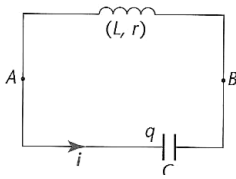


BAC Par un dispositif approprié, on charge un condensateur de capacité $C = 3,29 \mu\text{F}$.

On relie ses armatures A et B aux bornes d'une bobine d'inductance $L = 40,0 \text{ mH}$ et de résistance $r = 9,0 \Omega$. Des oscillations électriques s'établissent dans le circuit ainsi formé.



A. Période d'un oscillateur LC

1. Choisir parmi les expressions suivantes celle qui convient pour exprimer la période propre T_0 d'oscillations électriques non amorties.

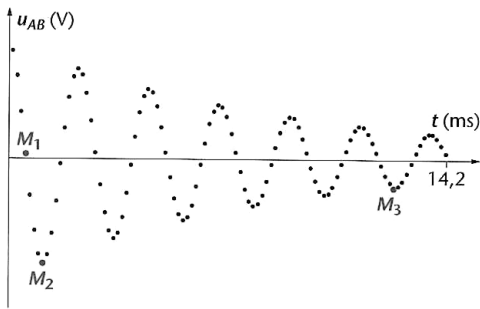
- a. $2\pi\sqrt{LC}$ b. $2\pi\sqrt{\frac{1}{LC}}$ c. $2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$ d. $2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$

2. Vérifier, par analyse dimensionnelle, que l'expression choisie a pour unité de mesure la seconde.

3. Calculer la valeur de T_0 pour les valeurs de L et de C égales à celles du circuit oscillant étudié.

B. Étude graphique

Un ordinateur muni d'une interface d'acquisition effectue des mesures, à intervalles de temps réguliers, de la tension u_{AB} aux bornes du condensateur sur une durée de $14,2 \text{ ms}$. La durée constante entre deux mesures consécutives est $\theta = 0,142 \text{ ms}$. Une imprimante associée à l'ordinateur fournit la représentation graphique suivante. On y a repéré trois points de mesure aux instants notés t_1 , t_2 et t_3 .



1. Pourquoi dit-on que les oscillations représentées sur cette figure sont pseudopériodiques ?

2. Mesurer la pseudopériode T des oscillations.

3. Ces oscillations électriques sont transformées à l'aide d'un amplificateur et d'un haut-parleur en un son audible de même fréquence.

a. À une fréquence donnée correspond une hauteur musicale identifiée par une note :

do_3 : fréquence de 262 Hz ; mi_3 : fréquence de 330 Hz ;
 la_3 : fréquence de 440 Hz ; $ré_4$: fréquence de 587 Hz .

Parmi les notes présentées ci-dessus, reconnaître la hauteur musicale du son produit.

b. La mesure de T effectuée dans la partie B.2. montre que l'on peut prendre comme expression approchée de la pseudopériode des oscillations celle choisie pour T_0 dans la partie A.1.

Par quel facteur faut-il multiplier ou diviser la capacité du condensateur pour obtenir la note la_4 de fréquence 880 Hz ?

c. En admettant que le rapport entre les amplitudes de deux oscillations successives vaut $0,77$, calculer le rapport entre les amplitudes aux instants t_3 et t_2 puis vérifier sa valeur sur le graphique.

d. Le son entendu est très bref, rappelant la percussion d'un xylophone en bois. Vérifier que l'amplitude des oscillations est inférieure à 1% de sa valeur initiale après 40 ms (le niveau sonore a alors diminué de 40 décibels , ce qui rend le son inaudible).

C. Étude énergétique

Tenant compte de l'orientation du circuit, l'intensité du courant

a pour expression $i(t) = C \frac{du_{AB}}{dt}$.

a. Dans quel dipôle est principalement emmagasinée l'énergie $\mathcal{E}_1$ de l'oscillateur à l'instant de date t_1 ? Justifier.

b. Dans quel dipôle est emmagasinée l'énergie $\mathcal{E}_2$ de l'oscillateur à l'instant de date t_2 ? Justifier.

c. Comment évolue l'énergie de l'oscillateur au cours du temps ? Pourquoi ?