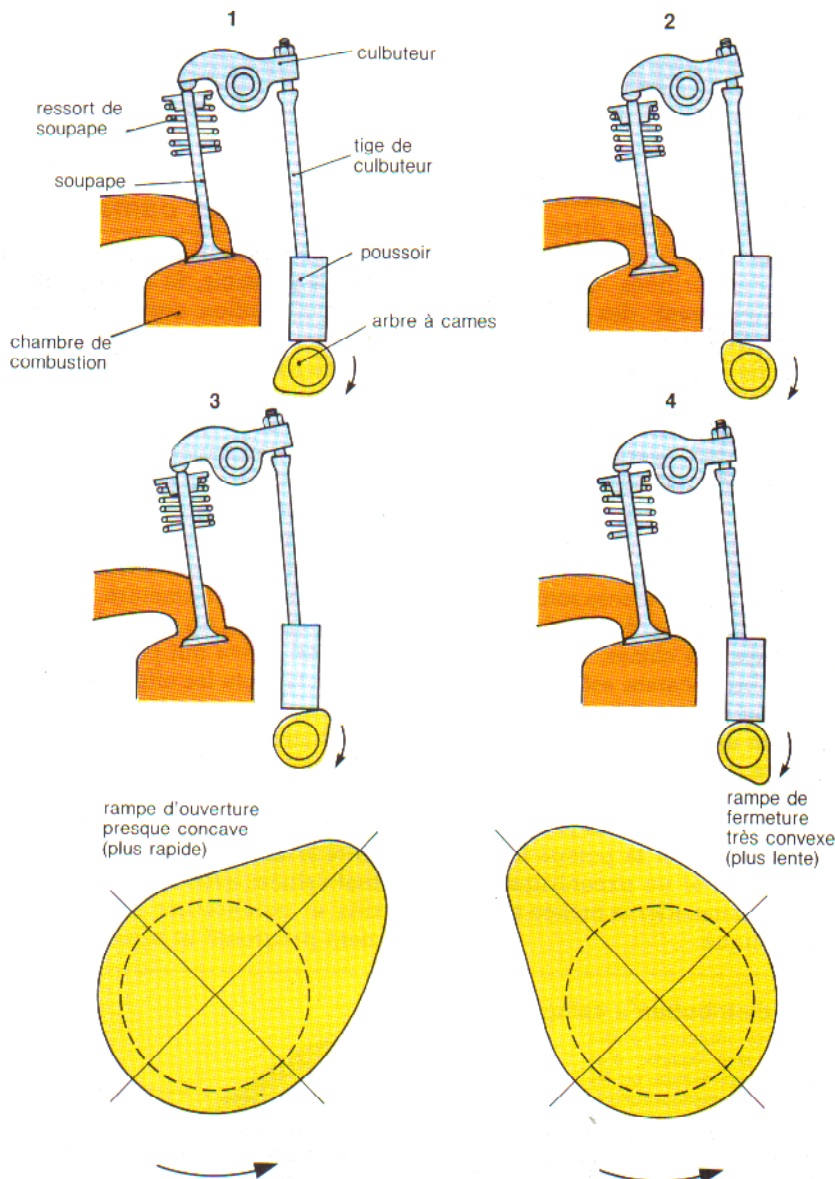


## Les cames standards

Sur la plupart des moteurs, les cames ont un profil symétrique, c'est-à-dire que la rampe de fermeture est l'exacte réplique de la rampe d'ouverture. Tant que le poussoir est en contact avec le dos (ou cercle de base) de la came, la soupape reste au repos (1). Puis, lorsque la rampe d'ouverture vient en contact avec le poussoir, la soupape commence à être soulevée de son siège (2). La levée de la soupape devient maximale quand le bossage (ou pointe) de la came agit sur le poussoir; puis la fermeture de l'orifice sous l'action du ressort de rappel de la soupape est gouvernée par la rampe de fermeture (3). La soupape est de nouveau au repos sur son siège lorsque le poussoir est de nouveau en contact (ou presque) avec le dos de la came (4).



## Les cames dissymétriques

La firme Piper FM conçoit et fabrique des cames aux profils dissymétriques. Les profils exacts varient selon les applications, mais, en général, les cames Piper FM présentent une rampe d'ouverture rapide et une rampe de fermeture plus lente. Cette conception implique que la soupape peut être levée plus tardivement dans le cycle, ce qui évite qu'elle n'entre en contact avec le piston tout en lui assurant une bonne levée maximale. Une ouverture retardée de l'échappement permet d'exploiter au maximum la phase de travail-détente.

## La distribution

La distribution des mouvements des soupapes est normalement exprimée en degrés d'angle de rotation du vilebrequin : ces mesures indiquent aussi les positions des pistons pendant le cycle de fonctionnement. Un cycle à quatre temps complet correspond à deux révolutions du vilebrequin; l'arbre à cames est entraîné de sorte que, dans le même temps, il n'accomplisse qu'une seule rotation (360°).

Les valeurs d'angle de distribution varient selon les moteurs, mais, le plus souvent, l'orifice d'admission s'ouvre environ 10° (ces degrés correspondent donc à la rotation du vilebrequin) avant le point mort haut : cette valeur représente l'*avance à l'ouverture de l'admission*. L'orifice

d'échappement s'ouvre 50° avant le point mort bas (c'est l'*avance à l'ouverture de l'échappement*) et se ferme 10° après le point mort haut (c'est le *retard à la fermeture de l'échappement*). Ainsi, aux alentours du point mort haut, à la fin de la phase d'échappement et au début de la phase d'admission, les deux orifices se trouvent momentanément ouverts ensemble (voir la fiche suivante); on parle alors de « *croisement des soupapes* ».

Le concepteur du moteur calcule la durée d'ouverture des soupapes et la valeur de leur levée et de leur croisement pour obtenir des performances optimales. Le dessin des cames est lié aussi aux caractéristiques des systèmes d'admission et d'échappement et à la forme des chambres de combustion.

En général, l'accroissement de la durée d'ouverture, de la levée et du croisement permet d'obtenir une puissance supérieure, mais ce, aux dépens de la puissance et du couple à bas régime et à moyen régime. On tend actuellement à prévoir des vitesses d'ouverture et de fermeture élevées, combinées à une durée d'ouverture et à un croisement modérés, en vue d'obtenir le meilleur compromis possible entre la puissance et la souplesse.

Les vitesses d'ouverture et de fermeture des soupapes sont limitées par l'inertie, par les charges appliquées aux cames, aux poussoirs et à la commande des soupapes, et par la force de rappel des ressorts. Si la vitesse est trop élevée à l'ouverture, les soupapes peuvent entretenir leur mouve-