

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

PSI – PSI ★



ROBOT HAPTIQUE

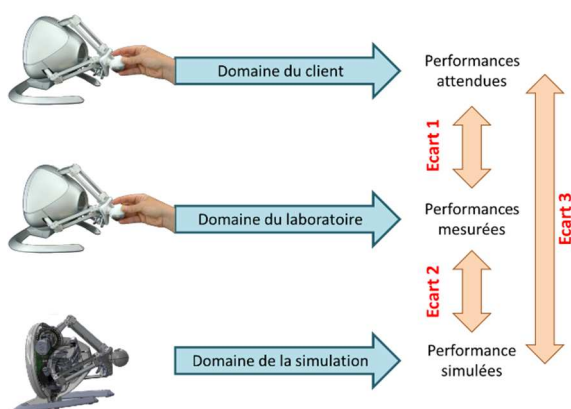
1 OBJECTIFS

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 Appréécier 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'appropriier le fonctionnement d'un système pluritechnologique
- E – Concevoir

2 DECOUVERTE DU SYSTEME

Objectifs :

- Analyser le fonctionnement et les constituants du robot haptique.

Activité 1 Toute l'équipe	<ul style="list-style-type: none"> □ Le contexte d'utilisation générale du robot haptique est décrit dans la Fiche 1. □ En utilisant la fiche 6 « Découverte du robot dans un environnement de jeu », découvrez les comportements possibles du robot haptique. □ À l'aide des observations réalisées, tracer la chaîne fonctionnelle du robot haptique.
-------------------------------------	--

Activité 2 Expérimentation Modélisation	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 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. <input type="checkbox"/> En utilisant la fonctionnalité « Acquérir la position », déterminer les dimensions de l'espace de travail et valider les données fournies par le fabricant (Fiche 3 – Données techniques fabricant).
Activité 2 Simulation	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ouvrir le modèle SolidWorks ROBOT_HAPTIQUE.SLDASM. Dans le modèle meca3D, on utilisera l'étude « Robot Complet Sans Friction ». <input type="checkbox"/> Quelles sont les pièces (ou ensemble de pièces) qui n'entrent pas en compte dans la modélisation meca3D ? <input type="checkbox"/> Lancer un calcul mécanique. Relever l'ensemble des données des analyses cinématiques et statiques ainsi que le Résumé. <input type="checkbox"/> Réaliser une étude cinématique avec les données suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ○ Pivot Bati Bras 1 : -1 tr/min ; ○ Pivot Bati Bras 2 : -1 tr/min ; ○ Pivot Bati Bras 3 : 1 tr/min. <input type="checkbox"/> Quel est le mouvement de la poignée par rapport au bâti ?
Synthèse Toute l'équipe	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 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. ○ compléter éventuellement la chaîne fonctionnelle du robot.

3 MODELISATION DU ROBOT HAPTIQUE

Objectifs :

- 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"> <input type="checkbox"/> Réaliser le graphe des liaisons. <input type="checkbox"/> Proposer une méthode permettant de déterminer la liaison équivalente entre le bâti et l'effecteur. <input type="checkbox"/> Réaliser une analyse de l'hyperstatisme. <input type="checkbox"/> Identifier de quelle(s) liaison(s) il provient. <input type="checkbox"/> Quelles modifications pourrait-on faire pour proposer un modèle isostatique ? <input type="checkbox"/> Quelles dispositions technologiques sont utilisées sur le système pour assurer la mobilité du système ?
Activité 3 Simulation	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reconstituer le graphe des liaisons. <input type="checkbox"/> 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. <input type="checkbox"/> Justifier qu'une étude cinématique est possible. <input type="checkbox"/> Quelles modifications sont nécessaires pour réaliser une étude statique (cas d'utilisation envisageable : on souhaite que l'effecteur ne se déplace pas sous un effort de 5 N dans l'axe du robot). <ul style="list-style-type: none"> ○ Réaliser cette modification et réaliser l'étude statique. ○ Les résultats dépendent-ils de la position de l'effecteur ? Si oui, pourquoi ? ○ Le problème étant hyperstatique, comment Meca3D détermine-t-il les efforts dans les liaisons ?

Synthèse Toute l'équipe	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Comparer les graphes des liaisons et les degrés d'hyperstatisme déterminés. Conclure sur les éventuels écarts entre les résultats. <input type="checkbox"/> Comment Meca 3D parvient-il à calculer l'ensemble des efforts dans les liaisons lorsque le problème est hyperstatique. <input type="checkbox"/> 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	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> On s'intéresse uniquement à l'assemblage constitué de deux joints et de deux bielles. <input type="checkbox"/> Déterminer la liaison équivalente entre les deux joints. <input type="checkbox"/> Déterminer les conditions géométriques permettant de garantir l'assemblage du parallélogramme.
--	--

Activité 4 Simulation	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Réaliser un modèle Méca3D constitué uniquement de deux joints et de deux bielles. <input type="checkbox"/> Observer les mouvements possibles. <input type="checkbox"/> Analyser les solutions proposées par Meca3D pour résoudre les problèmes d'hyperstatisme. Commenter ces propositions.
----------------------------------	--

Activité 5 Expérimentation Modélisation	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> On s'intéresse à l'assemblage des 3 bras en parallèles. <input type="checkbox"/> Déterminer la liaison équivalente entre l'effecteur et le bâti. <input type="checkbox"/> Déterminer les conditions géométriques permettant de garantir l'assemblage du robot.
--	---

Activité 4 Simulation	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> On s'intéresse à l'assemblage complet du robot. <input type="checkbox"/> Analyser les solutions proposées par Meca3D pour résoudre les problèmes d'hyperstatisme. Commenter ces propositions.
----------------------------------	---

Synthèse Toute l'équipe	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Donner les contraintes permettant d'assurer l'assemblage du robot. <input type="checkbox"/> Proposer un modèle isostatique associé. <input type="checkbox"/> Réaliser un comparatif entre le modèle initial hyperstatique et le modèle isostatique.
------------------------------------	--