Séquence 02 - TP02 - Îlot 02

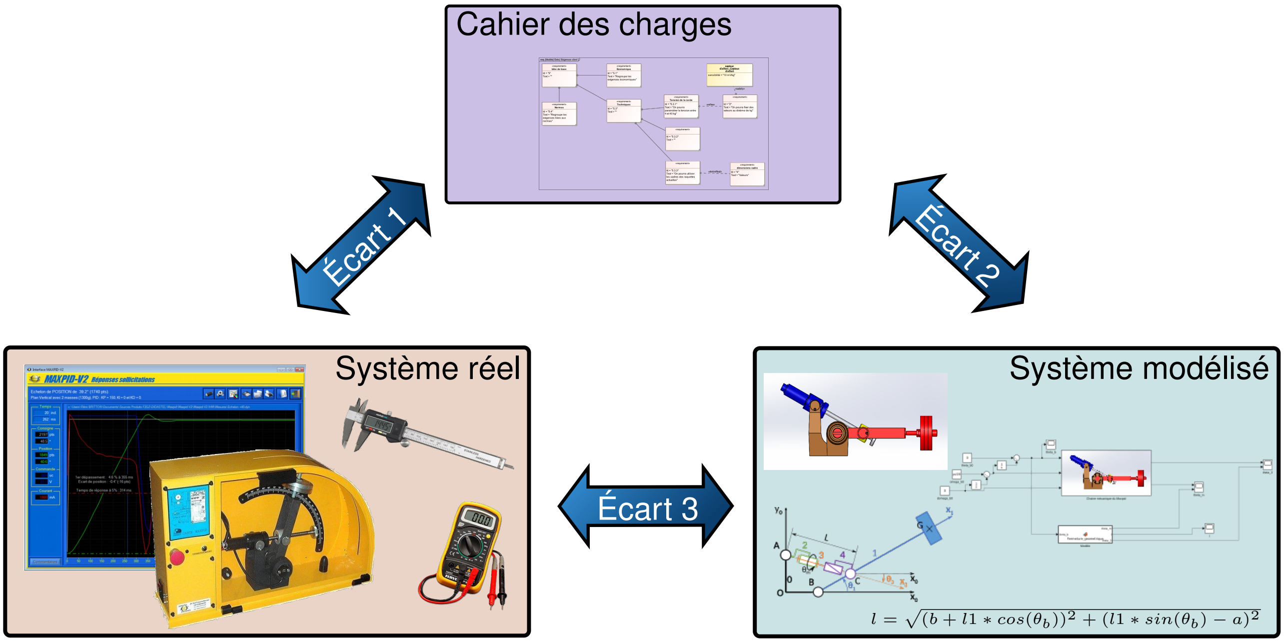
Lycée Dorian
Renaud Costadoat
Françoise Puig

Structure des SLCI

Référence	S02 - TP02 - I02
Compétences	Mod2-C4: Systèmes linéaires continus invariants asservis Mod2-C20: Modélisation des systèmes asservis
Description	Modélisation de la structure d'un SLCI. Boucles ouvertes et boucles fermées.
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 besoin :

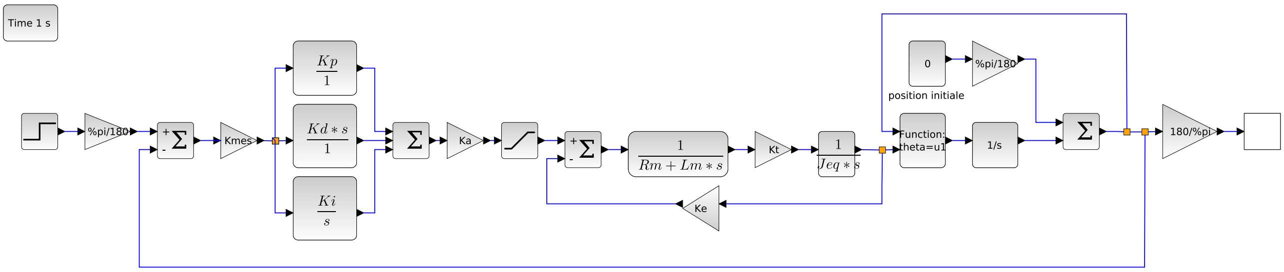
— **de la procédure d'utilisation de Simscape disponible à la page ??,**

1 Modélisation d'un S.L.C.I. à l'aide d'un schéma bloc

EXPERIMENTER

Identifier les blocs sur le système

L'objectif de ce TP est de modéliser le système 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.

Question 1 Déterminer si c'est possible à quels sous-systèmes du maxpidles blocs vides correspondent.

Les grandeurs suivantes circulent en entrée ou en sortie de certains blocs du schéma :

- la tension du moteur u_m (V),
- la vitesse de rotation du bras ω_b $(rad.s^{-1})$,
- la position angulaire du bras θ_b (rad),
- la vitesse de rotation du moteur ω_m $(rad.s^{-1})$,
- la force contre électromotrice e (V),
- le couple moteur c_m $(N.m)$,
- le courant dans le moteur i_m (A),
- la consigne de position angulaire du bras θ_{bc} (deg),
- la position angulaire du bras θ_b (deg).

Les deux questions suivantes sont parmi les plus complexes et les 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 Placer ces grandeurs sur le schéma bloc.

Question 3 Déterminer les relations temporelles qui existent entre ces grandeurs.

Question 4 En déduire les fonctions de transfert qui correspondent aux blocs vides.

2 Détermienr les fonctions de transfert globales du système.

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

Question 5 Déterminer la FTBO du système $FTBO(p)$.

Question 6 Déterminer la FTBF du système $FTBF(p)$.

Question 7 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.

3 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 8 Effectuer le tracé du schéma bloc du système sur Scilab.

Question 9 Tracer les réponses temporelles obtenues durant les activités précédentes afin de vérifier le modèle choisi.

4 Relevé expérimentaux du comportement du système.

Question 10 Tracer les réponses temporelles de la consigne de position angulaire du bras θ_{bc} (deg)et de la position angulaire du bras θ_b (deg).

Question 11 Comparer ces résultats avec les tracés issus de la simulation.

Modélisation

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