

**1<sup>ère</sup> Intérogation (1H)**

**Exercice # 01 : Questions de cours :** (10pts)

- 1) Enoncer et détailler le principe de séparation pour une régulation LQG. En dressant son schéma canonique.
- 2) Comment on construit le filtre de Kalman utilisé dans la commande LQG (détailler !) ?
- 3) Définir la commande adaptative ?
- 4) Donner la structure de base d'une commande MRAC, en dressant son schéma-bloc et en détaillant ses différents éléments ?
- 5) Différencier entre la structure de la commande MRAC directe et de celle indirecte ?

**Exercice # 02 :** (10pts)

Soit le système suivant : 
$$\begin{cases} \dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u \\ y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} x \end{cases} \quad \text{et} \quad J = \frac{1}{2} \int_0^{\infty} (x_1^2 + \alpha^2 u^2) dt$$

$$\text{Avec : } x(0) = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix} \quad \text{et} \quad x(\infty) = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

- 1) Trouver son équation différentielle et déduire de quel type de système s'agit-il ?
- 2) Trouver la loi de commande optimale en BO.
- 3) Trouver la loi de commande optimale en BF.
- 4) Calculer les pôles du système en BF.
- 5) Discuter la stabilité du système en BF suivant les valeurs de  $\alpha$ .