

I. QCM sur la radioactivité – Cocher la ou les bonnes réponses (3,5 points)

- 1) Une fusion nucléaire a lieu :
 Dans les étoiles ; Dans les centrales nucléaires ; Dans les moteurs à explosion
- 2) Cocher la (ou les réactions) qui n'est ni une réaction de fusion nucléaire, ni une réaction de fission nucléaire :
 ${}_{15}^{30}\text{P} \rightarrow {}_{14}^{30}\text{Si} + {}_1^0\text{e}$; ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$; ${}_{94}^{239}\text{Pu} \rightarrow {}_{46}^{112}\text{Pd} + {}_{48}^{124}\text{Cd} + 3 {}_0^1\text{n}$; $\text{H}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- 3) Pour la réaction nucléaire suivante, ${}_1^3\text{H} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_3^6\text{Li} + {}_0^1\text{n}$
 C'est une fission ; C'est une fusion ; Une particule est éjectée ; De l'énergie est libérée
- 4) La désintégration radioactive est un phénomène :
 constant ; qui concerne tous les noyaux ; aléatoire ; certain.
- 5) D'un échantillon de départ contenant 10 000 noyaux radioactifs, il reste au bout de deux demi-vies :
 Aucun noyau ; 5 000 noyaux ; 2 500 noyaux ; 20 000 noyaux ; Aucune des réponses proposées.

II. Un usage médical de la radioactivité (11 points)**1. Questions préliminaires**

- 1.1. Le noyau de l'iode 123 est noté ${}_{53}^{123}\text{I}$ est formé de 53 protons et 123 nucléons donc de $(123 - 53) = 70$ neutrons.
- 1.2. La radioactivité est due à l'instabilité des noyaux de l'atome. Le noyau de l'atome se désintègre pour former un autre noyau, en émettant une particule (électron ou positon ou noyau d'hélium)
- 1.3. La demi-vie d'un noyau radioactif est la durée nécessaire pour que la moitié des noyaux initialement présents dans un échantillon macroscopique se soit désintégrée.
- 1.4. La thyroïde se situe à l'avant du cou dans le corps humain.

2. Radioactivité de l'iode 123

- 2.1. Les noyaux d'iode 123 et d'iode 127 sont des isotopes de l'iode car ces deux noyaux n'ont pas le même nombre de nucléons (donc de neutrons) mais ont le même nombre de protons.
- 2.2. Le nombre Z de l'iode 127 est 53 comme l'iode 123.

3. Courbe de décroissance radioactive

- 3.1. On utilise des doses limitées de produits radioactifs lors d'une scintigraphie pour réduire les dangers liés aux rayonnements émis lors des désintégrations nucléaires.
- 3.2. $N_0 = 800 \times 10^9$ à $t = 0$ h
- 3.3. Pour 10,6 cm \Leftrightarrow 50 h
 Pour 2,7 cm \Leftrightarrow $t_{1/2}$
 Soit $t_{1/2} = \frac{2,7 \times 50}{10,6}$; $t_{1/2} = 12,7$ h.
- 3.4. Pour 3 $t_{1/2} = 3 \times 12,7$ h = 38,1 h \Leftrightarrow 3 \times 2,7 cm, alors $N' = 100 \times 10^9$
- 3.5. Pour 1 demi-vie, le nombre de noyaux restants est divisé par 2
 Pour 2 demi-vies, le nombre de noyaux restants est divisé par $2^2 = 4$
 Pour 3 demi-vies, le nombre de noyaux restants est divisé par $2^3 = 8 \dots$
 Pour 4 demi-vies, le nombre de noyaux restants est divisé par $2^4 = 16$
 La durée correspondante est donc $\Delta t = 4 \times t_{1/2} = 4 \times 12,7$ h = 50,8 h \approx 51 h

III. Abondance en nombre d'atomes des éléments les plus abondants dans le corps humain (5,5 points)

Elément chimique	% en masse	Angle de représentation (°)
Oxygène O	24	86°
hydrogène H	61	220°
carbone C	13	47°
Azote N	2	7°

1.1. Pour un pourcentage en masse est de 100 %, l'angle sera de 360°

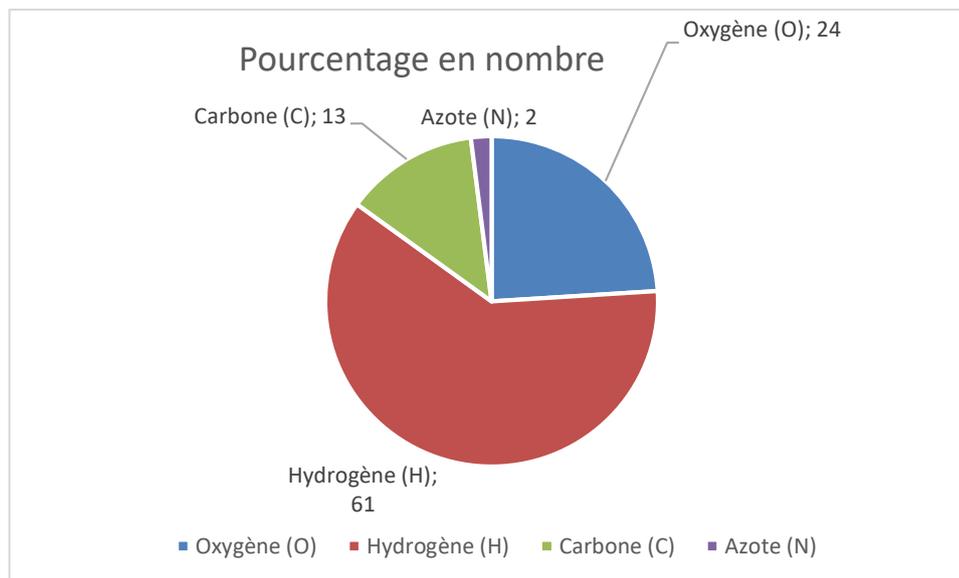
Pour un pourcentage en masse de 24%, l'angle sera de $\frac{24 \times 360}{100} = 86^\circ$

soit d'une façon plus générale avec le tableur : = B2*360/100

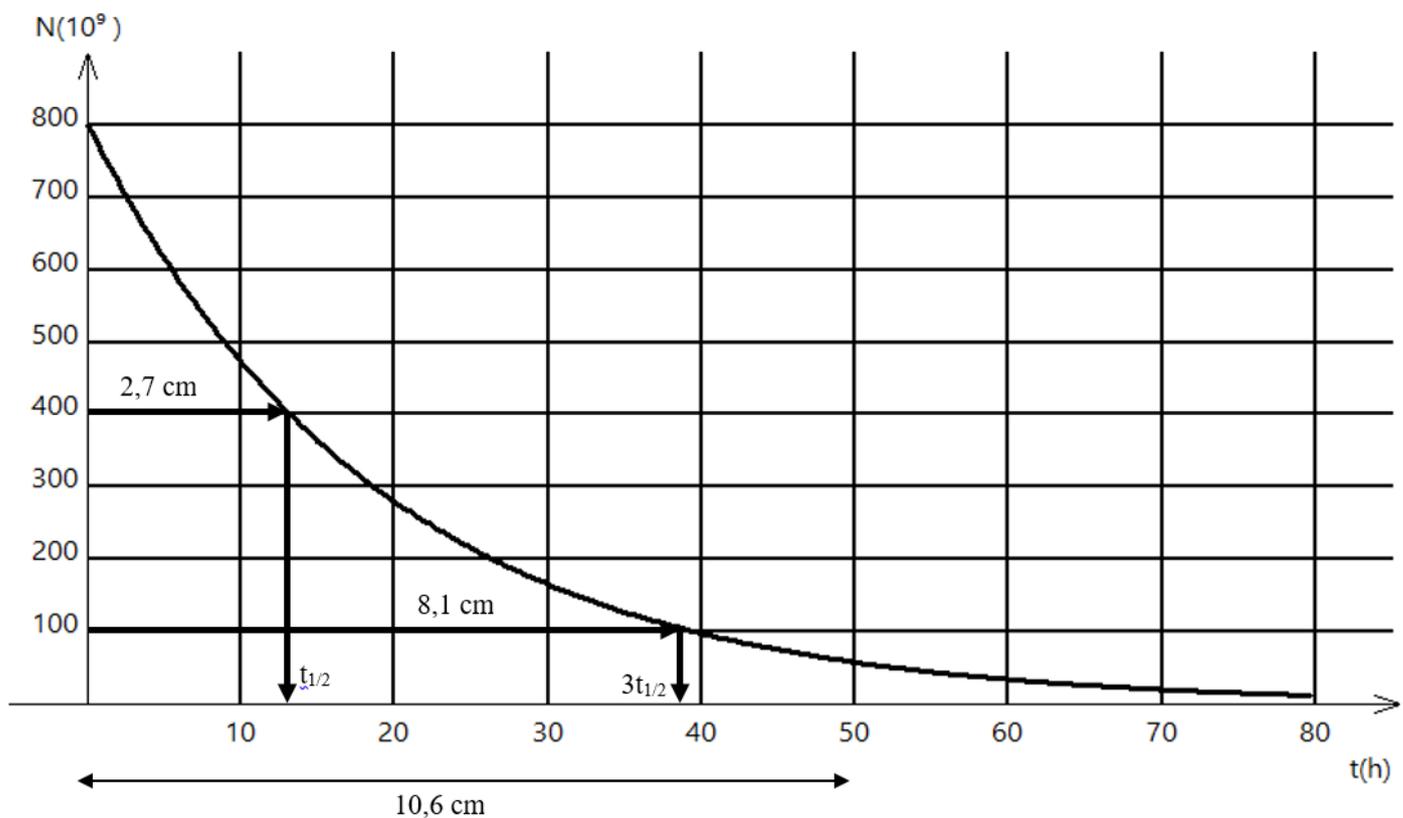
1.2. La formule dans la cellule C3 sera : = B3*360/100

1.3. Voir les valeurs dans le tableau ci-dessus.

1.4. Diagramme circulaire à partir des valeurs obtenues précédemment dans le tableau.



Courbe de décroissance radioactive de l'iode 123



I	1	1					/8
	2	1	2				
	3	1	2	3			
	4	1					
	5	1					
II	1.1	1	2	3			/22
	1.2	1	2				
	1.3	1	2				
	1.4	1					
	2.1	1	2				
	2.2	1					
	3.1	1					
	3.2	1					
	3.3	1	2	3	4		
	3.4	1	2	3			
	3.5	1	2				
III	1.1	1	2	3			/11
	1.2	1					
	1.3	1	2				
	1.4	1	2	3	4		
Total : /41							
<u>NOTE</u> (Total/2) : /20							

CHS : erreur dans le nombre de chiffres significatifs
U : erreur ou oubli d'unités ; **CV** : erreur ou oubli de conversions