

LE PISTON

Rôles :

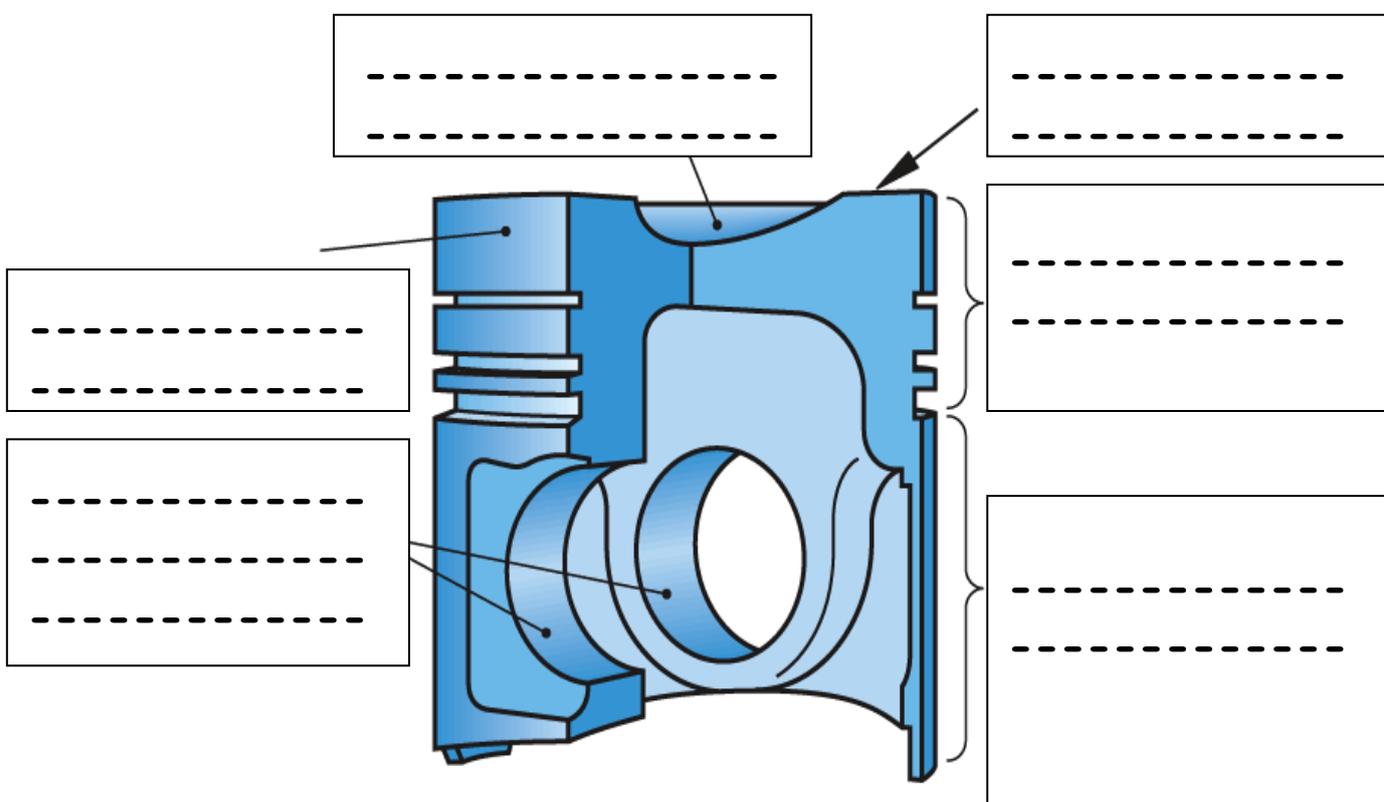
- Former la chambre de combustion ou la décaler sur les moteurs à injection directe dans la chambre de combustion, de diesel ou d'essence.
-
-
-
-
-
-
-

Qualités, sollicitations ou contraintes :

- Doit résister aux forces latérales, donc avoir un bon coefficient de glissement.
-
-
-
-
-
-

Les parties du piston

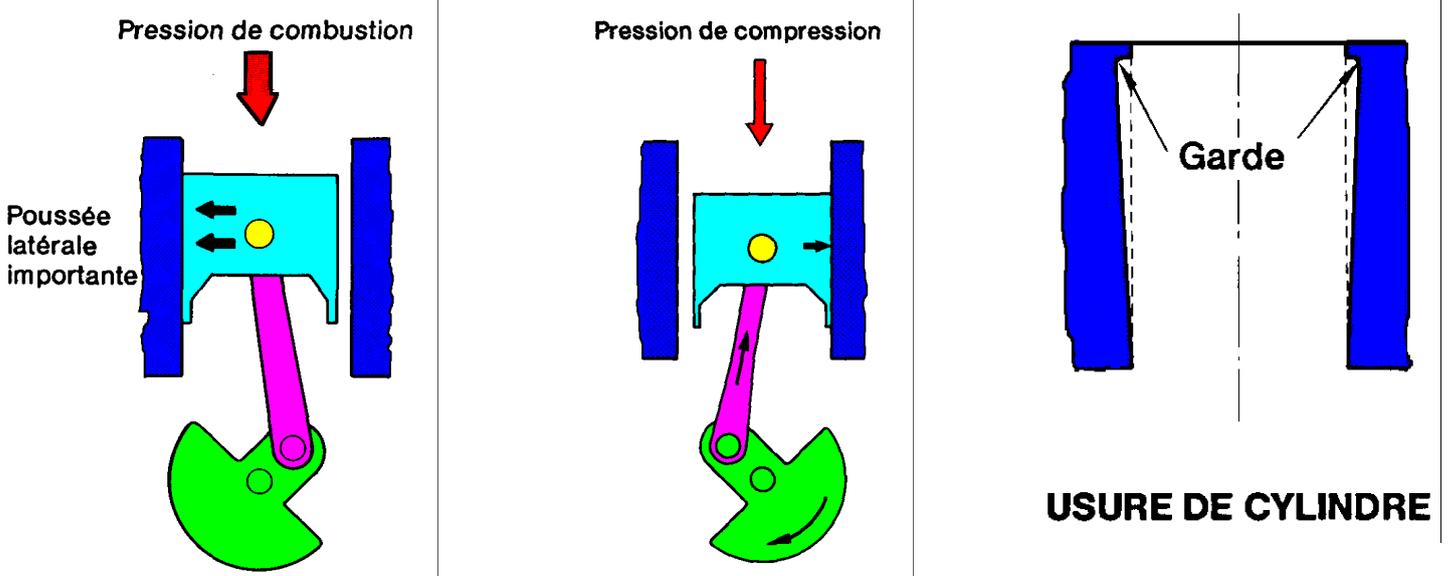
Désignation des différentes parties :



POUSSEE LATERALE

La pression de combustion ou de compression produit, sur le piston, une force de poussée verticale et latérale.

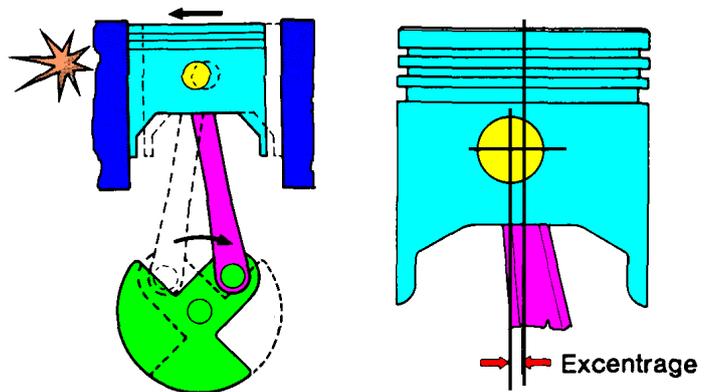
La force **latérale** est encaissée par la jupe de piston qui se trouve plaquée contre la paroi du cylindre entraînant une **ovalisation** de celui-ci.



De plus au moment où il y a changement de direction de l'effort entre le temps de compression et de détente, il se produit un du piston qui se traduit par un **claquement**.

Pour limiter le claquement et réduire la poussée latérale, on l'axe de piston par rapport à l'axe du vilebrequin.

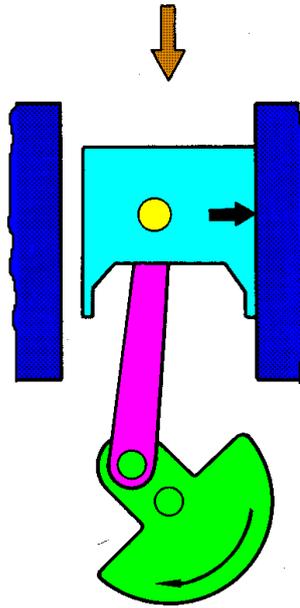
Le décentrage, d'environ, se fait vers la face soumise à la poussée lors de la détente. Ainsi le basculement à lieu durant la compression, juste avant le PMH, ce qui diminue le claquement.



CLAQUEMENT DE PISTON

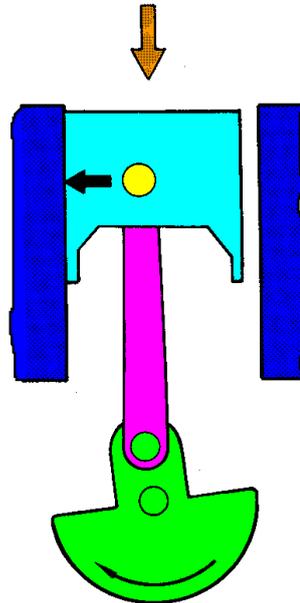
PISTON EXCENTRE

Pression de compression



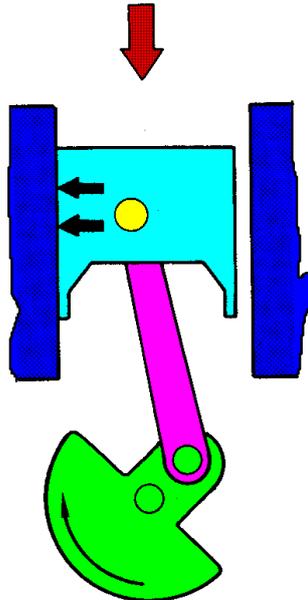
TEMPS COMPRESSION

Pression de compression



AVANT PMH/
COMPRESSION

Pression de combustion



TEMPS DETENTE

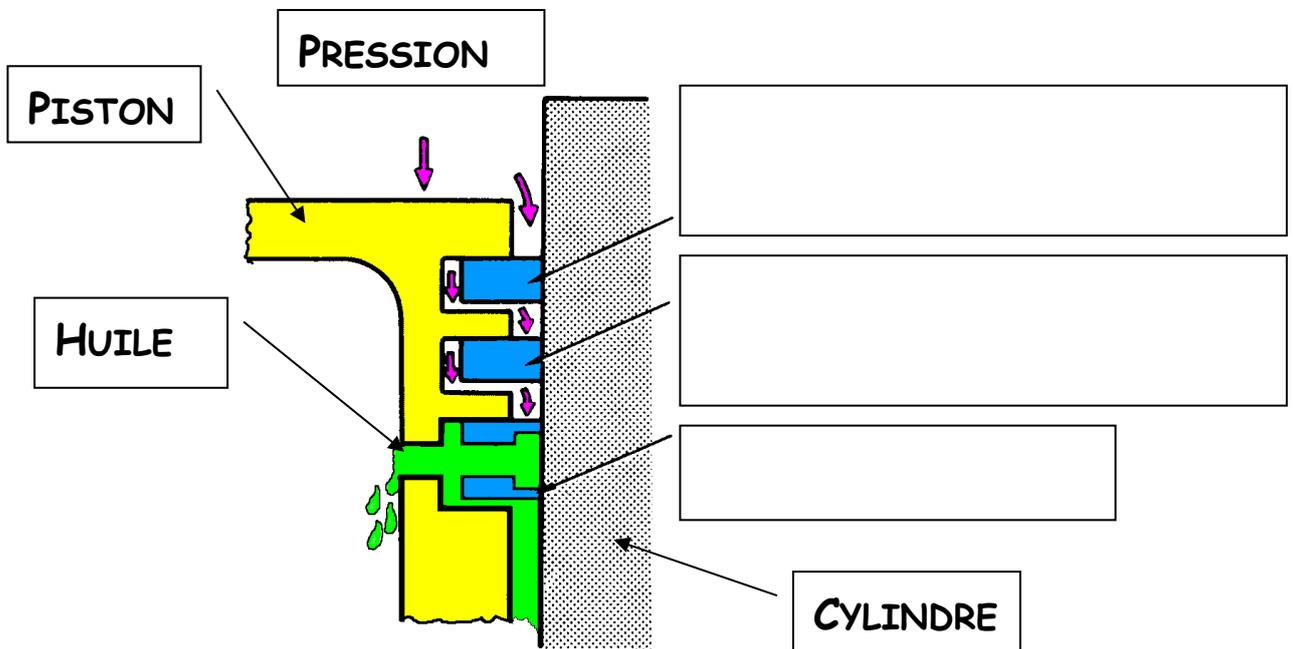
LES SEGMENTS

CONSIGNES: à l'aide du livre, déterminer les caractéristiques et les fonctions des différents segments.

Les pistons comportent généralement 3 segments, classés en deux groupes :

LES SEGMENTS DE COMPRESSION

LES SEGMENTS RACLEURS



Qualités des segments :

.....

.....

.....

.....

Matériaux :

..... Ils peuvent être "....." pour favoriser la résistance à l'usure et à la corrosion. Pour améliorer le glissement durant le rodage, on les recouvre de ferroxide, de phosphate, d'étain ou de molybdène. Lorsque la distance entre le segment de feu est faible, le piston nécessite un en fonte alliée au nickel.

Rôles des segments :

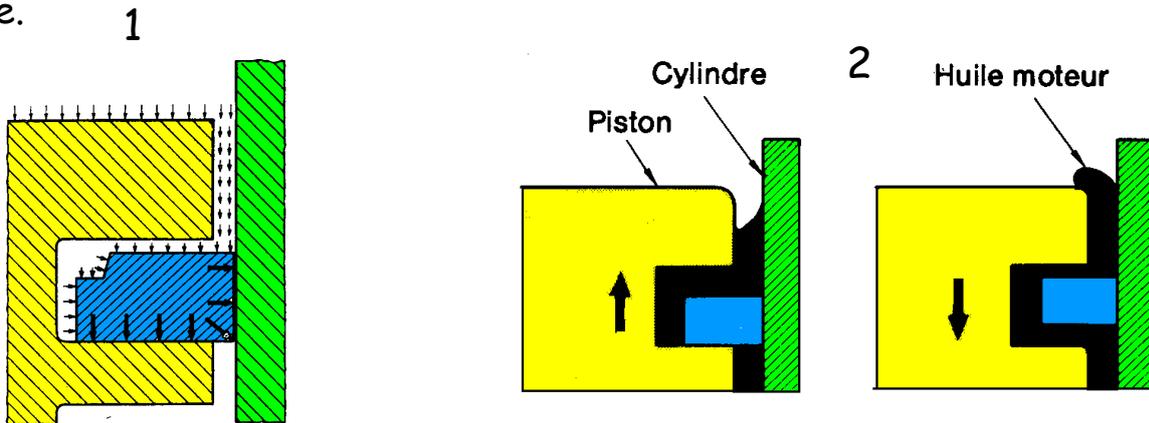
Les segments de compression

.....

.....

.....

La pression de combustion (1) contribue à appliquer le segment contre la paroi du cylindre.



L'effet de pompage (2) des segments.

Les segments se déplacent de haut en bas dans leurs gorges, ce qui produit un effet de pompage de l'huile au dessus des segments pour favoriser la lubrification.

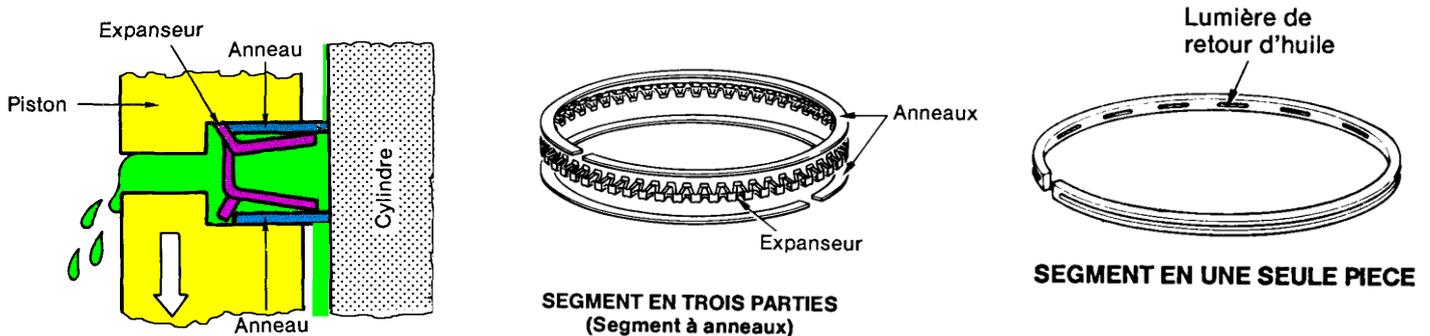
Mais, lorsque le jeu devient excessif l'effet de pompage entraîne une forte consommation d'huile(jeu 0,025 à 0,04 mm).

Le segment racleur

.....

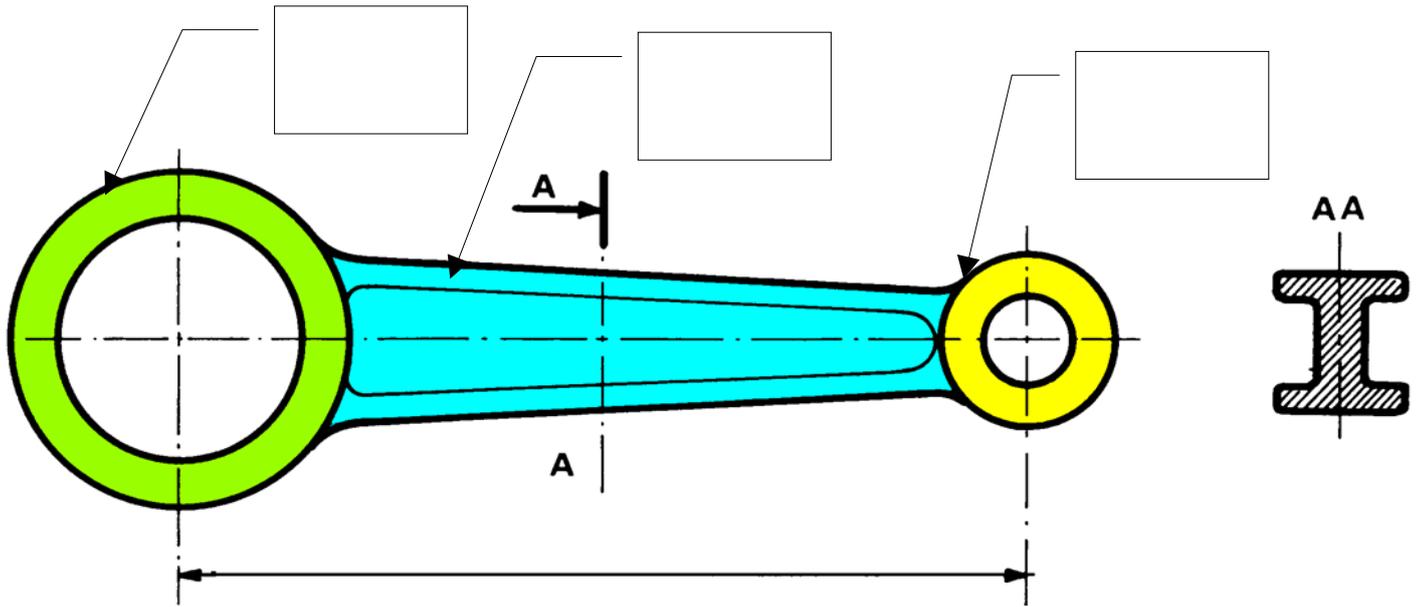
.....

.....



SEGMENT RACLEUR EN TROIS PARTIES

LA BIELLE



Rôles :

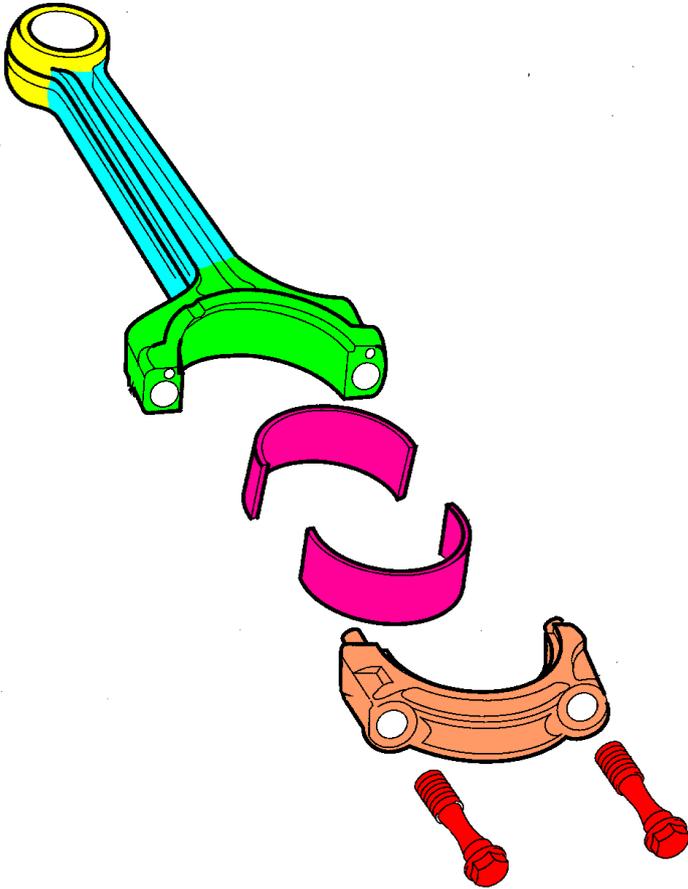
.....
.....

Qualités :

.....
.....
.....
.....

Matériaux :

.....
.....
.....
.....

LES PARTIES DE LA BIELLE

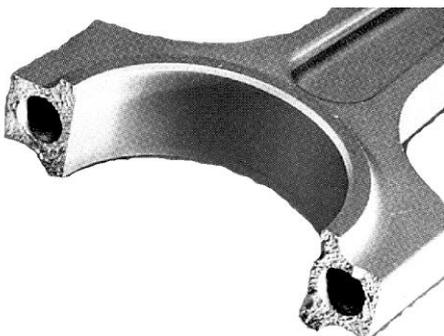
Le pied : C'est la liaison entre la bielle et le piston. Il comporte une douille en bronze dans le cas d'axe de piston libre dans la bielle ; le pied et la douille sont alors percés pour la lubrification de l'axe.

Le corps : Il assure la rigidité. Il est généralement en forme de "H" croissant du pied vers la bielle.

La tête, elle comporte deux parties :
"la tête" solidaire du corps de la bielle

"le chapeau" fixés à la tête par des vis et des écrous auto-serreurs. La coupe est généralement droite, peut être oblique pour la dépose par le haut du cylindre.

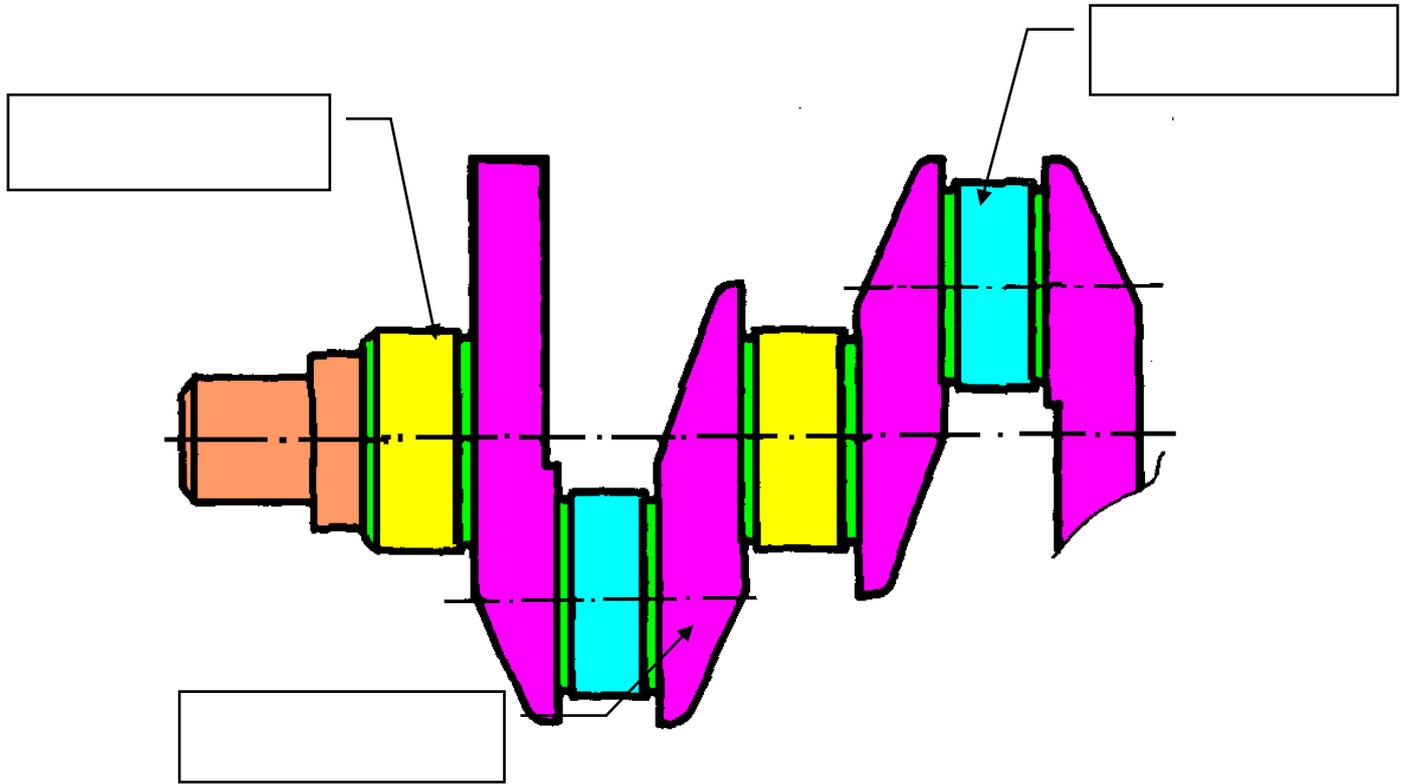
Les demi-**coussinets** assure le glissement entre la bielle et le vilebrequin



Un nouveau procédé de fabrication consiste à casser la bielle. Ceci permet d'obtenir un ajustage et un centrage précis entre le chapeau et la tête.

LE VILEBREQUIN

CONSIGNES: à l'aide du livre auto, définissez les rôles, les qualités et les matériaux, et les parties du vilebrequin.



Rôle principal :

.....

Rôle secondaire :

.....

.....

Qualités :

.....

.....

Matériaux:

.....

.....

LES PARTIES DU VILEBREQUIN

- Les tourillons:** Ce sont les portées de l'axe du vilebrequin à l'intérieur des paliers du bloc-cylindres.
Ils sont en quantité variable :
- augmenter leur nombre permet de diminuer les efforts de flexion. La majorité des moteurs 4 cylindres sont à 5 paliers.
 - diminuer leur nombre permet de diminuer les frottements.
- Les manetons:** Forme une manivelle où vient se fixer la bielle.
La distance entre l'axe des manetons et l'axe des tourillons équivaut à la moitié de la course du piston.
Le décalage angulaire entre les manetons dépend du type de moteur et du nombre de cylindres.
On trouve des moteurs à cylindres ; en ligne, opposés ou en V.
Si le moteur est en "V", il y a 2 bielles par maneton.
- Les flasques:** Relient les tourillons et les manetons.
Elles portent les masses d'équilibrage (statique et dynamique) qui sont ajustées par meulage ou perçage
- Le jeu axiale:** Il est déterminé par des cales situées au niveau d'un paliers.
- L'équilibrage:** En plus des flasques, on monte des arbres d'équilibrage qui tournent dans le sens inverse du vilebrequin et placés latéralement.

DISPOSITION DES CYLINDRES ET ORDRE D'ALLUMAGE

A cylindrée égale, quels sont les avantages liés à l'augmentation du nombre de cylindre ?

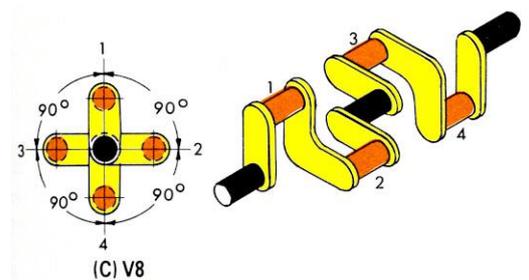
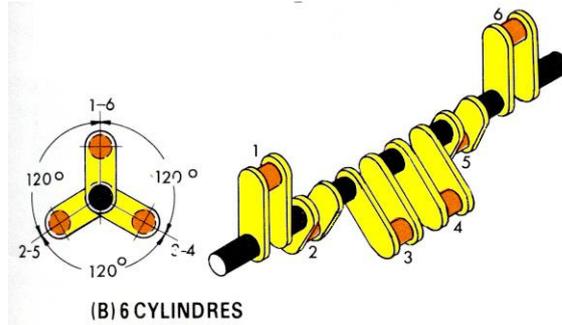
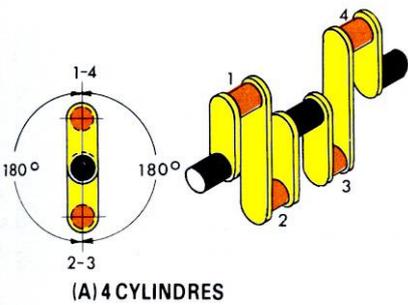
.....
.....
.....

Pour quelle raison la disposition angulaire des manetons est-elle différente entre un moteur 4, 6, ou 8 cylindres ?

.....
.....
.....

Soit : pour un moteur 3 cylindres, 720°	:	3	=
pour un moteur 4 cylindres, 720°	:	4	=
pour un moteur 5 cylindres, 720°	:	5	=
pour un moteur 6 cylindres, 720°	:	6	=
pour un moteur 8 cylindres, 720°	:	8	=

Ce décalage angulaire s'appelle " " .



Quels sont les avantages d'un moteur avec les cylindres disposés en V ?

.....
.....

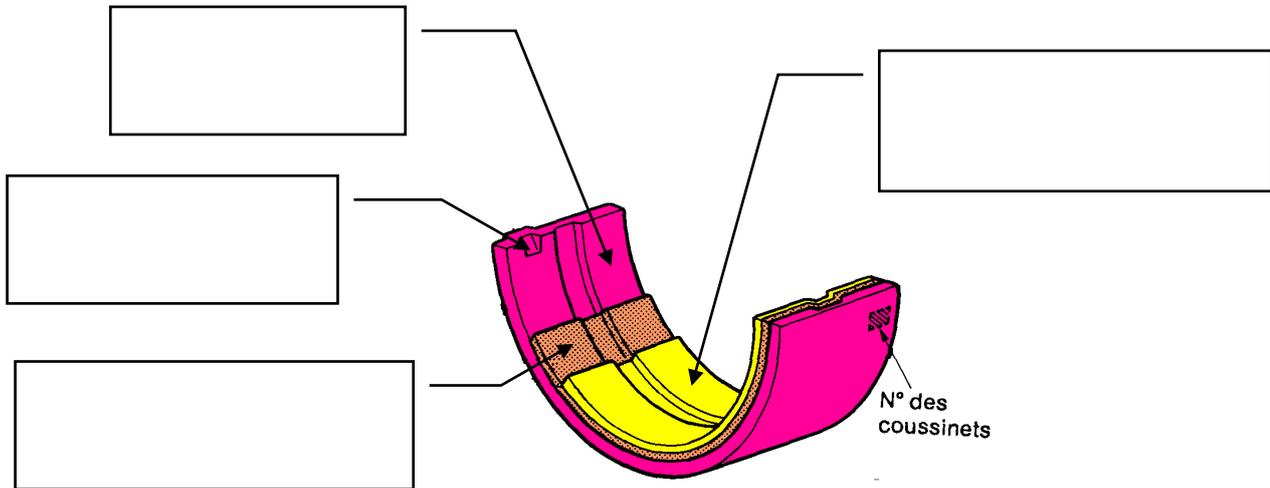


LES COUSSINETS

Rôles

Matériaux

Métal antifriction



Le jeu radial

Pour assurer une lubrification optimale, le jeu entre les coussinets et le vilebrequin doit être très précis.

Pour contrôler ce jeu on a recourt au "PLASTIGAGE".

Plastigage

Cette opération qui consiste à mesurer la largeur d'un fil préalablement intercalé sur le tourillon lors du montage du vilebrequin, voir exemple du livre automobile page 26.

BLOC-CYLINDRES

C'est le corps du moteur. Il contient tous les organes principaux (pistons, vilebrequin,...), et les organes annexes (alternateur, pompes...). L'intérieur est usiné pour former les cylindres ou le logement des chemises.

Il est percé d'une multitude de trous, de cavités et de canalisations pour le passage de l'eau et de l'huile.

La partie supérieure doit être parfaitement plate, c'est le "plan de joint" sur lequel vient montée la culasse.

Rôles

Qualités

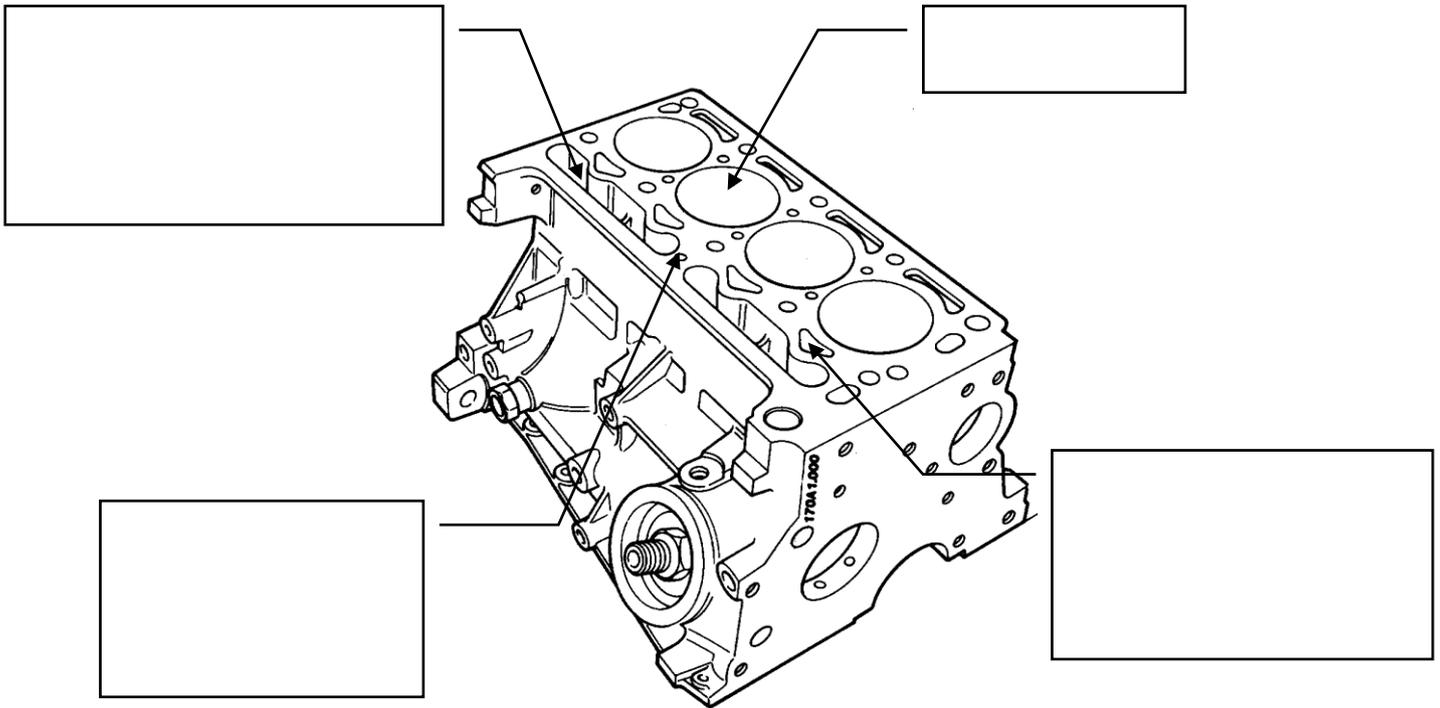
Matériaux

Le cylindre dans lequel coulisse le piston peut être directement **alésé** dans le bloc ou comporte une "**chemise**".

1. Cylindres alésés dans le bloc : Monobloc Closed-deck

Matière : 1.1.

- 1.2., dans ce cas la surface du cylindre est traitée au carbure de silicium (procédé Alusil ou Nikasil) pour augmenter sa résistance à et ses propriétés de

Bloc-cylindres alésé**2. Chemises**

Lorsque le cylindre n'est pas directement usiné dans le bloc, le piston se déplace dans un fût métallique rapporté appelé "CHEMISE".

Deux types de chemises : ***SECHE et HUMIDE***

2.1 La chemise sèche est un tube de 2 à 3 mm d'épaisseur.**Matière**

Fonte GS, ou acier recouvert d'une couche d'aluminium (Al-Fin).

Montage

Dans les blocs en fonte, elle est montée par Ou avec un léger serrage à la presse, leur permettant d'être

Dans les blocs en alu, elle est mise en place à la coulée. Elle pourra être réalésée mais pas remplacée.

Particularité

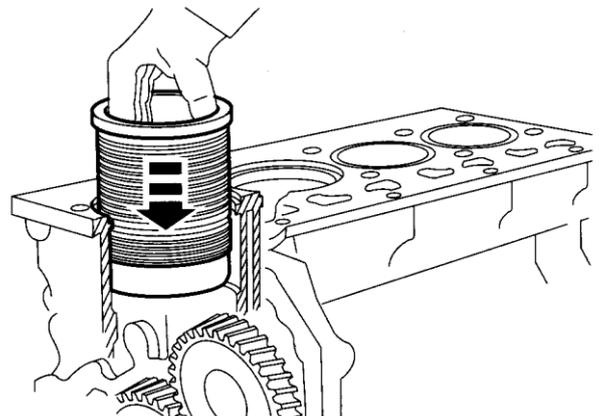
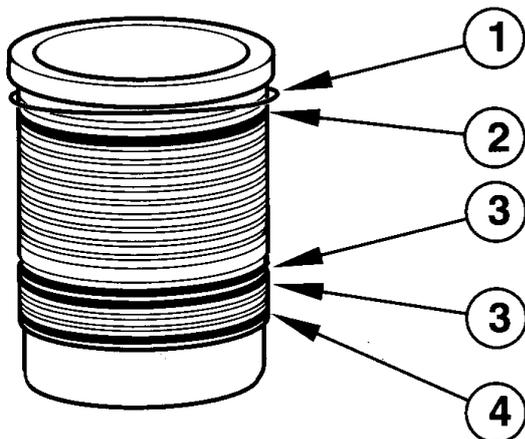
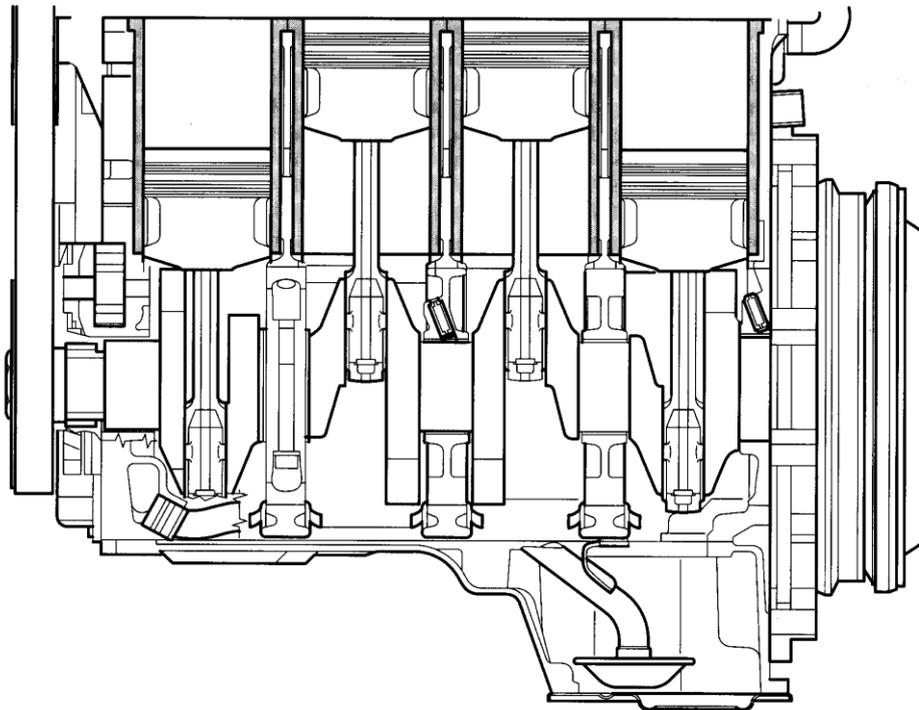
2.2 La chemise humide est un fût amovible.

Elle est beaucoup plus épaisse (jusqu'à 10 mm).

Matière Fonte GS alliée au Si, Mn, Cr, Ni

Particularité -----

Avantages -----



CULASSE

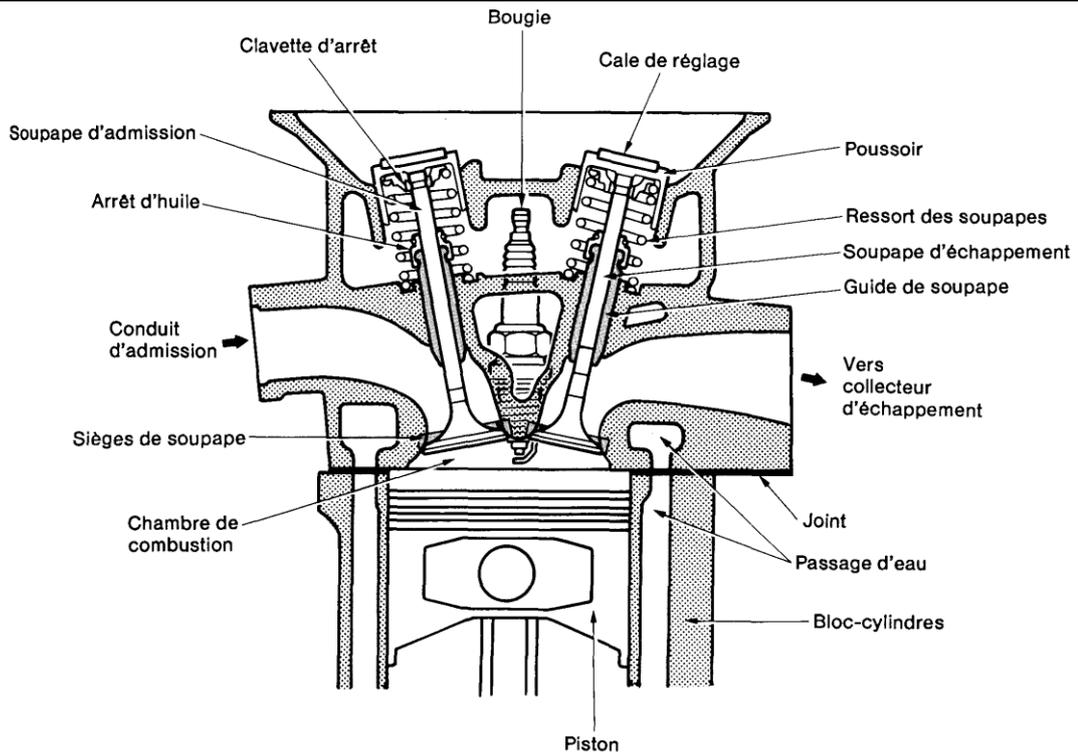
CONSIGNES: à l'aide du livre auto, définissez les rôles, et les qualités que doit présenter la culasse.

Rôles -----

Que trouve-t'on dans la culasse ?

Matériaux 1. Fonte à graphite lamellaire alliée au Cu, Cr, Ni.
2. Alliage Al, Mg, Si.

Qualités -----



CHAMBRE DE COMBUSTION

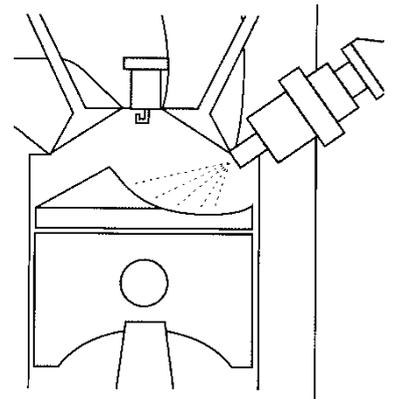
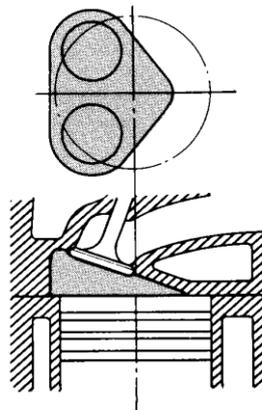
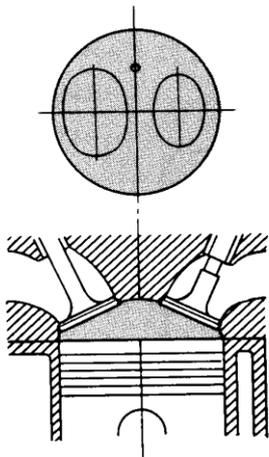
CONSIGNES: à l'aide du livre auto, indiquez quels types de chambre de combustion sont représentés ci-dessous.

La forme de la chambre de combustion a une importance primordiale, elle conditionne le déroulement de la combustion.

Elle doit engendrer une turbulence du mélange pour favoriser son homogénéité. La combustion sera d'autant plus rapide et complète.

Une bonne combustion permet :

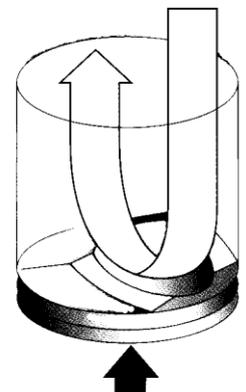
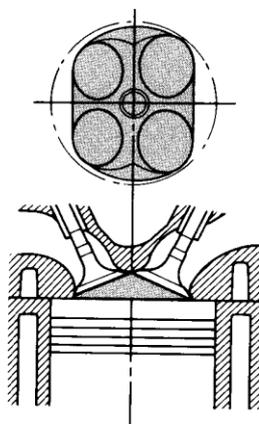
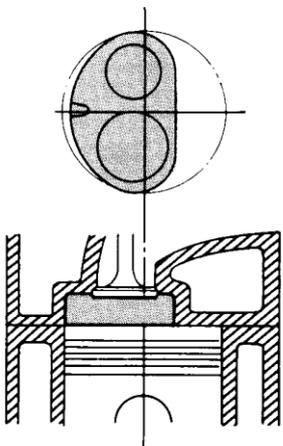
.....
.....
.....



.....
.....

.....
.....

.....
.....



.....

1. Les composants

- Définition

.....

.....

.....

.....

.....

- Composition

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

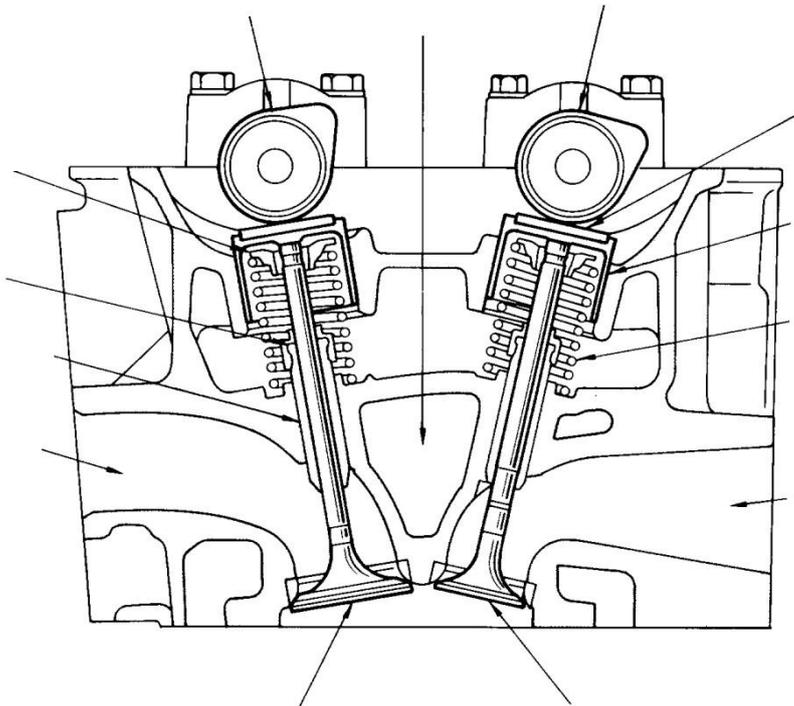
.....

.....

.....

.....

.....



2. Questionnaire Répondre sur une feuille A4

1. Quelle est la fonction de la distribution ?
2. Enumérer les composants de la distribution.
3. Lorsque l'arbre à came a fait 1,5 tours combien de tours a fait le vilebrequin ?
4. Donner la définition des termes suivants en anglais et français:
SV, OHC, OHV, DOHC, CIH
5. Quels sont les avantages d'une distribution type OHC-OHV ?
6. Laquelle des soupapes peut être plus petite ?
Donner 2 raisons.
7. Quels sont les avantages d'une distribution multisoupapes ?
8. A quelles sollicitations sont soumises les soupapes ?
9. Compléter l'affirmation.
Avec un jeu de soupape trop faible, la soupape s'ouvre trop et se referme trop ...

Le risque est :
10. A quel élément de la distribution est attribué le terme « larmier » ?
11. Pour éviter l'affolement des soupapes, on monte des ressorts dont le pas d'enroulement est plus faible à une extrémité. Dans quel sens se montent ces ressorts ?
12. Quel est le rôle d'un poussoir hydraulique ?

3. Les soupapes

3..1.Fonction

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3..2.Structure

Une soupape se décompose en plusieurs parties distinctes:

La tête de forme tronconique,.....

De la précision donnée à la réalisation et de la qualité d'usinage de la circonférence de la tête dépendra l'étanchéité. A ce titre, les côtes du siège de soupape sont des valeurs particulièrement importantes.

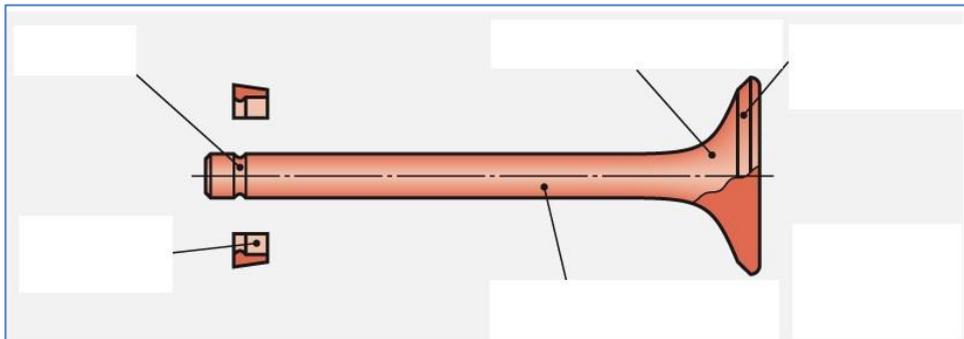
.....

.....

.....

La tige

La partie terminale de la tige (la queue) présente une gorge destinée à recevoir le clavetage qui rend solidaire la soupape de son système de rappel.



4. Les ressorts de soupapes

4.1. Matériaux

.....

4.2. Rôles

Les ressorts doivent être assez puissants pour maintenir le poussoir sur la came lors de la fermeture et doivent stabiliser la soupape sur son siège.

.....

La fréquence de compression et de détente peut être élevée. Cela engendre une des vibrations de résonance dans les spires du ressort.....

.....

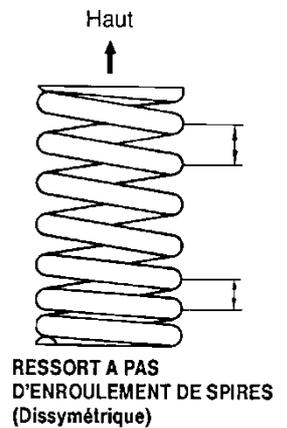
4.3. Ressort asymétrique

.....

Le pas le plus serré de ce ressort doit toujours être monté :

Ce sens de montage est nécessaire en raison de :

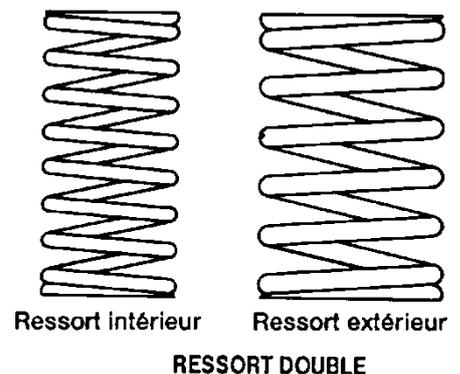
.....



4.4. Double ressorts

.....

Chaque ressort ayant une fréquence de résonance différente, celles -ci s'annulent.



5. Les culbuteurs et poussoirs

5.1. Les culbuteurs

Le jeu de soupape à deux incidences sur le fonctionnement du moteur, lesquels ?

.....

.....

.....

.....

.....

Quel est le risque s'il n'y a pas assez de jeu ?

.....

.....

.....

Quel sont les avantages d'un système à poussoir sur celui à culbuteur ?

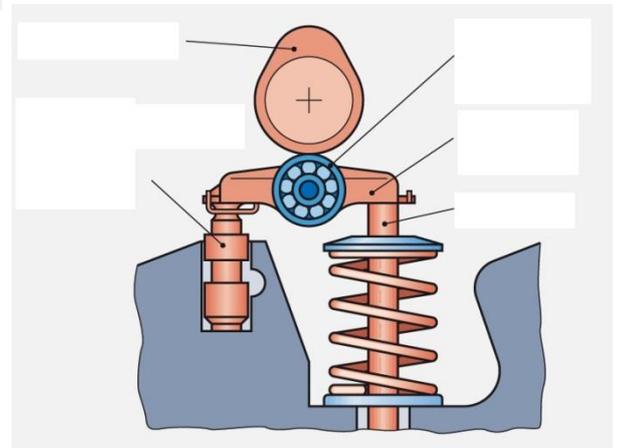
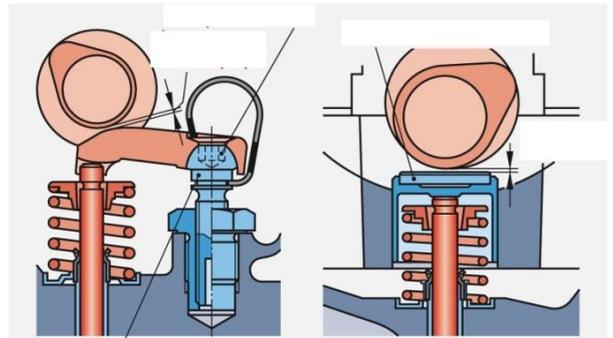
.....

.....

.....

.....

.....



5.2. Les culbuteurs à roulement

Quels sont les avantages d'un culbuteur à roulement ?

.....

.....

.....

5..3.Les poussoirs hydrauliques

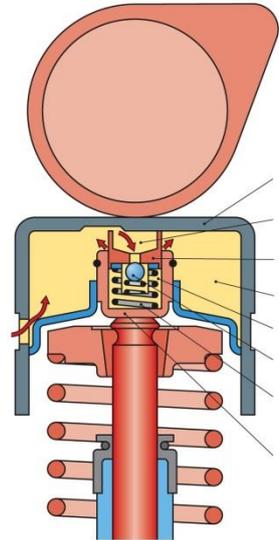
Rôles :

.....
.....
.....
.....
.....

Fonctionnement :

.....
.....
.....

Dans le poussoir, un cylindre et un piston muni d'une soupape à bille permettent une transmission rigide de la force pour l'ouverture de la soupape grâce à l'effet non compressible de l'huile.



6. Les arbres à came

6..1.Rôles :

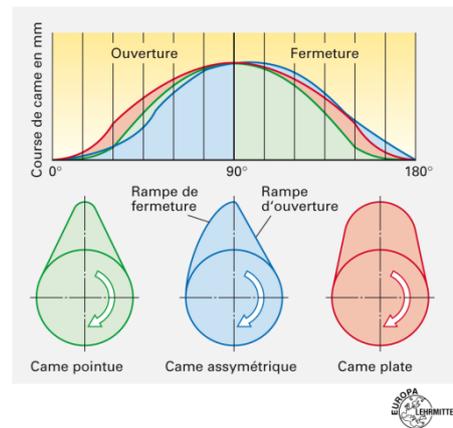
.....

.....

.....

6..2.Construction et matériaux :

- Arbres à came moulés :
-
-
- Arbres à came assemblés :
-
-



6..3.Forme des comes

La forme de la came définit :

- La durée d'ouverture
- La levée de la soupape
- La vitesse d'ouverture et de fermeture de la soupape
- Le déroulement du mouvement

Came pointue : La soupape est ouverte et fermée _____ . La vitesse de la soupape est _____ donc le régime d'entrée en résonance est plus élevé, convient mieux au moteur à régime de rotation élevé (sportif).

Came asymétrique : La rampe d'ouverture plus _____ génère une ouverture plus _____ , la rampe de fermeture plus droite permet de maintenir la soupape plus longtemps _____. La fermeture _____ permet de diminuer le passage des gaz frais dans l'échappement lors du balancement, donc de diminuer la pollution.

Came plate : La soupape est ouverte et fermée _____ ; elle reste _____ ouverte plus longtemps. Utilisée sur les moteurs à régime lent.