

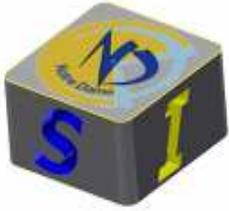


MODELISATION CINEMATIQUE

B2

Liaisons cinématique

D2



Cours

1°SSI

Liaisons cinématique

Durée :
2H00 + TD2H00

Nom :

Prénom :

PREREQUIS :

- Lecture de plan
- Lecture de CdCF

OBJECTIFS : L'élève doit être capable de :

- Construire un modèle et le représenter à l'aide de schémas
- Préciser les paramètres géométriques
- Établir la réciprocité mouvement relatif/actions mécaniques associées
- Réaliser un croquis ou un schéma dans un objectif de communication

Taxonométrie : C

Centre d'intérêt :

- B2. Proposer ou justifier un modèle.
- D2. Mettre en œuvre une communication.

-Thème :

- B25 - Liaisons
- D21 - Croquis, schémas

SAVOIRS ET SAVOIRS-FAIRE :

- B26 : schématisations mécaniques (cinématique, technologique)



1° GÉNÉRALITÉS

Un mécanisme est un sous système composé de pièces mécaniques assemblées entre elles en respectant certaines conditions qui déterminent leurs possibilités de mouvements dans le but de remplir les fonctions attendues.

L'étude d'un système passe par la connaissance des contacts et des liaisons qui existent entre les différentes pièces de ce système.

Afin de faciliter l'**analyse, le calcul mécanique et l'étude de systèmes**, il est préférable de pouvoir simplifier - **modéliser** - un système.

L'étude d'un système **modélisable** permettra de mettre en évidence :

- les efforts mis en jeu pour une étude en statique.
- les mouvements relatifs aux constituants pour une étude en cinématique
- les puissances transmises pour une étude en dynamique.

2° MODÉLISATION CINÉMATIQUE

2.1. Cinématique

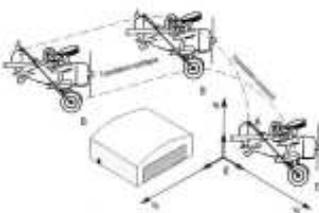


2.2. Mouvement d'un mobile

Le mouvement d'un solide peut être décomposé en :

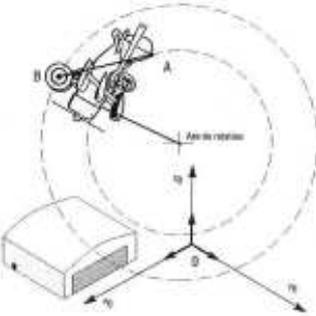
Rotation et **Translation**

a) Mouvement de translation

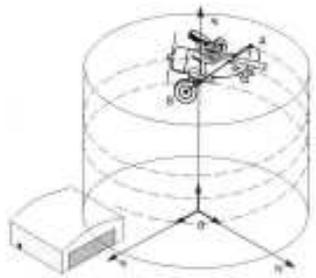




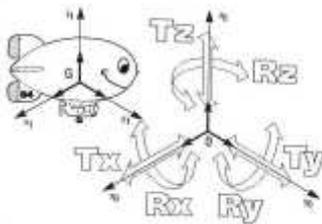
b) Mouvement de rotation



c) Mouvement hélicoïdal



d) Mouvement Quelconque



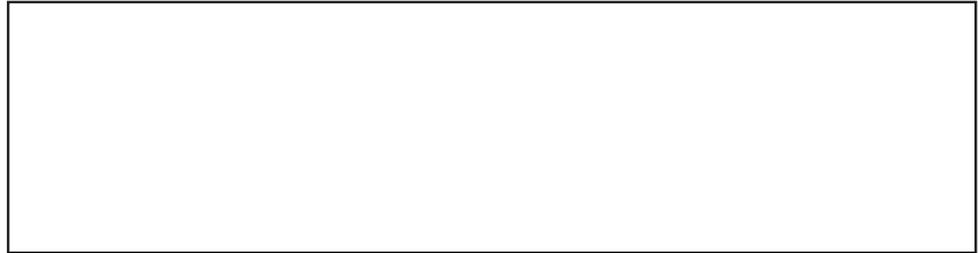
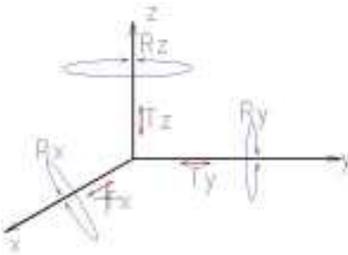
Un mobile libre dans l'espace possède **6 degrés de liberté** ($R_x, R_y, R_z, T_x, T_y, T_z$) par rapport à un système de référence, matérialisé par **3 axes orthogonaux** (O_x, O_y, O_z).

La combinaison des mouvements de rotations et de translations suivant les **3 axes** définissent **6 degrés** de liberté, qui permettent **tous les mouvements** dans l'espace.

Etudier un mécanisme revient à étudier les liaisons relatives entre les pièces qui le constituent



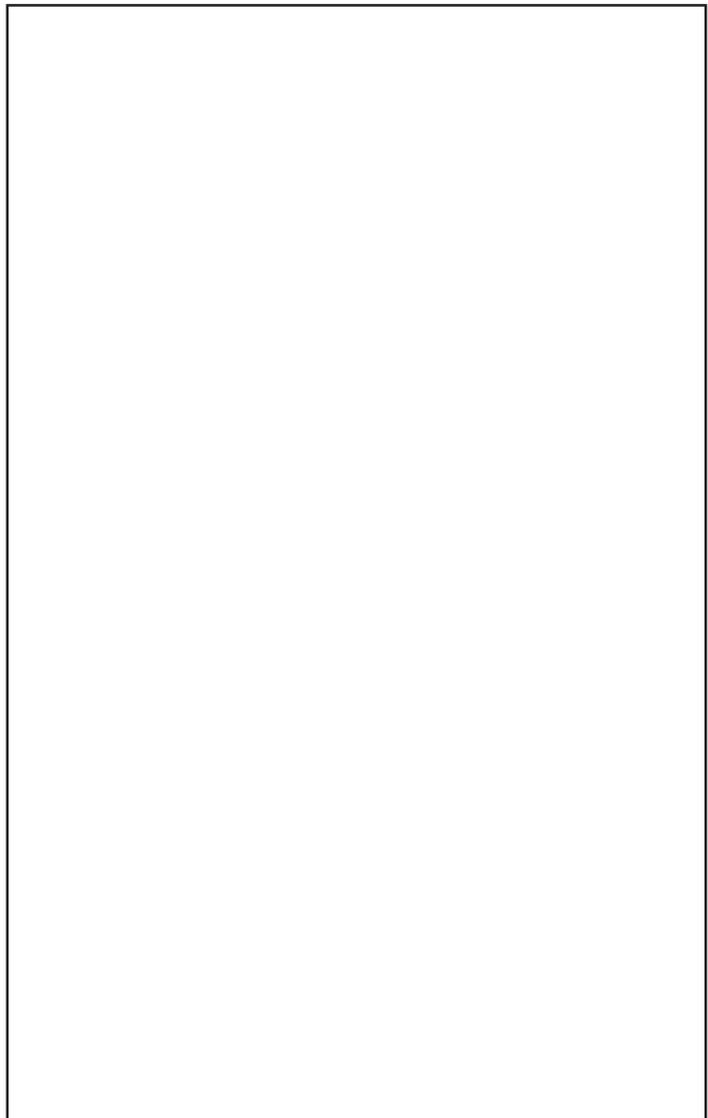
2.3. Liaison entre deux solides



2.3.1. Notion de liaison mécanique

Avant d'étudier chaque liaison mécanique élémentaire, il convient de préciser les conditions d'analyse de ces liaisons :

NOM DE LA LIAISON	SURFACES GENERALEMENT ASSOCIEES A L'ASSEMBLAGE	DEFINIE PAR
Pivot	· Cylindre creux / Cylindre plein + plan \ plan. · Cylindre creux / Cylindre plein + contact ponctuel	Son axe de rotation
Glissière	· 1 paire de plans non parallèles (ou plus) / 1paire de plans · Plan / Plan + contact linéique	Son axe de translation
Hélicoïdale	· Filetage / taraudage	Son axe de translation et de rotation conjugués
Pivot glissant	· Cylindre creux / Cylindre plein	Son axe de rotation et de translation
Appui plan	Plan / Plan	Sa normale au plan
Rotule	· Sphère creuse / sphère pleine	Son centre
Linéaire rectiligne	· Plan et arête · Plan et génératrice de cylindre	La normale au plan La direction de la droite de contact
Linéaire circulaire	· Sphère et cylindre	+Son axe de translation Son centre
Ponctuelle	+ Plan et sphère · Plan et pointe de cône	Sa normale au plan de contact



2.3.2. Les différentes liaisons mécaniques élémentaires.

voir tableau page suivante



a) Tableau bilan.

Nota ; Afin d'uniformiser les écritures des mouvements relatifs à chaque liaison, nous allons les exprimer par une représentation notée **TORSEUR CINEMATIQUE** (utilisé aussi en mécanique).

$$\text{Point d'application : O} \quad \left\{ \begin{array}{cc} R_x & T_x \\ R_y & T_y \\ R_z & T_z \end{array} \right\} \quad \text{Repère R (O.X.Y.Z)}$$

En ce qui concerne le **TORSEUR MECANIQUE**, il utilise la même représentation à la différence que les forces et les moments de l'action du à la liaison sont placés différemment...

$$\text{Point d'application : O} \quad \left\{ \begin{array}{cc} F_x & L \\ F_y & M \\ F_z & N \end{array} \right\} \quad \text{Repère R (O.X.Y.Z)}$$

L, M et N sont les moments des axes X, Y et Z.

Dans le tableau suivant, **DEFINIR** les torseurs cinématiques en faisant apparaître la notation R.. ou T.. lorsque le mouvement relatif existe, dans le cas contraire mettre 0.

Pour les torseurs mécaniques, **INVERSER** la notation que vous avez fait apparaître sur le torseur cinématique ;

Les Rotations libres (R existant) donne des moments nuls et vice vers ça

Les Translations libres (T existant) donne des Actions nulles et vice vers ça



Nom de la liaison	Degrés de liberté (d.d.l)	Torseurs associés	Mouvements relatifs	Symbole		Exemples
				Représentation plane	Perspective	
Encastrement ou fixe	0		Translation Rotation			 <small>Blois assemblés par vis</small>
Pivot	1		Translation Rotation			 <small>(rouleau)</small>
Glissière	1		Translation Rotation			
Hélicoïdale	1		Translation Rotation Translation et rotation conjuguées			 <small>système vis écrou pour réalisation de mouvement</small>
Pivot glissant	2		Translation Rotation			
Sphérique à doigt	2		Translation Rotation			 <small>(boulon)</small>
Appui plan	3		Translation Rotation			 <small>(boulon)</small>
Rotule ou sphérique	3		Translation Rotation			
Linéaire annulaire ou sphéro-cylindre	3		Translation Rotation			
Linéaire rectiligne	4		Translation Rotation			
Ponctuelle ou Sphéro-plan	5		Translation Rotation			 <small>[ball joint]</small>

d:\consmeec\1SI\cours\Liaison cinématique\01 cours liaison cinématique\C2_R2-liaison cinématique.pmd