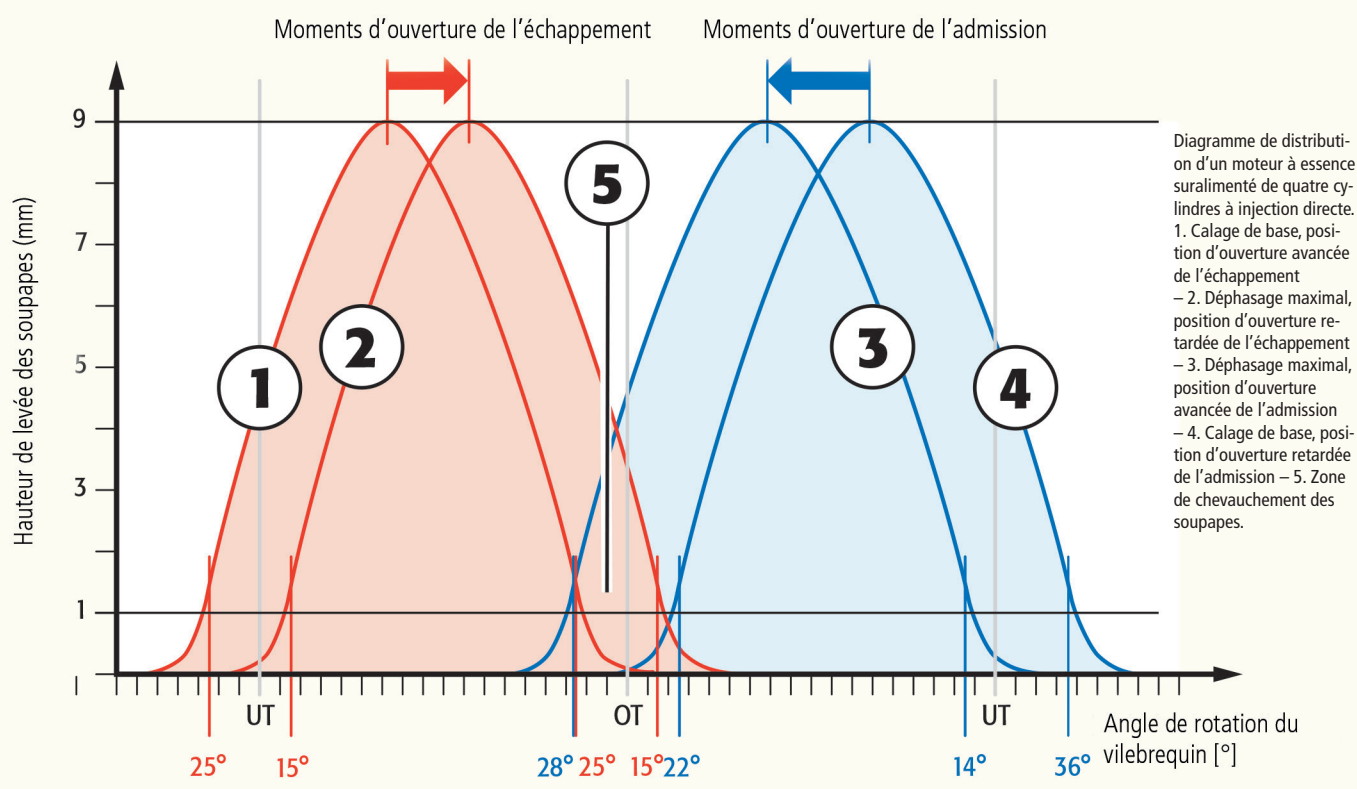


Déphasage des arbres à cames 1



Courbes de levée des soupapes

Les courbes de levée des soupapes montrent les angles d'ouverture, les hauteurs de levée d'ouverture et aussi, de façon approximative, les vitesses d'ouverture des soupapes. Elles permettent de comprendre les échanges de gaz d'un moteur à combustion et de mettre en évidence l'utilité d'un mécanisme de déphasage des arbres à cames visant à optimiser le remplissage.

Constitution

Selon le célèbre cycle de fonctionnement d'un moteur à quatre temps (admission, compression, combustion/détente, échappement), les soupapes d'admission sont ouvertes immédiatement après la fermeture des soupapes d'échappement. Lors de l'étude du fonctionnement de base du moteur et de la commande de ses soupapes, on justifie un chevauchement des soupapes qui a lieu juste à ce moment-là. Cela signifie que les soupapes d'admission sont déjà ouvertes avant que les soupapes d'échappement ne soient fermées. Après leur travail successif, les deux soupapes restent fermées durant deux temps. Dans le sens de rotation de l'arbre à cames, la came d'échappement entre en action avant celle d'admission, ce qui est représenté par la courbe rouge située sur la gauche du diagramme de distribution.

Inertie des masses et oscillations

Je höher ein Motor dreht, desto schneller werden beim Ansaugtakt Plus le régime d'un moteur augmente et plus, durant le temps d'admission, les pistons passent rapidement du PMH au PMB. La vitesse de la colonne de gaz d'admission augmente également, et conformément aux lois de la physique relatives à l'énergie, l'énergie cinétique devient plus importante. De même, après le PMB, lorsque le piston repasse en direction du point mort haut, des gaz frais affluent encore dans le cylindre.

Idéalement, la soupape devrait se fermer au moment précis où la colonne de gaz admis arrive à vitesse zéro, car ainsi la pression du cylindre correspondrait exactement à la pression engendrée par la colonne de gaz s'engouffrant dans le cylindre. Les moments d'ouverture des soupapes répondent à un compromis correspondant au mieux à toute la plage de fonctionnement du moteur. Avec le déphasage des arbres à cames, la plage de fonctionnement du moteur peut être agrandie et optimisée. A l'heure actuelle, les arbres à cames sont déphasés de façon progressive et en continu, ils ne fonctionnent plus uniquement sur les deux positions, avancées ou retardées. Pour les moteurs à essence, le déphasage des arbres à cames d'admission est une chose courante, tandis que celui des arbres à cames d'échappement est moins répandu. Équipant les voitures de tourisme, les premiers moteurs Diesel commencent à être dotés d'un système de déphasage des arbres à cames.

Utilité.

Le «déphasage des arbres à cames» ou la «commande variable des soupapes» influence le chevauchement des soupapes et ainsi, détermine largement le taux de remplissage des cylindres. Le déphasage des arbres à cames d'échappement renforce encore cette influence. Par ailleurs, certaines émissions nocives peuvent être diminuées sensiblement.

Beispiel

Le graphique démontre la distribution d'un moteur suralimenté. C'est pourquoi, le chevauchement des soupapes est «nul» dans certains cas. Au ralenti : pas de chevauchement A faible régime, de charge faible à élevée : chevauchement important De régime moyen à élevé, charge moyenne à élevée: pas de chevauchement.

La commande variable des soupapes optimise le taux de remplissage sur toute la plage de fonctionnement du moteur.

Objectifs de formation :

- MA-3.2.2 Expliquer le diagramme de distribution typique des moteurs à essence et des moteurs Diesel à quatre temps.
- MA-4.2.2 Indiquer les raisons plaidant en faveur de l'utilisation d'une commande variable des soupapes.
- MMA-3.2.2 Expliquer le diagramme de distribution typique des moteurs à essence et des moteurs Diesel à quatre temps.

