

Correction devoir 1

Question 1 :

$$10 \times T_{1/2} \ll 4.5 \text{ Ga}$$

Question 2 :

$$T_{1/2} = \ln(2) / \lambda$$

Question 3 :

Car on a affaire à une radioactivité éteinte :

$$^{142}\text{Nd} = ^{142}\text{Nd}_0 + ^{146}\text{Sm}_0 \quad (\text{tout le père s'est désintégré})$$

Et donc :

$$^{142}\text{Nd} / ^{144}\text{Nd} = (^{142}\text{Nd} / ^{144}\text{Nd})_0 + (^{146}\text{Sm} / ^{144}\text{Nd})_0$$

et encore :

$$^{142}\text{Nd} / ^{144}\text{Nd} = (^{142}\text{Nd} / ^{144}\text{Nd})_0 + (^{146}\text{Sm} / ^{144}\text{Sm})_0 \times (^{144}\text{Sm} / ^{144}\text{Nd})$$

Question 4 :

La pente dans le diagramme $^{142}\text{Nd} / ^{144}\text{Nd}$ - $^{146}\text{Sm} / ^{144}\text{Nd}$ est directement le rapport $(^{146}\text{Sm} / ^{144}\text{Sm})$ au moment de la fermeture de l'objet.

Pour les deux météorites, la moyenne est 0.0079 (0.0091 et 0.0066 pour les deux météorites)

L'âge de ces météorites est 4.46 Ga. Or on souhaite le rapport $(^{146}\text{Sm} / ^{144}\text{Sm})$ au moment de la formation du système solaire à 4.55 Ga.

$$(^{146}\text{Sm} / ^{144}\text{Sm})_{4.46} = (^{146}\text{Sm} / ^{144}\text{Sm})_{4.55} \times e^{-\lambda \Delta t}$$

$$\text{avec } \Delta t = 4.55 - 4.46 \text{ Ga} = 90 \text{ Ma}$$

$$\text{On a donc } (^{146}\text{Sm} / ^{144}\text{Sm})_{4.55} = 0.0079 \times e^{-\lambda \Delta t} = 0.014$$

Question 5 :

$$\text{On peut calculer } P(t) = \left(\frac{A_0}{A'_0} \right) \left(\frac{\beta}{\beta - \lambda} \right) \left(\frac{e^{-\lambda t} - e^{-\beta t}}{1 - e^{-\beta t}} \right)$$

Les trois courbes sont les suivantes. On obtient un âge de l'univers (avant formation du système solaire) entre 2 Ga et 8 Ga. Il faut donc ajouter 4.55 Ga à ces deux extrêmes.

