

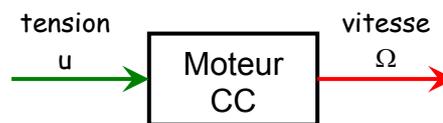
EXAMEN FINAL**Session Automne 2010****Durée de l'épreuve : 2 heures**

- 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

Exercice 1:

On s'intéresse à la modélisation, à l'identification des paramètres et à la commande d'un moteur à courant continu à aimant permanent.



L'entrée du système est la tension d'alimentation $u(t)$ (échelon E d'amplitude 1V) et la sortie est la vitesse de rotation $\Omega(t)$ du moteur. Un relevé expérimental a donné les résultats de la figure 1.

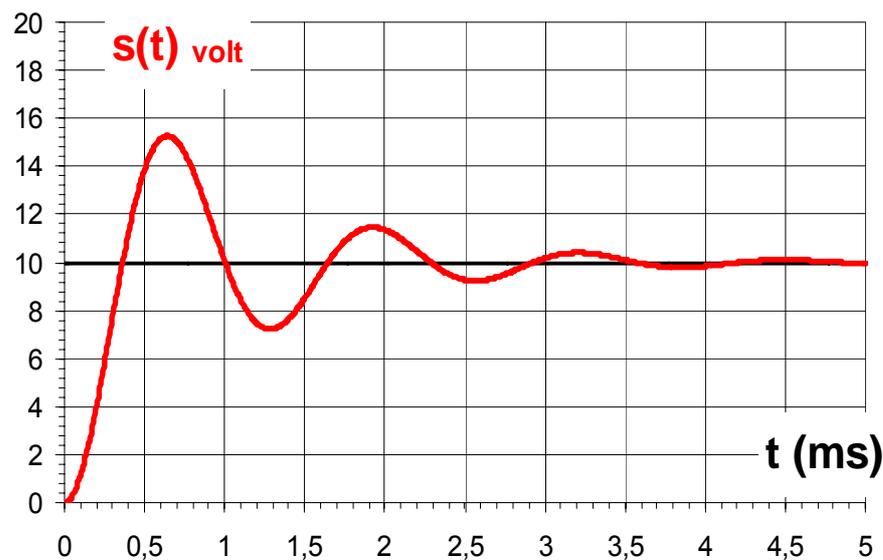


Fig. 1. Relevé expérimental de la vitesse

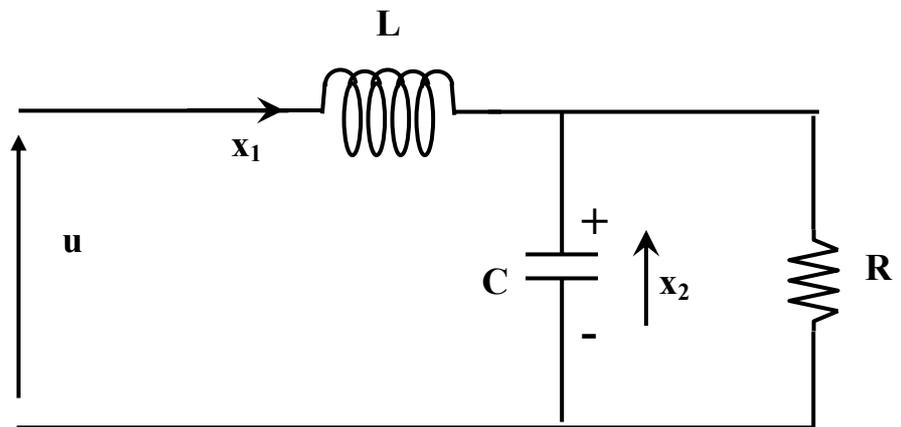
- 1) Quelle est l'ordre de ce système ? et donnez l'expression de la fonction de transfert dans ce cas.
- 2) Mesurer, sur le graphe: S_{∞} , le dépassement D , le temps de montée t_m et le temps de réponse à 10% $tr_{10\%}$.
- 3) En déduire les valeurs des coefficients de la fonction de transfert.

Ce système est asservi par un régulateur intégral (de gain K_i), et est placé dans une boucle de régulation à retour unitaire.

- 4) Déterminez la valeur de K_i qui impose à ce système, en boucle fermée, un temps de montée de 50ms.
- 5) Dans les conditions de la question 4), calculez le nouveau dépassement. Ce résultat était-il prévisible ?

Exercice 2:

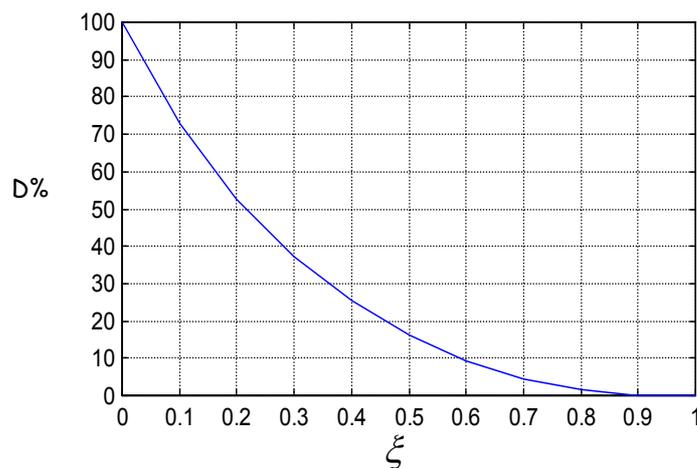
Soit le système électrique ci-contre dont la tension x_2 est régulée par l'intermédiaire de la commande u (tension d'alimentation).



- 1) En utilisant les équations de Kirchoff, donnez les équations d'état de ce système

On souhaite réguler la tension de sortie x_2 vers une tension désirée V_d (constante).

- 2) Calculez les points d'équilibre de ce système
- 3) Réécrivez le modèle d'état sous forme de dynamique des erreurs.
- 4) Proposez une commande (u) et prouvez la stabilité de ce système vers son point d'équilibre désiré.
- 5) Quelle est la nature de la stabilité ?

Annexes**Dépassement****Tableau de quelques grandeurs caractéristiques**

Temps de montée	$t_m = \frac{1}{\omega_0 \sqrt{1 - \xi^2}} (\pi - \cos^{-1} \xi)$
Temps de réponse à n %	$tr = \frac{1}{\omega_0 \xi} \text{Log} \left(\frac{100}{n} \right)$ si $\xi < 1$
Temps de pic	$t_{pic} = \frac{\pi}{\omega_0 \sqrt{1 - \xi^2}} = \frac{T_p}{2}$
Pseudo période	$T_p = \frac{2\pi}{\omega_0 \sqrt{1 - \xi^2}}$
Dépassement	$D(\%) = 100 e^{-\pi\xi / \sqrt{1 - \xi^2}}$
Nombre d'oscillations (nbre de périodes)	$n = \frac{1}{2\xi}$