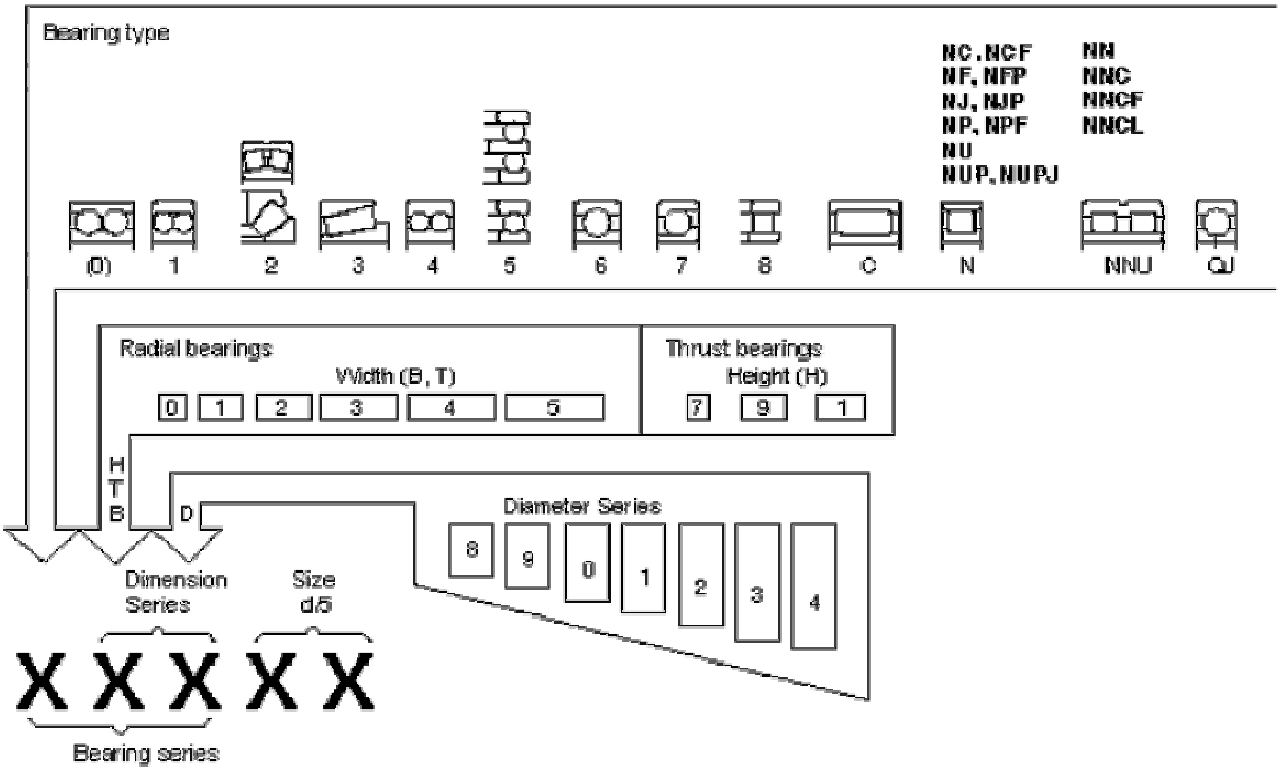
CHAPITRE 3. MONTAGE ET DEMONTAGE DES ROULEMENTS

1 PRESENTATION :

Les roulements sont des éléments de machine de haute capacité avec des composants de grande précision. Afin de tirer pleinement profit de leur capacité, le montage, le démontage, la lubrification, l'étanchéité et l'entretien sont de grande importance. Des moyens convenables au montage et démontage de roulements ainsi qu'un travail propre et soigné sur le lieu de montage sont nécessaires afin d'assurer une longue durée de service des roulements.

La maîtrise des techniques de montage et démontage de roulements est indispensable pour un technicien supérieur de maintenance. L'objectif est donc, de fournir aux futurs licenciés les informations, complémentaires au cours de construction mécanique, sur la manipulation, le montage et le démontage de roulements et dans un deuxième temps d'appliquer ces techniques sur des mécanismes réels.

Nomenclature ISO



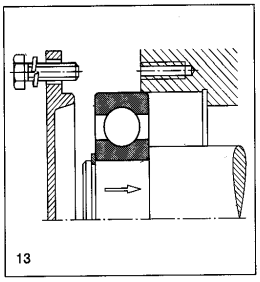
2 PREPARATION :

2.1 Stockage des roulements

Garder les roulements en stock dans leur emballage d'origine. Les roulements sont protégés par une huile anticorrosive qui ne se résinifie pas, ne durcit pas et reste neutre vis-à-vis de toutes les graisses courantes pour roulements. Toutefois cette protection n'est pleinement efficace que si les roulements emballés sont stockés dans un local sec (humidité relative de l'air 60% au maximum) et à l'abri du froid.

2.2 Le roulement avant montage :

- Il est inutile d'enlever l'huile anticorrosive de protection au moment de montage. Au démarrage, elle assure une lubrification provisoire. Ensuite elle se mélange au lubrifiant.
- Enlever l'huile anticorrosive des portées et surfaces d'appui.
- Laver les roulements encrassés et usés dans du pétrole ou du détergent à froid et ensuite les huiler et graisser à nouveau.
- Tenir le lieu de montage à l'abri de l'humidité et de corps étrangers.
- Veiller à la propreté de l'arbre et du logement.



2.3 Ajustements :

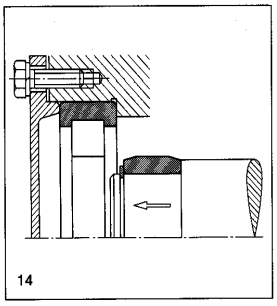
- Avant montage, contrôler la précision de dimensions et de forme des pièces.
- Contrôler les tolérances des arbres et des logements.
- Contrôler la tolérance de forme des portées.
- Contrôler la rugosité des portées.

3 MONTAGE DES ROULEMENTS :

La variété de types et dimensions des roulements nécessite différentes méthodes de montage, différenciées par méthodes mécaniques, hydrauliques et thermiques.

3.1 Consignes générales :

Les bagues trempées sont sensibles aux chocs; c'est pourquoi il ne faut pas frapper directement avec un marteau sur les bagues.



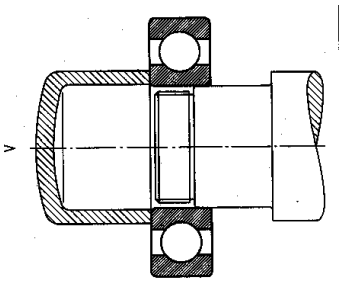
Lors du montage de roulements à bagues non séparables, Il faut appliquer l'effort de montage sur la bague serrée qui est la première à monter. Des efforts appliqués sur la bague montée avec ajustement libre seraient transmis par les éléments roulants ce qui pourrait détériorer les chemins de roulement et les éléments roulants.

Le montage de roulements séparables est plus simple, puisque l'on peut monter les deux bagues séparément. Lors de l'assemblage, faire tourner légèrement les éléments du roulement l'un par rapport à l'autre pour éviter des rayures et le marquage des pistes.

3.2 Montage des roulements à alésage cylindrique :

3.2.1 Par application de forces :

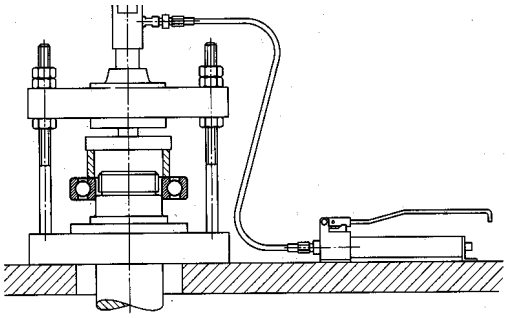
Les roulements avec ***un diamètre d'alésage inférieur à 80 mm*** peuvent être emmanchés ***à froid*** sur l'arbre.



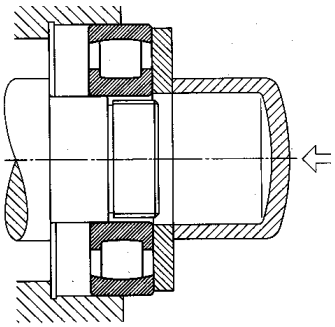
Si les ajustements demandés sont *très serrés*, il faut monter les petits roulements également *à chaud*

Emmancher le roulement sur l'arbre avec des légers coups de marteau ; dans ce cas, il faut utiliser une douille de montage en métal doux et présentant une face plane.

Si le diamètre est important, il convient d'utiliser une presse mécanique ou hydraulique.



Si un roulement à rotule doit être monté simultanément sur l'arbre et dans le logement, il faut utiliser une rondelle qui appuie sur les deux bagues; on évite ainsi le risque de basculement de la bague extérieure dans le logement.



3.2.2 Par méthode thermique:

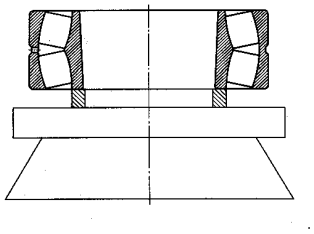
1. Consignes générales :

Si les roulements avec alésage cylindrique doivent être serrés sur l'arbre, ils doivent être chauffés avant mise en place. Une température de **80 à 100°C** donne une dilatation suffisante.

Pour les roulements avec cage moulée par injection en polyamide renforcé de fibres de verre, on a les mêmes limites de température que pour les autres roulements.

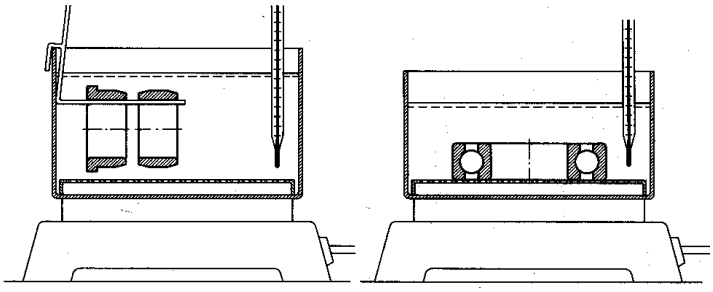
Les roulements avec *joints et avec déflecteurs*, sont déjà garnis de graisse. Les roulements à monter peuvent être chauffés à 80°C maximum, mais pas dans un bain d'huile.

2. Plaque de chauffage :



Les roulements peuvent être chauffés provisoirement sur une plaque de chauffage. Dans ce cas, le roulement doit être retourné plusieurs fois afin d'assurer une température uniforme.

3. Bain d'huile :

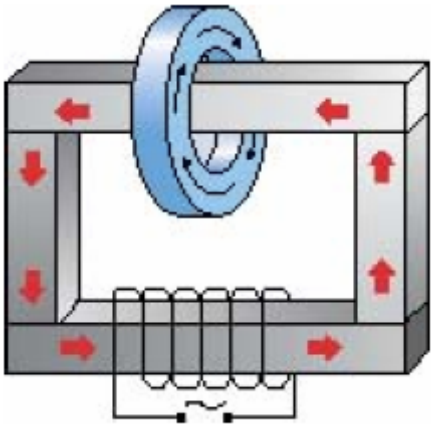


Généralement, les roulements sont chauffés dans un bain d'huile à température contrôlée. Cette méthode garantit un chauffage uniforme.

Après le chauffage, égoutter les roulements. Toutes les surfaces d'ajustement et de portée doivent être soigneusement essuyées.

L'emmanchement de bagues ou de roulements chauffés demande quelque habilité. Les pièces sont emmanchées d'un seul trait sur leur portée en veillant à ne pas les coincer, jusqu'à ce qu'elles viennent en butée sur l'épaulement. On facilite le montage par un léger mouvement vissant.

4. Appareil de chauffage par induction :



Les appareils de chauffage par induction permettent de façon à la fois rapide, sûre et avant tout propre, de porter les roulements à la température de montage. Ils se prêtent à tous les types de roulement, même de roulements graissés à vie et étanches.

5. Refroidissement :

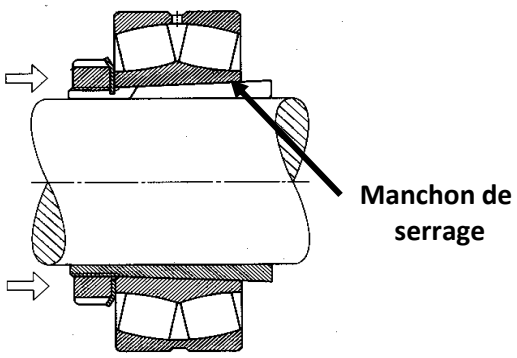
On chauffe le plus souvent le logement, si la bague extérieure doit être montée avec serrage. Dans le cas de logements encombrants, cela cause parfois des difficultés. On refroidit alors le roulement dans un mélange de mousse carbonique et d'alcool ou de l'azote liquide. La température peut atteindre les – 50°C.

3.3 Montage de roulements à alésage conique :

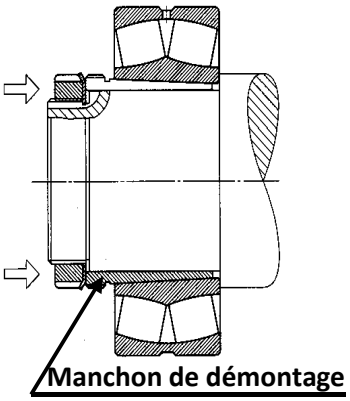
3.3.1 Par méthode mécanique :

Les roulements avec alésage conique sont montés, soit directement sur la portée d'arbre conique, soit sur arbre cylindrique avec interposition d'un manchon de serrage ou de démontage.

Huiler très légèrement l'alésage du roulement ainsi que les portées de l'arbre et du manchon.



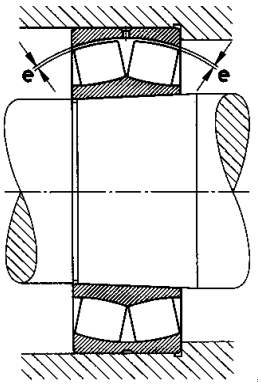
Les petits roulements sur manchons de serrage sont emmanchés sur la portée conique du manchon au moyen de l'écrou de manchon et d'une clé à crochet.



Les petits et moyens roulements peuvent être emmanchés sur la portée conique au moyen d'un écrou d'arbre.

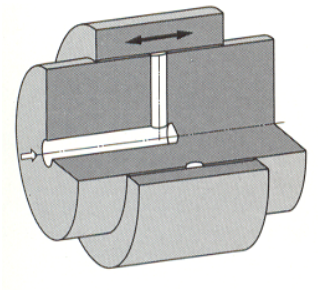
Pour enfoncer les petits manchons de démontage entre l'arbre et l'alésage de la bague intérieure, on utilise également un écrou d'arbre.

Lors du montage du roulement sur le cône, la bague intérieure se dilate et le jeu radial est donc diminué. La *réduction du jeu radial* est, par conséquent, une bonne indication pour le *serrage de la bague* intérieure. Cette diminution est obtenue en faisant la différence entre le jeu avant et après montage. Le jeu radial est mesuré à l'aide d'un jeu de *cales d'épaisseur*.

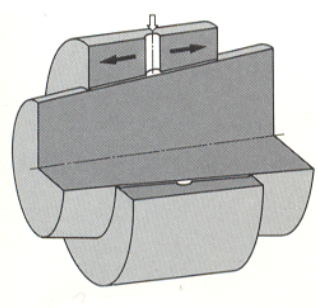


3.3.2 Par méthode hydraulique :

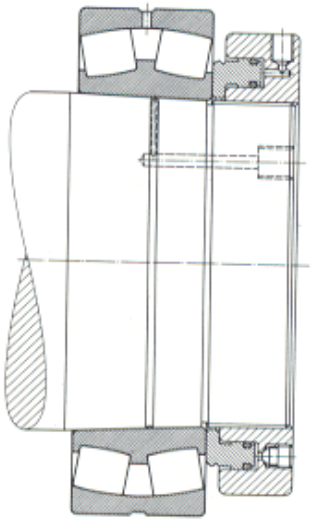
La méthode hydraulique consiste à introduire de l'huile entre les surfaces de contact. Le film ainsi formé supprime le contact des pièces assemblées ce qui facilite le déplacement d'une pièce par rapport à l'autre sans que l'on risque de détériorer les surfaces.



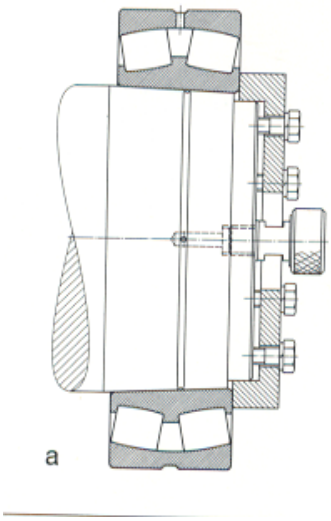
Afin de pouvoir introduire l'huile sous pression, il est nécessaire de prévoir des rainures et canalisations d'huile ainsi que des raccords filetés pour la fixation des appareils générateurs de pression.



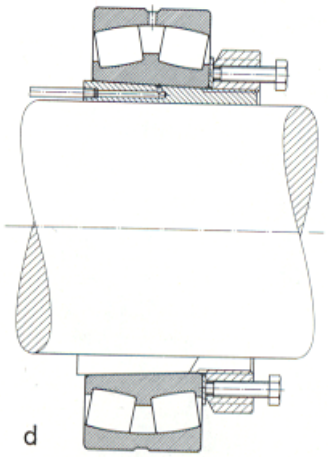
Montage sur arbre conique au moyen d'une presse à piston annulaire.



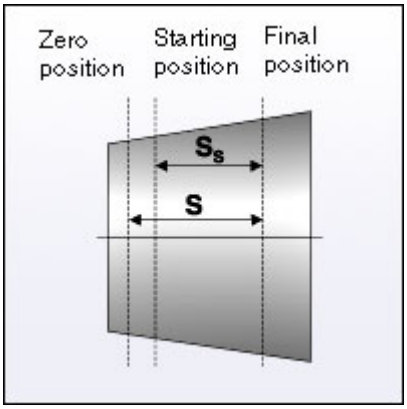
Montage sur un manchon de démontage

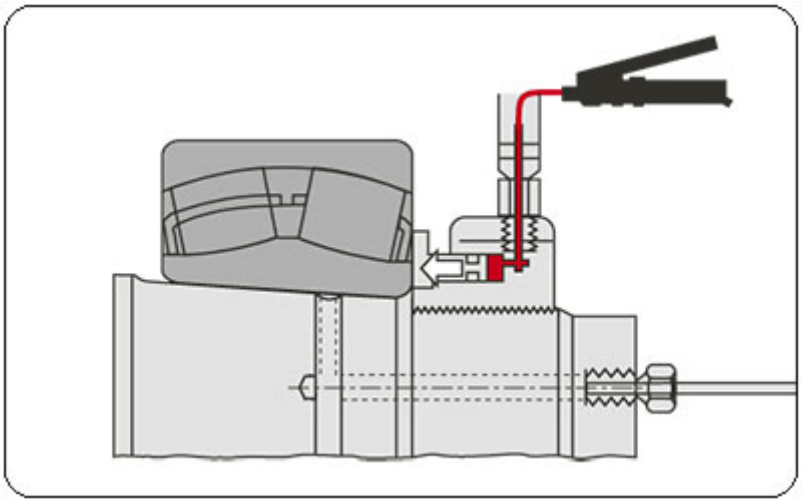


Montage sur un manchon de serrage avec un raccord d'huile sur le coté cône



Montage avec écrou hydraulique



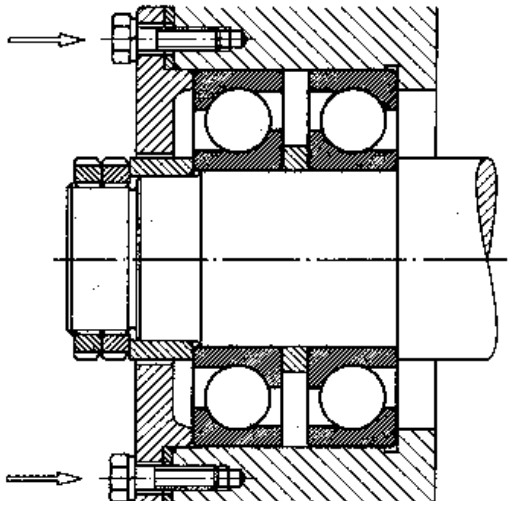


L'ajustement correct est obtenu en contrôlant l'enfoncement axial du roulement à partir d'une position prédéterminée. L'écrou hydraulique est équipé d'un comparateur à cadran et d'une pompe hydraulique à laquelle est associé un manomètre.

Des tableaux spécifiques de pressions hydrauliques indiquent les pressions nécessaires en MPa pour chaque type de roulement. Cela permet un positionnement précis du roulement, depuis le point de départ depuis lequel on mesure l'enfoncement axial

3.4 Particularité des roulements à contact oblique :

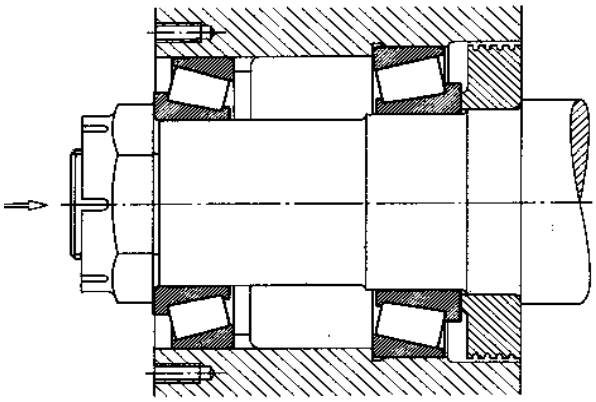
Les roulements à billes à contact oblique et les roulements à rouleaux coniques sont toujours montés par paires. Le jeu axial, et par conséquent, le jeu radial de deux roulements montés en opposition est réglé au montage au moyen d'écrous vissés sur l'arbre, de rondelles d'ajustage ou bagues filetées dans le logement.



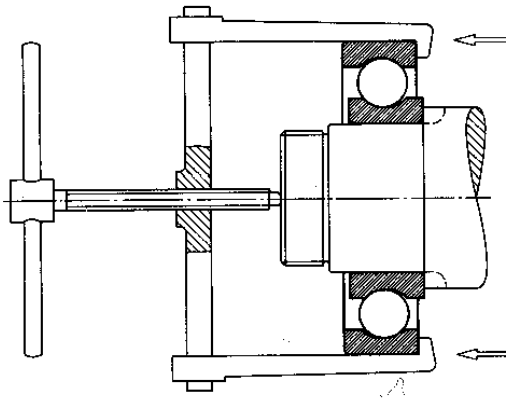
Le jeu axial ou la précharge d'un système de roulement est réglé, prenant comme base de départ le point sans jeu, en serrant ou desserrant l'écrou ou bien en intercalant des cales d'épaisseur.

Le point zéro, c.-à-d. le point où le roulement est sans jeu, est recherché pendant le réglage en faisant simultanément tourner l'arbre à la main.

Le moyen le plus simple pour obtenir le meilleur réglage est d'utiliser une clé dynamométrique. L'écrou doit être serré, suivant les dimensions des roulements, avec le moment prévu (par exemple 30 à 50 Nm pour les roues avant d'une voiture de tourisme, le couple adéquat est déterminé par des essais; ces valeurs sont indiquées dans les instructions de réparation). Le jeu nécessaire est ensuite obtenu en desserrant l'écrou d'environ 1/12 de tour.



4 DEMONTAGE DES ROULEMENTS :



Dans le cas de roulements non séparables, on libère d'abord la bague montée glissante. Le démontage de la bague montée avec serrage nécessite le plus souvent des efforts plus élevés que lors du montage en raison de l'adhérence qui croît avec le temps. Le démontage de bagues montées libres peut aussi s'avérer difficile si au bout de longues périodes de fonctionnement la formation de rouille de contact est apparue.

Il faut apporter beaucoup de soin dans le démontage d'un roulement qui sera réutilisé. Il faut surtout appliquer l'outil d'extraction sur la bague à arracher afin d'éviter que les éléments roulants laissent des empreintes dans les chemins de roulement.

4.1 Démontage de roulements à alésage cylindrique :

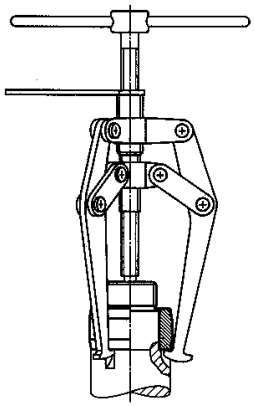
4.1.1 Par méthode mécanique :

Pour démonter les petits roulements, on peut utiliser soit des dispositifs mécaniques soit des presses hydrauliques qui peuvent s'accrocher soit sur la bague montée serrée.

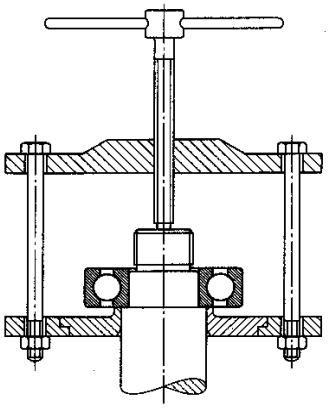
Pour retirer les petits roulements de leur portée, on peut utiliser à la rigueur un chassoir métallique sur lequel il faut répartir les coups sur toute la périphérie.

Le démontage peut être facilité, si le constructeur a prévu des encoches de démontage permettant d'appliquer l'outil de démontage directement sur les bagues serrées.

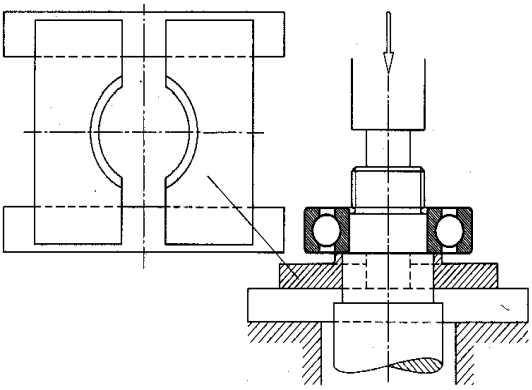
Extracteur à 3 bras réglables



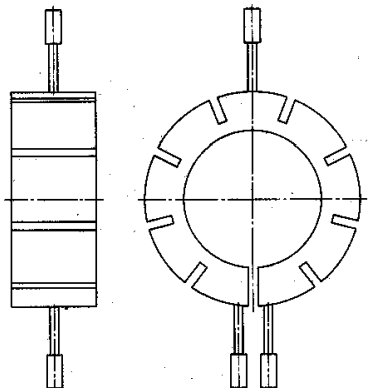
Extracteur à 2 tirants et bague en 2 parties



Démontage avec une presse

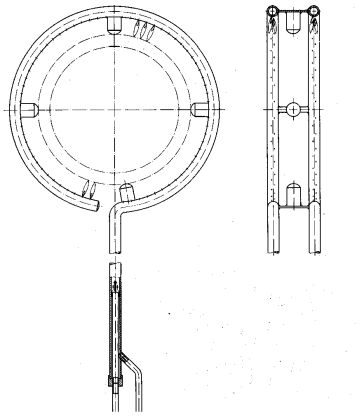


4.1.2 Bague de chauffage



Les bagues de chauffage facilitent le démontage de bagues intérieures de rouleaux cylindriques ou de roulements à aiguilles. Elles sont portées à la température de 200 à 300°C sur une plaque chauffante. Puis, elles sont glissées sur la bague intérieure à démonter, et serrées à l'aide des poignées. La chaleur est rapidement transmise de la bague de chauffage à la bague intérieure. Lorsque le serrage sur l'arbre est supprimé, on retire simultanément les deux bagues.

4.1.3 Chauffage à la flamme



Si l'arbre ne présente pas les canalisations nécessaires au montage hydraulique on peut, à la rigueur, chauffer à la flamme les bagues de gros roulements séparables.

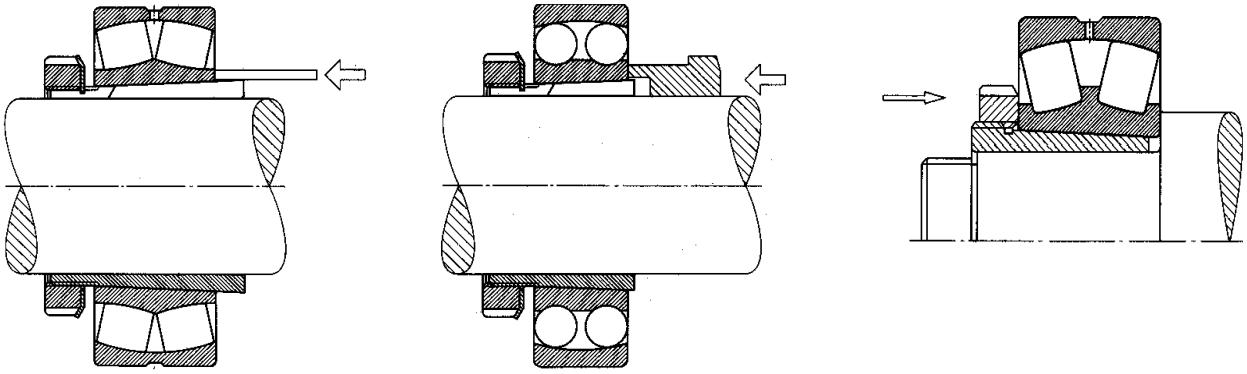
Il ne faut, en aucun cas, utiliser un chalumeau. Les brûleurs circulaires sont utilisés avec succès. La distance des tubes du brûleur à la surface des bagues doit être comprise entre 40 et 50 mm.

4.2 Démontage des roulements à alésage conique :

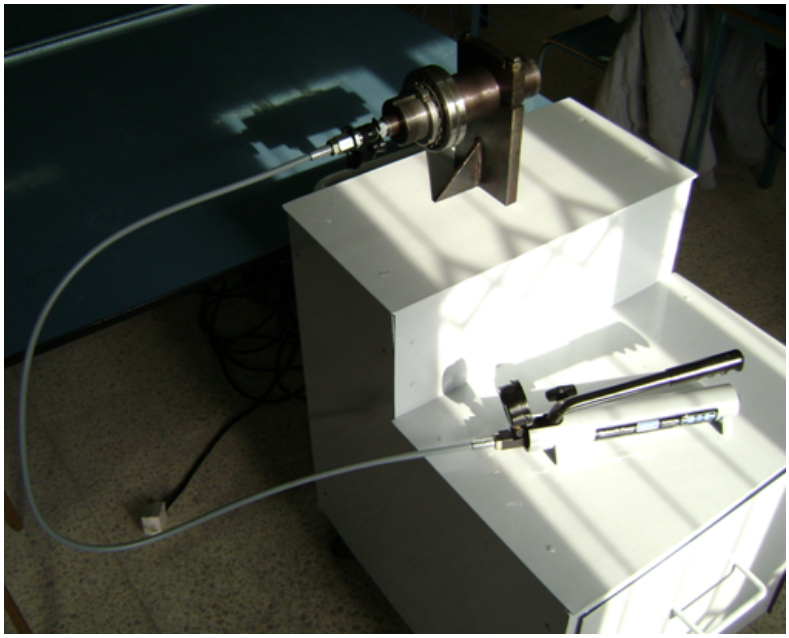
4.2.1 Par méthode mécanique :

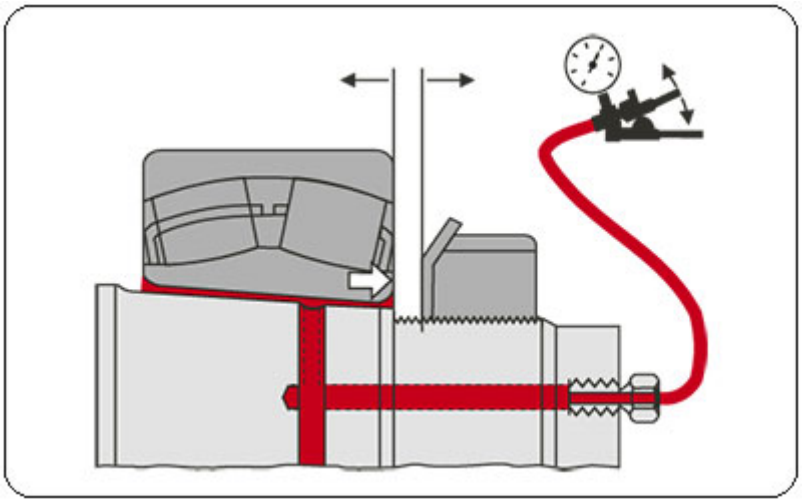
Pour le démontage de roulements directement montés sur l'arbre conique ou sur un manchon de serrage, on desserre d'abord l'écrou. Chasser la bague intérieure du roulement de sa portée conique par de légers coups de marteau. A cet effet, on utilise un chassoir en métal doux ou, encore mieux, une douille de frappe.

Les roulements montés sur manchons de démontage sont retirés à l'aide de l'écrou de démontage : A cet effet, démonter les éléments de fixation axiale.



4.2.2 Par méthode hydraulique :



Etoile de montage de roulements avec pompe pour démontage par injection d'huile

Pour démonter des roulements, il suffit d'injecter de l'huile entre les surfaces en contact. Les pièces serrées se dégagent brusquement. Pour éviter des accidents, il faut donc limiter le mouvement axial du roulement ou du manchon à démonter par un écrou d'arbre.