

## 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  $N_1$  :

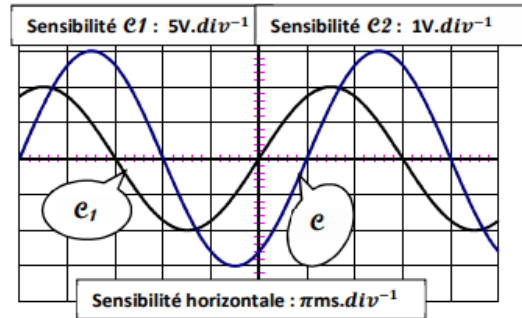
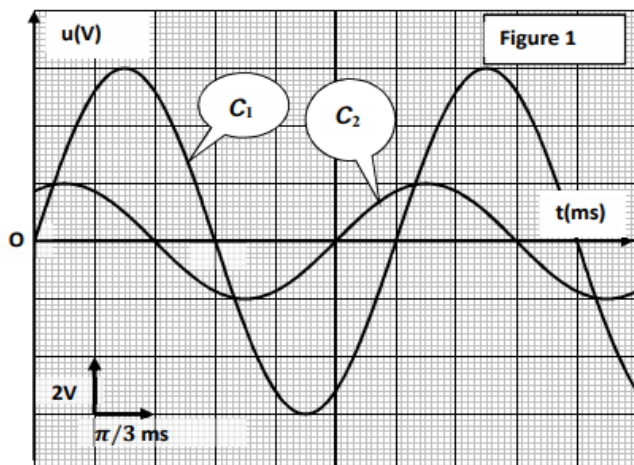


Figure 1

- 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.

