Série de travaux dirigés N° 4

Exercice 01

Calculer la fonction de transfert des trois systèmes monovariables définis par :

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

Exercice 02

Trouver une représentation d'état pour chacun des trois systèmes monovariables définis :

$$H_1(S) = \frac{3s^2 + 2S + 1}{(S+3)(S+4)(S+5)}, \; H_2(S) = \frac{2S^2 + 6S + 5}{(S+2)(S+1)^2}, \; H_2(S) = \frac{4}{(S+1)(S+2)(S+3)}$$

Exercice 03

Calculer la matrice de transfert du système multivariable défini par :

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

Exercice 04

Déterminer la forme d'état de cette matrice de transfert :

$$M(S) = \frac{1}{(S+1)(S+3)(S+2)} \begin{bmatrix} S^2 + 1 & S^2 + S + 4 \\ S^2 - 5S - 2 & S^2 - 3S - 2 \end{bmatrix}$$

Exercice 05

Soit un système multivariable défini par la matrice de transfert suivante:

$$M(S) = \begin{bmatrix} \frac{1}{S} & \frac{2}{S} & \frac{1}{S+3} \\ \frac{1}{S+2} & \frac{2}{S+1} & \frac{1}{S} \\ \frac{3}{S} & \frac{1}{S+3} & \frac{1}{S+2} \end{bmatrix}$$

1- Déterminer la réalisation sous forme canonique de commandabilité.
2- Déterminer la réalisation sous forme canonique d'observabilite.