

Séquence 02 - TP01 - Îlot 02

Lycée Dorian

Renaud Costadoat

Françoise Puig



Modélisation des SLCI



Référence	S02 - TP01 - I02
Compétences	Mod2-C2: Systèmes linéaires continus et invariants
Description	Modélisation d'un SLCI. Identification et modélisation des systèmes asservis du laboratoire
Système	Maxpid

**Problématique du TP:****Modéliser un Système Linéaire Continu et Invariant****EXPERIMENTER****Effectuer la mesure d'un déplacement du bras du Maxpid, lors d'un déplacement vertical**

La procédure suivante permet de mettre en œuvre et de mesurer les conséquences de l'asservissement du Maxpid.

Plusieurs capteurs sont reliés à la carte du boîtier qui permet l'acquisition, le traitement et affichage sont effectués par l'ordinateur. Pour cela :

1. Lancer le logiciel du Maxpid,
2. Initialiser le système en étalonnant le capteur et en mettant en place l'asservissement PID,
3. Cliquer sur Travailler avec le Maxpid et choisir de lancer la mesure d'un échelon de position,
4. Relever les résultats.

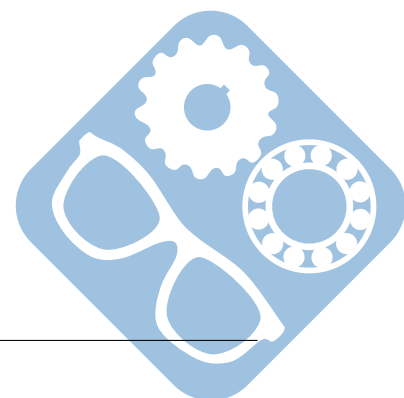
Question 1 : Représenter la courbe obtenue sur un graphe sur lequel vous ferez apparaître la consigne échelon, l'écart statique et le temps de réponse à 5%.

Effectuer la mesure d'un déplacement du bras du Maxpid, lors d'un déplacement horizontal. Pour cela coucher l'ensemble du boîtier orange.

Question 2 : Représenter la nouvelle courbe obtenue sur un graphe sur lequel vous ferez apparaître la consigne échelon, l'écart statique et le temps de réponse à 5%.

Question 3 : En utilisant l'ensemble des mesures mis à votre disposition, expliquer les différences entre les deux courbes si vous en trouvez.

L'ensemble des réponses que vous aurez donné dans cette partie devra être utilisé afin de compléter le document de présentation. Les diapositives pourront être agrémentées comme vous le souhaitez.



MODELISER

Modélisation de la chaîne d'énergie du système

La mise en mouvement du bras est assurée par le mouvement du moteur. Nous allons dans cette partie chercher à déterminer la fonction de transfert qui lie la tension en entrée du moteur $u(t)$ et la tension de la corde vitesse de déplacement de l'écrou le long de la vis.

Caractéristiques du moteur :

K_m	$52,5 \cdot 10^{-3} N.m.A^{-1}$
R_m	$2,07 \Omega$
L_m	$0,62 \cdot 10^{-3} H$
J	$0.01 kg.m^2$

Question 4 : Donner l'ensemble des équations temporelles permettant de modéliser un moteur à courant continu (on prendra en compte son inductance interne).

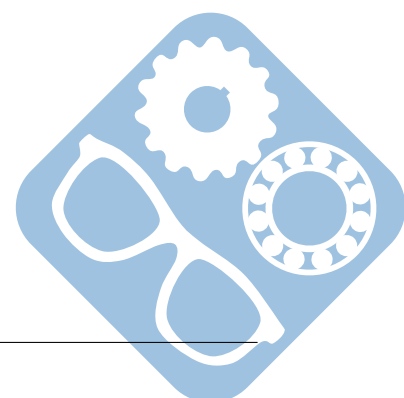
Question 5 : Déterminer l'équation qui lie la vitesse de rotation du moteur $\omega_m(t)$ à la vitesse de déplacement de l'écrou $v_e(t)$. Effectuer sur le système toutes les mesures nécessaires à l'écriture de ces équations.

Question 6 : Déterminer le lien entre la vitesse de l'écrou $v_e(t)$ et la position $x_e(t)$ de l'écrou.

Question 7 : Passer ces équations dans le domaine de Laplace.

Question 8 : Mettre le système sous la forme de la fonction de transfert suivante : $H(p) = \frac{X_e(p)}{U_m(p)}$. Donner les caractéristiques de cette fonction de transfert et vérifier l'homogénéité des constantes déterminées.

L'ensemble des réponses que vous aurez donné dans cette partie devra être utilisé afin de compléter le document de présentation. Les diapositives pourront être agrémentées comme vous le souhaitez.



RESOUDRE

Simulation du comportement du modèle

Le logiciel **Scilab** permet de tracer la réponse temporelle d'une fonction de transfert donnée.

Pour cela, il suffit de lancer le logiciel et d'aller dans le module **Xcos**.

Dans le dossier **CPGE** du navigateur de palettes, vous trouverez, par exemple :

- une *entrée* : STEP_FUNCTION,
- un *Opérateur linéaire* : CLR, vous modifierez sa fonction de transfert afin d'obtenir ce que vous souhaitez observer,
- une *sortie* : SCOPE,
- un *outil d'analyse* : REP_TEMP.

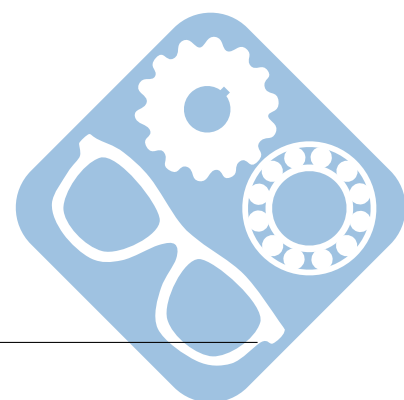
Faire glisser ces blocs sur une page vierge du module xcos et cliquer sur la flèche permettant de lancer la simulation.

Question 9 : Effectuer le tracé de la fonction de transfert vue en TD afin d'apprendre à maîtriser l'outil Scilab.

Question 10 : Modifier la fonction de transfert afin d'y insérer celle modélisée durant la modélisation.

Question 11 : Critiquer les résultats obtenus et analyser le lien entre les tracés obtenus par simulation et ceux obtenus durant l'expérimentation.

L'ensemble des réponses que vous aurez donné dans cette partie devra être utilisé afin de compléter le document de présentation. Les diapositives pourront être agrémentées comme vous le souhaitez.



Modélisation

$$H(p) = \frac{X_e(p)}{U_m(p)} = \frac{\frac{pas}{2 \cdot \pi \cdot K_e}}{p \cdot \left(1 + \frac{R \cdot J}{K_m \cdot K_e} \cdot p + \frac{L \cdot J}{K_m \cdot K_e} \cdot p^2 \right)}$$

