

4.2.4 Guidages lisses rectilignes

Un guidage rectiligne est un ensemble de pièces qui imposent à la pièce guidée un déplacement rectiligne. Il n'y a donc qu'un degré de liberté. La pièce est assujettie à des liaisons, mais il faut laisser subsister un certain jeu entre les pièces afin que le mouvement soit possible.

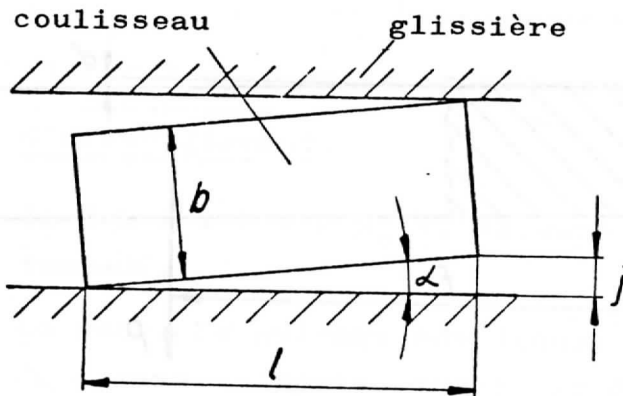


Fig.4.25 Jeu d'un guidage

Pour obtenir un bon guidage, il faut donc que la longueur du guidage soit très grande vis-à-vis du jeu. Le jeu moyen est en relation avec la largeur (fabrication, dilatation), soit $j = mb$. On pose encore k le rapport de longueur de guidage/largeur: $k = \frac{l}{b}$. On obtient

$$\alpha = \frac{m}{k}$$

En pratique, il faut donc faire k grand. On admet souvent $k = 2$ à 3 .

Dans les machines-outils la précision de guidage doit être très élevée; c'est pourquoi, pour les tables et porte-outils, k est souvent supérieur à 10 ou 20.

La précision du guidage dépend du jeu j . L'inclinaison que peut prendre le coulisseau dans la glissière est

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{j}{l}$$

Comme j/l est très petit

$$\alpha = \frac{j}{l}$$

4.2.4.1 Arc-boutement des guidages

Tout guidage rectiligne peut subir un phénomène de blocage par arc-boutement si un moment normal au déplacement s'exerce sur lui. C'est notamment le cas lorsqu'une force est appliquée en dehors du domaine compris entre les deux faces de guidage.

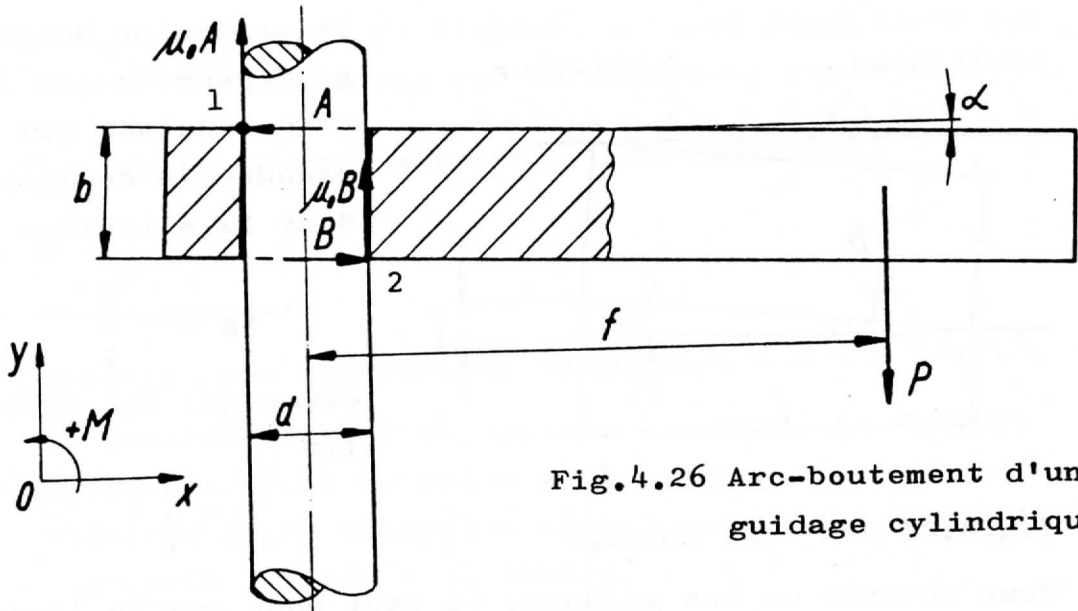


Fig. 4.26 Arc-boutement d'un guidage cylindrique

Considérons par exemple une pièce coulissant sur une tige de guidage cylindrique (fig. 4.26). On suppose que le jeu est assez petit pour que l'angle d'inclinaison α soit lui aussi petit. Le système est initialement au repos. Ecrivons les équations d'équilibre selon les liaisons imposées à la pièce :

$$\sum F_x = 0: B - A = 0 \text{ d'où } A = B$$

$$\sum M_1 = 0: b \cdot B + d \mu_0 B - \left(f + \frac{d}{2}\right) P = 0$$

d'où les réactions inconnues

$$A = B = \frac{\left(f + \frac{d}{2}\right) P}{b + \mu_0 d}$$

La pièce mobile peut se déplacer si

$$P > \mu_0 A + \mu_0 B = 2 \mu_0 A$$

En introduisant A on trouve

$$l > \frac{2 \mu_0 (f + \frac{d}{2})}{b + \mu_0 d}$$

Il faut remarquer que la condition de déplacement est indépendante de l'intensité de la force. Développons, nous obtenons:

$$b > 2 \mu_0 f$$

Si $b < 2 \mu_0 f$ on se trouve en présence d'un phénomène d'arc-boutement.

Si $2 \mu f < b < 2 \mu_0 f$, il peut se produire un mouvement saccadé.

Ce genre de guidage sur lequel agit une force en dehors du domaine compris entre les 2 faces de guidage, est très couramment rencontré en microtechnique: chariot d'imprimante, poussoirs de toutes sortes, élément de machine à photocopier, bras de prise de diapositives dans les projecteurs...

On peut déterminer graphiquement la cote b, en se souvenant que $\mu_0 = \text{tg } \rho_0$

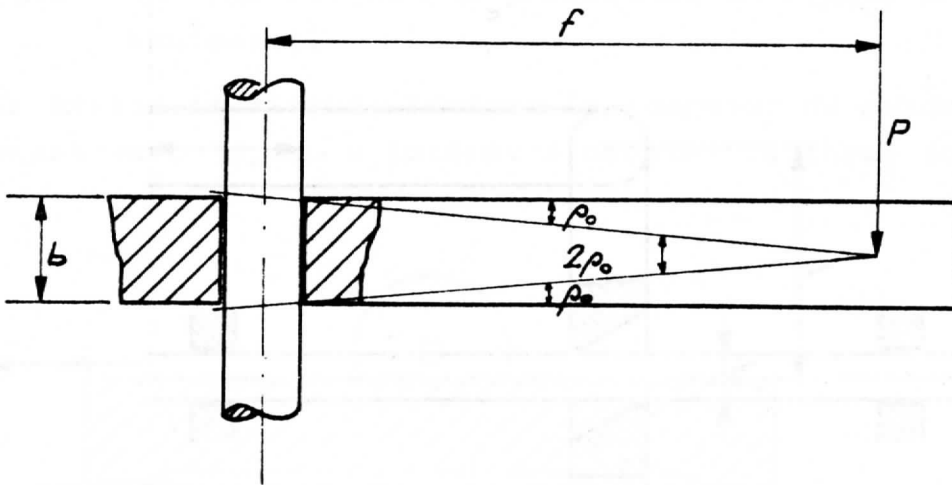


Fig.4.27 Détermination graphique du point d'application de la force conduisant à l'arc-boutement.

Cet effet d'arc-boutement doit être évité pour tout système de guidage rectiligne. On peut soit diminuer f , ce qui n'est pas toujours compatible avec les autres éléments de la construction, ou augmenter b , éventuellement en réalisant le guidage par 2 coussinets éloignés l'un de l'autre.

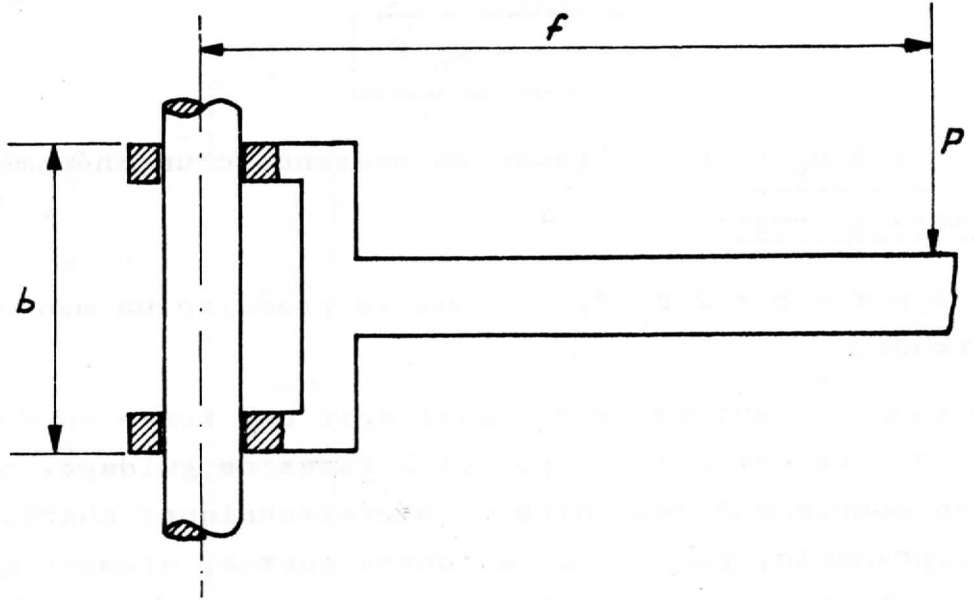


Fig.4.28 Guidage rectiligne évitant l'arc-boutement

Cet arc-boutant peut parfois être utile: c'est le cas des systèmes de presse réglable (serre-joint). Cet effet peut aussi être utilisé pour remplacer un cliquet.

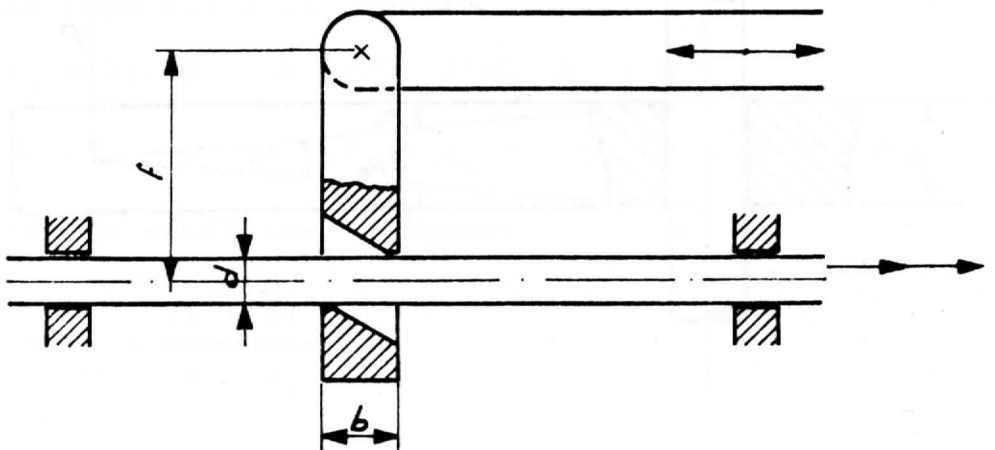


Fig.4.29 Effet d'arc-boutement utilisé pour remplacer un cliquet.