

Contrôle n°1 de sciences physiques, classe de première du 01.10.2019			
NOM : .....	Prenom : .....	Classe.....	Note : .....
Commentaires			

1. (1,5pts) Exercice n°1 Constitution du noyau d'un atome

Compléter les affirmations ci-dessous (**nucléons, protons, neutrons**)

- **Z** est le numéro atomique, il correspond au nombre **de protons** d'un noyau.
- **A** est le nombre de masse, il correspond au nombre **de nucléons** d'un noyau.
- Un noyau qui possède un numéro atomique **Z** et un nombre de masse **A** possède **A-Z neutrons**.

2. (4pts) Exercice n°2 constitutions de noyaux d'atomes

Compléter le tableau ci-dessous

(**A est le nombre de masse, Z est le numéro atomique, N est le nombre de neutrons**).

Noyau	${}_{92}^{238}U$	${}_{6}^{14}C$	${}_{82}^{210}Pb$	${}_{17}^{35}Cl$	${}_{2}^4He$	${}_{84}^{210}Po$
A	<b>238</b>	<b>14</b>	<b>210</b>	<b>35</b>	<b>4</b>	<b>210</b>
Z	<b>92</b>	<b>6</b>	<b>82</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>84</b>
N	<b>146</b>	<b>8</b>	<b>128</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>126</b>

3. (1pt) Exercice n°3 l'isotopie

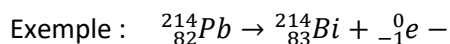
Donner la définition de deux atomes isotopes

**Deux atomes sont isotopes s'ils possèdent le même nombre de protons, soit Z identique et des nombres de neutrons différents, soit des nombres de masses A différents.**

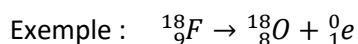
4. (1,5pts) La désintégration radioactive

Certains noyaux formés lors de réactions nucléaires sont susceptibles de subir une **désintégration radioactive naturelle** selon plusieurs réactions :

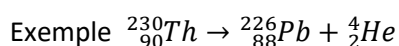
- Rayonnement  $\beta^-$  si l'atome possèdent trop de neutrons. Il y a alors émission d'un électron  $e^-$



- Rayonnement  $\beta^+$  soit émission d'un positron  $e^+$  s'ils possèdent trop de protons. Il y a alors émission d'un **positron e**. (Particule de même masse que l'électron mais de charge positive)



- Rayonnement de particules  $\alpha$  si le noyau contient trop de protons et de neutrons. Il y a alors émission d'un noyau d'hélium  ${}_{2}^4He$



### Question

Dans les trois équations de désintégration radioactive ci-dessus le principe de conservation de la charge et du nombre de nucléon est-il respecté ? (Justifier votre réponse)

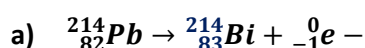
**Dans la désintégration  $\beta^-$  il y a pour cet exemple une charge de 82 et un nombre de masse de 214.**

**Dans la désintégration  $\beta^+$  il y a pour cet exemple une charge de 9 et un nombre de masse de 18.**

**Dans la désintégration  $\alpha$  il y a pour cet exemple une charge de 90 et un nombre de masse de 230.**

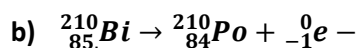
#### 5. (4pts) Exercice n°3 La réaction nucléaire

Compléter les équations de réactions nucléaires ci-dessous en précisant le type de radioactivité correspondant à chaque transformation. (*Désintégration radioactive, fusion, fission*)



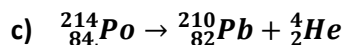
Justifications : **La charge est de 82 le nombre de nucléons est de 214 (82=83-1)**

Type de désintégration : **Il s'agit d'une désintégration  $\beta^-$  et d'une fission (spontanée).**



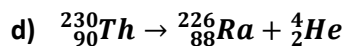
Justifications : **La charge est 85 le nombre de nucléons est de 210 (85=84-1)**

Type de désintégration : **Il s'agit d'une désintégration  $\beta^-$  et d'une fission (spontanée).**



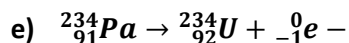
Justifications : **La charge est de 84 le nombre de nucléons est de 214 (214=210+4 et 84=82+2)**

Type de désintégration : **Il s'agit d'une désintégration  $\alpha$  et d'une fission (spontanée).**



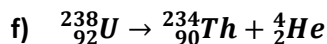
Justifications : **La charge est de 90 le nombre de nucléons est de 230 (230=226+4)**

Type de désintégration : **Il s'agit d'une désintégration  $\alpha$  et d'une fission (spontanée).**



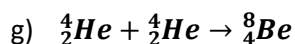
Justifications : **La charge est 2345 le nombre de nucléons est de 91 (91=92-1)**

Type de désintégration : **Il s'agit d'une désintégration  $\beta^-$  et d'une fission (spontanée).**



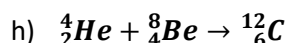
Justifications : **La charge est de 84 le nombre de nucléons est de 214 (238=234+4 )**

Type de désintégration : **Il s'agit d'une désintégration  $\alpha$  et d'une fission (spontanée).**



Justifications **La charge est de 4 le nombre de nucléons est de 8 (2+2=4 et 4+4=8 )**

Type de désintégration : **fusion car deux noyaux s'assemblent**



Justifications **La charge est de 6 le nombre de nucléons est de 12 (4+8=12 et 2+4=6 )**

Type de désintégration : **fusion car deux noyaux s'assemblent.**

6. (5pts) Décroissance radioactive et demie vie

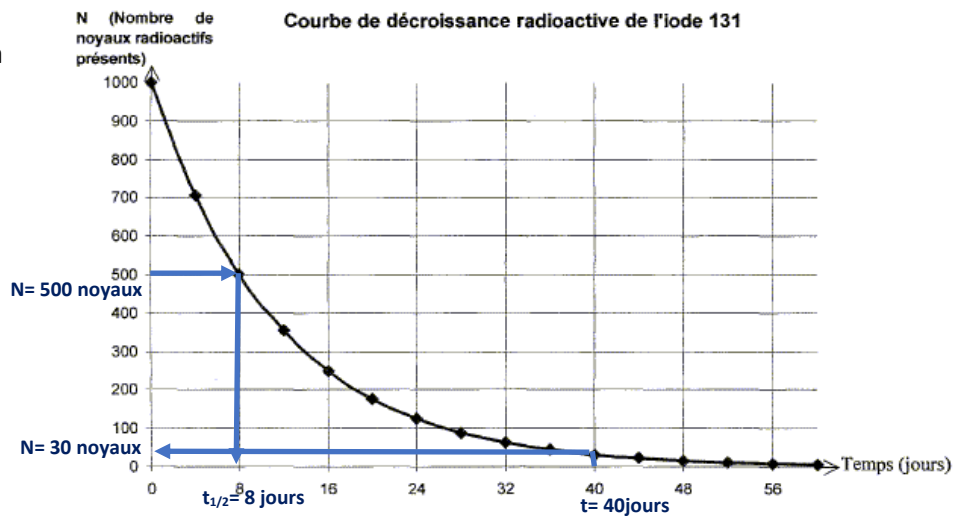
Lors d'un accident nucléaire des pastilles de diode sont distribuées à la population. L'objectif est de saturer l'organisme en iode pour éviter d'être contaminé par celui radioactif.

La durée du traitement n'est pas très longue en raison de la courte demie vie de l'iode131

Question

- a. (1pt) Quelle relation existe entre l'iode 131 :  $^{131}_{53}I$  et l'iode 127  $^{127}_{53}I$ ?

**Ils sont isotopes car ils possèdent le même nombre de protons  $Z=53$ .**



- b. (1pt) Quelle est la demie vie  $t_{1/2}$  de l'atome d'iode 131 ?

**Graphiquement on obtient  $t_{1/2}=8$  jours.**

- c. (1pt) Combien de noyaux radioactifs reste-t-il dans l'échantillon ci-dessus au bout de 40 jours ?

**Au bout de 16 jours (2.  $t_{1/2}$ ) il reste  $N/4=250$  noyaux. Au bout de 32 jours (3 fois  $t_{1/2}$ ), il reste  $1000/2^3=125$  noyaux. Au bout de 40 jours soit  $8*5$  jours, il reste  $N/2^5 = 1000/2^5 = 31$  noyaux. Graphiquement  $N=30$  noyaux.**

- d. (2pts) Justifier ainsi la très courte durée du traitement au pastille de diode et l'urgence de réagir à temps en cas d'accident

**Les traitements ne peuvent durer que très peu de temps car la demie vie de l'iode 131 est si courte (8 jours) qu'en à peine deux mois il n'en reste plus.**

7. (3pts) Datation avec l'isotope du carbone 14

L'atome de carbone 14 est

un atome formé dans la haute atmosphère terrestre sous les rayonnements solaires avec l'atome d'azote.

Cet atome entre dans le cycle du carbone, il est donc intégré par les organismes vivants et se désintègre naturellement.

Sa proportion par rapport au carbone 12 est si faible dans l'organisme.

Question

- a) (1pt) Quelle est la demie vie  $t_{1/2}$  de l'atome de carbone 14 ?

**Graphiquement on obtient  $t_{1/2}=5570$  années.**

- b) (1pt) Si l'échantillon ci-dessus ne possède plus que 12,5 milliards de noyaux de carbone 14 radioactifs, quel est son âge ?

**Nous avons  $100/8=12,5$ , avec  $8=2^3$ . Nous sommes donc à 3 fois la demie vie du carbone 14 soit donc 16710 années. Graphiquement on obtient 16710 années.**

- c) (1pt) Combien de noyaux radioactifs resteront dans cet échantillon dans 22280 années ?

**Nous sommes à cette date à 4 fois la demie vie il reste donc  $100/2^4=6,25$  milliards de noyaux.**

**Graphiquement on obtient 5 milliards de noyaux**

