

Votre ami journaliste compte sur vous ...

Courriel A : la scintigraphie

1. Parmi les radionucléides utilisés en sources non scellées pour le diagnostic in vivo, ceux qui sont isotopes sont :

- le cobalt : ^{57}Co et ^{58}Co
- l'iode : ^{123}I , ^{125}I et ^{131}I

Ce sont des isotopes car ils ont le même nombre de protons mais un nombre de nucléons donc de neutrons différents.

2. 2.1 Il s'agit de la radioactivité alpha α qui n'apparaît pas dans ce tableau (la radioactivité bêta et gamma est indiquée)

2.2 Lors de désintégrations de type bêta, les particules émises sont les positrons (radioactivité β^+) ou les électrons (radioactivité β^-).

3. 3.1

$$E = 130 \text{ keV} = 130\,000 \text{ eV}$$

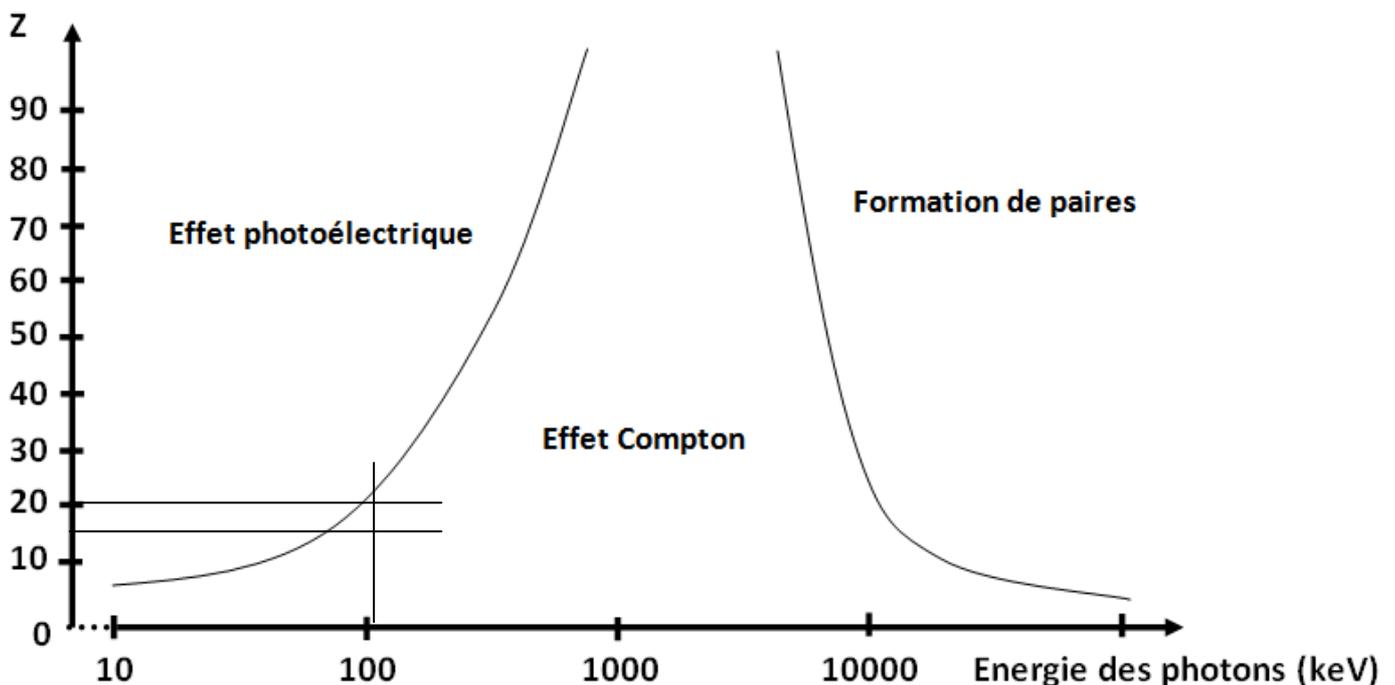
$$E = 130\,000 \times 1,6 \times 10^{-19} = 2,08 \times 10^{-14} \text{ J}$$

$$E = h \times \nu$$

$$\nu = \frac{E}{h} = \frac{2,08 \times 10^{-14}}{6,62 \times 10^{-34}} = 3,14 \times 10^{19} \text{ Hz}$$

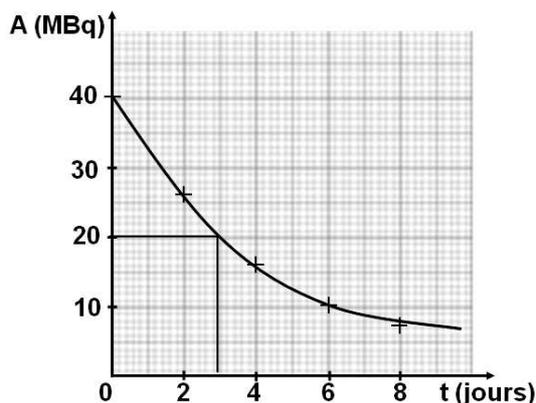
Cette valeur est supérieure à la valeur minimale (3×10^{19} Hz) de la fréquence pour les photons gamma donc il s'agit bien de photons gamma.

3.2 Les os sont principalement constitués de calcium ($Z = 20$) et de phosphore ($Z = 15$). On place ces deux éléments sur le graphique pour des photons gamma d'énergie 130 keV



D'après le tracé, les photons gamma et les os du patient ont une interaction de type « effet Compton ».

4. 4.1 La période radioactive (ou temps de demi-vie) du thallium est déterminée à l'aide du document A5. C'est le temps au bout duquel la moitié des noyaux initialement présent dans l'échantillon se sont désintégrés donc l'activité a été divisée par deux.



D'après le graphique, cette période radioactive est de 3 jours. Donc, d'après le document A7, elle fait partie des déchets de type I. La durée de vie des éléments radioactifs est de 10 périodes, donc pour le thallium sa durée de vie est de 30 jours. Après un temps de stockage, il pourra être éliminé dans les ordures ménagères.

4.2 D'après le document A6, la durée de vie des éléments radioactifs est de 10 périodes, donc pour le thallium sa durée de vie est de 30 jours. A l'issue de ce temps, les échantillons de thallium pourront être jetés aux ordures ménagères.

5. 5.1 Les risques liés à l'exposition aux sources radioactives sont : nausées, stérilité, cancers ...

5.2 L'unité de la dose d'énergie absorbée est le gray (Gy)

6. Les trois moyens de protections contre les rayonnements radioactifs utilisés dans les services de radiodiagnosics sont :

- le temps d'exposition
- l'utilisation d'écran
- l'éloignement avec la source

En effet, d'après les résultats de l'expérience 1, plus le temps d'exposition est grand plus le nombre de rayonnements gamma détectés est grand. Donc en diminuant le temps d'exposition, on diminue la dose reçue.

De même, d'après les résultats de l'expérience 1, l'utilisation d'un écran dont le numéro atomique Z est élevé (Z du plomb = 82 et Z de l'aluminium = 13) permet également de diminuer le nombre de rayonnements gamma détectés. Donc l'utilisation d'écran en plomb permet de diminuer la dose reçue.

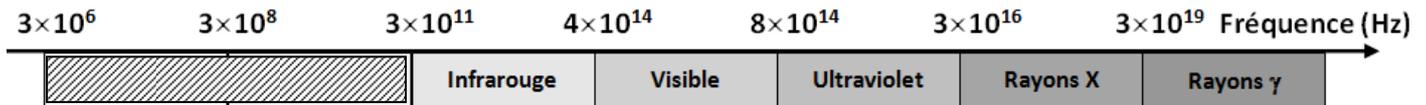
D'après les résultats de l'expérience 2, le nombre de désintégrations détectées est inversement proportionnel à la distance au carré. (droite passant par l'origine du repère). Donc plus la distance entre la source et le détecteur est grande plus le nombre de désintégrations détecté est petit. Donc, en s'éloignant de la source radioactive, on diminue la dose reçue.

Courriel B : la transmission des résultats aux patients et aux médecins

1. 1.1 D'après le document B1, la numérisation des images médicales se justifie car elles entraînent la réduction des coûts et permettent d'améliorer la qualité du suivi du patient. En effet, les images numérisées sont rapidement consultables par des praticiens de différents services, voire même de différents établissements

1.2 D'après le document B2 (colonne de droite), sur 5 ans, le coût total en film est de 1 500 000 €. Et l'économie du système PACS sur la même période est de 650 000 €. Donc l'économie réalisée est de : $\frac{650000}{1500000} \times 100 = 43,3\%$. Cela correspond bien à l'économie indiquée dans le document qui s'élèverait effectivement à plus de 40%.

2. On utilise les ondes radio et les micro-ondes.



3. 3.1 D'après le document le document B3, les avantages sont :

- un débit binaire plus important (10 à 100 Mbit.s^{-1} pour le câble et $>$ à 10 Gbit.s^{-1} pour la fibre)
- une atténuation moins importante pour la fibre (Entre $0,40 \text{ dB/m}$ et $0,71 \text{ dB/m}$ pour le câble et au maximum $2,8 \text{ dB/km}$ pour la fibre)

3.2 Les ondes qui se propagent dans du verre de silice pourraient également se propager dans le vide car il s'agit d'un signal lumineux qui se propage dans ce verre. Donc ce signal est constitué de photons pouvant effectivement se propager dans le vide.

3.3 3.3.1 Seules des ondes de longueurs d'onde 1310 nm et 1550 nm sont utilisées pour transmettre l'information dans ces fibres optiques car l'atténuation est faible dans cet intervalle de longueur d'onde (environ $0,4 \text{ dB/km}$)

3.3.2 Les ondes de longueurs d'onde 1310 nm et 1550 nm ne sont pas visibles car elles n'appartiennent pas au domaine du visible entre 400 et 800 nm .

4. 4.1 La période est la plus petite durée nécessaire pour qu'un phénomène se reproduise identique à lui-même. L'unité, dans le système international est la seconde.

4.2

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2,4 \times 10^9} = 4,2 \times 10^{-10} \text{ s}$$

4.3 L'autre champ qui constitue l'onde hertzienne est le champ magnétique

Courriel C : l'entretien des locaux

1. 1.1 D'après le document C1, le pH d'un décapant est compris entre 11 et 14 donc le décapant est une solution basique.

1.2 D'après le document C1, le pH d'un désincrustant est compris entre 3 et 6. Et le pH d'un détartrant est compris entre 0 et 3. Plus le pH est petit, plus la concentration en ions H^+ est grande. Donc la concentration en ions H^+ est plus importante dans le détartrant.

2. 2.1

$$p_B = P_A + \rho \times g \times h$$

$$\rho = \frac{p_B - P_A}{g \times h} = \frac{102400 - 101300}{9,8 \times 8 \times 10^{-2}} = 1,4 \times 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$$

2.2 $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ kg.L}^{-1} = 1000 \text{ kg.m}^{-3} = 1 \times 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$. Donc la masse volumique du détartrant est plus élevée que celle de l'eau.

3. 3.1 Les substances chimiques, comme l'eau de javel, qui détruisent les micro-organismes sont des désinfectants.

3.2 3.2.1 D'après l'équation bilan du document C2, 2 moles d'ions hypochlorite réagissent avec 2 moles d'ions chlorure pour former 2 moles de dichlore. Donc 1 mole d'ions hypochlorite réagissent avec 1 mole d'ions chlorure pour former 1 moles de dichlore. Donc le réactif limitant sera celui qui a la plus quantité de matière c'est-à-dire les ions hypochlorite ($n_i(\text{ClO}^-) = 2,05 \times 10^{-2} \text{ mol}$ et $n_i(\text{Cl}^-) = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol}$).
D'après l'équation de réaction :

$$n(\text{ClO}^-) = n(\text{Cl}_2) = 2,05 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

3.2.2 D'après le document C2, 1 mole de gaz occupe un volume de 24 L.

$$V(\text{Cl}_2) = 2,05 \times 10^{-2} \times 24 = 0,49 \text{ L}$$