



FC : Modélisation Cinématique, les liaisons.

Un mécanisme est un ensemble de pièces reliées (assemblées) entre elles afin d'assurer au moins une fonction technique. C'est ce que nous devons modéliser.

Notion de modélisation :

« Un modèle est une image simplifiée de la réalité, qui ressemble d'assez près au système modélisé pour qu'il soit possible de répondre à certaines questions concernant ce système en ne consultant que le modèle »

L'étude des mécanismes, qu'il s'agisse de concevoir un nouveau système, ou de décrire un système existant, nécessite une modélisation qui met en œuvre des outils mathématiques (repère, vecteur, ...), et des outils graphiques spécifiques (schémas...).

Notion de solide :

En première approximation, nous allons considérer que les pièces mécaniques peuvent être modélisées par des **solides indéformables**.

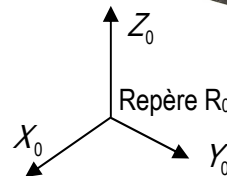
Définition : La **distance** entre deux points quelconques A et B d'un solide indéformable est **invariable**.

Le solide étudié peut être constitué d'une ou de plusieurs pièces « solidement » liées entre elles.

Remarque : Ceci exclut les pièces dont la fonction est précisément de se déformer : Ressort, rondelle élastique, barre de torsion... Dans ces cas nous adopterons un modèle spécifique à chacun qui intègre une loi de déformation.

Mouvements relatifs d'un solide :

Par rapport à un repère orthonormé direct (O, x_0, y_0, z_0) pris pour référence, les mouvements relatifs d'un solide se décomposent en trois rotations (Rx, Ry, Rz) et trois translations (Tx, Ty, Tz).



Notion de liaison :

Une liaison est une relation de **contact** entre **deux solides**.

Remarque : si le contact est rompu, la liaison n'existe plus !

Degré de liberté/Degré de liaison :

On nomme **degrés de liberté** (degrés de mobilité) les mouvements relatifs indépendants que la liaison autorise entre les deux solides considérés.

On nomme **degrés de liaison** les mouvements relatifs indépendants que la liaison n'autorise pas entre les deux solides considérés.

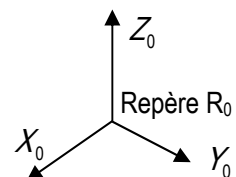
$$\text{Degrés de liberté} + \text{Degrés de liaison} = 6$$

Notion de frontière d'étude et d'isolement :

Pour étudier une liaison nous devons extraire du reste du mécanisme les deux solides concernés par la liaison. C'est à dire, les **isoler** pour les étudier indépendamment des autres solides constituant le mécanisme.

Exemple

Considérons le Robot ROVIO (le solide) en contact avec le sol de la pièce à surveiller. Le plan du sol étant confondu avec le plan (O, x_0, y_0) du repère R_0 pris pour référence, quels sont les degrés de liberté de ROVIO par rapport à la pièce ? Quelle liaison choisira-t-on pour modéliser ce mécanisme ?



Nom de la liaison	Symbole		Perspectif	Degré de Mobilité	Exemple d'assemblage	Surfaces en relation	Zone de Contact
	Plan	Plan					
Linéaire Annulaire d'axe (O, \vec{x})							
Appui Plan de normale (O, \vec{y})							
Rotule de centre O							

Nom de la liaison	Symbole		Perspectif	Degré de Mobilité	Exemple d'assemblage	Surfaces en relation	Zone de Contact
	Plan	Plan					
Rotule à doigt							
Encastrement							

Définition :

- une liaison est un ensemble de surfaces de contact qui supprime des degrés de liberté en créant des degrés de liaison et impose des mobilités entre deux solides.

Chaque liaison se représente par un symbole normalisé (NF EN 20269, ISO 3952).
 Ce symbole possède :
 - un centre qui est celui de la liaison
 - un axe orienté dans l'espace (si la liaison en possède un)
 - une forme qui évoque celles des surfaces de la liaison

Nom de la liaison	Symbole		Perspectif	Degré de Mobilité	Exemple d'assemblage	Surfaces en relation	Zone de Contact
	Plan	Plan					
Pivot d'axe (O, \vec{x})							
Ponctuelle de normale (O, \vec{y})							
Linéaire Rectiligne de normale (O, \vec{y})							

Nom de la liaison	Symbole		Perspectif	Degré de Mobilité	Exemple d'assemblage	Surfaces en relation	Zone de Contact
	Plan	Plan					
Pivot Glissant d'axe (O, \vec{x})							
Glissière d'axe (O, \vec{x})							
Hélicoïdale d'axe (O, \vec{x})							