

**ÉVALUATION COMMUNE**  
**CORRECTION** Yohan Atlan © [www.vecteurbac.fr](http://www.vecteurbac.fr)

**CLASSE :** Première

**VOIE :** ☒ Générale

**DURÉE DE L'ÉPREUVE :** 1 h

**E3C :** ☐ E3C1 ☒ E3C2 ☐ E3C3

**ENSEIGNEMENT :** Enseignement scientifique

**CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒ Oui ☐ Non

**Approche historique de l'âge de la Terre**

Sur 10 points

Thème « La Terre, un astre singulier »

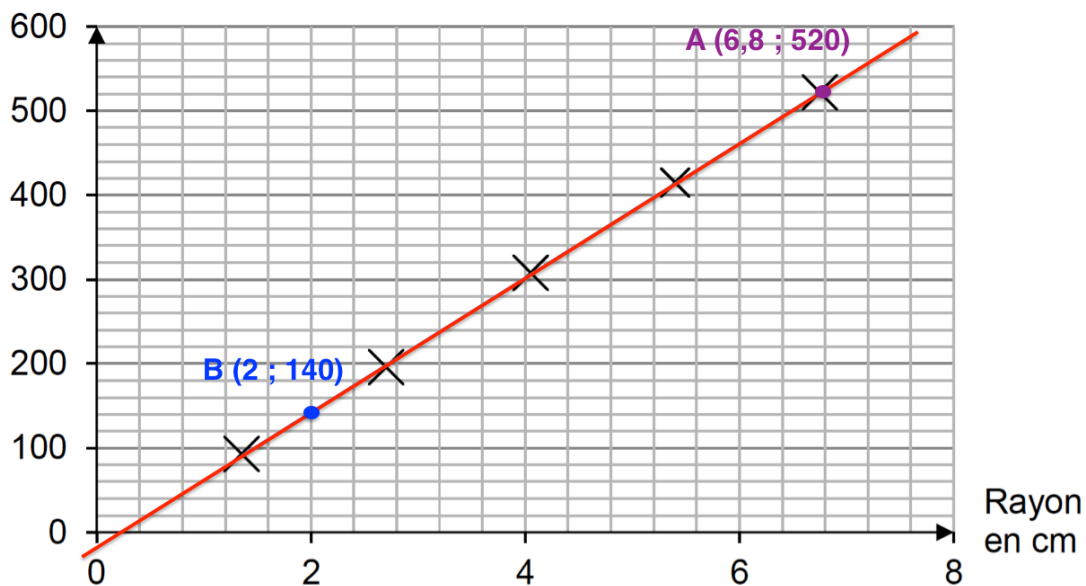
**Partie A. Les précurseurs : Buffon et Kelvin**

**1.**

Démarche mise en œuvre par Buffon :

Buffon que la Terre a d'abord été une sphère de matière en fusion qui a refroidi.

Ainsi, en étudiant le refroidissement de sphère en fusion il crée un modèle qui lui permet d'estimer l'âge de la Terre.



Déterminons la relation entre la durée de leur refroidissement et le rayon à l'aide du document 1 :

$$t = aR + b$$

Avec a le coefficient directeur de la droite.

$$a = \frac{t_B - t_A}{R_B - R_A}$$
$$a = \frac{140 - 520}{2 - 6,8}$$
$$a = 79$$

$$\text{D'où } t = 79R + b$$

Trouvons b à l'aide du point (2 ; 140)

$$t = 79R + b$$

$$140 = 79 \times 2 + b$$

$$140 = 158 + b$$

$$158 + b = 140$$

$$b = 140 - 158$$

$$b = -18$$

$$\text{D'où } t = 79R - 18$$

Considérons la Terre de diamètre connu à l'époque est proche de 13 000 km soit  $R=6500$  km et trouvons le temps de refroidissement :

$$t = 79R - 18$$

$$t = 79 \times 6500 \times 10^3 \times 10^2 - 18$$

$$t = 5,1 \times 10^{10} \text{ min}$$

$$t = \frac{5,1 \times 10^{10}}{60 \times 24 \times 365,25}$$

$$t = 96\,965 \text{ ans}$$

On retrouve quasiment le temps trouvé par Buffon : « quatre-vingt-seize-mille six cent soixante-dix ans et cent trente-deux jours pour la refroidir à la température actuelle »

Les points forts de cette démarche : c'est une démarche scientifique qui repose sur des mesures.

Les limites de cette démarche : la terre n'est pas une boule de métal, ainsi, le modèle utilisé donne un résultat éloigné de l'âge de la terre.

## 2.

Démarche mise en œuvre par Lord Kelvin :

Lord Kelvin utilise la théorie de la conduction de la chaleur en considérant que l'intérieur de la Terre est homogène et rigide.

Il estime l'âge de la Terre entre 20 et 400 millions d'années en utilisant l'équation de transfert de chaleur.

Les points forts de cette démarche : il améliore le modèle proposé par Buffon en utilisant la théorie de conduction de chaleur.

Les limites de cette démarche : la terre n'est pas est homogène et rigide, ainsi, le modèle utilisé donne un résultat éloigné de l'âge de la terre.

## 3.

Âge de la Terre proposé par Buffon : quatre-vingt-seize-mille six cent soixante-dix ans et cent trente-deux jours.

$$t_{\text{Buffon}} = 96\,670 \text{ ans et } 132 \text{ jours}$$

Âge de la Terre proposé par Kelvin : entre 20 et 400 millions d'années.

$$20 \text{ millions d'années} < t_{\text{Kelvin}} < 400 \text{ millions d'années}$$

Comparaison des valeurs :  $t_{\text{Kelvin}} \gg t_{\text{Buffon}}$ . L'estimation donnée par Kelvin est très supérieure à celle donnée par Buffon.

Comparaison de leur précision :

La précision de Buffon est donnée au jour près tandis que Kelvin nous donne une fourchette de plusieurs centaines de millions d'années.

Comparaison de leur ordre de grandeur :

- ordre de grandeur de l'âge de la Terre proposé par Buffon :  $10^5$  ans
- ordre de grandeur de l'âge de la Terre proposé par Kelvin : entre  $10^7$  ans et  $10^8$  ans

## Partie B. Les positions des géologues et de Charles Darwin

4.

Considérons les sédiments formant ces différentes strates (couches 1 à 5) et calculons l'épaisseur totale :

$$e = 1,50 + 1,00 + 1,20 + 0,40 + 3,50$$

$$e = 7,60 \text{ m}$$

Estimons la durée de formation de l'ensemble des strates de Wöllstein surmontant le socle

|                      |      |
|----------------------|------|
| 0,1 mm               | 1 an |
| $e = 7,60 \text{ m}$ | $t$  |

$$t = \frac{7,60 \times 1}{0,1 \times 10^{-3}}$$

$$t = 76\,000 \text{ ans}$$

5.

Selon Charles Darwin l'âge de la Terre est de l'ordre du milliard d'années.

L'âge trouvé (76 000 ans) est très inférieur à celui estimé par Darwin.

L'estimation de l'âge de la Terre à partir de cette coupe géologique repose sur l'hypothèse selon laquelle les différentes strates (couches 1 à 5) se sont déposés de manière uniforme. Or ce n'est pas le cas, ce qui explique que cette estimation est très différente de celle estimée par Darwin.