

Examen de Signaux et Systèmes

Hervé Berviller

6 juin 2011

Durée 2 heures

Documents Seul le cours de Signaux et Systèmes est autorisé

1 Exercice 1 (4 points)

Considérons le signal de la figure 1. où A et T_1 sont des constantes.

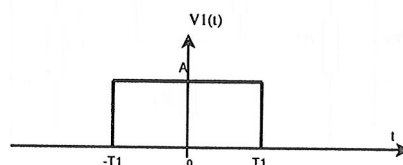


FIGURE 1 – Allure du signal $V_1(t)$

1. Calculer l'énergie totale de ce signal.
2. Calculer la puissance moyenne totale de ce signal.
3. Calculer la transformée de Fourier de ce signal.
4. En déduire la transformée de Fourier du signal *non périodique* de la figure 2.

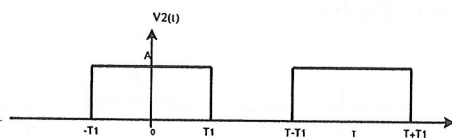


FIGURE 2 – Allure du signal $V_2(t)$

2 Exercice 2 (6 points)

Considérons le montage de la Figure 3 page suivante :

On suppose que le condensateur et l'inductance sont initialement déchargés ($u(0)=0$ et $i_L(0)=0$), I est une constante.

A l'instant $t = 0$ on ferme l'interrupteur K :

1. Établir l'équation différentielle régissant les variations de $i_L(t)$.
2. Établir l'équation différentielle régissant les variations de $i_C(t)$.
3. Résoudre l'équation différentielle de $i_L(t)$ en tenant compte des conditions initiales.
4. En déduire les expressions de $u(t)$ et $i_C(t)$.

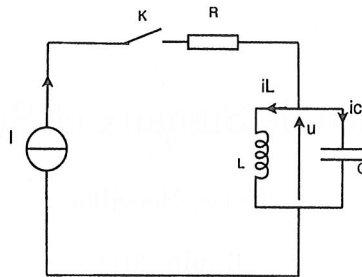


FIGURE 3 – Montage de l'exercice 2

3 Exercice 3 (4 points)

Considérons le montage de la Figure 4 :

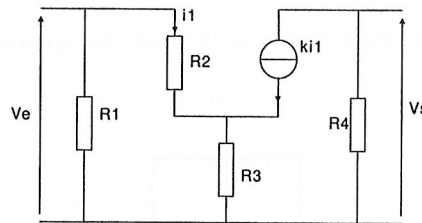


FIGURE 4 – Montage de l'exercice 3

1. Déterminer l'expression de l'amplification en tension $A_v = \frac{V_s}{V_e}$ en fonction des éléments du montage. Détailler la démarche.
2. Déterminer la résistance d'entrée de ce montage en détaillant la méthode.

4 Exercice 4 (6 points)

Considérons le montage de la Figure 5

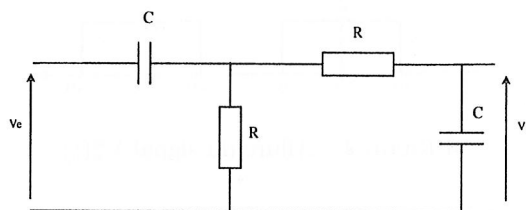


FIGURE 5 – Montage de l'exercice 4

1. Déterminer le fonction de transfert $H(j\omega) = \frac{V_s}{V_e}$ en fonction de ω et ω_0 avec $RC\omega_0 = 1$
2. Montrer que le dénominateur peut se mettre sous la forme d'un produit de fonctions du premier ordre $(1 + j\frac{\omega}{\omega_1})(1 + j\frac{\omega}{\omega_2})$, ω_1 et ω_2 s'exprimant en fonction de ω .
3. Tracer le diagramme de Bode en précisant la valeur maximale atteinte pour le gain.