement utilisable pour l'allumage.

Le distributeur de courant étant, en outre, monté sur la magnéto, on a donc réuni ainsi, dans la **magnéto à haute tension**, tous les éléments de l'allumage : la source d'électricité, le transformateur et le distributeur. Il n'y a plus qu'à recueillir le courant secondaire à haute tension débité par la magnéto, et à le conduire par un fil à la bougie (ou par des fils en nombre égal à celui des bougies).

La canalisation se trouve par suite réduite à sa plus simple expression, avantage considérable à tous points de vue¹.

Nous allons voir maintenant comment est réalisée, dans la pratique, cette ingénieuse machine qui constitue l'un des plus remarquables et des plus utiles perfectionnements apportés au moteur à explosion.

Production du courant primaire. — Le schéma de la figure 86 représente, en coupe par un plan perpendiculaire à l'axe de rotation de la magnéto, les éléments nécessaires à la production du courant primaire.

L'*inducteur* est constitué par un aimant en fer à

1. L'installation est complétée, comme nous le verrons plus loin, par un autre fil (un seul, quel que soit le nombre de cylindres) qui relie l'enroulement primaire de la magnéto à l'une des bornes d'un interrupteur, dont l'autre borne est reliée à la masse. Lorsque l'interrupteur est fermé, l'enroulement primaire est « mis à la masse » (ou en court-circuit) : il ne se produit donc plus de rupture du courant primaire et la magnéto cesse de donner des étincelles. Ce dispositif ne sert que pour arrêter l'allumage : le « fil de masse » pourrait donc à la rigueur être supprimé : on arrêterait alors le moteur en fermant l'admission.

cheval A sur les pôles duquel sont montées, intérieurement, des pièces N et S formant les « *pièces polaires* ». La surface interne de ces pièces est une portion de cylindre, comme on le voit sur la figure.

L'*induit* est monté entre les pièces polaires ; il consiste en une *armature* B en fer doux (à section en forme de double T et à surface externe arrondie) sur l'âme de laquelle est bobiné le fil constituant l'*enroulement primaire*. Ce fil est de longueur relativement faible (7 à 20 mètres environ) et il a de 7 à 8 dixièmes de millimètres de diamètre.

L'*armature* tourne entre les pièces polaires autour d'un axe perpendiculaire au plan de la figure 86 et indiqué sur cette figure par un point noir.

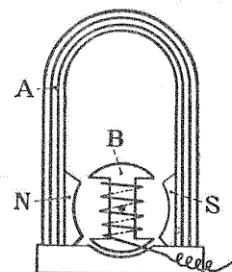


FIG. 86. — Coupe schématique, par un plan perpendiculaire à l'axe d'une magnéto à haute tension.

Légende. — A, aimant inducteur. — B, induit. — N, S, pièces polaires.

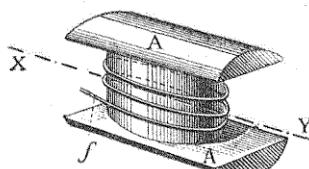


FIG. 87. — Armature (induit) de magnéto.

maire et XY désigne l'axe autour duquel tourne l'*armature*.

L'une des extrémités de l'*enroulement primaire* est

reliée à l'armature qui fait, bien entendu, partie de la masse du moteur. L'autre extrémité est reliée au *dispositif de rupture* que nous décrirons plus loin et dont il nous suffira de dire, actuellement, qu'il est établi de manière à provoquer, au moment convenable, une brusque ouverture du circuit primaire.

Lorsque l'induit tourne, le courant primaire prend naissance dans l'enroulement à gros fil dans les conditions suivantes :

Entre les pôles N et S de l'aimant constituant l'induit, il existe un *champ magnétique*, ce nom désignant en physique la portion de l'espace, située autour des pôles d'un aimant, dans laquelle s'exerce d'une manière appréciable l'action attractive ou répulsive : il s'établit entre les deux pôles une sorte de courant magnétique ou *flux* allant du pôle nord au pôle sud et dirigé suivant des *lignes de force*.

Or, on démontre en Physique que, *lorsqu'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 temporaire* (courant induit) *qui dure tant que la variation de flux a lieu*.

C'est cette variation de flux que détermine la rotation de l'induit¹, pour la raison suivante :

Comme nous l'avons dit, l'armature de l'induit est en fer doux ; elle est donc très perméable au flux magnétique, mais, par suite de sa forme en double T, cette perméabilité varie avec la position qu'elle occupe. Au

1. On peut aussi obtenir la variation du flux par d'autres moyens et notamment en laissant fixes l'inducteur et l'induit et en déplaçant entre eux un volet en fer doux oscillant ou tournant : on a construit des magnétos à volet tournant, mais ce système est à peu près aujourd'hui abandonné et presque toutes les magnétos modernes sont à induit tournant.

cours de sa rotation, l'induit passe deux fois par tour par chacune des positions indiquées sur la figure 88 :

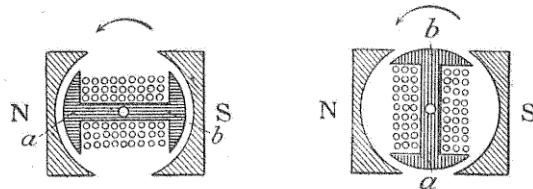


FIG. 88. — Deux positions de l'induit entre les pièces polaires d'une magnéto.

il est clair que dans la position de gauche, le passage du flux magnétique se fait avec le maximum de facilité, tandis qu'au contraire, dans la position de droite, la résistance au passage dudit flux est maximum. En effet, dans la première position, l'espace compris entre les deux pôles est presque entièrement occupé par l'armature en fer doux, tandis que dans la seconde position un matelas d'air, infiniment moins perméable, se trouve interposé entre les masses polaires et le corps de l'armature.

Par l'effet de la rotation de l'induit, nous avons donc provoqué des *variations du flux qui le traverse* et, en vertu de la loi que nous avons rappelée plus haut, un courant induit est développé dans le bobinage. Ce courant n'a pas une valeur constante : il passe par un maximum, lorsque l'induit est dans la position de droite sur la figure 88 (flux minimum), et par un minimum, lorsque l'induit est dans la position de gauche (flux maximum).

Production du courant secondaire. — Ce courant prend naissance, par induction, dans l'enroulement

secondaire, chaque fois que le courant primaire est interrompu brusquement.

L'enroulement secondaire est constitué par un fil de très grande longueur (1.000 à 1.500 mètres), d'un diamètre de 12 à 15 centièmes de millimètres, bobiné autour de l'enroulement primaire et soigneusement isolé. L'une des extrémités de ce fil est reliée à l'extrémité de l'enroulement primaire, dont il forme, par conséquent, la suite immédiate ; l'autre est fixée à une *bague collectrice* tournant avec l'induit mais isolée de la masse métallique de ce dernier. Sur cette bague frotte une baguette de charbon, dit *charbon collecteur*, formant prise de courant ; le courant secondaire à haute tension recueilli par le charbon collecteur est conduit à la ou aux bougies par l'intermédiaire du distributeur (voir plus loin).

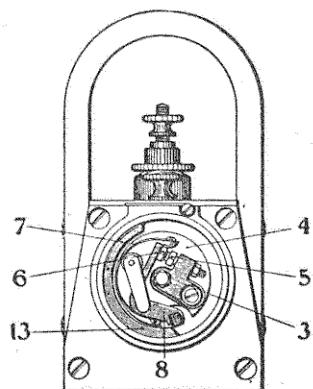


Fig. 89. — Dispositif de rupture d'une magnéto à haute tension pour moteur monocylindrique.

Légende. — 3, contact. — 4, disque du rupteur. — 5, 6, vis platinées. — 7, ressort. — 8, levier de rupture. — 13, came.

Il nous reste à décrire les autres organes qui complètent la magnéto.

Dispositif de rupture.

Ce dispositif joue un rôle essentiel dans le fonctionnement de la magnéto, car c'est lui qui provoque l'interruption brusque du courant primaire qui détermine,

par induction, la production du courant secondaire.

Ce dispositif, que représente la figure 89, est fixé sur l'axe arrière de l'armature ; il comprend un disque 4 relié au corps de l'armature, et par conséquent à la masse, et un contact 3 isolé du disque.

Le contact 3 porte une des vis platinées (5) contre laquelle s'appuie, sous la pression du ressort 7, une seconde vis platinée 6 fixée sur l'une des branches du levier de rupture 8 qui est relié à la masse, et par conséquent au début de l'enroulement primaire.

L'autre branche du levier de rupture 8 porte une petite pièce de fibre qui se trouve en regard de la came en acier 13. A chaque tour de l'induit, le levier 8 bascule une fois

sur la came : tant que la vis 6 du levier 8 s'applique sur la vis 5, le courant primaire est en court-circuit ; il est rompu quand le levier 8 rencontre la came 13, et cette rupture produit le courant secondaire. C'est à ce moment qu'a lieu l'allumage.

L'écartement des vis platinées ne doit pas dépasser 0 mm. 5.

Le dispositif de rupture que nous venons de

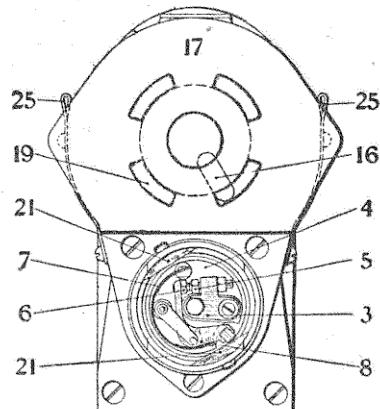


FIG. 90. — Dispositif de rupture d'une magnéto à haute tension pour moteur à quatre cylindres.

décrire est celui d'une magnéto pour moteur monocylindrique. Dans les magnétos pour moteurs polycylindriques, le dispositif de rupture est établi, bien entendu, de manière à produire le nombre d'interruptions nécessaires, suivant le nombre des cylindres.

La figure 90 montre le dispositif de rupture d'une magnéto pour moteur à quatre cylindres : il comporte deux cames (21), et le levier de rupture vient basculer deux fois par tour sur ces cames, en produisant, à chaque fois, l'écartement brusque des vis platinées qui sont aussitôt après ramenées en contact par le ressort 7.

Condensateur. — La magnéto est munie d'un condensateur analogue en tous points à celui que nous avons décrit à propos de la bobine d'induction. Son rôle est ici d'empêcher la production d'une trop forte étincelle, au moment de la rupture, entre les vis platinées, car une telle étincelle ne tarderait pas à détériorer les grains de platine. Le condensateur évite cet inconvénient en emmagasinant le courant et en le restituant au moment de la fermeture du circuit : il renforce alors le courant primaire.

A cet effet, le condensateur est monté en dérivation sur les deux points entre lesquels se produit la rupture, c'est-à-dire entre les vis platinées.

Suivant les constructeurs, il est logé, tantôt au-dessus de l'induit, entre les branches de l'aimant, tantôt entre l'induit et le dispositif de rupture, tantôt devant ce dernier.

Parafoudre. — Le parafoudre est monté en dérivation sur le circuit du courant secondaire : c'est, en

somme, un circuit de faible longueur coupé en un point et formant deux pointes un peu plus écartées que celles de la bougie. Lorsque la magnéto fonctionne et que l'étincelle ne jaillit pas à la bougie, soit parce que ses pointes sont trop écartées, soit parce qu'elle est encrassée, soit pour toute autre raison, une étincelle jaillit au parafoudre, qui joue ainsi le rôle de protecteur du bobinage. Il empêche, en effet, la détérioration de l'isolation de l'induit et des parties conductrices de la magnéto qu'il protège contre les surtensions.

Distributeur. — Dans les magnétos pour moteurs monocylindriques, il n'est pas besoin de distributeur du courant secondaire, celui-ci étant recueilli directement sur la bague collectrice par la borne de prise de courant d'où un câble le conduit à la bougie.

Il n'en est pas de même avec les moteurs polycylindriques et dans ce cas, la magnéto doit être complétée par un distributeur comprenant autant de prises de courant que le moteur a de cylindres et établi de manière à envoyer le courant secondaire, successivement, dans chacune des bornes de prise de courant, dans l'ordre où doit se faire l'allumage des cylindres.

L'appareil est alors organisé de la manière suivante :

Le courant secondaire est recueilli, comme précédemment, sur la bague collectrice de l'induit au moyen d'un charbon poussé par un ressort contre cette bague.

De ce charbon, le courant secondaire est conduit par une barre conductrice isolée traversant la ma-

gnéto dans toute sa longueur jusqu'au plot central du distributeur. Celui-ci est généralement monté au-dessus du dispositif de rupture, comme le montre la figure 91 (cas d'une magnéto pour moteur quatre cylindres).

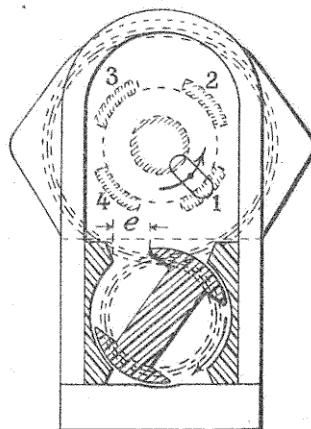


FIG. 91. — Magnéto avec distributeur pour allumage d'un moteur à quatre cylindres.

rotatif qui vient successivement en contact avec les segments métalliques 1, 2, 3, 4, noyés dans le distributeur; chacun de ces segments est relié à une borne de prise de courant et chacune de ces bornes est elle-même reliée par un câble à la bougie correspondante.

La magnéto tourne généralement à la vitesse du moteur, tandis que le distributeur doit tourner à une vitesse moitié moindre; ce résultat s'obtient en donnant au grand pignon de distributeur un diamètre double de celui du petit pignon.

Le plot central du distributeur est relié à un balai rotatif en charbon, isolé sur son support, et solidaire d'un pignon (grand pignon de distribution) engrenant avec un autre pignon (petit pignon de distributeur) calé sur l'arbre de l'induit, entre ce dernier et le dispositif de rupture.

Lorsque l'induit tourne, le petit pignon fait tourner le grand pignon et, par suite, le balai

La figure 92 représente schématiquement l'ensemble des connexions et des organes d'une magnéto pour moteur à quatre cylindres. Pour la clarté du

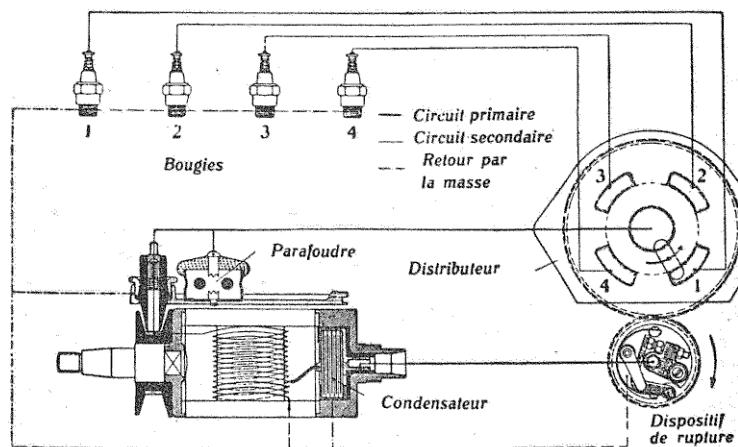


FIG. 92. — Schéma d'ensemble des organes et des connexions d'une magnéto pour moteur à quatre cylindres.

schéma, on a représenté à côté de la magnéto le distributeur et le dispositif de rupture, mais le lecteur ne doit pas perdre de vue que ces organes font corps avec la magnéto.

Le courant secondaire, après avoir produit l'étincelle aux bougies, revient par la masse du moteur et de l'armature à l'enroulement primaire qui le ramène au départ de l'enroulement secondaire.

Interrupteur. — L'installation comporte généralement un interrupteur (non figuré sur le schéma des

connexions) permettant d'arrêter le moteur par suppression de l'allumage.

A cet effet, la magnéto est munie d'une borne (généralement montée sur le couvercle du dispositif de rupture) reliée à l'enroulement primaire. Un fil part de cette borne et aboutit à l'une des bornes de l'interrupteur dont l'autre borne est reliée à un point quelconque de la masse. Lorsqu'on ferme l'interrupteur, on met l'enroulement primaire en court-circuit, ce qui supprime l'effet du dispositif de rupture et empêche, par conséquent, la production du courant secondaire.

Réglage du calage de la magnéto. — Théoriquement, le courant primaire est maximum, comme nous l'avons dit plus haut, au moment où l'armature de l'induit est dans la position que montre la figure 88 à droite ; c'est donc à ce moment aussi que devrait être produite la rupture entre les vis platinées. Mais, par suite des « réactions d'induit », la rupture du primaire ne doit se faire qu'un peu après le passage de l'induit à la position précitée : la figure 91 montre le calage pour une magnéto tournant à droite (la magnéto étant vue du côté de la commande) ; la distance *e* doit être de 13 à 16 millimètres.

Ce décalage donne d'ailleurs un certain degré d'avance à l'allumage : pour une course de piston de 130 mm., par exemple, il correspond à une avance à l'allumage de 10 à 15 mm. mesurés sur la course du piston.

Beaucoup de magnétos sont construites comme nous venons de le voir et donnent ainsi toujours le

même degré d'avance (*magnéto à avance fixe*) ; elles donnent de bons résultats avec des moteurs de puissance relativement faible (10 à 12 chevaux), à régime lent et à taux de compression peu élevé.

Mais l'on obtient un fonctionnement plus parfait d'un moteur, comme nous l'avons exposé au début de ce chapitre, lorsqu'on fait varier le degré d'avance avec l'allure du moteur.

Cette variation du point d'allumage peut être obtenue de diverses manières dans les magnétos.

Dans la plupart des *magnéto à avance variable*, on modifie l'avance en déplaçant la came (ou les cames) du dispositif de rupture : on fait évidemment varier ainsi le moment où le petit bloc du levier de rupture rencontre la came et où se produit, par conséquent, la rupture du courant primaire.

A cet effet, la ou les cames sont portées par une bague pouvant tourner autour de l'axe de la magnéto et munie d'un levier de commande qui fait saillie sur le côté ; en agissant sur ce levier on fait tourner d'un côté ou de l'autre la bague et avec elle la ou les cames.

Les déplacements du *levier d'avance* peuvent être commandés automatiquement ou à la main.

Dans le premier cas, le levier d'avance est relié à un régulateur à force centrifuge commandé par le moteur ; on sait que dans un tel régulateur, les masses s'écartent d'autant plus de l'axe de rotation que la vitesse de rotation est plus grande ; ce déplacement des masses est utilisé pour faire tourner le levier d'avance.

Dans le second cas, le levier d'avance est relié, par

des tringles ou par une transmission flexible, à une manette placée à portée de la main du conducteur.

Magnéto renforcées pour le retard à l'allumage. — En général, les magnéto à avance variable, sont réglées pour donner l'étincelle la plus chaude lorsque l'avance est maximum¹; il en résulte quelquefois un allumage insuffisant lorsque le moteur tourne à faible vitesse et, par conséquent, une mise en marche difficile.

Pour remédier à cet inconvénient, la maison Bosch a construit des magnéto « renforcées pour le retard à l'allumage » dans lesquelles les masses polaires (P, figure 93) sont munies, sur deux bords diamétralement opposés, de prolongements M dont le bord est crénelé; cette disposition a pour effet d'assurer une valeur sensiblement cons-

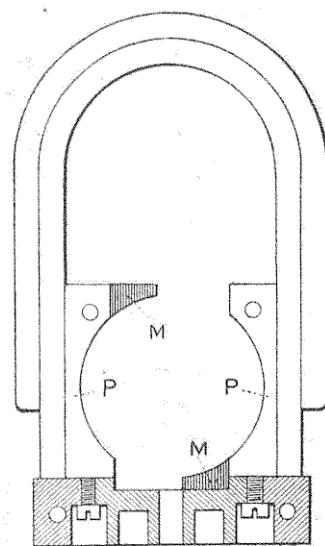


FIG. 93. — Aimants d'une magnéto (Bosch) « renforcée pour le retard ».

FIG. 93. — Aimants d'une magnéto (Bosch) « renforcée pour le retard ».

1. Les variations de l'induction ont pour effet de faire varier la température de l'étincelle lorsqu'on fait varier le moment où est produite la rupture du courant primaire (voir p. 152, *Calage de la magnéto*).

tante à l'induction pour les divers degrés d'avance ou de retard.

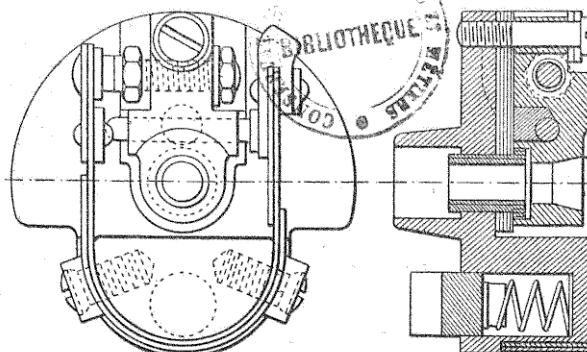


FIG. 94. — Vue de face et coupe par l'axe d'un dispositif de rupture de magnéto Nilmelior.

Description de quelques types de magnétos. — La description générale détaillée que nous venons de donner de la magnéto va nous permettre de nous borner à décrire très sommairement, à titre d'exemples, quelques modèles de magnétos du commerce.

Magnéto Nilmelior.
— La figure 81 représente, vu de face et en coupe verticale, le dispositif de rupture de certains modèles

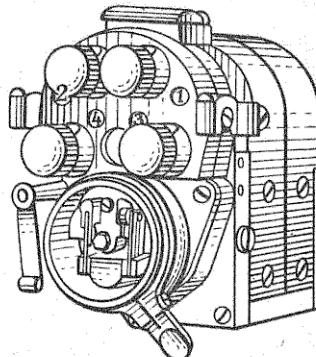


FIG. 95. — Magnéto Nilmelior type NB. 4 pour moteurs à quatre cylindres.

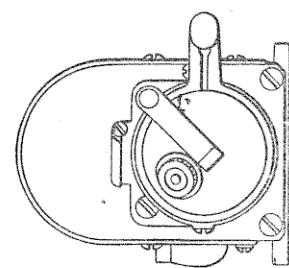


FIG. 96. — Magnéto Nilmelior type NA. 1 pour moteur monocylindrique. Vue de côté du côté de la commande, vue de côté et vue de face du côté du rupteur.

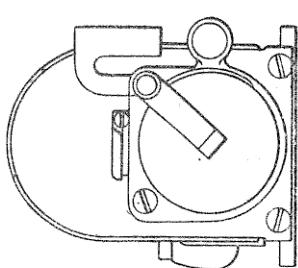
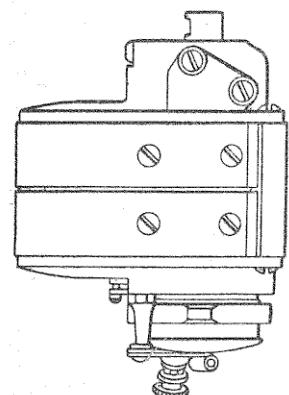


FIG. 96. — Magnéto Nilmelior type NA. 1 pour moteur monocylindrique. Vue de face du côté de la commande, vue de côté et vue de face du côté du rupteur.

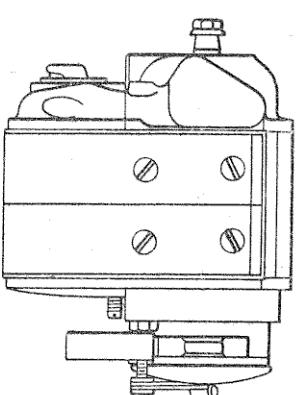
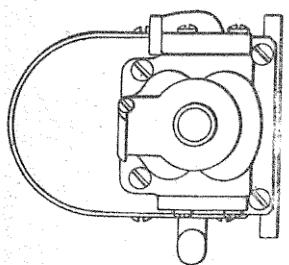


FIG. 97. — Magnéto N melior type NA. V pour moteurs à deux cylindres en V. Vue de face du côté de la commande, vue de côté et vue de face du côté du rupteur.

des magnéto construites par la Société Nilmelior. On remarquera que ce dispositif ne comporte pas

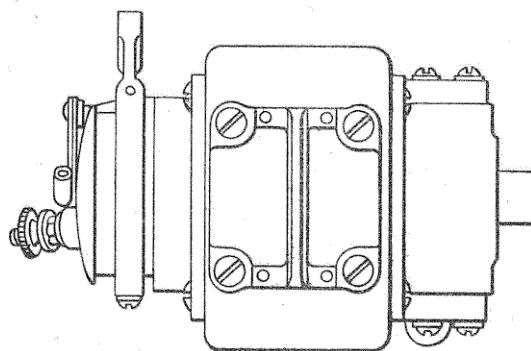


FIG. 98. — Vue en plan (à plus grande échelle) de la magnéto de la figure 96.

de levier de rupture ou linguet : l'une des contacts platinés est porté par un fort ressort à lame. On peut voir, sur la figure 95, le rupteur en place sur une magnéto pour moteurs quatre cylindres (type NB. 4).

Les figures 96 à 99 montrent deux autres types de magnétos de la même marque établis, le premier pour moteurs de motocyclette monocylindriques (type

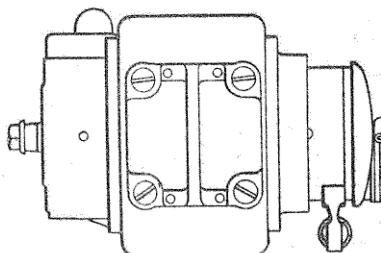


FIG. 99. — Vue en plan de la magnéto de la figure 97.

N. A. 1), le second pour moteur à deux cylindres en V (type N. A. V.). Le type N. A. 1 est monté,

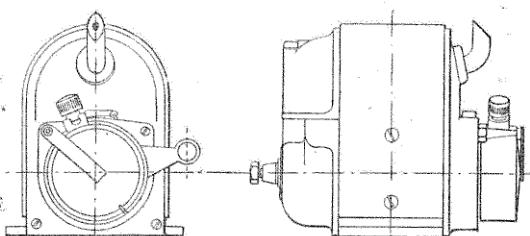


FIG. 100.— Magnéto Perfecta, vue du côté du rupteur et vue de côté.

notamment, sur les motocyclettes Griffon, le type N. A. V. est employé par la maison Peugeot.

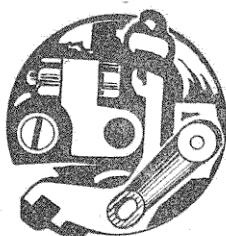


FIG. 101. — Dispositif de rupture de la magnéto Perfecta.

Magnéto Perfecta. — La société « Perfecta » construit un type de magnéto (type Aoo) spécial pour moteurs monocylindriques, dont la figure 100 montre l'aspect extérieur et la figure 101 le détail du rupteur.

Magnéto C. A. V. — Cette magnéto, de fabrication anglaise, est représentée vue de face, le couvercle du rupteur enlevé, sur la figure 102. Le rupteur est établi de manière à permettre un réglage facile et rapide des contacts platinés au moyen d'un outil spécial fourni avec la magnéto.

Magnéto Dixie. — La fig. 103 montre le rupteur de la magnéto construite par la maison anglaise Dixie plus spécialement pour les moteurs à deux temps légers. Cette magnéto présente des caractéristiques assez cu-

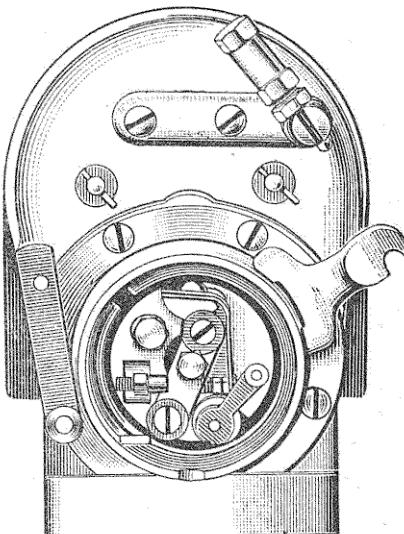


FIG. 102. — Magnéto C. A. V. (couvercle du rupteur enlevé).

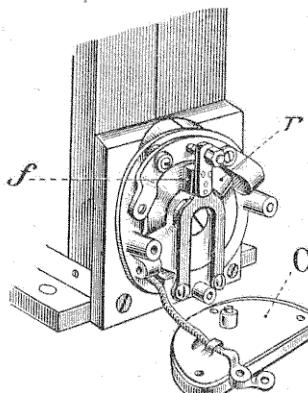


FIG. 103. — Dispositif de rupture des magnétos Dixie.

rieuses, qu'il nous est impossible de décrire ici, faute de place. Signalons seulement qu'elle ne comporte pas d'induit à proprement parler, cet organe étant remplacé par un « rotor »¹ et par un bobinage fixe disposé au-dessus des pièces polaires.

Le rupteur est éga-

1. On donne ce nom à la partie tournante d'une machine électrique, la partie fixe étant dénommée *stator*.

lement différent de ceux que nous avons décrits jusqu'ici. Comme on le voit sur la figure, la rupture est provoquée par un plan incliné ou rampe *r*, qui soulève, au moment opportun, le ressort à attaché en fer à cheval portant l'un des contacts platinés et muni d'un bloc en fibre *f* qui vient en contact avec la rampe. Le condensateur est logé dans le couvercle *C* du rupteur.

CHAPITRE IV

LE REFROIDISSEMENT

En raison de son principe même, le moteur à explosion ne peut fonctionner d'une manière prolongée que si l'on assure le refroidissement du ou des cylindres : l'explosion du mélange détonant dans le cylindre dégage une quantité de chaleur considérable : la température, à l'intérieur des cylindres, peut atteindre de 1.500 à 1.800°. Aucune des huiles employées pour le graissage ne peut supporter une température aussi élevée sans se décomposer : le graissage serait donc impossible si les cylindres se trouvaient portées à la température précitée ; or, si le graissage ne se faisait pas, les organes en mouvement, les pistons et les bielles, ne tarderaient pas à « gripper » et le moteur, gravement et peut-être même irrémédiablement, détérioré, cesserait de fonctionner.

Il est donc indispensable, pendant la marche du moteur, de refroidir les parois des cylindres dans une mesure suffisante pour que la température reste toujours inférieure à celle de décomposition de l'huile.

Pour obtenir ce résultat, c'est-à-dire pour enlever aux parois des cylindres la quantité de chaleur en excès, on peut employer, soit l'air, soit l'eau. La plupart des moteurs de motocyclette comportent le refroidissement par l'air, mais, comme certains moteurs (et notamment ceux des motocycles) sont à refroidissement par l'eau, nous décrirons ces deux types.

I. — **Refroidissement par l'air.** — Dans ce procédé, qui est le plus simple, les parois du ou des cylindres abandonnent une partie de leur chaleur à l'air ambiant ; pour que le refroidissement s'opère d'une manière efficace, il faut donc réaliser deux conditions : d'abord, que l'air circule autour du moteur, de telle manière que l'air chauffé par le contact avec les parois soit remplacé sans cesse par de l'air frais et par conséquent susceptible d'emporter une nouvelle quantité de chaleur ; cette condition se trouve réalisée tout naturellement par le déplacement même de la motocyclette ; il en résulte que si on laisse tourner le moteur pendant que la motocyclette est à l'arrêt, il tend à chauffer et l'on doit, par suite, autant que possible, arrêter le moteur dès que l'on cesse de rouler.

En second lieu, il importe d'augmenter le plus possible la surface extérieure du moteur, afin de multiplier les points de contact avec l'air et de rendre aussi efficace que possible la dispersion de la chaleur nuisible par l'effet du *rayonnement*.

Ce résultat est obtenu en ménageant sur la surface extérieure du moteur des *ailettes* minces, généralement venues de fonte. La figure 104 montre l'as-

pect d'un cylindre de moteur avec ses ailettes de refroidissement.

Pour rendre plus efficace l'action des ailettes, cer-

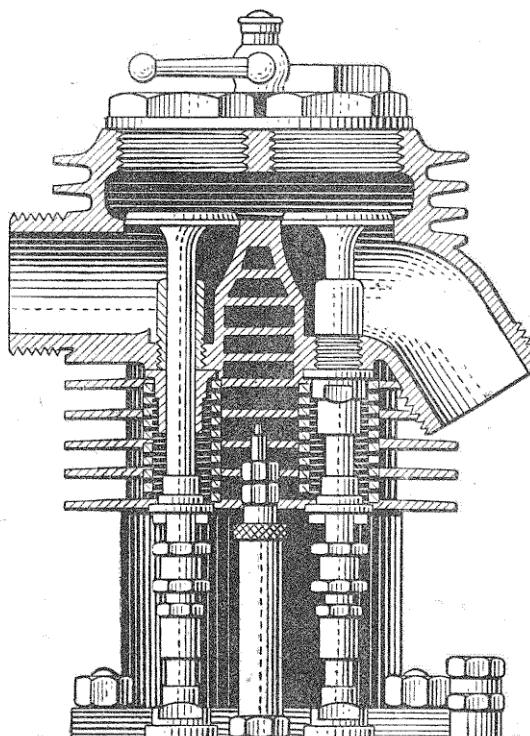


FIG. 104. — Cylindre de moteur à ailettes (refroidissement par l'air).

tains constructeurs ont essayé de les établir en un métal (tel que le cuivre ou l'aluminium) meilleur conducteur de la chaleur que la fonte. Dans ce cas, les ailettes

sont rapportées et soudées sur le cylindre. On a aussi construit des moteurs avec cylindres en acier et pistons en aluminium.

Dans le même ordre d'idées, on a imaginé des *radialeurs* destinés à être montés sur un moteur déjà pourvu d'ailettes venues de fonte, afin d'en rendre plus énergique le refroidissement par l'air. Ces radiateurs (*radiateur Harcourt*, par exemple) sont constitués par un système de plaques minces d'aluminium comportant des tenons destinés à venir s'ajuster exactement entre les ailettes du moteur ; il est d'ailleurs préférable de souder ces tenons sur les ailettes pour que le système donne son effet maximum.

On a également proposé de placer autour du cylindre, entre les ailettes (et, de préférence, à la partie supérieure où l'échauffement est le plus grand), une spirale de fil de cuivre, qui agit de la même manière que les plaques d'aluminium précitées.

Enfin, signalons aussi un ingénieux perfectionnement au refroidissement par l'air, inventé en Angleterre, et dont nous trouvons la description dans l'excellente revue *Motocyclisme*¹ :

« Dans ce système, on utilise les gaz d'échappement pour produire un courant d'air autour du cylindre. Celui-ci est entouré d'une enveloppe en aluminium en trois parties, lisse à l'extérieur, avec des ailettes à l'intérieur, qui viennent se placer entre les ailettes ordinaires du cylindre. On laisse, naturellement, les ouvertures nécessaires pour le libre fonctionnement des soupapes qui restent très accès-

1. N° du 1^{er} avril 1920.

sibles. Il y a aussi des ouvertures aménagées pour la bougie, le robinet, le tuyau d'arrivée et d'échappement des gaz, ainsi que pour l'arrivée de l'air qui doit refroidir le moteur ; à la sortie du pot d'échappement est adapté un petit cône en métal qui est ajusté à un appareil très simple, construit sur le principe de l'injecteur Giffard universellement connu. C'est dans cet appareil, sous l'effet du vide produit, que s'élabore le courant d'air qui circulera tout autour du cylindre et sera dirigé sur les parties où sa présence est le plus nécessaire, c'est-à-dire sur la tête du cylindre et la soupape d'échappement. L'air sort ensuite librement avec les gaz brûlés par une ouverture et un tuyau *ad hoc*.

« Les expériences faites sur une motocyclette munie de ce dispositif ont été concluantes.

« Le moteur présente un aspect très net, tout le mécanisme délicat qui est habituellement exposé aux intempéries étant recouvert par l'enveloppe d'aluminium. Un autre avantage qui n'est pas sans attrait pour bon nombre de motocyclistes est qu'il est possible, avec ce système de refroidissement, de les protéger complètement, ainsi que le moteur, contre la boue et la poussière projetées par la roue avant, au moyen d'un grand tablier qui peut être placé sous le moteur et vient s'ajouter au tube supportant le réservoir. Ceci ne peut pas se faire avec le système ordinaire (de refroidissement par l'air) puisqu'il faut que le cylindre soit toujours exposé au courant d'air produit par la marche.

« Il y a lieu de signaler aussi que la motocyclette ainsi équipée peut fonctionner étant immobile, sans chauffer. On peut également nettoyer le

« moteur avec une grande facilité, l'enveloppe en aluminium étant lisse. »

Des dispositifs analogues à celui dont nous venons de parler, et ayant pour effet de créer autour du moteur une sorte de *tirage forcé*, ont permis d'employer des moteurs à refroidissement par l'air de puissance suffisante pour la propulsion de *cycle-cars*, sans risque de voir chauffer le moteur pendant la montée des côtes. Il en est ainsi, notamment, dans le cycle-car américain Franklin.

II. — Refroidissement par l'eau. — Néanmoins, le refroidissement par l'air, avec la disposition courante, n'est possible que pour des moteurs comportant des cylindres de dimensions relativement réduites : pour des cylindres dont l'alésage dépasse 80 millimètres environ¹, il vaut mieux recourir au refroidissement par l'eau ; cette limite n'a rien d'absolu, d'ailleurs, et nous ne la donnons qu'à titre d'indication.

Dans un moteur refroidi par l'eau, on ménage autour des cylindres des *chambres* dans lesquelles circule l'eau ; celle-ci吸orbe la chaleur et assure, par conséquent, le refroidissement des parois. La fig. 105 montre un exemple d'un tel cylindre.

La circulation de l'eau autour du cylindre doit se faire avec une vitesse suffisante pour que cette eau ne soit jamais portée à l'ébullition ; d'autre part, il est bien évident que sur un véhicule en mouvement, on ne peut pas songer à laisser perdre l'eau qui s'est échauffée, car il ne serait pas possible de la renouveler

1. Ou pour des puissances dépassant 3 à 4 chevaux *par cylindre*.

pendant la marche. On doit donc prévoir un moyen pour refroidir l'eau ayant circulé autour du ou des cylindres : ce refroidissement est obtenu dans un organe spécial dit *radiateur*.

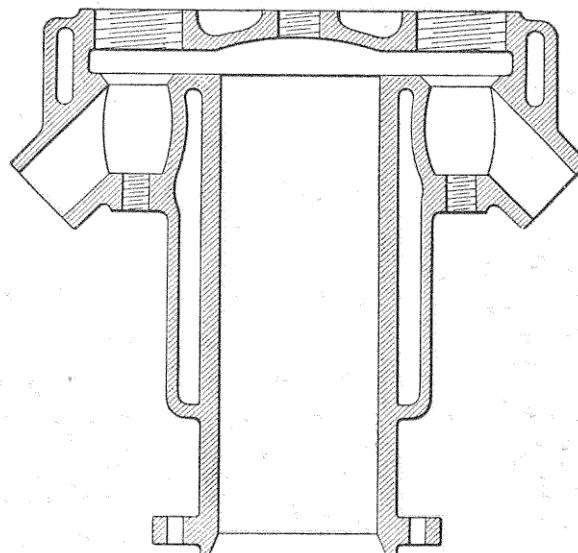


FIG. 105. — Cylindre de moteur à refroidissement par eau (coupe verticale).

Il s'établit un circuit fermé entre le moteur et le radiateur, l'eau s'échauffant autour du moteur, puis passant dans le radiateur, où sa température s'abaisse, pour revenir circuler autour du moteur et ainsi de suite.

Pour provoquer et assurer d'une manière continue cette circulation de l'eau, on utilise soit une *pompe*,

soit le procédé du *thermo-siphon*. Dans les motocyclettes ou dans les motocycles (*cycle-cars*) à refroidissement par eau, c'est ce dernier procédé qui est pour ainsi dire toujours employé pour produire la circulation de l'eau.

Principe du thermo-siphon. — L'eau chaude étant moins dense que l'eau froide, s'il se trouve dans un

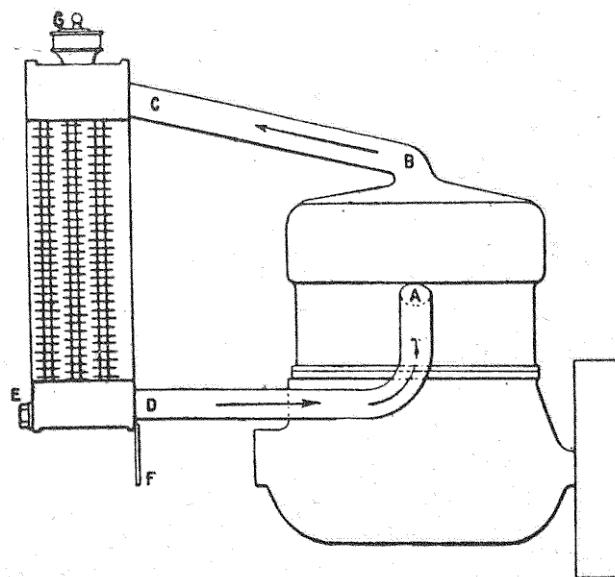


FIG. 106. — Schéma du refroidissement d'un moteur par thermo-siphon.

réservoir de l'eau à des températures différentes, les couches chaudes tendent à monter à la partie supé-

rieure, tandis que les couches froides descendent, sans qu'il y ait mélange appréciable.

Il en est de même si l'eau est contenue dans plusieurs capacités convenablement reliées entre elles par des tuyaux permettant la circulation du liquide.

C'est cette propriété qui est utilisée dans le refroidissement des moteurs à explosion par thermo-siphon : l'eau de refroidissement remplit la chambre ménagée autour du cylindre, le *radiateur* (voir plus loin) formant en même temps réservoir, et les tuyaux reliant entre eux la chambre et le radiateur.

La figure 106 montre comment se fait le refroidissement dans un tel moteur : la chambre de circulation d'eau du moteur communique, par sa partie supérieure, avec la partie supérieure du radiateur-réservoir, au moyen du tuyau BC ; d'autre part, la partie inférieure du radiateur est reliée, par le tuyau DA, à la partie inférieure de la chambre. Le tout étant rempli d'eau (le remplissage se fait en dévissant le bouchon G du radiateur), voici ce qui se produit pendant le fonctionnement du moteur :

L'eau contenue dans la chambre formée autour du cylindre (ou dans les chambres entourant les cylindres, dans le cas des moteurs polycylindriques) s'échauffe comme nous l'avons dit plus haut ; elle s'élève alors dans le tuyau BC, comme l'indique la flèche sur la figure. En même temps, l'eau froide que contient le radiateur passe par le tuyau DA et vient remplacer, dans la chambre du cylindre, l'eau qui s'est écoulée vers le radiateur ; elle s'y échauffe à son tour, pendant que la partie de l'eau précédemment chauffée qui est arrivée au radiateur s'y refroi-

dit. Une circulation s'établit ainsi du moteur vers le radiateur et inversement.

Lorsque le moteur est bien construit, cette circulation est très active et le refroidissement obtenu est d'une efficacité parfaite. Pour qu'il en soit ainsi, il suffit que les conditions suivantes soient remplies :

1^o Que le radiateur soit établi et monté de manière à refroidir suffisamment l'eau qu'il reçoit afin de toujours maintenir la différence de température entre les deux capacités. Il est évident, en effet, que si l'eau restait chaude dans le radiateur, la circulation cesserait aussitôt, la cause du mouvement de l'eau cessant d'exister ;

2^o Que les tuyaux reliant le moteur au radiateur aient une section suffisante et que leurs coudes soient de rayon assez grand pour que la résistance opposée à l'écoulement de l'eau soit faible ;

3^o Qu'il y ait une différence de hauteur suffisante entre le niveau normal de l'eau dans le radiateur et l'orifice supérieur de la chambre de circulation. Plus cette différence est grande et plus est grande aussi la vitesse de circulation de l'eau et, par suite, l'intensité du refroidissement.

Radiateurs. — Le radiateur doit être construit de manière à diviser l'eau qu'il contient, afin de multiplier les surfaces de refroidissement. Celui-ci est produit par l'air¹ venant frapper le radiateur pendant la marche de la motocyclette ou du motocycle.

1. Il en résulte que le refroidissement « par l'eau » d'un moteur de motocycle est en réalité un refroidissement *par l'eau et par l'air* : l'eau refroidit le moteur, mais elle est à son tour refroidie par l'air.

En général le radiateur est constitué par un faisceau de tubes à l'intérieur desquels circule l'eau ; ces tubes sont parfois garnis extérieurement d'ailettes jouant le même rôle que les ailettes des cylindres à refroidissement par l'air.

D'autres radiateurs dits à *nid d'abeilles* sont formés d'une caisse métallique plate dont les parois antérieure et postérieure sont réunies par un très grand nombre de tubes minces, généralement de section hexagonale, ce qui donne au radiateur l'aspect caractéristique qui lui a valu son nom. Ces tubes sont ouverts aux deux bouts ; l'air y circule et refroidit très énergiquement l'eau dans laquelle ils baignent.

Comme nous l'avons dit, le radiateur sert souvent lui-même de réservoir ; il en est ainsi, notamment, avec les radiateurs nid d'abeilles. Dans d'autres cas, le radiateur est combiné avec un réservoir distinct monté en charge par rapport au moteur.

Il va sans dire que le radiateur doit être monté de telle manière qu'il soit exposé pendant la marche de la motocyclette ou du motorcycle au courant d'air, sans qu'aucun obstacle s'y oppose, tout comme les ailettes d'un moteur refroidi par l'air. S'il en était autrement, l'eau ne serait pas suffisamment refroidie et la circulation se ferait mal ou ne se ferait même pas du tout.

Lorsque le motorcycle marche à faible allure, et en particulier à la montée d'une côte (le moteur fonctionnant alors à pleine charge), le refroidissement peut

devenir insuffisant. On remédié à cet inconvénient, dans certaines machines, en montant derrière le radiateur, comme cela se fait couramment sur les voitures, un *ventilateur* commandé par le moteur et provoquant, à tout moment, un courant d'air suffisant pour assurer un bon refroidissement.

CHAPITRE V

LE GRAISSAGE

Le graissage de tous les organes mécaniques en mouvement doit être assuré d'une manière parfaite si l'on veut éviter des accidents d'une extrême gravité : si deux pièces métalliques en contact direct se déplacent l'une par rapport à l'autre, le frottement qui en résulte développe une quantité de chaleur qui va en croissant et qui ne tardera pas à rendre impossible tout mouvement : c'est ce que l'on appelle le *grippage*.

On évite ce danger en intercalant entre les deux pièces en mouvement une mince pellicule d'un corps gras, huile pour la plupart des organes, graisse consistante pour quelques cas particuliers. Dans ces conditions, le frottement est considérablement réduit et la bonne conservation des organes est assurée.

Huiles de graissage. — L'huile la plus employée est l'huile minérale (produit de la distillation du pétrole brut) ; il est essentiel d'employer toujours de l'huile d'excellente qualité ; l'économie, d'ailleurs

minime, réalisée en achetant de l'huile de qualité inférieure se traduirait par une usure plus rapide des organes, par un fonctionnement défectueux de la machine et, en définitive, par une perte d'argent.

On emploie quelquefois, pour le graissage du moteur, *l'huile de ricin*; cette huile a l'avantage de conserver sa viscosité — et, par suite, son pouvoir lubrifiant — à des températures auxquelles la plupart des huiles minérales sont trop fluides pour pouvoir assurer un graissage efficace; il peut donc être avantageux de l'employer dans les moteurs à compression très forte ayant tendance à chauffer, comme ceux des motocyclettes de course. Mais cette huile encrasse les moteurs et il est donc préférable d'en éviter l'emploi dans les moteurs de machines de tourisme avec lesquels une bonne huile minérale donne d'ailleurs excellents résultats.

De toutes les parties d'une motocyclette, le moteur est celle dont le graissage présente la plus grande importance, en raison de la température qui règne dans les cylindres, par l'effet des explosions, de l'allure rapide des organes en mouvement et de l'instantanéité des efforts.

Il faut donc que le moteur soit, à tout moment, suffisamment graissé, mais il ne faut pas qu'il le soit avec excès, car cela produit l'encrassement des cylindres et des bougies, cause fréquente de pannes, comme nous le verrons au chapitre XV. Toutefois, il ne faut pas oublier que *l'excès d'huile est toujours moins dangereux qu'un graissage insuffisant*.

Graissage du moteur.

Dans les motocycles, le graissage du moteur est obtenu par *barbotage* : le carter renferme une quantité d'huile suffisante pour que la tête de bielle vienne l'effleurer à chaque tour, ce qui a pour effet de projeter en l'air, vers le piston, quelques gouttes d'huile qui graissent le cylindre et les portées ; une partie de l'huile est brûlée et s'en va avec les gaz de l'échappement : il est donc nécessaire de renouveler de temps en temps, ou d'une manière continue, la quantité d'huile ainsi consommée.

Le premier procédé est le plus fréquemment employé : une pompe à main disposée sur le côté du réservoir permet au motocycliste d'envoyer de temps en temps dans le carter une quantité d'huile suffisante pour remplacer l'huile brûlée ; chaque constructeur indique comment doit se faire cette alimentation.

Mais ce procédé laisse à désirer, car il oblige le motocycliste à une attention soutenue ; s'il oublie de manœuvrer la pompe à huile après le parcours du nombre de kilomètres indiqué par le constructeur, il risque d'avoir un graissage insuffisant.

Aussi a-t-on appliqué à beaucoup de motocyclettes un système de graissage automatique analogue à celui qui est employé aujourd'hui dans presque toutes les voitures automobiles. Dans ce système, une petite pompe commandée par le moteur refoule l'huile sous pression vers tous les points à graisser : le débit de la pompe croît avec sa vitesse de rotation ; par suite, avec ce procédé de graissage, la quantité d'huile qui parvient aux organes à lubrifier est d'autant plus

grande que le moteur tourne plus vite, ce qui permet d'obtenir un graissage parfait à toutes les allures.

Lorsque ce système de graissage est adopté, on dispose généralement, en un point de la machine toujours visible pour le conducteur, un *viseur compte-gouttes* : on peut ainsi surveiller constamment le graissage pendant la marche et éviter tous accidents et pannes dûs à une lubrification insuffisante.

Un système intermédiaire entre les deux que nous venons d'indiquer est employé sur de nombreuses motocyclettes ; ce graissage est dit semi-automatique.

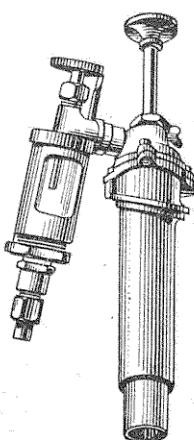


FIG. 107. — Pompe à huile des motocyclettes B. S. A.

La figure 107 montre la pompe à huile à fonctionnement semi-automatique des motocyclettes B. S. A. On remarquera qu'elle comporte aussi un viseur compte-goutte. Dans les dispositifs de graissage de ce genre, l'huile est refoulée par la pompe à main dans une chambre méénagée dans le carter ; une partie de l'huile s'écoule dans des canaux percés dans le vilebrequin et par lesquels elle est amenée aux paliers. L'huile en excès retombe dans le carter d'où elle est envoyée, par barbotage, vers les cylindres.

A titre d'exemple de l'organisation du graissage sur une motocyclette, nous allons examiner comment il

est réalisé dans les motocyclettes *Royal-Enfield* (avec moteur J. A. P.), dans lesquelles l'installation du graissage est tout particulièrement complète.

L'embout de la pompe à main est monté sur un raccord muni d'un robinet à deux voies (*m*, figure 108) duquel partent deux tuyaux aboutissant, l'un au carter du moteur, l'autre à la boîte de changement de vitesse.

D'autre part, la machine est munie d'un dispositif de graissage automatique représenté en coupe verticale sur la figure 109.

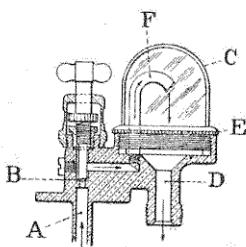


FIG. 109.— Dispositif de graissage automatique (*Drip-feed lubrication*) des motocyclettes Royal Enfield.

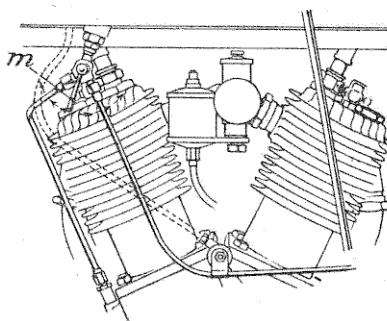


FIG. 108. — Graissage dans les motocyclettes Royal Enfield. (Le graissage automatique est indiqué en pointillé.)

L'huile est appelée dans l'appareil par la dépression qui se forme dans le carter lorsque le piston monte : le graisseur communique avec le réservoir d'huile par le conduit A et avec le carter par le tuyau D ; un pointeau de réglage B est monté sur le trajet du conduit A qui se termine par un tuyau coudé F débou-

chant dans la chambre en verre C ; celle-ci est maintenue sur le corps du graisseur par une rondelle vissée E permettant un démontage facile aux fins de nettoyage¹.

Sur le tuyau reliant le graisseur au carter, à l'endroit du raccord entre les deux pièces, est disposé un petit clapet de retenue.

Sous l'effet de la dépression produite dans le carter comme nous venons de le dire, l'huile est aspirée dans le réservoir par le tuyau A et elle retombe dans le tuyau D, l'écoulement pouvant être observé aisément dans la chambre en verre C ; en agissant sur le pointeau de réglage, on peut faire varier la quantité d'huile débitée depuis quelques gouttes par minute jusqu'à un filet continu. En moyenne, un débit de 40 gouttes d'huile par minute convient parfaitement.

Pendant la descente du piston, une pression s'établit dans le carter ; cette pression tendrait à refouler l'huile du tuyau D dans le graisseur. C'est ici qu'intervient le clapet de retenue dont nous venons de parler pour empêcher ce refoulement : sous l'effet de la pression en question, en effet, le clapet de retenue se ferme.

Dès que le piston remonte, la dépression dans le carter provoque l'ouverture du clapet et l'aspiration d'une nouvelle quantité d'huile du réservoir. L'appareil fonctionne donc automatiquement tant que le moteur tourne et qu'il y a de l'huile dans le réservoir.

Il va sans dire que, pour que le fonctionnement de ce graisseur soit satisfaisant, il est indispensable que

1. Ce système de graissage, très répandu en Angleterre, y est désigné sous le nom de *Drip-feed lubrication*.

tous les joints soient établis avec soin et qu'ils soient parfaitement étanches à l'air ; sans cela, il se produirait des rentrées d'air qui s'opposeraient à la succion de l'huile.

Si des impuretés produisent l'obstruction du pointeau de réglage, ce que l'on reconnaît au fait que le graisseur ne débite pas, bien que le réservoir contienne encore de l'huile, on peut les chasser en soufflant au moyen d'une pompe à pneus dans le tuyau compte-gouttes, après avoir enlevé la chambre en verre, en dévissant la rondelle E.

Le défaut de fonctionnement peut être dû également à la présence d'impuretés entre le clapet de retenue et son siège. La figure 110 montre comment est établi ce clapet, dont le nettoyage peut se faire très aisément.

Dans le moteur J. A. P., monté sur leurs machines par de très nombreux constructeurs de motocyclettes, le graissage de toutes les parties principales se fait sous pression d'une manière très heureuse et qui mérite d'être étudiée d'un peu près.

Les figures 111 et 112 montrent l'organisation de ce graissage pour lequel on utilise la pression produite dans le carter par la descente des pistons (pression qui est maintenue par le clapet de retenue de la figure 110) : une chambre à huile e venue de fonte

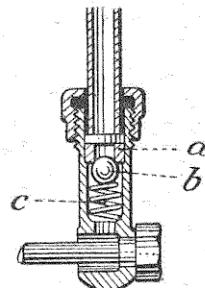


FIG. 110. — Clapet de retenue à bille du système de graissage des moteurs J. A. P.

à la partie inférieure du carter est alimentée en huile par le fond du carter, un clapet de retenue *g* étant disposé dans le conduit qui fait communiquer le carter avec ladite chambre.

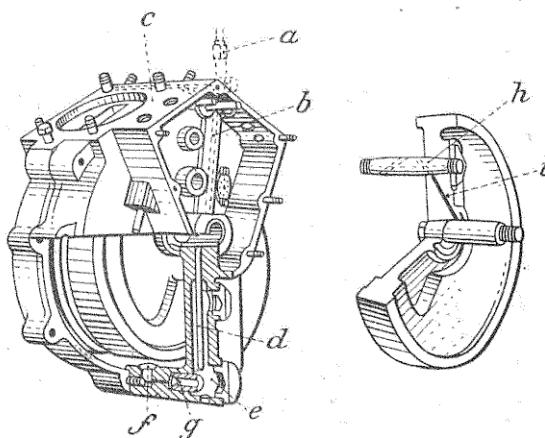


FIG. 111. — Moteur J. A. P. — Graissage.

Légende. — *a*, conduit provenant de la pompe (et du dispositif de la figure 109). — *b*, conduit allant au cylindre avant. — *c*, conduit de retour du cylindre avant. — *d*, conduit allant au palier, — *e*, chambre à huile. — *f*, conduit d'arrivée d'huile. — *g*, clapet de retenue. — *h*, conduit percé dans le maneton. — *i*, conduit allant au maneton.

La pression régnant dans le carter pendant la descente des pistons refoule l'huile par le conduit *f* dans la chambre *e*; pendant le retour des pistons, une dépression s'établit dans le carter, comme nous l'avons dit plus haut : le clapet se ferme afin que l'huile de la chambre *e* ne retourne pas au carter¹:

^{1.} Nous avons vu (page 177) que cette dépression peut précisément être utilisée pour amener dans la chambre du carter l'huile contenue dans le réservoir.

l'huile reste donc, sous pression, dans ladite chambre.

De la chambre *e*, l'huile est distribuée sur trois points :

1^o par le tuyau et le conduit *d* (figures 111 et 112) ménagé dans l'un des paliers du vilebrequin, le lubrifiant arrive dans le volant dans lequel sont percés des canaux communiquant avec le maneton creux qui reçoit la tête de bielle dont le graissage, particulièrement difficile avec les méthodes ordinaires, se fait ainsi d'une manière parfaite. La force centrifuge aide, d'ailleurs, l'huile à s'écouler vers les articulations à graisser ;

2^o un autre conduit amène l'huile de la chambre au côté du carter, dans une rainure du moyeu de la poulie, d'où elle est dirigée vers le palier par des canaux ;

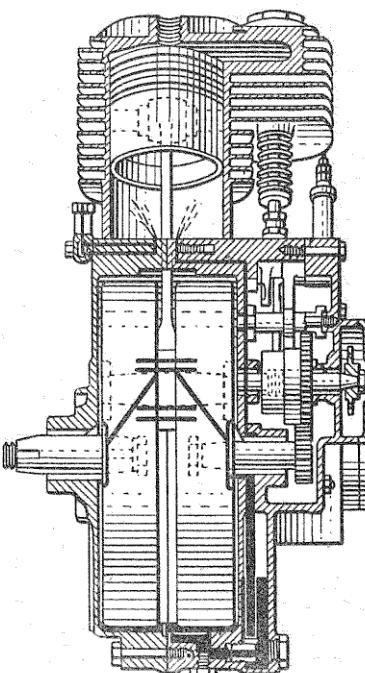


FIG. 112. — Coupe par l'un des cylindres d'un moteur J. A. P. à deux cylindres en V montrant l'organisation du graissage

3°) le canal *b* ménagé dans le carter communique également avec la chambre *e*, par l'intermédiaire

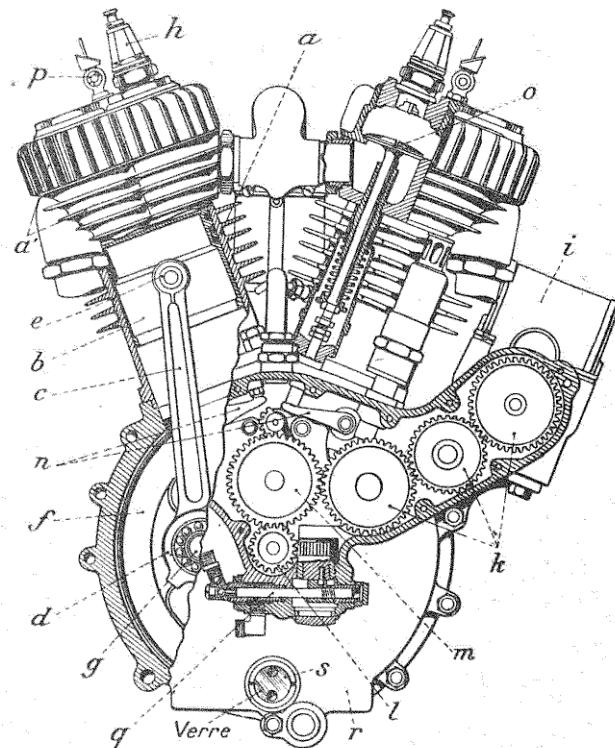


FIG. 113. — Moteur Indian à deux cylindres en V. — *q*, pompe à huile.

d'une rainure formée dans le palier ; le canal *b* conduit l'huile dans le cylindre avant, le plus difficile à graisser (le moteur considéré ici étant le modèle à

deux cylindres en V) ; l'expérience a démontré que le graissage de ce cylindre est assuré ainsi d'une manière beaucoup plus efficace que par le procédé du barbotage ordinaire.

Des systèmes de graissage analogues à celui que nous venons de décrire sont employés sur de nombreuses motocyclettes.

Dans d'autres machines, comme les Indian, l'huile est refoulée sous pression vers les points à graisser par une pompe commandée par le moteur : la figure 113 montre comment est établie cette pompe et comment elle est placée sur le moteur. Le fonctionnement de ce système est également automatique, puisque la pompe ne fonctionne que pendant la rotation du moteur ; de plus son débit varie avec la vitesse du moteur.

Graissage des parties de la motoeyclette autres que le moteur.

Nous allons voir maintenant rapidement comment doivent être graissées les parties de la machine autres que le moteur.

Embrayage. — Les embrayages métalliques doivent travailler dans l'huile fluide ; si l'on n'a pas à sa disposition une huile suffisamment fluide, on pourra employer utilement un mélange d'huile et de pétrole.

Changement de vitesse. — La boîte de vitesses doit toujours contenir de l'huile un peu épaisse jusqu'à un niveau voisin de celui des arbres. (Ne jamais employer

de graisse consistante pour le changement de vitesse). Après avoir roulé un certain temps, l'huile est décomposée par le brassage qu'elle a subi, devient très liquide et impropre à la lubrification : il faut donc de temps en temps vider la boîte de vitesses, nettoyer les engrenages au pétrole et remettre de l'huile neuve.

Chaînes. — Les chaînes doivent être démontées de temps en temps et, après un nettoyage au-pétrole, être trempées dans un bain de suif fondu, après quoi on les laisse égoutter et refroidir avant de les remonter.

On peut aussi opérer de même avec de la vaseline à la place de suif.

Si l'on veut éviter le démontage des chaînes, on peut, après les avoir nettoyées sur place, les badigeonner au pinceau ou à la brosse avec une solution de suif dans le benzol ; mais il est bon de faire de temps à autre le graissage au moyen de suif fondu.

Courroies. — Les courroies en cuir doivent également être graissées de temps en temps avec un mélange d'huile de poisson et de suif. On peut aussi, après avoir chauffé doucement la courroie pour la dessécher, la tremper dans un bain de cire végétale du Japon fondu à 50°.

Moyeux des routes. — Ils doivent être graissés avec de la graisse consistante.

Commande de magnéto. — Quand la magnéto est commandée par chaîne, celle-ci est en général suffisamment graissée par des projections de l'huile du

carter. Dans le cas de la commande par pignons employée sur certaines machines, il faut veiller à toujours maintenir de l'huile dans le carter renfermant ces pignons.

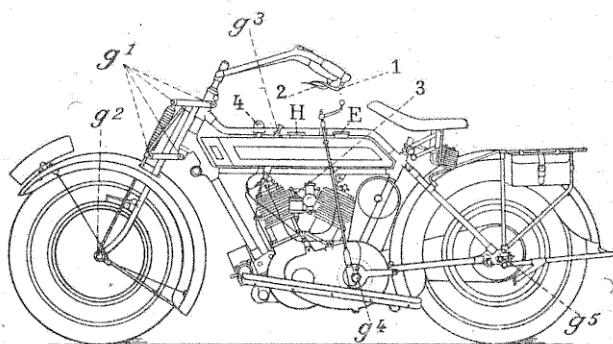


FIG. 114. — Motocyclette Royal-Enfield vue du côté gauche. — Schéma du graissage.

Légende. — g^1 , articulations de la fourche élastique (*tous les 300 kilomètres*). — g^2 , moyeu avant (*idem*). — g^3 , graisseur automatique (*30 à 40 gouttes par minute*). — g^4 , engrenages (*tous les 300 kilomètres*). — g^5 , moyeu arrière (*idem*). — g^6 pompe à huile (*un coup de pompe tous les 400 kilomètres*).

Magnéto. — Les paliers de la magnéto doivent recevoir une fois par mois environ quelques gouttes d'huile que l'on verse dans les trous prévus à cet effet.

Ressorts à lames. — Les ressorts à lames (employés, comme nous le verrons au chapitre VIII, dans certaines suspensions de fourche et de cadre, ainsi que pour la suspension des sidecars) doivent être graissés de temps à autre pour conserver leur efficacité. Ce graissage se fait en écartant les lames au moyen d'un

coin (ou d'un outil spécialement établi à cet effet) et en introduisant entre les lames un mélange de graisse consistante et de graphite.

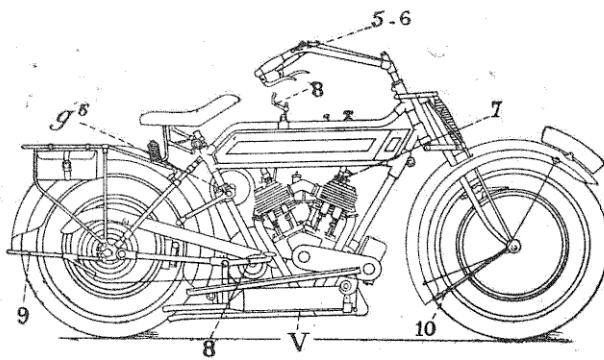


FIG. 115. — Motocyclette Royal-Enfield vue du côté droit. — Schéma du graissage.

Légende. — 5^e. Manivelle de mise en marche (*à graisser tous les 300 kilomètres*). — V. Bouchon de vidange (*extraire l'huile tous les 500 kilomètres*).

Fourches élastiques. — Les axes d'articulation doivent recevoir de temps en temps quelques gouttes d'huile.

Les indications relatives au graissage des diverses parties d'une motocyclette sont résumées sur les figures 114 et 115 qui montre une motocyclette Royal-Enfield, prise comme exemple, et sur laquelle sont marqués, d'après les conseils du constructeur, les divers points à graisser et la mesure dans laquelle doit se faire le graissage.

CHAPITRE VI

LA TRANSMISSION

La transmission, comme son nom l'indique, sert à communiquer à la roue motrice le mouvement du moteur.

La transmission de l'effort moteur se fait, dans les motocyclettes, par l'un des trois moyens suivants :

- a) par courroies ;
- b) par chaînes ;
- c) par pignons d'angle.

Les deux premiers sont, de beaucoup, les plus employés.

Dans les premières motocyclettes, la transmission attaquait directement la roue motrice et l'on ne disposait, par suite, que d'un seul *rapport de démultiplication* (voir chapitre VII, *Le changement de vitesse*). Cela offre de sérieux inconvénients, que nous exposerons dans un chapitre ultérieur, et les motocyclettes modernes sont toujours munies d'un mécanisme de « changement de vitesse » intercalé entre le moteur et la roue motrice. Ces mécanismes seront décrits dans

un chapitre spécial et nous ne parlerons ici que de la transmission proprement dite, bien qu'on puisse considérer, à vrai dire, que le changement de vitesse fait partie de la transmission.

a. — Transmission par courroie. — La transmission par courroie, longtemps en faveur, tend aujourd'hui à céder la place à la transmission par chaîne adoptée par la plupart des constructeurs.

Les *courroies* employées pour la transmission dans les motocyclettes sont généralement à section trapézoïdale, ce profil donnant une meilleure adhérence. On rencontre cependant aussi des courroies rondes. Dans les courroies trapézoïdales, les côtés font habituellement entre eux un angle voisin de 28°.

Ces courroies sont faites, soit en cuir, soit en caoutchouc armé de toile (comme une enveloppe de pneumatique) ou de fils textiles. Les courroies en caoutchouc sont les meilleures, car elles sont plus faciles à entretenir et ont une durée supérieure à celles des courroies en cuir.

Les courroies en cuir ont le défaut de durcir au point d'user les joues des poulies ; pour éviter cet inconvénient, il faut avoir soin de gratter de temps en temps (surtout dans les périodes de sécheresse) leurs faces latérales ; de plus ces courroies doivent être maintenues grasses, pour empêcher le cuir de se dessécher : à cet effet on les enduit d'une huile spéciale, telle que l'huile Collan, par exemple, ou, à défaut, d'huile de ricin.

La courroie doit être légèrement tendue entre les deux poulies, mais sans excès car, si la tension est

exagérée, la courroie absorbe une partie appréciable de l'énergie transmise et elle tend à se rompre. Si elle n'est pas assez tendue, elle patine et l'entraînement se fait mal. Il faut donc veiller à ce que la tension de la courroie soit normale. Lorsque la courroie s'est allongée, après un service prolongé, il faut la raccourcir : pour cela on détache les agrafes qui relient les deux bouts, on coupe un tronçon de longueur convenable, et on remet les agrafes après avoir percé de nouveaux trous.

Pour permettre de retendre jusqu'à un certain degré une courroie devenue trop longue, sans avoir à la couper, beaucoup de motocyclettes à transmission par courroie comportent un dispositif de *tendeur*.

La Fabrique nationale d'armes d'Herstal (F. N) a même monté sur ses motocyclettes monocylindriques un tendeur de courroie que le motocycliste peut manœuvrer en marche.

Les figures 116, 117 et 118 représentent ce dispositif à part et sur une motocyclette ; il est commandé par une manette *m* montée sur le cadre, à gauche du réservoir, et, par suite, à portée de la main du motocycliste.

La tige *t* qui porte la manette *m* à sa partie supérieure, se termine en bas par une vis sans fin V qui engrène avec un secteur denté C (figure 116) solidaire du plateau-axe 6 du démultiplicateur (voir plus loin). Lorsqu'on fait tourner la manette *m*, on fait tourner également le plateau-axe excentriquement et, en même temps, la poulie sur laquelle passe la courroie : en effet, le plateau-axe 6 tourne autour de l'axe moteur A et le centre de l'axe dudit plateau se déplace,

lorsqu'on manœuvre la manette du tendeur, le long de l'arc de cercle *ab* ayant son centre en A (figure 116).

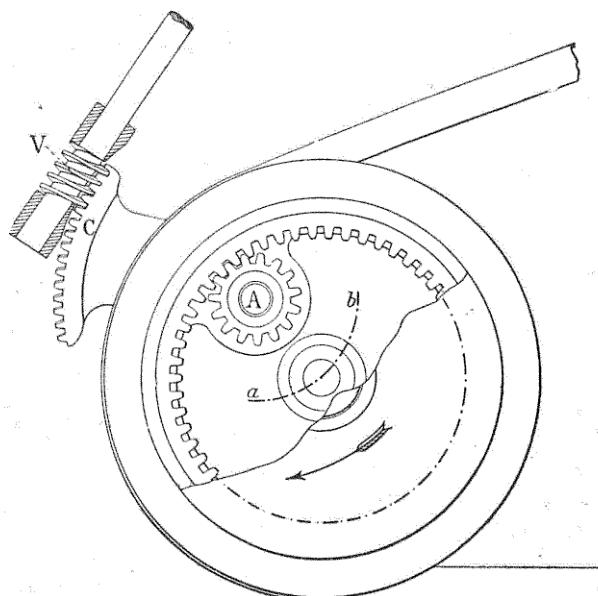


FIG. 116. — Démultiplicateur et tendeur de courroie des motocyclettes F. N. monocylindriques.

V, vis sans fin. — C, secteur denté. — A, axe moteur.

Ces mêmes motocyclettes comportent un *démultiplicateur*, dont la figure 119 montre la disposition, et dont l'utilité s'explique ainsi : lorsque le moteur tourne normalement à une vitesse très élevée, ce qui est fréquent avec les moteurs monocylindriques, on est amené à réaliser un rapport de démultiplication très élevé entre le moteur et la roue motrice :

cela conduit à donner à la poulie calée sur l'arbre moteur un très faible diamètre (celui de la poulie

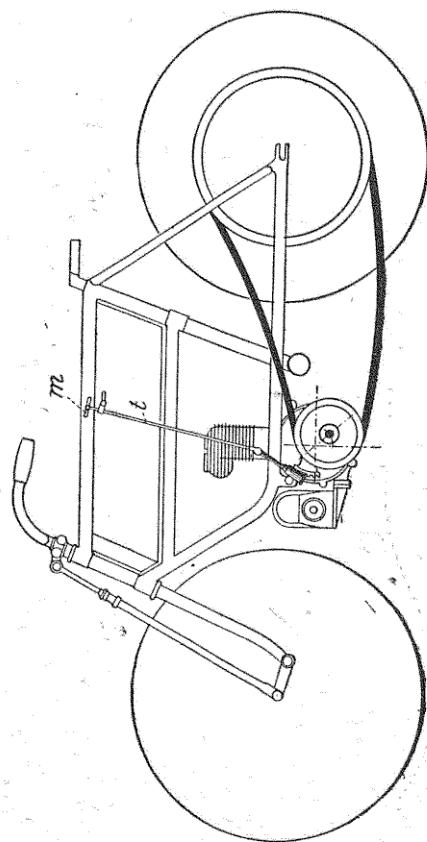


FIG. 117. — Motocyclette avec tendeur de courroie F. N. (Courroie détendue).

solidaire de la roue motrice ne pouvant pas dépasser une certaine valeur). Or, si la poulie motrice est trop

petite, l'adhérence de la courroie est insuffisante. En intercalant un démultiplicateur, cet inconvénient est écarté, car on peut alors donner un plus grand diamètre à la poulie motrice.

Le démultiplicateur F. N. est établi comme on le voit sur les figures 116 et 119 :

Sur l'arbre moteur 1 est calé un pignon 2 de quinze dents engrenant avec une couronne dentée 3, de cinquante-deux dents, taillée à l'intérieur de la poulie 4. La poulie fait donc un tour pendant que l'arbre moteur en fait trois et demi environ. On peut ainsi donner à la poulie motrice un diamètre relativement grand et réduire celui de la poulie montée sur la roue, circonstances très favorables au travail rationnel de la courroie.

Un plateau d'assemblage 5 se visse sur la poulie 4. L'axe du plateau-axe 6 est muni d'un manchon 7 en bronze fixé par l'écrou 8, caché par le couvercle du plateau 9.

La poulie tourne, sur ce manchon fixe, autour de l'axe du plateau-axe 6, qui est fixé, par l'écrou 10, sur la partie saillante du carter du moteur servant de coussinet à l'axe du volant.

L'écrou 10 s'appuie sur une rondelle 11 et porte une rainure dans laquelle se place un ressort de sûreté. Une rainure pratiquée à la périphérie du plateau-axe contient une rondelle de cuir 12. Celle-ci appuie intérieurement sur la poulie en formant un joint qui empêche l'introduction des poussières dans le démultiplicateur et les projections d'huile à l'extérieur.

Dans certaines motocyclettes, le démultiplieur, au lieu d'être monté sur l'arbre moteur, est placé

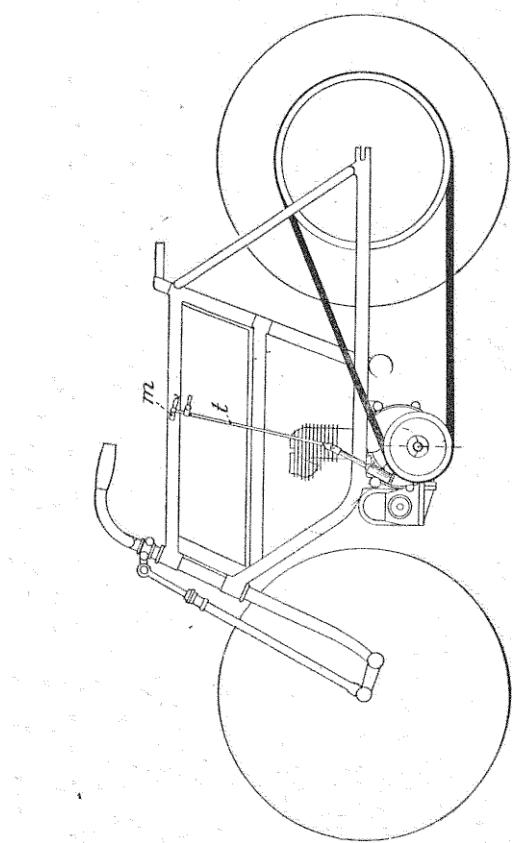


FIG. 118. — Motocyclette avec tendeur de courroie F. N. (courroie tendue).

entre cet arbre et la roue arrière : la transmission comprend alors deux courroies plus courtes reliant,

l'une l'arbre moteur au démultiplicateur, l'autre le démultiplicateur à la roue motrice.

Cette disposition s'emploie aussi, d'ailleurs, avec la transmission par chaîne et nous en verrons des exemples en étudiant ce genre de transmission.

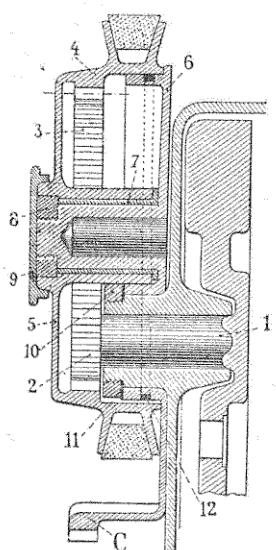


FIG. 119. — Démultiplicateur des motocyclettes monocylindriques F. N. (Coupe faite par l'axe de la poulie).

Légende : 1, axe du moteur. — 2, pignon solidaire de cet axe. — 3, couronne dentée taillée à l'intérieur de la poulie. — 4, 5, plateau d'assemblage. — 6, plateau-axe. — 7, manchon en bronze. — 8, écrou de fixation du manchon. — 9, plateau couvercle. — 10, écrou. — 11, rondelle. — 12, rondelle-joint.

Montage et démontage d'une courroie. — Pour monter une courroie (sans défaire les agrafes), on la fait d'abord passer sur la poulie motrice, puis on l'engage le plus complètement possible sur l'autre poulie ; en faisant rouler en arrière la machine, la courroie achève d'elle-même de s'engager sur la poulie de la roue.

Pour démonter la courroie, il suffit d'introduire une tige ronde entre la courroie et la partie inférieure de la poulie arrière ; en faisant rouler la motocyclette en avant, la courroie se détache d'elle-même.

Les *poulies* employées pour cette transmission

sont à gorge, comme on le voit sur la figure 119, l'angle que font entre elles les joues de la poulie étant, bien entendu, égal à celui des côtés de la courroie trapézoïdale, et voisin de 28° .

b. — Transmission par chaîne. — Cette transmission convient mieux que la courroie lorsque la puissance à transmettre est grande : elle est, en effet, suivant le mot expressif des Anglais, plus « *positive* », car elle ne peut pas glisser, comme le fait parfois la courroie. Les motocyclettes modernes étant, d'une manière générale, plus lourdes et plus puissantes que les machines de modèles plus anciens, et un *sidecar* étant en outre très fréquemment rattaché à la moto, on s'explique la faveur croissante dont jouit la transmission par chaîne.

Dans les motocyclettes sans changement de vitesse, la chaîne peut relier directement l'arbre moteur à la roue motrice, des roues dentées étant calées sur l'arbre et sur la roue. Mais beaucoup de constructeurs pré-

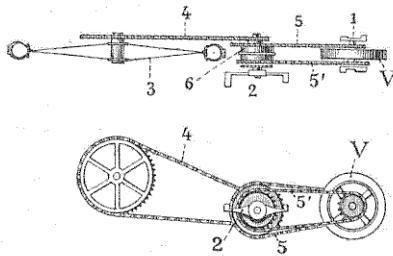


FIG. 120. — Transmission dans les motocyclettes Scott.

Légende. — 1, arbre moteur. — V, volant. — 2, pédale de commande du changement de vitesse. — 3, roue motrice. — 4, chaîne reliant le pignon calé sur l'arbre intermédiaire à la roue dentée solidaire de la roue motrice. — 5, 5', chaînes transmettant le mouvement de l'arbre moteur 1 à l'arbre intermédiaire (avec des démultiplications différentes). — 6, tambours des accouplements à friction du changement de vitesse (voir figures 139 à 143).

fèrent interposer entre l'arbre moteur et la roue arrière un arbre intermédiaire formant généralement démultiplicateur. Cela permet d'employer des chaînes plus courtes, fatiguant moins, et d'adopter des roues de chaîne de plus grand diamètre. Les chaînes de longueur réduite ont en outre l'avantage de mieux résister aux secousses qui tendraient à les faire sauter des pignons si elles étaient insuffisamment tendues.

Dans les machines à changement de vitesse, cet appareil est le plus souvent intercalé de la sorte entre le moteur et la roue motrice, la transmission étant assurée par deux chaînes (voir chapitre VII. *Le changement de vitesse*).

La figure 120 montre un exemple de cette disposition (motocyclettes Scott) ; entre l'arbre moteur 1, sur lequel est calé le volant V, et l'axe de la roue motrice 3 de la machine est interposé un arbre intermédiaire portant les accouplements à friction du changement de vitesse (voir page 227 la description de ce changement de vitesse). Sur l'arbre moteur sont calés deux pignons reliés par les chaînes 5 et 5' aux roues dentées solidaires des tambours des accouplements à friction ; l'arbre intermédiaire porte un autre pignon relié par la chaîne 4 à la roue de chaîne calée sur l'axe de la roue motrice 3.

Les *chaînes* employées pour la transmission dans les motocyclettes sont analogues à celles dont sont munies les bicyclettes (chaînes Galle à rouleaux).

Le *pas* d'une chaîne est la distance d'axe en axe des rouleaux ou fuseaux.

Une chaîne neuve s'allonge rapidement, après un court service ; les motocyclettes à transmission par chaîne comportent généralement un dispositif de tendeur permettant de rattraper l'allongement. Lorsque celui-ci est trop prononcé, il vaut mieux raccourcir la chaîne en supprimant un maillon.

Les nouvelles chaînes Renold sont fabriquées de manière à rendre particulièrement aisément le démontage. La figure 121 montre comment sont faits les maillons détachables de ces chaînes : pour ouvrir la chaîne, il suffit de soulever avec la lame d'un tournevis, de chaque côté du maillon, la plaquette en acier fondu qui maintient les extrémités des rouleaux, et que l'on voit en bas et à droite de la figure 121.

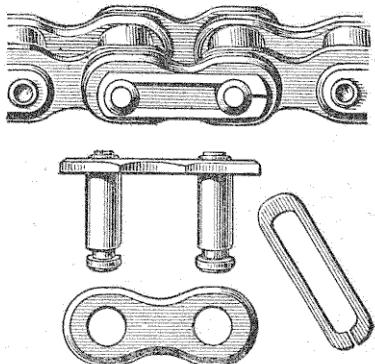


FIG. 121. — Fragment de chaîne Renold et pièces détachées d'un maillon à agrafe élastique.

Lorsqu'une chaîne est usée, et que l'on décide de la remplacer par une neuve, il est bon de remplacer également le petit pignon (calé sur l'arbre moteur), car celui-ci est généralement plus ou moins usé

aussi et le pas de sa denture ne correspondrait plus à celui de la chaîne neuve.

Quand on remonte une chaîne, il ne faut pas essayer de la refermer en plaçant le maillon démonté entre les deux roues dentées : si la longueur de la chaîne est correcte, il sera impossible, en effet, de réunir les deux bouts de la chaîne. Cette opération se fait, au contraire, avec la plus grande facilité, si l'on a soin d'amener les deux bouts de la chaîne à rapprocher sur le sommet du grand pignon.

Les chaînes sont généralement renfermées dans des *carters* en tôle qui les abritent de la poussière et de la boue.

Accouplements élastiques. — Avec la transmission par chaîne, aucun patinage ou glissement n'étant possible, il y a intérêt à ne pas relier directement (avec ou sans interposition d'un changement de vitesse) l'arbre moteur à la roue arrière, car la transmission serait brutale ; avec les moteurs monocylindriques, il se produirait en outre des à-coups désagréables et nuisibles à la bonne conservation des organes.

Pour éviter cet inconvénient, on intercale généralement entre le moteur et la roue un dispositif d'accouplement élastique destiné à donner à la transmission la souplesse voulue.

Ce résultat peut être obtenu de diverses manières, mais la plupart des accouplements élastiques peuvent se ramener à deux types :

— Accouplements à ressorts ou à tampons de caoutchouc, dans lesquels l'élasticité des ressorts ou du

caoutchouc (les deux sont parfois combinés) procure la souplesse cherchée ;

Accouplements à friction, dans lesquels l'effort est transmis par un dispositif comprenant deux organes pouvant glisser quelque peu l'un par rapport à l'autre lorsque l'effort ou la résistance subissent un brusque accroissement.

La figure 122 représente l'accouplement élastique Humber, monté dans la roue dentée arrière ; celle-ci comprend deux parties, la première constituant la couronne dentée proprement dite sur laquelle passe la chaîne, tandis que la seconde est fixée sur le moyeu de la roue motrice de la motocyclette.

La couronne dentée porte, intérieurement, des palettes dirigées vers le centre de la roue ; d'autres palettes analogues font corps avec la bague interne ; entre les deux séries de palettes sont interposés des ressorts et des tampons de caoutchouc par l'intermédiaire desquels est transmis le mouvement, avec toute l'élasticité désirée.

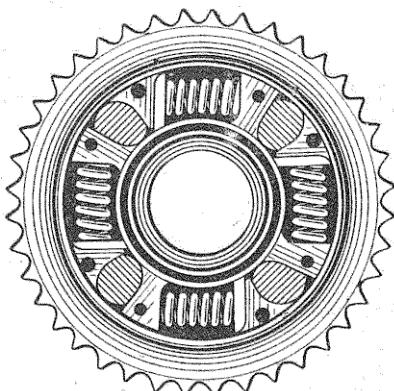


FIG. 122. — Accouplement élastique Humber.

L'accouplement Royal-Enfield, que représente la figure 123 est construit de manière analogue : le moyeu de la roue de chaîne est divisé en trois cham-

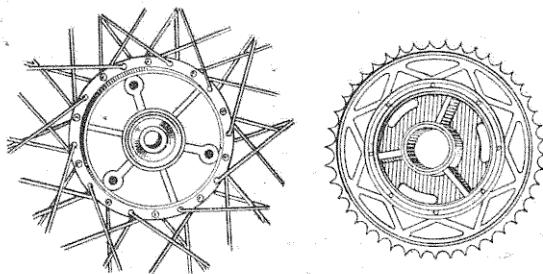


FIG. 123. — Accouplement élastique Royal-Enfield.

bres par deux jeux de trois palettes, chacun faisant corps, l'un avec la couronne dentée (figure de droite), l'autre avec le moyeu ; entre les palettes sont logés des blocs ou tampons de caoutchouc.

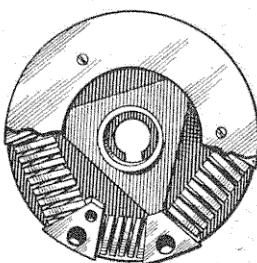


FIG. 124. — Accouplement élastique B. S. A.

Les motocyclettes B.S.A. sont munies de l'accouplement élastique à ressorts que montre la figure 124 et dont le fonctionnement se comprend par le simple examen de cette figure.

Dans l'accouplement élastique à friction employé sur les motocyclettes Phelon and Moore, la transmission comporte deux pignons, l'un pour la grande vitesse, l'autre pour la

petite vitesse. Celui-ci est calé sur une douille solidaire de l'arbre moteur, sur laquelle peut tourner fou l'autre pignon. Une bague maintient l'écartement convenable entre les deux pignons. L'adhérence nécessaire à l'entraînement est assurée par une rondelle élastique (analogue à une rondelle Grower) logée entre une rondelle clavetée et un écrou de serrage. Le pignon de grande vitesse se trouve ainsi fortement serré entre la rondelle et le pignon de petite vitesse ; le serrage peut être modifié en serrant ou en desserrant les écrous. Le système, lorsqu'il est bien réglé *et bien graissé*, permet le léger glissement de la transmission, nécessaire pour éviter les chocs et les à-coups.

Transmissions mixtes. — Certains constructeurs emploient une transmission mixte comprenant une chaîne entre le moteur et un arbre intermédiaire, et une courroie entre cet arbre et la roue motrice.

c. — Transmission par pignons d'angle. — Ce système de transmission est employé depuis longtemps avec beaucoup de succès par la Fabrique Nationale d'armes d'Herstal pour ses motocyclettes quatre cylindres ; il faut remarquer d'ailleurs que la transmission par pignons s'accorderait mal d'un moteur fonctionnant d'une manière quelque peu saccadée.

Cette transmission comprend deux pignons d'angle engrenant entre eux, l'un de ces pignons (le plus petit) recevant le mouvement du moteur (par l'intermédiaire d'un arbre et d'un train d'engrenages

droits) et le transmettant au grand pignon d'angle solidaire de la roue motrice.

Avec ce mode de transmission, l'interposition d'un dispositif d'entraînement élastique entre le moteur et la roue motrice est encore plus indispensable qu'avec les chaînes. Nous allons voir comment cette condition est réalisée dans la transmission F. N. que représente en plan la figure 125. Pour rendre plus claire la disposition de la transmission, nous avons figuré celle des anciens modèles F. N., sans changement de vitesse. Les machines modernes de cette marque sont munies d'un changement de vitesse.

L'accouplement élastique est réalisé de la manière suivante dans cette transmission :

Sur le vilebrequin du moteur est fixé le volant 1, au moyen d'un filetage et d'un contre-écrou 2. Dans le volant sont pratiquées trois encoches radiales écartées l'une de l'autre de 120 degrés. Dans l'évidence du volant rentre un plateau 3 vissé sur le pignon axe 4 et bloqué par le contre-écrou 5. Ce plateau porte trois broches d'entraînement 6 fixées par les écrous 7.

Chacune de ces broches est terminée par deux méplats parallèles aux plans des encoches ; ces méplats ne sont pas en contact direct avec le volant car les variations de la vitesse du moteur produiraient des à-coups. Pour éviter cet inconvénient, les broches se déplacent entre deux pistons antagonistes qui se meuvent dans des cylindres ménagés dans le volant dans des directions perpendiculaires à celles des encoches. En se déplaçant, les pistons compriment des ressorts ; l'entraînement est ainsi assuré par l'in-

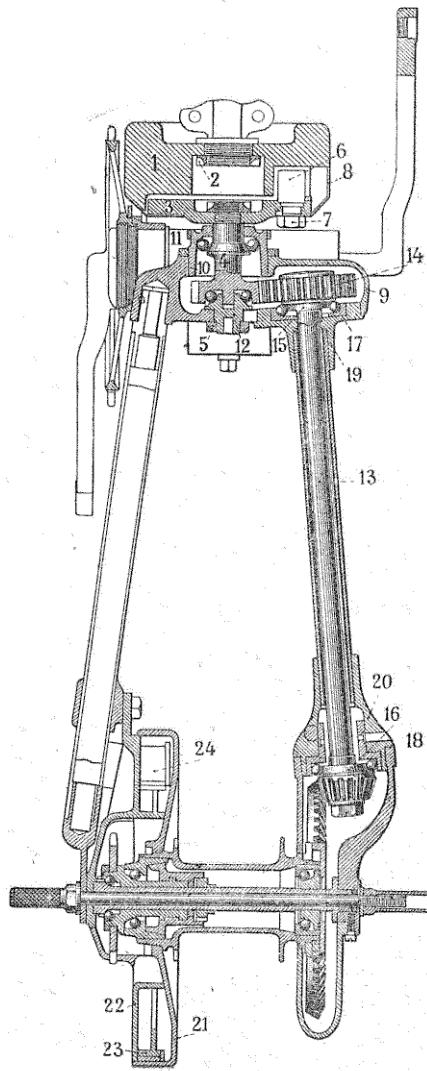


FIG. 125. — Transmission par pignons d'angle (motocyclette F. N. quatre cylindres). — Coupe horizontale.
Légende : 1, volant du moteur. — 2, contre-écrout du volant. — 3, plateau. — 4, plateau. — 5, contre-écrout du pignon-axe.
— 6, broches d'entraînement. — 7, écrous. — 8, couvercle. — 9, couverte des engrenages avant. — 10, cuvette du roulement
à billes. — 11, contre-écrout. — 12, cone du roulement. — 13, arbre de transmission. — 14, pignon de l'arbre. — 15 et 16,
cones des roulements à billes de l'arbre. — 17 et 18, cuvettes des mêmes roulements. — 19 et 20, carters.

termédiaire des ressorts et, par suite, avec une souplesse parfaite.

La *transmission proprement dite* est établie comme suit :

Le pignon-axe 4 est solidaire du plateau circulaire 3. Il tourne dans le carter 9 et il est supporté par deux roulements à billes.

Le pignon 4 engrène avec un pignon un peu plus grand 14 calé à l'extrémité avant de l'arbre de transmission 13 ; sur l'extrémité arrière de cet arbre est calé un petit pignon conique engrenant avec le grand pignon d'angle fixé sur la roue arrière. Les pignons droits 4 et 14 ont, respectivement, 18 et 25 dents ; le petit pignon d'angle 1 à 5 dents et le grand 64.

L'arbre de transmission roule sur billes : il porte deux cônes 15 et 16 dont les cuvettes correspondantes 17 et 18 sont fixées dans les carters 19 et 20.

CHAPITRE VII

LE CHANGEMENT DE VITESSE L'EMBRAYAGE

Jusqu'à ces dernières années, les motocyclettes n'étaient pas munies de *changement de vitesse* : le moteur attaquait la roue motrice, par l'intermédiaire d'une transmission (chaîne, courroie ou arbre avec pignons d'angle) donnant une démultiplication choisie par le constructeur en vue de permettre à la machine de grimper toutes les côtes, mais cette démultiplication était constante.

L'imperfection d'une solution aussi simpliste est facile à démontrer et l'on comprend difficilement que les constructeurs aient tant tardé à munir de changements de vitesse les motocyclettes, alors que la nécessité d'un tel dispositif est encore plus évidente dans ces machines que dans la voiture automobile.

Avant d'expliquer pourquoi le changement de vitesse est nécessaire, nous croyons utile de préciser que, contrairement à ce que pouvait laisser supposer le nom couramment employé pour le désigner, cet appareil ne sert pas, à proprement parler, à changer

la vitesse du véhicule, car celui-ci peut se déplacer plus vite en seconde qu'en troisième vitesse (si l'on fait tourner le moteur à sa vitesse maximum dans le premier cas et qu'on le fasse tourner à vitesse aussi réduite que possible dans le second cas) : le changement de vitesse devrait être appelé *changement de démultiplication*.

Par sa nature même, le moteur à explosion a son rendement maximum lorsqu'il tourne à une vitesse voisine de sa *vitesse de régime* ; or cette vitesse est assez élevée, surtout avec les moteurs modernes. Il en résulte qu'on ne peut pas transmettre le mouvement du moteur directement aux roues motrices, car celles-ci tourneraient trop vite. On est donc obligé d'intercaler dans la transmission un dispositif donnant une *démultiplication*, comme nous l'avons indiqué au début de ce chapitre.

Mais si la machine ne comporte que cette unique démultiplication, l'utilisation du moteur est nécessairement défectiveuse. En effet, si la démultiplication est choisie pour que la vitesse en palier de la machine, motocyclette ou cyclecar, soit maximum lorsque le moteur tourne lui-même à sa plus grande vitesse (pratiquement, à sa vitesse de régime), le conducteur ne pourra réduire la vitesse du véhicule qu'en faisant tourner moins vite le moteur. Or, cette réduction de la vitesse du moteur a comme conséquence directe immédiate une diminution de sa puissance ; cette diminution peut être tolérée lorsque la machine continue à rouler en palier et que l'on veut réduire l'allure par suite d'encombrement ou pour toute autre cause. Mais il n'en est plus de même

lorsque la machine doit grimper une côte et que l'augmentation de la résistance détermine une réduction de plus en plus sensible de la vitesse : si le moteur est relié à la roue motrice par un dispositif réalisant un rapport de démultiplication *constant*, la vitesse du moteur, *et par conséquent sa puissance*, vont baisser en même temps que ralentira la machine. C'est donc au moment où nous aurions précisément besoin du maximum de puissance que nous disposerons d'une puissance d'autant plus faible que la résistance sera plus grande¹.

Cette très sérieuse difficulté peut être résolue d'une manière simple en montant sur la machine un moteur donnant un *excédent de puissance*, c'est-à-dire d'une puissance notablement supérieure à celle du moteur qui suffirait pour donner à la machine la vitesse maximum désirée, en palier. Dans ce cas, on fait tourner le moteur à vitesse réduite dans la marche en palier, en fermant partiellement l'admission, et on ouvre celle-ci pour la montée des côtes.

Mais cette solution est défectueuse et peu économique (car le moteur trop fort adopté travaille dans des conditions défavorables en général) ; de plus, elle conduit à monter sur la machine un moteur de poids élevé. Aussi, cette solution, si elle peut à la rigueur être admise pour le cas des voitures (où elle a été, en effet, adoptée par certains constructeurs), doit-elle être rejetée pour les motocyclettes.

1. Il en serait de même si la machine avait à lutter contre un violent vent debout ayant pour effet de réduire la vitesse.

Nous sommes donc conduits, si nous voulons une machine souple, démarrant aisément en tous lieux, pouvant rouler à allure réduite (sans risque de *caler* le moteur) et pouvant monter toutes les côtes sans difficulté, à munir la motocyclette d'un *changement de vitesse*.

Comme nous l'avons signalé tout à l'heure, le changement de vitesse est un mécanisme permettant au conducteur de faire varier en marche la démultiplication entre le moteur et les roues motrices.

On conçoit aisément maintenant, après l'exposé que nous venons de faire, l'utilité d'un tel mécanisme et l'avantage considérable qu'il procure : il permet en effet de laisser tourner presque toujours le moteur à sa vitesse de régime, c'est-à-dire dans les meilleures conditions, au point de vue du rendement surtout, même si la motocyclette roule à faible vitesse, à la montée d'une côte par exemple, ou pour la traversée d'une agglomération encombrée. Pour cela, le conducteur choisit un rapport de démultiplication approprié tel qu'à un nombre N de tours du moteur corresponde un nombre n , beaucoup plus petit, de tours de la roue motrice. Au contraire, lorsqu'on veut rouler à grande vitesse, en terrain plat, on choisit un rapport de démultiplication pour lequel, le moteur tournant toujours à N tours, la roue motrice fasse n' tours pendant le même temps, n' étant bien entendu, plus grand que n .

Dans le premier cas on est, par exemple, en « première ou en deuxième vitesse », tandis que dans le second cas, on est en troisième (si le changement de vitesse est à trois vitesses).

Mais, nous le répétons, si le moteur est bien construit

et s'il est souple, on peut, au moins momentanément, marcher plus vite en deuxième qu'en troisième, en faisant tourner le moteur aussi vite que possible dans le premier cas, et en le ralentissant autant que faire se pourra (par étranglement de l'admission), sans *caler*, dans le second cas.

Les variations de démultiplication sont obtenues dans les motocyclettes au moyen de mécanismes appartenant à deux types bien distincts :

- I. — Par poulies extensibles et courroie ;
- II. — Par engrenages.

Ce second type de changement de vitesse comprend lui-même deux variétés :

- a) Par train baladeur ;
- b) Par engrenages epicycloïdaux.

Nous allons examiner dans cet ordre chacun de ces types d'appareils.

I. — *Changements de vitesse par courroie et poulies extensibles.*

Ce système est le plus simple, mais il ne permet pas d'obtenir un très grand écart entre les rapports extrêmes de démultiplication.

En substance, un tel mécanisme comprend : une poulie calée sur l'arbre du moteur, une poulie calée sur la roue motrice et une courroie transmettant le mouvement de la première poulie à la seconde, comme dans la machine sans changement de vitesse, mais avec cette différence que les poulies sont construites de telle manière que l'on puisse en faire varier le diamètre utile (c'est-à-dire le diamètre de la circon-

férence sur laquelle s'applique la courroie), ce qui entraîne, évidemment, une variation de la démultiplication.

Les poulies extensibles sont, en principe, construites comme le montre schématiquement la figure 126 : les joues 1 et 2, au lieu de faire corps, comme

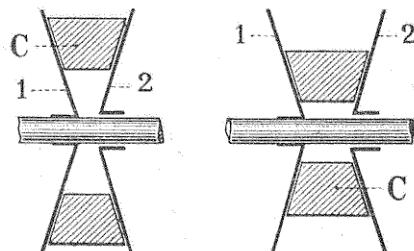


FIG. 126. — Schéma de poulie extensible pour changement de vitesse, dans les deux positions extrêmes.
1, 2, joues mobiles de la poulie. — C, courroie de transmission.

dans une poulie ordinaire, peuvent s'éloigner ou se rapprocher l'une de l'autre, ces joues étant, toutefois, reliées de manière à toujours tourner ensemble. Lorsque les joues sont aussi rapprochées que possible (figure de gauche), la courroie C ne peut pas s'engager profondément dans la gorge formée par les deux joues et la circonference sur laquelle elle s'applique a le rayon maximum ; au contraire, lorsque les joues sont écartées (figure de droite), la courroie s'engage plus profondément et s'applique par conséquent sur une circonference de rayon moindre. La courroie a généralement une section trapézoïdale : elle a ainsi une meilleure adhérence et sa forme cor-

respond à celle de l'espace laissé entre elles par les joues de la poulie.

Dans la pratique, l'une des joues est fixe, tandis que l'autre peut être déplacée par un mécanisme approprié.

L'emploi le plus simple de ce genre de poulies consiste à en monter une sur l'arbre moteur, la poulie fixée sur la roue arrière étant du système ordinaire. Mais dans ce cas, on ne réalise pas, à proprement parler, un changement de vitesse, car le changement de démultiplication ne peut se faire que sur la motocyclette arrêtée. Cette application simple de la poulie extensible fournit donc seulement un moyen de faire varier la démultiplication pour une utilisation particulière de la machine, par exemple suivant qu'elle est, ou non, combinée avec un side-car, ou encore suivant que la région que l'on va parcourir est plus ou moins accidentée.

Il va sans dire que la tension normale de la courroie doit être rétablie après chaque changement de diamètre de la poulie extensible, cette opération se faisant, en général, très simplement au moyen d'un dispositif de tendeur prévu par le constructeur.

Pour réaliser un véritable changement de vitesse par poulies extensibles, pouvant être actionné en marche, il faut que la poulie motrice et celle qui est fixée sur la roue arrière soient toutes deux extensibles, une liaison étant établie entre ces deux poulies de telle manière qu'à toute réduction du diamètre de l'une des poulies corresponde une augmentation équivalente du diamètre de l'autre et inversement.

A titre d'exemple de ce genre de changement de vitesse, nous décrirons celui, bien connu, des motocyclettes *Rudge Multi*.

La figure 127 montre, en coupe par l'axe, l'ensemble

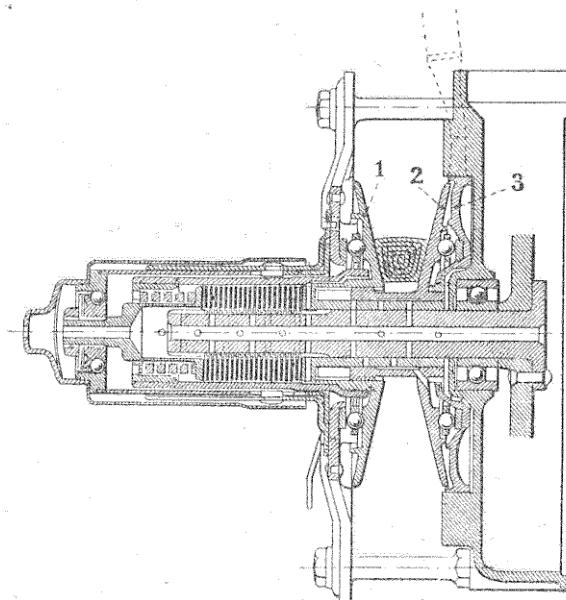


FIG. 127. — Changement de vitesse *Rudge Multi*. Coupe par l'axe de la poulie motrice.

Légende. — 1, joue fixe de la poulie. — 2, joue mobile. — 3, plateau à cames.

de la poulie motrice, avec son mécanisme, et de l'embrayage (dont nous parlerons plus loin) ; la figure 128 représente la même poulie vue de face, avec le carter du moteur. La joue 1 est fixe, tandis que la joue 2 peut se rapprocher ou s'éloigner de la première sous

l'action d'un plateau à cames 3 que la figure 129 montre à part, vu en perspective ; ce plateau se prolonge par un levier de commande 4.

La roue arrière est établie comme le montre la figure 130 : l'une des joues de la poulie, la joue fixe 5,

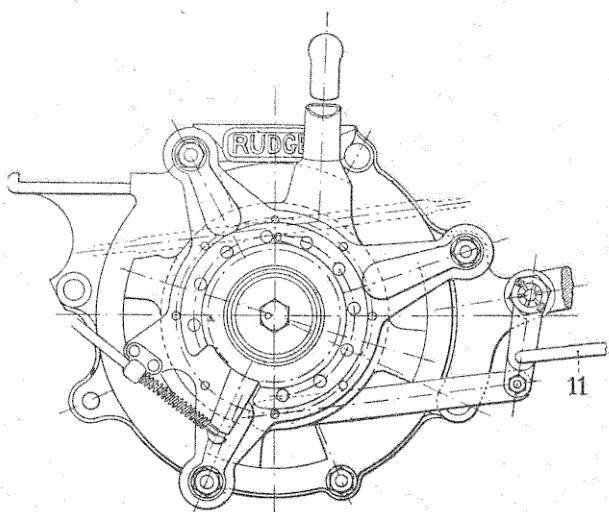


FIG. 128. — Changement de vitesse *Rudge Multi*. Vue de face de la poulie motrice, avec le carter du moteur.

est reliée par les rayons 6 au moyeu 7 le long duquel peut glisser (tout en tournant avec lui, la liaison étant assurée à la fois par les rayons et par un système de tenons d'entraînement qui s'engagent et coulissent dans des fentes du moyeu) un faux-moyeu ou douille 8 relié par les rayons 9 à l'autre joue 10 de la poulie.

Le faux-moyeu 8 est relié par une tringle 11 (voir figure 128) au mécanisme de commande de la poulie

motrice ; lorsqu'on agit sur le levier de changement de vitesse 4 (fig. 129), par exemple, pour réduire le diamètre de la poulie 1-2 (fig. 127), le mouvement transmis par la tringle 11 détermine une augmentation correspondante du diamètre de la poulie 5-10, et inversement. Un ressort de rappel tend à toujours rapprocher les joues 5 et 10.

On a donc réalisé ainsi un changement de vitesse très efficace, d'une manœuvre très facile, et qui offre l'avantage de permettre l'obtention d'un très grand nombre de rapports de démultiplication. La variation des diamètres des deux poulies se faisant simultanément et en sens inverse, la tension de la courroie reste constante dans tous les cas.

Cette tension peut, d'ailleurs, être modifiée, en marche, par le passager du side-car, au moyen de la manette 12 (figures 130 et 131) : en vissant cette manette, on fait osciller, dans le sens de la flèche *f* (figure 130), le levier coulé qui commande les variations de diamètre de la poulie 5-10 ; par ce mouvement, le levier rapproche les deux joues de la poulie dont le diamètre est ainsi augmenté : la courroie se trouve tendue sans que l'on ait eu besoin de la démonter et de la raccourcir.

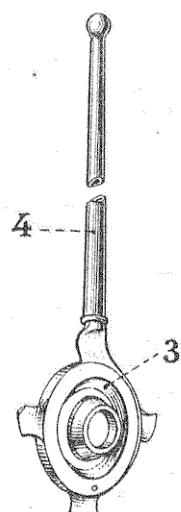


FIG. 129. — Plateau à cames (3) et levier de commande (4) du changement de vitesse *Rudge Multi*.

Le dispositif simple permet de faire varier la ten-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sion de la courroie suivant les conditions de marche

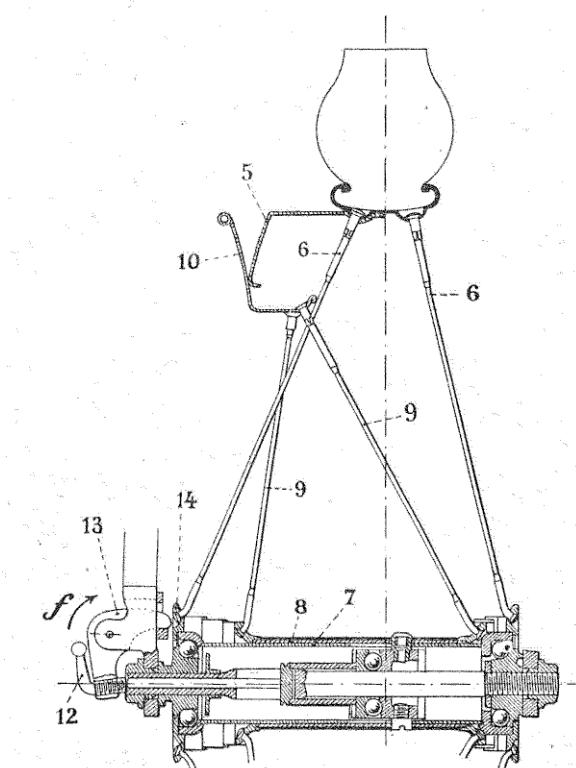


FIG. 130. — Changement de vitesse *Rudge Multi*. Coupe par l'axe de la roue arrière de la motocyclette (demi-coupe).

Légende. — 5, joue fixe de la poulie. — 6, rayons reliant cette joue au moyeu. — 7, moyeu. — 8, faux-moyeu. — 9, rayons reliant la joue mobile de la poulie au faux-moyeu. — 10, joue mobile de la poulie. — 12, manette de réglage de la tension de la courroie. — 13, levier coulé. — 14, joue du faux-moyeu.

de la motocyclette : il est bon de tendre davantage

la courroie pour grimper une côte que pour marcher en palier.

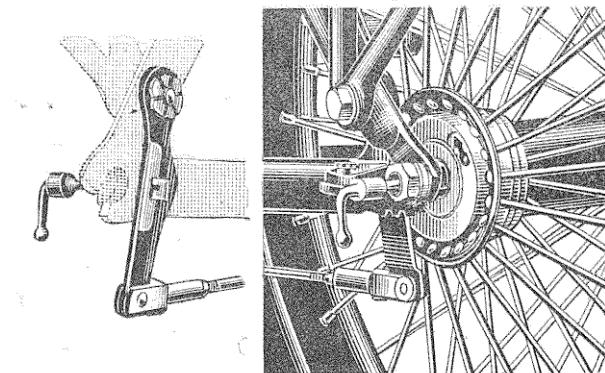


FIG. 131. — Changement de vitesse *Rudge Multi*. — Détail du dispositif de réglage de la tension de la courroie.

Le changement de vitesse *Phillipson* offre la particularité assez notable d'être automatique : la joue mobile de la poulie est déplacée d'un côté ou de l'autre sous l'action d'un régulateur : lorsque la motocyclette rencontre une côte, le régulateur agit de manière à augmenter la démultiplication, et d'autant plus que la côte est plus forte. Inversement, quand la résistance diminue parce que la machine arrive en palier, le régulateur provoque automatiquement la réduction de la démultiplication.

II. — *Changements de vitesse par engrenages.*

a) **Changements de vitesses par train baladeur.** — Les changements de vitesse de ce type sont les plus

répandus. Le principe de ces mécanisme est le suivant.

Un arbre dit *arbre primaire* reçoit le mouvement du moteur, généralement par l'intermédiaire de l'embrayage, dont nous parlerons plus loin. Sur cet arbre, est monté un *train baladeur* primaire comprenant autant de pignons que le changement de vitesses doit donner de démultiplications ou « vitesses » différentes. Ces pignons font corps avec un manchon pouvant glisser le long de l'arbre primaire, mais sans cesser d'en être solidaire : ce résultat est généralement obtenu en donnant à l'arbre une section carrée dans la partie le long de laquelle glisse le train baladeur, le manchon de ce dernier étant, bien entendu, percé dans toute sa longueur, d'un trou de même section.

Un deuxième arbre, parallèle au premier (*arbre secondaire*), porte, calés sur lui, des pignons en nombre égal à celui des pignons du baladeur¹.

Au moyen d'un organe commandé par le levier de changement de vitesse, on peut amener en prise, à volonté, l'un des pignons du train baladeur avec l'un des pignons de l'arbre secondaire. Le mouvement de l'arbre primaire est alors transmis à l'arbre secondaire (puisque, comme nous l'avons vu, le baladeur tourne toujours avec l'arbre primaire, quelle que soit la position qu'il occupe sur lui), mais les rapports des vitesses de rotation des deux arbres sont différents dans les deux cas. Il suffit de relier l'arbre secondaire à la roue motrice de la motocyclette, par exemple au moyen d'une courroie (ou

1. Lorsque le véhicule auquel est destiné le changement de vitesse doit pouvoir rouler en marche arrière, un jeu spécial de pignons est prévu à cet effet ; mais nous n'aurons pas à nous préoccuper ici de ce mécanisme spécial, non employé sur les motocyclettes.

d'une chaîne) passant sur une poulie (ou une roue de chaîne) calée sur le prolongement de l'arbre secondaire et sur une autre poulie (ou roue de chaîne) solidaire de la roue motrice, pour réaliser le changement de vitesse cherché.

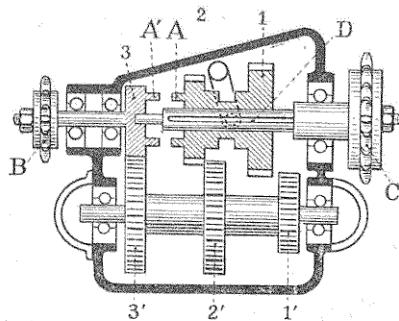


FIG. 132.— Coupe horizontale schématique d'un changement de vitesses par train baladeur, à trois vitesses, dont une en prise directe.

Légende. — 1, 2, pignons du train baladeur. — 1', 2', roues dentées de l'arbre secondaire. — 3, 3', engrenages toujours en prise reliant le premier tronçon de l'arbre primaire à l'arbre secondaire. — D, tronçon cannelé de l'arbre primaire le long duquel se déplace le train baladeur. — A, A', clavotage de prise directe. — B, pignon de chaîne recevant l'effort moteur. — C, pignon de chaîne transmettant l'effort à la roue motrice de la motocyclette.

type précédent, des roues dentées sur lui et dont le nombre correspond à celui des rapports de démultiplication que doit donner l'appareil (deux dans l'exemple de la figure)¹; sur cet

Mais c'est là seulement le principe du changement de vitesse par train baladeur. Dans la pratique, ce mécanisme est généralement établi d'une manière un peu différente, et que la figure 132 représente schématiquement :

L'arbre secondaire (arbre inférieur de la figure) porte, comme dans le 1' et 2' calées

1. Bien que ce changement de vitesses ne comporte que deux paires de roues dentées (1-1' et 2-2'), il permet d'obtenir trois rapports de démultiplication ou « vitesses » différents, la troisième vitesse étant « en prise directe », comme nous l'expliquons plus loin.

arbre est en outre, calée une roue 3' qui engrène toujours avec la roue 3^e calée sur l'arbre primaire.

L'arbre primaire est en deux parties montées dans le prolongement l'une de l'autre, mais pouvant tourner d'une manière indépendante. Sur l'une des parties (cannelée) de cet arbre peut se déplacer le train baladeur ; comme dans le cas précédent, le montage du train baladeur sur l'arbre est fait de telle manière que le baladeur puisse se déplacer le long de l'arbre, mais non tourner sur lui. Ce résultat est obtenu ici en ménageant des cannelures de forme correspondante sur l'arbre et dans le train baladeur.

La roue de chaîne B est calée sur le premier tronçon de l'arbre primaire, c'est-à-dire sur la partie de cet arbre qui ne porte pas le baladeur. Sur cette roue passe une chaîne qui transmet à l'arbre primaire l'effort du moteur. (Il va de soi que la roue B peut être remplacée par une poulie recevant une courroie de transmission).

Ce mécanisme fonctionne de la manière suivante :

Le moteur fait tourner, comme nous venons de l'indiquer, le premier tronçon de l'arbre primaire et celui-ci communique son mouvement à l'arbre secondaire au moyen des roues 3 et 3' qui sont toujours en prise. Lorsque le baladeur occupe la position de la figure 132 (correspondant à la position « point mort » du levier de changement de vitesse), aucun des pignons du train baladeur n'étant en prise avec les roues calées sur l'arbre secondaire, le train baladeur n'est pas entraîné et l'arbre secondaire tourne, par conséquent, à vide. En d'autres termes, lorsque le train baladeur est dans cette position, le moteur peut tourner sans entraîner la roue de

chaîne C (ou la poulie) calée sur le tronçon cannelé de l'arbre secondaire.

Si nous déplaçons maintenant le train baladeur, au moyen du levier de changement de vitesse, de

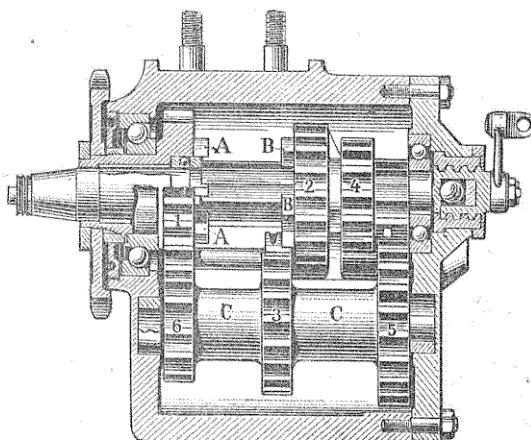


FIG. 133. — Changement de vitesse des motocyclettes Indian avec moteur à deux cylindres en V (trois vitesses).

Légende. — A, B, clabotage de prise directe. — C, arbre secondaire. — 1, 6, engrenages toujours en prise pour la commande de l'arbre secondaire. — 2, 4, pignons du train baladeur. — 5, 6, roues dentées calées sur l'arbre secondaire.

Première vitesse (ou petite vitesse) : engrenages 4 et 5 en prise ;

Deuxième vitesse (ou vitesse intermédiaire) : engrenages 2 et 3 en prise ;

Troisième vitesse (ou grande vitesse en prise directe) : éléments A et B du clabotage en prise.

(Voir figure 132).

La figure montre les organes dans la position correspondant au point mort.

manière à faire engrenier le pignon 2 dudit train baladeur avec la roue 2' calée sur l'arbre secondaire, il est évident que nous allons faire tourner le train baladeur (et par conséquent aussi le tronçon d'arbre primaire qui le porte, avec la poulie ou la roue de chaîne par l'intermédiaire desquelles l'effort

moteur est transmis à la roue de la motocyclette) : en effet, comme on le voit sur le schéma de la figure 132, le premier tronçon de l'arbre primaire commandé par le moteur entraîne avec lui la roue 3 qui engrène avec la roue 3' solidaire de l'arbre secondaire et fait, par suite, tourner ce dernier. Dans son mouvement, l'arbre secondaire entraîne le train baladeur dont le pignon 2 est en prise avec la roue 2' ; le pignon 2 fait tourner le train baladeur et, avec lui, le deuxième tronçon de l'arbre primaire dont il est solidaire.

Dans la position du train baladeur que nous venons de considérer, les engrenages de deuxième vitesse sont en prise et la vitesse du deuxième tronçon de l'arbre primaire est réduite, par rapport à celle du premier tronçon dudit arbre (égale à la vitesse de rotation du moteur), dans un rapport qui dépend de celui des engrenages 3 et 3', 2 et 2'. Si les roues 3 et 3' avaient le même diamètre, la réduction de vitesse dépendrait du rapport des engrenages 2 et 2' seuls.

Le changement de vitesse qui vient d'être décrit comporte un dispositif permettant d'obtenir en

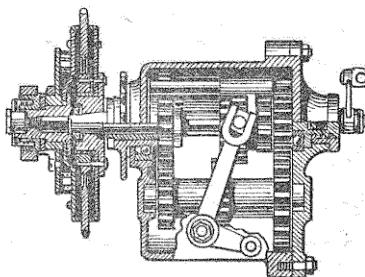


FIG. 134. — Changement de vitesse des motocyclettes légères Indian (avec moteur à deux cylindres opposés).

« prise directe » un troisième rapport de démultipliation (ou vitesse). Ce dispositif consiste en un « clabotage » ou accouplement à griffes dont l'un des éléments (A') fait partie du premier tronçon de l'arbre primaire, tandis que l'autre (A) fait corps avec le train baladeur solidaire du deuxième tronçon dudit arbre. Lorsqu'on met en prise l'un ou l'autre ces deux éléments de l'accouplement, l'arbre primaire

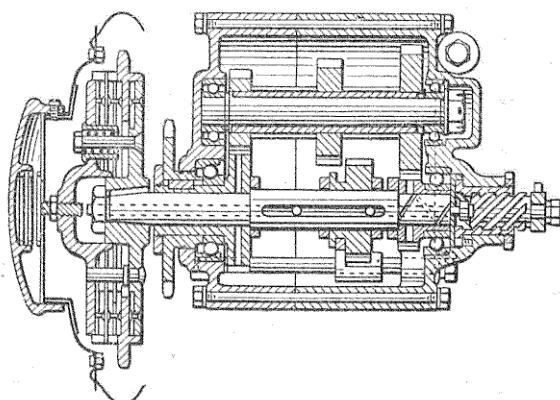


FIG. 135. — Changement de vitesse Humber, à trois vitesses.

tout entier, et par suite le pignon (ou poulie) C se trouve entraîné directement par le moteur.

Les figures 133 à 136 montrent, par quatre exemples de changements de vitesse de motocyclette, comment on réalise, dans la pratique, le mécanisme dont nous venons de donner la description schématique.

Les changements de vitesse Indian et Humber (figures 133 à 135) sont basés sur le même principe

que le changement de vitesse schématique de la figure 132 ; le changement de vitesse Triumph, dont la figure 136 montre le détail des engrenages, présente une disposition particulière. (*Changement de vitesse à engrenages toujours en prise*).

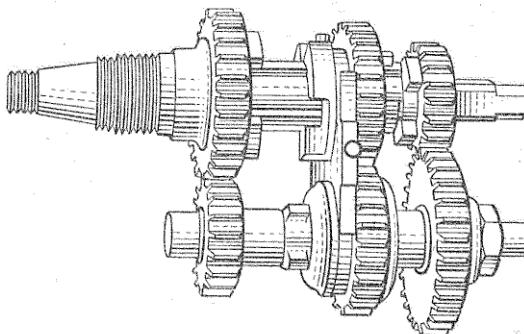


FIG. 136. — Changement de vitesse Triumph, sans la boîte (Voir le texte.)

L'arbre primaire (arbre du haut de la figure) comporte dans sa partie médiane six clavettes longitudinales prises dans la masse ; le pignon central présente des encoches correspondantes : il tourne par conséquent toujours avec l'arbre tout en pouvant glisser librement le long de ce dernier. La roue dentée de gauche (sur le moyeu de laquelle est vissée la poulie de commande) et le petit pignon de droite tournent fous sur l'arbre.

Sur l'arbre secondaire (arbre du bas de la figure) sont montées trois roues dentées ; celle du milieu, reliée au pignon central coulissant de l'arbre primaire par une plaque en forme de double fourche,

se déplace en même temps que ledit pignon le long de l'arbre ; ce pignon et cette roue forment donc un baladeur.

Tous ces engrenages sont constamment en prise ; les diverses vitesses (au nombre de trois) sont obtenues en rendant solidaires les uns des autres certains des pignons (par déplacement d'un côté ou de l'autre des deux pignons médians) au moyen d'accouplements à griffes disposés sur les faces de ces pignons et que le dessin montre clairement.

En première vitesse, les pignons baladeurs sont déplacés vers la droite ;

En deuxième vitesse, les pignons baladeurs sont amenés dans la position médiane ;

En troisième vitesse, les pignons baladeurs sont déplacés à fond vers la gauche.

(Voir au chapitre XIII, la description du changement de vitesse B. S. A.).

* *

b) Changements de vitesse par engrenages épicycloïdaux. — Ces mécanismes sont fondés sur un principe tout à fait différent (qui trouve également son application dans le *differential* des voitures automobiles).

La figure 137 montre schématiquement la disposition d'un système épicycloïdal à roues droites. Le pignon P est calé sur l'arbre A, qui est l'arbre moteur ; avec le pignon P engrénent les pignons p , p , (dite *pignons satellites*) qui peuvent rouler sur lui, et

qui sont fous sur leurs axes α reliées par une traverse t à une douille D tournant folle sur l'arbre A ; enfin, les pignons p , p engrènent également avec la couronne dentée C taillée à l'intérieur du tambour T solidaire de l'arbre B .

Le fonctionnement de ce mécanisme est le suivant :

Si la couronne C est laissée libre, lorsque l'arbre A tourne, la traverse t reste immobile (et par conséquent la douille D également); les pignons p tournent sur leurs axes en entraînant la couronne dentée. La roue motrice de la machine, à laquelle il s'agit de transmettre le mouvement, étant reliée à la douille D , elle reste immobile et le système fonctionne en roue libre.

Si nous immobilisons la couronne C , par exemple en freinant le tambour T , la traverse t se trouve entraînée dans un mouvement de rotation, car le pignon central moteur fait tourner les pignons p qui roulent à l'intérieur de la couronne dentée C fixe; la douille D tourne donc, et avec elle la roue motrice de la machine. Or, on constate (et on démontre en mécanique)

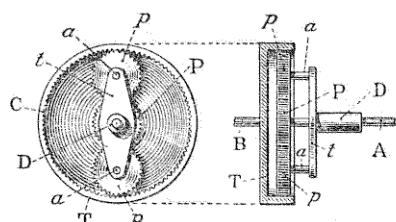


FIG. 137. — Schéma de changement de vitesse épicycloïdal, vu de face et en coupe par l'axe.

Légende. — A , arbre moteur. — B , arbre du tambour. — P , pignon calé sur l'arbre moteur. — T , tambour solidaire de l'arbre récepteur. — C , couronne taillée à l'intérieur du tambour. — p , pignons satellites engrenant avec le pignon P et avec la couronne C . — α , axes des pignons satellites (fous sur leurs axes). — t , traverse (ou cage). — D , douille supportant la cage t , folle sur l'arbre A , et formant arbre récepteur.

que la douille D tourne à la *demi-vitesse* de l'arbre moteur A. Nous avons donc là un moyen simple de réaliser un changement de vitesse donnant deux démultiplications dans le rapport de 2 à 1 : pour la grande vitesse, il suffit de transmettre directement

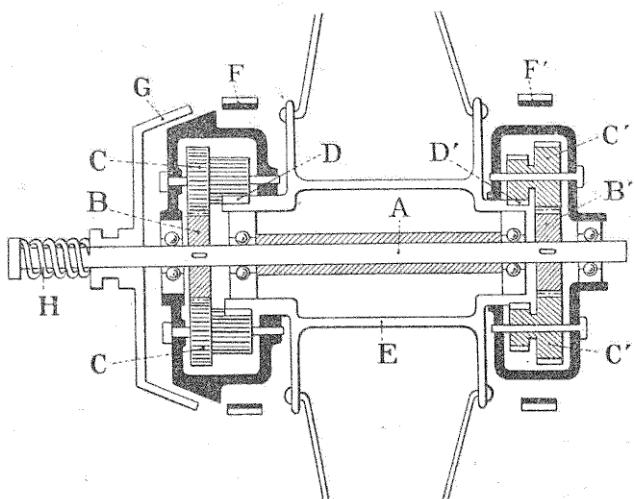


FIG. 138. — Coupe schématique d'un moyeu à changement de vitesse.

Légende. — A, arbre moteur. — B, B', pignons calés sur l'arbre moteur. — C, C', train épicycloidal engrenant avec le pignon B. — C', C', train épicycloidal engrenant avec le pignon B'. — D, D', dents fraîssées autour du moyeu. — E, moyeu. — F, F', freins. — G, cône d'embrayage pour la prise directe. — H, ressort d'embrayage.

à la roue motrice le mouvement de l'arbre A, la couronne C étant laissée libre ; pour la petite vitesse, on freine le tambour T et l'effort moteur est recueilli sur la douille D.

Ce mécanisme offre l'avantage de pouvoir être

réalisé avec un encombrement très réduit, ce qui permet de le loger dans le moyeu de la roue motrice.

La figure 138 représente schématiquement un exemple de moyeu à changement de vitesse construit d'après ce principe.

Ce moyeu donne deux vitesses démultipliées, et une vitesse en prise directe, de la manière suivante :

Les pignons B et B', calés sur l'arbre moteur A, entraînent les trains satellites C-C et C'-C', respectivement, qui donnent deux vitesses réduites différentes, lorsqu'on freine, au moyen des freins F ou F', l'une ou l'autre des boîtes (indiquées sur la figure par un gros trait noir) dans lesquelles sont montés les trains épicycloïdaux en question. On remarquera que les pignons C (ou C') se prolongent, vers l'intérieur du moyeu, par une partie qui engrène avec une couronne dentée (D ou D') taillée sur le moyeu E. C'est ce moyeu qui constitue, bien entendu, l'organe récepteur du système.

Lorsque les deux freins sont desserrés (position de la figure) le système est débrayé et il ne se produit aucun entraînement;

En serrant l'un des freins, on obtient l'entraînement du moyeu en première ou en deuxième vitesse ;

En laissant les freins desserrés, mais en appliquant le cône femelle d'embrayage G (calé sur l'arbre moteur A) sur le cône mâle, on obtient la troisième vitesse, en prise directe.

* *

Changement de vitesse Scott. — Les figures 139 à 143 montrent l'ensemble et les détails d'un chan-

gement de vitesse à deux vitesses, très simple, et d'un système différent de ceux que nous avons décrits jusqu'ici. Cet appareil est placé entre le moteur et

le moyeu de la roue arrière (organe 6 de la figure 120).

Le tambour ou moyeu A (figure 139) porte une roue de chaîne B sur laquelle passe une chaîne (chaîne 4 de la figure 120) transmettant le mouvement à la roue arrière de la motocyclette.

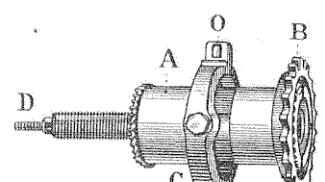


FIG. 139. — Changement de vitesse Scott, à deux vitesses.

Légende. — A, tambour. — B, roue de chaîne. — C, anneau oscillant. — D, tringle de commande. — O, galets d'arrêt.

Dans ce tambour est logé un bloc de poussée monté sur billes et articulé, au moyen de vis passant dans des fenêtres du tambour, sur un anneau de commande C (fig. 139 et 142); grâce à ce montage, on peut, en agissant sur la tringle D, déplacer en avant ou en arrière l'anneau C pendant la rotation du tambour.

Le mouvement de la tringle est obtenu au moyen de la pédale oscillante de commande du changement de vitesse que montre la figure 140 et que l'on voit en 2 sur la figure 120; cette pédale est solidaire du tambour E, fileté intérieurement à pas rapide,

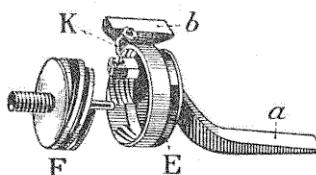


FIG. 140. — Pédale de commande du changement de vitesse Scott.

Légende. — a, petite vitesse. — b, grande vitesse. — E, F, tambours femelle et mâle filetés à pas rapide.

sur le tambour F fixé sur le cadre de la motocyclette, à droite.

De chaque côté du tambour A est monté sur billes un tambour G en acier dur (figure 141) maintenu par une bague vissée.

Le tambour G de petite vitesse porte une grande roue de chaîne, tandis que celui de grande vitesse porte une roue de chaîne de plus petit diamètre. Sur ces roues passent des chaînes (5 et 5' de la figure 120) qui leur transmettent constamment le mouvement du moteur ; ces deux roues tournent donc toujours, pendant la marche du moteur, mais à des vitesses différentes.

A l'intérieur de chacun des tambours G est disposée une bague élastique H fendue, en acier (figure 142). Les bords de la fente de ces bagues sont taillés de manière à former une fente à section trapézoïdale N (figure 142) ; ces bagues sont entraînées dans le mouvement de rotation du tambour ou moyeu A par l'anneau de commande C qui porte d'un côté un tenon s'engageant dans une encoche de chacune des bagues H ; du côté opposé, l'anneau C porte une paire de galets (O, figures 142 et 143) qui reposent normalement dans la fente de chacune des bagues H.

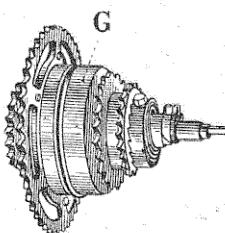


FIG. 141. — Changement de vitesse Scott. Détail.

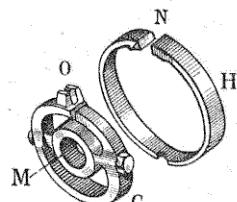


FIG. 142. — Changement de vitesse Scott. Détail.

Les bagues H peuvent être épanouies par le déplacement de l'anneau C d'un côté ou de l'autre ayant pour effet de faire pénétrer l'un des galets O entre les bords de la fente N de la bague correspondante et, par conséquent, d'écartier lesdits bords. La bague se trouve ainsi serrée contre la surface interne de celui du tambour G qui l'entoure.

Voici comment fonctionne ce changement de vitesse :

Lorsque l'anneau C est dans la position moyenne ou neutre, aucune des bagues H n'est épanouie et les deux bagues tournent librement, sans venir en contact avec les tambours G.

Au moment où l'on met en marche le moteur, le tambour ou moyeu A est immobile, avec la roue arrière de la motocyclette, mais les tambours G tournent, à des vitesses différentes, entraînés par le moteur (par l'intermédiaire des chaînes 5 et 5' de la figure 120).

Si l'on appuie sur la pédale en a (figure 140) vers l'arrière, on provoque le déplacement de l'anneau C vers celle des bagues H logée à l'intérieur du tambour G de petite vitesse ; cette bague s'ouvre et vient progressivement en contact avec la surface interne du tambour G correspondant ; ce tambour est ainsi

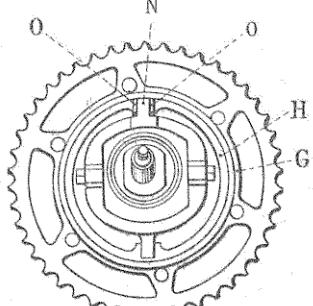


FIG. 143. — Changement de vitesse Scott vu par bout, du côté de la commande.

voqué le déplacement de l'anneau C vers celle des bagues H logée à l'intérieur du tambour G de petite vitesse ; cette bague s'ouvre et vient progressivement en contact avec la surface interne du tambour G correspondant ; ce tambour est ainsi

rendu solidaire du moyeu A qui est alors entraîné à la vitesse de G et qui à son tour commande la roue motrice de la motocyclette par l'intermédiaire de la chaîne 4 (figure 120). Pendant ce temps, l'autre tambour G tourne fou sur le moyeu A.

Si l'on appuie sur la pédale en *b*, sur l'avant, on déplace l'anneau C en sens inverse, ce qui a pour effet de débrayer la première bague H de son tambour et d'amener en prise, de la même manière, l'autre bague avec le tambour G de grande vitesse. La roue motrice de la machine se trouve alors commandée à la grande vitesse.

La pédale est maintenue dans chaque position par un dispositif d'enclenchement automatique.

CHAPITRE VIII

LE CADRE, LES FOURCHES ELASTIQUES ET LA SUSPENSION

Le Cadre.

Dans une motocyclette, le cadre est l'équivalent du châssis d'une voiture automobile : c'est, en quelque

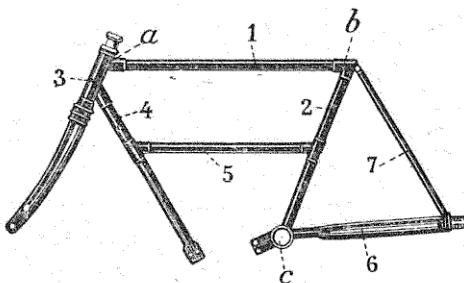


FIG. 144. — Cadre type de motocyclette.

Légende. — 1, tube supérieur. — 2, tube oblique. — 3, tube de douille de direction. — 4, tube diagonal. — 5, tube entretoise. — 6, haubans. — 7, fourche arrière. — a, raccord supérieur de douille. — b, raccord de selle. — c, douille de pédalier.

sorte, le squelette de la machine, auquel sont fixés les divers organes que nous avons décrits au cours des chapitres précédents.

Le cadre des premières motocyclettes ne différait de celui des bicyclettes que par le fait qu'il était

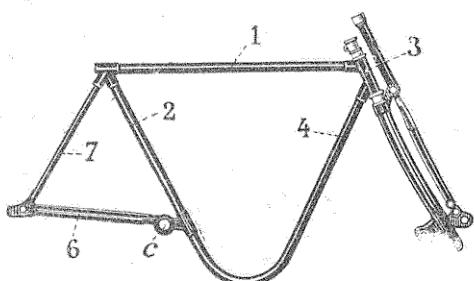


FIG. 145. — Autre cadre de motocyclette. (Les chiffres et lettres désignent les mêmes parties que sur la figure 144.)

renforcé ; ce cadre était parfois ouvert à la partie inférieure (voir figure 144), le carter du moteur servant alors à le compléter dans cette partie.

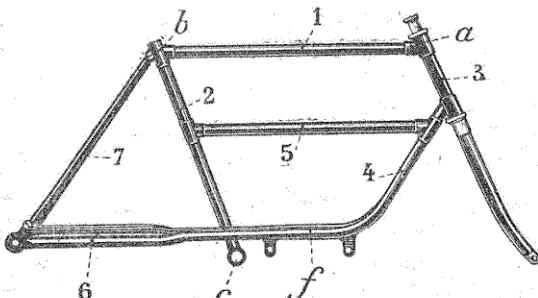


FIG. 146. — Autre cadre de motocyclette.

Dans d'autres machines, le cadre était fermé à la partie inférieure, les tubes étant convenablement

courbés de manière à former une sorte de berceau de support pour le moteur (figure 145).

De nombreux constructeurs ont conservé pour les cadres de leurs motocyclettes des formes analogues à celles que nous venons de décrire : il en est ainsi, notamment, de la motocyclette F. N. quatre cylindres, dont la figure 146 montre le cadre, de forme à la fois simple et très rationnelle.

Citons encore, parmi les machines comportant un cadre de forme analogue à ceux des types précédents,

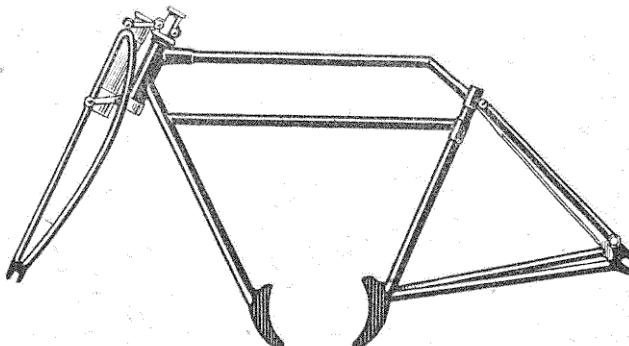


FIG. 147. — Cadre de motocyclette *Rudge Multi*.

les motocyclettes Rudge Multi 3 1/2 chevaux (figure 147) et P. et M. de même puissance (voir figure 149, page 237).

D'une manière générale, les motocyclettes modernes se distinguent des anciens modèles, au point de vue de la disposition et de l'organisation générales, par un abaissement très marqué du niveau de la selle. Cette différence apparaît clairement si l'on com-

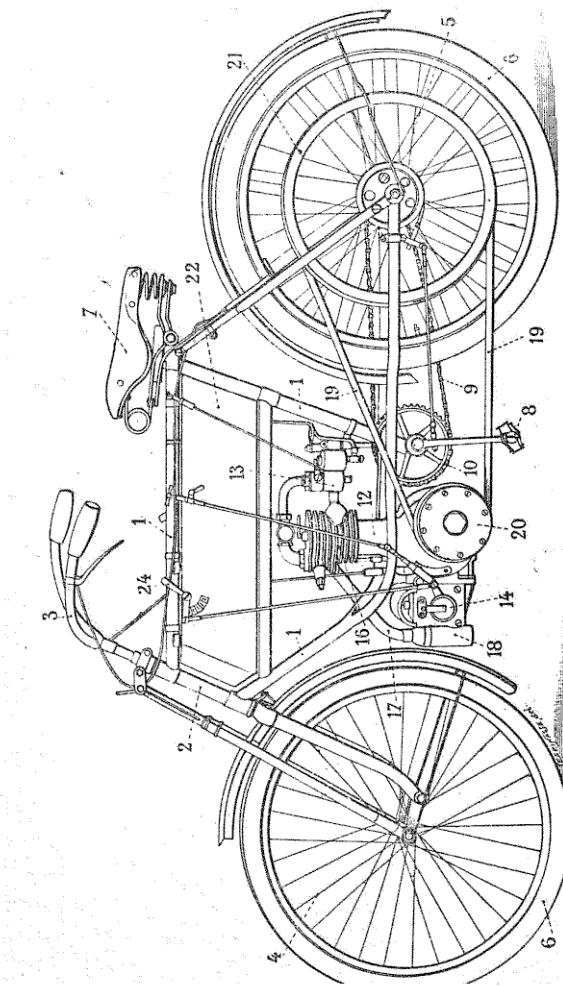


FIG. 148. — Motocyclette ancien modèle (1907).

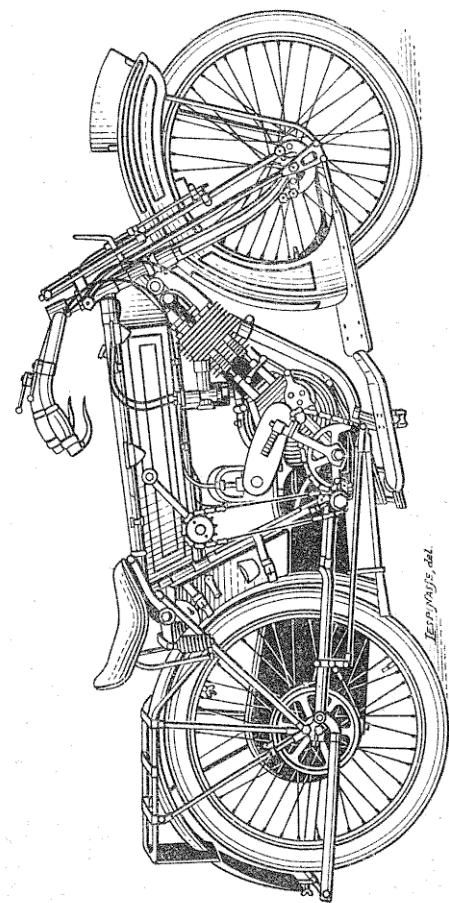


Fig. 149. — Motocyclette *P. et M.*, type 3 ch. 1/2.

pare les figures 148 et 149 représentant, la première une motocyclette de modèle courant il y a une quinzaine d'années, la seconde une machine moderne.

Cet abaissement du siège, particulièrement favorable à la stabilité de la machine (d'autant plus que, dans son ensemble, la machine est établie de manière à en abaisser le centre de gravité), ainsi qu'à la commodité et à la sécurité de la conduite, a été réalisé et accentué par un très grand nombre de constructeurs en modifiant la forme du tube supérieur du cadre dont l'extrémité arrière est recourbée vers le bas. La figure 150 montre un exemple de cette

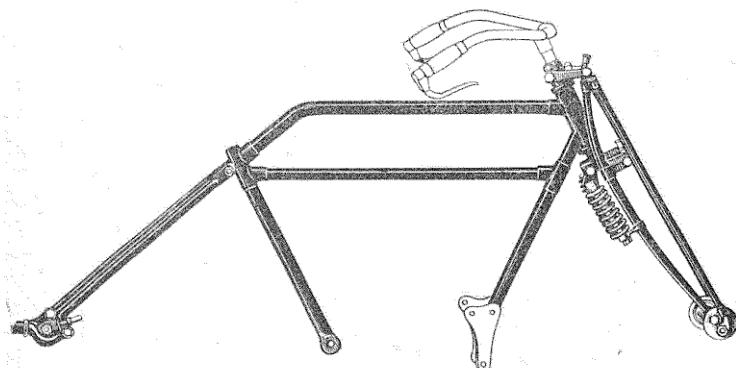


FIG. 150. — Cadre de la motocyclette *Sunbeam* 3 1/2 HP.

disposition extrêmement répandue aujourd'hui, puisqu'elle est adoptée, parmi tant d'autres, par les maisons *Sunbeam*, *Triumph*, *Hazlewood*, *Indian*, *B. A. T.*, *Norton*, etc., etc.

Dans certaines machines, le tube supérieur du cadre, tout en ayant son extrémité arrière recourbée

vers le bas, a son extrémité avant recourbée vers le haut, pour venir se raccorder au tube-douille de la

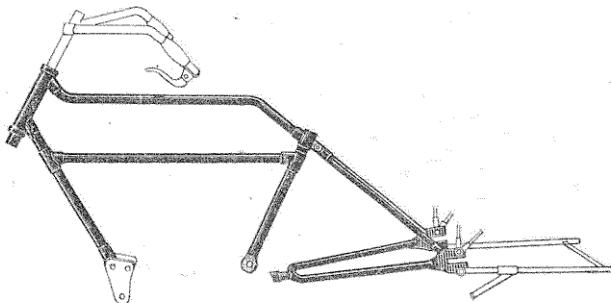


FIG. 151. — Cadre de la motocyclette *Motosacoche*.

fourche. La figure 151 montre cette forme de cadre, adoptée par de très nombreux constructeurs, parmi

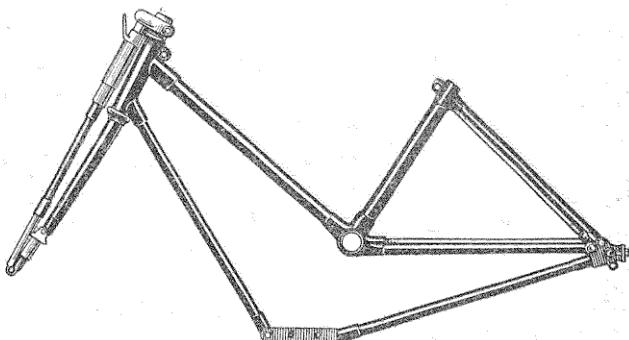


FIG. 152. — Cadre de la motocyclette *Scott*.

lesquels nous citerons : la *Motosacoche*, *Royal-Enfield*, *B. S. A.*, *Douglas*, etc., etc.

Enfin, d'autres constructeurs ont établi des cadres différant nettement des types précédents. L'un des plus curieux est celui de la motocyclette *Scott* (figure 112).

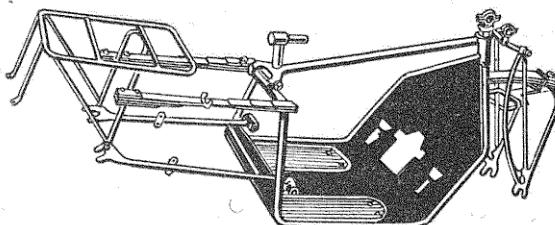


FIG. 153. — Cadre de la motocyclette A. B. C.

La moto A. B. C. est montée avec un cadre de conception particulièrement originale (figure 153), robuste, léger et très bas.

Le cadre des motocyclettes est toujours complété aujourd'hui par un *porte-bagages* disposé au-dessus de la roue arrière (que l'on voit sur les figures 149 et 153) et par un *support* permettant à la machine de se maintenir en équilibre, au repos, lorsqu'elle n'est pas combinée avec un sidecar. Le support pivote généralement autour de l'axe de la roue arrière, comme dans les cadres des figures 149 et 151, mais il peut aussi, comme dans la moto A. B. C., être placé en avant de ladite roue, au-dessous de la boîte de changement de vitesses.

Le **guidon**, qui sert à diriger la machine et à supporter des manettes de frein, de réglage d'air, d'avance à

l'allumage, ne diffère que par sa forme de celui des bicyclettes ; il est toujours de forme très allongée pour que le conducteur puisse tenir commodément en main les poignées en restant assis droit sur sa selle.

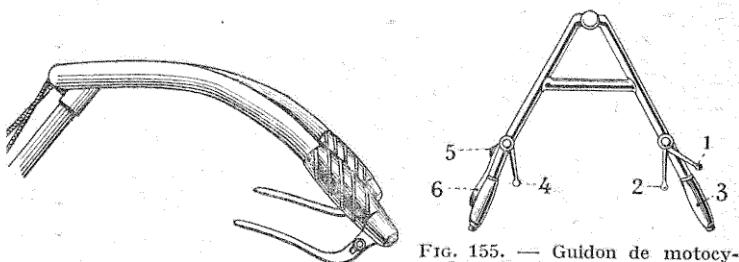


FIG. 154. — Guidon de moto B. S. A.

FIG. 155. — Guidon de motocyclette Scott.

Légende. — 1, manette de gaz. — 2, manette de réglage de l'air. — 3, poignée de frein. — 4, manette d'avance à l'allumage. — 5, interrupteur d'allumage. — 6, manette de décompresseur.

Les figures 154 et 155 montrent deux types courants de guidons de motocyclette. (Voir aussi figure 193, page 286).

Des *garde-boue* entourent la partie des roues située du côté du conducteur afin d'abriter celui-ci des projections de boue et, autant que possible, de la poussière ; le garde-boue avant, notamment, doit comporter des joues, comme on le voit sur la figure 149. (Voir aussi figures 207 à 209, pages 314 à 319).

La maison *Sunbeam* a complété sur certaines de ses machines (voir figure 156) la protection du motocycliste par de larges garde-boue latéraux, dont l'efficacité est parfaite.

Le même résultat est obtenu dans les motocyclettes *A. B. C.*, par une plaque de protection, visible sur la fig. 153, située en avant et en dessous du moteur; cette plaque protège complètement le moteur, la boîte de vitesse et les jambes du conducteur : le conducteur n'a plus à craindre aucune projection de boue. Un passage d'air à volets pratiqué devant les cylindres procure l'air propre et frais nécessaire au refroidissement du moteur.

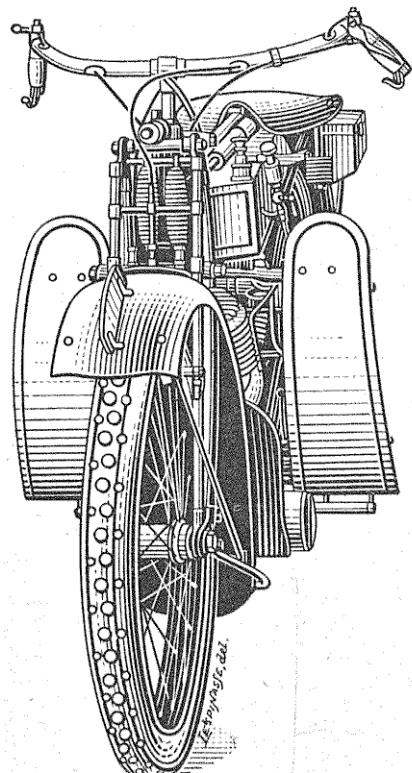


FIG. 156. — Motocyclette *Sunbeam* 8 HP.
Vue de l'avant, montrant les garde-boue latéraux.

motocyclettes modernes ; ce rôle était joué, dans les anciennes machines, par les pédales dont elles

Enfin des repose-pieds complètent le cadre dans toutes les

étaient toujours munies (voir figure 148), mais les pédales ont été supprimées aujourd'hui, la mise en marche se faisant au moyen d'un dispositif spécial (voir chapitre XI). Dans quelques machines, les repose-pieds sont analogues, comme forme, aux pédales, mais la plupart des constructeurs ont adopté des repose pieds très longs, beaucoup plus agréables et permettant une disposition particulièrement commode des pédales de frein ou de débrayage. (Voir, par exemple, figure 149).

Les fourches élastiques.

La *fourche avant* des premières motocyclettes (nous ne nous occuperons ici que des fourches avant) ne différait de celles des bicyclettes que par une construction plus robuste, mais les constructeurs ont été amenés très rapidement à étudier des fourches spéciales caractérisées par des dispositifs de renforcement et par l'addition d'organes élastiques.

C'est que la rupture d'une fourche avant, déjà dangereuse dans une bicyclette, devient, dans une moto, un accident d'une extrême gravité qu'il faut éviter à tout prix. D'autre part, les chocs supportés par la roue avant, bien qu'en partie amortis par le pneumatique, sont néanmoins transmis au motocycliste pour lequel ils constituent une cause notable de fatigue. Les *fourches élastiques* ont été conçues pour éviter cet inconvénient et elles comportent des dispositifs de ressorts destinés à amortir les chocs.

Il va sans dire que plus la motocyclette est puissante et rapide et plus il est nécessaire de renforcer la fourche avant.

Nous allons montrer par quelques exemples comment sont réalisées dans la pratique les fourches renforcées et élastiques.

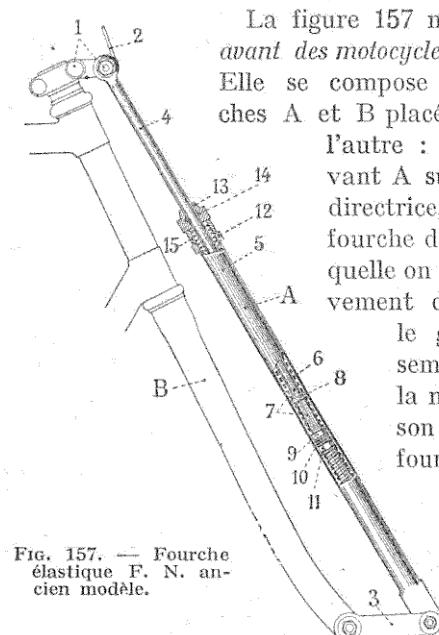


FIG. 157. — Fourche élastique F. N. ancien modèle.

La figure 157 montre la *fourche avant des motocyclettes légères F. N.* Elle se compose de deux fourches A et B placées l'une devant l'autre : la fourche d'avant A supporte la roue directrice, tandis que la fourche d'arrière B, à laquelle on imprime le mouvement de direction par le guidon, est assemblée au cadre de la machine. La liaison entre les deux fourches est assurée, à la partie supérieure, par deux supports d'attache 1 réunis par la patte 2 et, à la partie inférieure, par deux jumelles 3.

La fourche d'avant A comprend deux tubes parallèles 4 pénétrant dans deux autres tubes 5 et reposant sur deux ressorts 6 logés à l'intérieur des tubes 5 et formant amortisseurs.

Une disposition analogue à celle que nous venons

de décrire se retrouve dans les motocyclettes *Scott*, *Rudge*, et *P. et M.*

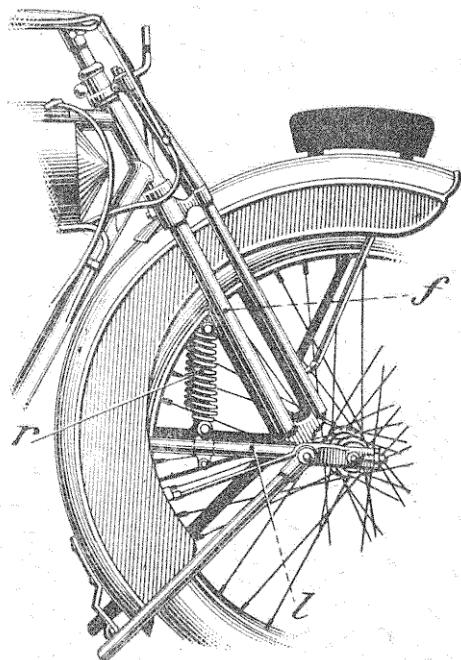


FIG. 158. — Fourche élastique des motocyclettes *B. A. T.*

Dans de très nombreux autres modèles de motocyclettes, les ressorts amortisseurs de la fourche avant sont apparents et disposés de manières très diverses. En voici quelques exemples :

Dans la motocyclette *B. A. T.*, la roue avant n'est pas montée sur la fourche elle-même : comme le

montre la figure 158, cette roue est montée à l'une des extrémités d'un levier *l* relié par les ressorts *r* à la fourche renforcée *f*.

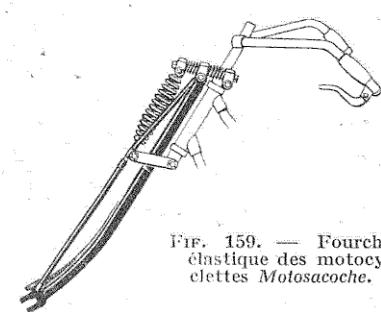


FIG. 159. — Fourche élastique des motocyclettes Motosacoche.

La fourche élastique *Brampton Biflex* adoptée par beaucoup de constructeurs anglais (*Sunbeam*, *Coventry-Eagle*, *Metro-Tyler*, etc., etc.) porte la roue, mais elle est reliée au

tube avant du cadre, et par conséquent au guidon, par une sorte de parallélogramme articulé comprenant des ressorts qui absorbent les chocs.

La fourche *Motosacoche* (figure 159) est analogue à la précédente.

Les motocyclettes *B. S. A.* sont munies d'une four-

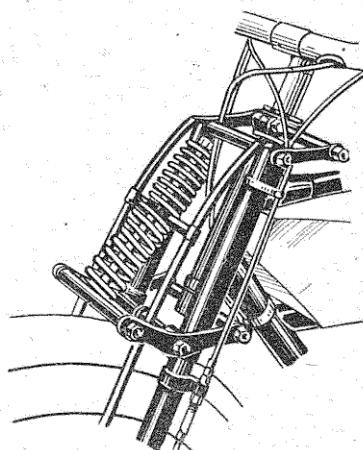


FIG. 160. — Fourche élastique des motocyclettes B. S. A. (*Cantilever spring fork*.)

che élastique de construction particulière (« Cantilever spring fork ») que montre la fig. 160 et dans laquelle les ressorts sont disposés de manière à renforcer la fourche.

Voici maintenant une fourche élastique qui se distingue nettement

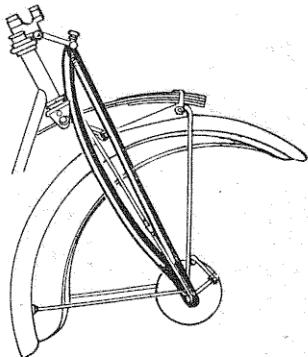


FIG. 161. — Fourche élastique des motocyclettes A. B. C.

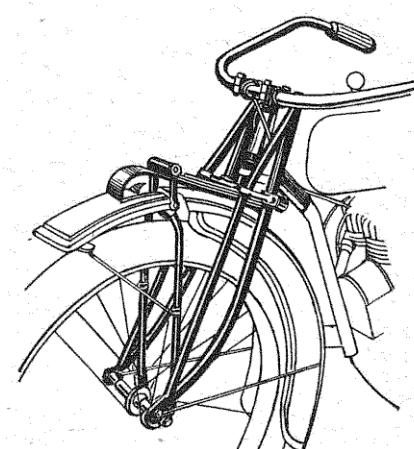


FIG. 162. — Fourche avant des motocyclettes Indian.

des précédentes ; elle comporte en effet un ressort à lames, semblable aux ressorts de voiture, au lieu des ressorts à boudin des modèles que nous venons de passer en revue.

La figure 161 représente cette fourche, adoptée sur les

motos *A. B. C.*: la fourche est suspendue sur un ressort à lames longues dont l'extrémité épaisse est fixée à un tube supportant l'axe avant, tandis que l'extrémité mince glisse sur la base du tube de direction.

La fourche des motos *Indian*, que représente la figure 162, utilise également un ressort à lames mais monté en sens inverse de celui des motos *A. B. C.*, c'est-à-dire avec l'extrémité épaisse située du côté du tube de direction.

La Suspension.

Dans beaucoup de motocyclettes, la suspension n'est assurée que par les ressorts sur lesquels est montée la selle; cette suspension rudimentaire procure au motocycliste un confort relatif dont il peut se contenter à la rigueur avec une machine marchant à allure assez faible, mais ce confort devient tout à fait insuffisant pour des motocyclettes munies de moteurs puissants et capables de vitesses élevées. De plus, comme on peut s'en rendre compte en jetant un coup d'œil sur la figure 148, dans une machine ainsi établie, le mécanisme n'est en aucune manière suspendu et les pneumatiques seuls amortissent, dans une certaine mesure, les chocs de la route, particulièrement nuisibles à la bonne conservation dudit mécanisme.

Pour remédier à ces défauts, on a prévu, dans un grand nombre de motocyclettes modernes, des dispositifs de suspension aussi ingénieux qu'efficaces. Nous en passerons quelques-uns en revue.

Le cadre des motos *B. A. T.* (figure 163) utilise un fort ressort à boudin monté entre un tube 1 et le

tube entretoise 2 ; la selle est montée sur le tube 3 ; les marchepieds sont fixés au tube de selle et peuvent pivoter à l'avant. Lorsque le motocycliste est en selle,

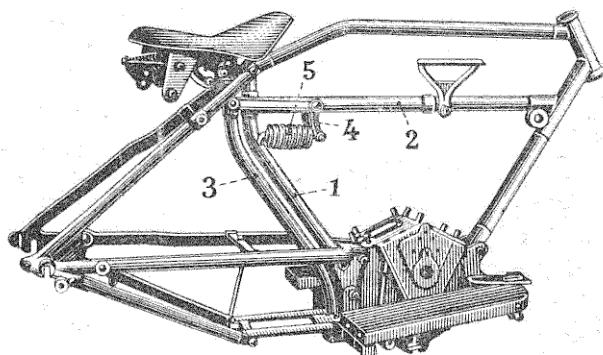


FIG. 163. — Cadre de motocyclettes *B. A. T.*, avec dispositif de suspension élastique.

l'ensemble formé par le tube 3 et les marchepieds s'abaisse sous l'action de son poids, les biellettes 4 exercent une traction sur le ressort 5 qui absorbe toutes les vibrations ; la tension du ressort peut être facilement réglée suivant le poids du motocycliste.

Les figures 164 et 165 montrent la suspension adoptée par les maisons *Indian* et *A. B. C.*, respectivement. On remarquera que dans ces deux systèmes, le cadre est suspendu par des ressorts à lames analogues à des ressorts de voiture ; ce système est d'une remarquable efficacité.

Dans la suspension *Indian*, les extrémités recourbées des ressorts sont reliées aux extrémités de la

fourche arrière f par une solide fourche verticale f' ; l'extrémité avant de la fourche arrière peut pivoter en a sur le cadre proprement dit. L'extrémité avant des ressorts est fixée au cadre tandis que leur extrémité arrière est fixée à la fourche verticale. La roue arrière peut ainsi monter ou descendre dans son plan, au passage d'un obstacle de la route, sans que les secousses soient transmises au motocycliste.

La suspension A. B. C. présente une disposition analogue à la précédente, mais elle offre une particularité, qui apparaît nettement sur les fig. 153 et 213: les ressorts de suspension sont épais aux deux bouts, minces au milieu et boulonnés rigide-
ment à leurs

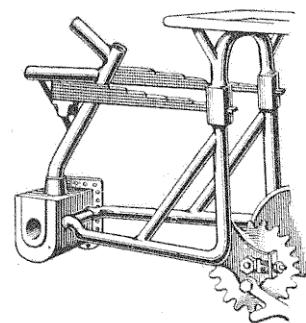


FIG. 164. — Suspension arrière des motocyclettes A. B. C. anglaises.

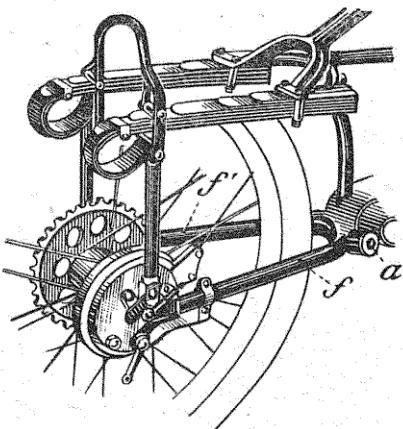


FIG. 165. — Suspension arrière des motocyclettes Indian.

extrémités avant au cadre principal et à leurs extrémités arrière au porte-bagages. Il ne peut donc se produire aucun frottement ni jeu, dans n'importe quelles conditions. L'amplitude du mouvement que peut effectuer le ressort arrière sous l'action d'un choc est de 105 millimètres.

Comme nous l'avons vu précédemment, les fourches avant des motocyclettes Indian et A. B. C. comportent également une suspension par ressorts à lames. Dans ces machines, le cadre tout entier se trouve donc suspendu de la manière la plus heureuse à l'avant comme à l'arrière : cette suspension apparaît dans son ensemble sur les figures 153, 208, 209 et 213.

Des suspensions par ressorts à lames à l'arrière du cadre sont également appliquées dans les motocyclettes *Hobart*, *Douglas*, *Raleigh*.



CHAPITRE IX

LES ROUES ET LES PNEUMATIQUES

Les roues.

Les roues des motocycles sont, dans la presque totalité des cas¹, des roues métalliques à rayons tangents analogues aux roues de bicyclette, mais plus robustes, grâce à la multiplication du nombre des rayons.

La *roue avant* tourne folle autour de son axe ; la figure 166 montre comment est organisé le moyeu avant : l'axe 1 est serré par les écrous 2 dans la fourche avant ou dans la partie de la fourche élastique destinée à recevoir l'axe.

La *roue arrière* est solidaire de son axe sur lequel est également calée la roue de chaîne ou la poulie de la courroie de commande. (Voir page 215, figure 130, un exemple de moyeu arrière de motocyclette.)

1. Certaines motocyclettes sont munies de roues métalliques pleines ; telles sont, par exemple, les motocyclettes Metro-Tyler (voir figure 207) et Harley-Davidson.

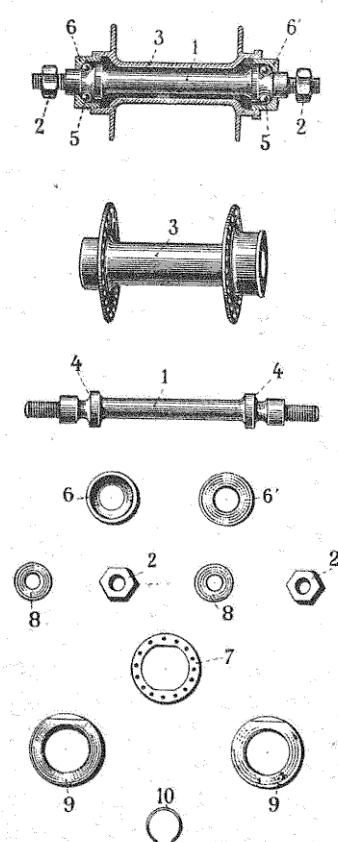


FIG. 166. — Moyeu avant, coupe par l'axe et pièces détachées.

Légende : — 1, axe de moyeu. — 2, écrous d'axe de moyeu. — 3, corps du moyeu. — 4, cônes formés sur l'axe. — 5, billes. — 6, cuvette mobile. — 6', cuvette fixe. — 7, rondelle de réglage de la cuvette. — 8, rondelles. — 9, écrous moletés de cuvette. — 10, cache-poussière.

Dans certaines machines, des couronnes de frein sont fixées sur la roue arrière ou sur les deux roues. Lorsqu'on emploie les freins sur jante, on donne parfois à celle-ci un profil spécial. (Voir chapitre X).

Roues détachables.

— Les roues des motocyclettes étant prises entre les côtés de la fourche, on est obligé, lorsqu'on a besoin de changer complètement un bandage pneumatique, de démonter la roue. Pour faciliter cette opération, certains constructeurs ont apporté aux dispositifs de moyeux d'heureuses modifications permettant de détacher rapidement la roue pour changer le bandage ou pour monter très aisément une roue de secours garnie de son pneumatique.

Les pneumatiques.

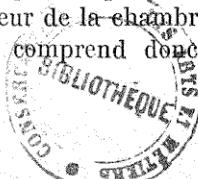
Le pneumatique, ou bandage pneumatique, est « l'intermédiaire élastique » indispensable entre la roue et la motocyclette ; sans cet intermédiaire élastique, le mécanisme d'une motocyclette serait très rapidement désorganisé et mis hors de service, sous l'action des trépidations produites par les irrégularités de la route. Les suspensions élastiques dont nous avons parlé dans le chapitre précédent seraient inefficaces si elles n'étaient pas complétées par les pneumatiques dont sont garnies les roues de la machine.

A proprement parler, le pneumatique ne constitue pas, par lui-même, « l'intermédiaire élastique » auquel nous venons de faire allusion et qui consiste en un *matelas d'air comprimé* : le pneumatique sert à contenir cet air comprimé qui est renfermé dans un tube en caoutchouc souple (*chambre à air*) entourant la roue.

Les parois de la chambre à air ont une faible épaisseur ; si on les laissait en contact avec le sol, elles seraient très rapidement détériorées ; aussi, le bandage pneumatique est-il complété par une enveloppe en toile et caoutchouc d'une épaisseur et d'une section convenablement déterminées pour permettre à l'enveloppe de jouer avec efficacité son rôle protecteur.

L'enveloppe se monte sur la jante de la roue ; elle est maintenue par la pression même de l'air comprimé à l'intérieur de la chambre.

Le pneumatique comprend donc deux éléments distincts :



1^o La chambre à air en gomme pure, avec sa valve ;

2^o L'enveloppe, qui est composée de caoutchouc et de bandes de toile.

Enfin, on considère parfois comme un troisième élément du pneu, la jante, qui sert de support au bandage.

Les pneumatiques employés pour les voitures automobiles sont toujours aujourd'hui du type « à talons », mais pour les motocyclettes on emploie, soit le *pneu à tringles*, soit le *pneu à talons*. Le premier d'un emploi courant pour la bicyclette, a été longtemps aussi le seul en usage pour la motocyclette et certaines maisons (la maison Peugeot, notamment) en font encore usage ; mais on tend aujourd'hui à donner la préférence au pneu à talons, surtout pour les grosses motos et pour les sidecars. Les talons se logent dans les gorges ménagées à cet effet sur la jante et ils y sont maintenus par la pression de l'air.

Le montage et le démontage d'un pneu à talons sont plus faciles que dans le cas du pneu à tringles, surtout s'il s'agit de pneus de grandes dimensions.

Examinons rapidement les éléments qui constituent le pneumatique.

La jante. — La jante est en acier ; elle présente un profil différent suivant qu'elle est destinée à recevoir un pneu à tringles ou un pneu à talons.

La fig. 167 montre un exemple de jante pour pneu

à tringles ; les bords de la jante sont enroulés, et les bords de l'enveloppe dans lesquels sont noyées les tringles prennent appui sur la base des parties enroulées de la jante, comme le montre la figure 172.



FIG. 167. — Jante (Michelin) pour pneus à tringles.



FIG. 168. — Jante (Michelin) pour pneus à talons.

La figure 168 représente une jante pour pneu à talons : dans ce type de jante, les bords sont enroulés incomplètement de manière à former les gorges dans lesquelles s'engagent les talons de l'enveloppe (voir figures 173 et 174).

Dimensions des jantes. — Les fabricants ont adopté un certain nombre de types, au point de vue des dimensions, pour les jantes ; ces types sont désignés par le diamètre de la roue et par celui du « boudin » ou pneumatique gonflé exprimés en millimètres.

Les dimensions adoptées par les fabricants français sont les suivantes :

| | |
|---------------------------------------|--|
| 500 × 50 (moto-roue) | |
| 600 × 45 (moto légère) | |
| 600 × 50 (pour forte moto et sidecar) | |
| 600 × 55 (<i>idem</i>) | |
| 650 × 50 (<i>idem</i>) | |
| 650 × 55 (<i>idem</i>) | |
| 650 × 60 (<i>idem</i>) | |
| 650 × 65 (<i>idem</i>) | |

650 × 75 (pour forte moto et sidecar).
 700 × 65 (*idem*)
 700 × 75 (*idem*)
 700 × 80 (*idem*)
 725 × 90 (*idem*)

Les fabricants anglais et américains désignent aussi les pneus par les dimensions précitées, mais en les exprimant en pouces¹. Les dimensions approuvées par « The Engineering Standards Committee » et par « The Cycle and Motor Cycle Manufacturers' Union » sont les suivantes :

a) Pour les pneus à tringles :

22 × 2
 24 × 2 (équivaut au 600 × 50)
 26 × 2 (— 650 × 50)
 26 × 2 1/4 (— 650 × 55)
 26 × 2 1/2 (— 650 × 65)
 28 × 2

b) Pour les pneus à talons :

24 × 2 1/4 (équivaut au 600 × 55)
 24 × 2 3/8
 24 × 2 1/2
 26 × 2 1/4 (équivaut au 650 × 55)
 26 × 2 3/8 (— 650 × 60)
 26 × 2 1/2 (— (650 × 65)
 28 × 2 1/4
 28 × 2 3/8
 28 × 2 1/2 (équivaut au 700 × 65)
 28 × 3 (— 700 × 75)

1. Le pouce vaut 25 mm/4.

Comme on le voit, les dimensions admises pour les pneumatiques de motocyclette sont très variées, et il y aurait peut-être intérêt, pour la facilité du ravitaillement notamment, à en réduire sensiblement le nombre, en adoptant les seules dimensions extrêmes du tableau ci-dessus et deux dimensions intermédiaires, par exemple. C'est, d'ailleurs, ce qui s'est produit pour ainsi dire automatiquement dans la pratique, les constructeurs de motocyclettes ayant couramment adopté un petit nombre seulement des types de bandages qui s'offraient à eux. Si nous recherchons, en effet, les dimensions des bandages choisis par un certain nombre de constructeurs pour équiper les machines de leur fabrication, nous voyons que :

Les motos *Radco* et *Triumph Junior* ont des pneus de 24×2 (ou 600×50) ;

Les motos *Hazlewood*, *Motosolo*, *Metro-Tyler*, *P.* et *M. 3 1/2 HP*, *Coventry-Eagle 3 1/2 HP* et *Royal-Enfield 3 HP* sont montées sur pneus de $26 \times 2 1/4$ (ou 650×55) ;

Les motos *Douglas 4 HP*, *Humber 3 1/2 HP*, et le sidecar *Gloria* sont munis de pneus de $26 \times 2 3/8$ (ou 650×60) ;

Les motos *Sunbeam 3 1/2 HP*, *Scott, B. A. T.*, *P. et M. 6 HP*, *Norton 3 1/2 HP*, *A. B. C.*, *Rudge 3 1/2 HP* et *Rudge-Multi*, la *Motosacoche* ont des pneus de $26 \times 2 1/2$ (ou 650×65) ;

La moto *Royal-Enfield 6 HP* avec sidecar est munie de pneus de 700×80 ;

Enfin, les motos *Sunbeam 8 HP* et *Indian* sont équipées avec des pneus de 28×3 (ou 700×75).

Dans la pratique, parmi les *dix-neuf* dimensions

différentes de pneus figurant sur les catalogues des fabricants de bandages et énumérées plus haut, une sélection s'est donc faite en faveur des types 600×50 , 650×55 , 650×60 , 650×65 , 700×75 et 700×80 .

Il convient de remarquer, en outre, que l'on peut, en cas de besoin, monter les

pneus de 650×60 sur jante 650×55 ($26 \times 2 \frac{1}{4}$)

pneus de 650×65 sur jante 650×55 .

La chambre à air. — La chambre à air, partie du bandage pneumatique qui contient l'air sous pression, est un tube en caoutchouc pur, d'une longueur égale à la circonférence de la roue, et muni d'une valve permettant l'introduction de l'air sous pression, mais s'opposant à la sortie dudit air.

La figure 169 montre en coupe, à titre d'exemple, une valve Michelin pour pneu de motocyclette.

La chambre à air est prise dans la gorge K ; elle est serrée entre la tête de la valve et la rondelle J.

La valve consiste en un cylindre métallique (corps de valve) traversant la jante par un trou percé à cet effet et fixé sur elle au moyen d'un écrou I et d'un contre-écrou H. Dans le cylindre est logée une pièce centrale B se terminant, du côté

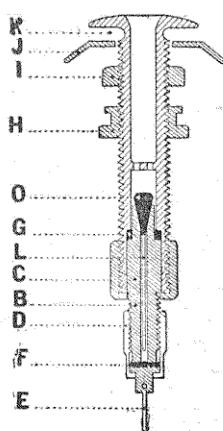


FIG. 169. — Coupe de valve Michelin pour pneu de motocyclette.

interne, par un siège conique pour l'*obus* O qui forme clapet ; cet obus est fixé à l'extrémité d'une aiguille ou tige I passant dans un trou percé à cet effet dans l'axe de la pièce B et sur toute sa longueur. Un écrou C se visse du côté externe de la pièce B filetée extérieurement ; cet écrou serre ladite pièce contre un épaulement intérieur du corps de valve, une rondelle de caoutchouc G étant intercalée entre les deux pièces pour former joint et assurer l'étanchéité en ce point.

Un chapeau ou bouchon D se visse sur la partie de la pièce B qui fait saillie hors du corps de valve ; une rondelle de caoutchouc F placée au fond du chapeau assure l'étanchéité de la fermeture par le bouchon D. Celui-ci se termine extérieurement par une tige ou épinglette E.

Lorsqu'on dévisse le chapeau D, on met à nu le filetage de la pièce centrale B sur lequel on peut visser le raccord de la pompe, mais avant de fixer ce raccord, il est bon de décoller l'*obus* de son siège : avec le modèle de valve de la figure 169, on se sert, à cet effet, de l'épinglette E que l'on introduit dans le trou central de la pièce B à une profondeur suffisante pour pouvoir repousser l'aiguille L de l'*obus*. Dans d'autres modèles de valves, l'aiguille est plus longue et elle fait saillie à l'extérieur de la pièce B lorsqu'on a dévissé le chapeau : il suffit alors d'appuyer sur l'extrémité de l'aiguille pour décoller l'*obus*.

Pendant le gonflage, l'air envoyé par la pompe repousse l'*obus* O et pénètre dans la chambre à air, tandis que l'air contenu dans celle-ci ne peut pas s'échapper au dehors puisque sa pression même a pour

effet d'appliquer l'obus sur son siège d'autant plus énergiquement que la pression à l'intérieur de la chambre à air est plus grande.

Chambres à air interrompues. — Les chambres à air *continues*, c'est-à-dire celles qui sont constituées par un tube sans fin en caoutchouc, sont les seules employées sur les voitures automobiles : dans ce cas, en effet, la roue étant entièrement dégagée du côté extérieur, rien n'empêche de sortir la chambre lorsqu'on démonte le pneu, pour remplacer la chambre en cas de crevaison ou d'éclatement.

Mais il n'en est pas de même dans les motocyclettes : comme nous l'avons vu précédemment, les roues sont prises entre les branches des fourches et celles des haubans : on ne peut donc retirer la chambre qu'en démontant la roue. C'est là une obligation fort désagréable, surtout lorsqu'il s'agit de la roue arrière, car l'on est entraîné à démonter la transmission qu'il faut généralement régler à nouveau au remontage. De plus, on est conduit à démonter les freins sur jante qu'il faut ensuite remonter et régler.

C'est pour éviter ces inconvénients que l'on a imaginé la chambre à air *interrompue* (voir figure 170) que l'on peut sortir de l'enveloppe, et remonter, soit pour la réparer, soit pour la remplacer, sans avoir à démonter la roue. La simple inspection des fi-

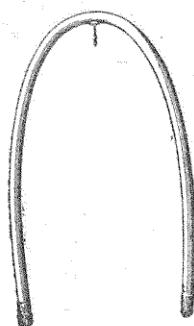


FIG. 170. — Chambre à air interrompue Michelin.

gures 170 et 171, permet de comprendre le mode d'emploi de cette chambre.

La chambre à air interrompue Michelin à *embouts Simplex* est complétée par un ruban perforé de plusieurs trous correspondant aux divers types de jantes et se fixant à l'une des extrémités de la chambre. Au montage, pour donner à la chambre la longueur voulue, il suffit de placer la valve dans celui des trous du ruban qui correspond à la dimension du pneu que l'on emploie.

La chambre à air interrompue Bergougnan possède des embouts à épaulement dits embouts accrochés ; avec ce dispositif, les embouts sont parfaitement accrochés et ne se décrochent jamais, même avec un pneu insuffisamment gonflé.

L'enveloppe. — L'enveloppe est formée d'un certain nombre d'épaisseurs de forte toile coupées en biais, enduites de caoutchouc et recouvertes d'une *chape* en gomme pure, ce qui constitue la *carcasse* ; sur celle-ci est collée le *croissant* consistant en plusieurs épaisseurs de feuilles de gomme pure entre lesquelles on place une ou plusieurs bandes de toile droit fil.

Le croissant est la partie par laquelle le bandage pneumatique roule sur le sol ; la surface ou bande de roulement peut être lisse ou bien présenter des cannelures, des stries ou des saillies destinées à en

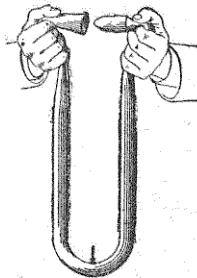


FIG. 171. — Emboîtage des embouts de la chambre à air interrompue Michelin.

augmenter la durée et à diminuer les risques de dérapage sur le sol humide.

Les figures 172 à 174 montrent trois exemples de pneumatiques pour motocyclette (pneus Le Gaulois-Bergougnan).

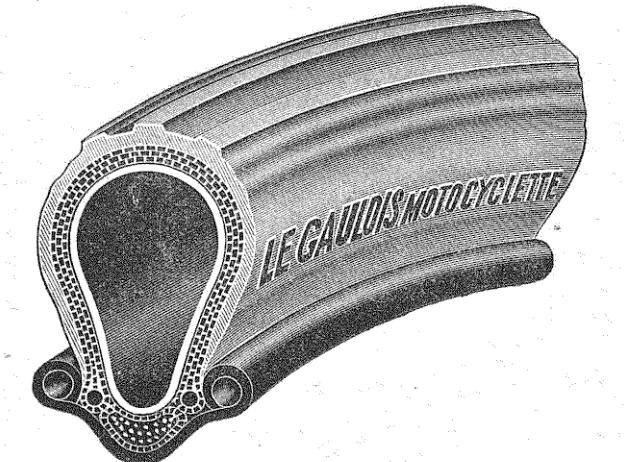


FIG. 172. — Enveloppe de pneu à tringles (pneu Le Gaulois-Bergougnan dit type voiturette).

La figure 172 représente une enveloppe à tringles avec bande de roulement à nervures longitudinales. On voit sur cette figure la position occupée par les tringles lorsque le pneu est monté sur la jante ; on remarquera aussi le ruban protecteur placé entre la chambre à air et la jante.

Les enveloppes des figures 173 et 174 sont toutes deux à talons ; la première (pneu Le Gaulois dit type renforcé) présente, sur sa surface de roulement,

une nervure longitudinale striée, au centre, et, de part et d'autre de cette nervure, des saillies allongées disposées obliquement. Ce pneu convient pour les fortes motos.

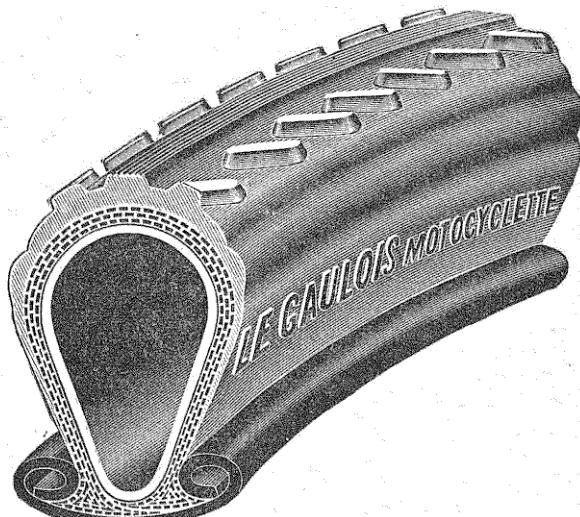


FIG. 173. — Enveloppe de pneu à talons pour forte moto (pneu Le Gaulois-Bergougnan type « renforcé »).

L'enveloppe de la figure 174 est d'une très grande robustesse et convient tout particulièrement aux motocyclettes avec sidecar lourdes et rapides ; ce pneu, fabriqué par les mêmes procédés que le pneu de voiture du même type, résiste aux efforts les plus grands même sur les mauvaises routes.

Les pneus à surface nervurée ou garnie de saillies tels que ceux des figures 172 à 174 empêchent le dérapage sur le pavé, sur l'asphalte, et, d'une ma-

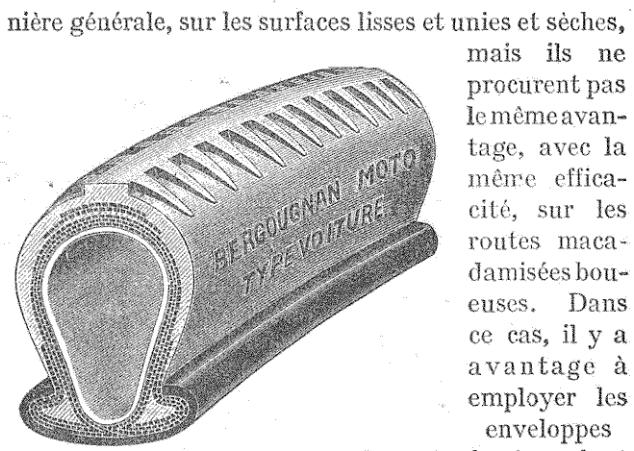


FIG. 174. — Enveloppe de pneu à talon pour motos lourdes et rapides. (Pneu Le Gaulois-Bergougnan, type « sculpté ».)

nière générale, sur les surfaces lisses et unies et sèches, mais ils ne procurent pas le même avantage, avec la même efficacité, sur les routes macadamisées boueuses. Dans ce cas, il y a avantage à employer les enveloppes ferrées dont

la figure 175 montre un exemple (semelle » Michelin»). Ces enveloppes comportent une chape en cuir collée et garnie de rivets en acier ; elles s'opposent très efficacement au dérapage sur routes macadamisées humides ; en revanche, elles tendraient plutôt à le provoquer sur les surfaces lisses, unies et sèches. L'idéal serait donc, pour obtenir le maximum de sécurité, au point de vue du dérapage, en toutes circonstances, de combiner les deux types d'enveloppes antidérapantes, soit en mon-

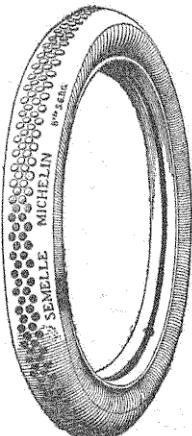


FIG. 175. — Enveloppe antidérapante à rivets métalliques (« Semelle » Michelin).

tant, par exemple, une enveloppe ferrée sur la roue arrière de la moto et une enveloppe à nervures ou saillies de caoutchouc sur la roue du sidecar, soit en se servant des enveloppes mixtes, combinées, telles qu'en fabriquent notamment les maisons Dunlop et Palmer : dans ce cas on trouve sur une même enveloppe, côté à côté, des rivets en acier et des nervures ou saillies de caoutchouc.

CHAPITRE X

LES FREINS

Les freins sont des organes d'une importance capitale pour la sécurité du motocycliste ; ils sont généralement très bien étudiés dans les motocyclettes modernes pour donner un freinage énergique et progressif.

Il existe deux types principaux de freins pour motocycles : les *freins sur jante* et les *freins sur couronne ou tambour* ; ces derniers sont à la fois les plus robustes et les plus efficaces et toutes les machines sérieuses sont munies d'au moins un de ces freins.

Dans les anciennes motocyclettes, les deux freins dont chaque machine est toujours munie étaient commandés par des leviers ou manettes montés sur le guidon, comme dans les bicyclettes. Aujourd'hui, la plupart des machines sont équipées avec un frein sur couronne ou tambour, agissant sur la roue arrière, et commandé par pédale, et avec un frein sur jante, généralement monté sur la roue avant et commandé par une poignée disposée sur le guidon.

Freins sur jante. — Ces freins sont tout à fait analogues aux freins bien connus des bicyclettes, avec

cette seule différence qu'ils sont, bien entendu, plus robustes ; ils comportent deux forts patins en fibre supportés généralement par une pièce métallique en forme de fer à cheval (fig. 176 et 177) ; ces patins sont placés en regard de la jante et maintenus normalement à une certaine distance de celle-ci par des ressorts.

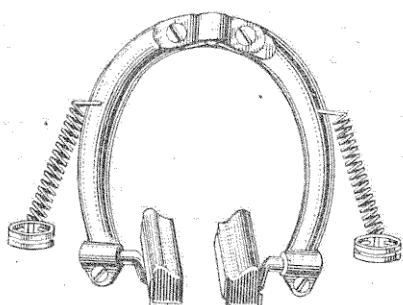


FIG. 176. — Fer à cheval de frein Bowden sur jante pour motocyclette.

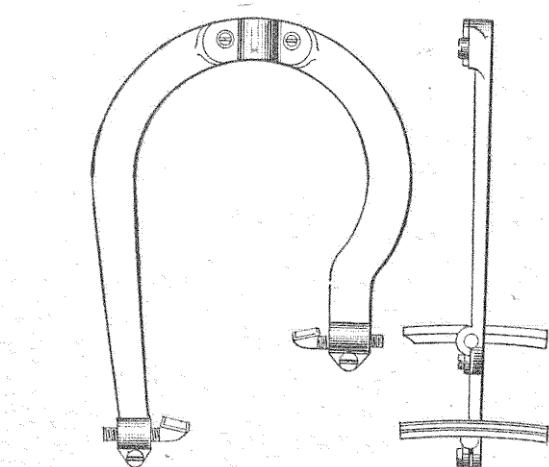


FIG. 177. — Fer à cheval de frein Bowden sur jante, à branches inégales, pour motocyclettes.

Lorsqu'on appuie sur la poignée de commande, l'effort exercé agit, par l'intermédiaire d'une transmission spéciale, sur le fer à cheval du frein, qui est attiré vers la jante contre laquelle les patins sont serrés d'autant plus énergiquement que l'effort exercé sur la poignée est plus grand. Dès qu'on cesse d'agir sur la poignée, les ressorts rappellent le fer à cheval et écartent les patins de la jante.

Il faut rapprocher des freins sur jante, dont nous venons de parler, certains freins de construction et de fonctionnement analogues, mais dont les patins produisent le freinage, non plus sur la jante même, mais sur une couronne *ad hoc* fixée sur la roue. Les motocyclettes B. S. A., notamment, sont munies d'un frein de ce type. La figure 178 montre comment il est établi et comment il est monté sur la roue avant. Dans le frein B. S. A. de la figure 178, le patin ou sabot n'est pas porté par un fer à cheval. Sous l'action de la commande *c*, le sabot *f* est appliqué contre la couronne *t* solidaire de la roue avant. La construction est étudiée de manière à permettre le démontage facile de la roue avant.

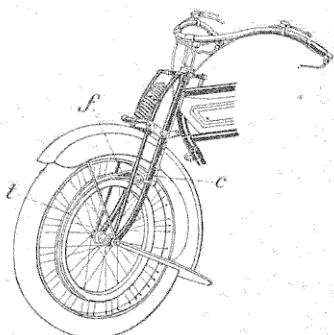


FIG. 178. — Frein avant des motocyclettes B. S. A.

La figure 179 montre un autre exemple de frein agissant sur la jante d'une couronne fixée à la roue arrière (motocyclette *Triumph*, 4 chevaux). Ce frein

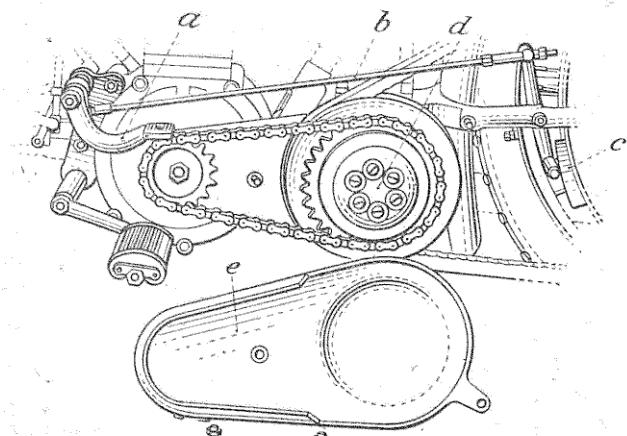


FIG. 179. — Frein sur jante (roue arrière) des motocyclettes *Triumph* 4 chevaux.

Légende : — a, pédale de commande. — b, tringle de commande du frein. — c, sabot de frein. — (d, accouplement à friction. — e, carter de chaîne).

est commandé au moyen de la pédale *a* reliée par la tringle *b* au levier oscillant qui porte à une extrémité le patin ou sabot de frein *c*.

La liaison entre la poignée, levier ou pédale de commande et le fer à cheval (ou le sabot) du frein peut se faire au moyen de tringles, comme nous venons de le voir, mais on emploie beaucoup aussi dans ce but la *transmission flexible Bowden*, ingénieux dispositif qui trouve, d'ailleurs, de multiples

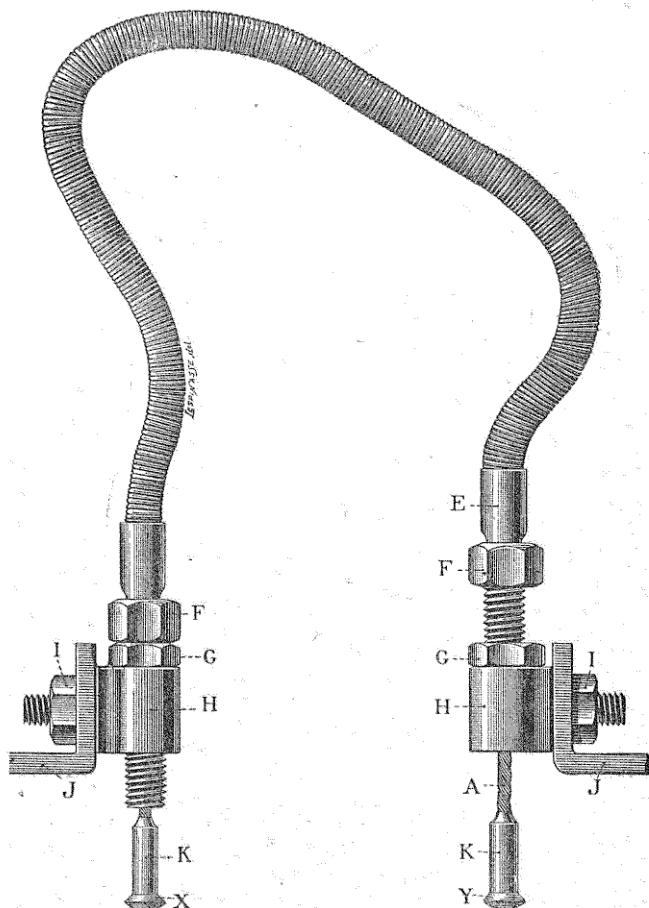


FIG. 180. — Ensemble schématique de la transmission flexible Bowden.

Légende : A, câble de transmission. — E, embout. — F, boulon-baril. — G, contre-écrou. — H, chape du boulon-baril. — I, écrou de serrage. — J, pièce fixe quelconque (cadre, guidon, châssis, entretoise, etc.). — K, goupille. — X, Y, extrémités du câble.

applications dans la motocyclette, car il permet de réaliser de la manière la plus simple la commande à distance d'un organe quelconque.

Cette transmission est constituée de la manière suivante (voir figures 180 et 181) :



FIG. 181. — Fragment de transmission flexible Bowden.

Légende : A, câble de transmission. — B, tube métallique flexible. — C, gaîne ou enveloppe protectrice.

L'élément essentiel de la transmission est un câble souple en acier A protégé par un tube métallique B formé d'un fil d'acier enroulé en spirale serrée ; cette spirale, s'appuyant sur elle-même, est absolument incompressible dans le sens longitudinal (ou sens de la transmission) ; elle est, par contre, d'une souplesse absolue dans le sens latéral et elle peut s'incliner à droite ou à gauche ; l'ensemble du câble A et du tube B forme donc une transmission absolument flexible qui peut comporter toutes les boucles et courbes possibles et former même des nœuds, sans cesser de jouer son rôle. Le tube B est recouvert d'une gaîne ou enveloppe protectrice C.

Pour que le transport de la force à transmettre s'effectue régulièrement par la transmission Bowden, il faut et il suffit que les deux extrémités du tube flexible B viennent buter dans deux bases fixes. Ces bases sont constituées par les « boulons-barils », sorte de dés percés qui arrêtent le tube flexible mais laissent passer le câble.

L'une des extrémités du câble est accrochée, par une goupille soudée sur elle, au fer à cheval du frein (ou, d'une façon générale, à l'organe à commander) ; l'autre extrémité est attachée à l'une des branches du levier constituant la poignée de commande, ou, en termes plus généraux, à l'organe de commande.

Du côté de l'organe commandé, le tube B bute contre un boulon-baril porté par une entretoise fixée au cadre de la motocyclette ; l'autre boulon-baril fait partie de l'organe de commande.

Sur le schéma de la figure 180, on a représenté en J des pièces fixes quelconques servant de point d'appui aux extrémités du tube par l'intermédiaire des boulons-barils F.

Le tube métallique flexible avec son câble se fixe sur le guidon et sur le cadre de la moto au moyen de crochets spéciaux ; comme nous l'avons dit, il peut suivre un parcours aussi contourné que cela est nécessaire. Dans beaucoup de machines, la transmission passe dans des gaines à l'intérieur du guidon qui a ainsi un aspect plus net et plus plaisant.

Freins sur couronne ou tambour. — Ces freins se subdivisent en deux types : freins à sabots, à extension, et freins à bande.

Les premiers sont formés de deux segments ou sabots en fonte, ou en bronze phosphoreux, dont la surface est généralement recouverte d'une substance telle que le Ferodo, et qui sont normalement maintenus par des ressorts à une faible distance de la surface interne du tambour de frein solidaire de la roue arrière.

La figure 182 montre un exemple de frein de ce type : les segments ou sabots du frein A et B peuvent pivoter autour d'un axe à l'intérieur de la cuvette

en acier fixée sur la roue. Des ressorts R tendent à écarter les sabots de la surface interne de la cuvette dont le diamètre intérieur est supérieur de quelques millimètres au diamètre extérieur des segments dans la position de repos (non freinage).

Entre les extrémités libres des segments est placé un doigt de coinement D

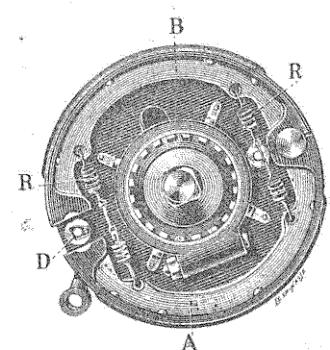


FIG. 182. — Frein à sabots, à serrage intérieur.

Légende : A, B, sabots ou segments du frein. — B, doigt de coinement. — R, ressorts de rappel.

que l'on peut déplacer en agissant sur la commande de frein (constituée presque toujours, dans les motocyclettes modernes, par une pédale reliée par des tringles à l'organe D) ; ce déplacement du doigt de commande a pour effet d'écarter les segments et de les appliquer contre la surface interne de la cuvette, ce qui produit le freinage.

Les *freins à bande* sont plus répandus que les précédents dans les motocyclettes ; ils sont constitués par un ruban d'acier, généralement recouvert d'une garniture de cuir, de ferodo ou de toute autre matière analogue, qui entoure le tambour de frein solidaire

de la roue et que l'on peut serrer plus ou moins énergiquement sur ce tambour pour produire le freinage.

Ces freins ont une action très énergique, mais progressive ; ils sont adoptés par de nombreux constructeurs. Voici, à titre d'exemple, comment sont établis ceux des motocyclettes Indian (figure 183) :

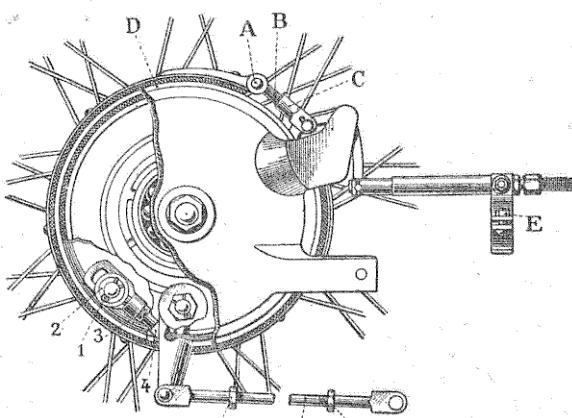


FIG. 183. — Frein double à bande des motocyclettes *Indian*.

Légende : A, axe. — B, vis de réglage. — C, écrou se vissant sur la vis B. — D, tambour de frein. — E, point fixe de la commande par transmission Bowden. — 1, goupille fendue. — 2, 3, écrous de réglage. — 4, vis de réglage. — 5, 6, écrous de verrouillage. — 7, tringle de commande.

Le frein de ces machines offre la particularité d'être double : il existe un frein extérieur commandé par une poignée montée sur le guidon et un frein intérieur commandé au moyen d'une pédale montée sur le repose-pieds de droite.

Chacun de ces freins comprend un ruban métallique revêtu d'une garniture de matière appropriée

et s'appliquant sur le tambour D solidaire de la roue arrière ; les rubans métalliques précités agissent, l'un à l'extérieur (par contraction), l'autre à l'intérieur (par expansion) du tambour.

Le ruban de frein extérieur est articulé en A à une bielette qui s'articule à son tour sur le levier coudé de commande ; celui-ci est actionné par une transmission Bowden dont le point fixe est en E.

Le ruban du frein intérieur est appliqué sur le tambour par l'intermédiaire d'un levier articulé à la tringle 7 sur laquelle agit la pédale du frein.

Dans les motocyclettes B. A. T. on a combiné, sur un même tambour, un frein à bande extérieur et un frein à sabots intérieur. La fig. 184 montre la disposition de ce frein double.

Le frein extérieur, à bande, est commandé par une pédale placée à gauche de la machine et qui, dans la première partie de sa course, produit le débrayage ; si l'on appuie davantage sur cette pédale, on obtient le freinage.

Le frein intérieur, à sabots, est commandé par une autre pédale, placée à droite du motocycliste.

Le ruban du premier de ces freins et les sabots du second sont garnis de Ferodo.

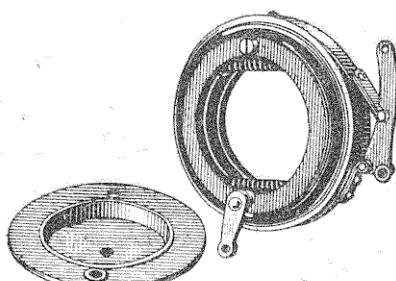


FIG. 184. — Frein double des motocyclettes B. A. T.

CHAPITRE XI

ORGANES ACCESSOIRES ET ORGANES DE MANŒUVRE

Silencieux. — Au moment où commence à se faire l'échappement, les gaz brûlés sont à une température et à une pression relativement élevées ; si on les évacue directement à l'air (*échappement libre*), ils font un bruit comparable à la détonation d'une arme à feu et tout le monde a entendu la désagréable pétarade produite par un moteur marchant dans ces conditions. Ce bruit n'est pas seulement désagréable : il est, de plus, prohibé par les règlements relatifs à la circulation des automobiles qui prescrivent que les véhicules doivent être établis de manière à ne pas effrayer les animaux¹.

1. L'article 21 du Décret du 27 mai 1921 sur la police de la circulation et du roulage dit, en effet, dans son § 2 : « Les moteurs doivent être munis d'un dispositif d'échappement silencieux, dont l'*emploi est obligatoire* dans les agglomérations et quand l'automobile croise ou dépasse, en rase campagne, des bestiaux ou des animaux de selle, de trait ou de charge ».

On remarquera que, dans cet article, il est question d'*automobiles*, et l'on pourrait penser que les prescriptions dudit article ne s'appliquent pas aux motocyclettes ; il n'en est rien, car l'article 48 du même décret spécifie que « les cycles pourvus d'un moteur mécanique sont régis par les dispositions du chapitre III ci-dessus ». Le chapitre III vise les « Dispositions spéciales aux véhicules automobiles » (articles 21 à 33).

Signalons qu'un délai d'un an, à dater du 30 mai 1921, est accordé pour l'application des prescriptions ci-dessus, ainsi que pour celles de diverses autres dispositions du décret, comme nous le verrons plus loin.

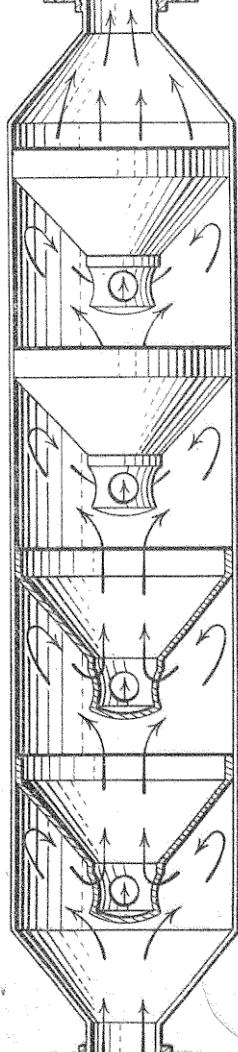


FIG. 185. — Silencieux Binks (coupe longitudinale).

Le bruit de l'échappement est supprimé ou, tout au moins suffisamment atténué, par le *silencieux*.

Le silencieux est un organe monté sur le tuyau d'échappement du moteur et dans lequel les gaz se détendent et se refroidissent avant d'être évacués dans l'atmosphère. Il consiste en une chambre généralement divisée, par des cloisons perforées, souvent disposées en chicane, en une série de compartiments de volume croissant que les gaz doivent traverser avant de s'échapper. La figure 185 en montre un exemple (silencieux Binks).

On donne parfois au silencieux le nom de *pot d'échappement*.

La position occupée par le silencieux sur la machine varie avec les constructeurs ; les figures 207 à 209 et 213 en montrent des exemples.

Décompresseurs. — Le décompresseur est un dispositif

sitif permettant de soulever à volonté la soupape d'échappement (ou, dans le cas de certains moteurs monocylindriques, une soupape de décompression spéciale) afin de supprimer ou de réduire la compression et de faciliter la mise en marche du moteur.

La figure 186 montre un exemple de décombreuse du premier genre : sur le sommet du cylindre du moteur est disposée une soupape *b* que l'on peut écarter de son siège en agissant sur une commande par transmission Bowden qui aboutit à une manette placée sur le guidon de la machine.

Cette disposition se retrouve dans divers moteurs monocylindriques, et plus particulièrement dans les moteurs à deux temps (voir notamment le moteur *Indian*, page 23, figure 10).

Dans les moteurs où la décompression est produite

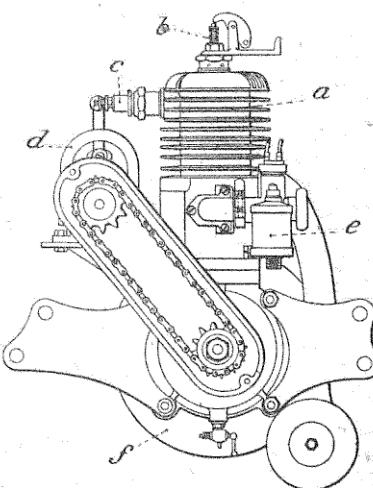


FIG. 186. — Exemple de décombreuse par soupape disposée au sommet du cylindre (moteur à deux temps *Rado* monocylindrique).
b, décombreuse.

en soulevant la ou les soupapes d'échappement, ce résultat est obtenu, soit au moyen d'un doigt qui vient s'interposer, lorsqu'on agit sur la commande du décompresseur, entre le poussoir de soupape et la came, soit au moyen de cames doubles

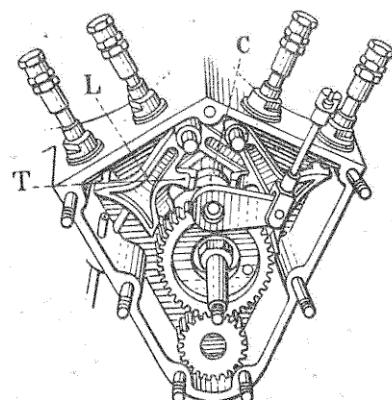


FIG. 187. — Dispositif de came de décompression dans les moteurs J. A. P. à deux cylindres en V.

d'un profil convenable.

La figure 187 montre un exemple de décompresseur du second type, appliquée aux moteurs J. A. P. à deux cylindres en V : lorsqu'on agit sur la commande du décompresseur — généralement constituée par une manette placée sur le guidon — on amène la double came C en contact avec les talons T des leviers coudés L, ce qui écarte ces leviers et soulève les soupapes d'échappement.

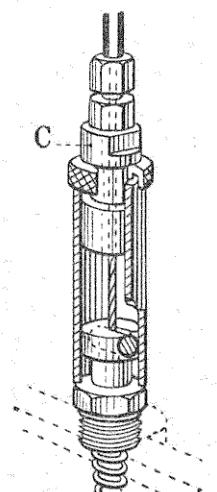


FIG. 188. — Extrémité inférieure de la commande de la came de décompression dans les moteurs J. A. P.

La commande de la came C est faite au moyen d'une transmission par câble flexible dont la figure 188 montre l'extrémité inférieure. Des écrous permettent de régler la tension du câble lorsqu'il s'est détendu ; ces écrous se vissent dans le support C.

Organes de manœuvre.—Les organes de manœuvre de la motocyclette, dont l'emplacement et la disposition sont indiqués sur les figures 189, 190 et 191

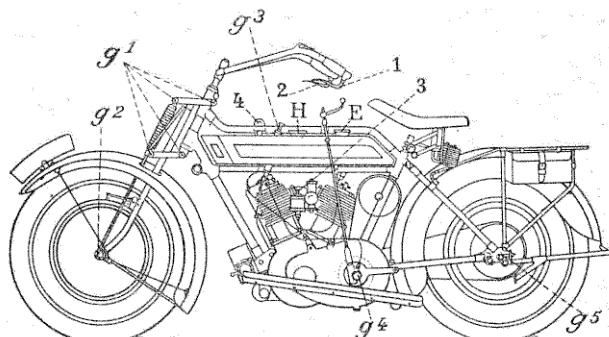


FIG. 189. — Disposition des commandes et des organes divers dans une motocyclette Royal-Enfield (vue du côté gauche).

Légende : 1, commande du décompressor (sur la poignée de gauche). — 2, manette de commande du frein avant (sur la poignée de droite). — 3, pousoir du carburateur. — 4, viseur compte-gouttes du graissage.

(motocyclette Royal-Enfield prise comme exemple), sont généralement les suivants :

Manette de gaz, habituellement montée sur le guidon, à droite ;

Manette d'air additionnel, voisine de la précédente. Ces deux manettes sont, le plus souvent, montées sur

un support commun, dont la figure 192 montre un exemple (B. S. A.).

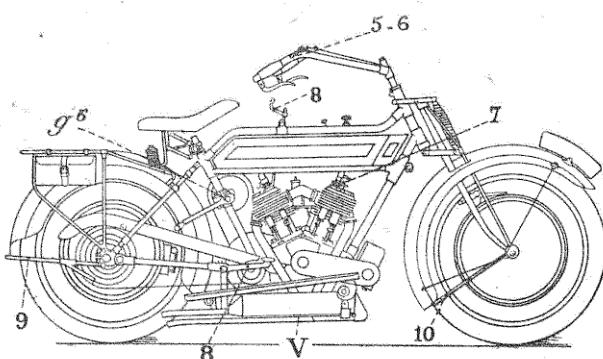


FIG. 190. — Disposition des commandes et des organes divers dans une motocyclette Royal-Enfield (vue du côté droit).

Légende : 5 et 6, manettes de commande de l'avance à l'allumage (poignée de gauche), des gaz et de l'air additionnel (poignée de droite). — 7, robinet de décompression. — 8, levier de changement de vitesse. — 8 (en bas), pédale de frein sur roue arrière. — 9, support arrière. — 10, support avant.

Manette d'avance à l'allumage, disposée sur le guidon, à gauche.

Décompresseur : manette généralement voisine de la précédente. (Dans certaines motocyclettes, le décompresseur est commandé au moyen d'une pédale montée sur le carter ; la figure 194 en montre un exemple.)

Manette de frein avant, le plus souvent montée sur le guidon à droite (le frein arrière est presque toujours commandé par pédale dans les motocyclettes modernes).

La figure 193 montre encore un exemple de l'agen-

cement de ces diverses manettes sur le guidon (motosclettes Triumph). Dans ce modèle, il existe une

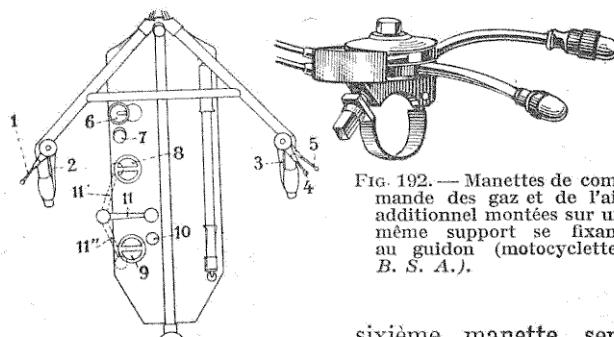


FIG. 191. — Vue en plan schématique montrant la disposition des commandes et des organes divers dans la motocyclette Royal-Enfield.

Légende : 1, manette de commande de l'avance à l'allumage. — 2, commande du décompresseur. — 3, commande du frein sur roue avant. — 4, commande d'air additionnel. — 5, commande des gaz. — 6, viseur compte-gouttes de graissage. — 7, pompe à huile. — 8, bouchon du réservoir d'huile. — 9, bouchon du réservoir d'essence. — 10, robinet pointeau pour l'essence. — 11, 11', 11'', levier de changement de vitesse, dans les positions de : point mort, grande vitesse, petite vitesse, respectivement.

Leviers de changement de vitesse. — Il est généralement disposé sur le côté du réservoir ou du cadre, soit à droite, soit à gauche. Les figures 194 à 198 en montrent des exemples (motos *Triumph*, *Rudge Multi*, *P. et M.* et *Indian*).

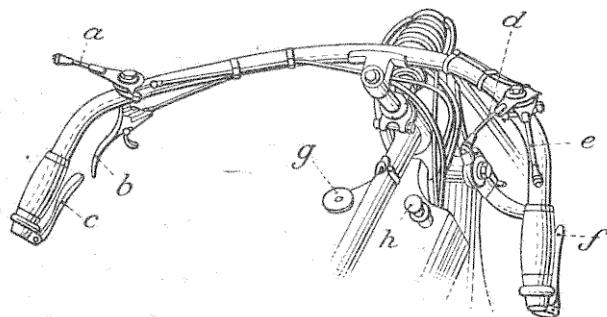
Dans la moto Indian (figure 197), le constructeur a groupé trois leviers commandant : l'un, le change-

FIG. 192. — Manettes de commande des gaz et de l'air additionnel montées sur un même support se fixant au guidon (motosclettes *B. S. A.*).

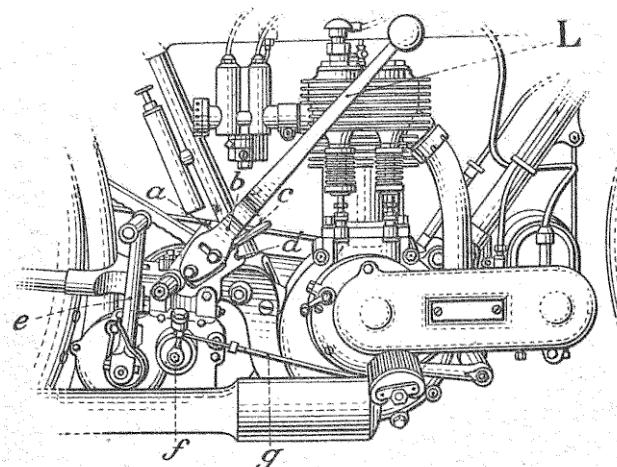
sixième manette servant à commander l'embrayage ; dans d'autres machines cet organe est commandé par une pédale. La figure 193 montre les diverses manettes dans la position qu'elles doivent occuper au moment de la mise en marche.

Levier de changement de vitesse. — Il est généralement disposé sur le côté du réservoir ou du cadre, soit à droite, soit à gauche. Les figures 194 à 198 en montrent des exemples (motos *Triumph*, *Rudge Multi*, *P. et M.* et *Indian*).

Dans la moto Indian (figure 197), le constructeur a groupé trois leviers commandant : l'un, le change-

FIG. 193. — Guidon de motocyclette *Triumph*.

Légende : — a, manette d'avance à l'allumage. — b, manette d'embrayage. — c, manette de décompresseur. — d, manette d'air additionnel. — e, manette de gaz. — f, manette de frein sur roue avant. — g, bouchon du réservoir d'huile. — h, pompe à huile.

FIG. 194. — Levier de changement de vitesse dans les motocyclettes *Triumph* 4 HP.

Légende : L, levier de changement de vitesse. — a, position de troisième vitesse. — b, position de deuxième vitesse. — c, point mort. — d, position de première vitesse. — e, démarreur au pied (*Kick starter*). — f, vis de l'embrayage.

ment de vitesse, le second l'embrayage et le troisième le décombreuse, ce dernier levier remplaçant, bien entendu, la manette sur le guidon dont nous avons parlé plus haut.

Pédale de débrayage. — Dans de nombreuses machines, le débrayage est produit au moyen d'une

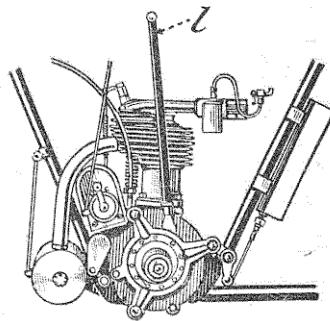


FIG. 195. — Disposition du levier de changement de vitesse dans les motocyclettes Rudge Multi.

Le levier.

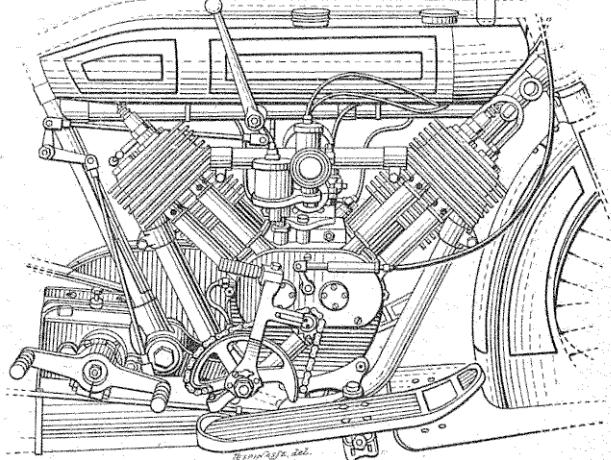


FIG. 196. — Disposition du levier de changement de vitesse et des commandes au pied dans les motocyclettes P. et M.

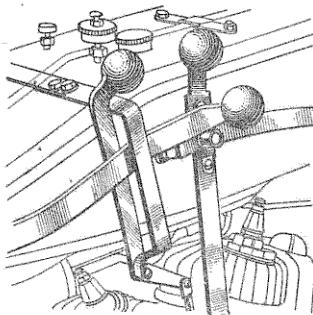


FIG. 197. — Leviers de commande du changement de vitesse, de l'embrayage et du décompresseur dans les motocyclettes Indian.

pédale montée, soit sur l'un des marchepieds, soit en avant des repose-pieds.

Pédale de frein. — Le frein sur roue arrière est généralement commandé par une pédale montée comme la précédente, mais du côté opposé.

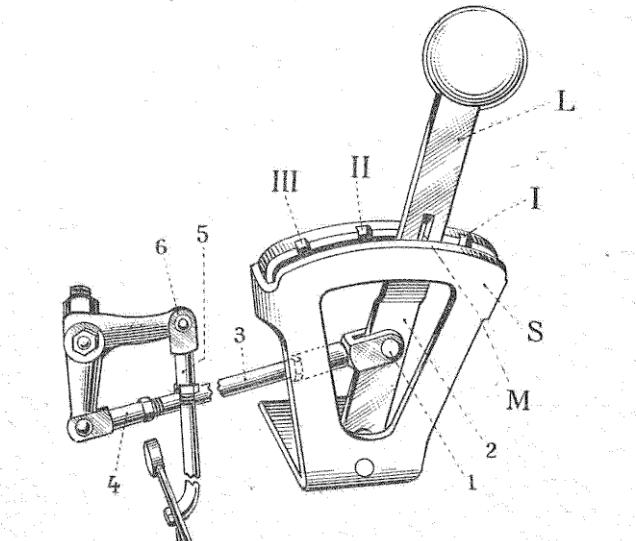


FIG. 198. — Levier de changement de vitesse à trois vitesses (moto Indian).

Légende : 2, L, levier. — S, secteur. — M, point mort. — I, II, III, crans de première, deuxième et troisième vitesses. — 1, articulation de la tringle 3 de commande. — 4, 5, écrous de réglage de la commande. — 6, articulation du levier coude.

Dispositifs de mise en marche ou démarreurs. — Dans les premières motocyclettes, la mise en marche du moteur se faisait au moyen des pédales, ce qui était parfois pénible et toujours fatigant. Les motocyclettes modernes sont munies d'un dispositif de

mise en marche actionné, soit à la main, soit au pied, et avec lequel la mise en marche est infiniment plus aisée. La machine étant montée sur son support (dans le cas de la moto seule, car si la motocyc-

clette est combinée avec un sidecar, cette opération préliminaire est évidemment inutile, l'équilibre étant assuré), et le moteur étant débrayé, on agit sur le démarreur et le moteur part généralement à la première tentative si tout est en ordre, et si les commandes sont correctement disposées (voir figure 193 et chapitre XVI, *Entretien et conduite*). Le décompresseur contribue, d'ailleurs, à faciliter cette opération.

La figure 115 donne un exemple de manivelle de démarrage (g^5 de la figure) actionnée à la main et la figure 199 montre comment on agit sur cette manivelle.

Sur la figure 194 on peut voir un type de démarreur au pied. (*Kick starter*).

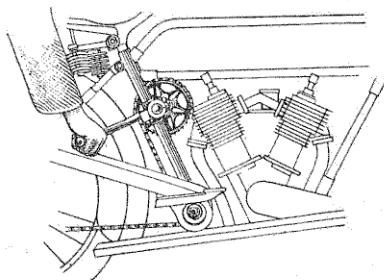


FIG. 199. — Manivelle de lancement du moteur des motocyclettes Royal-Enfield.

Indicateur de vitesse. — Beaucoup de motocyclistes montent sur leur machine un indicateur de vitesse comprenant en même temps, le plus souvent, un compteur kilométrique ; cet appareil est très utile et procure, en outre, un réel agrément au conducteur. Il est relié à l'une des roues par un arbre flexible.

CHAPITRE XII

L'ECLAIRAGE DES MOTOCYCLES

Les premiers motocyclistes pouvaient se contenter, pour éclairer leurs machines, de lanternes analogues à celles dont sont munies les bicyclettes. Ces lanternes seraient tout à fait insuffisantes avec les puissantes machines modernes, capables de vitesses élevées et pouvant lutter, à ce point de vue, avec la plupart des voitures automobiles. Aussi a-t-on été amené à équiper les motocyclettes de tourisme de systèmes d'éclairage perfectionnés et puissants qui sont la réduction de ceux des automobiles elles-mêmes. Il en est de même, bien entendu, pour les *cyclecars*.¹

1. L'article 24 du Décret du 27 mai 1921 cité plus haut, visant l'éclairage des véhicules automobiles, est ainsi conçu :

« Tout véhicule automobile, *autre que la motocyclette*, doit être munie, dès la chute du jour, à l'avant, de deux lanternes à feu blanc et à l'arrière d'une lanterne à feu rouge placée à gauche.
« Pour la motocyclette, l'éclairage peut être réduit soit à un feu visible de l'avant et de l'arrière, soit même, quand un appareil à surface réfléchissante rouge est établi à l'arrière, à un feu visible de l'avant seulement.
« En rase campagne, tout véhicule marchant à une vitesse supérieure à 20 kilomètres à l'heure devra porter au moins un appareil supplémentaire ayant une puissance suffisante pour éclairer la route à 100 mètres en avant.
« L'emploi de lumières aveuglantes est toujours interdit dans les agglomérations pourvues d'un éclairage public ; il ne peut être

L'éclairage des motocycles est obtenu, soit par l'acétylène, soit, dans les machines tout à fait perfectionnées, par l'électricité.

Eclairage à l'acétylène.

Tous nos lecteurs savent que l'acétylène s'obtient en faisant couler de l'eau sur du carbure de calcium. Cette opération se fait dans un appareil appelé *générateur* composé, en principe, d'une cuve renfermant de l'eau et d'un panier contenant le carbure, l'appareil étant organisé de telle manière que l'eau puisse couler goutte à goutte sur le carbure, plus ou moins vite, suivant que l'on a besoin d'une production plus ou moins intense de gaz. Notons qu'un kilogramme de carbure donne environ 300 litres d'acétylène à la température et à la pression ordinaires.

L'éclairage à l'acétylène peut être réalisé, soit avec des phares (ou lanternes) auto-générateurs, soit avec un générateur séparé, soit encore au moyen d'acétylène comprimé.

Les *phares auto-générateurs* sont constitués par la réunion de l'appareil d'éclairage et du générateur. Ce genre d'appareil, très employé sur les bicyclettes,

« admis en dehors de ces agglomérations que si le faisceau de rayons
« aveuglants ne s'élève pas à plus de un mètre du sol ».

Les motocyclettes avec sidecar devraient, en principe, être munies, à l'avant, de deux lanternes et d'un appareil capable d'éclairer la route à 100 mètres, à l'arrière, d'un feu rouge. On admet qu'elles peuvent être simplement munies à l'avant de l'appareil en question et à l'arrière du feu rouge.

Un délai d'un an (voir page 279, note 1) est accordé pour l'application de ces prescriptions.

l'est très peu sur les motocycles, à cause du poids élevé qu'il atteint s'il est d'une certaine puissance. Ce poids fatigue les supports et l'on préfère généralement recourir à la deuxième solution (générateur séparé).

Le *générateur* séparé est toujours assez lourd, mais on peut au besoin le fixer sur une partie très robuste de la machine (tandis que le phare auto-générateur est nécessairement monté sur la fourche avant) : le phare (ou lanterne) séparé peut être très léger et il se monte, par suite, avec la plus grande facilité sur la fourche. Il est relié au générateur par un tube de caoutchouc de longueur appropriée.

Les *phares* employés sur les motocycles sont presque toujours du type des phares d'automobile, c'est-à-dire avec miroir réflecteur (miroir Mangin) donnant un éclairage très puissant et une utilisation parfaite de la lumière fournie par le bec à acétylène.

Entre le générateur et les phares ou les lanternes il est bon d'intercaler une poche en caoutchouc qui régularise la pression et qui permet d'obtenir au bec une pression tout à fait uniforme (et, par suite, un éclairage régulier) : beaucoup de générateurs sont construits de telle manière, en effet, que la production de gaz cesse (par arrêt de l'écoulement d'eau) dès que la pression dans l'appareil atteint une certaine valeur. Il en résulte des pulsations dans le débit de gaz qui se traduirait par des oscillations de la flamme, si on ne prenait pas la précaution indiquée ci-dessus.

La figure 200 montre un exemple de générateur et de phare à acétylène spécialement adapté à l'éclairage des motocyclettes.

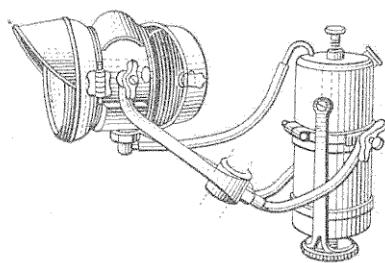


FIG. 200. — Générateur et phare F. R. S.
pour motocyclette.

L'éclairage à l'acétylène peut également être réalisé d'une manière particulièrement commode au moyen d'*acétylène dissous* dans l'acétone et renfermé sous une

forte pression dans des bouteilles d'acier.

Ces bouteilles sont lourdes et un peu encombrantes : ce système ne conviendrait guère pour des motocyclettes légères, mais il est tout à fait recommandable pour les motos avec sidecar ou pour les cyclecars. L'installation comprend alors une bouteille d'acétylène dissous, un *détendeur* monté sur la bouteille, la canalisation et les phares. Le détendeur règle la pression à laquelle le gaz est débité dans la canalisation.

Les bouteilles du modèle courant pour motocycles pèsent environ 3 kg. et peuvent alimenter un bec de débit moyen pendant 24 heures consécutives. Lorsque la bouteille est vide, on la remplace contre une bouteille pleine chez les dépositaires de la marque.

On obtient avec ce système un éclairage particulièrement brillant. De plus, on évite tout gaspillage car, une fois le robinet de la bouteille fermé, aucune

quantité de gaz ne peut plus s'échapper, tandis qu'avec les générateurs, même après fermeture du pointeau de débit de l'eau, l'humidité détériore peu à peu le carburé au point de finir par le rendre inutilisable après un certain temps : par suite, si on laisse un générateur garni de carburé et qu'on reste quelque temps sans s'en servir, il arrive souvent qu'au moment où l'on a besoin d'allumer le phare, on s'aperçoit que le générateur ne débite plus de gaz.

D'autre part, le nettoyage d'un générateur est une opération assez désagréable, surtout si le dépôt de chaux qui se forme par suite de la décomposition du carburé a eu le temps de durcir.

Remarque importante. — Les becs papillon pour l'éclairage à l'acétylène sont percés de trous très fins pour le passage du gaz ; lorsque la pression est insuffisante, l'appel d'air dans le bec est lui-même insuffisant et la combustion est incomplète : la flamme est moins blanche et il se forme des dépôts de charbon dans le bec dont les trous peuvent ainsi se boucher.

Cela tend à se produire notamment lors de l'extinction, si on commence par arrêter l'écoulement de l'eau en fermant le pointeau du générateur : la production de gaz continue en effet pendant quelques instants, mais avec une pression décroissante.

Il est donc essentiel d'éteindre les phares en les soufflant ou en pinçant pendant un instant le tuyau de caoutchouc, et de fermer seulement ensuite le pointeau afin de laisser passer le gaz pendant quelque temps dans le bec éteint.

Eclairage électrique.

L'éclairage électrique d'un motocycle peut être réalisé d'une manière simple, mais peu pratique, au moyen d'une batterie d'accumulateurs. Nous disons que ce procédé est peu pratique parce qu'il oblige à une surveillance constante de l'état de la batterie, si on ne veut pas s'exposer à se trouver sans lumière en rase campagne, ce désagréable incident pouvant, d'ailleurs, se produire à l'improviste, car la batterie peut se décharger brusquement.

Ce système peut, néanmoins, être appliqué et donner de bons résultats, si on a soin d'entretenir la batterie en parfait état ; nos lecteurs ont trouvé au chapitre III (pages 119 et suivantes) toutes les indications nécessaires pour recharger eux-mêmes la batterie dès que le besoin s'en fait sentir.

Mais la véritable solution de l'éclairage électrique est celle qui est de plus en plus employée pour les voitures automobiles et qui tend également à se répandre pour l'éclairage des motocycles.

Elle consiste à produire le courant nécessaire sur la machine même, au moyen d'une petite dynamo commandée par le moteur. Toutefois, le courant débité par la dynamo n'est généralement pas utilisé directement pour l'éclairage, pour les raisons suivantes : d'une part le courant fourni par ces petites dynamos n'est pas d'une régularité absolue (les variations du courant étant d'ailleurs accentuées par les variations de vitesse du moteur, d'où un éclairage plus intense lorsque le moteur tourne plus vite et inversement) ; d'autre part, si les lampes

étaient directement alimentées par la dynamo, les lanternes ne pourraient pas rester allumées pendant l'arrêt du motocycle, à moins de laisser tourner le moteur.

Ces inconvénients sont évités en intercalant, entre la dynamo et les lampes, une batterie d'accumulateurs qui emmagasine l'électricité et qui la débite au fur et à mesure des besoins. La dynamo a pour fonction *de maintenir la batterie toujours chargée* et, dans ces conditions, on évite complètement les inconvénients de l'éclairage par accumulateurs, puisqu'on ne risque plus de trouver la batterie déchargée au moment où l'on a besoin de lumière.

Lorsque le moteur tourne (en entraînant la dynamo) et que les lanternes ne sont pas allumées, si les bornes de la dynamo restaient constamment reliées à celles de la batterie, cette dernière ne tarderait pas à être gravement endommagée, puisqu'elle continuerait à recevoir du courant, une fois chargée « à bloc ». Pour éviter cette éventualité, l'installation comprend un appareil appelé *conjoncteur-disjoncteur* qui coupe *automatiquement* la communication entre la dynamo et la batterie dès que celle-ci est chargée, et qui rétablit, au contraire, la communication dès que le voltage baisse aux bornes de la batterie. Le fait, pour la batterie, d'être toujours maintenue à pleine charge, contribue à l'entretenir en parfait état de conservation.

De la batterie, le courant est conduit aux lampes à incandescence logées dans les lanternes ou phares. Un interrupteur placé à portée du conducteur permet d'allumer ou d'éteindre à volonté.

Les avantages et la commodité d'un tel système d'éclairage sont évidents ; on peut alimenter deux lanternes ou phares à l'avant (un sur la moto et un sur le sidecar) et une petite lanterne arrière à feu rouge. De plus, l'installation peut comporter une lampe auxiliaire du type dit *baladeuse*, ressource précieuse si l'on a à effectuer une réparation la nuit. D'autre part, la machine peut être munie d'un avertisseur électrique, genre Klaxon ou autre, plus puissant et de manœuvre plus aisée que la trompe ordinaire.

Enfin, signalons que les phares peuvent être munis de lampes à double filament (voir plus loin) donnant à volonté, par la simple manœuvre d'un commutateur, un éclairage puissant pour la route, et un éclairage atténué pour la ville.

Parmi les constructeurs qui se sont spécialisés dans l'éclairage électrique des motocycles, nous pouvons citer : C. A. V., Lucas, F. R. S., etc.

Nous allons décrire sommairement, à titre d'exemple, le système d'éclairage électrique Lucas, appliqué, notamment, aux motocyclettes Matchless, Royal-Enfield, etc.

L'éclairage électrique avec dynamo et batterie est surtout indiqué (en dehors bien entendu, des cyclecars) pour les motos avec sidecar ; la batterie se loge alors très commodément dans le sidecar, par exemple dans un coffre sous le siège.

La dynamo Lucas donne un débit de 5 à 6 ampères sous une tension de 6 volts ; elle se monte, par exemple, sur le tube de selle de la motocyclette (montage adopté sur les Royal-Enfield), et elle est commandée par une chaîne.

La figure 201 montre le schéma de l'installation d'éclairage électrique Lucas sur une motocyclette avec sidecar :

Des bornes de la dynamo D, le courant est conduit au tableau de distribution T et de là à la batterie B. Celle-ci alimente, dans l'installation figurée : un phare P monté sur la motocyclette, une lanterne de sidecar L, une lanterne arrière l et un avertisseur A.

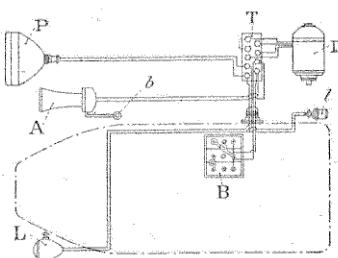


FIG. 201. — Schéma d'ensemble de l'installation d'éclairage électrique Lucas par dynamo et accumulateurs sur une motocyclette avec sidecar.

Légende : D, dynamo. — B, batterie d'accumulateurs. — T, tableau de distribution. — P, phare. — L, lanterne avant. — l, lanterne arrière à feu rouge. — A, avertisseur à commande électrique (klaxon ou trompe). — b, bouton de commande de l'avertisseur.

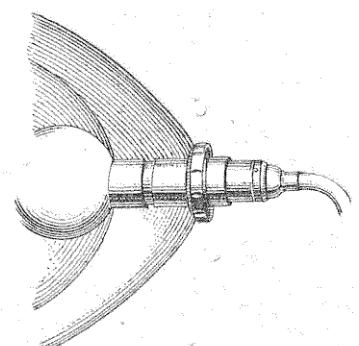


FIG. 202. — Lampe à double filament des phares Lucas.

seur électrique A que l'on fait fonctionner en appuyant sur le bouton b.

Comme nous l'avons dit plus haut, on peut également monter une lampe baladeuse, soit sur une prise de courant spéciale sur le tableau T, soit au moyen d'une prise de courant se montant

à la place de l'une des ampoules des lanternes.

La lampe montée dans le phare P est du type que montre la figure 202: elle comporte deux filaments donnant des éclairages d'intensité différente, l'un pour la route, l'autre pour la ville; pour passer de l'un à l'autre, il suffit de tourner la douille qui renferme un commutateur convenablement établi à cet effet.

Pour obtenir le meilleur éclairement de la route, il faut que l'ampoule occupe une position exactement déterminée par rapport au miroir réflecteur du phare. Le réglage se fait très aisément, sur une route droite, par une nuit bien noire : il suffit de desserrer l'écrou moleté qui maintient l'ampoule et de déplacer légèrement celle-ci en avant ou en arrière jusqu'à ce que l'on obtienne le meilleur éclairement.



CHAPITRE XIII

DESCRIPTION DE QUELQUES TYPES DE MOTOCYCLES

Après avoir décrit, au cours des chapitres précédents, les organes dont est composée une motocyclette, nous allons maintenant étudier quelques machines prises comme types, ce qui nous permettra de montrer comment sont disposés les divers organes les uns par rapport aux autres.

Nous examinerons successivement :

Les motocyclettes avec moteur monocylindrique, le moteur pouvant être à quatre temps ou à deux temps;

Les motocyclettes avec moteur à deux cylindres, comprenant les machines avec moteur à deux cylindres en V, celles avec moteur à deux cylindres opposés et celles avec moteur à deux cylindres côté à côté;

Enfin, les motocyclettes avec moteur à quatre cylindres.

Motocyclettes monocylindriques à quatre temps.

Les moteurs monocylindriques ont été pendant longtemps les seuls employés pour la propulsion des motocyclettes, mais, pour les puissances couramment adoptées aujourd'hui (et qui sont nécessaires surtout pour les machines combinées avec un side-

car), le moteur monocylindrique à quatre temps offre certains inconvénients que nous avons exposés précédemment (voir page 14). Aussi donne-t-on parfois la préférence aux moteurs à deux cylindres (ou même, exceptionnellement, aux moteurs à quatre cylindres) qui ont un fonctionnement plus doux et plus agréable.

Toutefois, de par sa plus grande simplicité, le moteur monocylindrique offre des avantages, car il permet d'établir des machines de prix relativement peu élevé et c'est pourquoi de nombreux constructeurs, tout en fabriquant des motocyclettes avec moteur polycylindrique pour les machines d'une certaine puissance, font encore des *motocyclettes légères* avec moteur monocylindrique. D'ailleurs, ce moteur, s'il est bien équilibré et s'il est muni d'un volant suffisamment lourd, fonctionne d'une manière tout à fait satisfaisante.

Parmi les constructeurs qui livrent des motocyclettes avec moteur monocylindrique à quatre temps, nous pouvons citer les suivants :

Sunbeam :

Puissance du moteur : 3 1/2 HP ;

Alésage : 85 mm ;

Course : 88 mm ;

Cylindrée : 499 cm³ ;

Carburateur A. M. A. C. (voir page 98) ou

Brown et Barlow (voir page 92) ;

Transmission par chaines renfermées dans des carters à bain d'huile ;

Changement de vitesse à trois vitesses.

(Rapports de démultiplication : pour moto

seule : 4,9 — 7,8 — 13,4 ; pour moto avec sidecar : 5,6 — 8,8 — 15,2).

Embrayage spécial Sunbeam commandé à la main ; roue arrière amovible pour le changement rapide des pneumatiques.

Frein arrière commandé au pied ; frein avant commandé par manette sur le guidon.

Démarreur au pied (*Kick starter*).

Fourche avant élastique système Drew.

Rudge-Whitworth (Rudge Multi) :

Puissance du moteur : 3 1/2 HP ;

Alésage : 85 mm ;

Course : 88 mm ;

Cylindrée : 499 cm³ ;

Soupapes de très grand diamètre ; soupape d'admission placée immédiatement au-dessus de la soupape d'échappement ;

Roulements à billes au pied et à la tête de bielle, ainsi qu'aux paliers de l'arbre-moteur ;

Magnéto C.A.V. à commande directe, blindée.

Graissage commandé par une pédale disposée derrière le repose-pied de droite et agissant sur une pompe logée dans le réservoir fixé au tube de selle ;

Carburateur Senspray (voir page 99) ;

Changement de vitesse Rudge Multi commandé par levier à main et donnant un nombre infini de rapports de démultiplication entre la grande et la petite vitesse ;

Embrayage commandé par une manette sur le guidon ;

Fourche avant élastique ;

Support arrière monté à ressort, se relevant automatiquement ;

Frein avant commandé à la main ; frein arrière très puissant agissant sur la jante de la poulie de la courroie et commandé par une pédale montée sur le repose-pied de gauche ;

Pédales pour le lancement du moteur.

Phelon et Moore Ltd. (P. & M.). « Touring model » :

Puissance du moteur : 3 1/2 HP ;

Alésage : 84,5 mm ;

Course : 88,9 mm ;

Cylindrée : 498 cm³ ;

La figure 203 représente le moteur de ces moto-

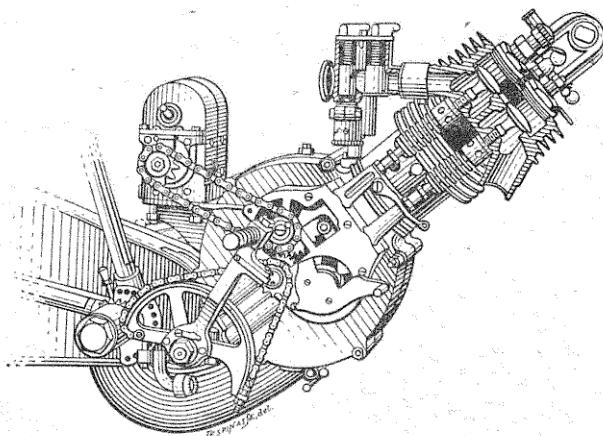


FIG. 203. — Moteur monocylindrique de la motocyclette P. & M.

cyclettes. Les soupapes sont interchangeables et à pousoirs réglables. Comme le montre la figure,

Le cylindre n'est pas disposé verticalement, mais bien suivant une certaine inclinaison. L'arbre moteur est monté sur roulements à billes.

Le graissage est assuré par barbotage dans un bain d'huile maintenu dans le carter. De plus, une cuillère est fixée entre les volants pour diriger l'huile sur le palier principal de l'arbre moteur.

L'arbre moteur est relié par une chaîne au dispositif de lancement ou démarreur constitué par une pédale oscillante et permettant, en toutes circonstances, une mise en marche facile du moteur.

Carburateur Brown et Barlow (voir page 92);
Magnéto Splitdorf blindée commandée par chaîne ;

Changement de vitesse *P.* & *M.* à deux vitesses. (Rapports de démultiplication : pour moto seule : 4,8 et 8,4 ; pour moto avec sidecar : 5,4 et 9,3.). Prise directe aux deux vitesses.

Transmission par deux chaînes Renold logées dans des carters comportant des regards mobiles ;

Freins avant et arrière commandés à la main.

B. S. A. (The Birmingham Small Arms Co Ltd.) :
(Motocyclettes modèles » K2 » et » H2 »).

Puissance du moteur : 4 1/4 HP ;

Alésage : 85 mm ;

Course : 98 mm ;

Cylindrée : 557 cm³ ;

(Nous avons décrit et figuré ce moteur dans un chapitre précédent : voir page 52, figure 31).

Carburateur *B. S. A.* (voir page 95) ;

Magnéto blindée commandée par une chaîne logée dans un carter étanche en aluminium ;

Transmission : de l'arbre-moteur au changement de vitesse, par chaîne à rouleaux renfermée dans un carter en aluminium facile à démonter ; — du changement de vitesse à la roue arrière, par courroie Dunlop.

Changement de vitesse à trois vitesses *B. S. A.* à engrenages toujours en prise. Les fig. 204, 205 et 206 représentent ce changement de vitesse et sa commande.

Le changement de démultiplication est obtenu au moyen des accouplements à griffes coulissants ou clabots *H* et *B* (figure 204). Le moyen employé pour produire les déplacements nécessaires des clabots est une des caractéristiques de ce changement de vitesse : sur l'arbre *C* (figures 205 et 206), que l'on peut faire tourner au moyen d'un pignon et d'un secteur denté (*B*, figure 206), qui est commandé par un levier à main (*A*, figure 206) monté sur le côté du réser-

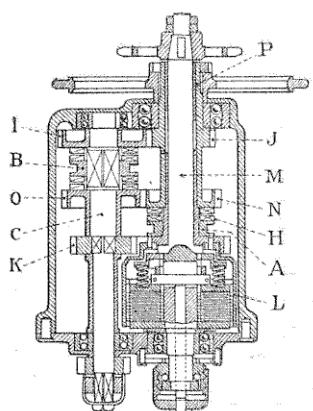


FIG. 204. — Changement de vitesse *B. S. A.* vu en coupe horizontale.

Légende : *H* et *B*, clabotages. — *C*, arbre secondaire. — *M*, arbre primaire. — *I*, embrayage à disques. — *I, J, O, N, K*, pignons. — *A*, pignon récepteur formant arbre tubulaire concentrique à l'arbre *M*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

voir d'essence, sont disposées des fourchettes de commande (D et E, fig. 205) dont les branches s'engagent dans des rainures-cames hélicoïdales ménagées dans les clabots H et B ; de plus, des tétons F sont formés sur l'arbre C et sont en prise avec les four-

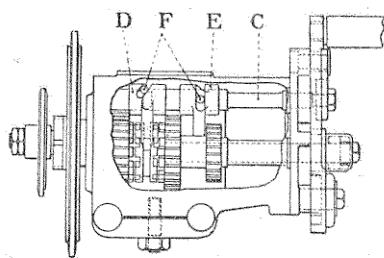


FIG. 205. — Changement de vitesse B. S. A. vu de l'avant.

Légende : C, arbre de commande. — D, E, fourchettes de commande des clabots. — F, tétons de l'arbre C.

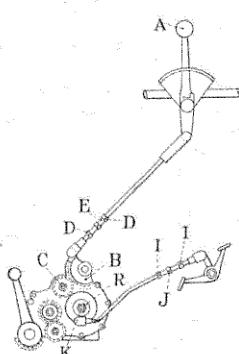


FIG. 206. — Changement de vitesse B. S. A. — Dispositif de commande.

Légende : A, poignée du levier de changement de vitesse. — B, secteur denté de commande. — C, arbre. — D, D, E, I, I, J, écrous de réglage de la commande.

chettes précitées. Lorsqu'on fait tourner l'arbre C en agissant sur le mécanisme de commande, les tétons F forcent les fourchettes D et E à se déplacer dans le sens longitudinal, la forme des rainures-cames étant déterminée de manière à amener dans la position voulue les clabots coulissants A et B.

Pour la petite (ou première) vitesse, le clabot B (voir figure 204) est amené en prise avec le pignon O ; l'effort est transmis par l'arbre central M (sur lequel est

calée la roue de chaîne) et par le pignon N au pignon O, puis, par l'intermédiaire du clabotage B, à l'arbre C et au pignon K qui à son tour engrène avec un pignon A calé sur un arbre tubulaire, concentrique à l'arbre M et portant la roue par laquelle le mouvement est transmis à la roue arrière de la motocyclette.

La seconde vitesse est obtenue en faisant tourner l'arbre C de manière à dégager le clabot B du pignon O et à le mettre en prise avec le pignon I. L'effort moteur est alors transmis de l'arbre M à l'arbre tubulaire qui lui est concentrique par les pignons J et I, puis, comme dans le cas précédent, par les pignons K et A.

La troisième vitesse — ou vitesse normale — s'obtient en faisant tourner davantage l'arbre C, ce qui a pour effet de dégager le clabot B du pignon I et de mettre en prise le clabot H avec le pignon A, le clabot B étant maintenu dans une position neutre ou de non-fonctionnement. Le pignon-douille A, avec la roue de chaîne correspondante, est ainsi directement accouplé à l'arbre M, les pignons O, I et K tournant fous.

Lorsque le levier de changement de vitesse est au point mort, pour la mise en marche, les deux clabotages B et H sont dégagés des pignons correspondants.

Dans le dernier modèle de motocyclette *B. S. A.*, l'embrayage à disques L, au lieu d'être logé dans la boîte du changement de vitesse, comme sur la figure 204, est logé dans une boîte extérieure à sa périphérie portant les dents qui forment la grande roue de chaîne.

Hazlewoods Ltd. : Puissance du moteur : 3 1/2-4 HP.

Alésage : 85 1/2 m/m ;

Course : 85 m/m ;

Cylindrée : 494 cm³.

Transmission : par chaîne du moteur à l'arbre intermédiaire ; par courroie de l'arbre intermédiaire à la roue motrice ;

Changement de vitesse à trois vitesses :

Freins : sur roue arrière (commandé au pied) agissant sur un tambour spécial fixé à la roue ; sur roue avant agissant sur la jante (commandé par une manette sur le guidon) ;

Commandes : Carburateur et magnéto par des manettes disposées sur le guidon. — Changement de vitesse par un levier monté sur le tube entretoise du cadre. — Embrayage et frein arrière par des pédales montées sur les repose-pieds.

Fourche avant renforcée, élastique, système Druid.

Norton (type : « Big Four »).

Puissance du moteur : 4 HP.

Alésage : 82 m/m ;

Course : 120 m/m ;

Cylindrée : 530 cm³.

On remarquera que dans les moteurs des motocyclettes précédemment décrites¹ la course a une valeur sensiblement égale à celle de l'alésage ; dans

1. Sauf pour le moteur B. S. A. dont la course (98 m/m) est plus grande que l'alésage (85 m/m).

le moteur Norton dont nous nous occupons maintenant, la course est nettement supérieure à l'alésage. Ces moteurs à longue course, qui offrent des avantages appréciables (poids moindre des organes en mouvement, à égalité de cylindrée, mise en marche plus facile, suppression de la nécessité d'injecter du pétrole pour « dégommer » les segments par temps froid après une immobilisation prolongée, meilleur refroidissement, économie d'essence et d'huile, moindre usure, etc.), ont été adoptés également par les maisons A. B. C., Molosacoche, Triumph, etc.

La maison Norton construit un autre moteur monocylindrique à longue course (type « Tourist Trophy ») :

Puissance du moteur : 3 1/2 HP.
 Alésage : 79 mm ;
 Course : 100 mm ;
 Cylindrée : 490 cm³.

Les autres caractéristiques de ces machines sont les suivantes :

Carburateur Brown et Barlow ;
 Changement de vitesse à trois vitesses.
 (Rapports de démultiplication : pour moto seule : 4 1/2, 7 3/4 et 13 1/4 ; — pour moto avec sidecar : 5 1/4, 9 et 15 1/2.)
 Transmission par chaîne.

Triumph (type H) :
 Puissance du moteur : 4 HP. ;
 Alésage : 85 mm ;
 Course : 97 mm ;
 Cylindrée : 550 cm³ ;

Vilebrequin monté sur roulements à billes ; tête de bielle à billes ; décompresseur ; soupapes interchangeables de grand diamètre ; poussoirs réglables ;

Carburateur *Triumph* semi-automatique ; Magnéto blindée à commande par chaîne ; Changement de vitesse à trois vitesses système Sturmey-Archer ;

Transmission : par chaîne Renold du moteur au changement de vitesse ; par courroie trapézoïdale passant sur des poulies de grand diamètre, du changement de vitesse à la roue arrière de la motocyclette ;

Freins : frein avant sur jante commandé par une manette disposée sur le guidon ; frein arrière agissant sur la surface interne de la poulie de courroie et commandé par une pédale placée à gauche du motocycliste ; Cadre renforcé surbaissé à l'arrière.

(Le moteur de cette motocyclette a été décrit et figuré page 53, figure 32).

Motocyclettes monocylindriques à deux temps.

Ainsi que nous l'avons indiqué précédemment (voir pages 8 et 20), les moteurs à deux temps sont très employés aujourd'hui pour la propulsion des motocyclettes légères. Nous allons maintenant passer en revue quelques-unes de ces machines et en indiquer les principales caractéristiques.

Motosolo (Etablissements Paz et Silva) :

Puissance du moteur : 2 1/2 chevaux ;

Alésage : 65 mm ;
 Course : 75 mm ;
 Cylindrée : 248 cm³.

(Ce moteur a été décrit et figuré au chapitre premier ; voir page 71 et figures 49 et 50).

Carburateur Zénith commandé par une seule manette placée sur le guidon ;

Magnéto R. B. commandée par chaîne en carter étanche ;

Changement de vitesse à deux vitesses.
 (Petite vitesse, rapport : 9,35 à 1 ; grande vitesse, rapport : 5 à 1) ;

Transmission : 1^o) du moteur à la boîte de vitesses par une chaîne en carter, qui la met à l'abri de la poussière, des projections d'eau et de boue ; l'allongement possible de cette chaîne est rattrapé par le coulissoir de la boîte sur son support ; 2^o) de la boîte à la roue arrière, par une courroie en caoutchouc de 22 mm de diamètre s'enroulant sur des poulies de grand diamètre ;

Freins : les deux freins sont montés sur la roue arrière ; le frein au pied agit dans la gorge de la poulie-jante ; l'autre frein, commandé à la main, agit également dans la gorge d'une jante montée sur l'autre côté de la roue. La position de ces deux freins ne gêne en rien le démontage de la roue arrière qui s'effectue simplement en desserrant les deux écrous du moyeu ;

Support ou pied arrière automatique revenant de lui-même à sa position de route, ce

qui évite au motocycliste de se salir les mains quand le sol est boueux ;

Support ou pied avant simple, robuste et automatique ; très pratique quand le pneu nécessite une réparation ou pour éloigner du sol la roue avant pendant une période d'inactivité.

Coventry-Eagle :

Puissance du moteur : 2 1/2 HP (système Villier) ;

Alésage : 70 mm ;

Course : 70 mm (moteur « carré ») ;

Cylindrée : 269 cm³ ;

Silencieux double ;

Carburateur Senspray (voir page 99) commandé par une manette sur le guidon ;

Magnéto à avance variable, blindée, commandée par chaîne ; manette de commande sur le guidon ;

Transmission par courroie Dunlop ;

Pas de changement de vitesse ;

Cadre renforcé, surbaissé à l'arrière ;

Fourche avant élastique, système Brampton « Biflex » ;

Freins : sur jante pour la roue avant, à commande par transmission Bowden. — Sur la poulie de la courroie, pour la roue arrière, commandé au pied ; ce frein est muni d'un double dispositif de réglage.

Metro-Tyler (Tyler Apparatus Co Ltd.) :

Puissance du moteur : 2 1/2 HP ;

Alésage : 70 mm ;
Course : 70 mm ;
Cylindrée : 269 cm³ ;

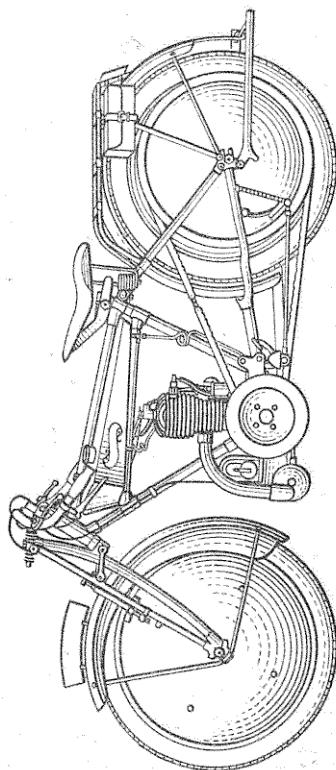


FIG. 207. — Motocyclette Metro-Tyler à roues pleines.

Carburateur A. M. A. C. ou Senspray ;
Magnéto blindée montée sur un support
spécial faisant corps avec le moteur ; avance

variable commandée par transmission Bowden au moyen d'une manette sur le guidon ;

Transmission par courroie John Bull ;

Rapport de démultiplication : 5 1/2 à 1 ;

Freins : sur jante pour la roue avant, commandé à la main par transmission Bowden.

— Sur la poulie de la courroie pour la roue arrière ;

Roues pleines (voir figure 207) ou à rayons, au choix.

La figure 207 représente la motocyclette *Metro-Tyler* que nous venons de décrire (type à roues pleines, sans changement de vitesse) ; la même maison construit une machine munie du même moteur et présentant les mêmes caractéristiques générales, mais avec un changement de vitesse à deux vitesses commandé par un levier monté à droite du réservoir. Les rapports de démultiplication obtenus sont, pour la grande vitesse : 5 1/2 à 1 ; pour la petite vitesse : 9 1/2 à 1.

Radco (E. A. Radnall et C^o) :

Puissance du moteur : 2 1/4 HP ;

Alésage : 62 m/m ;

Course : 70 m/m ;

Cylindrée : 211 cm³ ;

Carburateur A. M. A. C. ou Senspray ;

Magnéto « Lion » à avance variable commandée par chaîne ;

Transmission par courroie « Radco Silver-town » ;

Changement de vitesse à deux vitesses.

(Rapports de démultiplication : 5 à 1 et 9 1/4 à 1) ; il existe aussi un modèle des mêmes constructeurs, sans changement de vitesse, avec un rapport de démultiplication de 6 à 1.

Frein avant sur jante ; frein arrière (commandé au pied) sur la jante de la poulie.

Le moteur de cette motocyclette a été décrit et figuré au chapitre premier (voir page 67, figures 45 et 46).

Triumph (type Junior Triumph) :

Puissance du moteur : 2 114 HP ;

Alésage : 64 mm,

Course : 70 mm ;

Cylindrée : 225 cm³ ;

Carburateur semi-automatique, commandé par une manette sur le guidon ;

Magnéto Bosch à avance variable commandée par une chaîne logée dans un carter en aluminium ;

Transmission : 1^e du moteur à la boîte de vitesses, par chaîne renfermée dans le carter ; 2^e de la boîte de vitesses à la roue arrière, par courroie passant sur des poulies de grand diamètre ;

Changement de vitesse à deux vitesses donnant une variation de 40 % de la grande à la petite vitesse. Commande par une manette placée sur le guidon ;

Graissage automatique.

Nous avons décrit et figuré au chapitre premier (voir page 68, figures 47 et 48) le moteur à deux

temps *Triumph*, et nous avons indiqué en détail comment se fait le graissage.

Indian. Voir pages 22 à 28, figures 10 à 14, et page 65, figure 44, la description détaillée du moteur monocylindrique à deux temps *Indian*. Les motocyclettes munies de ce moteur présentent les autres caractéristiques suivantes :

Carburateur A. M. A. C.

Graissage par mélange de l'huile à l'essence avant l'arrivée de celle-ci au carburateur ;

Magnéto blindée à avance fixe commandée par une chaîne renfermée dans le carter ;

Embrayage, changement de vitesse (à trois vitesses) et freins semblables à ceux des autres motocyclettes *Indian*.

Motocyclettes à moteur à deux cylindres.

A. MOTEURS À QUATRE TEMPS.

Comme nous l'avons vu précédemment (voir pages 54 et suivantes), les moteurs à deux cylindres et à quatre temps employés sur les motocyclettes peuvent être, soit à deux cylindres en V (à refroidissement par air ou par eau), soit à deux cylindres opposés.

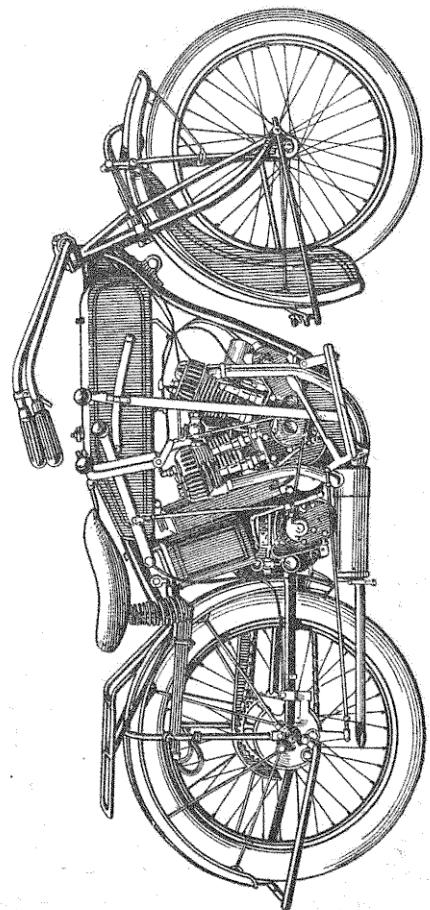
Voici les caractéristiques de quelques machines avec moteur à deux cylindres et à quatre temps.

a) Moteurs à deux cylindres en V.

Indian (type « Powerplus » N. 19 ou NE. 19) :

Moteur en V, à refroidissement par air ;

Puissance du moteur : 7 HP (peut donner jusqu'à 18 HP) ;



Alésage : 79,3 m/m ;

FIG. 208. — Motocyclette Indian type N. 19 vue du côté droit.

Course : 100,8 m/m ;

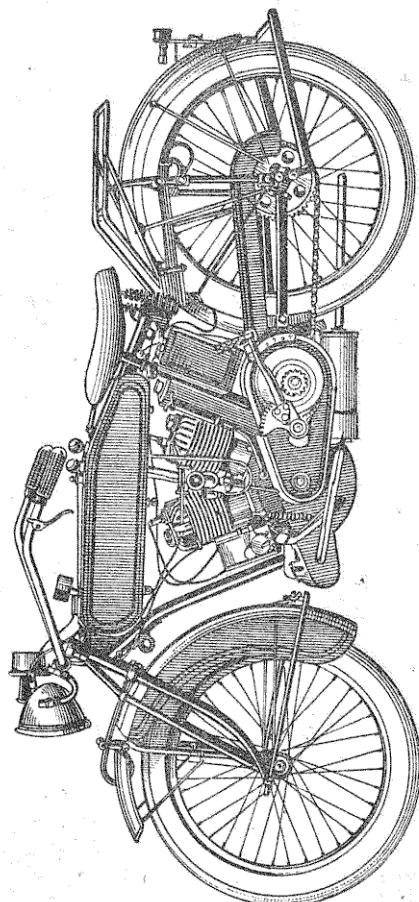


FIG. 209. — Motocyclette Indian type N° 19 vue du côté gauche.

Cylindrée (par cylindre) : 500 cm³ ; totale :
1 litre ;

Carburateur Indian-Schebler automatique
voir page 104, figure 67) ;

Magnéto Dixie (voir page 159, figure 103)
commandée par engrenages ;

Graissage par pompe commandée par vis
dans le carter ;

Transmission par chaînes réglables et logées
dans des carters ;

Embrayage *Indian* à disques ; commande
à la main et au pied ;

Changement de vitesse *Indian* à trois vi-
tesses donnant les rapports de démultipli-
cation suivants : 1^o) pour moto seule : 4,25 à 1;
6,7 à 1 et 10,5 à 1 ; 2^o) pour moto avec side-
car : 4,8 à 1 ; 7,17 à 1 et 11,9 à 1.

Cadre avec suspension élastique (voir p. 250
et figure 165) ;

Fourche avant élastique système *Indian*
(voir page 247 et figure 162) ;

Freins doubles à action interne et externe, le
premier commandé au pied, le second à la
main (voir page 277, figure 183) ; les deux
freins sont réglables indépendamment l'un
de l'autre.

Les figures 208 et 209 représentent, vue du côté
droit et du côté gauche, respectivement, une moto-
cyclette *Indian* avec moteur à deux cylindres
en V. Le type NE 19 diffère seulement du type N 19
par ce fait qu'il est muni de l'éclairage électrique
par dynamo Splitdorf directement commandée par
le moteur et par batterie Wico, de 6 volts, renfermée
dans une boîte métallique.

La figure 210 représente, à part, le moteur de ces

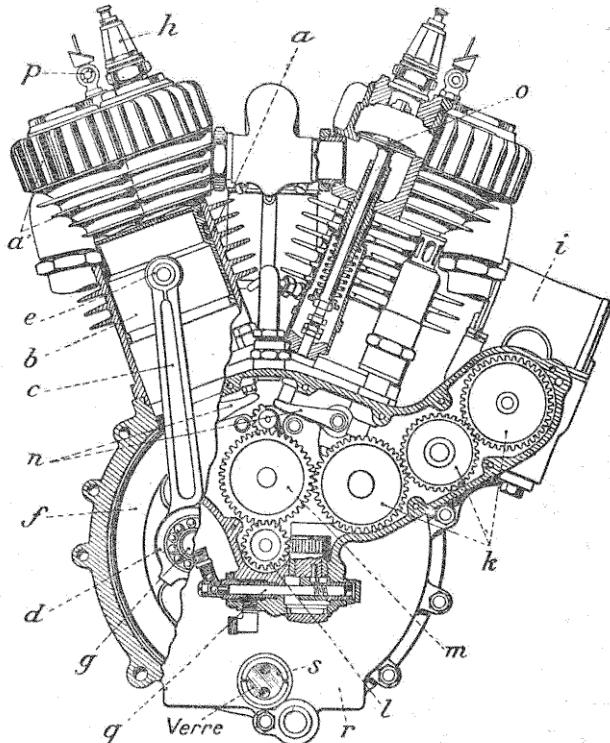


FIG. 210. — Moteur Indian à deux cylindres en V, à refroidissement par air.

Légende : a, cylindre. — b, piston. — c, bielle. — d, tête de bielle avec roulement à billes. — e, pied de bielle. — f, volant. — g, maneton. — h, bougie. — i, magnéto. — k, pignons de commande de la magnéto. — l, pignon de commande calé sur l'arbre. — m, pignon de l'arbre à cames. — n, doigts de commande des soupapes. — o, soupape d'admission. — p, robinet de décompression. — q, pompe à huile. — r, carter. — s, regard en verre.

motocyclettes, dont nous avons décrit précédemment

le mode de graissage (voir page 181) ; la figure 210 représente ce moteur, vu partie en élévation, partie en coupe, et la légende de cette figure indique les divers organes qui le composent.

Sunbeam (type 8 HP) :

Puissance du moteur : 8 HP (moteur J. A. P.) ;

Alésage : 85 mm ;

Course : 85 mm ;

Cylindrée totale : 964 cm³ ;

Carburateur A. M. A. C. ou B. et B. ;

Magnéto blindée placée à l'avant du moteur et commandée par une chaîne logée dans le carter ;

Transmission par chaîne Hans Renold, entièrement renfermée dans un carter spécial étanche formant bain d'huile ;

Embrayage *Sunbeam* commandé par une manette sur le guidon ;

Changement de vitesse à trois vitesses commandé par un levier latéral ; rapports de démultiplication : 4,6 ; 7,4 et 12,6 ;

Frein avant sur jante commandé par transmission Bowden ; frein arrière à expansion, à sabots garnis de Ferodo, agissant à l'intérieur du moyeu de la roue de chaîne solidaire de la roue motrice.

Rudge-Whitworth :

Puissance du moteur : 7/9 HP ;

Alésage : 85 mm ;

Course : 88 mm ;

Cylindrée totale : 1.000 cm³ ;

Les deux cylindres font entre eux un angle de 50°. Les soupapes d'admission sont placées immédiatement au-dessus des soupapes d'échappement. Vilebrequin monté sur billes ;

Carburateur Senspray ;

Magnéto commandée par chaîne ;

Transmission par courroie en caoutchouc ;

Changement de vitesse Rudge Multi donnant de multiples rapports de démultiplication de 3 1/2 à 1 et de 7 à 1 ;

Embrayage à disques multiples commandé par une manette sur le guidon.

B. A. T. — Cette maison construit deux motocyclettes avec moteur à deux cylindres en V ; la première est munie d'un moteur J. A. P. de 4 1/2 HP. (Alésage : 70 mm ; course : 85 mm ; cylindrée totale : 654 cm³) ; la seconde a un moteur de 7/8 HP. (Alésage : 85 mm ; course : 85 mm ; cylindrée : 964 cm³). Les autres caractéristiques de ces machines sont les suivantes :

Carburateur A. M. A. C. ;

Magnéto Bosch type Z. E. V. commandée par une chaîne Renold renfermée dans un carter en aluminium étanche ;

Transmission du moteur à la boîte de vitesses et de celle-ci à la roue arrière par chaînes Renold renfermées dans des carters (pour la machine 7/8 HP) ; par courroie Dunlop de la boîte de vitesses à la roue arrière pour la machine 4 1/2 HP. ;

Changement de vitesse B. A. T. à trois vitesses commandé par un levier placé à droite de la machine ;

Cadre à suspension élastique (voir page 248 et figure 163) ;

Fourche avant élastique (voir page 245 et figure 158) ;

Freins doubles (voir page 278, figure 184).

Phelon et Moore Ltd. (P. & M.) :

Moteur à deux cylindres en V, faisant entre eux un angle de 90°. Refroidissement par l'air ;

Puissance du moteur : 6 HP. ;

Alésage : 76 mm ;

Course : 85 mm ;

Cylindrée : 770 cm³ ;

Soupapes interchangeables de grand diamètre ; pousoirs réglables ; pistons à trois segments ;

Carburateur A. M. A. C. ;

Magnéto placée entre les cylindres (voir figure 196, page 287) et commandée directement ;

Commande d'allumage, de gaz, d'air, de décompresseur et de frein avant sur le guidon (câbles passant à l'intérieur des tubes) ; démarreur et frein arrière commandés au pied ;

Transmission : 1^o du moteur au changement de vitesse, par deux chaînes ; 2^o du changement de vitesse à la roue arrière, par une autre chaîne ; toutes ces chaînes sont graissées

automatiquement et sont facilement accessibles ;

Changement de vitesse P. et M. à quatre

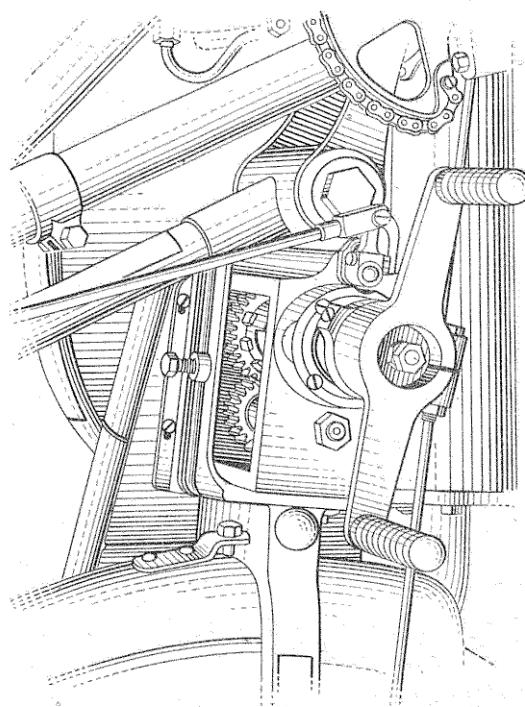


FIG. 211. — Motocyclette P. & M., type 6 HP. Changement de vitesse et organes annexes.

vitesses donnant les rapports de démultiplication suivants : 4 1/2 à 1 ; 6 à 1 ; 8 à 1 ; et 11 1/2 à 1 ;

Mise en marche par pédale oscillante agissant directement sur l'arbre du moteur ;

Frein à ruban sur la roue arrière ; frein sur jante à l'avant.

B. S. A. (Type 6/7 HP.) :

Puissance du moteur : 6/7 HP ;

Alésage : 76 mm ;

Course : 85 mm ;

Cylindrée : 770 cm³ ;

Arbre monté sur billes ; tête de bielle montée sur roulement à galets ; soupapes interchangeables de grand diamètre placées du même côté ; pousoirs très facilement réglables ;

Carburateur A. M. A. C. ;

Magnéto blindée E. I. C. commandée par chaîne ;

Transmission par chaînes, la commande de la roue arrière se faisant par l'intermédiaire d'un pignon amortisseur monté sur l'arbre du moteur et qui, conjointement avec l'embrayage commandé du guidon, supprime les à-coups si fréquents avec les commandes par chaîne ;

Changement de vitesse à trois vitesses donnant les rapports de démultiplication suivants : 5,5 à 1 ; 8,8 à 1 et 14 à 1 ;

Frein avant sur poulie spéciale (voir page 271, figure 178) établi de manière à permettre un démontage facile de la roue avant. Frein arrière placé à l'intérieur de la roue dentée, à segment extensible garni de Ferodo, et commandé au pied.

Motosacoche (« Autosacoche », type 2 C XIV) :

Moteur M. A. G. Puissance : 6 HP ;

Alésage : 72 mm ;
 Course : 91 mm ;
 Cylindrée : 740 cm³ ;
 Carburateur à gicleurs multiples ;
 Magnéto blindée à haute tension ;
 Graissage automatique et par pompe à main ;
 Mise en marche par manivelle avec déclanchement antiretour ;
 Transmission par chaînes avec amortisseur sur le moteur et sur le moyeu arrière ;
 Changement de vitesse à deux vitesses et débrayage par segments extensibles ;
 Cadre renforcé, avec tous les raccords de side-car faisant corps avec le cadre ;
 Fourche élastique à double ressort ;
 Freins avant et arrière sur poulies spéciales.

Royal-Enfield. — Cette maison construit deux types de motocyclettes avec moteur à deux cylindres en V, l'un d'une puissance de 3 HP, l'autre d'une puissance de 6 HP., ce dernier étant plus spécialement étudié pour la combinaison avec un side-car.

Type 3 HP :

Alésage : 60 mm ;
 Course : 75 mm ;
 Cylindrée : 425 cm³.

Type 6 HP :

Alésage : 76 mm ;
 Course : 85 mm ;
 Cylindrée : 768 cm³ ;
 Carburateur A. M. A. C. pour les deux types.

Les divers détails de construction de ces moteurs et de la motocyclette *Royal-Enfield* ont été décrits au cours de ce volume ; nous n'y reviendrons donc pas ici.

Citons encore, parmi les constructeurs de motocyclettes avec moteurs à deux cylindres en V, les maisons *Hazlewood*, *Excelsior*, *A. J. S.*, *Clyno*, *Bradbury*, etc.

b) Moteurs à deux cylindres opposés.

Nous avons déjà décrit (pages 58 et suivantes) divers modèles de moteurs à deux cylindres opposés. Nous donnerons maintenant les caractéristiques de machines munies de semblables moteurs, prises comme exemple.

Humber. — Cette maison construit deux modèles de moteur à deux cylindres opposés (voir page 60, figures 40, 41 et 42), l'un à refroidissement par air (puissance 3 1/2 HP ; alésage : 68 mm ; course : 68,75 mm), l'autre à refroidissement par eau (puissance : 6 HP ; alésage : 78 mm ; course : 78 mm).

Les caractéristiques générales de ces machines sont les suivantes :

- Carburateur Longuemare automatique ;
- Magnéto commandée par engrenages ;
- Transmission par chaînes (du moteur à la boîte de vitesses et de celle-ci à la roue arrière, le pignon de cette dernière étant muni d'un dispositif amortisseur) ;
- Changement de vitesse à trois vitesses.

commandé par un levier disposé sur le côté de la machine. Rapports de démultiplication : 1^o) pour le modèle 3 1/2 HP: 4,75 à 1; 7,88 à 1 et 13,15 à 1 ; 2^o) pour le modèle 6 HP: 4,75 à 1 ; 7,33 à 1 et 13,8 à 1 ;

Embrayage à disques multiples commandé à la main ou au pied ;

Frein avant sur jante ; frein arrière interne commandé au pied.

Douglas (W ↑ D Model) :

Puissance du moteur : 2 3/4 HP ;

Alésage : 60,5 m/m ;

Course : 60 m/m ;

Cylindrée : 350 cm³ ;

Carburateur A. M. A. C. ;

Magnéto E. I. C. ou B. T. H. ;

Graissage semi-automatique, avec graissage direct au cylindre avant ;

Transmission : 1^o) du moteur à la boîte de vitesses par chaîne à rouleaux ; 2^o) de la boîte de vitesses à la roue arrière, par courroie en caoutchouc ;

Changement de vitesse Douglas à engrenages toujours en prise.

Cette motocyclette est établie pour fonctionner seule ; la maison Douglas construit un autre modèle plus spécialement étudié pour la combinaison avec le side-car. Cette machine présente les caractéristiques suivantes :

Puissance du moteur : 4 HP ;

Alésage : 74,5 m/m ;

Course : 68 m/m ;
Cylindrée : 595 cm³ ;

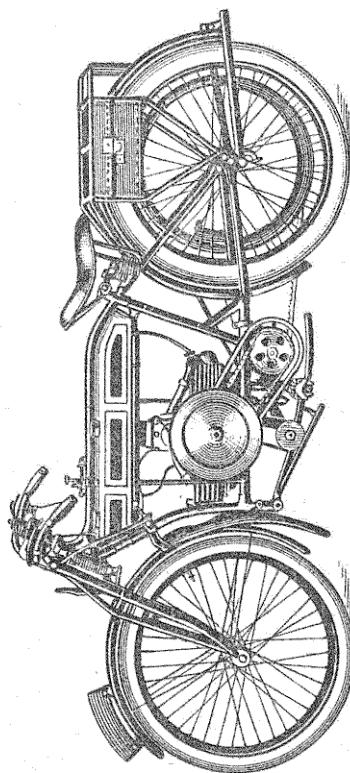


FIG. 212. — Motocyclette Douglas avec moteur 2 3/4 HP à deux cylindres opposés.

(On remarquera que dans ce moteur l'alésage est plus grand que la course ; on appelle *moteurs plats* les moteurs de ce genre).

Rapports de démultiplication : 5 5/8 à 1 ;
8 3/4 à 1 et 13 à 1.

Les autres caractéristiques comme pour le modèle précédent.

A. B. C. :

Puissance du moteur : 4 HP (développe 7 HP au frein) ;

Alésage : 69 mm ;

Course : 54 mm ;

Cylindrée totale : 400 cm³ ;

Toutes les parties intérieures du moteur (voir page 59, figure 38) tournent sur roule-

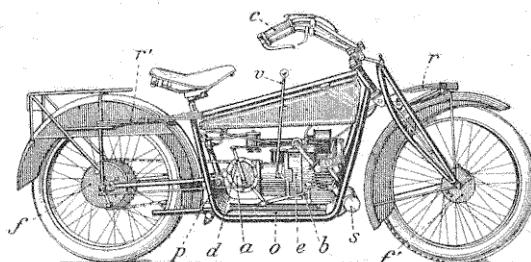


FIG. 213. — Motocyclette A. B. C.

Légende : — *a*, boîte de commande d'angle. — *b*, pédale de frein. — *c*, commande d'embrayage par poignée tournante. — *d*, levier de débrayage. — *e*, embrayage. — *f*, frein arrière à expansion intérieure. — *f'*, frein avant à expansion intérieure. — *o*, repose-pieds et coffre à outils. — *p*, pivot de support de chaîne. — *r*, *r'*, ressorts de suspension de la fourche avant et du cadre. — *s*, silencieux. — *v*, levier de changement de vitesse.

ments à billes ou à galets. Les cylindres sont en acier avec tête détachable en fonte sur laquelle sont ménagés les sièges des deux soupapes commandées. Les pistons sont en fonte d'aluminium ;

Carburateur spécial "A. B. C." à double ajutage, entièrement automatique ;

Magnéto à haute tension placée sur le haut du moteur ;

Embrayage contenu dans le volant ; du type à cône avec garniture de Ferodo ; commandé du guidon ;

Changement de vitesse à quatre vitesses, formant un seul bloc avec le moteur, l'embrayage et la commande d'angle avec le pignon de chaîne (voir page 59 et figure 38). La commande par pignons d'angle supprime la transmission par chaîne à grande vitesse du moteur.

Transmission de la boîte à la roue arrière se fait par chaîne à petite vitesse.

Les autres détails de la motocyclette *A. B. C.* ont été décrits dans des chapitres antérieurs (voir page 240, figure 253 et page 249, figure 254).

B. MOTEURS A DEUX TEMPS.

Bien que la plupart des moteurs à deux temps pour motocyclettes soient monocylindriques, certains constructeurs ont établi aussi des moteurs à deux temps à deux cylindres (*Scott, Connaught, Premier, etc.*). Faute de place, nous nous bornerons à décrire ici la motocyclette *Scott*.

Scott. Moteur à deux temps, à deux cylindres parallèles inclinés (voir page 73, figures 51, 52 et 53), à refroidissement par eau :

Puissance du moteur : 3 3/4 HP ;

QUELQUES TYPES DE MOTOCYCLES 333

Alésage : 73 mm ;
Course : 63 mm ;
Cylindrée : 532,5 cm³ ;
Radiateur nid d'abeilles ; circulation d'eau par thermo-siphon ;
Carburateur Binks à trois gicleurs (voir page 100 et figures 65 et 66) ;
Graissage automatique commandé par le moteur avec viseur compte-goutte ;
Transmission par chaîne centrale Hans Renold ;
Changement de vitesse à deux vitesses commandé au pied (voir page 227, figures 139 à 143) ;
Cadre de forme spéciale, très rigide (voir page 240, figure 152) ;
Démarreur au pied (Kick starter) nécessitant un très faible effort.

Motoeyclettes à moteur à quatre cylindres.

Les applications du moteur à quatre cylindres à la motocyclette sont exceptionnellement rares et il n'existe, à notre connaissance que trois machines avec moteur de ce type : la motocyclette *F. N.* (Fabrique Nationale d'armes d'Herstal) construite en Belgique, la motocyclette *Henderson* et la motocyclette *Pierce*, toutes deux construites aux Etats-Unis.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE XIV

LES SIDECArs

Le *sidecar*¹ est devenu le complément presque obligé de la motocyclette, et ce succès s'explique parfaitement, puisque le sidecar permet de faire de la motocyclette un très agréable et très économique véhicule pour deux personnes.

A l'origine, le sidecar était constitué par un simple panier en osier formant siège, monté sur une roue latérale, et attaché au cadre de la motocyclette par des dispositifs plus ou moins bien étudiés, dont le moindre défaut était de soumettre le cadre à des efforts de tension très nuisibles, capables même d'en provoquer la rupture.

Depuis ces premières réalisations, de remarquables progrès ont été effectués : aujourd'hui le sidecar est parfaitement étudié, tant au point de vue de la commodité qu'il procure au passager, qu'au point de vue de la solidité du châssis, de l'efficacité de la suspension et de la bonne disposition des attaches à la motocyclette, ces attaches étant établies de ma-

1. *Litt.* voiture de côté ou voiture latérale, en anglais.

nière à soustraire le cadre à tous efforts nuisibles ou dangereux.

D'une manière générale, il est préférable, si l'on veut obtenir de la moto avec sidecar tout l'agrément possible, de ne pas monter de sidecar sur une moto d'une puissance inférieure à 3,5 ou 4 chevaux, ni sur une machine dépourvue de changement de vitesses. D'ailleurs la plupart des constructeurs établissent aujourd'hui des motocyclettes spécialement étudiées pour le sidecar.

Le châssis. — Le châssis du sidecar, sur lequel est montée la caisse et qui comporte les dispositifs

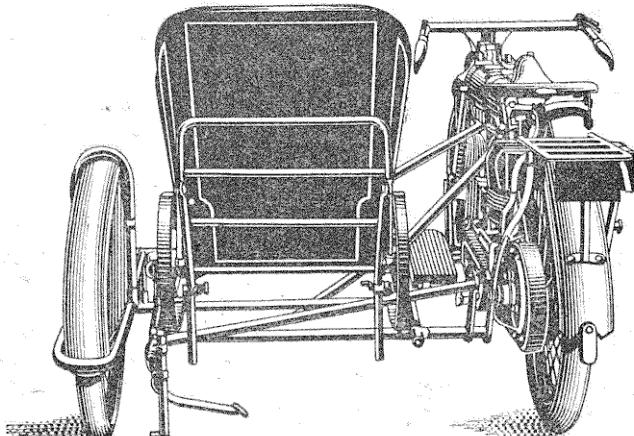


FIG. 214. — Sidecar sur moto B. A. T. vu de l'arrière pour laisser voir la disposition du châssis et des attaches au cadre de la motocyclette. (La roue du sidecar est montée sur cric.)

d'attache au cadre de la motocyclette, est fait en tubes d'acier soudés, comme le cadre.

Les figures 214 et 215 montrent un type de châssis de sidecar (combinaison moto-sidecar *B, A, T.*) : on voit nettement sur ces deux figures l'organisation du châssis et la disposition des attaches à la motocyclette : cette attache se fait en quatre points,

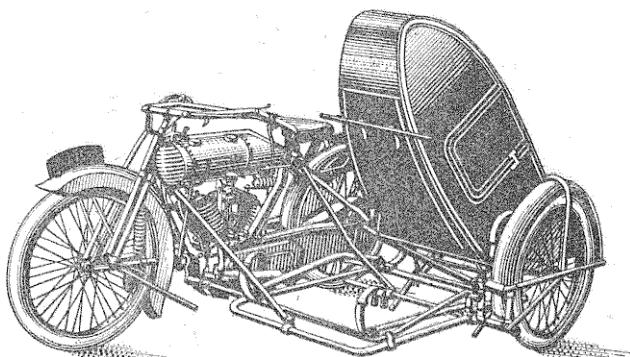


FIG. 215. — Moto-sidecar de la figure 214, la caisse étant soulevée pour découvrir le châssis.

suivant la méthode généralement adoptée, l'un des points de fixation étant pris sur le carter du moteur (partie particulièrement résistante de la machine), et un autre se trouvant exactement en face de l'axe de la roue arrière. La partie arrière du châssis se trouve à un niveau plus bas que le point d'attache avant auquel elle est reliée par un tube diagonal. Un autre tube diagonal passe sous la caisse, derrière la jambe du motocycliste, et est fixé au premier tube diagonal.

La caisse peut être aisément soulevée (comme le montre la figure 215) après enlèvement d'un long boulon de liaison disposé à l'avant, ce qui permet

d'avoir facilement accès au côté de la motocyclette sur lequel se trouve le sidecar.

La roue du sidecar est prise dans un cadre tubulaire très solide, auquel est fixé un garde-boue très enveloppant.

La figure 216 montre un autre modèle de sidecar très répandu (sidecar *Gloria*, monté sur les moto-

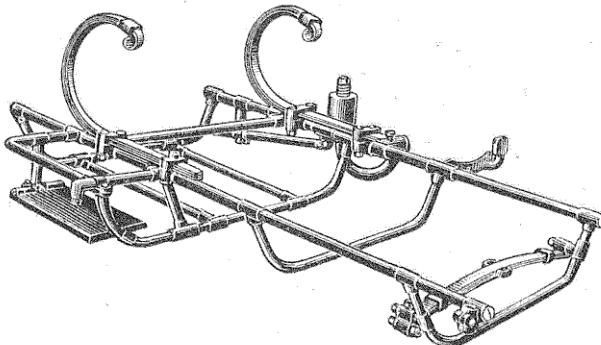


FIG. 216. — Châssis de sidecar *Gloria*.

cycllettes *Triumph*) ; il se fixe également par quatre points à la moto.

Enfin, les figures 217 et 218 représentent deux types de sidecars bien connus, le sidecar *Indian* et le *Sunbeam*.

La suspension. — Comme nous l'avons dit plus haut, la suspension est particulièrement soignée dans

les sidecars actuellement construits. Elle est réalisée

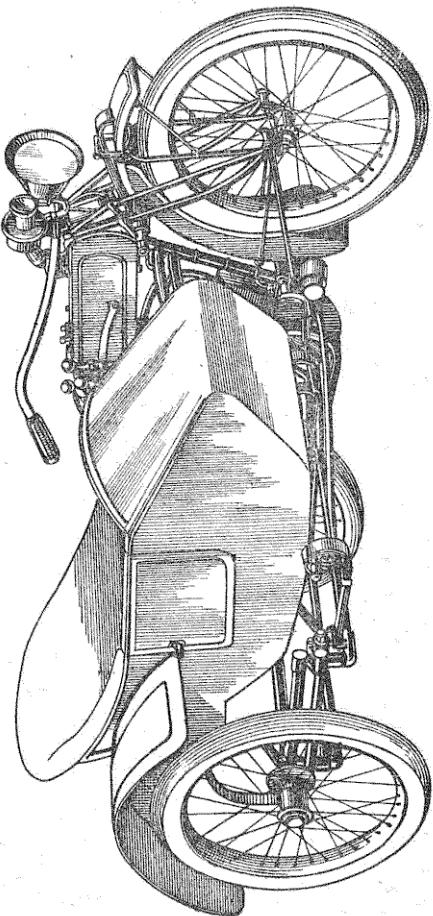


FIG. 217. — Motocyclette Indian (type Powerplus) avec son sidecar.

au moyen de ressorts à lames dont la disposition

apparaît clairement sur les exemples des figures 214

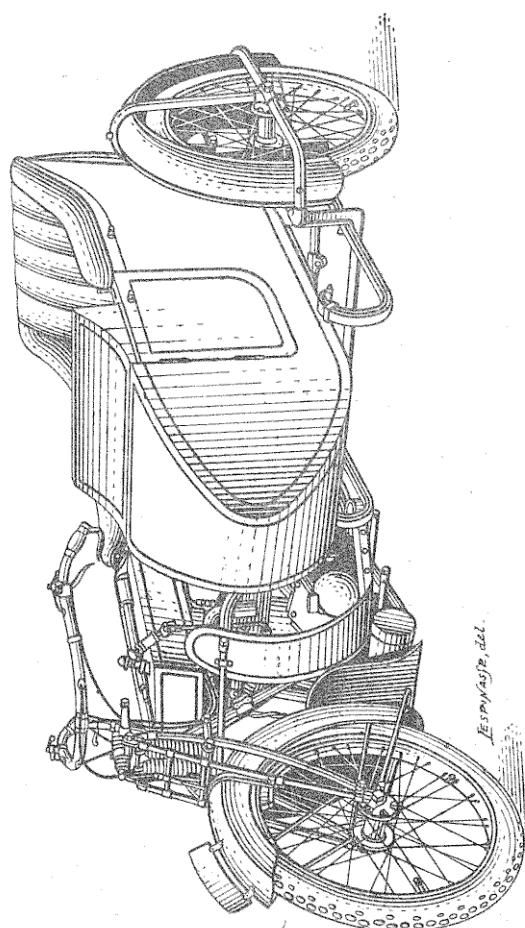


FIG. 218. — Motocyclette Sunbeam (type 8 HP) avec son sidecar.

à 218. Dans la plupart des modèles, ces ressorts,

supportant la caisse, sont au nombre de quatre, deux à l'avant et deux à l'arrière.

Dans le sidecar *Gloria*, la suspension est formée par deux ressorts à l'arrière et par un ressort transversal à l'avant (voir figure 216).

Le sidecar P. & M. (figure 219) est suspendu sur deux longs ressorts latéraux aux extrémités avant et arrière desquels est reliée la caisse.

Enfin, signalons que certains constructeurs emploient de forts ressorts à bouquin pour la suspension et que dans beaucoup de modèles, la roue du sidecar est elle-même montée sur des ressorts qui contribuent à assurer un roulement d'une très grande douceur.

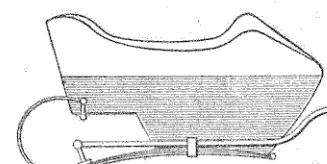


FIG. 219. — Suspension du sidecar P. & M.

La caisse. — La caisse ou carrosserie du sidecar est généralement faite en tôle (comme celle d'une voiture automobile) ou, parfois, en bois contreplaqué, qui permet d'obtenir une très grande solidité avec un faible poids.

Ces carrosseries sont aujourd'hui remarquablement soignées et confortables ; le passager y est très commodément assis et beaucoup de sidecars sont munis d'une capote et d'un pare-brise, comme le montre l'exemple de la figure 220 (sidecar P. & M.) : le passager est ainsi très efficacement abrité des intempéries. On a même été jusqu'à établir des carrosseries fermées, dont l'aspect, fort gracieux, rap-

pelle celui d'une minuscule chaise à porteurs.

La forme des carrosseries de sidecars varie ; d'une manière générale, elle est effilée à l'avant, ce

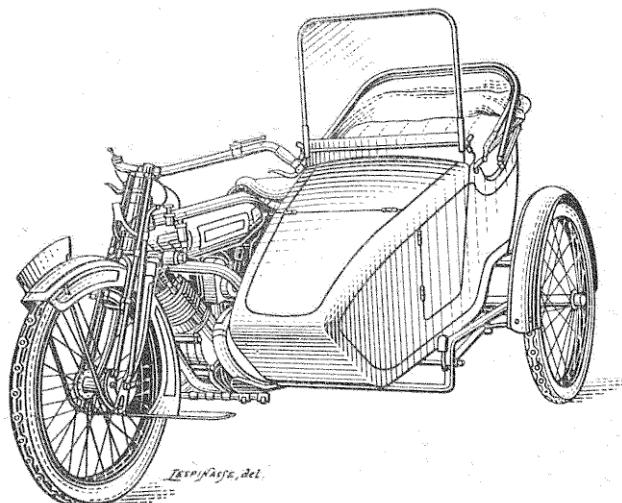


FIG. 220. — Sidecar avec capote et pare-brise (moto et sidecar P. & M.).

qui offre le double avantage de réduire la résistance à l'avancement et de permettre au passager d'allonger les jambes et de prendre la position la plus commode (une barre formant appuie-pieds est généralement fixée à l'intérieur).

L'arrière est de forme plus ou moins arrondie ; l'espace libre existant sous et derrière le siège est le plus souvent utilisé pour faire un coffre auquel on a accès, soit en soulevant le siège, soit au moyen d'une porte ménagée derrière la carrosserie ; ce coffre

peut contenir des outils, par exemple ; il est en outre

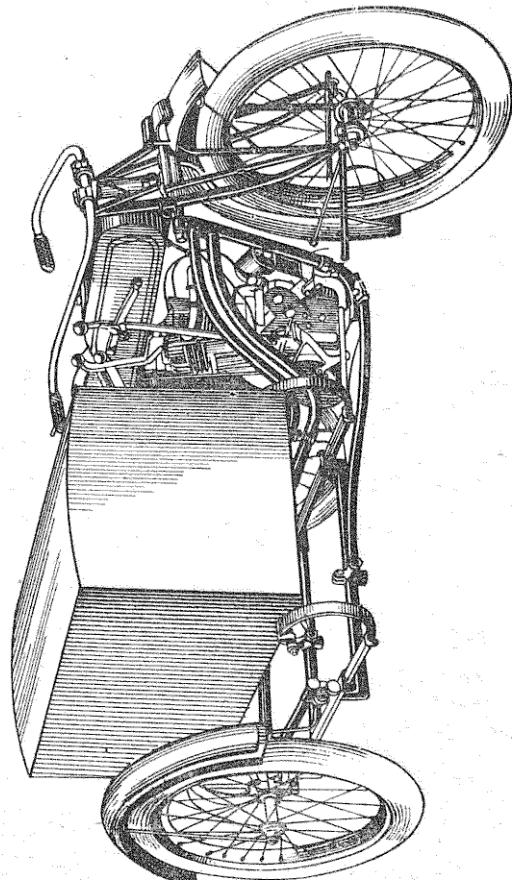


FIG. 221. — Motocyclette Indian avec sidecar de livraison.

utilisé pour loger la batterie d'accumulateurs lorsque la machine est munie de l'éclairage électrique.

La roue du sidecar est généralement fixée de manière à permettre un démontage et un remontage faciles et rapides, en cas de crevaison, comme les roues amovibles dont sont aujourd'hui munies la plupart des voitures automobiles. Dans ce cas, une roue de secours complète généralement l'équipement de la moto-sidecar et cette roue est fixée sur le côté du sidecar, entre celui-ci et la moto, ou bien derrière la caisse.

Le plus souvent la roue du sidecar est interchangeable avec celles de la motocyclette.

La moto-sidecar peut être avantageusement utilisée pour la livraison d'objets de faible volume ; la figure 221 montre, à titre d'exemple, un sidecar de livraison attelé à une motocyclette *Indian*.

CHAPITRE XV

LES PANNEES

Les perfectionnements apportés depuis quelques années à la construction des moteurs à explosion et à celle des divers organes des motocycles ont réduit dans des proportions considérables les causes de pannes, si fréquentes autrefois, malheureusement, et qui gâtaient gravement le charme du voyage ou de la promenade.

Néanmoins, nous croyons utile de consacrer quelques pages à l'examen des principales causes de mauvais fonctionnement (ou d'arrêt) du moteur ou du mécanisme ; nous indiquerons aussi les moyens de remédier aux causes des défectuosités observées.

La substitution de la magnéto à l'allumage par accumulateurs et bobine a supprimé la plupart des causes de mauvais fonctionnement du moteur ; les pannes de magnéto sont extrêmement rares et les pannes d'allumage se réduisent presque toujours à des pannes de bougies. L'allumage par accus étant pratiquement abandonné aujourd'hui, nous n'avons pas jugé utile de conserver dans la liste des causes de

pannes celles qui provenaient de ce système d'allumage.

Il va sans dire que, pour être capable de reconnaître aisément la cause des pannes dont il peut être victime, le motocycliste doit connaître parfaitement les divers organes de sa machine, ainsi que le rôle et le mode de fonctionnement de chacun d'eux. A cet effet, il devra étudier très attentivement la brochure descriptive que la plupart des constructeurs remettent à leurs acheteurs.

Au cours de cet ouvrage, nous nous sommes efforcé de donner au lecteur des notions générales sur les divers mécanismes composant un motocycle et nous avons l'espoir que, en possession de ces connaissances générales, le motocycliste sera à même de les appliquer à chaque cas particulier, les motocyclettes de marques diverses ne différant, en somme, les unes des autres que par des particularités de détail : nous ne pouvions songer à décrire par le menu les machines des principaux constructeurs : il nous aurait fallu plusieurs volumes pour le faire. C'est pourquoi nous recommandons au lecteur de faire une étude particulière de sa machine, soit au moyen des brochures des constructeurs, soit, à défaut, en se guidant sur les données générales que nous avons exposées dans ce livre².

Avant d'examiner les causes de pannes et leurs remèdes, quelques conseils nous paraissent utiles :

1. L'auteur se fera, d'ailleurs, un plaisir de répondre personnellement à ceux de ses lecteurs qui voudraient bien lui écrire pour lui demander un renseignement ne figurant pas dans ce livre.

Lorsque le motocycliste se trouve en panne, ou lorsqu'il observe quelque chose d'anormal dans le fonctionnement de son moteur, ou d'une autre partie de sa machine, il doit procéder **avec la plus rigoureuse méthode** à la recherche des causes de l'incident. Nous indiquons ci-après l'ordre dans lequel il convient à notre avis, d'opérer la recherche, mais il va sans dire cet ordre n'est pas le seul possible. Chacun peut adopter un ordre différent, mais ce qui est essentiel, c'est que l'ordre adopté le soit une fois pour toutes et qu'il soit suivi avec rigueur dans tous les cas.

En d'autres termes, il ne faut passer à l'examen d'une partie du mécanisme qu'après avoir examiné à fond la partie que l'on avait commencé à étudier, et avoir reconnu que la panne n'est pas due à un état défectueux de ladite partie.

Cette façon de procéder est le plus sûr moyen, nous pourrions même dire le seul, surtout pour un débutant, de réduire au minimum le temps consacré à la détermination de la cause de la panne.

Toutes les fois que l'on a à démonter un organe, que ce soit au garage ou que ce soit sur la route, il faut avoir bien soin de ne pas laisser tomber de pièces sur le sol ; une bonne précaution est d'étendre à terre un chiffon ou un journal et d'y poser soigneusement tous les écrous, boulons, vis, petites pièces, etc. Faute d'agir de la sorte, on risque d'égarer une menue pièce quelconque, ce qui peut créer un sérieux embarras au motocycliste et aggraver la panne au point même de la rendre parfois irréparable sur la route.

Il ne faut jamais exagérer le serrage d'un écrou, car on risque de détruire les filets. Autant que possible, ce serrage doit être fait avec une clé « de calibre » qui saisit l'écrou par quatre pans, ou avec une clé tubulaire qui le saisit par les six pans à la fois. Le motocycliste doit donc avoir dans sa trousse d'outillage un jeu de ces clés correspondant à la grosseur des divers écrous de sa machine.

Lorsque plusieurs écrous servent à fixer une même pièce sur une autre, il ne faut jamais serrer à fond un écrou avant de toucher aux autres : on commencera par serrer légèrement tous les écrous, puis on les serrera de plus en plus, progressivement, toujours dans le même ordre (en serrant l'un après l'autre les écrous diamétralement opposés), jusqu'à parfaite obturation.

Pour les vis à tête fendue, on fera toujours usage de tournevis de même largeur que la fente ; un tournevis trop petit détériore la tête et peut même en rendre impossible le dévissage ultérieur.

* *

Nous nous bornerons à examiner les causes de pannes dues au moteur ou à ses organes annexes car ce sont les plus importantes et de beaucoup les plus fréquentes.

Les manifestations du mauvais fonctionnement d'un moteur à explosion peuvent se ramener à quatre cas principaux :

- A. Le moteur ne part pas ;
- B. Le moteur s'arrête brusquement ;

- C. Le moteur a un fonctionnement défectueux (il a des ratés, il cogne, il chauffe, etc.) ;
- D. Le moteur « bafouille » ou ne donne pas toute sa puissance.

Le tableau suivant énumère les principales causes de panne de moteur dans les divers cas précités.

Dans chacun de ces cas, nous conseillons de vérifier les organes dans l'ordre suivant :

- a. Allumage ;
- b. Carburation ;
- c. Distribution (et compression).

Le tableau indique les causes de panne dans l'ordre de plus grande fréquence ; c'est ainsi, par exemple, que si le moteur a des ratés, cela provient le plus souvent des bougies (panne n° 46) ; Ce n'est qu'après s'être assuré du bon état des bougies que le motocycliste devra vérifier l'état de la canalisation électrique (panne n° 47) ou le dispositif de rupture de la magnéto (panne n° 48).

Enfin, dans quelques cas particuliers, il y aura lieu de vérifier l'état de certaines autres parties du mécanisme ; nous les signalerons à l'occasion.

Pour la simplicité de l'exposé, nous avons supposé, dans ce qui va suivre, que le moteur est monocylindrique. La méthode de recherche serait la même avec un moteur polycylindrique, sauf dans quelques cas particuliers que nous signalerons au fur et à mesure.

TABLEAU SYNOPTIQUE DES CAUSES DE PANNE DE MOTEUR

| A. — LE MOTEUR NE PART PAS | |
|----------------------------|--|
| <i>a. — Allumage.</i> | 1. Interrupteur resté fermé. 2. Trop de retard à l'allumage. 3. Bougie encaressée ou en mauvais état. 4. Fil de bougie en mauvais état. 5. Fil de masse dénudé en un point. 6. Vis platinumées du dispositif de rupture de la magnéto encaressées ou dérégliées. 7. Charbons de la magnéto usés ou cassés. 8. Huile sur les contacts. 9. La magnéto ne tourne pas. 10. Court-circuit dans le parafoudre. |
| <i>b. — Carburation.</i> | 11. Réservoir d'essence vide. 12. Robinet d'essence fermé. 13. Canalisation d'essence obstruée. 14. Filtre du carburateur engorgé. 15. Gicleur du carburateur bouché. 16. Trou d'air du réservoir d'essence bouché. 17. Eau dans l'essence. 18. Excès d'air au carburateur. 19. Entrée d'air par le joint entre le carburateur et le tuyau d'aspiration. 20. Carburateur trop froid (en hiver). |

| TABLEAU SYNOPTIQUE DES CAUSES DE PANNE DE MOTEUR (Suite) | |
|--|--|
| A.— LE MOTEUR NE PART PAS | B.— LE MOTEUR S'ARRETE |
| c. — Distribution et compression. | |
| 21. Segments collés. | 21. Segments collés. |
| 22. Tige de soupape, d'échappement coincée ou grippée. | 22. Tige de soupape, d'échappement coincée ou grippée. |
| 23. Segments cassés ou déplacés. | 23. Segments cassés ou déplacés. |
| 24. Ressort de la soupape d'échappement cassé ou affaibli. | 24. Ressort de la soupape d'échappement cassé ou affaibli. |
| | 25. Soupape cassée. |
| | 26. Cylindre fendu. |
| | 27. Corps étranger interposé entre une soupape et son siège. |
| | 28. Soupapes mal rodées. |
| | 29. Robinet de décompression resté ouvert ou fermant mal. |
| a. — Allumage. | |
| | 30. Bougie encrassée. |
| | 31. Fil de bougie cassé ou détaché. |
| | 32. Huile sur les vis platinées de la magnéto. |
| | 33. Charbon de la magnéto cassé. |
| | 34. Commande de la magnéto décalée ou brisée. |
| b. — Carburation. | |
| | 35. Réservoir d'essence vide. |
| | 36. Canalisation d'essence obstruée. |
| | 37. Filtre du carburateur engorgé. |
| | 38. Eau dans l'essence. |
| | 39. Flotteur percé. |
| | 40. Trou d'air du réservoir d'essence bouché. |

| TABLEAU SYNOPTIQUE DES CAUSES DE PANNE DE MOTEUR (Suite) | |
|--|---|
| c. — Distribution et compression. | 41. Soupape cassée. 42. Ressort de soupape cassé. 43. Grippage d'une tige de soupape (manque d'huile). 44. Grippage du moteur par manque d'huile. 45. Segment cassé. 46. Bougie encastrée ou en mauvais état (isolant fendu, notamment). 47. Fil de bougie ou fil de masse dénudés en un point. 48. Dispositif de rupture de la magnéto encrassé. 49. Charbons de la magnéto encrassés. 50. Commande de la magnéto décalée. 51. Tube d'aménée d'essence ou filtre partiellement bouchés. 52. Eau dans l'essence. 53. Excès d'air (fuites aux joints). 54. Flotteur trop léger ou leviers-bascules faussés. 55. Ressort de soupape affaibli ou cassé. 56. Ressort de soupape trop fort. 57. Corps étranger entre une soupape et son siège. 58. Tige de soupape grippée. 59. Trop d'avance à l'allumage. 60. Admission trop ouverte. 61. Chambre de compression encastrée (<i>auto-allumage</i>). 62. Jeu dans l'articulation de la tête ou du pied de bieille. 63. Jeu dans les coussinets du visebrequin. |
| b. — Carburation. | i. — Le moteur a des ralenti. |
| c. — Distribution. | ii. — Le moteur cogne. |
| C. — LE MOTEUR A UN FONCTIONNEMENT DÉFECTUEUX | |

TABLEAU SYNOPTIQUE DES CAUSES DE PANNE DE MOTEUR (*Fin.*)

| | | |
|------------------------------|--|----------------------------------|
| <i>a.</i> — Allumage. | 64. Pas assez d'avance à l'allumage. | |
| <i>b.</i> — Carburation. | 65. Carburateur déréglé donnant un mélange trop riche. 66. Ressort de la soupape d'échappement trop fort. 67. Came d'échappement usée ou décalée. 68. Tige de soupape d'échappement trop courte (soupape ouvrant trop tard). 69. Silenceux obstrué. 70. Graissage insuffisant ou nul. | |
| <i>c.</i> — Distribution. | 71. Chambre de compression encrassée. 72. Retroidissement (par eau) ne se faisant pas. 73. Pas assez d'avance à l'allumage. 74. Bougie ne convenant pas au moteur. (<i>Voir aussi</i> nos 46 à 49 et 60). | |
| <i>d.</i> — Divers. | 75. Carburateur déréglé donnant un mélange trop pauvre. 76. Tube d'aménée d'essence ou filtre partiellement bouchés. (<i>Voir aussi</i> n° 52). 77. Chambre de compression encrassée, donnant des auto-allumages (voir aussi n° 73). 78. Silenceux obstrué. 79. Défaut de graissage. 80. Changement de vitesse sur une vitesse trop élevée pour le profil de la route. | |
| | | III. — <i>Le moteur chauffe.</i> |
| <i>a.</i> — Allumage. | | |
| <i>b.</i> — Carburation. | | |
| <i>c.</i> — Distribution. | | |
| <i>d.</i> — Divers. | | |
| | | PUISSANCE. |
| D. — LE MOTEUR « BAROUILLE » | C. — LE MOTEUR A UN ROND-OU NE DONNE PAS TOUTE SA TONNEMENT DÉFECTUEUX | |
| | | LES PANNES |

Nous allons maintenant reprendre, dans cet ordre, ces diverses causes de pannes, en donner sommairement l'explication et en indiquer le remède.

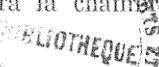
A. — Le moteur ne part pas.

Avant de commencer l'examen systématique des causes de panne, il convient de faire une remarque : au début de ce chapitre, nous avons recommandé de suivre toujours, dans la recherche d'une panne, le même ordre et, autant que possible, celui qu'indique le tableau précédent. Il est bien entendu que cette recommandation ne s'applique, dans toute sa rigueur, qu'aux débutants, et dans les cas difficiles. Bien souvent, dans la pratique, le motocycliste pourra simplifier la recherche, en examinant d'abord les causes les plus probables, par exemple, si le moteur refuse de partir, les n°s 1, 2, 11, 12, 18. Si cette recherche préliminaire ne donne pas de résultat, il devra reprendre les autres causes, dans l'ordre donné par le tableau.

D'autre part, lorsque le motocycliste connaît parfaitement sa machine, il en connaît aussi les défauts ; par suite, lorsqu'un de ces défauts se manifeste, il peut en déterminer la cause — et y remédier — sans entreprendre la recherche systématique, panne par panne, d'après le tableau. C'est ainsi, par exemple, que certains moteurs à haute compression ont une tendance marquée à s'encrasser (surtout avec les essences trop lourdes devenues d'un usage courant), les dépôts de carbone ainsi formés dans la chambre de compression donnant lieu à des auto-allumages qui font cogner le moteur.

Il est clair que le possesseur d'une machine présen-

tant cette particularité saura, lorsque son moteur commencera à cogner, que la chambre de compression est probablement encrassée : il n'aura donc pas à tâtonner pour trouver la panne. Il se bornera, en route, à donner le moins possible d'avance¹ de gaz, et dès qu'il le pourra, il nettoiera la chambre de compression.



1. Interrupteur resté fermé. — Comme nous l'avons vu en étudiant l'allumage (page 152), si l'interrupteur est fermé, l'enroulement primaire de la magnéto est en court-circuit par la masse et l'effet du dispositif de rupture est annulé : il ne se produit donc pas d'étincelle et le moteur ne peut pas partir.

Bien que nous ne tenions pas compte ici des pannes d'allumage par accumulateurs et bobine, signalons néanmoins qu'avec cet allumage ce n'est pas la fermeture de l'interrupteur qui peut empêcher la mise en marche du moteur mais bien, au contraire, son ouverture. Dans ce cas, en effet, l'interrupteur, monté sur le circuit primaire, entre la batterie et la bobine, par exemple, sert à interrompre le passage du courant (et, par conséquent, l'allumage) *lorsqu'il est ouvert*.

2. Trop de retard à l'allumage. — Nous avons exposé précédemment (voir page 111) les raisons pour lesquelles il faut avoir soin, avant de mettre en marche, de donner du retard à l'allumage¹ ; mais si l'on donne trop de retard, le moteur ne part pas ou part difficilement.

Remède. — Ramener légèrement, *sans excès*, la manette sur l'avance.

¹. Il va sans dire que dans le cas des magnétos à avance fixe, il n'y a pas à se préoccuper de cette cause de panne, à moins de déréglage de la magnéto (voir n° 34, 50).

3. Bougie encrassée ou en mauvais état. — Le corps isolant de la bougie se recouvre parfois, dans la partie voisine des pointes, d'un enduit charbonneux, dû à un excès d'huile ou à une carburation trop riche. Cet enduit étant bon conducteur, le courant (qui cherche toujours, comme on le sait, le parcours de moindre résistance) passe par ledit dépôt charbonneux pour se rendre à la masse, au lieu de produire l'étincelle entre les pointes.

La bougie peut aussi ne pas donner d'étincelles par suite d'un écartement trop grand des électrodes. Avec l'allumage par magnéto, l'écartement des électrodes donnant le meilleur résultat est égal à 0,4 mm.

Un défaut plus rare, et en quelque sorte inverse du précédent, consiste dans l'existence, entre les électrodes, d'une perle de métal résultant de la fusion des pointes, par suite du passage d'étincelles chaudes et puissantes. Cette perle relie les électrodes et empêche donc le passage des étincelles.

Remèdes. — Si la bougie est encrassée, la nettoyer à l'essence avec une brosse douce ou un pinceau.

Si les pointes sont trop écartées, les rapprocher à 0,4 mm. en les courbant plus ou moins avec une petite pince.

Si une perle réunit les électrodes, l'enlever avec une pince ou la lame d'un tournevis ; vérifier ensuite et régler au besoin l'écartement des électrodes.

Moteurs polycylindriques. — Le mauvais état d'une bougie n'est un obstacle absolu à la mise en marche que dans un moteur monocylindrique. Dans un moteur polycylindrique, il est bien rare que toutes

les bougies soient défectueuses et si une seule bougie est mauvaise, on peut souvent mettre en marche le moteur, quoique avec difficulté ; mais on remarque aussitôt qu'un des cylindres « ne donne pas ».

Si un moteur polycylindrique refuse de se mettre en route, démonter toutes les bougies, les nettoyer et les vérifier.

Remarque. — Pour vérifier si une bougie « donne », on la dévisse du cylindre, on pose le culot sur une partie métallique de la machine et on fait tourner le moteur à la main, en observant si des étincelles jaillissent entre les pointes. Mais il ne faut pas oublier que la bougie peut donner des étincelles dans ces conditions, même si les électrodes sont trop écartées, et ne plus fonctionner une fois visée sur le moteur, car dans ce cas, les étincelles doivent jaillir au sein d'un gaz fortement comprimé qui oppose une résistance beaucoup plus grande. Il ne faut donc pas se contenter de cet essai et on devra profiter de ce que la bougie est démontée pour vérifier l'écartement des électrodes et le bon état de propreté de l'isolant.

4. Fil de bougie en mauvais état. — Le fil reliant la magnéto à la bougie peut être rompu à l'intérieur de l'isolant, auquel cas l'allumage ne peut pas se faire puisque le courant ne passe pas.

Si l'isolant est détruit sur une certaine longueur, il peut arriver que le fil ainsi mis à nu vienne en contact avec la masse, ce qui produit un court-circuit empêchant l'allumage. Toutefois, il est rare que cela se produise au repos ; cet accident est plus

fréquent en marche et c'est alors une cause de ratés (voir n° 47).

Remède. — Dans le premier cas (rupture du fil), il faut remplacer le fil.

Dans le second cas (destruction de l'isolant), on peut faire une réparation provisoire en entourant la partie dénudée de ruban chattertoné. Si cette réparation est bien faite, le fil pourra encore faire un long service.

Moteurs polycylindriques. — Même remarque que sous le n° 3.

5. Fil de masse dénudé en un point. — Si l'isolant du fil de masse est détruit sur une certaine longueur, le fil mis à nu peut venir en contact avec la masse : le primaire de la magnéto est alors mis en court-circuit et l'allumage ne se fait pas, tout comme si l'interrupteur était fermé (voir n° 1).

Remède. — Isoler le fil avec du ruban chattertoné (voir n° 4).

6. Vis platinées du dispositif de rupture de la magnéto encrassées. — Les contacts platinés sont parfois recouverts de crasse ou d'huile. Il peut aussi y avoir un écartement exagéré des contacts au moment de la rupture (l'écartement doit être d'environ 0,4 mm. lorsque l'extrémité du bloc de fibre du levier de rupture passe sur les cames).

Une autre cause assez fréquente, surtout par temps humide, de non fonctionnement de la magnéto,

est le *gonflement de la fibre* du levier de rupture, par l'effet de l'humidité : le pivot du levier reste alors coincé, le levier ne joue pas et l'allumage ne peut pas se faire.

Remèdes. — *a).* — Nettoyer les contacts platinés au moyen d'un pinceau imbibé d'essence. Si les surfaces de contact ne sont pas planes (mais dans ce cas seulement), les réctifier à l'aide d'une lime extradouce ou de papier émeri extra-fin.

b). — Vérifier l'écartement des contacts au moment de la rupture et le rectifier s'il y a lieu. Après la rupture, les surfaces platinées doivent revenir en contact.

c). — Si la fibre est gonflée, l'aléser légèrement pour permettre le jeu du levier.

7. Charbons du dispositif de rupture usés ou cassés. — Le passage du courant à travers un charbon cassé ne se fait pas ou se fait mal. Si le charbon est usé, le contact est insuffisant ou même nul.

Remède. — Remplacer le charbon défectueux.

8. Huile sur les contacts. — L'huile empêche le passage du courant et par conséquent l'allumage.

Remède. — Nettoyer les contacts à l'essence.

9. La magnéto ne tourne pas. — Cette panne est assez rare, mais nous croyons devoir la signaler parce que nous en avons été victime nous-même, et qu'on ne songe pas toujours à chercher de ce côté la cause

de l'impossibilité dans laquelle on se trouve de mettre en route le moteur.

Lorsque la magnéto est commandée par chaîne, celle-ci peut se rompre, mais c'est là un accident extrêmement rare. Le déclavetage de l'un des pignons est plus probable. Enfin (et c'était la cause de la panne à laquelle nous faisions allusion plus haut), l'arbre sur lequel est calé le pignon de commande de la magnéto peut se rompre au ras du pignon (le métal ayant une paille en ce point).

La panne est facile à déceler : après avoir constaté qu'il n'y a pas d'étincelles à la bougie, on enlève le couvercle du dispositif de rupture, et, en faisant tourner le moteur à la main, on constate que le dispositif précité reste immobile.

Si c'est la chaîne qui est rompue, le motocycliste pourra réparer sur la route, s'il a des maillons de rechange et un outil à démonter les chaînes (voir chapitre XVI, **Entretien de la motoeyclette**). S'il y a rupture de l'arbre, la réparation ne peut être faite que par un mécanicien.

10. Court-circuit dans le parafoudre. — Comme nous l'avons dit, les étincelles ne doivent jaillir au parafoudre que si elles ne peuvent pas jaillir à la bougie (électrodes trop écartées par exemple), mais il est évident que s'il existe un court-circuit entre les pointes du parafoudre — et une goutte d'eau entre les pointes peut suffire à provoquer ce court-circuit — le courant, qui suit toujours le chemin de moindre résistance, passera par ce point, au lieu de franchir la distance existant entre les pointes de la bougie en formant une étincelle.

Le remède est évident : il suffira d'essuyer les pointes du parafoudre pour que le fonctionnement de la magnéto redevienne normal.

* *

11. Réservoir d'essence vide. — C'est là une panne dont ne doit jamais être victime un motocycliste soigneux et prévoyant : avant de se mettre en route, il doit toujours vérifier ce que contient le réservoir ; comme il doit savoir ce que consomme sa machine, il peut facilement prévoir jusqu'où le mènera la quantité d'essence contenue dans le réservoir.

Il faut s'assurer de temps à autre que le réservoir est parfaitement étanche, qu'il ne fuit pas.

Si le réservoir n'est pas tout à fait vide, le moteur peut partir, mais il aura bientôt des ratés en attendant l'arrêt complet (voir n° 35).

Pour éviter à coup sûr cette désagréable panne, il est prudent de toujours emporter en voyage un bidon d'essence plein... *et de s'assurer qu'il ne fuit pas.*

12. Robinet d'essence fermé. — Le réservoir aura beau être plein, si le motocycliste oublie d'ouvrir le robinet placé entre le réservoir et le carburateur, ce dernier ne recevra pas d'essence et le moteur ne pourra pas être mis en marche.

13. Canalisation d'essence obstruée. — Ce fait est assez rare, car le tuyau reliant le réservoir au carburateur est d'un diamètre relativement gros. Néanmoins, si l'on constate que, le robinet étant ouvert en grand, l'essence n'arrive pas au carburateur, il

faudra démonter le tuyau et le déboucher avec un fil de fer.

Observation. — On peut éviter presque à coup sûr cette panne, ainsi que les n°s 14 et 17, en prenant la précaution de verser toujours l'essence dans le réservoir au moyen d'un entonnoir muni d'un tamis à mailles très fines ou, mieux encore, en recouvrant ce tamis d'une toile (voir aussi n° 17).

14. Filtre du carburateur bouché. — L'obstruction du filtre se produit à la longue dans beaucoup de carburateurs, même si l'on a soin de bien filtrer l'essence : le filtre du carburateur est bouché par des grains de sable très fins et par des brins en suspension dans l'air qui finissent par former une sorte de feutre.

Remède. — Démonter le raccord portant la toile métallique et nettoyer cette dernière avec une petite brosse.

15. Gicleur bouché. — Parfois, le corps étranger s'évacue de lui-même, sous l'effet de l'aspiration, si l'on insiste pour mettre en marche. Si cela ne se produit pas, il faut démonter le gicleur et le déboucher avec une aiguille très fine.

16. Trou d'air du réservoir d'essence bouché. — Le bouchon du réservoir d'essence est percé d'un petit trou pour permettre à l'air de pénétrer dans le réservoir au fur et à mesure de l'écoulement de l'essence. Si ce trou est bouché (par de la boue, par exemple), l'essence n'arrive plus que très lentement au carburateur.

Toutefois, c'est plutôt là une cause d'arrêt du moteur une fois en marche (voir n° 40) que d'impossibilité de le mettre en route car, lorsque la machine est restée à l'arrêt quelque temps, si le robinet est ouvert, le carburateur a pu se remplir d'essence et le moteur peut partir, pour s'arrêter dès que le carburateur est vide.

17. Eau dans l'essence. — C'est là une des pannes les plus désagréables qui soient, mais aussi l'une des plus faciles à éviter, car il suffit, lorsqu'on verse l'essence dans le réservoir, de placer au fond de l'entonnoir *une peau de chamois* qui retient l'eau à coup sûr. Avec un entonnoir ainsi garni, on peut remplir le réservoir sous une pluie battante, sans avoir à craindre le passage d'eau avec l'essence.

Remède. — Si, faute d'avoir pris cette précaution, de l'eau est passée dans le carburateur, il faut démonter celui-ci, le vider et l'essuyer partout avec un chiffon bien sec ; une goutte d'eau a pu pénétrer dans le gicleur (et c'est ce qui rend la mise en marche impossible) ; on peut généralement la chasser en soufflant avec un petit tuyau de caoutchouc à l'entrée du canal faisant communiquer le gicleur avec la cuve à niveau constant.

18. Excès d'air au carburateur. — Si la machine comporte une manette de réglage d'air et que l'on ait laissé cette manette dans la position d'ouverture, la mise en marche est impossible, car le mélange produit est trop pauvre.

Remède. — Ramener la manette d'air dans la position convenable et qui varie avec les moteurs et les carburateurs.

Certains moteurs ont une mise en marche difficile, surtout lorsqu'ils sont froids, même avec la manette « air » fermée. Il faut dans ce cas, soit noyer le carburateur en agissant sur le poussoir, soit injecter un peu d'essence dans le moteur, par le robinet de décompression, au moyen d'un burette ou d'une seringue.

19. Entrée d'air par le joint entre le carburateur et le tuyau d'aspiration. — Cette cause de panne est relativement fréquente et c'est une de celles auxquelles on pense le moins : l'étanchéité du joint entre le tuyau d'aspiration du moteur et le carburateur est généralement assurée par une garniture formée d'une rondelle de carton d'amianto glacé ou d'une autre substance analogue. Si ce joint cesse d'être étanche, parce que la garniture est détériorée ou parce que les boulons sont desserrés, l'air ambiant pénètre dans le tuyau d'aspiration et appauvrit le mélange, ce qui rend impossible la mise en marche.

Remède. — Refaire le joint avec soin, en remplaçant la garniture.

Une réparation provisoire pourra souvent être faite sur la route en entourant de ruban châtentoné le raccord entre les deux tuyaux.

20. Carburateur trop froid. — L'hiver, lorsque la température est très basse, la vaporisation de l'es-

sence ne se fait pas dans le carburateur et la mise en marche est très pénible.

Remède. — En général, il suffit d'injecter un peu d'essence dans le moteur (voir n° 18) pour rendre possible la mise en marche. Une fois le moteur parti, l'air aspiré dans le voisinage du tuyau d'échappement est à une température permettant un fonctionnement normal.

* *

21. Segments collés. — Lorsque le moteur est resté longtemps au repos, les segments peuvent être collés par de l'huile desséchée. Il en est de même lorsque le moteur a chauffé. Quand les segments sont ainsi collés, l'étanchéité n'est plus assurée entre le piston et le cylindre, la compression est nulle ou insuffisante et le moteur ne peut pas partir.

Remède. — « Dégommer » les segments en injectant du pétrole avec une seringue par le robinet de décompression et en faisant ensuite tourner le moteur à la main pendant quelques instants.

On peut éviter presque à coup sûr cette panne si l'on prend la précaution d'injecter un peu de pétrole dans le cylindre, dès que l'on arrête le moteur, après une longue course.

22. Tige de soupape d'échappement coincée ou grippée. — Pour les mêmes raisons que ci-dessus, ou encore lorsque la machine a séjourné longtemps dans un lieu très humide, la tige de la soupape

d'échappement (nous supposons toujours le cas d'un moteur monocylindrique) peut être grippée dans son guide. Dans ce cas, lorsqu'on fait tourner le moteur pour le mettre en marche, la soupape ne joue pas dans son guide et reste levée (on s'en aperçoit à ce fait que le moteur ne comprime pas). La mise en marche est impossible, car le moteur aspire de l'air par la soupape d'échappement pendant le premier temps.

Remède. — On peut souvent dégripper la tige de soupape sans démontage en faisant couler du pétrole le long de la tige de soupape ; lorsque celle-ci recommence à jouer dans son guide, la graisser abondamment.

Si ce moyen ne donne pas de résultat, il faut démonter la soupape et en frotter la tige avec de la toile émeri très fine, la graisser et la remonter dans son guide où elle doit parfaitement jouer.

Moteurs polycylindriques. — Le grippage de la tige de soupape d'échappement empêche absolument la mise en marche d'un moteur monocylindrique. Dans le cas d'un moteur polycylindrique, la mise en marche n'est impossible que si les tiges de toutes les soupapes d'échappement sont grippées. Il est rare qu'il en soit ainsi ; si une seule soupape est grippée, le moteur pourra généralement être mis en marche, mais on s'apercevra tout de suite qu'un cylindre ne donne pas.

23. a) Segment cassé. — Cet accident est rare ; lorsqu'il se produit, il empêche la compression.

Remède. — Il est urgent de remplacer le segment cassé, ce qui ne peut guère se faire qu'à l'atelier. Cette opération doit être faite avec beaucoup de soin (voir chapitre XVI, Entretien).

b) *Segments déplacés.* — Nous avons expliqué, en décrivant le moteur, la nécessité de « tiercer » les segments. Il peut arriver — cela est, d'ailleurs, extrêmement rare — que les segments se déplacent en tournant autour du piston et qu'ils cessent, par suite, d'être tiercés. La compression fait alors défaut.

Remède. — Il faut démonter le cylindre et remettre les segments dans la position correcte en les faisant tourner sur eux-mêmes sans les retirer.

24. *Ressort de soupape d'échappement cassé ou affaibli.* — Cela se produit surtout lorsque le moteur a chauffé. La soupape reste alors ouverte, avec les mêmes conséquences que dans le cas où la tige est grippée (voir n° 22).

Remède. — Remplacer le ressort (voir chapitre XVI. Entretien).

Moteurs polycylindriques. — Voir n° 22.

25. *Soupape cassée.* — Cet accident empêche également la compression (voir n° 22).

26. *Cylindre fendu.* — Avec les moteurs à refroidissement par air, un cylindre ne peut guère être fêlé que par un choc assez violent, mais dans le cas des moteurs à refroidissement par eau, si l'on n'a

pas soin, en hiver, de vider complètement l'eau lorsque la machine reste au garage, et si cette eau vient à geler, le cylindre se fend. Il en résulte, bien entendu, une perte de compression.

Remède. — S'il s'agit d'une fissure imperceptible, on peut souvent l'obturer de la manière suivante :

Démonter les tuyaux d'arrivée et de départ d'eau, fermer la tubulure inférieure par un bouchon de liège, et remplir la chambre de circulation d'une solution concentrée de sulfate de cuivre (vitriol bleu). Ce corps se décompose au contact de la fonte et il se fait dans la fissure un dépôt de cuivre métallique qui l'obture.

Si la fente est plus importante, il faudra faire réparer le cylindre à la soudure autogène par un spécialiste.

27. Corps étranger interposé entre une soupape et son siège. — La soupape ne ferme pas et il n'y a pas de compression. Il faut retirer le corps étranger avec une petite pince en ayant soin de ne pas rayer le siège.

28. Soupape mal rodée. — Lorsqu'une soupape n'est pas bien rodée, elle obture mal et la compression est insuffisante.

Généralement ce défaut n'empêche pas la mise en marche, mais le moteur ne donne pas toute sa puissance.

Remède. — Roder la soupape avec de la potée d'émeri (voir chapitre XVI. Entretien). Ne pas abuser

du rodage des soupapes qui ne doit être pratiqué que lorsqu'il est vraiment nécessaire.

29. Robinet de décompression resté ouvert ou fermant mal. — Mêmes effets que pour les n°s 24 à 28.

Remède. — Si le robinet ferme mal, le roder ou refaire le joint qui peut être défait, ce qui produit la fuite observée.

* *

B. — Le moteur s'arrête brusquement

30. Bougie encrassée. — Un graissage trop abondant peut provoquer l'encrassement de la bougie, en marche ; il en résultera d'abord des ratés, puis l'arrêt du moteur, si c'est un monocylindrique. Dans le cas d'un polycylindrique, le moteur pourra continuer à tourner, mais avec un cylindre ne donnant pas, si l'encrassement ne s'est produit que dans ce cylindre.

Remède. — Voir n° 3.

31. Fil de bougie cassé ou détaché. — Il est évident que si, dans un moteur monocylindrique, le fil de bougie se rompt ou se détache, en marche, le moteur s'arrêtera brusquement.

Pour les moteurs polycylindriques, même remarque que ci-dessus.

32. Huile sur les vis platinées de la magnéto. — Ce fait est rare, mais il peut arriver qu'un peu d'huile

tombé en marche sur les contacts platinés, surtout si, contrairement aux recommandations expresses des fabricants, on a graissé abondamment les roulements de la magnéto.

L'allumage ne pouvant plus se faire, le moteur s'arrête aussitôt (voir n° 6).

33. Charbon de la magnéto cassé. — Voir n° 7.

34. Commande de la magnéto décalée ou brisée. — Lorsque la rupture (voir n° 9) se produit en marche, la magnéto ne tournant plus, le moteur s'arrête nécessairement.

Sans qu'il y ait rupture, il peut se produire, avec certains systèmes d'entraînement de la magnéto, un décalage qui rend impossible le fonctionnement du moteur, l'étincelle jaillissant beaucoup trop tôt ou beaucoup trop tard.

Remède. — Régler le calage de la magnéto (voir chapitre XVI, Entretien).

* *

35. Réservoir d'essence vide. — Panne facile à éviter (voir n° 11).

36. Canalisation d'essence obstruée. — Si cette obstruction se produit en marche (rare), l'essence cessant d'arriver au carburateur, le moteur s'arrête, après quelques ratés, dès que le carburateur est vide.

Remède. — Voir n° 13.

37. Filtre du carburateur engorgé. — Voir n°s 36 et 14.

38. Eau dans l'essence. — Lorsqu'on a laissé passer dans le réservoir, avec l'essence, un peu d'eau, celle-ci se rassemble au fond du réservoir, puis passe dans le carburateur ; tant qu'elle reste au fond du vase à niveau constant, elle ne nuit pas, mais à un certain moment, une goutte d'eau est aspirée au gicleur et la carburation ne se fait plus : le moteur s'arrête.

Remède. — Voir n° 17.

39. Flotteur percé. — Un trou, généralement imperceptible, laisse pénétrer l'essence dans le flotteur qui est alourdi et ne joue plus son rôle. En secouant le flotteur, on entend l'essence qu'il contient.

Remède. — Vider le flotteur et boucher le trou (voir chapitre XVI, Entretien).

40. Trou d'air du réservoir bouché. — Le moteur s'arrête dès que l'essence contenue dans le carburateur est consommée (voir n° 16).

* *

41. Soupape cassée. — La rentrée d'air brusque qui en résulte provoque l'arrêt du moteur, dans le cas d'un monocylindrique. Pour les moteurs polycylindriques, voir la remarque du n° 22.

42. Ressort de soupape cassé. — Voir n° 24.

43. *Grippage d'une tige de soupape.* — Voir n° 22.

44. *Grippage du moteur par manque d'huile.* — Cette panne, d'une gravité exceptionnelle, est de celles que l'on peut toujours éviter, car il faut surveiller le graissage avec une attention particulière.

Dès que l'on constate un commencement de grippage, il faut arrêter le moteur, arroser abondamment de pétrole, en injecter dans le cylindre et dans le carter, et faire tourner le moteur à la main jusqu'à disparition de toute résistance anormale.

Vidanger alors le pétrole et graisser avec excès ; marcher pendant quelque temps à faible allure en donnant un peu trop d'huile (il doit y avoir une légère fumée bleuâtre à l'échappement).

45. *Segment cassé.* — Voir n° 23.

* *

C. — Le moteur a un fonctionnement défectueux

I. Ratés.

46. *Bougie encrassée ou en mauvais état.* — Une bougie présentant l'un des défauts indiqués sous le n° 3 peut provoquer l'arrêt du moteur dans le cas d'un monocylindrique (voir n° 30), mais si le défaut n'est pas encore très accentué, avant l'arrêt complet, on observe des ratés, l'allumage se faisant d'une manière irrégulière.

Remède. — Voir n° 3.

Lorsque le corps isolant de la bougie est en porcelaine, il peut se fendre, soit sous l'action d'une goutte d'eau froide tombant sur la bougie chaude, soit parce que l'on a trop serré la bougie en la montant sur le cylindre. Une bougie fêlée donne des ratés et le seul remède est le remplacement par une bougie en bon état.

47. Fil de bougie ou fil de masse dénudés en un point. — Chaque fois que le fil mis à nu vient toucher un point de la masse, il se produit un court-circuit et l'étincelle ne jaillit pas à la bougie, ce qui explique le raté.

Remède. — Voir nos 4 et 5.

48. Dispositif de rupture de la magnéto encrassé. — Si l'encrassement n'est pas suffisant pour empêcher complètement l'allumage et pour provoquer l'arrêt du moteur (voir nos 6 et 32), il donne lieu, tout au moins, à une irrégularité de l'allumage et, par suite, à des ratés.

Remède. — Voir no 6.

49. Charbons de la magnéto encrassés. — Même remarque que pour le no 48. Voir no 7.

50. Commande de la magnéto décalée. — Voir no 34.

* *

51. Tube d'aménée d'essence ou filtre partiellement bouchés. — L'essence arrive d'une manière irrégulière.

au carburateur ; la carburation est mauvaise et il se produit des ratés.

Voir n°s 13 et 14.

52. Eau dans l'essence. — Une goutte d'eau peut monter et descendre dans le gicleur : la carburation est irrégulière (Voir n° 17).

53. Excès d'air. — Un excès d'air, dû, soit à un réglage défectueux de la manette d'admission d'air, soit plutôt à une fuite dans les joints, peut provoquer des ratés.

Remède. — Voir n°s 18 et 19.

54. Flotteur trop léger ou leviers-bascules faussés. — L'une ou l'autre de ces causes peut provoquer une arrivée irrégulière, intermittente, de l'essence, avec les mêmes effets que pour le n° 51.

* *

55. Ressort de soupape affaibli ou cassé. — Voir n°s 24, 42, et 53.

56. Ressort de soupape trop fort. — On a remplacé un ressort cassé par un autre trop fort et la distribution se fait mal.

Remède. — Choisir un ressort très exactement de la force indiquée par le constructeur du moteur.

57. Corps étranger entre une soupape et son siège. — Voir n°s 27 et 53.

58. Tige de soupape grippée. — Lorsque cela se produit sur un monocylindrique, c'est une cause d'arrêt (voir n° 43) ; dans le cas d'un moteur poly-cylindrique, si un seul cylindre présente le défaut en question, le moteur peut continuer à tourner, mais avec un cylindre qui ne donne pas.

Remède. — Voir n° 22.

II. Le moteur cogne.

59. Trop d'avance à l'allumage. — Comme nous l'avons expliqué précédemment (voir page 114), une avance à l'allumage exagérée fait cogner le moteur parce que l'explosion se produisant trop tôt tend à chasser le piston en sens inverse de son mouvement.

Remède. — Retirer progressivement de l'avance jusqu'à ce que le moteur cesse de cogner. Ne pas oublier qu'il y a intérêt à marcher avec le maximum d'avance que le moteur peut supporter sans cogner.

60. Admission trop ouverte. — Si on ouvre l'admission au-delà de ce qui est nécessaire pour la vitesse à laquelle tourne le moteur, et si celui-ci ne peut pas tourner à une vitesse plus grande parce que la résistance à vaincre ne le permet pas¹, on admet dans le ou les cylindres un volume de gaz trop grand : il en résulte une élévation du taux de compression et le moteur ne peut plus supporter le degré d'avance

1. Il en est ainsi, notamment, lorsque la machine monte une côte.

qu'on lui a donné. Il se met donc à cogner (voir n° 59).

Remède. — Réduire l'admission jusqu'à ce que le moteur ne cogne plus. Dans certains cas, on peut accélérer quelque peu le moteur en retirant un peu d'avance, ce qui permet de donner un peu plus de gaz.

61. Chambre de compression encrassée. — Cet encrassement se produit rapidement si le graissage est trop abondant, si l'on emploie de l'huile de mauvaise qualité ou si la carburation est mal réglée et que l'on marche avec un mélange trop riche.

Lorsque la chambre de compression est très encrassée (les parois et la tête du piston étant recouvertes d'une couche de charbon) son volume se trouve réduit de manière appréciable. Avec les moteurs à régime de compression élevé, cette réduction du volume de la chambre entraîne une augmentation sensible du taux de compression et cette augmentation suffit parfois par elle-même pour faire cogner le moteur (voir n° 60).

Mais l'encrassement de la chambre de compression peut déterminer le cognement pour une autre raison : le dépôt de charbon n'a pas une surface rigoureusement lisse ; il présente des aspérités ; quand le moteur est chaud, ces parcelles charbonneuses faisant saillie deviennent parfois incandescentes sous l'effet de la compression¹ et elles produisent l'allumage du mélange avant même que

1. Phénomène analogue à celui qui est décrit dans tous les ouvrages de Physique à propos du briquet à air.

l'étincelle n'ait jailli aux points de la bougie. Il en résulte que le moteur cogne même avec du retard à l'allumage (*auto-allumages*).

Remède. — En route, éviter l'échauffement du moteur, donner le moins de gaz possible et très peu ou pas du tout d'avance.

Au garage, démonter le moteur et gratter soigneusement les dépôts de charbon (en ayant soin de ne pas rayer le cylindre) sur les parois et sur la tête du piston. Veiller à ne laisser aucune parcelle charbonneuse qui donnerait de l'auto-allumage.

Le nettoyage de la chambre d'explosion peut se faire, sans démonter le moteur, en brûlant le dépôt de charbon à l'oxygène, mais cette opération est délicate et doit être confiée à un spécialiste.

62. Jeu dans l'articulation de la tête ou du pied de bielle. — Les causes précédentes du cognement du moteur (n°s 59 à 61) sont, en quelque sorte, d'ordre physique. Les deux causes que nous allons examiner maintenant sont d'ordre mécanique.

S'il existe du jeu dans les articulations de la bielle (et surtout dans celle de la tête) chaque fois que, dans son mouvement, le piston change de sens, il se produit un choc qui se traduit par un bruit métallique caractéristique.

Il faut, le plus rapidement possible, démonter le moteur et resserrer les coussinets, car c'est là un défaut qui ira en s'aggravant et qui peut avoir des conséquences fatales : les chocs répétés peuvent provoquer la rupture des boulons de l'articulation de la

tête de bielle et celle-ci, chassée par le piston, ira briser le carter.

Le jeu en question peut être particulièrement important lorsque le moteur à chauffé, par défaut de graissage : en effet, les coussinets des articulations de la bielle sont généralement garnis de « métal anti-friction » ou « régule », alliage qui fond vers 400° ; cette température est facilement atteinte dans les parties frottantes lorsqu'elles ne sont pas graissées ; le métal anti-friction fond, par conséquent, et le jeu de l'articulation devient considérable.

Il faut alors, de toute urgence, faire garnir à nouveau de régule les coussinets.

63. Jeu dans les coussinets du vilebrequin. — Mêmes remarques que pour le n° 62.

III. Le moteur chauffe.

64. Pas assez d'avance à l'allumage. — Nous avons longuement expliquée (page 113) pourquoi un degré insuffisant d'avance à l'allumage fait chauffer le moteur.

65. Mélange trop riche. — Un tel mélange donne, lors de la combustion, une quantité de chaleur supérieure à celle que peut dissiper le système de refroidissement.

Remède. — Augmenter l'admission d'air en poussant la manette « air ». Si le carburateur est à fonctionnement automatique, et qu'il n'y ait pas de

manette « air », régler le clapet d'admission d'air du carburateur. En principe, on doit toujours marcher avec une proportion d'air dans le mélange aussi grande que possible (voir n° 53).

66. Ressort de la soupape d'échappement trop fort. — Il en résulte que la soupape ne s'ouvre pas franchement et que, par suite, l'évacuation des produits de la combustion se fait mal ; les gaz ainsi retenus dans le moteur échauffent celui-ci d'une manière anormale.

Remède. — Changer le ressort.

67. Came d'échappement usée ou décalée. — Si la came d'échappement est décalée ou usée et qu'il en résulte une ouverture trop tardive de l'échappement, il se produit le même phénomène que pour le n° 66.

Remède. — Régler le calage de la came ou la remplacer par une came neuve.

68. Tige de soupape d'échappement trop courte. — Après un service prolongé, la tige de la soupape d'échappement peut devenir trop courte, car elle se mate sous l'effet des chocs répétés qu'elle subit. La soupape s'ouvre alors trop tard et se ferme trop tôt, ce qui entraîne les inconvénients exposés plus haut (n°s 66 et 67).

Remède. — Si le raccourcissement de la tige de soupape n'est pas trop prononcé, on peut l'allonger en la forgeant, mais ceci nécessite le démontage préalable et une installation spéciale. Cette réparation

n'a, d'ailleurs, besoin d'être faite que sur certains vieux moteurs dans lesquels le pousoir attaque directement la tige de soupape.

Dans la plupart des moteurs modernes, les pousoirs des soupapes d'échappement comportent un dispositif de réglage permettant de rattraper très facilement le jeu dû à l'usure (voir chapitre Ier, page 49).

Lorsqu'on remplace une soupape cassée par une soupape neuve, on est généralement obligé de couper une certaine longueur de la tige, car celle-ci est presque toujours trop longue, pour permettre, justement, un réglage précis.

69. Silencieux obstrué. — Le silencieux peut être obstrué par de la boue, ou même par de la suie déposée par les gaz d'échappement, lorsqu'on a marché longtemps avec un mélange trop riche. Dans ce cas, l'échappement se faisant mal, il y a accumulation et retenue de gaz chauds et, par suite, échauffement du moteur.

Remède. — Nettoyer le silencieux dont les orifices, comme nous venons de le dire, sont généralement obstrués par de la boue desséchée.

70. Graissage insuffisant ou nul. — Les frottements anormaux qui en résultent font chauffer le moteur. Il faut y remédier au plus tôt, si l'on veut éviter un accident plus grave (voir nos 62 et 63).

71. Chambre de compression encrassée. — Comme nous l'avons expliqué plus haut (voir no 61), il en

résulte une élévation du taux de compression qui produit l'échauffement anormal du moteur. De plus, la couche de charbon qui recouvre la chambre de compression s'oppose à la dispersion de la chaleur.

72. *Refroidissement (par eau) ne se faisant pas.* — L'insuffisance du refroidissement peut être due à l'une des causes suivantes :

a) *Réervoir d'eau vide* :

Si l'on ne peut pas le remplir immédiatement (ou si le réservoir présente une fuite importante) laisser refroidir le moteur, repartir à faible vitesse, arrêter et laisser refroidir à nouveau, et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on soit parvenu en un endroit où il soit possible de refaire le plein d'eau et de réparer le réservoir s'il y a lieu ;

b) *Canalisation obstruée* :

Cela ne peut guère se produire que si l'on a été obligé de verser de l'eau boueuse dans le réservoir et si l'on n'a pas pris la précaution de la verser avec un entonnoir muni d'une toile métallique fine ou dans le fond duquel on aura placé un chiffon.

Si la canalisation est obstruée, il faut la démonter et la nettoyer soigneusement ;

c) *Canalisation entartrée* :

L'entartrage de la canalisation (et, en même temps, celui de la chambre de circulation d'eau et du radiateur) se produit si l'on emploie de l'eau très calcaire.

Pour *détartrer*, le mieux est de vider le radiateur, et d'y verser une solution de potasse dans l'eau, à 40 pour 100 ; mettre ensuite le moteur en marche et le laisser tourner, à vitesse moyenne, pendant un quart d'heure environ. Vider ensuite complètement

le radiateur, le remplir d'eau pure, mettre le moteur en marche comme la première fois, puis vidanger à nouveau, et répéter cette opération trois ou quatre fois.

D. — Le moteur « bafouille » ou bien ne donne pas toute sa puissance.

73. Pas assez d'avance à l'allumage. — Lorsque le moteur marche avec un degré d'avance insuffisant, il ne peut pas donner toute sa puissance (voir page 111 et nos 2 et 64).

74. Bougie ne convenant pas au moteur. — Certains moteurs, et notamment ceux qui ont un régime de compression élevé, ne donnent pas de bons résultats avec des bougies ayant des électrodes très fines : celles-ci rougissent et provoquent l'inflammation prématuree de la cylindrée suivante. Cette inflammation pouvant avoir lieu pendant que la soupape d'admission est encore ouverte, il en résulte que les gaz enflammés refluent vers le carburateur (*retour au carburateur*). Lorsqu'un moteur fonctionne dans ces conditions, sa puissance se trouve très fortement réduite.

Remède. — Remplacer la bougie par une bougie d'une autre marque comportant des électrodes de plus forte section.

75. Carburateur mal réglé donnant un mélange trop pauvre. — Un moteur alimenté avec un mélange trop

pauvre ne peut pas donner toute sa puissance. Il se produit, d'ailleurs, des ratés (voir n° 53).

Le même défaut peut être dû à une fuite dans les joints.

76. Tube d'amenée d'essence ou filtre partiellement bouchés. — L'alimentation du moteur en essence se faisant d'une manière incomplète, le mélange est trop pauvre (voir n° 75).

Un grand nombre des causes de pannes précédemment signalées déterminent aussi une perte de puissance du moteur ou le font « bafouiller ». Ce sont notamment celles qui figurent sous les n°s 6 (contacts platinés trop écartés au moment de la rupture), 8 (contacts encrassés à la magnéto), 15 (si l'obstruction du gicleur est seulement partielle), 17, 21 (perte de compression), 22 (*idem*), 23 (*idem*), 24 (*idem*), 25 (*idem*), 26 (*idem*), 27 (*idem*), 28 (*idem*), 29 (*idem*).

77. Chambre de compression encrassée donnant des auto-allumages. — Ces auto-allumages, se produisant à contre temps, ont pour effet de repousser en arrière le piston : ils freinent donc le moteur, ce qui explique la perte de puissance.

Remède. — Voir n° 61.

78. Silencieux obstrué. — C'est encore un effet de freinage qui résulte de ce défaut. Voir n° 69.

79. Défaut de graissage. — Le graissage insuffisant ou défectueux (huile de mauvaise qualité, par exemple) donne lieu à des résistances anormales qui

agissent également sur le moteur à la façon d'un frein, en attendant qu'elles produisent des troubles plus graves. Voir nos 62, 63 et 70.

80. *Changement de vitesse sur une vitesse trop élevée pour le profil de la route.* — Comme nous l'avons expliqué dans un chapitre antérieur (voir page 206), le moteur à explosions, pour avoir son rendement normal doit tourner à une vitesse voisine de sa vitesse « de régime » ; lorsqu'il tourne moins vite, sa puissance diminue très rapidement, plus rapidement que le nombre de tours. Par exemple, un moteur construit pour donner 8 chevaux à 2.000 tours, donnera, à 1.000 tours, non pas 4 chevaux, mais seulement 2,5 à 3 chevaux par exemple. Or, si, pour la montée d'une côte, on laisse le changement de vitesse sur une « vitesse » trop grande, c'est-à-dire sur un rapport de démultiplication trop faible, si l'on reste, par exemple, en troisième vitesse, l'augmentation de la résistance fera baisser la vitesse de la machine et en même temps celle du moteur. Ce dernier donnera donc une puissance insuffisante et finira même par s'arrêter, si la côte se prolonge et que l'on ne change pas de vitesse.

C'est pourquoi il faut, à la montée d'une côte, choisir toujours le rapport de démultiplication ou « vitesse » qui convient pour laisser tourner le moteur à une vitesse voisine de sa vitesse de régime.

CHAPITRE XVI

ENTRETIEN DE LA MOTOCYCLETTE PETITES RÉPARATIONS.

Dans l'entretien de la motocyclette, le **graissage** joue un rôle essentiel ; nous avons donné dans un chapitre spécial antérieur (voir chapitre V) des indications détaillées sur la manière d'effectuer le graissage des organes fondamentaux de la machine ; nous n'aurons donc pas à revenir ici sur cette question et nous nous bornerons à donner dans ce chapitre quelques conseils sur les soins, autres que le graissage, à donner à la motocyclette pour la conserver en parfait état et pour en obtenir toujours le fonctionnement le plus satisfaisant. Nous indiquerons ensuite la manière de procéder aux petites réparations courantes.

* *

Une recommandation d'ordre général, qui peut paraître superflue, mais que nous croyons cependant devoir formuler, et en insistant sur son importance, est la suivante : il est essentiel, de toujours maintenir

la motocyclette en parfait état de propreté. Malgré les garde-boue très bien établis, la motocyclette, après une longue étape, est fatallement couverte de boue ou de poussière, suivant l'état des routes. Par sa nature même, elle est plus exposée que l'automobile aux projections de boue et à la poussière.

La poussière, si on ne l'enlève pas, finit par pénétrer à l'intérieur des organes mécaniques qui seront détériorés ; la boue, une fois sèche, peut produire le même effet. L'action de la boue est particulièrement nuisible sur les chaînes, lorsque celles-ci ne sont pas renfermées dans des carters. Une chaîne pleine de boue desséchée devient rigide comme une barre pleine. Les courroies sont également endommagées par la boue.

Il importe donc, en rentrant d'excursion, ou à l'étape, au cours d'un voyage, de nettoyer très soigneusement la machine ; enlever la poussière en époussetant, ou faire tomber la boue en arrosant (et non en frottant avec une éponge ou un chiffon mouillé, afin de ne pas rayer les parties émaillées ou nickelées). Bien sécher ensuite les parties mouillées ; par temps de pluie, ou par temps simplement humide, il sera bon d'enduire les parties métalliques apparentes d'une très légère couche de vaseline.

* *

Entretien du moteur. — Pour le graissage du moteur voir page 175. Suivre bien soigneusement les instructions données par le constructeur pour chaque type de motocyclette. Ne pas manquer de vidanger l'huile contenue dans le carter après parcours du

nombre de kilomètres (de 300 à 500, généralement) indiqué par le constructeur, et remplacer l'huile ainsi extraite par une quantité correspondante d'huile fraîche.

Les diverses opérations que l'on peut être amené à exécuter pour entretenir le moteur en bon état de marche (rodage des soupapes, remplacement d'un segment, remplacement d'une soupape, etc.) seront décrites plus loin.

Il importe de veiller tout particulièrement à ce que les tiges de soupapes jouent librement dans leurs guides : si l'on a négligé le nettoyage de la machine, après une sortie sous la pluie, ou sur des routes boueuses, les tiges des soupapes et leurs guides peuvent être rouillés : il faut dans ce cas les dérouiller en les frottant avec un chiffon imbibé de pétrole, puis les huiler jusqu'à ce que les tiges se meuvent librement dans les guides (voir le chapitre XV, *Les Pannes*, n° 22).

Vérifier aussi, de temps à autre si la distance entre les poussoirs de soupape et l'extrémité inférieure de la tige est toujours égale à celle indiquée par le constructeur. Dans le cas contraire, la régler (voir page 49).

Entretien du carburateur. — De temps en temps, il convient de démonter le filtre placé à l'arrivée d'essence au carburateur et de le nettoyer : après un certain temps de marche, en effet, ce filtre est généralement plus ou moins bouché par la poussière (voir chapitre XV, n° 14).

Si le pointeau du carburateur n'obtuse pas parfaitement l'orifice d'arrivée d'essence, ou si les leviers-

bascules du flotteur sont faussés, le fonctionnement du carburateur laisse à désirer. Il est bon de s'assurer de temps à autre du bon état de ces organes.

Entretien des organes d'allumage. — Avec l'allumage par magnéto, le seul dont nous ayons à nous occuper ici, les soins d'entretien des organes d'allumage sont pratiquement réduits à néant. Toutefois, il faut vérifier de temps en temps le bon état du dispositif de rupture : s'assurer, en particulier, que la distance entre les vis platinées au moment de la rupture a bien la valeur convenable (environ 4 dixièmes de millimètre et jamais plus de 5 dixièmes) ; de même vérifier si la surface des vis platinées est parfaitement plane et bien propre.

Dans le cas des magnétos pour moteurs poly-cylindriques, comportant, par conséquent, un distributeur (voir page 150), on devra vérifier aussi de temps à autre si la surface sur laquelle frotte le balai rotatif n'est pas encrassée.

Conducteurs et contacts. — Vérifier le bon état d'isolation des fils conducteurs ; si l'isolant est détruit en un point, enrouler du ruban caoutchouté ou du ruban chattertoné autour de cette partie du fil.

Entretenir en parfait état de propreté tous les points d'attache des fils.

Bougies. — Veiller à l'étanchéité des joints de bougies. Ne jamais oublier d'intercaler, entre le culot de la bougie et le cylindre, une rondelle ou joint métallo-plastique.

Avoir soin de nettoyer souvent les bougies à

l'extérieur; car les dépôts qui se forment à leur surface sont parfois conducteurs et livrent passage au courant, ce qui donne lieu à des ratés.

Il convient aussi, sans attendre que l'allumage soit devenu défectueux, de nettoyer de temps en temps les bougies intérieurement, à l'essence, au moyen d'une petite brosse. En profiter pour vérifier l'écartement des électrodes qui doit être voisin de 5 dixièmes de millimètre.

Entretien du changement de vitesse. — Tous les 300 kilomètres environ, vidanger la boîte de vitesses, nettoyer les engrenages au pétrole et remplir de nouveau avec de l'huile épaisse.

Entretien de la transmission. — *Chaînes.* — L'entretien des chaînes consiste surtout en leur graissage, pratiqué de la manière que nous avons indiquée page 184. Cette opération est surtout nécessaire sur les machines dans lesquelles les chaînes sont à découvert ; il va sans dire que, lorsque les chaînes tournent dans des carters formant bain d'huile, il suffit d'entretenir toujours une quantité suffisante d'huile dans ces carters, en ayant soin de renouveler de temps à autre le corps gras, après vidange et nettoyage au pétrole, tout comme pour la boîte de vitesses.

Pour le bon rendement de la transmission, et pour la bonne conservation des chaînes, il importe qu'elles soient parfaitement alignées ; lorsqu'il n'en est pas ainsi, on observe, lors du démontage du carter ou garde-chaînes, que l'une des plaques est plus usée intérieurement que l'autre ; cela est dû, géné-

ralement, à un très léger défaut de parallélisme des arbres.

Lorsqu'il n'existe pas de carter de chaîne, on peut vérifier le parallélisme des arbres en appliquant une règle bien droite sur les pignons.

Vérifier de temps en temps l'état des maillons et celui du boulon de fermeture de la chaîne ; ne pas hésiter à changer un maillon ou un axe dès que l'on constate la moindre trace d'usure (voir page 197 et plus loin, *Petites réparations*).

Courroies. — Les courroies en caoutchouc ne nécessitent aucun soin pour leur entretien ; elles ont le défaut de glisser sur leurs poulies lorsque le temps est très humide.

Les courroies en cuir doivent être grattées de temps à autre avec une lame de couteau émoussée, du côté venant en contact avec la poulie, afin d'enlever la croûte durcie qui se forme à la surface ; cette opération est surtout nécessaire après une course sous la pluie ; après grattage on laissera sécher la courroie dans un lieu frais et sec, puis on la traitera de la manière indiquée dans un chapitre antérieur (voir page 184).

Lorsque la motocyclette reste au repos pendant quelque temps, il faut enlever la courroie (surtout lorsqu'il s'agit d'une courroie en cuir) des poulies, afin qu'elle ne reste pas soumise sans nécessité à une tension qui aurait pour effet de l'allonger.

Pour démonter une courroie, glisser la lame d'un tournevis entre la courroie et la partie postérieure de la poulie arrière et faire rouler à la main la machine en avant : la courroie saute aussitôt.

Pour remonter la courroie, on la fait passer d'abord sur la poulie motrice, puis on la place autour de la poulie arrière sur une portion aussi grande que possible de sa circonférence ; en faisant rouler ensuite la machine en arrière, la courroie achève de se placer d'elle-même sur la poulie.

Entretien des freins. — Veiller à ce que les freins ne soient jamais gras : si la surface qui doit venir en contact avec le tambour, lors du freinage, est recouverte d'un corps gras, l'action du frein est nulle. Il faudra donc, de temps en temps, laver les freins à l'essence (après démontage, s'il y a lieu). Vérifier le réglage qui doit être fait de telle manière que les freins ne puissent pas venir en contact avec la jante ou le tambour tant que l'on n'agit pas sur la commande. Graisser les articulations des freins à chaque sortie.

**

Petites réparations.

Démontage d'un cylindre de moteur. — Dévisser la bougie et le robinet de décompression ; démonter le carburateur et détacher les tuyaux d'admission et d'échappement. On peut alors dévisser les boulons (au nombre de quatre, généralement) qui fixent le cylindre sur le carter, puis on soulève le cylindre, avec beaucoup de soin, jusqu'à ce qu'il soit dégagé du piston ; il y a intérêt, pour faciliter cette opération, à amener le piston au point mort bas. Dès que cela devient possible, il est bon de maintenir le

piston (ou la bielle) avec une main afin d'éviter la chute, sur le carter, du piston qui pourrait se briser par le choc. Une fois le cylindre enlevé, il est prudent de bourrer des chiffons dans le piston, pour en empêcher la détérioration par la bielle. Avant de commencer le démontage du cylindre, ne pas oublier de caler la roue arrière de la motocyclette au moyen du support prévu à cet effet.

Enlèvement des dépôts de charbon. — Après avoir démonté le cylindre comme il vient d'être dit, on gratte les dépôts formés sur la face supérieure du piston et sur le fond du cylindre en opérant lentement et avec beaucoup de soin ; ces dépôts sont généralement très durs et très adhérents.

Pour la face supérieure du piston on se servira, comme grattoir, d'un vieux couteau ou d'un grattoir spécial. Pour le cylindre, on pourra utiliser avantageusement un tournevis à long manche ou encore une longue lime plate dont on aura arrondi l'extrémité.

Il est parfois utile de nettoyer aussi les rainures ou gorges du piston ; pour cela, on démontera les segments de la manière indiquée plus loin (voir ci-après, *Remplacement d'un segment*), puis on grattera avec soin les rainures.

Pendant le nettoyage du piston, il est prudent de masquer au moyen de chiffons l'ouverture du carter, autour de la bielle, afin d'empêcher la chute des particules de charbon dans ledit carter.

Une fois le grattage du cylindre et du piston terminé, on nettoiera le tout au moyen d'une brosse dure imbibée de pétrole.

Remontage d'un cylindre. — Enduire la surface interne du cylindre d'huile dans le but de faciliter le glissement des segments du piston. Comme nous l'avons expliqué précédemment (voir page 38), les segments font ressort, afin de s'appliquer contre la surface interne du cylindre et d'assurer l'étanchéité. Il en résulte qu'au moment où l'un des segments va s'engager dans le cylindre, son élasticité fait obstacle à son introduction. Dans les cas des moteurs de motocyclette, dont l'alésage est assez faible, il suffit généralement, pour faire passer chaque segment, de le pincer avec les doigts dans sa rainure. Si cela ne suffit pas, on entoure chaque segment d'un fil métallique dont on tord les extrémités avec une pince plate, en ayant soin de loger la torsade ainsi formée dans la fente du segment. Une fois le segment engagé dans le cylindre, le bord de celui-ci repousse le fil métallique que l'on coupe pour l'enlever.

Avant de monter le cylindre sur le carter, avoir soin de refaire le joint entre ces deux pièces, après avoir parfaitement gratté les surfaces en regard. Pour former le joint on peut employer, soit un joint métallo-plastique spécial (cuivre et amiante), soit, plus simplement, une feuille de papier fort découpée au contour exact de la base du cylindre ; dans ce cas, on enduit la surface d'appui du carter d'huile épaisse (huile de lin cuite), de colle de poisson, ou mieux de l'une des compositions spéciales pour joints que l'on trouve dans le commerce ; on applique ensuite la feuille de papier, puis on pose le cylindre, après en avoir enduit la base du même produit que le carter.

Il ne reste plus qu'à serrer les écrous de fixation du cylindre sur le carter, ce que l'on doit faire en observant les précautions que nous avons indiquées antérieurement (voir page 348).

Réduction du taux de compression d'un moteur. — Certains moteurs de motocyclette construits de 1906 à 1910 ont été établis avec un taux de compression très élevé ; il en résulte, outre une certaine difficulté pour la mise en marche, un fonctionnement bruyant et un peu brutal, avec une tendance marquée à la formation des dépôts de charbon ; ces moteurs cognent dès qu'ils ne sont pas rigoureusement propres, et ils sont le siège de phénomènes d'auto-allumage.

Le fonctionnement de ces moteurs peut être considérablement amélioré en réduisant leur taux de compression, ce qui peut se faire très simplement en plaçant, entre le carter et le cylindre, une cale métallique d'épaisseur convenable. Cette épaisseur sera déterminée par tâtonnement, jusqu'à ce que l'on obtienne la marche la meilleure ; on peut commencer par une cale de 3mm d'épaisseur, généralement.

Il va sans dire que le joint doit être fait très soigneusement entre le carter et la cale, ainsi qu'entre cette dernière et le cylindre ; il faut, aussi, bien entendu, allonger les pousoirs des soupapes d'une longueur égale à l'épaisseur de la cale.

Remplacement d'un segment. — Les segments sont en fonte et, pour cette raison, ils sont d'une très grande fragilité ; on peut les rendre un peu moins

cassants, au moment de leur montage, en les faisant tiédir légèrement.

Pour mettre en place un segment, on glisse entre le segment et le cylindre trois ou quatre tronçons de gros fil de fer, ou autant de lames de clinquant ou de fer-blanc, qui servent de guides et qui permettent d'amener le segment au niveau de sa rainure sans le forcer ; on retire alors les fils ou les lames et le segment se loge dans sa rainure. On opère de la même manière, mais en sens inverse, pour retirer un segment.

Ne pas oublier, lorsqu'on remonte des segments, de tiercer les fentes (voir page 39).

Démontage d'une soupape. — Pour pouvoir démonter une soupape commandée, il faut comprimer le ressort dans une mesure suffisante pour permettre de dégager la clavette qui maintient la coupelle ou cuvette du ressort (voir page 48). On trouve dans le commerce, sous le nom de *lève-soupape* ou de *démonte-soupape*, des outils spécialement établis pour faciliter cette opération, et un de ces outils figure généralement dans la trousse que le constructeur fournit avec la motocyclette. Ces outils affectent diverses formes : en principe, ils comportent une pièce qui sert à soulever et à comprimer le ressort, une autre pièce par l'intermédiaire de laquelle l'outil prend appui sur une partie fixe du moteur (ou sur le poussoir de la soupape), et un dispositif de verrouillage qui permet de fixer la pièce mobile dans la position où elle a été amenée pour comprimer suffisamment le ressort.

Le ressort est suffisamment comprimé lorsque la

clavette de la tige de soupape se trouve dégagée et peut être retirée à la main.

Le même outil permet de remonter aisément la soupape dont il faut à nouveau comprimer le ressort pour remettre en place la clavette dans la mortaise de la tige.

A défaut de l'outil spécial dont nous venons de parler, on comprimera le ressort avec une pince à longues branches ou avec un tournevis long employé comme levier.

Rodage d'une soupape¹. — Dévisser le bouchon de soupape afin d'avoir accès au clapet. Enlever celui-ci et bourrer des chiffons dans le conduit, sous le siège.

Essuyer la soupape et étendre sur sa tranche de la potée d'émeri très fine délayée dans un peu d'huile ; remettre la soupape sur son siège et lui imprimer un mouvement de rotation alternatif au moyen d'un tournevis introduit dans la fente *ad hoc* qui est ménagée dans la soupape.

De temps en temps, essuyer soigneusement la soupape et son siège et changer la potée.

Pendant que l'on fait ainsi tourner la soupape, on doit exercer une pression assez forte et bien régulière ; il faut fréquemment soulever la soupape et la faire tourner, sans l'appuyer, d'un demi-cercle, avant de l'appliquer à nouveau sur son siège, afin d'éviter les rayures.

On vérifie l'état d'avancement du rodage en frottant le siège, après l'avoir bien essuyé, avec de la

^{1.} Les soupapes d'échappement nécessitent en général des rodages plus fréquents que les soupapes d'admission.

craie, et en opérant comme pendant le rodage ; on soulève la soupape et l'on examine le siège : si la craie disparaît complètement, c'est que le rodage avait été bien fait. Sinon, il faut recommencer le rodage à la potée de la manière ci-dessus indiquée jusqu'à ce que les deux surfaces ne présentent plus aucune piqûre ni rayure.

Lorsqu'il en est ainsi, nettoyer la soupape et son siège à l'essence — ou mieux au pétrole, — retirer les chiffons obturateurs, et remonter la soupape.

Pour le rodage, on peut remplacer avantageusement le tournevis ordinaire par un tournevis monté dans un vilebrequin.

Remplacement d'un ressort de soupape. — Cette opération n'offre aucune difficulté : il suffit d'enlever le ressort cassé ou détérioré en agissant comme nous l'avons dit plus haut (voir *Démontage d'une soupape*), puis de mettre en place le nouveau ressort, d'enfiler la soupape, de comprimer le ressort au moyen de l'outil *ad hoc* pour démasquer la mortaise, et enfin, de mettre en place la clavette et la coupelle s'il y a lieu.

Employer toujours de préférence, comme ressorts de rechange, ceux fournis par le constructeur du moteur. A défaut, il sera prudent de « tarer » le ressort de rechange dont on dispose afin de s'assurer qu'il a bien la force voulue.

Réglage du calage de la magnéto. — Pour effectuer cette opération correctement, il faut connaître la valeur de l'avance à l'allumage qui convient pour obtenir le meilleur fonctionnement du moteur.

Cette indication est toujours fournie par le constructeur.

Le réglage du calage se fait de manière légèrement différente suivant que la magnéto est à avance fixe ou à avance variable.

Magnéto à avance fixe. — La première chose à faire est d'amener le piston du moteur (ou l'un des pistons, dans le cas d'un moteur polycylindrique) au *point mort haut, à la fin de la course de compression* (voir page 10) ; le procédé le plus simple et le plus précis pour obtenir ce résultat est, à notre avis, le suivant : ouvrir le robinet de décompression (ou enlever ce robinet) et introduire dans le cylindre une tige métallique parfaitement droite (un rayon de roue de bicyclette convient très bien) dont l'extrémité inférieure vient reposer sur la tête du piston ; faire tourner lentement le volant du moteur jusqu'à ce que la tige cesse de monter (la soupape d'admission étant, bien entendu, fermée, puisque nous sommes au temps de compression) ; à ce moment, le piston est au point mort haut. On peut, d'ailleurs, s'en assurer en faisant tourner le volant d'un côté et de l'autre, d'une très petite quantité, et en constatant que la tige descend quel que soit le sens de rotation du volant.

Une fois le point mort ainsi déterminé, on fait un repère sur la tige au ras du robinet, puis on retire cette tige et on y trace un second repère (par un coup de lime, par exemple) au-dessus du premier et à une distance de celui-ci exactement égale à la valeur que doit avoir l'avance à l'allumage.

On introduit alors à nouveau la tige dans le cy-

lindre et on fait tourner le volant en arrière de manière à faire descendre le piston jusqu'au moment précis où le deuxième repère arrive au niveau du robinet. A ce moment, la face supérieure du piston se trouve à une distance du fond de cylindre égale à la valeur de l'avance et le piston est, par conséquent, au point de sa course où doit se produire l'allumage.

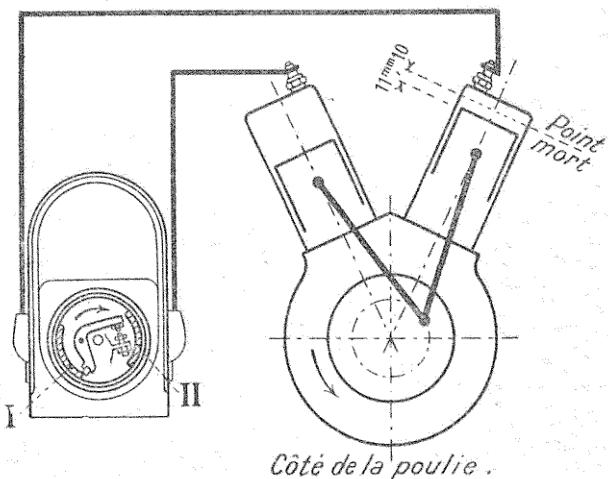


FIG. 222. — Calage de la magnéto dans un moteur à deux cylindres en V (moteur J. A. P.).

Ceci étant, on fait tourner à la main l'induit de la magnéto (dans le sens indiqué par la flèche gravée sur la magnéto) jusqu'au moment où les vis platinées commencent à s'écartер¹; le procédé le plus sûr

¹. Il va sans dire que, pour faire ce réglage, on a tout d'abord enlevé le couvercle du dispositif de rupture.

pour déterminer ce moment (qui est celui où se produit la rupture) consiste à placer une feuille de papier très mince (papier à cigarettes, par exemple) entre les contacts platinés ; dès que ceux-ci commencent à s'écartez, la feuille de papier devient libre.

Lorsque la magnéto est ainsi réglée, on s'assure que le piston n'a pas bougé dans le cylindre et on cale l'induit en prise avec la commande de la magnéto.

Magnéto à avance variable. — Dans le cas d'une magnéto à avance variable, on opère exactement de la même manière que pour une magnéto à avance fixe, mais après avoir placé le levier d'avance dans la position d'avance maximum ; on amènera, bien entendu, le piston dans la position correspondant au maximum d'avance.

La figure 222 montre, à titre d'exemple, le calage de la magnéto dans un moteur à deux cylindres en V (moteur J. A. P.).

Réparation d'un flotteur de carburateur percé. — Le trou par lequel l'essence a pénétré dans le flotteur est généralement imperceptible ; pour le trouver, le mieux est de plonger le flotteur dans un récipient contenant de l'eau chaude ; l'essence se vaporise et il sort par le trou cherché des bulles de vapeur d'essence bien visibles dans l'eau.

Marquer la place du trou en l'entourant d'un cercle à la craie ou au crayon. Avant de boucher le trou, il faut, bien entendu, vider le flotteur de

toute l'essence qu'il contient. Cela peut se faire, parfois, par le procédé même qui a permis de trouver le trou : si l'eau dans laquelle on plonge le flotteur est assez chaude, on peut de cette manière arriver à vaporiser toute l'essence.

Si l'on était obligé de faire cette réparation sur la route, et que l'on ne dispose pas, par conséquent, d'eau chaude, on pourrait trouver le trou en entourant de papier le flotteur après l'avoir parfaitement essuyé ; en agitant le flotteur, l'essence suinte et tache le papier à l'endroit du trou.

Dans ce cas (et aussi lorsque le procédé ci-dessus indiqué ne réussit pas), on videra le flotteur en agrandissant légèrement le trou existant et en perçant un autre trou en un point opposé au premier pour permettre la rentrée de l'air au fur et à mesure de la sortie de l'essence.

Une fois le flotteur vide, on obture le ou les trous avec une goutte de soudure à l'étain ; il faut en mettre le moins possible et limer la partie soudée afin de ne pas alourdir le flotteur.

Pour une réparation provisoire, sur la route, on conseille de frotter le flotteur, à l'endroit percé, avec un morceau de savon de Marseille, lequel est insoluble dans l'essence.

Réparation d'une chaîne. — Dès qu'une trace d'usure apparaît sur un maillon de chaîne, il est prudent de le changer. Pour extraire le rivet du maillon, il est commode de faire usage d'un outil spécial tel que l'extracteur Hans Renold consistant en une petite presse à vis : on place le maillon entre

la platine de cette presse et la vis et, en tournant celle-ci, on chasse le rivet.

Le démontage et le montage d'un maillon se font d'une manière particulièrement aisée avec le système d'agrafe élastique Renold dont nous avons parlé dans un chapitre antérieur (voir page 197).

CHAPITRE XVII

CONDUITE DE LA MOTOCYCLETTE

Préparation de la machine. — Avant de se mettre en route, remplir les réservoirs d'essence et d'huile ; dans le cas des moteurs à refroidissement par eau, mettre de l'eau dans le radiateur. S'il y a lieu, graisser les divers organes dont le graissage doit se faire à la main après le parcours d'un certain nombre de kilomètres (voir pages 184 et 185, figures 114 et 115). Vérifier le serrage des principaux écrous et boulons et notamment des attaches du sidecar à la motocyclette.

Mise en marche. — S'assurer que le levier de changement de vitesses est au point mort. Ouvrir le robinet d'essence pour que celle-ci puisse arriver au carburateur ; soulever le pointeau ou appuyer pendant quelques instants sur le poussoir du carburateur pour noyer celui-ci (jusqu'à ce que l'essence déborde).

Placer les manettes de gaz et d'avance dans la position voulue pour obtenir une admission réduite et très peu ou pas du tout d'avance (voir page 285 et figure 193). Fermer la manette d'air. Manœuvrer le décompresseur au moyen de la manette prévue à cet effet.

Faire tourner d'un coup sec le démarreur, au pied ou à la main, suivant le type de machine. Si tout est en ordre, le moteur doit partir aussitôt ; cependant, par temps très froid, il faut parfois agir à deux ou trois reprises sur le démarreur.

Si le moteur ne part pas, donner un peu plus d'avance et recommencer le lancement. En cas d'insuccès, et surtout par temps froid, injecter un peu d'essence dans le moteur par le robinet ou les robinets de décompression. Si le moteur refuse toujours de partir, rechercher la cause (voir chapitre XV *Les Pannes*, n°s 1 à 29).

Dès que le moteur donne quelques explosions, fermer le décompresseur, donner un peu d'air et augmenter légèrement l'admission et l'avance.

Se mettre en selle, débrayer, placer le levier de changement de vitesse à la première vitesse, desserrer le frein s'il y a lieu, embrayer doucement et accélérer le moteur jusqu'à ce que la machine démarre : l'embrayage et l'accélération doivent se faire simultanément et de manière très progressive, afin d'éviter un démarrage brusque, très nuisible à la conservation de la transmission.

Dès que le moteur accélère, débrayer, manœuvrer le levier de changement de vitesse sur la vitesse immédiatement supérieure, et embrayer de nouveau progressivement. Augmenter l'admission d'air et l'avance à l'allumage : il faut donner le plus d'air possible (on s'aperçoit qu'il y a trop d'air à la production de ratés ou au bafouillage du moteur) ; si l'on donne trop d'avance, le moteur cogne.

Si la machine comporte un changement de vitesse

à trois vitesses, on prendra de la même manière la troisième vitesse.

Réglage de l'allure sur la route. — Une fois la carburation et l'allumage réglés comme il vient d'être dit, on règle l'allure de la machine au moyen de la manette de gaz ou manette d'admission que l'on ouvrira plus ou moins pour marcher plus ou moins vite.

Ralentissement et arrêt. — Pour ralentir, fermer plus ou moins complètement l'admission ; si la marche au ralenti se prolonge, ramener la manette d'allumage sur le retard pour que le moteur ne cogne pas.

Si l'on doit rouler longtemps à faible allure (par exemple dans la traversée d'une agglomération) il vaut mieux changer de vitesse et marcher en de deuxième ou même en première vitesse. Pour cela, on opère comme précédemment, mais en sens inverse : débrayer, changer de vitesse, embrayer.

Pour arrêter, fermer l'admission et freiner sur la roue arrière ; en cas d'urgence, se servir des deux freins, mais jamais avec brusquerie, surtout avec une machine sans sidecar et sur un sol gras, car un dérapage dangereux serait inévitable et l'on détériorerait gravement les pneumatiques.

Une fois la machine arrêtée, débrayer et placer le levier de changement de vitesse au point mort.

Pour repartir, opérer comme il a été dit plus haut.

Montée d'une côte. — Si la côte n'est ni trop forte ni trop longue, il suffit souvent d'accélérer franche-

ment le moteur avant de l'aborder ; pendant la montée, si le moteur tend à cogner, retirer un peu d'avance et réduire l'admission d'air. Cette méthode est, d'ailleurs, la seule applicable lorsque la machine ne comporte pas de changement de vitesse.

Avec une motocyclette à changement de vitesse, la montée des côtes se fait sans aucune difficulté et l'on doit se servir du changement de vitesse pour que le moteur ne peine jamais.

Si le changement de vitesse est à trois vitesses, par exemple, aborder la côte en troisième, avec la manette d'admission entièrement ouverte, avec toute l'avance et le maximum possible d'air. Dès que le moteur commence à faiblir, retirer un peu d'avance et un peu d'air. Si cela ne suffit pas pour atteindre le sommet de la côte, changer de vitesse et prendre la deuxième en opérant comme il a été dit plus haut : le moteur reprend aussitôt : réduire l'admission pour éviter que le moteur ne tourne trop vite, mais tout en donnant le plus possible d'avance et d'air.

Si la côte se prolonge et si elle est tellement dure que le moteur peine même en deuxième vitesse, prendre la première de la même manière.

Lorsqu'on a à gravir une côte longue et dure nécessitant une marche prolongée sur la deuxième ou la première vitesse, ce qui oblige le moteur à tourner rapidement, il est prudent de forcer le graissage.

Au sommet de la côte, dès que le moteur reprend et accélère, changer de vitesse (de première en deuxième, puis en troisième, ou de deuxième en troisième).

Descente d'une pente. — Si la pente n'est pas trop forte, fermer complètement, ou presque complètement, la manette d'admission et donner le plus possible d'air.

Sur une pente plus forte et de grande longueur, on peut agir de la manière suivante : arrêter le moteur (ou le mettre au ralenti), débrayer et mettre le changement de vitesse au point mort ; la machine descend par son propre poids ; si sa vitesse tend à devenir trop grande, freiner légèrement.

On conseille parfois de se servir du moteur comme frein, en fermant complètement l'admission, en ouvrant en grand la manette d'air et en mettant, au besoin (sur une pente très forte), le changement de vitesse sur une vitesse inférieure. Cette méthode pourrait rendre des services dans des cas exceptionnels (panne de frein, par exemple), mais elle n'est généralement pas recommandable parce que le moteur qui n'aspire pas dans le carburateur aspire dans le carter, et qu'il en résulte une montée d'huile dans les cylindres ; cette huile encrasse les bougies et donne naissance très rapidement aux dépôts de charbon si nuisibles à la bonne marche du moteur.

Ne jamais descendre une côte en vitesse : si un obstacle venait à surgir on éprouverait une très grande difficulté à arrêter la machine et un accident fatal serait à peu près inévitable.

Au bas de la côte, si l'on a arrêté le moteur, on peut le remettre en marche en utilisant la vitesse même de la machine, mais il est essentiel que le changement de vitesse soit sur la plus grande vitesse : si le levier avait été mis au point mort, débrayer, prendre la troisième (ou la deuxième si le changement

de vitesse ne donne que deux démultiplications), ouvrir l'admission, donner un peu d'avance, et embrayer doucement : le moteur doit se remettre en marche.

Recommandations et conseils. — En toutes circonstances, la plus grande prudence s'impose au motocycliste ; les machines modernes sont, en général, capables de grandes vitesses, mais le motocycliste avisé ne profitera de cette faculté que sur la route libre. Dans les agglomérations, il faut toujours marcher à allure assez réduite pour pouvoir s'arrêter très rapidement en cas de besoin. Aborder les croisements et les virages non découverts avec une extrême prudence.

Observer scrupuleusement les règlements relatifs à la circulation : ils ont été établis dans l'intérêt général et on se rend service à soi-même en les respectant.

Bannir l'échappement libre qui n'augmente pas de manière appréciable la puissance du moteur et dont l'emploi n'est pas une manifestation de bon goût ; s'efforcer, au contraire, de rendre aussi silencieux que possible le fonctionnement du moteur.

Ne pas abuser de la trompe ou autre signal avertisseur, surtout dans la traversée des villes.

CHAPITRE XVIII

RÈGLEMENTS RELATIFS A LA CIRCULATION DES MOTOCYCLETTES

Le Code de la Route. — On donne souvent ce nom au décret du 27 mai 1921 (paru au *Journal Officiel* du 31 mai 1921) sur « l'usage des voies ouvertes à la circulation publique ». Ce décret abroge les règlements antérieurs, et notamment les décrets du 10 mars 1899, du 10 septembre 1901 et du 4 septembre 1919 ayant trait à la circulation des automobiles.

Les principales innovations du nouveau règlement, en ce qui concerne la circulation des motocyclettes, portent sur les points suivants :

Obligation de disposer un feu rouge à l'arrière, à gauche de la machine (pour la motocyclette, une surface réfléchissante rouge est admise en remplacement du feu) ;

Réglementation de la nature des signaux sonores ;
Modification des formalités relatives à la réception des véhicules automobiles (comprenant les motocyclettes) de provenance étrangère : désormais ces véhicules jouissent « des facilités réservées « jusqu'ici aux véhicules construits en France,

« c'est-à-dire la réception par type, sous la seule condition que la marque étrangère ait un représentant accrédité auprès du Ministre des Travaux publics¹ »;

Suppression de toute limite de vitesse maximum, mais, ajoute la circulaire ministérielle citée, « l'esprit libéral dans lequel a été conçue cette réforme ne confère nullement à l'automobiliste le droit d'abuser de la faculté qui lui est accordée ; sa responsabilité civile et pénale serait engagée non seulement par les accidents de personnes qu'il pourrait provoquer, mais encore par les dommages qu'il causerait aux animaux accompagnés, aux choses d'autrui et à la route. » D'ailleurs, l'article 31 du Décret prévoit, sans que cette énumération soit limitative, un certain nombre de cas où la vitesse doit être obligatoirement réduite :

Obligation, pour les piétons, dûment avertis par le conducteur d'un véhicule, « de déferer à cet appel en laissant momentanément la chaussée libre ».

Voici les principaux articles de ce décret dont l'importance n'échappera pas à nos lecteurs :

Décret du 27 mai 1921

CHAPITRE PREMIER

Article 2

Les clous et rivets fixés sur les bandages en caoutchouc en vue d'éviter le dérapage doivent s'appuyer

1. Circulaire du Ministre des Travaux Publics aux Préfets en date du 30 mai 1921.

sur le sol par une surface circulaire et plate d'au moins dix millimètres de diamètre, ne présentant aucune arête vive et ne faisant pas saillie sur la surface de roulement de plus de 4 millimètres¹.

Article 5.

Plaques. — Indépendamment des plaques spéciales aux automobiles définies à l'article 27 ci-après, tout propriétaire est tenu de faire apposer, d'une manière très apparente, sur les véhicules lui appartenant, une plaque métallique portant, en caractères lisibles, ses noms, prénom et domicile.

Article 9.

Croisement et dépassement. — Les conducteurs de véhicules quelconques, de bêtes de trait, de charge ou de selle, ou d'animaux, doivent prendre leur droite pour croiser ou se laisser dépasser ; ils doivent prendre à gauche pour dépasser.

Ils doivent se ranger à droite à l'approche de tout véhicule ou animal accompagné. Lorsqu'ils sont croisés ou dépassés, ils doivent laisser libre à gauche le plus large espace possible, et au moins la moitié de la chaussée quand il s'agit d'un autre véhicule ou d'un troupeau, ou deux mètres quand il s'agit d'un piéton, d'un cycle ou d'un animal isolé. Lorsqu'ils veulent dépasser un autre véhicule, ils doivent, avant de prendre à gauche, s'assurer

1. Le délai d'application de cette prescription aux véhicules en service lors de la publication du présent règlement est fixé à cinq ans par l'article 60 du décret.

qu'ils peuvent le faire sans risquer une collision avec un véhicule ou animal venant en sens inverse.

Il est interdit d'effectuer un dépassement quand la visibilité en avant n'est pas suffisante.

Après un dépassement, un conducteur ne doit ramener son véhicule sur la droite qu'après s'être assuré qu'il peut le faire sans inconvénient pour le véhicule ou l'animal dépassé.

Article 10.

Bifurcations et croisées de chemins. — Tout conducteur de véhicule ou d'animaux, abordant une bifurcation ou une croisée de chemins, doit annoncer son approche ou vérifier que la voie est libre, marcher à allure modérée et serrer sur sa droite, surtout aux endroits où la visibilité est imparfaite.

En dehors des agglomérations, la priorité de passage aux bifurcations et croisées de chemins est accordée aux véhicules circulant sur les routes nationales et sur les routes ou chemins qui leur seraient officiellement assimilés au point de vue de la circulation.

En dehors des agglomérations, à la croisée des chemins de même catégorie au point de vue de la priorité, le conducteur est tenu de céder le passage au conducteur qui vient à sa droite. Dans les agglomérations, les mêmes règles sont applicables, sauf prescriptions spéciales édictées par l'autorité compétente.

CHAPITRE III

Dispositions spéciales aux véhicules automobiles^{1.}*Article 21.*

Organes moteurs. — Les organes d'un véhicule automobile doivent être disposés de façon à éviter tout danger d'incendie ou d'explosion ; leur fonctionnement ne doit constituer aucune cause de danger ou d'incommodité.

Les moteurs doivent être munis d'un dispositif d'échappement silencieux, dont l'emploi est obligatoire dans les agglomérations et quand l'automobile croise ou dépasse, en rase campagne, des bestiaux ou des animaux de selle, de trait ou de charge.

Article 22.

Organes de manœuvre et de direction. — Le véhicule doit être disposé de manière que la vue du conducteur soit bien dégagée vers l'avant.

Le conducteur doit pouvoir actionner de son siège les organes de manœuvre et consulter les appareils indicateurs sans cesser de surveiller la route.

Les organes de commande de la direction offriront toutes les garanties de solidité désirables.

Article 23.

Organes de freinage. — Tout véhicule automobile doit être pourvu de deux systèmes de freinage

1. Voir plus loin, article 48.

à commande et transmission indépendantes : ces freins doivent être suffisamment puissants pour arrêter et immobiliser le véhicule sur les plus fortes déclivités.

L'un au moins des systèmes de freinage doit agir directement sur les roues ou sur des couronnes immédiatement solidaires de celles-ci.

Article 24.

Eclairage. — Tout véhicule automobile, autre que la motocyclette, doit être muni, dès la chute du jour, à l'avant de deux lanternes à feu blanc et à l'arrière d'une lanterne à feu rouge placée à gauche.

Pour la motocyclette, l'éclairage peut être réduit soit à un feu visible de l'avant et de l'arrière, soit même, quand un appareil à surface réfléchissante rouge est établi à l'arrière, à un feu visible de l'avant seulement.

En rase campagne, tout véhicule marchant à une vitesse supérieure à 20 kilomètres à l'heure devra porter au moins un appareil supplémentaire ayant une puissance suffisante pour éclairer la route à 100 mètres en avant.

L'emploi de lumières aveuglantes est toujours interdit dans les agglomérations pourvues d'un éclairage public ; il ne peut être admis en dehors de ces agglomérations que si le faisceau de rayons aveuglants ne s'élève pas à plus de un mètre du sol.

Dès la chute du jour, les automobiles isolés doivent être munis d'un dispositif lumineux capable de rendre lisible le numéro sur la plaque arrière et dont l'ap-

sition est prescrite par l'article 27 du présent règlement¹.

Article 25.

Signaux sonores. — En rase campagne, l'approche de tout véhicule automobile doit être signalé, en cas de besoin, au moyen d'un appareil sonore susceptible d'être entendu à 100 mètres au moins et différent des types de signaux spécialisés à d'autres usages par des règlements d'administration publique ou des arrêtés ministériels.

Dans les agglomérations, l'usage de la trompe est seul permis.

Article 27.

Plaques. — Indépendamment de la plaque prescrite par l'article 5 ci-dessus et portant les nom, prénom, profession et domicile du propriétaire, tout véhicule automobile doit porter d'une manière apparente, sur une ou plusieurs plaques métalliques, le nom du constructeur, l'indication du type et le numéro d'ordre dans la série du type...

Tout véhicule automobile doit, en outre, être pourvu de deux plaques d'identité portant un numéro d'ordre ; ces plaques doivent être fixées en évidence, d'une manière inamovible, à l'avant et à l'arrière du véhicule. Le Ministre des Travaux Publics en arrête le modèle et le mode de pose ;

1. Le délai d'application de ces prescriptions aux véhicules en service lors de la promulgation du présent règlement est fixé à un an par l'article 60 du décret.

il détermine également l'attribution des numéros d'ordre aux intéressés.

Article 28.

Autorisation de circuler. — Tout propriétaire d'un véhicule automobile doit, avant de le mettre en circulation sur les voies publiques, adresser au préfet du département de sa résidence¹, une déclaration faisant connaître ses nom et domicile, et accompagnée d'une copie du procès-verbal dressé en exécution de l'article 22 ci-dessus².

Un récépissé de sa déclaration (carte grise) est remis au propriétaire ; ce récépissé indique le numéro d'ordre assigné au véhicule...

La déclaration faite dans un département est valable pour toute la France.

Article 29.

Certificat de capacité pour la conduite des automobiles. — Nul ne peut conduire un véhicule automobile s'il n'est porteur d'un certificat de capacité (carte rose) délivré par le Préfet du département de sa résidence, sur l'avis favorable du Service des Mines.

Un certificat de capacité spécial est institué pour les conducteurs de motocycles d'un poids inférieur à 150 kilogrammes.

Après deux contraventions dans l'année, le certi-

1. Pour Paris et le département de la Seine, au Préfet de police.

2. Cet article, que nous n'avons pas reproduit pour ne pas fatiguer l'attention du lecteur, est relatif aux formalités pour la réception, par le Service des Mines, des véhicules automobiles, soit par type de véhicule sur la demande du constructeur, soit par véhicule isolé sur la demande du propriétaire.

ficat de capacité pourra être retiré par arrêté préfectoral, le titulaire entendu, et sur l'avis du Service des Mines.

Article 30.

Circulation des automobiles. — Le conducteur d'un automobile est tenu de présenter à toute réquisition des agents de l'autorité compétente :

- 1^o Son certificat de capacité ;
- 2^o le récépissé de déclaration du véhicule.

Il ne doit jamais quitter le véhicule sans avoir pris les précautions utiles pour prévenir tout accident, toute mise en route intempestive, et pour supprimer tout bruit gênant du moteur.

En cas de dérangement en cours de route, les réparations et la mise au point bruyantes doivent, sauf impossibilité absolue, être opérées à cent mètres au moins de toute habitation.

Article 31.

Vitesse. — Sans préjudice des responsabilités qu'il peut encourir à raison des dommages causés aux personnes, aux animaux, aux choses ou à la route, tout conducteur d'automobile doit rester constamment maître de sa vitesse. Il ralentira ou même arrêtera le mouvement toutes les fois que le véhicule, en raison des circonstances ou de la disposition des lieux, pourrait être une cause d'accident, de désordre ou de gêne pour la circulation, notamment, dans les agglomérations, dans les courbes, les fortes descentes, les sections de routes bordées d'habitations, les passages étroits et encombrés, les carrefours, lors d'un croisement ou d'un dépasse-

ment ou, encore, lorsque sur la voie publique, les bêtes de trait, de charge ou de selle ou les bestiaux montés ou conduits par des personnes, manifestent à son approche des signes de frayeur.

La vitesse des automobiles doit également être réduite dès la chute du jour et en cas de brouillard.

CHAPITRE V

Dispositions applicables aux cycles

A. Cycles pourvus d'un moteur mécanique

Article 48.

Les cycles pourvus d'un moteur mécanique sont régis par les dispositions du chapitre III ci-dessus.

* *

Nous avons cru utile de reproduire *in extenso* les articles du Décret du 27 mai 1921 intéressant les automobilistes (et par conséquent aussi les motocyclistes, en vertu de l'article 48) en raison des prescriptions de la circulaire du Ministre des Travaux Publics aux ingénieurs en chef des arrondissements minéralogiques, en date du 16 juin 1921, dont voici les principaux passages :

« Le Code de la Route... confère notamment aux automobilistes la possibilité de donner à leur véhicule une allure qu'aucune disposition ne limite pour les sections de route en rase campagne, quand elles sont libres de tout obstacle ; il contient

« des prescriptions destinées à éviter toute collision
« lors des croisements et dépassements de véhicules,
« ainsi qu'à la croisée des chemins... Il impose enfin,
« en toute circonstance, le maximum de prudence
« aux conducteurs de véhicules automobiles.

« *Il convient donc que ceux-ci connaissent parfaitement les dispositions récemment édictées*, dont la « stricte observation est une condition essentielle « du maintien de l'ordre et de la sécurité publics,
« et s'impose aux automobilistes d'une façon au « moins aussi impérieuse qu'aux autres usagers de la « route.

« C'est pourquoi j'ai décidé qu'à l'avenir, tous les « candidats au certificat de capacité pour la conduite « des automobiles (y compris le certificat spécial « institué pour les conducteurs de motocycles d'un « poids inférieur à 150 kilogrammes) seront soumis « à un examen portant non seulement sur les conditions d'habileté, de pratique et de sang-froid déjà « exigées, mais en outre sur la connaissance complète « des devoirs qui découlent pour les automobilistes « du décret du 27 mai 1921, réglementant la police « de la circulation et du roulage.

« Vous aurez donc à veiller à ce que, dans tous les cas, les nouvelles prescriptions fassent l'objet « d'une interrogation spéciale de la part de l'agent « chargé d'examiner le candidat. »

Les motocyclistes ont donc l'obligation de connaître le détail des dispositions du Décret précité et c'est pourquoi nous en avons reproduit ci-dessus les passages essentiels.

* *

Impôts.

Les taxes auxquelles sont assujettis « les vélocipèdes, avec ou sans moteur », suivant l'expression de la loi, sont fixées par les articles 23, 24 et 25 de la loi du 30 janvier 1907, à raison, pour les « cycles avec moteur », de 12 francs par place et par an. Pour une *motocyclette seule*, c'est-à-dire sans side-car, la taxe est donc de 12 francs par an.

Cette taxe constitue un impôt indirect ; on en effectue le versement dans les recettes buralistes contre remise d'une plaque spéciale qui doit être fixée sur le cadre de la motocyclette, de manière très apparente.

Toutefois, bien qu'il s'agisse là d'un impôt d'une nature différente de l'impôt sur les automobiles, les contraventions sont constatées et poursuivies de la même manière que les contraventions aux règlements fiscaux sur les voitures automobiles, avec cette seule différence que l'amende est comprise entre 1 franc et 15 francs (au lieu de l'être entre 50 et 200 francs).

La question de l'impôt est moins simple en ce qui concerne les *sidecars*. Par l'article 100 de la loi du 25 juin 1920, ces intéressants véhicules avaient été assimilés aux voitures automobiles et comme tels, ils étaient soumis à la *taxe de circulation* (dont le taux varie, pour les automobiles, entre 100 et 500 francs).

L'injustice d'une telle mesure était tellement

évidente que le Parlement a cru devoir la rapporter : la loi de finances du 31 juillet 1920 (article 36) a fixé uniformément à 50 francs par an la taxe de circulation applicable aux sidecars, quels que soient la force du moteur de la motocyclette combinée avec le sidecar, le nombre de places et le chiffre de la population de la localité où le propriétaire de la machine a sa résidence¹.

Il nous semble intéressant d'indiquer ici comment l'Administration des finances définit le sidecar (d'après la circulaire ministérielle du 23 septembre 1920) :

« Pris dans son sens littéral, le terme side-car « (de l'anglais *side* : côté ; *car* : voiture) s'applique « à une carrosserie légère, caisse ou panier, qui repose « sur une roue unique et que l'on accouplie à une « motocyclette. Toutefois, dans la pratique, cette « dénomination désigne l'ensemble de l'appareil « constitué par la motocyclette et la carrosserie « annexe et c'est l'interprétation qu'il convient de « donner à l'article 36 de la loi du 31 juillet 1920. « Un impôt sur la circulation ne se justifierait pas, « en effet, à l'égard du side-car proprement dit qui, « pris isolément, ne peut circuler et qui doit nécessairement être remorqué par un véhicule pourvu « d'un organe moteur.

« Les motocyclettes munies ou non de pédales, « même agencées pour être pourvues d'un side-car, « sont parfois utilisées seules ; dans ce cas, l'Administration admet que les possesseurs de ces motocyclettes,

1. Cette taxe de circulation est doublée, et elle est, par conséquent de 100 francs, pour les sidecars utilisés pour des transports publics de voyageurs ou de marchandises.

« en mesure de représenter un permis de circulation
« relatif à un side-car, seront dispensés de l'acquisition
« de la plaque de contrôle instituée par l'article 23
« de la loi du 30 janvier 1907.

« Les formalités imposées aux possesseurs de side-
« cars sont les mêmes que celles exigées des proprié-
« taires d'automobiles ordinaires ; l'article 36 de la
« dernière loi de finances se borne à instituer une
« tarification spéciale pour ces véhicules et doit,
« en quelque sorte, s'incorporer à la loi du 25 juin
« 1920 (qui a institué la taxe de circulation).
« On peut estimer, par voie de conséquence, que ses
« dispositions doivent être appliquées à compter
« du 1^{er} janvier dernier et que les side-cars seront,
« à partir de cette date, frappés de la seule taxe
« de circulation de 50 francs, taxe doublée pour les
» appareils utilisés à des transports publics ».

TABLE DES MATIÈRES

| CHAPITRE PREMIER | |
|---|----|
| LE MOTEUR | |
| Généralités | 5 |
| Moteurs à explosion ou moteurs à combustion interne..... | 5 |
| Description sommaire du moteur..... | 6 |
| Le cycle à quatre temps..... | 8 |
| Premier temps : Aspiration..... | 9 |
| Deuxième temps : Compression..... | 10 |
| Troisième temps : Allumage, explosion et détente motrice..... | 10 |
| Quatrième temps : Échappement..... | 12 |
| Rôle du volant dans le fonctionnement du moteur..... | 13 |
| <i>Moteurs polycylindriques</i> | 14 |
| Moteurs à deux cylindres..... | 15 |
| Ordre des explosions dans ces moteurs... | 16 |
| Moteurs à quatre cylindres..... | 19 |
| Ordre des explosions dans ces moteurs... | 19 |

| | |
|---|----|
| Le cycle à deux temps | 20 |
| Avantages de ce cycle | 20 |
| Particularités de construction d'un moteur à deux temps | 22 |
| Fonctionnement d'un moteur suivant le cycle à deux temps | 24 |
| Organes composant le moteur | 30 |
| <i>Le cylindre</i> | 30 |
| Robinet de décompression | 33 |
| Ailettes de refroidissement | 36 |
| Chambre de circulation d'eau | 36 |
| <i>Le piston</i> | 36 |
| Axe de pied de bielle | 37 |
| Segments | 38 |
| Nécessité de tiercer les segments | 39 |
| <i>La bielle</i> | 39 |
| Pied de bielle | 40 |
| Tête de bielle | 40 |
| Corps de bielle | 40 |
| Tête de bielle à billes ou à rouleaux | 40 |
| <i>L'arbre vilebrequin et le volant</i> | 40 |
| Manetons | 41 |
| Tourillons | 41 |
| Bras de manivelle | 41 |
| Cas des moteurs monocylindriques | 41 |
| Cas des moteurs à deux cylindres en V | 42 |
| Cas des moteurs à deux cylindres horizon- taux opposés | 42 |
| Cas des moteurs à quatre cylindres | 43 |
| Paliers de vilebrequin | 43 |
| Carter | 43 |
| <i>Les organes de distribution</i> | 45 |
| Soupapes d'admission | 45 |
| Soupapes d'admission automatiques | 46 |
| Soupapes d'admission commandées | 47 |
| Soupapes d'échappement | 47 |
| Cames de commande des soupapes | 48 |

TABLE DES MATIÈRES 425

| | |
|--|-----------|
| Poussoirs de soupapes..... | 49 |
| Soupapes commandées par dessus..... | 50 |
| ENSEMBLE DU MOTEUR..... | 50 |
| MOTEURS A QUATRE TEMPS..... | 51 |
| <i>a)</i> Moteurs monocylindriques..... | 51 |
| Moteur <i>B. S. A.</i> | 51 |
| Moteur <i>Triumph 4 HP.</i> | 53 |
| <i>b)</i> Moteurs à deux cylindres en V à ailettes.. | 54 |
| Moteur <i>J. A. P.</i> | 54 |
| Moteur <i>Indian.</i> | 57 |
| <i>c)</i> Moteurs à deux cylindres en V à refroidissement par eau..... | 57 |
| Moteur <i>J. A. P.</i> | 57 |
| <i>d)</i> Moteurs à deux cylindres opposés..... | 58 |
| Moteur <i>Indian (Light twin).</i> | 60 |
| Moteur <i>Humber.</i> | 60 |
| Avantages du moteur à deux cylindres opposés | 61 |
| <i>e)</i> Moteurs à quatre cylindres | 63 |
| Moteur <i>F. N.</i> | 64 |
| MOTEURS A DEUX TEMPS..... | 64 |
| Moteurs à deux temps monocylindriques..... | 66 |
| Moteur <i>Indian.</i> | 66 |
| Moteur <i>Radco.</i> | 67 |
| Moteur <i>Triumph.</i> | 67 |
| Moteur <i>Villiers.</i> | 71 |
| Moteur « bi-temps » <i>Motosolo.</i> | 71 |
| Moteur à deux temps à deux cylindres..... | 73 |
| Moteur <i>Scott.</i> | 73 |
| Moteur <i>Connaught.</i> | 74 |
| Moteur <i>Premier.</i> | 75 |
| CHAPITRE II | |
| LE CARBURATEUR | |
| Définition du carburateur..... | 77 |
| Carburants | 77 |

| | |
|---|-----|
| Essence de pétrole..... | 77 |
| Benzol | 78 |
| Alcool | 79 |
| <i>Généralités sur la carburation et les carburateurs..</i> | 79 |
| Définition de la carburation..... | 79 |
| Propriétés d'un bon mélange détonant.... | 79 |
| Description d'ensemble d'un carburateur à pulvérisation | 80 |
| Chambre ou cuve à niveau constant..... | 80 |
| Chambre de pulvérisation..... | 81 |
| Flotteur..... | 82 |
| Pointeau | 82 |
| Leviers-bascules..... | 82 |
| Gicleur..... | 82 |
| Diffuseur | 83 |
| Fonctionnement du carburateur..... | 83 |
| Réglage de l'admission d'air..... | 85 |
| Carburateurs automatiques..... | 86 |
| Description de quelques carburateurs..... | 86 |
| Carburateur <i>Longuemare</i> ancien modèle.... | 86 |
| Carburateur <i>Longuemare</i> type FB..... | 88 |
| Gicleur de marche normale..... | 89 |
| Gicleur de ralenti..... | 89 |
| Carburateur <i>Brown et Barlow</i> | 92 |
| Carburateur <i>B. S. A.</i> | 95 |
| Carburateur <i>A. M. A. C.</i> | 98 |
| Carburateur <i>Senspray</i> | 99 |
| Carburateur <i>Binks</i> | 100 |
| Carburateur <i>Indian</i> | 104 |
| Alimentation du moteur au gaz de houille..... | 105 |

CHAPITRE III

L'ALLUMAGE

| | |
|--|-----|
| Définition de l'allumage..... | 109 |
| Allumage par incandescence et allumage électrique..... | 109 |
| Avance à l'allumage ; définition et utilité..... | 111 |
| Inconvénients et dangers d'un excès d'avance à l'allumage..... | 114 |

| | |
|---|-----|
| I. Allumage par piles (ou accumulateurs), bobine d'induction et bougies..... | 115 |
| <i>a) La source d'électricité.....</i> | 116 |
| Piles sèches..... | 116 |
| Accumulateurs | 117 |
| Electrodes..... | 117 |
| Electrolyte..... | 118 |
| Voltmètre | 118 |
| Recharge des accumulateurs..... | 119 |
| Capacité d'un accumulateur..... | 120 |
| Vérification du sens du courant de charge. | 123 |
| Indices de l'achèvement de la recharge.. | 124 |
| Recharge des accumulateurs au moyen de courant alternatif (redresseurs de courant)..... | 124 |
| Recharge des accumulateurs au moyen de piles | 125 |
| <i>b) La bobine.....</i> | 127 |
| Enroulement primaire..... | 127 |
| Enroulement secondaire..... | 127 |
| Production des courants d'induction..... | 127 |
| Expériences de Faraday..... | 127 |
| Bobines à trembleur..... | 128 |
| Condensateur | 130 |
| Bobines sans trembleur..... | 131 |
| <i>c) La came d'allumage</i> | 132 |
| Commande d'avance à l'allumage..... | 134 |
| <i>d) La bougie.....</i> | 134 |
| Organisation de la canalisation d'allumage.... | 136 |
| Retour par la masse..... | 137 |
| Interrupteur. | 139 |
| Distributeur..... | 140 |
| II. Allumage par magnéto..... | 140 |
| La magnéto : définition et principe..... | 141 |
| <i>Magnéto à haute tension.....</i> | 142 |
| <i>Production du courant primaire.....</i> | 142 |
| Inducteur..... | 142 |
| Pièces polaires..... | 143 |
| Induit | 143 |
| Armature | 143 |

| | |
|---|-----|
| Enroulement primaire..... | 143 |
| Champ magnétique..... | 144 |
| Flux ou courant magnétique..... | 144 |
| Lignes de force..... | 144 |
| <i>Production du courant secondaire.....</i> | 145 |
| Enroulement secondaire..... | 146 |
| Bague collectrice | 146 |
| Charbon collecteur..... | 146 |
| <i>Dispositif de rupture.....</i> | 146 |
| <i>Vis platinées.....</i> | 147 |
| Levier de rupture..... | 147 |
| Condensateur..... | 148 |
| Parafoudre..... | 148 |
| <i>Distributeur.....</i> | 149 |
| Interrupteur..... | 151 |
| Réglage du calage de la magnéto..... | 152 |
| Magnétos à avance fixe..... | 153 |
| Magnétos à avance variable..... | 153 |
| Levier d'avance..... | 153 |
| Commande automatique du levier d'avance.... | 153 |
| Magnétos renforcées pour le retard à l'allumage..... | 154 |
| <i>Description de quelques types de magnétos.....</i> | 155 |
| Magnéto <i>Nilmelior</i> | 155 |
| Magnéto <i>Perfecta</i> | 158 |
| Magnéto <i>C. A. V.</i> | 158 |
| Magnéto <i>Dixie</i> | 159 |

CHAPITRE IV

LE REFROIDISSEMENT

| | |
|--|------------|
| Nécessité du refroidissement..... | 161 |
| I. Refroidissement par l'air | 162 |
| Ailettes..... | 162 |
| Radiateurs pour le refroidissement par l'air.. | 164 |
| II. Refroidissement par l'eau | 166 |
| Chambre de circulation d'eau..... | 166 |
| Pompe de circulation..... | 167 |
| Circulation par thermo-siphon..... | 168 |
| Principe du thermo-siphon..... | 168 |

TABLE DES MATIÈRES

429

| | |
|--------------------------------|-----|
| Radiateurs | 170 |
| Radiateurs nid d'abeilles..... | 171 |
| Ventilateur | 172 |

CHAPITRE V

LE GRAISSAGE

| | |
|---|------------|
| Nécessité du graissage des organes mécaniques en mouvement..... | 173 |
| Le grippage..... | 173 |
| Huiles de graissage..... | 173 |
| Huile minérale..... | 173 |
| Huile de ricin | 174 |
| Graissage du moteur..... | 175 |
| Graissage par barbotage..... | 175 |
| Graissage automatique..... | 175 |
| Viseur compte-gouttes..... | 176 |
| Graissage semi-automatique..... | 176 |
| Exemples de systèmes de graissage..... | 176 |
| Graissage des parties de la motocyclette autres que le moteur..... | 183 |
| <i>Embrayage</i> | 183 |
| <i>Changement de vitesse</i> | 184 |
| <i>Chaînes</i> | 184 |
| <i>Courroies</i> | 184 |
| <i>Moyeux des roues</i> | 184 |
| <i>Commande de magnéto</i> | 184 |
| <i>Magnéto</i> | 185 |
| <i>Ressorts à lames</i> | 185 |
| <i>Fourches élastiques</i> | 186 |

CHAPITRE VI

LA TRANSMISSION

| | |
|--|-----|
| Rôle de la transmission..... | 187 |
| Les divers systèmes de transmission..... | 187 |
| <i>Transmission par courroie</i> | 188 |
| Courroies en cuir..... | 188 |
| Courroies en caoutchouc..... | 188 |

| | |
|---|-----|
| Tendeurs de courroie..... | 189 |
| Démultiplicateur F. N..... | 190 |
| Montage et démontage d'une courroie..... | 194 |
| Poulies..... | 194 |
| <i>Transmission par chaîne</i> | 195 |
| Avantages de ce système..... | 195 |
| Arbre intermédiaire..... | 196 |
| Pas d'une chaîne..... | 197 |
| Accouplements élastiques..... | 198 |
| Leur utilité..... | 198 |
| Accouplement élastique <i>Humber</i> | 199 |
| Accouplement élastique <i>Royal-Enfield</i> | 200 |
| Accouplement élastique <i>B. S. A.</i> | 200 |
| Accouplement élastique <i>Phelon & Moore</i> .. | 200 |
| Transmissions mixtes (chaîne et courroie) .. | 201 |
| <i>Transmission par pignons d'angle</i> | 201 |
| Transmission F. N..... | 202 |
| Accouplement élastique F. N..... | 202 |

CHAPITRE VII

LE CHANGEMENT DE VITESSE
L'EMBRAYAGE

| | |
|--|-----|
| Utilité et avantage du changement de vitesse... | 205 |
| Changement de démultiplication..... | 206 |
| Divers types de changements de vitesse..... | 209 |
| I. Changements de vitesse par courroie et poulies extensibles..... | 209 |
| Description d'ensemble..... | 209 |
| Principe des poulies extensibles..... | 210 |
| Changement de vitesse <i>Rudge Multi</i> | 212 |
| II. Changement de vitesse par engrenages..... | 216 |
| a) Changements de vitesse par train baladeur... | 216 |
| Arbre primaire et arbre secondaire..... | 217 |
| Exemples de changements de vitesse de ce type | 222 |
| Changements de vitesse à engrenages toujours en prise | 223 |

TABLE DES MATIÈRES 431

| | |
|--|------------|
| <i>b) Changements de vitesse par engrenages épi-cycloïdaux</i> | 224 |
| Pignons satellites..... | 224 |
| Moyeux à changement de vitesse..... | 227 |
| Changement de vitesse <i>Scott</i> | 227 |
| CHAPITRE VIII | |
| LE CADRE, LES FOURCHES ÉLASTIQUES ET LA SUSPENSION | |
| Le cadre | 233 |
| Exemples de cadres de motocyclettes. | 235 à 240 |
| Porte-bagages..... | 240 |
| Supports..... | 240 |
| Le guidon | 240 |
| Les garde-boue..... | 241 |
| Les repose-pieds..... | 242 |
| Les fourches élastiques | 243 |
| Nécessité des dispositifs élastiques sur la fourche avant | 243 |
| Fourche avant élastique <i>F. N.</i> | 244 |
| Fourches élastiques <i>Scott, Rudge, P. & M.</i> | 245 |
| Fourche élastique <i>B. A. T.</i> | 245 |
| Fourche élastique <i>Brampton Biflex</i> | 246 |
| Fourche élastique <i>Motosacoche</i> | 246 |
| Fourche élastique <i>B. S. A.</i> | 246 |
| Fourche élastique <i>A. B. C.</i> | 247 |
| Fourche élastique <i>Indian</i> | 248 |
| La suspension | 248 |
| Nécessité de la suspension dans le cadre..... | 248 |
| Suspension (cadre élastique) <i>B. A. T.</i> | 248 |
| Suspension <i>Indian</i> | 249 |
| Suspension <i>A. B. C.</i> | 250 |
| Autres cadres élastiques..... | 251 |
| CHAPITRE IX | |
| LES ROUES ET LES PNÉUMATIQUES | |
| Les roues | 253 |
| Roues à rayons tangents..... | 253 |

| | |
|---|------------|
| Roues pleines..... | 253 |
| Moyeu avant..... | 253 |
| Moyeu arrière..... | 254 |
| Roues détachables..... | 254 |
| Les pneumatiques..... | 255 |
| Divers types de pneumatiques..... | 256 |
| <i>La jante.....</i> | 256 |
| Dimensions des jantes..... | 257 |
| <i>Idem</i> (mesures anglaises et américaines)..... | 258 |
| <i>La chambre à air.....</i> | 260 |
| La valve..... | 260 |
| Chambres à air interrompues..... | 262 |
| <i>L'enveloppe.....</i> | 263 |
| La chape..... | 263 |
| La carcasse..... | 263 |
| Le croissant..... | 263 |
| Divers types d'enveloppe..... | 264 |

CHAPITRE X

LES FREINS

| | |
|---|-----|
| <i>Freins sur jante.....</i> | 269 |
| Frein <i>B. S. A.</i> | 271 |
| Frein <i>Triumph</i> | 272 |
| <i>La transmission flexible Bowden.....</i> | 272 |
| <i>Freins sur couronne ou tambour.....</i> | 275 |
| Freins à sabots à serrage intérieur..... | 276 |
| Freins à bande..... | 276 |
| Frein <i>Indian</i> | 277 |
| Frein double <i>B. A. T.</i> | 278 |

CHAPITRE XI

ORGANES ACCESSOIRES ET ORGANES
DE MANŒUVRE

| | |
|-------------------------------|-----|
| <i>Le Silencieux.....</i> | 279 |
| Utilité du silencieux..... | 279 |
| Silencieux <i>Binks</i> | 280 |

TABLE DES MATIÈRES 433

| | |
|---|-----|
| <i>Le décompresseur</i> | 280 |
| Décompresseur <i>Rado</i> | 281 |
| Décompresseur <i>Indian</i> | 281 |
| Came de décompression <i>J. A. P.</i> | 282 |
| <i>Organes de manœuvre</i> | 283 |
| Manette de gaz..... | 283 |
| Manette d'air additionnel..... | 283 |
| Manette d'avance à l'allumage..... | 284 |
| Décompresseur..... | 284 |
| Manette de frein avant..... | 284 |
| Levier de changement de vitesse..... | 285 |
| Pédale de débrayage..... | 287 |
| Pédale de frein..... | 288 |
| <i>Dispositifs de mise en marche ou démarreurs</i> | 287 |
| Kick Starter..... | 289 |
| Indicateur de vitesse..... | 290 |

CHAPITRE XII

L'ÉCLAIRAGE DES MOTOCYCLES

| | |
|--|-----|
| <i>Eclairage à l'acétylène</i> | 292 |
| Phares (et lanternes) auto-générateurs.... | 292 |
| Générateurs séparés..... | 293 |
| Phares | 293 |
| Eclairage à l'acétylène dissous..... | 294 |
| Précautions pour la bonne conservation des becs à acétylène | 295 |
| <i>Eclairage électrique</i> | 296 |
| Dynamo et batterie..... | 297 |
| Conjoncteur-disjoncteur..... | 297 |
| Exemples d'installation..... | 299 |

CHAPITRE XIII

**DESCRIPTION DE QUELQUES TYPES
DE MOTOCYCLETTE**

| | |
|---|-----|
| I. MOTOCYCLETTE MONOCYLINDRIQUE A QUATRE TEMPS | 301 |
| Motocyclette <i>Sunbeam 3 1/2 HP</i> | 302 |
| Motocyclette <i>Rudge-Multi 3 1/2 HP</i> | 303 |

| | |
|--|------------|
| Motocyclette <i>Phelon & Moore Ltd</i> 3 1 / 2 HP. | 304 |
| Motocyclette <i>B. S. A.</i> 4 1 / 4 HP..... | 305 |
| Motocyclette <i>Hazlewoods Ltd</i> | 309 |
| Motocyclette <i>Norton</i> type « Big Four ».... | 309 |
| Motocyclette <i>Norton</i> type « Tourist trophy ». | 310 |
| Motocyclette <i>Triumph</i> | 310 |
| II. MOTOCYCLES MONOCYLINDRIQUES | |
| A DEUX TEMPS | 311 |
| Motocyclette <i>Motosolo</i> | 311 |
| Motocyclette <i>Coventry-Eagle</i> | 313 |
| Motocyclette <i>Metro-Tyler</i> | 315 |
| Motocyclette <i>Radeo</i> | 315 |
| Motocyclette <i>Triumph</i> (type « Junior Triumph ») | 316 |
| Motocyclette <i>Indian</i> | 317 |
| III. MOTOCYCLES A MOTEUR A DEUX CYLINDRES | 317 |
| A. Moteurs à quatre temps | 317 |
| <i>a) Moteurs à deux cylindres en V</i> | 317 |
| Motocyclette <i>Indian</i> (type « Powerplus ») .. | 317 |
| Motocyclette <i>Sunbeam</i> (typ 8 HP.)..... | 317 |
| Motocyclette <i>Sunbeam</i> | |
| Motocyclette <i>Rudge-Whitworth</i> 7 / 9 HP.. | 322 |
| Motocyclettes <i>B. A. T.</i> | 323 |
| Motocyclette <i>Phelon & Moore</i> 6 HP..... | 324 |
| Motocyclette <i>B. S. A.</i> 6 / 7 HP..... | 326 |
| Motocyclette <i>Motosacoche</i> | 326 |
| Motocyclette <i>Royal-Enfield</i> 3 HP. et 6 HP. | 327 |
| <i>b) Moteurs à deux cylindres opposés</i> | 328 |
| Motocyclettes <i>Humber</i> 3 1 / 2 HP et 6 HP.. | 328 |
| Motocyclettes <i>Douglas</i> 2 3 / 4 HP et 4 HP.. | 329 |
| Motocyclettes <i>A. B. C.</i> | 331 |
| <i>B. Moteurs à deux temps</i> | 332 |
| Motocyclette <i>Scott</i> | 332 |
| IV. MOTOCYCLES A MOTEUR A QUATRE CYLINDRES | 333 |
| Motocyclette <i>F. N.</i> | 333 |
| Motocyclette <i>Henderson</i> | 333 |
| Motocyclette <i>Pierce</i> | 333 |

CHAPITRE XIV

LES SIDECARS

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Définition | 335 |
| <i>Le châssis</i> | 336 |
| Attache du châssis à la moto..... | 337 |
| Châssis <i>Gloria</i> | 338 |
| <i>La suspension</i> | 338 |
| <i>La caisse</i> | 341 |
| Sidecars de livraison..... | 344 |

CHAPITRE XV

LES PANNES

| | |
|---|-----|
| Généralités..... | 345 |
| Méthode à suivre pour la recherche des causes de pannes | 347 |
| Conseils généraux..... | 347 |
| Tableau synoptique des causes de panne..... | 348 |
| A. Le moteur ne part pas | 354 |
| Pannes d'allumage..... | 355 |
| Pannes de carburation..... | 361 |
| Pannes de distribution (et de compression). . | 365 |
| B. Le moteur s'arrête brusquement..... | 369 |
| Pannes d'allumage | 369 |
| Pannes de carburation..... | 370 |
| Pannes de distribution (et de compression). . | 371 |
| C. Le moteur a un fonctionnement défectueux. | 372 |
| I. Ratés..... | 372 |
| Pannes d'allumage..... | 372 |
| Pannes de carburation..... | 373 |
| Pannes de distribution..... | 374 |
| II. Le moteur cogne..... | 375 |
| Causes diverses..... | 375 |

28*

| | |
|---|-----|
| <i>III. Le moteur chauffe.....</i> | 378 |
| Pannes d'allumage..... | 378 |
| Pannes de carburation..... | 378 |
| Pannes de distribution..... | 379 |
| Causes diverses..... | 380 |
| <i>D. Le moteur « bafouille » ou ne donne pas toute sa puissance.....</i> | 382 |
| Pannes d'allumage..... | 382 |
| Pannes de carburation..... | 382 |
| Causes diverses..... | 383 |

CHAPITRE XVI

ENTRETIEN DE LA MOTOCYCLETTE
PETITES RÉPARATIONS

| | |
|---|------------|
| Importance du graissage..... | 385 |
| Recommandations générales..... | 385 |
| <i>Entretien du moteur.....</i> | 386 |
| <i>Entretien du carburateur.....</i> | 387 |
| <i>Entretien des organes d'allumage.....</i> | 388 |
| Magnéto | 388 |
| Conducteurs et contacts..... | 388 |
| Bougies..... | 388 |
| <i>Entretien du changement de vitesse.....</i> | 389 |
| <i>Entretien de la transmission.....</i> | 389 |
| Chaînes | 389 |
| Courroies..... | 390 |
| <i>Entretien des freins.....</i> | 391 |
| Petites réparations | 391 |
| Démontage d'un cylindre de moteur..... | 391 |
| Enlèvement des dépôts de charbon..... | 392 |
| Remontage d'un cylindre..... | 393 |
| Réduction du taux de compression d'un moteur..... | 394 |
| Remplacement d'un segment..... | 394 |
| Démontage d'une soupape..... | 395 |
| Rodage d'une soupape..... | 396 |
| Remplacement d'un ressort de soupape..... | 397 |
| Réglage du calage de la magnéto..... | 397 |

TABLE DES MATIÈRES 437

| | |
|---|-----|
| Réparation d'un flotteur de carburateur percé | 400 |
| Réparation d'une chaîne..... | 401 |

CHAPITRE XVII

CONDUITE DE LA MOTOCYCLETTE

| | |
|---------------------------------------|-----|
| Préparation de la machine..... | 403 |
| Mise en marche..... | 403 |
| Réglage de l'allure sur la route..... | 405 |
| Ralentissement et arrêt..... | 405 |
| Montée d'une côte..... | 405 |
| Descente d'une pente..... | 407 |
| Recommandations et conseils..... | 408 |

CHAPITRE XVIII

REGLEMENTS RELATIFS A LA CIRCULATION
DES MOTOCYCLES

| | |
|--|-----|
| Le Code de la Route..... | 409 |
| Décret du 27 mai 1921 (Extraits)..... | 410 |
| Circulaire du ministre des Travaux Publics du 16 juin 1921..... | 418 |
| <i>Impôts</i> | 420 |
| Motocyclettes seules..... | 420 |
| Motocyclettes avec sidecar..... | 420 |
| Circulaire ministérielle du 23 septembre 1920. | 421 |

TABLE DES FIGURES

| Fig. | Pages. |
|--|--------|
| 1. Coupe schématique d'un moteur à explosions monocylindrique à quatre temps.. | 7 |
| 2. Moteur monocylindrique à quatre temps. Premier temps : Aspiration..... | 9 |
| 3. <i>Idem.</i> Deuxième temps : Compression.... | 10 |
| 4. <i>Idem.</i> Troisième temps : Explosion et détente | 11 |
| 5. <i>Idem.</i> Quatrième temps : Echappement.... | 12 |
| 6. Moteur à deux cylindres en V, à quatre temps..... | 15 |
| 7. <i>Idem.</i> Autre phase de fonctionnement..... | 16 |
| 8. <i>Idem.</i> <i>idem</i> | 17 |
| 9. <i>Idem.</i> <i>idem</i> | 18 |
| 10. Coupe verticale schématique d'un moteur monocylindrique à deux temps (Indian). | 23 |
| 11. Fonctionnement du moteur à deux temps. Course ascendante du piston..... | 25 |
| 12. <i>Idem.</i> Fin de la course ascendante du piston. | 27 |
| 13. <i>Idem.</i> Course descendante du piston..... | 29 |
| 14. <i>Idem.</i> Début de la course ascendante du piston..... | 31 |
| 15. Cylindre de moteur avec soupapes côté à côté | 32 |
| 16. Cylindre de moteur avec soupapes superposées | 34 |
| 17. Cylindre de moteur à refroidissement par eau | 35 |
| 18. Piston (et bielle) de moteur à quatre temps | 37 |
| 19. Piston de moteur à quatre temps partiellement coupé..... | 38 |
| 20. Autre piston de moteur..... | 38 |
| 21. Un segment de piston..... | 39 |
| 22. Arbre vilebrequin d'un moteur à deux cylindres parallèles..... | 40 |
| 23. Moteur monocylindrique (coupe verticale).. | 42 |

TABLE DES FIGURES

439

| | |
|--|----|
| 24. Volant de moteur monocylindrique JAP... | 43 |
| 25. Bielles d'un moteur à deux cylindres en V... | 43 |
| 26. Moteur à quatre cylindres (coupe verticale)... | 44 |
| 27. Moteur avec soupape d'admission automatique | 46 |
| 28. Soupape d'admission automatique (détail)... | 47 |
| 29. Détail de la commande d'une soupape.... | 49 |
| 30. Moteur avec soupape d'admission commandée par le haut..... | 50 |
| 31. Moteur monocylindrique <i>B. S. A.</i> à refroidissement par l'air..... | 52 |
| 32. Moteur monocylindrique <i>Triumph</i> | 53 |
| 33. Moteur <i>J. A. P.</i> à deux cylindres en V à ailettes..... | 54 |
| 34. Coupe du même moteur..... | 55 |
| 35. Schéma du réglage de la distribution du même moteur..... | 56 |
| 36. Schéma du réglage de l'allumage dans le même moteur..... | 57 |
| 37. Moteur <i>J. A. P.</i> à deux cylindres en V à refroidissement par eau..... | 58 |
| 38. Bloc moteur <i>A. B. C.</i> | 59 |
| 39. Coupe verticale du moteur <i>Indian</i> à deux cylindres opposés..... | 60 |
| 40. Moteur <i>Humber</i> à deux cylindres opposés.. | 61 |
| 41. Moteur <i>Humber</i> à deux cylindres opposés à refroidissement par l'air..... | 61 |
| 42. Moteur <i>Humber</i> à deux cylindres opposés à refroidissement par eau..... | 62 |
| 43. Moteur <i>F. N.</i> à quatre cylindres..... | 64 |
| 44. Coupe verticale schématique d'un moteur à deux temps <i>Indian</i> monocylindrique.... | 65 |
| 45. Moteur à deux temps <i>Rado</i> | 66 |
| 46. Autre vue du même moteur..... | 67 |
| 47. Moteur à deux temps <i>Triumph</i> | 68 |
| 48. Graissage du moteur <i>Triumph</i> | 69 |
| 49. Moteur « bi-temps » des motocyclettes <i>Motosolo</i> | 70 |
| 50. Le même moteur, piston au point mort bas. | 72 |
| 51. Moteur à deux temps <i>Scott</i> à deux cylindres parallèles..... | 73 |
| 52. Autre vue du même moteur..... | 73 |
| 53. Détail du volant et du montage des bielles dans le moteur <i>Scott</i> | 74 |
| 54. Moteur <i>Connaught</i> à deux temps, à deux cylindres opposés | 74 |

| | |
|---|------------|
| 55. Moteur <i>Premier</i> à deux temps, à deux cylindres parallèles..... | 75 |
| 56. Coupe verticale schématique d'un carburateur | 81 |
| 57. Carburateur <i>Longuemare</i> , ancien modèle.. | 86 |
| 58. Carburateur <i>Longuemare</i> , type FB..... | 89 |
| 59. Le même carburateur, position de pleine admission..... | 91 |
| 60. Carburateur <i>Brown et Barlow</i> | 93 |
| 61. Carburateur <i>B. S. A.</i> | 95 |
| 62. Coupe du même carburateur..... | 96 |
| 63. Détail du gicleur du carburateur <i>Amae</i> | 99 |
| 64. Carburateur <i>Senspray</i> | 100 |
| 65. Carburateur <i>Binks</i> | 101 |
| 66. Détail des gicleurs du même carburateur.. | 103 |
| 67. Carburateur <i>Indian</i> | 104 |
| 68. Coupe d'une pile sèche..... | 116 |
| 69. Accumulateur | 117 |
| 70. Voltmètre | 118 |
| 71. Schéma de recharge d'accumulateurs par le courant d'un secteur..... | 121 |
| 72. Tableau pour la recharge des accumulateurs. | 122 |
| 73. Schéma de recharge d'accumulateurs au moyen de piles..... | 125 |
| 74. Schéma d'une bobine d'induction à trembleur | 129 |
| 75. et 76. Bobines d'allumage..... | 130 et 131 |
| 77 à 79. Cames d'allumage | 132 et 133 |
| 80. Coupe schématique d'une bougie d'allumage. | 134 |
| 81. Bougies <i>Nilmelior</i> | 135 |
| 82. Bougie <i>Pognon</i> | 135 |
| 83. Autre bougie d'allumage..... | 136 |
| 84. Schéma théorique d'allumage par bobine d'induction..... | 137 |
| 85. Schéma d'allumage avec retour par la masse. | 139 |
| 86. Coupe schématique d'une magnéto..... | 143 |
| 87. Induit de magnéto..... | 143 |
| 88. Deux positions de l'induit entre les pièces polaires d'une magnéto..... | 145 |
| 89. Dispositif de rupture d'une magnéto à haute tension pour moteur monocylindrique.. | 146 |
| 90. Dispositif de rupture d'une magnéto à haute tension pour moteur à quatre cylindres. | 147 |
| 91. Magnéto avec distributeur pour moteur à quatre cylindres..... | 150 |
| 92. Schéma d'ensemble des organes et des con- | |

| | |
|--|------------|
| nexions d'une magnéto pour moteur à quatre cylindres..... | 151 |
| 93. Aimants d'une magnéto renforcée pour le retard | 154 |
| 94. Dispositif de rupture <i>Nilmelior</i> | 155 |
| 95. Magnéto <i>Nilmelior</i> type NB. 4..... | 155 |
| 96. Magnéto <i>Nilmelior</i> type NA. 1..... | 156 |
| 97. Magnéto <i>Nilmelior</i> type NA. V, pour moteur à deux cylindres en V..... | 157 |
| 98. Vue en plan de la magnéto de la fig. 96..... | 157 |
| 99. Vue en plan de la magnéto de la fig. 97..... | 157 |
| 100. Magnéto <i>Perfecta</i> | 158 |
| 101. Dispositif de rupture <i>Perfecta</i> | 158 |
| 102. Magnéto C. A. V..... | 159 |
| 103. Dispositif de rupture <i>Dixie</i> | 159 |
| 104. Cylindre de moteur à ailettes..... | 163 |
| 105. Cylindre de moteur à refroidissement par eau | 167 |
| 106. Schéma du refroidissement par thermosiphon | 168 |
| 107. Pompe à huile des motocyclettes <i>B. S. A.</i> | 176 |
| 108. Graissage dans les motocyclettes <i>Royal Enfield</i> | 177 |
| 109. Dispositif de graissage automatique (<i>Drip-feed lubrication</i>) des motocyclettes <i>Royal Enfield</i> | 177 |
| 110. Clapet de retenue à bille du système de graissage des moteurs <i>J. A. P.</i> | 179 |
| 111. Moteur <i>J. A. P.</i> (Graissage)..... | 180 |
| 112. Graissage du moteur <i>J. A. P.</i> à deux cylindres en V..... | 181 |
| 113. Graissage du moteur <i>Indian</i> à deux cylindres en V..... | 182 |
| 114 et 115. Graissage de la motocyclette <i>Royal-Enfield</i> | 185 et 186 |
| 116. Démultiplicateur et tendeur de courroie F. N..... | 190 |
| 117. Motocyclette avec tendeur de courroie F. N. (courroie détendue)..... | 191 |
| 118. <i>Idem</i> (courroie tendue)..... | 193 |
| 119. Démultiplicateur F. N. (coupe)..... | 194 |
| 120. Transmission dans les motocyclettes <i>Scott</i> | 195 |
| 121. Fragment de chaîne Renold..... | 197 |
| 122. Accouplement élastique <i>Humber</i> | 199 |
| 123. Accouplement élastique <i>Royal-Enfield</i> | 200 |
| 124. Accouplement élastique <i>B. S. A.</i> | 200 |

| | |
|--|-----------|
| 125. Transmission par pignons d'angle <i>F. N.</i> ... | 203 |
| 126. Schéma de poulie extensible pour changement de vitesse..... | 210 |
| 127. Changement de vitesse <i>Rudge Multi</i> vu en coupe | 212 |
| 128. <i>Idem.</i> (vu de face)..... | 213 |
| 129. Plateau à cannes et levier de commande du changement de vitesse <i>Rudge-Multi</i> ... | 214 |
| 130. Changement de vitesse <i>Rudge Multi</i> . Coupe par l'axe de la roue arrière de la motocyclette..... | 215 |
| 131. <i>Idem.</i> Détail du dispositif de réglage de la tension de la courroie | 216 |
| 132. Coupe schématique d'un changement de vitesse par train baladeur..... | 218 |
| 133. Changement de vitesse <i>Indian</i> | 220 |
| 134. Autre changement de vitesse <i>Indian</i> | 221 |
| 135. Changement de vitesse <i>Humber</i> | 222 |
| 136. Changement de vitesse <i>Triumph</i> | 223 |
| 137. Schéma de changement de vitesse épicycloidal | 225 |
| 138. Coupe schématique d'un moyeu à changement de vitesse..... | 226 |
| 139 à 143. Changement de vitesse <i>Scott</i> , ensemble et détails | 228 à 230 |
| 144. Cadre type de motocyclette..... | 233 |
| 145 et 146. Autres cadres de motocyclette..... | 234 |
| 147. Cadre de motocyclette <i>Rudge Multi</i> | 235 |
| 148. Motocyclette ancien modèle..... | 236 |
| 149. Motocyclette <i>P. & M.</i> | 237 |
| 150. Cadre de la motocyclette <i>Sunbeam</i> | 238 |
| 151. Cadre de la motocyclette <i>Motosacoche</i> | 239 |
| 152. Cadre de la motocyclette <i>Scott</i> | 239 |
| 153. Cadre de la motocyclette <i>A. B. C.</i> | 240 |
| 154. Guidon de moto <i>B. S. A.</i> | 241 |
| 155. Guidon de moto <i>Scott</i> | 241 |
| 156. Garde-boue latéraux <i>Sunbeam</i> | 242 |
| 157. Fourche élastique <i>F. N.</i> ancien modèle.... | 244 |
| 158. Fourche élastique <i>B. A. T.</i> | 245 |
| 159. Fourche élastique <i>Motosacoche</i> | 246 |
| 160. Fourche élastique <i>B. S. A.</i> | 246 |
| 161. Fourche élastique <i>A. B. C.</i> | 247 |
| 162. Fourche élastique <i>Indian</i> | 247 |
| 163. Cadre de motocyclette <i>B. A. T.</i> , avec dispositif de suspension élastique..... | 249 |
| 164. Suspension arrière <i>A. B. C.</i> | 250 |

TABLE DES FIGURES

443

| | |
|---|-------------|
| 165. Suspension arrière <i>Indian</i> | 250 |
| 166. Moyeu avant (coupe par l'axe et pièces détachées) | 254 |
| 167. Jante pour pneu à tringles..... | 257 |
| 168. Jante pour pneus à talons..... | 257 |
| 169. Coupe de valve <i>Michelin</i> | 260 |
| 170. Chambre à air interrompue <i>Michelin</i> | 262 |
| 171. Emboîtement des embouts de la chambre à air de la fig. 170..... | 263 |
| 172. Enveloppe de pneu à tringles <i>Bergougnan</i> .. | 264 |
| 173. Enveloppe de pneu à talons <i>Bergougnan</i> pour forte moto..... | 265 |
| 174. Autre enveloppe <i>Bergougnan</i> | 266 |
| 175. Enveloppe ferrée (semelle <i>Michelin</i>)..... | 266 |
| 176 et 177. Deux types de fer à cheval de frein <i>Bowden</i> | 270 |
| 178. Frein avant <i>B. S. A.</i> | 271 |
| 179. Frein sur jante arrière <i>Triumph</i> | 272 |
| 180. Ensemble schématique de la transmission flexible <i>Bowden</i> | 273 |
| 181. Fragment de transmission flexible <i>Bowden</i> . | 274 |
| 182. Frein à sabots, à serrage intérieur..... | 276 |
| 183. Frein double à bande <i>Indian</i> | 277 |
| 184. Frein double <i>B. A. T.</i> | 278 |
| 185. Silencieux <i>Binks</i> | 280 |
| 186. Décompresseur <i>Rado</i> | 281 |
| 187. Dispositif de came de décompression des moteurs <i>J. A. P.</i> | 28s |
| 188. Détail de la commande du décompresseur <i>J. A. P.</i> | 282 |
| 189, 190 et 191. Disposition des commandes et des organes divers dans une motocyclette <i>Royal-Enfield</i> | 383 à 285.. |
| 192. Manettes de commande <i>B. S. A.</i> | 285 |
| 193. Guidon de motocyclette <i>Triumph</i> | 286 |
| 194. Levier de changement de vitesse dans la motocyclette <i>Triumph</i> | 286 |
| 195. <i>Idem</i> dans les motocyclettes <i>Rudge Multi</i> ... | 287 |
| 196. <i>Idem</i> dans les motocyclettes <i>P. & M.</i> | 287 |
| 197 et 198. <i>Idem</i> dans les motocyclettes <i>Indian</i> . | 288 |
| 199. Manivelle de lancement du moteur des motocyclettes <i>Royal-Enfield</i> | 289 |
| 200. Générateur et phare <i>F. R. S.</i> | 294 |
| 201. Schéma d'ensemble de l'installation d'éclairage électrique <i>Lucas</i> par dynamo et | |

| | |
|--|------------|
| accumulateurs sur une motocyclette avec sidecar..... | 299 |
| 202. Lampe à double filament des phares <i>Lucas</i> | 299 |
| 203. Moteur monocylindrique <i>P. & M.</i> | 304 |
| 204 à 206. Changement de vitesse <i>B. S. A.</i> .. | 306 et 307 |
| 207. Motocyclette <i>Metro Tyler</i> à roues pleines.. | 314 |
| 208. 209. Motocyclette <i>Indian</i> | 318 et 319 |
| 210. Moteur <i>Indian</i> à deux cylindres en V.... | 321 |
| 211. Motocyclette <i>P. & M.</i> 6 HP. Changement de vitesse et organes annexes..... | 325 |
| 212. Motocyclette <i>Douglas</i> | 330 |
| 213. Motocyclette <i>A. B. C.</i> | 331 |
| 214 et 215. Sidecar sur moto <i>B. A. T.</i> | 336 et 337 |
| 216. Châssis de sidecar <i>Gloria</i> | 338 |
| 217. Motocyclette <i>Indian</i> avec sidecar..... | 339 |
| 218. Motocyclette <i>Sunbeam</i> avec sidecar..... | 340 |
| 219. Suspension du sidecar <i>P. et M.</i> | 341 |
| 220. Sidecar <i>P. & M.</i> avec capote et pare-brise. | 342 |
| 221. Motocyclette <i>Indian</i> avec sidecar de livraison | 343 |

