

NOM : Prénom : Classe :

Date : / /

Observations

20

1) Une bobine d'inductance $L = 0,8 \text{ H}$ (de résistance négligée) est alimentée sous une tension alternative sinusoïdale $u(t) = 20\sqrt{2} \sin 1000\pi$.

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

$$u(t) = \hat{U} \sin \omega t \Rightarrow \omega = 1000\pi \text{ rad/s} = 3141,6 \text{ rad/s}$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1000\pi}{2\pi} = 500 \text{ Hz}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{500} = 0,002 \text{ s} = 2 \text{ ms}$$

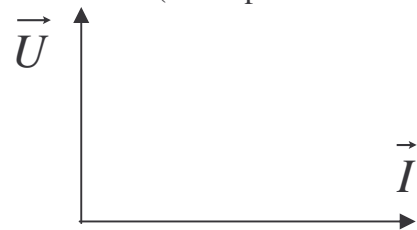
b) Calculer la réactance X_L de cette bobine.

$$X_L = L\omega = 0,8 \times 2\pi \times 500 = 2513,3 \Omega$$

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

$$I = U \div Z = U \div X_L = 20 \div 3141,6 = 0,0064 \text{ A} = 6,4 \text{ mA}$$

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 $i(t)$.

$$i(t) = 0,0064 \sqrt{2} \sin \left(1000\pi t - \frac{\pi}{2} \right)$$

2) Un condensateur de capacité $C = 8\mu\text{F}$ est traversé par un courant d'intensité efficace $I = 250 \text{ mA}$ et de fréquence $f = 250 \text{ Hz}$.

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

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 250 = 500\pi \text{ rad/s} = 1570,8 \text{ rad/s}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{250} = 0,004 \text{ s} = 4 \text{ ms}$$

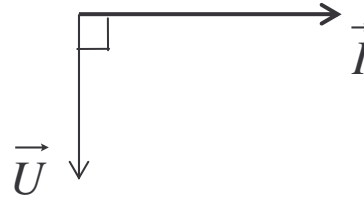
b) Calculer la réactance X_C du condensateur.

$$X_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{8 \cdot 10^{-6} \times 2\pi \times 250} = \frac{1}{1,26 \cdot 10^{-2}} = 79,58 \Omega$$

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

$$U = Z \times I = X_C \times I = 79,58 \times 250.10^{-3} = 19,9 \text{ V}$$

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).

$$u(t) = 19,9 \sqrt{2} \sin \left(500\pi t - \frac{\pi}{2} \right)$$

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 :

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

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

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

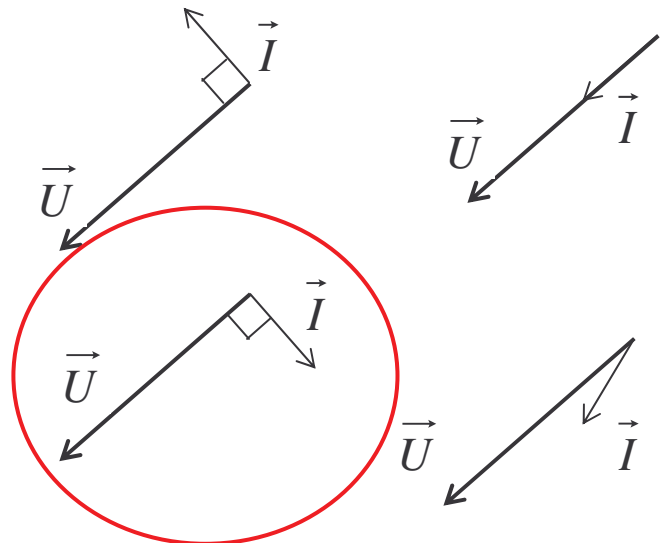


Justifier votre réponse :

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

4) D'après les représentations de Fresnel ci-dessous, laquelle correspond au condensateur ? Justifier.

Dans un condensateur, la tension U est en retard sur l'intensité I



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

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