

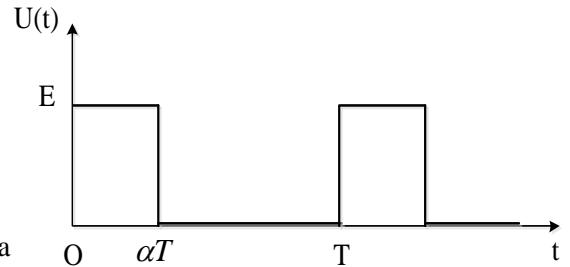
Fiche des travaux dirigés N° 03 (Régime sinusoïdale)

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 α .

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 :

$$U_{eff}^2 = U_{moy}^2 + U_{AC-eff}^2$$

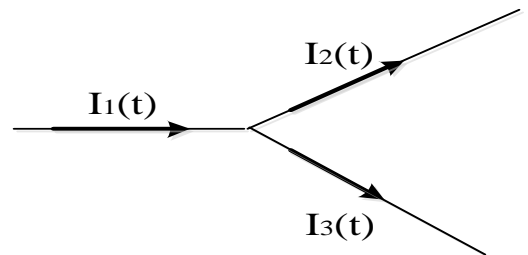
Exercice 2 :

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 φ 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 φ .

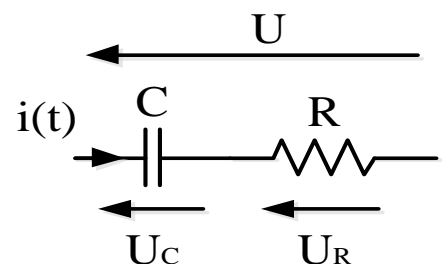
Pour application numérique, on propose les données suivantes :

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

Calculer U , φ , 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 $F = 50(\text{Hz})$, $U = 14(\text{V})$, $U_B = 8(\text{V})$, $U_r = 8(\text{V})$.

Calculer le courant I .

Faites la construction de Fresnel.

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

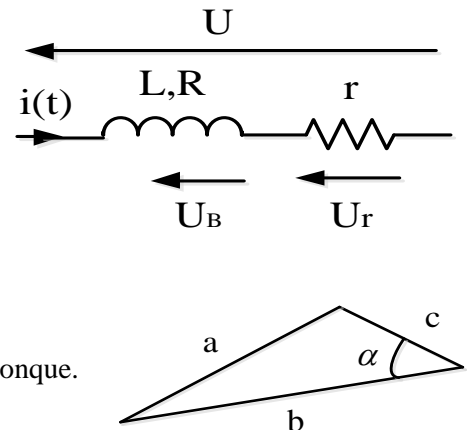
Calculer $\varphi_{U/i}$ et $\varphi_{U_B/i}$

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}

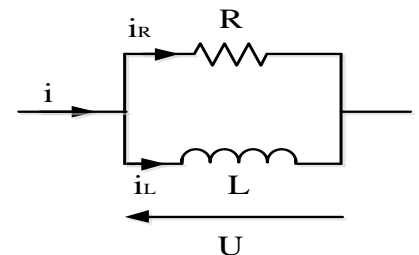
En déduire le module et la phase de $Y_{eq} = (|Y_{eq}|, \varphi_{u/i})$

Application numérique :

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

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**

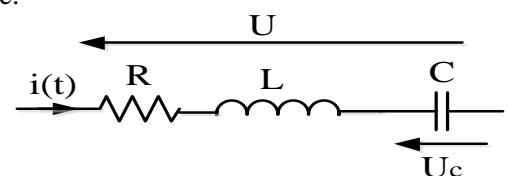
Déterminer Z_{eq}

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 ω_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 :

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

Calculer ω_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 .

