Séquence 02 - TP02 - Îlot 01

Lycée Dorian
Renaud Costadoat
Françoise Puig

Structure des SLCI

Référence	S02 - TP02 - I01
Compétences	Mod2-C20: Modélisation des systèmes asservis Mod2-C4: Systèmes linéaires continus invariants asservis
Description	Modélisation de la structure d'un SLCI. Boucles ouvertes et boucles fermées.
Système	Cordeuse

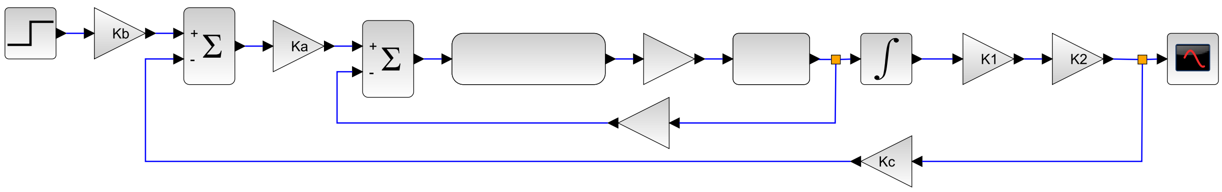
Problématique du TP:

Modéliser un Système Linéaire Continu et Invariant à l'aide d'un schéma bloc

EXPERIMENTER

Identifier les blocs sur le système

L'objectif de ce TP est de modéliser la cordeuse par le schéma blocs suivant.



L'objectif de cette première partie va être de déterminer les fonctions de transfert manquantes dans la description de ce système.

Fonction de transfert du capteur d'effort dans le ressort

La mesure de l'effort dans la corde utilisée pour son asservissement s'effectue grâce à un capteur de déplacement en translation qui mesure la déformation d'un ressort.

En effet :

1. le ressort situé dans la chaîne de transmission entre le moteur et le chariot reçoit environ le même effort que la tension de la corde,
2. cet effort génère une déformation proportionnelle en fonction de la raideur de ce ressort,
3. ce déplacement est mesuré par un capteur potentiométrique (alimenté en 5V).

Question 1 : Déterminer expérimentalement la loi proportionnelle qui lie la déformation du ressort $\delta(t)$ et la variation de la résistance $R(t)$ en Ω du capteur potentiométrique.

Question 2 : Le capteur agit comme un pont diviseur de tension. Cela signifie que $M_m(t) = \dfrac{R(t)}{R_{total}}.V_{cc}$ avec $V_{cc} = 5V$. La résistance R_{total} étant la résistance maximale du capteur potentiométrique.

Question 3 : Déterminer expérimentalement la raideur du ressort qui lie l'effort dans le ressort $F(t)$ et la déformation du ressort $\delta(t)$.

Question 4 : Traduire ces équations dans le domaine de Laplace afin de déterminer la fonction de transfert du capteur $\dfrac{M_m(p)}{F_c(p)}$. L'effort de compression du ressort $F(t)$ sera considéré comme égal à celui de tension de la corde $Fc(t)$. En déduire, la valeur de K_c et celle de K_b.

Question 5 : En utilisant les résultats de la séance précédente déterminer la valeur des gains K_1 et K_2.

Question 6 : La valeur de K_a sera dans un premier temps prise égale à 1.

ANALYSER

Structure de l'asservissement du système

L'objectif de cette partie est de déterminer le comportement du système en analysant la structure de l'asservissement.

Question 7 : Déterminer la FTBO du système $FTBO(p)$.

Question 8 : Déterminer la FTBF du système $FTBF(p)$.

Question 9 : Déterminer le gain de la FTBF, le temps de réponse à 5%, et les constantes du système (τ, ξ et ω_0) et l'écart statique.

Question 10 : Vérifier les données trouvées à la question précédente grâce au tracé du système réel.

MODELISER

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 11 : Effectuer le tracé du schéma bloc du système sur Scilab.

Question 12 : Tracer les réponses temporelles obtenues durant les activités précédentes afin de vérifier le modèle choisi.

Modélisation

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