



## ROBOT HAPTIQUE

*Robot collaboratif*

### Compétences :

- ☐ Modéliser des actions mécaniques (couple moteur, glisseur)
- ☐ Simuler un comportement statique.

### Objectifs :

- ☐ Mettre en évidence les paramètres influents dans la restitution de l'effort en poignée.
- ☐ Caractériser les écarts entre modèle simulé, modèle de connaissance et réel

## 1 ANALYSER LE SYSTEME

### Activité 1

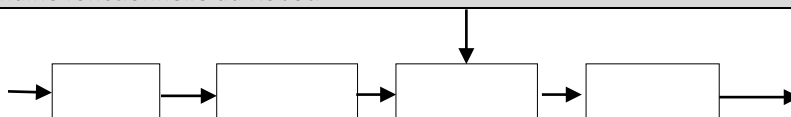
- ☐ En utilisant la fiche 6 mettre en œuvre le robot haptique avec l'application « falcon decouverte » et le mode restitution d'effort. Observer le comportement du robot et en déduire les grandeurs d'entrée et de sortie du système.

### Activité 2

- ☐ En utilisant la fiche 8 « Réaliser une mesure d'effort » et l'application « Falcon restituer », effectuer une mesure en réalisant une consigne de courant de -100 mA et -200 mA, observer le comportement du robot.

### Activité 3

- ☐ Compléter la chaîne fonctionnelle du Robot.



## 2 INFLUENCE DU COURANT SUR LE COMPORTEMENT STATIQUE DU ROBOT HAPTIQUE

### Activité 4

- ☐ En utilisant la fiche « Réaliser une mesure », effectuer une mesure en imposant une consigne de courant variant de 0 à -500 mA avec un pas de -50mA pour une position d'équilibre du bras orienté à 60°. Relever la loi de l'effort restitué  $F_{res}$  en fonction du courant  $I_m$ . (vous utiliserez les unités SI)
- ☐ Tracer sous Excel la courbe obtenue.

### Activité 5

A partir des documentations techniques et de la fiche 9 modèle de connaissance,

- ☐ Par application du PFS au bras 1, déterminer une relation entre  $C_b$  et  $F_e$ .
- ☐ Exprimer le coefficient de proportionnalité théorique entre  $F_{res}$  et le courant d'alimentation moteur  $I_m$ , faisant intervenir les coefficients proportionnels des différents blocs de la chaîne d'énergie ainsi que l'angle de position du bras.
- ☐ Comparer le résultat obtenu au comportement expérimental, que pouvez-vous en conclure sur l'influence du courant sur l'effort restitué ?

## 3 INFLUENCE DE LA POSITION ANGULAIRE DU BRAS SUR LE COMPORTEMENT STATIQUE DU ROBOT HAPTIQUE

### Activité 6

- ☐ Réaliser une série de mesure avec un échelon de courant de -200 mA pour des valeurs de l'angle  $\alpha$  variant entre 20° et

90°.

- ☐ Afficher la courbe de l'effort restitué en fonction de  $\alpha$  ?

#### Activité 7

A partir des relations obtenues en activité 5, la loi mathématique permettant d'exprimer  $F_{res}$  en fonction de l'angle  $\alpha$  pour une alimentation  $I_m$  constante égale à -200 mA a été établie dans le fichier excel « mesure angle variable élève »

- ☐ Superposer cette courbe à la courbe expérimentale obtenue en Activité 6.
- ☐ Que pouvez-vous remarquer ?

## 4 SIMULATION DU COMPORTEMENT STATIQUE SOUS MECA3D DU ROBOT HAPTIQUE

#### Activité 8

En vous aidant de la fiche 10 pense-bête Méca3D et en ouvrant le fichier ROBOT\_SET\_eleve.sldsm,

- ☐ Paramétrer la liaison glissière entre la poignée et le bâti.
- ☐ Paramétrer les trois couples imposés à chaque liaison pivot bras-bâti (Vous déterminerez leur valeur numérique pour un courant d'alimentation de -200 mA)
- ☐ Paramétrer l'effort variable inconnu sur la poignée (Le point réduction choisi sera l'origine de la pièce et la direction de l'effort sera choisie suivant z).

#### Activité 9

- ☐ Lancer la simulation **statique** pour une position de la liaison glissière entre bâti et poignée qui varie de 3 cm. (Pour supprimer les degrés d'hyperstaticité, imposez à 0 les composantes  $M_y$  de chaque liaison pivot)
- ☐ Editez la courbe paramétrée de l'effort inconnu en fonction de l'angle
- ☐ Que pouvez-vous remarquer ?

## 5 ESTIMATION DES ECARTS DE COMPORTEMENT STATIQUE REEL, MODELE DE CONNAISSANCE ET SIMULE

#### Activité 10

Sur un même document,

- ☐ Tracer les courbes images du comportement statique du robot pour une alimentation en courant de -200 mA
- ☐ Que pouvez-vous conclure sur l'origine des écarts observés ?