EXERCICES SUR LA REGULATION NUMERIQUE

EXERCICE N°1 :

Déterminer les conditions de stabilité pour le système de FT : $H(z)=\dfrac{2.z+1}{z^3+2.z^2+4.z+7}$

EXERCICE N°2 :

On considère un système échantillonné de FT G(z) placé dans une boucle d'asservissement à retour unitaire, avec $G(z)=\dfrac{K}{(z-0.4)(z-0.8)} \quad avec \quad K \succ 0$

- Calculer la FTBF et étudier les conditions de stabilité de ce système en BF.
- Si l'entrée est un échelon unité, calculer les premiers éléments de la suite des échantillons de sortie dans le cas où K=0.3 puis K=1.

EXERCICE N°3 :

On considère un système échantillonné de FT G(z) placé dans une boucle d'asservissement à retour unitaire, avec $G(z)=\dfrac{Kz}{(z-0.9)} \quad avec \quad K \succ 0$

- Calculer la FTBF et étudier les conditions de stabilité de ce système en BF.
- Calculer l'erreur statique en fonction de K.
- Si l'entrée est un échelon unité, calculer les premiers éléments de la suite des échantillons de sortie dans le cas où K est réglé de manière à obtenir une erreur statique égale à 0.1.

EXERCICE N°4 :

On considère un système échantillonné de FT G(z) placé dans une boucle d'asservissement à retour unitaire, avec $G(z)=\dfrac{0.16K}{(z-0.8)^2} \quad avec \quad K \succ 0$; Te = 0.1 s.

- Calculer la FTBF et étudier la condition de stabilité de ce système en BF.
- Le gain étant réglé sur K=1, déterminer l'erreur de position et l'équation de récurrence.
- Si l'entrée est un échelon unité, calculer puis tracer, les premiers éléments de la suite des échantillons de sortie. En déduire la valeur du temps de montée et du coefficient d'amortissement.
- Répondre aux mêmes questions en prenant K=2. Conclure.

EXERCICE N°5 :

Un système à temps continu de FT G(p) est placé dans une boucle de régulation à temps discret à retour unitaire et commandé numériquement. La période d'échantillonnage est réglable. On donne :

$$G(p)=\frac{K}{p+10}$$

- Déterminer, en fonction de K, les conditions de stabilité du système échantillonné en BF. Comparer ces conditions pour Te = 1s, Te = 0.1s, Te = 0.02s.
- Pour K=50, déterminer la condition sur Te pour que le système soit stable.

EXERCICE N°6 :

- Déterminer la représentation d'état du système représenté par l'équation de récurrence :

s(k+2) +3s(k+1) + 2s(k) = u(k). Donner son diagramme de simulation.

- Répondre aux mêmes questions pour le système suivant : s(k) - s(k-1) - s(k-2) = u(k)

EXERCICE N°7 :

- Déterminer la matrice de transition pour le système suivant :

$$\begin{bmatrix} x_1(k+1) \\ x_2(k+1) \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -4 & -2 \end{bmatrix}.\begin{bmatrix} x_1(k) \\ x_2(k) \end{bmatrix}+\begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}u(k) \quad et \quad s(k)=\begin{bmatrix} 1 & -1 \end{bmatrix}.\begin{bmatrix} x_1(k) \\ x_2(k) \end{bmatrix}$$

-
- On suppose qu'à l'instant t = 0, le système se trouve dans l'état : $X(0)=\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$
- Ce système étant soumis à une entrée en échelon unité, déterminer la valeur de son vecteur d'état à l'instant 4Te.

EXERCICE N°8 :

Donner le diagramme de simulation pour le système discret dont la représentation d'état est la suivante :

$$\begin{bmatrix} x_1(k+1) \\ x_2(k+1) \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}.\begin{bmatrix} x_1(k) \\ x_2(k) \end{bmatrix}+\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}u(k) \quad et \quad s(k)=\begin{bmatrix} 1 & -1 \end{bmatrix}.\begin{bmatrix} x_1(k) \\ x_2(k) \end{bmatrix}$$

Discuter la stabilité, la commandabilité et l'observabilité du système.

On souhaite amener ce système d'un état initial $X(0)=\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ à l'état final $X(2Te)=\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$, Déterminer *u(k)* qui permet d'assurer la commande du système.

EXERCICE N°9 :

On considère un système de FT G(z) avec : $G(z)=\dfrac{K.z^{-2}}{1+2.z^{-1}+4.z^{-2}}$

Donner une représentation d'état de ce système sous forme compagne observable. Puis sous forme compagne commandable.