

## Devoir surveillé – L’histoire de l’âge de la Terre

Estimations historiques (Buffon, Kelvin, Darwin), radioactivité et datation, âge actuel de la Terre, controverses scientifiques (programme d’enseignement scientifique de 1re)

Durée : 120 min – Sans document – Sur 20 points · 1<sup>re</sup>

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Note : \_\_\_\_\_ / 20

*Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l’orthographe et la présentation.*

---

### Exercice 1 – Vrai ou faux ? Justifier

(4 pts)

- a) « Buffon a estimé l’âge de la Terre en additionnant les générations citées dans la Bible. »
- b) « L’estimation de Kelvin était fausse parce qu’il avait commis une erreur de calcul. »
- c) « Une roche du Groenland datée de 3,8 milliards d’années prouve que la Terre a 3,8 milliards d’années. »
- d) « Chauffer une roche accélère la désintégration de l’uranium qu’elle contient. »

### Exercice 2 – Un raisonnement de naturaliste

(4 pts)

- a) Un géologue du XIX<sup>e</sup> siècle admet qu’un plateau large de 22 km a été entièrement déblayé par le recul d’une falaise, à la vitesse de 2,5 cm par siècle. Calculer la durée de ce déblaiement, en millions d’années.
- b) Nommer le principe qui justifie l’emploi de la vitesse actuelle, puis en donner une limite.
- c) Citer le savant qui, en 1859, a mené un raisonnement de ce type sur le Weald, et expliquer pourquoi sa théorie exigeait de très longues durées.
- d) Comparer la durée trouvée en a) à l’estimation de Kelvin de 1897, puis expliquer pourquoi ce désaccord constitue une controverse scientifique.

### Exercice 3 – Calculs de décroissance

(4 pts)

- a) Définir la demi-vie d’un noyau radioactif et indiquer si celle de l’uranium 238 est la même dans un laboratoire et dans un magma à 1 000 °C.
- b) Un minéral contient à sa formation  $4,8 \times 10^{12}$  noyaux d’uranium 238 (demi-vie 4,47 Ga). Calculer le nombre de noyaux restant au bout de 8,94 Ga. Ce résultat peut-il concerner un minéral terrestre ?
- c) Un minéral, sans plomb à sa formation et resté clos, contient 31 atomes de plomb 207 pour 1 atome d’uranium 235 (demi-vie 0,704 Ga). Calculer son âge.
- d) Le thorium 232 a une demi-vie de 14,0 Ga. Montrer que toute roche terrestre contient encore plus de la moitié de son thorium 232 initial.

### Exercice 4 – Kelvin et la chaleur de la Terre

(4 pts)

- a) Énoncer les trois hypothèses du modèle de refroidissement de Kelvin.
- b) Expliquer en quoi la découverte, en 1903, de la chaleur dégagée par le radium remet en cause ce modèle.
- c) Expliquer pourquoi des mouvements de matière dans le manteau conduisent, eux aussi, à un âge plus grand que celui de Kelvin.
- d) Un élève écrit : « Kelvin s’est trompé parce qu’il était un mauvais physicien. » Expliquer ce qui ne va pas dans cette affirmation.

## Exercice 5 – Dater la Terre

(4 pts)

- a) Expliquer pourquoi on ne trouve sur Terre aucune roche aussi ancienne que la planète.
- b) Justifier l'emploi des météorites pour dater la Terre et préciser l'hypothèse admise.
- c) Le plus vieux zircon terrestre est daté de 4,4 Ga et les plus anciennes inclusions de météorites de 4,567 Ga. Calculer l'écart en millions d'années et l'interpréter.
- d) Donner la valeur actuelle de l'âge de la Terre, puis expliquer pourquoi elle est considérée comme solide.

*Bon courage !*

---

*Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).*