

## Les deux parties 1 et 2 sont indépendantes

Cet exercice a pour but d'étudier :

- La réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension ;
- Les oscillations dans un circuit RLC série.

### Partie 1: Réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension

On réalise le montage du circuit électrique représenté dans la figure-1 comportant :

- Un générateur de tension de force électromotrice  $E_0$  ;
- Un conducteur ohmique de résistance  $R_0$  ;
- Une bobine (b) d'inductance L et de résistance r ;
- Un interrupteur K.

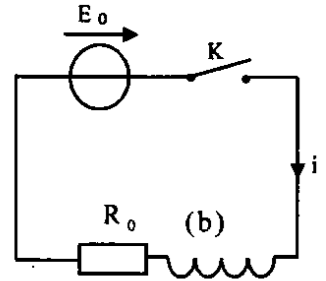


Figure1

On ferme l'interrupteur K à un instant pris comme origine des dates ( $t=0$ ).

Un système informatique adéquat a permis de tracer les courbes de la figure 2 représentant l'évolution temporelle de l'intensité du courant  $i(t)$  circulant dans le circuit et de la tension  $u(t)$  aux bornes de la bobine .

La droite (T) représente la tangente à la courbe représentant  $i(t)$  à  $t=0$ .

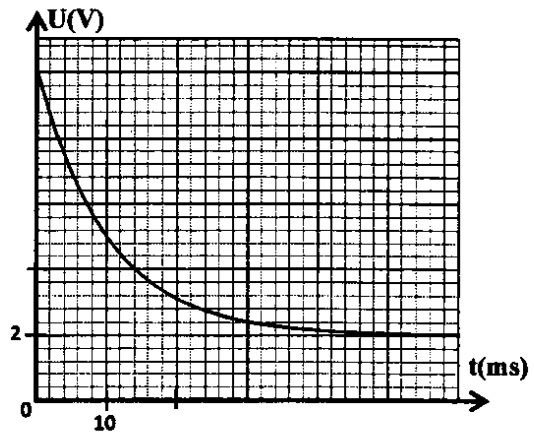
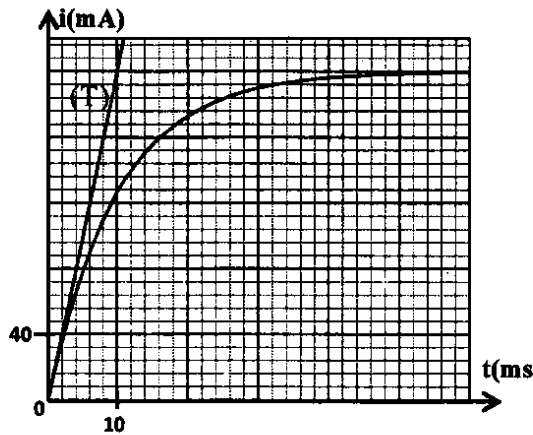


Figure2

- 1- Etablir l'équation différentielle vérifiée par  $i(t)$ . (0,5pt)
- 2- Déterminer graphiquement la valeur de  $E_0$ . (0,25pt)
- 3- Montrer que  $L = 0,5 \text{ H}$ . (0,25pt)
- 4- Déterminer la valeur de r et celle de  $R_0$ . (0,5pt)

### Partie 2: Etude des oscillations dans un circuit RLC série

#### 1-Oscillations libres dans le circuit RLC

On monte en série, à la date  $t=0$  (figure 3) :

- Un condensateur de capacité C initialement chargé;
- Une bobine ( $b_1$ ) d'inductance  $L_1 = 0,5 \text{ H}$  et de résistance négligeable;
- Un conducteur ohmique de résistance  $R = 150 \Omega$ .

Un système informatique adéquat a permis d'obtenir les courbes représentant l'évolution au cours du temps de l'intensité du courant  $i(t)$  circulant dans le circuit et de  $E_c(t)$  l'énergie emmagasinée dans le condensateur (figure 4).

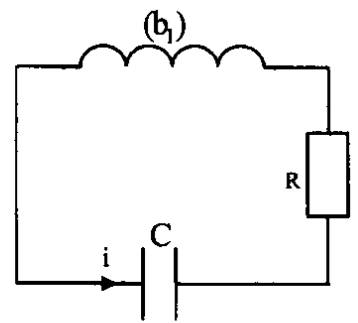


Figure 3

- 1-1- En considérant la pseudo-période égale à la période propre de l'oscillateur, trouver la valeur de la capacité  $C$  du condensateur. On prend  $\pi^2 = 10$ . (0,25pt)
- 1-2- Soit  $E_t$  l'énergie totale du circuit à un instant  $t$ . Exprimer  $\frac{dE_t}{dt}$  en fonction de  $R$  et  $i$ . Conclure. (0,75pt)
- 1-3- Trouver  $|\Delta E_t|$  l'énergie dissipée par effet joule dans le circuit entre les instants  $t=0$  et  $t=4\text{ms}$ . (1pt)

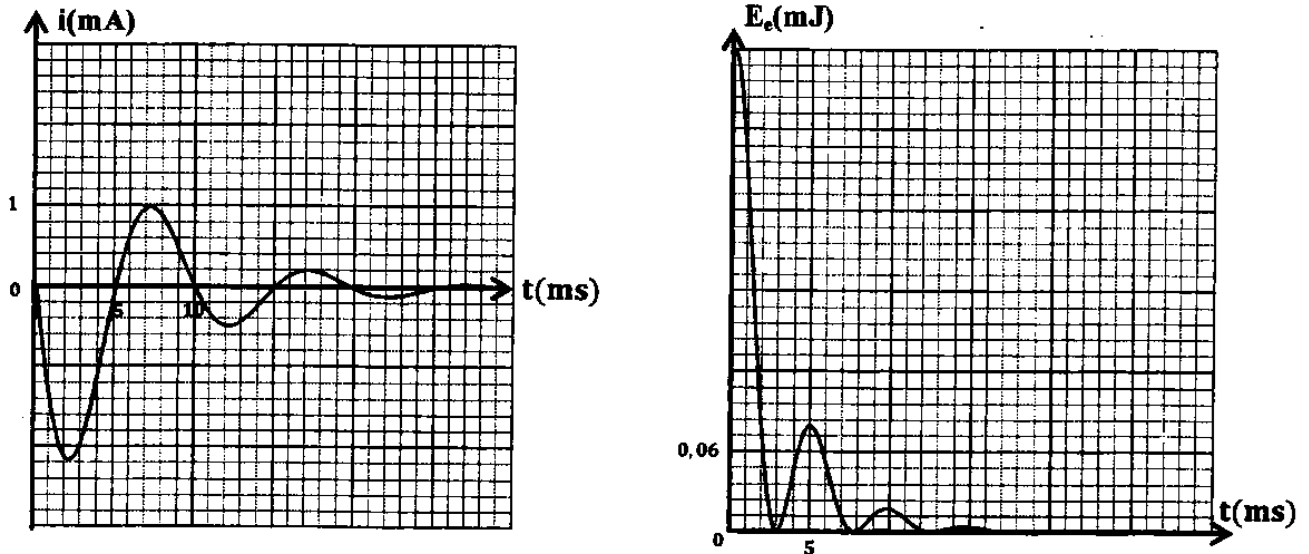


Figure 4

## 2-Oscillations forcées dans le circuit RLC

On réalise un circuit série comportant :

- Un générateur (GBF) délivrant une tension alternative sinusoïdale  $u(t) = U_m \cos(2\pi N.t)$  de fréquence  $N$ ;
- Le conducteur ohmique de résistance  $R = 150 \Omega$ ;
- La bobine ( $b_1$ );
- Un condensateur de capacité  $C_0$ .

On visualise à l'aide d'un oscilloscope bi-courbe :

- la tension  $u(t)$  sur la voie  $Y_A$ .
- la tension  $u_R(t)$  aux bornes du conducteur ohmique sur la voie  $Y_B$ .

On obtient les courbes de la figure 5.

La sensibilité verticale pour les deux voies est :  $1\text{V}.\text{div}^{-1}$ .

2-1- Schématiser le montage expérimental permettant de visualiser les tensions  $u(t)$  et  $u_R(t)$  en indiquant les connexions à l'oscilloscope. (0,5pt)

2-2- Déterminer l'impédance  $Z$  du circuit. (0,5pt)

2-3- Calculer le facteur de puissance du circuit et déduire la valeur de la puissance électrique moyenne. (0,5pt)

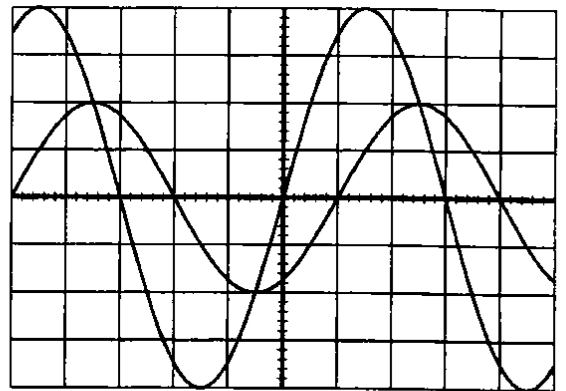


Figure 5