CENTRE D'INTÉRÊT SLCI-3

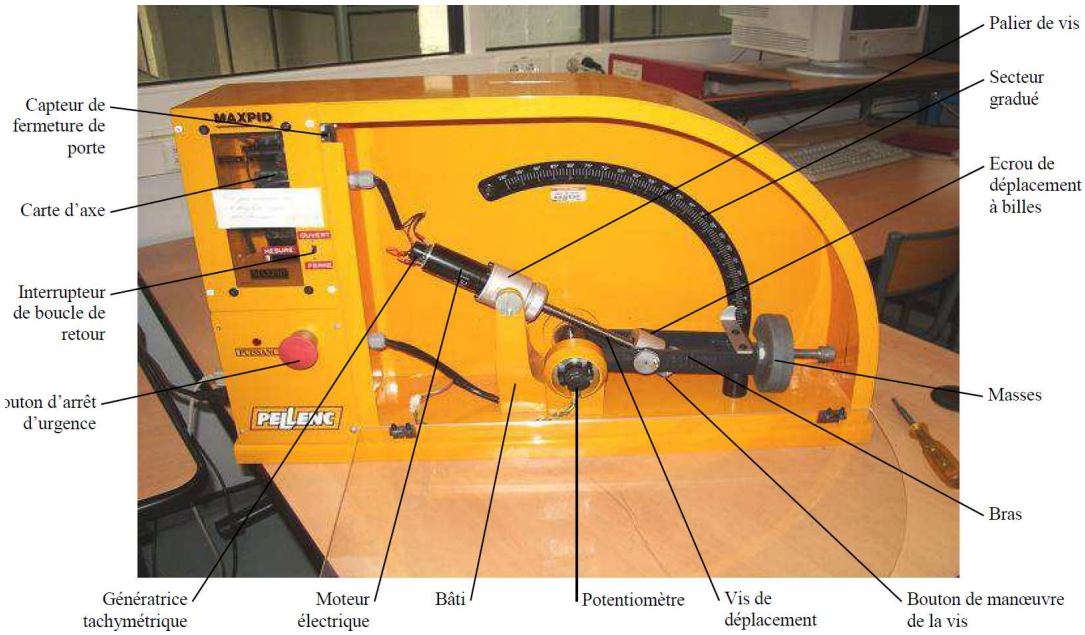
MODÉLISER LES SYSTÈMES LINÉAIRES CONTINUS INVARIANTS

IDENTIFIER ET CARACTÉRISER UN MODÈLE DE COMPORTEMENT

1 Présentaiton

La maquette MAXPID est extraite d'un robot cueilleur de fruits. Elle reproduit la chaîne fonctionnelle de mise en mouvement d'un des bras du robot.

Le moteur entraîne un système " vis-écrou " qui fait basculer le bras. L'inclinaison de ce dernier est mesurée par un capteur (potentiomètre) situé sur l'axe de son articulation avec le bâti.



Le système est piloté par un ordinateur qui permet d'envoyer des consignes de déplacement à une carte électronique qui élabore le courant d'alimentation du moteur.

OBJECTIF :

- Analyser la représentation d'un système par son " schéma bloc ".
- Observer le comportement d'un asservissement.
- Comparer deux types de consigne de position en analysant les réponses correspondantes.

2 Questions

2.1 Lancement du logiciel de pilotage et configuration du système

Sur la façade de la maquette, vérifier que l'interrupteur " mesure " est fermé et que le bouton " coup de poing " n'est pas enfoncé. Basculer le bouton de mise sous tension sur la face gauche.

Lancer le programme " Maxpid " . Cliquer sur le bouton " continuer ". Vérifier que le voyant " asservi " est au rouge sinon mettre la " connexion " sur " on " et établir la connexion. Charger les valeurs par défaut du correcteur " PID " puis étalonner le capteur de position.

2.2 Schéma bloc du système

Choisir la commande " Travailler avec Maxpid " puis " Schéma organique animé ".

On observe les éléments habituels d'une chaîne asservie : entrée, sortie, carte de commande (commande et préactionneur), actionneur, effecteur et capteur. La carte de commande élabore le courant d'alimentation du moteur à partir de l'écart entre la consigne d'entrée et la mesure de la position angulaire du bras.

Q - 1 : *Envoyer une consigne de position pour placer le bras à 45° (utiliser un échelon). Essayez de manipuler le bras de l'extérieur avec un outil adapté. Que constatez-vous ? En particulier, que font l'entrée et la sortie ? Pourquoi ?*

Q - 2 : *Donner la fonction globale de ce système asservi.*

Q - 3 : *Que se passerait-il si on ouvrait l'interrupteur " mesure " situé sur la façade de la machine ? Quel est le risque ?*

2.3 Réponse à une consigne de position

Revenir au menu précédent. Choisir la commande " Travailler avec Maxpid " puis " Réponse à une sollicitation ".

2.3.1 Consigne de position en échelon

Amener le bras à 30°. Envoyer une consigne de position en échelon pour amener le bras à 60°. On demandera à visualiser la consigne et la réponse (position) sur une durée de 0.5 s . Imprimer la courbe affichée.

Q - 4 : *Relever le temps de réponse à 5% (temps pour atteindre 95% du déplacement).*

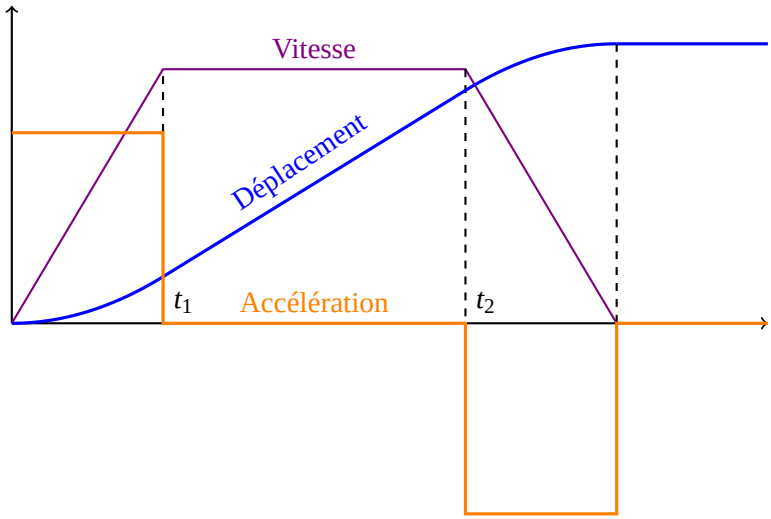
Q - 5 : *Relever la valeur du dépassement.*

Q - 6 : *Relever l'erreur statique sur le déplacement (écart entre le réel et la consigne)*

Q - 7 : *Après un instant t_1 la courbe devient rectiligne. Quelle est alors la particularité de la vitesse de rotation du bras (on notera cette vitesse angulaire) ? Que peut-on dire du moteur ? Relever la valeur de cette vitesse.*

2.3.2 Consigne de position avec trapèze de vitesse

Une consigne en trapèze de vitesse permet un déplacement à accélération constante suivi d'un déplacement à vitesse constante, suivi d'un déplacement à décélération constante.



Envoyer une consigne de position avec trapèze de vitesse pour amener le bras à 60° (depuis 30°). On demandera à visualiser la consigne et la réponse sur une durée de 0.8 s .

Q - 8 : *Identifier sur la courbe les trois zones décrites précédemment.*

Q - 9 : *Relever le temps de réponse à 5% (temps pour atteindre 95% du déplacement).*

Q - 10 : *Relever l'erreur statique sur le déplacement (écart entre le réel et la consigne).*

Q - 11 : *Le déplacement à vitesse constante se fait entre les instants t_1 et t_2 . On atteint la consigne à l'instant $t_2 + t_1$. On appelle θ l'angle d'inclinaison, θ_0 l'angle initial et α l'accélération angulaire. Pour chaque zone exprimer $\dot{\theta}$ et θ en fonction du temps t, de α , de θ_0 et des t_i.*

Q - 12 : *Quelle est l'expression de θ pour $t = t_1 + t_2$?*

Q - 13 : *A partir de relevés sur la courbe déterminer la valeur de $\dot{\theta}$ dans la zone de déplacement à vitesse constante et en déduire la valeur de α. Calculer alors la valeur de θ à $t = t_2 + t_1$. Comparer avec la valeur réelle.*

Q - 14 : *Tracer sur la même feuille que la réponse la courbe de consigne de vitesse. Refaire un relevé identique mais en demandant d'afficher la vitesse de l'axe. Imprimer. Comparer avec votre détermination. Commenter.*

2.3.3 Comparaison des deux types de consigne

Q - 15 : *Comparer les temps de réponse, les erreurs statiques, les vitesses de rotation et commenter en précisant les avantages et inconvénients de chaque consigne.*