

LA SALINITÉ D'UNE EAU

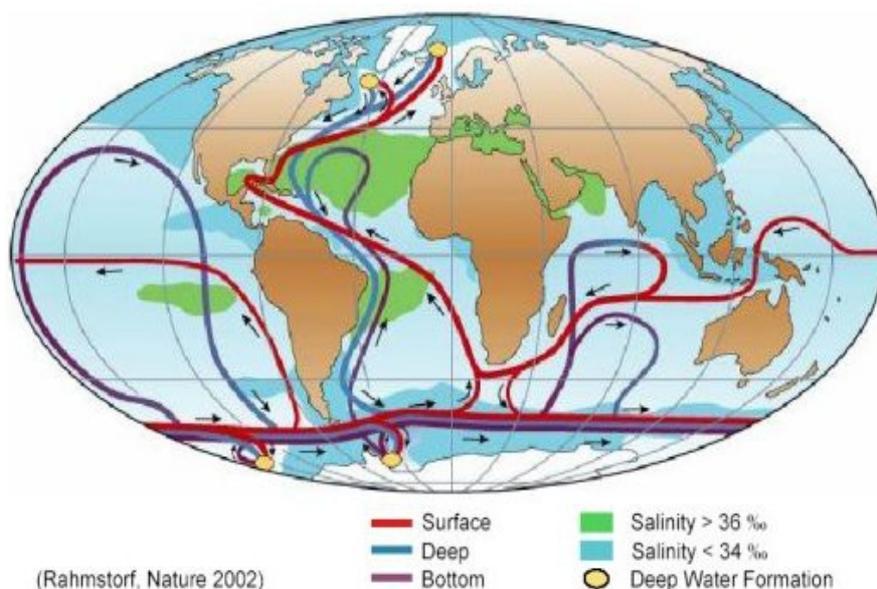
D'après l'activité p.18 du livre de physique chimie TS spécialité BORDAS collection ESPACE

Situation de départ



La densité de l'eau de mer dépend de sa température et de sa salinité, c'est à dire de sa concentration en sels dissous. Dans l'Arctique, l'eau gel pour former la banquise rejette son sel dans l'eau liquide. Les eaux liquides de surface sont alors froides et chargées en sel : leur densité est élevée. Elles plongent en profondeur et sont entraînées vers le sud. Sous les Tropiques la température de ces eaux augmente ; elles remontent à la surface. Ce phénomène crée un vaste courant appelé **circulation thermohaline**, qui joue un rôle important dans la régulation du climat en transportant de la chaleur.

Pour mieux établir une carte de ce courant, les chercheurs utilisent des mesures de salinité.



Carte de la circulation thermohaline

http://www.pik-potsdam.de/~stefan/thc_fact_sheet.html

Vidéo

<https://www.youtube.com/watch?v=1JSX5zjHWC8>

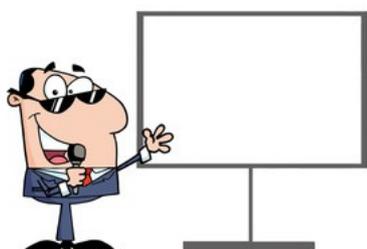


Problème

(analyser, réaliser, valider, communiquer)



A l'aide de vos connaissances, des documents suivants et des réponses à l'étude préliminaire, déterminer la salinité de l'échantillon d'eau donné.



L'ensemble de votre démarche et de vos résultats seront détaillés dans un **compte rendu numérique** de votre choix dont la forme devra être exploitable lors d'une **présentation orale**.

Etude préliminaire

(s'approprier, analyser)



1. Montrer que la salinité $S \approx 1,81 \times Cl$.
2. Ecrire la réaction de précipitation ayant lieu entre les ions chlorure Cl^- et les ions argent Ag^+ .
3. Ecrire la réaction de précipitation ayant lieu entre les ions dichromate $Cr_2O_7^{2-}$ et les ions argent Ag^+ .
4. A l'équivalence du titrage, les réactifs ont été introduits dans les proportions stoechiométriques. En déduire la relation entre la quantité de matière n_0 d'ions chlorure initiale et la quantité de matière n_{eq} d'ions argent ajoutée à l'équivalence.
5. Comment l'équivalence du titrage est-elle repérée expérimentalement ? Qu'est ce que cela suppose ?

Documents



Doc.1 : Définition de salinité d'une eau

La salinité d'une eau de mer est la masse de sels (composés ioniques) dissous dans 1 L d'eau. Elle s'exprime en g par kg d'eau.

Doc.2 : Principaux ions dissouts dans l'eau de mer

Anions	Cations
Chlorure (Cl ⁻) : 18,9799 g.kg ⁻¹	Sodium (Na ⁺) : 10,5561 g.kg ⁻¹
Sulfate (SO ₄ ²⁻) : 2,6486 g.kg ⁻¹	Magnésium (Mg ²⁺) : 1,2720 g.kg ⁻¹
Hydrogénocarbonate (HCO ₃ ⁻) : 0,1397 g.kg ⁻¹	Calcium (Ca ²⁺) : 0,4001 g.kg ⁻¹
Bromure (Br ⁻) : 0,0646 g.kg ⁻¹	Potassium (K ⁺) : 0,3800 g.kg ⁻¹

Masse des principaux ions dissouts en g par kg d'eau dans une eau de mer de salinité 35 g.kg⁻¹

Doc.3 : Mesure de la salinité d'une eau

Au cours de la première grande campagne océanographique mondiale **William Dittmar** a analysé 77 échantillons d'eau de mer prélevés pendant son tour du monde à bord d'une corvette britannique "HMS Challenger" (1873- 1876).

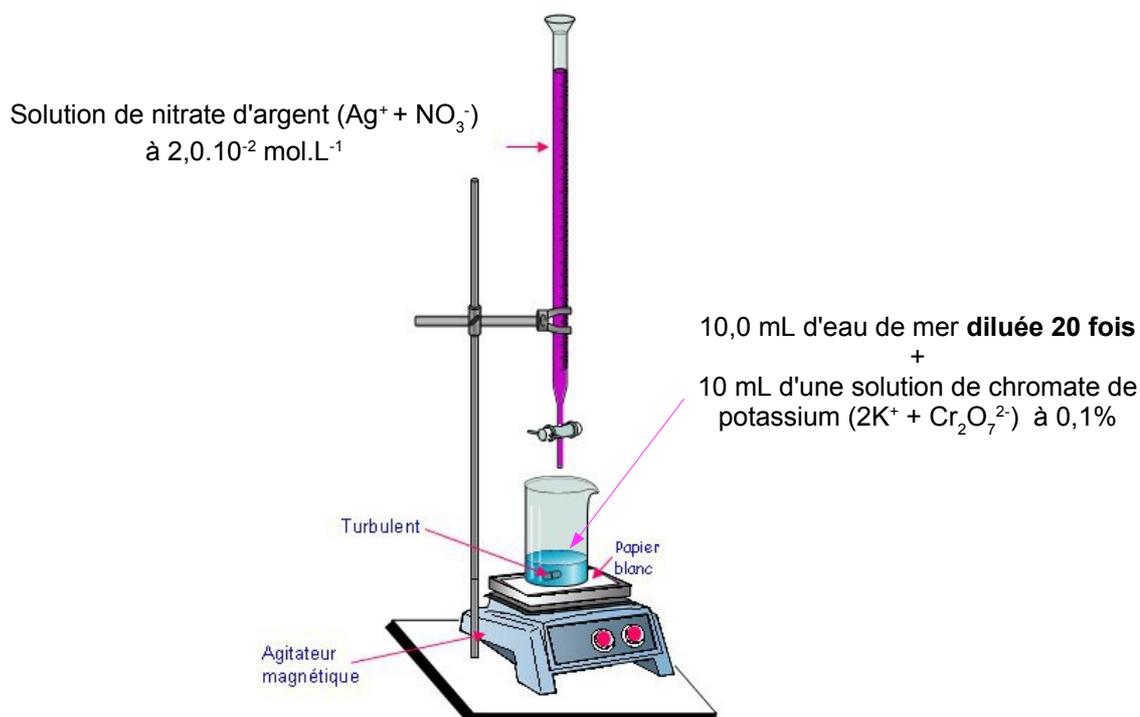
Il en a déduit en 1884 une loi, dite loi de Dittmar : « Dans l'eau de mer, quelle que soit la salinité, à condition qu'elle ne soit pas trop faible, les proportions relatives des principaux constituants sont pratiquement constantes et le dosage de l'un d'eux donne la teneur des autres et aussi la salinité. » Ces nombreuses mesures ont montré que les proportions des différents sels dissous sont très sensiblement constantes.

Il suffit de déterminer la concentration d'un seul de ces sels dissous pour connaître la salinité totale d'un échantillon d'eau de mer. La salinité (S) d'une eau de mer est proportionnelle à la chlorinité (Cl) : $S \approx 1,81 \times Cl$. La chlorinité caractérise la quantité totale d'ions halogénure (Cl⁻, Br⁻, I⁻) dans l'eau.

Doc.4 : Titrage des ions chlorure par la méthode de Mohr

C'est un **dosage par précipitation** en milieu neutre. On utilise une solution titrée de nitrate d'argent. L'indicateur de fin de réaction est une solution de chromate de potassium.

Protocole expérimental :



Lors du titrage se forme un précipité blanc de chlorure d'argent $\text{AgCl}_{(s)}$.

La fin du titrage (l'**équivalence**) est repéré par la formation d'un précipité rouge brique de chromate d'argent $\text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(s)}$.

L'eau de mer titrée est diluée 20 fois car sa concentration en ion chlorure est trop importante.

Doc.6 : Matériel disponible

- Burette graduée de 25 mL avec support
- Agitateur magnétique + turbulent
- Erlenmeyer
- Béchers
- Tige aimantée
- Eau de mer de pH compris entre 6,5 et 7,5 (à ajuster si nécessaire)
- Pipette jaugée de 10,0 mL
- Pipette jaugée de 5,0 mL
- Poire à pipeter
- Fiole jaugée de 100,0 mL
- Balance électronique
- Solution de nitrate d'argent de concentration $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- Solution de chromate de potassium à 0,1%
- Pissette d'eau distillée