

HAE301E - Electronique analogique

TD/TP 3 : Régime harmonique

Exercice 1 :

On considère le circuit de la figure 1, alimenté par une source de tension : $E = E_0\sqrt{2} \cos(\omega t)$.

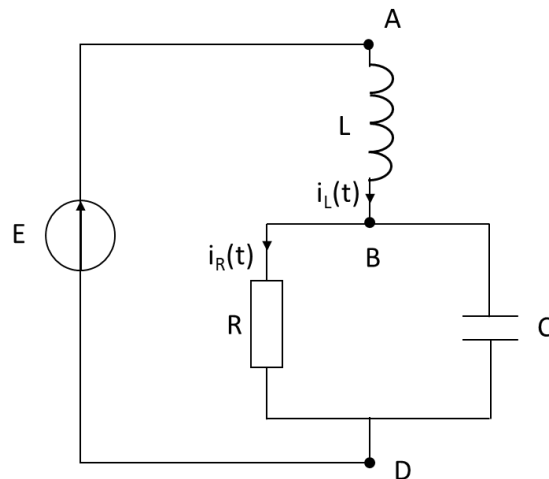


Figure 1

- 1) Calculer l'impédance équivalente $Z_{AD}(j\omega)$.
- 2) Quelle relation doit-il exister entre L, R, C et ω pour que le dipôle soit équivalent à une résistance R_{eq} ?
- 3) On donne $R=100 \Omega$, $C=100/3 \mu F$, $\omega=400 \text{ rad/s}$. Calculer la valeur de L.
- 4) Calculer le courant circulant dans la bobine $i_L(t)$. Pour cela, on prendra $E_0=180 \text{ V}$.
- 5) Calculer le courant circulant dans la résistance $i_R(t)$.
- 6) Calculer la puissance consommée par la résistance.

Exercice 2 :

On considère le circuit de la figure 2.

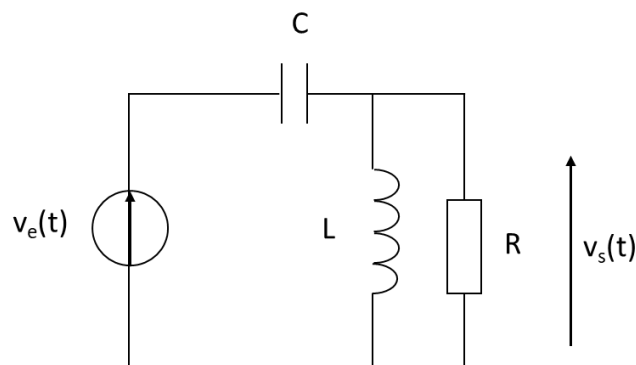


Figure 2

- 1) Calculer la fonction de transfert $H(j\omega) = \frac{V_s(j\omega)}{V_e(j\omega)}$.
- 2) Mettre la fonction de transfert sous la forme canonique :

$$H(j\omega) = \frac{A \left(j \frac{\omega}{\omega_0} \right)^2}{1 + j \frac{2m}{\omega_0} \omega + \left(j \frac{\omega}{\omega_0} \right)^2}$$

Identifier m et ω_0 .

- 3) A l'aide de Matlab, tracer le diagramme de Bode (amplitude et phase) de ce circuit. Pour cela, on s'aidera de l'annexe. On prendra : $R = 1 \text{ k}\Omega$, $C = 10 \text{ }\mu\text{F}$ et $L = 0.1 \text{ H}$.
- 4) Vérifier graphiquement que la pulsation de résonance est égale à $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ et que la surtension Q vaut : $Q = \frac{R}{L\omega}$.

Exercice 3 :

- 1) Dans le circuit de la figure 3, calculer la forme complexe de la tension v_A-v_B .
- 2) Montrer que la valeur efficace de la tension v_A-v_B est égale à la valeur efficace de la source d'alimentation du circuit.
- 3) Calculer la pulsation ω_0 pour laquelle la tension v_A-v_B est en quadrature de phase par rapport à $e(t)$. On prendra $e(t) = E_{eff}\sqrt{2}\cos(\omega t)$.

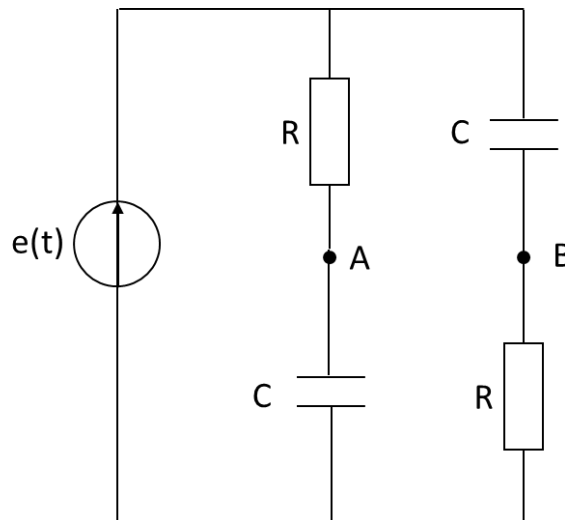
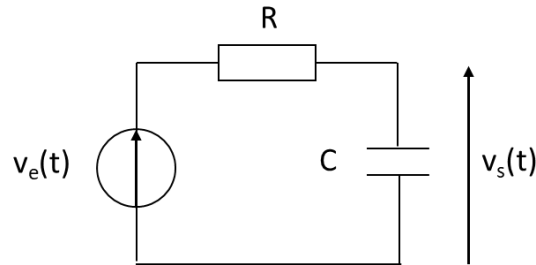


Figure 3

Annexe : Exemple de tracé du diagramme de Bode à l'aide de Matlab.

Dans cet exemple, on considère la fonction de transfert d'un circuit RC :

$$H(j\omega) = \frac{V_s(j\omega)}{V_e(j\omega)} = \frac{1}{1+jRC\omega} \text{ avec } R=1 \text{ k}\Omega \text{ et } C=1 \text{ }\mu\text{F}.$$



```
clear all
close all

% déclaration des variables
R=1e3; %ohm
C=1e-6; %F
w=logspace(0,6,1000) ; % déclaration d'un vecteur pulsation [100, 106]
contenant 1000 points

% fonction de transfert
H=1./(1+1i*R*C*w);

% Gain (dB)
G=20*log10(abs(H));

% Phase(°)
Phi=angle(H)*180/pi;

% Tracé du diagramme de Bode
figure(1)
semilogx(w,G)
xlabel('Pulsation (rad/s)')
ylabel('Gain (dB)')

figure(2)
semilogx(w, Phi)
xlabel('Pulsation (rad/s)')
ylabel('Phase (°)')
```