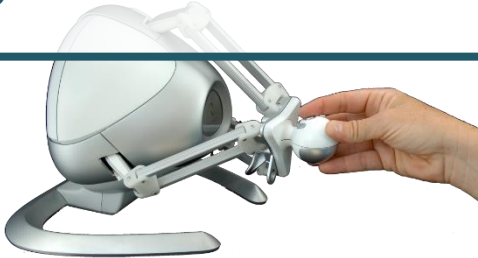


MODELISATION DES CHAINES DE SOLIDES DANS LE BUT DE DETERMINER LES CONTRAINTES GEOMETRIQUES DANS LES MECANISMES



ROBOT HAPTIQUE

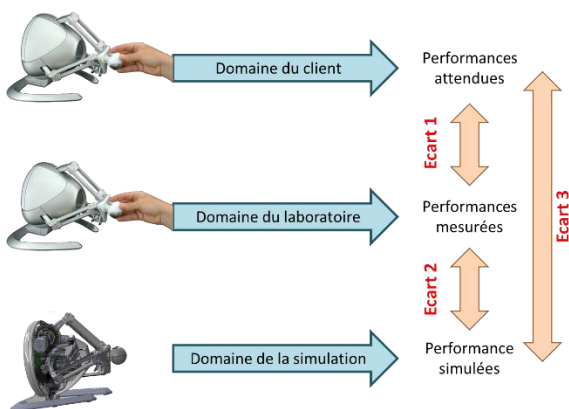
1 OBJECTIFS

1.1 Objectifs techniques

Objectifs :

- Analyser le fonctionnement du robot ;
- Proposer un(des) modèles et déterminer son hyperstatisme ;
- Résoudre des problèmes hyperstatiques en utilisant un logiciel de simulation ;
- Proposer des solutions permettant d'assurer l'assemblage du robot.

1.2 Objectifs pédagogiques



- L'objectif est ici d'évaluer les écarts entre les performances mesurées et les performances simulées.

- A2 Définir les frontières de l'analyse
- A3 Appréhender les analyses fonctionnelle et structurelle
- A5 Apprécier la pertinence et la validité des résultats
- B2 Proposer un modèle de connaissance et de comportement
- B3 Valider un modèle
- C1 Proposer une démarche de résolution
- D1 S'approprier le fonctionnement d'un système pluritechnologique
- E – Concevoir

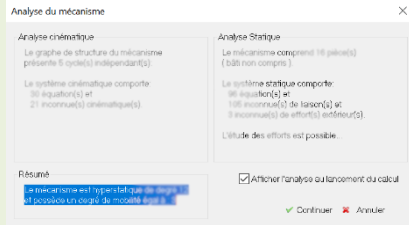
2 DECOUVERTE DU SYSTEME

Objectifs :

- Analyser le fonctionnement et les constituants du robot haptique.
- Analyser les modèles sous forme de graphe de liaisons.

Activité 1 Toute l'équipe

- Le contexte d'utilisation générale du robot haptique est décrit dans la Fiche 1.
- En utilisant la fiche 2 « **Découverte du robot dans un environnement de jeu** », découvrez les comportements possibles du robot haptique.
- À l'aide des observations réalisées, établir la chaîne fonctionnelle du robot haptique.

Activité 2 Expérimentation Modélisation	<ul style="list-style-type: none"> ❑ En utilisant la fiche 6 « Utilisation du robot seul avec le logiciel « Falcon découverte » découvrez les comportements possibles de contrôle et de commande du robot haptique. ❑ Quelles sont les mobilités du mécanisme ? ❑ Proposer un graphe de liaison.
Activité 2 Simulation	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 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 nue étude géométrique. <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 ? 
Synthèse Toute l'équipe	<ul style="list-style-type: none"> ❑ En utilisant les observations des activités précédentes : <ul style="list-style-type: none"> ○ 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.

3 MODELISATION DU ROBOT HAPTIQUE

Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proposer un modèle du robot haptique sous forme de graphe de liaisons. ▪ Analyser comment Meca3D gère la résolution du PFS dans le cas d'un modèle hyperstatique. 	
Activité 3 Expérimentation Modélisation	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 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 ?
Activité 3 Simulation	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Justifier chacun des résultats de l'analyse de mécanisme : <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 ?
Synthèse Toute l'équipe	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 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.

4 PROPOSER DES SOLUTIONS POUR CONCEVOIR LE ROBOT ET L'ASSEMBLER

Objectifs :

- Déterminer les contraintes géométriques permettant de garantir l'assemblage des bras du robot.

Activité 4 Expérimentation Modélisation

- ☐ On s'intéresse uniquement à l'assemblage constitué de deux joints et de deux bielles.
- ☐ Déterminer la liaison équivalente entre les deux joints.
- ☐ Déterminer les conditions géométriques permettant de garantir l'assemblage du parallélogramme.

Activité 4 Simulation

- ☐ Réaliser un modèle Méca3D constitué uniquement de deux joints et de deux bielles.
- ☐ Observer les mouvements possibles.
- ☐ Analyser les solutions proposées par Meca3D pour résoudre les problèmes d'hyperstatisme. Commenter ces propositions.

Synthèse Toute l'équipe

- ☐ On s'intéresse à l'assemblage complet du robot ?
- ☐ Donner les contraintes permettant d'assurer l'assemblage du robot.
- ☐ Proposer un modèle isostatique associé et analyser les propositions de Meca3D pour rendre le système isostatique.
- ☐ Réaliser un comparatif entre le modèle initial hyperstatique et le modèle isostatique.