TD 3 Espace d'état

Exercice 01:

Soit le système dynamique représenté par l'équation d'état suivante :

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\omega_0^2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

1. Calculer les pôles du système-que peut-on dire sa stabilité et sa réponse temporelle.
2. Etudier la commandabilité du système.
3. Réaliser une commande par retour d'état qui permet de déplacer les pôles du système vers les endroits $P_1 = P_2 = -2\omega_0$.
4. En supposant que l'état du système est nom accessible, réaliser un observateur d'état en plaçant ses pôles aux endroits $-10\,\omega_0$.
5. Donner le diagramme de simulation complet de l'ensemble (système+commande+observateurs) avec les valeurs trouvées.

Exercice 02:

On considère un processus décrit par la fonction de transfert suivante :

$$\frac{y(s)}{u(s)} = \frac{0.5s}{s^2 - 1.7s + 0.72}$$

1. Mettre le système sous forme d'équation d'état.
2. Déterminer une commande par retour d'état qui garantit au système en boucle fermée deux pôles s_1 = -1 et s_2 = -2.
3. Etablir le diagramme de simulation de l'ensemble (système +commande).

Exercice 03:

Soit le système dynamique représenté par l'équation d'état suivante

$$\dot{X} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -5 & 0 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} X$$

1- Calculer les pôles du système
2- Le système est-il stable
3-En supposant que l'état du système est non accessible, réaliser un observateur d'état complet en plaçant ses pôles aux endroits $P_{1,2} = -1 \pm j$
4- Supposant maintenant que l'état x_1 est accessible, réaliser alors un observateur d'état d'ordre réduit pour estimer l'état x_2 et cela en plaçant son pôle à l'endroit $P_1 = -3$