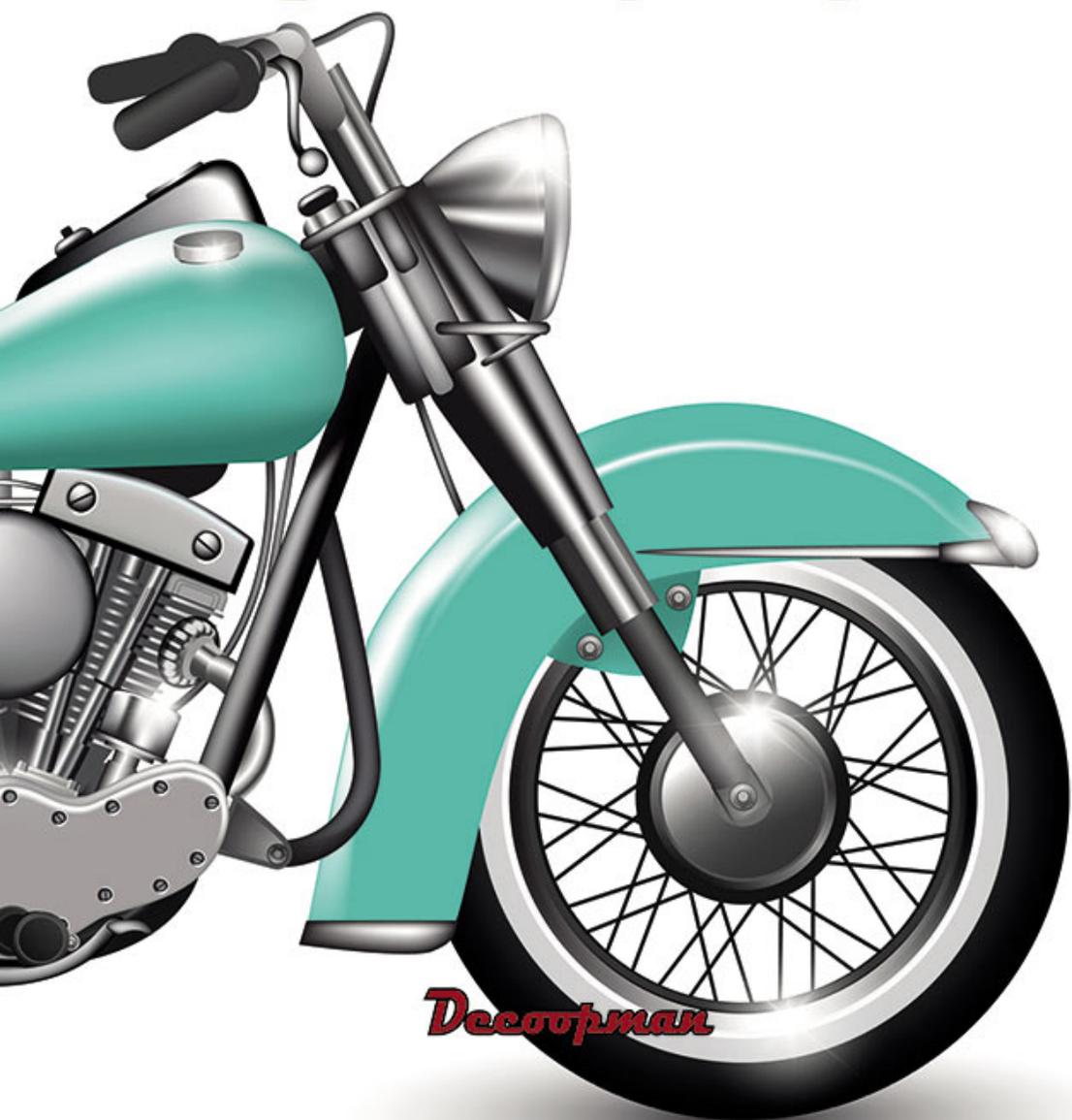


Miguel ZEROLO

# MOTOCYCLETTES ET SIDE-CARS



*Decoffman*



# CHAPITRE I

## 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 un seul cylindre (monocylindrique), nous examinerons ensuite le cas des moteurs à plusieurs cylindres.

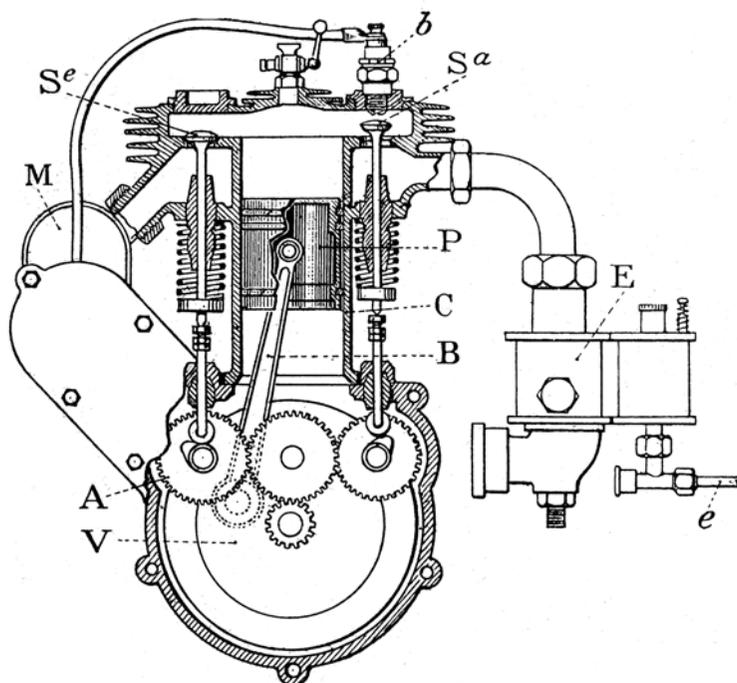


Fig. 1 - Coupe verticale schématique d'un moteur à explosions monocylindrique à quatre temps.

C, cylindre - P, piston. - B, bielle. - V, volant (et arbre moteur). - A, carter. - S<sup>a</sup>, soupape d'admission. - S<sup>e</sup>, soupape d'échappement. - E, carburateur. - e, tuyau d'amenée d'essence. - M, magnéto. - b, bougie d'allumage.

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 moteur<sup>(1)</sup>.

Sur le fond du cylindre sont disposés des soupapes ou organes de distribution S<sup>a</sup> et S<sup>c</sup> 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 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.

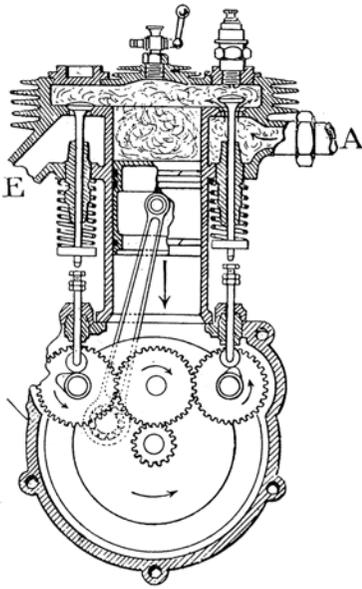
---

(1) Voir plus loin, page 35, comment est réalisé le vilebrequin dans le cas particulier des moteurs monocylindriques.

## 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 montrent, 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 soupape d'admission ( $S^a$ , figure 1) s'ouvre dans son mouvement de descente, le piston aspire dans le cylindre le mélange détonant 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 soupape  $S^a$  se ferme et le cylindre se trouve rempli de gaz.

Fig. 2 - Moteur monocylindrique à 4 temps.

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

Pendant tout ce temps, la *soupape d'échappement*  $S^e$  est maintenue fermée : elle le restera pendant toute la durée des deux temps suivants.

**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** (fig. 4).

Au moment où le piston va atteindre à nouveau le point haut de sa course, une

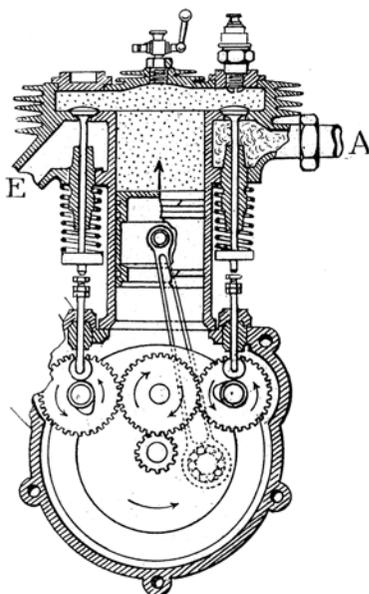


Fig. 3 - Moteur monocylindrique à quatre temps.  
Deuxième temps : Compression.

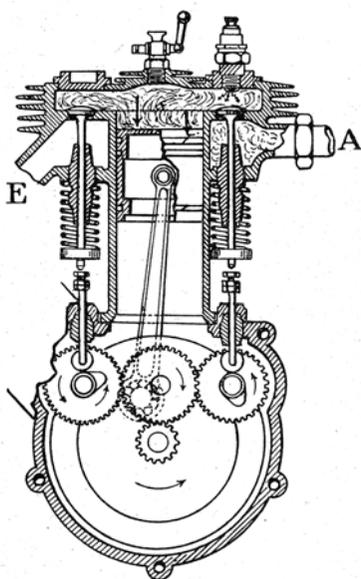


Fig. 4 - Moteur monocylindrique à quatre temps.  
Troisième temps : Explosion et détente motrice.

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 force<sup>(2)</sup> qui chasse le piston (dans le sens des flèches

(2) 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.

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. 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 : Échappement** (figure 5). — Lorsque le piston atteint de nouveau l'extrémité inférieure de sa deuxième

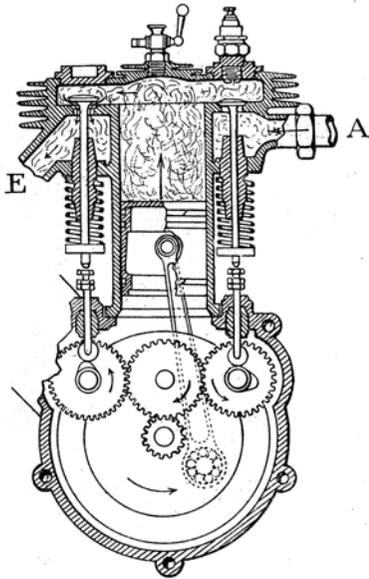


Fig. 5 - Moteur monocylindrique à quatre temps.  
Quatrième temps : Échappement

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.

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 étudions sont donc les suivants :

- 1°. Aspiration ;
- 2°. Compression ;
- 3°. Explosion et détente motrice ;
- 4°. Échappement.

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)<sup>(3)</sup>.

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

---

(3) 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).

motocyclettes on n'emploie que les moteurs à 2 ou 4 cylindres et encore ces derniers ne le 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.

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

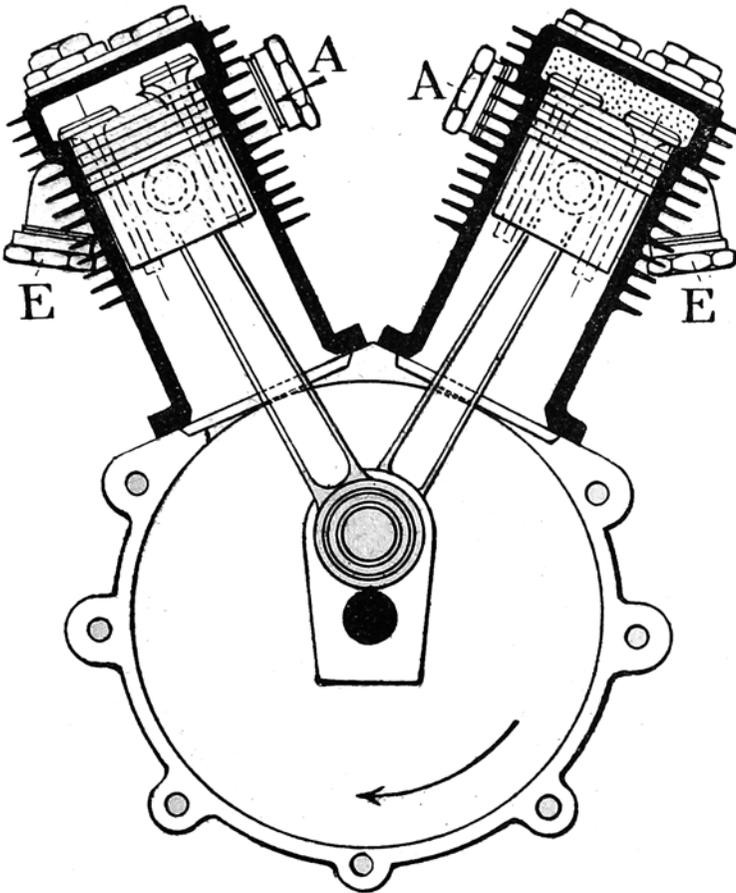


Fig. 6 - Moteur à deux cylindres en V, à quatre temps.

*Cylindre de gauche* : Début de l'aspiration. – *Cylindre de droite* : Fin de la compression (Éxplosion).

A : tubulure 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 :

<i>1<sup>er</sup> cylindre</i>	<i>2<sup>e</sup> cylindre</i>
Aspiration	Échappement
Compression	Aspiration
<b>Explosion et détente</b>	Compression
Échappement	<b>Explosion et détente</b>

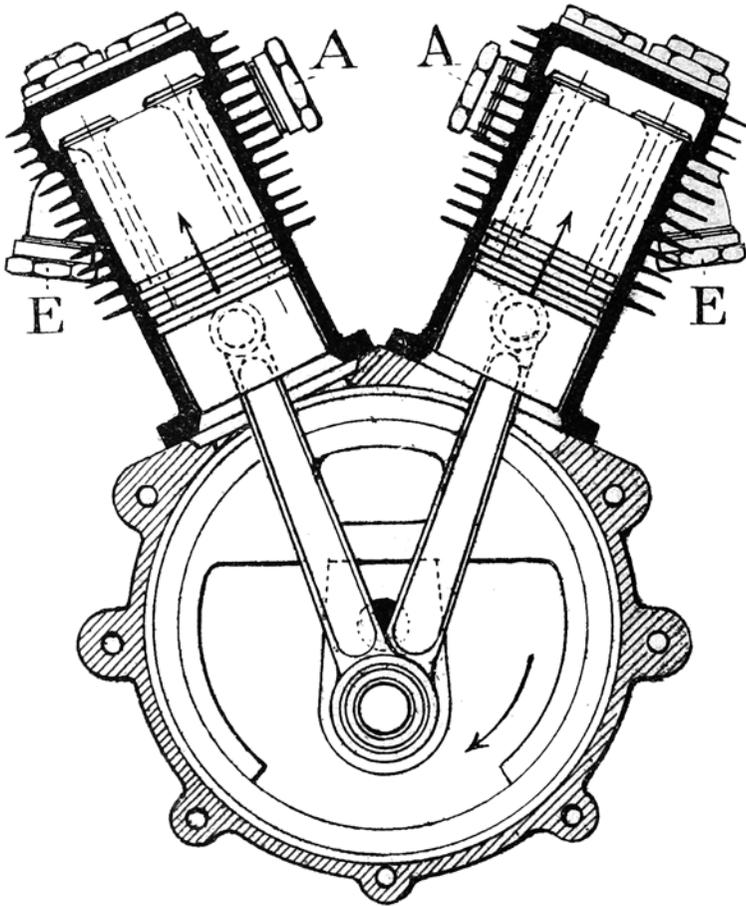


Fig. 7 - Moteur à deux cylindres en V, à quatre temps.  
*Cylindre de gauche* : Début de la compression. — *Cylindre de droite* : Début de l'échappement.

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 :

<i>1<sup>er</sup> cylindre</i>	<i>2<sup>e</sup> cylindre</i>
Aspiration	<b>Explosion et détente</b>
Compression	Échappement
<b>Explosion et détente</b>	Aspiration
Échappement	Compression

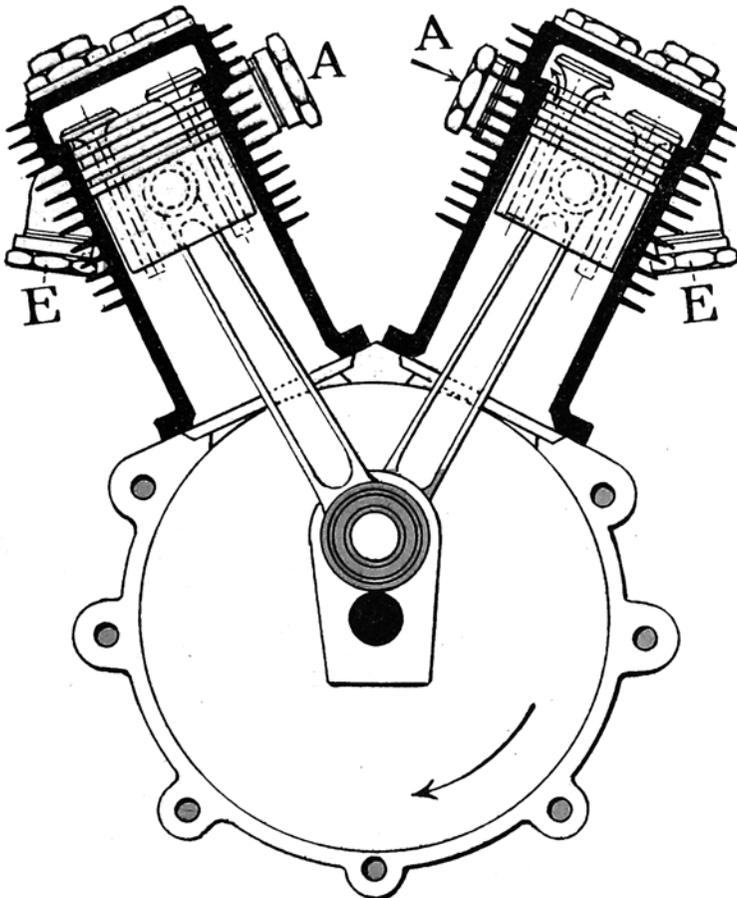


Fig. 8 - Moteur à deux cylindres en V, à quatre temps.  
*Cylindre de gauche* : Explosion, début de la détente motrice. — *Cylindre de droite* : Début de l'aspiration.

L'arbre moteur est établi de manière différente 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 côte et parallèlement suivant la disposition courante, font un certain angle l'un avec l'autre (moteurs en V) ou bien 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.

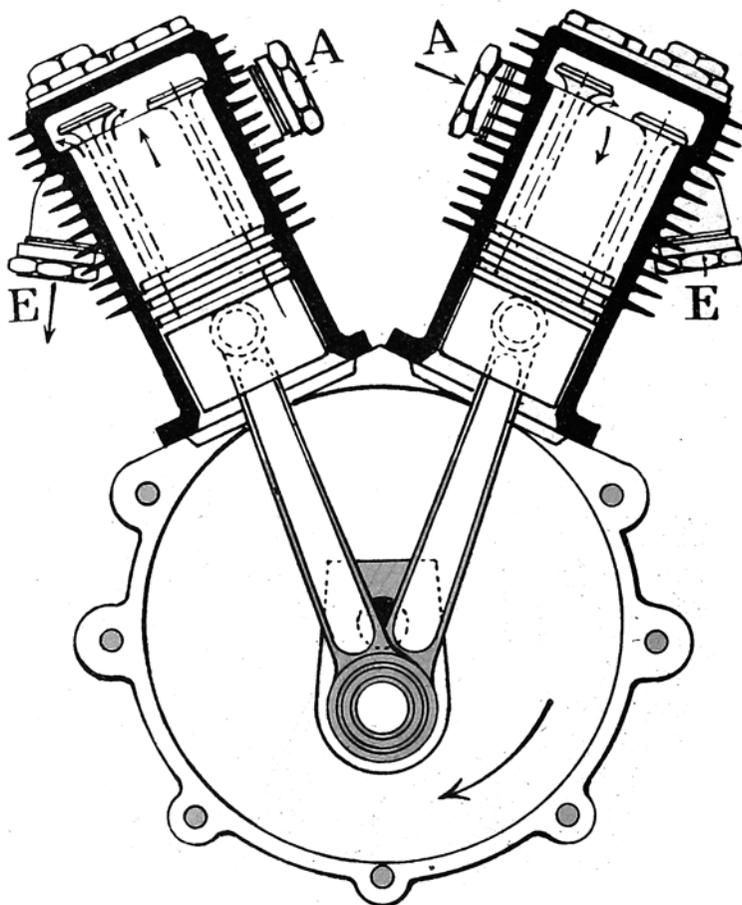


Fig. 9 - Moteur à deux cylindres en V, à quatre temps.  
*Cylindre de gauche* : Début de l'échappement. — *Cylindre de droite* : Fin de l'aspiration (la compression va commencer).

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 :

<i>1<sup>er</sup> cylindre</i>	<i>2<sup>e</sup> cylindre</i>	<i>3<sup>e</sup> cylindre</i>	<i>4<sup>e</sup> cylindre</i>
—	—	—	—
<b>Explosion et détente</b>	Échappement	Compression	Aspiration
Échappement	Aspiration	<b>Explosion et détente</b>	Compression
Aspiration	Compression	Échappement	<b>Explosion et détente</b>
Compression	<b>Explosion et détente</b>	Aspiration	Échappement

ou bien :

<i>1<sup>er</sup> cylindre</i>	<i>2<sup>e</sup> cylindre</i>	<i>3<sup>e</sup> cylindre</i>	<i>4<sup>e</sup> cylindre</i>
—	—	—	—
<b>Explosion et détente</b>	Compression	Échappement	Aspiration
Échappement	<b>Explosion et détente</b>	Aspiration	Compression
Aspiration	Échappement	Compression	<b>Explosion et détente</b>
Compression	Aspiration	<b>Explosion et détente</b>	Échappement

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 cylindrée<sup>(4)</sup> et de vitesse de rotation est moins élevée.

---

(4) 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.

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 tours<sup>(5)</sup>.

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.

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 temps<sup>(6)</sup>.

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

---

(5) 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 de 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.

(6) 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.

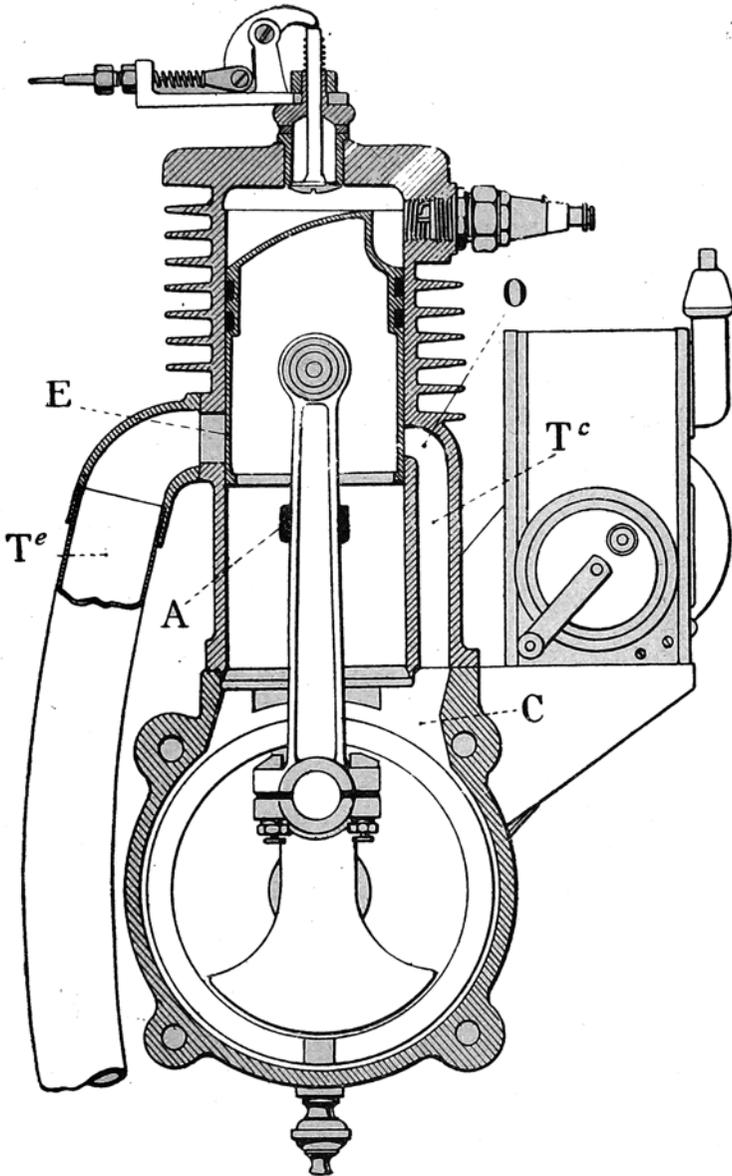


Fig. 10 - Coupe verticale schématique d'un moteur monocylindrique à deux temps (moteur Indian).

C, carter. - A, orifice d'admission. - E, orifice d'échappement. - T<sup>c</sup>, tuyau d'échappement. - O, orifice de passage du mélange dans le cylindre. - T<sup>e</sup>, conduit faisant communiquer le cylindre avec le carter.

diriger les courants gazeux à l'intérieur du cylindre ; on donne à ces pistons spéciaux le nom de *pistons défecteurs de gaz*.

En un point convenablement choisi de sa hauteur, le cylindre (Voir. fig. 10) est percé d'un orifice 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  $T_e$ , 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 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  $T_e$  et la pression des gaz brûlés dans le cylindre tombe à une valeur voisine de la pression atmosphérique ;

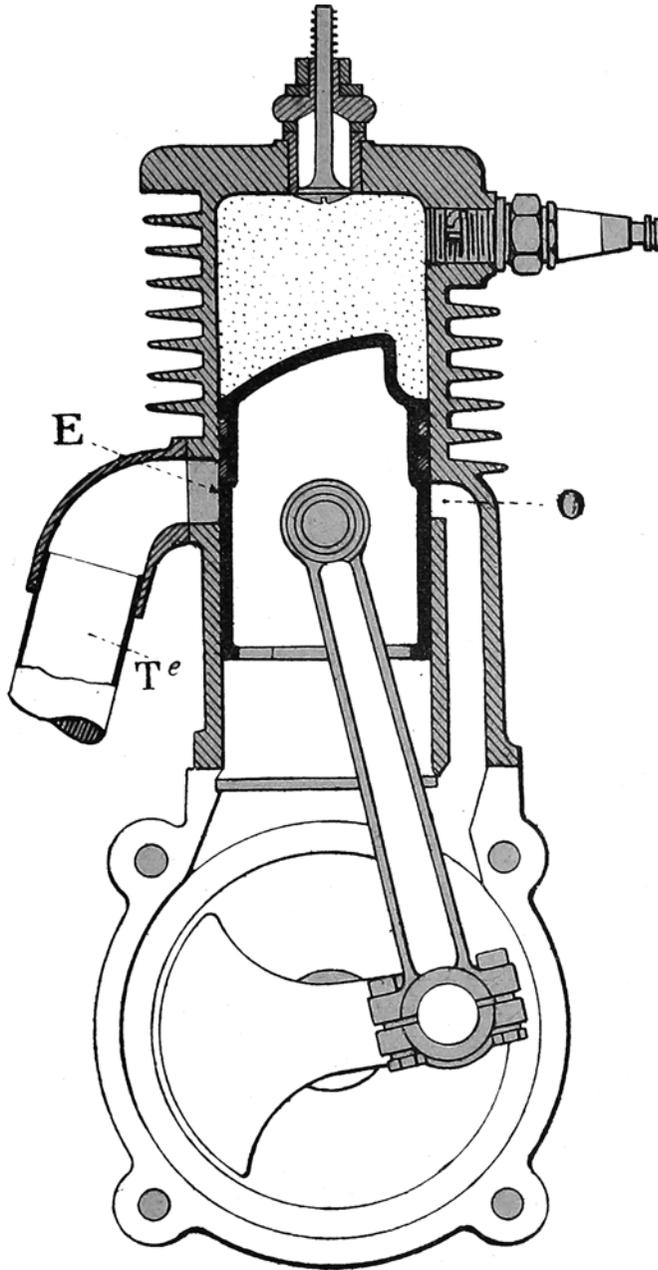


Fig. 11 - Fonctionnement du moteur à deux temps.  
*Course ascendante du piston : compression du mélange dans le fond du cylindre, production d'un vide relatif dans le carter, sous le piston.*

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, 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 le déplaçant de haut

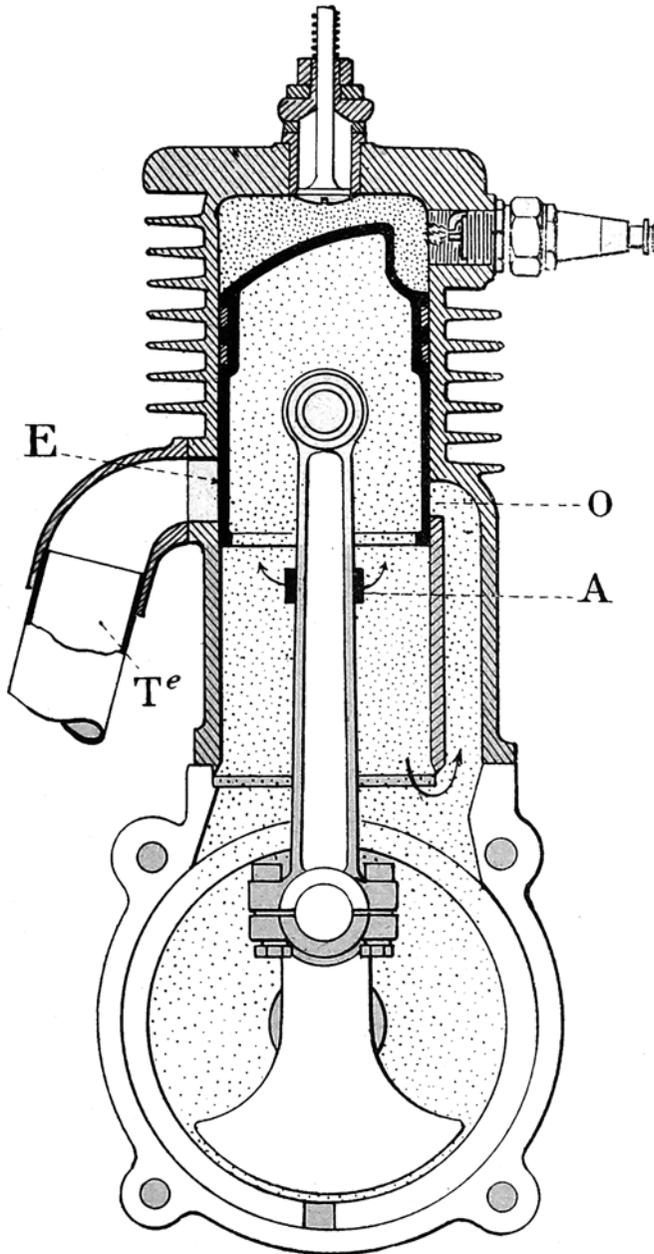


Fig. 12 - Fonctionnement du moteur à deux temps.  
*Fin de la course ascendante du piston* : allumage du mélange au-dessus du piston, explosion ; admission dans le carter, sous le piston, du mélange détonant pénétrant par l'orifice A.

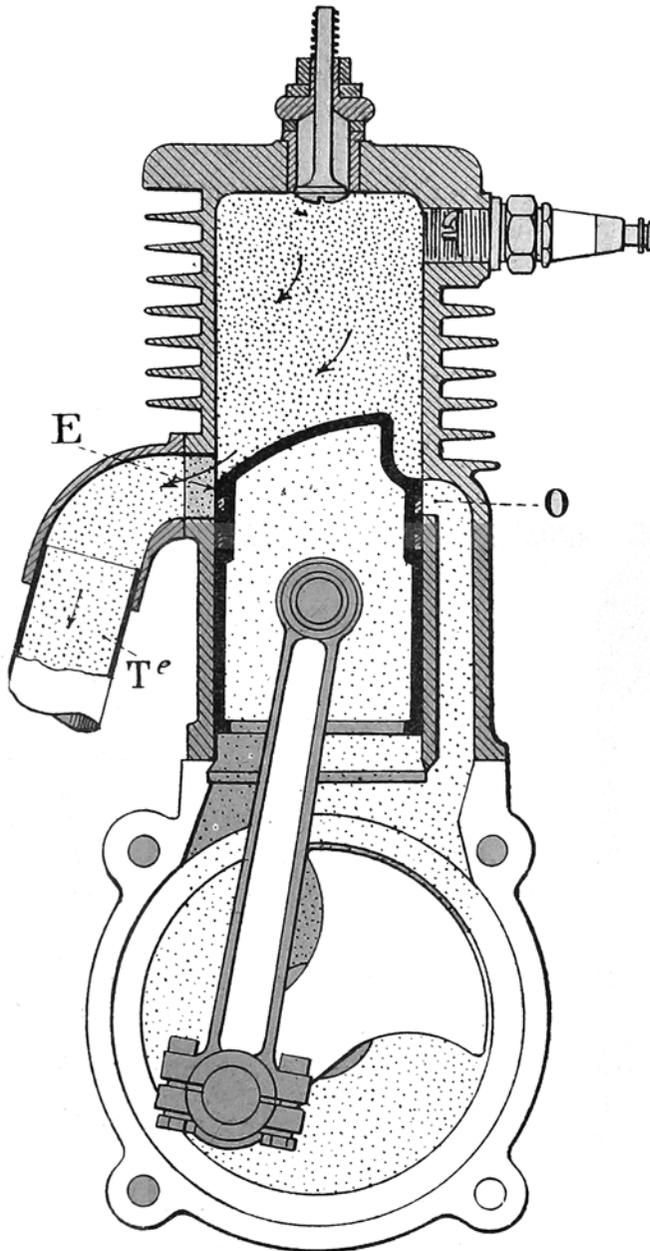


Fig. 13 - Fonctionnement du moteur à deux temps.  
*COURSE descendante du piston* : fin de la détente des gaz brûlés et commencement de l'échappement ; compression dans le carter, sous le piston, du mélange détonant.

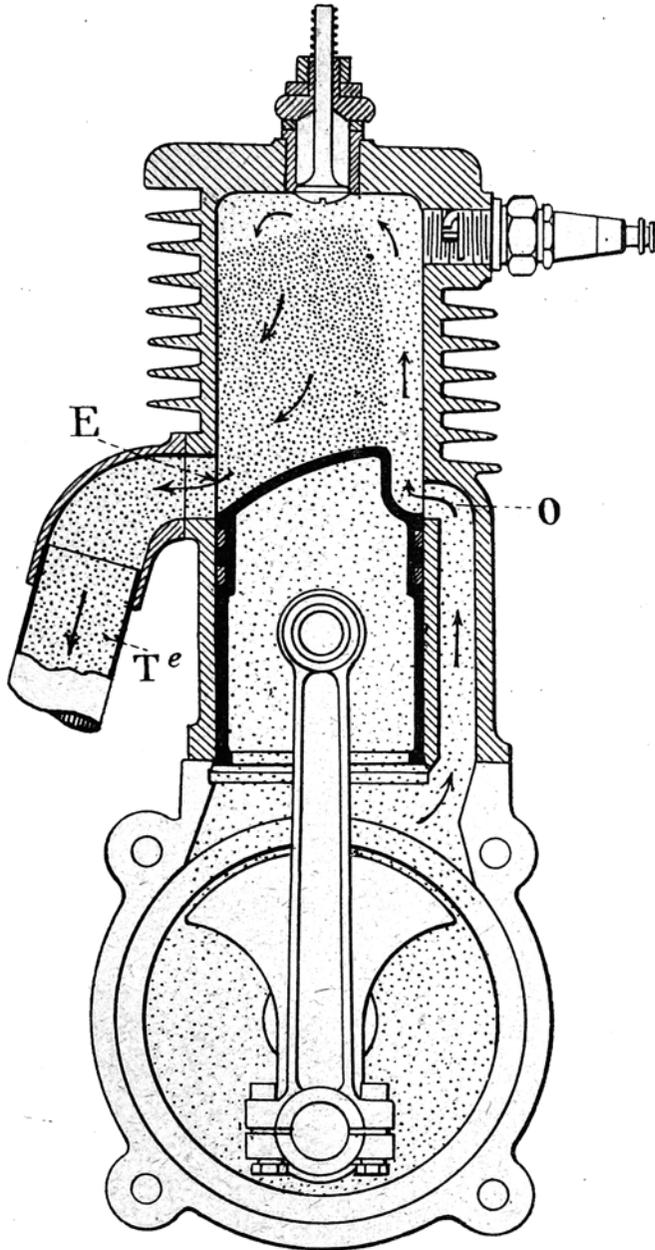


Fig. 14 - Fonctionnement du moteur à deux temps.  
Début de la course ascendante du piston : fin du passage du mélange détonant frais dans le cylindre (par O) et balayage des produits de la combustion.

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
<b>1<sup>er</sup> temps</b> (course descendante du piston)	En fin de course, commencement de l'échappement des gaz brûlés (par E), puis : Passage du mélange détonant frais venant du carter (par O).	Compression du mélange détonant dans le carter.
<b>2<sup>e</sup> temps</b> (course ascendante du piston)	Fin du passage du mélange détonant frais et balayage des produits de la combustion ; Fin de l'expulsion des gaz brûlés ; Compression du mélange ; Allumage, explosion	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 :

- le cylindre ;
- le piston ;
- la bielle ;
- l'arbre vilebrequin et le volant ;
- 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 verticale partielle d'un cylindre de moteur de motocyclette type à quatre

temps. La partie supérieure du cylindre forme la *chambre de compression*, c'est à-dire l'espace dans lequel le mélange détonant est comprimé avant d'être allumé.

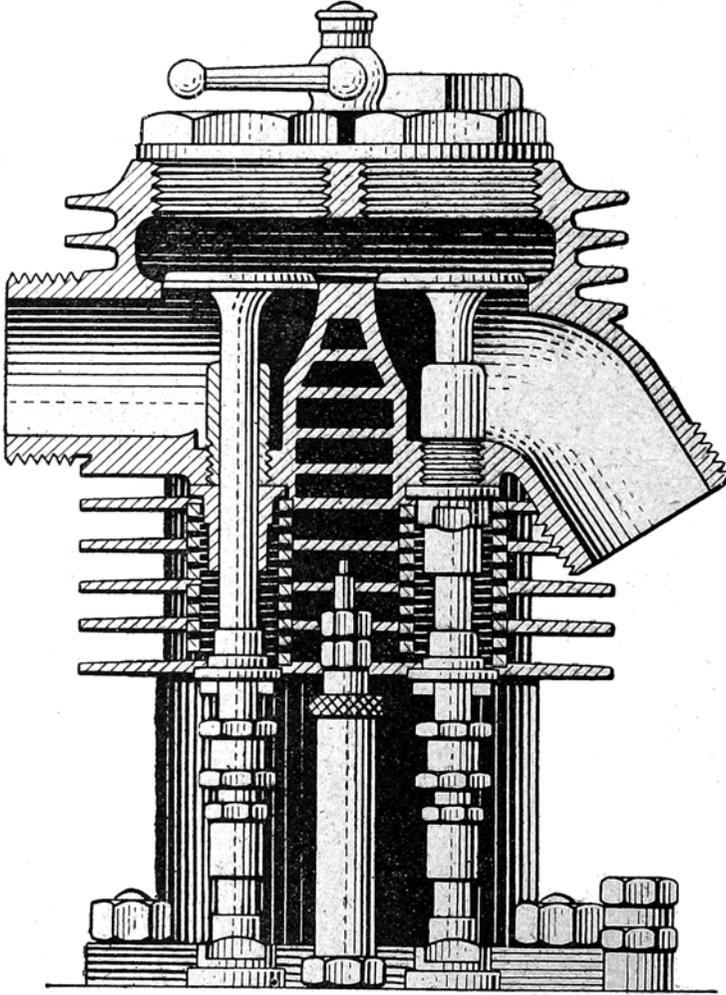


Fig. 15 - Cylindre de moteur avec soupapes côte à côte.

Au sommet de la chambre de compression sont formées les chambres des soupapes<sup>(7)</sup> ; celles-ci, sont placées tantôt côte à côte, comme dans le moteur de la figure 15, tantôt l'une au-

(7) 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.

dessus de l'autre, comme sur la figure 16 ; la disposition varie également suivant que la soupape d'admission est commande, 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

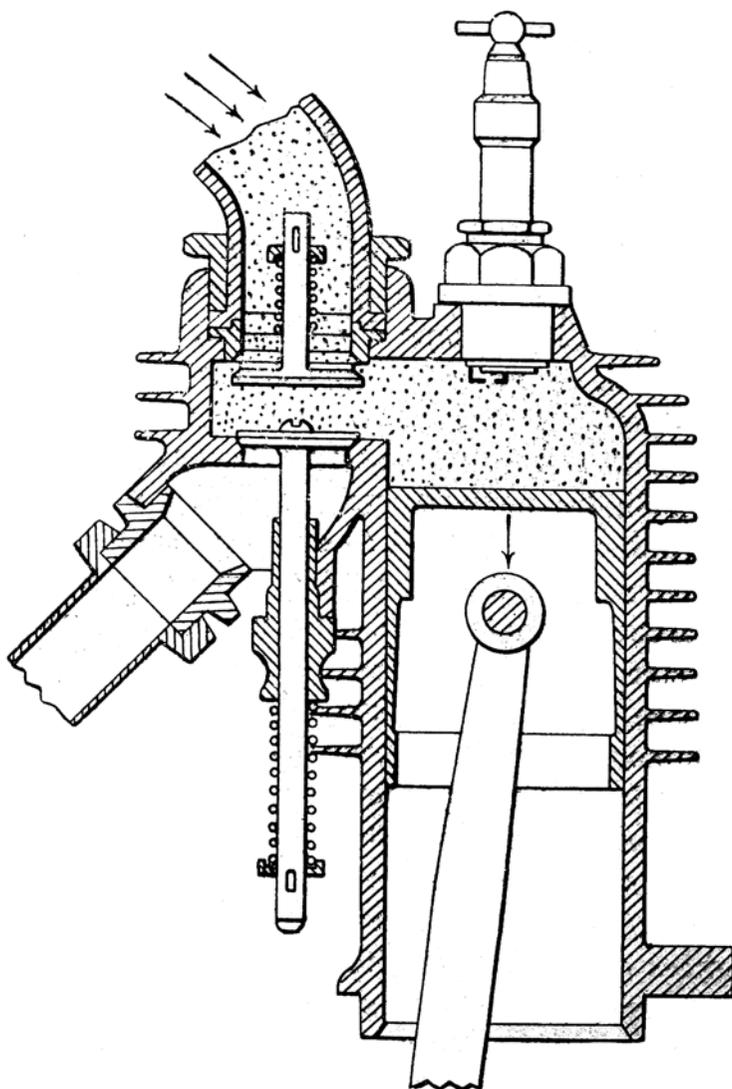


Fig. 16 - Cylindre de moteur avec soupapes superposées vu en coupe verticale (soupape d'admission automatique).

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 *dégouliner* 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 formant des brides sur lesquelles on boulonne lesdits tuyaux.

La surface interne du cylindre doit être parfaitement lisse pour faciliter les mouvements du piston ; à cet effet, les cylindres de moteur sont rodés par le constructeur dans ce but : le moteur étant entièrement 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 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 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 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.

# TABLE DES MATIÈRES

## CHAPITRE I

### LE MOTEUR

Généralités .....	7
Moteurs à explosion ou moteurs à combustion interne .....	7
Le cycle à quatre temps .....	10
Le cycle à deux temps .....	19
Organes composant le moteur .....	28
Le cylindre .....	28
Le Piston .....	32
La Bielle .....	35
L'arbre vilebrequin et le volant .....	35
Les Organes de distribution .....	38
Ensemble du moteur .....	44
Moteurs à quatre temps .....	44
a) Moteurs monocylindriques .....	44
b) Moteurs à deux cylindres en V à ailettes. ....	47
c) Moteurs à deux cylindres en V à refroidissement par eau .....	49
d) Moteurs à deux cylindres opposés .....	49
e) Moteurs à quatre cylindres .....	54
Moteurs à deux temps .....	55
Moteurs à deux temps monocylindriques .....	57
Moteurs à deux temps à deux cylindres .....	62

## CHAPITRE II

### LE CARBURATEUR

Généralités sur la carburation et les carburateurs. ....	67
Carburateur Longuemare modèle FB .....	73

Carburateur Brown et Barlow.....	76
Carburateur B.S.A. ....	79
Carburateur Amac (Aston Motor Accessories Co).....	81
Carburateur Senspray .....	82
Carburateur Binks .....	84
Carburateur Indian.....	86

### CHAPITRE III

#### L'ALLUMAGE

I — Allumage par piles (ou accumulateurs), bobine d'induction et bougies .....	95
a) Source d'électricité.....	95
b) La bobine .....	103
c) La came d'allumage .....	107
d) La bougie .....	109
II — Allumage par magnéto.....	114
La magnéto.....	114
Description de quelques types de magnétos .....	126

### CHAPITRE IV

#### LE REFROIDISSEMENT

I. — Refroidissement par l'air .....	132
II. — Refroidissement par l'eau.....	135

### CHAPITRE V

#### LE GRAISSAGE

Graissage du moteur.....	140
Graissage des parties de la motocyclette autres que le moteur .....	147
Embrayage.....	147
Changement de vitesse.....	147
Chaînes .....	148
Courroies.....	148
Moyeux des roues .....	148
Commande de magnéto. ....	149
Magnéto.....	149
Ressorts à lames. ....	149
Fourches élastiques.....	150

## CHAPITRE VI

### LA TRANSMISSION

a. — Transmission par courroie.....	151
b. — Transmission par chaîne.....	156
c. — Transmission par pignons d'angle.....	162

## CHAPITRE VII

### LE CHANGEMENT DE VITESSE L'EMBRAYAGE

I - Changements de vitesse par courroie et poulies extensibles .....	167
II. - Changements de vitesse par engrenages .....	173

## CHAPITRE VIII

### LE CADRE, LES FOURCHES ÉLASTIQUES ET LA SUSPENSION

Le cadre.....	186
Les fourches élastiques.....	195
La suspension.....	198

## CHAPITRE IX

### LES ROUES ET LES PNEUMATIQUES

Les roues .....	202
Les pneumatiques.....	203

## CHAPITRE X

### LES FREINS

Freins sur jante.....	214
Freins sur couronne ou tambour .....	219

## CHAPITRE XI

### ORGANES ACCESSOIRES ET ORGANES DE MANŒUVRE

Silencieux.....	223
-----------------	-----

Décompresseurs .....	224
Organes de manoeuvre .....	226
Levier de changement de vitesse .....	229

## CHAPITRE XII

### L'ÉCLAIRAGE DES MOTOCYCLES

Éclairage à l'acétylène .....	235
Éclairage électrique.....	237

## CHAPITRE XIII

### DESCRIPTION DE QUELQUES TYPES DE MOTOCYCLETTES

Motocyclettes monocylindrique à quatre temps.....	242
Motocyclettes monocylindriques à deux temps.....	249
Motocyclettes à moteur à deux cylindres .....	253
A. Moteurs à quatre temps.....	253
B. Moteurs à deux temps. ....	264
Motocyclettes à moteur à quatre cylindres.....	265

## CHAPITRE XIV

### LES SIDECARS

Le châssis.....	267
La suspension .....	271
La caisse .....	271

## CHAPITRE XV

### LES PANNES

A. — Le moteur ne part pas .....	278
B. — Le moteur s'arrête brusquement.....	294
C. — Le moteur a un fonctionnement défectueux .....	297
D. — Le moteur « bafouille » ou bien ne donne pas toute sa puissance .....	304

## CHAPITRE XVI

### ENTRETIEN DE LA MOTOCYCLETTE PETITES RÉPARATIONS

Entretien du moteur.....	308
Entretien du carburateur .....	309
Entretien des organes d'allumage.....	309
Petites réparations .....	311

## CHAPITRE XVII

### CONDUITE DE LA MOTOCYCLETTE

## CHAPITRE XVIII

### RÈGLEMENTS RELATIFS A LA CIRCULATION DES MOTOCYCLETTES

Le Code de la Route.....	325
Décret du 27 mai 1921 .....	326
Impôts .....	333

# Motocyclettes et Side-cars

Miguel ZEROLO

**L**es amateurs de mécaniques anciennes vont trouver dans ce livre tous les éléments permettant d'identifier et réparer de nombreux problèmes, qu'ils soient de carburation, mécanique ou autres.

Cet ouvrage, extrêmement détaillé, décortique littéralement les divers organes des motos ; même pour nos ateliers modernes, il peut être une aide précieuse pour tous ceux qui restaurent et dépannent les motos anciennes.

Agrémentée de nombreuses gravures, cette réédition moderne donne de nombreuses astuces de dépannage et permettra ainsi, tant au mécanicien spécialisé qu' à l'amateur passionné de mécanique de trouver des solutions adaptées.

