

## CONCOURS BLANC PHBMR

22 JUIN 2017

## UE 91-EXERCICES

**2 EXERCICES - Cotation 40 points chacun - Durée 1 heure****EXERCICE N°1**

Un échantillon de 10 mg d'iode  $^{131}_{53}\text{I}$  est radioactif émetteur  $\beta^-$ . Il a une période  $T = 8$  jours.

**QUESTION 1 :**

Donner la définition de la période radioactive d'un élément.

**QUESTION 2 :**

Calculer la constante radioactive  $\lambda$  de l'iode 131.

**QUESTION 3 :**

Quelle masse d'iode restera après 24 jours ?

**QUESTION 4 :**

Ecrire l'équation de désintégration de l'iode 131 en indiquant les éléments résultants.

**QUESTION 5 :**

Calculer l'énergie libérée  $E_i$  par la désintégration d'un noyau d'iode  $^{131}_{53}\text{I}$  en joule et en MeV.

**QUESTION 6 :**

Très souvent, l'émission  $\beta^-$  s'accompagne d'une émission  $\gamma$ , comme c'est le cas ici de l'iode 131.

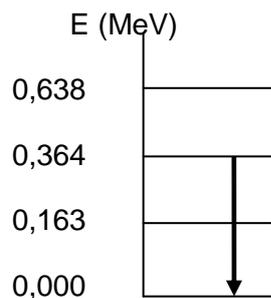
Quelle est la nature de ce rayonnement ?

**QUESTION 7 :**

Comment peut-on interpréter l'émission du rayonnement  $\gamma$  accompagnant l'émission  $\beta^-$  ?

**QUESTION 8 :**

Le diagramme énergétique du noyau-fils est donné ci-dessous. Calculer la longueur d'onde  $\lambda_e$  du rayonnement émis lors de la transition représentée sur le diagramme. Donner sa valeur en nm.



**Extrait de la classification périodique :**  $^{130}_{52}\text{Te}$ ,  $^{131}_{53}\text{I}$ ,  $^{131}_{54}\text{Xe}$

**Données numériques :**

masses des noyaux  $m_{\text{Te}} = 129,8782 \text{ u}$ ,  $m_{\text{I}} = 130,8770 \text{ u}$ ,  $m_{\text{Xe}} = 130,8754 \text{ u}$ ,

masse de l'électron  $m_e = 0,00055 \text{ u}$

$1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ Kg} = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{c}^{-2}$

$1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$

Constant de Planck  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

## EXERCICE N°2

Pour connaître l'importance d'une pathologie, on suit au cours du temps des sujets initialement indemnes de cette pathologie et on regarde, tous les ans pendant 3 ans, s'ils ont développé la maladie.

- 2432 sujets ont été suivis 3 ans et n'ont pas développé la pathologie
- 53 sujets sont tombés malades : 12 l'année 1, 23 l'année 2 et les autres l'année 3
- 154 sujets n'ont pu être recontactés au cours du suivi. 67, 53 et 34 ont respectivement arrêté le suivi au cours de l'année 1, de l'année 2 et de l'année 3.

**QUESTION 1 :**

Quel est le taux d'incidence de cette pathologie en nombre de cas pour 1000 personnes-années (détailler le calcul) ? Peut-on calculer sa prévalence ? Pourquoi ?

Dans une étude transversale<sup>1</sup> réalisée dans 534 unités de soins intensifs (USI), on a relevé le nombre d'infections nosocomiales selon le nombre de lits que comptaient les USI (plus ou moins de 12 lits). L'étude portait sur la relation entre le nombre de lits et le risque d'infection. Le risque d'infection était déterminé par un indicateur qui était le dépassement d'un certain seuil pour le pourcentage d'infections constatées dans l'USI au cours d'une certaine période. En voici les résultats :

- Parmi les 266 USI de moins de 12 lits, 76 avaient un pourcentage important d'infections nosocomiales.
- Parmi les 268 USI de plus de 12 lits, 120 avaient un pourcentage important d'infections nosocomiales.

<sup>1</sup> Adapté de Stiller A, Schröder C, Gropmann A, Schwab F, Behnke M, Geffers C, Sunder W, Holzhausen J, Gastmeier P. ICU ward design and nosocomial infection rates: a cross-sectional study in Germany. J Hosp Infect. 2017 Jan;95(1):71-75.

**QUESTION 2 :**

Reconstituer le tableau de contingence.

**QUESTION 3 :**

Calculer l'Odds-Ratio (OR) et son intervalle de confiance à 95% ( $z_{\text{seuil}}=1.96$ ) et conclure.

On rappelle que la variance de  $\ln(\text{OR})$  est égale à la somme des inverses des effectifs du tableau de contingence. Les étapes pour déterminer l'intervalle de confiance de l'OR consistent à :

1/ déterminer l'intervalle de confiance du  $\ln(\text{OR})$ ,

2/ prendre l'exponentielle des bornes de cet intervalle de confiance.

**QUESTION 4 :**

Calculer le RR. Conclure.

**QUESTION 5 :**

Peut-on utiliser les 2 indicateurs ?

- Si non, pourquoi ?

- Si oui, l'un est-il préférable à l'autre ? Pourquoi ?