

**Examen** Analyse et Commande des Systèmes linéaires**1 Exercice 1 : Représentation des systèmes linéaires**

On considère la fonction de transfert suivante :

$$G(s) = \begin{bmatrix} \frac{1}{s+1} & \frac{1}{s} \\ \frac{1}{(s+1)(s+2)} & \frac{s+1}{s+2} \\ \frac{s+1}{s+2} & \frac{1}{s(s+1)} \end{bmatrix}$$

1. Déterminez une représentation d'état commandable de  $G(s)$ .
2. Déterminez une représentation d'état observable de  $G(s)$ .
3. Déterminez une représentation d'état en utilisant la méthode de Guilbert. Cette représentation d'état est-elle minimale ?
4. Vérifiez cette dernière assertion en calculant la forme de Smith-Mac Millan.
5. La représentation d'état commandable (observable) est-elle observable (commandable) ?

**2 Exercice 2 : Commande des systèmes linéaires**

On considère un système modélisé par :

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

1. En utilisant la méthode de Bass-Gura, déterminer un retour d'état permettant de placer les valeurs propres du système bouclé en  $\{-1; -2; -3\}$ .
2. En utilisant la forme compagne de commande, déterminer un retour d'état permettant de placer les valeurs propres du système bouclé en  $\{-1; -2; -3\}$ .

**3 Exercice 3 : Questions de cours**

1. Comment définit-on les modes d'un système défini par une fonction de transfert ?
2. Dans un modèle entrée-sortie temporel, comment définit-on l'ordre d'un système ? A quoi correspond-il ?