

UE CSy - module P3
ANALYSE ET COMMANDE DES SYSTÈMES LINÉAIRES
ÉCHANTILLONNÉS

EPREUVE DE RATRAPAGE

(Notes de cours et TD autorisées)

– Durée : 1/2 heure –

On souhaite réaliser la commande numérique du système continu ayant pour fonction de transfert :

$$G(p) = \frac{2}{(p+1)(p+2)}$$

On choisit une période d'échantillonnage égale à $T = 0,2$ s.

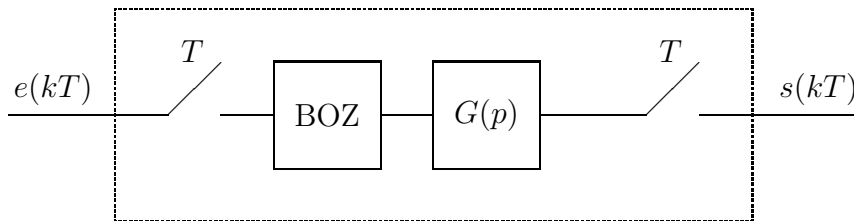


FIG. 1 – Système échantillonné en boucle ouverte

On montre que la fonction de transfert en boucle ouverte du système échantillonné constitué du système continu $G(p)$ précédé d'un BOZ (cf. Figure 1) est égale à :

$$G_e(z) = \mathcal{Z} [B_0(p) G(p)] = 0,033 \frac{z + 0,82}{(z - 0,82)(z - 0,67)}$$

- 1) Ce système échantillonné est-il stable ?
- 2) Quel est son gain statique ?

On réalise l'asservissement représenté sur la figure 2 où $C(z)$ représente le correcteur numérique utilisé.

- 3) Déterminer l'expression de la FTBO et de la FTBF en fonction de $C(z)$ et de $G_e(z)$.

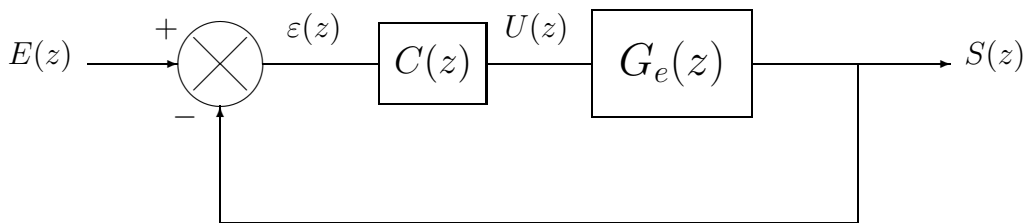


FIG. 2 – Système échantillonné en boucle fermée

Dans un premier temps, on utilise un correcteur proportionnel $C(z) = K$.

- 4) Calculer en fonction de K le gain statique du système bouclé.
 Quelle valeur de K confère au système bouclé un gain statique égal à 0,5 ?
 Peut-on régler la valeur de K pour que le gain statique du système bouclé soit égal à 1 ?

Dans un deuxième temps, on implante un correcteur numérique représenté par la fonction de transfert :

$$C(z) = K \frac{z - a}{z - 1}$$

où K et a sont des constantes.

- 5) Ecrire l'algorithme (équation de récurrence) qui doit être implémenté dans le calculateur.
- 6) Dire sans calcul (mais en le justifiant) ce que vaut le gain statique du système bouclé.

Comme troisième solution, on implante dans le calculateur l'algorithme suivant :

$$u(k) = 0,18 u(k - 1) + 0,82 u(k - 2) + 303 K [\varepsilon(k) - 1,49 \varepsilon(k - 1) + 0,5494 \varepsilon(k - 2)]$$

où K représente un gain variable.

- 7) Quelle est la fonction de transfert du correcteur $C(z)$ correspondant ?
 Après avoir vérifié que son numérateur a $z = 0,82$ pour racine et que son dénominateur a $z = -0,82$ pour racine, on factorisera cette fonction de transfert.
- 8) Que vaut la FTBO ? Que vaut la FTBF ?
 Que vaut le gain statique de la FTBF ?
- 9) Etudier la stabilité du système bouclé en fonction de K .