

## EXERCICE 1

On considère le système à une entrée, une sortie et d'ordre  $n$  associé à la représentation d'état suivante :

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t) \\ y(t) = Cx \end{cases}$$

- 1) Quelles sont les dimensions des matrices A, B et C ?
- 2) Quel nom donne-t-on à la matrice A, B et C ?
- 3) Que représentent les valeurs propres de la matrice A ?
- 4) Que doit satisfaire A pour que le système soit stable ?
- 5) Donner l'expression de la fonction de transfert du système en fonction de A, B et C.
- 6) Donner la condition portant sur A et B pour que le système soit commandable.
- 7) Ecrire l'expression générale de la commande par retour d'état et donner une représentation schématique du coupe système retour d'état.
- 8) Donner la condition portant sur A et C pour que le système soit observable.

## EXERCICE.2

Soit le système d'écrit par le schéma de la figure 1.

On prend comme vecteur d'état, le vecteur X suivant:

$$X = [x_1 \quad x_2 \quad x_3 \quad x_4]^T$$

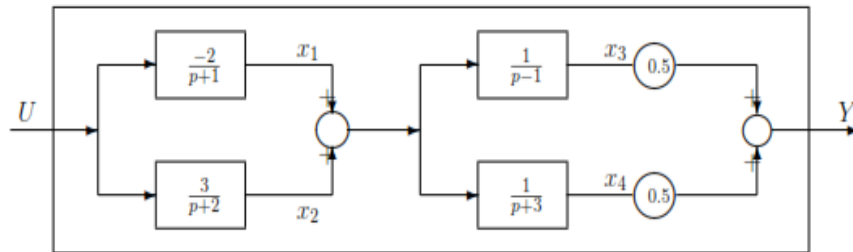


Figure : Schéma fonctionnel du système

- 1) Ecrire la représentation d'état de ce système.
- 2) Etudier la commandabilité et l'observabilité en utilisant les matrices de commandabilité et d'observabilité.
- 3) A partir du schéma fonctionnel de la figure 1, déterminer la fonction de transfert du système.
- 4) En effectuant un changement de variables d'état, déterminer la représentation d'état du système sous forme modale.

- 5) Donner le schéma fonctionnel correspondant à la forme modale (décomposition parallèle) et analyser la commandabilité et l'observabilité sur le schéma.

### Exercice.3

On considère le système ayant pour fonction de transfert :

$$G(p) = \frac{1}{p(p+1)}$$

- 1) Donner la représentation d'état du système sous forme compagne pour la commande. On notera  $x$  le vecteur d'état associé à cette représentation.
- 2) Donner le schéma fonctionnel correspondant à cette représentation.
- 3) Déterminer le retour d'état  $K$  nécessaire pour imposer -2 et -5 comme pôles du système bouclé.
- 4) Déterminer la fonction de transfert du système bouclé.