

Le schéma cinématique d'un mécanisme

I - Le schéma cinématique

Définition :

.....

.....

.....

Son rôle est de rendre plus clair le fonctionnement du mécanisme étudié, en permettant de déterminer les mouvements relatifs [degrés de libertés] autorisés par les liaisons schématisées entre les pièces. Pour dessiner un schéma cinématique, on utilise les symboles cinématiques des liaisons usuelles.

Le schéma cinématique permet de faire l'analyse structurelle du produit. Cette forme de représentation est très utilisée pour expliquer le fonctionnement de systèmes complexes tels que : robots, boîtes de vitesses, moteurs thermiques,...

Remarque : dans un schéma cinématique, **le solide de référence** [c'est-à-dire la pièce qui restera fixe lorsque le mécanisme sera en mouvement] est représenté par le symbole suivant :

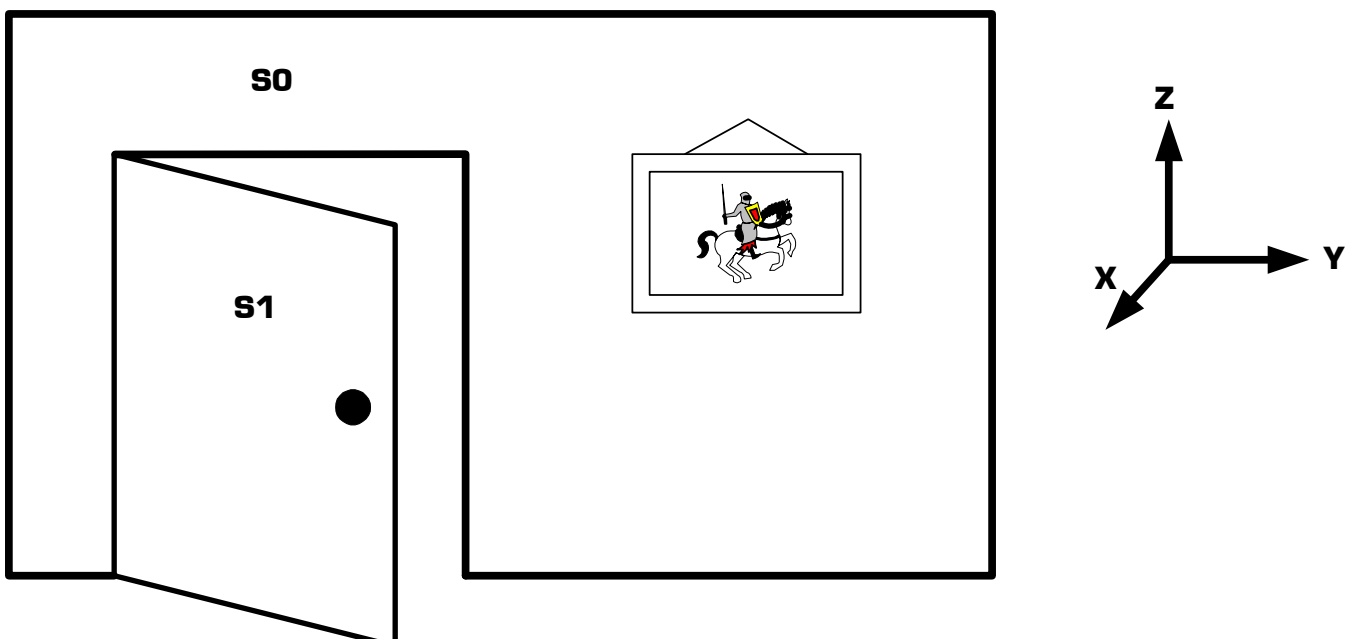


Symbole du solide de référence

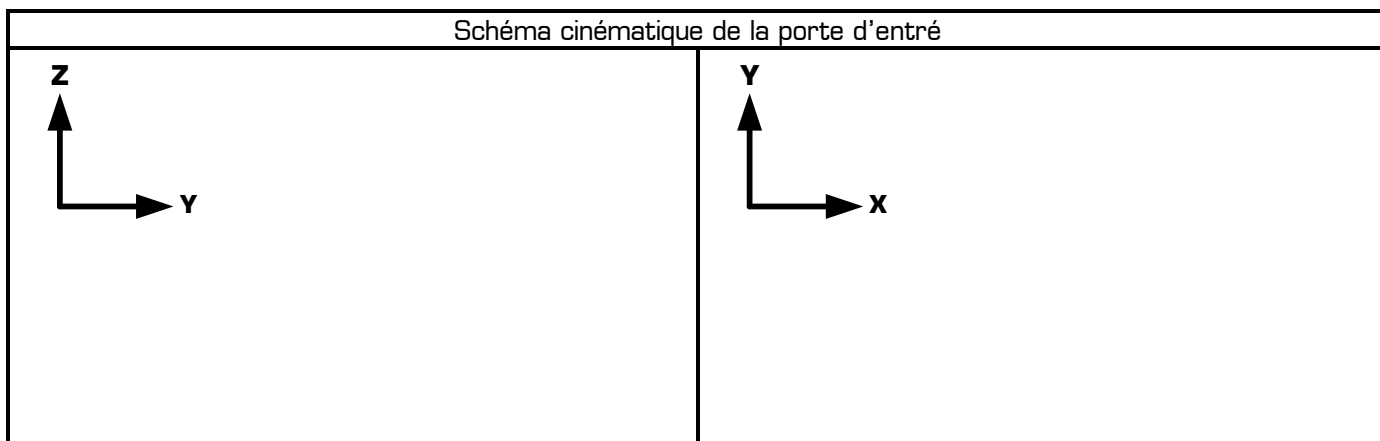
II - Exemples de mécanismes

II - 1 - La porte d'entrée d'une maison

Dans ce mécanisme, le mur est considéré fixe : il s'agit du **solide de référence**, nommé **S0**. La porte, mobile par rapport au mur, est appelé le solide **S1** :



Etude de la liaison entre les solides S0 et S1		
Degrés de liberté		Type de liaison
Translation	Rotation	
Tx =	Rx =
Ty =	Ry =	
Tz =	Rz =
		Symbole cinématique de la liaison



Remarques :

- * Comme le mécanisme « porte d'entrée » ne possède qu'une seule liaison, son schéma cinématique ne contient qu'un seul symbole.
- * Le schéma cinématique se représente différemment, en fonction du plan dans lequel on le dessine.

II - 2 - Une perceuse

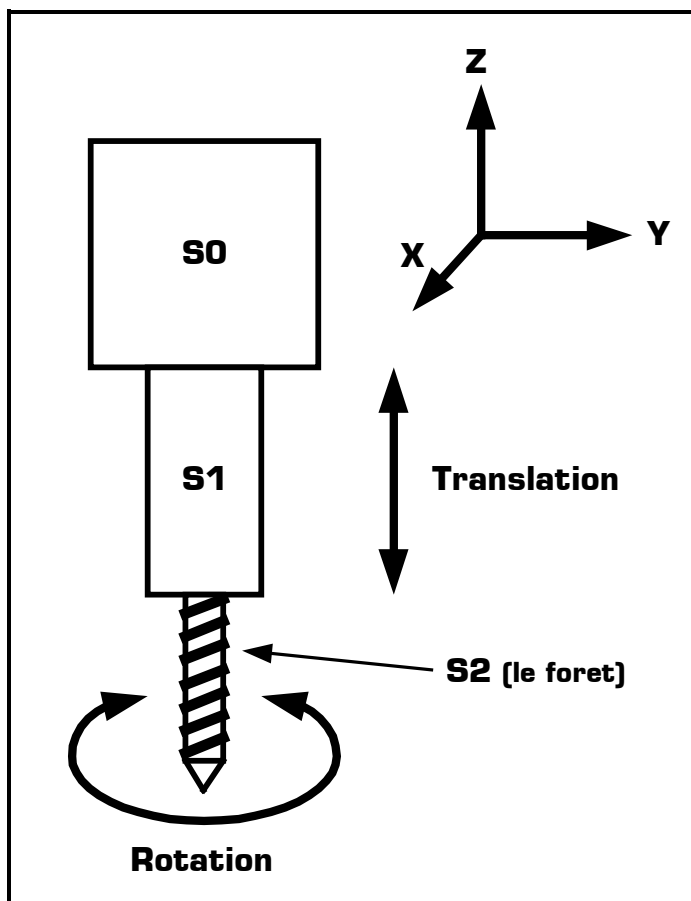
Cette perceuse est utilisée sur les chaînes de production dans le but de percer une série de pièces arrivant sur un tapis roulant.

Elle est constituée :

- * d'un bâti fixe [**solide S0** de référence] sur lequel est assemblé le mandrin
- * d'un mandrin [**solide S1**] sur lequel est fixé le foret : S1 est articulé par un mouvement de translation verticale dans le but de monter et descendre le foret
- * d'un foret [**solide S2**], articulé par un mouvement de rotation dans le but de percer les pièces

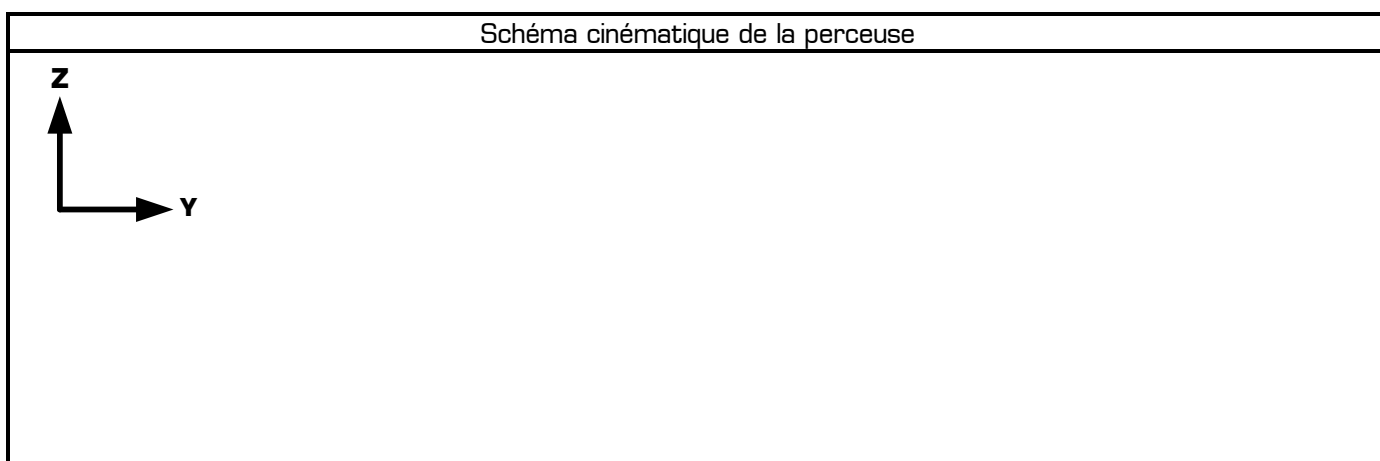
Cette perceuse possède 3 solides et 2 liaisons.

Remarque : Les pièces qui n'ont pas de degré de liberté entre elles sont regroupées pour former un seul ensemble cinématique (un seul **solide**) désigné par son constituant le plus représentatif (par exemple le mandrin est représenté par un seul **solide S1**, alors qu'il est constitué en réalité de plusieurs **pièces**).



Etude de la liaison entre les solides S0 et S1			
Degrés de liberté		Type de liaison	Symbole cinématique de la liaison
Translation	Rotation		
Tx =	Rx =	
Ty =	Ry =		
Tz =	Rz =	

Etude de la liaison entre les solides S1 et S2			
Degrés de liberté		Type de liaison	Symbole cinématique de la liaison
Translation	Rotation		
Tx =	Rx =	
Ty =	Ry =		
Tz =	Rz =	

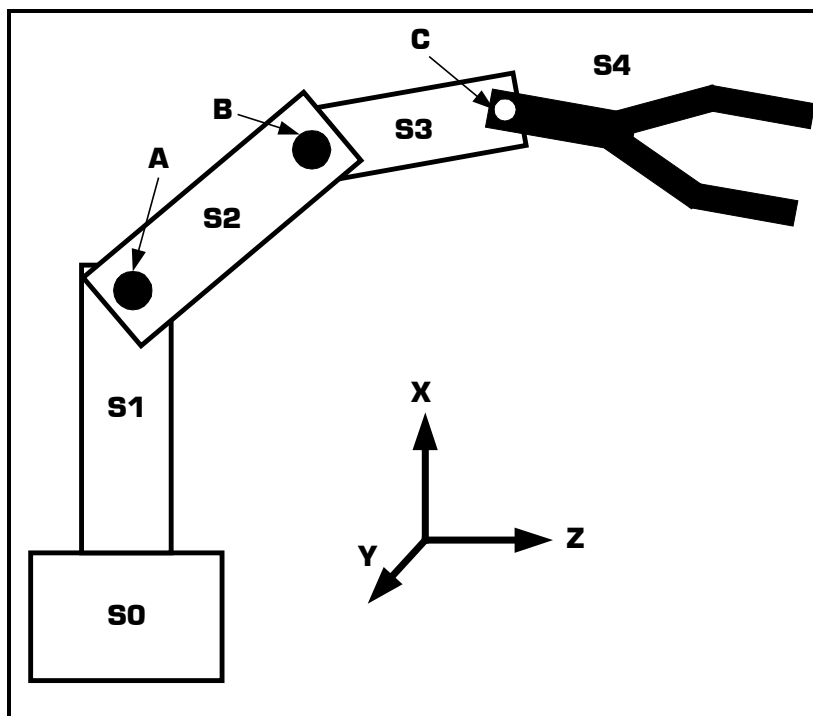


II - 3 - Un robot de type bras manipulateur

On dispose d'un robot de type bras manipulateur constitué de 5 solides, et dont le fonctionnement est le suivant :

- * **S0** est le socle, toujours fixe : il s'agit du *solide de référence*.
- * **S1** est la base pivotante : elle peut tourner sur elle-même par rapport au socle.
- * **S2 S3** et **S4** sont articulés entre eux d'un mouvement rotatif, dont les axes sont représentés sur le croquis ci-contre par les points A, B et C.

Remarque : ce mécanisme possède 4 liaisons, et son schéma cinématique sera représenté par 4 symboles cinématiques [un symbole par liaison].



Etude des liaisons du mécanisme « *bras manipulateur* »

Liaison entre S0 et S1		Liaison entre S1 et S2		Liaison entre S2 et S3		Liaison entre S3 et S4	
Translation	Rotation	Translation	Rotation	Translation	Rotation	Translation	Rotation
Tx =	Rx =	Tx =	Rx =	Tx =	Rx =	Tx =	Rx =
Ty =	Ry =	Ty =	Ry =	Ty =	Ry =	Ty =	Ry =
Tz =	Rz =	Tz =	Rz =	Tz =	Rz =	Tz =	Rz =
Type de liaison		Type de liaison		Type de liaison		Type de liaison	
.....		

Schéma cinématique du bras manipulateur



III - Utilisation du schéma cinématique

III - 1 - Quand utile-t-on le schéma cinématique ?

Un mécanisme peut comprendre un nombre plus ou moins grand de pièces et son étude fonctionnelle doit tenir compte des différentes liaisons qui contribuent directement à la transmission du mouvement et à son éventuelle transformation. Ces liaisons concernées par les mouvements sont dites *liaisons cinématiques*.

Les mouvements relatifs entre deux pièces sont limités par les degrés de liberté de la liaison cinématique qui les associe. Une étude fonctionnelle d'un mécanisme peut se traduire par un *schéma cinématique*.

III - 2 - Que représente un schéma cinématique ?

Le schéma cinématique met en évidence les liaisons mécaniques :

- *
- *

Le schéma cinématique ne montre pas :

- *
- *
- *