

DEVOIR ELECTRONIQUE ANALOGIQUE : FILTRAGE

1- On considère le filtre passif dont le schéma est représenté ci-dessous (figure 1).

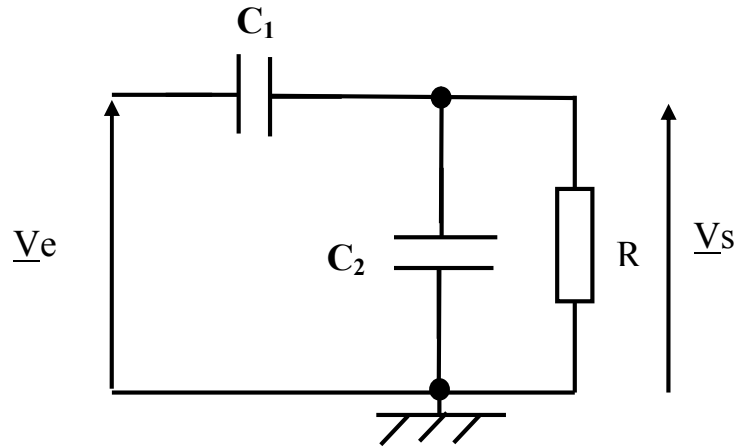


Figure 1

1-1 Exprimer la fonction de transfert $\underline{T} = \frac{\underline{V}_S}{\underline{V}_E}$ en fonction de R , C_1 , C_2 et ω ω étant la pulsation ($\omega = 2\pi f$).

1-2 La fonction de transfert $\underline{T} = \frac{\underline{V}_S}{\underline{V}_E}$ se met sous la forme $\underline{T} = T_0 \cdot \frac{j\frac{\omega}{\omega_0}}{1 + j\frac{\omega}{\omega_1}}$

Exprimer ω_0 et ω_1 en fonction des éléments du montage puis donner la valeur de T_0 .

1-3 Déterminer la nature du filtre réalisé par le montage de la figure 1.

1-4 Déterminer $T_{\max}$, la valeur maximale du module de $\underline{T}$ en fonction de C_1 et C_2 .

2-On considère le schéma de la figure 2.

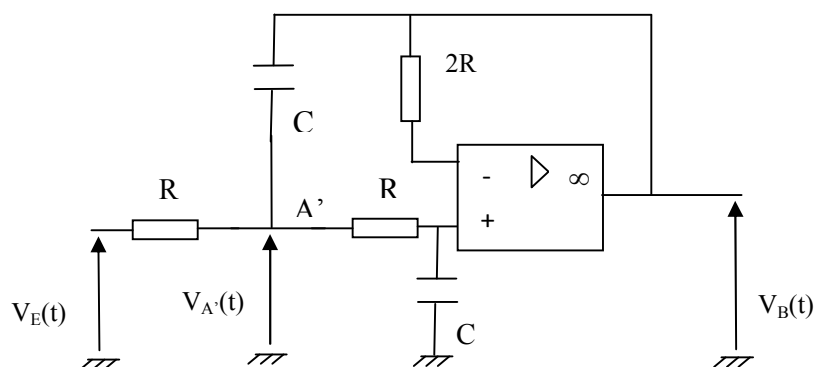


Figure 2

$V_E(t)$, $V_{A'}(t)$ et $V_B(t)$ sont des grandeurs sinusoïdales de fréquence f , les grandeurs complexes associées sont respectivement $\underline{V}_E$, $\underline{V}_{A'}$ et $\underline{V}_B$. L'amplificateur opérationnel utilisé est considéré parfait et fonctionne en régime linéaire.

2-1 Donner les trois principales caractéristiques d'un amplificateur opérationnel parfait.

2-2 Donner les équations de fonctionnement d'un amplificateur opérationnel parfait en régime linéaire.

2-3 Exprimer $\underline{V}_{A'}$ en fonction de $\underline{V}_E$, $\underline{V}_B$, R , C et ω .

(ω étant la pulsation : $\omega=2\pi f$)

2-4 Exprimer la fonction de transfert $\underline{T} = \frac{\underline{V}_B}{\underline{V}_A}$ en fonction de R , C et ω .

2-5 $\underline{T}$ se met sous la forme : $\underline{T} = \frac{To}{1+2z\left(j\frac{\omega}{\omega_0}\right)+\left(j\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$

Exprimer To , z et ω_0 .

2-6 Déterminer la nature du filtre réalisé par le montage.

2-7 Déterminer la bande passante du filtre sachant que $R=1M\Omega$ et $C=33nF$.

2-8 On applique à l'entrée du montage une tension $V_E(t)$ en créneaux évoluant entre 0 et V_{CC} de fréquence $f=1kHz$. On donne $V_{CC}=10V$.

La décomposition en série de Fourier de $V_E(t)$ est représentée par la relation

suivante : $V_E(t) = \frac{V_{CC}}{2} + \frac{2V_{CC}}{2\pi} \left(\sin\omega t + \frac{1}{3}\sin3\omega t + \frac{1}{5}\sin5\omega t \dots \right)$ avec $\omega=2\pi f$

Donner la valeur de $V_B(t)$.