

MODELISATION DES LIAISONS MECANIKUES

1- Introduction :

Normalisées ISO, les liaisons mécaniques sont utilisées pour analyser les systèmes mécaniques.

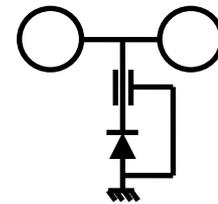
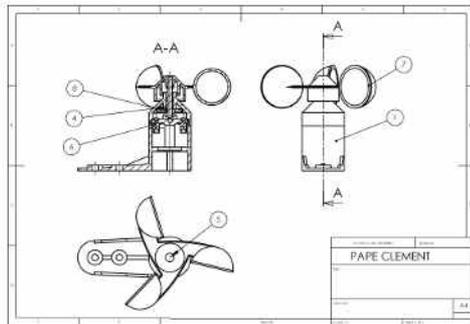
Lorsque deux solides sont complètement liés, il existe aucun degrés de liberté. A l'inverse, deux solides sans aucune liaison présentent six degrés de liberté.

Les six degrés de liberté possibles sont trois rotations (R_x , R_y , R_z) et trois translations (T_x , T_y , T_z) suivant les trois axes orthonormés (x , y , z) schématisant l'espace réel à trois dimensions.

Objectif de la modélisation

Le schéma cinématique permet de donner une représentation simplifiée d'un mécanisme, à l'aide de symboles afin de faciliter :

- L'analyse de son fonctionnement et de son architecture
- L'étude des différents mouvements



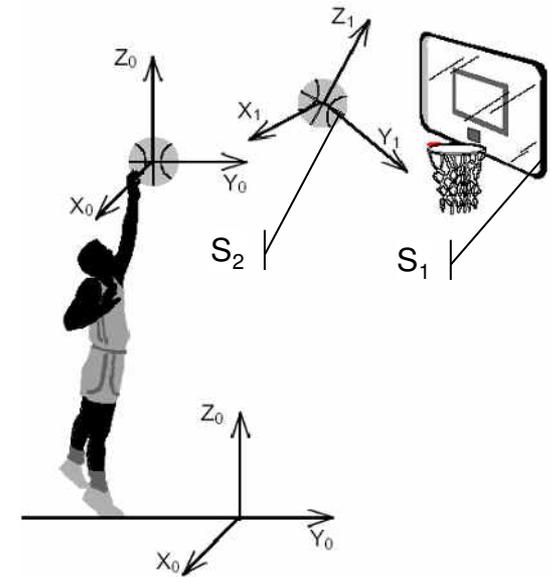
MODELISATION DES LIAISONS MECANIQUES

Liaisons :

Une liaison n'existe que si et seulement si des surfaces de contact, existent.

Lorsque deux solides **S1** et **S2** sont en **contact**, on dit qu'il existe une liaison, notée **LS1/S2** entre ces deux solides.

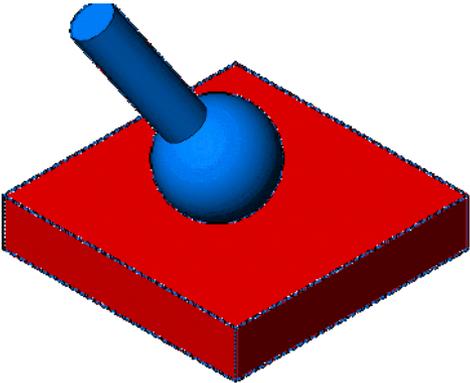
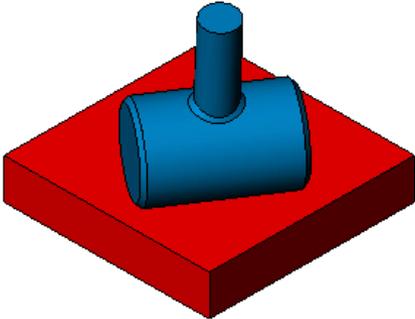
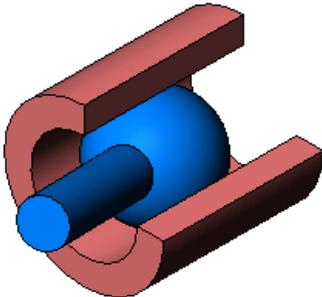
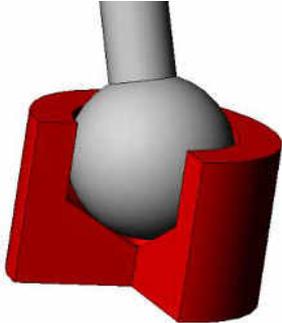
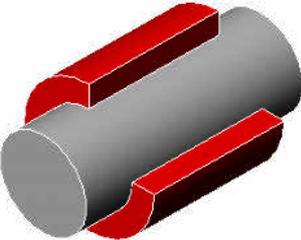
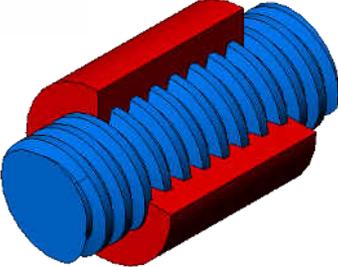
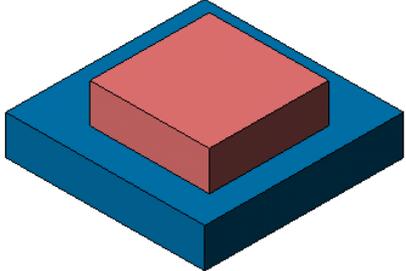
L'analyse d'une liaison se fait uniquement entre **deux solides S₁ et S₂** (ou entre deux classes d'équivalence). On définit **alors le solide (ou classe d'équivalence) de référence, noté ici S₁** et on étudie la mobilité de l'autre solide, noté ici S₂, par rapport au solide de référence.



MODELISATION DES LIAISONS MECANIQUES

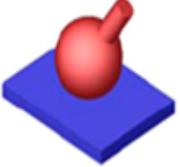
Caractéristiques géométriques des contacts :

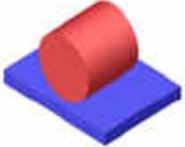
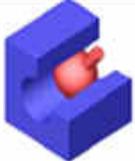
Les deux solides en contact sont supposés indéformables.

Contact ponctuel	Contact linéaire	Contact surfacique
	  	  

MODELISATION DES LIAISONS MECANIQUES

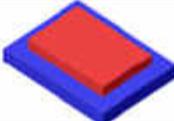
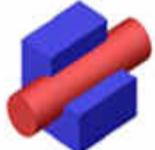
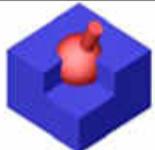
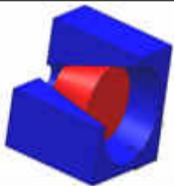
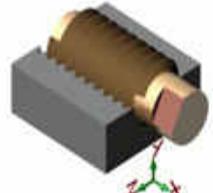
Nature des surfaces de contact

Nature du contact	Surfaces de contact	
Ponctuel	Sphère/plan	

Nature du contact		Surfaces de contact	
Linéaire	rectiligne	Cylindre / plan	
	circulaire (ou annulaire)	Sphère / cylindre	

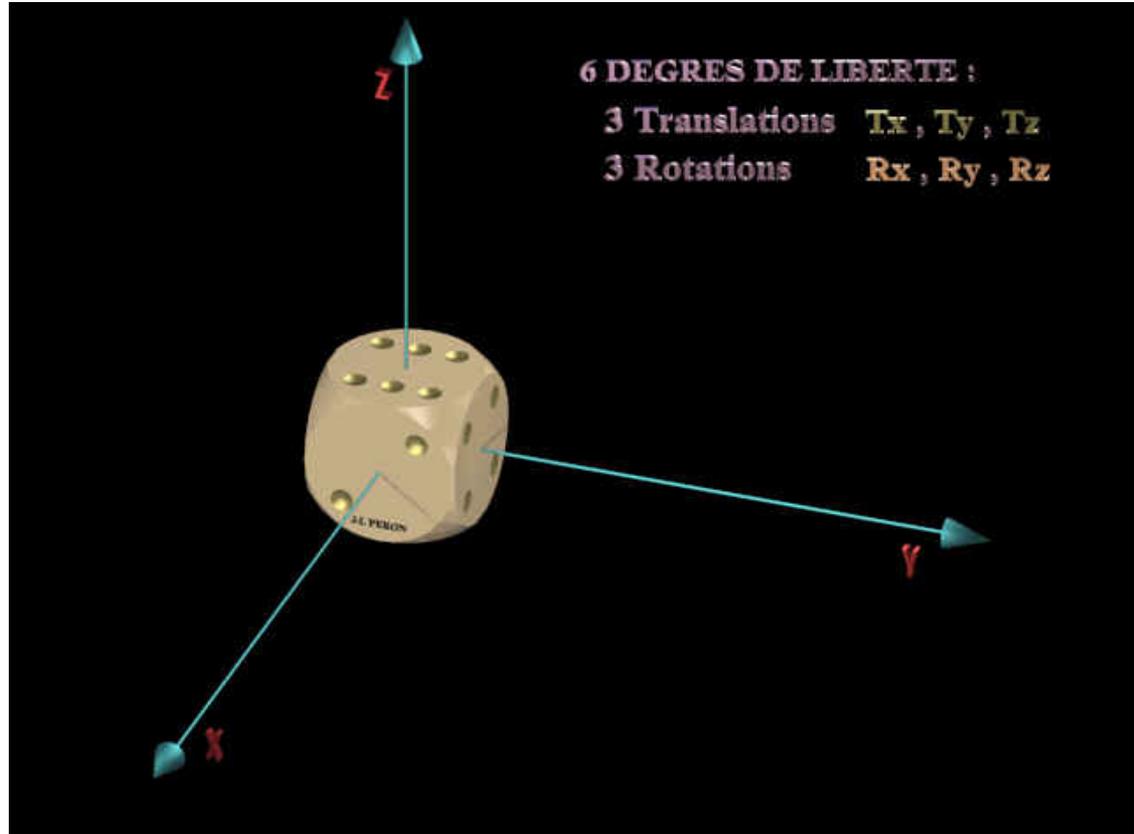
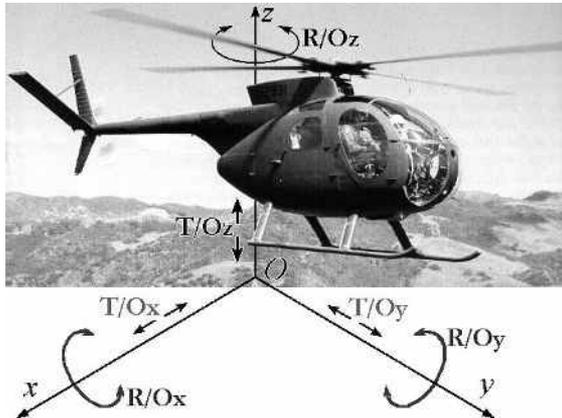
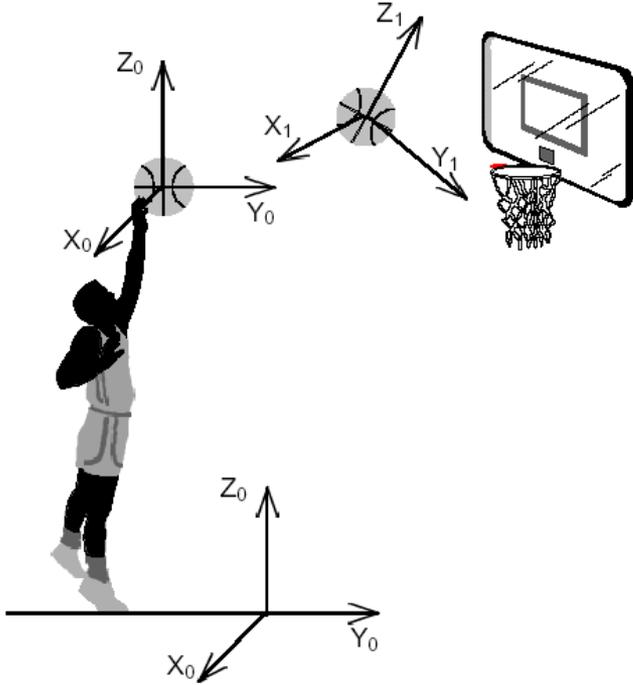
MODELISATION DES LIAISONS MECANIQUES

Nature des surfaces de contact

Nature du contact		Surfaces de contact	
Surfacique	plan	Plan / plan	
	cylindrique	Cylindre / cylindre	
	sphérique	Sphère / sphère	
	conique	Cône / cône	
	hélicoïdal	Hélice / hélice	

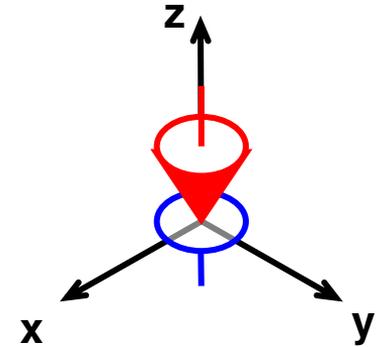
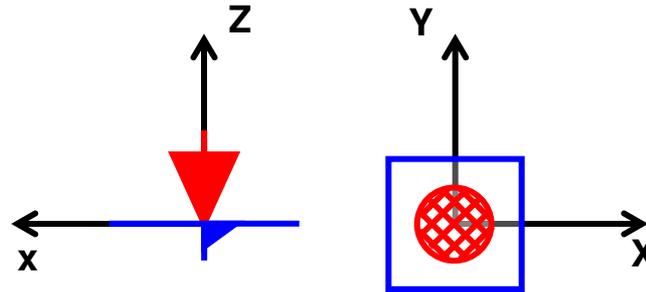
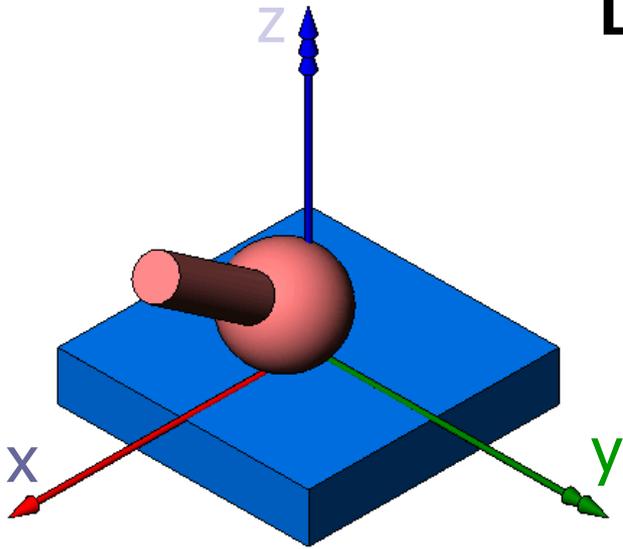
MODELISATION DES LIAISONS MECANIQUES

Décomposition du déplacement d'un solide dans un repère



MODELISATION DES LIAISONS MECANIQUES

Liaison ponctuelle de normale Z

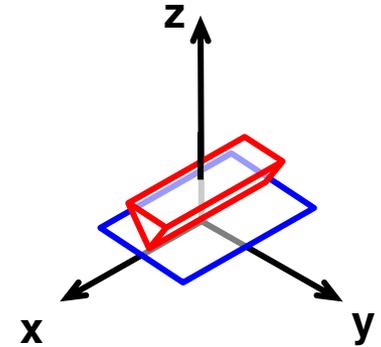
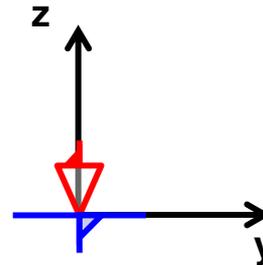
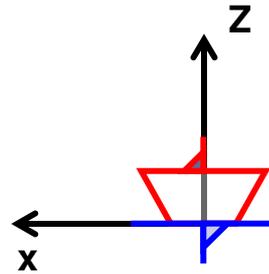
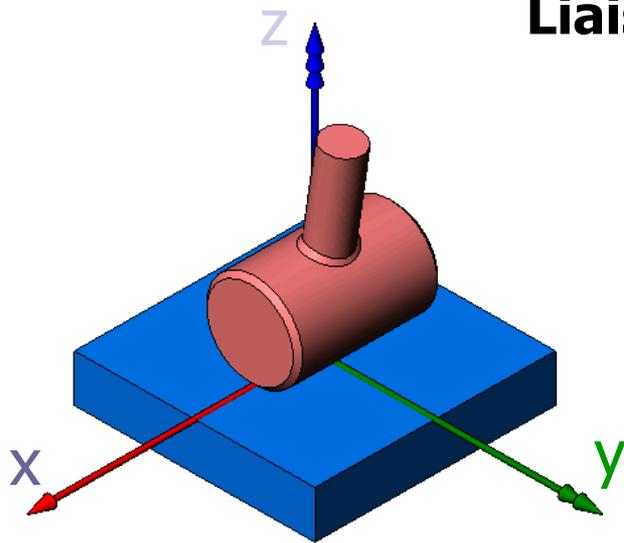


Nature du contact : **Point**

Degrés de liberté	
Tx	Rx
Ty	Ry
0	Rz

MODELISATION DES LIAISONS MECANQUES

Liaison linéaire rectiligne de normale Z d'axe x

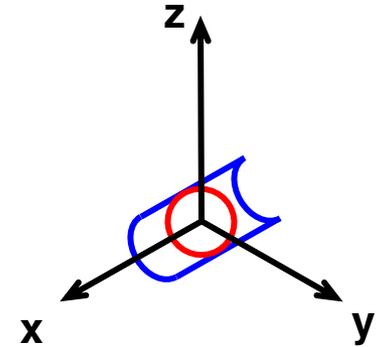
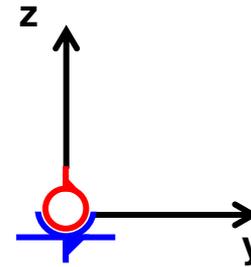
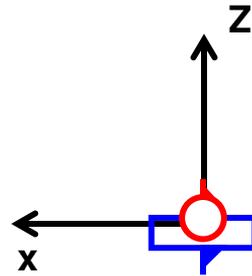
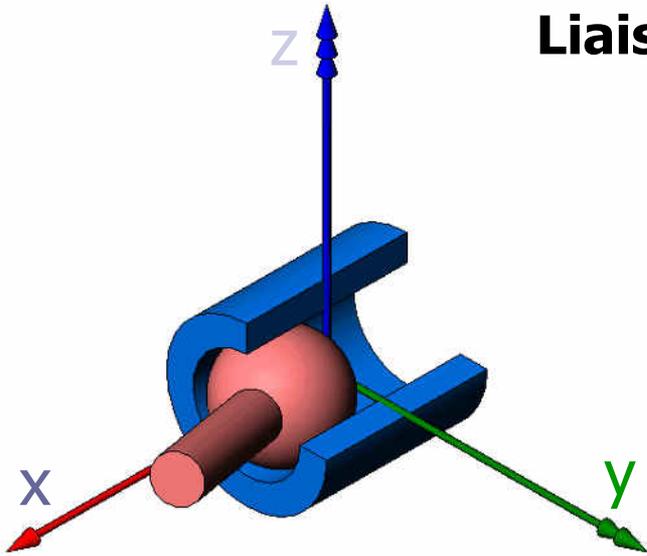


Nature du contact : **Ligne**

Degrés de liberté	
Tx	Rx
Ty	0
0	Rz

MODELISATION DES LIAISONS MECANQUES

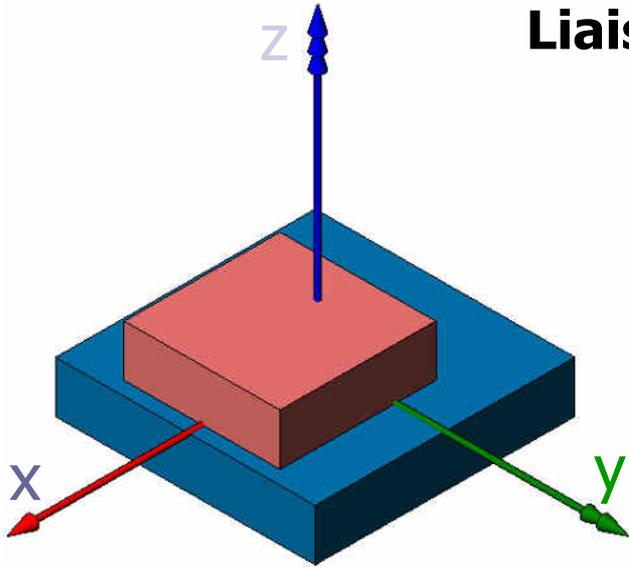
Liaison linéaire annulaire d'axe x



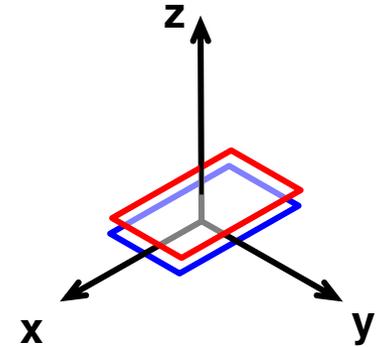
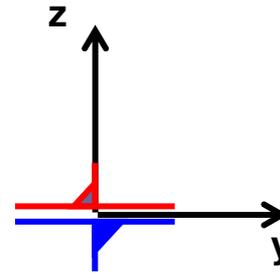
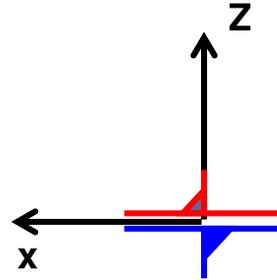
Nature du contact : **Ligne circulaire**

Degrés de liberté	
Tx	Rx
0	Ry
0	Rz

MODELISATION DES LIAISONS MECANQUES



Liaison appui plan de normale Z

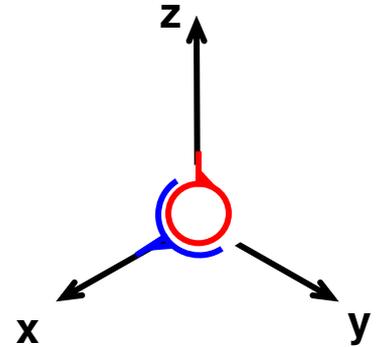
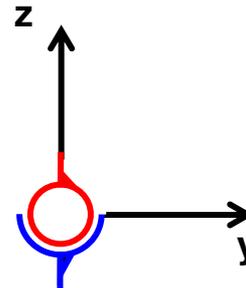
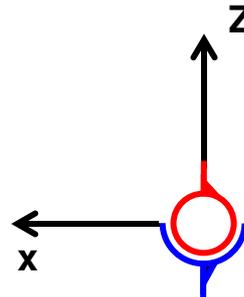
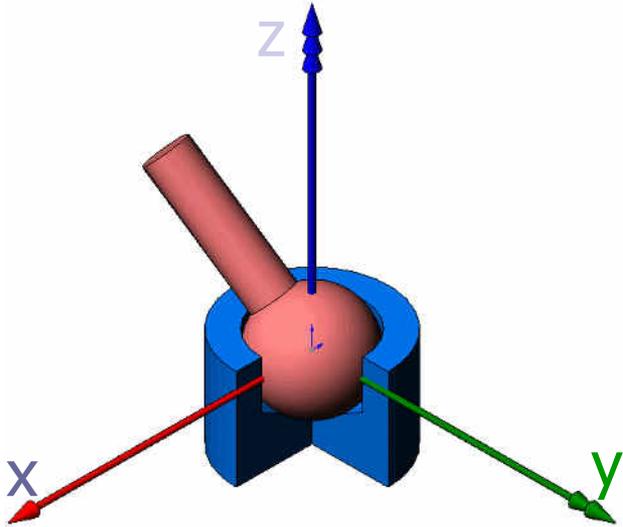


Nature du contact : **Plan**

Degrés de liberté	
T_x	0
T_y	0
0	R_z

MODELISATION DES LIAISONS MECANQUES

Liaison rotule

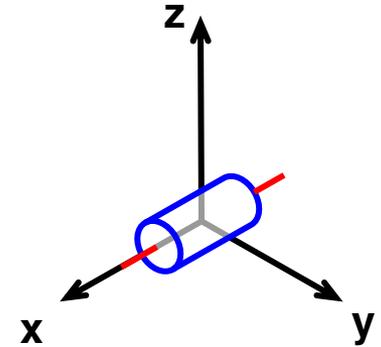
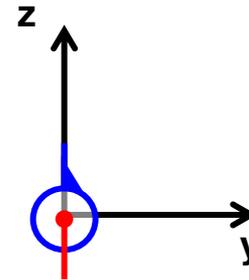
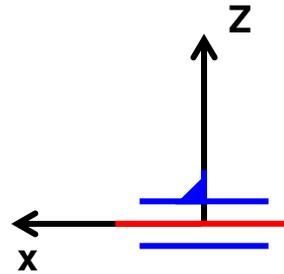
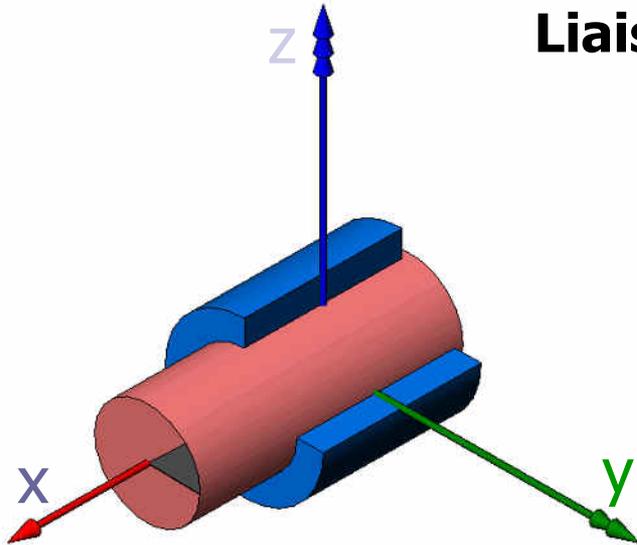


Nature du contact : **Ligne circulaire**

Degrés de liberté	
0	Rx
0	Ry
0	Rz

MODELISATION DES LIAISONS MECANIQUES

Liaison pivot glissant d'axe x

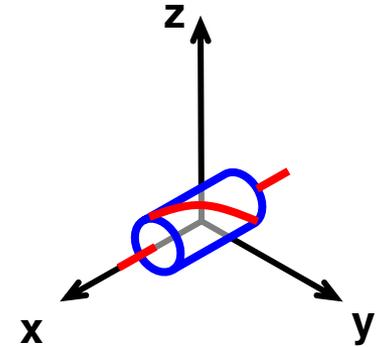
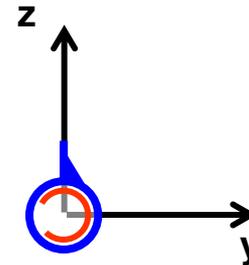
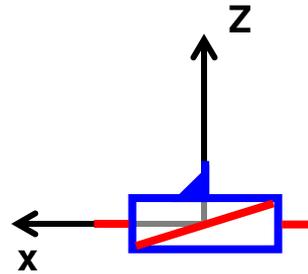
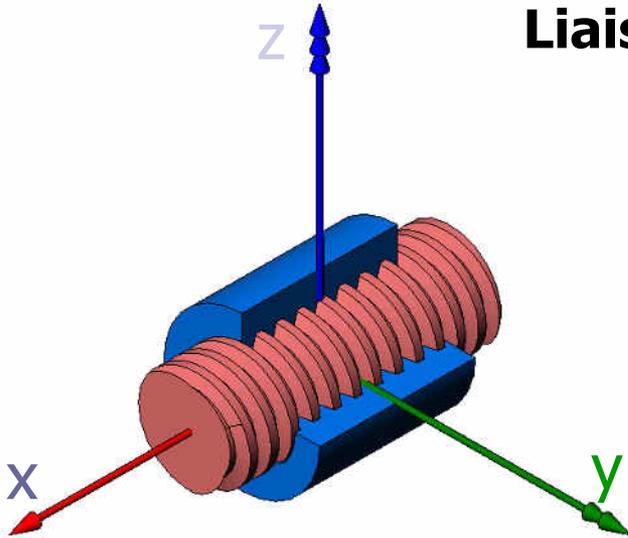


Nature du contact : **Surface cylindrique**

Degrés de liberté	
T_x	R_x
0	0
0	0

MODELISATION DES LIAISONS MECANIQUES

Liaison hélicoïdale d'axe x

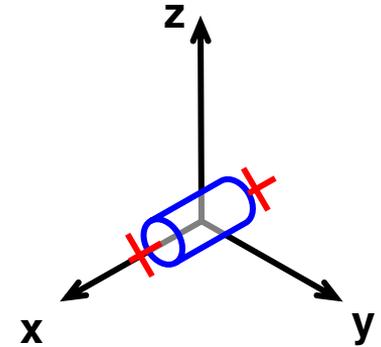
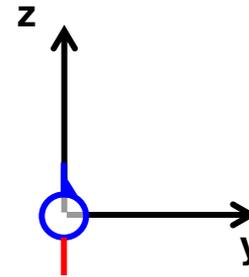
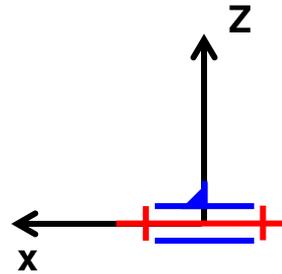
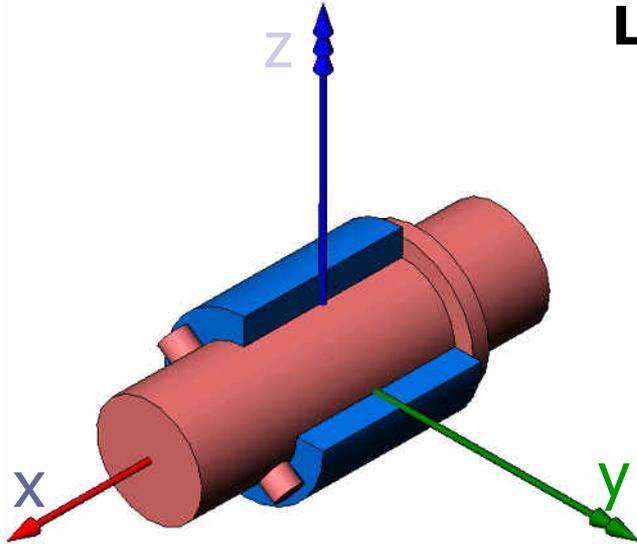


Nature du contact : **Surface hélicoïdale**

Degrés de liberté	
T_x	R_x
0	0
0	0

MODELISATION DES LIAISONS MECANIQUES

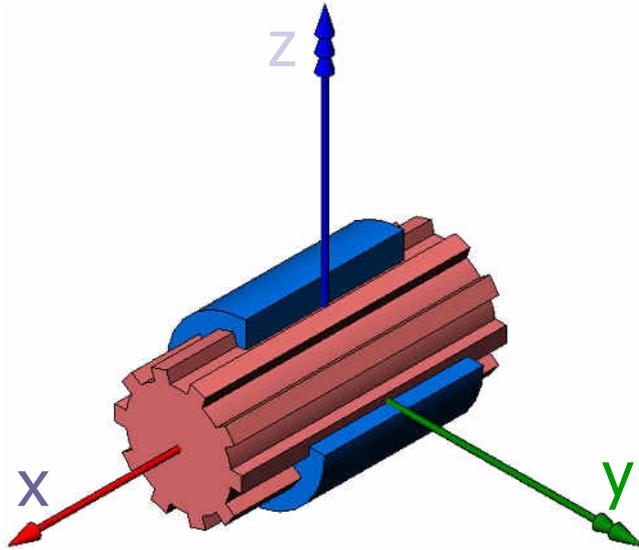
Liaison pivot d'axe x



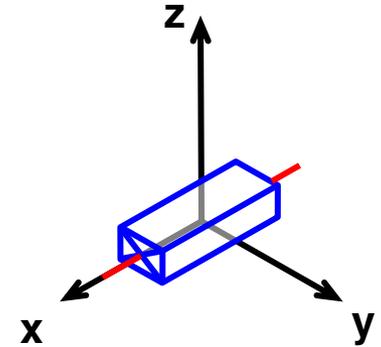
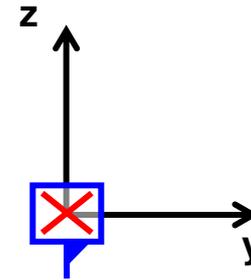
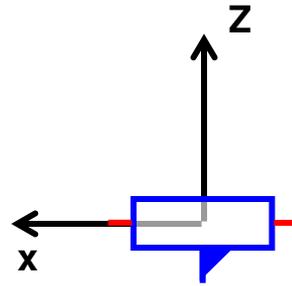
Nature du contact : **Surface cylindrique
+ appui plan**

Degrés de liberté	
0	Rx
0	0
0	0

MODELISATION DES LIAISONS MECANIQUES



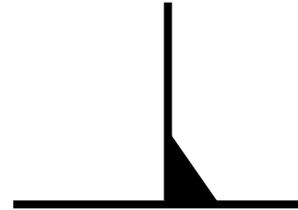
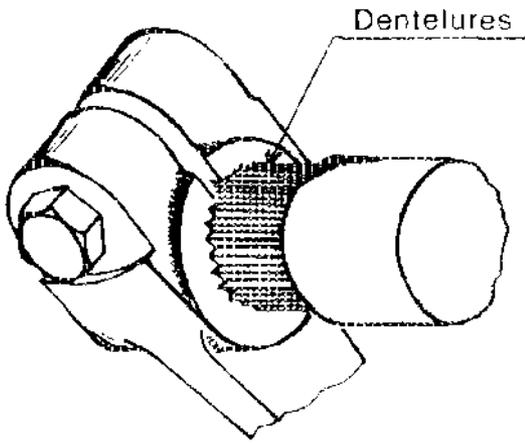
Liaison glissière d'axe x



Nature du contact : **Au moins 2 Surfaces planes sécantes**

Degrés de liberté	
Tx	0
0	0
0	0

Liaison encastrement



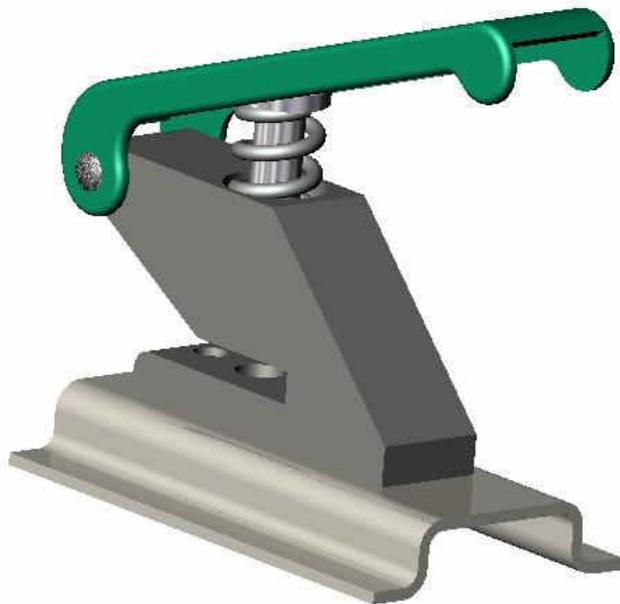
Degrés de liberté	
0	0
0	0
0	0

MODELISATION DES LIAISONS MECANIKES

Notion de modélisation des mécanisme.

Un mécanisme est un ensemble de pièces mécaniques reliées entre elles par des liaisons.

Cet ensemble est conçu pour réaliser une ou plusieurs fonctions.

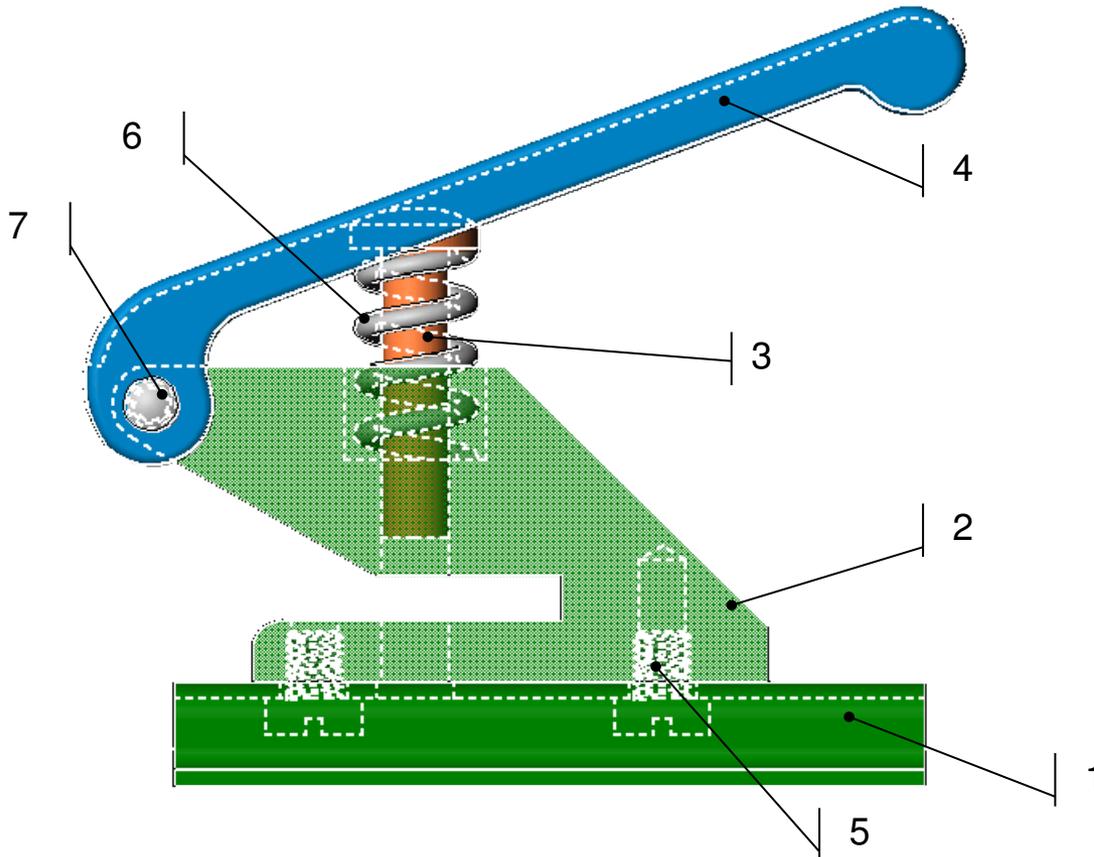


MODELISATION DES LIAISONS MECANIQUES

Classes d'équivalence

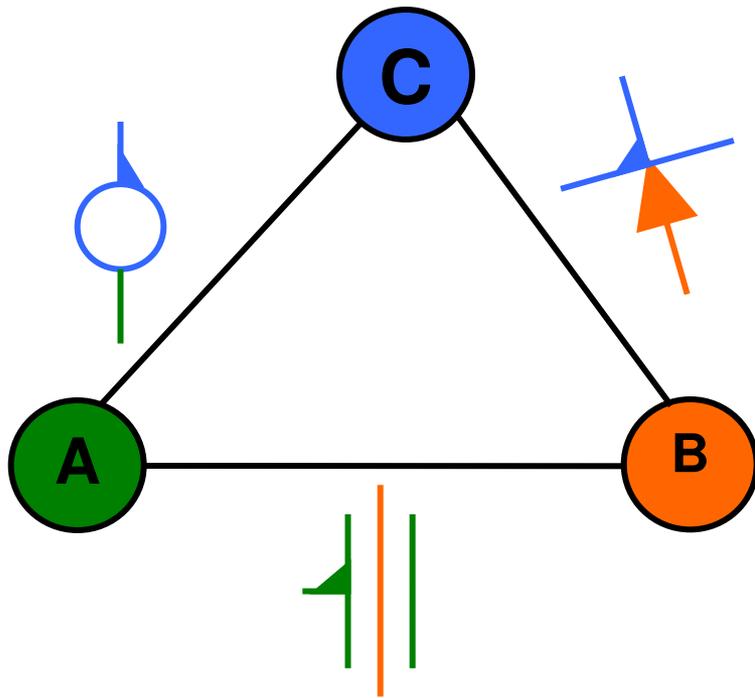
On appelle classe d'équivalence un sous-ensemble de pièces qui n'ont aucun mouvement relatif les unes par-rapport aux autres.

On représente les classes d'équivalence cinématique à l'aide de *traits* qui symbolisent les "jonctions matière" entre les différentes liaisons.



MODELISATION DES LIAISONS MECANIQUES

Graphe des liaisons :



MODELISATION DES LIAISONS MECANIQUES

Schéma cinématique minimal :

