

## 1- Charge du condensateur

Calculons la charge du condensateur et l'énergie qu'il emmagasine.

$$q_A = C \cdot U_{AB} = C \cdot U = 33 \cdot 10^{-6} \cdot 10 \text{ soit :}$$

$$q_A = Q_0 = 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ C}$$

L'énergie emmagasinée est :

$$E_0 = \frac{1}{2} C U^2 = \frac{1}{2} q_A U_{AB} = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C}$$

$$E_0 = \frac{1}{2} C U^2 = \frac{1}{2} \cdot 33 \cdot 10^{-6} \cdot 10^2 = 16,5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

$$E_0 = 1,65 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

## 2- Oscillations électriques libres non amorties

### a- Le montage

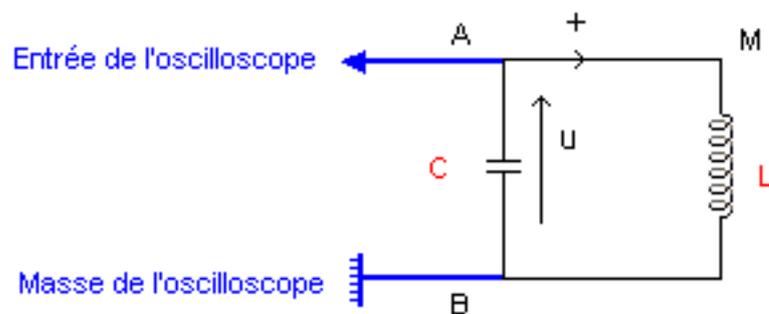
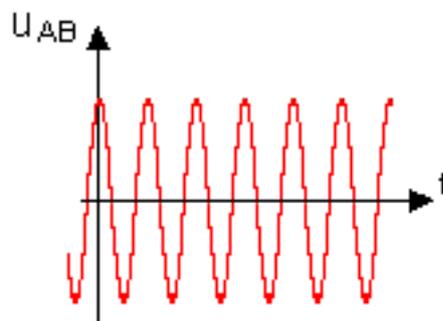


Figure observée sur l'écran



**b-** l'équation différentielle vérifiée par la tension instantanée  $u = u_{AB}$  aux bornes du condensateur.

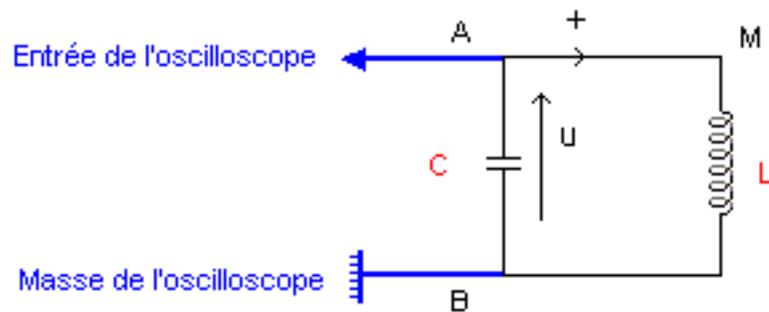


figure 2

La loi des tensions appliquée à la maille AMBA s'écrit :

$$u_{AM} + u_{MB} + u_{BA} = 0$$

$$L \frac{di_{AM}}{dt} + 0 + \frac{q_B}{C} = 0$$

$$q_B = Cx_{u_{BA}} \text{ et } i = i_{AM} = i_{BA}$$

$$\frac{dq_B}{dt} = \dot{q}_B = C \frac{du_{BA}}{dt} = C \dot{u}_{BA}$$

$$\frac{di}{dt} = C \ddot{u}_{BA}$$

On obtient :

$$LC \ddot{u}_{BA} + u_{BA} = 0 \quad \frac{d^2 u}{dt^2} + \frac{1}{LC} u = 0$$

**c-** Expression de la charge instantanée du condensateur.

$$\frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{1}{LC} q = 0$$

Cette équation différentielle a pour solution :

$$q = q_A = Q_{\max} \cos(\omega t + \varphi)$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

L'intensité du courant électrique s'écrit  $i = i_{BA} = -i_{AB} = -dq_A / dt = -dq / dt$

$$i = -\dot{q} = -\dot{Q}_0 \cos(\omega_0 t + \phi)$$

A l'instant  $t = 0$  s on a.  $q = Q_0 = 3,3 \cdot 10^{-4}$  C et  $i = 0$  A.

$q = Q_0 \cos(\omega_0 t + 0)$  avec :

$$Q_0 = 3,3 \cdot 10^{-4}$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}} = \sqrt{\frac{1}{0,120 \times 33 \times 10^{-6}}} = 502,2 \text{ rad / s}$$

$$q = q_A = 33 \cdot 10^{-5} \cos(502,2 t)$$

**d-** Valeurs maximale de l'intensité du courant

$$I_{\max} = \omega_0 Q_0 = 502,2 \cdot 33 \cdot 10^{-5} = 0,166 \text{ A}$$

**e-** La période propre des oscillations est :

$$T_0 = 2\pi / \omega_0 = 0,0125 \text{ s}$$