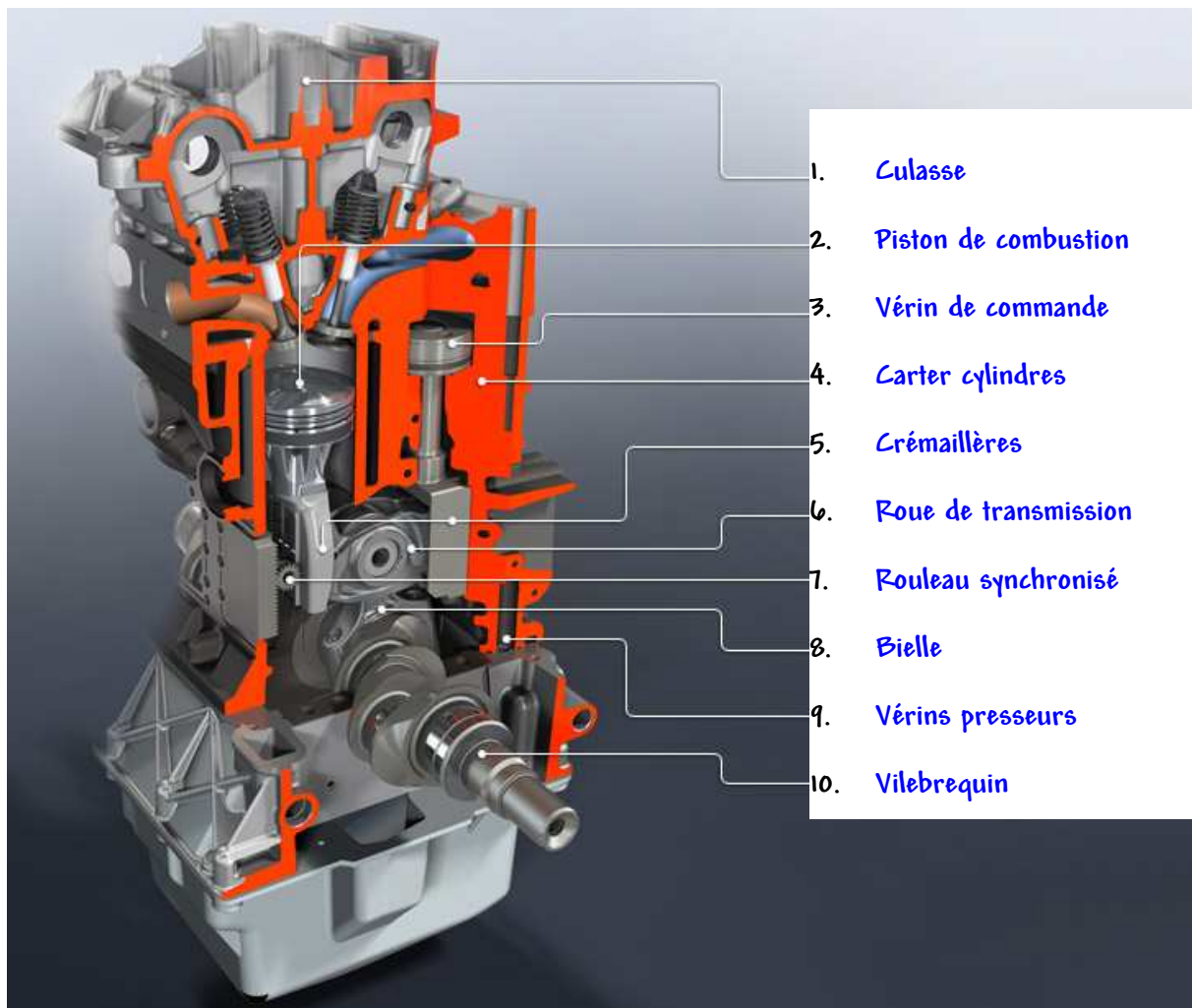


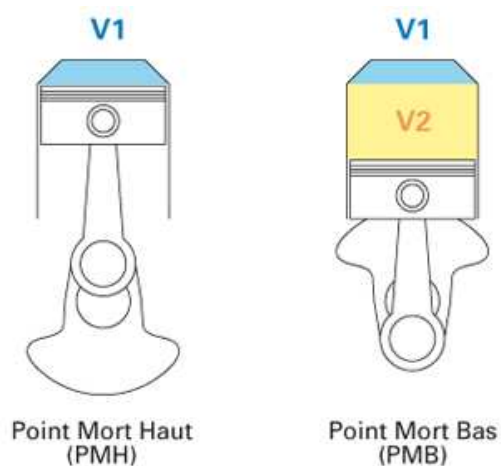
I Frontière de l'étude



II Rappel

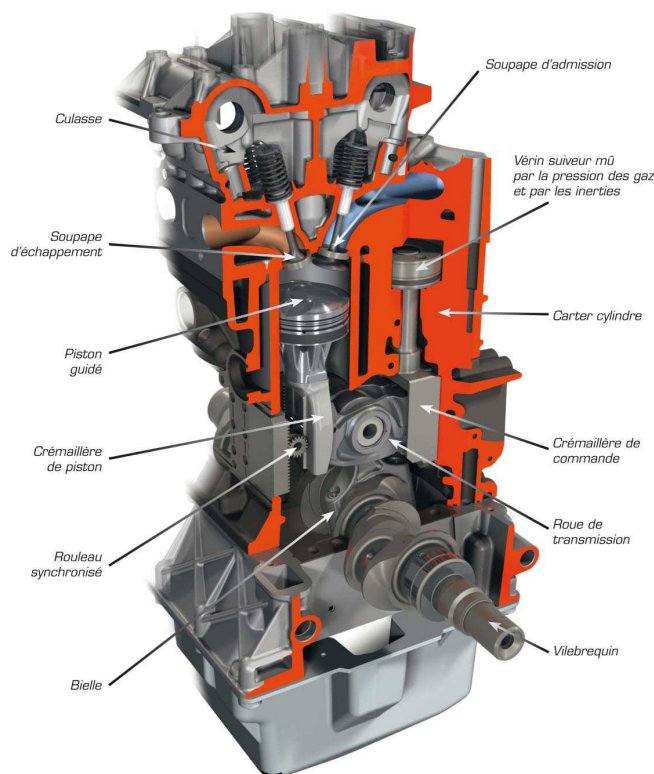
- Le taux de compression est le rapport entre volume cylindre + chambre de combustion au point mort haut et au point mort bas.

$$\rho = \frac{V1 + V2}{V1}$$



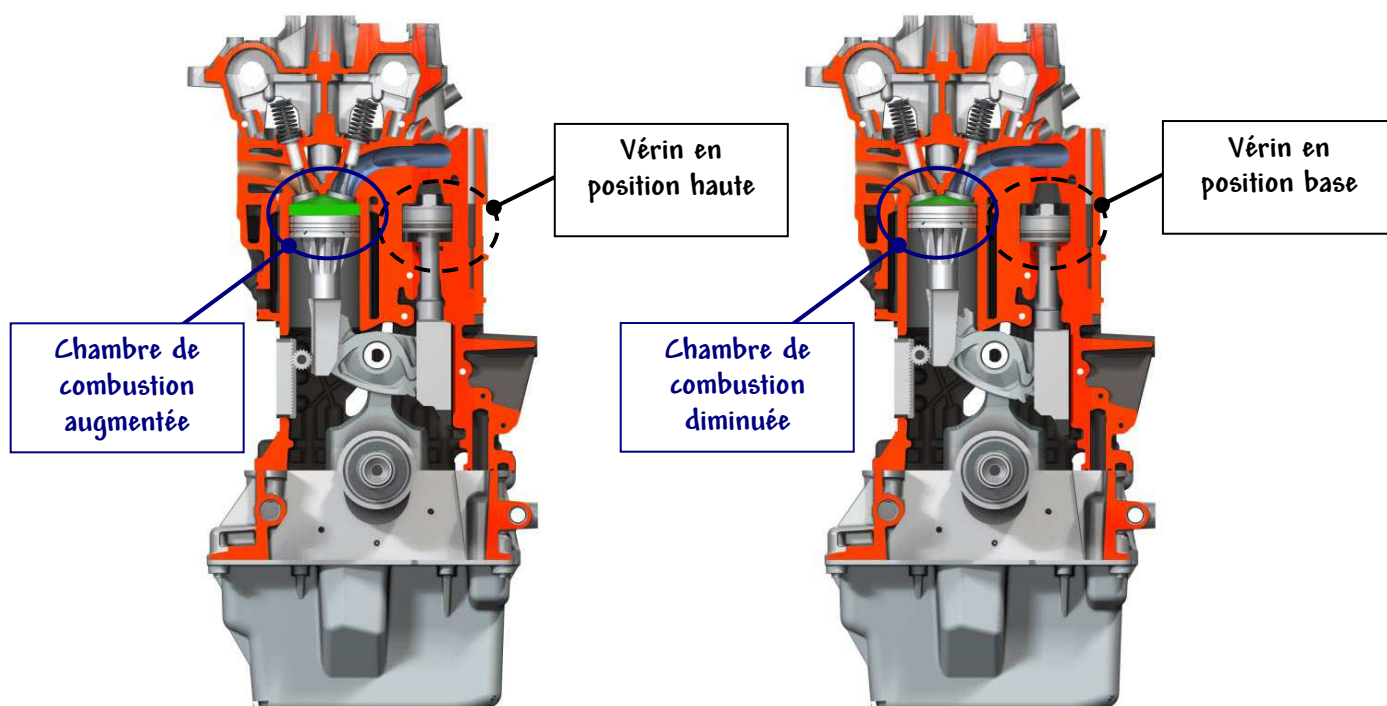
III Fonction globale

- Le système permet de contrôler en marche le taux de compression du moteur.
- Le VCR sert notamment à adapter le volume de la chambre de combustion à la masse de gaz qu'on y introduit.
- Le taux de compression peut être élevé à faibles charges apportant ainsi un surcroît de rendement à la détente des gaz.
- Et plus faible (que celui d'un moteur classique) à très fortes charges (en mode suralimenté), afin que les conditions de température et de pression restent « normales » malgré une importante masse de gaz introduite dans le cylindre. Un faible taux de compression donne accès à des couples extrêmes à bas régimes.
- Optimisation du rendement :
 - par le taux de détente,
 - par la réduction de la cylindrée (downsizing) et
 - par la réduction du régime (downspeeding).



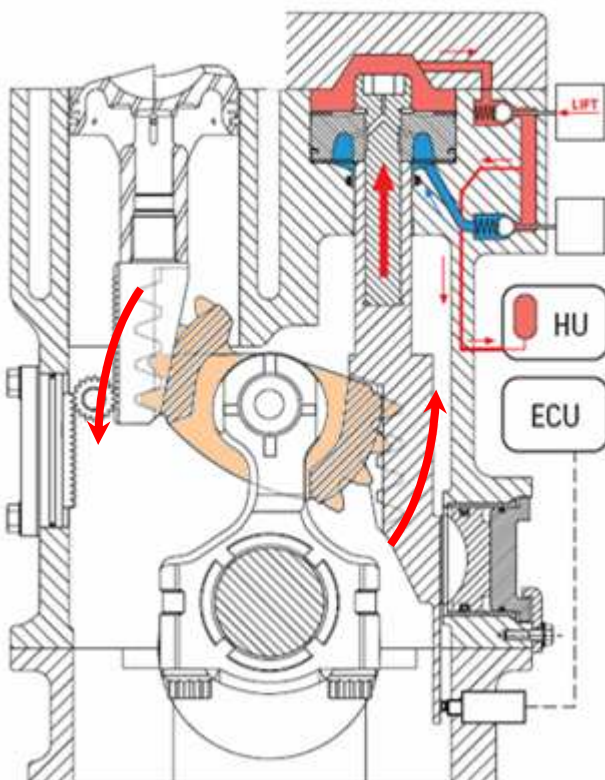
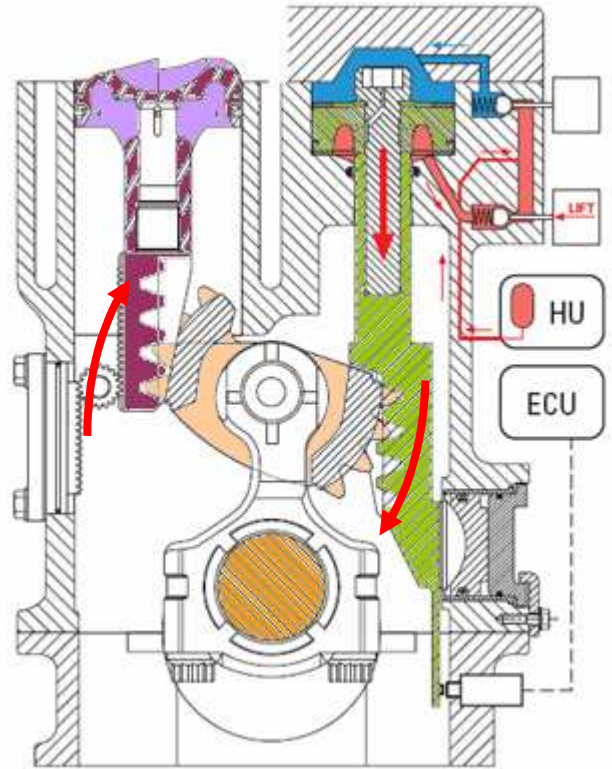
IV Principe

- Sur les moteurs classiques, le taux de compression est fixe et il résulte d'un compromis.
- Ce système pilote en continu et cylindre à cylindre le taux de compression.



V Actionneur de commande

- C'est un vérin de commande, composé d'un étage hydraulique de puissance et d'un étage électromécanique de commande.
- L'étage hydraulique est constitué d'un vérin « suiveur » dont le déplacement est assuré par la pression des gaz.
- Le dispositif comporte deux billes qui assurent chacune une double fonction : elles se comportent comme une vanne lorsqu'elles sont levées de leur siège par une tige/poussoir, et comme un clapet anti-retour lorsqu'elles sont laissées libres de reposer sur leur siège.
- C'est la fonction anti-retour de ces billes qui produit l'effet de cliquet.
- Lorsqu'un taux de compression supérieur au taux de compression courant est demandé, la bille de la chambre inférieure du vérin de commande est maintenue ouverte par sa tige/poussoir aussi longtemps que nécessaire pour que la consigne de taux de compression soit atteinte.



- Pour la manoeuvre inverse (pour aller de taux courant à taux plus faible), l'opération est exactement inverse.

- Un capteur à effet Hall 2D permet de connaître la position de la crémaillère de commande à plus ou moins 0,02mm, de sorte que quand la position de consigne est atteinte, la bille est immédiatement reposée sur son siège.

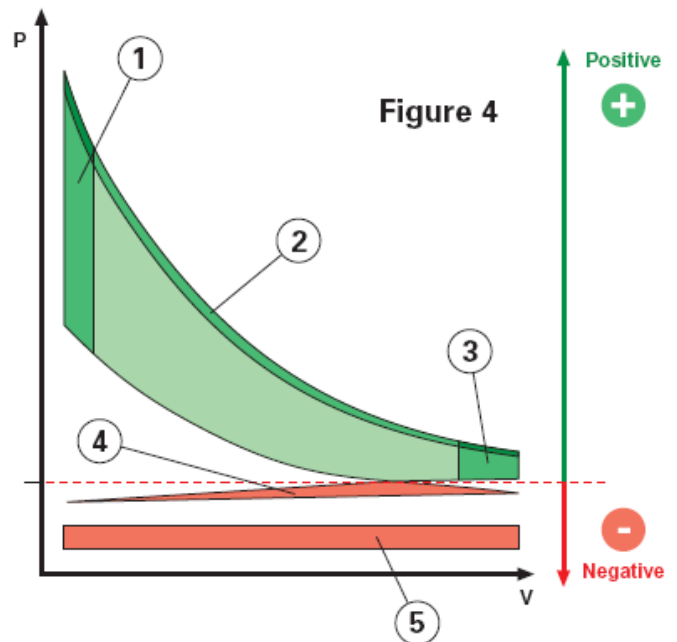
VI Rendement du moteur

- La première stratégie (passage de figure 1 à 2) repose d'une part, sur l'optimisation du taux de détente effectif des gaz et d'autre part, sur la réduction des pertes thermiques, des pertes par pompage, des pertes par frottement et des imbrûlés.

- La deuxième stratégie (passage de figure 2 à 3) repose principalement sur l'augmentation de la performance spécifique en couple et en puissance du moteur (Nm/L - KW/L), de sorte à en réduire la cylindrée (downsizing), ou le régime moyen d'exploitation (downspeeding).

- Ces deux stratégies visent au final à améliorer le travail positif (augmentation de l'efficacité thermodynamique) et à réduire le travail négatif (augmentation du rendement effectif).

- Cette balance entre travail positif et travail négatif se visualise bien sur le diagramme pression volume.



Un diagramme pression volume résume bien les 5 leviers sur lesquels on peut agir :

- pour augmenter le travail positif et
- pour réduire le travail négatif

- On distingue sur ce diagramme 5 points caractéristiques qui sont :
- augmentation du taux de détente effectif par la partie haute pression (1)
 - ou basse pression (3) du cycle thermodynamique,
 - réduction des pertes aux parois (2),
 - réduction des pertes par pompage (4)
 - et réduction des pertes par frottement (5).