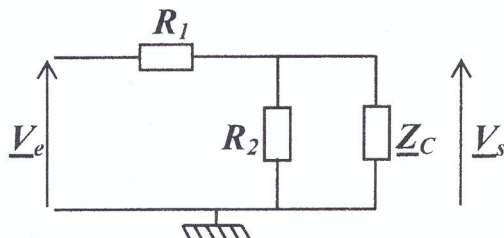


Institut Préparatoire aux Études d'ingénieurs de Sfax	Devoir Surveillé n°2 Physique	PT1
A.U 2020-2021		Durée : 1H 30mn

Exercice 1

On considère, en régime sinusoïdal, un filtre électrique constitué par deux résistors R_1 et R_2 et un condensateur de capacité C .



- 1) Exprimer la tension de sortie V_s en fonction de V_e , R_1 , R_2 et Z_C .
- 2) Déterminer l'expression de la fonction de transfert complexe $\underline{H}(jx)$ sous la forme :

$$\underline{H}(jx) = \frac{H_0}{1 + jx}$$

où $x = \frac{\omega}{\omega_0}$ et ω représente la pulsation du signal d'entrée V_e et ω_0 la pulsation caractéristique du filtre.

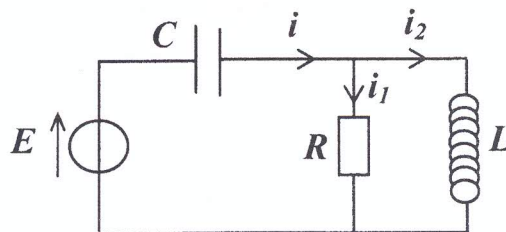
On exprimera H_0 et ω_0 en fonction de R_1 , R_2 et C .

- 3) Déterminer l'expression du Gain en décibels G_{dB} . Calculer G_{dB} pour $x=1$.
- 4) Déterminer les équations des asymptotes à basses et hautes fréquences.
- 5) Représenter le diagramme de Bode en fonction de $\log(x)$.

Exercice 2

Partie I : Régime transitoire

On considère le circuit représenté ci-dessous, alimenté par un générateur de force électromotrice constante E . Initialement le condensateur est non chargé et tous les courants sont nuls. On ferme le circuit à l'instant $t = 0$. On notera u_C la tension aux bornes du condensateur.



- 1) Déterminer les valeurs de i , i_1 , i_2 et u_C juste après la fermeture du circuit.

- 2) Même question lorsque le régime permanent est complètement établi.
- 3) a- Etablir l'équation différentielle vérifiée par u_C .
- b- En déduire la pulsation propre ω_0 et le facteur de qualité Q du circuit.
- 4) L'évolution de la tension u_C et donner par l'expression suivante :

$$u_C(t) = A e^{\frac{-t}{\tau}} \cos\left(2\pi \frac{t}{\tau} + \frac{\pi}{4}\right) + B$$

Déterminer A et B , et calculer la valeur de Q .

- 5) En déduire le nombre des pseudo-périodes durant la phase transitoire.
- Représenter l'allure de $u_C(t)$

Partie II : Régime sinusoïdal forcé

On remplace, dans le circuit précédent, le générateur de tension continue par un générateur de tension alternative de force électromotrice $e(t) = \sqrt{2} E \cos(\omega t)$.

- 6) Montrer que la tension de sortie complexe aux bornes de la bobine, est écrite sous la forme suivante :

$$\underline{v_s} = \underline{v_e} \frac{j Q' x}{1 + j Q' \left(x - \frac{1}{x}\right)}$$

Où $x = \frac{\omega}{\omega_0}$, ω représente la pulsation du signal d'entrée et ω_0 la pulsation propre du circuit.

Déduire le facteur de qualité Q' .

- 7) Dans le cas particulier $x=1$, déterminer les expressions réelles de $v_s(t)$, $i_1(t)$ et $i_2(t)$.
- 8) Calculer la puissance moyenne consommée par le circuit.

~ Bonne Chance ~