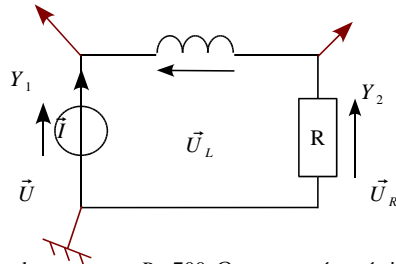


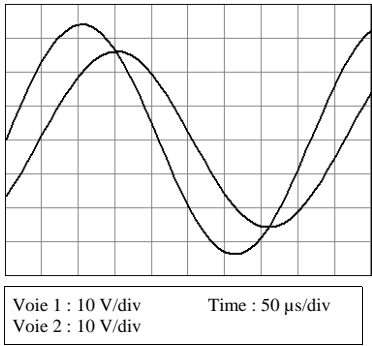
Exercice n°1 :

Un G.B.F. délivre une tension $u(t)$ qui alimente un circuit composé d'une résistance R en série avec une inductance L . On appelle u_R la tension aux bornes de la résistance et u_L la tension aux bornes de l'inductance. On dispose d'un oscilloscope dont la masse est reliée à la terre.

1- Proposer un montage permettant de visualiser simultanément sur la voie 1 de l'oscilloscope la tension $u(t)$ (référence des phases) et sur la voie 2 l'image de l'intensité $i(t)$ qui circule dans le montage uniquement avec les éléments du montage i.e. : on ne dispose pas de résistance de visualisation. Vous placerez sur le montage toutes les grandeurs (\vec{U} , \vec{U}_R , \vec{U}_L et \vec{I}).



2- L'oscillogramme obtenu pour $R=700 \Omega$ est représenté ci-dessous :

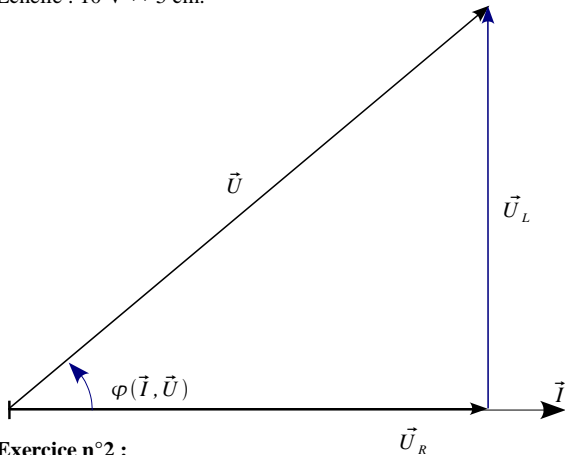


Déterminer (préciser les unités):
 $T = 417 \text{ ms}$ $f = 2400 \text{ Hz}$ $\omega = 1,51 \cdot 10^4 \text{ rad/s}$
 $U = 24 \text{ V}$
 $U_R = 18,4 \text{ V}$ $I = 26,3 \text{ mA}$
 $u(t) = 24 \sqrt{2} \cdot \sin(1,51 \cdot 10^4 \cdot t)$
 $u_R(t) = 26,3 \sqrt{2} \cdot \sin(1,51 \cdot 10^4 \cdot t - 0,698)$
 L'intensité $i(t)$ est en RETARD par rapport à la tension $u(t)$ de -40° .

3- Etablir l'expression de \vec{U}_L en fonction de \vec{U} et \vec{U}_R : $\vec{U}_L = \vec{U} - \vec{U}_R$

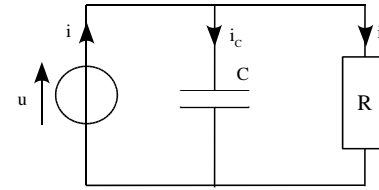
4- On prend comme grandeur de référence l'intensité \vec{I} . Tracer sur le diagramme, à partir de l'origine, \vec{U}_R et \vec{U} ainsi que l'angle orienté $\varphi(\vec{I}, \vec{U})$.

Echelle : $10 \text{ V} \leftrightarrow 5 \text{ cm}$.



Exercice n°2 :

Un G.B.F. Délivre une tension alternative sinusoïdale et alimente le montage ci-dessous :



Les caractéristiques du montage sont les suivantes :

$u(t) = 14,1 \sin(6283 \cdot t)$
 $R = 1000 \Omega$ et $C = 150 \text{ nF}$

1- On branche aux bornes du GBF un voltmètre numérique position V_{DC} . Quelle valeur affiche-t-il ?

Position V_{DC} : Tension moyenne $\langle u \rangle$ donc le voltmètre affiche 0 V

2- Le voltmètre est maintenant en position V_{AC+DC} , quelle valeur affiche-t-il ?

Position V_{AC+DC} : Tension efficace TRMS donc le voltmètre affiche $\frac{14,1}{\sqrt{2}} = 10 \text{ V}$

3- Le voltmètre est maintenant en position V_{AC} , quelle valeur affiche-t-il ?

Position V_{AC} : Tension efficace RMS donc le voltmètre affiche $\frac{14,1}{\sqrt{2}} = 10 \text{ V}$ car $\langle u \rangle = 0$.

4- Calculer la valeur de I_R et préciser la valeur de $\varphi_R(I_R, \vec{U})$.

$I_R = \frac{U_R}{R} = \frac{U}{R} = \frac{10}{1000} = 10 \text{ mA}$ et $\varphi_R(I_R, \vec{U}) = 0$

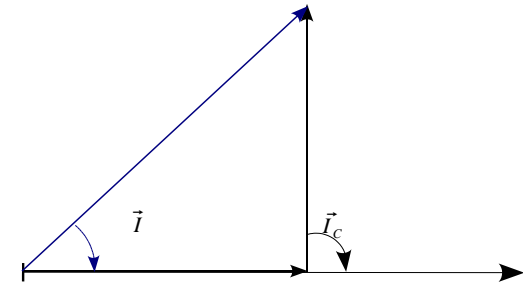
5- Calculer la valeur de I_C et préciser la valeur de $\varphi_C(I_C, \vec{U})$.

$I_C = \frac{U_C}{Z_C} = \frac{U}{Z_C} = \frac{10}{(1/(150 \cdot 10^{-9} \times 6283))} = 9,42 \text{ mA}$ et $\varphi_C(I_C, \vec{U}) = -90^\circ$

6- Etablir la relation vectorielle entre les différents intensités.

$\vec{I} = \vec{I}_R + \vec{I}_C$

7- Effectuer la construction vectorielle permettant de déterminer la valeur de I et en déduire la valeur de $\varphi(I, \vec{U})$. Echelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 2 \text{ mA}$.



8- Etablir l'expression de $i(t) = 13,7 \cdot 10^{-3} \sqrt{2} \cdot \sin(6283 \cdot t + 0,756)$ et $\varphi_C(I_C, \vec{U}) = -90^\circ$

9- En utilisant la construction vectorielle, établir l'expression littérale de l'impédance Z du montage en fonction de R , C et ω ainsi que l'expression littérale de φ : déphasage imposé par la charge.

Pythagore : $I_R^2 + I_C^2 = I^2 \Rightarrow \left(\frac{U}{Z_R}\right)^2 + \left(\frac{U}{Z_C}\right)^2 = \left(\frac{U}{Z}\right)^2$ soit $\frac{1}{Z^2} = \frac{1}{Z_R^2} + \frac{1}{Z_C^2}$ d'où : $\frac{1}{Z^2} = \frac{1}{R^2} + \frac{1}{(C \cdot \omega)^2}$

ce qui donne : $Z = \frac{RC\omega}{\sqrt{R^2 + (C \cdot \omega)^2}}$ et $\tan \varphi = \frac{-I_C}{I_R} = \frac{-(1/Z_C)}{Z_R} \Rightarrow \varphi = -\text{atan} \frac{1}{RC\omega}$