

## Les commandes de soupapes

L'angle formé par les soupapes dans une chambre hémisphérique oblige les concepteurs à adopter des systèmes de commande sophistiqués plus ou moins complexes et coûteux.

La disposition la plus classique sur de nombreux moteurs à hautes performances est celle qui comporte deux arbres à cames, l'un attaquant les soupapes d'admission, l'autre les soupapes d'échappement. Ce système est appelé commande à deux arbres à cames en tête. Un tel dispositif est cependant d'un prix de revient très élevé, et les arbres à cames doivent être réglés avec une grande précision de manière à obtenir des temps d'ouverture et de fermeture satisfaisants.

Une autre solution fait appel à un seul arbre à cames en tête qui attaque les soupapes d'admission directement, tandis que les soupapes d'échappement sont commandées indirectement par un système à culbuteurs.

## Essence et détonation

Quelle que soit la forme de la chambre de combustion, aussi bien étudiée soit-elle, elle ne peut empêcher le cliquetis de se produire si la qualité du carburant ne convient pas. Le type d'essence qui doit être utilisé dépend du rapport volumétrique adopté par le constructeur pour un moteur donné. Un véhicule dont le rapport volumétrique est supérieur à 8,5 doit être alimenté avec du supercarburant.

Cependant, les constructeurs sont de plus en plus nombreux à produire des moteurs d'un rapport volumétrique de 9,5 ou 10, mais néanmoins susceptibles de fonctionner dans des conditions proches de celles dans lesquelles se produit le phénomène de cliquetis. Cette possibilité dépend du soin apporté au dessin de la chambre de combustion, qui favorise écrasement et turbulence de la charge de gaz, et de la gestion du moteur par des systèmes électroniques qui détectent les amorces de cliquetis, qui ajustent le point d'allumage en conséquence et qui règlent le débit d'essence de telle sorte que le cliquetis ne se produise pas.

## Les soupapes latérales

La conception de moteurs à soupapes latérales a été abandonnée à la fin des années 50. Dans une culasse à soupapes latérales, les soupapes sont disposées en ligne, latéralement par rapport aux cylindres, et la chambre de combustion est en creux dans la culasse. Le sommet de cette chambre, pratiquement plat, est percé pour loger la bougie. Le creux se situe au-dessus des soupapes, car le fond de la chambre descend obliquement au-dessus des cylindres et des pistons pour former un coin où se produit un effet d'écrasement favorisant la turbulence et la progressivité de la combustion.

Ces moteurs ne présentaient pas un bon rendement énergétique, et leur puissance était limitée. Ils n'atteignaient pas de hauts régimes et furent remplacés, même pour les véhicules produits en très grande série, par les moteurs à soupapes en tête.

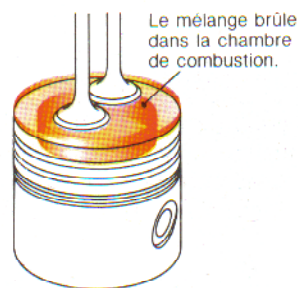
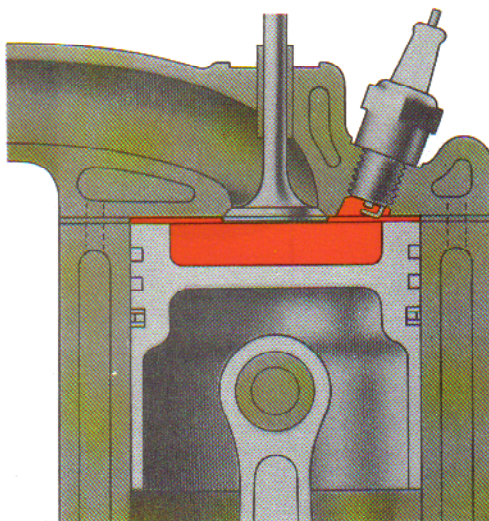
chambre en baquet ou en coin en ce qu'elle est usinée dans la tête du piston et non plus dans la culasse. Les soupapes sont alors disposées verticalement sur la culasse, et leurs têtes affleurent généralement le plan de joint de cette dernière. La bougie, placée latéralement, à mi-chemin entre les soupapes d'admission et d'échappement, est parfois légèrement inclinée par rapport à la verticale.

Dans certains cas, la soupape d'admission est montée en retrait dans son conduit et parfois complétée par un déflecteur placé sur sa tête et qui engendre une forte turbulence du mélange admis, ce qui assure une bonne homogénéité de

ce mélange et favorise la régularité de la combustion.

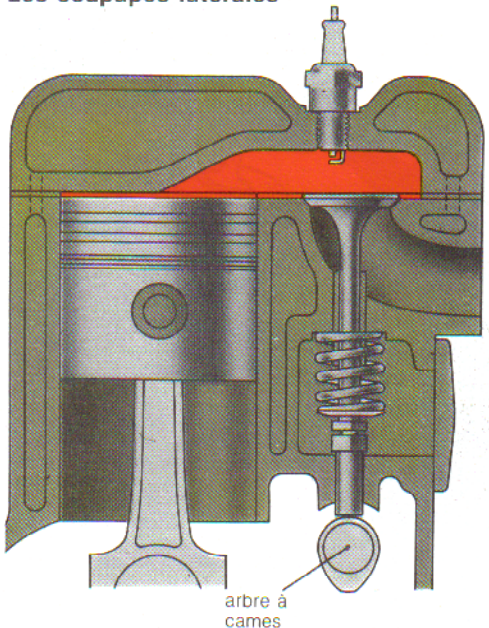
La couronne du piston bordant la chambre produit aussi un certain écrasement des gaz, car, lorsque le piston atteint son point mort haut, la fraction de gaz comprise entre la couronne et la culasse est chassée dans le fond de la chambre, ce qui, là encore, produit une turbulence qui réduit les risques de détonation (ou cliquetis). Ce type de chambre, du fait qu'elle est située dans le piston, reste assez chaude, ce qui garantit une vaporisation complète du carburant, même sous faible charge, et donc une combustion régulière et complète, même au ralenti.

## La chambre aménagée dans le piston



Dans une chambre dite « aménagée dans le piston », l'espace réservé à la combustion est ménagé, comme le nom du dispositif l'indique, dans le piston, dont la tête est creusée. Dans certains cas, le piston comporte en plus des évidements permettant de donner aux soupapes une levée suffisante sans qu'elles risquent de toucher le piston.

## Les soupapes latérales



La forme de chambre de combustion à soupapes latérales la plus efficace comporte un espace en coin au-dessus des pistons dans la culasse. Cette solution ancienne, peu coûteuse, ne conduit pas à un bon rendement énergétique.