



Série de travaux dirigés N° 5

Exercice 01 : Soit le système monovariable décrit par :

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} U$$

$$y = [0 \quad 0 \quad 1]x$$

- 1- Mettre le système sous la forme compagne commandable.
- 2- Mettre le système sous la forme canonique observable.
- 3- Calculer le retour d'état permettant d'imposer en BF les pôles $p_1 = -1, p_2 = -2, p_3 = -3$.
- 4- Construire un observateur d'état ayant pour dynamique les pôles $p'_1 = -4, p'_2 = -5, p'_3 = -6$.

Exercice 2 : Soit le système multivariable décrit par :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 0 & 1 \\ 0 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

- 1- Calculer le retour d'état K imposant les pôles en BF : $-1, -2, -1 \pm j$ (décomposition en m systèmes commandables)
- 2- Construire un observateur d'état ayant pour dynamique les pôles : $-3, -6, -2 \pm 2j$
- 3- Vérifier l'imposition des pôles du système global (système en BF et observateur).

Exercice 3 : Soit le système multivariable suivant décrit par:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} U$$

$$y = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix} x$$

- 1- Calculer le retour d'état K qui permet d'imposer les pôles en BF : $-1 \pm 3j$ et -3 (en m sous-systèmes commandables).
- 2- Construire un observateur d'état ayant pour dynamique les pôles : $-30, -10 \pm 10j$
- 3- Vérifier l'imposition des pôles du système global (système en BF et observateur).