

EXAMEN**Automne 2018**Durée de l'épreuve : **90 min**

- Il est conseillé aux candidats de prendre connaissance de la totalité du texte du sujet avant de répondre à toute question.
- Les candidats doivent respecter les notations de l'énoncé et préciser, dans chaque cas, la numérotation de la question.
- On accordera la plus grande attention à la clarté de la rédaction, à la présentation, aux schémas et à la présence d'unité de mesure.

Les résultats seront encadrés.**Les exercices sont indépendants - Documentation : Une feuille A4 recto/verso est autorisée + calculatrice****Exercice 1 :**Soit le système défini par sa FTBO $G(p)$ suivante :

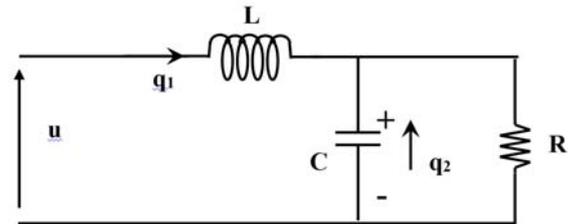
$$G(p) = \frac{K}{p(p+10)}, \quad \text{avec } K > 0$$

- 1) Déterminez la valeur de K qui assure au système, placé dans une boucle à retour unitaire, un temps de montée de 0,1 seconde.
- 2) Que vaut, dans ces conditions, la marge de phase?
- 3) Quelle est la valeur du dépassement en BF ?

Exercice 2 :

Soit le système électrique RLC suivant :

q_2 représente la tension de sortie et q_1 le courant dans l'inductance. On désire réguler la tension de sortie vers une consigne constante V_d (tension désirée) par l'intermédiaire de la commande u (tension d'alimentation)



- 1) En écrivant les équations de Kirchoff (Lois des nœuds et mailles), donnez les équations d'état de ce système sous la forme :

$$\begin{cases} \dot{q}_1 = \\ \dot{q}_2 = \end{cases} \quad (1)$$

- 2) Calculez les points d'équilibres de ce système (\bar{q}_1, \bar{q}_2)

- 3) Considérant dorénavant le changement de variable suivant : $\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} q_1 - \bar{q}_1 \\ q_2 - \bar{q}_2 \end{pmatrix}$,

réécrivez les nouvelles équations d'état $\begin{cases} \dot{x}_1 = \\ \dot{x}_2 = \end{cases} \quad (2)$

- 4) En utilisant la théorie de Lyapunov et le Backstepping, proposez une commande afin de prouver la stabilité de ce système (2) à l'origine.

Annexe