

## TP 1 Reconstitution de l'eau de mer

### Introduction :

#### Comment mesurer la salinité des océans ? D'où viennent les sels qu'ils contiennent ?

Les mers et les océans constituent de vastes réserves 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  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ , etc. 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 voient leur salinité augmenter par une importante évaporation.

De nos jours la mesure de la conductivité électrique de l'eau permet de mesurer sa salinité.

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.

La **conductance**  $G$  (S) ou la **conductivité électrique**  $\sigma$  ( $\text{S.m}^{-1}$ ) est la capacité d'une solution ionique à conduire l'électricité.

La conductance d'une solution dépend de la nature et de la concentration des ions présents. Elle augmente avec la température.

### Objectif :

*Préparer une eau de mer artificielle et mesurer sa salinité par conductimétrie.*

La salinité de l'eau de mer est due à de nombreux ions. Dans cette activité nous allons préparer une solution dont la composition est proche de celle de l'eau de mer puis mesurer sa salinité à partir d'un dosage par étalonnage par suivi conductimétrique.

#### 1. Préparation de L'eau de mer :

sels	NaCl	MgCl	KCl	CaCl <sub>2</sub>	MgSO <sub>4</sub>
Masses (g)					
Dans 0,5 l	13.60	1.21	0.20	0.59	1.19

Composition de l'eau de mer

- Remplir environ à moitié une fiole jaugée de 0,5 L avec de l'eau distillée.
- Peser successivement les différents sels entrant dans la composition de l'eau de mer.
- Les introduire dans la fiole jaugée et les dissoudre par homogénéisation douce.
- Compléter à 0,5 L avec de l'eau distillée et mélanger par retournement de la fiole.
- Peser une éprouvette graduée de 25 ml , puis peser 25 ml de cette eau de mer.

- a. Calculer la masse volumique de cette eau de mer.

- b. Calculer l'intervalle de confiance sur cette masse volumique en tenant compte des incertitudes :  $\frac{\Delta\rho}{\rho} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta V}{V}$
- c. Calculer la salinité de cette eau de mer artificielle en g/L. En déduire la salinité de l'eau en UPS.

## 2. Mesure de salinité par conductimétrie

Les ions chlorure et les ions sodium représentent plus de 90 % des ions de l'eau de mer. Pour des mesures de conductimétrie, le sel de l'eau de mer peut être simplement modélisé par du chlorure de sodium. Il sera préparé  $V_0 = 250$  mL d'une solution mère  $S_0$  de chlorure de sodium de concentration  $C_0 = 5,0 \cdot 10^{-2}$  mol/L.

- Les solutions filles du tableau suivant seront également préparées.

Solution fille	Volume à préparer	Concentration Voulue (mol/L)	$V_p$ de $S_0$ à prélever
$S_1$	$V_1 = 50$ ml	$C_1 = 2,0 \cdot 10^{-2}$	
$S_2$	$V_2 = 100$ ml	$C_2 = 1,0 \cdot 10^{-2}$	
$S_3$	$V_3 = 100$ ml	$C_3 = 0,5 \cdot 10^{-2}$	
$S_4$	$V_4 = 100$ ml	$C_4 = 2,5 \cdot 10^{-3}$	

- d. Calculer la masse  $m$  de chlorure de sodium à dissoudre pour réaliser la solution mère.
- e. Compléter le tableau en calculant le volume de solution mère  $V_p$  à prélever.

### Mesures de conductivités

- Préparer la solution mère ainsi que les 4 solutions filles.
- Mesurer la conductivité des solutions filles en procédant ainsi:
- Étalonner le conductimètre avant le début de la série de mesures. Rincer l'électrode plusieurs fois avec de petites portions de la solution. Commencer par la solution la plus diluée. Agiter légèrement la solution puis maintenir la sonde immobile. Attendre la stabilisation de l'affichage avant de relever la valeur.
- Tracer la courbe d'étalonnage représentant  $\sigma = f(c)$ .
- Mesurer la conductivité de l'eau de mer artificielle après l'avoir diluée 100 fois.
- modéliser la relation entre  $\sigma$  et  $c$ .
  - Déduire de la courbe d'étalonnage la concentration molaire de l'eau de mer artificielle.
  - Calculer la salinité  $s$  de cette eau de mer en g/L.
  - Une hypothèse est vérifiée si l'écart relatif entre la pratique et la théorie est inférieur à 10 %. L'écart relatif en pourcentage se calcule par la relation:

$$\varepsilon = \left| \frac{\text{valeur.theorique} - \text{valeur.experimentale}}{\text{valeur.theorique}} \right| \times 100. \text{ Vérifier qu'il est raisonnable de}$$

modéliser l'eau de mer par une solution de chlorure de sodium.