

CORRIGÉ

1^{re}

Corrigé détaillé
3 exercices

L'histoire de l'âge de la Terre

Ce qui est noté au contrôle, ce n'est pas le résultat seul : c'est le raisonnement posé, puis le calcul mené jusqu'au bout avec l'unité.

1 Notions. Répondre en une phrase précise.

- ① a. La durée au bout de laquelle la **moitié** des noyaux d'un échantillon se sont **désintégrés**.
- ② b. Parce que la **désintégration** est **aléatoire** : un noyau donné peut se désintégrer à tout instant, et il ne vieillit pas. La demi-vie est une propriété **statistique**.
- ③ c. De l'**isotope** seul. Ni la température, ni la pression, ni la combinaison chimique ne la modifient — c'est ce qui en fait une horloge fiable.
- ④ d. Parce qu'elles ignoraient la chaleur produite par la **radioactivité** interne : le globe se refroidit plus lentement qu'un corps sans source interne.
- ⑤ e. De l'ordre de **4,5 milliards d'années**.

2 Datation. Un minéral contient encore un quart de son isotope père initial. La demi-vie de cet isotope vaut 1,3 milliard d'années.

- ① a. La moitié, puis le quart : **deux** demi-vies.
- ② b. Âge, en milliards d'années :
 $2 \times 1,3 = 2,6$
- ③ c. Un huitième, puis un seizième :
 $1 \div 16 = 0,0625$
- ④ Soit **6,25 %** de l'isotope père initial.
- ⑤ d. Âge correspondant :
 $4 \times 1,3 = 5,2$
- ⑥ Soit **5,2 milliards d'années** — davantage que l'âge de la Terre, ce qui montre que cette horloge n'est pas adaptée au-delà d'un certain âge terrestre.
- ⑦ e. Que le système est resté **fermé** : aucun apport ni aucune perte d'isotope père ou fils depuis sa fermeture.

3 Fiabilité de l'horloge. Argumenter.

- ① a. Parce que la **demi-vie** ne dépend **que** de l'**isotope** : ni la température, ni la pression, ni la chimie ne l'altèrent. L'horloge est insensible à l'histoire de la roche.
- ② b. Un échauffement, une circulation d'eau, une altération : tout ce qui permet à l'isotope père ou fils d'entrer ou de sortir. L'âge mesuré n'est alors plus celui de la formation.
- ③ c. Parce qu'après un grand nombre de demi-vies, il ne reste **presque plus** d'isotope père : la mesure devient impossible ou dominée par les incertitudes.
- ④ d. Parce que la proportion aurait **à peine changé** : l'écart entre l'échantillon et son état initial ne serait pas mesurable.
- ⑤ e. Parce que la mesure des proportions comporte une **erreur**, que le caractère **statistique** de la **désintégration** en ajoute une, et que l'hypothèse de système fermé n'est jamais parfaitement vérifiée. Un âge sans incertitude est un âge mal présenté.

Corrige-toi toi-même. Compte tes points exercice par exercice : c'est ainsi qu'on voit où l'on perd, et ce n'est presque jamais là où on le croit.

Ce qui est évalué	Points	Ce qui fait perdre le point
Définir la demi-vie comme statistique	5 pts	En faire la durée de vie d'un noyau
Compter les demi-vies par moitiés	4 pts	Diviser l'âge par la proportion
Énoncer l'hypothèse du système fermé	4 pts	Donner l'âge sans condition
Choisir l'isotope selon la durée	4 pts	Employer n'importe quelle horloge
Donner l'âge avec une incertitude	3 pts	Annoncer un nombre isolé