

Schématisation cinématique

NOM :

Ressources



I. Introduction

1. Notion de Mécanisme et de Solides

Définition

On appelle **mécanisme**, _____

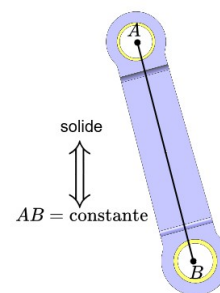
Nous admettons que les pièces mécaniques peuvent être modélisées par des _____

Exception : les pièces dont la fonction est de se déformer (ressorts, joints, etc...)

Fondamental : Solide indéformable

Le **solide indéformable** possède une _____ et un volume dont les limites sont invariantes quelles que soient les actions extérieures auxquelles il est soumis.

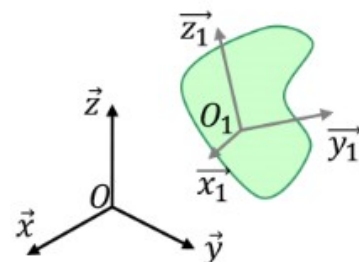
Exemple : la **bielle** du micromoteur est supposée **indéformable** ↔ la distance entre ses points A et B est **constante** .



Paramétrage de la position d'un solide

Pour connaître la position de **tous** ses points dans l'espace, il suffit de connaître la position d'un **repère** lié à ce solide.

Notons $R(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ le _____
 et $R(O_1, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ le _____

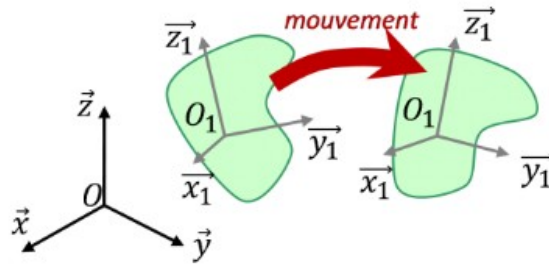


La position du solide dans l'espace, est déterminée par **6 paramètres indépendants** :

- Position du point O_1 dans R : **3 coordonnées**
- Orientation de $(\vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ par rapport à $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$: **3 angles**

Fondamental : Degré de liberté d'un solide

On appelle « libertés » d'un solide par rapport à un référentiel, les mouvements indépendants de ce solide pour passer d'une position à une autre.



Il existe deux mouvements élémentaires entre les solides :

- Le mouvement de **translation** : les trajectoires de tous les points du solide sont des droites parallèles.
- Le mouvement de **rotation** : les trajectoires de chaque point sont des cercles coaxiaux.

ATTENTION : Pour définir un mouvement, il est nécessaire de fixer une référence. La notion de mouvement est toujours relative : c'est le mouvement d'un système par rapport à un référentiel (ici défini par le repère R).

On dit que le solide possède des **degrés de liberté**, chacun contrôlés par :

- Soit un paramètre de position linéaire = translation
- Soit un paramètre de position angulaire = rotation

Exemple

Par exemple, dans un repère $R(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$, on pourra les noter :

- Tx, Ty et Tz pour translations selon les axes \vec{x} , \vec{y} et \vec{z}
- Rx, Ry et Rz pour rotations autour des axes \vec{x} , \vec{y} et \vec{z}

Remarque

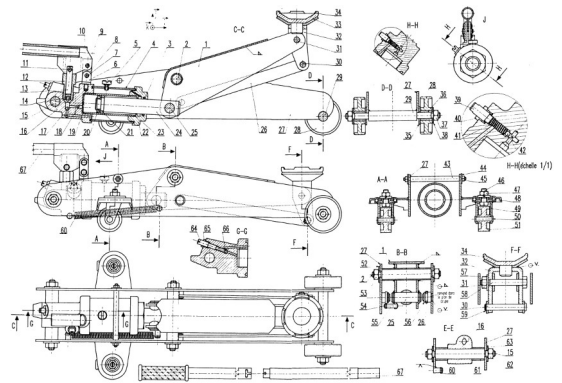
Un solide possède au maximum **6** degrés de liberté et au minimum **0**

2. Le schéma cinématique, à quoi ça sert ?

Définition

Par définition, un mécanisme est composé de plusieurs **sous ensembles reliés** entre eux par une ou plusieurs liaisons.

- Mais la lecture des **plans d'ensemble** n'est pas toujours aisée et il est utile d'en **simplifier la représentation**.
- Lorsque le mécanisme n'existe pas (phase de conception), on a besoin d'un schéma **illustrant le fonctionnement attendu** sans toutefois limiter le concepteur dans les formes et dimensions à concevoir.



3. Que faut-il donc représenter ?

Le schéma cinématique doit représenter le plus fidèlement et le plus simplement possible les relations entre les différents groupes de pièces.

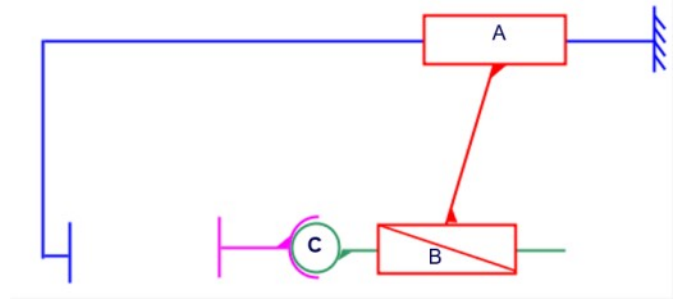
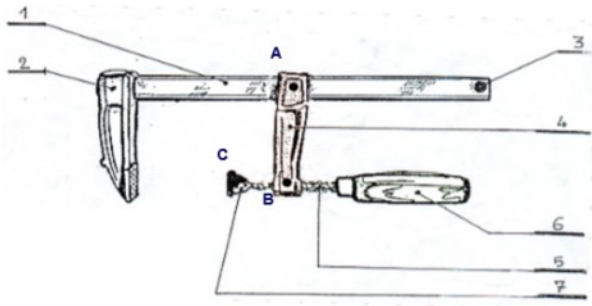
On trouvera donc :

Des **groupes de pièces** représentés sous forme de « **fils de fer** ». On les appelle aussi « **blocs cinématiques** » ou aussi « **classes d'équivalence** ».

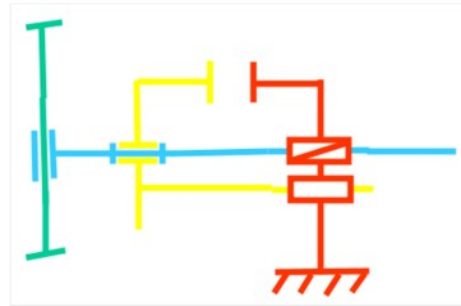
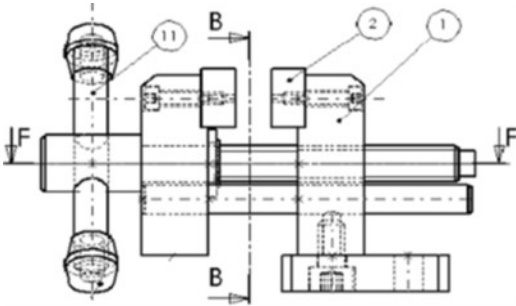
Des **liaisons normalisées** situées au niveau de chaque **contact** entre les groupes de pièces.

4. Des exemples...

Exemple : Le serre-joint



Exemple : Un étau



II. Mais comment fait-on tout ça ?

1. Les liaisons normalisées

Introduction

Avant de détailler la méthode, voyons d'abord quelles sont les liaisons normalisées, comment on les distingue et comment elles sont représentées.

Il y en a 12 au total.

Tableau des liaisons normalisées

Nom de la liaison	Degrés de liberté	Mouvements relatifs	Représentation normalisée	
			Vues planes	Perspective
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted] Translation(s)		
		[Redacted] Rotation(s)		
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted] Translation(s)		
		[Redacted] Rotation(s)		
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted] Translation(s)		
		[Redacted] Rotation(s)		
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted] Translation(s)		
		[Redacted] Rotation(s)		
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted] Translation(s)		
		[Redacted] Rotation(s)		

Nom de la liaison	Degrés de liberté	Mouvements relatifs	Représentation normalisée	
			Vues planes	Perspective
	1	<input type="checkbox"/> Translation(s)		
		<input type="checkbox"/> Rotation(s)		
	1	<input type="checkbox"/> Translation(s)		
		<input type="checkbox"/> Rotation(s)		
	1	<input type="checkbox"/> Translation(s)		
		<input type="checkbox"/> Rotation(s)		
	1	<input type="checkbox"/> Translation(s)		
		<input type="checkbox"/> Rotation(s)		
	1	<input type="checkbox"/> Translation(s)		
		<input type="checkbox"/> Rotation(s)		
	1	<input type="checkbox"/> Translation(s)		
		<input type="checkbox"/> Rotation(s)		
	1	<input type="checkbox"/> Translation(s)		
		<input type="checkbox"/> Rotation(s)		

III.Méthode d'élaboration

1. Les Étapes

Étape 1 : Repérer les groupes cinématiques

- Colorier les sur le plan d'ensemble.
- composant chaque groupe.

Étape 2 : Établir le graphe des liaisons

Relier par un trait les quels qu'ils soient.

Étape 3 : Identifier les liaisons entre les groupes

- du ou des contacts entre les classes d'équivalence.
- Et/Ou observer les entre les groupes concernés.
- En déduire correspondante (centre et axe).

Étape 4 : Construire le schéma cinématique minimal

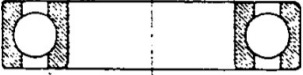





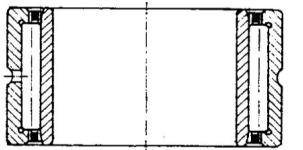

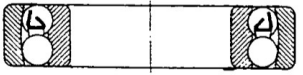

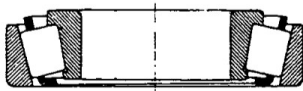

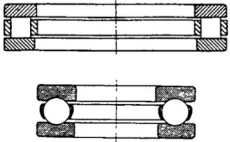

- Choisir un de représentation (plan).
- Repérer la des liaisons (au centre du contact réel).
- les liaisons sur les points identifiés précédemment.
- entre elles en respectant les blocs (couleurs).
- Terminer du schéma.

IV. Compléments...

1. Modélisation des roulements

Principe

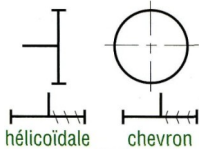
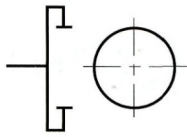
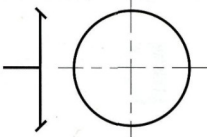
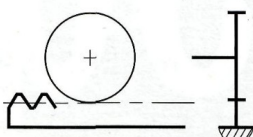
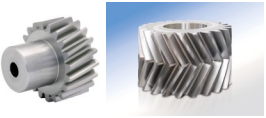



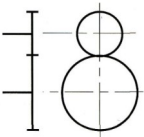
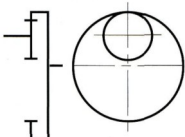
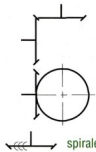
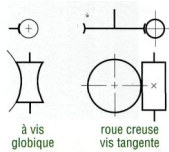




En fonction des indications de comportement fournies par les constructeurs, nous proposons de modéliser la liaison entre **bague intérieure et bague extérieure** des différents roulements de la manière suivante :

Type de roulement			Modélisation
Désignation	Vue plan	Illustration	
À billes			Rotule
À deux rangées de billes			Pivot
À rouleaux cylindriques			Linéaire annulaire
À aiguilles			Pivot glissant
À rotule			Rotule
À rouleaux coniques			Rotule
Butée à billes ou à rouleaux			Appui plan

2. Modélisation des engrenages

Schématisations

La normalisation indiquée ci-dessous permet de représenter schématiquement les engrenages et les chaînes cinématiques usuelles.

Schémas cinématiques (normalisation)			
 <p>hélicoïdale chevron</p>			
			
roue extérieure	roue intérieure	roue conique	roue et crémaillère
		 <p>spirale</p>	 <p>à vis globique roue creuse vis tangente</p>
denture extérieure	denture intérieure		
			
engrenages droits		engrenages coniques	roue et vis sans fin