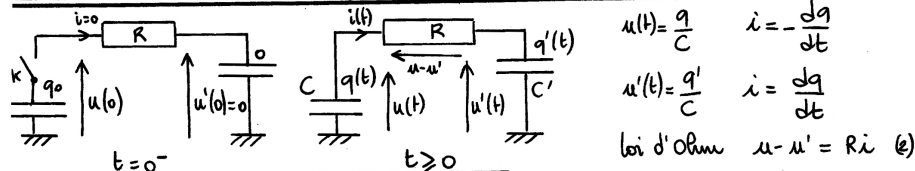


EXE3.8 : Transfert de Charge Entre Deux Condensateurs :

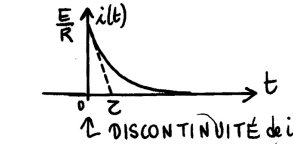


$t=0^- \quad q_0 = CE$
 $t \geq 0 \quad (1) \quad q(t) + q'(t) = q_0$ Conservation de la Charge

$1) (*) \rightarrow i + \frac{1}{R} \left(\frac{q'}{C'} - \frac{q}{C} \right) = 0 \xrightarrow{\frac{d}{dt}} \frac{di}{dt} + \frac{1}{R} \left(\frac{1}{C'} + \frac{1}{C} \right) i = 0$

$\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = 0 \quad \frac{1}{\tau} = \frac{1}{R} \left(\frac{1}{C} + \frac{1}{C'} \right)$
 $i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$

loi des Mailles à $t=0^+$: $E - Ri(0) + 0 = 0 \rightarrow i(0) = \frac{E}{R}$
 $2) \Delta W = (\text{énergie du système à } t=\infty) - (\text{énergie du syst à } t=0^-) = W_{\infty} - W_0$
 $W_0 = \frac{1}{2} CE^2$
 $W_{\infty} = \frac{1}{2} C u^2(t=\infty) + \frac{1}{2} C' u'^2(t=\infty) = \frac{1}{2} (C+C') U_{\infty}^2 = \frac{1}{2} \frac{C^2}{C+C'} E^2$



$t=\infty \quad (t \gg \tau) \quad i=0 \rightarrow u=u'=U_{\infty} = \frac{q_{\infty}}{C} = \frac{q'_{\infty}}{C'} \rightarrow \text{d'où } (1) \rightarrow q_{\infty} + q'_{\infty} = q_0 \text{ soit } U_{\infty} = \frac{C}{C+C'} E$
 d'où : $\Delta W = -\frac{1}{2} \frac{CC'}{C+C'} E^2 < 0$ → La Charge du système n'a pas varié mais son énergie a DIMINUÉ !

$3) \text{ Calcul de l'énergie dissipée de la résistance } R \text{ entre les 2 états d'équilibre : } W_R = \int Ri^2 dt$
 $W_R = R \left(\frac{E}{R} \right)^2 \int_0^{\infty} \exp\left(-\frac{2t}{\tau}\right) dt = \frac{E^2}{R} \frac{\tau}{2} \left[-\exp\left(-\frac{2t}{\tau}\right) \right]_0^{\infty} = \frac{E^2}{R} \frac{\tau}{2} = \frac{1}{2} \frac{CC'}{C+C'} E^2 \rightarrow W_R = |\Delta W|$

CL : la présence de la résistance permet la dissipation de l'énergie $|\Delta W|$ par effet Joule... mais $|\Delta W|$ n'est pas déterminée par la résistance R (qui ne figure pas d'ailleurs de l'expression de ΔW)

4) Lorsque $R=0$: le circuit ne fonctionne plus dans les conditions de l'ARQS → il rayonne l'énergie $|\Delta W|$ sous forme d'onde électromagnétique comme le ferait une antenne. (cf MATH SPÉ.)