

Simulation des systèmes sous le logiciel Matlab-Simulink

TP SS 1.2

1. Travail demandé

1.1 Etude d'un système de premier ordre

Soit deux systèmes de premier ordre suivant :

$$G_1(p) = \frac{K_1}{1+\tau_1 p} \text{ et } G_2(p) = \frac{K_2}{1+\tau_2 p} :$$

- Créer un fichier Matlab (extension m : nom de fichier.m) qui permet d'avoir les fonctions de transfert $G_1(p)$ et $G_2(p)$ pour $K_1 = 1$, $K_2 = 2$, $\tau_1 = 1$ et $\tau_2 = 0.5$. (En utilisant les fonctions *tf* et *step*).
- Tracer, sur la même figure, la réponse indicielle à un échelon d'amplitude 1.
- Déterminer graphiquement le temps de réponse à $\pm 5\%$ pour les deux systèmes.
- Quel système est le plus rapide (expliquez) ?
- Tracer, sur la même figure, les lieux de Bode, Nyquist pour G_1 et G_2 .
- Interpréter et conclure.

Simulink

On veut contrôler le système précédent afin d'améliorer ses performances. On utilise un correcteur proportionnel de gain K_p . Créer un fichier Simulink (extension mdl : nom de fichier.mdl). Assurez-vous du sampling time est fixé à 0.1s. Pour modifier le sampling time, utiliser le menu : Simulation, Simulation parameters, Type (Fixed-step ; ode1 (Euler)), Fixed step =0.1s.

- Appliquer différentes valeurs pour K_p (1, 5, 20 et 40) et pour chaque valeur tracer, sur la même figure, les réponses indicielles.
- Interpréter les courbes quant au bouclage du système pour les valeurs K_p .

1.2 Etude d'un système du second ordre

Soit un système du second ordre formé de la cascade tel que $G_3 = G_1 \times G_2$

$$G_3(p) = \frac{K_3}{1 + \frac{2\xi}{\omega_n} p + \frac{p^2}{\omega_n^2}}$$

- Calculer les valeurs de K_3 , ξ et ω_n en fonction de K_1 , K_2 , τ_1 , τ_2 .
- Tracer, sur la même figure, la réponse indicielle à un échelon unitaire, modifier la valeur de $\tau_2 = 0.005$.



- c) Déterminer graphiquement le dépassement $D\%$, le temps de pic t_p et le temps de réponse à $\pm 5\%$ pour les différentes valeurs de τ_2 .
- d) Quel système est le plus rapide (expliquez) ?
- e) Tracer, sur la même figure, les lieux de Bode pour les différentes valeurs de τ_2 . Commenter les courbes pour les valeurs de τ_2 .
- f) Interpréter et conclure.

Simulink

Dans cette partie, on considère, à nouveau, $\tau_2 = 0.5$, sous Simulink :

- a) Valider le calcul de G_3 en comparant les réponses de G_3 et de G_1 en cascade avec G_2 . (pour afficher deux courbes sur le même *scope* on utilisera un *Mux* présent dans *Signal Routing*). Pour cela Créer un fichier Simulink (extension mdl : nom de fichier.mdl). Temps de simulation 10s.

On veut contrôler le système précédent (boucle fermée) afin d'améliorer ses performances. On utilise un correcteur proportionnel de gain K_p .

- b) Appliquer différentes valeurs pour K_p (2, 5, 10) et pour chaque valeur tracer, sur la même figure, les réponses indicielles.
- c) Interpréter les courbes quant au bouclage du système pour les valeurs K_p .(rapidité, erreur statique et stabilité).

**N.B : Le compte rendu sera réalisé individuellement ou en binôme (pas de trinôme)
La date limite d'envoi est le 01/02/2021.
Utiliser la seule boîte email suivante pour l'envoi : comptetuds@gmail.com aucune autre boîte n'est permise. Dépassé le délai d'envoi le compte rendu est non considéré (note 0/20).**