

Prac. - 2014 - 4 Sc.

Partie I:

1.a. A $t=0$, le condensateur est complètement chargé donc $u_c = E = 6V$
 Alors \mathcal{G}_3 représente $u_c(t)$.

$$b. i = C \frac{du_c}{dt}$$

à $t=0$ $i=0$ car $u_c = U_{cmax}$

$\Rightarrow u_{R0} = R_0 i = 0$ alors $\mathcal{G}_1 \rightarrow u_{R0}(t)$

$$* u_B = -u_c - u_{R0} = -u_c \text{ à } t=0$$

$\Rightarrow \mathcal{G}_2$ représente $u_B(t)$.

2. à $t_1 = 0 \Rightarrow u_c = U_{cm1} = 6V \Rightarrow i = 0$

$$E_1 = \frac{1}{2} C U_{cm1}^2$$

à $t_2 = 0,03s \Rightarrow u_c = U_{cm2} = 2,6V \Rightarrow i = 0$

$$E_2 = \frac{1}{2} C U_{cm2}^2$$

$$\Delta E = E_2 - E_1 = \frac{1}{2} C (U_{cm2}^2 - U_{cm1}^2).$$

$$\Delta E = \frac{1}{2} \times 2,1 \cdot 10^{-6} (2,6^2 - 6^2) = -3,07 \cdot 10^{-5} \text{ J}$$

$\Delta E < 0 \Rightarrow E$ diminue au cours du temps à cause du résistor qui dissipe l'énergie par effet Joule.

Partie II :

a. $I_1 = \frac{U_1}{R_0}$

$$I_1 = \frac{2,50}{50} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ A.}$$

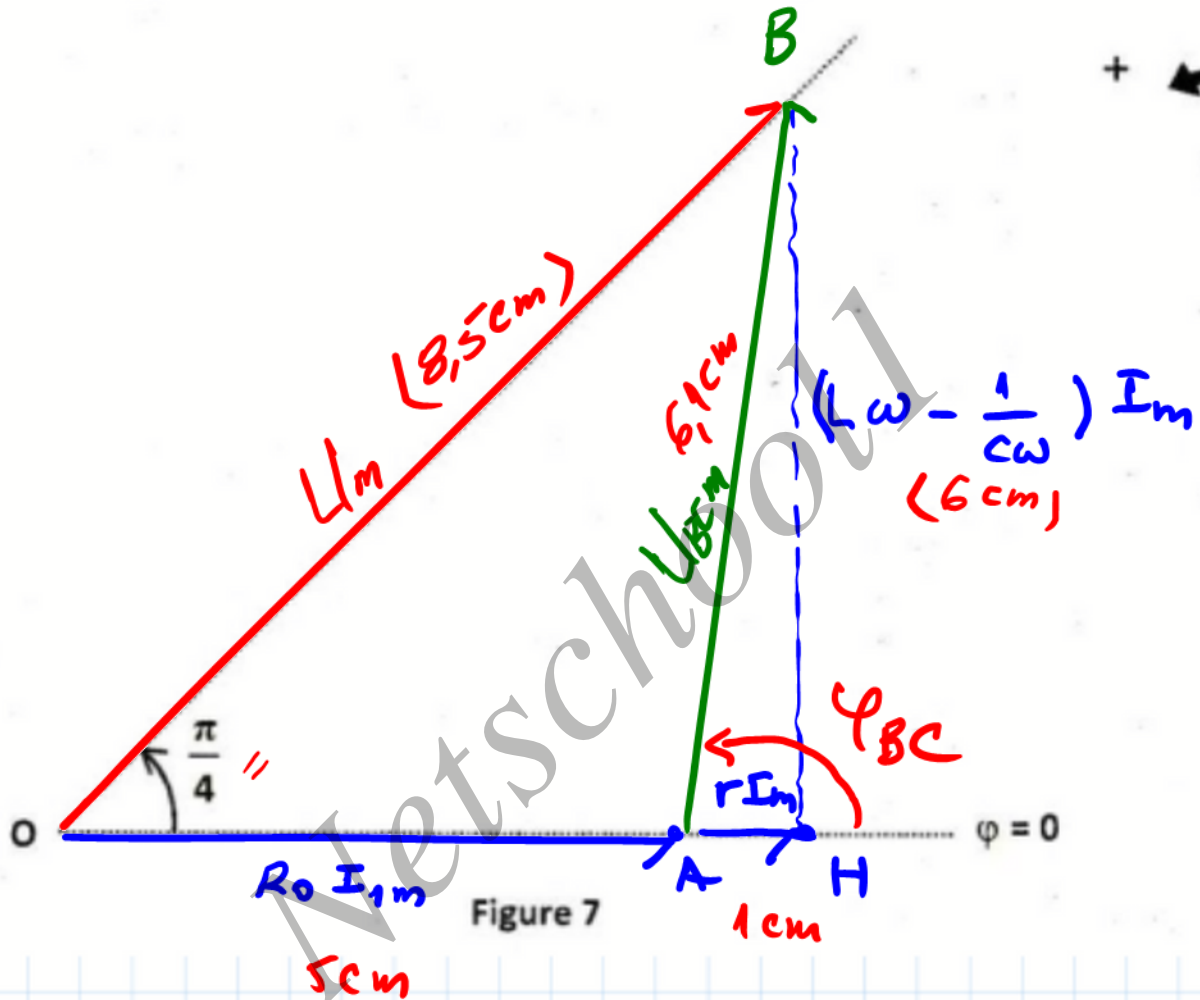
b. $\varphi_i = 0$ et $\varphi_u = \frac{\pi}{4} \text{ rad.}$

$\varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{4} \text{ rad} > 0 \Rightarrow u(t)$ est en avance de phase $\frac{\pi}{4}$ à $i(t) \Rightarrow$ le circuit est inductif.

LES OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES

2 a. $U_{R0m} = U_{1m} = 2,5\sqrt{2} \text{ V} \rightarrow 5 \text{ cm}.$

$U_{BCm} = U_{2m} = 3,05\sqrt{2} \text{ V} \rightarrow 6,1 \text{ cm}.$



b. $\vec{OB} \rightarrow 8,5 \text{ cm}$

$U_m = \frac{8,5\sqrt{2}}{2} = 4,25\sqrt{2} \text{ V}$

$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 4,25 \text{ V}.$

$2 \text{ cm} \rightarrow \sqrt{2} \text{ V}$

$8,5 \text{ cm} \rightarrow x$

$\frac{8,5}{2} = \frac{x}{\sqrt{2}}$

LES OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES

* AH \longrightarrow 1 cm

$$r I_m = \frac{1}{2} \sqrt{2} = 0,5 \sqrt{2} \text{ V}$$

$$r = \frac{0,5 \sqrt{2}}{I_1 \sqrt{2}} = \frac{0,5}{5 \cdot 10^{-2}} = 10 \Omega = r$$

* HB \longrightarrow 6 cm

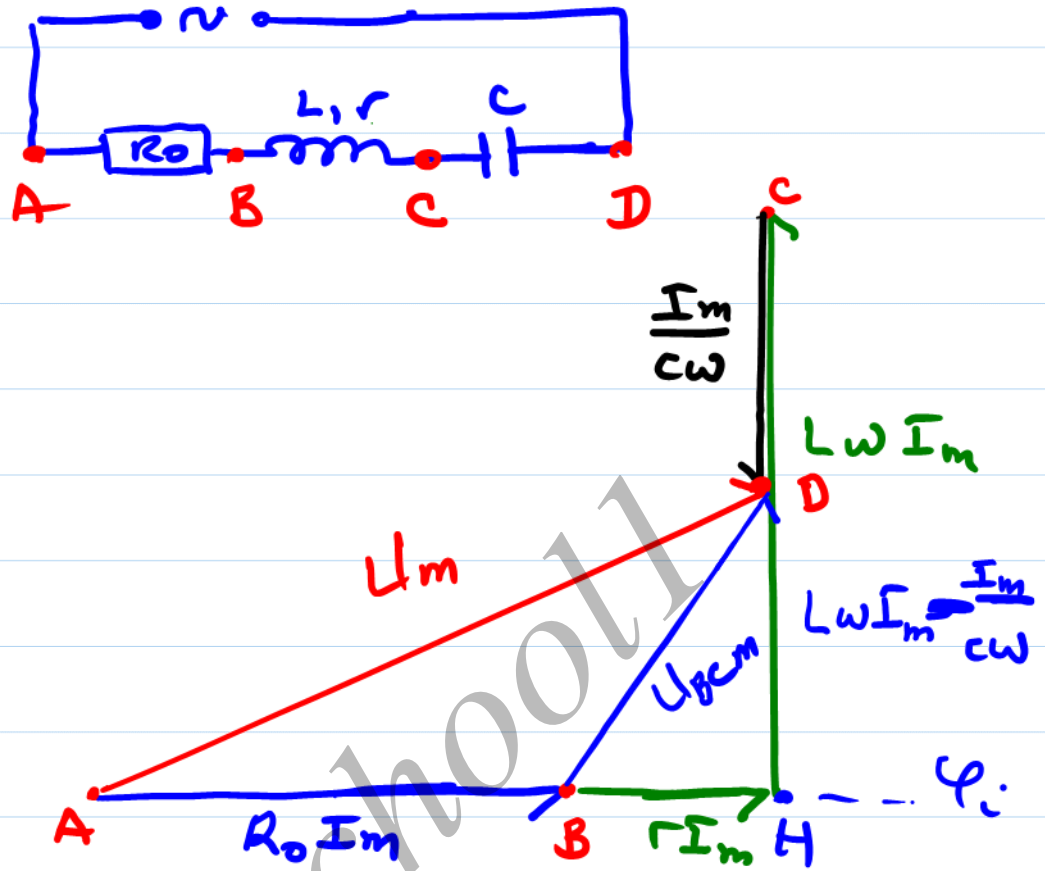
$$\left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right) I_m = \frac{6}{2} \sqrt{2}$$

$$\left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right) I_1 \sqrt{2} = 3 \sqrt{2}$$

$$L = \left(\frac{3}{I_1} + \frac{1}{C\omega} \right) \frac{1}{\omega} = 0,11 \text{ H} = L.$$

LES OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES

Fig.:



LES OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES

$$3. U_1 = 5 U_2.$$

$$U_1 = R_0 I_1$$

$$U_2 = Z_{BC} I_1 = \sqrt{r^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2} I_1$$

$$U_1 = 5 U_2 \Leftrightarrow R_0 \cancel{I_1} = 5 \sqrt{r^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2} \cancel{I_1}$$

$$R_0^2 = 25 r^2 + 25 (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2$$

$$\cancel{R_0^2} - \cancel{25 r^2} = 25 (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2$$

$$R_0^2 = 2500 \Omega^2$$

$$25 r^2 = 2500 \Omega^2$$

$$\Rightarrow L\omega - \frac{1}{C\omega} = 0 \Rightarrow \text{le circuit est}$$

le siège d'une résonance d'intensité

b. A la résonance d'intensité :

$$U_c = \frac{I_2}{C\omega_0}$$

$$U = (R_0 + r) I_2$$

$$\frac{U_c}{U} = \frac{1}{C\omega_0(R_0 + r)} \quad \text{or} \quad \omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\frac{U_c}{U} = \frac{1}{C \frac{1}{\sqrt{LC}} (R_0 + r)} = \frac{1}{(R_0 + r) \sqrt{\frac{C}{L}}}$$

$$\frac{U_c}{U} = \frac{1}{(R_0 + r) \sqrt{\frac{L}{C}}}$$

= Q : Coefficient de surtension

$$c. \quad \frac{U_c}{U} = \frac{1}{50 + 10} \sqrt{\frac{0,11}{2,1 \cdot 10^{-6}}} = 3,81.$$

$\frac{U_c}{U} > 1 \Rightarrow$ il y a surtension

$$U_c = 3,81 \cdot U = 16,19 \text{ V} < 18 \text{ V}$$

\Rightarrow il n'y a pas ris que de claquage du condensateur.