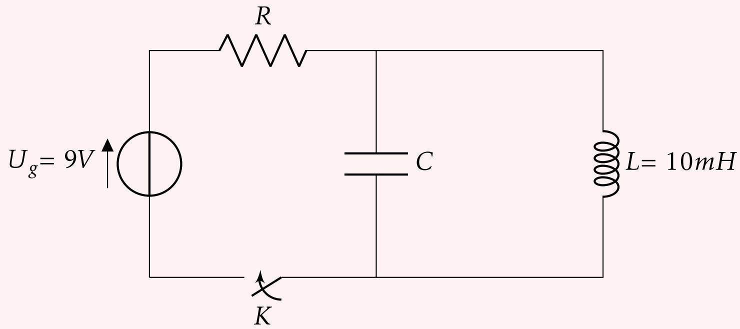
OSCILLATIONS LIBRES DANS UN CIRCUIT (L,C)

on réalise le circuit schématisé sur la figure ci-contre

I - On ferme l'interrupteur K pendant longtemps

1) Calculer la charge du condensateur
2) Donner l'expression de l' intensité I_0 du courant qui traverse le générateur
3) Exprimer l'énergie emmagasinée dans la bobine



II- A un instant pris comme nouvelle origine des temps $t = 0s$, on ouvre l'interrupteur K

1. Trouver l'équation différentielle vérifiée par l'intensité du courant $i(t)$
2. La solution de l'équation différentielle précédente est de la forme

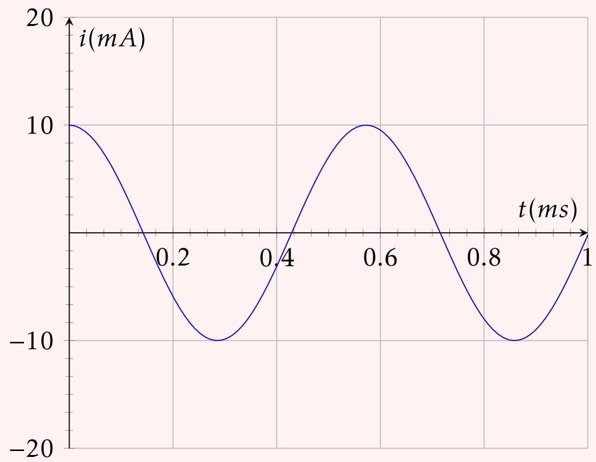
$$i(t) = I_m \times \cos(2\pi Nt + \varphi)$$

   La courbe qui suit représente la variation de l'intensité du courant en fonction du temps . On demande de trouver les valeurs

   2.1) La valeur de R

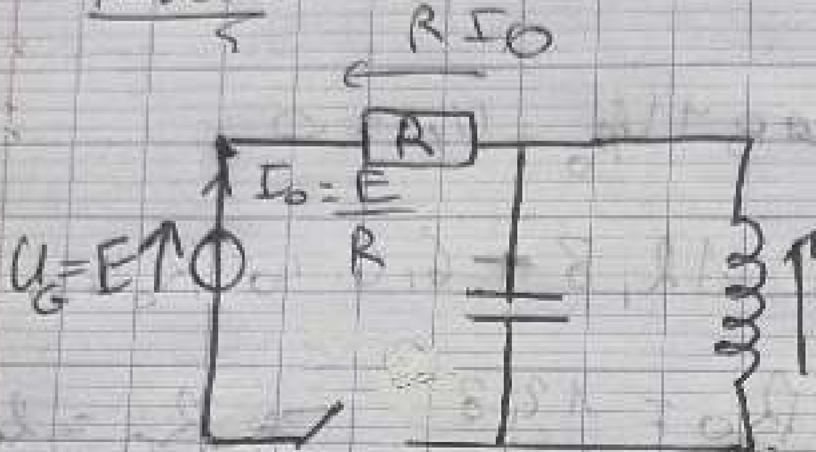
   2.2) la valeur de C

3. Trouver l'expression de la tension aux bornes du condensateur $u_c(t)$ en convention récepteur
4. Déterminer la date où l'énergie totale $E_T = 3 \times E_m$ pour la première fois E_m étant l'énergie magnétique stockée dans la bobine .



BONNE CHANCE

Partie I :



$F = ...$

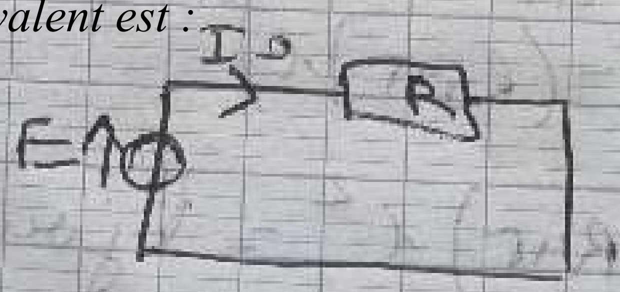
$u_L = L\frac{di}{dt} = u_C = 0$

$\rightarrow q = C u_C = 0$

2) $0 + RI_0 = E \rightarrow I_0 = \frac{E}{R}$

3) $E_L = \frac{1}{2} L I_0^2 = \frac{1}{2} L \frac{E^2}{R^2}$

Le circuit équivalent est :



NB: le condensateur se comporte comme un interrupteur ouvert et la bobine comme un fil de jonction (vue que sa résistance est négligeable)

II) $u_L + u_C = 0$

$$\frac{d}{dt}\left(L\frac{di}{dt} + \frac{1}{C}\int i\, dt = 0 \right)$$

$$L\frac{d^2 i}{dt^2} + \left(\frac{1}{LC}\right) i = 0 .$$

2) $i(0) = I_0 = I_m = \frac{E}{R} = 10.10^{-3}\,A$

$\underline{2-1}$ $R = \frac{E}{I_m} = \frac{9}{10}\cdot 10^3 = 900\,\Omega$

2-2 $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow C = \frac{T_0^2}{4\pi L} = \frac{(9{,}8\cdot 10^{-3}}{4\pi^2 10}$

$C = 8{,}5\cdot 10^{-7}\,F$

2-3 on a $i = I_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$

$i(0) = I_m \Leftrightarrow I_m \cos\varphi = I_m$

$\Rightarrow \cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0\,rad$ en convention

recepteur $C\frac{du_C}{dt} = i$

$\int du_C = \frac{1}{C}\int i\,dt.$

$u_C = \frac{I_m}{C}\int \cos\left(\frac{2\pi t}{T_0}\right)dt$