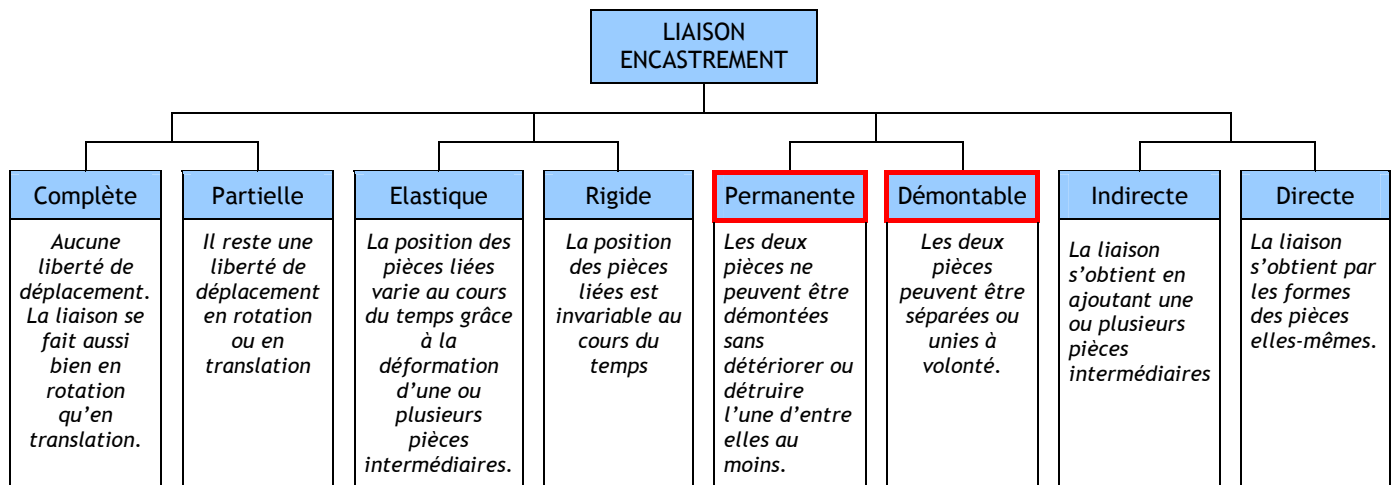


LIAISON ENCASTREMENT

La **liaison encastrement** ne laisse subsister aucun degré de liberté. On parle aussi de **liaison complète**.

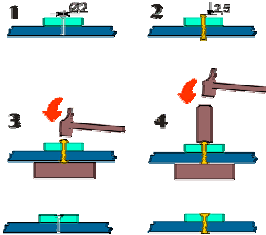
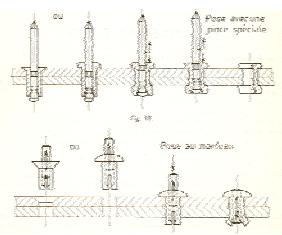
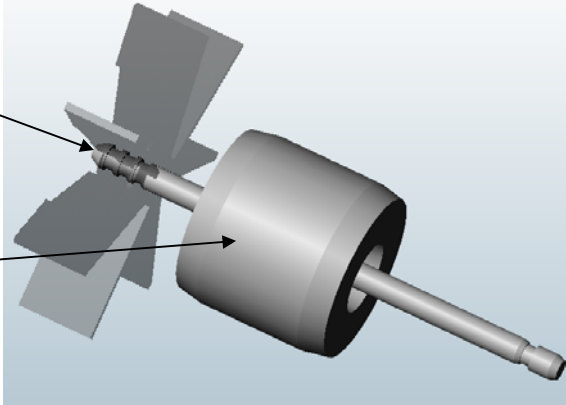
Des adjectifs permettent d'affiner la classification. Ainsi une liaison encastrement peut être caractérisée de :



LIAISON ENCASTREMENT PERMANENTE

Les deux pièces ne peuvent être séparées sans en détériorer au moins l'une d'entre-elle.

Elles peuvent être obtenues par :

<u>Rivetage</u> Ce procédé est utilisé dans l'assemblage des plaques.	   L'assemblage est obtenu par déformation du rivet à chaud (La contraction du rivet lors du refroidissement provoque un serrage énergétique des pièces assemblées) ou à froid (le serrage est nettement plus faible). Emploi très fréquent car économique. Assemblage possible même si un côté de l'assemblage est inaccessible.
<u>Sur-moulage</u> La pièce est moulée autour d'une autre placée préalablement dans le moule.	
<u>Frettage</u> Dans le cas de l'assemblage d'un arbre dans un alésage.	

Dans le cas du frettage, les pièces à lier sont ajustées serrées (H7p6 par exemple). Assemblage simple. Liaison par adhérence (en rotation en général).
 Le montage peut être obtenu en chauffant le moyeu pour le dilater et en refroidissant l'arbre (azote liquide le plus souvent) pour le contracter.

Soudage

L'assemblage est obtenu, soit par fusion locale des pièces à assembler, soit par l'apport d'un métal ou alliage.

Collage

L'adhésion entre les pièces est le résultat d'une attraction d'origine physique, chimique et même électrique complexe :

- ancrage mécanique de la colle dans les pores ou aspérités des surfaces ;
- interpénétration moléculaire ;
- polymérisation des éléments en présence (réaction qui, à partir de molécules de faible masse moléculaire, forme par des liaisons intermoléculaires des molécules de masse moléculaire plus élevée).



- La soudure autogène :

Métal d'apport de même nature que celle des pièces à souder. Concurrence le moulage par la mécano-soudure dans l'obtention de pièces brutes (bâti de machines, carter, etc.). L'arc électrique est alors privilégié au détriment du chalumeau qui provoque la déformation des pièces à lier.

- La soudure par points :

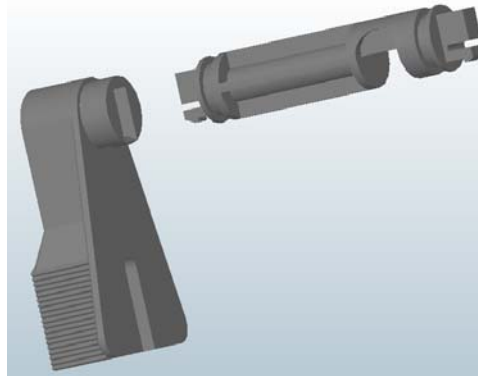
Le passage d'un courant électrique de forte intensité entre deux électrodes provoque la fusion locale des tôles à assembler. Très employée pour l'assemblage de tôles minces (carrosseries d'automobiles).

- Le brasage :

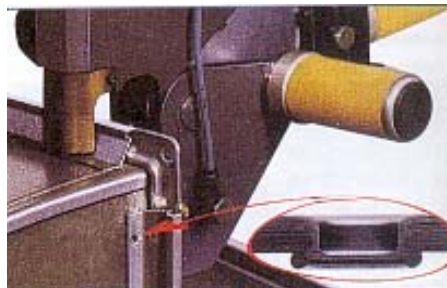
Soudage avec métal d'apport (alliages de cuivre). La déformation des tôles à lier est moindre qu'avec la soudure autogène car le point de fusion est plus bas. Il est donc inutile de chauffer exagérément les pièces.

Clipsage

Une des pièces présente des formes permettant une déformation. C'est cette déformation qui assure l'assemblage.

Clinchage

(assemblage de tôles par déformation locale à froid)

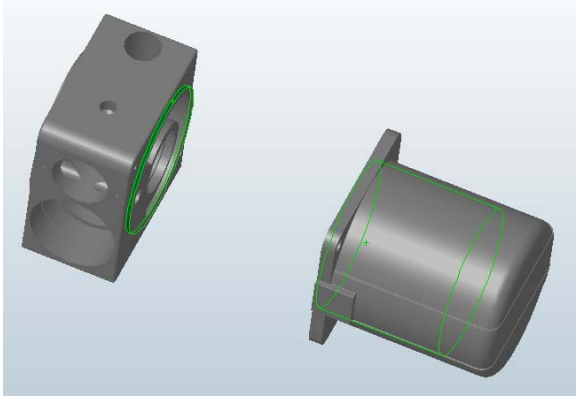
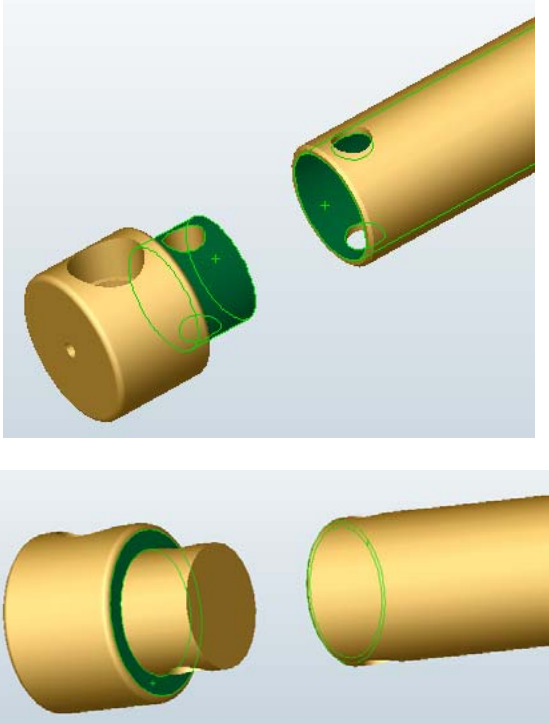


LIAISON ENCASTREMENT DEMONTABLE

Les deux pièces ne peuvent être montées et démontées à volonté.

Deux fonctions doivent être assurées la plupart du temps :

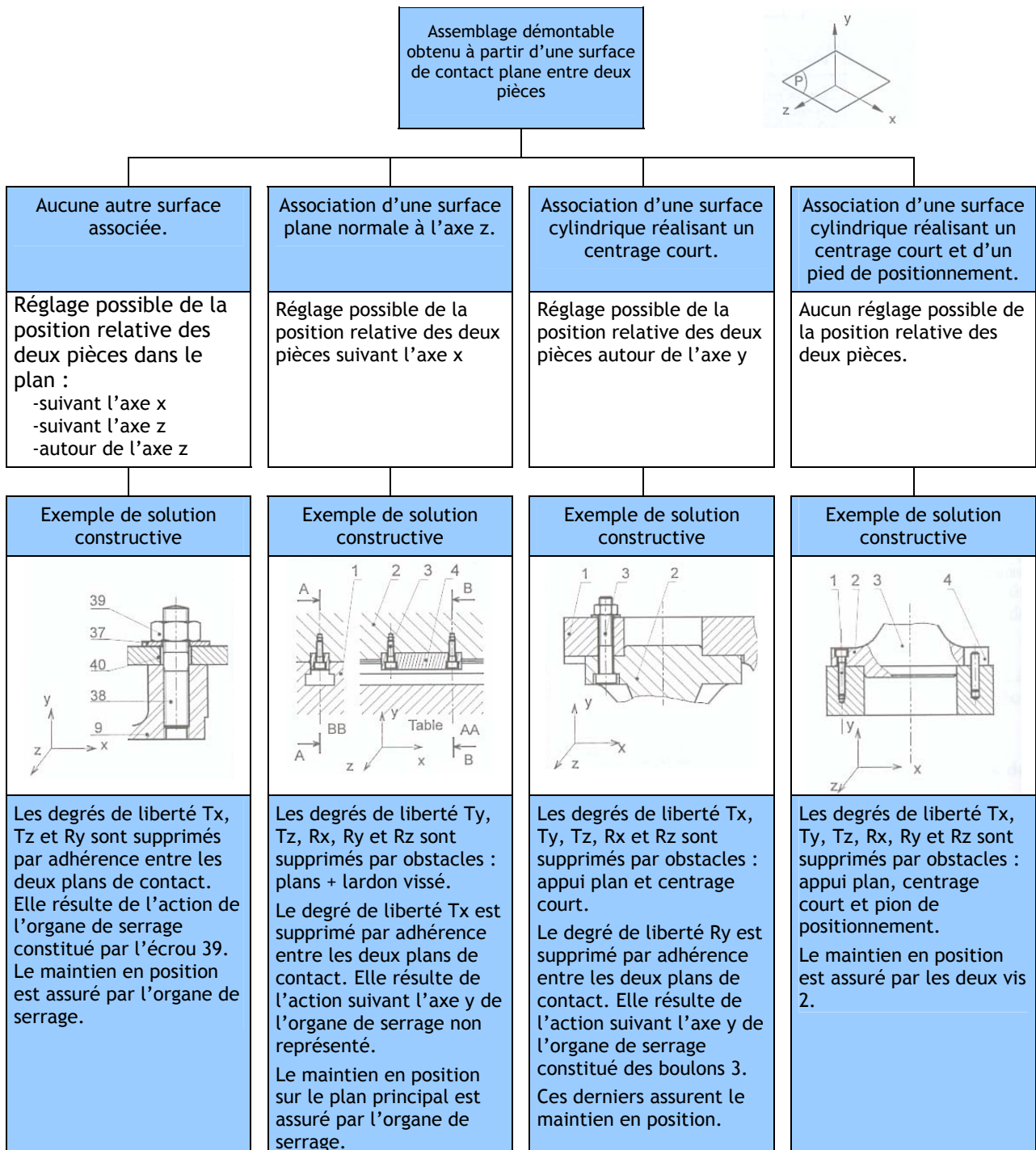
- la **mise en position** (MIP) car la position relative des pièces doit être assurée avec précision.

MIP obtenue par appui plan + centrage court	MIP obtenue par contact cylindrique (centrage long) + épaulement
	

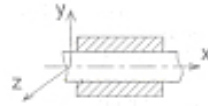
- Le **maintient en position** (MAP) qui est le plus souvent obtenu par l'intermédiaire d'éléments filetés (vis ou écrou).

Typologie des principales solutions constructives

On peut classer les différentes solutions constructives en fonction des surfaces qui sont associées pour réaliser la liaison.



Assemblage
obtenu à partir
d'une surface de
contact
cylindrique



Sans positionnement
angulaire

Avec positionnement
angulaire

Réglage angulaire et
axial possible

Déplacements possibles :
- translation suivant x ;
- rotation autour de x.

Réglage angulaire
possible

Déplacement possible :
- rotation autour de x.

Réglage longitudinal
possible

Déplacement possible :
- translation suivant x.

Aucun réglage
possible

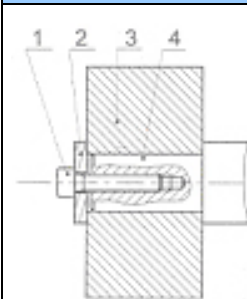
Pas de déplacement
possible.

Exemple de solution
constructive.



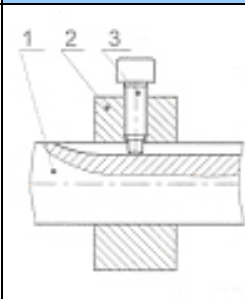
Les mouvements
possibles en rotation
et translation suivant
x sont supprimés par
adhérence.

Exemple de solution
constructive.



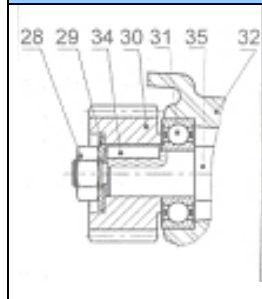
Le mouvement
possible en rotation
autour de x est
supprimé par
adhérence, la
translation est
supprimée par
obstacle : épaulement
à droite, vis et
rondelle à gauche. Le
maintien en position
est assuré par la vis 1.

Exemple de solution
constructive.



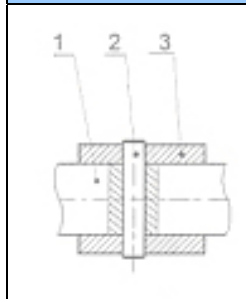
Le mouvement
possible en translation
suivant x est supprimé
par adhérence, la
rotation est supprimée
par obstacle : vis de
pression à téton. Le
maintien en position
est assuré par la vis 3.

Exemple de solution
constructive.



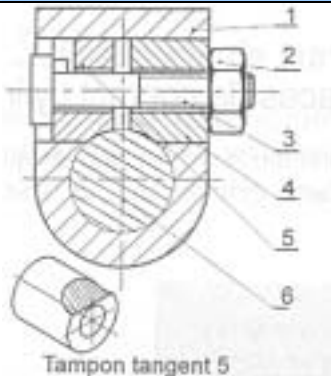
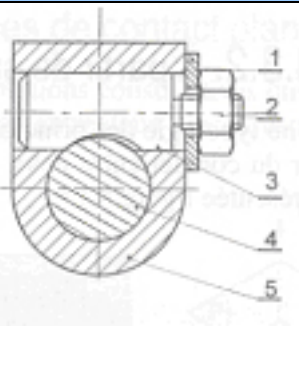
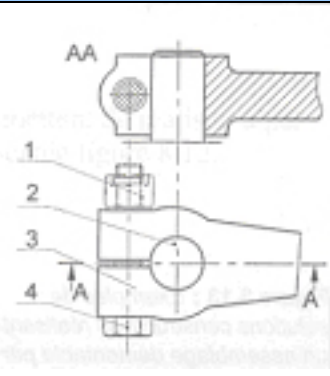
Les mouvements
possibles en
translation et en
rotation sont
supprimés par
obstacles :
- Tx par l'épaulement
- Rx par la clavette
34.
Le maintien en
position assuré par
l'écrou 28.

Exemple de solution
constructive.

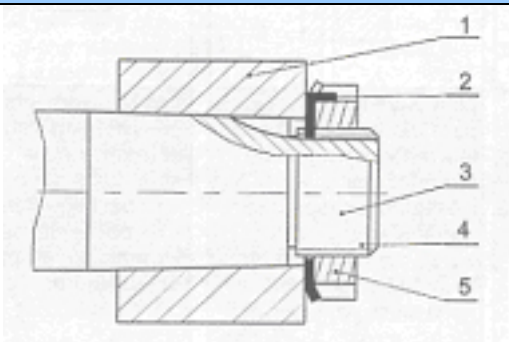
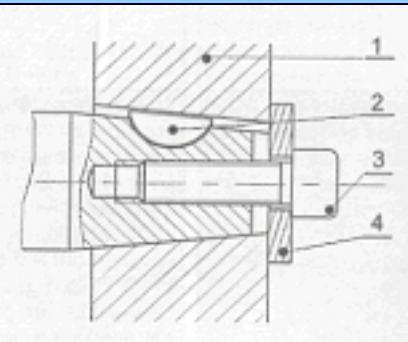


Les mouvements
possibles en
translation et en
rotation sont
supprimés par
obstacle constitué de
la goupille 2. Cette
dernière assure le
maintien en position.

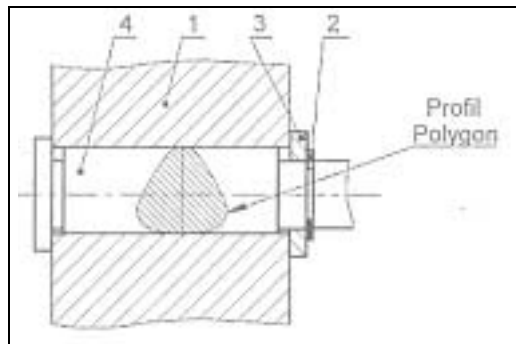
Exemples de solutions constructives réalisant un assemblage demontable par adhérence.

Tampon tangents	Tampon entaillé	Liaison par pincement
		
Sous l'action de serrage, les deux tampons suppriment par adhérence les possibilités de mouvement de 6 par rapport à 1.	Sous l'action de serrage, le tampon entaillé 3 supprime par adhérence les possibilités de mouvement de 4 par rapport à 5.	Sous l'action de serrage, la pièce 3 se déforme et supprime par adhérence les possibilités de mouvement de 3 par rapport à 2.

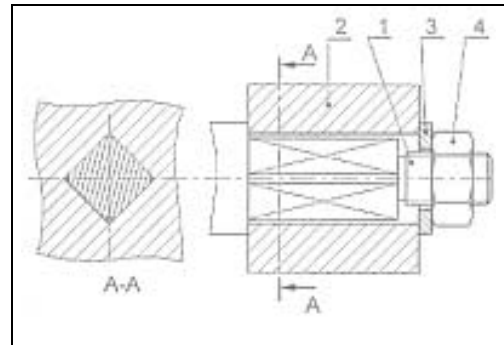
A partir de surfaces de contact coniques de revolution

Assemblage obtenu à partir de surfaces coniques	
Avec positionnement angulaire par déplacement possible en rotation autour de l'axe de la surface conique	Sans réglage de position angulaire
Le mouvement possible qui laisse subsister la liaison (rotation autour de l'axe de la surface conique) est supprimé par adhérence. L'action de serrage permettant cette adhérence et donc le maintien en position est obtenue par l'écrou constitué par la rondelle 2.	La possibilité de rotation autour de l'axe de la surface conique est supprimée par l'obstacle constitué par la clavette disque 2. L'action de serrage est obtenu par la vis 3 qui immobilise l'ensemble.
	

A partir de deux surfaces de contact ne laissant subsister qu'un seul degré de liberté en translation (il suffit de le supprimer ce degré de liberté pour obtenir une liaison encastrement)



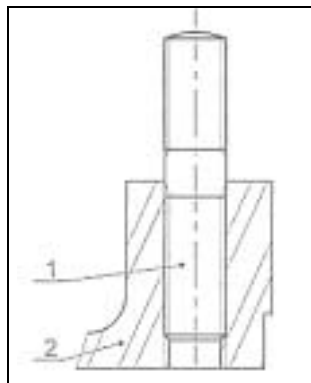
Le degré de liberté en translation que laisse subsister le contact entre les pièces 4 et 1 suivant une surface dite en profil Polygon est supprimé par l'épaulement de l'arbre 4 et de la rondelle 3 en appui sur l'anneau élastique 2.



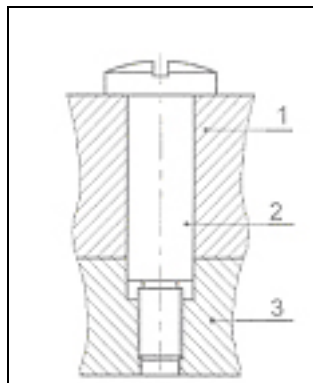
Le degré de liberté en translation que laisse subsister le contact entre les pièces 1 et 2 est supprimé par un épaulement et une rondelle 3 sur laquelle agit un écrou 4.

Quelques composants standards d'assemblage

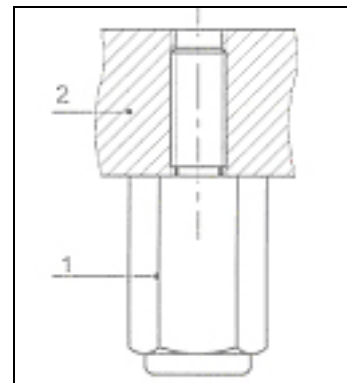
A partir de surfaces hélicoïdales



Le goujon 1 est vissé à fond de filet dans la pièce 2 (on dit implanté à refus)

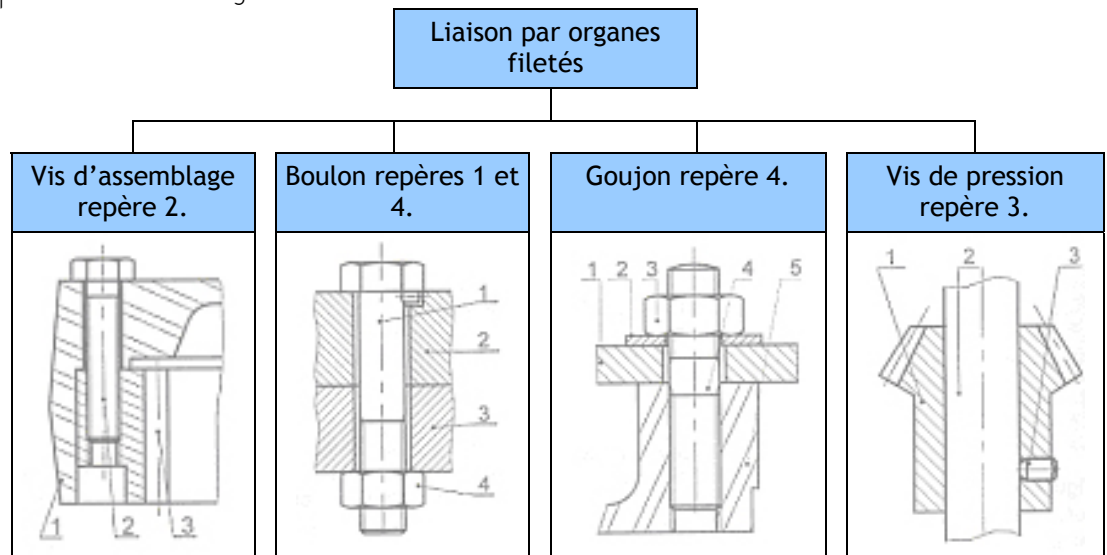


L'assemblage réalisé par l'intermédiaire du filetage ne garantit pas une position précise de l'axe de la vis. On est donc parfois amené à réaliser ce positionnement par des surfaces complémentaires.

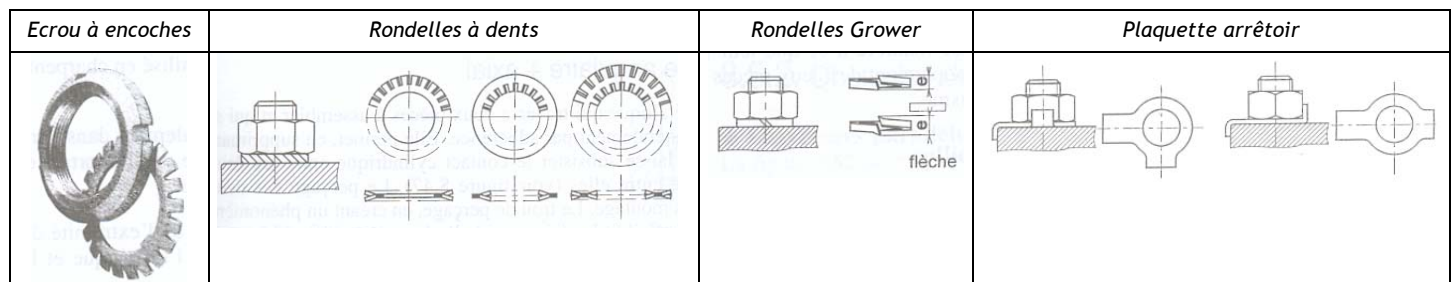
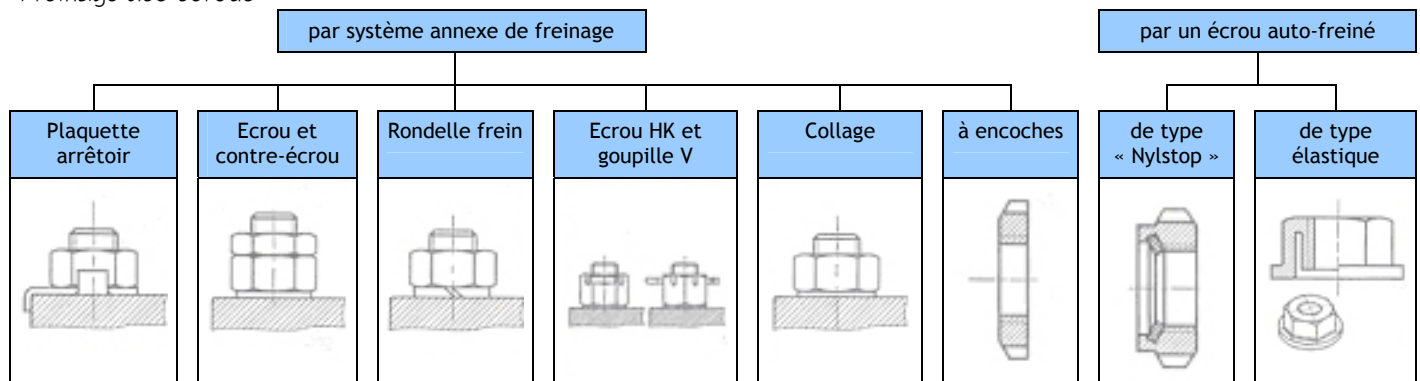


La liaison hélicoïdale entre le pied fileté 1 d'un montage d'usinage et la plaque 2 est associée à une surface plane de contact entre ces deux pièces.

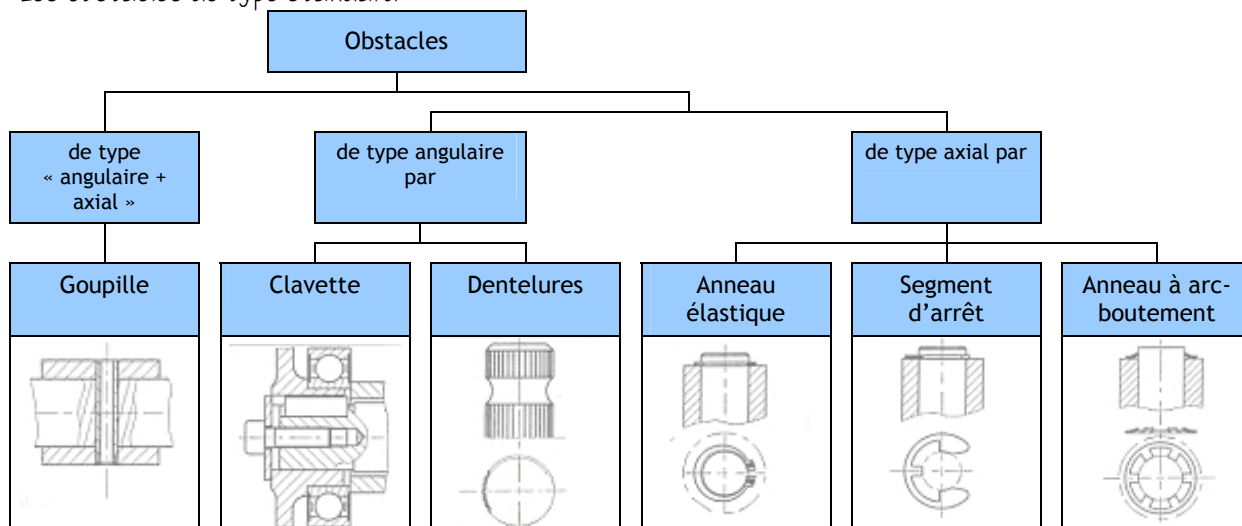
Organes filetés participant à un assemblage



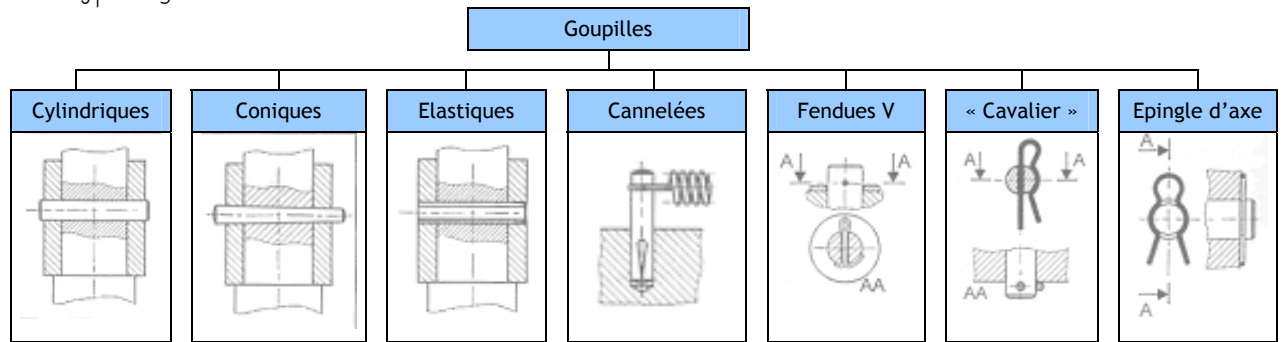
Freinage des écrous



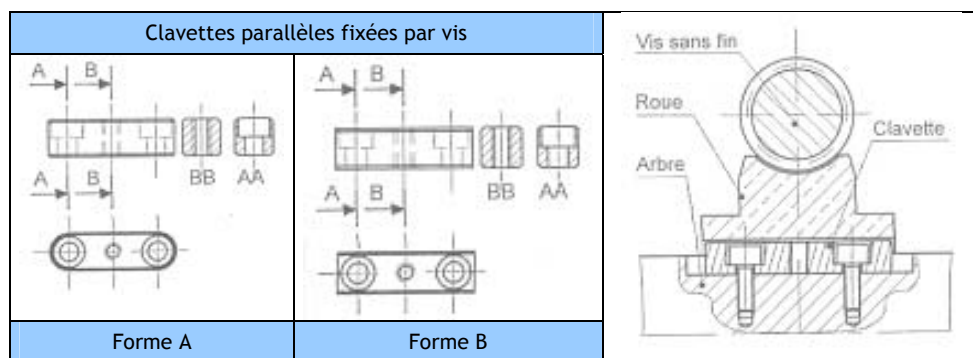
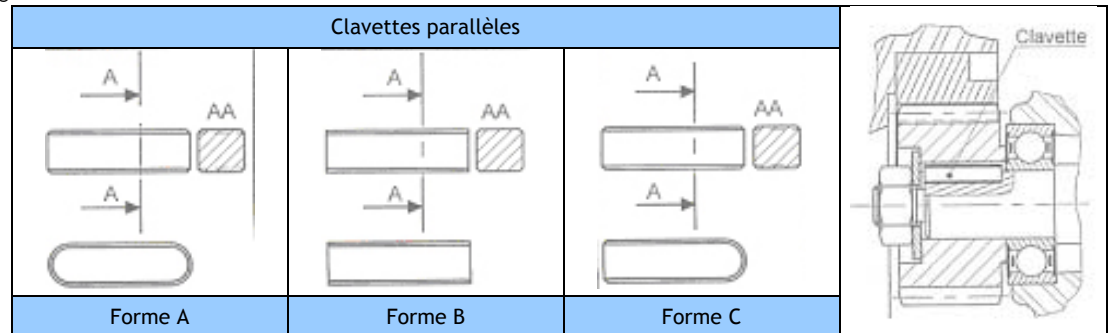
Les obstacles de type standard



Obstacles de type angulaire + axial



Obstacles de type angulaire



Obstacles de type axial

Anneaux élastiques

