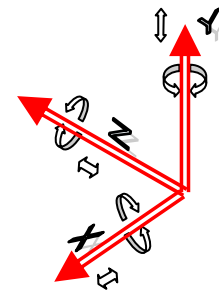
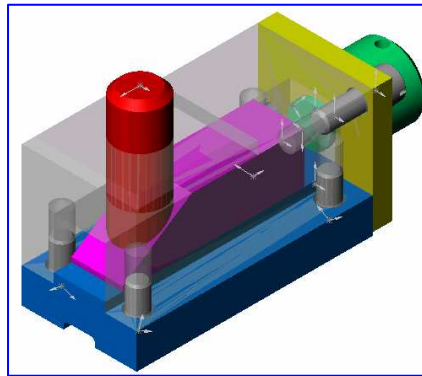


# LE SCHEMA CINEMATIQUE

**Support d'étude :** Bride mécanique.

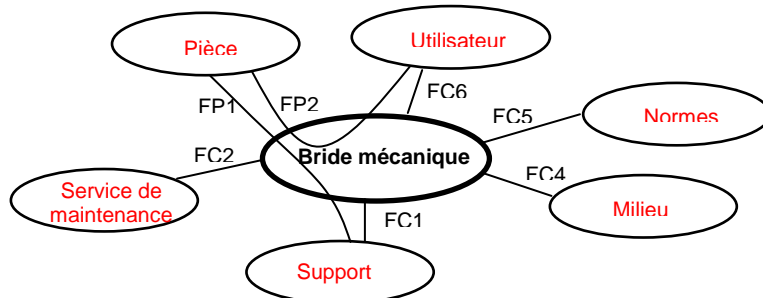


## **Objectif :**

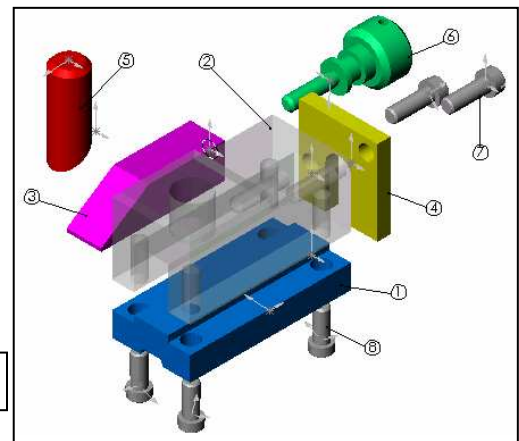
Elaboration d'un outil de modélisation fondamental des systèmes mécaniques.

## **I. Qu'est-ce qu'un mécanisme ?**

Un mécanisme est un ensemble de pièces mécaniques reliées entre elles par des liaisons. Cet ensemble est conçu pour réaliser une ou plusieurs fonctions.



**FP1 : Immobiliser une pièce par rapport à un support.**



## **II. Objectif du schéma cinématique :**

### **II-1. Définition :**

C'est un outil de modélisation fondamental des systèmes mécaniques, qui rend compte exclusivement des mouvements possibles entre les différents sous-ensembles qui le constituent.

Il permet donc d'analyser un mécanisme en vue de :

- son étude géométrique et cinématique,
- son étude statique ou dynamique.

### **Exemple :**

**Vitesse de déplacement de l'axe poussoir 5 (mouvement de sortie) par rapport à la vitesse de rotation de la molette 6 (mouvement d'entrée)...**

### **II-2. Modélisation des solides et des liaisons :**

#### **II-2-1. Modélisation des solides constitutifs des systèmes mécaniques :**

##### **Hypothèse :**

Chaque solide constitutif d'un mécanisme est supposé **indéformable**. (La distance entre deux points d'un solide est constante).

##### **Conséquences :**

1. Possibilité de lier un repère à la pièce considérée (Position, d'un point quelconque de la pièce, constante dans ce repère).
2. Intérêt cinématique : champs des vitesses d'un solide.

**Remarque :** Les ressorts et les joints en caoutchouc ne rentrent pas dans ce cadre (pièces déformables).

### II-2-2. Modélisation des liaisons :

Une liaison constitue un mode d'assemblage entre deux pièces et donc leur mise en **contact**.

Les liaisons réelles étant délicates à analyser (défauts), on considère alors les **liaisons élémentaires** (version simplifiée de la réalité) :

- Contact linéique, surfacique ou ponctuel ;
- Surfaiques géométriquement parfaites ;
- Liaison sans jeu.

### III. Elaboration du schéma cinématique – Les étapes fondamentales :

#### III-1. 1<sup>ère</sup> étape : Notion de classe d'équivalence

##### Définition :

C'est un sous-ensemble composé de pièces qui n'ont **aucuns mouvements relatifs** les unes par rapport aux autres, et que l'on nommera sous-ensemble cinématiquement lié.

Ceci impose, pour les solides en **liaison encastrement**, une association au sein d'un même groupe solidifiant et formant un **ensemble indéformable**.

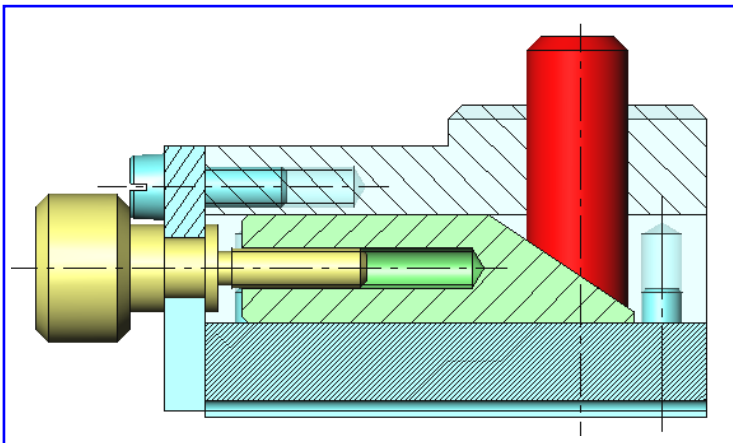
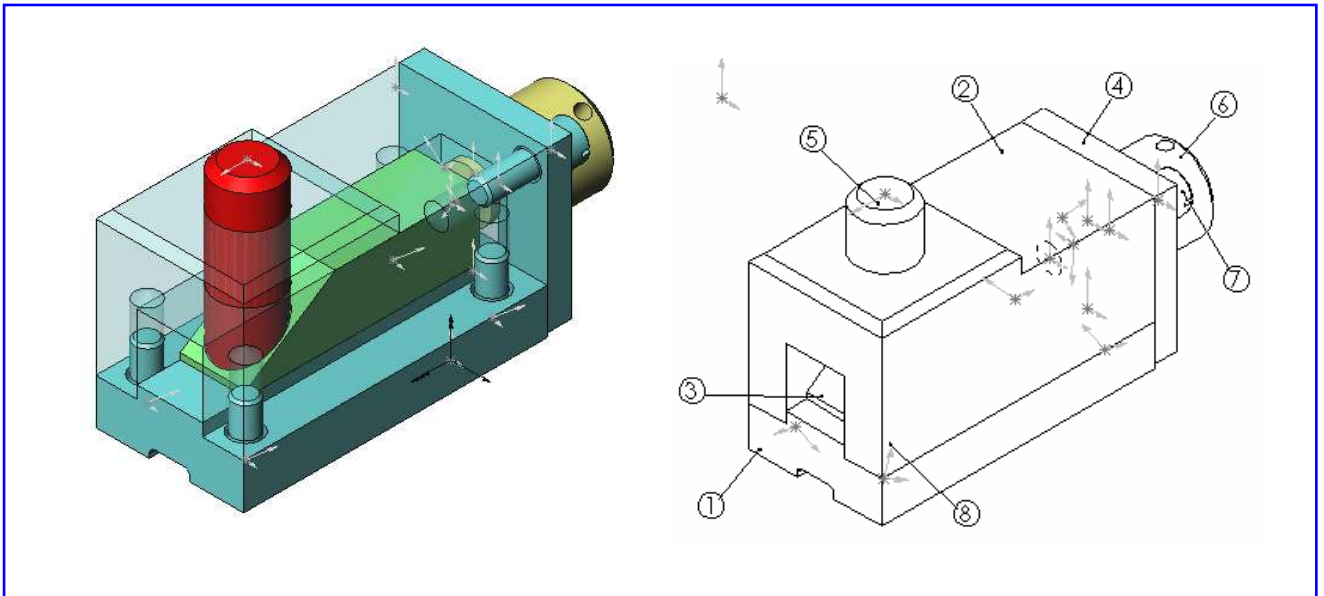
##### Règle :

Ces sous-ensemble sont représentés sans épaisseur de matière, sans échelle et repérés par un numéro ou une lettre.

##### Recherche des classes d'équivalence – Méthodologie :

1. **Analyser** et **rechercher** les liaisons encastrement.
2. **Colorier** sur le plan d'ensemble, les sous-ensembles liés par liaisons encastrement.
3. **Effectuer** l'inventaire des pièces, appartenant à chaque classe d'équivalence, repérées par un numéro ou une lettre encadrée (colorier avec les couleurs choisies pour le plan d'ensemble).

##### Application :



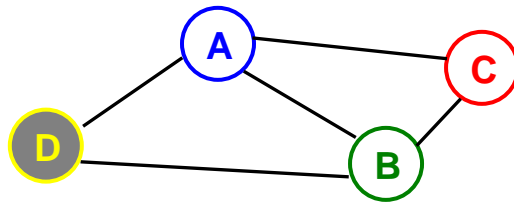
8	3	Vis C M6 - 15
7	2	Vis C M6 - 18
6	1	Molette
5	1	Axe poussoir
4	1	Plaque guide
3	1	Fourreau
2	1	Corps supérieur
1	1	Corps inférieur
Repère	Nombre	Désignation

**Inventaire des pièces constituant les classes d'équivalence :****A = {1 ; 2 ; 4 ; 7 ; 8}****B = {3}****C = {5}****D = {6}****III-2. 2<sup>ème</sup> étape : Le graphe des liaisons****Définition :**

Le graphe des liaisons met en évidence les liaisons entre classes d'équivalence.

**Règles :**

- Chaque classe d'équivalence sera représentée par un cercle attribué d'un numéro (lettre).
- Chaque liaison est représentée par un trait (jonction entre 2 cercles).

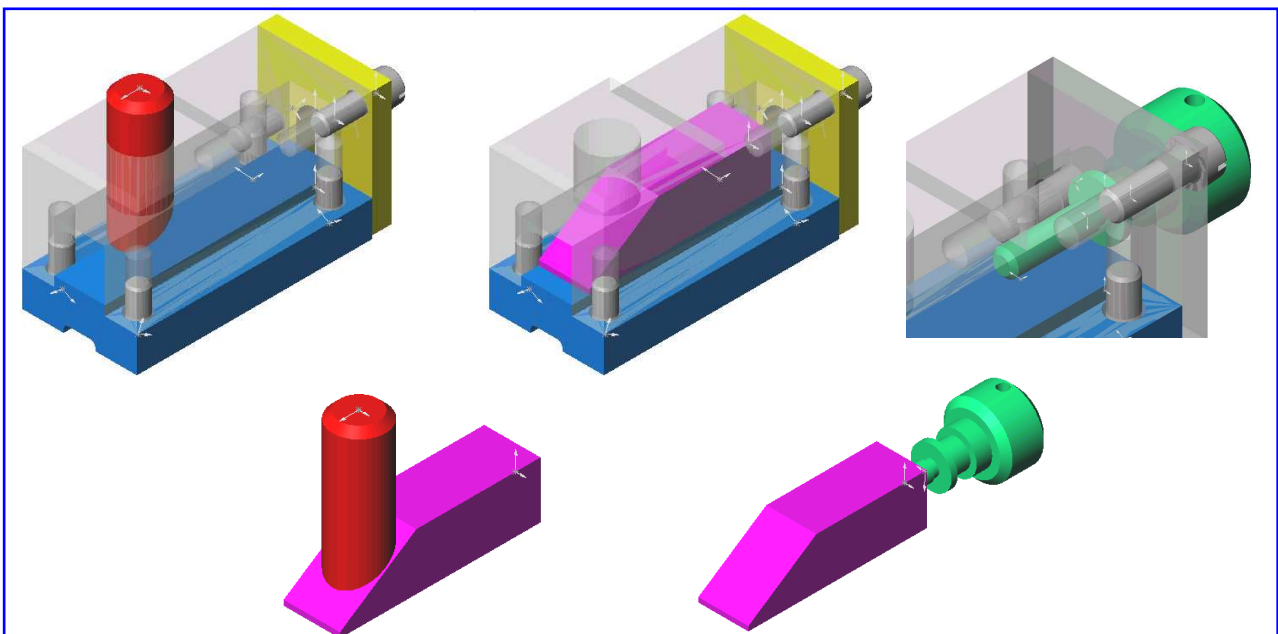
**Application :****III-3. 3<sup>ème</sup> étape : Recherche des liaisons****Règles :**

- Les liaisons entre les groupes cinématiquement liés peuvent être des **liaisons élémentaires** ou des **liaisons composées**.
- Les **propriétés géométriques** relatives de ces liaisons sont respectées (**orientation** de la liaison, **position** relative des centres de liaisons, **couleurs** des sous-ensembles en fonction de celles des classes d'équivalence).

**Méthodologie :**

1. Répertorier les contacts entre les deux sous-ensembles considérés.
2. Analyser les mobilités, en ne considérant que ces deux sous-ensembles.
3. En déduire la liaison et ses propriétés :

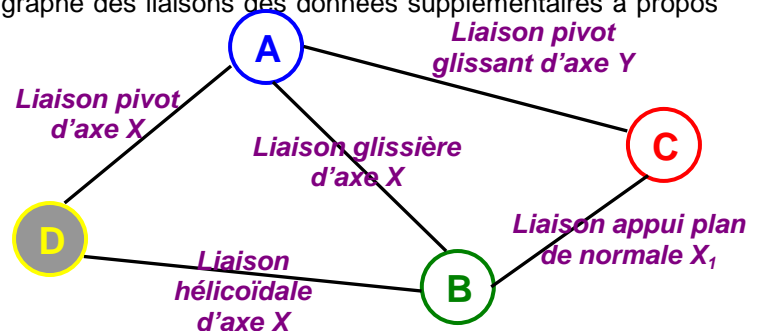
- Centre de la liaison ;
- Orientation ;
- Choix du symbole normalisé et de sa représentation dans le plan considéré pour le futur schéma cinématique ;
- Respect des couleurs pour chaque sous-ensemble.

**Application :**

Combinaisons des classes d'équivalence	Formes géométriques en contact	Mouvements possibles, degrés de liberté	Type de liaison	Représentation normalisée
<b>A / B</b>	Plans concourants / plans concourants	1 mouvement possible (Tx)	Glissière d'axe X	
<b>A / C</b>	Cylindre / cylindre	2 mouvements possibles (Ty, Ry)	Pivot glissant d'axe Y	
<b>A / D</b>	Cylindre / cylindre Plan / plan	1 mouvement possible (Rx)	Pivot d'axe X	
<b>B / C</b>	Plan / plan	3 mouvements possibles (Ty1, Tz1, Rx1)	Appui plan de normale X1	
<b>B / D</b>	Hélice / hélice	2 mouvements conjugués possibles (Tx et Rx)	Hélicoïdale d'axe X	

**Remarque :**

A ce stade de l'étude, il est possible d'apporter au graphe des liaisons des données supplémentaires à propos de la nature des liaisons entre sous-ensembles.



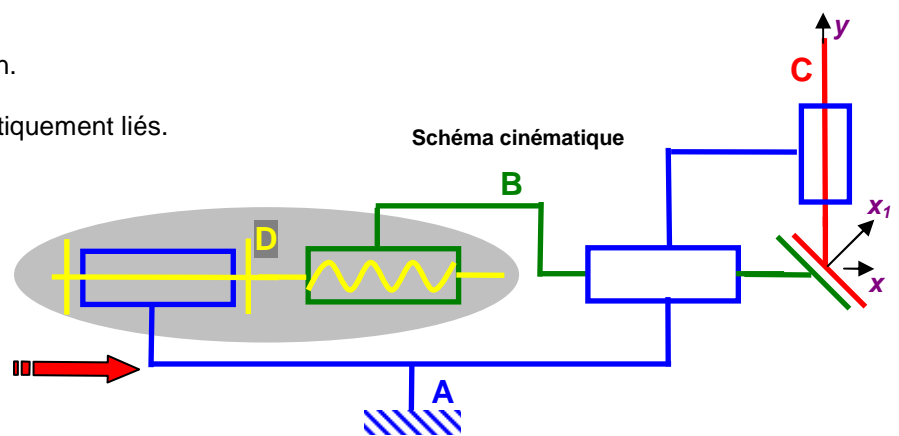
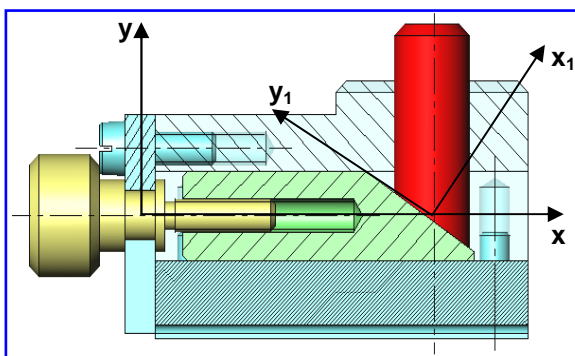
**III-4. 4<sup>ème</sup> étape : Le schéma cinématique**

**Règles :**

- Il est représenté dans un plan choisi au préalable.
- Il respecte l'architecture du mécanisme, l'emplacement des liaisons et leur orientation.

**Méthodologie :**

1. Positionner les centres et axes de rotation.
2. Symboliser les liaisons.
3. Représenter les sous-ensembles cinématiquement liés.



**Fonction du mécanisme :** Transformer un mouvement de rotation autour de X en un mouvement de translation suivant Y.