

Activité expérimentale « Petit poisson va-t-il mourir ?

Cours n°2 « Analyser un système chimique par des méthodes physiques »

Objectif : Déterminer la concentration d'une espèce dissoute dans l'eau

Le **scartophagus argus** est un poisson d'eau salée, peu agressif, qui s'adapte facilement en aquarium.

Il est donc souvent choisi par les aquariophiles débutants. C'est pour cela qu'un vendeur vous a conseillé de commencer avec ce poisson.

Arrivé chez vous, vous vous êtes empressé de mettre votre nouveau compagnon dans votre aquarium d'eau salée.

Cependant, après quelques heures et quelques recherches sur le net, vous lisez que, ce poisson, pour s'adapter à son nouveau milieu et ne pas subir un choc mortel, doit

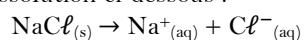
passer quelques heures dans des eaux salées de concentration en masse en chlorure de sodium $NaCl_{(s)}$ égale à $C_m = 3,0 \pm 0,3 \text{ g/L}$

Terrifié à l'idée de perdre nono, c'est comme cela que vous l'avez appelé, vous effectuez un prélèvement de l'eau de l'aquarium afin d'en déterminer la concentration en masse en chlorure de sodium.

Dépêchez-vous, le fond de l'œil de nono ne vous semble pas très blanc !

**Document 1 :**

Le chlorure de sodium $NaCl_{(s)}$, c'est-à-dire du sel, est un solide ionique qui se dissout dans l'eau suivant l'équation de dissolution ci-dessous :



Masse molaire(g/mol) : $M_{Na} = 23,0$ et $M_{Cl} = 35,5$

**Document 2 :**

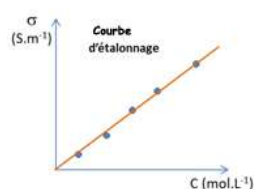
Un conductimètre, relié à une cellule conductimétrique, est un appareil qui mesure la **conductivité σ (sigma)** d'une solution ionique.

La conductivité σ d'une solution ionique traduit sa capacité à conduire le courant électrique. Elle s'exprime **en siemens par mètre ($S.m^{-1}$)** et **dépend de la nature et concentrations en ions** présents dans cette solution.

On admettra que les conductivités mesurées dans cette activité sont dues exclusivement à la présence des ions chlorures $Cl^{-}_{(aq)}$ et des ions sodium $Na^{+}_{(aq)}$

**Document 3 :**

Par analogie avec la loi de Beer-Lambert $A = f(C)$, la loi de Kohlrausch permet de construire une courbe d'étalonnage $\sigma = f(C)$

**Document 4 :****Matériel mis à disposition :**

- 4 béchers de 100 mL
- 1 fiole jaugée de 100 mL
- 2 fioles jaugées de 50 mL
- 1 pipette graduée de 10 mL
- des pipettes jaugées de 5, 10, 20 et 25 mL

- 1 poire et 1 propipette
- 1 balance
- 1 coupelle avec 1 spatule
- 1 conductimètre avec du papier absorbant

Produits disponibles :

- Au bureau, une solution d'eau de l'aquarium **dilué 10 fois**.
- eau distillée

Votre objectif est de déterminer la concentration en masse de sel dissous dans l'eau de votre aquarium

Les étapes du protocole :

- Fabriquer une solution mère S_0 de concentration molaire C_0 en sel apporté égale à $C_0 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ et de volume $V_0 = 100 \text{ mL}$. **Détailler vos calculs dans votre compte rendu.**

Il faudra faire une 2^{ème} solution S_0 -le moment venu !

- Construire la courbe d'étalonnage à partir de S_0 dans des fioles jaugées de volume $V_i = 50 \text{ mL}$ en prélevant différents volumes

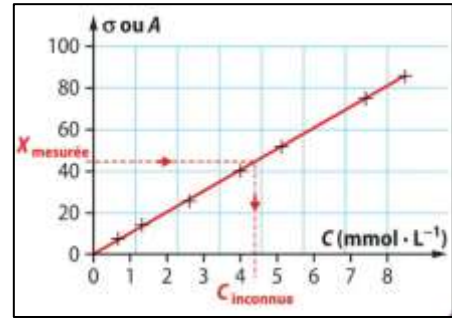
	S1	S2	S3	S4	S5
Volume V_{p_i} (mL) prélevée de S_0	10,0	20,0	25,0	30,0	40,0
Concentration molaire C_i (mol/L)					
Conductivité de la solution S_i : σ_i					

Sur votre compte rendu, rédigez le protocole pour construire la courbe d'étalonnage et détaillez le calcul de la concentration molaire C_2

- Sous Excel, construire la courbe d'étalonnage $\sigma = f(C_i)$, l'imprimer et déterminer la concentration de l'eau de l'aquarium. **Conclure sur la durée de vie de nono !**

Document 5 : Méthode : Pour déterminer la concentration de la solution inconnue C_{inconnue} :

1. Fabriquer une série d'un minimum de plusieurs solutions étalons (solution) de concentration C_i à partir d'une solution
2. Mesurer la grandeur physique X (.....,) pour chaque solution étalon.
3. Tracer la **courbe d'étalonnage** représentant X en fonction de C_i .
4. Modéliser le graphique (fig ci-contre) : dans le cas de la spectrophotométrie ou de la conductimétrie, **le graphique est une droite passant par l'origine car l'absorbance et la conductivité sont proportionnelles à la concentration.**
5. Mesurer la grandeur physique X pour la solution dont on veut déterminer la concentration.
6. Lire graphiquement la valeur de C_{inconnue} (voir fig) ou utiliser l'équation de la droite modélisée.



Document 6 : Utilisation d'Excel

- Sous Excel, il est plus simple de construire un tableau en colonne.

- Lorsque l'on veut construire une courbe du type $\sigma = f(C)$ alors l'abscisse doit être écrit dans la première colonne.

- Une fois le tableau constitué, sélectionné l'ensemble des données sans sélectionner les noms de variables.

- Cliquez sur « insertion » et « nuages de points »

- L'insertion de la courbe de tendance se fait ensuite de la manière suivante :

Placer vous sur un point et faire un clic droit sur la courbe + Ajouter une courbe de tendance dans le menu contextuel.

La boîte de dialogue **Options de la courbe de tendance** apparaît alors.

Suivant la tendance observée sur le graphique, il est possible de tracer de courbe de tendance répondant à six types différents d'équation de courbe.

Dan le cas qui nous concerne, les points sont bien alignés, nous choisissons donc **Linéaire**.

Les 3 cases à la fin sont à cocher de façon à obtenir l'équation d'une droite qui passe par l'origine.

Remplacer les grandeurs x et y par le nom de vos variables.

Vous pouvez écrire sigma et garder le x pour en faire un multiplié.

