

# 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 :

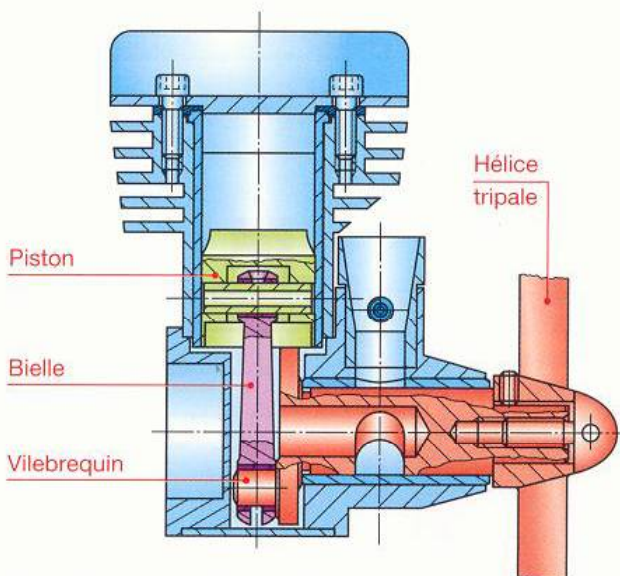
- trois degrés de liberté en translation ;
- trois degrés de liberté en rotation.

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.

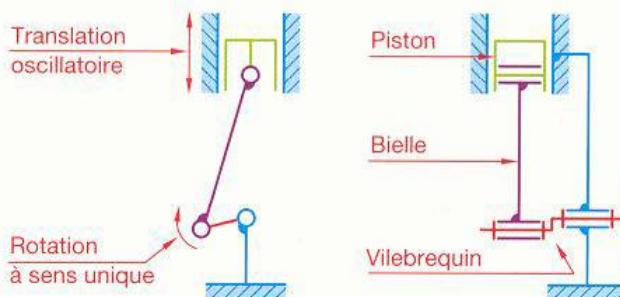
## Micromoteur 2 temps

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		Symbole admissible	
0 translation 1 rotation $R_x$			
Glissière			
1 degré de liberté		Symboles admissibles	
1 translation $T_x$ 0 rotation			
Hélicoïdale			
1 degré de liberté		Symbole admissible	
1 translation et 1 rotation conjuguées $T_x = p \cdot R_x$ $p$ : pas de l'hélice			
Pivot-glissant			
2 degrés de liberté		Symbole admissible	
1 translation $T_x$ 1 rotation $R_x$			

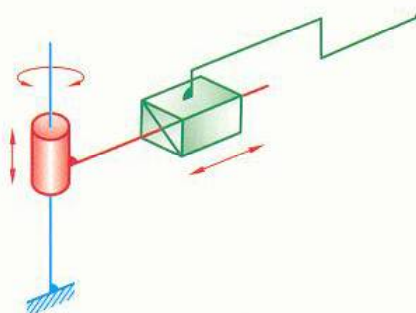
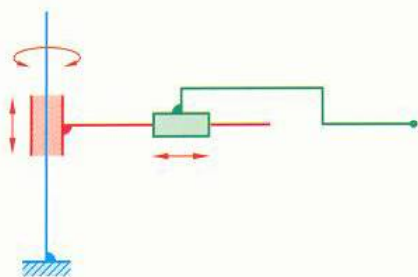
\* En règle générale, le sens de l'hélice à droite n'est jamais précisé, toutefois si dans un schéma, il y a des hélices à droite et des hélices à gauche, préciser pour chaque liaison le sens de l'hélice.



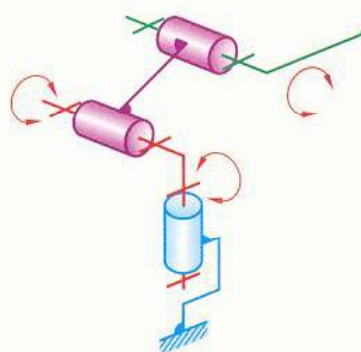
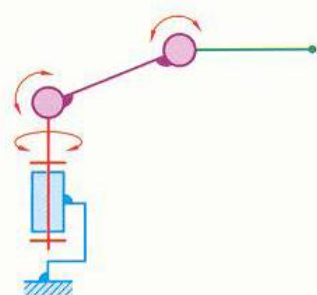
Nom de la liaison	Exemple	Symbole	
		Représentation plane	Perspective
<b>Sphérique à doigt</b>  2 degrés de liberté  0 translation 2 rotations $R_Y, R_Z$			
<b>Rotule ou sphérique</b>  3 degrés de liberté  0 translation 3 rotations $R_X, R_Y, R_Z$			
<b>Appui-plan</b>  3 degrés de liberté  2 translations $T_X, T_Y$ 1 rotation $R_Z$			
<b>Sphère-cylindre ou linéaire-annulaire</b>  4 degrés de liberté  1 translation $T_X$ 3 rotations $R_X, R_Y, R_Z$			
<b>Rectiligne</b>  4 degrés de liberté  2 translations $T_X, T_Y$ 2 rotations $R_X, R_Z$			
<b>Sphère-plan ou ponctuelle</b>  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		
Levier de renvoi		
Réglage angulaire		
Liaison hélicoïdale débrayable		

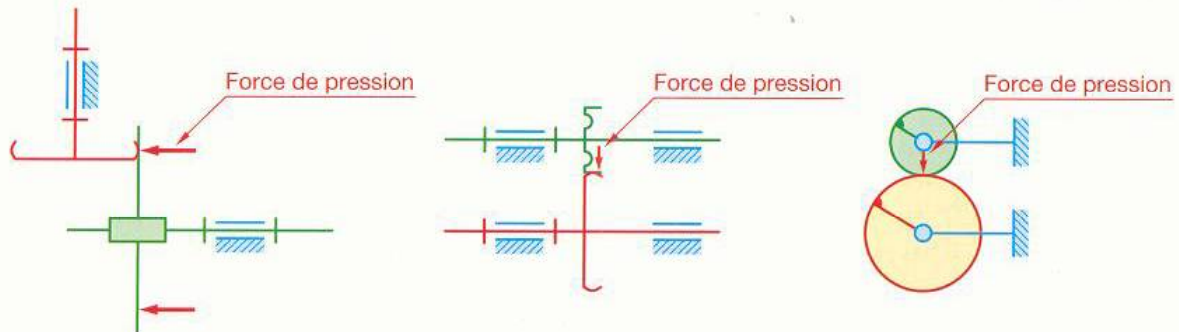
\* S'il n'y a pas d'ambiguïté, la croix peut être omise.



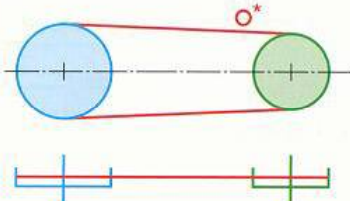


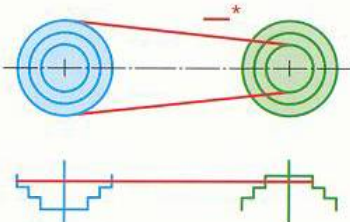




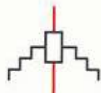

### 31.6 Transmissions par friction

Roue cylindrique		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		
Poulies étagées		Ronde		Crantée	
	Liaison avec l'arbre				
					
					
* Indication éventuelle du type de courroie.		* S'il n'y a pas d'ambiguïté, la croix peut être omise.			

\* 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	

\* Indication éventuelle du type de chaîne.

## 31.9 Engrenages

		Type de dentures*			
		Droite	Hélicoidale	Chevron	Spirale
Roue à denture extérieure					
Roue à denture intérieure					
* Indication facultative.					
Exemples d'application					
Roue conique					
Secteur denté					
Vis sans fin					
Crémaillère					

## 31.10 Diviseurs et rochets

Diviseur $n$ = nombre de divisions		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.