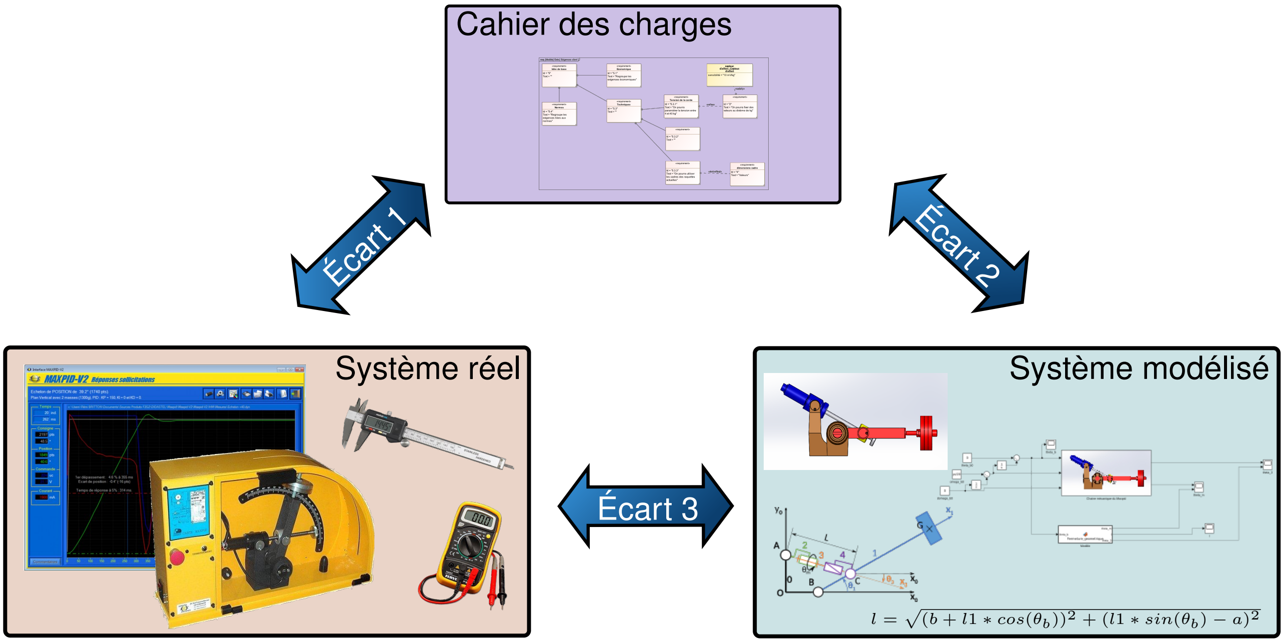
Lycée Dorian
Renaud Costadoat
Françoise Puig

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 asservis 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 besoin :

- **de la procédure d'utilisation de Simscape disponible à la page ??,**

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 :

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

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 : $H(p) = \dfrac{F_c(p)}{U_m(p)}$.

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

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