

Séquence 02 - TP01 - Îlot 02

**Lycée Dorian**  
Renaud Costadoat  
Françoise Puig



## Présentation 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  |



### Objectif du TP:

**Modéliser un Système Linéaire Continu et Invariant**



La démarche de l'ingénieur permet :

- De vérifier les performances attendues d'un système, par évaluation de l'écart entre un cahier des charges et les réponses expérimentales (écart 1),
- De proposer et de valider des modèles d'un système à partir d'essais, par évaluation de l'écart entre les performances mesurées et les performances simulées (écart 2),
- De prévoir le comportement à partir de modélisations, par l'évaluation de l'écart entre les performances simulées et les performances attendues du cahier des charges (écart 3).



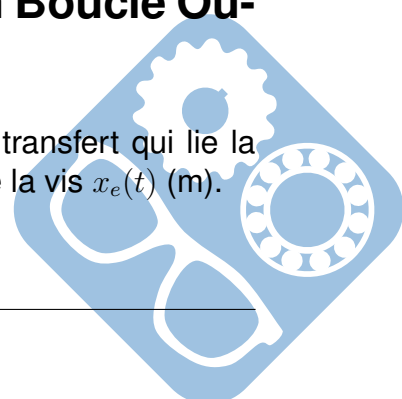
**Pour ce TP, vous aurez à votre disposition les documents suivants :**

- La Mise en oeuvre du système,
- de la procédure d'utilisation de Simscape disponible à la page ??,
- Les divers documents des Ressources système.

## 1 Modéliser la chaîne d'énergie du système en Boucle Ouverte

Nous allons dans cette partie chercher à déterminer la fonction de transfert qui lie la tension en entrée du moteur  $u(u_{mt})$  (V) et la position de l'écrou le long de la vis  $x_e(t)$  (m).

On donnera le système d'équations suivants :



$$— J. \frac{d\omega_m(t)}{dt} = C_m(t)$$

Les caractéristiques du système sont données sur la page [Ressources système](#). Si les valeurs numériques de certaines grandeurs ne sont pas données, c'est qu'elles seront négligées par la suite.

**Question 1** Donner l'ensemble des équations temporelles permettant de modéliser un moteur à courant continu.

**La question suivante est une des plus complexes et plus importantes du TP.** Pour y répondre, il faudra fouiller dans le logiciel de pilotage du système, proposer des mesures à réaliser sur le système,... et proposer à votre enseignant des idées sur la démarche à suivre.

**Question 2** Déterminer les équation qui lient les paramètres suivants :

- la vitesse de rotation du moteur  $\omega_m(t)$ ,
- la vitesse de déplacement de l'écrou  $v_e(t)$ ,
- la position de l'écrou le long de la vis  $x_e(t)$  (m).

## 2 Résolution des équations du modèle

**Question 3** Passer ces équations dans le domaine de Laplace.

**Question 4** Mettre le système sous la forme de la fonction de transfert suivante :  $H(p) = \frac{X_e(p)}{U_m(p)}$ .

**Question 5** Donner les caractéristiques de cette fonction de transfert et vérifier l'homogénéité des constantes déterminées.

Afin de tracer les réponses temporelles, il est possible d'utiliser un script python téléchargeable [ici](#).

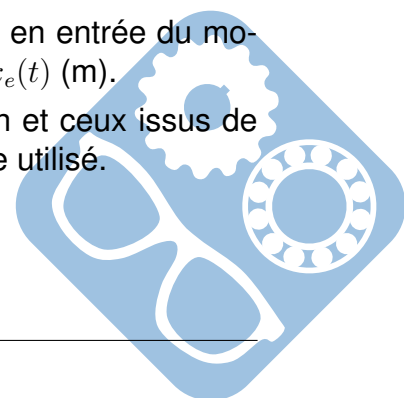
## 3 Expérimentation sur le système réel

Mettre en œuvre le système, et préparer la prise de mesure.

**Question 6** Après avoir analysé le logiciel d'expérimentation, déterminer quelles grandeurs peuvent être utilisées en entrée. Est-ce que la tension en entrée du moteur  $u(u_m t)$  (V) en fait partie ?

**Question 7** Relever les tracés des réponses temporelles de la tension en entrée du moteur  $u(u_m t)$  (V) et de la position de l'écrou le long de la vis  $x_e(t)$  (m).

**Question 8** En mettant en parallèle les tracés issus de la modélisation et ceux issus de l'expérimentation, conclure quand à la validation du modèle utilisé.



Modélisation

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

