

Modélisation d'un chaîne de solides – 60 minutes

Objectifs

- ☐ **B2-12** Proposer un modèle cinématique à partir d'un système réel ou d'une maquette numérique.
- ☐ **B2-15** Simplifier un modèle de mécanisme.
- ☐ **B2-16** Modifier un modèle pour le rendre isostatique.
- ☐ **E2-05** Produire des documents techniques adaptés à l'objectif de la communication.

Analyser et modéliser

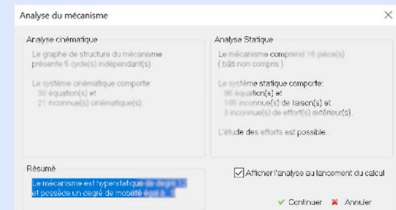
Activité 1

- ☐ Quelles sont les mobilités du mécanisme ?
- ☐ Proposer un graphe de liaison.

Modéliser et résoudre

Activité 2

- ☐ Ouvrir le modèle SolidWorks ROBOT_HAPTIQUE.SLDASM. Dans le modèle meca3D, on utilisera l'étude « Robot Complet Sans Friction ».
- ☐ Lancer un calcul mécanique (en cinématique). Relever l'ensemble des données des analyses cinématiques et statiques ainsi que le « Résumé. »
- ☐ Réaliser une étude cinématique et vue étude géométrique.
 - Comment déterminer les mouvements pilotes ?
- ☐ Quel est le graphe de structure du modèle Meca3D
- ☐ Quel est le mouvement de la poignée par rapport au bâti ?



Analyser et modéliser

Activité 3

- ☐ En utilisant les observations des activités précédentes :
 - expliquer comment est réalisé le retour de force ;
 - expliquer comment est réalisé le déplacement de l'effecteur par rapport à la base ;
 - comparer le graphe de liaison de meca3D et des modélisateurs ;
 - compléter éventuellement la chaîne fonctionnelle du robot.

Expérimenter et modéliser

Activité 4

- ☐ À partir du graphe des liaisons, proposer une méthode permettant de déterminer la liaison équivalente entre le bâti et l'effecteur.
- ☐ Réaliser une analyse de l'hyperstatisme.
- ☐ Quelles dispositions technologiques sont utilisées sur le système pour permettre l'assemblage des pièces et assurer la mobilité du système ?

Analyser et modéliser

Activité 5

- ☐ Justifier chacun des résultats de l'analyse de mécanisme :
 - Nombre de cycles, nombres d'équations cinématiques, nombre d'inconnues cinématiques
 - Nombre de pièces, nombre d'équations statiques, nombre d'inconnues statiques ;
 - Nombre de mobilités, degré d'hyperstatisme.
- ☐ Justifier qu'une étude cinématique est possible.
- ☐ Le problème étant hyperstatique, comment Meca3D détermine-t-il les efforts dans les liaisons ?

Analyser et
modéliser

Activité 6

- ☐ Comparer les graphes des liaisons et les degrés d'hyperstatisme déterminés. Conclure sur les éventuels écarts entre les résultats.
- ☐ Comment Meca 3D parvient-il à calculer l'ensemble des efforts dans les liaisons lorsque le problème est hyperstatique.
- ☐ Quels dispositions technologiques existe-t-il dans le mécanisme pour assurer son bon fonctionnement.

Synthèse

☐ **Réaliser une synthèse dans le but d'une préparation orale :**

- Présenter l'architecture de la liaison avec un schéma cinématique.
- Justifier le degré d'hyperstatisme de cette architecture.

✎ Pour XENS – CCINP – Centrale – CCMP :

- Donner l'objectif des activités.
- Réaliser un schéma cinématique **en couleur** et le graphe de liaison associé.
- Déterminer en justifiant l'hyperstatisme.
- Conclure (justification du besoin d'avoir un système hyperstatique, préciser les conditions d'assemblage ou de réglage de la liaison).