

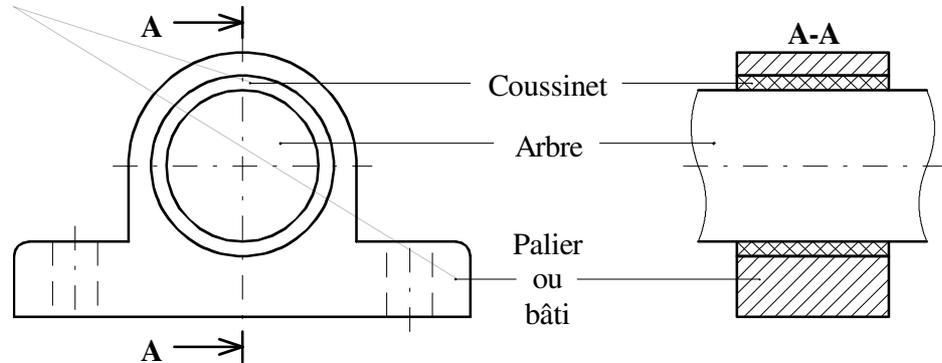
Guidages en rotation

1- Coussinets

1.1- Principe

Les guidages en rotation sont réalisés par un contact cylindrique prépondérant.

Lorsque les vitesses de rotation sont importantes ou lorsque l'on désire un couple de frottement faible, on fait très souvent appel à un coussinet qui réalise indirectement le contact cylindrique entre le palier ou bâti et l'arbre.



1.2- Matériaux du coussinet

Le coussinet peut être constitué d'un ou plusieurs matériaux

1.2.1- Un seul matériau

Dans ce cas les matériaux les plus souvent utilisés avec un arbre en acier sont :

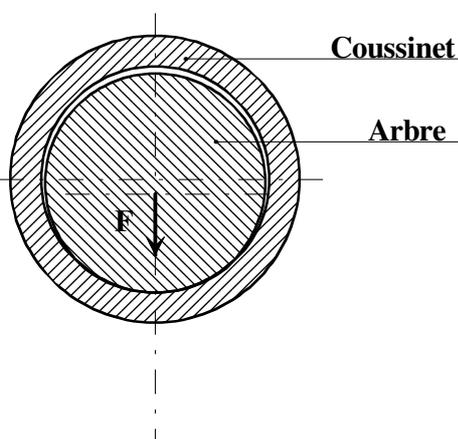
1.2.2- Plusieurs matériaux

Dans ce cas l'armature de ce coussinet est le plus souvent en acier. A l'intérieur du coussinet la surface cylindrique est recouverte d'une ou plusieurs couches de matériaux destinés à diminuer le frottement et augmenter les vitesses de glissement admissibles.

Exemples : coussinets glaciers (voir livre page 254).

1.3- Pression de contact et pression diamétrale

1.3.1- Pression de contact réelle



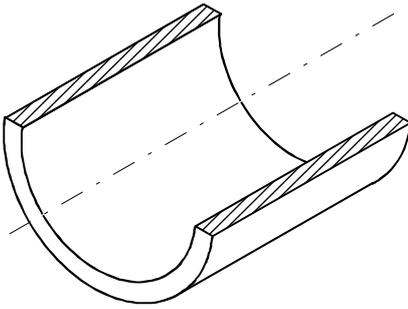
L'ajustement de l'arbre dans le coussinet, est un ajustement avec jeu. Le contact entre l'arbre et le coussinet est donc théoriquement un contact linéaire rectiligne

Cependant, le jeu étant faible et les pièces se déformant légèrement, le contact se fait sur une portion de cylindre. Cette portion de cylindre est la zone de contact.

Du fait de l'effort F qui s'applique sur le palier, il existe sur cette zone de contact une pression de contact. Cette pression de contact ne doit pas être supérieure à la pression de contact maximale admissible par le matériau du palier.

La pression de contact n'est pas uniforme et elle dépend de la déformation des matériaux du coussinet et de l'arbre ainsi que du jeu de l'ajustement entre l'arbre et le coussinet.

1.3.2- Pression diamétrale



Pour simplifier le calcul on fait l'hypothèse que la pression de contact est uniforme sur la moitié du cylindre. On montre alors que la pression de contact est équivalente à celle que l'on aurait sur une surface plane rectangulaire définie par les deux diamètres des extrémités du coussinet. Cette pression est la pression diamétrale :

1.4- Diamètre du coussinet

Lorsque le diamètre du coussinet diminue :

- La vitesse de glissement
- Le couple de frottement
- La pression diamétrale

Par conséquent pour le diamètre du coussinet il est nécessaire de choisir un juste milieu faisant la part de ces trois paramètres. Deux critères sont donc utilisés pour le choix du diamètre.

-

-

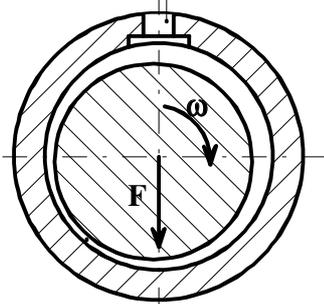
1.5- Remarque importante

2- Paliers lisses hydrodynamiques

L'arbre tourne à la fréquence de ω rad/s. Cette rotation du fait de la viscosité du lubrifiant entraîne ce dernier dans un « coin d'huile ».

Au fur et à mesure que le lubrifiant avance dans le coin d'huile, la section de passage est de plus en plus petite. Donc, sa pression augmente jusqu'à soulever l'arbre. Il n'y a alors plus de contact direct entre l'arbre et le coussinet. l'arbre glisse sur un film d'huile.

Alimentation en lubrifiant



Le film de lubrifiant séparateur n'est pas rompu tant que :

- La vitesse ω est suffisamment importante
- La charge F est suffisamment faible
- La viscosité du lubrifiant est suffisamment importante.
- La pression d'alimentation en lubrifiant est suffisamment importante

3- Liaison pivots par roulements

3.1- Critères de choix des roulements

Les principaux critères de choix des roulements sont :

-
-
-
-
-

3.2- Roulements à billes à contact radial

Ce sont les roulements les plus utilisés pour la réalisation de liaisons pivot. On les utilise en général par paire. Ils permettent des vitesses de rotation importantes

3.3- Roulements à billes à contact oblique

Ces roulements permettent par rapport aux roulements à billes à contact radial des efforts axiaux plus importants

3.4- Roulements à billes à rotule (à contact sphérique)

Ces roulements permettent par rapport aux roulements à billes à contact radial un plus grand désalignement des axes de l'arbre et du logement.

3.5- Roulements à rouleaux cylindriques

Ces roulements permettent par rapport aux roulements à billes à contact radial un effort radial beaucoup plus important. Par contre, ils n'admettent pas d'efforts axiaux et de désalignement.

3.6- Roulements à rouleaux coniques

Ces roulements permettent des efforts combinés (axiaux et radiaux) beaucoup plus importants que les roulements à billes à contact radial. Par contre, ils n'admettent pas de désalignement.

3.7- Roulements à rouleaux sphériques

Ces roulements permettent par rapport aux roulements à rouleaux cylindriques un petit désalignement entre les axes de l'arbre et du logement.

3.8- Roulements à aiguilles

Le principal avantage de ces roulements est leur faible encombrement. Par contre, ils n'admettent pas d'efforts axiaux et de désalignement.

