

L'usage de tout dispositif électronique est strictement interdit

Exercice 1 : (4 points)

Les ondes ultrasonores sont des ondes mécaniques utilisées en échographie.

- Lors de la propagation d'une onde mécanique et en passant d'un milieu à un autre, il se produit le phénomène de: **a**: réflexion ; **b**: réfraction ; **c**: diffraction ; **d**: dispersion. Choisir la (les) bonne(s) proposition(s).
- Lors de l'échographie du cœur, on a utilisé deux ondes ultrasonores. Le tableau ci-dessous regroupe quelques caractéristiques des ces deux ondes lorsqu'elles se propagent dans le tissu du cœur.

2.1. Calculer λ_1 et v_2 .

2.2 Le tissu cardiaque est-il dispersif ? justifier.

Milieu	Fréquence (MHz)	Célérité de l'onde (km.s ⁻¹)	Longueur d'onde (µm)
Onde 1	2	1,5	$\lambda_1 = 1,5 \times 10^{-3}$
Onde 2	6	$v_2 = 1,5$	250

Exercice 2 : (4 points)

On considère un échantillon radioactif de potassium $^{40}_{19}\text{K}$ sa demi vie $t_{1/2}$, son activité initiale a_0 à l'origine des temps et à l'instant de date t est $a(t)$. Lors de la désintégration d'un noyau de cet échantillon il se forme un noyau $\frac{1}{2}\text{X}$ d'un gaz rare et un rayonnement radioactif β^+ est émis.

Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

1. La constante λ vérifie l'équation différentielle suivante :

a: $a(t) - \frac{1}{\ln 2} \cdot \frac{da(t)}{dt} = 0$; **b**: $a(t) + \frac{1}{\ln 2} \cdot \frac{da(t)}{dt} = 0$; **c**: $a(t) - t_{1/2} \cdot \frac{da(t)}{dt} = 0$; **d**: $a(t) + t_{1/2} \cdot \frac{da(t)}{dt} = 0$.

2. La solution de l'équation différentielle est :

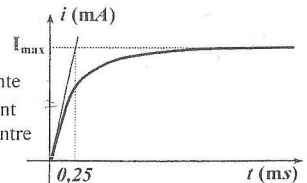
a: $a(t) = a_0 \cdot 2^{-t/t_{1/2}}$; **b**: $a(t) = a_0 \cdot e^{-t/(t_{1/2} \cdot \ln 2)}$; **c**: $a_0 = a(t) \cdot e^{-t/(t_{1/2} \cdot \ln 2)}$; **d**: $a(t) = a_0 \cdot e^{-t/t_{1/2}}$.

3. A l'instant $t = 3 \cdot t_{1/2}$ la valeur de rapport $\frac{a(t)}{a_0}$ est: **a**: $\frac{1}{64}$; **b**: $\frac{1}{32}$; **c**: $\frac{1}{16}$; **d**: $\frac{1}{8}$.

4. Le gaz rare formé est : **a**: Kr : Krypton ; **b**: Ne : Néon ; **c**: Ar : Argon ; **d**: He : Hélium .

Exercice 3 : (6 points) On donne : $e^{-1} = 0,37$.

On relie un générateur idéal de force électromotrice E aux bornes d'un dipôle constitué d'une bobine d'inductance L et de résistance interne r montée en série avec un conducteur ohmique de résistance $R = 80 \Omega$. Le graphe ci-contre représente les variations de l'intensité de courant i en fonction du temps. En régime permanent la puissance électrique dissipée par effet joule dans la bobine est 100 mW , par contre celle dissipée dans le conducteur ohmique est : 800 mW .



Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

3. La valeur de l'intensité du courant à l'instant $t = 0,25 \text{ ms}$ en (mA) est: **a**: 63 ; **b**: 126 ; **c**: 189 ; **d**: 252.

1. La valeur de la résistance interne r de la bobine en (Ω) est : **a**: 20 ; **b**: 15 ; **c**: 10 ; **d**: 5.

2. La valeur de l'inductance L de la bobine en (mH) est : **a**: 25 ; **b**: 12,5 ; **c**: 22,5 ; **d**: 21,5.

4. La valeur de la f.e.m. E du générateur est : **a**: 10 V ; **b**: 9 V ; **c**: 8,5 V ; **d**: 6 V.

5. En régime permanent, la valeur de l'énergie magnétique emmagasinée dans la bobine en (mJ) est :

a: 125 ; **b**: 62,5 ; **c**: 112,5 ; **d**: 107,5.

Exercice 4 : (6 points)

On lance, d'un point A situé à la hauteur h du sol, une bille de masse $m = 200 \text{ g}$ avec une vitesse initiale \vec{v}_0 dont la direction fait un angle α avec le plan horizontal. Après la première seconde de chute, le centre de gravité de la bille se trouve au point le plus haut de sa trajectoire et l'énergie cinétique de la bille est 90 J . La bille arrive au sol avec une énergie cinétique égale à : 130 J . On néglige les frottements et on prend $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

1. La valeur de l'énergie cinétique initiale en (J) est : **a**: 80 ; **b**: 90 ; **c**: 100 ; **d**: 110.

2. La valeur de $\tan \alpha$ est : **a**: $\frac{1}{3}$; **b**: $\frac{1}{4}$; **c**: $\frac{1}{5}$; **d**: 2.

3. La valeur de la hauteur h en (m) est : **a**: 20 ; **b**: 10 ; **c**: 15 ; **d**: 25.

4. La date d'arrivée de la bille au sol est : **a**: 2 s ; **b**: 2,5 s ; **c**: 3 s ; **d**: 2,25 s.