

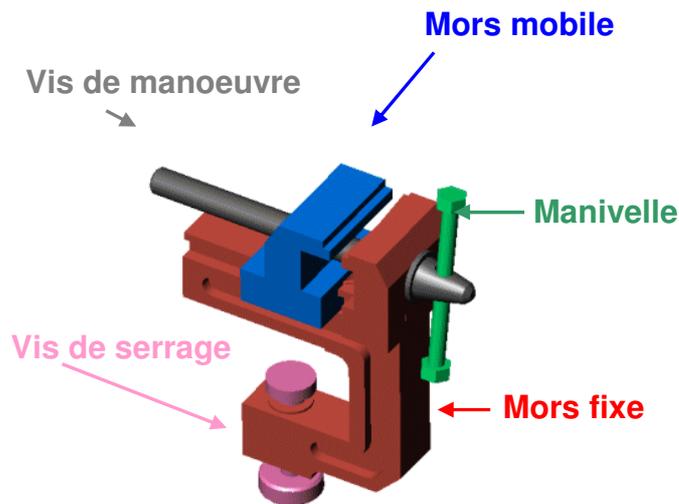
# MECANISME

## 1) Définition d'un mécanisme :

Un mécanisme est constitué par un ensemble de **pièces mécaniques** liées entre-elles par **des liaisons**.

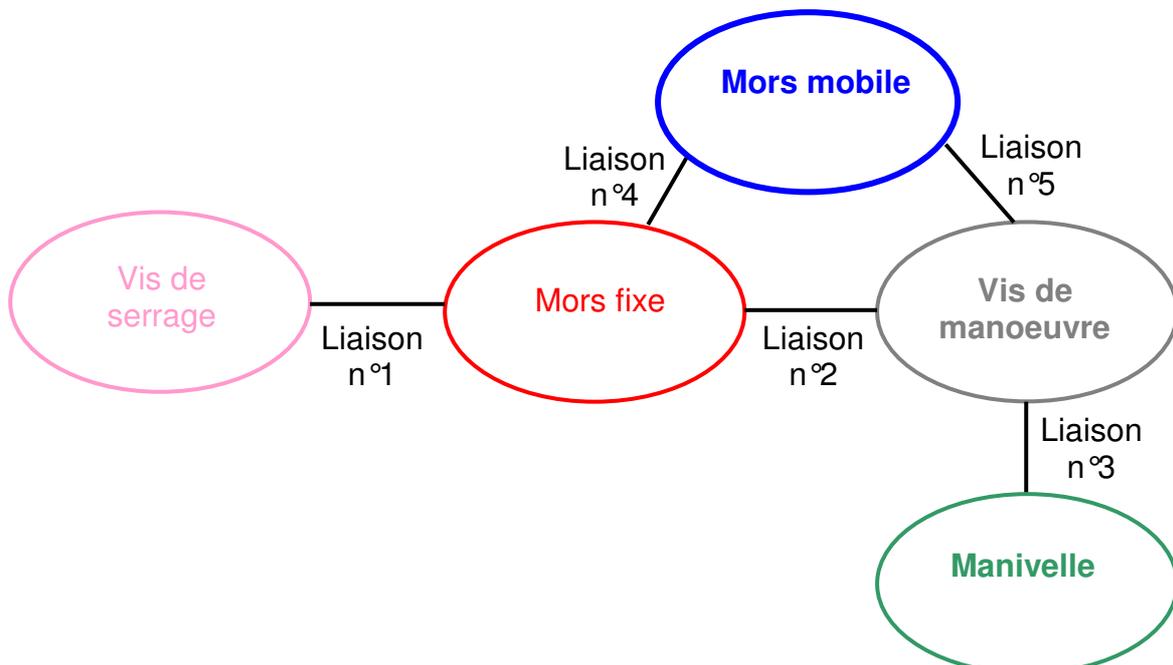
Ces pièces possèdent **des mouvements de rotation et/ou de translation** réalisés par ces liaisons afin d'obtenir un comportement précis.

### Exemple de mécanismes : Etau



### Grphe des liaisons détaillées de l'étau

**Chaque pièce** du mécanisme est représentée par **une bulle**, **chaque liaison** entre pièces est représentée par **un trait**.



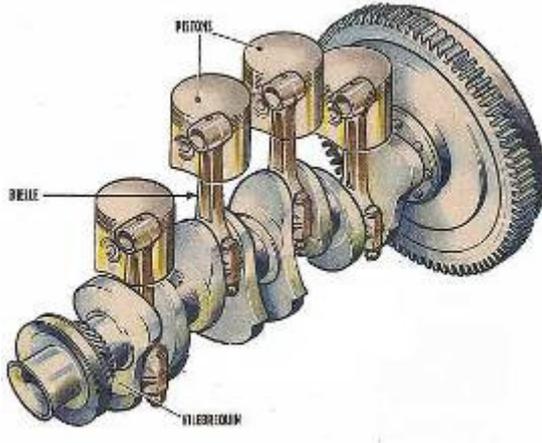
## 2) La pièce mécanique :

### 2.1) Définition :

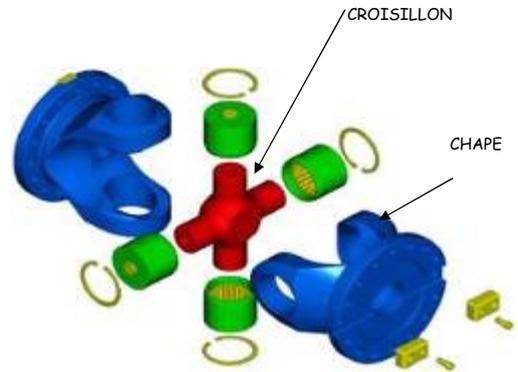
En construction mécanique, une pièce est identifiée par un nom spécifique lié :

A sa fonction : bielle, piston, vilebrequin, ...

A sa forme : croisillon, chape,.....



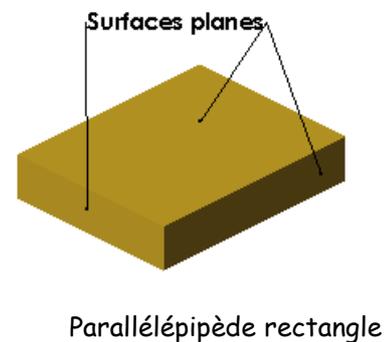
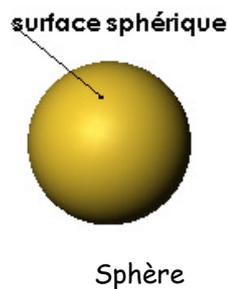
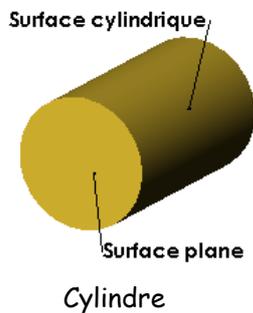
Mécanisme : Moteur thermique



Mécanisme : Cardan

### 2.2) Les formes des pièces :

La forme d'une pièce est un volume délimité par des surfaces :



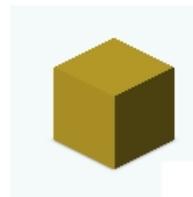
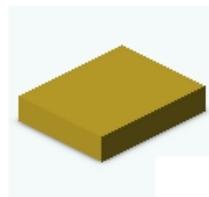
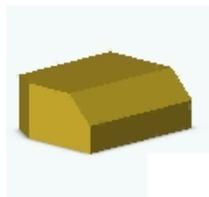
### 2.3) Découverte des différentes formes géométriques sur une pièce :

#### Les volumes prismatiques

prisme quelconque

parallélépipède rectangle

cube

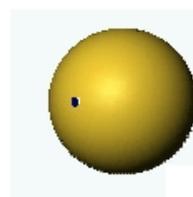
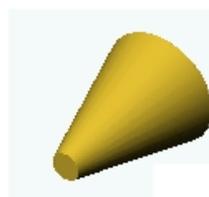
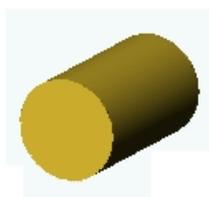


#### Les volumes de révolution

cylindre

cône

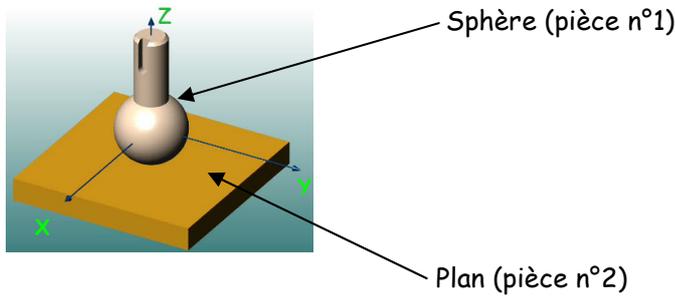
sphère



### 3) Les liaisons mécaniques :

#### 3.1) Définition :

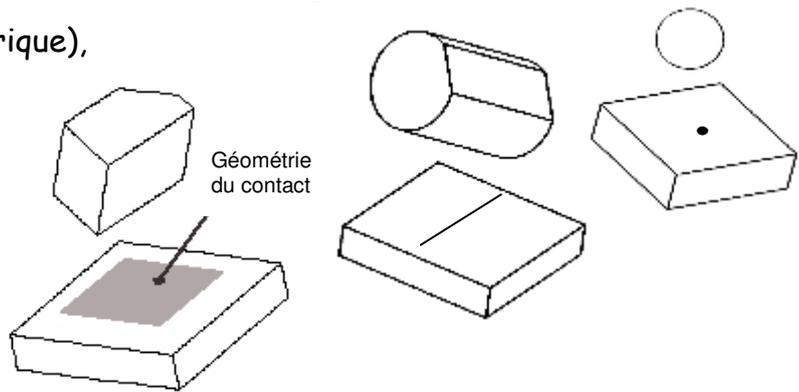
Une liaison est obtenue par l'association de deux surfaces l'une appartenant à une pièce l'autre à l'autre pièce.



#### 3.2) Contact entre solides élémentaires

L'association de deux surfaces va permettre d'obtenir une géométrie du contact, qui peut être :

- **surfactive** (plane, cylindrique ou sphérique),
- **linéaire** (rectiligne ou circulaire),
- **ponctuelle** (point).



Exemples :

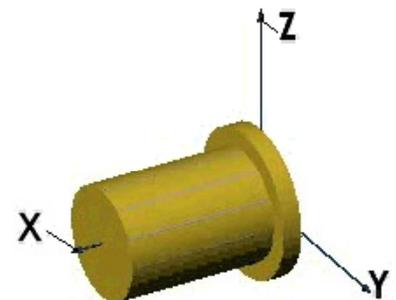
Sphère sur plan	Cylindre sur plan	Plan sur Plan	Cylindre dans Cylindre

#### 3.3) Mobilité (ou degré de liberté):

Un solide dans l'espace se déplace suivant 3 axes :



Sur chaque axe, on distingue 2 mouvements :



Nombre de mouvements possibles dans l'espace : **6**

Nombre de mouvements possibles maximums dans une liaison : **5**

Une mobilité ou un degré de liberté est **une possibilité de mouvement** dans la liaison.

### 3.4) Représentation normalisée d'une liaison :

L'association des différentes surfaces va permettre d'obtenir 10 liaisons normalisées.  
Chaque liaison est représentée par un symbole normalisé plan et spatial.

#### Liaison fixe ou encastrement

Degrés de liberté dans le repère :

-	-
-	-
-	-

0 Translation , 0 Rotation

Symbole en perspective

Symbole en projection plane

*Remarque:* Les pièces 1 et 2 forment un seul et même groupe cinématique et doivent donc être de la même couleur.

#### Liaison pivot

Degrés de liberté dans le repère :

-	<b>Rx</b>
-	-
-	-

0 Translation , 1 Rotation

Symbole en perspective

Symbole en projection plane

#### Liaison glissière

Degrés de liberté dans le repère :

<b>Tx</b>	-
-	-
-	-

1 Translation , 0 Rotation

Symbole en perspective

Symbole en projection plane

#### Liaison hélicoïdale

Degrés de liberté dans le repère :

<b>Tx</b>	<b>Rx</b>
-	-
-	-

1 Translation et 1 Rotation conjugués  
Tx ne peut pas exister sans Rx et réciproquement

Symbole en perspective

Symbole en projection plane

#### Liaison pivot glissant

Degrés de liberté dans le repère :

<b>Tx</b>	<b>Rx</b>
-	-
-	-

1 Translation , 1 Rotation

Symbole en perspective

Symbole en projection plane

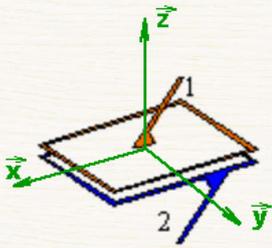
### Liaison appui-plan

Degrés de liberté dans le repère :

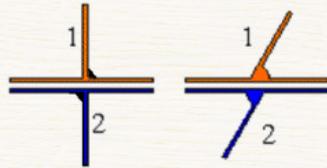
2 Translations , 1 Rotation

<b>T<sub>x</sub></b>	-
<b>T<sub>y</sub></b>	-
-	<b>R<sub>z</sub></b>

Symbole en perspective



Symbole en projection plane



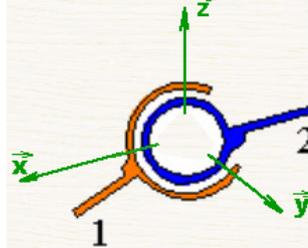
### Liaison rotule ou sphérique

Degrés de liberté dans le repère :

0 Translation , 3 Rotations

-	<b>R<sub>x</sub></b>
-	<b>R<sub>y</sub></b>
-	<b>R<sub>z</sub></b>

Symbole en perspective



Symbole en projection plane



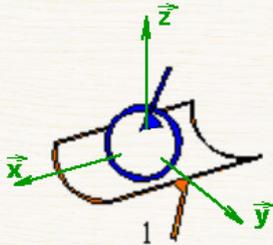
### Liaison sphère-cylindre ou linéaire annulaire

Degrés de liberté dans le repère :

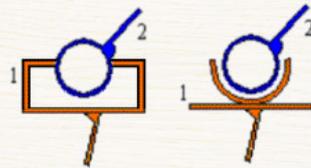
1 Translation , 3 Rotations

<b>T<sub>x</sub></b>	<b>R<sub>x</sub></b>
-	<b>R<sub>y</sub></b>
-	<b>R<sub>z</sub></b>

Symbole en perspective



Symbole en projection plane



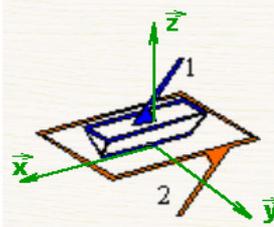
### Liaison linéaire rectiligne

Degrés de liberté dans le repère :

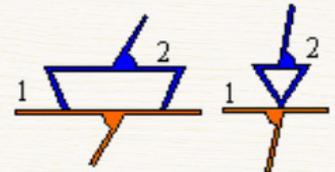
2 Translations , 2 Rotations

<b>T<sub>x</sub></b>	<b>R<sub>x</sub></b>
<b>T<sub>y</sub></b>	-
-	<b>R<sub>z</sub></b>

Symbole en perspective



Symbole en projection plane



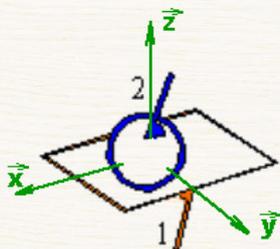
### Liaison sphère-plan ou ponctuelle

Degrés de liberté dans le repère :

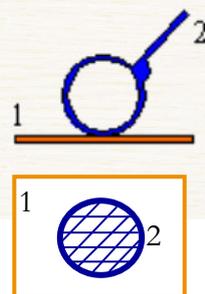
2 Translations , 3 Rotations

<b>T<sub>x</sub></b>	<b>R<sub>x</sub></b>
<b>T<sub>y</sub></b>	<b>R<sub>y</sub></b>
-	<b>R<sub>z</sub></b>

Symbole en perspective

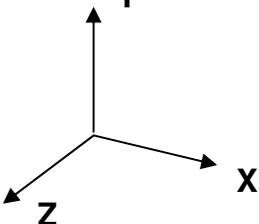
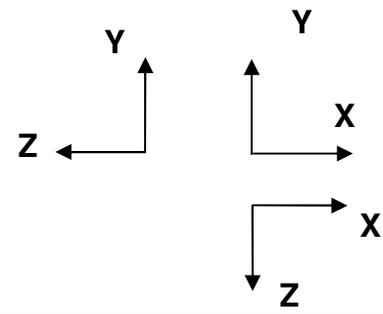
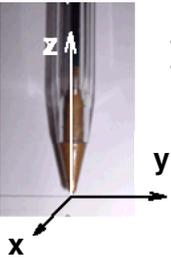
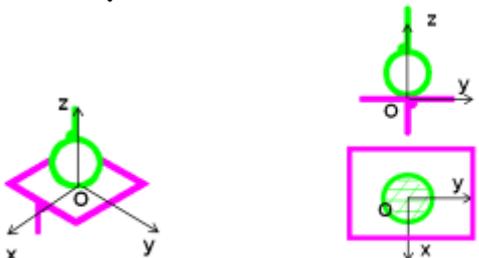


Symbole en projection plane



### 3.5) Méthode pour identifier une liaison entre deux pièces :

- Identifier les deux pièces en liaison,
- Identifier les mouvements possibles de la pièce mobile par rapport à la pièce fixe **tout en gardant le contact**.
- Identifier la nature des surfaces en contact.
- Identifier la liaison à partir du tableau des liaisons normalisées.
- Représenter la liaison sous forme d'un symbole (plan ou spatial) avec 2 couleurs représentant chaque pièce.

<b>Liaison entre</b> ..... <b>et</b> .....	<b>Mobilités</b> <table border="1" data-bbox="384 723 555 974"> <tr> <td>T<sub>x</sub></td> <td>R<sub>x</sub></td> </tr> <tr> <td>T<sub>y</sub></td> <td>R<sub>y</sub></td> </tr> <tr> <td>T<sub>z</sub></td> <td>R<sub>z</sub></td> </tr> </table>	T <sub>x</sub>	R <sub>x</sub>	T <sub>y</sub>	R <sub>y</sub>	T <sub>z</sub>	R <sub>z</sub>	<b>Nature des surfaces en contact</b>	<b>Nom de la liaison :</b> _____ _____  <b>Symboles</b> (orienté comme sur la photo) <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="826 907 1085 1198"> <b>3D</b>   </div> <div data-bbox="1117 907 1500 1288"> <b>2D</b>   </div> </div>
T <sub>x</sub>	R <sub>x</sub>								
T <sub>y</sub>	R <sub>y</sub>								
T <sub>z</sub>	R <sub>z</sub>								
<b>Exemple :</b>  Stylo et feuille	<table border="1" data-bbox="384 1377 555 1628"> <tr> <td>T<sub>x</sub></td> <td>R<sub>x</sub></td> </tr> <tr> <td>T<sub>y</sub></td> <td>R<sub>y</sub></td> </tr> <tr> <td><del>T<sub>z</sub></del></td> <td>R<sub>z</sub></td> </tr> </table>	T <sub>x</sub>	R <sub>x</sub>	T <sub>y</sub>	R <sub>y</sub>	<del>T<sub>z</sub></del>	R <sub>z</sub>	<b>Plan/sphère</b>	<b>Liaison ponctuelle de normale Z</b> 
T <sub>x</sub>	R <sub>x</sub>								
T <sub>y</sub>	R <sub>y</sub>								
<del>T<sub>z</sub></del>	R <sub>z</sub>								

**TABLEAU DES LIAISONS NORMALISEES.**

Désignation	Mouvements relatifs	Symboles	
		plan	spatial
<b>Encastrement</b>	0 degrés de liberté		
	0 rotation 0 translation		
<b>Pivot d'axe Av</b>	1 degrés de liberté		
	1 rotation 0 translation		
<b>Glissière d'axe Av</b>	1 degrés de liberté		
	0 rotation 1 translation		
<b>Hélicoïdale d'axe Av</b>	2 degrés de liberté		
	1 rotation 1 translation conjuguées		
<b>Pivot glissant d'axe Av</b>	2 degrés de liberté		
	1 rotation 1 translation		
<b>Sphérique à doigt de centre A</b>	2 degrés de liberté		
	2 rotations 0 translation		
<b>Rotule (ou sphérique) de centre A</b>	3 degrés de liberté		
	3 rotations 0 translation		
<b>Appui plan de normale Av</b>	3 degrés de liberté		
	1 rotation 2 translations		
<b>Linéaire annulaire (ou sphère-cylindre) d'axe Av</b>	4 degrés de liberté		
	3 rotations 1 translation		
<b>Linéaire rectiligne d'axe Av et de normale Aw</b>	4 degrés de liberté		
	2 rotations 2 translations		
<b>ponctuelle (ou sphère-plan) de normale Av</b>	5 degrés de liberté		
	3 rotations 2 translations		