



**LUBRIFICATION ET ÉTANCHÉITÉ**



**A- GRAISSAGE - LUBRIFICATION :**

**1- Fonction :**

- ◆ Réduire les frottements et par suite l'usure des pièces. ◆ Faciliter le guidage.
- ◆ Évacuer la chaleur produite par le frottement. ◆ Protéger les pièces contre l'oxydation.

**2- Types de graissages :**

**a- Graissage onctueux :**

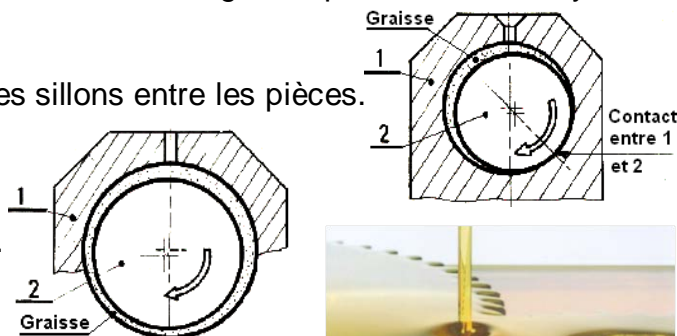
Les pièces sont en contact. Le lubrifiant remplit les sillons entre les pièces. C'est le graissage le plus courant.

**b- Graissage parfait ou hydrodynamique :**

Pendant le mouvement, les pièces ne sont pas en contact mais sont séparées par un film d'huile.

**3- Caractères des lubrifiants :**

- ◆ Onctuosité : aptitude à adhérer sur les métaux.
- ◆ Tenue au froid : point de congélation.
- ◆ Résistance à l'oxydation.
- ◆ Résistance aux fortes pressions.
- ◆ Viscosité : contraire de fluidité, se mesure par Stokes  $1St = 1cm^2/s$ .  
La viscosité diminue lorsque la température augmente.
- ◆ Pouvoir détergent pour les huiles utilisées dans les moteurs thermiques (automobiles, etc.).
- ◆ Tenue aux hautes températures :
  - point d'éclair : température de l'huile au moment où les vapeurs émises s'enflamment au contact d'une flamme ;
  - point de combustion ou de feu : température de l'huile au moment où le liquide prend feu au contact d'une flamme.



**4- Les huiles :**

- ◆ Huiles végétales : obtenues par pression (ricin, olive ...).
- ◆ Huiles animales : obtenues par fusion (suif), elles sont onctueuses mais acides.
- ◆ Huiles minérales : (les plus courantes) obtenues par distillation du pétrole brut ou de la houille. Afin d'améliorer leurs caractéristiques propres et de leur donner des qualités particulières, on ajoute à ces huiles des produits chimiques désignés sous le nom de dopes.
- ◆ Huiles composées ou huiles compound : mélange d'huiles minérales et d'huiles animales ou végétales,
- ◆ Huiles synthétiques-multigrades : obtenues à partir d'esters ou de polyglycols et de dopes.

Avantages	Inconvénient
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Bonne pénétration entre les éléments en mouvement</li> <li>◆ Bon refroidissement</li> <li>◆ Contrôle facile de niveau de l'huile</li> <li>◆ Évacuation des corps étrangers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Étanchéité nécessaire</li> </ul>

**5- Les graisses :**

Les graisses sont obtenues en effectuant un mélange d'huile minérale et de savon (chaux ou soude), Pour améliorer leurs caractéristiques, on ajoute aux graisses des produits tels que : graphite, soufre, talc, mica, calcium, plomb.

Caractéristiques d'une graisse : sa consistance – son point de fusion ou point de goutte – son point de solidification.

**6- Les lubrifiants solides :**

Graphite - soufre - talc - mica finement broyé. Ils sont surtout utilisés comme additifs aux graisses.

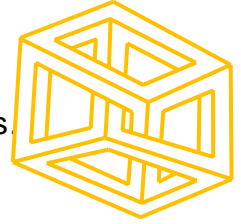
Avantages	Inconvénient
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Étanchéité facile à réaliser</li> <li>◆ Manipulation facilité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Coefficient de frottement plus élevé que celui de l'huile</li> <li>◆ Évacuation thermique faible</li> <li>◆ Impossibilité de vérification de niveau de la graisse</li> </ul>

FONCTION TRANSMETTRE : LUBRIFICATION ET ÉTANCHÉITÉ



**7- Choix du lubrifiant :**

- ◆ Choix des graisses :
  - Graissage des roulements.
  - Graissage des mécanismes fonctionnant à faible vitesse et très fortes charges.
  - Lorsque le lubrifiant doit assurer l'étanchéité.
  - Lorsque le mécanisme est inaccessible (difficulté d'amener de l'huile).
- ◆ Choix des huiles : tous les autres cas.

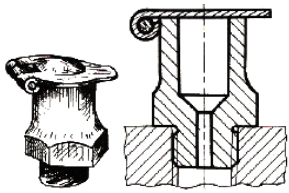


**8- Dispositifs de graissage :**

**a- Graissage discontinu :**

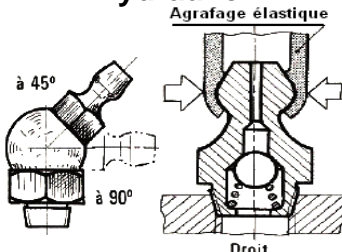
Le graissage n'est effectué que périodiquement, avec les bouchons graisseurs, tel que :

**Graisseurs à couvercle**



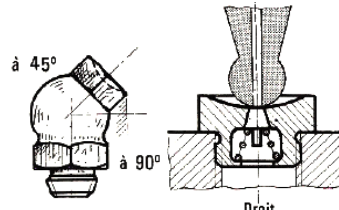
Pour graissage à la burette.

**Graisseurs hydraulic**



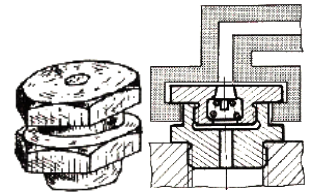
Pour graissage haute pression à la graisse.

**Graisseurs lub**



Pour graissage basse pression à l'huile ou graisse légère.

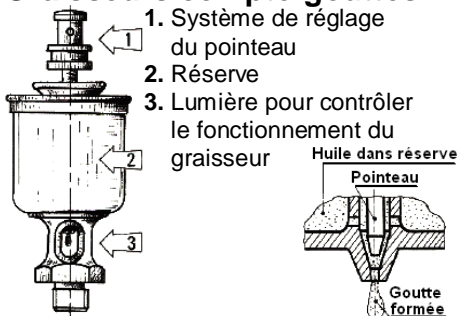
**Graisseurs six-pans**



Pour graissage moyenne pression à la graisse.

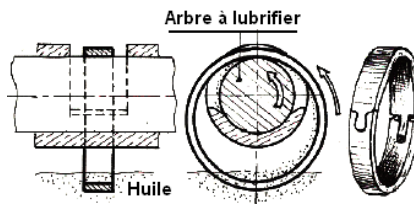
**b- Graissage continu :** Le lubrifiant est renouvelé continuellement, avec :

**Graisseurs compte-gouttes**



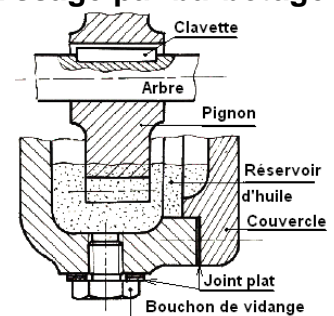
Le débit des gouttes d'huile est fonction du réglage du pointeau.

**Graissage par bague**



La partie inférieure de la bague baigne dans l'huile. L'arbre, en tournant entraîne la bague

**Graissage par barbotage**



Un élément au moins baigne dans une réserve d'huile.





**B- ÉTANCHÉITÉ :**

**1- Fonction :**

Empêcher la communication entre deux milieux différents (Pressions, Températures, de Natures).

**2- Types d'étanchéité :**

**a- Étanchéité statique :**

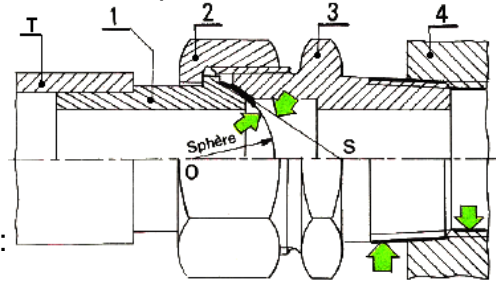
L'étanchéité est statique lorsqu'il n'y a pas **déplacement** relatif entre les pièces.

**a.1- par contact direct :**

- Les surfaces de contact peuvent être :
- ◆ surface plane sur une surface plane ;
- ◆ surface conique sur une surface conique ;
- ◆ surface sphérique sur une surface conique ;
- ◆ filetage conique dans taraudage cylindrique.

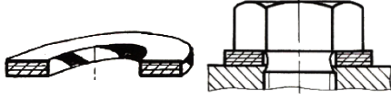
L'étanchéité est difficile à réaliser sans conditions particulières:

- ◆ très bon état des surfaces en contact ;
- ◆ surfaces de contact réduites.

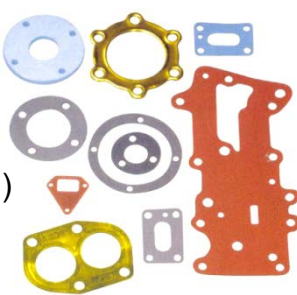


**a.2- par joints :**

◆ Joints plats

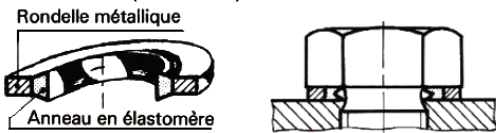


◆ Autres formes



Ils sont obtenus en toutes matières (cuirs, élastomère...)

◆ Joint BS (U-Seal)



Elles se composent d'une rondelle métallique, en acier anti-corrosion, à l'intérieur de laquelle est collé un anneau de forme trapézoïdale en élastomère.

Autre variante anneau élastomère à l'extérieur.

◆ Joints toriques



◆ Joints quatre lobes



Ils sont obtenus par moulage en élastomère (caoutchouc naturel et synthétique). Les joints toriques sont généralement utilisés pour une étanchéité statique.

◆ Joints métalloplastique



Ces joints résistent aux hautes températures. Ils sont composés d'une âme en amiante et élastomère et d'une enveloppe en alliage de Cuivre, de Zinc, Inox, Plomb, Argent ou Nickel.

**b- Étanchéité dynamique :**

L'étanchéité est dynamique lorsqu'il y a **mouvement** relatif entre les pièces.

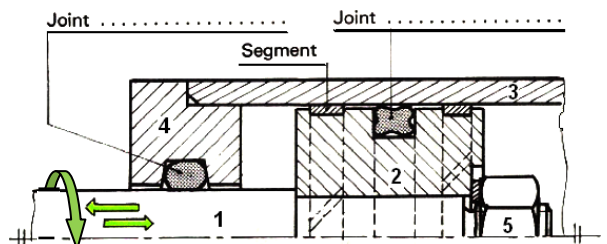
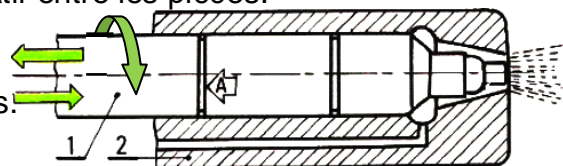
**b.1- par contact direct :**

- Entre (1) et (2) : jeu de 1 à 2 microns.
- Rugosités des surfaces des pièces (1.) et (2) : très faibles.
- Inconvénient : réalisation très délicate et onéreuse.

**b.2- par joints toriques et quatre lobes :**

Le joint **torique** est généralement suffisant pour une étanchéité statique, il convient pour la translation et la rotation **lentes**.

Le joint **quatre lobes** assure l'étanchéité même lorsque la compression du joint est réduite, il convient pour la translation et la rotation **moyennes** et élimine les possibilités de vrillage au montage et en service. Les frottements sont alors faibles.





**b.3- Étanchéité radiale par joint à lèvres :**

Ils sont utilisés uniquement en rotation.

- ♦ Ils existent à une ou deux lèvres avec ressort à spires jointives noyé ou démontable.
- ♦ Ils sont moulés en élastomère renforcé d'une armature métallique.

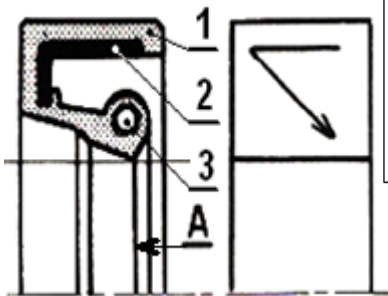


♦ Le joint doit être monté, la lèvre du côté du fluide à étancher (du côté de la forte pression).

Dans le cas du joint à 2 lèvres, la lèvre (A) empêche la sortie du lubrifiant, la lèvre (B) empêche l'entrée des poussières. Au montage, l'espace entre les lèvres est rempli de graisse.

à une lèvre

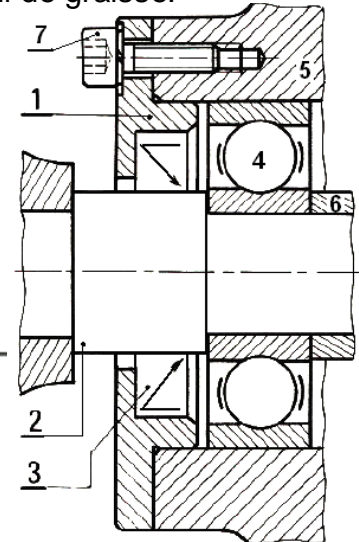
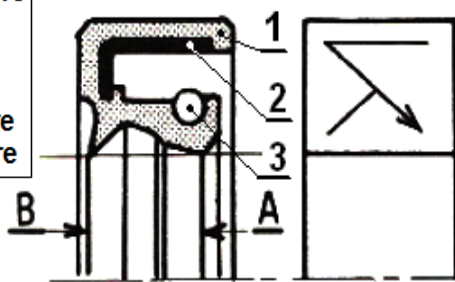
Schéma



- 1 : élastomère
- 2 : armature
- 3 : ressort
- A : lèvre
- B : lèvre pare poussière

à deux lèvres

Schéma



**AVANTAGES DES JOINTS À LÈVRES**

- ♦ Frottement très faible.
- ♦ Usinage du logement peu onéreux.

**INCONVÉNIENTS DES JOINTS À LÈVRES**

- ♦ Ces joints nécessitent beaucoup de précautions au montage afin de ne pas détériorer les lèvres.
- ♦ La surface de l'arbre doit être polie.

**b.4- Étanchéité radiale par d'autres joints :**

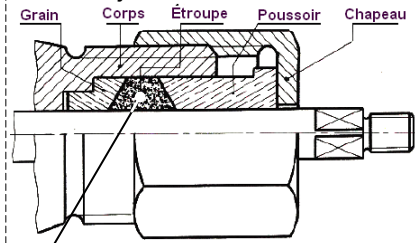
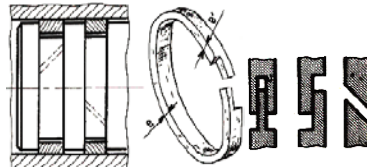
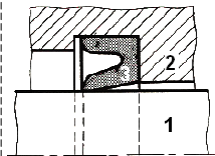
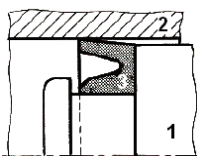
♦ Joint en U pour arbre

♦ Joint en U pour alésage

♦ joint V-Ring

♦ Joints Métalliques ou Segments en fonte, coupures décalées

♦ joint feutre



Filasse de coton ou Chanvre suiffé

