

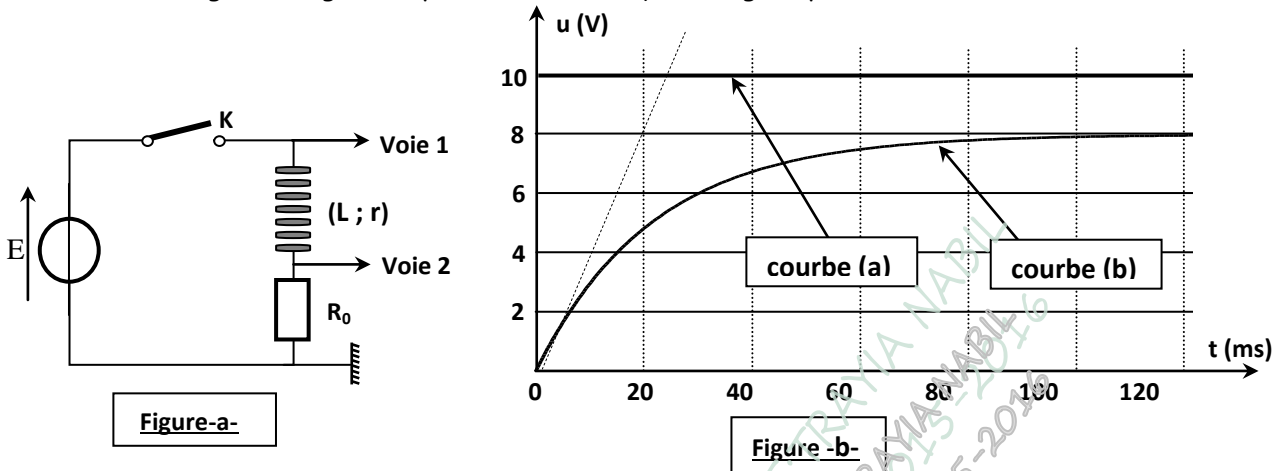
Série de physique  
Thème : Dipôle RL+ circuit RLC amorti

**Exercice n°1 :**

Un circuit électrique comporte en série un générateur de tension de f.é.m  $E$ , un résistor de résistance  $R_0$ , un interrupteur  $K$  et bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$  (figure-a-).

A  $t = 0$ , on ferme l'interrupteur  $K$  et à l'aide d'un oscilloscope à mémoire branché comme l'indique la figure -a- on obtient les oscillogrammes de la figure-b-.

- 1°/ a- Quelles sont les tensions visualisées sur les voies (1) et (2) de l'oscilloscope ?  
b- Identifier les courbes (a) et (b).  
c- Quelle est la tension qui permet de suivre l'évolution de l'intensité  $i(t)$  du courant dans le circuit ?  
d- Quel élément du circuit est responsable du retard à l'établissement du courant ? Expliquer le phénomène physique responsable de ce retard.
- 2°/ Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit  $i(t)$ .
- 3°/ a- Vérifier  $i(t) = I_0 (1 - e^{-t/\tau})$ , où  $\tau = L / R$ , est une solution de cette équation différentielle.  
b- Déterminer graphiquement la constante du temps  $\tau$  de ce circuit.  
c- Sachant que  $I_0 = 0,4 \text{ A}$ , déterminer la valeur de  $R_0$  puis celle de  $r$ .  
d- En déduire la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine.
- 4°/ Etablir l'expression de la tension  $u_b(t)$  aux bornes de la bobine en fonction du temps.
- 5°/ Calculer l'énergie emmagasinée par la bobine lorsque le régime permanent s'établit.



**Exercice n°2 :**

Un circuit série comportant un générateur maintenant entre ses bornes une tension  $E = 12 \text{ V}$ , une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne  $r$ , un résistor de résistance  $R_0 = 25 \Omega$  et un interrupteur  $K$ . a fin d'étudier l'évolution de l'intensité du courant susceptible de circuler dans le circuit, on utilise l'une de deux voies d'un oscilloscope. En fermant l'interrupteur  $K$ , on observe alors l'oscillogramme de la figure suivante (figure 1a).

- 1°) Parmi les deux schémas (1) et (2) de la figure (1b), préciser celui du montage qui a servi à l'enregistrement de l'oscillogramme observé.
- 2°) Expliquer qualitativement l'allure de l'oscillogramme obtenu.
- 3°) a- Montrer que la tension  $u_{R_0}$  aux bornes du résistor est régie par l'équation différentielle suivante:

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{\tau} u_{R_0}(t) = U_0, \text{ avec } U_0 = \frac{R_0 E}{R_0 + r} \text{ et } \tau = \frac{L}{R_0 + r}$$

- b- Sachant que cette équation admet comme solution:  $u_{R_0}(t) = A e^{-\alpha t} + B$ , exprimer les constantes  $A$ ,  $B$  et  $\alpha$  en fonction de  $\tau$ ,  $R_0$ ,  $r$  et  $E$ .
- 4°) Déterminer graphiquement les valeurs de  $\tau$ ,  $r$  et  $L$ .

5°) Déduire à partir de l'expression de  $u_{RO}(t)$ , celle de l'intensité  $i$  du courant parcourant le dipôle  $RL$ .

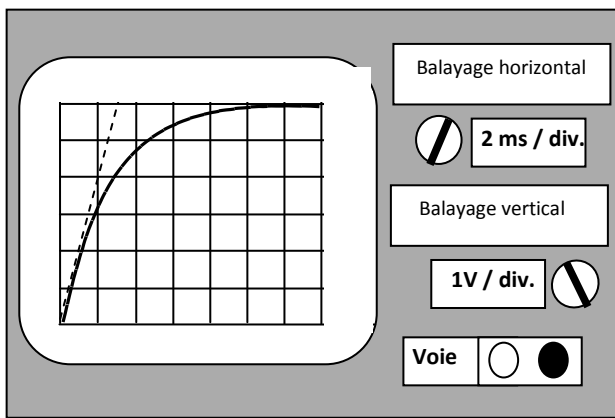


Figure 1a

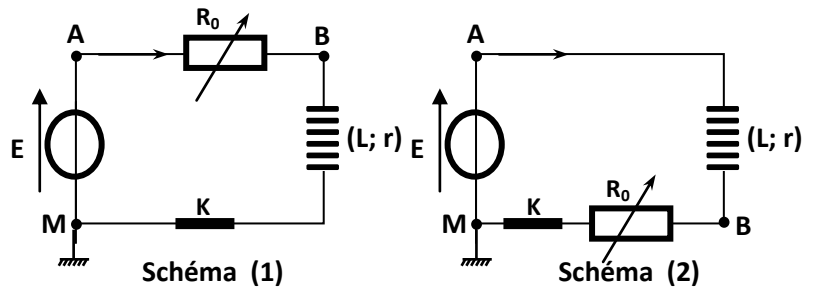


Figure 1b

**Exercice n°3 :**

Soit le circuit schématisé ci-dessous, renferme un générateur de tension idéale de force électromotrice  $E = 6 \text{ V}$ , une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne négligeable, un conducteur ohmique de résistance  $R$  variable, un condensateur de capacité  $C = 0,47 \mu\text{F}$  et un commutateur  $K$ . (Voir figure1)

A l'aide d'un oscilloscope, on enregistre les variations de la tension aux bornes du condensateur.

1°) On bascule le commutateur  $K$  sur la position (1).

- a- Quel est le phénomène qui se produit au niveau du condensateur?
- b- Calculer la charge du condensateur lorsque celui-ci est totalement chargé.
- c- En déduire l'énergie emmagasinée par le condensateur.

2°) A une date  $t = 0$ , on bascule  $K$  sur la position 2.

- a- Quel est le phénomène qui se produit dès qu'on ferme  $K$  sur la position (2) ?
- b- Établir dans ce cas l'équation différentielle en  $u_{AM}$ .

3°) Pour une certaine valeur de  $R$ , on obtient l'enregistrement de la figure(1):

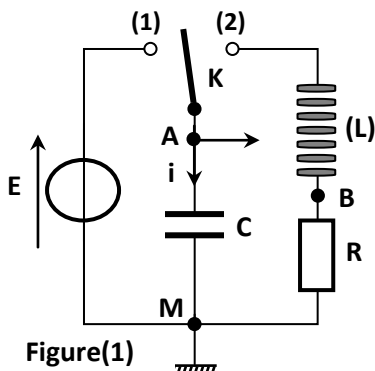
- a- En quel régime fonctionne le circuit?
- b- Déterminer la pseudopériode  $T$  des oscillations du circuit.
- c- Sachant que dans les conditions du circuit la pseudo période  $T$  peut être exprimée par la relation:

$T = 2\pi \sqrt{LC}$  . Déduire la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine.

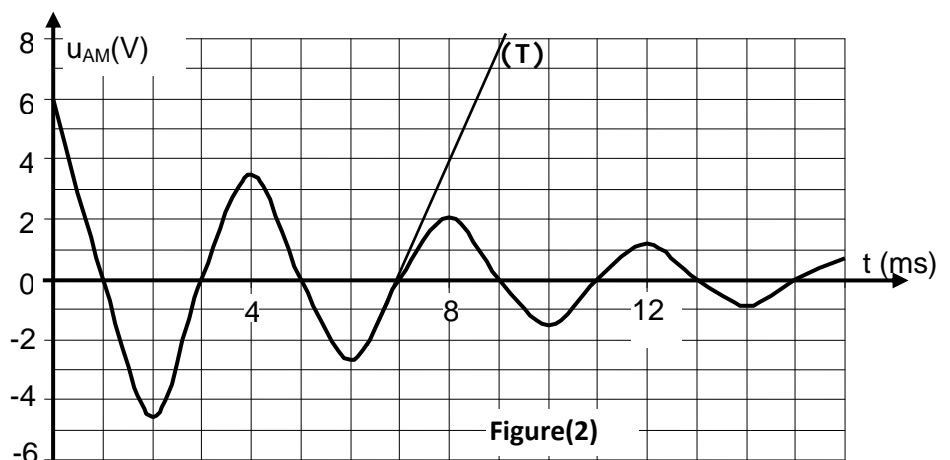
4°) a- Calculer la valeur de l'énergie totale  $E_0$  et  $E_1$  aux instants des dates  $t_0=0$  et  $t_1=7\text{ms}$ .

b- Comparer  $E_0$  et  $E_1$ , conclure. Interpréter cette variation d'énergie.

5°) En supposant que le rapport:  $\frac{E_1}{E_0} = e^{-R(t_1-t_0)/L}$  . Déduire la valeur de  $R$ .



Figure(1)



Figure(2)