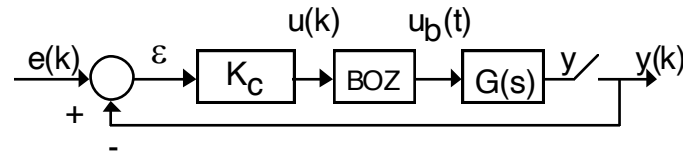


**TD n°4 - Prof. D. Theilliol – Automatique Numérique 4A**

**EXERCICE 1 :**

Soit le schéma de commande en boucle fermée représenté à la figure ci-dessous :



Où BOZ est un bloqueur d'ordre zéro et  $G(s) = \frac{e^{-5s}}{1 + 10s}$ . On choisit une période d'échantillonnage

$T_e = 5s$ . Le correcteur  $C(z)$  est considéré comme un correcteur proportionnel  $K_c$ .

- Déterminer  $G(z)$ , la fonction de transfert du système échantillonné muni de son bloqueur et  $H(z)$  la fonction de transfert du système en boucle fermée.
- Calculer le gain statique du système en boucle fermée
- Donner à partir du critère algébrique de Routh-Hurwitz modifié, le domaine de stabilité du système en boucle fermée en fonction de  $K_c$ .
- Quelle est la précision du système pour un échelon unitaire et une rampe unitaire soumis en consigne. On prendra  $K_c = 1$ .

**EXERCICE 2 :**

Soit le schéma de commande en boucle fermée représenté à la figure présente à l'exercice ci-dessus.

Où  $G(s) = \frac{1}{s(1+s)}$ . On choisit une période d'échantillonnage  $T_e = 1s$ . Le correcteur  $C(z)$  est

considéré comme un correcteur proportionnel  $K_c$ .

Donner à partir du critère de Routh-Hurwitz modifié, le domaine de stabilité du système en boucle fermée en fonction de  $K_c$ .

**EXERCICE 3 :**

Soit le schéma de commande en boucle fermée représenté à l'exercice 1.

Où  $G(s) = \frac{1}{(1+6s)}$ . On choisit une période d'échantillonnage  $T_e$ . Le correcteur  $C(z)$  est considéré

comme un correcteur proportionnel  $K_c$ .

- même question que l'exercice n°1.
- Calculer le gain statique en BF. Exprimer la réponse impulsionnelle  $h(k)$  du système bouclé en fonction du pôle  $z_1$  de  $H(z)$ .

**TD n°4 - Prof. D. Theilliol – Automatique Numérique 4A**

**EXERCICE A RESOUDRE SANS CORRECTION**

**Exercice 4 :** Soit le système continu de transmittance  $G(p) = a \cdot \frac{e^{-Tp}}{p+a}$  avec  $a = (1/8) \text{ s}^{-1}$

**On réalise sur le processus de transmittance  $G(p)$  un asservissement proportionnel de gain A dans les conditions suivantes :**

- régulateur numérique et période d'échantillonnage T
- consigne et mesure (retour unitaire) analogique

**a)** Donner le schéma de principe d'un tel montage

**b)** Montrer que la fonction de transfert en boucle fermée est de la forme  $H(z) = \frac{K}{z^2 + \mu z + \nu}$

On donnera les expressions de K,  $\mu$  et  $\nu$ .

**b)** On choisit T pour que  $\mu = -0.779$  et  $K = \nu = 0.221A$ . Que vaut T ?

**d)** Pour quelles valeurs de gain A a-t-on stabilité de la boucle fermée ? vérifier votre résultat à l'aide de matlab/simulink