

ÉVALUATION COMMUNE
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

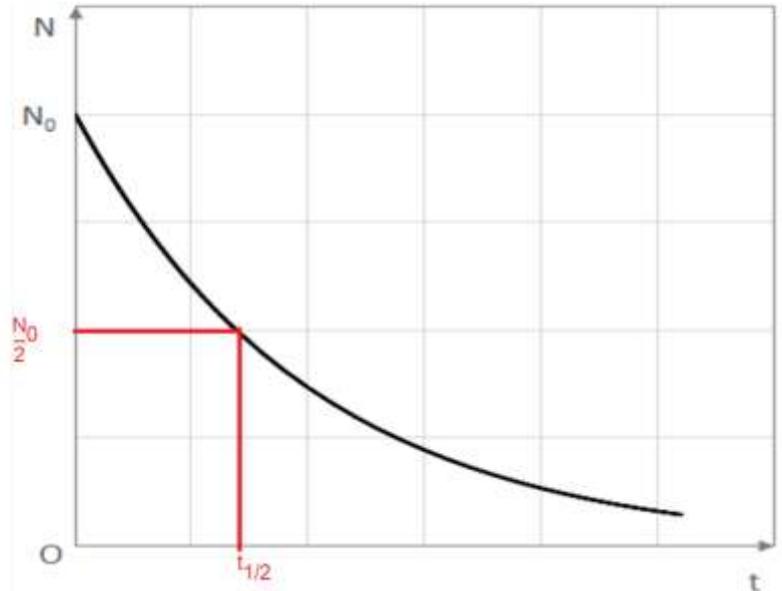
Les peintures et les gravures de la grotte Chauvet

Sur 10 points

Thème « Une longue histoire de la matière »

1.

La demi-vie d'un élément radioactif est la durée nécessaire pour que la moitié des noyaux initialement présents se soient désintégrés.



2.

Les noyaux d'Uranium 238, d'Uranium 235 et de Potassium 40 ont des demi-vies de l'ordre de 10^9 ans. Ces temps sont très grands en comparaison à l'âge de la grotte donc pas adaptés.

Le noyau d'Iode 131 a une demi-vie de l'ordre de 10^{-2} ans. Ce temps est trop petit en comparaison à l'âge de la grotte donc pas adapté.

Au-delà de 8 demi-vie, la quantité de ^{14}C présente dans l'échantillon, inférieure à 1 %, est trop faible pour que la méthode puisse être utilisée pour dater un événement.

$$8t_{1/2} = 8 \times 5,568 \cdot 10^3 = 4,454 \cdot 10^4 \text{ ans}$$

Le noyau de carbone 14 est adapté pour dater l'occupation de la grotte.

3.

3-a

Age	0 ans	5570 ans	11140 ans
Pourcentage de ^{14}C par rapport au ^{14}C initial	100%	50%	25%

3-b

Nous ne pouvons prédire le moment où un seul noyau de ^{14}C se désintégrera. De plus la courbe le représentant ne nous donnera aucune indication sur le temps écoulé. En effet : si il est présent nous ne savons pas depuis quand et si il est désintégré nous ne savons pas depuis quand.

En admettant que l'on dispose d'appareils susceptibles de détecter la présence d'un seul noyau de ^{14}C , la datation ne pourrait pas être réalisée avec un échantillon comprenant initialement un seul noyau de ^{14}C

4.

4-a

Nombre de demi-vie	Age du charbon (en années)	Pourcentage restant
1	$5,568 \cdot 10^3 = 5568$	$\frac{100}{2} = 50\%$
2	$2 \times 5568 = 11\ 136$	$\frac{50}{2} = 25\%$
3	$3 \times 5568 = 16\ 704$	$\frac{25}{2} = 12,5\%$
4	$4 \times 5568 = 22\ 272$	$\frac{12,5}{2} = 6,25\%$
5	$5 \times 5568 = 27\ 840$	$\frac{6,25}{2} = 3,13\%$
6	$6 \times 5568 = 33\ 408$	$\frac{3,13}{2} = 1,57\%$

$$1,57\% < 2,34\% < 3,13\%$$

$$5t_{1/2} < t < 6t_{1/2}$$

La date de la mort du bois qui a servi – sous forme de charbon de bois – à réaliser la peinture est comprise entre 5 et 6 demi-vies.

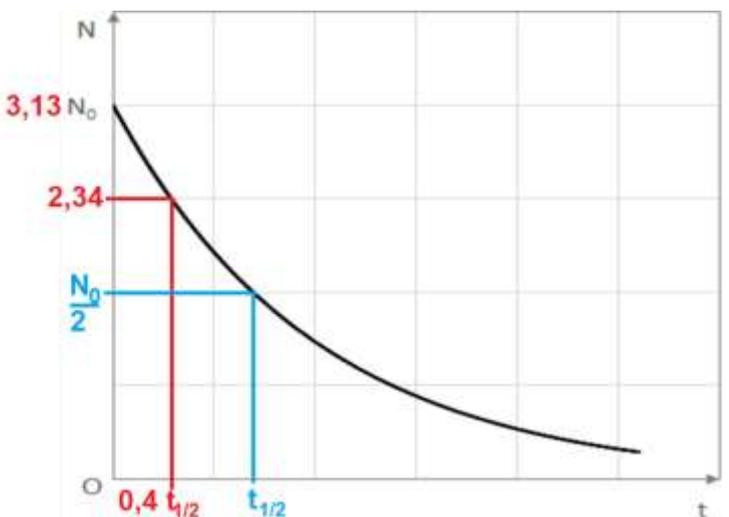
4-b

4 carreaux	3,13 %
N	2,34 %

$$N = \frac{2,34 \times 4}{3,13} = 3 \text{ carreaux}$$

1,4 carreaux	$t_{1/2}$
0,6 carreaux	x

$$x = \frac{0,6 \times t_{1/2}}{1,4} = 0,4t_{1/2}$$



Graphiquement, on lit qu'on atteint 2,34% pour $0,4 t_{1/2}$

la durée nécessaire pour que le pourcentage de ^{14}C restant dans le charbon de bois passe de 3,13 % à 2,34 % est de $0,4 t_{1/2}$.

4-c

La grotte a connu deux phases d'occupation, l'une à l'Aurignacien (entre 37 000 et 33 500 années avant aujourd'hui), l'autre au Gravettien (31 000 à 28 000 années avant aujourd'hui).

$$t = 5t_{1/2} + 0,4 t_{1/2}$$

$$t = 5,4 t_{1/2}$$

$$t = 5,4 \times 5568$$

$$t = 30\,067 \text{ ans}$$

Cette peinture a été faite lors de l'occupation au Gravettien.

5.

La gravure du hibou moyen-duc du document 1-b est réalisée dans le calcaire. Or le calcaire ne contient pas de carbone 14.

La peinture des chevaux (document 1-a) a été réalisée sur les parois de la grotte avec du charbon de bois. Avec le carbone 14 nous datons l'âge du charbon de bois et ainsi l'âge de la peinture.

Cependant, la technique de la gravure consiste à retirer de la matière de la roche. En examinant la roche nous datons la roche et pas la gravure.