

* maintien les éléments roulants à intervalles réguliers

Figure 1 Roulement à bille

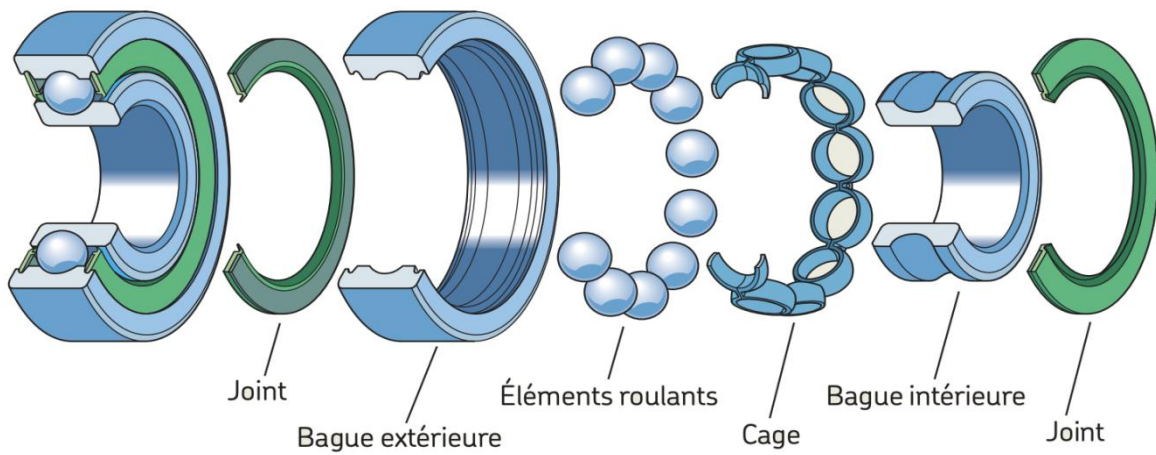


Figure 2 Exemple de constitution d'un roulement



Figure 3 Roulement à rouleaux coniques



Figure 4 Butée à billes à simple effet

a) Montage des roulements à une rangée de bille à contact radial

Un bon positionnement axial de l'arbre est atteint lorsqu'on fait éliminer la translation de l'arbre dans les deux sens par rapport au logement. La surabondance d'obstacles d'arrêt axial (anneau élastique, entretoise...) pour assurer le positionnement axial de l'arbre, fait contraindre l'alignement initial des bagues du roulement et contribue à accélérer son vieillissement. Un bon alignement des bagues est atteint lorsque les surfaces latérales droite ou gauche des deux bagues extérieure et intérieure se trouvent dans un même plan vertical. Il est impératif d'éviter tout hyper-statismisme (un degré de liberté supprimé deux fois) dans l'arrêt axial de l'arbre ou une fixation surabondante. Pour ce faire, il suffit d'installer un seul arrêt dans chaque sens sur l'ensemble des bagues montées glissantes.

En effet, la variation dimensionnelle de l'arbre et de l'alésage ou la dilatation thermique de ces organes est due aux changements de la température de fonctionnement, le frottement est l'origine de l'augmentation de cette température, la température peut atteindre jusqu'à 200°C pour l'arbre. Dans ce cas, il faut conférer à l'arbre une liberté axiale afin d'éviter tout coincement des éléments roulants : billes, rouleaux, etc. (figure 5).

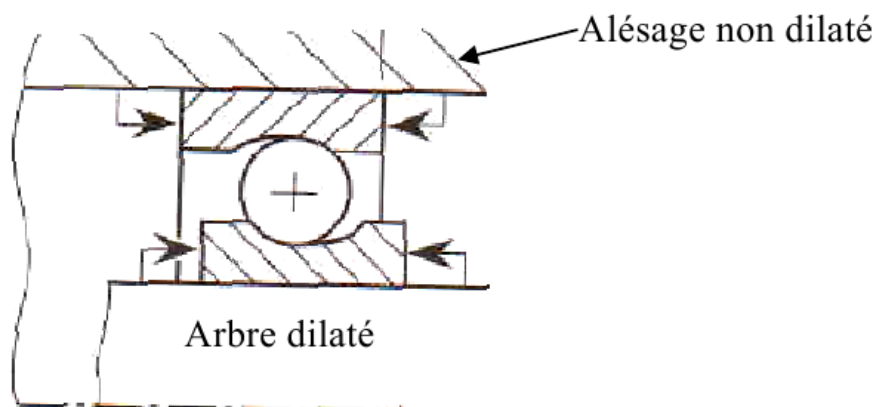


Figure 5 : Coincement des billes à cause de la dilatation thermique de l'arbre

La Figure 6 présente le montage des roulements pour un arbre tournant, les flèches illustrées sur la cette figure indique l'endroit du blocage des bagues par les obstacles d'arrêt axial, En effet, le non blocage de la bague extérieure droite du montage.

La figure 6 (a) permet une liberté axiale de l'arbre afin d'éviter tout coincement des éléments roulants à cause de la dilatation thermique et permet à ce roulement de prendre librement sa place.

Le montage de la figure 6 (b) entraîne une pré-charge dangereuse sur les roulements et une détérioration des roulements dans le cas de la présence d'une dilatation thermique importante

ou des contraintes qui sont dues aux tolérances de fabrication ou la présence d'un défaut dans les obstacles d'arrêt axial. Donc pour éviter ce problème, il faut laisser un jeu entre la bague extérieure et l'obstacle d'arrêt axial. Notons que pour les roulements à aiguilles, la mobilité axiale des aiguilles est possible même si les deux bagues (extérieure et intérieure) sont arrêtées en translation. Le blocage des bagues des roulements se fait soit par épaulement, écrou freiné, anneau élastique, entretoise ou couvercle.

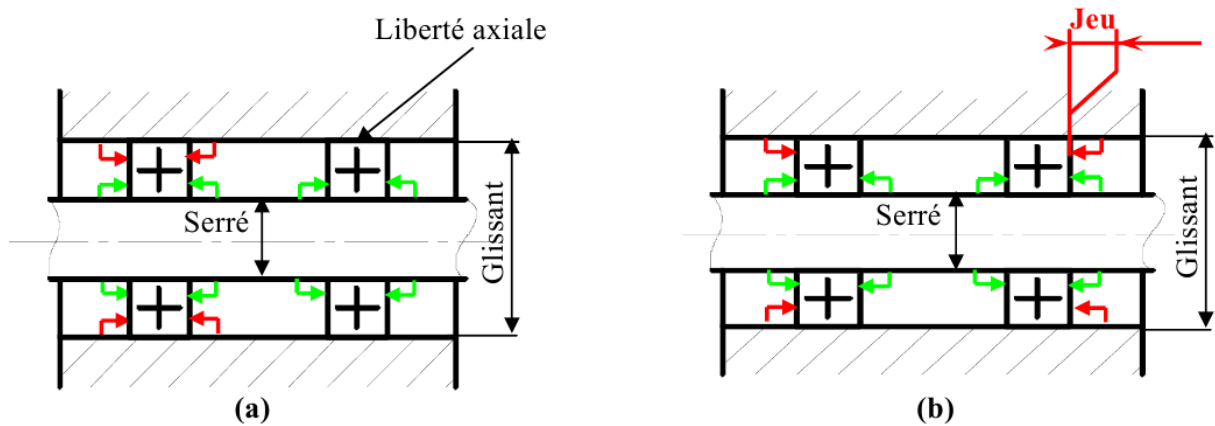


Figure 6 : Montage des roulements à une rangée de billes à contact radial (arbre tournant)

La Figure 7 présente le montage des roulements à une rangée de bille à contact radial mais cette fois-ci pour un alésage tournant.

Le jeu se trouve entre la bague intérieure et l'obstacle d'arrêt axial (Figure 7 (b)). Le même principe de montage étudié précédemment s'applique pour le montage avec un alésage tournant.

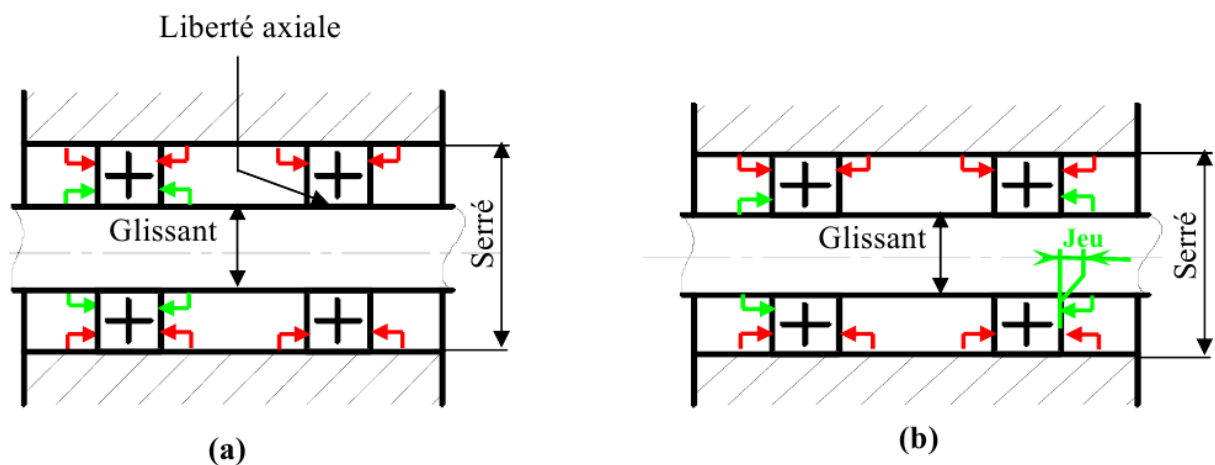


Figure 7 : Montage des roulements à une rangée de billes à contact radial (alésage tournant)

L'exemple de la Figure 8 montre le montage de deux roulements à contact radial dans le cas d'un arbre tournant.

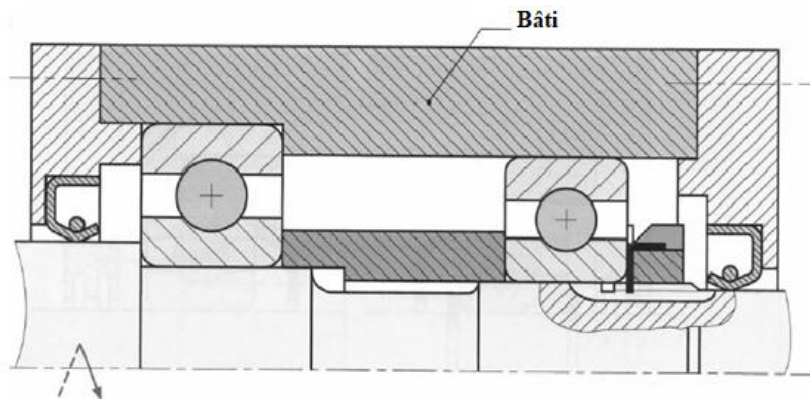
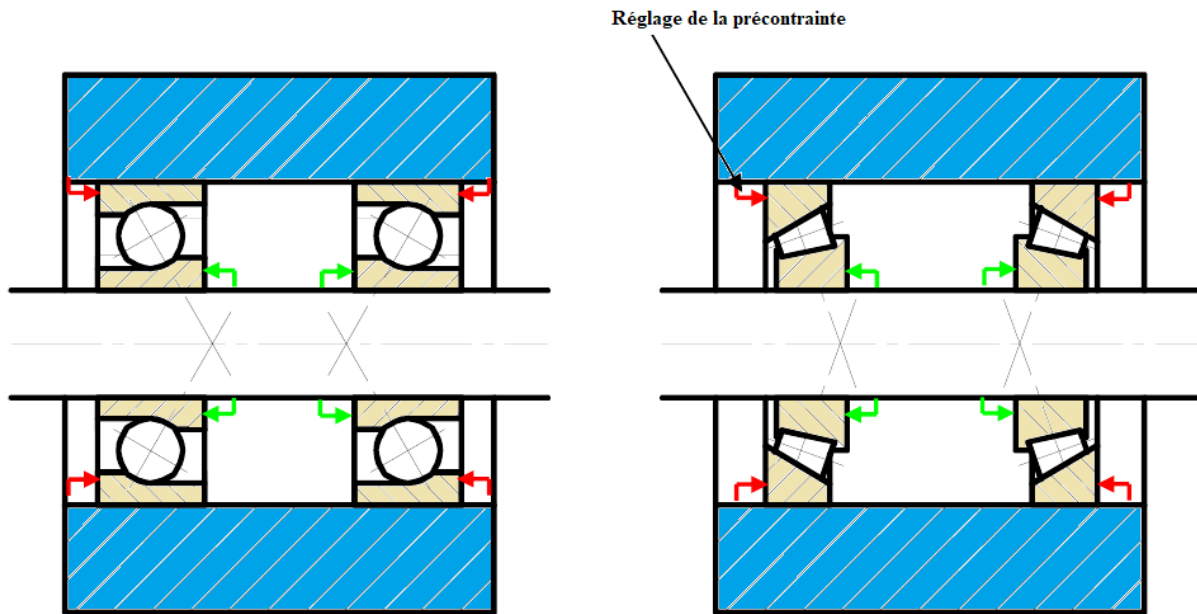
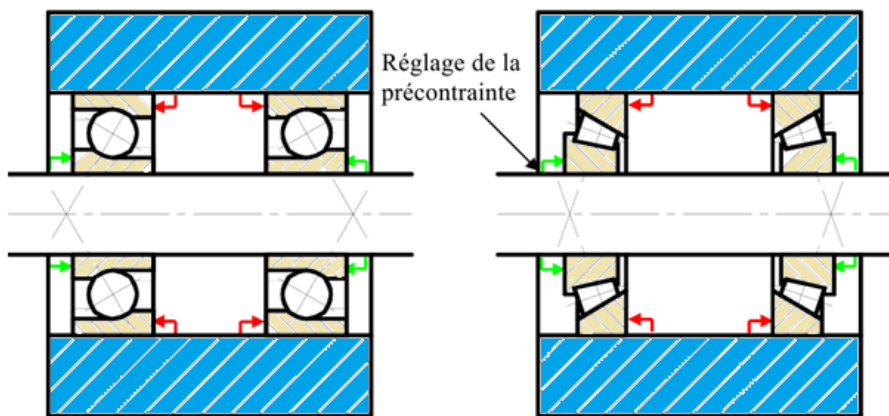


Figure 8 : Schéma du montage des roulements (cas d'un arbre tournant)

b) Montage des roulements à une rangée de bille à contact oblique ou roulement à rouleaux coniques Les roulements à rouleaux coniques sont constitués de bagues séparables, quand on veut faire le montage de ces roulements, il faut appliquer un effort de précontrainte sur la bague extérieure (cas d'un arbre tournant) pour assurer une bonne rigidité des roulements et annuler le jeu entre les éléments roulant et compenser l'usure. L'effort de précontrainte est assuré par un dispositif réglable pouvant pousser la bague extérieure (cas d'un arbre tournant), on peut utiliser un couvercle avec un empilage de cales préalables, écrou à encoches et rondelle frein, etc. Ces roulements sont montés en **(X)** dans le cas d'un arbre tournant ou en **(O)** dans le cas d'un alésage tournant (Figure 9). La dilatation de l'arbre tend à diminuer la charge sur les roulements et à augmenter le jeu interne de la liaison, nous aurons l'inverse dans le cas de la dilatation du logement.



(a) Montage X Arbre tournant



(b) Montage O Alésage tournant

Figure 9 : Montage des roulements à rouleaux ou à contact oblique

Au montage des roulements il faut avoir une bonne Co-axialité et un bon alignement entre les roulements et l'arbre, sinon on aura des charges supplémentaires appliquées sur les roulements, parmi les solutions on peut mettre le roulement dans un couvercle qui nous permettra d'avoir une bonne Co-axialité.

3.4 Lubrification des roulements

Le rôle du graissage dans le roulement est sa protection contre les piqûres de rouille, corrosion due à l'air et l'eau, empêcher la pénétration de la poussière, évacuer la chaleur, refroidir les composantes de roulement, réduire le frottement sur les chemins de celui-ci et

faciliter les mouvements. Aux faibles températures on utilise une huile semi-fluide, pour les grandes températures, on utilise un lubrifiant un peu moins fluide (graisse). On peut trouver aussi des roulements qui sont graissés à vie.

3.5 Etanchéité

Un roulement doit être protégé contre les poussières atmosphériques, particules métalliques, les abrasifs, eau, vapeur, etc. Il faut s'opposer aux pertes de lubrifiant, pour cela, il faut obturer autant que possible les paliers par l'utilisation des éléments d'étanchéité. Le choix du dispositif d'étanchéité dépend de la nature du lubrifiant (qui ne doit pas sortir) et du milieu ambiant (qui ne doit pas entrer) et de la vitesse de rotation.

3.7 Avantages et inconvénients des roulements

Les avantages d'utilisation des roulements sont :

Réduction de frottement entre l'arbre et l'alésage grâce aux billes.

Support les charges radiales, axiales ou combinées et les grandes vitesses de rotations.

Report de l'usure sur le roulement, ce qui protège l'alésage et l'arbre.

Durée de vie élevée.

Graissage moyen pas comme les paliers lisses qui demande assez de graisse ou huile pour assurer un bon fonctionnement.

Montage et maintenance plus simplifiée par rapport aux paliers lisses.

Assure un bon guidage (pas de jeu radial ou jeu axial et pas de décalage angulaire).

L'inconvénient principal de l'utilisation des roulements est que ceux-ci sont par fois bruyante et leur coût est un peu élevé.