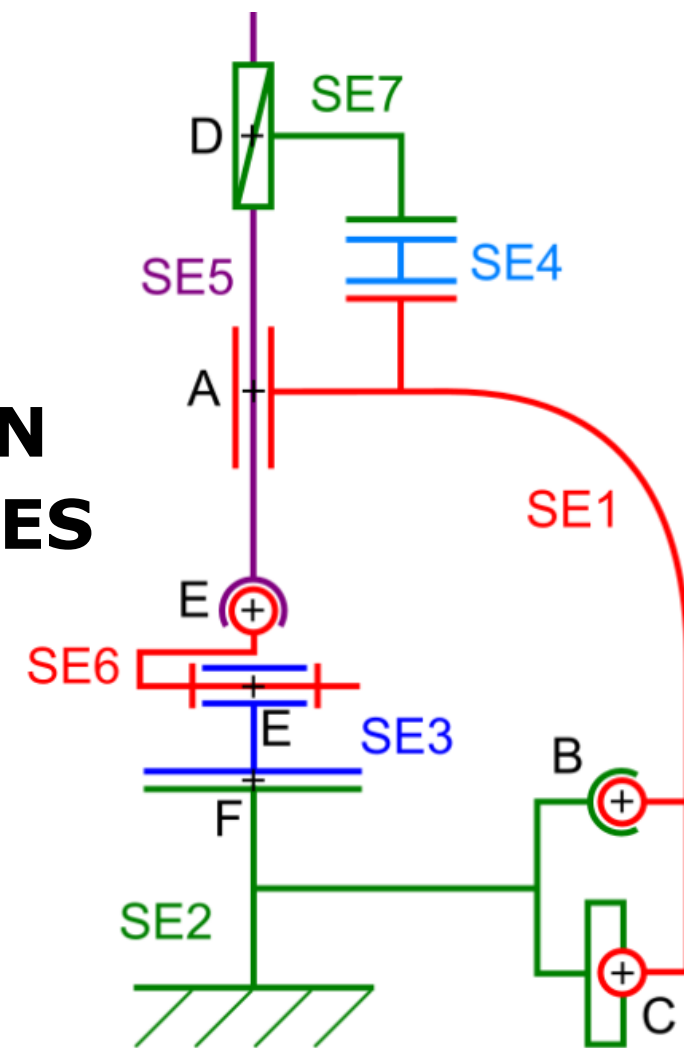
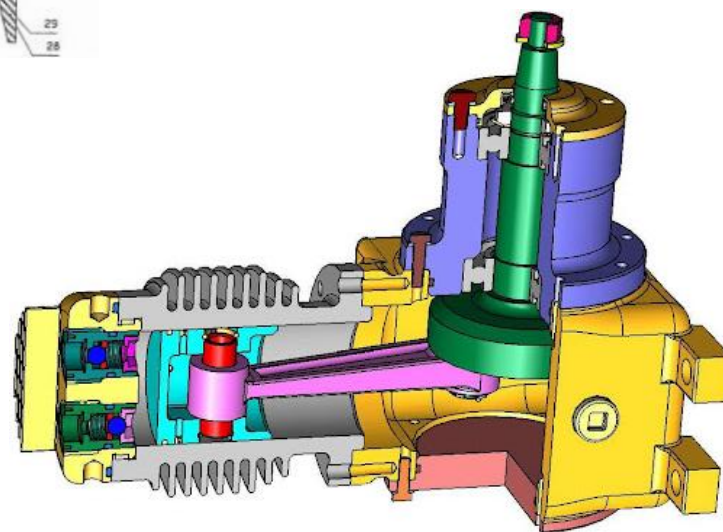


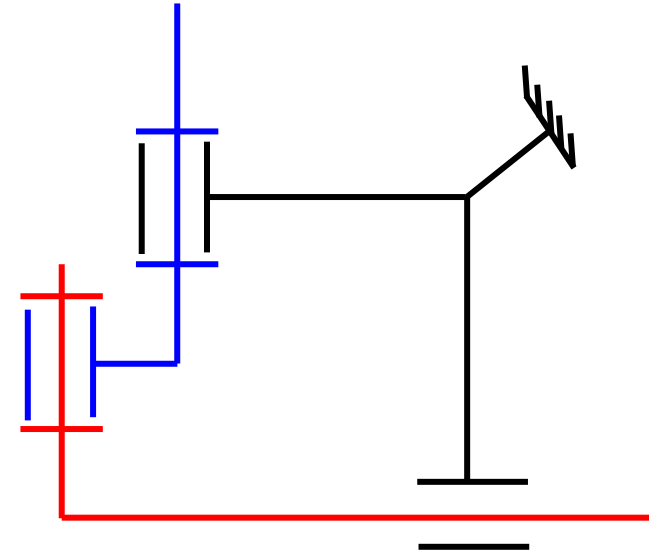
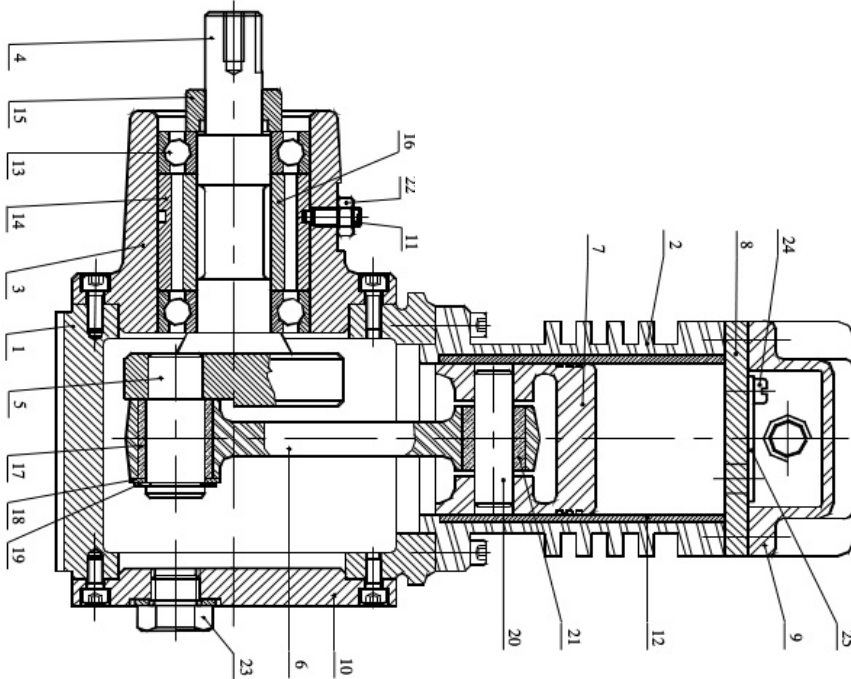
# MODÉLISATION DES MÉCANISMES



## Modélisation



Créer un outil de calcul simplifié qui peut **s'apparenter à la réalité** et permet de faire des calculs pour **vérifier/valider les performances d'un mécanisme**



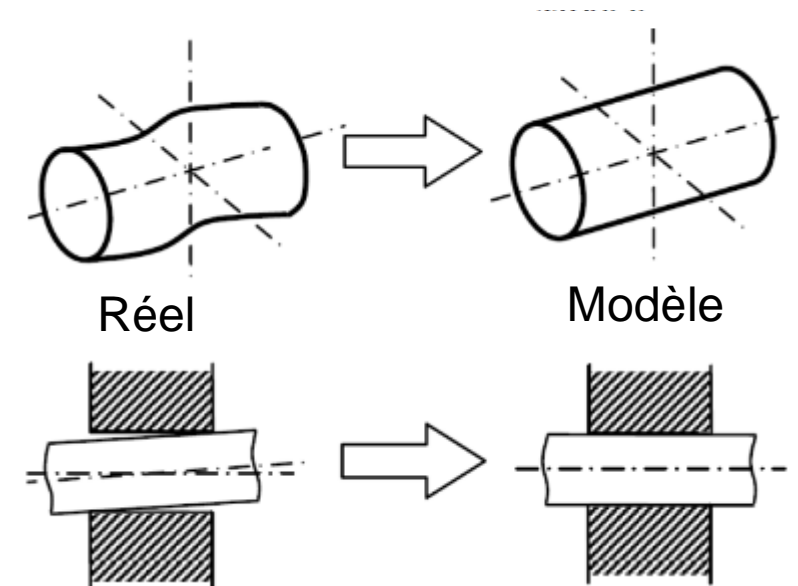
## Mécanisme



**Association de pièces** reliées entre elles par des **liaisons** et en relation avec l'environnement extérieur. Il **remplit une fonction** fixée par le cahier des charges

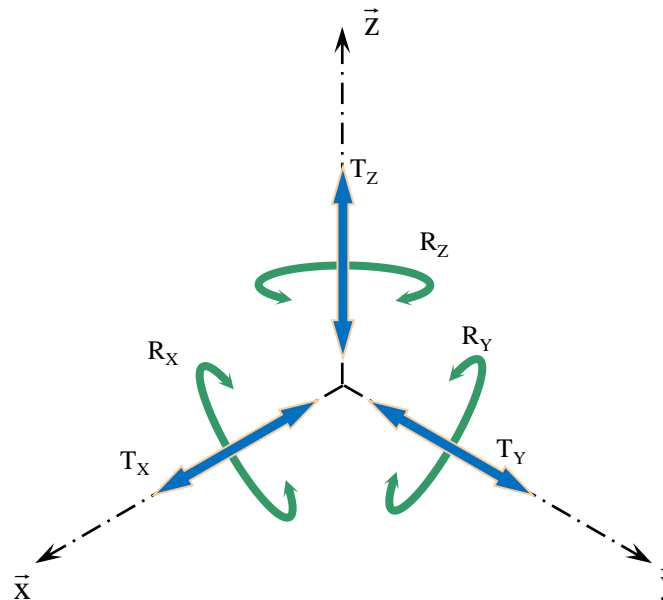
## Hypothèses

- Les solides du mécanisme sont considérés indéformables
- La géométrie est considérée comme étant parfaite
- La liaison est considérée sans jeu
- Les contacts aux liaisons sont considérés sans frottement

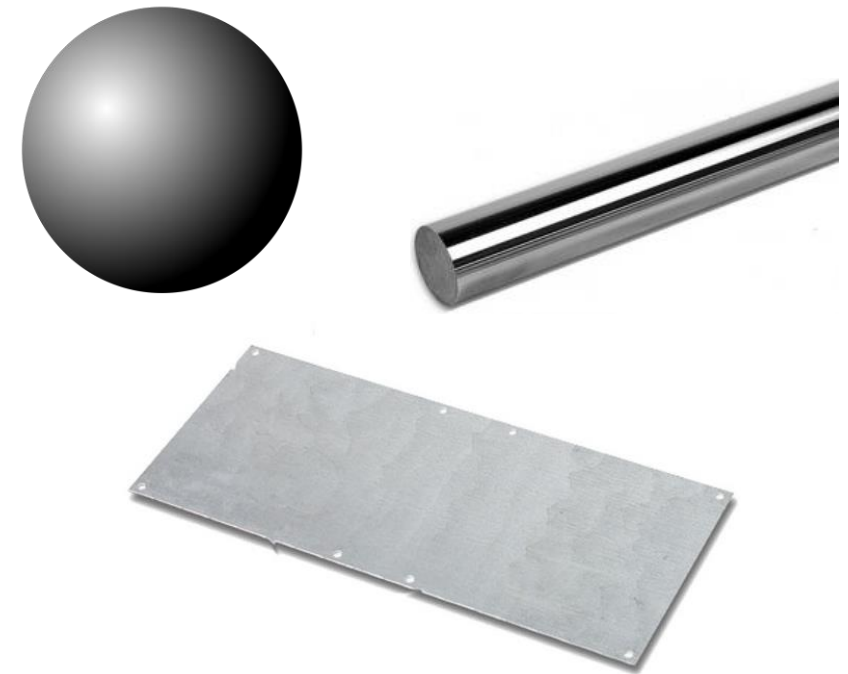


Dans un repère spatial, il existe 6 mouvements décomposés en deux sous-catégories

|           | TRANSLATION | ROTATION |
|-----------|-------------|----------|
| $\vec{x}$ | $T_x$       | $R_x$    |
| $\vec{y}$ | $T_y$       | $R_y$    |
| $\vec{z}$ | $T_z$       | $R_z$    |



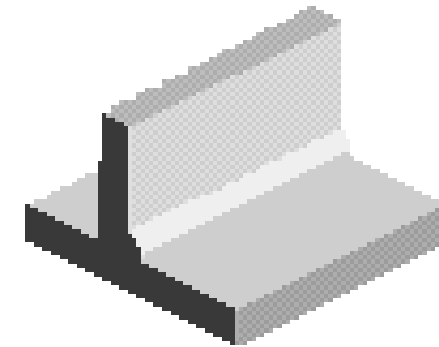
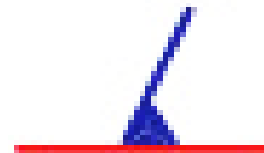
Les liaisons sont formées à partir de trois formes de base



## Encastrement

|           | TRANSLATION | ROTATION |
|-----------|-------------|----------|
| $\vec{x}$ |             |          |
| $\vec{y}$ |             |          |
| $\vec{z}$ |             |          |

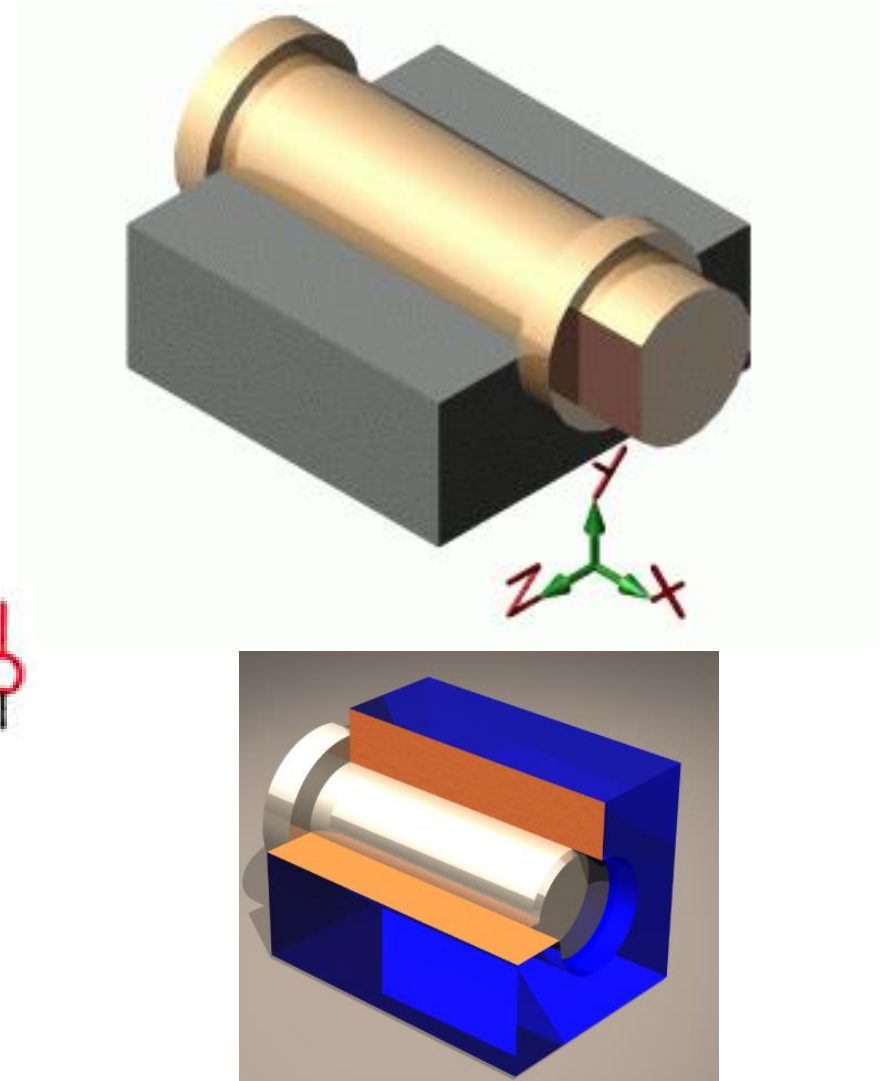
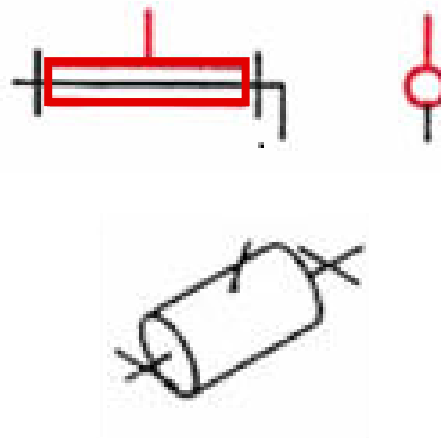
## Symboles



## Liaison pivot

|           | TRANSLATION | ROTATION |
|-----------|-------------|----------|
| $\vec{x}$ |             |          |
| $\vec{y}$ |             |          |
| $\vec{z}$ |             |          |

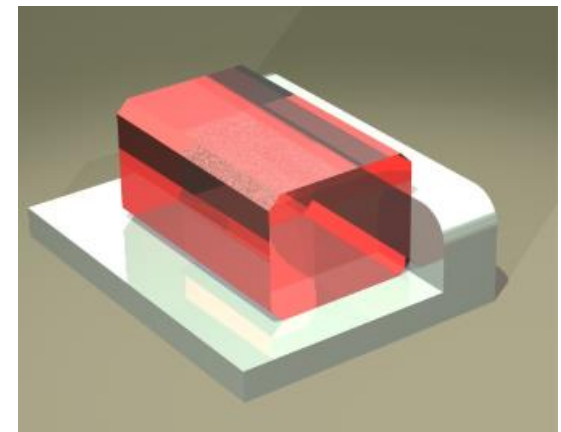
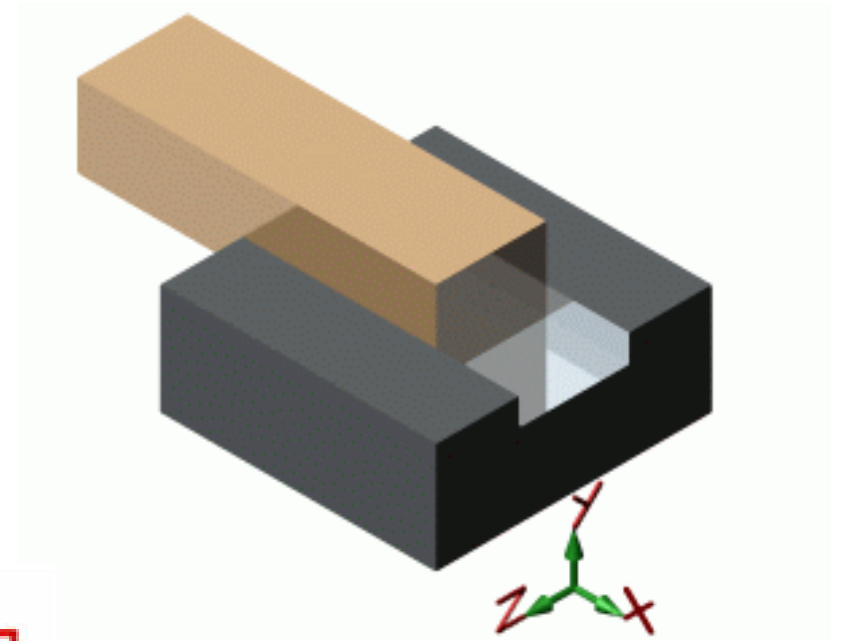
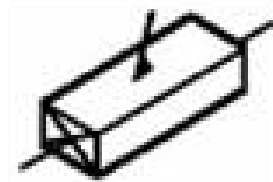
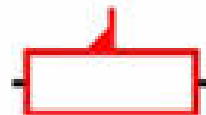
### Symboles



## Liaison glissière

|           | TRANSLATION | ROTATION |
|-----------|-------------|----------|
| $\vec{x}$ |             |          |
| $\vec{y}$ |             |          |
| $\vec{z}$ |             |          |

### Symboles

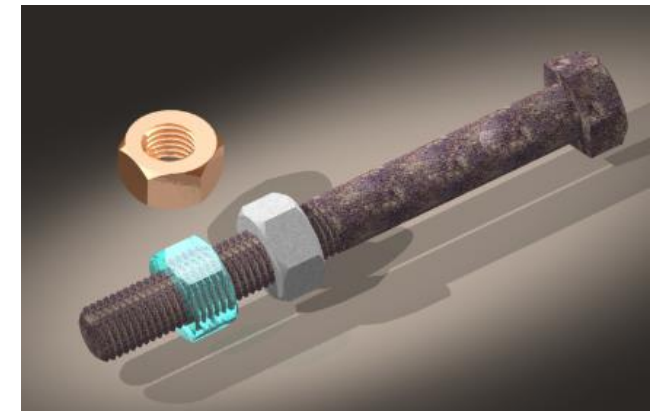
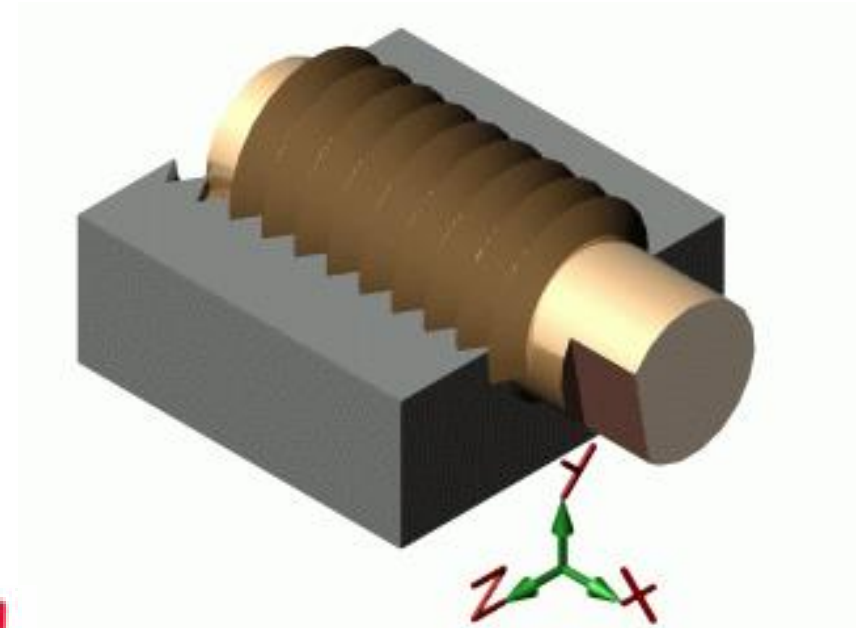
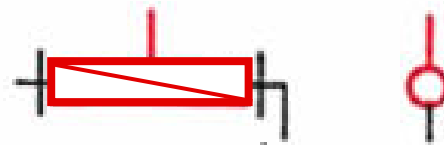




## Liaison hélicoïdale

|           | TRANSLATION | ROTATION |
|-----------|-------------|----------|
| $\vec{x}$ |             |          |
| $\vec{y}$ |             |          |
| $\vec{z}$ |             |          |

### Symboles

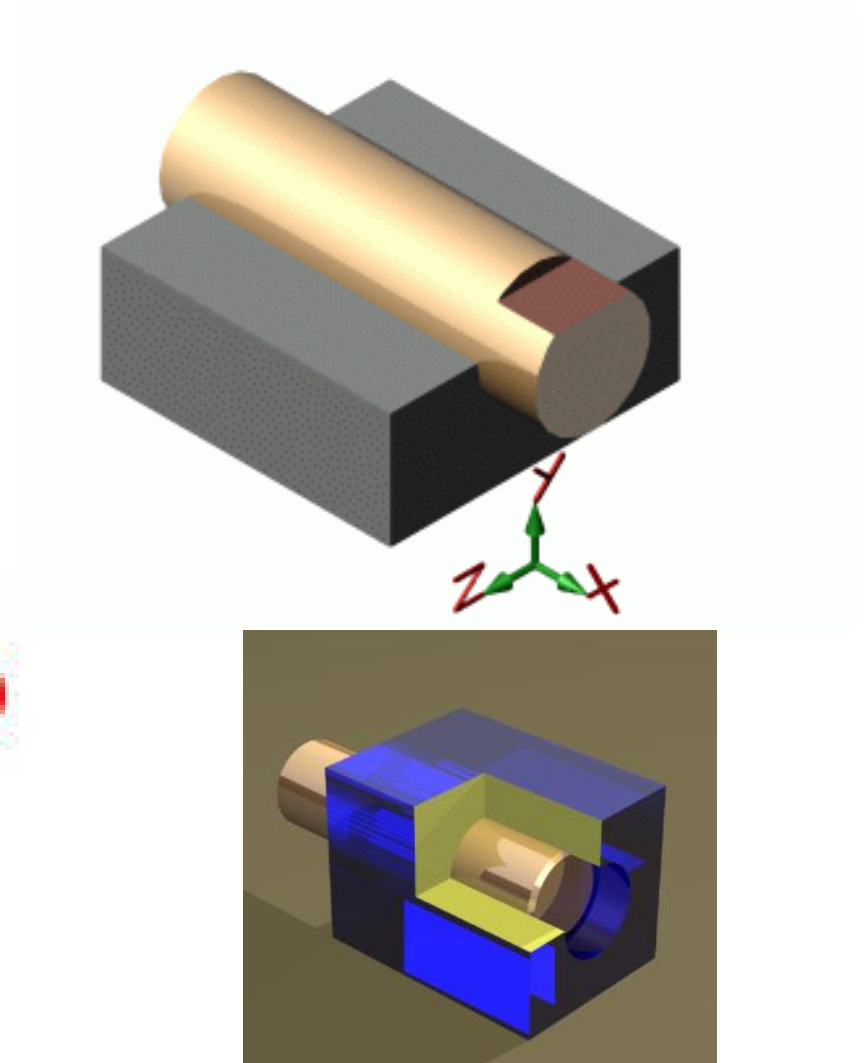
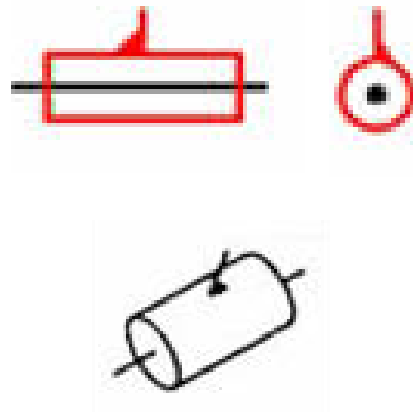




## Liaison pivot glissant

|           | TRANSLATION | ROTATION |
|-----------|-------------|----------|
| $\vec{x}$ |             |          |
| $\vec{y}$ |             |          |
| $\vec{z}$ |             |          |

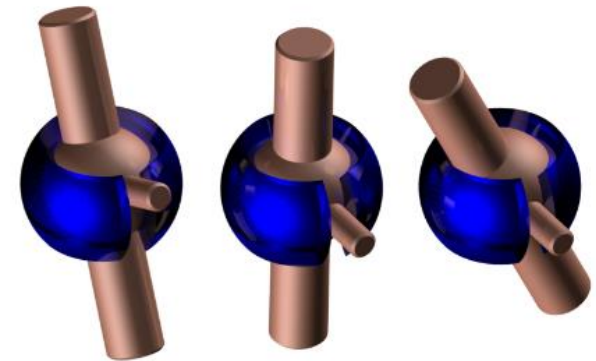
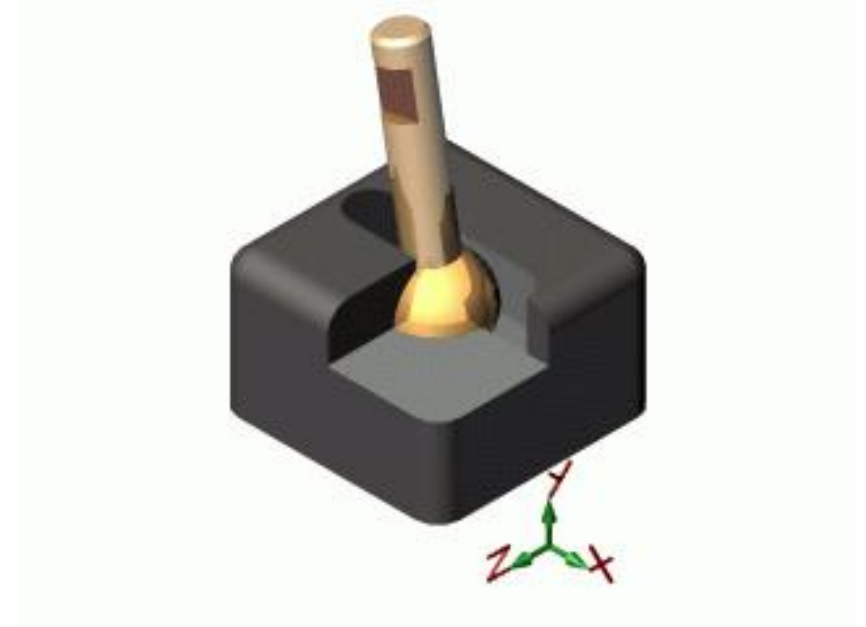
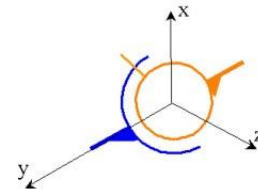
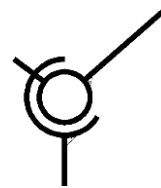
### Symboles



## Liaison sphérique à doigt

|           | TRANSLATION | ROTATION |
|-----------|-------------|----------|
| $\vec{x}$ |             |          |
| $\vec{y}$ |             |          |
| $\vec{z}$ |             |          |

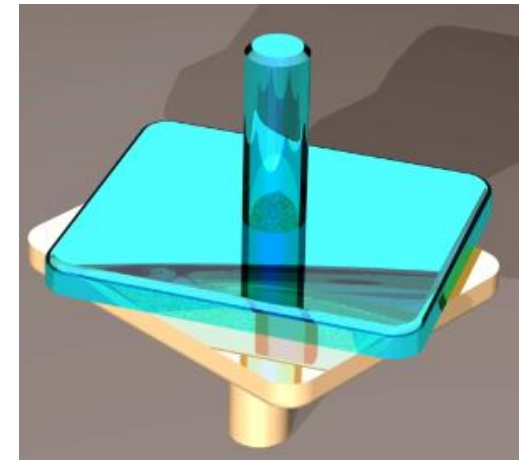
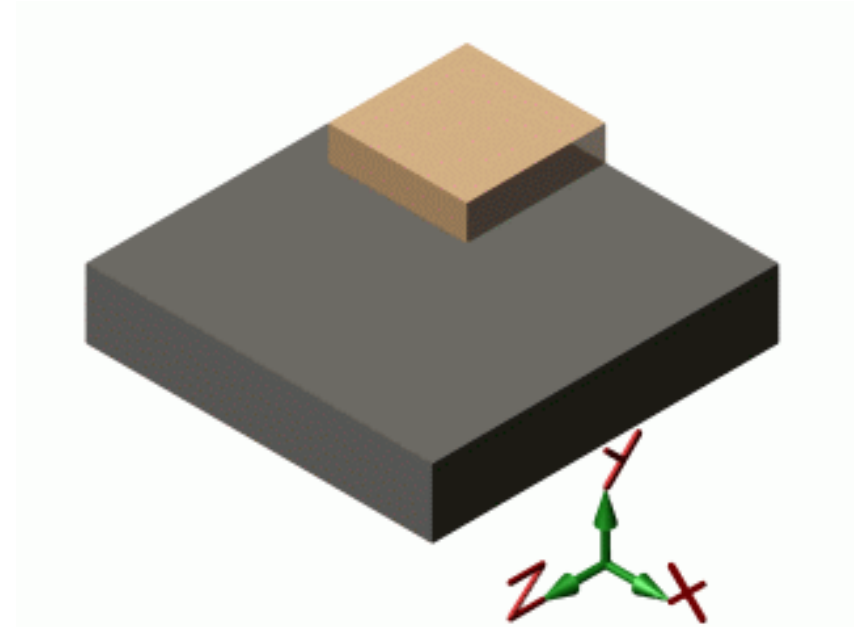
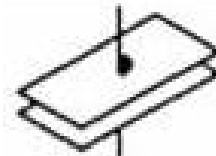
Symboles



## Liaison appui plan

|           | TRANSLATION | ROTATION |
|-----------|-------------|----------|
| $\vec{x}$ |             |          |
| $\vec{y}$ |             |          |
| $\vec{z}$ |             |          |

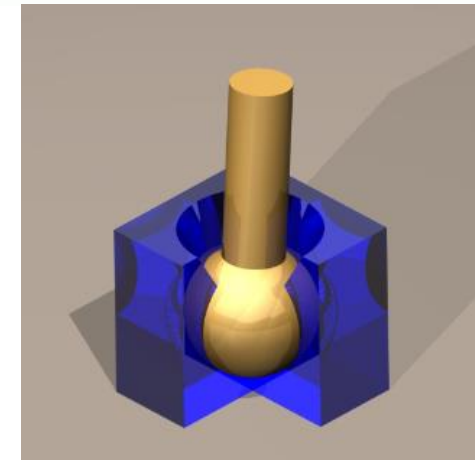
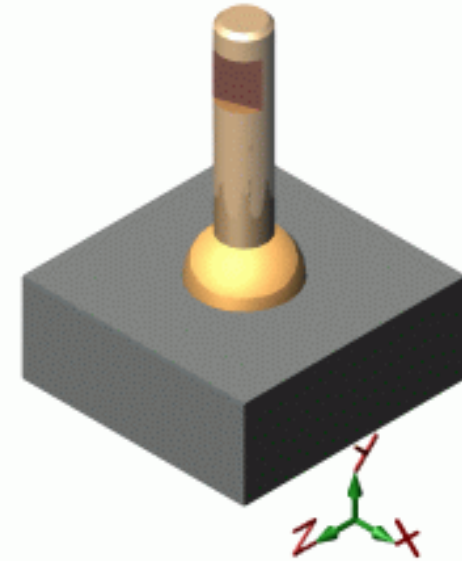
## Symboles



## Liaison rotule sphérique

|           | TRANSLATION | ROTATION |
|-----------|-------------|----------|
| $\vec{x}$ |             |          |
| $\vec{y}$ |             |          |
| $\vec{z}$ |             |          |

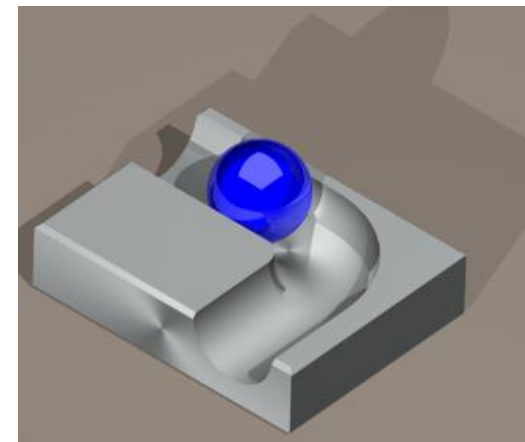
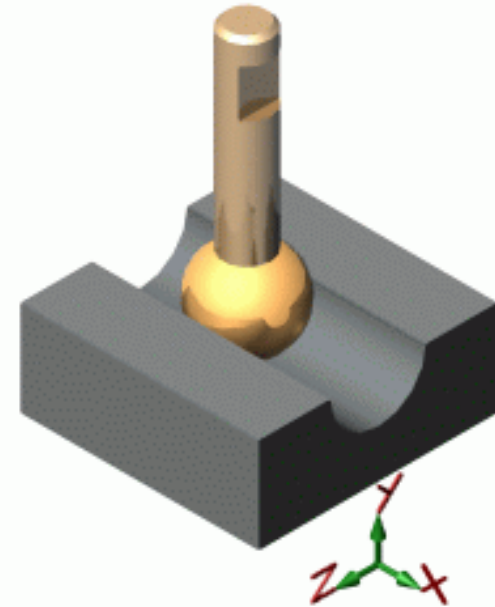
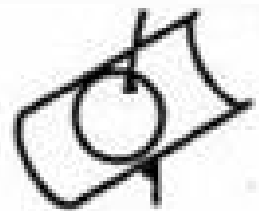
Symboles



## Liaison linéaire annulaire

|           | TRANSLATION | ROTATION |
|-----------|-------------|----------|
| $\vec{x}$ |             |          |
| $\vec{y}$ |             |          |
| $\vec{z}$ |             |          |

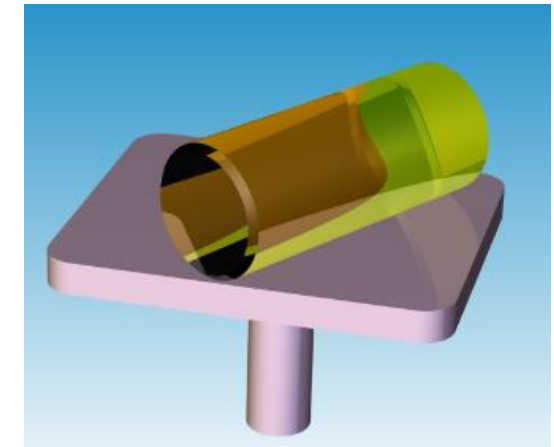
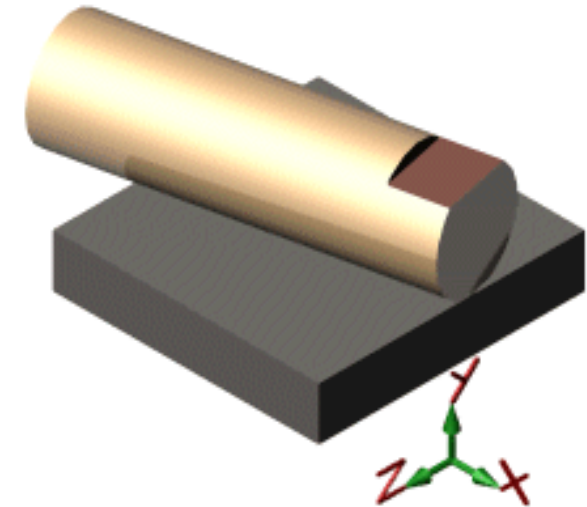
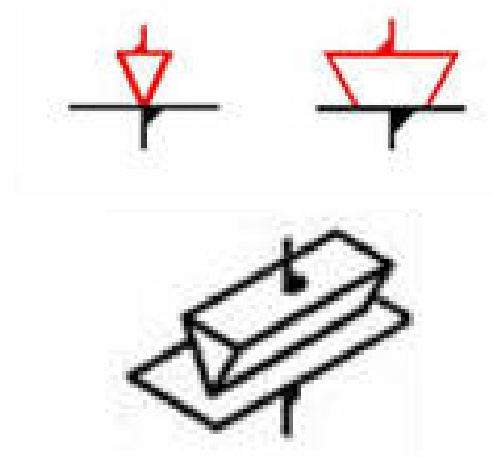
### Symboles



## Liaison linéaire rectiligne

|           | TRANSLATION | ROTATION |
|-----------|-------------|----------|
| $\vec{x}$ |             |          |
| $\vec{y}$ |             |          |
| $\vec{z}$ |             |          |

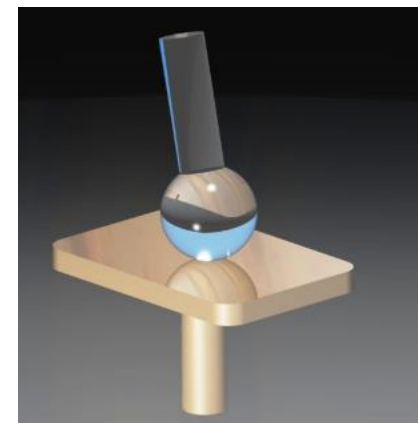
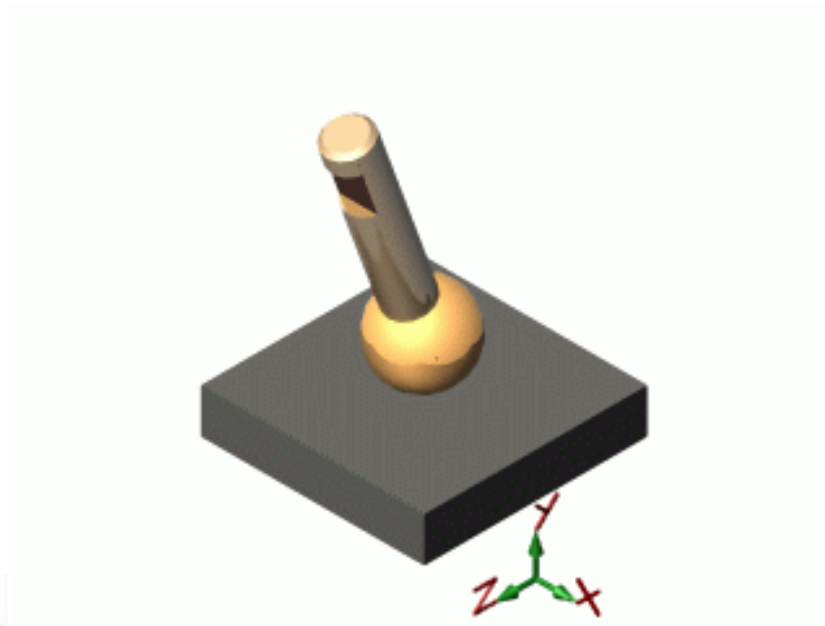
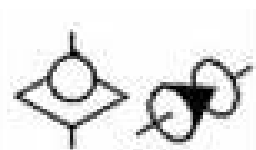
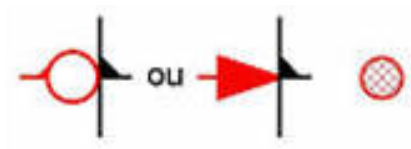
### Symboles



## Liaison ponctuelle

|           | TRANSLATION | ROTATION |
|-----------|-------------|----------|
| $\vec{x}$ |             |          |
| $\vec{y}$ |             |          |
| $\vec{z}$ |             |          |

### Symboles





## Liaisons Simples

| Surfaces en Contact | Sphère             | Cylindre            | Plan                |
|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Sphère              | Rotule             | Linéaire Annulaire  | Ponctuelle          |
| Cylindre            | Linéaire Annulaire | Pivot Glissant      | Linéaire Rectiligne |
| Plan                | Ponctuelle         | Linéaire Rectiligne | Appui Plan          |

## Liaisons Composées

- Liaison pivot → Pivot glissant avec arrêt en translation
- Liaison glissière → Pivot glissant avec arrêt en rotation
- Liaison hélicoïdale → Pivot glissant avec les deux mouvements liés
- Liaison sphérique à doigt → Rotule avec une rotation bloquée

## Définition

L'ensemble des solides d'un mécanisme **sans mouvement relatif possible** constitue une classe d'équivalence cinématique

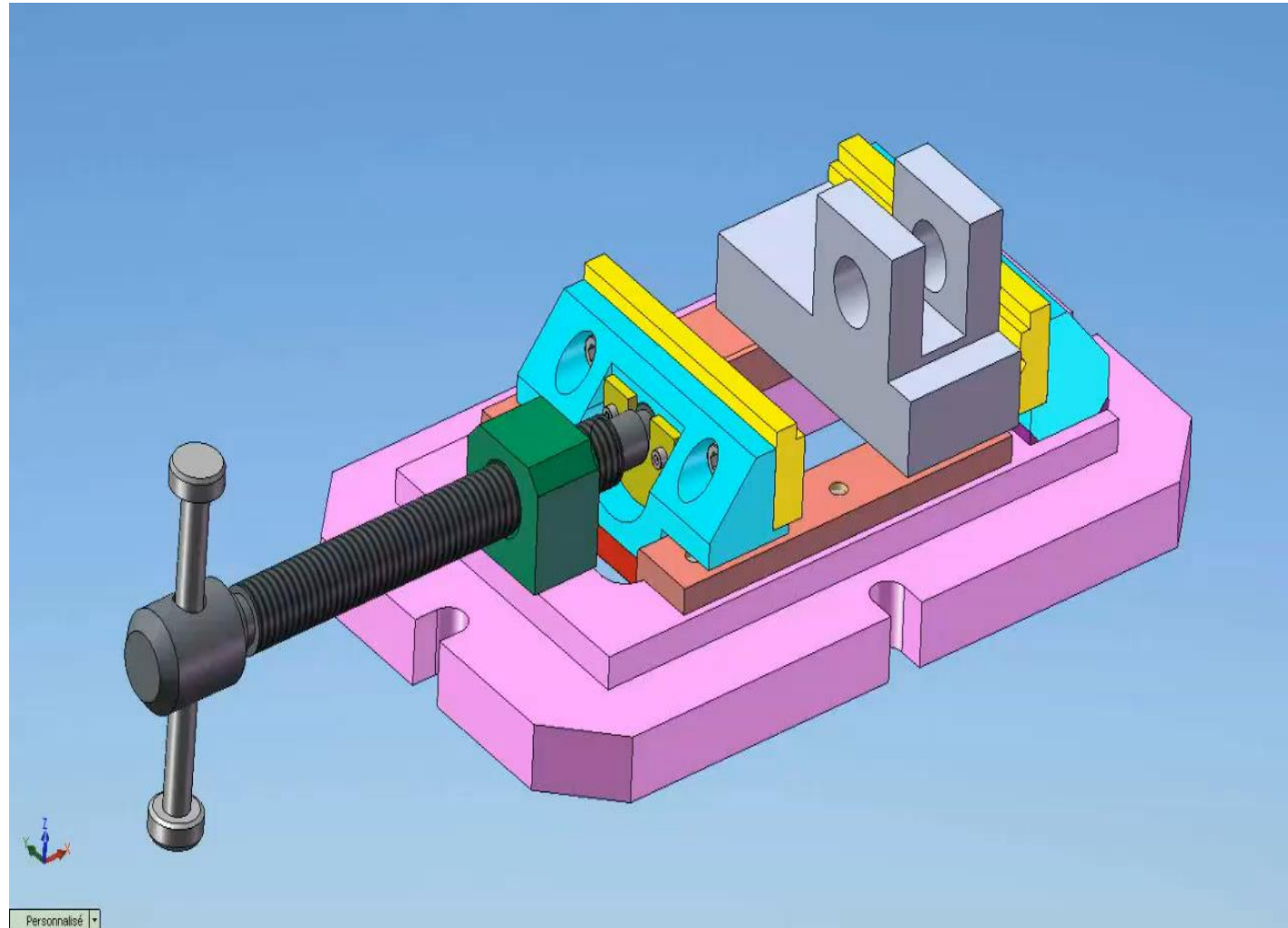


Les solides reliés par des liaisons **encastrement** font donc partie de la même classe d'équivalence

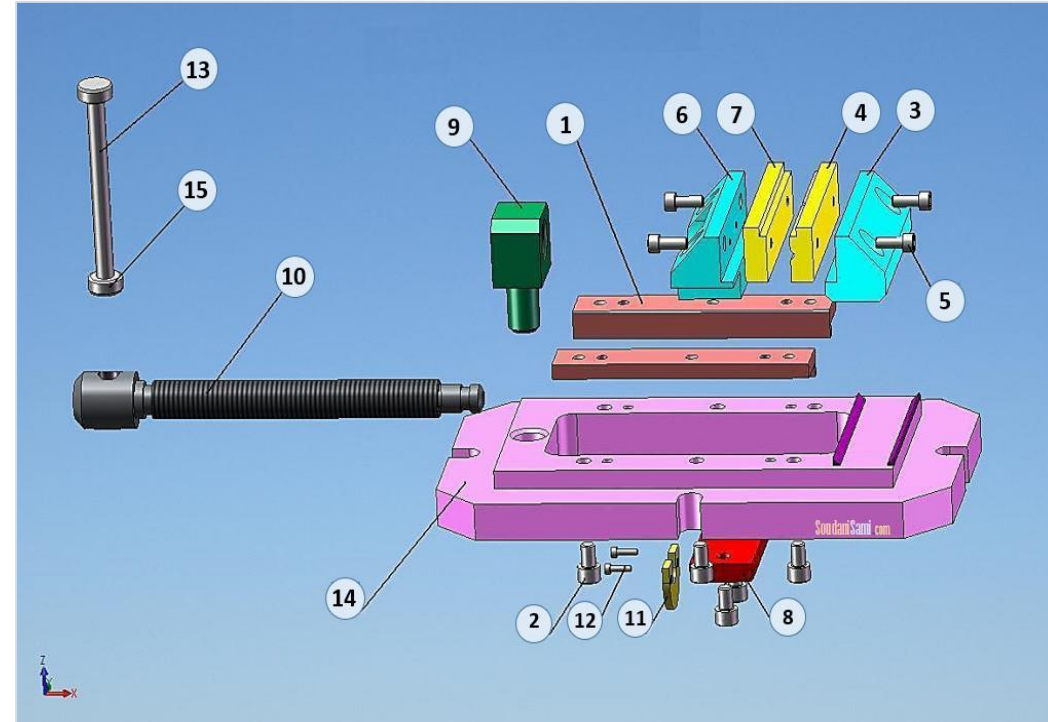
Remarque :

- Les pièces qui se déforment ne sont pas prises en compte (ressorts, amortisseurs, joints...)
- Les éléments roulants des roulements ne sont pas pris en compte

|     |    |                      |
|-----|----|----------------------|
| 15  | 2  | Embout               |
| 14  | 1  | Socle                |
| 13  | 1  | Manivelle            |
| 12  | 2  | Vis CHC M4           |
| 11  | 1  | Plaquette arrêtoir   |
| 10  | 1  | Vis de manœuvre      |
| 9   | 1  | Écrou de manœuvre    |
| 8   | 1  | Semelle              |
| 7   | 1  | Plaquette            |
| 6   | 1  | Mors Mobile          |
| 5   | 4  | Vis CHC M6           |
| 4   | 1  | Plaquette à rainures |
| 3   | 1  | Mors fixe            |
| 2   | 8  | Vis CHC M8           |
| 1   | 2  | Glissière            |
| Rep | Nb | Désignation          |



|     |    |                      |
|-----|----|----------------------|
| 15  | 2  | Embout               |
| 14  | 1  | Socle                |
| 13  | 1  | Manivelle            |
| 12  | 2  | Vis CHC M4           |
| 11  | 1  | Plaquette arrêtoir   |
| 10  | 1  | Vis de manœuvre      |
| 9   | 1  | Écrou de manœuvre    |
| 8   | 1  | Semelle              |
| 7   | 1  | Plaquette            |
| 6   | 1  | Mors Mobile          |
| 5   | 4  | Vis CHC M6           |
| 4   | 1  | Plaquette à rainures |
| 3   | 1  | Mors fixe            |
| 2   | 8  | Vis CHC M8           |
| 1   | 2  | Glissière            |
| Rep | Nb | Désignation          |



A : \_\_\_\_\_

C : \_\_\_\_\_

B : \_\_\_\_\_

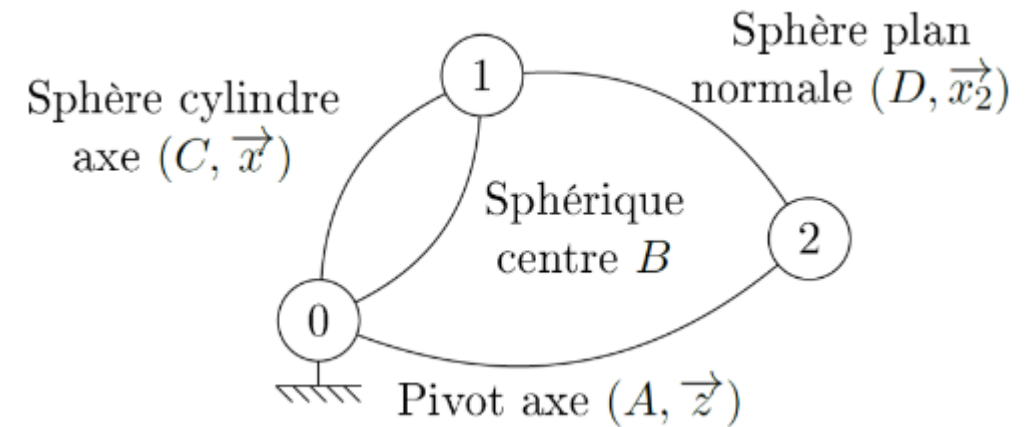
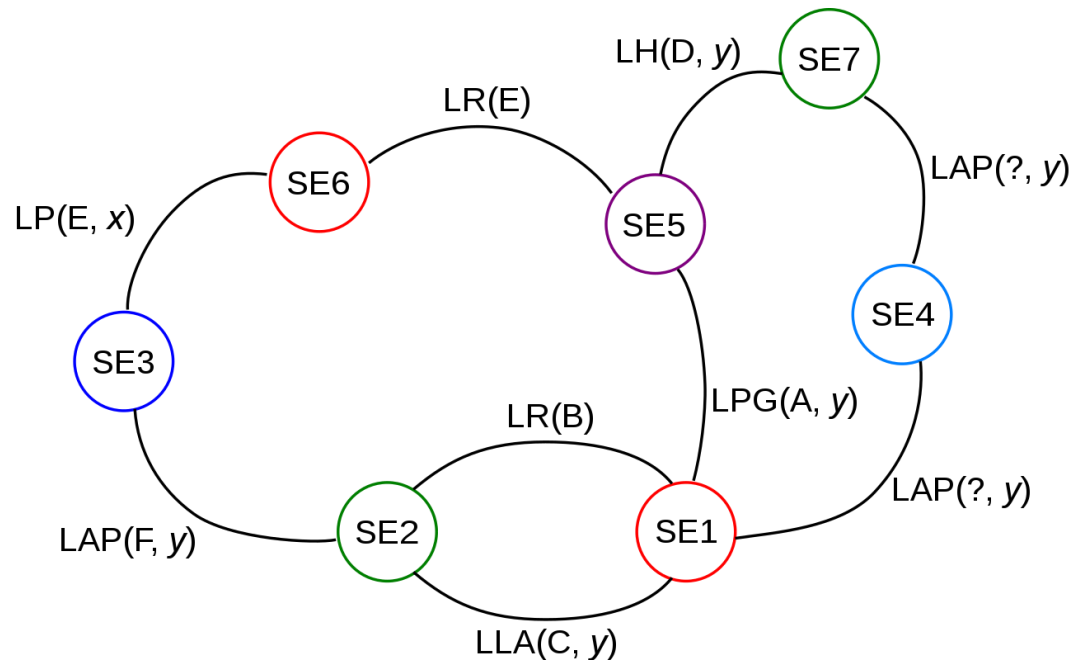
D : \_\_\_\_\_

## Définition

Représentation qui décrit les liaisons entre les pièces / classes d'équivalence d'un mécanisme

Il se compose :

- De cercles symbolisant les classes d'équivalence
- De traits qui joignent certains cercles les un aux autres symbolisant les liaisons

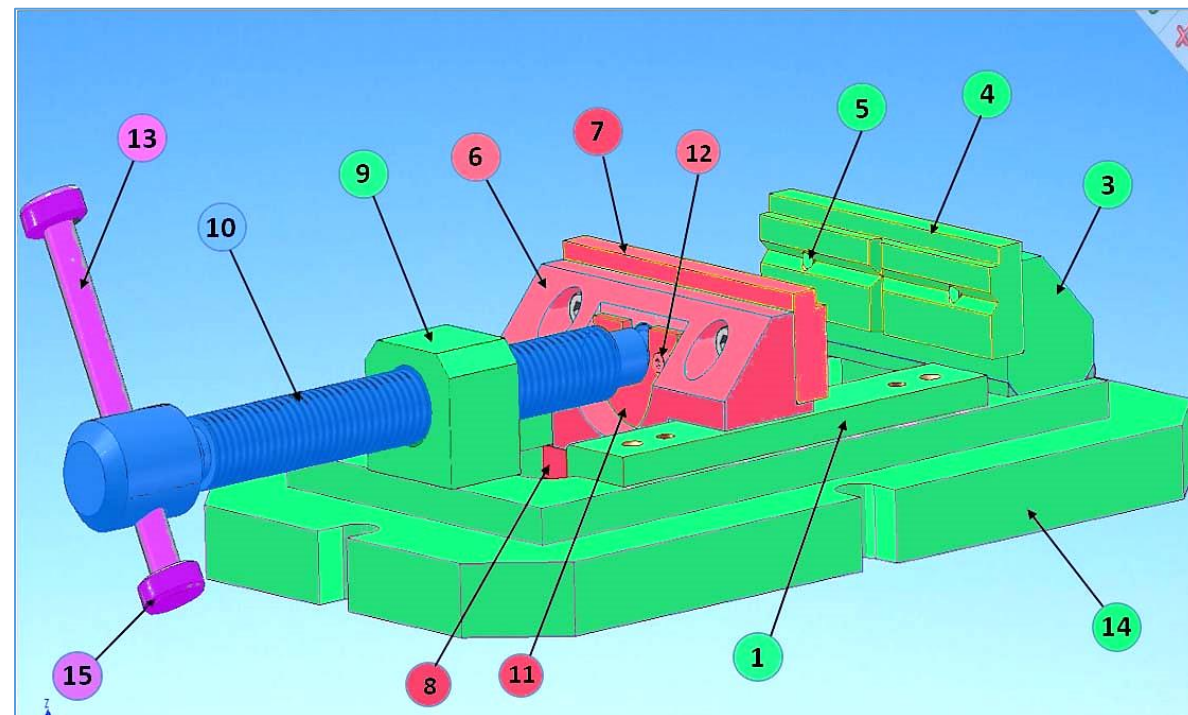


A

B

C

D



## Définition

Représentation géométrique plane ou spatiale du graphe des liaisons

On dessine les symboles normalisés des différentes liaisons en respectant les caractéristiques géométriques relatives (parallélisme, perpendicularité, coaxialité, orthogonalité ...)

Il n'est pas nécessaire d'avoir un positionnement dimensionnel très précis

