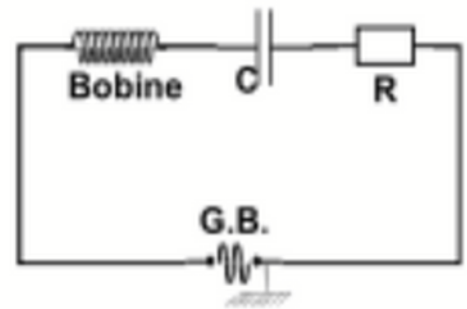
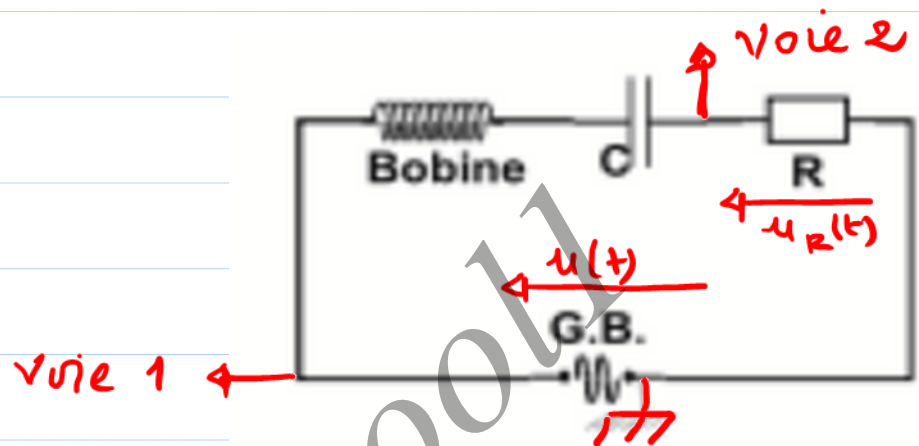


LES OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES

1 a. Ce montage permet de visualiser $u(t)$ et $u_R(t)$



b.



2 a.

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1} = \frac{2\pi}{0,02} = 100\pi \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$b. |\Delta\varphi| = \omega \cdot \Delta t = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{6} = \frac{\pi}{3} \text{ rad.}$$

u atteint son maximum avant $u_R \Rightarrow$

$\varphi_u > \varphi_{u_R}$ et comme $\varphi_{u_R} = \varphi_i$ alors

$$\varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{3} \text{ rad} \Rightarrow \text{le circuit est inductif}$$

car $u(t)$ est en avance de phase $\frac{\pi}{3}$ sur $i(t)$

LES OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES

$$3. u(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi_u)$$

$$U_m = 40 \text{ V} ; \omega = \omega_1 = 100\pi \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{à } t=0 \quad u(0) = U_m \sin \varphi_u = 0 \Rightarrow \sin \varphi_u = 0$$

$$\Rightarrow \varphi_u = 0 \text{ ou } \varphi_u = \pi \text{ rad}$$

or u est croissante $\Rightarrow \cos \varphi_u > 0 \Rightarrow \varphi_u = 0 \text{ rad}$

d'm

$$u(t) = 40 \sin(100\pi t)$$

$$i(t) = I_m \sin(\omega t + \varphi_i)$$

$$I_m = \frac{U_{Rm}}{R} = \frac{20}{25} = 0,8 \text{ A}$$

$$\varphi_i = -\frac{\pi}{3} \text{ rad car } \varphi_u = 0 \text{ rad}$$

d'm

$$i(t) = 0,8 \sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$$

$$4. Z = \frac{U_m}{I_m} = \frac{40}{0,8} = 50 \Omega$$

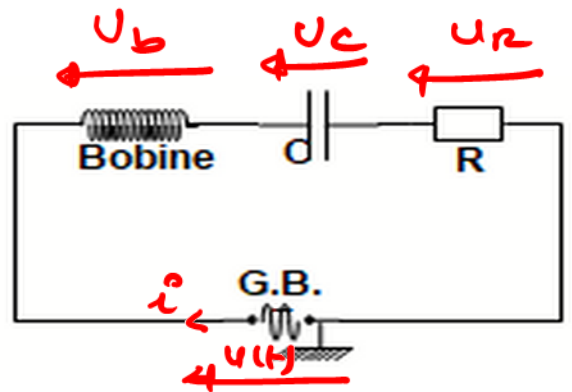
LES OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES

5. loi des mailles :

$$u_R + u_C + u_L - u = 0$$

$$Ri + ri + L \frac{di}{dt} + \frac{q}{C} = u$$

$$(R+r)i + L \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} \int i dt = u(t)$$



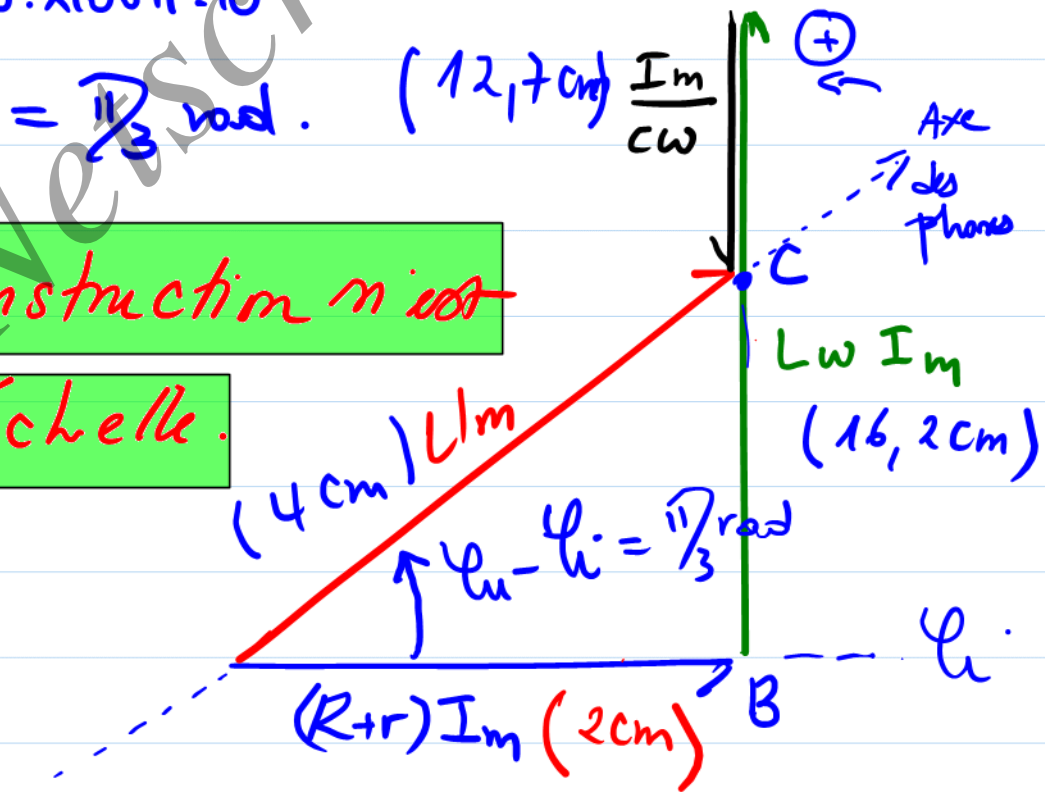
6 a. $U_m = 40 \text{ V} \rightarrow 4 \text{ cm}$

$$\frac{I_m}{C\omega} = \frac{9,8}{20 \cdot 100\pi \cdot 10^6} = 127,3 \text{ V} \rightarrow 12,7 \text{ cm}$$

$$\varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{3} \text{ rad.} \quad (12,7 \text{ cm}) \frac{I_m}{C\omega}$$

Rq : Cette construction n'est

pas à l'échelle.



LES OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES

$$b. (R+r) I_m = 2 \times 10 \text{ V} = 20 \text{ V} \Rightarrow r = \frac{20}{I_m} - R = 0$$

$$* U_{Bm} = L \omega I_m = 16,2 \times 10 = 162 \text{ V}.$$

$$* L \omega I_m = 162 \text{ V} \Rightarrow L = \frac{162}{\omega I_m} = 0,64 \text{ H}.$$

$$c. U_{BC}(t) = U_{BCm} \sin(\omega t + \varphi_{u_{BC}}); \varphi_{u_{BC}} = \varphi_i + \frac{\pi}{2} \\ = -\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2} \\ U_{BC}(t) = 35 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$$

$$7. P = UI \cos \Delta\varphi = RI^2 = 25 \left(\frac{0,8}{\sqrt{2}} \right)^2 = 8 \text{ W}$$

Cette puissance consommée par le dipôle RLC est dissipée par le résistor par effet Joule.

8a. lorsque I atteint son maximum \Rightarrow le circuit est en état de résonance d'intensité

$$\text{alors } N_2 = N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 44,5 \text{ Hz}.$$

LES OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES

$$b. I_0 = \frac{I_{m0}}{\sqrt{2}} = \frac{U_m}{R\sqrt{2}} = 1,13 A$$

$$c. c_1: i(t) = I_m \sin(\omega_0 t + \varphi_i)$$

$$\text{avec } I_m = I_0 \sqrt{2} = 1,6 A$$

$$\omega_0 = 2\pi N_0 = 89\pi \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$\varphi_i = \varphi_u = 0 \Rightarrow i(t) = 1,6 \sin(89\pi t)$$

$$c_2. U_{cm} = \frac{I_{m0}}{C\omega_0} = \frac{1,6}{20 \cdot 10^{-6} \times 89\pi} = 286 V$$

$\Rightarrow U_{cm} > U_m$: il y a sur-tension.

Rq:

$$* Q = \frac{U_{cm}}{U_m} = \frac{286}{40} = 7,15$$