

RC-4 « Robot à Câbles à 4 x Enrouleurs »

Activités Pédagogiques CPGE

➤ Première et deuxième année

- ANALYSER :

- vérifier la satisfaction des exigences de positionnement et de suivi de trajectoire du Mobile ;
- identifier l'architecture fonctionnelle et structurelle, repérer les constituants, décrire la chaîne d'énergie et la chaîne d'information ;
- caractériser les différents capteurs (codeur incrémental, capteur d'effort par jauges de déformation et fins de course) ;
- identifier la structure du système asservi dans le mode « POSITIONNEMENT » et dans le mode « COUPLE ».

- MODELISER :

- associer et valider des modèles pour chaque constituant des chaînes d'énergie (Source, hacheur, moteur CC, réducteur, transmission tambour / Poulie / Câble) ;
- établir le schéma-bloc et déterminer les fonctions de transfert pour les différents modes de pilotage (Couple ou Position) ;
- identifier le comportement d'un axe pour l'assimiler à un modèle canonique à partir d'une réponse temporelle ;
- paramétrer les mouvements d'un solide, identifier les degrés de liberté et le nombre de câble nécessaire au pilotage du solide ;
- modéliser l'influence de la charge déplacée (Mobile avec lestage) ;
- traduire le comportement d'un système à événement discret ;
- caractériser la réversibilité dans la chaîne d'énergie électromécanique (source – hacheur – moteur – système mécanique) ;
- caractériser et paramétrer un réseau TCP.

- RESOUDRE :

- déterminer la loi entrée – sortie inverse analytiquement (enroulement en fonction de la position souhaitée) ;
- déterminer la loi entrée – sortie directe en utilisant un solveur pour une résolution numérique des équations (position en fonction des enroulements) pour le mode apprentissage ;
- proposer une méthode d'interpolation pour la commande de position ;
- proposer une méthode permettant la détermination de l'effort dans une poulie pour une position d'équilibre ;
- proposer une démarche permettant la détermination de la loi de mouvement du mobile ;
- proposer la démarche de réglage d'un correcteur P ou PI pour les modes couple et position.

- **EXPERIMENTER :**
 - identifier les paramètres caractéristiques dans les différents modes (boucle de courant, position) à partir de réponses indicielles ;
 - mettre en évidence l'influence de l'interpolation de Position sur la trajectoire du Mobile ;
 - comparer les mesures accessibles (vitesses, positions, intensités, effort poulie) aux courbes simulées et au cahier des charges, interpréter les écarts ;
 - relever et justifier les performances des chaînes d'acquisition (fréquence d'échantillonnage, quantification) ;
 - piloter le système via un client TCP.

- **CONCEVOIR :**
 - valider, régler et implanter les correcteurs pour les différents modes (couple, position) ;
 - réaliser un programme (Python ou autre) pour faire évoluer le mobile de manière séquentielle (graphe d'état ou autre) ;
 - choisir et justifier la solution de guidage en rotation de l'enrouleur ;
 - vérifier le dimensionnement des constituants (couple thermique moteur, élasticité, rigidité et résistance des câbles...).

- **COMMUNIQUER :**
 - exploiter des documents techniques dans une démarche de modélisation et de validation expérimentale ;
 - décrire les chaînes fonctionnelles selon les formalismes de communication au programme en utilisant un vocabulaire adéquat.

