

1. ORGANISATION GENERALE D'UN MECANISME

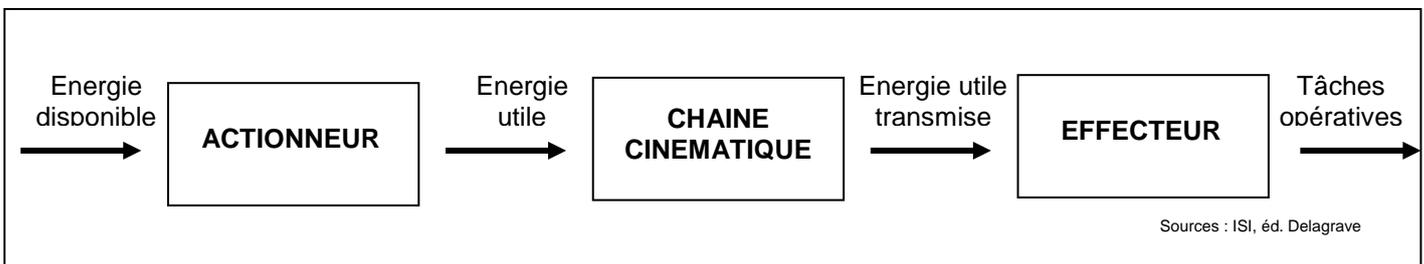
⇒ **Mécanisme** : C'est un ensemble organisé de composants mécaniques, dont certains sont mobiles, permettant la transmission de l'énergie pour transmettre des efforts ou produire le travail correspondant à une tâche opérative (effectuée par la partie opérative).

 Document

ressource :

TP201 - TP 202

⇒ **Chaîne cinématique** :



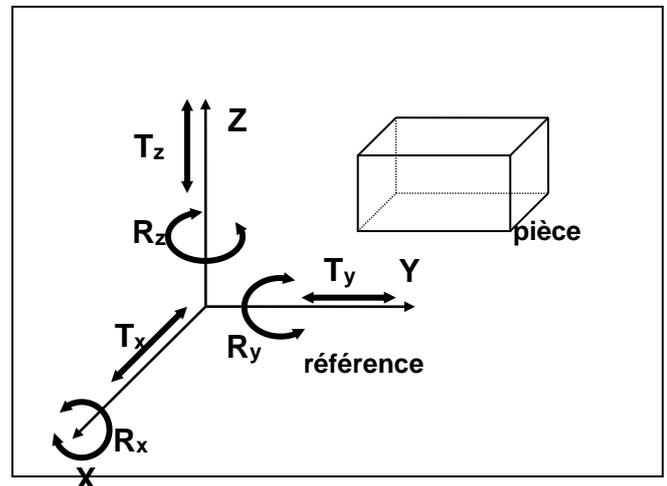
L'énergie utile fournie par l'actionneur est transmise à l'effecteur par l'ensemble des constituants de la chaîne cinématique.

2. MOBILITES FONCTIONNELLES D'UN MECANISME

⇒ **Solide** : C'est une pièce ou un ensemble de pièces ne possédant *aucun mouvement* les uns par rapport aux autres.

⇒ **Degré de liberté** : Il s'agit de chacun des mouvements élémentaires que chaque solide peut avoir dans l'espace. Pour un solide libre (ne possédant aucune liaison avec un autre solide), il existe six degrés de liberté dans l'espace :

- trois translations T_x, T_y, T_z suivant les axes d'un repère donné
- trois rotations R_x, R_y, R_z suivant les mêmes axes (voir schéma).



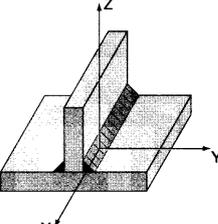
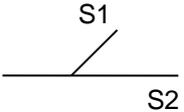
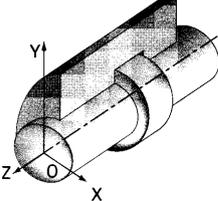
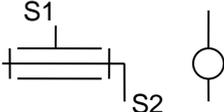
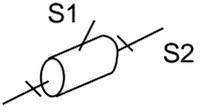
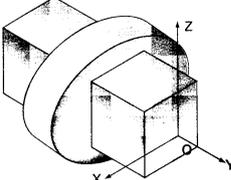
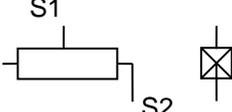
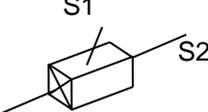
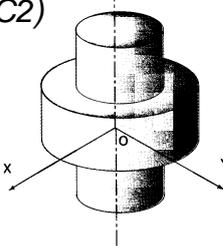
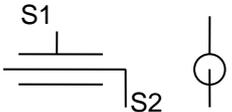
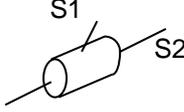
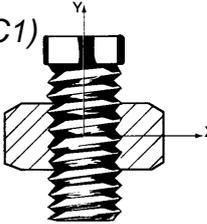
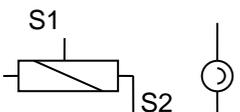
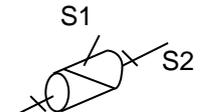
En d'autres termes, n'importe quel mouvement pris par un solide dans l'espace peut être considéré comme une somme de chacun de ces six mouvements élémentaires. On dit que deux solides sont liés si un ou plusieurs degrés de liberté existant entre ces deux solides sont supprimés.

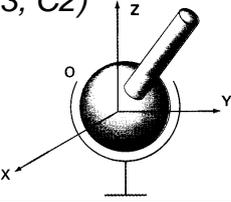
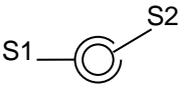
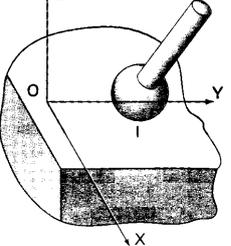
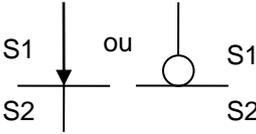
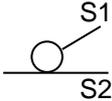
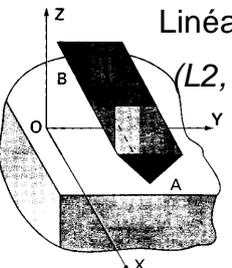
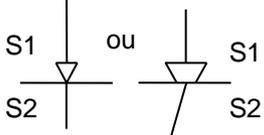
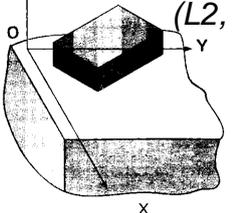
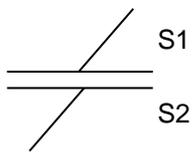
⇒ **Cinématique** : C'est l'étude des mouvements entre solides, sans tenir compte des causes qui les provoquent.

3. ETUDE DES LIAISONS

Suivant les degrés de liberté existant entre deux solides, on dit qu'il existe une liaison mécanique entre ces deux solides, cette liaison dépendant directement des mouvements possible entre les deux solides.

Le tableau ci-dessous résume quelques-unes des principales liaisons mécaniques en fonction des degrés de liberté, ainsi que leurs différentes schématisations possibles :

Désignation	Mouvements	Symbole																	
		Plan	Perspective																
Fixe  <small>Sources : ISI, éd. Delagrave</small>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Translations</th> <th colspan="2">Rotations</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_x</td> <td></td> <td>R_x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_y</td> <td></td> <td>R_y</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_z</td> <td></td> <td>R_z</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Degrés de liberté : 0 Degré de liaison : 6</p>	Translations		Rotations		T_x		R_x		T_y		R_y		T_z		R_z			
Translations		Rotations																	
T_x		R_x																	
T_y		R_y																	
T_z		R_z																	
<small>Sources : ISI, éd. Delagrave</small> Pivot (L1, C1) 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Translations</th> <th colspan="2">Rotations</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_x</td> <td></td> <td>R_x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_y</td> <td></td> <td>R_y</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_z</td> <td></td> <td>R_z</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Degrés de liberté : 1 Degré de liaison : 5</p>	Translations		Rotations		T_x		R_x		T_y		R_y		T_z		R_z			
Translations		Rotations																	
T_x		R_x																	
T_y		R_y																	
T_z		R_z																	
Glissière (L2, C1) 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Translations</th> <th colspan="2">Rotations</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_x</td> <td></td> <td>R_x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_y</td> <td></td> <td>R_y</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_z</td> <td></td> <td>R_z</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Degrés de liberté : 1 Degré de liaison : 5</p>	Translations		Rotations		T_x		R_x		T_y		R_y		T_z		R_z			
Translations		Rotations																	
T_x		R_x																	
T_y		R_y																	
T_z		R_z																	
Pivot glissant (L1, C2) 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Translations</th> <th colspan="2">Rotations</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_x</td> <td></td> <td>R_x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_y</td> <td></td> <td>R_y</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_z</td> <td></td> <td>R_z</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Degrés de liberté : 2 Degré de liaison : 4</p>	Translations		Rotations		T_x		R_x		T_y		R_y		T_z		R_z			
Translations		Rotations																	
T_x		R_x																	
T_y		R_y																	
T_z		R_z																	
Hélicoïdale (L3, C1) 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Translations</th> <th colspan="2">Rotations</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_x</td> <td></td> <td>R_x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_y</td> <td></td> <td>R_y</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_z</td> <td></td> <td>R_z</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Degrés de liberté : 1 Degré de liaison : 5 T_y et R_y sont conjuguées</p>	Translations		Rotations		T_x		R_x		T_y		R_y		T_z		R_z			
Translations		Rotations																	
T_x		R_x																	
T_y		R_y																	
T_z		R_z																	

Désignation	Mouvements	Symbole																	
		Plan	Perspective																
Sources : ISI, éd. Delagrave Rotule (L3, C2) 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Translations</th> <th colspan="2">Rotations</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_x</td> <td></td> <td>R_x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_y</td> <td></td> <td>R_y</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_z</td> <td></td> <td>R_z</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Degrés de liberté : 3 Degré de liaison : 3	Translations		Rotations		T_x		R_x		T_y		R_y		T_z		R_z			
Translations		Rotations																	
T_x		R_x																	
T_y		R_y																	
T_z		R_z																	
Ponctuelle (L3, C3) 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Translations</th> <th colspan="2">Rotations</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_x</td> <td></td> <td>R_x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_y</td> <td></td> <td>R_y</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_z</td> <td></td> <td>R_z</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Degrés de liberté : 5 Degré de liaison : 1	Translations		Rotations		T_x		R_x		T_y		R_y		T_z		R_z			
Translations		Rotations																	
T_x		R_x																	
T_y		R_y																	
T_z		R_z																	
Linéaire (L2, C3) 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Translations</th> <th colspan="2">Rotations</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_x</td> <td></td> <td>R_x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_y</td> <td></td> <td>R_y</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_z</td> <td></td> <td>R_z</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Degrés de liberté : 4 Degré de liaison : 2	Translations		Rotations		T_x		R_x		T_y		R_y		T_z		R_z			
Translations		Rotations																	
T_x		R_x																	
T_y		R_y																	
T_z		R_z																	
Appui plan (L2, C2) 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Translations</th> <th colspan="2">Rotations</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_x</td> <td></td> <td>R_x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_y</td> <td></td> <td>R_y</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_z</td> <td></td> <td>R_z</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Degrés de liberté : 3 Degré de liaison : 3	Translations		Rotations		T_x		R_x		T_y		R_y		T_z		R_z			
Translations		Rotations																	
T_x		R_x																	
T_y		R_y																	
T_z		R_z																	

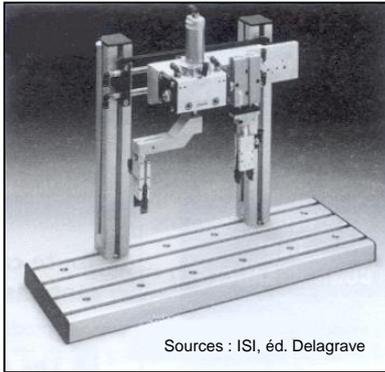
4. SCHEMA CINEMATIQUE

Le schéma cinématique permet de mettre en évidence les liaisons mécaniques qui participent à la transmission du mouvement entre l'actionneur et l'effecteur. On utilisera la schématisation *plane* quand le système étudié va comporter des mouvements suivant un ou deux axes, et *en perspective* s'il comporte des mouvements suivant X, Y et Z.

Il permet de rendre compte graphiquement pour un système des différents mouvements entre les solides qui le composent.

5. ETABLISSEMENT D'UN SCHEMA CINEMATIQUE : EXEMPLE

5.1. Présentation du système étudié

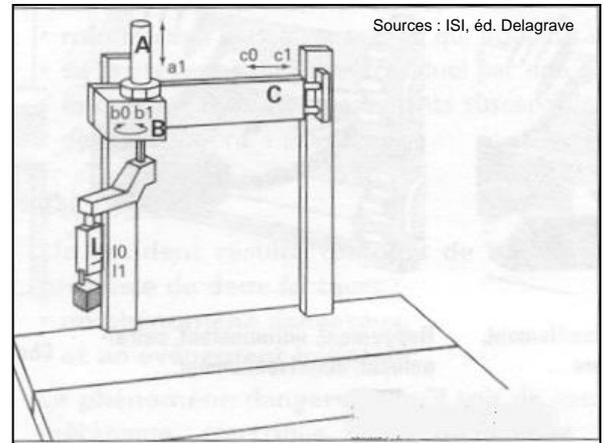


Le portique roto-transfert d'Automax combine le mouvement linéaire et le mouvement rotatif. Cette combinaison permet une grande diversité de manipulations automatisées.

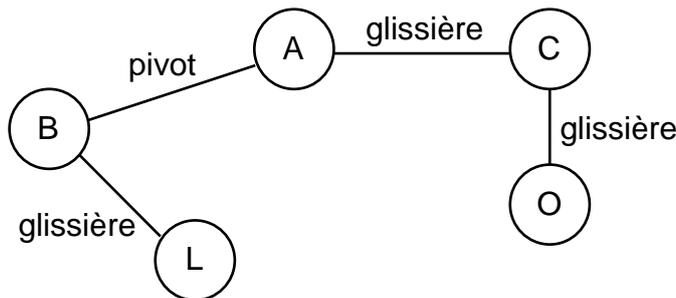
5.2. Etude des groupes de pièces cinématiquement liées

L'architecture des éléments A, B, C, L met en évidence les mouvements suivants :

- A** : mouvement a_0, a_1 → translation
- B** : mouvement b_0, b_1 → rotation
- C** : mouvement c_0, c_1 → translation
- L** : mouvement l_0, l_1 → translation
- O** : solide de référence (fixe)



5.3. Graphe des liaisons



5.4. Schéma cinématique

Il s'agit de mettre en place les liaisons en respectant leur position et leur orientation.

Le schéma est habillé en reliant les extrémités des symboles par des lignes respectant les formes des pièces.

Le schéma doit respecter l'allure générale du mécanisme.

