

Devoir de Contrôle SLE

Durée 1h30 Documents non autorisés

Question de cours (2pts)

Représenter les schémas de la configuration analogique-numérique et la configuration numérique-numérique. **Expliquer** la différence entre ces deux configurations ?

Exercice1 (9pts)

Soit un système défini par la fonction de transfert suivante :

$$G(p) = \frac{Y(p)}{U(p)} = \frac{1}{p(p+5)}$$

- 1) Le système $G(p)$ est commandé par un proportionnel k , **étudier** sa stabilité en boucle fermée.

Maintenant, le système est commandé par le même proportionnel mais en utilisant la configuration numérique-numérique avec une période d'échantillonnage $T_s = 0.2s$.

- 2) **Montrer** que la fonction de transfert $G(z)$ est de la forme

$$G(z) = \frac{0.0106z^{-1} + 0.0147z^{-2}}{1 + a_1z^{-1} + a_2z^{-2}}$$

Vérifier les coefficients du numérateur et **déterminer** ceux du dénominateur.

- 3) **Déterminer** les conditions de stabilité du système échantillonné en boucle fermée en fonction de k .
 4) On suppose maintenant que le calcul de la commande introduit un retard d'une période d'échantillonnage. **Déterminer** les nouvelles conditions de stabilité.

Exercice2 (9pts)

Le système de la figure 1 représente un asservissement à distance d'une tension aux bornes d'un dispositif électronique (EB). La source de courant contrôlée en tension reçoit à son entrée une tension u_r de valeur comprise entre 0 et 10 V et délivre alors un courant proportionnel à u_r , compris entre 0 et $1\mu A$. La source débite son courant i_0 dans un condensateur $C = 0.1\mu F$ alimentant le dispositif électronique EB. Dispositif aux bornes duquel, on veut asservir la tension $y(t)$ grandeur de sortie au profil de consigne désirée $y_c(t)$. Le dispositif EB est considéré à impédance d'entrée très grande et donc n'absorbant qu'un petit courant i_p considéré comme perturbation.

La grandeur de contrôle u_e émise à distance par un ordinateur de commande parvient à l'entrée de la source contrôlée après un retard approximé analogiquement à 0.25 s. Le retour de l'information de sortie $y(t)$ vers la source de contrôle s'effectue également après un retard de 0.25s. Le ordinateur de contrôle élabore la loi de commande u_e telle que

$$C(p) = \frac{u_e(p)}{\varepsilon(p)} = \frac{1 + b\tau p}{(1 + \tau p)}, \quad \tau = 0.05, \quad b = 3$$

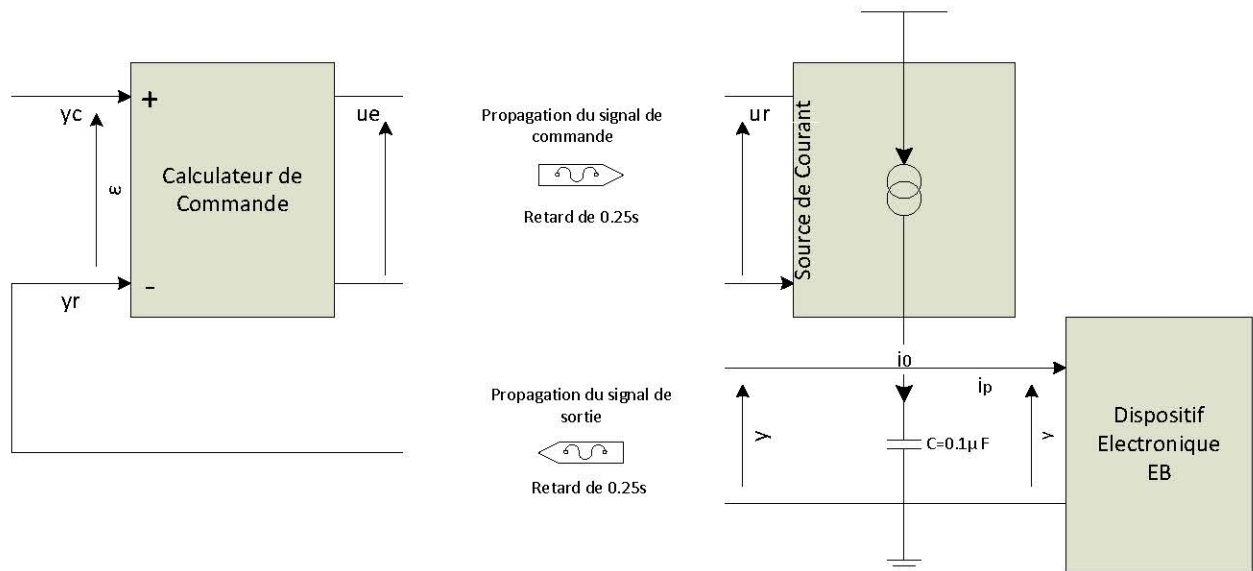
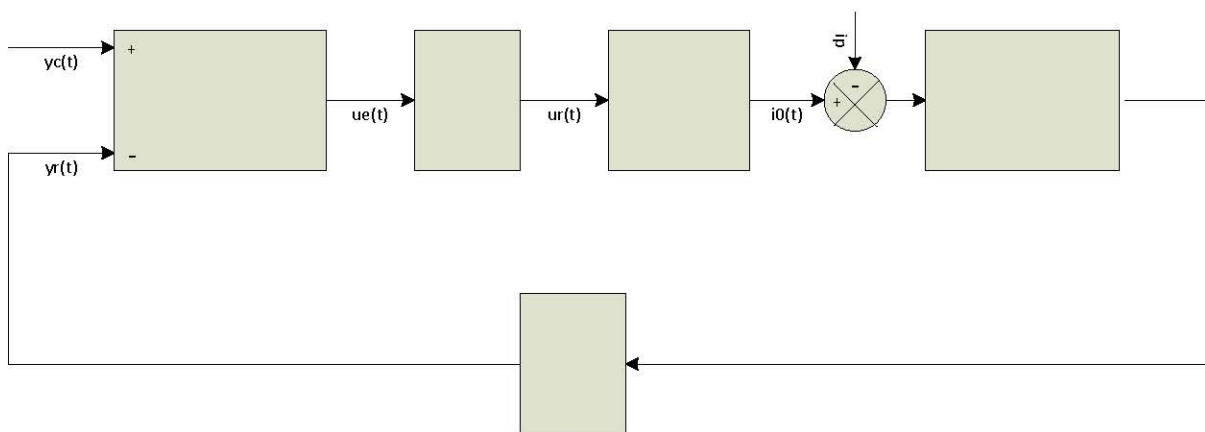


Figure 1

1) **Compléter**, par des fonctions de transfert, le schéma de la boucle suivante qui approxime analogiquement l'asservissement considéré. **Redessiner** le schéma sur votre feuille d'examen.



Dans la suite, on considère nul le courant de perturbation i_p .

- 2) **Etudier** la stabilité de la boucle analogique considérée lorsque le correcteur $C(p)$ est réduit à une action proportionnelle k . **Donner** la valeur critique de k .
- 3) En utilisant une configuration analogique numérique avec une période d'échantillonnage $T_s = 0.01s$, **calculer** par la méthode des résidus le correcteur $C(z)$ à implanter dans le calculateur numérique de commande. N'oublier pas la considération d'un bloqueur d'ordre zéro dans le calcul.
- 4) **Déterminer** l'équation récurrente de la commande.

Rappel :

On rappelle que les conditions de stabilité d'un 3ème ordre échantillonné de dénominateur $D(z) = a_3z^3 + a_2z^2 + a_1z + a_0$ sont $a_0 < a_2$, $a_0^2 - a_3^2 < a_0a_2 - a_1a_3$, $D(1) > 0$ et $D(-1) < 0$

Bon Travail