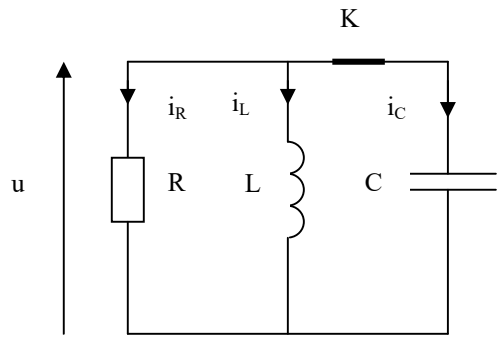
TD SE4 Oscillateurs amortis

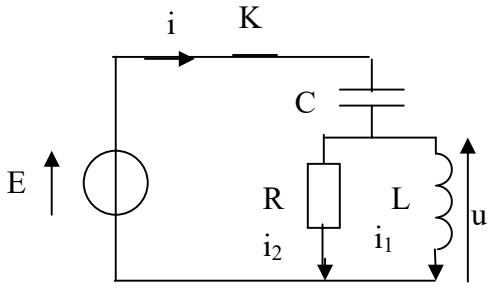
Exercice 1. Circuit RLC parallèle.



1.) Montrer que le courant i_L dans l'inductance obéit à l'équation différentielle : $\frac{d^2 i_L}{dt^2} + \alpha \frac{di_L}{dt} + \beta i_L = 0$
où α et β sont deux coefficients que l'on explicitera en fonction de $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ et Q=RCω$_0$.

2.) On suppose $Q = \frac{1}{3}$. A l'instant t = 0 $^-$, on a i_L=0 et u = U_0.
A t = 0, on ferme l'interrupteur K. Déterminer l'équation différentielle vérifiée par i_L. Etudier la loi de variation au cours du temps du courant i_L(t).

Exercice 2. Régime transitoire d'un circuit R, L, C.



A t=0, on ferme l'interrupteur K, le condensateur étant initialement déchargé.

1.) Déterminer l'équation différentielle sur i_1(t).

2.) Les éléments du circuit sont tels que : $R = \sqrt{\frac{L}{C}}$.
Déterminer la loi de variation de i_1(t) (intensité traversant la bobine) pour t > 0.

3.) Déterminer la réponse u, différence de potentiel aux bornes de L.

Exercice n°3 : Viscosité.

Une sphère de rayon r et de masse m est suspendue à un ressort de raideur k et de longueur à vide l_0. Déplacée dans un liquide de coefficient de viscosité η, la sphère est soumise à une force de frottement donnée par la formule de Stokes : $\vec{f} = -6\pi\eta r\vec{v}$, où $\vec{v}$ est la vitesse de la sphère.

1.) Ecrire l'équation du mouvement de la sphère plongée dans le liquide et en déduire l'expression de la pseudo-période T, en supposant que le mouvement est pseudo-périodique.

2.) Dans l'air, où les frottements fluides sont négligeables, la période des oscillations est T_0. Déterminer le coefficient de viscosité η du liquide en fonction de m, r, T et T_0.