

**Exercice N°1 ( 5points ):**

Avec un générateur de tension idéal, de f.e.m.  $E=6V$  constante et un condensateur de capacité  $C=15\ \mu F$  et une bobine d'inductance  $L$  et de résistance négligeable, on réalise le circuit de la **figure 1**

**A- L'interrupteur K est dans la position (1) :**

Calculer :

1°) La charge maximale  $Q_{0B}$  acquise par l'armature(B) du condensateur. Déduire la charge maximale portée par le condensateur.

2°) L'énergie électrostatique  $E_{cmax}$  emmagasinée par le condensateur après sa charge.

**B- L'interrupteur K est basculé sur la position (2) :**

Le condensateur se décharge dans une bobine idéale d'inductance  $L$ .

1°) a- Etablir l'équation différentielle des oscillations électriques à laquelle obéit la charge  $q$  de l'armature A du condensateur .

b- Montrer que l'énergie totale  $E$  du circuit est conservée. Donner sa valeur.

2°) Le graphe donnant les variations de la tension  $u_c$  en fonction du temps est donné sur la **figure 2**

a- Exprimer, en fonction du temps, la tension  $u_c$  .

b- Déduire l'expression de l'intensité instantanée  $i(t)$ . Calculer la valeur de l'inductance  $L$ .

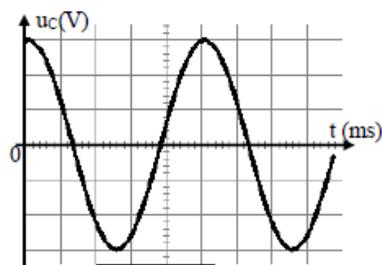
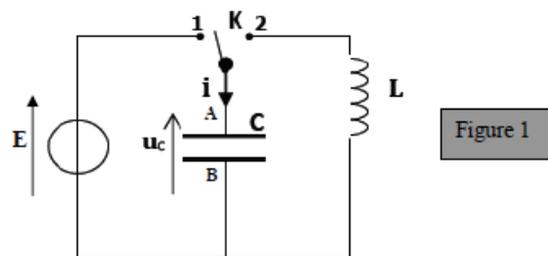
3°) On note  $E_c$  l'énergie électrique emmagasinée par le condensateur à une date  $t$  quelconque.

a- Exprimer  $E_c$  en fonction de l'énergie totale  $E$ ,  $L$  et  $i$ .

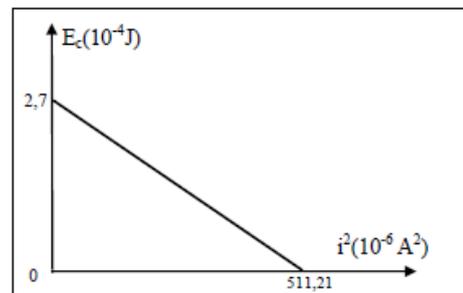
b- On donne sur la **figure 3** le graphe de  $E_c$  en fonction de  $i^2$  .

Retrouver graphiquement et en le justifiant :

- La valeur de l'énergie totale  $E$ .
- L'amplitude de l'intensité.
- La valeur de l'inductance.



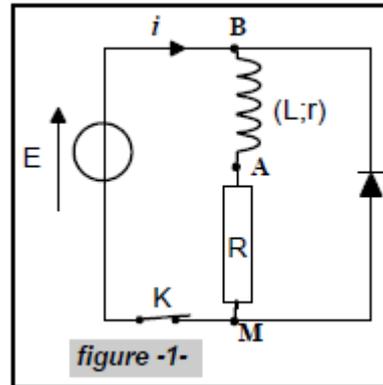
Sensibilité verticale :  $2V \cdot \text{div}^{-1}$   
Sensibilité horizontale :  $5ms \cdot \text{div}^{-1}$



**Exercice 2**

Soit le circuit schématiser ci-dessous (figure-1-), renferment un générateur de tension idéale de force électromotrice  $E = 6 \text{ V}$ , une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne  $r$ , un conducteur ohmique de résistance  $R = 15 \Omega$  et un interrupteur  $K$ . À une date  $t = 0$ , on ferme l'interrupteur  $K$ . Soit  $i$  l'intensité de courant traversant le circuit à une date  $t$ .

**-1-** On veut visualiser sur un oscilloscope à mémoire la tension aux bornes du résistor. Faire un schéma indiquant cette connexion.



**-2-** L'enregistrement de la variation de cette tension obtenu sur l'oscilloscope est schématisé par l'oscillogramme suivant (figure-2-)

**a-** En appliquant la loi des mailles, établir l'équation différentielle à laquelle obéit la tension  $u_{AM}$ .

**b-** Trouver l'expression de  $I_0$  l'intensité du courant lorsque le régime permanent s'établit.

**c-** Vérifier que la solution de cette équation est de la forme:  $u_{AM}(t) = RI_0 (1 - e^{-\frac{R+r}{L}t})$

**d-** On pose  $\tau = \frac{L}{R+r}$  :

- trouver l'unité de  $\tau$  dans S.I
- Sur quoi, cette constante, nous renseigne-elle?
- Déterminer, en indiquant la méthode utilisée, la valeur de  $\tau$ .

**e-** Déterminer la valeur de la résistance  $r$  et en déduire l'inductance  $L$  de la bobine.

**-3 a-** Quelle modification doit-on apporter sur le circuit de la **figure-1-** pour pouvoir visualiser la tension  $u_b$  aux bornes de la bobine ? (faire un schéma).

**b-** Trouver l'expression numérique de la tension  $u_b$  puis la représenter graphiquement sur la figure-2-.

**c-** Lorsque le régime permanent s'établit on ouvre l'interrupteur  $K$ . Quelle est l'expression de la tension  $u_b$  aux bornes de la bobine juste après l'ouverture de  $K$  ?

La calculer dans ce cas.

