Terminale Spécialité Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M.KUNST-MEDICA	La Salle Avignon – Frères des Écoles Chrétiennes
Chapitre 16 : Évolution temporelle d'une transformation nucléaire			

Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie

Correction activité de modélisation n°16.3 : Dater un évènement.

(inspirée de Belin éducation)

1 ${}^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$

2 La formule est : $A(t) = A_0 \times e^{-\lambda t}$. Si l'activité est divisée par 2 au bout de $t_{1/2}$, alors : $\dfrac{A_0}{2} = A_0 \times e^{-\lambda t_{1/2}}$

En simplifiant par A_0 : $\dfrac{1}{2} = e^{-\lambda t_{1/2}}$

Par passage au logarithme Népérien : $\ln\left(\dfrac{1}{2}\right) = -\lambda t_{1/2}$

D'où : $-\ln(2) = -\lambda t_{1/2}$ et $t_{1/2} = \dfrac{\ln(2)}{\lambda}$

La constante radioactive du carbone 14 est :

$$\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} = 1{,}2 \times 10^{-4} \text{ années}^{-1}$$

3 L'activité est définie par : $A(t) = A_0 \times e^{-\lambda t}$. D'où : $\dfrac{A(t)}{A_0} = e^{-\lambda t}$

et par passage au logarithme népérien $\ln\left(\dfrac{A(t)}{A_0}\right) = -\lambda t$.

Finalement : $t = -\dfrac{1}{\lambda} \times \ln\left(\dfrac{A(t)}{A_0}\right)$

En utilisant la relation établie en **3** :

$$t = -\frac{1}{1{,}2 \times 10^{-4}} \times \ln\left(\frac{0{,}0033}{0{,}0227}\right) = 16\,070 \text{ années}$$

ce qui correspond à un âge corrigé de 18 000 ans environ.

À la mort de l'organisme vivant, le taux de carbone 14 commence à décroître, toute comme son activité, de façon exponentielle selon la loi de décroissance : $A(t) = A_0 \times e^{-\lambda t}$

En mesurant l'activité en carbone 14 de l'échantillon organique à une date t et en la comparant avec celle effectuée sur un échantillon de référence, il est possible d'obtenir la date de la mort de l'organisme vivant, avec une incertitude variable (une centaine d'année environ).