

Problème I

- A. Décomposer en éléments simples les fonctions de transfert suivantes:

$$G_1(s) = \frac{5}{s^2 - s - 2}$$

$$G_2(s) = \frac{2s^2 + 14s + 3}{s^2 + 5s + 4}$$

$$G_3(s) = \frac{2s^2 + 10s + 26}{s^3 + 4s^2 + 13s}$$

$$G_4(s) = \frac{5}{s^2(s+3.5)(s+1.8)}$$

$$G_5(s) = \frac{10}{(s+5)(s-10)(s+10)}$$

$$G_6(s) = \frac{s+\alpha}{(s+a)(s+b)(s+c)}$$

Vérifier les résultats obtenus à l'aide de Matlab.

- B. Calculer la transformée inverse de Laplace de G_i avec $i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ et vérifier les résultats avec Matlab.

- C. Calculer la transformée en Z de G_i avec $i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ en utilisons le tableau de transformée

$$\left(\frac{1}{s+a} \xrightarrow{s \text{ vers } z} \frac{1}{1 - e^{-aT_e} z^{-1}} \text{ avec } T_e = \text{la période d'échantillonnage} \right)$$

Ensuite extraire les équations aux différences

- D. Calculer la transformée en Z de G_i avec $i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ à l'aide des trois approximations vues au cours (Forward, Backward, Bilinear) (Voir Annexe 1)

Vérifier les résultats obtenus avec Matlab (utiliser trois périodes d'échantillonnages différentes $T_e = 0.1 ; 0.05 ; 0.01$)

- E. Extraire Les équations aux différences de chaque méthode.

F. Simuler sur Matlab la réponse temporelle pour une entrée échelon de chaque système ainsi que leur transformée en Z calculer par les 4 méthodes et pour les 3 périodes d'échantillonnages.

G. Conclure

Problème 2

A. Soit la fonction de transfert H définie comme suite:

$$H(s) = \frac{10}{s+10}$$

Nous voulons discrétiser cette fonction de transfert. C'est quoi la fréquence d'échantillonnage minimale permise.

B. Trouver la transformée en Z à l'aide des 4 méthodes existantes dans la littérature (Voir Annexe 1) pour des périodes d'échantillonnages 0.1, 0.05 et 0.01

Vérifier les résultats obtenus avec Matlab

C. Simuler à l'aide de Matlab la réponse temporelle du système continu et les systèmes discrétisés par les 4 méthodes et pour les périodes d'échantillonnages différentes. Conclure?

D. Tracer à l'aide de Matlab le diagramme de bode du système continu et les systèmes discrétisés par les 4 méthodes et pour les périodes d'échantillonnages différentes. Conclure?

Problème 3

A. Tracer le diagramme de bode des fonctions de Transfert suivantes:

$$H_1(s) = \frac{1}{s+1}$$

$$H_2(s) = \frac{1}{s-1}$$

$$H_3(s) = -H_1(s)$$

$$H_4(s) = -H_2(s)$$

$$H_5(s) = s + 1$$

$$H_6(s) = s - 1$$

$$H_7(s) = -H_5(s)$$

$$H_8(s) = -H_6(s)$$

$$H_9(s) = s$$

$$H_{10}(s) = \frac{1}{s}$$

$$H_{11}(s) = -H_9(s)$$

$$H_{12}(s) = -H_{10}(s)$$

$$H_{13}(s) = \frac{1}{s^2 + 2\xi s + 1} \text{ pour } \xi = 2; 1; 0.8; 0.5$$

B. Vérifier à l'aide de Matlab les diagrammes obtenue.