

NOM : Prénom : Classe :

Date : / /

Observations

20

1) Une bobine d'inductance $L = 1,2 \text{ H}$ (de résistance négligée) est alimentée sous une tension alternative sinusoïdale $u(t) = 120\sqrt{2} \sin 100\pi t$.

a) Calculer la pulsation, la fréquence et la période de cette tension.

$$u(t) = \hat{U} \sin \omega t \Rightarrow \omega = \mathbf{100\pi \text{ rad/s} = 314,16 \text{ rad/s}}$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = \mathbf{50 \text{ Hz}}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = \mathbf{0,02 \text{ s} = 20 \text{ ms}}$$

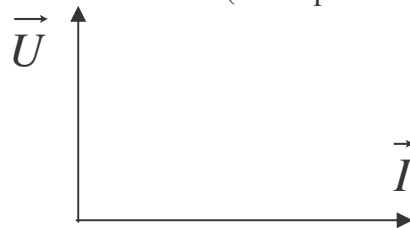
b) Calculer la réactance X_L de cette bobine.

$$X_L = L\omega = 1,2 \times 2\pi \times 50 = \mathbf{377 \Omega}$$

c) Calculer l'intensité efficace du courant électrique traversant cette bobine.

$$I = U \div Z = U \div X_L = 120 \div 377 = \mathbf{0,318 \text{ A} = 318 \text{ mA}}$$

d) Faire la représentation de Fresnel du courant \vec{I} et de la tension \vec{U} (\vec{I} est pris comme origine des phases)



e) Donner l'expression de $i(t)$.

$$i(t) = \mathbf{0,318 \sqrt{2} \sin \left(100\pi t - \frac{\pi}{2} \right)}$$

2) Un condensateur de capacité $C = 12\mu\text{F}$ est traversé par un courant d'intensité efficace $I = 2,5 \text{ A}$ et de fréquence $f = 125 \text{ Hz}$.

a) Calculer la pulsation et la période de ce courant.

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 125 = \mathbf{250\pi \text{ rad/s} = 785,4 \text{ rad/s}}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{125} = \mathbf{0,008 \text{ s} = 8 \text{ ms}}$$

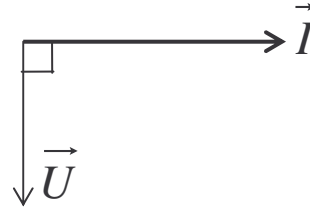
b) Calculer la réactance X_C du condensateur.

$$X_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{12 \cdot 10^{-6} \times 2\pi \times 125} = \frac{1}{9,42 \cdot 10^{-3}} = \mathbf{1,06 \Omega}$$

c) Calculer la mesure de la tension efficace aux bornes de C.

$$U_C = Z \times I = X_C \times I = 1,06 \times 2,5 = 2,65 \text{ V}$$

d) Faire la représentation de Fresnel du courant \vec{I} et de la tension \vec{U} (\vec{I} est pris comme origine des phases)



e) Donner l'expression de u(t).

$$u(t) = 2,65 \sqrt{2} \sin \left(250\pi t - \frac{\pi}{2} \right)$$

3) Une bobine est alimentée sous une tension d'expression $u(t) = 24\sqrt{2} \sin 100\pi t$. Le courant électrique qui circule dans le circuit a une valeur efficace de 3 A. Quelle est son expression :

$i(t) = 3\sqrt{2} \sin 100\pi t$

$i(t) = 3\sqrt{2} \sin \left(100\pi t - \frac{\pi}{2} \right)$

$i(t) = 3\sqrt{2} \sin \left(100\pi t + \frac{\pi}{2} \right)$



Justifier votre réponse :

Dans une bobine, l'intensité I est en retard sur la tension U, $\varphi = -\frac{\pi}{2}$

4) Calculer l'inductance d'une bobine de réactance $X_L = 251,3 \Omega$ soumise à une tension $U = 120 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$

$$X_L = L\omega \Rightarrow L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{251,3}{2\pi \times 50} = \frac{251,3}{100\pi} = 0,8 \text{ H}$$

5) Calculer la capacité d'un condensateur de réactance $X_C = 212,2 \Omega$ soumis à une tension $U = 120 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$

$$X_C = \frac{1}{C\omega} = 212,2 \Omega \Rightarrow C = \frac{1}{X_C \times \omega} = \frac{1}{212,2 \times 2\pi \times 50} = \frac{1}{66664,6} = 0,000015 \text{ F} = 15 \mu\text{F}$$