EVOLUTION DE SYSTEMES ELECTRIQUES

Résumé :*(Le circuit LC libre et non amorti)*

1-Equation différentielle

L'évolution de la charge du condensateur d'un circuit LC série est régie en régime libre par l'équation différentielle $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}.q = 0$ La solution de cette équation est

$$q(t) = Q_M .\sin(w_0t+\varphi_q)$$

La pulsation propre d'un oscillateur LC série a pour expression $w_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ et sa période propre

$$T_0 = \frac{2\pi}{w_0} = 2\pi\sqrt{LC}$$

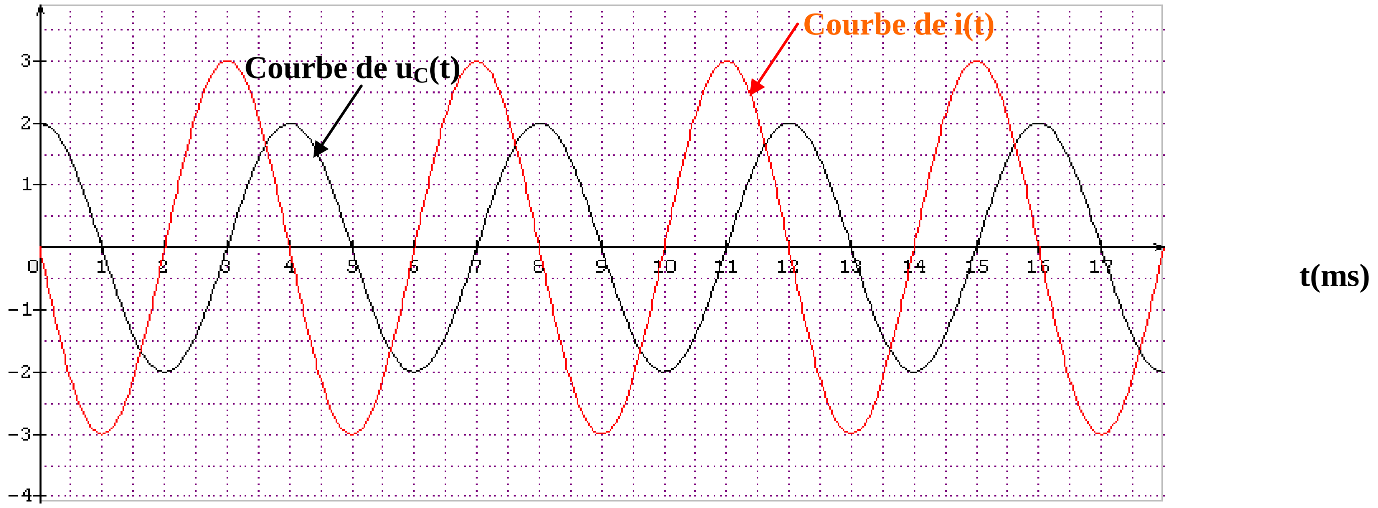
2-Relation entre q et i

L'intensité de courant $i = \frac{dq}{dt} = Q_M .w_0 .\sin(w_0t+\varphi_q+\frac{\pi}{2}) = I_M .\sin(w_0t+\varphi_i)$ avec $I_M = Q_M .w_0$ et $\varphi_i = \varphi_q+\frac{\pi}{2}$

2-Nature d'oscillation

Un circuit LC série auquel on a transféré initialement de l'énergie peut être le siège d'oscillations électriques libres non amorties, c'est le régime périodique

3- chronogrammes des grandeurs oscillantes i(t) et u_C(t)



4-Conservation de l'énergie totale

Les oscillations libres d'un circuit LC série sont dues aux transformations mutuelles de ses énergies électrostatique et magnétique

En régime libre, l'énergie totale d'un circuit LC série se conserve car sa résistance électrique est nulle

On a $E_C = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$; $E_L = \frac{1}{2}Li^2$; $E = E_C + E_L$ et $\frac{dE_{tot}}{dt} = (L.\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{q}{C}).\frac{dq}{dt} = 0$