

Chapitre 01 - Séance 1 : L'eau de mer

Mots clefs : mers et océans

I. AE type ECE

Contexte : Badwater est un lac d'eau salée situé dans la vallée de la Mort, en Californie, l'endroit le plus chaud d'Amérique du Nord. Sa salinité moyenne est supérieure à celle de l'Océan (voir doc.1). Pour établir la concentration en sels de l'eau de Badwater, un étudiant fait l'hypothèse que cette eau est une solution aqueuse de chlorure de sodium (Na^+Cl^-) exclusivement. Il propose alors de diluer un échantillon de l'eau du lac, 100 fois et de réaliser un titrage conductimétrique par étalonnage à l'aide d'une série de solutions aqueuses de chlorure de sodium de concentrations comprises entre $1,0 \cdot 10^{-3}$ et $1,0 \cdot 10^{-2}$ mol.L⁻¹ (doc.2).

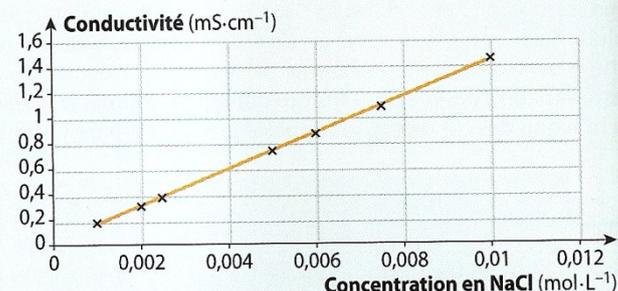


Problématique : L'eau de mer est-elle assimilable à une solution aqueuse de chlorure de sodium ?

Document 1 Concentration moyenne des principales espèces ioniques dans l'eau de Badwater.

Espèces chimiques	Salinité (en g · L ⁻¹)
Ion sodium Na ⁺	15,1
Ion magnésium Mg ²⁺	0,15
Ion calcium Ca ²⁺	1,32
Ion potassium K ⁺	0,64
Ion chlorure Cl ⁻	23,0
Ion sulfate SO ₄ ²⁻	5,3
Ion hydrogénocarbonate HCO ₃ ⁻	0,19

Document 2 Courbe d'étalonnage conductimétrique.



➤ S'approprier (20 min conseillées)

- 1.1. Calculer la salinité totale, en grammes par litre de l'eau de Badwater.
- 1.2. L'hypothèse formulée par l'étudiant est-elle vérifiée ?
- 1.3. Proposer, en le justifiant, un protocole expérimental pour préparer 250,0 mL de solution aqueuse de chlorure de sodium (Na^+Cl^-) de concentration $1,0 \cdot 10^{-2}$ mol.L⁻¹, à partir de chlorure de sodium solide. Préciser la verrerie et le matériel nécessaire à cette préparation.

Appeler le professeur pour la vérification du protocole ou, en cas de difficulté, pour obtenir de l'aide.

Compétences évaluées :

- Extraire et exploiter des informations en lien avec la problématique.
- Formuler un avis critique sur l'hypothèse formulée par un autre étudiant.
- Concevoir un protocole expérimental.
- Choisir la verrerie adaptée en fonction de la précision nécessaire de l'expérience.

<p>➤ Réaliser (20 min conseillés)</p> <ol style="list-style-type: none"> Préparer 250,0 mL de solution aqueuse de NaCl de concentration $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Mesurer la conductivité de solution préparée. <p>Appeler le professeur pour donner le résultat de mesure ou, en cas de difficulté, pour obtenir de l'aide.</p>	<p>Compétences évaluées :</p> <ul style="list-style-type: none"> Effectuer un prélèvement précis. Utiliser le matériel de laboratoire.
<p>➤ Valider (20 min conseillés)</p> <ol style="list-style-type: none"> A l'aide d'un tableur scientifique mis à disposition, modéliser la courbe d'étalonnage fournie et donner l'équation de la courbe modélisée. Conclure sur la relation entre la concentration et la conductivité. <p>Appeler le professeur pour la communication des réponses.</p>	<p>Compétences évaluées :</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliser un tableur. Modéliser une courbe et conclure sur la relation entre 2 variables.

II. Analyse et synthèse de documents (1h ou à terminer chez soi)

1 Mers et océans, réservoirs d'eau sur Terre

La Terre est la seule planète du système solaire recouverte en grande partie d'eau. Cette eau est en perpétuel mouvement, favorisé par le rayonnement solaire.

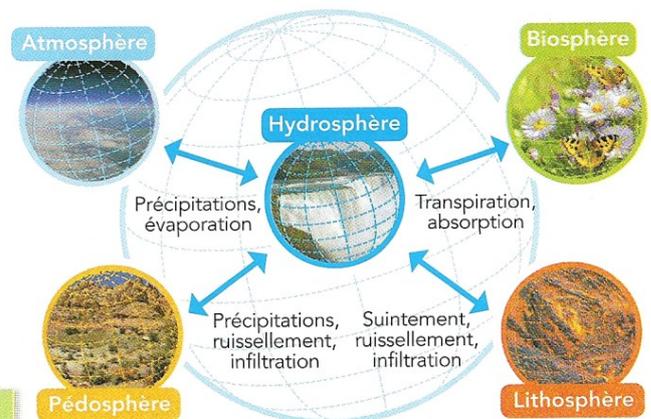
Comment les échanges se font-ils entre les différentes zones de la Terre ? Quelles en sont les conséquences ?

Document 1 Zones de la Terre

On peut partager la Terre en cinq zones interdépendantes :

- l'**atmosphère** : couche gazeuse qui enveloppe la Terre ;
- la **lithosphère** : croûte rocheuse externe de la Terre ;
- l'**hydrosphère** : zone occupée par l'eau, quel que soit son état physique ;
- la **pédosphère** : couche la plus superficielle de la croûte terrestre, c'est la zone formée par l'effritement des roches ;
- la **biosphère** : ensemble des zones peuplées d'êtres vivants.

Interactions de l'hydrosphère avec les autres zones de la Terre.



Document 2

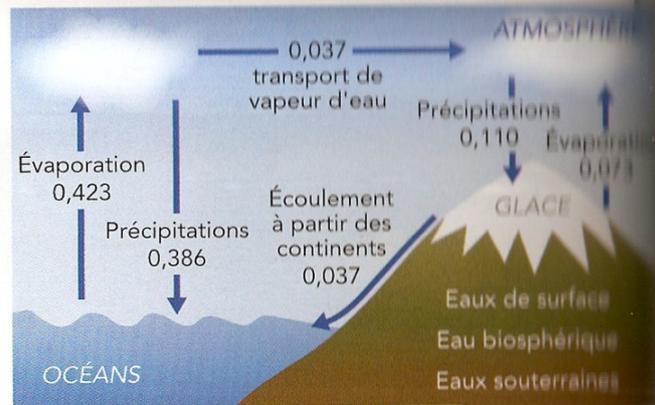
Réserves en eau de la Terre

Terre (surface totale) :	$510 \times 10^6 \text{ km}^2$
Mers et océans (surface totale)	$361 \times 10^6 \text{ km}^2$
Hydrosphère (volume d'eau) :	$1409 \times 10^6 \text{ km}^3$
Mers et océans	$1370 \times 10^6 \text{ km}^3$
- océan Pacifique	$715 \times 10^6 \text{ km}^3$
- océan Atlantique	$318 \times 10^6 \text{ km}^3$
- mer Méditerranée	$3,7 \times 10^6 \text{ km}^3$
- mer du Nord	$0,054 \times 10^6 \text{ km}^3$
Calottes glacières et glaciers	$29 \times 10^6 \text{ km}^3$
Eaux souterraines	$9,5 \times 10^6 \text{ km}^3$
Eaux de surface (rivières, lacs, etc.)	$0,13 \times 10^6 \text{ km}^3$
Humidité des sols	$0,065 \times 10^6 \text{ km}^3$
Eau atmosphérique	$0,013 \times 10^6 \text{ km}^3$
Eau biosphérique	$0,0006 \times 10^6 \text{ km}^3$

Extrait de C. BLIEFERT et R. PERRAUD, *Chimie de l'environnement : Air, eau, sols, déchets*, De Boeck, 2009.

Document 3

Cycle de l'eau sur Terre



Les flux entre les différents réservoirs sont donnés en millions de km³ par an.

Extrait de C. BLIEFERT et R. PERRAUD, *Chimie de l'environnement : Air, eau, sols, déchets*, De Boeck, 2009.

Analyse et synthèse

- 1 a. Comparer le volume d'eau contenue dans l'hydrosphère à celui de l'océan Pacifique. → doc. 2
 b. Comparer le volume d'eau des mers et des océans à celui des calottes glacières et des glaciers.
- 2 Quel pourcentage de la surface de la Terre est recouvert par les réservoirs d'eau salée? → doc. 2
 Quel pourcentage du volume de l'hydrosphère occupent-ils? → doc. 2
- 3 a. Qu'appelle-t-on « eau biosphérique »? → doc. 1
 b. Quel pourcentage de l'hydrosphère occupe-t-elle? → doc. 2
- 4 **Bilan** a. Décrire les diverses transformations subies par l'eau pour passer de l'atmosphère à la surface de la Terre et inversement. → doc. 1 et 3
 b. En s'aidant éventuellement du lexique, donner les définitions des termes **érosion**, **dissolution**, **concrétion**. Rédiger un texte en utilisant ces termes afin de décrire comment l'eau contribue au façonnage de la pédosphère et de la lithosphère.