



## SCIENCES PHYSIQUES

### EXERCICE 1

(04,5 points)

Lire attentivement le texte ci-après et répondre aux questions qui suivent.

Les cellules se divisent et meurent à un taux relativement constant. Ainsi, l'organisme contient en permanence un nombre identique de cellules. Le tout est sous le contrôle de gènes empêchant la prolifération incontrôlée. Cependant, les gènes sont parfois victimes de mutations et, dans certaines situations, les cellules se mettent alors à se multiplier de manière anarchique et incontrôlée : c'est la tumeur. Une tumeur peut être bénigne (non cancéreuse) ou maligne (cancéreuse). Parfois, l'organisme parvient tout seul à s'en débarrasser mais ce n'est pas toujours le cas et il faut alors entreprendre un traitement.

Les cellules cancéreuses sont plus sensibles que les cellules saines aux effets des rayonnements. Ainsi une irradiation permet de détruire sélectivement celles-ci. Le rayonnement utilisé est le rayonnement  $\gamma$  émis lors de la désexcitation d'un noyau fils. Il est produit par des émetteurs  $\beta$ , les émetteurs  $\alpha$  étant dangereux. Trois méthodes sont utilisées en radiothérapie :

- L'irradiation par un rayonnement intense et très localisé appelé abusivement « bombe au cobalt ». Le rayonnement est alors émis par le Cobalt de période 5,27 ans selon l'équation bilan de la réaction nucléaire suivante :  ${}_{27}^{60}\text{Co} \rightarrow {}_{28}^{60}\text{Ni} + e^{-}$
- L'irradiation plus modérée, mais continue, à l'aide d'émetteurs appliqués à proximité de l'organe à traiter. L'élément peut être disposé sur un pansement ou bien injecté dans le sang ou dans les cavités articulaires pour traiter les rhumatismes ;
- L'administration par voie orale d'un émetteur  $\beta$  qui ira se fixer sur les tumeurs à traiter. Un exemple connu de cette méthode est le traitement par l'iode 131 des cancers de la thyroïde.

### QUESTIONS

- 1.1 Donner un titre au texte (0,5 point)  
1.2 Sur quel principe est basée la radiothérapie ? (0,5 point)  
1.3 Définir la période radioactive. (0,5 point)  
1.4 Relever dans ce texte un danger de la médecine thérapeutique (0,5 point)  
1.5 Donner le nom du rayonnement émis dans « la bombe au cobalt ». (0,5 point)  
1.6 La réaction nucléaire est-elle aussi une réaction chimique ? Justifier (01 point)  
1.7 Donner la composition du noyau de cobalt indiqué dans le texte. (01 point)

### EXERCICE 2

(05,5 points)

#### A- Compléter les phrases suivantes :

(0,25 point par réponse juste)

- 2.1 Le degré de polymérisation d'un polymère est le nombre de ..... que comporte chacune de ses macromolécules.  
2.2. Le rayon lumineux qui arrive à la surface de séparation de deux milieux transparents est le rayon ..... tandis que celui qui retourne dans le premier milieu est le rayon .....  
2.3 L'énergie produite dans le soleil et dans les étoiles provient des réactions de ..... nucléaires.  
2.4 Le déplacement d'un aimant devant la face d'une bobine reliée à un oscillographe fait apparaître un oscillogramme représentant une tension électrique : c'est le phénomène .....  
2.5 Un alternateur est un convertisseur d'énergie ..... en énergie électrique. Il comporte une partie fixe appelée ..... et une partie mobile appelée .....

#### B- Choisir la bonne réponse :

(0,5 point par réponse juste)

- 2.6 La matière textile comme le nylon est obtenue par une réaction chimique nommée :  
 a) polymérisation                      b) polyaddition                      c) polycondensation  
2.7 Une onde qui se propage correspond à:  
 a) un transport de matière      b) un transport d'énergie      c) ni l'un, ni l'autre  
2.8 Les nucléons sont :  
 a) tous neutres,                      b) chargés électriquement      c) des constituants du noyau

**2.9** Une onde a pour fréquence  $N = 5.10^6$  Hz ; sa longueur d'onde dans le vide est :

- a)  $\lambda = 1,5.10^{15}$  m    b)  $\lambda = 0,6.10^2$  m    c)  $\lambda = 1,67.10^{-2}$  m    d)  $\lambda = 6$  m

On donne la célérité de la lumière dans le vide :  $C = 3.10^8$  m/s.

**C- Répondre par vrai ou faux :**

**(0,5 point par réponse juste)**

**2.10** L'angle d'incidence est toujours égal à l'angle de réfraction

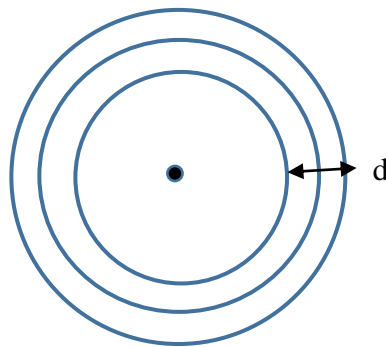
**2.11** Le PVC est issu d'une réaction de polycondensation

**2.12** La saponification est catalysée par l'acide sulfurique

### EXERCICE 3

**(05 points)**

Un enfant laisse tomber des cailloux, par intervalles de temps égaux, sur une flaque d'eau. La photographie de la surface de l'eau montre des rides circulaires. La durée entre deux jets successifs est environ de 0,2 s. D'autre part, la mesure de la distance séparant trois rides successives donne ;  $d = 5$  cm.



**3.1** Quel phénomène physique est ainsi mis en évidence ?

**(01,5 point)**

**3.2** A quoi correspond sur la photographie la longueur d'onde des vibrations?

En déduire sa valeur.

**(01,25 point)**

**3.3** Exprimer la célérité de l'onde en fonction de la longueur d'onde et de la période puis calculer sa valeur.

**(01 point)**

**3.4** L'onde qui se propage ainsi à la surface libre du liquide est-elle de type transversal ou longitudinal ?

Expliquer.

**(01,25 point)**

### EXERCICE 4

**05 points)**

Le 2-méthylpropanoate d'éthyle de formule  $(CH_3)_2CH-CO_2-C_2H_5$  est un ester à odeur de fraise que l'on peut obtenir par réaction entre un acide carboxylique A et un alcool B en présence d'un catalyseur approprié.

On fait réagir 0,15 mol de A avec 0,12 mol de B. A la fin de cette réaction, on obtient 6,96 g de l'ester.

**4.1** Ecrire la formule semi-développée de chacun des réactifs A et B et nommer les. Préciser leurs noms de famille.

**(01,5 point)**

**4.2** Ecrire l'équation de la réaction de formation de l'ester. Préciser les caractéristiques de cette réaction.

**(01 point)**

**4.3** Calculer la quantité de matière de l'ester obtenu.

**(01 point)**

**4.4** On fait réagir l'ester avec une solution d'hydroxyde de potassium KOH.

**4.4.1** Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

**(01 point)**

**4.4.2** Nommer la réaction et donner ses caractéristiques.

**(0,5 point)**

On donne : masse molaire de l'ester 116 g/mol.