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 1

- ❖ 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

Le calcul de l'âge de la Terre par le sel de mer

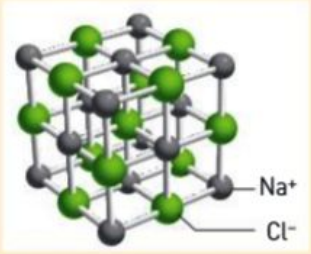
En 1899, le géologue John Joly a émis l'hypothèse que, lors de la formation de la Terre, les océans étaient initialement composés d'eau non salée. Selon lui, le sel y aurait été apporté progressivement par l'eau des rivières.

Document 1 : La salinité des océans

En moyenne, l'eau de mer contient 35 $g \cdot kg^{-1}$ de sels divers dissous, dont le chlorure de sodium.

Le chlorure de sodium est un composé ionique formé d'ions sodium (Na^+) et d'ions chlore (Cl^-). Il est responsable à 77,8 % de la salinité de l'eau de mer.

On estime la masse des océans à $1{,}33 \times 10^{21}$ kg.



Structure d'un cristal de sel, de formule NaCl.

Masse molaire du sodium : $M(Na) = 23{,}0\,g \cdot mol^{-1}$

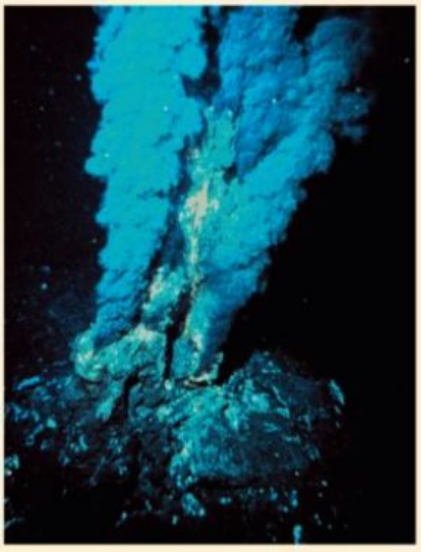
Masse molaire du chlore : $M(Cl) = 35{,}5\,g \cdot mol^{-1}$

Document 2 : L'origine du sel des océans selon Joly

John Joly a évalué à $1{,}57 \times 10^{11}$ kg la quantité de sodium apportée annuellement par les rivières. Ce sodium provient de l'altération des roches de surface.

Document 3 : Les sources chaudes

Au niveau des dorsales océaniques, des sources chaudes évacuent la chaleur du magma sous-jacent. L'eau pénètre dans la croûte océanique par un réseau de fissures, se réchauffe, puis ressort sous la forme de panaches chargés d'éléments minéraux (a). La composition chimique de cette eau a été déterminée et comparée à celle de l'eau de mer entrant dans la croûte (b).



a Une source chaude sous-marine.

Élément chimique	Eau de mer entrant dans la croûte (en ppm)	Eau sortant de la croûte (en ppm)
Cl	19 500	17 300
Na	10 500	9931
Mg	1290	0
Ca	400	860
K	380	975
Si	3	600

ppm : partie par million ; 1 ppm = 1 mg/kg

b Composition chimique de l'eau de mer avant et après son passage dans les fissures de la croûte.

1. Calculer l'âge de la Terre selon la méthode de Joly.

2. Formuler une ou plusieurs hypothèses pour expliquer la différence entre l'âge de la Terre calculé par Joly et la valeur actuellement admise.

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