

Fiche des travaux dirigés N° 02

Exercice 1 :

Faites le tracé de Bode des fonctions de transfert suivantes

$$H_1(j\omega) = \frac{(j\omega + 1)(j\omega + 100)}{(j\omega + 10)}$$

$$H_2(j\omega) = \frac{50}{(j\omega + 1) \left(1 + \frac{1}{90}j\omega\right)}$$

$$H_3(j\omega) = \frac{10}{j\omega} \left(1 + \frac{1}{20}j\omega\right) \frac{1}{\left(1 + \frac{1}{500}j\omega\right)}$$

$$H_4(j\omega) = \frac{30j\omega + 300}{(j\omega + 1)(j\omega + 2)}$$

$$H_5(j\omega) = \frac{10(j\omega + 2)}{\omega^2(j\omega + 4)(j\omega + 6)}$$

$$H_6(j\omega) = 100 \frac{(j\omega + 1)}{(j\omega + 10)(j\omega + 100)}$$

$$H_7(j\omega) = \frac{\left(1 + \frac{j\omega}{10}\right) \left(1 + \frac{j\omega}{40}\right)}{(1 + j\omega) \left(1 + \frac{j\omega}{100}\right)}$$

Exercice 3 :

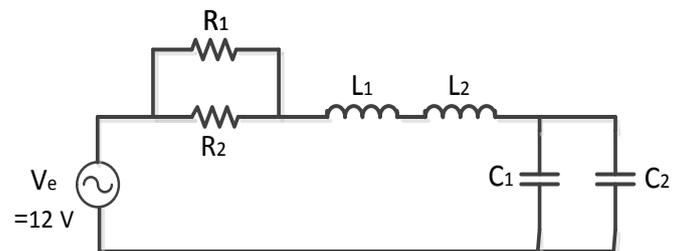
Soit le circuit suivant : $R_1 = 220 \Omega$, $R_2 = 390 \Omega$, $L_1 = 0.5 \text{ mH}$, $L_2 = 1 \text{ mH}$, $C_1 = 0.01 \mu\text{F}$, $C_2 = 0.018 \mu\text{F}$, $F = 25 \text{ kHz}$

Calculez l'impédance équivalente Z_{eq} .

Calculez le courant total I_T .

Calculez le déphasage ϕ , quel est le type de ce circuit.

Calculer la puissance active P_{act} .



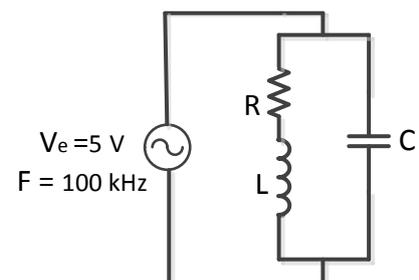
Exercice 4 :

Le paramètre du circuit sont : $R = 47 \Omega$, $L = 2 \text{ H}$, $C = 0.02 \mu\text{F}$

Déterminez l'impédance équivalente de ce circuit.

L'angle de déphasage ϕ et quel est le type de ce circuit.

Déterminez la tension aux bornes de chaque composant.

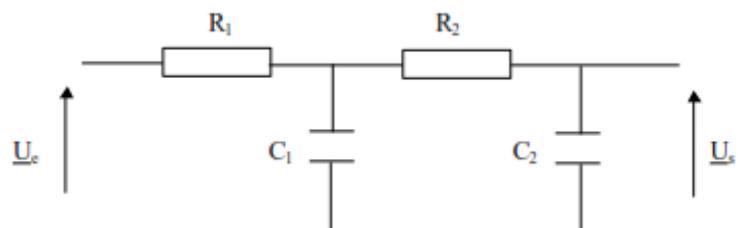


Exercice 5 :

On considère le circuit de la figure suivante

En utilisant le théorème de Thevenin, déterminer la fonction de transfert de ce filtre sous la forme :

$$H(j\omega) = \frac{U_s(j\omega)}{U_e(j\omega)} = \frac{1}{1 - \alpha\omega^2 + j\beta\omega}$$



Montrer que l'on peut écrire sous la forme $H(j\omega) = \frac{1}{(1+j\frac{\omega}{a})(1+j\frac{\omega}{b})}$ d'où a et b sont les solutions d'une équation du second degré.

On donne $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 10 \text{ nF}$, $R_2/R_1 = C_1/C_2 = 5$, déterminer les coefficients a et b (on introduira la constante de temps $\tau = R_1 C_1 = R_2 C_2$)

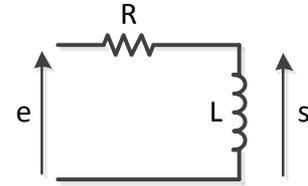
Etablir le diagramme de bode en gain et en phase et quel est le type de ce filtre.

Exercice 6 :

Soit le circuit RL suivant avec $R = 1 \text{ k}\Omega$, $L = 10 \text{ mH}$

Déterminez sa fonction de transfert et l'écrire sous la forme suivante :

$$H(j\omega) = H_0 \frac{\frac{j\omega}{\omega_0}}{1 + \frac{j\omega}{\omega_0}}$$

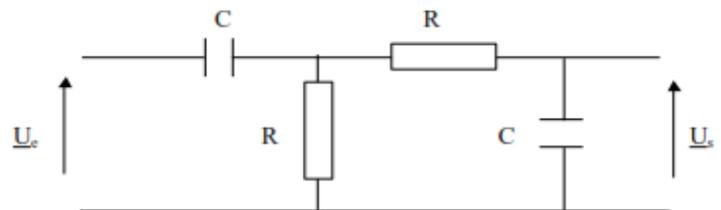


Faites le tracé du diagramme de Bode.

Exercice 7 :

On considère le quadripôle suivant :

En utilisant le théorème de Thévenin, calculer la fonction de transfert de ce quadripôle



$$H(j\omega) = \frac{U_s(j\omega)}{U_e(j\omega)} \text{ en fonction de } \omega \text{ et } \omega_0 \text{ avec } RC\omega_0 = 1.$$

Montrer que le dénominateur peut se mettre sous la forme d'un produit de fonctions du premier ordre :

$$\left(1 + j\frac{\omega}{\omega_1}\right)\left(1 + j\frac{\omega}{\omega_2}\right) \text{ avec } \omega_1 \text{ et } \omega_2 \text{ s'expriment en fonction de } \omega_0.$$

Etablir le diagramme de bode.

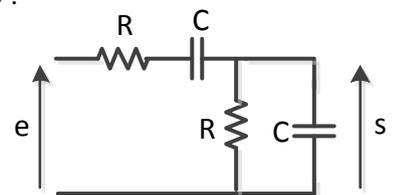
Exercice 8 :

Soit le filtre suivant tel que : $R = 1 \text{ k}\Omega$, $C = 500 \text{ nF}$.

Déterminez la fonction de transfert $H(j\omega)$ du filtre.

On pose $\omega_0 = \frac{1}{RC}$ et $x = \frac{\omega}{\omega_0}$. Ecrire la fonction de transfert sous la forme suivante :

$$H(j\omega) = \frac{H_0}{1 + jQ\left(x - \frac{1}{x}\right)}$$



En précisant ce que valent H_0 et Q .

Calculer simplement le gain maximal du filtre, exprimer sa valeur de dB, et calculer le déphasage correspondant.

Représenter le diagramme de Bode asymptotique du filtre et en déduire qualitativement le tracé réel.