

Concours d'Entrée à la Formation Doctorale 3ème Cycle (LMD)

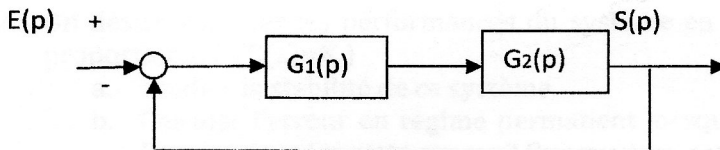
Contrôle de Processus et Rendu Interactif (CPRI)_ Option CPR

Epreuve 2 _Mercredi 28 Novembre 2012 de 11h à 13h

Les parties A et B doivent être rédigées sur des copies séparées

Partie A – Systèmes Asservis Continus (10 points) :

Soit le système asservi suivant



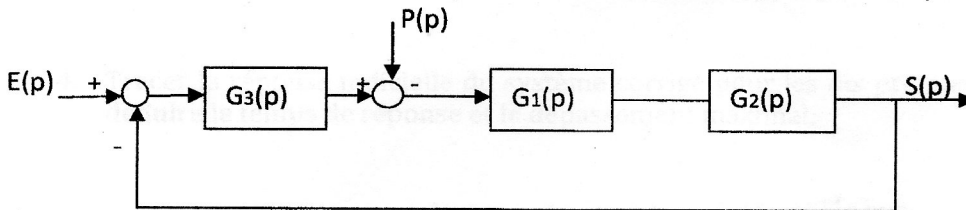
$$G_1(p) = \frac{2000}{p+10}$$

$$G_2(p) = \frac{0.1}{(p+1)(p+0.1)}$$

- 1) Etablir les modifications qui seront apportées aux performances du système si on met en cascade dans la chaîne directe un bloc $G_3(p)$ décrit par :

$$G_3(p) = \frac{(p+5)(p+0.1)}{(p+50)(p+0.01)}$$

- 2) On veut étudier l'effet d'une perturbation constante $P(t) = P_0$ sur le système asservi



Calculer la valeur de l'erreur permanente due à $P(t)$. Quelle solution proposez vous pour diminuer éventuellement cette erreur ?

- 3) On veut analyser de façon qualitative l'effet de la place du bloc $G_3(p)$ dans l'asservissement en l'absence de perturbation .Il est demandé d'étudier les cas suivants :
- 3.1 $G_3(p)$ en cascade dans la chaîne directe
 - 3.2 $G_3(p)$ en réaction négative sur le bloc $G_2(p)$

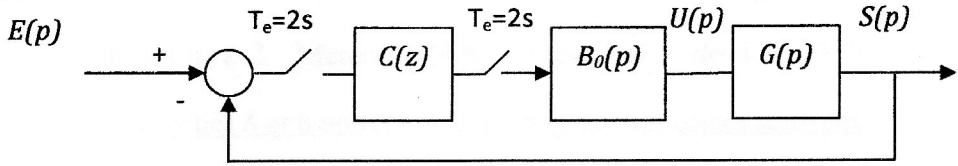
Sachant que $T(p)$ fonction de transfert en boucle ouverte, on analysera dans les deux cas la sensibilité $\frac{\Delta T}{T}$.

Partie B – Systèmes Echantillonnés (10 points) :

Soit un processus physique dont la transmittance liant la variation de la sortie à la commande $U(p)$ est de la forme :

$$G(p) = \frac{S(p)}{U(p)} = \frac{2 \cdot e^{-2p}}{1 + 20p}$$

Ce processus est commandé par ordinateur selon le schéma fonctionnel suivant :



1. Calculer la transmittance $H(z)$ du système échantillonneur-bloqueur $B_0(p)$ en cascade avec $G(p)$.
2. On désire analyser les performances du système en boucle fermée avec un correcteur proportionnel ($C(z)=K$)
 - a. Etudier la stabilité de ce système.
 - b. Calculer l'erreur en régime permanent lorsque l'entrée est un échelon unitaire. Peut-on annuler cette erreur ? Que peut-on conclure ?
3. On désire effectuer une synthèse de l'asservissement à l'aide du correcteur $C(z)$ tel que le système en boucle fermée ait les caractéristiques suivantes :
 - ✓ Système précis en réponse à un échelon de consigne
 - ✓ Système en boucle fermée du type second ordre avec deux pôles complexes conjugués de module égal à 0.6Proposer un correcteur numérique standard (**justifier votre choix**) permettant de vérifier le cahier des charges. En déduire la loi de commande à implémenter.
4. Tracer la réponse indicielle du système corrigé pour les dix premiers échantillons et en déduire le temps de réponse et le dépassement maximal.

$$\text{On donne : } TZ\left(\frac{\tau}{p(p+\tau)}\right) = \frac{(1-e^{-\tau T_e})z}{(z-1)(z-e^{-\tau T_e})}$$

$z=e^{-\tau T_e}$
c

