



# Théorie des mécanismes

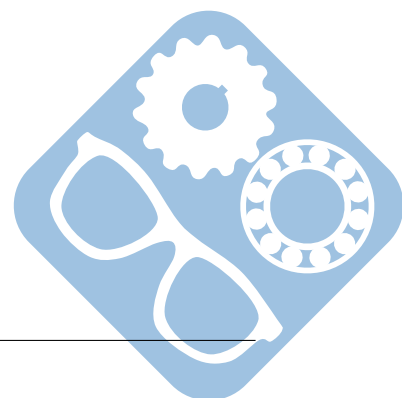


Référence S05 - TP01 - I01

Compétences A3-C6: Transmetteurs de puissance  
Mod2-C12: Modélisation cinématique des liaisons entre solides  
Mod2-C14: Modèle cinématique d'un mécanisme  
Conc1-C2: Démarche de conception appliquée aux fonctions techniques  
Conc1-C3: Les fonctions techniques  
Com2-C4: Outils de communication

Description Le système de solides, la théorie des mécanismes. Hyperstatisme et mobilités. Proposer des solutions pour le rendre isostatique et justifier les choix de conception

Système Maxpid



**Problématique du TP:****Gérer l'hyperstatisme d'un système****ANALYSER****Détecter les sources d'hyperstatisme**

En utilisant le travail effectué par les groupes précédents concernant le système. La première étude va traiter des liaisons globales du mécanisme.

**Question 1 :** A partir du graphe de liaison, compter le nombre de cycle indépendants.

**Question 2 :** Pour chaque cycle, déterminer :

- le nombre de pièces,
- le nombre de mobilités,
- le nombre d'inconnues de liaison

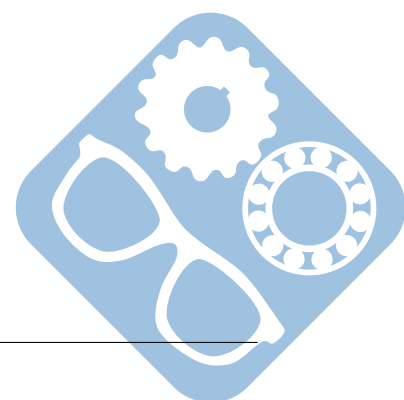
**Question 3 :** Calculer le degré d'hyperstatisme du système.

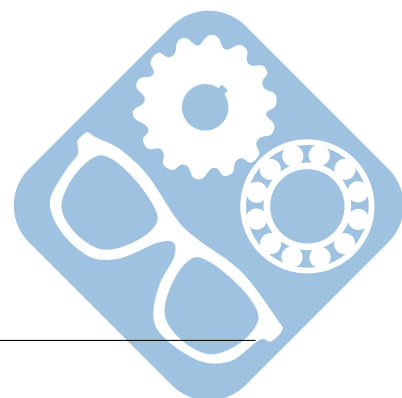
La suite de l'étude va permettre de déterminer l'hyperstatisme qui apparaît entre les liaisons élémentaires.

**Question 4 :** Pour chaque liaison, déterminer :

- le nombre de mobilités,
- le nombre d'inconnues de liaison

**Question 5 :** Calculer le degré d'hyperstatisme de chacune des liaisons équivalentes.





## MODELISER

## Modélisation du système

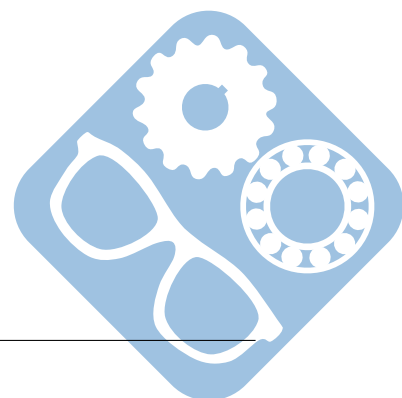
Cette partie sera étudiée à partir de la modélisation par les torseurs du mécanisme fournie dans le compte rendu des TP. Vous utiliserez aussi le modèle du Maxpid issu de la valise d'assemblage.

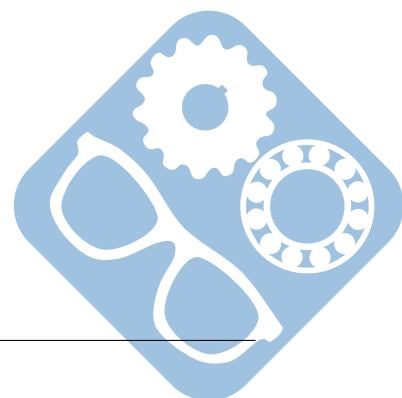
**Question 6 :** Déterminer les coordonnées des vecteurs en les prélevant sur le système.

- $\overrightarrow{OA}$ ,
- $\overrightarrow{OB}$ ,
- $\overrightarrow{AB}$ .

**Question 7 :** Déterminer le torseur de la liaison équivalente entre le bras et le bâti du Maxpid. Vous utiliserez pour cela les torseurs donnés dans le compte rendu de la séquence 2.

**Question 8 :** Déterminer alors le degré d'hyperstatisme ainsi que les mobilités du système. Les résultats seront à comparer avec ceux de l'activité 1.





## EXPERIMENTER

## Solution technique du système

En s'appuyant sur le système réel, ainsi que sur la maquette d'assemblage, vous répondrez aux questions suivantes sur la conception du système.

**Question 9 :** A partir du montage du Maxpid fourni dans la mallette, mesurer les diamètres de tous les cylindres impliqués dans la liaison entre le bras et le bâti. Conclure quant à la présence de jeu dans la liaison. Écrire alors sous la forme d'un torseur les déplacements autorisés par ce jeu.

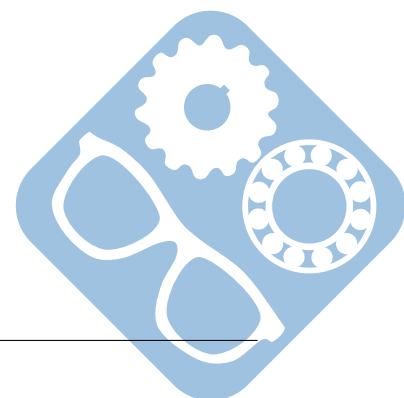
$$\text{ex : } \{P_{1/2}\} = \begin{Bmatrix} r_x & j_x \\ r_y & j_y \\ r_z & j_z \end{Bmatrix}_P$$

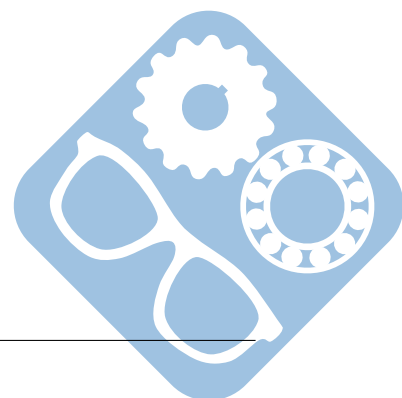
Où :

- $r_i$  représente un petit angle autorisé par le jeu (en degré),
- $j_i$  représente un petit déplacement autorisé par le jeu (en mm).

**Question 10 :** Proposer un moyen, pour chaque liaison, afin de déterminer les torseurs de petits déplacement liés au jeu dans les autres liaisons. Vous produirez un média (photo ou vidéo pour montrer le jeu dans une des liaisons).

**Question 11 :** Proposer un procédé de fabrication pour les **surfaces fonctionnelles** du système. Vous vous aiderez pour cela des documents de la bibliothèque.







ANALYSER

**Respect du cahier des charges**

Afin que l'assemblage d'un mécanisme possédant des degrés d'hyperstatisme (activités 1 et 2) soit possible, il est nécessaire de trouver des solutions techniques (activité 3). Votre travail consistera à mettre ces deux aspects en correspondance.

**Question 12 :** Vous classerez parmi les suivantes les principales exigences liées au système, vous les présenterez sous la forme d'un diagramme des exigences SysMI.

- rigidité (le système doit supporter de gros efforts),
- mobilité (le système doit pouvoir se déplacer dans beaucoup de directions),
- le système n'accepte que très peu de jeu (si c'est le cas, vous préciserez la raison).

**Question 13 :** Après avoir mis en évidence à l'aide des activités 1 et 2, les composantes hyperstatique du système, vous utiliserez le résultat de l'activité 3 afin de montrer les solutions qui ont été utilisées afin de le résoudre.

