Serie Td n°3

Exercice 1 : On considère le système linéaire décrit par l'équation d'état suivante :

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 4 & -5 & 1 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t),$$
$$y(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

1- Vérifier si le système est commandable et observable en utilisant le critère de Kalman.

2- Donner les premières formes de commandablité et d'observabilité pour ce système.

3- En utilisant un retour d'état, on désire faire un placement de pôles aux points : P1=-2 , P2=-3, P3=-5. Calculer la commande par retour d'état u(t)=-Kx(t).

Exercice 2 : Soit la matrice d'état A suivante : $A = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$

Calculer la matrice de transition en utilisant les méthodes suivantes :

1- Méthode de la transformée de Laplace
2- Méthode de Cayley- Hamilton.
3- Méthode de diagonalisation

Exercice 2 : Soit le système linéaire à temps invariant suivant:

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 \\ -2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

1- Vérifier si le système est commandable et observable.
2- Donner la première forme canonique de commandabilité, la forme de Guidorsi et la forme de Luenberger pour ce système.
3- En utilisant un retour d'état, on désire faire un placement de pôles aux points : P1=-2 , P2=-4, P3=-6. Calculer la commande par retour d'état u(t)=-Kx(t).