



## SCIENCES PHYSIQUES

Les tables et calculatrices réglementaires sont autorisées.

### EXERCICE 1 : (05 points)

***Lire attentivement le texte ci- après et répondre aux questions posées***

Les ondes sonores sont des ondes longitudinales. Les ultrasons sont des sons inaudibles avec des fréquences supérieures à 20.000 Hz et de célérité 340 ms<sup>-1</sup>.

L'échographie est une technique d'imagerie employant des ultrasons. Elle est utilisée de manière courante en médecine humaine et vétérinaire, elle permet de créer des images diagnostiques en temps réel du fœtus et des organes internes du corps (thyroïde, ganglions, foie, rate, pancréas, reins, vessie). Elle a pour objectif de détecter une infection, une malformation ou une tumeur. Elle peut aussi être employée en recherche et dans l'industrie.

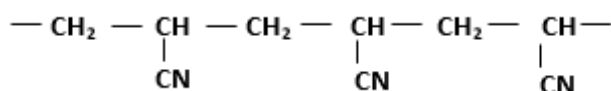
Pour faire une échographie, on applique une sonde (comme un stylo) contre la peau en face de l'organe à explorer. La sonde envoie des ultrasons dans le milieu, ils subissent des réflexions (écho). La même sonde capte les ondes réfléchies et crée une image.

### Questions

- 1.1 Donner un titre au texte. (01 point)
- 1.2 Définir les mots ou groupes de mots soulignés. (01 point)
- 1.3 Expliquer le principe de fonctionnement de l'échographie. (01 point)
- 1.4 Sur quel sujet l'échographie est le plus utilisée dans notre société ? (01 point)
- 1.5 Calculer la longueur d'onde limite des ultrasons. (01 point)

### EXERCICE 2 : (05 points)

L'acrylonitrile est un liquide incolore, d'odeur piquante et âcre. Il est souvent utilisé pour la fabrication du caoutchouc nitrile et des élastomères. Il produit alors un polymère de formule :



- 2.1 Donner la formule semi-développée de l'acrylonitrile (1pt)
- 2.2 Ecrire l'équation bilan de la réaction de polymérisation de l'acrylonitrile et nommer le polymère formé. (01 point)
- 2.3 Donner la formule brute de L'acrylonitrile puis calculer sa masse molaire. (01 point)
- 2.4 Déterminer la masse molaire moléculaire d'un échantillon de ce polymère dont l'indice de polymérisation est 200. (01 point)
- 2.5 Dire le(s)quel(s) des tests suivants met(tent) en évidence le polymère : (01 point)  
a) Test de densité ; b) Test de pH ; c) Test de solvant ; d) Test de combustion ;  
e) Test de Belstein.

**Données :** masses molaires atomiques en g.mol<sup>-1</sup> : M(H) = 1 ; M(C) = 12 ; M(N) = 14

**EXERCICE 3 : (05 points)**

**3.1** Le noyau  ${}^{238}_{92}\text{U}$  se désintègre en émettant une particule  $\alpha$ . Ecrire l'équation associée à cette réaction nucléaire et identifier, en justifiant, le noyau-fils **(01 point)**

**3.2** On considère les trois noyaux suivants :  ${}^{238}_{92}\text{U}$  ;  ${}^{231}_{90}\text{Th}$  et  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$

- a) Définir l'énergie de liaison d'un noyau. **(01 point)**
- b) Calculer l'énergie de liaison par nucléon de chacun de ces noyaux en MeV/nucléon **(01,5 point)**
- c) Lequel de ces noyaux est plus stable ? Justifier. **(01,5 point)**

**Données :** proton ;  $m_p = 1,00730u$ ; neutrons :  $m_n = 1,00866u$  ; masses des noyaux : U : 238,05078u ; Pb : 205,92905u ; Th : 231,03630u ;  $1u = 931,5 \text{ MeV}/C^2$

Symbole	Ac	Th	Pa	U
Numéro atomique Z	89	90	91	92

**EXERCICE 4 (05 points)**

**A. Recopier puis compléter les phrases suivantes : (05 x 0,5 points)**

**4.1.** Lorsqu'on fait vibrer l'extrémité S d'une corde élastique, une .....se propage le long de cette corde.

La longueur d'onde  $\lambda$  est la distance séparant deux points consécutifs vibrant en ..... ; c'est aussi la distance parcourue par l'onde pendant une durée égale à une .....**(01,5 point)**

**4.2** La différence entre la masse totale des nucléons pris hors du noyau et la masse du noyau est appelée ..... **(0,5 point)**

**4.3** En 1905, Einstein postulait que « la masse est une forme d'énergie » dont l'expression est  $E = \dots\dots\dots$  **(0,5 point)**

**B. Choisir la bonne réponse. (02 x 0,5 point)**

**4.4** La formule reliant la longueur d'onde  $\lambda$  à la fréquence N et à la célérité C des ondes est :

- a)  $\lambda = \frac{N}{C}$
- b)  $\lambda = CN$
- c)  $\lambda = \frac{C}{N}$  . **(0,5 point)**

**4.5** Un composé organique dont le test est positif avec la 2,4-D.N.P.H. et négatif avec la liqueur de Fehling est :

- a) un alcool ;
- b) une cétone.
- c) un aldéhyde ; **(0,5 point)**

**C. Répondre par vrai ou faux : (03 x 0,5 point)**

**4.6.** Dans la réaction d'hydrolyse d'un ester, l'eau est le catalyseur. **(0,5 point)**

**4.7.** Le nom officiel du composé de formule  $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$  est méthanoate d'éthyle : **(0,5 point)**

**4.8** La radioactivité n'est pas une réaction chimique **(0,5 point)**