

Devoir Surveillé ELECTRONIQUE ET FILTRE

Documents autorisés : aucun
Matériels autorisés : Une calculatrice.

Ce sujet est à remettre avec votre copie à la fin du devoir.

Exercice n°1 (4 pts) : Montage à amplificateur opérationnel en régime statique.

L'amplificateur opérationnel est idéal et il est alimenté sous tensions symétriques de $-12V$ et $+12V$ (figure 1).

Un capteur analogique fournit une tension V_E comprise entre $0V$ et $10V$. Afin de la transmettre à un module de traitement de signal, il faut la transformer en un courant variant de $4mA$ à $20mA$ selon la figure 2.

En calculant l'expression du courant I_S en fonction de la tension V_E , montrer que le montage de la figure 1 permet de réaliser cette transformation.

Calculer alors les valeurs de R_1 et R_2 nécessaires.

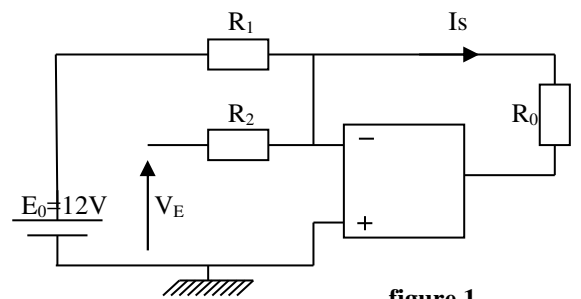


figure 1

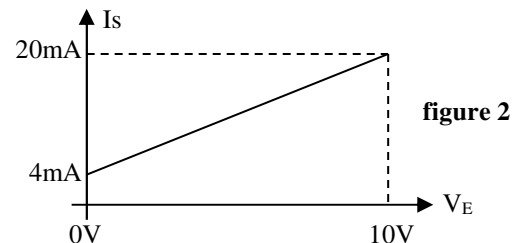


figure 2

Exercice n°2 (6 pts 2; 1; 3) : fonction de transfert en régime sinusoïdal et diagrammes de Bode.

1) Calculer la fonction de transfert $T(j\omega) = \frac{V_S(j\omega)}{V_E(j\omega)}$ du montage ci contre (figure 3)

2) Montrer que $T(j\omega)$ peut se mettre sous la forme: $T(j\omega) = A_0 \frac{1 + j\frac{\omega}{\omega_1}}{1 + j\frac{\omega}{\omega_2}}$ en

exprimant A_0 , ω_1 et ω_2 .

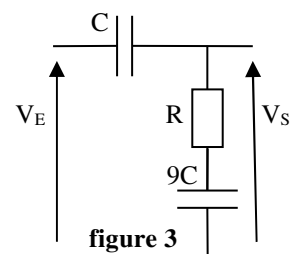
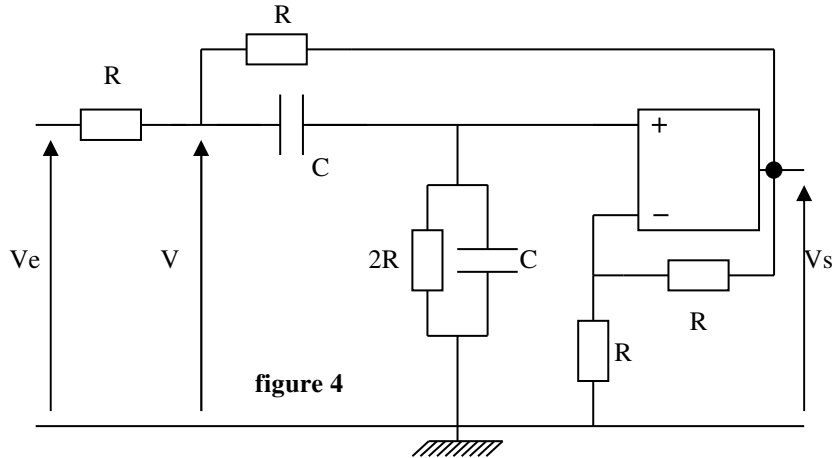


figure 3

3) Construire les diagrammes asymptotiques de Bode en amplitude et en phase qui correspondent. On utilisera la grille proposée au verso, en prenant $\omega_1 = 100 \text{ rd/s}$.

Exercice n°3 (10 pts: 1; 2; 3; 4) : *filtre analogique de fréquence (Structure de Fliege)*.



- 1) L'amplificateur opérationnel fonctionne en régime linéaire et sinusoïdal.
 - a) Donner l'expression de la tension V^- en fonction de la tension V_s .
 - b) Donner l'expression de la tension V^+ en fonction de la tension V .
 - c) Donner l'expression de la tension V en fonction des tensions V^+ et V_e . Simplifier cette expression.

- 2) Dédurre des expressions calculées précédemment, une expression de V_s en fonction de V_e , puis une expression de la fonction de transfert $T(j\omega) = \frac{V_s(j\omega)}{V_e(j\omega)}$ du circuit ci dessus (figure 4). Montrer ainsi que c'est un filtre du deuxième ordre. Préciser le type de filtre, et l'expression de son gain statique A_0 et de sa pulsation naturelle ω_n ainsi que la valeur de son amortissement ξ .

