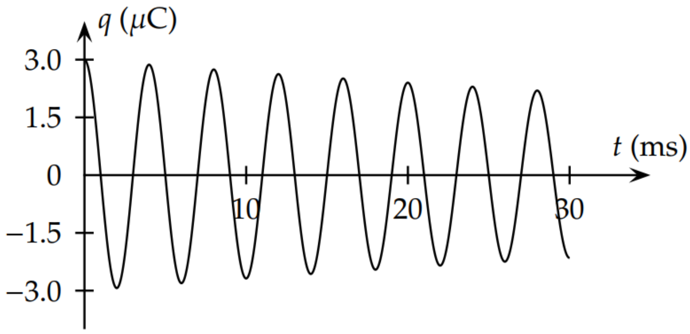
CHAPITRE 2 : ELECTROMAGNETISME

<u>CORRIGE DE L'EXERCICE 1</u>

Un oscillateur électrique libre est formé d'un condensateur initialement chargé, de capacité C=1,0μF d'un condensateur ohmique de résistance R et d'une bobine d'inductance L=0,4H et de résistance négligeable. L'enregistrement de la tension aux bornes du condensateur a permis de tracer la courbe ci-dessous où q désigne la charge de son armature positive.



1. **En utilisant le graphique, la pseudopériode T des oscillations est :**

   T=4ms car pour 20ms, il y a (05) oscillations.

2. **L'équation différentielle vérifiée par la charge q(t) à chaque instant dans le cas où R est considérée comme nulle est** :

   La tension aux bornes de la bobine est : $u_L = L\frac{di}{dt} = L\,\ddot{q}$

   La tension aux bornes du condensateur : $u_C = \frac{q}{C}$

   D'après la loi de maille : $u_C + u_L = 0$

   $L\,\ddot{q} + \frac{q}{C} = 0$

   Alors l'équation différentielle est $\ddot{q} + \frac{1}{LC}q = 0$.

3. **La période des oscillations a pour expression :**

   On sait que $T = \frac{2\pi}{\omega}$ avec ▯ $= \frac{1}{\sqrt{LC}}$

   $T_0 = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$

4. **Montrons que : q(t) = $Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$ est une solution de l'équation différentielle:**

$\dot{q}$ **(t)= -** $\frac{2\pi}{T_0}$**Q_m sin** $\left(\frac{2\pi}{T_0}\ t\right)$

$\ddot{q}$ **(t)= -** $\frac{4\pi^2}{T_0^2}$**Q_m cos** $\left(\frac{2\pi}{T_0}\ t\right)$

En remplaçant q(t) et $\ddot{q}$ (t), on a :

$\ddot{q} + \frac{1}{LC}q = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}\ t\right) + \frac{1}{LC}Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}\ t\right)$ **or** $T_0 = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$

$= -\frac{1}{LC}Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}\ t\right) + \frac{1}{LC}Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}\ t\right) = 0$

Donc q(t) est bien une solution de l'équation différentielle.

5. **<u>Par le calcul, la valeur de la période T_0 est :</u>**

On sait que $T_0 = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$

En effectuant l'application numérique, on obtient $\boxed{T_0 = 4\mathrm{x}10^{-3}\mathrm{s.}}$