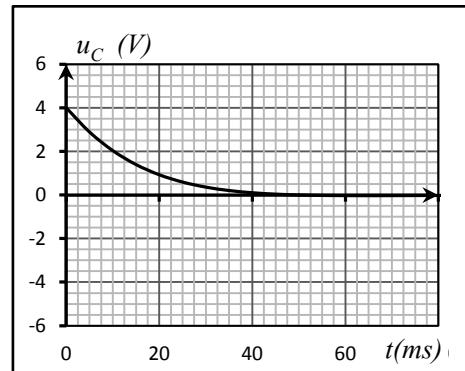
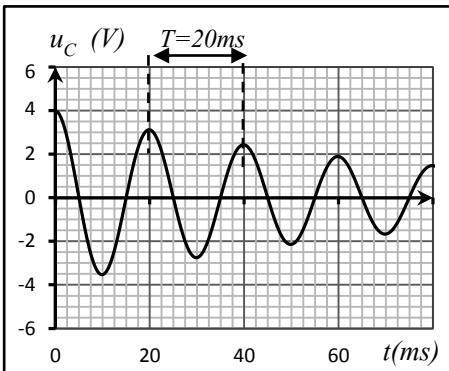
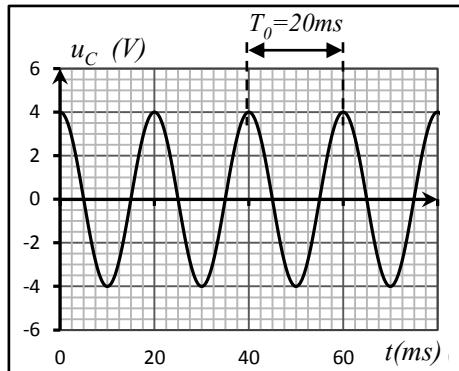


- Le circuit RLC est constitué d'un condensateur initiallement chargé monté en série avec une résistance R et une bobine

Les régimes des oscillations



la résistance est nulle, les oscillations sont périodiques. Le circuit LC est alors le siège d'oscillations propres non amorties. Le régime est alors périodique la période T_0 des oscillations est appelée période propre

R est faible, l'amplitude des oscillations n'est pas constante mais décroît : les oscillations s'amortissent. Le régime est dit pseudopériodique la pseudopériode $T \approx T_0$

R est élevée, il n'y a plus d'oscillations. Le régime est dit apériodique

- l'équation différentielle de la tension u_C :

$$\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{(R+r)}{L} \frac{du_C}{dt} + \frac{1}{LC} u_C = 0$$

- l'équation différentielle de la charge q :

$$\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{(R+r)}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} q = 0$$

- Si $R_T=R+r=0$ (circuit LC idéale)

- l'équation différentielle de u_C et q :

$$\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{1}{LC} u_C = 0 \quad \text{et} \quad \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC} q = 0$$

- Solution de l'équation différentielle :

$$u_C = U_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t + \varphi\right)$$

- La période propre T_0 :

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

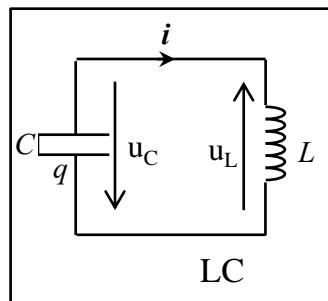
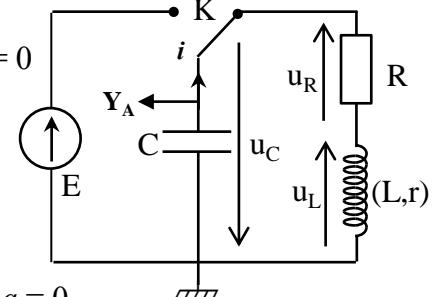
(à démontrer)

- Expression de la charge q :

$$q = C \cdot u_C = C U_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t + \varphi\right)$$

- Expression de la l'intensité du courant i :

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{2\pi C U_m}{T_0} \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$$



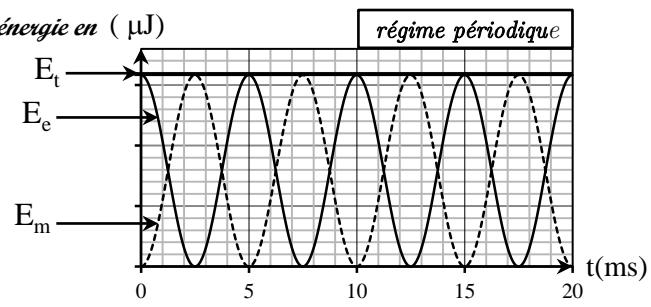
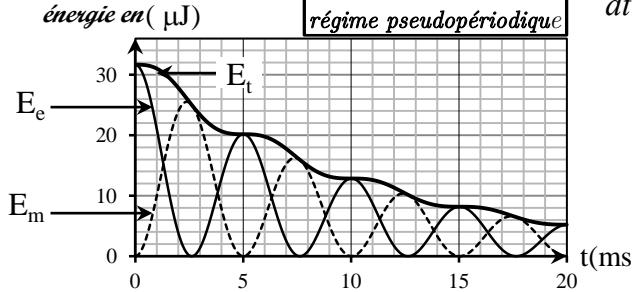
L'énergie totale emmagasinée dans un circuit RLC

Au régime permanent l'énergie totale est constante $R_{t=0}$

$$E_t = E_e + E_m = \frac{1}{2} C \cdot u_C^2 + \frac{1}{2} L \cdot i^2 = \frac{1}{2} C \cdot U_m^2 = \frac{1}{2} L \cdot I_m^2$$

Au régime périodique et apériodique l'énergie totale du circuit décroît à cause de R_T qui dissipe l'énergie par effet de Joule. montrer que :

$$\frac{dE_t}{dt} = -Ri^2 \quad \text{énergie en } (\mu\text{J})$$



- Entretien des oscillations : pour entretenir les oscillations dans un circuit il faut lui fournir de l'énergie pour compenser les pertes par effet Joule dans les résistances ; à l'aide d'un générateur de tension $u_S = R_T i$. montrer que $R_0 = R_T$