

# Thème 3 : La Terre, un astre singulier

## Chapitre II

### L'histoire de l'âge de la Terre

#### I- L'âge de la Terre au cours du temps, un peu d'histoire des sciences

#### II- Détermination de l'âge de la Terre

**Problème :** Comment se sont succédé les idées qui ont servi de cadre à l'estimation de l'âge de la Terre ?

1ES T3 CII II

#### Histoire de l'âge de la Terre, les premières idées

**Correction :**

**1) Expliquer** en quoi la découverte de la radioactivité invalide les travaux de Buffon et Kelvin (doc 1) (revoir les informations sur Buffon et Kelvin dans la première partie du chapitre).

La découverte de la radioactivité invalide les travaux de Buffon et Kelvin, en effet, ceux-ci estimaient que la seule source de chaleur de la Terre était une chaleur résiduelle liée à sa formation et que la température originelle était de 3900°C. Or, Rutherford montre que la désintégration des éléments radioactifs de la Terre libère de la chaleur. Il y a donc une source nouvelle de chaleur à prendre en compte pour calculer l'âge de la Terre (les travaux de Buffon et de Kelvin sont donc incomplets).

**2) Proposer** les géochronomètres les plus adaptés à la datation de la Terre (doc 2 et 3).

Selon Holmes et Fritz Houtermans, l'âge de la Terre est de 3 à 3.4 Ga.

De plus la radiochronologie s'applique à des roches magmatiques (qui conservent les isotopes étudiés).

Donc seuls les géochronomètres suivants sont utilisables :

- $^{238}\text{U} \rightarrow ^{206}\text{Pb}$
- $^{237}\text{Th} \rightarrow ^{208}\text{Pb}$
- $^{87}\text{Rb} \rightarrow ^{87}\text{Sr}$
- $^{147}\text{Sm} \rightarrow ^{143}\text{Nd}$

**3) Présenter** les difficultés rencontrées par les géologues pour dater l'âge de la Terre à partir des échantillons terrestres (doc 3 et 4).

Les difficultés rencontrées par les géologues pour dater l'âge de la Terre à partir des échantillons terrestres sont, en particulier, le peu d'échantillons accessibles ayant l'âge de la Terre.

**4) Rechercher** les arguments justifiant l'étude des météorites pour la détermination de l'âge de la Terre (doc 5 et 6).

Les arguments justifiant l'étude des météorites pour la détermination de l'âge de la Terre sont :

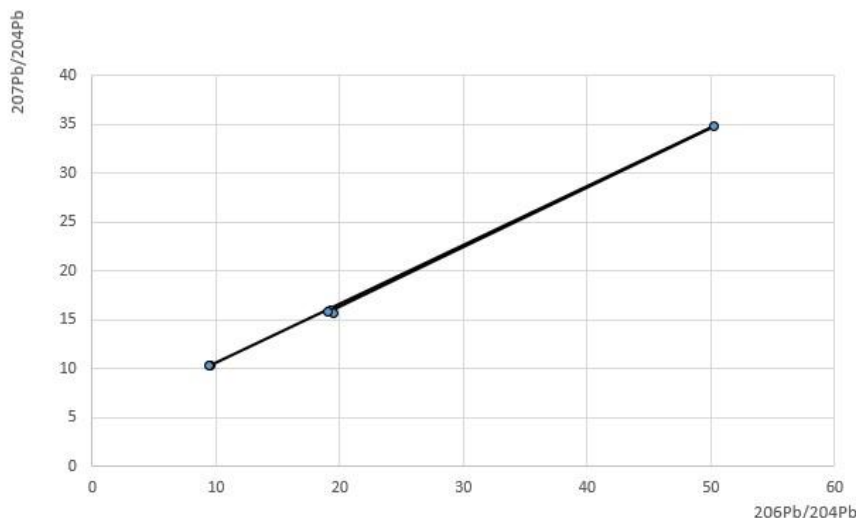
- le fait que les météorites chondrites retrouvées sur Terre se sont formées au même moment que la Terre.
- qu'elles n'ont pas connu de changements géologiques depuis leur formation.

**5) Donner** une estimation de l'âge de la Terre (doc 7).

Aide :

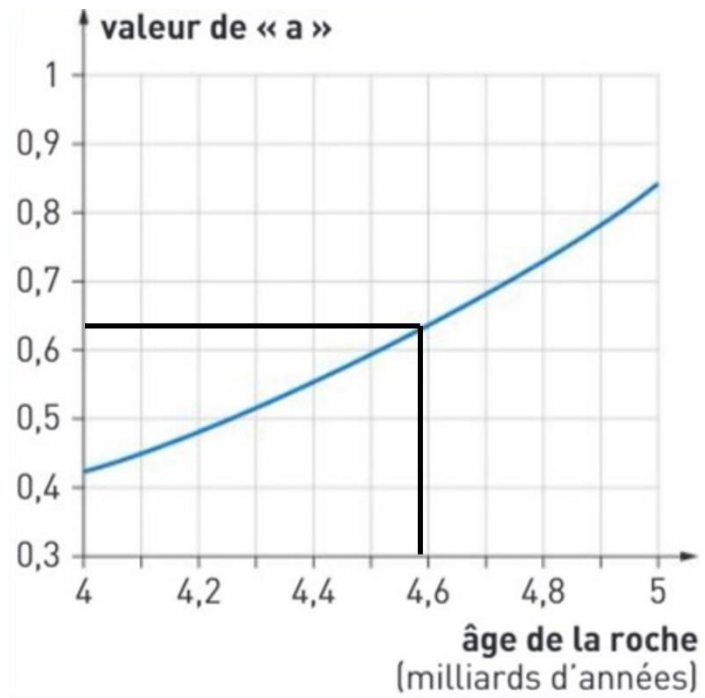
- Tracer un graphique des données du tableau en suivant les consignes de la méthode du doc 7.

- La pente d'une droite se calcule à partir des coordonnées de deux points A et B, et vaut  $(Y_B - Y_A) / (X_B - X_A)$



$$\begin{aligned}
 a &= (Y_B - Y_A) / (X_B - X_A) \\
 &= (34.86 - 9.55) / (50.28 - 10.38) \\
 &= 0.63
 \end{aligned}$$

On reporte ce 0.63 sur le graphique du doc 7



On trouve ainsi un âge de la Terre d'un peu moins de 4.6 Ga

### Conclusion :

L'évolution des quantités d'isotope père et/ou fils au cours d'une désintégration radioactive est prévisible : c'est la clé de la radiochronologie, une méthode qui fournit une datation chiffrée des échantillons étudiés.

Les échantillons sont datés grâce à des couples d'isotope père/fils, appelés géochronomètres.

L'âge de la Terre aujourd'hui précisément déterminé est de 4,57.10<sup>9</sup> ans, grâce à la collaboration de plusieurs disciplines.