

Forcé électrique

Exercice N°1

Une portion de circuit AB comporte en série un résistor de résistance $R_0 = 30 \Omega$, une bobine de résistance r et d'inductance L et un condensateur de capacité $C = 25 \mu F$. Cette portion de circuit AB est excitée par un générateur de basse fréquence (GBF) qui délivre une tension sinusoïdale $u(t) = U_m \sin 2\pi N t$ de fréquence N réglable.

On observe sur un oscilloscope bicourbe les tensions $u(t)$ sur la voie X et $u_R(t)$ sur la voie Y. On obtient les oscillogrammes suivants pour une fréquence N_1 :

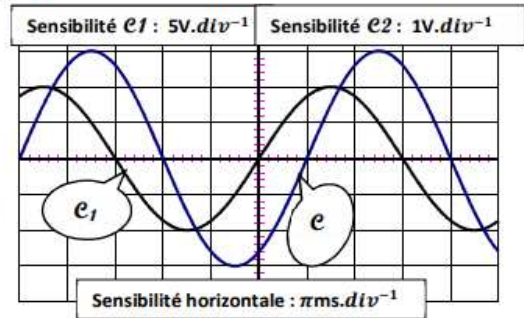


Figure 1

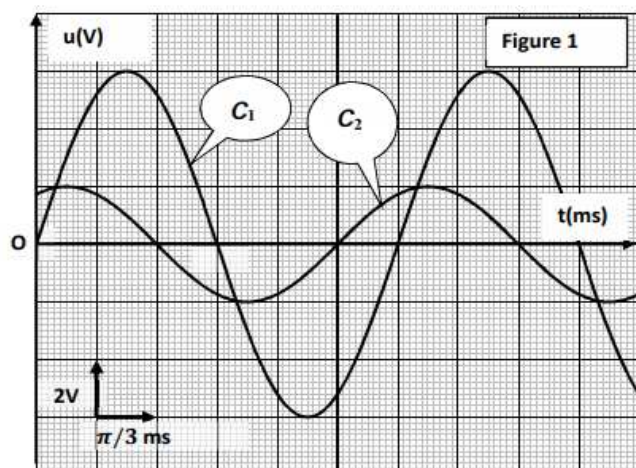
- 1- Compléter le schéma de la figure 2 de l'annexe en indiquant les éléments de la partie du circuit AB et les connexions aux bornes de l'oscilloscope permettant cette visualisation.
- 2- Montrer que la courbe e_1 représente $u(t)$.
- 3- Déterminer à partir du graphe :
 - a- la fréquence N_1 .
 - b- les tensions maximales U_m et U_{Rm} .
 - c- Le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_i - \varphi_u$. En déduire si le circuit est inductif ou capacitif ?
- 4- Calculer la valeur de l'intensité maximale I_m qui traverse le circuit et l'impédance Z du circuit AB.
- 5- Sur la figure de l'annexe, on a donné pour la fréquence N_1 , la représentation de Fresnel incomplète.
 - a- Compléter, la construction de Fresnel de l'annexe en traçant dans l'ordre et selon l'échelle indiquée les vecteurs correspondant à $ri(t)$; $u_C(t)$ et $u_L(t)$.
 - b- Déduire de cette construction la valeur :
 - de la résistance r
 - de l'inductance L

On considère un circuit électrique série constitué par un G.B.F délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U_m \sin(2\pi N t)$, un condensateur de capacité C , un résistor de résistance $R = 20 \Omega$ et une bobine d'inductance $L=0.05H$ et résistance interne r . Un oscilloscope bicourbe permet de visualiser les tensions $u(t)$ sur la voie y_1 et $u_R(t)$ sur la voie y_2

1. Représenter le circuit et faire les branchements nécessaires à l'oscilloscope

2. Sur l'écran d'un oscilloscope, on observe les deux courbes (C_1) et (C_2) des tensions $u(t)$ et $u_R(t)$ aux bornes du résistor.(figure 1). En exploitant les courbes :

- a- Montrer que la courbe C_1 représente $u(t)$.
- b- Déterminer :
 - b-1- Le déphasage entre les tensions $u(t)$ et $u_R(t)$.
 - b-2- Le caractère (inductif, capacitif ou résistif) du circuit.
- c- Trouver les expressions de la tension $u(t)$ et de l'intensité $i(t)$ traversant le



- d- Calculer la valeur de l'impédance Z du circuit.
- e- Calculer les valeurs de r et de C .
- f- Ecrire l'expression de la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur
- 3. Déterminer la puissance moyenne absorbée par le circuit.
- 4. Etablir l'équation différentielle des oscillations forcées relative à $i(t)$.
- 5. On ajuste la valeur de la capacité à une valeur C_0 de sorte que les deux courbes deviennent en phases.
 - a- Dédire le caractère du circuit. Justifier la réponse.
 - b- Déterminer la valeur de C_0 .
 - c- Calculer le facteur de surtension du circuit.
 - d- Faire la construction de Fresnel relative à ce circuit.
 - e- Ecrire l'expression de $u_B(t)$, tension aux bornes de la bobine.

