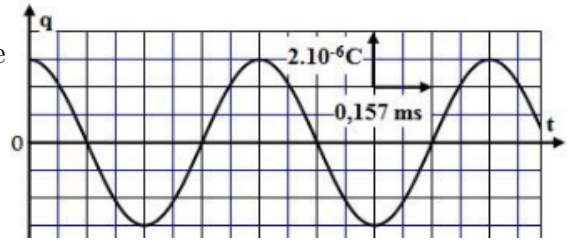


Circuit RLC série

Exercice 1 :

À l'instant $t_0 = 0$, on branche le condensateur $C = 0,5\mu F$. Précédemment chargé aux bornes d'une bobine d'inductance L et de résistance négligeable.

- Établir l'équation différentielle vérifiée par la charge $q(t)$ du condensateur.
- La courbe de la figure (3), représente l'évolution de $q(t)$.
 - Nommer le régime d'oscillations que montre le graphe de la figure (3).
 - La solution de l'équation différentielle s'écrit : $q(t) = Q_m \cdot \cos(\frac{2\pi \cdot t}{T} + \phi)$
 - En exploitant le graphe de la figure (3), déterminer les valeurs de Q_m , T_0 et ϕ .
 - Calculer la valeur de L .
- Expliquer qualitativement la conservation de l'énergie totale du circuit (LC) et calculer sa valeur.
- Déterminer la valeur maximale de l'intensité du courant dans le circuit.



Exercice 2 : Etablissement du courant dans le circuit primaire :

Un élève de la même classe réalise le montage représenté sur la figure 5 qui comporte :

- Un condensateur, totalement chargé, de capacité $C = 2,5\text{mF}$;
- Une bobine d'inductance L et de résistance r ;
- un interrupteur K .

Après fermeture du circuit, on visualise, à l'aide d'un système d'acquisition informatisé, des oscillations pseudopériodiques représentant les variations de la charge $q(t)$ du condensateur.

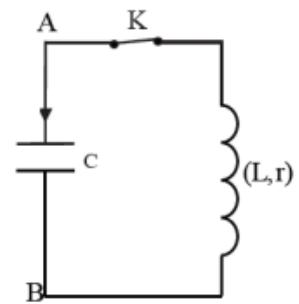


Figure 5

- Pourquoi observe-t-on des oscillations pseudopériodiques ?
- Pour obtenir des oscillations électriques entretenues, un générateur G délivrant une tension proportionnelle à l'intensité du courant $u_G(t) = k \cdot i(t)$ est inséré en série dans le circuit précédent.

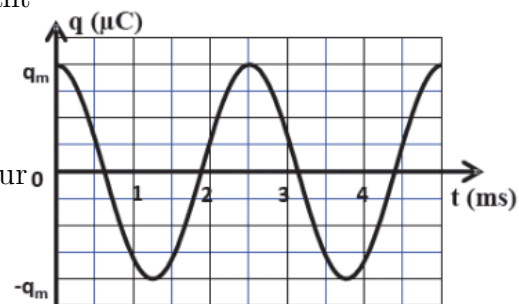


Figure 6

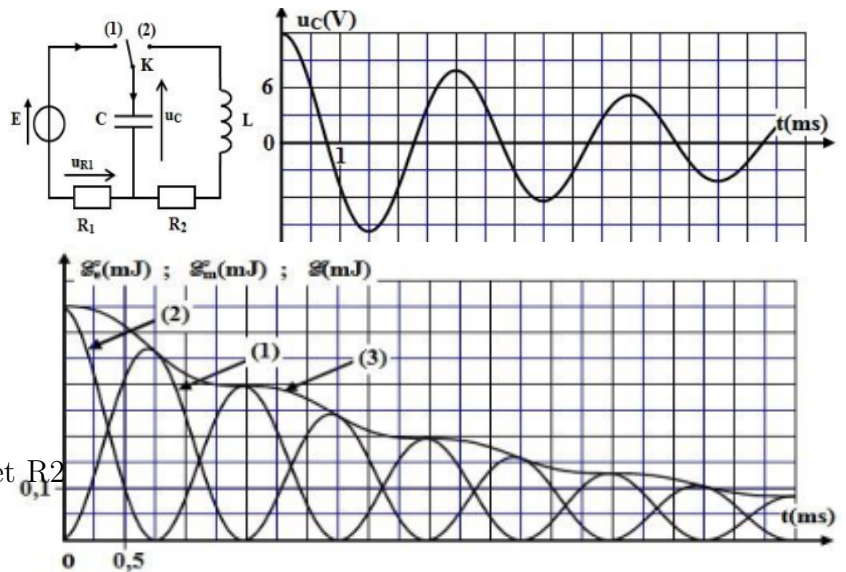
- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge $q(t)$.
- En ajustant le paramètre k sur la valeur $k = 5$ (exprimée dans le système d'unités international), les oscillations deviennent sinusoïdales (figure 6). Déterminer la valeur de r .
- En exploitant la courbe de la figure 6, trouver la valeur de l'inductance L de la bobine.

Exercices Supplémentaires

Exercice 3 :

On réalise le montage électrique représenté dans la figure (1) constitué des éléments suivants :

- Un générateur idéal de tension de force électromotrice E ;
- Un condensateur de capacité $C=6,3\mu\text{F}$ initialement non chargé ;
- Une bobine ($L, r = 0$)
- Deux conducteurs ohmiques de résistances respectives $R_1 = 6k\Omega$ et R_2
- un interrupteur K .



Lorsque le régime permanent est atteint, on bascule l'interrupteur K en position (2) à l'instant $t_0 = 0$. La courbe de la figure (3) représente la variation de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur.

1. Justifier la nature des oscillations électriques dans le circuit.
2. Déterminer la valeur de la charge Q_0 du condensateur à l'instant $t_0 = 0$.
3. Déterminer graphiquement la valeur de la pseudo-période T des oscillations.
4. . En considérant que la pseudo-période T est égale à la période propre de l'oscillateur (LC), Déterminer la valeur de l'inductance L de la bobine.
5. Les courbes de la figure (4) représentent les variations en fonction du temps de l'énergie électrique \mathcal{E}_e emmagasinée dans le condensateur, l'énergie magnétique \mathcal{E}_m emmagasinée dans la bobine et l'énergie totale \mathcal{E} du circuit, tel que $\Delta\mathcal{E} = \mathcal{E}_e + \mathcal{E}_m$
 - (a) Identifier, en justifiant la réponse, la courbe qui correspond à l'énergie magnétique \mathcal{E} .
 - (b) Déterminer, entre les instants $t_0 = 0$ et $t_1 = 3ms$, la variation $\Delta\mathcal{E}$ de l'énergie totale du circuit.