

4 Les organes mobiles

La transmission du couple moteur est assurée par un système dynamique Comporte trois éléments principaux ;le piston et vilebrequin ,et l'ensemble constitue l'attelage mobile

4.1 Le piston

En mécanique, un piston est une pièce rigide de section généralement circulaire couissant dans un cylindre de forme complémentaire. Le déplacement du piston entraîne une variation de volume de la chambre de combustion, partie située au-dessus du piston, entre celui-ci et le cylindre. Un piston permet la conversion d'une pression en un travail, ou réciproquement.

Les pistons sont présents dans de nombreuses applications mécaniques. La plus courante est le moteur à combustion interne, notamment dans l'automobile. On trouve également un ou plusieurs pistons dans les compresseurs, les pompes, les vérins, les détendeurs, les régulateurs, les distributeurs, les valves, les amortisseurs, mais aussi les seringues médicales ou les instruments de musique à pistons.

Il existe deux types de pistons : les pistons à simple effet, où la pression n'agit que sur une face (seringues médicales), et les pistons à double effet, où la pression agit sur ses deux faces (locomotive à vapeur). Le déplacement du piston provoque ou est provoqué par une pression à l'intérieur de la chambre.

La plupart des pistons sont d'une conception simple (un piston plat est tiré ou poussé par une tige), hormis dans les moteurs, où ils connaissent une étude poussée. Ces derniers diffèrent par leur forme, leurs fonctions et leurs dimensions, leur gamme est illimitée. Néanmoins, des « grandes classes » peuvent être distinguées selon le type de moteur (forme de la tête, matériaux utilisés, etc.)

Dans un moteur thermique, les pistons sont soumis à des contraintes mécaniques résultant de la pression de combustion des gaz et de la dynamique du déplacement cyclique, et à des contraintes thermiques, en raison de la différence de température entre le piston et les gaz brûlés. Ces contraintes expliquent le choix, en général, de l'acier, Dans les moteurs à essence, l'aluminium est souvent privilégié pour permettre une meilleure évacuation de la chaleur et éviter le cliquetis. Alors que dans les moteurs Diesel, étant donné que l'allumage se fait par auto-inflammation, l'acier est préféré.



4.3 La tête du piston

La tête de piston est la partie en contact avec le fluide (les Combustible dans un moteur) à comprimer ou détendre. Dans un moteur, cette dernière peut prendre plusieurs formes selon le type de combustion réalisées. La tête est généralement plate, surtout sur les moteurs 2 temps, et sur les moteurs 4 temps de faible performance. Elle est parfois convexe, permettant d'avoir des chambres de combustion plus performantes assurant la meilleure inflammation des gaz, une évacuation plus rapide, et des compressions plus élevées.

Avec des empreintes en regard avec les soupapes, on évite au piston et aux soupapes de se toucher, même lors d'un affolement de soupapes ou d'un léger dérèglement de la distribution, tout en conservant un taux de compression élevé. Pour supporter les explosions, les têtes de piston subissent un traitement de surface. Pour obtenir une meilleure évacuation de la chaleur, on pratique des nervures sur leur verso augmentant la surface d'échange thermique. Un canal de refroidissement, dans lequel de l'huile moteur circule, peut également être creusé dans le piston permettant de refroidir la tête mais également



la zone de segmentation.

4.4La segmentation

Les segments sont des anneaux élastiques (ouverts avant la pose) qui se logent dans des gorges usinées dans la jupe du piston et permettent l'utilisation de toute l'énergie fournie en évitant que les gaz ne

s'échappent le long du piston et aillent brûler l'huile. Les segments sont généralement coupés en « Z » ou en « sifflet » (ou plus rarement « droit ») pour permettre leur mise en place et leur dilatation.

Le diamètre extérieur au repos des segments est légèrement supérieur à celui du cylindre. L'ouverture du segment s'appelle « coupe », car les segments sont fabriqués à partir d'un ressort d'acier élastique coupé en tranches. Une fois posé, le segment se referme ; la largeur de l'ouverture une fois en place dans le cylindre est appelée « jeu à la coupe ». Sa mesure permet d'évaluer l'usure du segment.

Sur les moteurs quatre temps généralement utilisés dans l'automobile, on trouve le plus souvent trois segments contre quatre sur les anciens moteurs et deux sur les moteurs de compétition. Ils assurent l'étanchéité entre les gaz chauds de la chambre de combustion et l'huile dans le carter du vilebrequin. Dans une moindre mesure, ils assurent aussi l'évacuation de la chaleur de combustion vers le cylindre.

4.3.1 Types de segments

le nombre de segments est variable d'un moteur à un autre, cependant on en distingue trois types. Les 3 types de segments, positionnés dans l'ordre de haut en bas sur le piston, sont :

***Le segment de feu** est le segment en contact avec les gaz. Lors de l'explosion, il est plaqué contre le piston (dans sa gorge) et contre le cylindre, ce qui assure quasiment toute l'étanchéité.

***Le segment d'étanchéité** ou de compression assure l'étanchéité totale des gaz en arrêtant ceux qui seraient passés par la coupe du segment de feu. Il doit permettre la bonne compression du mélange destiné à la

combustion. Sa coupe est décalée ou « tiercée » par rapport à celle du segment de feu. La surface est chromée

* **Le segment racleur** assure l'étanchéité au niveau de l'huile ; il doit « racler » l'huile des parois du cylindre pour éviter qu'elle soit brûlée au cycle suivant. Cette dernière est en partie évacuée par les trous réalisés dans la gorge tandis qu'une autre partie sert à lubrifier les segments supérieurs. Lors du montage du segment, un « tierçage » doit être pratiqué : les extrémités ouvertes des segments doivent être positionnées telles que les deux coupes de segments ne soient jamais dans le même axe vertical.

Une défaillance des segments de feu ou de compression se traduit par une perte de compression et de performance du moteur, et par la mise en pression du carter par les gaz de fuite. Une défaillance du segment racleur se traduit par une consommation d'huile et des fumées bleues à l'accélération. Les bureaux d'étude s'efforcent de limiter le nombre de segments étant donné qu'ils diminuent le rendement du moteur, et il est désormais difficile de distinguer clairement les types de segments, ces derniers devenant multifonctions. Il est généralement considéré que chaque segment diminue de 0,1 bar la pression moyenne effective.

