

# L'EAU : LA SALINITE DES OCEANS

## Document 1 : D'OU VIENT LE SEL DES OCEANS ?

Les mers et les océans constituent de vastes étendues d'eau de différentes salinités recouvrant les deux tiers de la surface du globe. Cette salinité s'est constituée par l'apport des eaux de ruissellement faiblement chargées en ions sodium  $\text{Na}^+$  et chlorure  $\text{Cl}^-$  venant compenser le départ d'eau douce par évaporation de l'eau de mer\*.

Si la salinité de l'océan ne varie presque plus aujourd'hui grâce à un équilibre entre les apports (ruissellement) et les départs (sédimentation), certaines mers du globe (mer morte) voient leur salinité augmenter par une importante évaporation. La salinité varie d'un endroit à l'autre et d'une profondeur à l'autre dans les océans.

\*En réalité tous les ions présents dans l'eau de mer ne sont pas des ions chlorure et sodium, mais ceux-ci représentent près de 90 % de ces ions, on peut donc faire cette approximation.

## Document 3 : CONDUCTIVITE ET CONCENTRATIONS EN IONS

La conductivité électrique  $\sigma$  est la capacité d'une solution ionique à conduire l'électricité du fait de la présence d'ions. La conductivité d'une solution dépend de la nature et de la concentration des ions présents. Elle augmente avec la température.

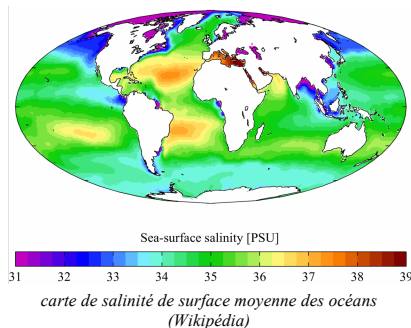
La conductivité  $\sigma$  d'une solution se mesure avec un *conductimètre*. Elle s'exprime en Siemens par mètre ( $\text{S}\cdot\text{m}^{-1}$ ) et sa valeur est proportionnelle\* à la concentration des ions en solution. Pour déterminer la concentration d'une solution par dosage conductimétrique, il faut :

- Préparer des solutions de cette espèce ionique à différentes concentrations  $C$  connues.
- Mesurer leurs conductivités.
- Tracer le graphique des conductivités obtenues en fonction des concentrations. Ce graphique est appelé « courbe d'étalonnage ».
- Tracer la droite moyenne permettant de montrer l'existence d'une relation de proportionnalité entre conductivité et concentration molaire:  $\sigma = k \times c$ .
- Mesurer la conductivité  $\sigma$  de la solution de concentration inconnue.
- Reporter la valeur de cette conductivité sur la courbe d'étalonnage pour en déduire la concentration.

\*Cette relation de proportionnalité n'étant valable que pour les solutions de faible concentration (inférieure à  $2 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ) il sera souvent nécessaire de diluer la solution de concentration inconnue.

## Document 2 : LA SALINITE

On estime que la salinité moyenne des océans est de  $35 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ . La *salinité* est définie par la masse de sels dissous dans un kilogramme d'eau de mer. Elle s'exprime en UPS (unité pratique de salinité). Une unité UPS représente 1 g de sels dissous dans 1 kg d'eau de mer.



## ❌ QUESTIONS

- 1) Expliquez en quelques lignes les éventuelles causes de différence de *salinité de surface* dans les mers du globe.
- 2) Quelle est d'après cette carte la salinité de l'océan atlantique sur les côtes du Portugal?
- 3) Pourquoi la *mesure de conductivité* semble être un bon moyen pour déterminer la salinité d'une eau de mer ?

## ❌ TRAVAIL EXPERIMENTAL

- Etalonnez le conductimètre (voir méthode en annexe).

On dispose d'à peu près 150 mL de solution mère de chlorure de sodium de concentration  $C_0 = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ .

- A l'aide du matériel disponible, vous devez préparer 100 mL d'une solution fille de concentration  $C = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  puis mesurer sa conductivité.

- Faire ensuite de même pour des solutions filles de concentration  $5,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ ;  $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$  puis  $2,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ . **Notez toutes vos valeurs dans un tableau.**

- A l'ordinateur, reportez les valeurs obtenues dans REGRESSI (voir notice), puis tracez la courbe de régression  $\sigma = f(C)$ .

- Diluez enfin 50 fois l'eau de mer recueillie à CAPARICA, mesurez et notez sa conductivité.

- 4) Déterminez par deux méthodes différentes la concentration molaire de l'eau de mer recueillie à CAPARICA.

APPELER LE PROFESSEUR EN CAS DE DIFFICULTE

- 5) En déduire le titre de l'eau de mer analysée (en g/L) puis son UPS en faisant apparaître vos calculs.

*Données :*  $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $M(\text{Na}) = 23 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; masse d'1L d'eau de mer: 1,025 kg

## ANNEXE : ETALONNAGE DU CONDUCTIMETRE

T (°C)	KCl à 0,01 mol.L <sup>-1</sup> $\sigma$ en $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$
17	1199
18	1224
19	1250
20	1279
21	1305
22	1331
23	1359
24	1387
25	1412

Verser dans un petit béccher une solution de chlorure de potassium ( $\text{K}^+ + \text{Cl}^-$ ) à  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ .

Mettre en marche le conductimètre sur le calibre 2 mS/cm, mesurer la température de la solution puis plonger la sonde conductimétrique dans la solution.



Régler le conductimètre afin qu'il affiche la bonne valeur de  $\sigma$  qui apparaît dans le tableau ci-contre.