

Révisions 3

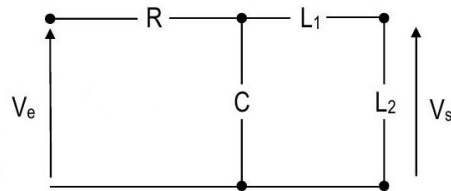
Filtres

Exercice 1

On alimente une association RLC série avec un signal d'entrée sinusoïdal. Prévoir qualitativement la nature du filtre selon que l'on prend la tension de sortie aux bornes de l'un ou l'autre des dipôles.

Exercice 2

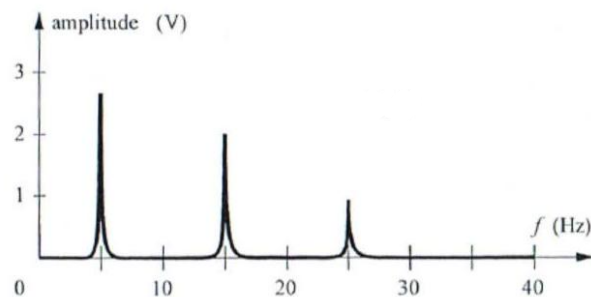
Le schéma du filtre de Hartley est donné ci-dessous. Analyser qualitativement son comportement et établir sa fonction de transfert (préciser le gain max et le facteur de qualité).



Exercice 3

Un capteur de vibration transforme des vibrations mécaniques en signal électrique. On donne ci-dessous le spectre de ce signal.

1. Pour numériser ce signal, on choisit une fréquence d'échantillonnage $f_e = 80$ Hz. Justifier ce choix.
2. Dresser le spectre du signal numérisé dans l'intervalle $[0, 240$ Hz].
3. Le signal électrique subit un parasitage par le signal du réseau électrique à la fréquence 50 Hz. Quelle modification du spectre cela provoque-t-il ? Pourquoi est-ce problématique ?
4. Quel type de filtrage doit-on faire subir au signal électrique pour éviter cet inconvénient ? Proposer un montage simple réalisant ce filtrage en précisant les caractéristiques numériques des composants.



Exercice 4

On alimente le circuit bouchon représenté ci-dessous par une tension V_e sinusoïdale.

1. Prévoir qualitativement la nature de ce filtre.
2. Etablir la fonction de transfert sous la forme :

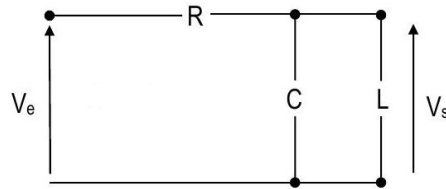
$$\underline{H}(jx) = \frac{H_0}{1 + jQ\left(x - \frac{1}{x}\right)} \quad \text{avec } x = \frac{f}{f_0}$$

Donner les expressions de H_0 , f_0 et Q en fonction de R , L et C .

2. On donne $R = 4,0\text{k}\Omega$, $L = 43\text{mH}$ et $C = 0,10\mu\text{F}$. Calculer f_0 , Q et Δf la bande passante. Estimer f_b et f_h les deux fréquences de coupure.

3. On alimente avec des signaux sinusoïdaux d'amplitude $E_0 = 5\text{ V}$, de fréquences : $f_1 = 0,2\text{kHz}$, $f_2 = 2,3\text{kHz}$ et $f_3 = 20\text{kHz}$. Qu'observons-nous pour le signal de sortie $V_s(t)$?

4. Mêmes questions avec des signaux triangulaires de même amplitude et de mêmes fréquences.



Exercice 5

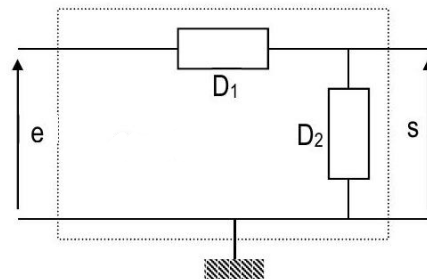
Un quadripôle, constitué de deux dipôles D_1 et D_2 , contient une résistance R , un condensateur C et une bobine L . On réalise les mesures suivantes :

1. On relie l'entrée à une pile de f.e.m. $E_0 = 15\text{ V}$, la sortie étant ouverte. On mesure un courant $i_0 = 15\text{ mA}$.
2. On remplace le générateur continu par un générateur sinusoïdal, et on fait une étude en fréquence de la réponse du système. On observe :

- Qu'il s'agit d'un filtre passe bande dont le gain passe par une valeur maximale pour la fréquence $f_0 = 1,16\text{ kHz}$.

- Que la bande passante à -3 dB vaut $\Delta f = 0,34\text{ kHz}$.

Donner le schéma du circuit et les valeurs numériques de ses composants.



Exercice 6

On réalise un filtre RLC série dont le diagramme de Bode est donné ci-dessous.

1. A l'aide du diagramme, donner la nature du filtre et son ordre. Aux bornes de quel dipôle est prise la tension de sortie ?
2. Déterminer les valeurs numériques de H_0 (gain max) et de f_0 (fréquence centrale).
3. Déterminer la valeur du facteur de qualité.
4. Déterminer les valeurs de C et de L si $R = 0,4\text{k}\Omega$.

