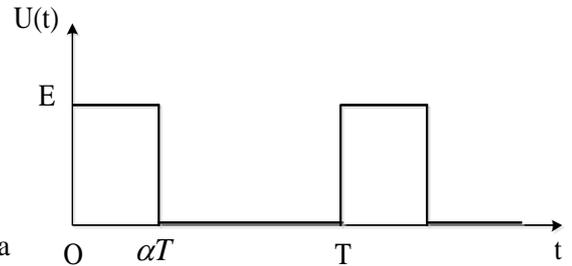


Fiche des travaux dirigés N° 03 (Régime sinusoïdale)

**Exercice 1 :**

Soit la tension  $U(t)$  illustrée par le graphe suivant :



$U(t)$  est une tension périodique d'une période  $T$  et de rapport cyclique  $\alpha$ .

Calculer la valeur moyenne  $U_{moy}$  et la valeur efficace  $U_{eff}$  de la tension  $U(t)$ .

Pour l'application numérique nous utilisons les paramètres suivants :  $E = 5$  (V),  $\alpha = 0.5$ .

Calculer la valeur efficace de la composante alternative  $U_{AC\_eff}$  et vérifier que :

$$U_{eff}^2 = U_{moy}^2 + U_{AC\_eff}^2$$

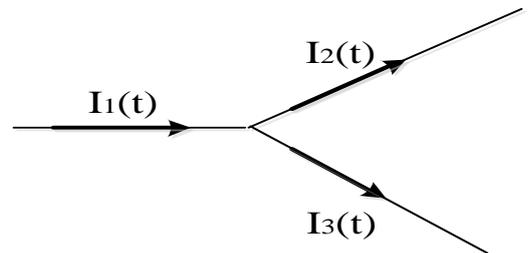
**Exercice 2 :**

Soit les trois courants montrés dans le schéma ci-dessous.

Déterminer le courant  $i_3(t)$  sachant que :

$$i_1(t) = 4\sqrt{2} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$$

$$i_2(t) = 2\sqrt{2} \sin\left(\omega t - \frac{5\pi}{6}\right)$$



**Exercice 3 :**

Présentation de Fresnel :

Construire  $\vec{U}_R$ ,  $\vec{U}_C$  et  $\vec{U}$ .

En déduire l'expression de  $Z_{eq}$  ainsi que l'expression du déphasage  $\varphi$  de  $U$  par rapport  $i$ .

Quelle plage de valeur peut prendre le déphasage.

En utilisant les nombres complexe : Déterminer  $Z_{eq}$  ainsi le module de  $Z_{eq}$  ainsi le déphasage  $\varphi$ .

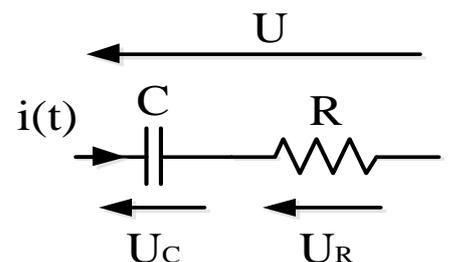
Pour application numérique, on propose les données suivantes :

$$U = 5(V), f = 10(KHz), R = 1(K\Omega), C = 10(nF).$$

Calculer  $U$ ,  $\varphi$ ,  $U_R$ ,  $U_C$ .

Comparer  $U$  et  $U_R + U_C$

Pour quelle fréquence  $U_C = U_R$ .



**Exercice 4 : Régime sinusoïdal**

Une bobine réelle est équivalente à une résistance R en série avec une inductance L. On la branche en série avec une résistance  $r = 8(\Omega)$ .

On donne  $F = 50(Hz)$ ,  $U = 14(V)$ ,  $U_B = 8(V)$ ,  $U_r = 8(V)$ .

Calculer le courant I.

Faites la construction de Fresnel.

Construire  $\vec{U}_r$ ,  $\vec{U}_B$ , et  $\vec{U}$ .

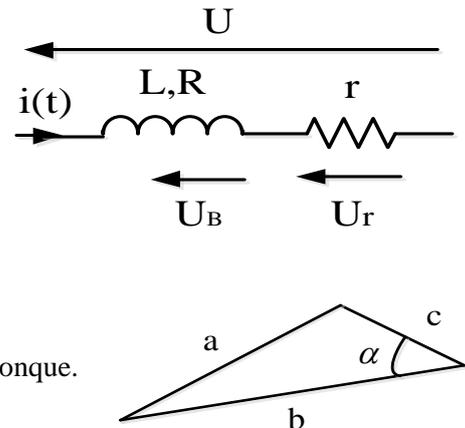
Calculer  $\varphi_{U/i}$  et  $\varphi_{U_B/i}$

A partir de  $\vec{U}_B$  construire  $\vec{U}_R$  et  $\vec{U}_L$  et en déduire R et L.

Rappel :

La relation trigonométrique est applicable dans le cas d'un triangle quelconque.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$



**Exercice 5 : Régime sinusoïdal**

Déterminer l'admittance  $Y_{eq}$

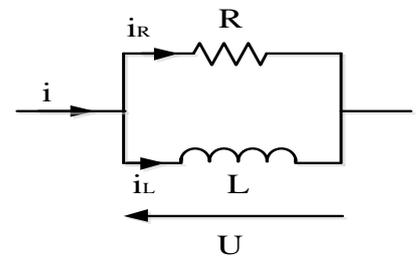
En déduire le module et la phase de  $Y_{eq} = (|Y_{eq}|, \varphi_{u/i})$

Application numérique :

$U = 2(V)$ ,  $f = 15(kHz)$ ,  $R = 4.7(k\Omega)$  et  $L = 65(mH)$ .

Calculer  $I_R$ ,  $I_L$ ,  $I$ ,  $\varphi_{u/i}$ ,  $\varphi_{iL/i}$ ,  $\varphi_{iR/i}$

Pour quelle fréquence a-t-on  $\varphi_{u/i} = -45^\circ$



**Exercice 6 : Régime sinusoïdal**

Déterminer  $Z_{eq}$

En déduire l'impédance  $Z_{eq} = (|Z_{eq}|, \varphi_{u/i})$  en module et en phase.

Quand u et i sont en phase on dit qu'il y'a résonance.

Que vaut alors  $Z_{eq}$ .

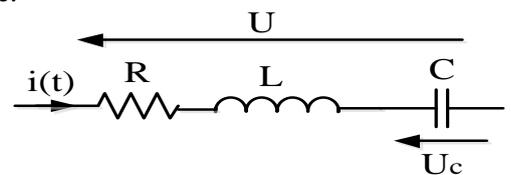
A quelle pulsation  $\omega_0$  a lieu la résonance.

$Q = \frac{U_c}{U}$  est appelé le coefficient de surtension. Montrer qu'à la résonance  $Q_0 = \frac{1}{RC\omega_0}$

Pour l'application numérique, les paramètres proposés sont :

$R = 440(\Omega)$ ,  $C = 1(nF)$ ,  $L = 100(mH)$  et  $U = 5(V)$

Calculer  $\omega_0$ ,  $Q_0$ ,  $U_{c0}$  commentaire ?



**Exercice 7 : Régime sinusoïdal**

Déterminer  $Z_{eq}$

Si  $LC\omega^2 = 1$ , que vaut le déphasage entre u et i.

