

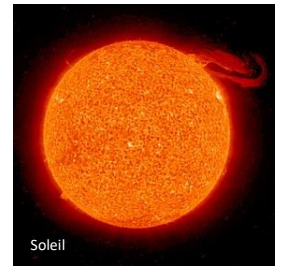
Contrôle n°1 du 18.10.2023

I. Nucléosynthèse et compositions chimiques de l'univers

1. L'origine des éléments chimiques du système solaire

L'atmosphère de notre Soleil, d'une masse de $2 \cdot 10^{30}$ Kg, vieux de 4,6 milliards d'années, contient des éléments chimiques comme le fer, et l'oxygène, alors que le Soleil ne peut lui-même les synthétiser, car il est une étoile de type « naine jaune », soit une petite étoile qui crée de l'hélium à partir de l'hydrogène selon la **réaction n°1**.

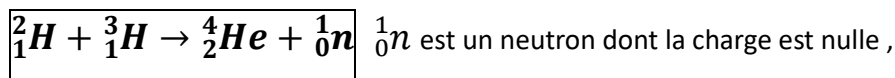
Ces éléments chimiques de son atmosphère ont été créés, expliquent les astronomes, en scrutant l'espace, par l'effondrement d'une nébuleuse, en plusieurs immenses étoiles qui existaient bien avant notre Soleil. Elles auraient, après une courte vie de centaines de millions d'années, pour finir en supernovas, dispersé tous ces éléments chimiques radioactifs ou pas dans l'espace selon les **réaction2, 3, 4**.



Répondre aux différentes questions

a. (2,5pts) Synthèse de l'hélium, Réaction n°1

La réaction 1 de synthèse de l'hélium ${}^4_2\text{He}$ se fait à partir des noyaux de deutérium : ${}^2_1\text{H}$ et tritium : ${}^3_1\text{H}$ obtenus par réactions nucléaires, du noyau d'hydrogène, au cœur du Soleil.



Déterminer les compositions en protons et neutrons des différents noyaux ci-dessous :

- (0,5pt) ${}^2_1\text{H}$
- (0,5pt) ${}^3_1\text{H}$
- (0,5pt) ${}^4_2\text{He}$
- (0,5pt) Que peut-on dire des noyaux ${}^2_1\text{H}$ et ${}^3_1\text{H}$

.....

- (0,5pt) Dans la réaction n°1 la charge et le nombre de masse sont-ils conservés ?

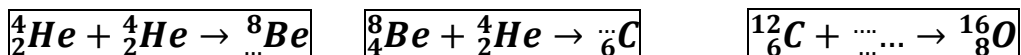
.....

.....



b. (1,5pts) Synthèse du béryllium du carbone et de l'oxygène

Les étoiles qui ont précédé le Soleil ont formé les éléments comme le béryllium, le carbone et l'oxygène .Compléter les **réactions 2,3,4** de synthèse du béryllium et du carbone ci-dessous



- (1,5pts) Les réactions nucléaires ci-dessus sont-elles de fission ou de fusion

.....

.....

.....

2. (4pts) Constitutions chimiques des planètes du système solaire

Les compositions chimiques différentes entre les **planètes telluriques** comme **Venus Mars** et la **Terre**, constituées en majorité de silicate(SiO_2) et de fer(**Fe**), et les **planètes gazeuses** comme **Jupiter** et **Neptune**, constituées d'hydrogène(**H**) et d'hélium (**He**), sont justifiées par les astronomes par la **proximité** au Soleil des planètes telluriques où les éléments **réfractaires** aux hautes températures et **denses** purent se concentrer alors que les éléments les moins denses furent chassés au loin, vers les planètes gazeuses, par le vent solaire, très actif dans la jeunesse du Soleil.



Au début de la formation des planètes tellurique le **fer** et le **nickel**, plus dense ont **migré** vers les **noyaux**. Mais la présence d'eau à la surface de la Terre malgré un début, à plusieurs milliers de degrés est expliquée par certains astronomes, par la **migration** précoce dans l'histoire de notre système solaire de la planète **Jupiter**, elle aurait perturbé la ceinture d'astéroïdes, qui déviés de leurs trajectoires auraient bombardé la surface de la Terre pour lui apporter de **l'eau** et du **carbone**.

Les ingrédients de la vie étaient présents à la surface de la Terre. Cette vie dont l'origine reste encore mystérieuse, a grandement changé l'atmosphère terrestre en modifiant sa composition chimique, pour faire passer le **diazote** à l'origine minoritaire en gaz **majoritaire** accompagné du **dioxygène**.

Identifier les **abondances chimiques** dans les tableaux suivants **du Soleil** de **la Terre** de **l'écorce terrestre** de **l'atmosphère terrestre** de **la vie**.

Tableau 1	
Atomes	Abondance en % en masse dans un échantillon.
Oxygène	47
Silicium	28
Aluminium	8
Fer	5
Calcium	3,6
Sodium	2,8
Potassium	2,6
Magnésium	2,1
Autres	1

Tableau 2	
Atomes	Abondance en % en masse dans un échantillon.
Fer	35
Oxygène	33
Silicium	8
Magnésium	5
Calcium	3,6
Sodium	2,8
Potassium	2,6
Magnésium	2,1
Autres	1

Tableau 3	
Atomes	Abondance en % en masse dans un échantillon.
Oxygène	65
Carbone	18
Hydrogène	10
Azote	3
Calcium	1,5
Potassium	2,6
Magnésium	2,1
Autres	2,5

Tableau 4	
Atomes	Abondance en % en masse dans un échantillon.
Azote	76
Oxygène	23
Argon	1

Tableau 5	
Atomes	Abondance en % en masse dans un échantillon.
Hydrogène	74
Hélium	23
Oxygène	1
Carbone	0,5
Fer	0,1

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

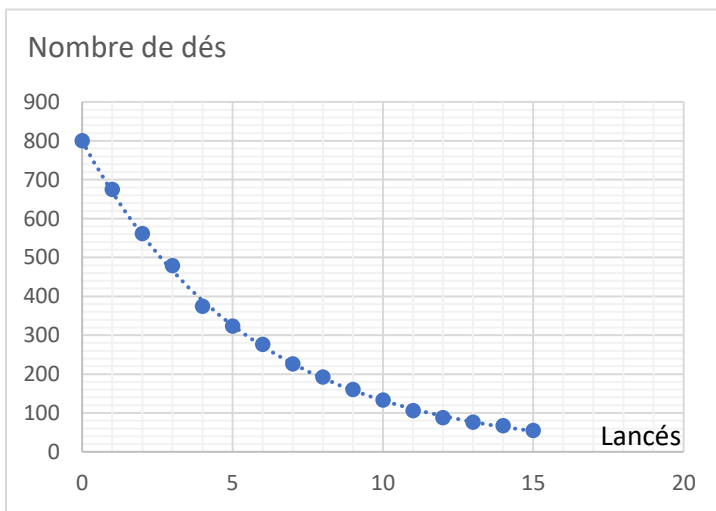
II. **(13pts) Périodes radioactives et datation**

1. **(2pts) Cours Radioactivité naturelle**

- Donner la définition de la période ou de la demi-vie d'un noyau radioactif.

2. **(6pts) Un modèle pour la radioactivité**

La Simulation de noyaux radioactifs à l'aide de lancé de dés consiste à jeter 800 dés sur une table. Au premier lancé sont éliminés tous les 6. Les dés restants sont à nouveau lancé puis les 6 à nouveau éliminés. Le procédé est répété 15 fois. On obtient le graphe ci-dessous :



- (1pt) Pour quel lancé (chiffre à virgule) la **moitié** des dés initiaux ont disparu ?
- (1pt) Pour quel lancé une **autre moitié** a encore disparu
- (2pts) Quel parallèle peut on faire avec la radioactivité ?
- (1pt) Est il possible de prévoir quel dés sera éliminé sur un lancé ? Quel parallèle peut on faire avec la radioactivité ?
- (1pt) Au bout de combien de lancers devrait il rester 25 dés ? Est-ce une certitude ?

