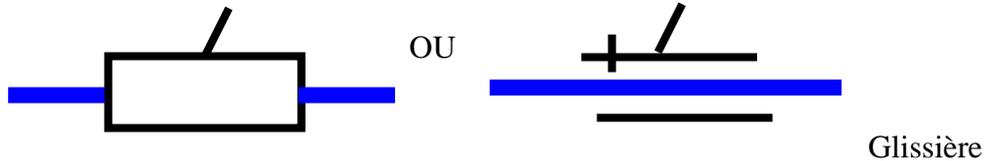




# GUIDAGE EN TRANSLATION

## I. Principe :

Pour répondre à une fonction technique de type : **guider en translation** rectiligne un ensemble de pièce ,nous trouverons le plus souvent la réalisation d'une **liaison glissière** (1 seul degré de liberté en translation ) et quelque fois une liaison pivot glissant (1°Trans. + 1°Rot.)



## II. Actions mécaniques et paramètres Cinématiques.

Un problème de guidage doit comporter **une évaluation** aussi exacte que possible des actions mécaniques qui seront exercés sur le système choisi afin de le valider. On prendra aussi évidemment en compte tous les paramètres de vitesses, accélérations...

## III. Phénomène à prendre en compte .

Le mouvement relatif de deux pièces va provoquer un phénomène de :

**FROTTEMENT** qu'il faut réduire autant que possible ; en effet ce **frottement** constitue **une perte d'énergie**, qui est transformée **:-en chaleur, bruit, usure** et provoque la détérioration des pièces.

Ces pertes d'énergie vont de ce fait faire baisser le **RENDEMENT (noté : $\eta$ )**

On peut diminuer le frottement par :

- **Un bon choix des matériaux (faible coef. de frottement :0,04 téflon/acier /0,1 bronze/acier).**
- **Un bon état des surfaces frottantes (faible indice de rugosité:Ra 0,8 ou 0,4)**
- Une valeur convenable du jeu, trop faible, il augmente le frottement, trop grand, il amoindrit la précision du guidage.
- **Une lubrification adaptée.**
- Le rattrapage du jeu au fur et à mesure de l'usure.
- Une protection des agressions extérieures des surfaces frottantes (éviter la corrosion).
- Le remplacement éventuel du frottement par un roulement.

## IV. Fonctions à assurer :

Pour construire un guidage en translation entre deux ensembles mécaniques, la solution constructive doit assurer les fonctions suivantes :

- **Positionner** les deux ensembles entre eux (**M.I.P.**).
- **Autoriser** un mouvement relatif de translation rectiligne (**1 °liberté**).
- **Transmettre et supporter** les efforts.
- Résister au milieu extérieur.



# GUIDAGE EN TRANSLATION

Fonctions complémentaires :

- Encombrement.
- Esthétique.
- Fonctionnement silencieux.

## V. Guidage ISOSTATIQUE ou HYPERSTATIQUE ?

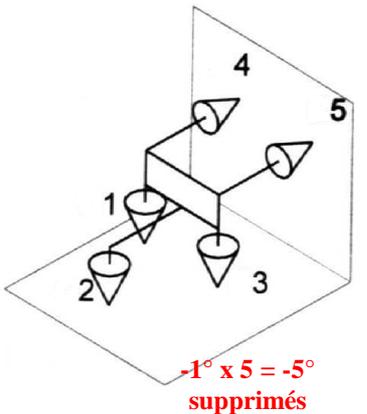
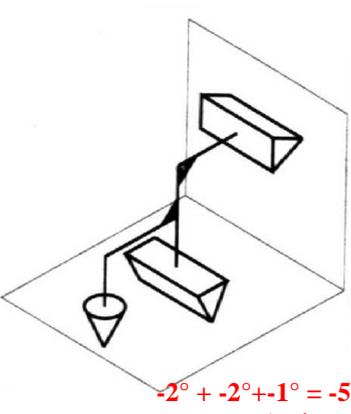
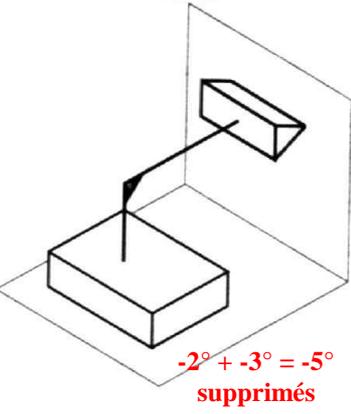
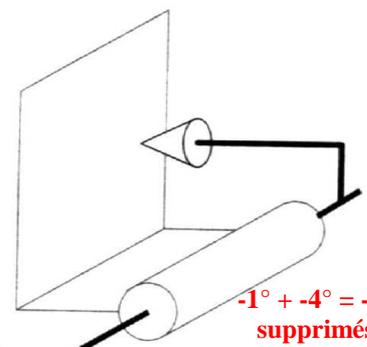
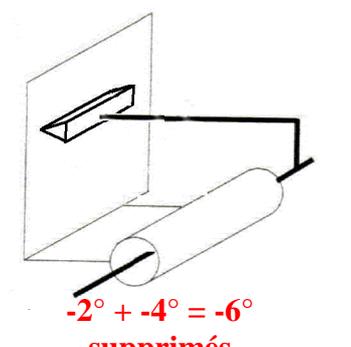
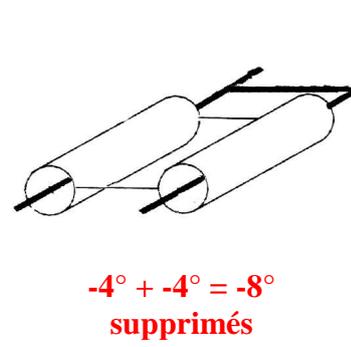
Le concepteur doit, dans la mesure du possible, se rapprocher du modèle **isostatique** qui permet de limiter les contraintes de **fabrication et donc les coûts**.

Son choix se fera en fonction de tous les éléments vus précédemment, une solution hyperstatique devra souvent être envisagée lorsque les actions mécaniques sont d'une grande intensité.

**On ne concevra pas de la même façon le chariot d'une imprimante jet d'encre et celui d'un tour à commande numérique.....**

Quelques modèles :

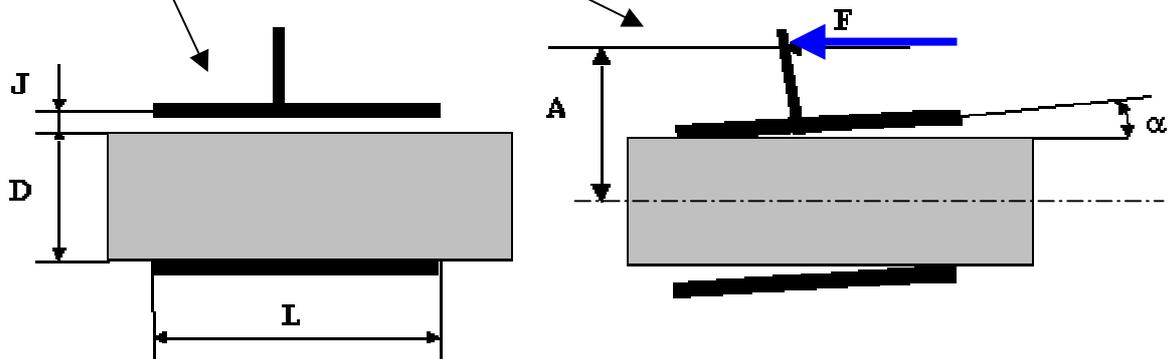


<p><b>Isostatique.</b></p>  <p><math>-1^\circ \times 5 = -5^\circ</math> supprimés</p>	<p><b>Isostatique.</b></p>  <p><math>-2^\circ + -2^\circ + -1^\circ = -5^\circ</math> supprimés</p>	<p><b>Isostatique.</b></p>  <p><math>-2^\circ + -3^\circ = -5^\circ</math> supprimés</p>
<p><b>Isostatique.</b></p>  <p><math>-1^\circ + -4^\circ = -5^\circ</math> supprimés</p>	<p><b>Hyperstatique.</b></p>  <p><math>-2^\circ + -4^\circ = -6^\circ</math> supprimés</p>	<p><b>Hyperstatique.</b></p>  <p><math>-4^\circ + -4^\circ = -8^\circ</math> supprimés</p>



# GUIDAGE EN TRANSLATION

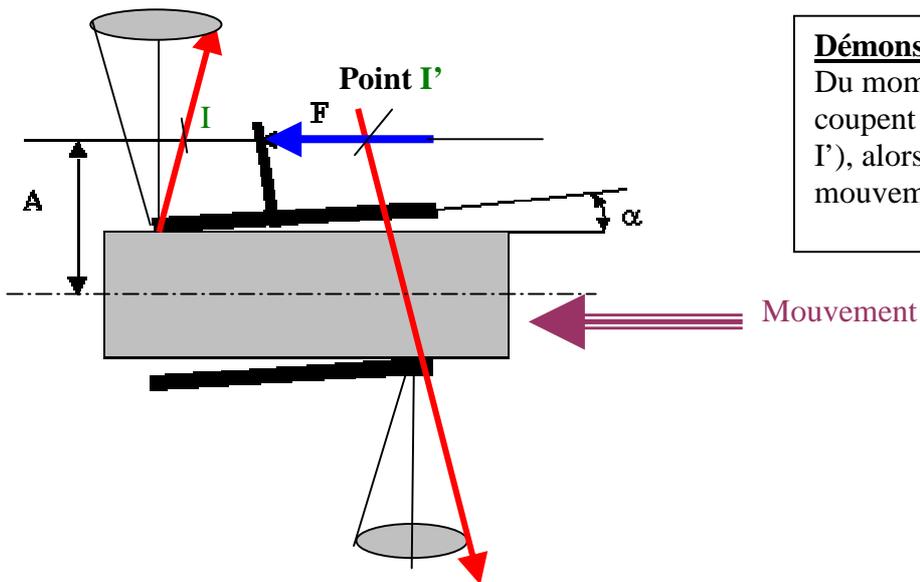
## VI. Précision du guidage et arc-boutement :



### Arc-boutement :

L'ennemi d'une bonne translation est l'arc-boutement, pour l'éviter, il faut que :

- Le coefficient de frottement ne soit pas trop important.
- La longueur de guidage soit suffisante :  $L > 2,5 D$ .
- L'effort exercé sur la liaison soit situé près de l'axe :  $A < L/2f$ . (f coef.de frot.).
- L'ajustement soit adapté.



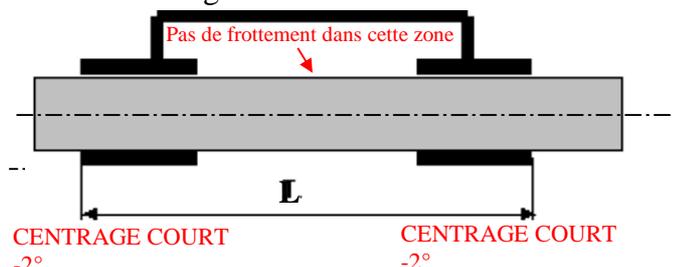
### Démonstration :

Du moment que les 3 directions ne se coupent pas en un seul point (ici I et I'), alors il n'y a pas équilibre, donc mouvement (pas d'arc-boutement).

### Précision du guidage :

Plus l'ajustement est serré plus le guidage est précis, mais engendre des frottements. La solution qui permet de concilier la précision et le frottement est d'augmenter fictivement la longueur de guidage  $L > 2,5 D$  (centrage « maxi » long) ou d'interposer des éléments roulants qui permettent d'annuler les jeux.

Schéma d'une solution.



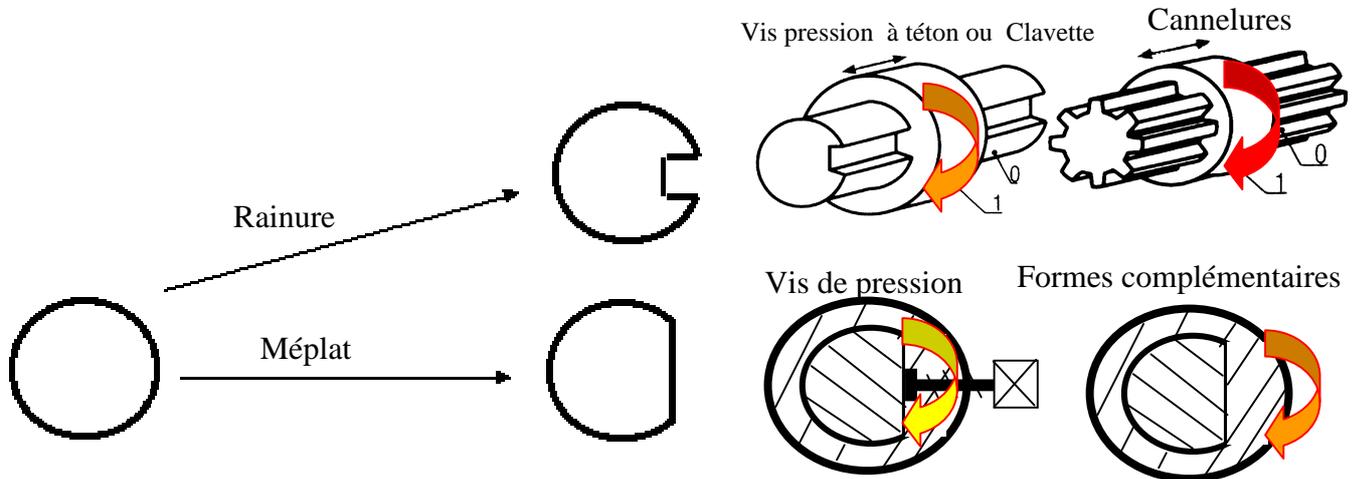


# GUIDAGE EN TRANSLATION

## VII. Solutions constructives :

### Solution par **GLISSEMENT** :

#### 1. Par surfaces cylindriques prépondérantes.



Si la liaison doit transmettre un couple autour de son axe, voir ci-dessous une idée générale des intensités de couple transmissible.

**Vis de pression**

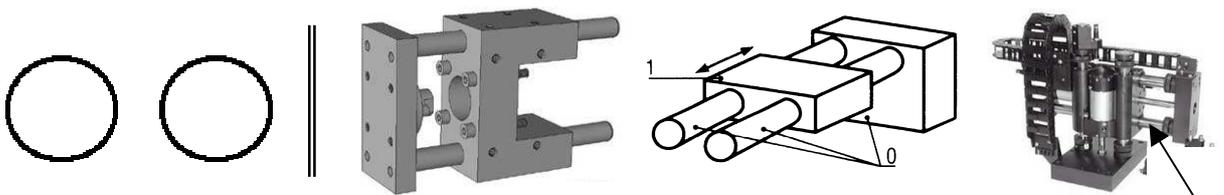
**Formes complémentaires/Clavette**

**Cannelures**



#### V.2. Cylindre double.

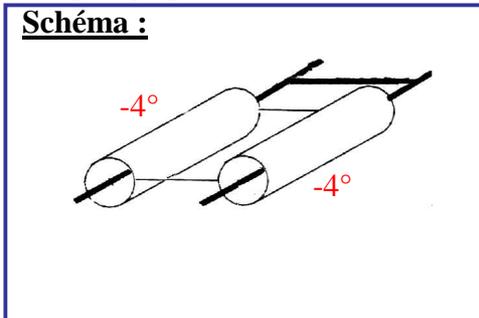
#### Exemples de réalisations



Décomposez la réalisation de la liaison glissière entre 0 et 1 et faites le schéma cinématique (voir paragraphe :V).



#### Schéma :



**Mise en position : 2 Pivot glissant :  $-4^\circ + -4^\circ = 8^\circ$**

**Liaison isostatique ou hyperstatique ? : **HYPERSTA.****

**Quelle est la contrainte géométrique principale ici ? : //**

Réalisation précise  oui ou  non ; robuste  oui ou  non

Coûteuse  oui ou  non

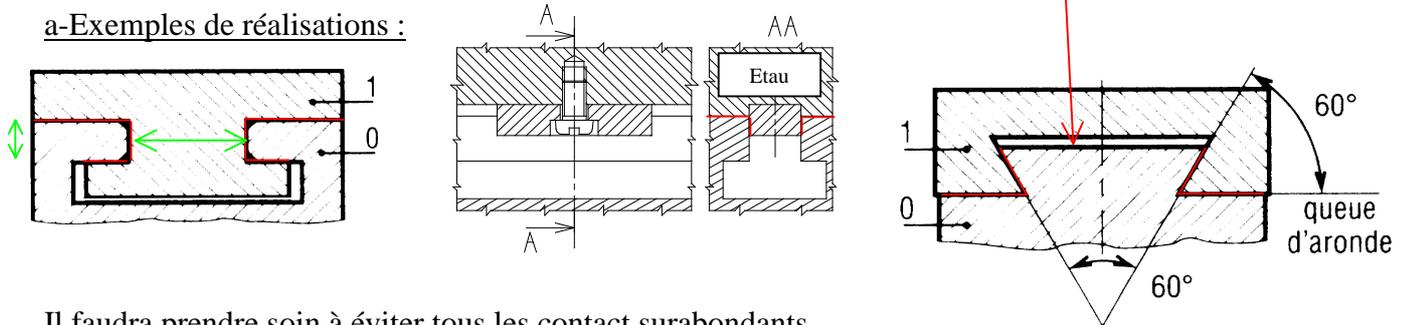


## GUIDAGE EN TRANSLATION

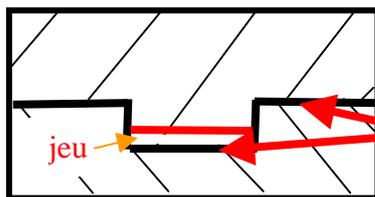
### 2. Par surfaces Prismatiques.

Nécessite un usinage très soigneux, donc assez coûteux.

a-Exemples de réalisations :



Il faudra prendre soin à éviter tous les contact surabondants.



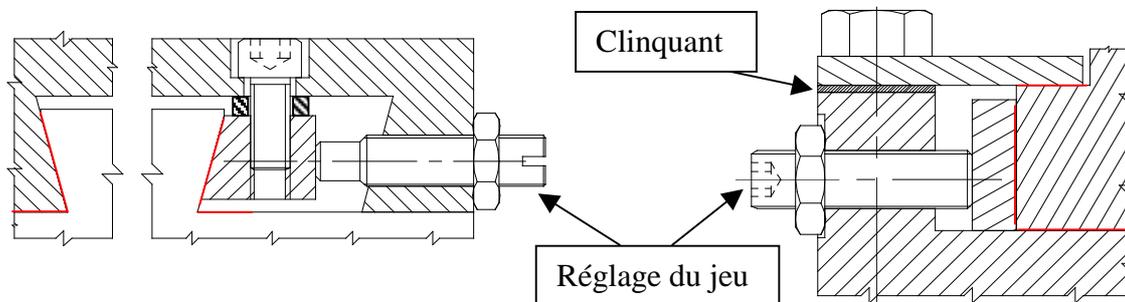
Ce montage est-il possible à réaliser : **NON** pourquoi ?

**On observe un contact surabondant qui nécessiterait 2 cotes totalement identiques (impossible)!!!**

**Modifiez le dessin pour la liaison devienne correcte.**

b-Pour des translation de moyennes et grandes amplitudes un réglage du jeu devient nécessaire :

**Repasser en couleur les surfaces de glissement.**



### Solution par ROULEMENT :

Pour des raisons de **facilité d'usinage**, de **rapidité** de conception/réalisation , de **maintenance** et d'**amélioration du rendement** ; les concepteurs remplacent de plus en plus la solution de glissement par du roulement.

Les frottements sont **divisés par dix**, le guidage est plus précis, les mouvements peuvent être plus rapides. Les fabricants d'éléments de guidage proposent une très importante gamme de solutions adaptée à la plupart des cas. Le point négatif est que ces éléments de très grandes qualité sont très coûteux .

On peut décomposer en deux catégories les guidages par roulements :



# GUIDAGE EN TRANSLATION

Avec utilisation d'arbres cylindriques (cat.A) et avec utilisation de rails de guidages (cat.B), ces derniers ont une capacité de charge 10 fois + grande.

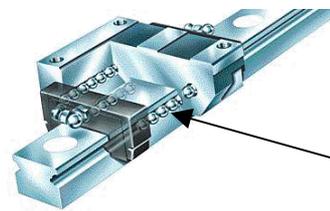
\*Douilles de guidage avec circulation des billes (cat.A):



Vitesse : 5m/s ; accélération maxi 50m/s<sup>2</sup>

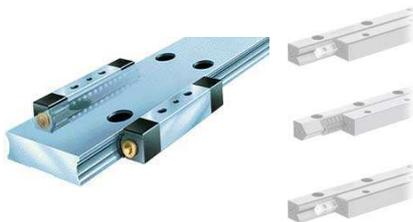


\*Chariots sur rails (cat.B).

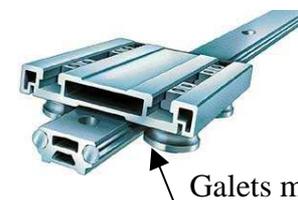
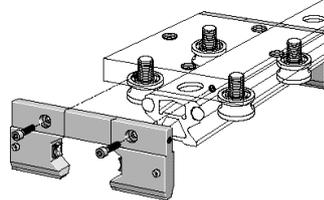


Circulation des billes

\*Patins de guidage (cat.B).



\*Chariots à galets (cat.B).



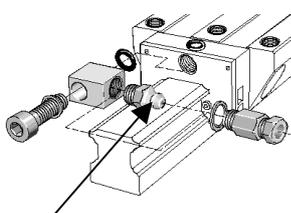
Galets montés sur axe excentrique pour réglage du jeu

**Pour la catégorie B on trouve comme élément roulant, des billes, des rouleaux aiguilles...**

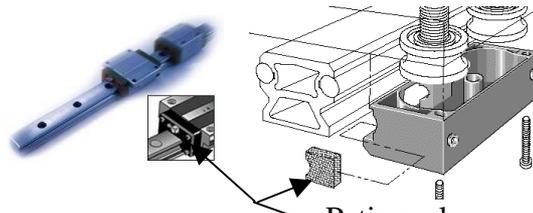
## VIII.Lubrification et étanchéité :

Elle est nécessaire pour maintenir la précision, la fiabilité et ralentir l'usure et la corrosion.

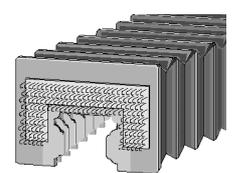
Lorsque le milieu ambiant est pollué, poussières, copeaux, liquides corrosifs, il est nécessaire de protéger les surfaces de guidage et les composants de liaisons, douilles, guides, patins.



Graisseur



Patin racleur



Soufflet de protection



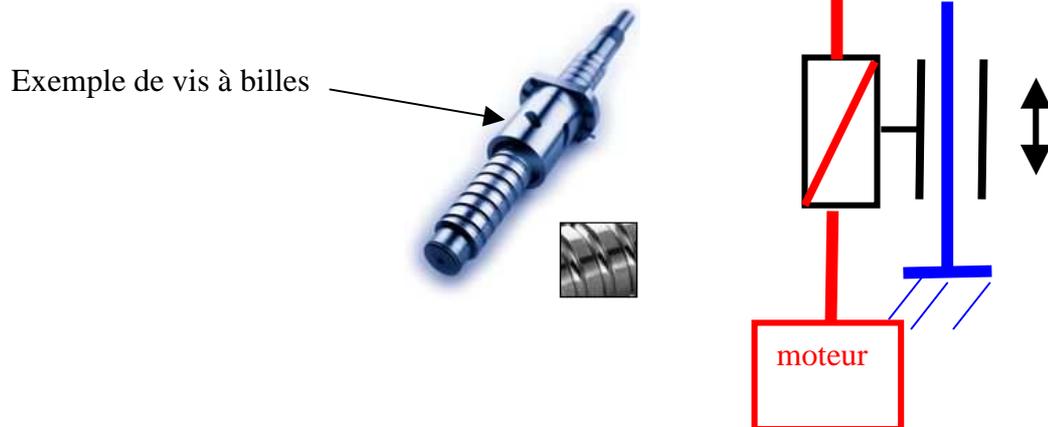
## GUIDAGE EN TRANSLATION

### IX. Autres solutions :

Nous trouvons des solutions différentes réalisant elles aussi une liaison glissière, elles sont souvent composées d'un système de transformation de mouvement (R en T) + le système de guidage.

Les plus courantes sont :

-**Hélicoïdale** (vis à billes ou écrou en bronze) + **pivot glissant** (coussinet autolubrifiant ou douille à billes)



-**Système pignon - crémaillère** + **pivot glissant** ou **hélicoïdale**

-**Module** : **système pignon - crémaillère** + **glissière** (chariot sur rail)

