3 - La Terre, un astre singulier

3.2 - L'histoire de l'âge de la Terre

Textes du programme officiel

L'âge de la Terre est d'un ordre de grandeur sans rapport avec la vie humaine. Sa compréhension progressive met en oeuvre des arguments variés.

Savoirs	Savoir-faire
❑ Au cours de l'histoire des sciences, plusieurs arguments ont été utilisés pour aboutir à la connaissance actuelle de l'âge de la Terre : temps de refroidissement, empilements sédimentaires, évolution biologique, radioactivité. ❑ L'âge de la Terre aujourd'hui précisément déterminé est de $4{,}57.10^9$ ans.	❑ Interpréter des documents présentant des arguments historiques utilisés pour comprendre l'âge de la Terre. ❑ Identifier diverses théories impliquées dans la controverse scientifique de l'âge de la Terre.

Exercice 2

- A faire en 30 minutes maximum
- Calculatrice autorisée
- Consultation de documents du manuel scolaire autorisée
  (le temps de consultation est inclus dans les 30 minutes!)
- Recherche et consultation de documents sur le web non autorisées

Autoévaluation : *tableau à compléter après avoir pris connaissance du corrigé, au regard de votre propre réponse.*

Items à évaluer	Réussite	
Ma réponse est proche de celle du corrigé	☐ OUI	☐ NON
Je suis parvenu à cette réponse en moins de 30 minutes	☐ OUI	☐ NON
Je suis parvenu à cette réponse sans aide extérieure	☐ OUI	☐ NON
J'ai structuré ma démarche de réponse en plusieurs parties séparées	☐ OUI	☐ NON
Dans ma présentation des calculs, j'ai écrit des équations littérales	☐ OUI	☐ NON
Dans ma présentation des calculs, j'ai utilisé la notation scientifiques des nombres (puissance de 10)	☐ OUI	☐ NON
Dans ma présentation des calculs, je n'ai pas commis d'erreur de conversion d'unité de mesure	☐ OUI	☐ NON
Dans ma présentation des calculs, je n'ai pas oublié d'écrire les unités de mesure	☐ OUI	☐ NON

La démarche expérimentale de Buffon

Le mathématicien, biologiste et philosophe Georges Louis-Leclerc, comte de Buffon, rédige entre 1749 et 1789 *L'Histoire naturelle*, une vaste encyclopédie où il expose ses idées sur l'histoire de la Terre. Partant de l'hypothèse que la Terre a d'abord été une sphère de matière en fusion qui a refroidi, il effectue de nombreuses expériences afin d'en estimer l'âge.

Dans une expérience devenue célèbre (a), il chauffe au rouge dix boulets de tailles différentes. Buffon, qui ne dispose pas de thermomètre adéquat, note ensuite la durée nécessaire pour que les boulets incandescents puissent de nouveau être touchés sans se brûler.

a Les forges où Buffon fit fondre ses boulets en fer, près de Montbard, en Bourgogne ; une reconstitution de son expérience, expliquée dans la vidéo.

Vidéo à visionner

Buffon observe que plus le boulet est de grand diamètre, plus son refroidissement est lent. Sur le graphique ci-contre issu des résultats de Buffon (b), les points de mesure s'alignent selon une droite. L'équation de la droite est de la forme $Y = aX + b$, où Y représente la durée de refroidissement du boulet, et X son diamètre. Le coefficient directeur a de la droite vaut :

$$a = \frac{(Y_B - Y_A)}{(X_B - X_A)}$$

A et B étant deux points appartenant à la droite.

Buffon extrapole ensuite ses résultats au globe terrestre. Sachant que le diamètre de la Terre est de 12 748 km, il écrit :

b Durée de refroidissement d'un boulet en fonction de son diamètre.

« Maintenant, si l'on voulait chercher [...] combien il faudrait de temps à un globe gros comme la Terre pour se refroidir, on trouverait, d'après les expériences précédentes, [...] quatre-vingt-seize mille six cent soixante-dix ans et cent trente-deux jours pour la refroidir à la température actuelle. »

Extrait de L'*Histoire naturelle, générale et particulière*, Buffon, 1774.

Question – Justifier l'âge de la Terre obtenu par Buffon.

Source : https://www.editions-bordas.fr