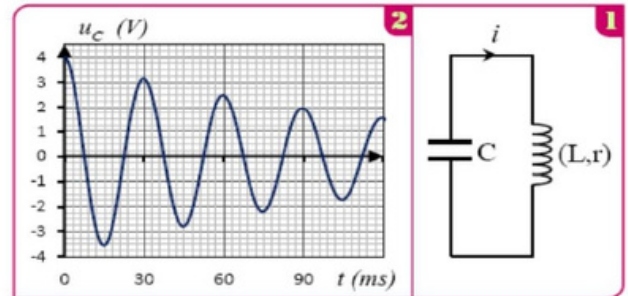




Exercice 1

On charge totalement un condensateur de capacité $C = 45,3 \mu F$ par un générateur idéal de f.é.m. E on le monte à une bobine d'inductance L et de résistance r à $t = 0$. On visualise par un oscilloscope la courbe que représente la tension $U_c(t)$ en fonction du temps.

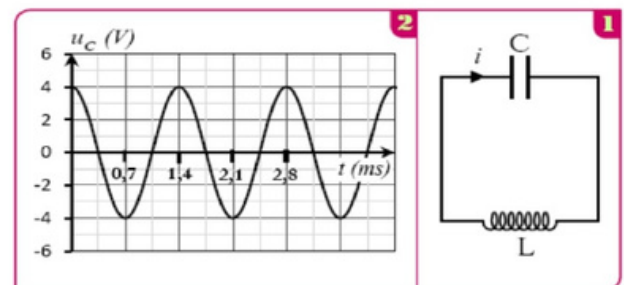


- 1) Montrer comment relier l'oscilloscope pour visualiser la tension $U_c(t)$.
- 2) Quel est le régime observé ?
- 3) Quelle est la forme d'énergie stockée dans le circuit à $t = 60ms$? justifier.
- 4) En considérant la pseudo-période T est égale à la période propre T_0 de l'oscillateur LC déterminer la valeur L .
- 5) Calculer ΔE la variation de l'énergie totale entre les instants $t = 0$ et $t_1 = 90ms$ expliquer le résultat.
- 6) Trouver l'équation différentielle vérifiée par $U_c(t)$.
- 7) On monte en série avec le condensateur et la bobine un générateur G délivrant une tension proportionnelle à l'intensité du courant $U_G = a \cdot i$ et on obtient des oscillations sinusoïdales lorsque $a = 8$ (SI)
 - a) Quelle est le rôle du générateur G
 - b) Déterminer l'équation vérifiée par la charge q dans ce cas.
 - c) Trouver r la résistance de la bobine.

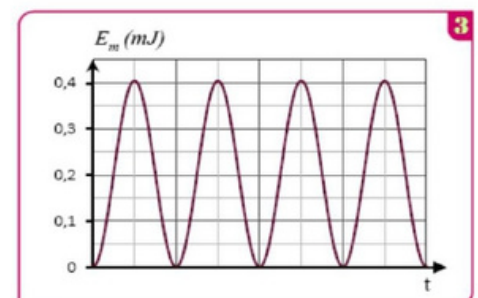
Exercice 2

Le condensateur et la bobine échangent l'énergie lorsqu'ils sont montés tous les deux.

On étudie le circuit idéal LC. Un groupe d'élèves ont chargés totalement le condensateur de capacité C sous une tension U puis ils ont monté le condensateur avec une bobine d'inductance L et de résistance négligeable.



- 1) Indiquer le régime observé.
- 2) Représenter dans la convention réceptrice les tensions U_c et U_L .
- 3) Déterminer l'équation différentielle vérifiée par la tension U_c
- 4) La figure 2 représente les variations de U_c en fonction du temps. En exploitant la courbe écrire l'expression de la tension $U_c(t)$.
- 5) L'énergie magnétique E_m stockée dans la bobine varie en fonction du temps selon la courbe représentée dans la figure 3.
 - a) Montrer que l'énergie E_m s'écrit :



$$E_m(t) = \frac{1}{4} C \cdot U^2 \left(1 - \cos\left(\frac{4\pi}{T_0} t\right) \right) \quad \left(\text{rappel : } \sin^2 x = \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos(2x)) \right)$$

b) Dédurre l'expression maximale $E_{m,max}$ de l'énergie magnétique en fonction de C et U.

c) En exploitant la courbe $E_m = f(t)$ déterminer la capacité C.

6) Trouver l'inductance L.

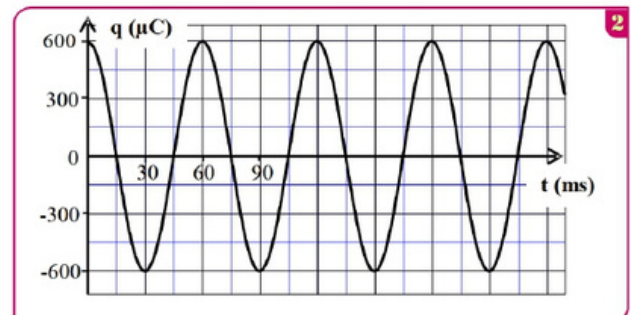
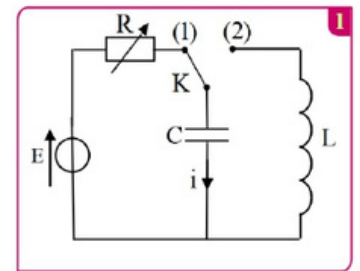
Exercice 3

Un professeur de physique se propose dans un premier temps, d'étudier l'influence de la résistance d'un conducteur ohmique sur la constante de temps au cours de la charge d'un condensateur, et d'étudier dans un deuxième temps, le circuit RLC dans le cas d'un amortissement négligeable.

Pour cela, il demande à ses élèves de réaliser le montage schématisé sur la figure 1 constitué de :

- Un générateur idéal de tension de force électromotrice E ;
- Un conducteur ohmique de résistance R réglable ;
- Un condensateur de capacité C ;
- Une bobine d'inductance L et de résistance négligeable ;
- Un interrupteur K à double position.

Après avoir chargé totalement le condensateur de capacité $C = 100\mu F$, un élève bascule l'interrupteur K sur la position 2 (voir Figure 1). La courbe de la figure 2 représente l'évolution temporelle de la charge $q(t)$ du condensateur.



- 1) Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge $q(t)$.
- 2) La solution de cette équation différentielle est : $q(t) = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right)$. Trouver en fonction de L et de C l'expression de la période propre T_0 de l'oscillateur électrique.
- 3) Vérifier que la valeur approximative de l'inductance de la bobine étudiée est : $L \approx 0,91H$
- 4) Calculer l'énergie totale du circuit aux instants $t_1 = 0$ et $t_2 = \frac{T_0}{4}$ Justifier le résultat obtenu.