Séquence 02 - TP01 - Îlot 01

**Lycée Dorian** Renaud Costadoat Françoise Puig





## Présentation des SLCI



Référence S02 - TP01 - I01

Compétences Mod2-C2: Systèmes linéaires continus et invariants

Description Modélisation d'un SLCI. Identification et modélisation des systèmes as-

servis du laboratoire

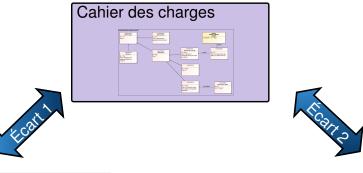
Système Cordeuse





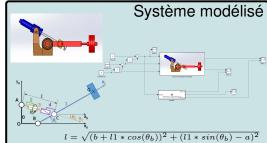
#### **Objectif du TP:**

### 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 diposition les documents suivants :

- La 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  $u_m(t)$  (V)et la tension de la corde Fc(t) (N).

On donnera le système d'équations suivants :



$$-J.\frac{d\omega_m(t)}{dt} = C_m(t) - r.R_p.F_c(t)$$

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 du charriot  $v_c(t)$ ,
  - la position du charriot  $x_c(t)$ ,
  - l'allongement de la corde  $\delta_c(t)$ ,
  - la tension de la corde Fc(t) (N).

## 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 :  $H(p)=\frac{F_c(p)}{U_m(p)}.$
- **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  $u_m(t)$  (V)en fait partie?
- **Question 7** Relever les tracés des réponses temporelles de la tension en entrée du moteur  $u_m(t)$  (V)et de la tension de la corde Fc(t) (N).
- 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

$$H(p) = \frac{F_c(p)}{U_m(p)} = \frac{\frac{K_m}{R_m.R_p.r}}{1 + \frac{K_e.K_m}{R_m.K_c.R_p^2.r^2}.p + \frac{R_m.J}{R_m.K_c.R_p^2.r^2}.p^2}$$

