

TD 18
ASSERVISSEMENT EN VITESSE ET EN POSITION D'UN MOTEUR À COURANT CONTINU

But du TD : mettre en évidence sur un système du premier ordre l'évolution des erreurs statiques du premier ordre ϵ_{01} et du second ordre ϵ_{02} .

1 Description du système asservi

La figure 1 représente le schéma de principe du processus asservi en vitesse.

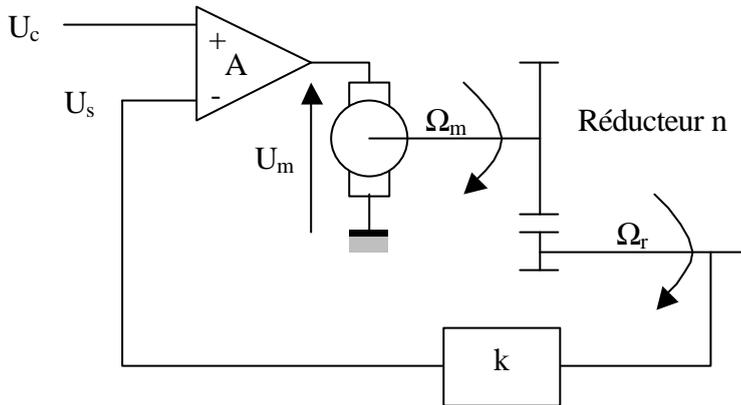


Figure 1.

- Expliquer brièvement le principe de l'asservissement.
- Modifier ce schéma pour effectuer un asservissement de position.
- Si l'on souhaite insérer un correcteur, indiquer où il doit être inséré.

2 Mise en équation du processus

- Ecrire toutes les équations relatives au système asservi dans le domaine de Laplace.
- Dessiner le diagramme fonctionnel correspondant.
- Etablir l'expression de la fonction de transfert en Boucle Ouverte : $T_p(p) = \frac{U_s(p)}{U_c(p)}$ pour l'asservissement de position et $T_v(p) = \frac{U_s(p)}{U_c(p)}$ pour l'asservissement de vitesse.

3 Identification du procédé

On a effectué une étude du système en Boucle Ouverte avec une excitation de type échelon : $u_c(t) = u(t)$.

D'un point de vue pratique, le générateur délivre un signal carré de fréquence faible devant la constante de temps du système. Le principe de la mesure est décrit sur la figure 2.

- Expliquer le principe de la mesure.
- Expliquer comment on pourra générer la tension U_c en pratique

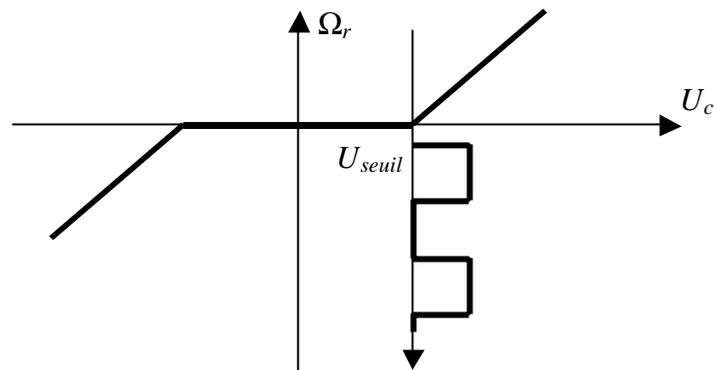


Figure 2.

La figure 3 montre le résultat obtenu : $U_s(t)$.

t

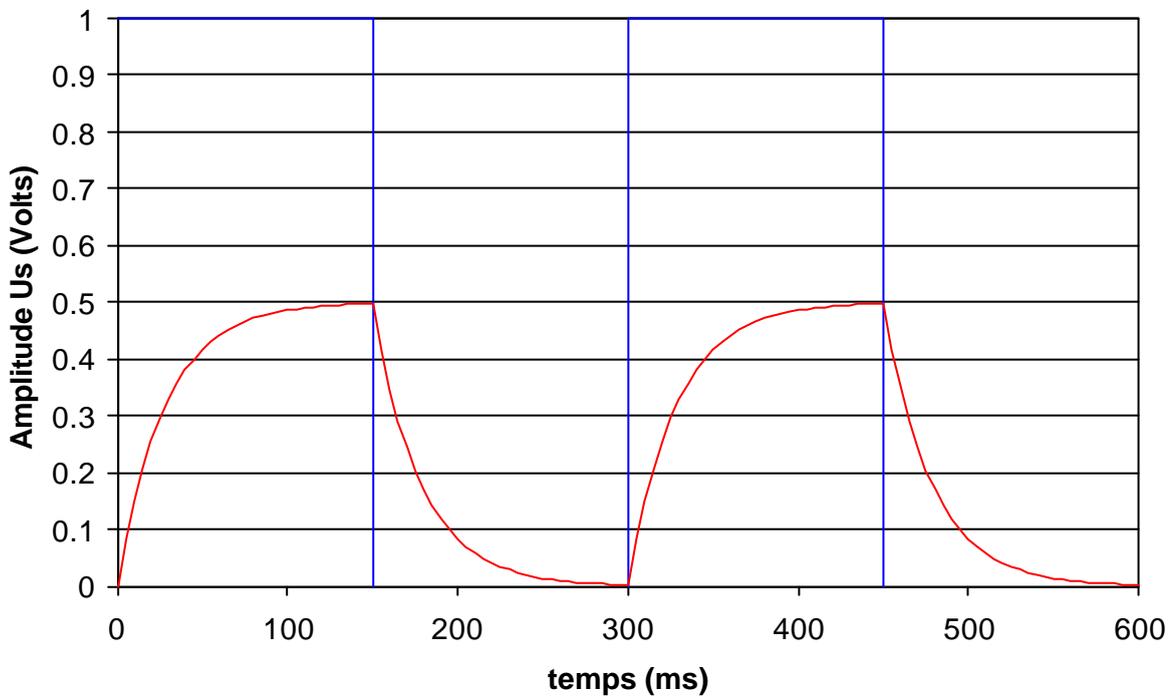


Figure 3.

- D'après la mesure, déduire l'ordre de la fonction de transfert décrivant le processus.
- Déduire ensuite les caractéristiques du processus.

4 Etude du processus en boucle fermée

- Donner l'expression de l'erreur $e(p)$. Déduire l'expression de l'erreur statique du premier ordre e_{01} pour les deux types d'asservissements. Effectuer l'application numérique.
- Déterminer l'expression de la fonction de transfert en boucle fermée. Pour l'asservissement de position, on écrira : $G_p(p) = \frac{a(p)}{U_c(p)}$; Pour l'asservissement de vitesse, on écrira :

$G_v(p) = \frac{\Omega_r(p)}{U_c(p)}$. Déduire pour chaque type d'asservissement la forme de la réponse du système asservi lorsque l'on place un signal de type échelon en entrée.

5 Correction

- Indiquer le type de correcteur que l'on doit utiliser afin d'annuler l'erreur statique du premier ordre e_{01} pour l'asservissement de vitesse. Donner son expression dans le domaine de Laplace.
- Donner l'expression de l'erreur $e(p)$. Déduire l'expression des erreurs statiques du premier et du second ordre pour les deux types d'asservissements.
- Donner l'expression des nouvelles fonctions de transfert en boucle fermée. Déduire pour chaque type d'asservissement la forme de la réponse du système asservi lorsque l'on place un signal de type échelon en entrée ; même question avec un signal de type rampe en entrée.