

	Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable		
	Liaison pivot - Guidage en rotation		
	Conception des liaisons	formalisation	

1. Les coussinets.

1.1. Les coussinets en matériaux métalliques :

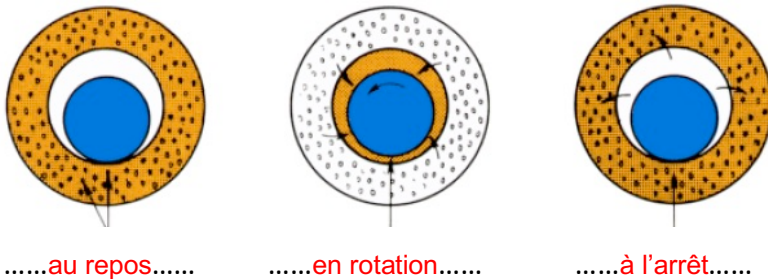
1.1.1. En bronze massif :

Ce sont des coussinets en bronze (.....**cuivre**..... +**étain**.....). Ils ont une bonne résistance aux efforts, mais il faut prévoir un système de lubrification pendant le fonctionnement (huile ou graisse).

Ils fonctionnent dans le cadre d'applications ne nécessitant pas d'entretien, avec des vitesses modérées et de faibles charges.

1.1.2. En bronze fritté*

Les coussinets**frittés**.....* sont imprégnés d'huile jusqu'à saturation. Sous l'effet de rotation de l'arbre, l'huile est aspirée et crée une excellente lubrification.



Frittage : c'est un procédé de fabrication qui consiste à comprimer (sous certaines conditions de température et de pression) du métal sous forme de poudre à l'intérieur d'un moule afin d'obtenir une pièce

1.2. Les coussinets polymères :

Ils sont constitués d'un seul matériau polymère homogène, qui peut être du PTFE (Polytétrafluoréthylène), Nylon, acétal,...

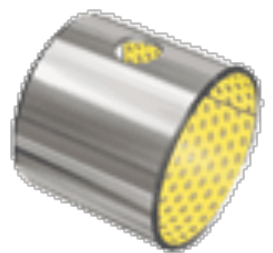
Ils sont utilisés lorsqu'il est nécessaire d'avoir une**grande résistance chimique**..... Ils sont insensibles aux poussières.

Ils ont comme inconvénients de se déformer à terme sous charge (fluage) et d'avoir un faible**coefficient de conductivité thermique**..... (mauvaise évacuation de la chaleur).

1.3. Les coussinets métal/polymère (appelés coussinets composites) :

Ces coussinets sont composés d'un support rigide en acier sur lequel est frittée une couche poreuse de bronze, elle-même imprégnée et revêtue de PTFE.

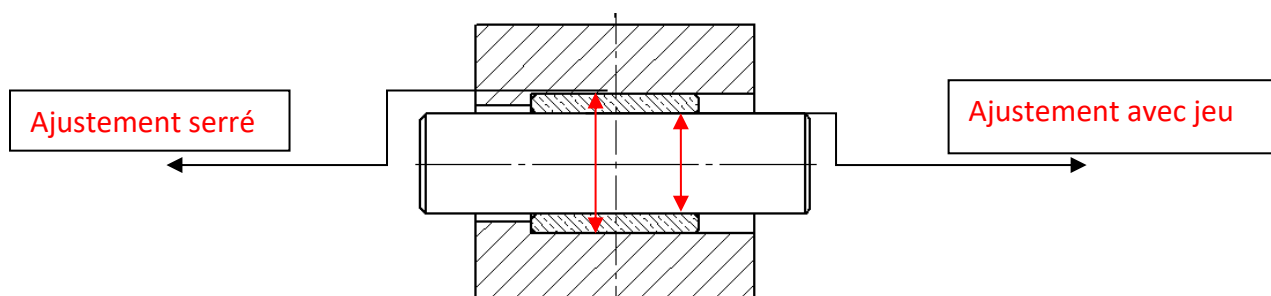
Le support métallique (acier, bronze, etc) donne au matériau la résistance mécanique, et la couche poreuse de bronze assure un bon accrochage entre le support et la couche de glissement. Cette structure renforce la stabilité dimensionnelle et améliore la conductibilité thermique. Les couches de glissement en polymère à base PTFE, offrent un très faible coefficient de frottement.



1.4 Montage

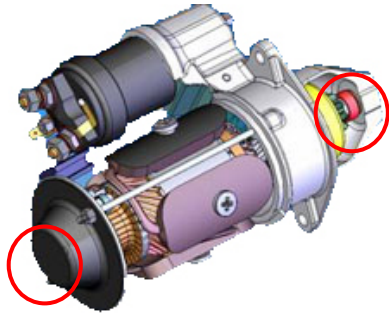
De manière générale, les coussinets se montent serrés dans l'alésage et glissant sur l'arbre.

Exemple de préconisation d'un constructeur :

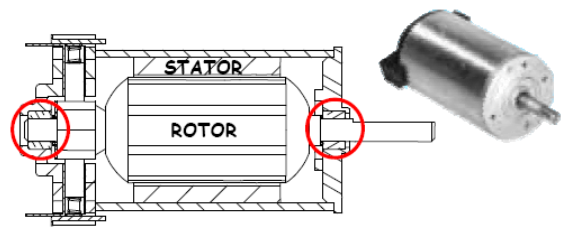


Exemples de montage.

Démarrreur automobile



Moteur électrique 24V



Avantages :

- Faible encombrement
- Bonne capacité pour encaisser des efforts radiaux (perpendiculaires à l'axe)
- Bonne capacité pour les vitesses de rotation élevées ou moyennement élevées

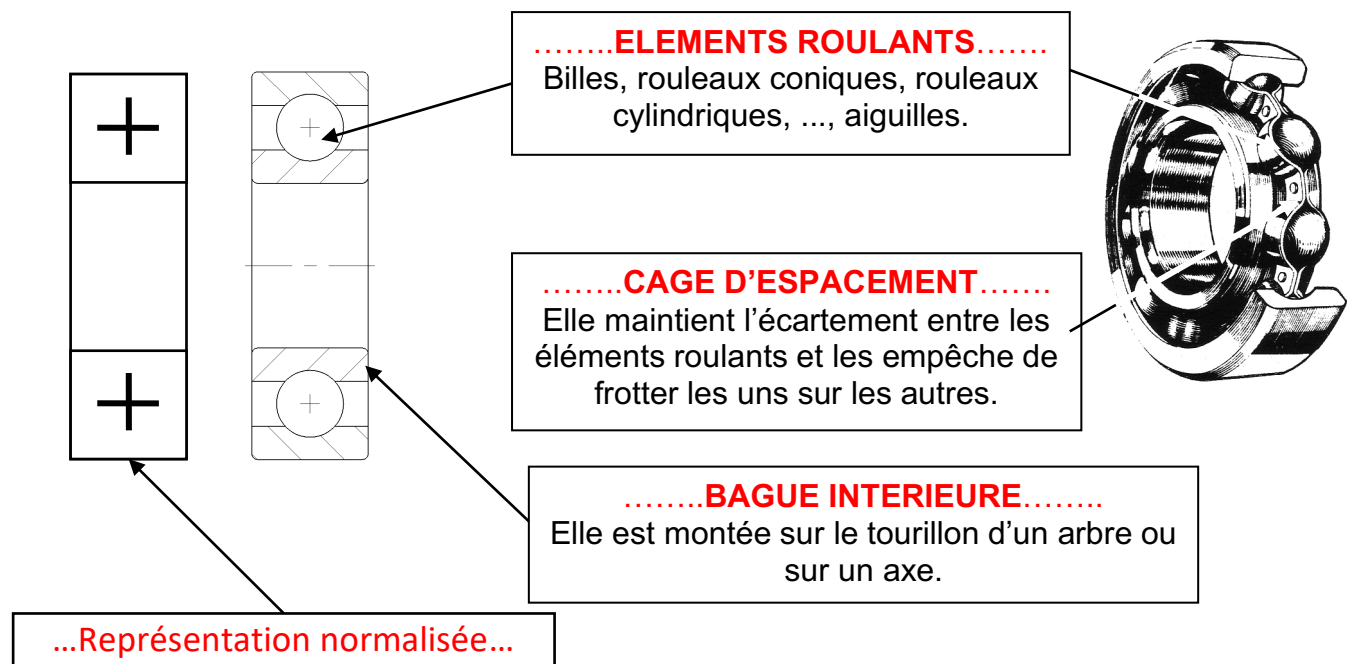
Inconvénients :

- Très peu ou pas de capacité à encaisser les efforts axiaux.
- Risque de matage (déformation locale due à la pression radiale)
- Les coussinets en matériaux frittés sont peu efficaces à très faible vitesse.
- Peu de tolérance d'inclinaison de l'axe.

2. Les roulements.

2.1 Constitution d'un roulement standard.

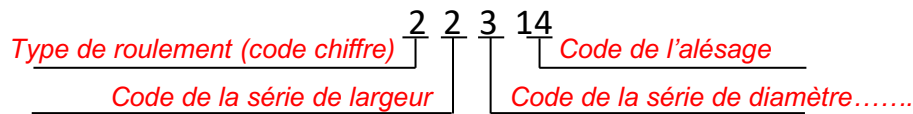
Le matériau généralement utilisé pour les roulements est un acier faiblement allié (peu de teneur en carbone et en chrome), par exemple un acier 100 Cr 6. Dans des cas exceptionnels on utilisera de l'acier inox.



2.2 Désignation.

a. Désignation « constructeur » :

Codification de 3 à 5 chiffres qui est gravée sur les bagues des roulements :



Code de l'alésage :

Si $\varnothing d < 10$: voir directives du constructeur,

Si $10 \leq \varnothing d \leq 17$

$\varnothing 10$: code 00,

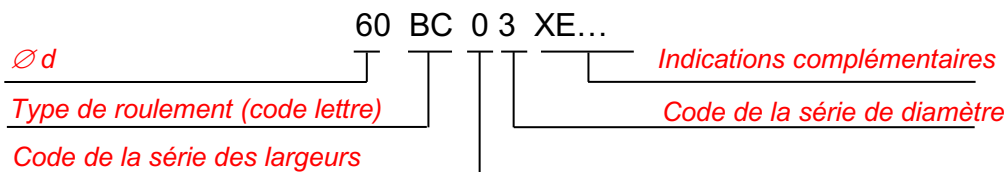
$\varnothing 12$: code 01,

$\varnothing 15$: code 02,

$\varnothing 17$: code 03,

Si $\varnothing d \geq 20$: le code représente le \varnothing de l'alésage divisé par 5 (ici $14 \times 5 = 70$ mm)

b. Désignation conventionnelle :



Les indications complémentaires :

Cage intercalaire

- ✓ X = n'importe quel type de cage acceptable (acier, laiton, nylon ...)

Flasques et joints

- ✓ E = simple joint (d'un seul côté) à frottement,
- ✓ EE = double joint : étanche des deux côtés,
- ✓ P = flasque métallique d'un seul côté,
- ✓ PP = flasques métalliques des deux côtés

Rainures pour segment d'arrêt, alésage conique

Jeu interne

Tolérance

Lubrification, produit de protection

Exigences spéciales.

Cette désignation est utilisée dans certaines nomenclatures, le code de type est représenté par des lettres. Ces codes sont rappelés entre parenthèses sous la codification par chiffres des roulements.

2.3 Lubrification.

1. Lubrification à la graisse :

C'est le type de lubrification employée pour 90% des roulements. Les principaux avantages d'une lubrification à la graisse sont :

- les très faibles coûts de construction,
- un renforcement de l'étanchéité par la graisse,
- une longue durée d'utilisation avec peu d'entretien.

La graisse permet une lubrification à vie lorsque les conditions de fonctionnement et d'ambiance sont normales.

En présence de nombreuses sollicitations (vitesse, température, charge) il faut prévoir des regraissages à des intervalles rapprochés.

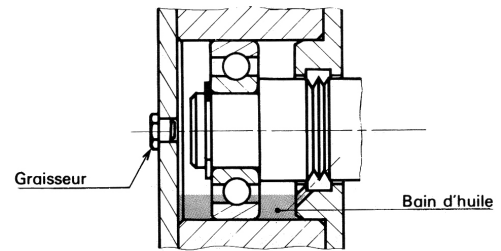
On prévoira des dispositifs spécifiques (pompes, canalisation d'approvisionnement, soupape de graissage, ou réservoir pour la graisse usagée) si les graissages doivent se faire de manière plus fréquente.

2. Lubrification à l'huile

La lubrification à l'huile est indiquée lorsque d'autres éléments de la machine doivent être lubrifiés à l'huile ou lorsqu'il faut refroidir les roulements..

Une lubrification par quantités minimales telle que la lubrification au goutte à goutte, au brouillard d'huile ou au mélange air/huile, permet de réduire le brassage et d'obtenir ainsi un faible frottement.

La lubrification par injection à grand débit d'huile assure un approvisionnement rationnel de tous les points de contact et, à la fois, un bon refroidissement.

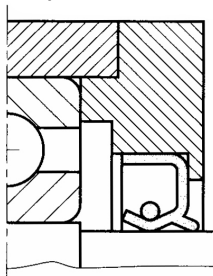


3. L'étanchéité :

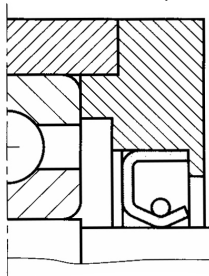
Le dispositif le plus couramment utilisé pour assurer une étanchéité est le joint d'étanchéité. C'est un mécanisme souvent composé de matière plastique.

On distingue 2 types d'étanchéité à réaliser :

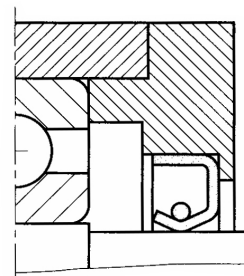
- l'étanchéité statique : lorsqu'elle est réalisée entre deux pièces n'ayant pas de mouvement relatif entre elles. Les joints utilisés sont alors de type joint plat (papiers ou caoutchouc) ou des joints toriques
- l'étanchéité dynamique : lorsqu'elle est réalisée entre deux pièces ayant un mouvement l'une par rapport à l'autre (rotation ou translation). Les joints utilisés sont alors du type joints à lobes, joints V ou joints à lèvres (quelques exemples d'étanchéité dynamique ci-dessous).



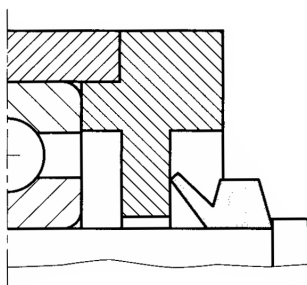
Joint à deux lèvres
Il protège des impuretés et stoppe le lubrifiant



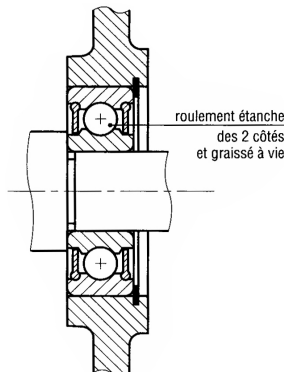
Joint à une lèvre
Dans ce sens il protège des impuretés



Joint à une lèvre
Dans ce sens il stoppe le lubrifiant



Joint V-ring
Dans ce sens il stoppe le lubrifiant



L'étanchéité a une influence considérable sur la durée d'utilisation des roulements..

Un grand nombre de minuscules particules abrasives produisent de l'usure dans le roulement. Sa durée d'utilisation est terminée lorsque l'usure ou le bruit de fonctionnement a atteint un certain niveau.

Les roulements ont pour :

- Avantages :

- Faible encombrement
- Bonne capacité pour encaisser des efforts radiaux et axiaux importants .
- Bonne capacité pour les vitesses de rotation élevées ou moyennement élevées

- Inconvénients :

- Tout roulement nécessite une lubrification
- Encombrement relativement important
- Conditions de montage