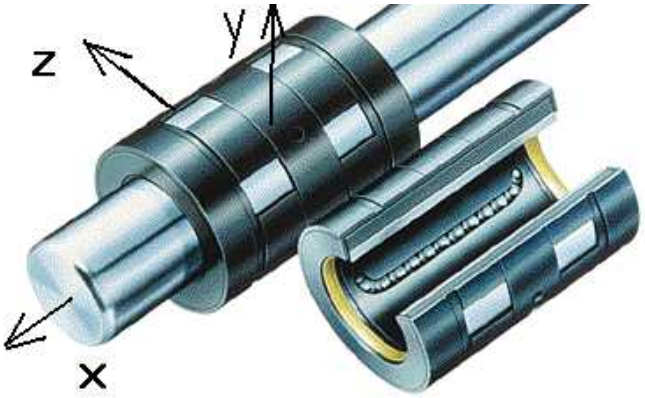
Modéliser un mécanisme, c'est trouver un modèle, une représentation simplifiée d'un ensemble de pièces mécaniques. Ce modèle doit permettre une compréhension rapide du fonctionnement.

I- LES LIAISONS MECANIQUES.

Deux solides sont en contact à travers une liaison. Cette liaison permet ou ne permet pas un certain nombre de mouvements relatifs. Si on associe un repère (A, x, y, z) à une liaison **A**, il est possible de caractériser cette liaison par les translations Tx, Ty, Tz et les rotations Rx, Ry, Rz qu'elle permet.

La liaison **A** autorise une translation suivant x et une rotation autour de x :
RxTx.



II- MODELISATION D'UN MECANISME.

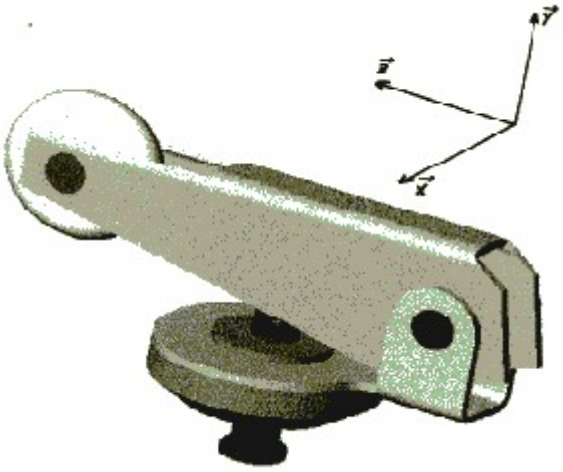
Exemple d'un capteur fin de course qui permet de détecter la fin de course d'une tige de vérin.

Ce mécanisme possède 10 pièces:

E = {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}

Voir dessin d'ensemble et nomenclature à la fin du dossier.

Le fichier 3D-SolidWorks est dans le répertoire « prof » du réseau : Copier le répertoire « capteur-sw » dans votre session. Double-cliquer sur le fichier « capteur fin de course.SLADSM » pour lancer le logiciel.



II. 1. Classes d'équivalences sur l'ensemble du mécanisme.

On peut décomposer un mécanisme en sous-ensemble de pièces qui n'ont pas de mouvement entre elles. Chaque sous ensemble constituera une classe d'équivalence : Une pièce ne peut-être que dans une et une seule classe, et l'ensemble des classes d'équivalences forme l'ensemble du mécanisme.

On peut repérer ces classes par coloriage sur le dessin d'ensemble, en affectant une couleur par classe : les pièces de la même couleur appartiendront à la même classe, c'est à dire n'auront pas de mouvement entre elles.

Il existe des conventions pour le coloriage. Il ne faut colorier que les surfaces qui se situent dans le plan de coupe :

- Surfaces hachurées.
- Surfaces non hachurées par convention, mais situées dans le plan de coupe : axes, vis, écrous, billes…

Application : Repérer les classes d'équivalences sur le dessin d'ensemble du capteur, en coloriant en bleu les pièces liées à **1**, en vert celles liées à **3,** en jaune celles liées à **4** et en rouge celles liées à **5**.

Compléter :

S1= {1,

S2= {3,

S3={5,

S4={4,

II. 2. Liaisons entre les classes d'équivalences.

Après avoir constitué les classes d'équivalences, on étudie les liaisons mécaniques qui relient ces classes deux à deux. A chaque contact entre deux classes, il y a une liaison.

Compléter les colonnes 2,3 et 4 du tableau :

Classes liées.	Nom de la liaison.	Mouvement des pièces.	Degrés de libertés.	Schéma Plan.	Schéma Spatial.
S1/S2			Tx Rx Ty Ry Tz Rz		
S1/S3			Tx Rx Ty Ry Tz Rz		
S2/S3			Tx Rx Ty Ry Tz Rz		
S2/S4			Tx Rx Ty Ry Tz Rz		

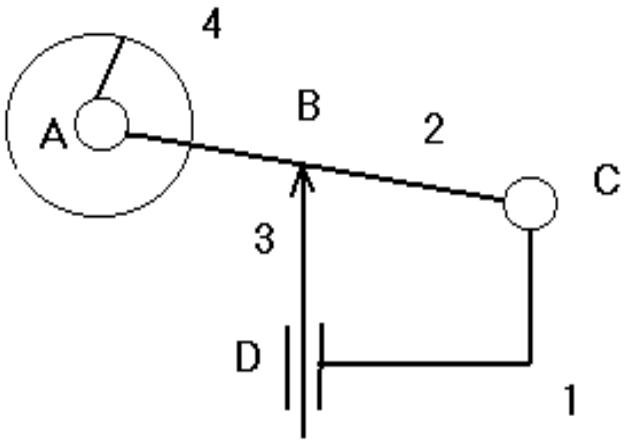
III. SCHEMA CINEMATIQUE.

En utilisant les représentations normalisées, il est possible de construire un schéma cinématique. Il est d'un grand intérêt pour la compréhension du mécanisme.

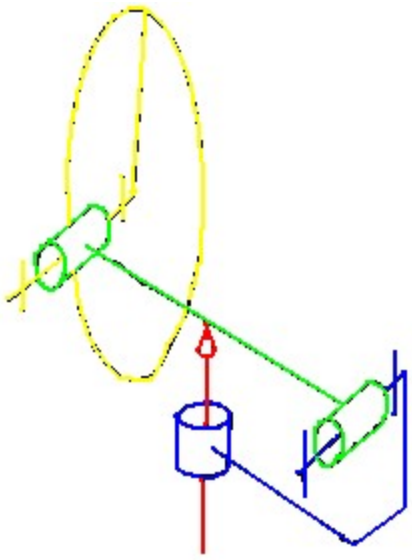
Déterminer à l'aide du tableau page suivante, les schémas normalisés des liaisons trouvées page précédente.

Compléter les deux dernières colonnes en utilisant les couleurs définies précédemment.

Repasser avec les couleurs définies précédemment les schémas ci dessous.



III. 1. Schéma plan.



III. 2. Schéma spatial.

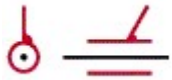
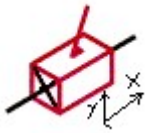
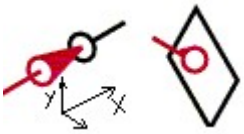
IV. DEDUIRE LA CINEMATIQUE DU MECANISME.

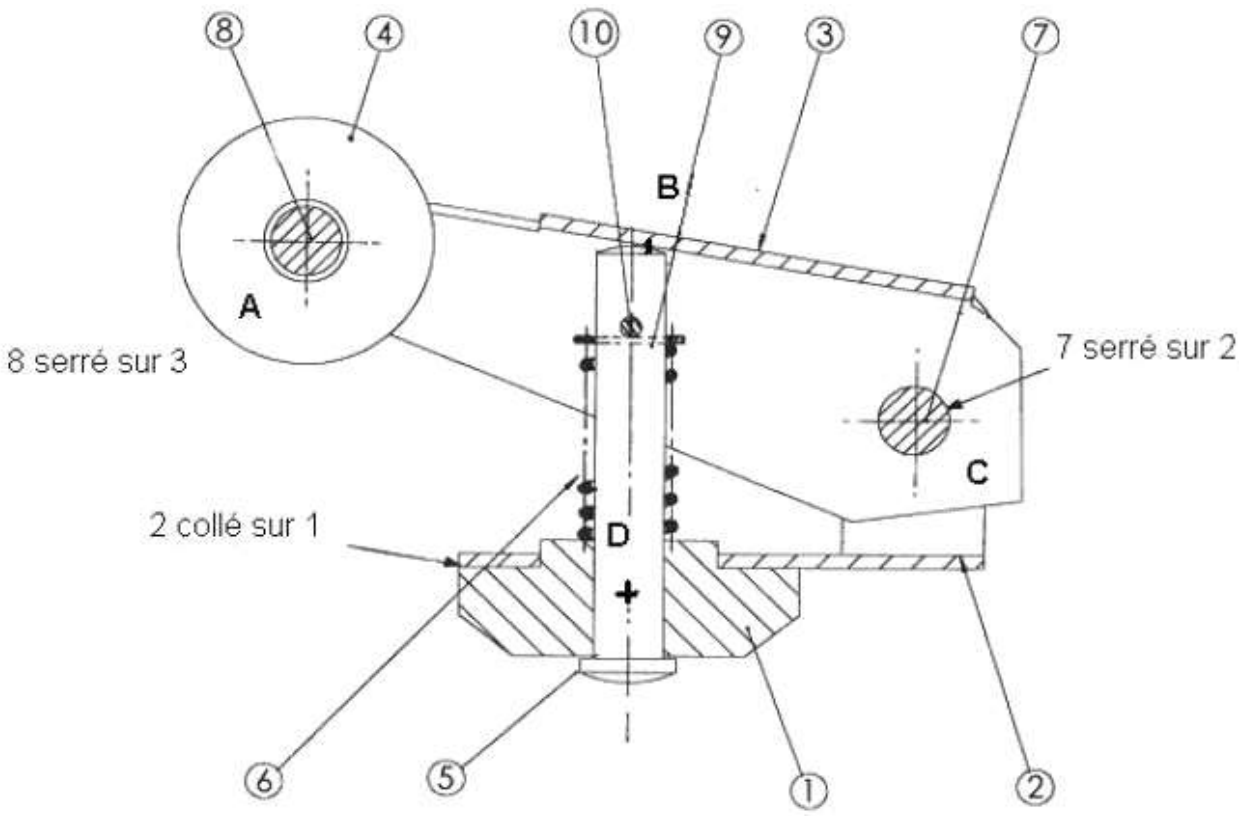
De l'étude des liaisons, on peut déduire les mouvements des pièces : la cinématique du mécanisme.

Exemple.

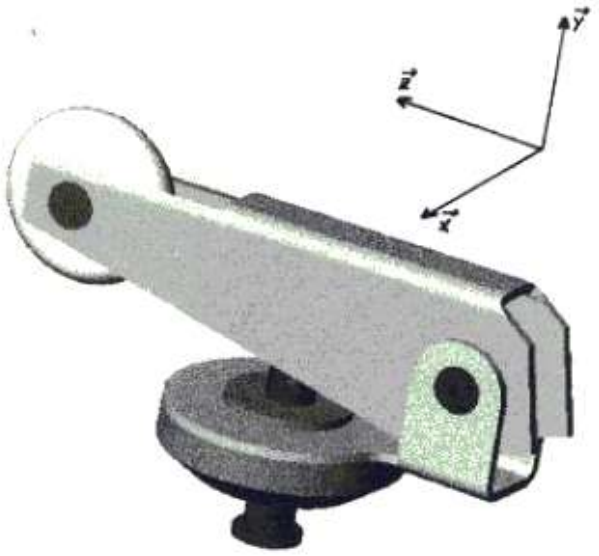
Liaison C : Liaison pivot Cx entre S1 et S2 => 1 rotation / x = >Le solide S2 est en rotation Cx / S1.

Liaison D : Liaison pivot glissant Dy entre S1 et S3 => 1 translation / y = >Le solide S3 est en translation Dy / S1

V. SYMBOLES DES LIAISONS.			
Nom.	degrés de liberté.	Schéma plan.	Schéma spatial.
Pivot d'axe x.	~~Tx~~ Rx ~~Ty Ry~~ ~~Tz Rz~~		
Pivot glissant d'axe x.	Tx Rx ~~Ty Ry~~ ~~Tz Rz~~		
Glissière d'axe x.	Tx ~~Rx~~ ~~Ty Ry~~ ~~Tz Rz~~		
Hélicoïdale d'axe x.	Tx Rx (liées) ~~Ty Ry~~ ~~Tz Rz~~		
Appui plan de normale y.	Tx ~~Rx~~ ~~Ty~~ Ry Tz ~~Rz~~		
Ponctuelle de normale x.	~~Tx~~ Rx Ty Ry Tz Rz		
Rotule.	~~Tx~~ Rx ~~Ty~~ Ry ~~Tz~~ Rz		



Rp	Nb	Désignation
1	1	Bâti
2	1	Support
3	1	Bras
4	1	Galet
5	1	Doigt
6	1	Ressort
7	1	Axe bras
8	1	Axe galet
9	1	Rondelle
10	1	Goupille



VI. UTILISATION DE SOLIDWORKS .

Le fichier 3D-SolidWorks est dans le répertoire « prof » du réseau.

Copier le répertoire « capteur-sw » dans votre session. Double-cliquer sur le fichier « capteur fin de course.SLADSM » pour lancer le logiciel.

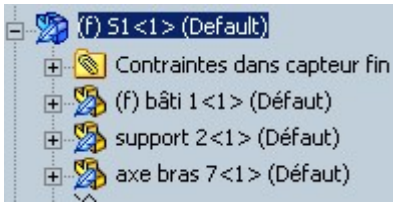
Les couleurs utilisées respectent l'énoncé.

Vous pouvez utiliser la fonction coupe pour mieux voir les pièces.

Vous pouvez déplacer les pièces avec la souris: (!) Il n'y a pas de limite aux mouvements.

Dans la partie gauche de l'écran, on peut remarquer les classes d'équivalences qui composent le mécanisme :

En cliquant sur le à coté d'une classe, on peut observer la composition de ce sous-ensemble :



Cliquer sur le nom de la pièce, change la couleur de l'affichage de celle-ci.

Le ressort, pièce déformable, ne fait parti d'aucune classe et n'est pas représenté.