

I. Modes de liaisons mécaniques:

1. Définition

Dans un mécanisme, quand une pièce est en contact avec une autre, il y a entre ces deux pièces une liaison mécanique.

Cette pièce est en mouvement par rapport à une autre lorsqu'elle change de position initiale suite à une sollicitation par une force ou un couple.

La trajectoire exprimant le mouvement caractérise les liaisons par deux fonctions mécaniques de base :

- l'immobilisation relative totale ou partielle des deux pièces adjacentes.
- le guidage ou déplacement d'une pièce par rapport à une autre.

On distingue les guidages suivants :

- en translation
- en rotation
- rotation hélicoïdale (par filetage) composé par translation et rotation simultanées.

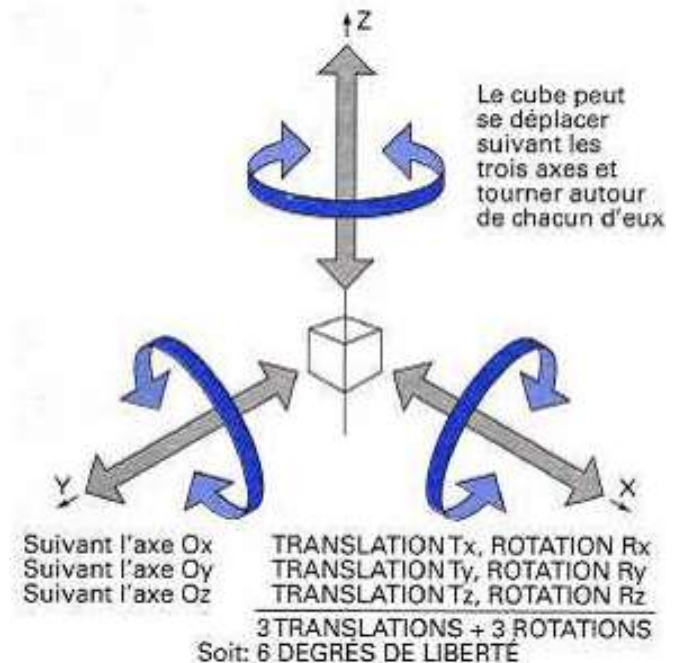


Figure 1

2. Formes de contacts

On peut distinguer 3 types de contacts entre solides :

- ❖ contact ponctuel
- ❖ contact linéaire (la ligne n'est pas forcément une droite)
- ❖ contact surfacique Dans ce cas les surfaces de contact sont le plus souvent : planes / cylindriques / sphériques / hélicoïdales / coniques

	Plan	Cylindre	Sphère
Sphère			
Cylindre			
Plan			

Figure 2

3. Degrés de liberté

La liaison entre 2 pièces se caractérise par le nombre de **mobilités** que peut avoir l'une des pièces par rapport à l'autre. Ces mobilités (ou mouvements autorisés) sont appelés **degrés de liberté**.

La signification des six degrés de liberté est comme suit :

- 3 translations $T_x T_y T_z$
- 3 rotations $R_x R_y R_z$

La nature d'une liaison mécanique dépend donc de la géométrie du contact (ponctuel, linéaire, surfacique « plan ») ainsi que du nombre et de la position relative de ces contacts.

Tableau 1

Nature du contact	Degrés de liberté à supprimer	
	Nombre	nature
ponctuel	1	1 Translation
linéaire	2	1 Translation + 1 Rotation
plan	3	1 Translation + 2 Rotations
cylindrique	4	2 Translations + 2 Rotations
conique	5	3 Translations + 2 Rotations
sphérique	3	3 Translations
hélicoïdal	5	3 Translations + 2 Rotations

4. Modes de liaisons

Une liaison mécanique peut être réalisée de deux façons: soit par un obstacle quelconque, soit par adhérence de deux surfaces.

A. Liaison par obstacle

Elle est obtenue généralement suite au détail de la forme de la pièce elle même (Figure 2) ou à l'aide d'un organe de liaison tel vis, boulon ou autre (Figure 3).

B. Liaison par adhérence Les deux pièces doivent avoir une surface commune en contact appelée surface d'adhérence tel que la déformation élastique assure le serrage entre les deux pièces (Figure 5).

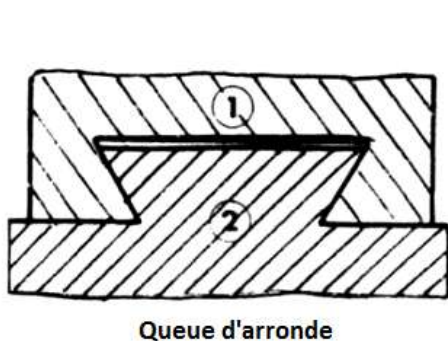


Figure 3

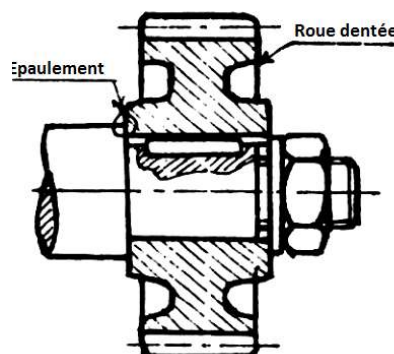


Figure 4

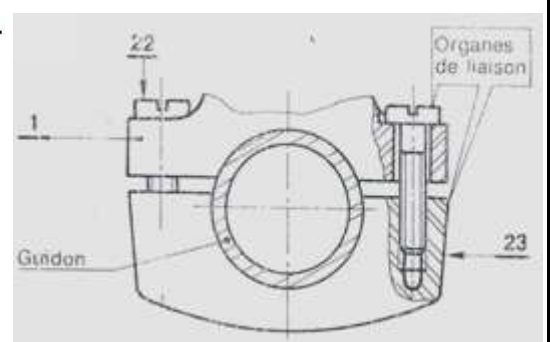


Figure 5

5. Caractère des liaisons

En plus des mouvements relatifs de deux pièces l'une par rapport à l'autre qui caractérisent les liaisons, on les classe aussi selon l'aspect technologique du point de vue de la construction mécanique. De ce fait une liaison peut être de la nature suivante:

- A. Liaison complète** Lorsque les deux pièces ne peuvent prendre aucun mouvement de l'une par rapport à l'autre, elles sont solidaires entre elles. Dans ce cas on dit que la liaison est complète, totale ou encastrement. Là on ne tolère aucun degré de liberté et les deux pièces sont considérées ou assimilées à une seule pièce (Figure 6).
- B. Liaison partielle** Lorsque les deux pièces peuvent prendre certains mouvements ou au moins un mouvement de l'une par rapport à l'autre, la liaison est dite partielle ou incomplète. Représentons sur la Figure 7 un exemple de liaison partielle obtenue par le détail des formes.
- C. Liaison démontable** Les deux pièces formant la liaison peuvent la séparées (démontées) sans destruction de pièces et des organes de liaison .
- D. Liaison indémontable** Les deux pièces formant la liaison ne peuvent plus être séparées ou démontées sans que l'une d'elles au moins soit détériorée ou détruite. La liaison indémontable est appelée aussi liaison permanente ou fixe (Figure 8). Ce type de liaison peut être obtenu par:
- la soudure
 - le collage
 - le rivetage
- E. Liaison élastique** La liaison est dite élastique lorsque la force qui provoque le mouvement est supprimée, la pièce reprend sa position initiale ou une position intermédiaire. La pièce de liaison subit une déformation élastique d'un caoutchouc, d'un ressort ou un autre élément élastique semblable (Figure 9).
- F. Liaison rigide** Toute liaison ne possédant pas le caractère élastique est dite rigide (Figure 10).

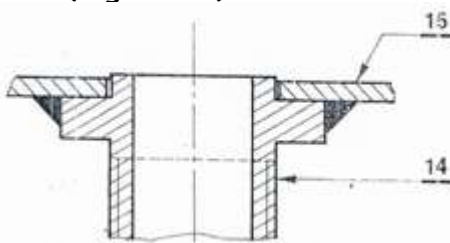


Figure 6

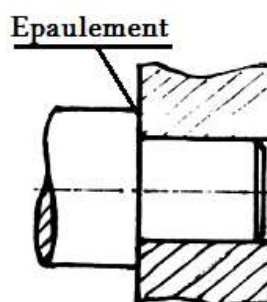


Figure 7

Serrage par rivet

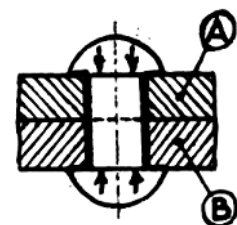


Figure 8

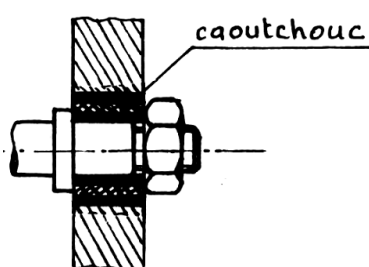


Figure 9

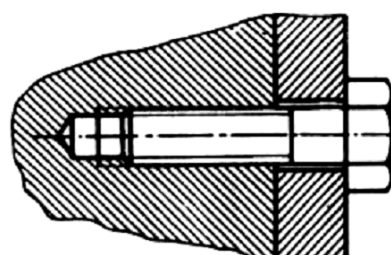


Figure 10

II. LES LIAISONS MECANIKES ELEMENTAIRES (NF EN 23952, ISO 3952) :

Nom de la liaison	Degrés de liberté (d.d.l)	Mouvements relatifs T : Translation R : rotation	Symbole		Exemples
			Représentation plane	Perspective	
Encastrement ou Fixe	0	T=0 R=0			 Pièces assemblées par vis
Pivot	1	T=0 R=1			 (Principe)
Glissière	1	T=1 R=0			 (Principe)
Hélicoïdale	1	T=1 R=1 Translation et rotation conjuguées			 (vis + Ecrou)
Pivot glissant	2	T=1 R=1			 (Principe)
Sphérique à doigt	2	T=0 R=2			
Appui plan	3	T=2 R=1			
Rotule ou sphérique	3	T=0 R=3			
Linéaire annulaire ou sphère-cylindre	4	T=1 R=3			
Linéaire rectiligne	4	T=2 R=2			
Ponctuelle ou Sphère-plan	5	T=2 R=3			

Tableau 2