



**II. (7pts) Application du cours**

**1. Le carbone 14**

**a) (3pts) Sa formation et sa constitution**

Le carbone 14 est un isotope du carbone 12. Il se forme dans la très haute atmosphère terrestre à partir du diazote N<sub>2</sub> de l'air sous les rayonnements cosmiques de haute énergie.

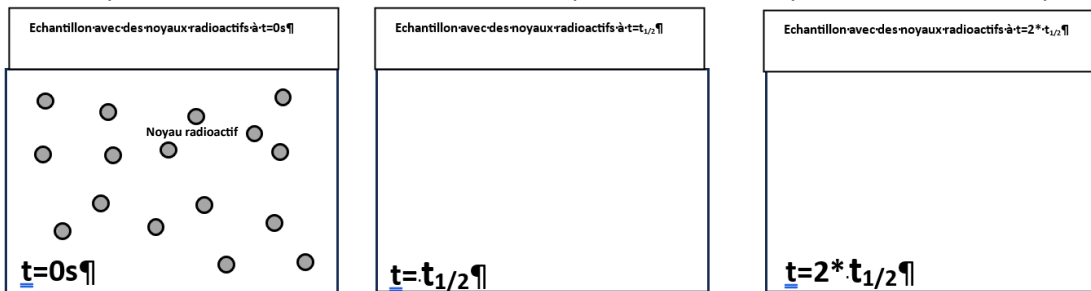
On donne la représentation symbolique du noyau de l'atome de carbone 14 :  $^{14}_6C$ .

- (1pt) Expliquer pourquoi ce noyau est un isotope du carbone 12 :  $^{12}_6C$

.....

- (0,5pt) Sur l'équation ci-dessous qui montre sa formation il manque un élément à compléter :  $^{14}_7N \rightarrow ^{14}_6C + \dots \dots \dots$

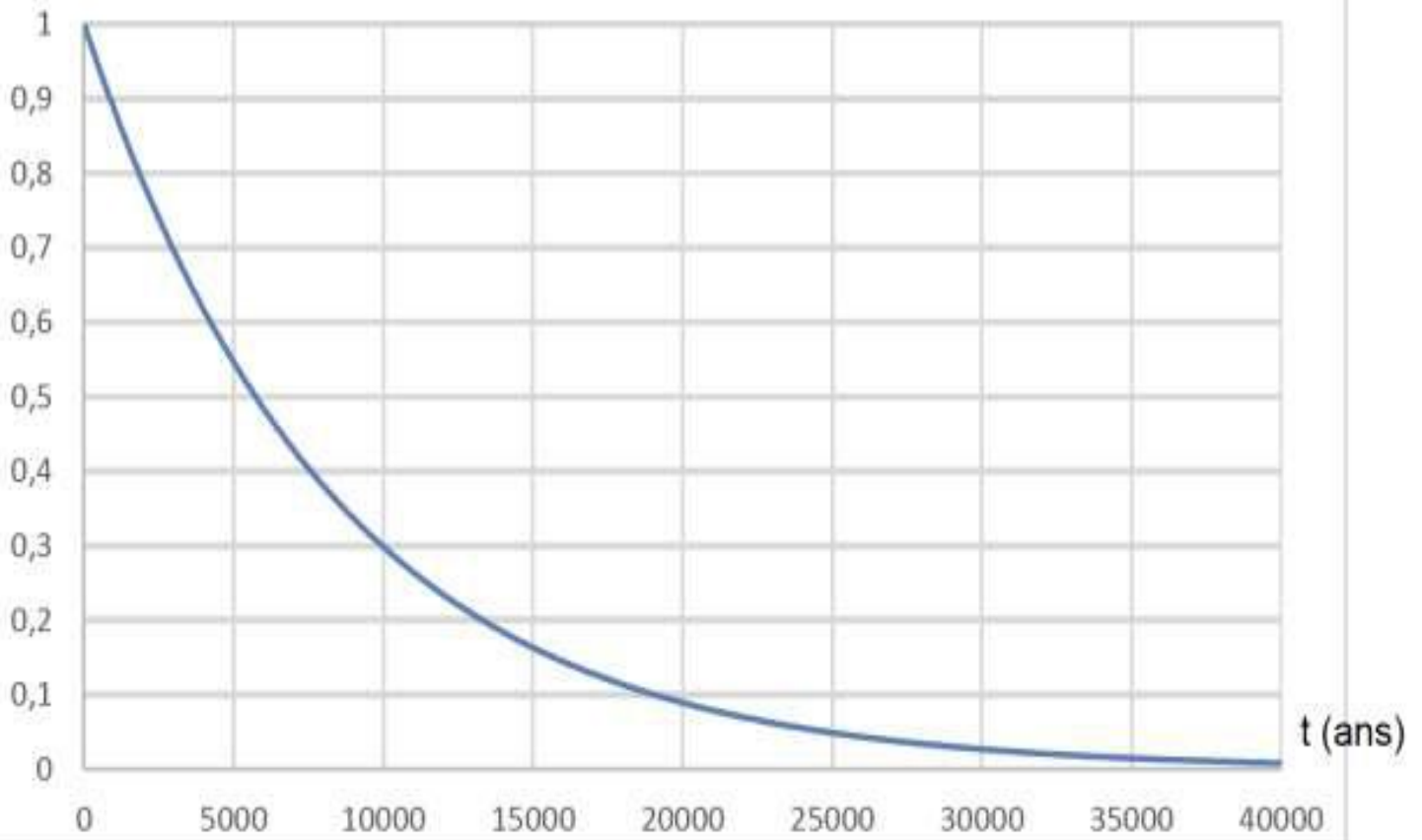
- (1pt) Dans le dessin ci-dessous, on a représenté un échantillon de matière qui contient des noyaux radioactifs. Donner une évolution possible de ces noyaux au cours du temps.



- (1,5pt) Est-il effectivement possible de prévoir précisément quel noyau va se désintégrer ?

**b) (4pts) Sa période radioactive**

- (2pts) On a donné ci-dessous l'évolution au cours du temps de N/N<sub>0</sub> de noyaux de carbone 14, en déduire sa demi-vie t<sub>1/2</sub>.....





On mesure le débit sanguin cérébral d'un patient en lui injectant du sérum marqué à l'oxygène  $^{15}_8O$ . Sa demi-vie est de 2 minutes. Les radiations produites par les désintégrations sont suivies par une gamma-caméra qui constitue l'image du cerveau. Le Volume V d'une injection de  $5\text{cm}^3$  contient  $N_0=6,41 \cdot 10^9$  noyaux radioactifs.

- a. (1pt) Déterminer le nombre de noyaux radioactifs présents au bout de 2 minutes de cet atome d'oxygène.

.....  
 .....

- b. (2pts) On considère qu'une nouvelle injection est possible dès que le nombre de noyaux radioactifs a été divisé par 1000. Indiquer au bout de combien de temps on pourra renouveler celle-ci

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

3. (2pts) Compositions chimiques des constituants de l'univers et nucléosynthèse

Identifier les abondances par rapport aux milieux puis justifier ces différences.

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Soleil ●

Abondance n°1	
Éléments	Abondance%
Oxygène	46,6
Silicium	27,7
Aluminium	8,1
Fer	5
Calcium	3,6
Autres	0,002

Croute terrestre ●

Abondance n°2	
Éléments	Abondance%
Hydrogène	92,1
Hélium	7,8
Oxygène	0,06
Carbone	0,03
Azote	0,008
Autres	0,002

Terre ●

Abondance n°3	
Éléments	Abondance%
Fer	32,1
Oxygène	30,1
Magnésium	19,5
Silicium	15,1
Soufre	2,9
Autres	0,3

Homme ●

Abondance n°4	
Éléments	Abondance%
Oxygène	65
Carbone	18
Hydrogène	10
Azote	3
Calcium	1,5
Autres	2,5