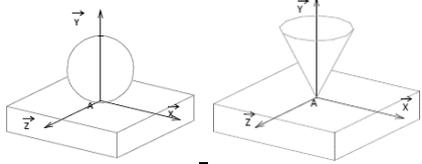
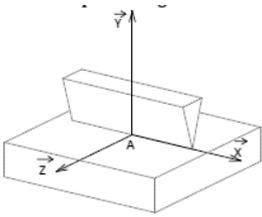
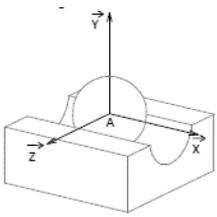
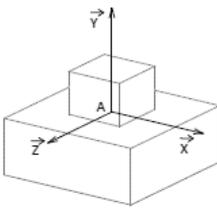
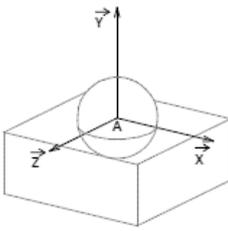
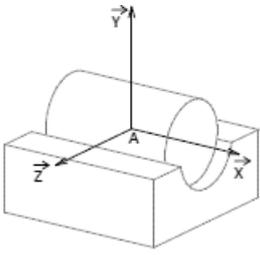


Communication technique

Les Liaisons

Etude des Contacts et des degrés de Liberté (DDL)

<u>Type de contact</u>		<u>Schéma</u>	<u>Nombre de DDL supprimé</u>	<u>Mouvement</u>					
				<u>Translation</u>			<u>Rotation</u>		
				<u>T_x</u>	<u>T_y</u>	<u>T_z</u>	<u>R_x</u>	<u>R_y</u>	<u>R_z</u>
<u>CONTACT PONCTUEL</u>			1	1	0	1	1	1	1
<u>CONTACT LINEIQUE</u>	Contact linéique rectiligne		2	1	0	1	1	1	0
	Contact linéique circulaire		2	1	0	0	1	1	1
<u>CONTACT SURFACIQUE</u>	Contact Plan/Plan		3	1	0	1	0	1	0
	Contact Sphère/Sphère		3	0	0	0	1	1	1
	Contact Cylindre/Cylindre		4	1	0	0	1	0	0

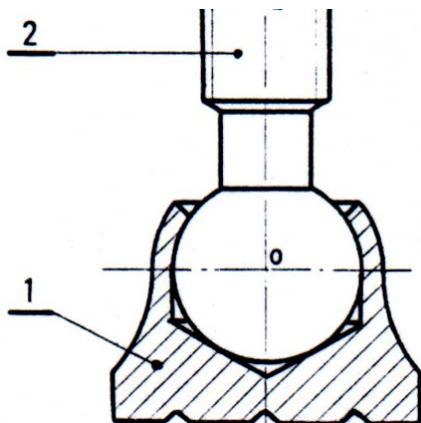
LES LIAISONS MECANQUES ELEMENTAIRES (NF EN 23952, ISO 3952) :

Nom de la liaison	Degrés de liberté (d.d.l)	Mouvements relatifs	Symbole		Exemples	
			Représentation plane	Perspective		
Encastrement ou Fixe	0	0 Translation				
		0 Rotation				
Pivot	1	0 Translation				
		1 Rotation				
Glissière	1	1 Translation				
		0 Rotation				
Hélicoïdale	1	1 Translation				
		1 Rotation				
		Translation et rotation				
Pivot glissant	2	1 Translation				
		1 Rotation				
Sphérique à doigt	2	0 Translation				
		2 Rotation				
Appui plan	3	2 Translation				
		1 Rotation				
Rotule ou sphérique	3	0 Translation				
		3 Rotation				
Linéaire annulaire ou sphère-cylindre	4	1 Translation				
		3 Rotation				
Linéaire rectiligne	4	2 Translation				
		2 Rotation				
Ponctuelle ou Sphère-plan	5	2 Translation				
		3 Rotation				

- **Remarque :** La liaison hélicoïdale ne permet qu'un seul degré de liberté puisque les 2 mouvements relatifs ne sont pas indépendants.

LIAISON DIRECTE

Il existe une liaison entre deux solides sans pièce intermédiaire (la pièce 2 est directement en contact avec la pièce 1)

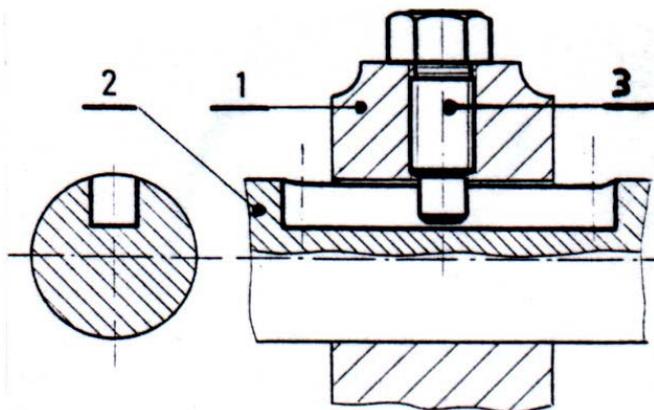


(Patin de serre-joint)

LIAISON INDIRECTE (ou composée)

Il existe une liaison entre deux solides par l'intermédiaire d'autres pièces.

Exemple : Dans le cas ci-dessous, la pièce intermédiaire est la vis de guidage (3).

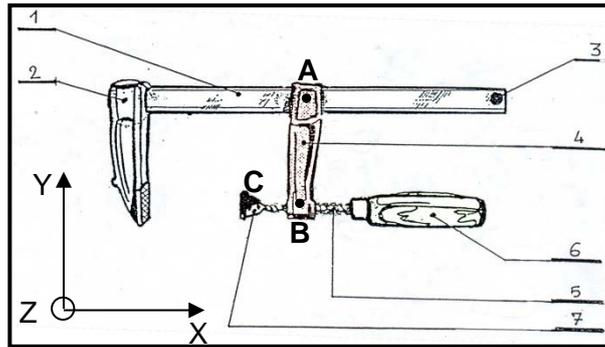


(Guidage en translation)

NOM DE LA LIAISON	SURFACES GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉES À L'ASSEMBLAGE	DÉFINIE PAR
Pivot	<ul style="list-style-type: none"> • Cylindre creux / Cylindre plein + plan \ plan. • Cylindre creux / Cylindre plein + contact ponctuel 	Son axe de rotation
Glissière	<ul style="list-style-type: none"> • 1 paire de plans non parallèles (ou plus) / 1 paire de plans • Plan / Plan + contact linéique 	Son axe de translation
Hélicoïdale	<ul style="list-style-type: none"> • Filetage / taraudage 	Son axe de translation et de rotation conjuguées
Pivot glissant	<ul style="list-style-type: none"> • Cylindre creux / Cylindre plein 	Son axe de rotation et de translation
Appui plan	<ul style="list-style-type: none"> • Plan / Plan 	Sa normale au plan
Rotule	<ul style="list-style-type: none"> • Sphère creuse / sphère pleine 	Son centre
Linéaire rectiligne	<ul style="list-style-type: none"> • Plan et arête • Plan et génératrice de cylindre 	La normale au plan. + La direction de la droite de
Linéaire circulaire	<ul style="list-style-type: none"> • Sphère et cylindre 	Son axe de translation + Son centre
Ponctuelle	<ul style="list-style-type: none"> • Plan et sphère • Plan et pointe de cône 	Sa normale au plan de contact

METHODE D'ETABLISSEMENT D'UN SCHEMA CINEMATIQUE:

- Exemple : Serre joint pour le bricolage



ETAPE 1 : IDENTIFICATION DES CLASSES D'EQUIVALENCE

CLASSE D'EQUIVALENCE

Groupe de pièces n'ayant **aucun mouvement entre elles** : Pièces en liaison fixe.

Sont **exclues** : Les **pièces déformables** (Joints, ressorts) et les roulements.

On considérera chaque classe d'équivalence comme un seul **solide indéformable** noté **E**.



- Repérer les pièces élastiques à exclure de toutes classes d'équivalence
- Coloriage des classes d'équivalence sur le plan

AUCUNE PIECE NE DOIT RESTER BLANCHE



- Écritures des classes d'équivalence en extension :

$$E1 = \{1, 2, 3\} \quad E2 = \{4\} \quad E3 = \{5, 6\} \quad E4 = \{7\}$$

(3 est riveté à 1 et 2 est soudé à 1 : 1,2 et 3 forment donc la classe d'équivalence E1).

ETAPE 2 : IDENTIFICATION DES LIAISONS ENTRE LES CLASSES D'EQUIVALENCE

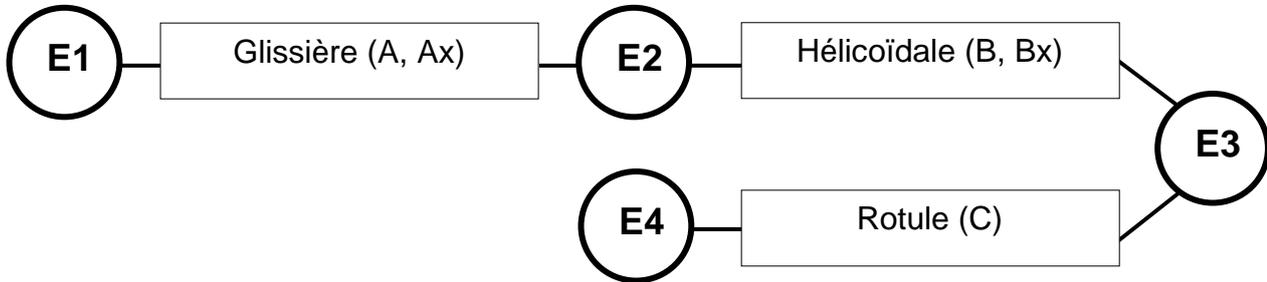
- Déterminer la nature du ou des contacts entre les classes d'équivalence cinématique.
On ne s'intéresse qu'aux contacts permanents entre les pièces lors du fonctionnement considéré du mécanisme.
- En déduire les degrés de mobilité entre les « E » (0 ou 1)
- Identifier les liaisons mécaniques entre les « E » (nom de la liaison normalisée + centre de la liaison + axe et/ou normale au plan de contact). Remplir le tableau des mobilités.

	Repère de la liaison	Nature des surfaces de contact (cylindrique, plane, ...)	Translation suivant l'axe			Rotation suivant l'axe			Nom, centre et axe de la liaison
			X	Y	Z	X	Y	Z	
Entre E1 et E2	L12	Plan de normale Ay + Plan de normale Az	1	0	0	0	0	0	Glissière (A, Ax)
Entre E2 et E3	L23	Filetage/taroudage d'axe Bx	1	0	0	1	0	0	Hélicoïdale (B, Bx)
Entre E3 et E4	L34	Surface sphérique de centre C	0	0	0	1	1	1	Rotule de centre C

ETAPE 3 : ETABLISSEMENT DU GRAPHE DES LIAISONS

Il permet de mettre en évidence les liaisons entre les classes d'équivalence. On y indique pour chaque liaison :

- Le nom de la liaison mécanique
- Le centre de la liaison mécanique
- L'axe de la liaison et/ou la normale au plan de contact.



ETAPE 4 : ETABLISSEMENT DU SCHEMA CINEMATIQUE MINIMAL

Schéma : Parce qu'il sert à expliquer ou comprendre le fonctionnement du mécanisme.

Cinématique : Parce qu'il représente les mouvements possibles entre les pièces.

Minimal : Car il est constitué de classes d'équivalence. Le nombre de solides représenté est donc minimal, ainsi que le nombre de liaisons entre solides.

• Principe :

- Les liaisons que l'on a trouvées doivent être disposées si possible de la même manière que sur le dessin d'ensemble.
- Les traits reliant les liaisons doivent faire apparaître la silhouette générale des pièces du dessin. Le schéma représente le dessin d'ensemble du mécanisme. Il doit donc y ressembler.
- Il est élaboré **avec les couleurs** des classes d'équivalence en utilisant la représentation normalisée des liaisons (toutes les classes d'équivalence ont la même épaisseur de traits).
- La pièce immobile par rapport à la terre (ou s'il n'y en a pas, celle qui sert de référence par rapport aux autres), sera repérée par des hachures ou le symbole 