

### Exercice 1

$$G(z) = z^3 + 0.2z^2 - 0.3z + 0.1$$

- 1) Dresser la table de Jury
- 2) Vérifier les conditions de stabilité puis déduire sur la stabilité du système

### Exercice 2

Système discret d'états ( $n = 3$ ) à 2 entrées ( $m = 2$ )

$$\begin{aligned} \bullet \quad A &= \begin{pmatrix} 0.5 & 1 & 0 \\ 0 & 0.2 & 1 \\ 0 & 0 & 0.3 \end{pmatrix} \\ \bullet \quad B &= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

- 1) Calculer la matrice de commandabilité
- 2) Calculer le rang de cette matrice
- 3) Déduire sur la commandabilité du système
- 4) Calculer les valeurs propres du système
- 5) Déduire sur la stabilité

### Exercice 3

$$y[n] + 0.3y[n-1] - 0.1y[n-2] = x[n]$$

$$H(z) = 1 / (1 + 0.3z^{-1} - 0.1z^{-2}).$$

Déduire sur la stabilité

$$\text{Exercice 4 : } A = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.2 \\ -0.1 & 0.9 \end{bmatrix}$$

Déduire sur la stabilité

Exercice 5 : Un mauvais choix de période d'échantillonnage  $T$  peut rendre un système discret instable même si le système continu était stable.

On considère le système continu stable :

$$H(s) = \frac{1}{s + 2}.$$

On discrétise ce système en utilisant la **transformée bilinéaire (Tustin)** avec période d'échantillonnage  $T > 0$ .

1. Dédurre l'expression de la fonction de transfert discrète  $H(z)$  obtenue par Tustin.
  2. Trouver la position du pôle discret  $z_p$  et étudier la stabilité du système discret en fonction de  $T$ .
  3. Donner des remarques pratiques (précision, pré-warping, effet du ZOH).
-