

Concours d'accès en 1^{ère} année de médecine dentaire
Epreuve de : Physique

Jedi 04 aout 2011
Durée : 30 min

N. B : L'usage de la calculatrice est strictement interdit

Exercice 1 (6 points) : Vrai ou Faux

A chaque affirmation, vous répondez sur votre copie par vrai ou faux devant numéro :

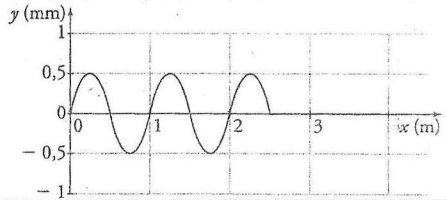
Le radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ se désintègre spontanément en émettant une particule α .

- Le noyau du radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ est composé de 88 neutrons et 138 protons.
- La masse d'un noyau de radium est égale à la somme des masses des nucléons qui le constitue.
- La particule α est un noyau d'hélium.
- L'équation de désintégration du radium est $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^{222}_{86}\text{Rn}$
- Le radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ et le radon $^{226}_{86}\text{Rn}$ sont isotopes.
- La demi-vie du radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ est $t_{1/2} = 1600$ ans. À l'instant $t = 4800$ ans, le pourcentage de noyaux du radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ restant par rapport au nombre initial est 12,5%.

Exercice 2 (6 points) : propagation d'une onde mécanique

Un vibreur est relié à l'extrémité S d'une corde. A l'instant $t=0$, le vibreur est mis en mouvement. L'aspect de la corde à l'instant $t_1 = 200$ ms est représenté ci-après, l'origine des abscisses $x=0$ correspond à la position de l'extrémité S.

- Quel est le sens du mouvement du vibreur à l'instant $t=0$? justifier.
- Déterminer la valeur de la longueur d'onde λ .
- Déterminer la valeur de la période du mouvement du vibreur.
- Calculer la célérité de l'onde.
- À l'instant $t_1 = 200$ ms, combien de points de la corde vibrent en phase avec la source S?



Exercice 3 (8 points) : Aspects énergétiques d'un oscillateur mécanique

On considère un système {solide(S) – ressort} qui se déplace horizontalement en translation rectiligne, sans frottement. On prend l'état de référence de l'énergie potentielle élastique à l'état où le ressort de constante de raideur K n'est pas allongé et celle de l'énergie potentielle de pesanteur, le plan horizontal passant par G centre d'inertie de (S) de masse m . À l'équilibre l'abscisse de G est ($x=0$).

- L'abscisse x satisfait à l'équation différentielle $\frac{d^2x}{dt^2} + 64 \cdot x = 0$. Montrer que la valeur de la période propre T_0 est $T_0 = \frac{\pi}{4}$ s.
- Écrire la relation de conservation de l'énergie mécanique E_m pour cet oscillateur.
- Définir l'énergie mécanique puis établir la relation suivante $(\frac{T_0}{2\pi} \cdot \frac{dx}{dt})^2 + x^2 = A$; où A est une constante qui s'exprime en fonction de E_m et K .
- Exprimer A en fonction de l'élongation maximale X_m de x . Calculer A (On donne $X_m = 4$ cm).
- Pour traduire la conservation de l'énergie mécanique E_m de l'oscillateur sur un graphe, on peut utiliser les représentations des couples (t, E_m) ou $(x^2, (\frac{T_0}{2\pi} \cdot \frac{dx}{dt})^2)$.

Reporter sur votre copie les deux représentations choisies parmi les trois proposées ci contre, en précisant les grandeurs portées sur les axes.

