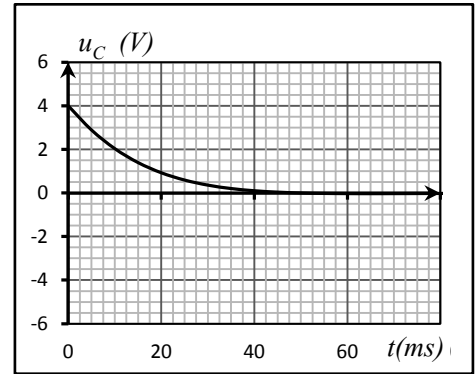
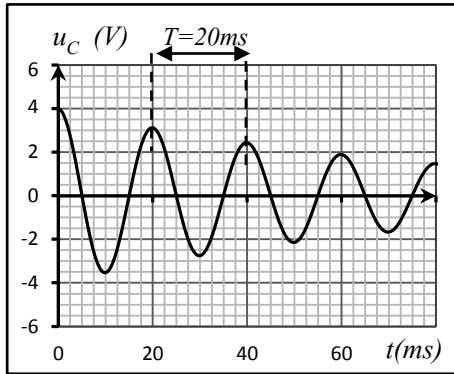
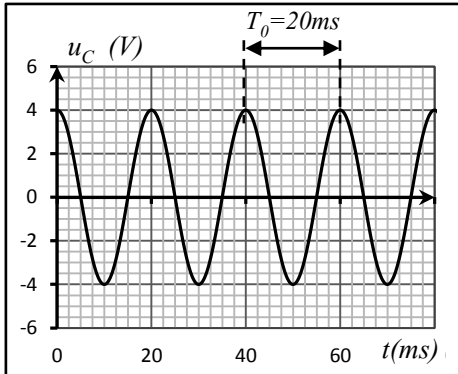


■ **Le circuit RLC** est constitué d'un condensateur initialement chargé monté en série avec une résistance  $R$  et une bobine

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

■ l'équation différentielle de la charge  $q$  :  $\frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{(R+r)}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} q = 0$

■ Si  $R_T = R+r=0$  (circuit LC idéale)

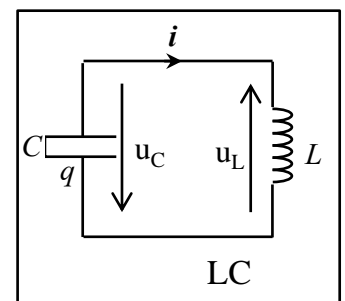
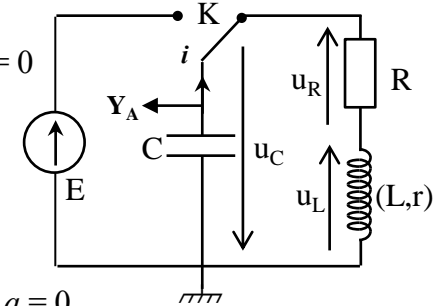
➔ l'équation différentielle de  $u_C$  et  $q$  :  $\frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{1}{LC} u_C = 0$  et  $\frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{1}{LC} q = 0$

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

➔ Expression de la l'intensité du courant  $i$  :  $i = \frac{dq}{dt} = \frac{2\pi \cdot C U_m}{T_0} \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$



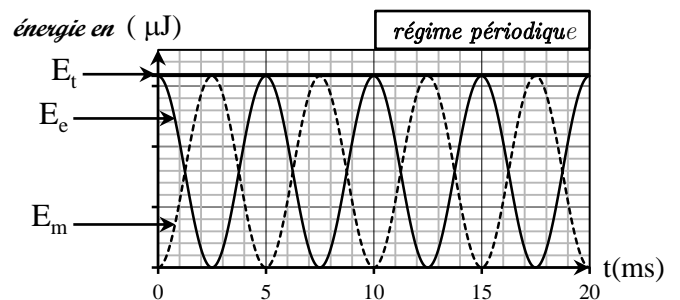
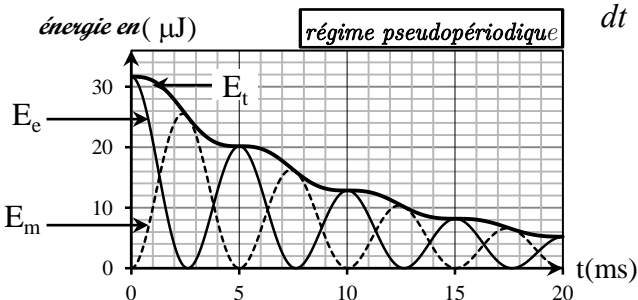
■ **L'énergie totale emmagasinée dans un circuit RLC**

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 :

$$\frac{dE_t}{dt} = -R_T i^2$$



■ **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  $u_S = R_0 i$ . montrer que  $R_0 = R_T$