31 Schémas cinématiques

Les schémas cinématiques montrent les possibilités de mouvements relatifs entre des solides cinématiquement liés.

Ces schémas sont réalisés à l'aide de symboles graphiques qui modélisent les liaisons cinématiques entre les solides (§ 31.3).

31 . 1 Liaison cinématique

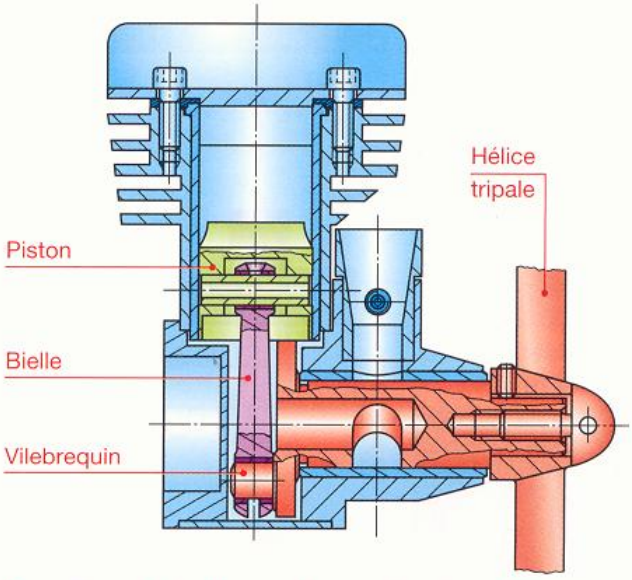
Une liaison cinématique entre deux solides est caractérisée par les degrés de liberté qu'elle autorise.

À un degré de liberté correspond la possibilité d'un mouvement de rotation ou de translation entre deux solides.
Un solide qui n'a aucune liaison possède six degrés de liberté :
- **trois degrés de liberté en translation ;**
- **trois degrés de liberté en rotation.**

Pour établir un schéma cinématique, on considère :
- que les surfaces en contact sont géométriquement exactes et indéformables ;
- que les mouvements autorisés sont théoriquement sans jeu.

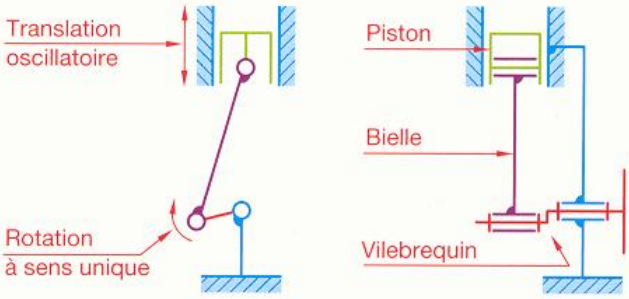
Micromoteur 2 temps

Dessin d'ensemble



Conseil : colorier d'une même couleur les solides sans mouvement relatif.

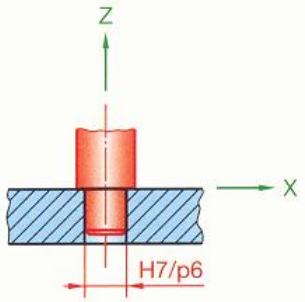
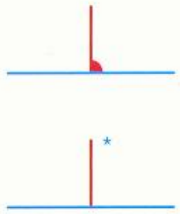
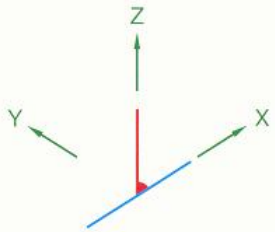
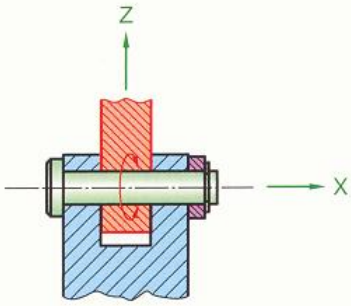
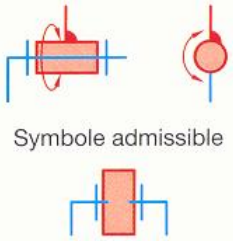
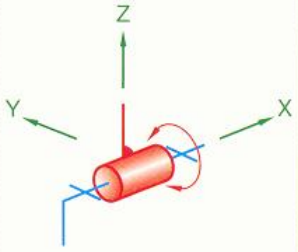
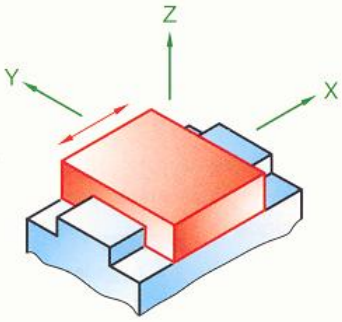
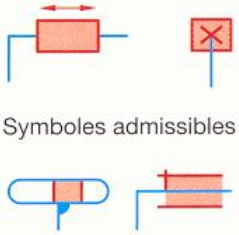
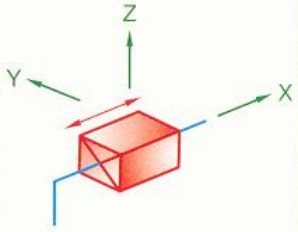
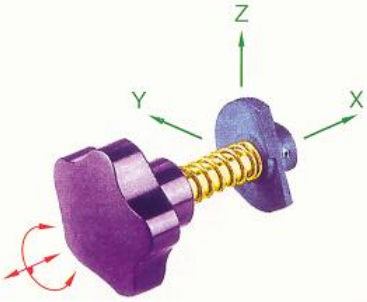
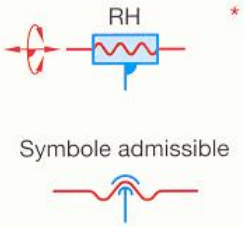
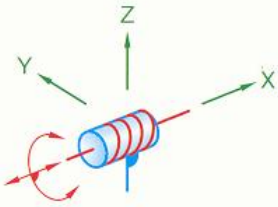
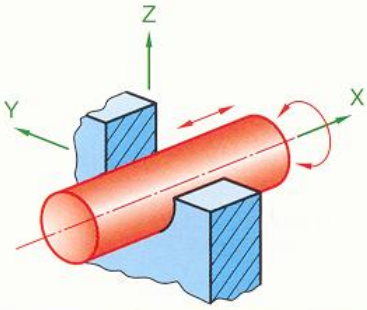
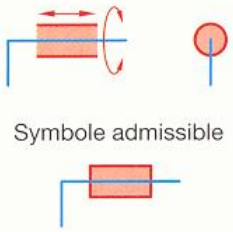
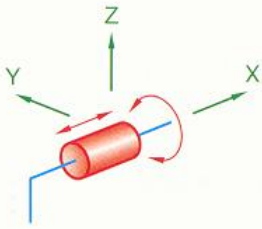
Schéma cinématique



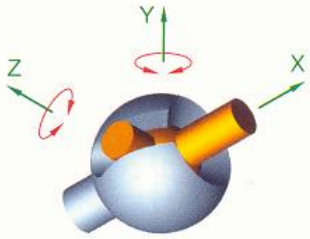
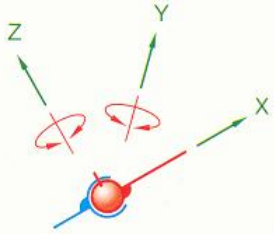
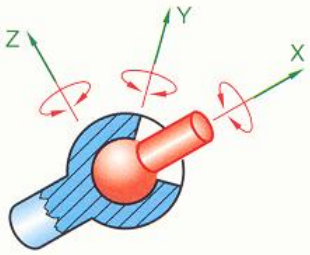
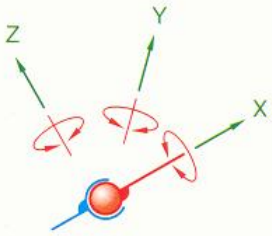
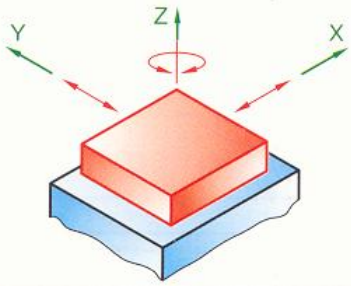
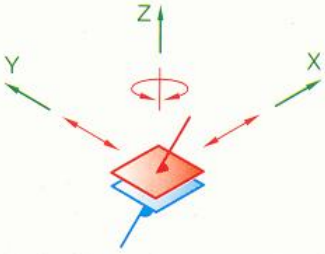
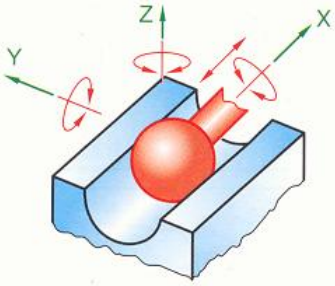
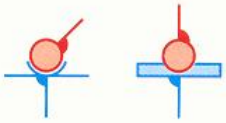
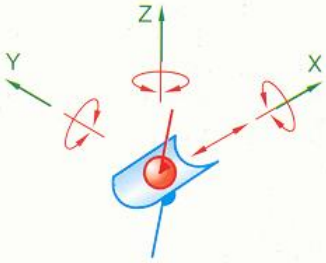
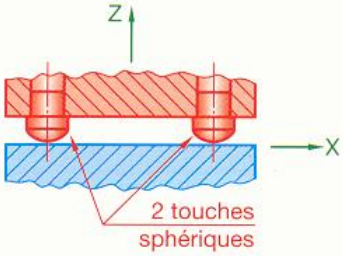
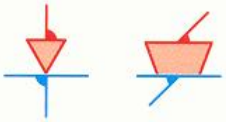
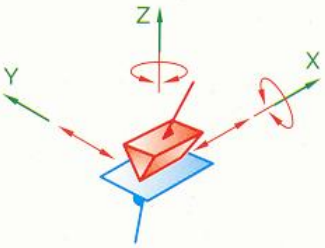
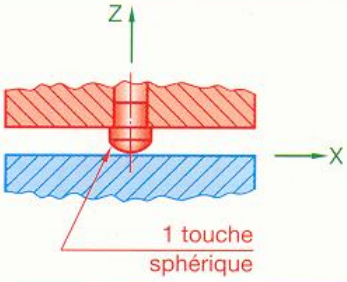
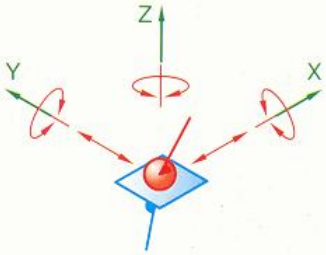
31 . 2 Symbolisation des mouvements relatifs

Mouvement à sens unique		Mouvement oscillatoire	
Fin de mouvement		Mouvement oscillatoire avec arrêt prolongé en fin de mouvement	
Mouvement à sens unique avec arrêt instantané		Mouvement oscillatoire avec arrêt instantané en position intermédiaire	
Mouvement à sens unique avec arrêt prolongé		Mouvement oscillatoire avec arrêt prolongé en position intermédiaire	

31.3 Liaisons usuelles de deux solides

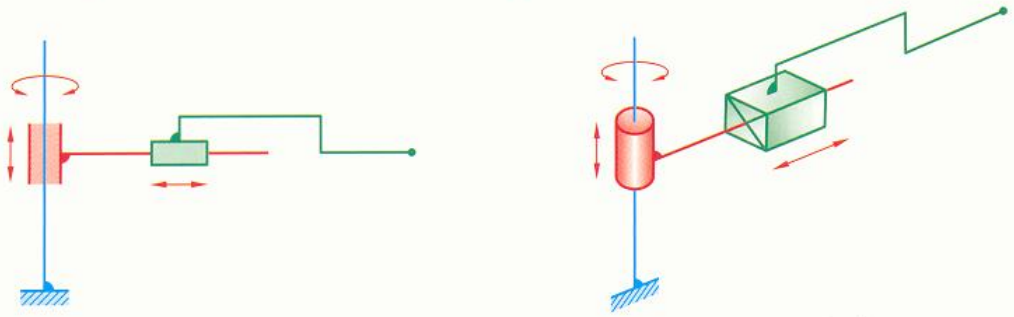
Nom de la liaison	Exemple	Symbole	
		Représentation plane	Perspective
Encastrement ou fixe 0 degré de liberté 0 translation 0 rotation		 * S'il n'y a pas d'ambiguïté	
Pivot 1 degré de liberté 0 translation 1 rotation R_X			
Glissière 1 degré de liberté 1 translation T_X 0 rotation			
Hélicoïdale 1 degré de liberté 1 translation et 1 rotation conjuguées $T_X = p \cdot R_X$ p : pas de l'hélice		 RH : hélice à droite LH : hélice à gauche	
Pivot-glissant 2 degrés de liberté 1 translation T_X 1 rotation R_X			

* En règle générale, le sens de l'hélice à droite n'est jamais précisé, toutefois si dans un schéma, il y a des hélices à droite et des hélices à gauche, préciser pour chaque liaison le sens de l'hélice.

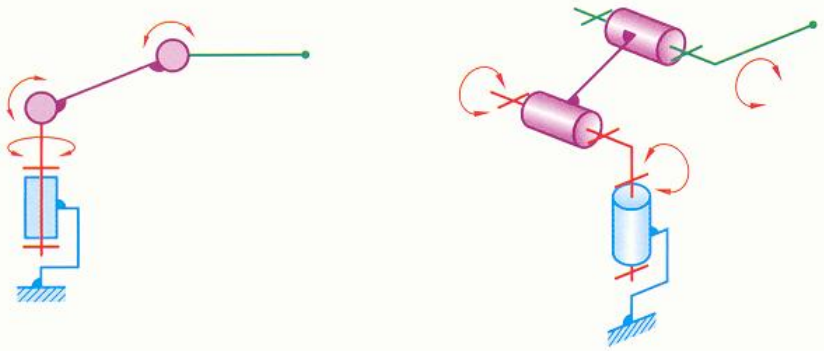
Nom de la liaison	Exemple	Symbole	
		Représentation plane	Perspective
Spérique à doigt 2 degrés de liberté 0 translation 2 rotations R_Y, R_Z			
Rotule ou sphérique 3 degrés de liberté 0 translation 3 rotations R_X, R_Y, R_Z			
Appui-plan 3 degrés de liberté 2 translations T_X, T_Y 1 rotation R_Z			
Sphère-cylindre ou linéaire-annulaire 4 degrés de liberté 1 translation T_X 3 rotations R_X, R_Y, R_Z			
Rectiligne 4 degrés de liberté 2 translations T_X, T_Y 2 rotations R_X, R_Z			
Sphère-plan ou ponctuelle 5 degrés de liberté 2 translations T_X, T_Y 3 rotations R_X, R_Y, R_Z			

31.4 Exemples d'application

Robot à un degré de liberté en rotation et deux degrés de liberté en translation



Robot à trois degrés de liberté en rotation



31.5 Symboles complémentaires

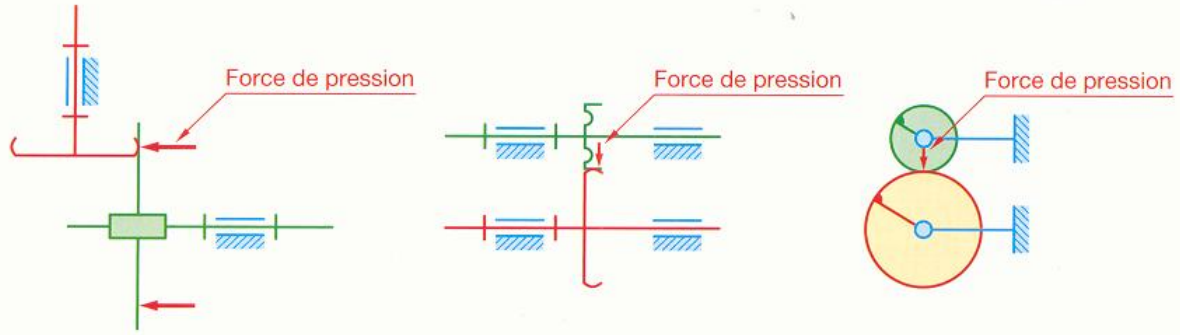
Désignation	Symbole	Exemple
Base ou solide de référence		
Arbre Tige Solide de jonction		
Liaison fixe de composants avec un arbre	*	Came à rainure *
Levier de renvoi		
Réglage angulaire	ou	Came
Liaison hélicoïdale débrayable		

* S'il n'y a pas d'ambiguïté, la croix peut être omise.

31.6 Transmissions par friction

Roue cylindrique	ou	Roue flexible	
Roue conique		Flasque de transmission frontal	

Exemples d'application



31.7 Transmissions par poulies et courroies

Transmission par courroie (symbole général)		Type de courroie			
		Plate		Trapézoïdale	
		Ronde		Crantée	
		Liaison avec l'arbre			
Poulies étagées					

* Indication éventuelle du type de courroie.

* S'il n'y a pas d'ambiguïté, la croix peut être omise.

31.8 Transmissions par roues dentées et chaînes

Transmission par chaîne (symbole général)		Type de chaîne	
		Maillons	
		Rouleaux	
		Dents	

Roue Pignon

* Indication éventuelle du type de chaîne.

31 . 9 Engrenages

		Type de dentures*			
		Droite	Hélicoïdale	Chevron	Spirale
Roue à denture extérieure					
Roue à denture intérieure					
Roue conique					
Secteur denté					
Vis sans fin					
Crémaillère					

* Indication facultative.

Exemples d'application

31 . 10 Diviseurs et rochets

Diviseur n = nombre de divisions	xn	Encliquetage à rochet	

31 . 11 Accouplements – Embrayages – Coupleurs – Freins

Accouplement (symbole général)		Embrayage (symbole général)		Couleur automatique	
Accouplement rigide		Embrayage à même sens de marche		Embrayage à friction centrifuge	
Accouplement compensateur de dilatation		Embrayage à deux sens de marche		Roue libre	
Accouplement élastique		Coupleur hydraulique		Accouplement limiteur de couple	
Joint de cardan	*	Coupleur électrique		Frein (symbole général)	

* Non normalisé.