Corrigé-électricité -Concours ENSA 2021

jeudi 4 juillet 2024 13:11

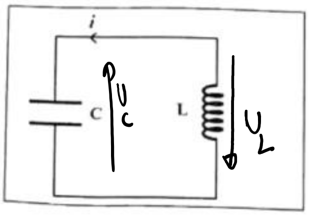
BeInBac.com

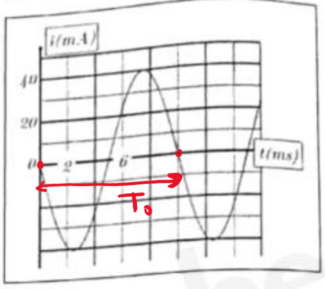
+212 719-411876

Concours d'accès en 1ère année des ENSA Maroc
Juillet 2021

Epreuve de Physique Chimie
Durée : 1 heure 30 minutes

Exercice 4 : On charge complètement un condensateur de capacité $C = 5\ \mu F$ avec une tension E, puis on le branche à une bobine d'induction L et de résistance interne négligeable. La courbe de la figure représente les variations du courant $i(t)$.





Q26 : L'équation différentielle vérifiée par le courant i(t) est donnée par
Cocher la bonne réponse

A) $\frac{d^2i(t)}{dt^2} - \frac{1}{\sqrt{LC}}i(t) = 0$ B) $\frac{d^2i(t)}{dt^2} - \frac{1}{LC}i(t) = 0$ C) $\frac{d^2i(t)}{dt^2} + \frac{1}{LC}i(t) = 0$ D) $\frac{d^2i(t)}{dt^2} + \frac{L}{C}i(t) = 0$

Q27 : La solution de cette équation différentielle s'écrit sous la forme $i(t) = I_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$. En utilisant la courbe du courant $i(t)$ et l'équation différentielle vérifiée par ce dernier, on détermine la valeur de l'inductance L. Elle vaut (On donne la valeur de $\pi^2 = 10$) :
Cocher la bonne réponse

A) $L = 0.5\ H$ B) $L = 0.05\ H$ C) $L = 5\ mH$ D) $L = 50\ \mu H$

Q26

$U_C + U_L = 0$ avec $U_L = L\frac{di}{dt}$; $i = C\left(\frac{dU_C}{dt}\right)$

$\frac{d}{dt}$

$\frac{dU_C}{dt} + \frac{dU_L}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{i}{C} + L\frac{d^2i}{dt^2} = 0$

$\Rightarrow \boxed{\frac{d^2i}{dt^2} + \frac{1}{LC}i = 0}$

$\boxed{C}$ ✓

Q27

$C = 5\ \mu F$

$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

$T_0^2 = 4\pi^2 LC$

$T_0 = 10\ ms$

$\Rightarrow \boxed{L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C}}$

$L = \frac{(10 \cdot 10^{-3})^2}{\ldots} = 0,5\ H$ $\boxed{A}$ ✓

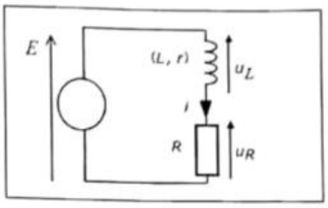
$$L = \frac{(10\cdot10^{-3})^2}{4\cdot10\cdot5\cdot10^{-6}} = 0{,}5\,H \qquad \boxed{A}\ ✓$$

C) $d = 1.7\ cm$ D) $d = 3.40\ cm$

Exercice 6 :

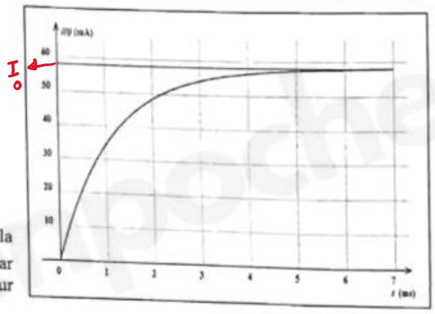
On réalise un circuit électrique comportant une bobine d'inductance L et de résistance r, un conducteur ohmique de résistance R et un générateur de tension de f.é.m. E. On donne $L = 200\ mH$, $r = 40\ \Omega$ et $R = 200\ \Omega$

On donne l'équation différentielle qui régit l'établissement du courant $i(t)$ dans la bobine par : $\frac{d\,i(t)}{dt} + \frac{R+r}{L} i(t) = \frac{E}{L}$



La courbe de la figure ci-contre donne les variations de l'intensité $i(t)$ dans le circuit.

Déterminer la valeur de la force électromotrice du générateur E.



Q30 : Cocher la bonne réponse.

la valeur de la f.é.m. E du générateur est plus proche de :

A) $E = 12.0\ V$ B) $E = 12.5\ V$

C) $E = 13.0\ V$ D) $E = 14.0\ V$

Déterminer l'énergie maximale E'_{max} stockée dans la bobine sans tenir compte de l'énergie dissipée par effet Joule à travers cette dernière. On donne la valeur de $\pi^2 = 10$.

Q31 : la valeur de l'énergie maximale stockée dans la bobine est plus proche de :

Cocher la bonne réponse.

A) $E'_{max} = 0.25\ mJ$ B) $E'_{max} = 0.35\ mJ$

C) $E'_{max} = 0.45\ mJ$ D) $E'_{max} = 0.85\ mJ$

30

$$\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} i = \frac{E}{L}$$

En régime permanent $(t \geq 5ms)$: $i(t) = C^{te} = I_0 = 58\ mA$; $\frac{di}{dt} = 0$

$$(ED)\quad 0 + \frac{R+r}{L} I_0 = \frac{E}{L} \Rightarrow E = (R+r) I_0$$

A-N $E = (200 + 40)\ 58\cdot10^{-3} = 13{,}92\ V \simeq 14\ V$ $\boxed{D}$ ✓

Q31

L'énergie stockée dans la bobine $E' = \frac{1}{2} L i^2$

$$MAX(E') = E'_{max} = \frac{1}{2} L\, i_{max}^2 = \frac{1}{2} L\, I_0^2 = \frac{1}{2}(200\cdot10^{-3})(58\cdot10^{-3})^2$$

$$E'_{max} = 3{,}35\cdot10^{-4}\,J \simeq 0{,}35\,J \qquad \boxed{B}\ ✓$$