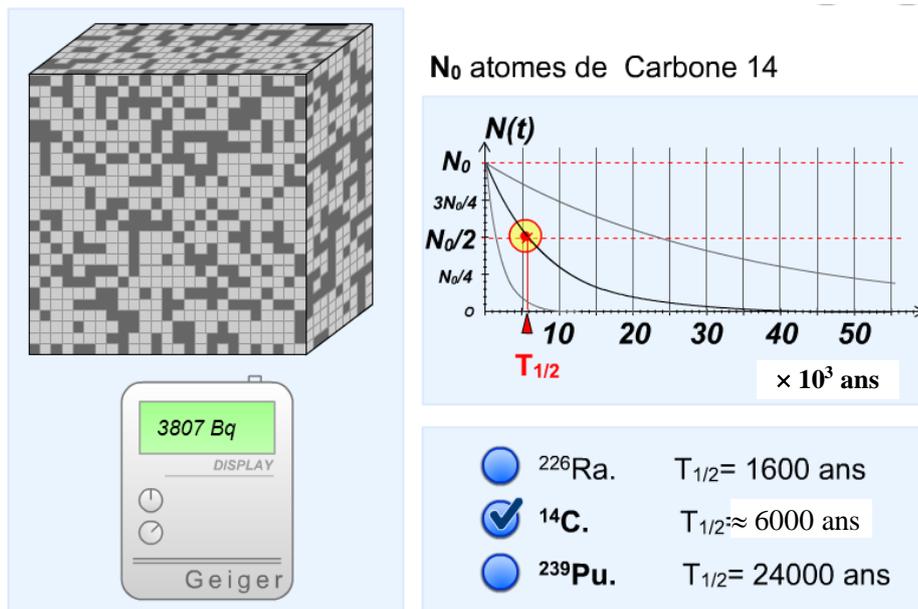


I. QCM sur la radioactivité – Cocher la ou les bonnes réponses (3,5 points)

- Ci-dessous, une capture d'écran de l'animation (Source : <http://www.cea.fr/>):
<http://www.cea.fr/comprendre/jeunes/Pages/multimedia-editions/animations/radioactivite/dcroissance-radioactive.aspx>



- Les atomes en gris foncé se sont désintégrés
- Les atomes en gris clair ne sont pas encore désintégrés
- Le temps de demi-vie est noté $T_{1/2}$
- $N(t)$ est le nombre d'atomes restant au bout de l'instant t .

- La radioactivité d'un élément est :
 - Spontanée ; Lente ; Imprévisible ; Rapide
- Le temps de demi vie est :
 - La moitié de la durée
 - De 24 000 ans pour l'élément plutonium 239
 - De 20 000 ans pour l'élément carbone 14
 - La durée nécessaire pour que la moitié des noyaux initialement présent se soit désintégrée
- Sachant qu'initialement, un échantillon contient 10 000 atomes de radon 226, au bout de combien de temps en restera-t-il seulement 2500 ?
 - 800 ans ; 1600 ans ; 3200 ans ; 6400 ans
- Quelle proportion de carbone reste-t-il au bout de 24 000 ans
 - 100% ; 80 % ; 6% ; < 1% ; 0 %
- La proportion de carbone 14 est pratiquement nulle à partir de :
 - 10 000 ans ; 12 000 ans ; 30 000 ans ; 40 000 ans

II. Les travaux de Hans Bethe (8,5 points)

- Hans Albrecht Bethe (2 juillet 1906 à Strasbourg, Empire allemand - 6 mars 2005 à Ithaca, État de New York) est un physicien américain d'origine allemande. Il s'exila d'Allemagne en 1933 pour s'installer définitivement aux États-Unis en 1935. Il fut lauréat du prix Nobel de physique de 1967 pour sa contribution à la compréhension de la nucléosynthèse stellaire.
- En 1939, il expliqua : « *Comme toute étoile, le Soleil est un gigantesque réacteur nucléaire : en son cœur, des réactions nucléaires ont lieu, au cours desquelles l'hydrogène est transformé en hélium en libérant de l'énergie. [...] L'hydrogène se transforme en hélium jusqu'à épuisement, puis l'hélium devient combustible à son tour. Il se transformera ainsi en carbone. En suivant ce processus, appelé "nucléosynthèse", une série d'éléments - carbone, néon, oxygène, silicium - est ainsi créée jusqu'à l'obtention du fer.* »

D'après wikipedia.org et cea.fr

- Durant la Seconde Guerre mondiale, il dirigea la division de physique théorique du Laboratoire national de Los Alamos qui fabriqua la première bombe atomique.
- Bethe fut témoin de l'explosion de la première bombe atomique de l'histoire. Il se déclara concerné uniquement par la bonne réussite de l'expérience et non par l'implication qu'elle aurait pour le monde. Il joua également un rôle important dans le développement de la bombe à hydrogène dans les années 1950.
- Plus tard, Bethe fit campagne avec Albert Einstein au sein du Comité d'urgence des scientifiques atomistes contre les essais nucléaires et la course aux armements. Il influa auprès de la Maison-Blanche pour la signature des traités d'interdiction des essais nucléaires atmosphériques en 1963 ainsi que celui visant les missiles anti-balistiques (SALT I) en 1972.

1. Définitions

1.1. Le noyau d'un atome est noté A_ZX .

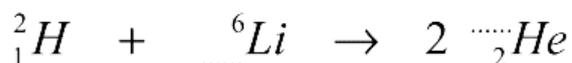
Que désigne le nombre A ?

.....

Que désigne le nombre Z ?

.....

1.2. Lors d'une réaction nucléaire, il y a conservation des nombres A et Z. Compléter la réaction nucléaire suivante :



1.3. Définir en quelques mots ce qu'est une réaction de fission nucléaire.

.....

2. Fission ou fusion nucléaire

2.1. Parmi les réactions proposées ci-dessous, préciser si ce sont des réactions de fusion ou de fission nucléaire.

Equation de la réaction	Fission ou fusion
${}^1_0n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{140}_{54}Xe + {}^{94}_{38}Sr + 2 {}^1_0n$	
${}^3_1H + {}^4_2He \rightarrow {}^7_3Li$	
${}^{239}_{94}Pu \rightarrow {}^{103}_{38}Sr + {}^{133}_{56}Ba + 3 {}^1_0n$	

2.2. A partir de quel élément initial, tous les autres éléments connus ont-ils été créés ? Quel nom donne-t-on à ce phénomène ?

.....

2.3. A votre avis, les réactions nucléaires évoquées par Hans Bethe lorsqu'il explique la nucléosynthèse sont-elles des réactions de fission ou de fusion nucléaire ? Expliquer.

.....

3. Question de culture générale

3.1. Pourquoi Hans Bethe s'est-il exilé d'Allemagne en 1933 ?

.....

III. Abondance massique des éléments (8 points)

1. Abondance massique des éléments dans la croûte terrestre

- La croûte terrestre est une enveloppe solide et superficielle de la Terre qui a une épaisseur variant de 6 km (croûte océanique) à 35 km (croûte continentale).
- Pour construire le diagramme circulaire qui représente l'abondance massique des éléments, on a saisi les données suivantes dans un tableur.

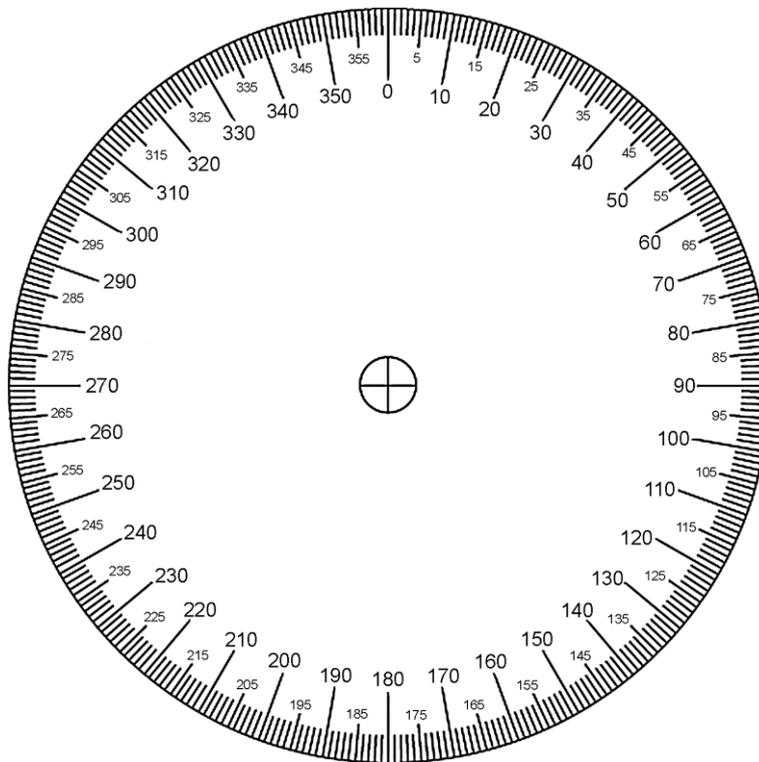
	A	B	C
1	Elément chimique (symbole)	Pourcentage massique	Angle de représentation
2	Oxygène (O)	46	166
3	Silicium (Si)	28	
4	Aluminium (Al)	8	
5	Fer (Fe)	6	
6	Calcium (Ca)	4	
7	Autres	8	

1.1. On a saisi dans la cellule C2 la formule suivante : `=B2*360/100`. Justifier cette formule.

.....

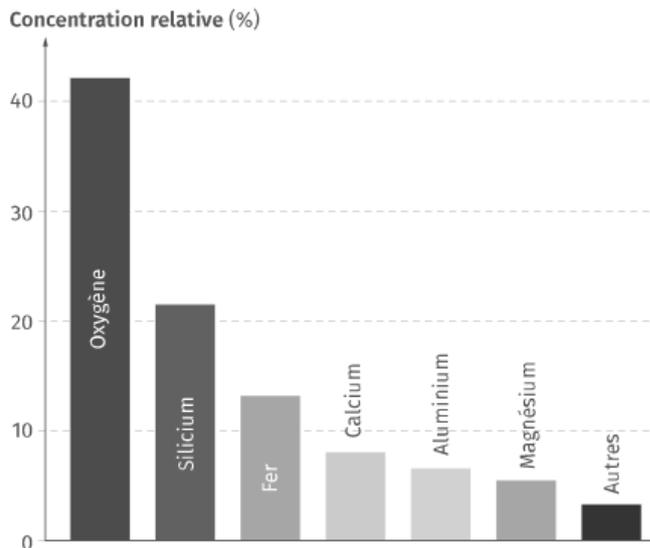
1.2. Compléter la colonne C dans le tableau ci-dessus. (Arrondir l'angle au degré près).

1.3. Construire, ci-dessous, le diagramme circulaire à partir des valeurs obtenues précédemment dans le tableau.



2. Comparaison avec le sol lunaire

- L'abondance massique des éléments chimiques sur le sol lunaire est représentée sur le diagramme ci-dessous.



2.1. Comparer l'abondance des éléments chimiques entre la croûte terrestre et le sol lunaire.

.....

.....

.....

.....

.....