EXERCICE N°1 :

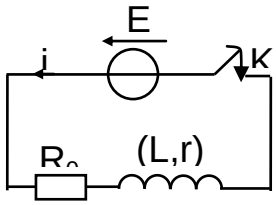


Figure -1-

On réalise le circuit de la figure -1- qui comporte :

-Un générateur de tension constante E.

-Une bobine d'inductance L et de résistance r □

-Un conducteur ohmique de résistance R_0

-Un interrupteur K.

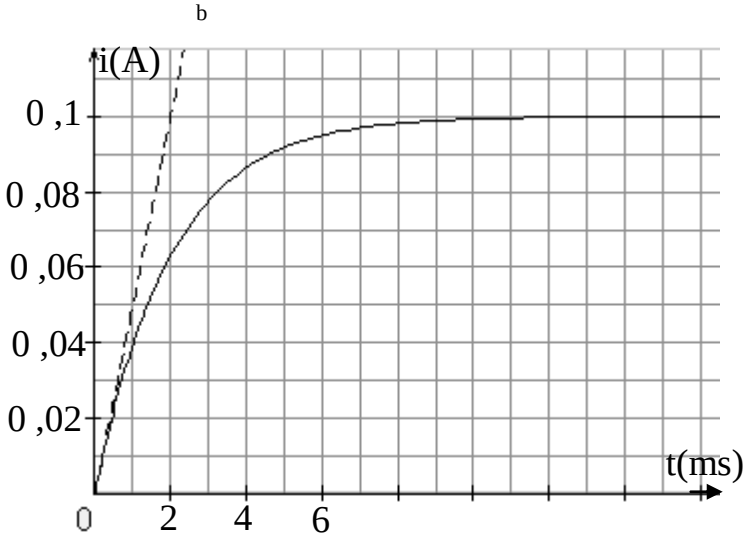
On ferme l'interrupteur K à un instant pris comme origine des temps.

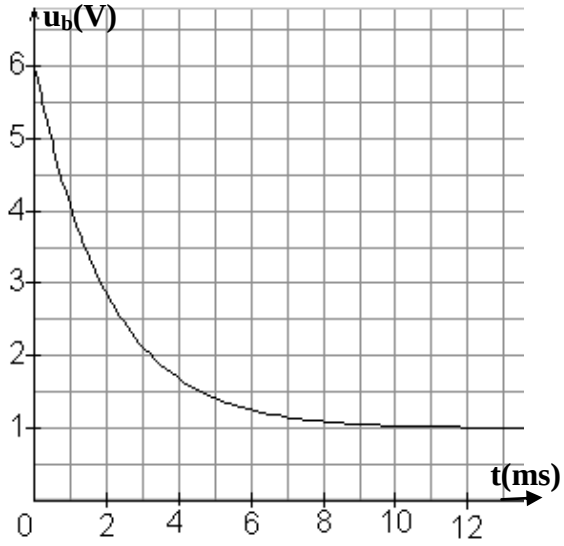
1-a- Montrer que l'équation différentielle qui régit l'évolution au cours du temps de l'intensité du courant qui circule dans le circuit est : $\frac{di}{dt} + \frac{(R_0+r)}{L} i = \frac{E}{L}$

b- Vérifier que $i(t) = \frac{E}{R_0+r}[1 - e^{-\frac{t}{\tau}}]$ est une solution de cette équation différentielle lorsque $\tau = \frac{L}{R_0+r}$ et calculer i(t=0)

c- Montrer que la tension aux bornes de la bobine est $u_b(t) = \frac{E}{R_0+r}(r + R_0 . e^{-\frac{t}{\tau}})$

2- Par un système d'acquisition adéquat, on trace les courbes d'évolution au cours du temps de la tension u_b aux bornes de la bobine et l'intensité de courant i qui circule dans le circuit





a- Quel est le phénomène responsable du retard de l'établissement du courant.

b- Quel est l'élément du circuit responsable de ce phénomène ?

c- Déterminer graphiquement l'intensité de courant I_P qui circule dans le circuit en régime permanent et déduire que la résistance de la bobine est r = 10 Ω

d- Déterminer graphiquement la fém E du générateur

e- Déterminer la tension aux bornes du conducteur ohmique en régime permanent et déduire que sa résistance est R_0 = 50 Ω

f- déterminer graphiquement la constante de temps τ et déduire l'inductance L de la bobine

EXERCICE N°2 :

On réalise le circuit de la figure - 1 - qui comporte :

- Un générateur de tension constante E
- Un condensateur de capacité C.
- Une bobine d'inductance L et de résistance r.
- Un conducteur ohmique de résistance R_0.
- Deux interrupteurs K_1 et K_2.

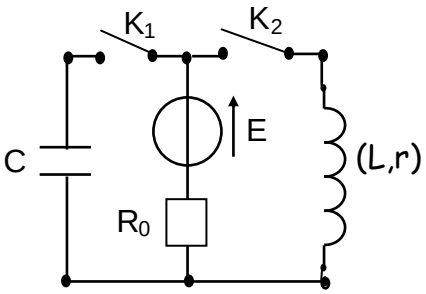


Figure-1-

I- On ferme K_1 et on laisse K_2 ouvert à un instant pris comme origine des temps.

1- Montrer que l'équation différentielle qui régit l'évolution au cours du temps de la charge q du condensateur est :

$$\frac{dq}{dt} + \frac{q}{\tau_1} = \frac{E}{R_0} \quad \text{avec } \tau_1 = R_0.C$$

2- Montrer que $q(t) = C.E(1- e^{\frac{-t}{\tau_1}})$ est une solution de cette équation

3- Par un système d'acquisition adéquat, on trace la courbe d'évolution au cours du temps de la charge q du condensateur (Figure-2-)

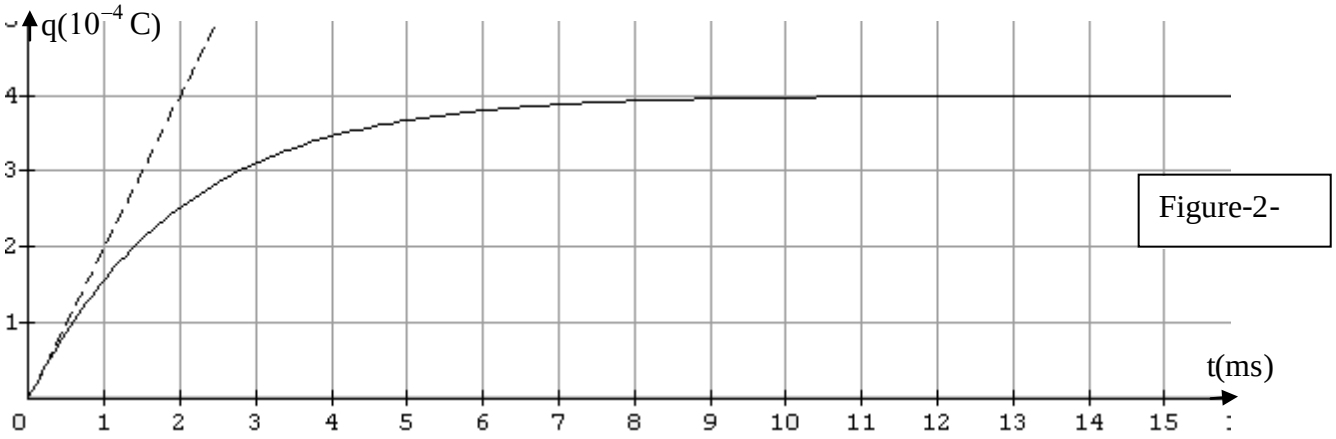


Figure-2-

a- En s'aidant de la courbe de la figure-2-, déterminer la charge maximale Q_{max} et la constante de temps τ_1 du circuit de charge du condensateur

b-Déduire que le raport $\frac{E}{R_0} = 0{,}2$ A

II- On ouvre K_1 et on ferme K_2 à un instant pris comme nouvelle origine des temps.

A-1- a- Montrer que l'équation différentielle qui régit l'évolution au cours du temps de la tension $u_R(t)$ au bornes du conducteur ohmique est : $\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{u_R(t)}{\tau_2} = \frac{R_0.E}{L}$ avec $\tau_2 = \frac{L}{R_0 + r}$.

b- Vérifier que $u_R(t) = \frac{R_0\ E}{R_0 + r}\ [1 - e^{\frac{t}{\tau_2}}]$ est une solution de cette équation différentielle

2- À l'aide d'un dispositif approprié, on visualise la tension u_R aux bornes du conducteur ohmique R_0. On obtient les courbes de la **figure-3-**

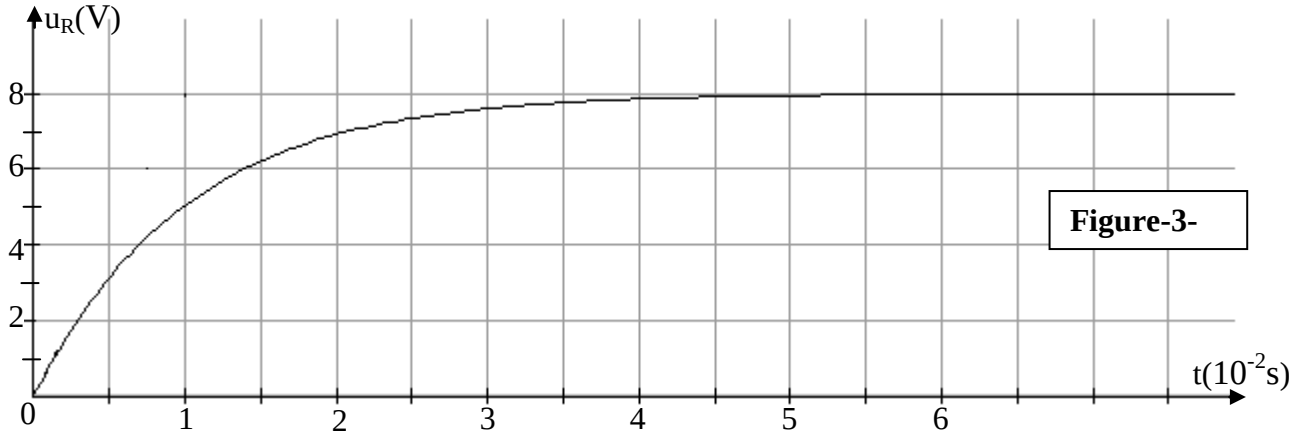


Figure-3-

a- Déterminer U_{Rp}, la valeur de $u_R(t)$ en régime permanent.

b- Sachant que la résitance $r = \frac{R_0}{4}$, montrer que la f.é.m du générateur est E= 10V

c- En déduire la résistance, R_0, la résistance r de la bobine et la capacité C du condensateur.

d- Déterminer la constante de temps τ_2 et déduire que l'inductance de la bobine est L= 0,625H.

3- Déterminer l'énergie E_L de la bobine à l'instant $t= \tau_2$