

DUT2 GEII

DEVOIR D'AUTOMATIQUE

Lundi 5 Janvier 2015

NOM :
PRÉNOM :
GROUPE :

La durée du test est de 1h. L'ordre de traitement des exercices est laissé au libre choix des étudiants. Seule la calculatrice est autorisée. Vous répondrez directement sur le document.

1 Exercice 1 (10 points)

Nous nous intéressons désormais au système asservi représenté à la FIGURE 1. Le correcteur est un correcteur proportionnel :

$$C(p) = G \quad (1)$$

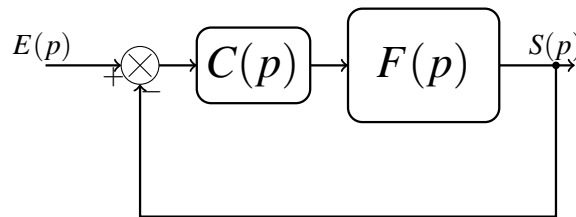


FIGURE 1 – Système étudié

La fonction $F(p)$ est la suivante :

$$F(p) = \frac{1}{p \times (1 + 2 \times p)^2} \quad (2)$$

1. Étude en boucle fermée :

- (a) Déterminer l'expression de la FTBF (2 points)

(b) Appliquer le critère de Routh au dénominateur de celle-ci (2 points)

(c) Pour quelles valeurs de G le système est-il stable en boucle fermée ? (2 points)

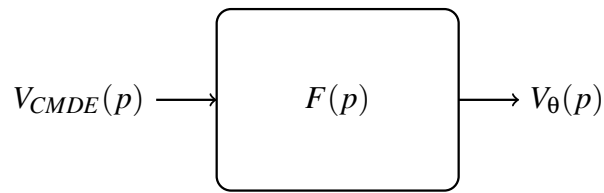
2. Étude en boucle ouverte :

(a) Déterminer l'expression de la fonction de transfert en boucle ouverte (2 points)

(b) Pour assurer la stabilité de notre système, on souhaite obtenir une marge de phase de 45° . Déterminer la valeur de G pour obtenir cette marge de phase. (2 points)

2 Exercice 2 (5 points)

On s'intéresse dans cette partie à un radiateur situé dans un local, piloté par une tension de commande V_{CMDE} . Nous voulons asservir la température de la pièce. La tension image de la température de la pièce est notée V_θ , la fonction de transfert du système est quant à elle notée $F(p)$:



La FIGURE 2 représente un essai indiciel du système.

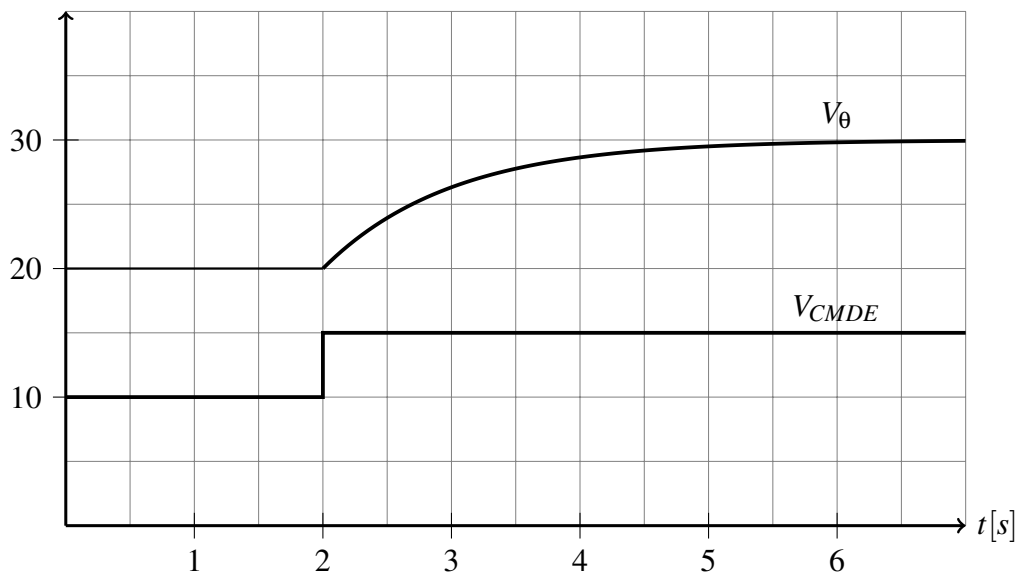


FIGURE 2 – Essai indiciel en boucle ouverte

1. A partir de l'essai indiciel, identifier le système :

(a) Quel est l'ordre de la fonction de transfert ? (1 point)

(b) Mettre celle-ci sous sa forme normalisée et donner les valeurs des constantes K et τ (1 point)

2. On insère ce système dans une boucle d'asservissement munie d'un correcteur proportionnel intégral de fonction de transfert $C(p)$:

$$C(p) = K_{PI} \cdot \frac{1 + \tau_{PI} \cdot p}{\tau_{PI} \cdot p}$$

La méthode utilisée est celle de la compensation de pôles, on choisit $\tau_{PI} = \tau$. On souhaite fixer la nouvelle constante de temps en boucle fermée à une valeur de 0,5s.

- (a) Représenter le schéma bloc de l'asservissement. (1 point)
- (b) Exprimer la fonction de transfert en boucle fermée. Quelle est la valeur du gain statique en boucle fermée ? (1 point)
- (c) Compte tenu de la constante de temps en boucle fermée souhaitée, déterminer la valeur de K_{PI} . (1 point)

3 Exercice 3 (5 points)

Le circuit étudié est représenté à la FIGURE 3.

1. A partir de la loi des mailles, donner l'équation différentielle du second ordre liant $v_s(t)$ et $v_e(t)$. (1 point)

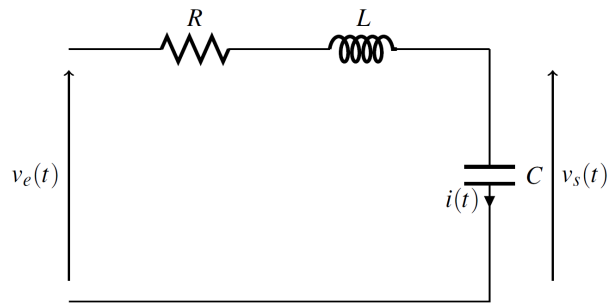
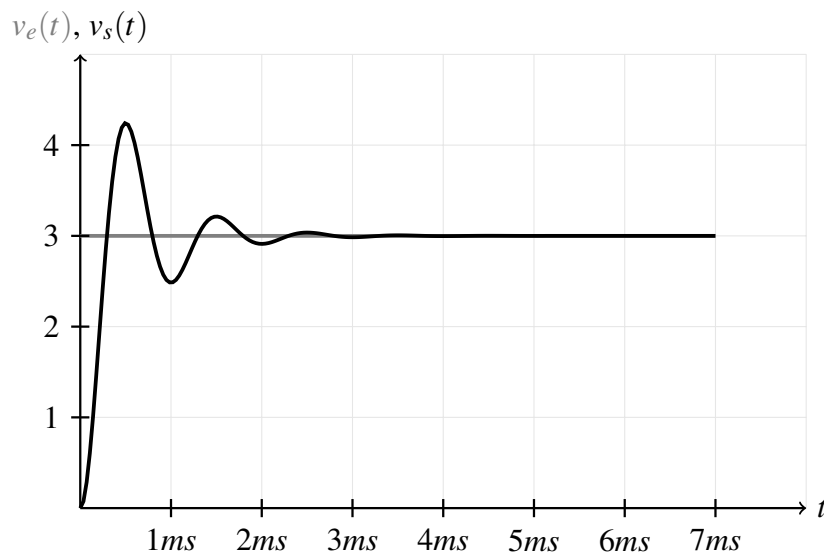


FIGURE 3 – Circuit RLC série

2. Transposer cette relation dans le domaine de Laplace et identifier alors les coefficients ξ , K et ω_0 de la fonction de transfert $F(p)$. Vous n'oubliez pas de préciser à quoi correspondent ces constantes : (1 point)

$$F(p) = \frac{V_s(p)}{V_e(p)} = \frac{K}{1 + \frac{2\xi}{\omega_0}p + \frac{p^2}{\omega_0^2}}$$

3. Un essai indiciel sur le système ci-dessus a donné les résultats suivants :



Identifier alors le système (déterminer de façon pratique les valeurs de K , ξ et ω_0). Pour cela, vous vous aiderez de la FIGURE 4. (2 points)

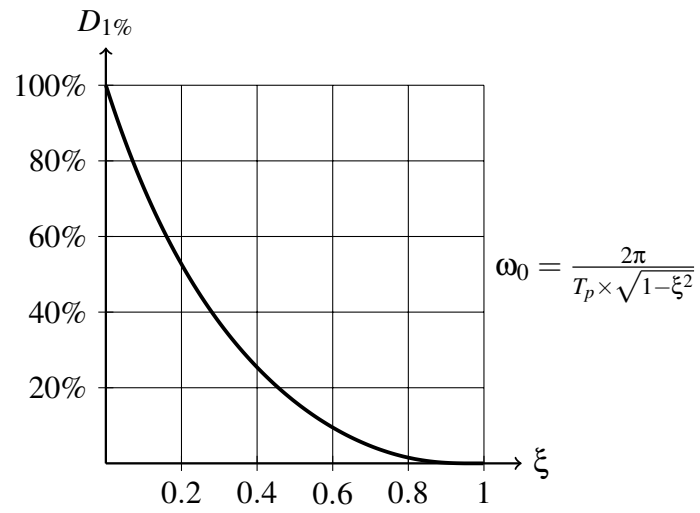


FIGURE 4 – Identification d'un second ordre

4. L'inductance valant 0,5 H. Déterminer alors les valeurs de R et C. (1 point)