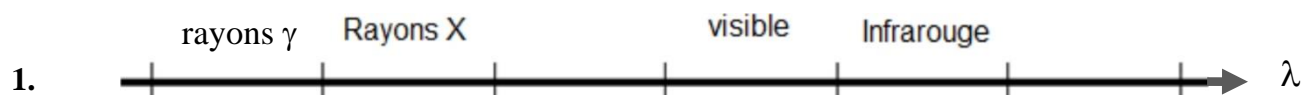


**Imagerie fonctionnelle du corps humain  
(Bac ST2S - Polynésie - juin 2019)**

Corrigé réalisé par B. Louchart, professeur de Physique-Chimie

© <http://b.louchart.free.fr>

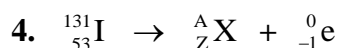


2.  $E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3,00 \times 10^8}{2,54 \times 10^{-14}} = 7,83 \times 10^{-12} \text{ m} = 7,83 \text{ pm}$$

3. noyau  $^{123}_{53}\text{I}$  : 53 protons  
 $123 - 53 = 70$  neutrons

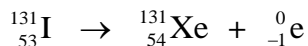
noyau  $^{131}_{53}\text{I}$  : 53 protons  
 $131 - 53 = 78$  neutrons



Lors d'une transformation nucléaire, il y a conservation :

- du nombre total de nucléons  $\Rightarrow 131 = A + 0 \Rightarrow A = 131$
- de la charge électrique totale  $\Rightarrow 53 = Z - 1 \Rightarrow Z = 54$

$\Rightarrow$  le noyau  $\text{}^A_Z\text{X}$  formé est donc un noyau de xénon :



5.1. La demi-vie  $t_{1/2}$  est la durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs initialement présents dans l'échantillon se sont désintégrés.

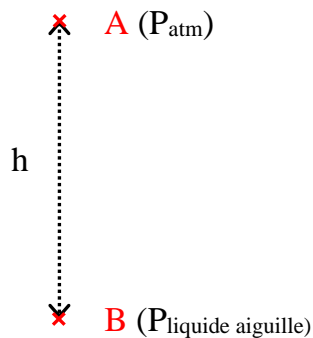
$$N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2}$$

C'est aussi la durée au bout de laquelle l'activité de l'échantillon radioactif est divisée par 2.

$$A(t_{1/2}) = \frac{A_0}{2}$$

- 5.2. On considère que tous les noyaux radioactifs de l'échantillon sont désintégrés au bout de 20 périodes, donc au bout de :
- ✓  $20 \times 13 = 260$  h, soit environ 11 jours pour l'iode 123
  - ✓  $20 \times 8 = 160$  jours pour l'iode 131
- C'est donc l'iode 123 qui est le plus adapté à l'imagerie médicale.
- 6.1. L'iode 123 ayant une demi-vie de 13h, l'activité vaudra 3,5 MBq au bout de 13h. Donc au bout de seulement 3h, l'activité sera supérieure à 3,5 MBq.
- 6.2. D'après le calcul de la question 5.2., on peut considérer qu'au bout de 11 jours, tous les noyaux d'iode 123 se sont désintégrés. Donc si une seconde scintigraphie est pratiquée au bout de 6 semaines, le premier examen ne perturbera pas le deuxième. Le délai est suffisant.
7. Pour que le liquide contenu dans l'aiguille de la perfusion puisse pénétrer dans la veine du patient, il faut que la pression du liquide au niveau de l'aiguille soit supérieure à celle du sang dans la veine du patient.

8.



D'après la loi de la statique des fluides,  $P_{\text{liquide aiguille}} = P_{\text{atm}} + \rho_{\text{liquide perfusé}} gh$

De plus,  $P_{\text{sang}} - P_{\text{atm}} = T_{\text{veineuse}} \Rightarrow P_{\text{sang}} = P_{\text{atm}} + T_{\text{veineuse}}$

Pour que le liquide puisse s'écouler dans la veine, il faut que  $P_{\text{liquide aiguille}} > P_{\text{sang}}$

$$\Rightarrow P_{\text{atm}} + \rho_{\text{liquide perfusé}} gh > P_{\text{atm}} + T_{\text{veineuse}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{liquide perfusé}} gh > T_{\text{veineuse}}$$

$$\Rightarrow h > \frac{T_{\text{veineuse}}}{\rho_{\text{liquide perfusé}} \times g}$$

$$\Rightarrow h > \frac{8000}{1080 \times 9,81}$$

$$\Rightarrow h > 0,755 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h > 75,5 \text{ cm}$$

$$9.1. S = \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \pi \times \left(\frac{0,5 \times 10^{-2}}{2}\right)^2 = 2,0 \times 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$9.2. D_v = v_{\text{sang}} \times S = 5 \times 10^{-2} \times 2,0 \times 10^{-5} = 9,8 \times 10^{-7} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$9.3. D_v = v_{\text{sang}} \times S \Rightarrow v_{\text{sang}} = \frac{D_v}{S}$$

On en déduit que si les veines rétrécissent (donc que  $S$  diminue) et que le débit volumique  $D_v$  reste inchangé, alors la vitesse du sang va augmenter.