

PROGRAMME DE COLLES - SEMAINE DU 7 AVRIL

Régime sinusoïdal forcé. Filtrage

- En électricité, présenter la notation complexe pour $u(t) = u_0 \cos(\omega t + \phi)$. Définir l'impédance complexe, et donner sa valeur pour résistance, condensateur et bobine. Faire un commentaire sur leur module et sur leur argument. Utiliser la notion d'impédance pour déterminer la résonance en intensité d'un circuit RLC série alimentée par une tension sinusoïdale en la mettant sous la forme :

$$\underline{i_0} = \frac{E_m/R}{1 + jQ \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right)}.$$

Tracer l'allure de l'amplitude des oscillations de l'intensité en fonction de ω , déterminer la pulsation de résonance et expliquer pourquoi le mode XY de l'oscilloscope est le plus adapté à sa détermination.

- Définir fonction de transfert et gain en décibel d'un filtre. Etude du filtre passe-bas du premier ordre (circuit RC série) : déterminer la fonction de transfert. Donner la sortie $s(t)$ lorsque l'entrée est $e(t) = E_m \cos(\omega t)$ sachant que $E_m = 1,0 \text{ V}$, $\omega = 500 \text{ s}^{-1}$, $R = 1,0 \text{ k}\Omega$ et $C = 1,0 \text{ }\mu\text{F}$. Tracer l'allure du diagramme de Bode en calculant les asymptotes.
- Rappeler le circuit d'un filtre passe-haut avec R et C . Exprimer le fonction de transfert en fonction de $x = \omega RC$. Tracer le diagramme de Bode (y compris l'étude asymptotique). Déterminer s'il présente un caractère dérivateur ou intégrateur, et le cas échéant sur quel domaine de pulsation.
- Déterminer quel type de filtre est réalisé par un circuit RLC série quand on regarde la tension aux bornes de R . Mettre la fonction de transfert sous la forme $\underline{H} = \frac{1}{1+jQ(x-1/x)}$ en précisant Q et x . Tracer le diagramme de Bode pour $Q = 10$ et $Q = 0,1$ (avec l'étude asymptotique).
- Déterminer de quel type est le filtre dont le diagramme de Bode est donné au verso. Présente t'il un comportement intégrateur ou dérivateur ? Si oui, sur quel domaine de pulsations ? Dessiner un circuit pouvant réaliser ce filtre avec une résistance et une bobine. Quelle est la sortie du filtre lorsque $e(t) = E_1 \cos(\omega_1 t) + E_2 \cos(\omega_2 t + \pi/2)$ avec $E_1 = 10 \text{ V}$, $E_2 = 20 \text{ V}$, $\omega_1 = 1,0 \cdot 10^2 \text{ s}^{-1}$ et $\omega_2 = 1,0 \cdot 10^4 \text{ s}^{-1}$?

Pour la semaine prochaine...

- ★ Filtrage. Acides bases.

PROGRAMME DE COLLES - SEMAINE DU 7 AVRIL

Régime sinusoïdal forcé. Filtrage

- En électricité, présenter la notation complexe pour $u(t) = u_0 \cos(\omega t + \phi)$. Définir l'impédance complexe, et donner sa valeur pour résistance, condensateur et bobine. Faire un commentaire sur leur module et sur leur argument. Utiliser la notion d'impédance pour déterminer la résonance en intensité d'un circuit RLC série alimentée par une tension sinusoïdale en la mettant sous la forme :

$$\underline{i_0} = \frac{E_m/R}{1 + jQ \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right)}.$$

Tracer l'allure de l'amplitude des oscillations de l'intensité en fonction de ω , déterminer la pulsation de résonance et expliquer pourquoi le mode XY de l'oscilloscope est le plus adapté à sa détermination.

- Définir fonction de transfert et gain en décibel d'un filtre. Etude du filtre passe-bas du premier ordre (circuit RC série) : déterminer la fonction de transfert. Donner la sortie $s(t)$ lorsque l'entrée est $e(t) = E_m \cos(\omega t)$ sachant que $E_m = 1,0 \text{ V}$, $\omega = 500 \text{ s}^{-1}$, $R = 1,0 \text{ k}\Omega$ et $C = 1,0 \text{ }\mu\text{F}$. Tracer l'allure du diagramme de Bode en calculant les asymptotes.
- Rappeler le circuit d'un filtre passe-haut avec R et C . Exprimer le fonction de transfert en fonction de $x = \omega RC$. Tracer le diagramme de Bode (y compris l'étude asymptotique). Déterminer s'il présente un caractère dérivateur ou intégrateur, et le cas échéant sur quel domaine de pulsation.
- Déterminer quel type de filtre est réalisé par un circuit RLC série quand on regarde la tension aux bornes de R . Mettre la fonction de transfert sous la forme $\underline{H} = \frac{1}{1+jQ(x-1/x)}$ en précisant Q et x . Tracer le diagramme de Bode pour $Q = 10$ et $Q = 0,1$ (avec l'étude asymptotique).
- Déterminer de quel type est le filtre dont le diagramme de Bode est donné au verso. Présente t'il un comportement intégrateur ou dérivateur ? Si oui, sur quel domaine de pulsations ? Dessiner un circuit pouvant réaliser ce filtre avec une résistance et une bobine. Quelle est la sortie du filtre lorsque $e(t) = E_1 \cos(\omega_1 t) + E_2 \cos(\omega_2 t + \pi/2)$ avec $E_1 = 10 \text{ V}$, $E_2 = 20 \text{ V}$, $\omega_1 = 1,0 \cdot 10^2 \text{ s}^{-1}$ et $\omega_2 = 1,0 \cdot 10^4 \text{ s}^{-1}$?

Pour la semaine prochaine...

- ★ Filtrage. Acides bases.

