

Aucun document autorisé durée 2h30

Exercice 1 :

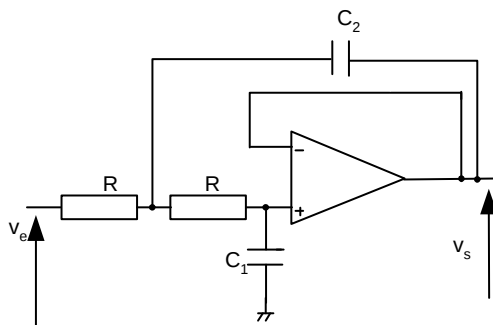
Soit la fonction de transfert suivante :

$$T(j\omega) = 100 \frac{j \frac{\omega}{\omega_0}}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}}$$

- 1) Déterminer le module, le gain et la phase de cette fonction de transfert. Tracer les diagrammes de Bode asymptotique (gain et phase) de cette fonction pour $\omega_0 = 2\pi 500$
- 2) Le signal d'entrée est de la forme $e(t) = 10 \cdot 10^{-3} \cos(2\pi 50t)$. Déterminer le signal de sortie $s(t)$
- 3) Déterminer le circuit électrique permettant d'obtenir cette fonction de transfert.
- 4) Quelle est la fonction de ce montage ?

Exercice 2 :

Soit le circuit suivant :



- 1) Quel est l'ordre du filtre
- 2) Ce filtre est-il un passe-bas, passe-haut ou passe bande ? Justifiez votre réponse sans faire de calcul
- 3) Etablir la fonction de transfert de ce filtre et montrer qu'elle s'écrit sous la forme suivante :

$$T(j\omega) = T_0 \frac{1}{1 + 2j\xi \frac{\omega}{\omega_c} + j^2 \frac{\omega^2}{\omega_c^2}}$$

On exprimera ω_c et ξ en fonction de R , C_1 et C_2

- 4) On veut un filtre de Butterworth du second ordre ($\xi = \sqrt{2}/2$) ayant une fréquence de coupure f_c de 5Khz. Déterminer C_1 et C_2 pour $R=33k\Omega$.
- 5) Tracer le diagramme de Bode du gain et de la phase de cette fonction de transfert.

Exercice 3 :

Soit la fonction de transfert suivante :

$$\underline{T}(j\omega) = \underline{T}_1(j\omega) \underline{T}_2(j\omega) = \frac{1}{\left(1 + 1,591j \frac{\omega}{\omega_0}\right) \left(1 + 0,5483j \frac{\omega}{\omega_0} + 0,8753j^2 \frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)} \quad \text{avec}$$

$$\omega_0 = 2\pi 100$$

1) Tracer le diagramme de Bode de $\underline{T}_1(j\omega)$, $\underline{T}_2(j\omega)$ et $\underline{T}(j\omega)$ (gain en fonction de la fréquence)

(On rappelle que pour un filtre passe bas du second ordre, lorsque $\xi \leq 0,707$, la pulsation de résonance est égale à $\omega_R = \omega_0 \sqrt{1 - 2\xi^2}$)

2) Déterminer le type et la famille de ce filtre ainsi que son ordre. A partir du diagramme de Bode, évaluer l'ondulation dans la bande passante