CHAPITRE 2 : ELECTROMAGNETISME

<u>CORRIGE DE L'EXERCICE 4</u>

1. **L'équation différentielle à laquelle obéit la charge q du condensateur :**

   On sait que la tension aux bornes d'un condensateur est : $u_C = \frac{q}{C}$

   Et la tension aux bornes d'une bobine est : $u_L = L\frac{di}{dt} = L\,\ddot{q}$

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

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

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

2. **Expression de la charge q et l'intensité du courant i en fonction du temps t :**

<u>Expression de la charge q(t) en fonction du temps t :</u>

D'après cette équation différentielle, la solution est une fonction sinusoïdale $q(t)=Q_0\sin(\omega t + \varphi)$

Avec $Q_0 = 10^{-4}C$, $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 1000 \text{rad.s}^{-1}$

A t=0s, $q(0)=Q_0 = Q_0 \sin(\varphi)$ alors $\sin(\varphi) = 1$ donc $\varphi = \frac{\pi}{2}$

Finalement, $\boxed{q(t) = 10^{-4}\sin\left(1000\,t + \frac{\pi}{2}\right)}$

<u>Expression de l'intensité du courant i en fonction du temps t :</u>

On sait que $i(t) = \frac{dq(t)}{dt} = \omega\, Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$

Alors $\boxed{i(t) = 0{,}1\cos\left(1000\,t + \frac{\pi}{2}\right)}$

3. **Calcul de l'énergie emmagasinée dans le circuit :**

   On sait que l'énergie emmagasinée dans le circuit est :

   $\boxed{E = \frac{1}{2} L I^2}$

   $E = \frac{1}{2} \times 0{,}1 \times 0{,}1^2 = 5\times10^{-4}J$

   $\boxed{E = 5\times10^{-4}J}$