

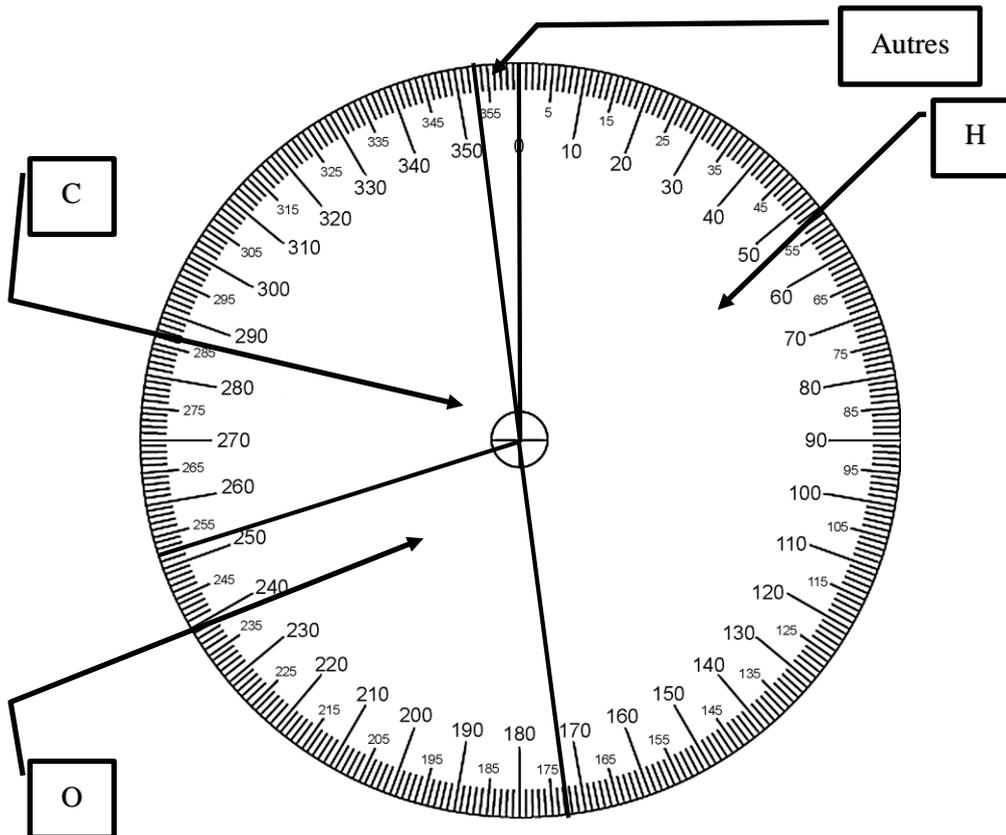
I. Quelles sont vos connaissances ? (4,5 points)

- 1) Un élément chimique est ensemble des atomes et ions dont les noyaux contiennent le même nombre de protons.
- 2) Les 2 particules élémentaires présentes dans le noyau de l'atome sont le proton et le neutron (ou des quarks)
- 3) Le nombre A désigne le nombre de masses ou le nombre de nucléons
Le nombre Z désigne le nombre de charges ou le nombre de protons ou le numéro atomique.
- 4) 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)
- 5) 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.

II. Les éléments dans les végétaux (5 points)

Elément chimique	% en masse	% en atomes	Angle de représentation (°)
H	6	48	$= \frac{360 \times 48}{100} = 173^\circ$
O	44	22	79°
C	42	28	101
Autres (N, Ca, P, K)	8	2	7°

- 1) Pour 100 % en atomes, l'angle correspondant est de 360°
Pour 48 % en atomes, l'angle correspondant est : $\frac{360 \times 48}{100} = 173^\circ$
- 2) Voir tableau ci-dessus.
- 3) Construire, **page 4**, le diagramme circulaire à partir des valeurs obtenues précédemment dans le tableau.



- 4) La différence entre les deux types d'abondance relative s'explique par la masse différente des atomes. L'atome d'hydrogène est plus léger que l'atome d'oxygène ou celui de carbone.

III. Les applications technologiques de la radioactivité (10,5 points)

1. A propos du texte

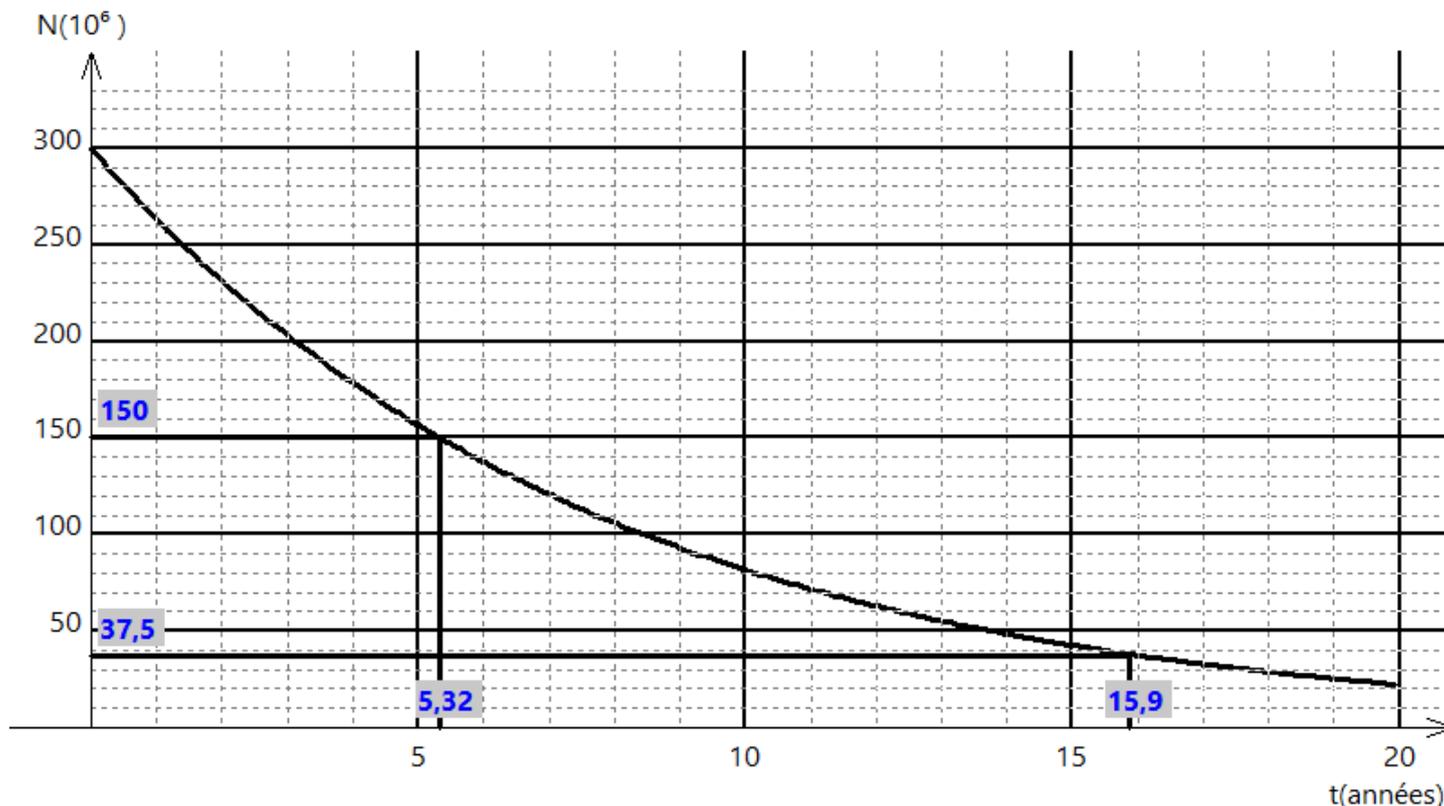
- 1.1. Le « carbone 11 » et le « carbone 12 » sont deux isotopes qui sont différenciés par le nombre de neutrons. Le « carbone 11 » a 5 neutrons tandis que le « carbone 12 » a 6 neutrons.
- 1.2. Le « carbone 11 » est utilisé en scintigraphie pour la tomographie par émission de positons (TEP) Le positon, noté 0_1e , est l'antiparticule de l'électron. La principale particularité qui distingue le positon de l'électron est sa charge qui est opposée à celle de l'électron. Son nombre de charge est +1 alors que l'électron a un nombre de charge de -1.
- 1.3. L'équation de désintégration du « carbone 11 » est la suivante : ${}^{11}_6C \rightarrow {}^{11}_5N + {}^0_1e$
- 1.4. Les traceurs ont comme propriété commune de se fixer sur certains organismes de l'être humain (os par exemple)
- 1.5. La particularité des radioéléments utilisables en scintigraphie est que leur activité décroît rapidement et donc qu'ils s'éliminent rapidement du corps humain.

2. Scintigraphie

- 2.1. Le nom de becquerel à l'unité de l'activité a été donné en l'honneur de Becquerel qui a été le 1^{er} savant à découvrir le phénomène de radioactivité.
- 2.2. Le choix de « l'iode 131 » en scintigraphie s'explique par la très faible activité au bout de 400 jours alors qu'un autre traceur de demi-vie de 80 jours serait encore présent en grande quantité dans le corps humain.

3. Radiothérapie

- 3.1. L'équation de désintégration suivante du « cobalt 60 » est la suivante : ${}^{60}_{27}Co \rightarrow {}^{60}_{28}Ni + {}^0_{-1}e$
- 3.2. Le nombre N_0 de noyaux à l'instant initial est $N_0 = 300 \times 10^6 = 3 \times 10^8$
- 3.3. Pour $t = t_{1/2}$, le nombre de noyaux aura diminué de moitié. Pour trouver la valeur à 0,1 an près, il faut faire un calcul de proportion à partir de la lecture graphique. Pour 8,6 cm sur le graphique, la durée est de 10 ans
Pour 4,6 cm sur le graphique, la durée est : $t_{1/2} = \frac{10 \times 4,6}{8,6} = 5,3$ ans (**Voir graphique ci-dessous**)
- 3.4. Le nombre de noyaux désintégrés au bout de $t = 3 \times t_{1/2}$ s'obtient en cherchant d'abord le nombre de noyaux restants puis à soustraire cette valeur au nombre de noyaux initial.
A $t = 3 \times t_{1/2}$, le nombre de noyaux restant est $\frac{N_0}{2^3} = \frac{N_0}{8} = \frac{3 \times 10^8}{8} = 3,8 \times 10^7$ (ou par lecture graphique)
Le nombre de noyaux désintégrés est donc $N = N_0 - \frac{N_0}{8} = 2,6 \times 10^8$ (**Voir graphique ci-dessous**)



I	1	1										
	2	1	2									
	3	1	2									
	4	1	2									
	5	1	2									/9
II	1	1	2								CHS-U	
	2	1	2									
	3	1	2	3	4							
	4	1	2									/10
III	1.1	1										
	1.2	1										
	1.3	1	2									
	1.4	1	2									
	1.5	1										
	2.1	1										
	2.2	1	2									
	3.1	1	2									
	3.2	1	2									
	3.3	1	2	3	4						CHS-U	
	3.4	1	2	3							CHS-U	/21
Total :/40												
NOTE :/20												

CHS : erreur dans le nombre de chiffres significatifs

U : erreur ou oubli d'unités