

Simulation des systèmes sous le logiciel Matlab-Simulink

TP SS 2.2

1. Travail demandé

1.1 Etude d'un système en cascade

Soit les deux systèmes suivant :

$$G_1(p) = \frac{K_1}{(1 + \tau_1 p)} , G_2(p) = \frac{K_2}{\tau_2 p} \text{ et } G_3(p) = K_3$$

- Créer un fichier Matlab (extension m : nom de fichier.m) qui permet d'avoir la fonction de transfert $G(p) = G_1(p) \times G_2(p) \times G_3(p)$ pour $K_1 = 0.5$, $K_2 = 2$, $K_3 = 0.25$, $\tau_1 = 0.1s$ et $\tau_2 = 1s$. (En utilisant les fonctions *tf* et *step*).
- Tracer, la réponse indicielle à un échelon d'amplitude 2.
- Comment est-elle la sortie ?
- Tracer, sur la même figure, les lieux de Bode, Nyquiste pour G .
- 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, 40 et 60) et pour chaque valeur tracer, sur la même figure, les réponses indicielles. On prend cette fois $G_3(p)$ dans la chaîne de retour
- Interpréter les courbes quant au bouclage du système pour les valeurs K_p . (rapidité, erreur statique et stabilité).

1.2 Etude d'un système du second ordre

Soit un système du second ordre formé de la cascade tel que $G = G_1 \times G_2$ et $H(p) = G_3(p)$.

Calculer la FTBF $F(p)$ puis mettez-la sous la forme suivante :

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

- Calculer les valeurs de K_3 , ξ et ω_n en fonction de K_1 , K_2 , K_3 , τ_1 , τ_2 .
- Déterminer graphiquement le dépassement $D\%$, le temps de pic t_p et le temps de réponse à $\pm 5\%$.

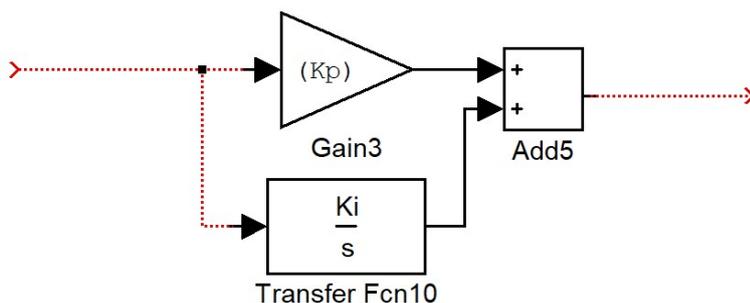
Simulink

N.B (pour afficher deux courbes sur le même *scope* on utilisera un *Mux* présent dans *Signal Routing*). Créer un fichier Simulink (extension mdl : nom de fichier.mdl). Temps de simulation 10s.

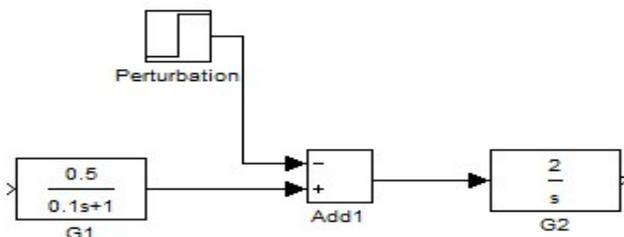
On veut contrôler le système précédent (boucle fermée à retour non unitaire) afin d'améliorer ses performances. On utilise un correcteur proportionnel Intégral de gain K_p et de temps d'intégration T_i .

- On prend $K_p=1.5$. Appliquer différentes valeurs pour K_i (5, 0.1et 0.01 s) et pour chaque valeur tracer, sur la même figure, la réponse indicielle.
- Interpréter les courbes quant au bouclage du système pour les valeurs T_i (rapidité, erreur statique et stabilité).

Le correcteur PI peut être simulé par le bloc suivant :



- On injecte une perturbation entre G_1 et G_2 avec $p(t)$ un échelon d'amplitude 0.25.



- Quel est l'effet de la perturbation sur le comportement du système
- Conclusion.

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).