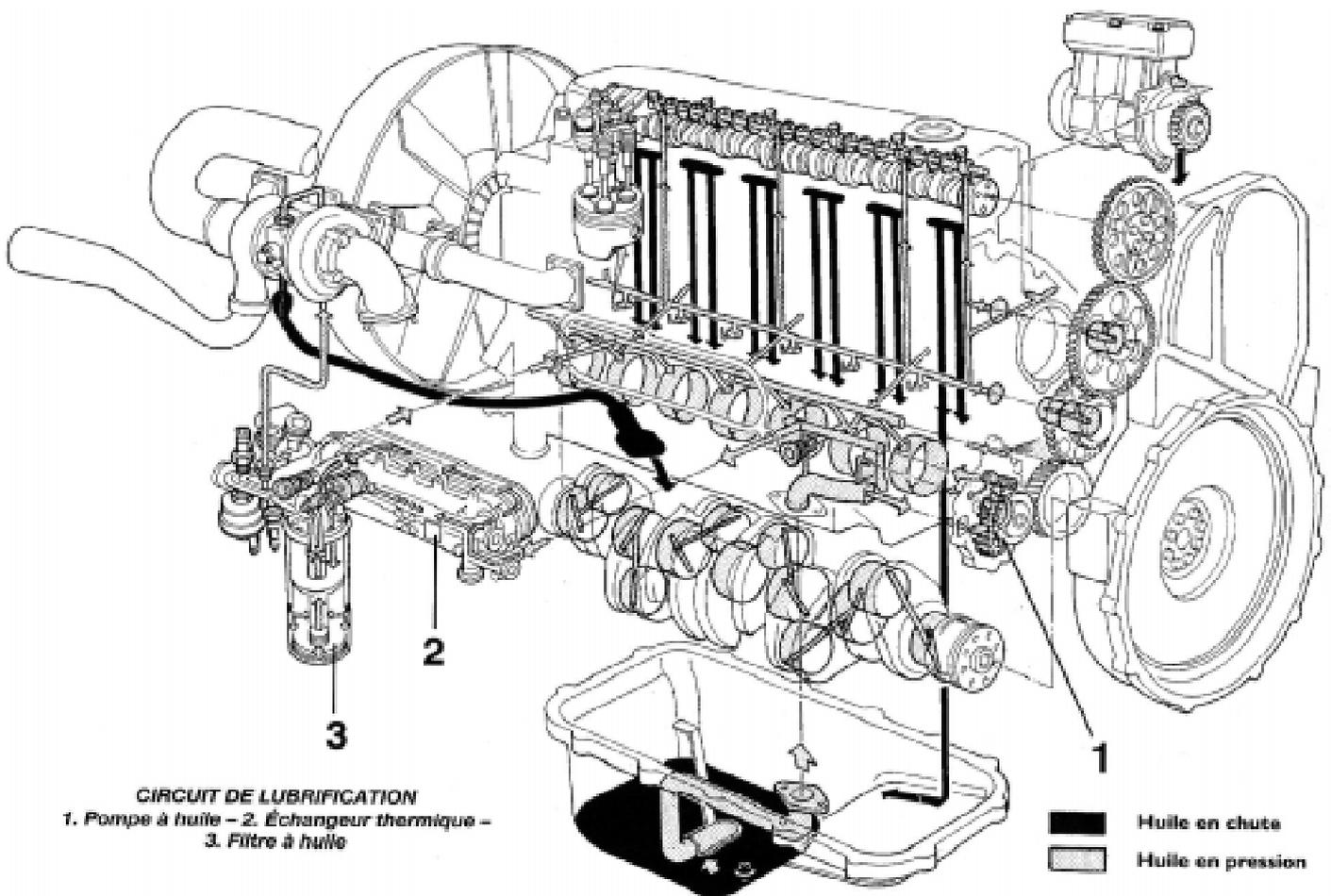


LE GRAISSAGE DES MOTEURS



MISE EN SITUATION

LA LUBRIFICATION

FINALITÉ

Diminuer les résistances dues aux frottements des pièces en mouvement.

Une bonne lubrification augmente le rendement en réduisant les pertes mécaniques dues aux frottement.

LE COEFFICIENT DE FROTTEMENT DÉPEND :

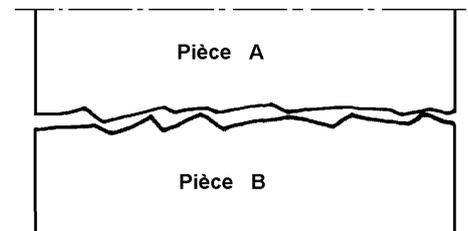
>>> DES MATÉRIAUX EN CONTACT

>>> DE L'ÉTAT DE SURFACE.

LES DIFFÉRENTS TYPES DE FROTTEMENT

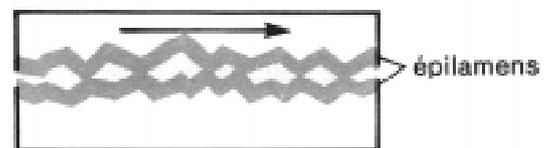
FROTTEMENT À SEC

Usage limité à des mécanismes fonctionnant peu ou à faible vitesse sinon échauffement et grippage.



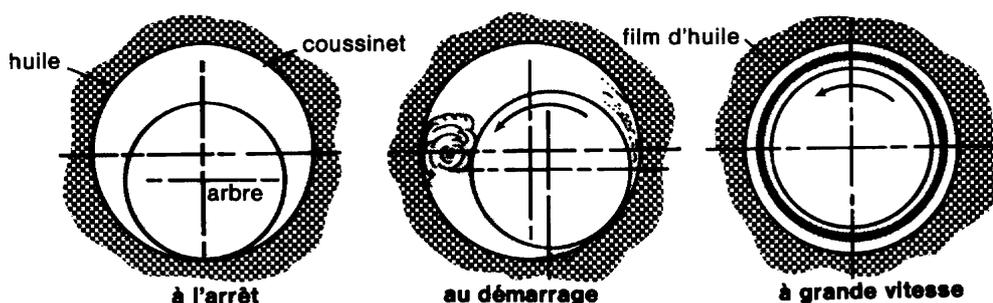
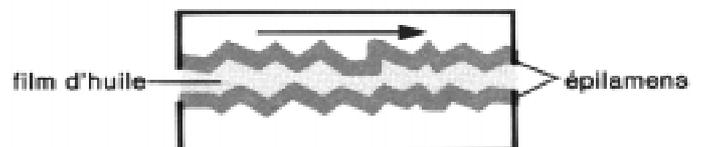
FROTTEMENT ONCTUEUX ou IMPARFAIT

L'interposition d'un lubrifiant forme deux épilamens, mais le contact métal sur métal n'est pas évité.



FROTTEMENT HYDRODYNAMIQUE ou PARFAIT

Deux épilamens et un film d'huile supprime tout contact métal contre métal.



MOUVEMENT CIRCULAIRE

La rotation de l'arbre engendre la formation d'un coin d'huile.

Ex: vilebrequin.

LE GRAISSAGE

FONCTIONS

Réduire le frottement

Diminuer l'usure

Évacuer la chaleur

Éviter le grippage

Évacuer les résidus de combustion

Protéger contre l'oxydation et la corrosion

Participer à l'étanchéité interne entre piston et cylindre (meilleures compressions).

LES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE GRAISSAGE

Le graissage peut être à :

>>> LUBRIFIANT PERDU (moteur 2 temps, paliers divers, rotules...)

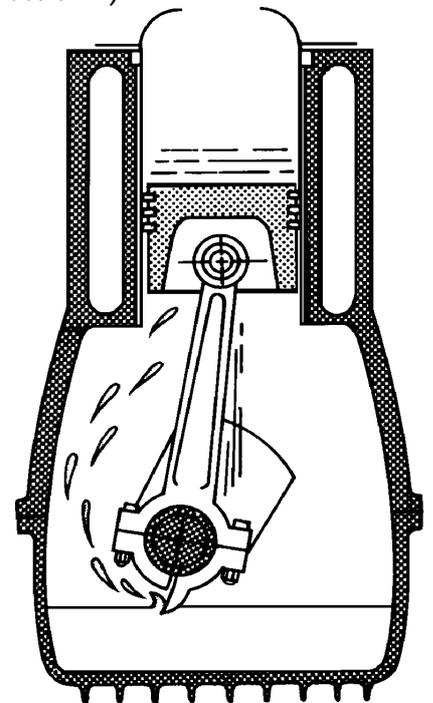
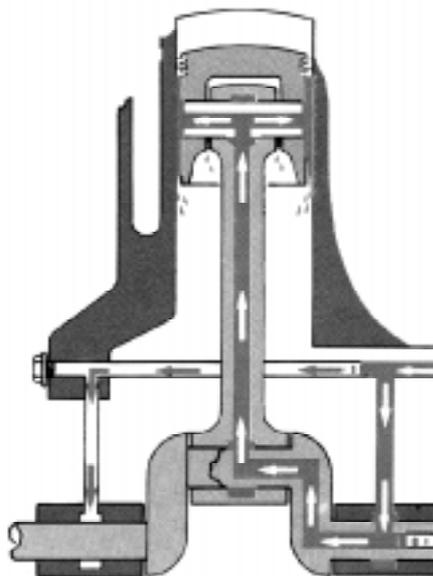
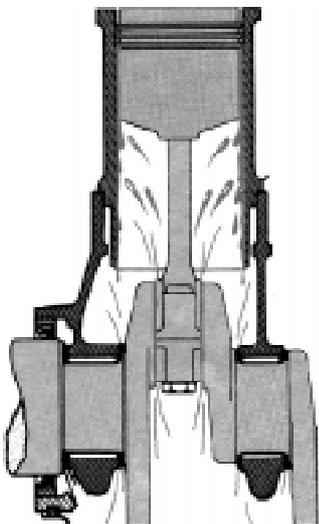
>>> LUBRIFIANT RÉCUPÉRÉ (moteurs, B.V., pont, boîtier direction...)

Les éléments sont graissés :

>>> par BARBOTAGE

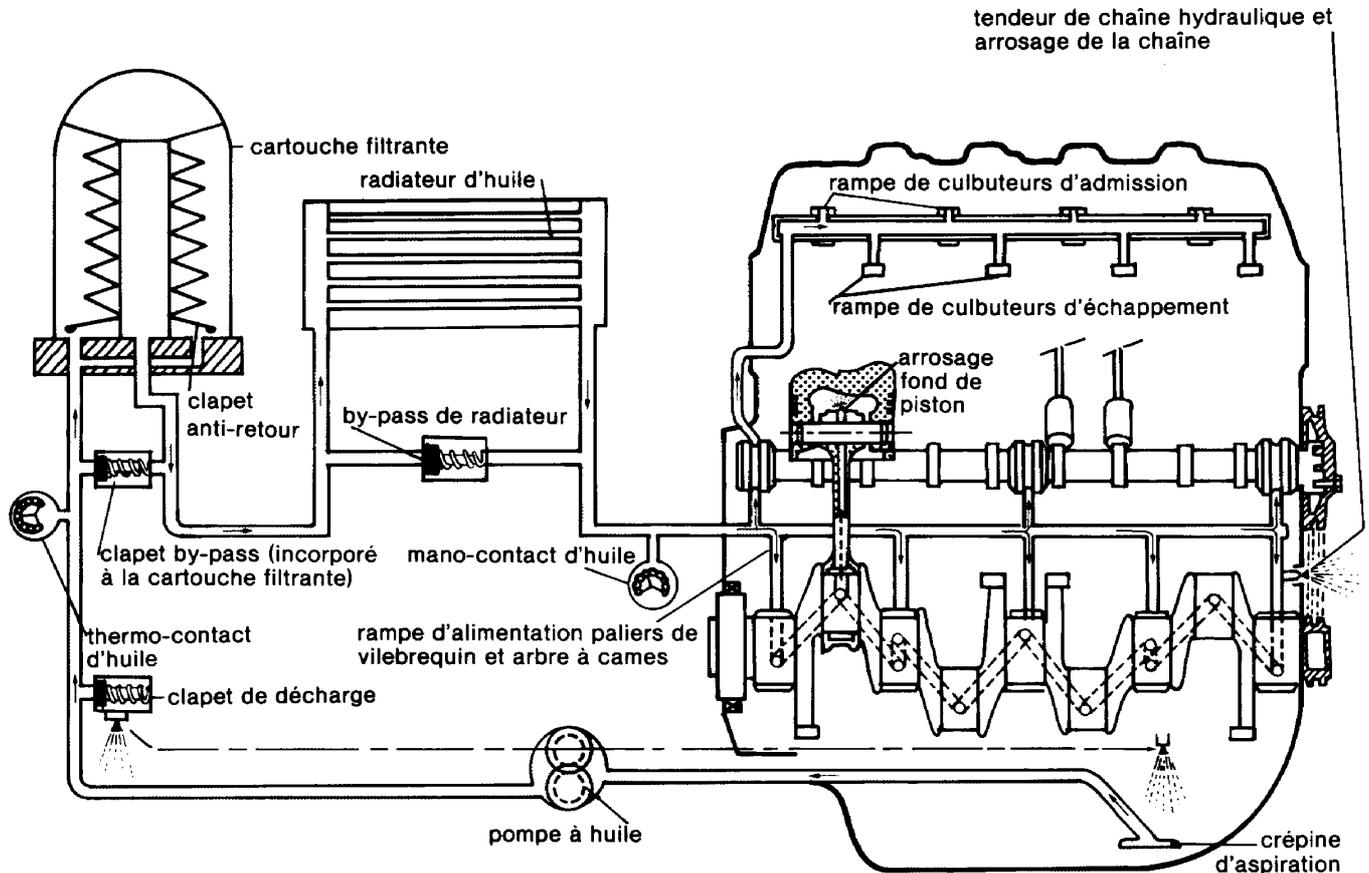
>>> par PROJECTION

>>> sous PRESSION



LUBRIFICATION - GRAISSAGE

ORGANISATION DU CIRCUIT DE GRAISSAGE



L'huile est prélevée dans le carter inférieur par une **pompe**, qui la dirige ensuite **sous pression** vers une rampe principale. Cette dernière assure le départ de tous les points à graisser sous pression. Il faut également assurer le **filtrage** de l'huile.

L'huile sert aussi à **refroidir les pièces en mouvement** du moteur et par conséquent, il est nécessaire de prévoir le **refroidissement de cette huile**.

LES ÉLÉMENTS DU CIRCUIT DE GRAISSAGE

Le carter contient une grande quantité d'huile afin de participer au refroidissement.

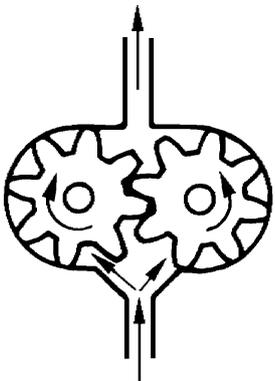
La pompe à huile assure le **pompage et la mise sous pression** régulée de l'huile.

Le filtre à huile retient les **impuretés** (ex: résidus de combustion, déchets métalliques...).

Parfois, un radiateur est nécessaire pour parfaire le refroidissement de l'huile.

Certains accessoires (**thermocontact, manocontact...**) assure **l'information du conducteur**.

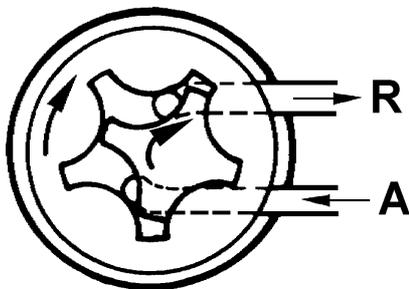
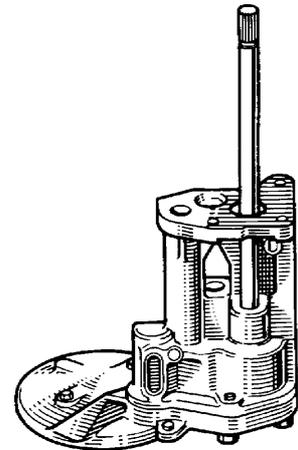
LUBRIFICATION - GRAISSAGE

LA POMPE À HUILE

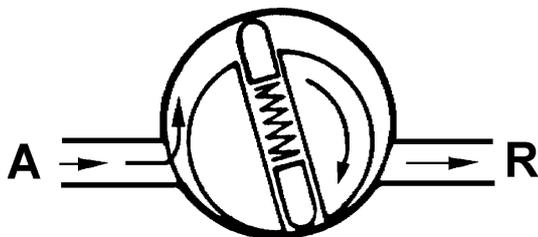
Pompe à engrenages

Entraînée par l'arbre à came (engrenage) ou par le vilebrequin (chaîne), la pompe à huile assure la mise en pression de l'huile.

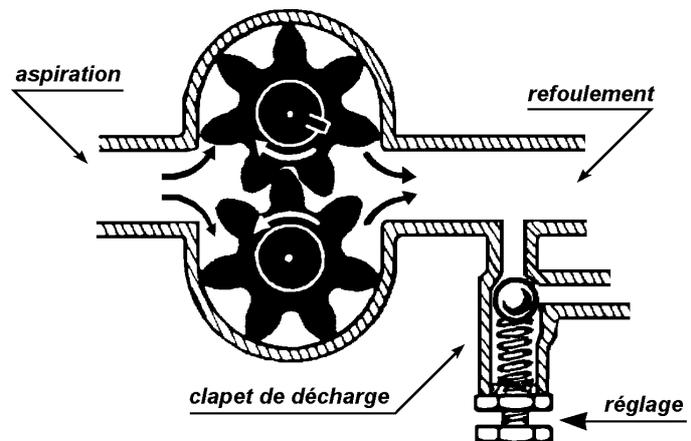
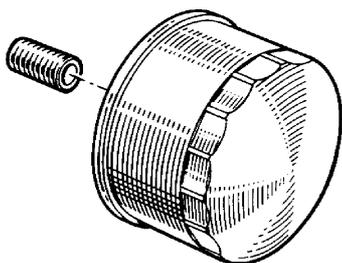
Un clapet de décharge limite la pression.



Pompe à rotor



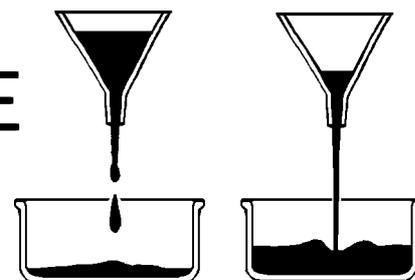
Pompe à palettes

LE FILTRE À HUILE

Le filtre, contenu dans une cartouche en tôle, est en général en toile de coton ou en papier.

En cas d'obstruction du filtre, on aurait une **coupure du circuit** d'huile et une **montée en pression anormale** dans le filtre. Pour éviter cela, le filtre est équipé d'un **clapet de sécurité interne**, qui permet à l'huile de rejoindre la rampe principale **sans être filtrée**.

LES HUILES DE GRAISSAGE



CARACTÉRISTIQUES ET QUALITÉS DES HUILES

| | | |
|-----------------------------|---|--|
| FLUIDITÉ / VISCOSITÉ | : | caractérise la vitesse d'écoulement. |
| ONCTUOSITÉ | : | pouvoir d'adhérence aux surfaces. |
| POINT ÉCLAIR | : | température d'ébullition. |
| POINT DE FEU | : | température de combustion. |
| POINT DE CONGÉLATION | : | température de cristallisation. |
| STABILITÉ | : | conservation des caractéristiques dans le temps. |
| DÉTERGENCE | : | évite l'agglomération des résidus. |
| NEUTRALITÉ | : | n'attaque pas les métaux et les plastiques. |

COMPOSITION DES HUILES

Une huile moteur est composée :

- >>> d'une huile de base **minérale ou synthétique**.
- >>> de produits **additifs**.

HUILES DE BASE

L'huile de base minérale est obtenue par **distillation du pétrole** (1% d'huile dans le pétrole brut).

L'huile de base synthétique est obtenue par **fabrication chimique** à partir d'alcool et de pétrole.

ADDITIFS

les additifs chimiques améliorent certaines caractéristiques spécifiques. Ils peuvent représenter **20%** du volume et **60%** du coût de l'huile.

| | | |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------|
| améliorant d'indice de viscosité | détergent | anti-soufre |
| dispersant | anti-usure | anti-oxydant |
| inhibiteur de corrosion | anti-corrosion | anti-mousse |

Nota: un inhibiteur est un agent de protection du lubrifiant.

LUBRIFICATION - GRAISSAGE

CLASSIFICATION DES HUILES

CLASSIFICATION A.P.I. (American Petroleum Institute)

Moteurs ESSENCE: SA - SB - SC - SD (abandonné). SE - SF - SG - SH (performances croissantes).

Moteurs DIESEL: CA - CB (abandonné). CC - CD - CE.

Transmissions: GL1 - GL2 - GL3 - GL4 - GL5.

CLASSIFICATION C.C.M.C. (Comité des Constructeurs du Marché Commun)

Moteurs ESSENCE: G1 - G2 - G3 - G4 - G5. (performances croissantes).

Moteurs DIESEL: PD1 - PD2 (véhicule de tourisme). D4 - D5 (véhicules industriels).
(PD = Petit Diesel).

CLASSIFICATION S.A.E. (Society of Automotive Engineers)

HUILE MONOGRADE SAE 5W - SAE 10W - SAE 20W sont ses **huiles d'hiver**.
(W = Winter = hiver)

Ex: une SAE 5W est **plus fluide** qu'une SAE 20W.

HUILE MONOGRADE SAE 30 - SAE 40 - SAE 50 sont des **huiles d'été**.

Ex: une SAE 50 est **plus épaisse** qu'une SAE 30.

HUILE MULTIGRADE SAE 5W50 - SAE 15W40 - SAE 20W50...sont des **huiles toutes saisons**.
Elles sont dites à "viscosité constante".

Ex: une huile SAE 10W30 se comporte comme une SAE 10W (au démarrage à froid) et comme une SAE 30 (à température normale chaud).

HUILE TRANSMISSION SAE 80 - SAE 90. (la 90 est la plus épaisse).

CLASSIFICATIONS SPÉCIFIQUES

L'armée américaine imposa longtemps ses normes. ex: MIL-L 2104 C/D/E. homologue ses produits.

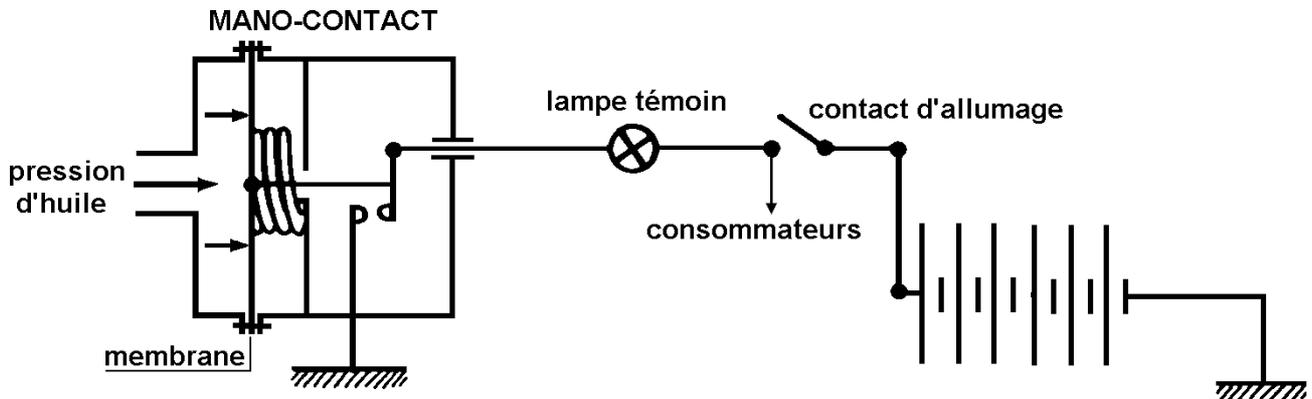
De nombreux constructeurs ajoutent leurs propres exigences. Ils homologuent les produits.

ex: Mercedes 227.5, 228.1, 228.3 etc...

Volkswagen VW 500 00, VW 501 01, VW 505 00 etc...

Ni l'API ni le CCM n'homologuent les produits du marché. Ils émettent simplement un cahier des charges, le respect de celui-ci étant laissé sous la responsabilité des fabricants.

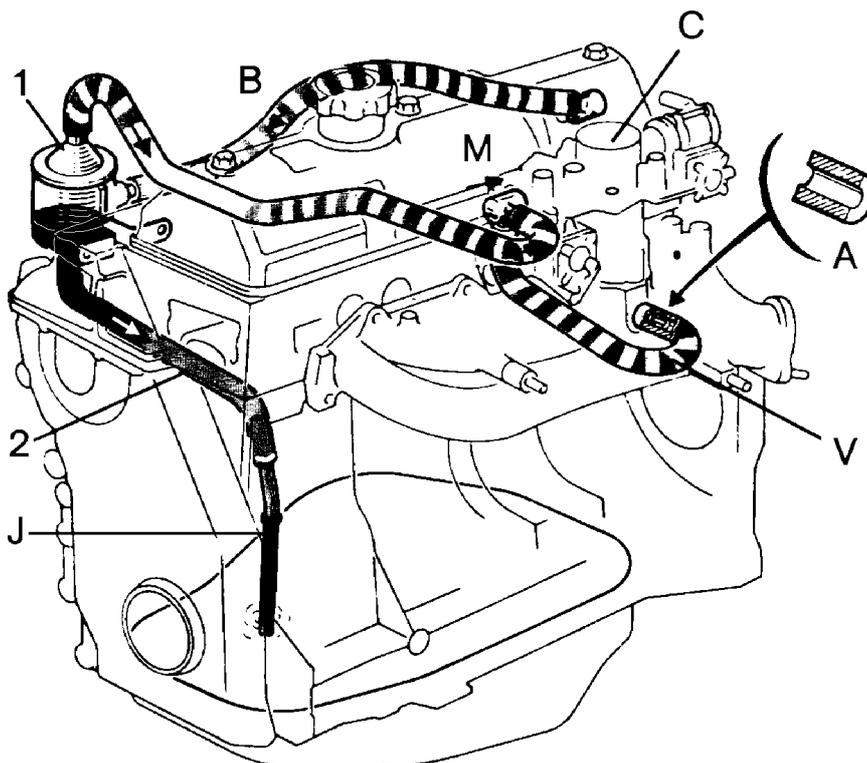
LUBRIFICATION - GRAISSAGE

CONTRÔLE DE LA PRESSION D'HUILE

Le mano-contact de pression d'huile commande un **témoin rouge** situé sur le combiné d'instrumentation de bord. Il est absolument nécessaire pour **avertir le conducteur** d'une pression d'huile anormalement **basse**. Certains véhicules possèdent en plus un **manomètre de pression** au tableau de bord.

RÉCUPÉRATION DES VAPEURS D'HUILE

Les normes anti-pollution obligent les constructeurs à ne plus laisser s'échapper les vapeurs d'huile dans l'atmosphère. Les moteurs sont donc équipés d'un **système de réaspiration** qui permet de brûler ces vapeurs.

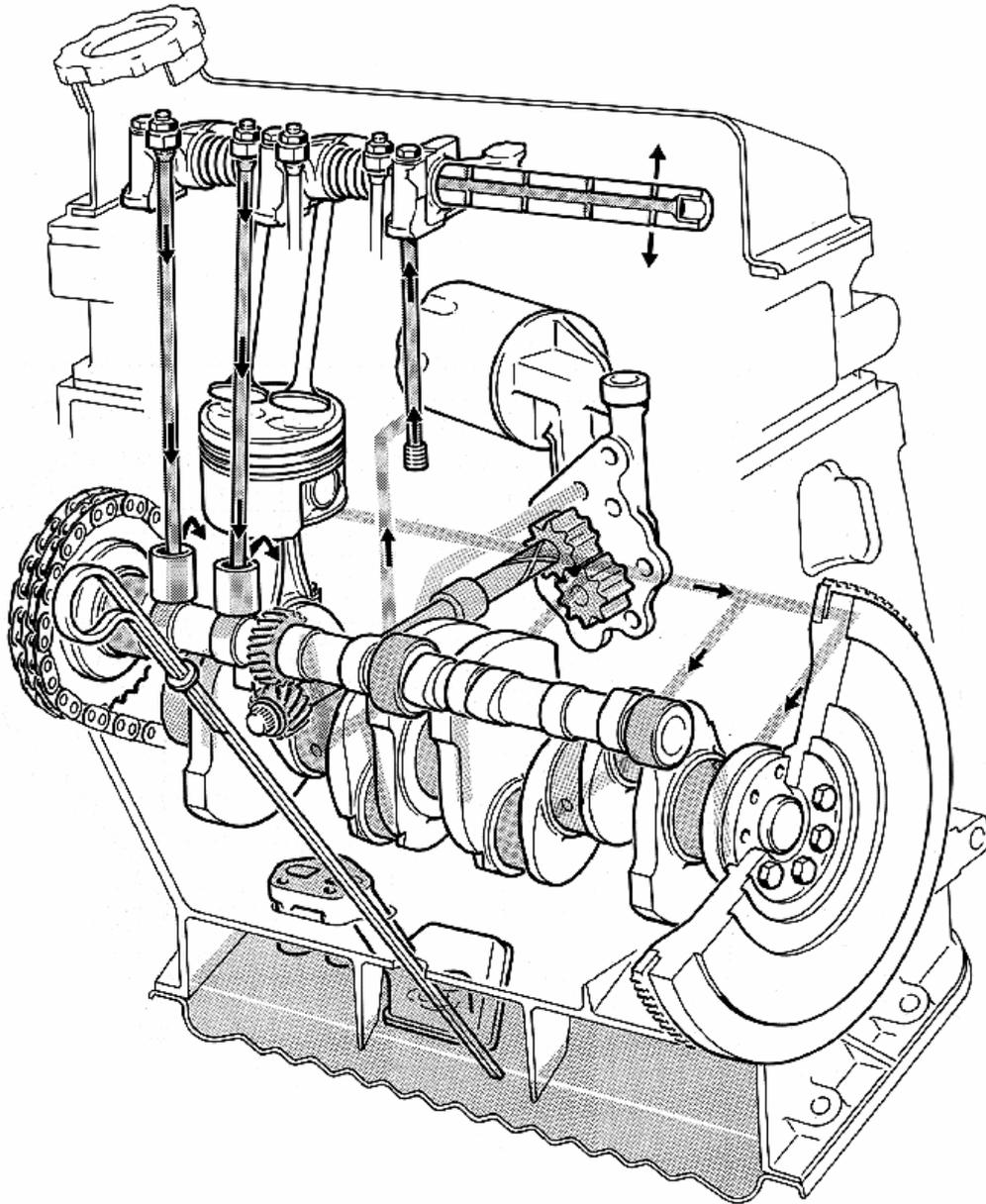


Les vapeurs d'huile collectées dans le couvercle des culbuteurs sont amenées par le canal B vers un décanteur 1 :

- l'huile sous forme liquide retourne dans le carter inférieur par le canal 2 et le tube J.
- les vapeurs sont dirigées vers la tubulure d'admission pour être brûlées ensuite dans la chambre de combustion.
- Ce circuit comporte un ajutage A, car il participe au dosage de la carburation.

LUBRIFICATION - GRAISSAGE

Exercices...coloriez...arbra à c... vile brequi ...etc...



LUBRIFICATION - GRAISSAGE

