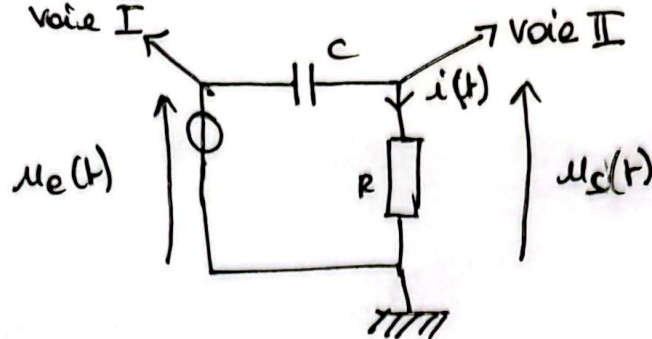


Exercice n°4:



1. Sur la voie I ($u_e(t)$), une période correspond à 10 divisions

$$\rightarrow T = 10 \times 2 \cdot 10^{-3} = 20 \text{ ms}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2 \cdot 10^{-2}} = 50 \text{ Hz} \quad \Rightarrow \quad \omega = 2\pi f = 314 \text{ rad.s}^{-1}$$

Pour l'amplitude, on lit 3,6 div donc $E_m = 3,6 \times 2 = 7,2 \text{ V}$.

2. La tension sur la voie 2 est maximale avant la tension sur la voie 1 donc u_s est en avance sur u_e .

$$u_e = E_m \cos(\omega t) \quad \text{et} \quad u_s = S_m \cos(\omega t + \varphi) \quad \varphi > 0$$

$$\text{avec } \omega t + \varphi = \omega(t + \Delta t) \quad \text{où } \omega \Delta t = \varphi \quad \Delta t \text{ décalage temporel}$$

$$\text{on mesure } \Delta t = 2 \text{ div} = 2 \times 2 \cdot 10^{-3} = 4 \text{ ms}$$

$$\text{d'où } \varphi = 314 \times 4 \cdot 10^{-3} = 1,26 \text{ rad.}$$

$$3. \quad u_e = u_c + u_s \quad \text{avec } i = C \frac{du_c}{dt} = jRC\omega u_c = \frac{u_s}{R}$$

$$\text{donc } u_e = \frac{u_s}{jRC\omega} + u_s \Rightarrow u_s = \frac{u_e}{1 + \frac{1}{jRC\omega}} = \frac{jRC\omega u_e}{1 + jRC\omega}$$

$$S_m = |u_s| = |u_e| \times \frac{|jRC\omega|}{|1 + jRC\omega|} = \frac{E_m \times RC\omega}{\sqrt{1 + R^2 C^2 \omega^2}}$$

$$4. \quad \varphi = \arg(u_s) - \arg(u_e) = \arg\left(\frac{jRC\omega}{1 + jRC\omega}\right) = \arg(jRC\omega) - \arg(1 + jRC\omega)$$

$$\text{donc } \varphi = \frac{\pi}{2} - \arctan(RC\omega)$$

$$5. \quad \arctan(RC\omega) = \frac{\pi}{2} - \varphi \Rightarrow C = \frac{1}{R\omega} \times \tan\left(\frac{\pi}{2} - \varphi\right)$$

$$\text{A.N. } C = \frac{1}{1000 \times 314} \tan\left(\frac{\pi}{2} - 1,26\right) = 1,03 \mu\text{F}$$

$$6. \quad S_m = \frac{7,2 \times 1000 \times 1,03 \cdot 10^{-6} \times 314}{\sqrt{1 + (1000 \times 1,03 \cdot 10^{-6} \times 314)^2}} = 2,23 \text{ V.} \quad \text{Sur la voie 2,}$$

on mesure 2,2 divisions $\Rightarrow$ sensibilité de 1 V/div.

$$7. \quad I_{\text{eff}} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{|u_s|}{R} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{S_m}{R\sqrt{2}} \quad \text{A.N. } I_{\text{eff}} = 1,57 \mu\text{A}$$