

Conductimétrie

TP de sciences physiques - niveau Terminale

Un sérum physiologique affiche « chlorure de sodium 0,9 % » sur son flacon : est-ce vraiment la bonne concentration ? Dans ce TP de conductimétrie, tu réalises une droite d'étalonnage avec des solutions de chlorure de sodium diluées, puis tu mesures la conductivité du sérum dilué pour retrouver sa concentration.

Ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Objectif du TP de conductimétrie

Préparer une gamme d'étalonnage par dilution, tracer $\sigma = f(c)$, déterminer la concentration en chlorure de sodium d'un sérum physiologique et la comparer à la valeur indiquée par le fabricant.

Matériel

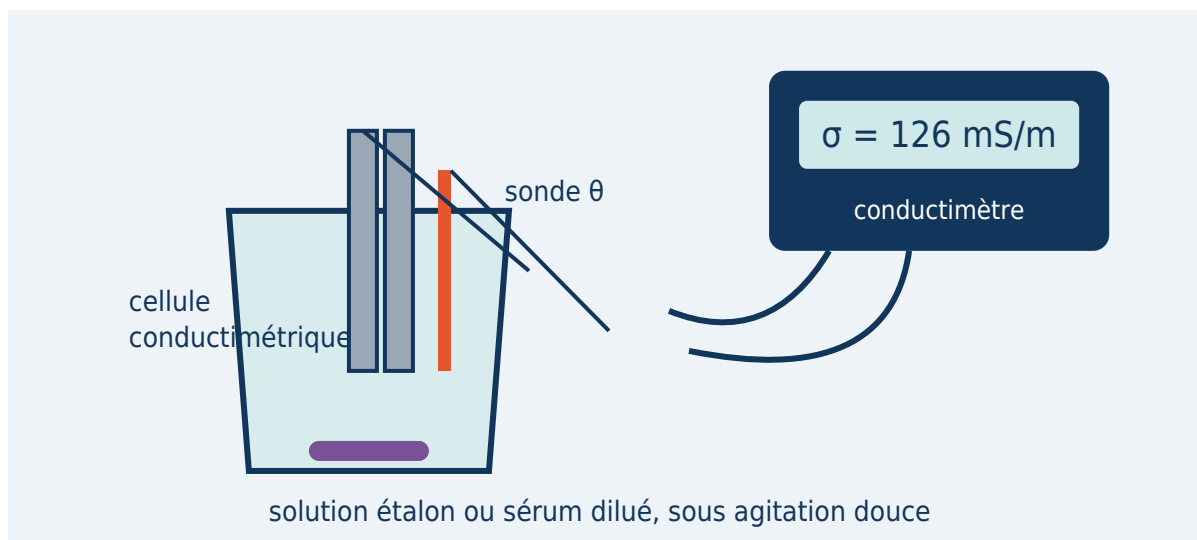
- Un conductimètre avec sa cellule et une sonde de température
- Une solution mère de chlorure de sodium à $1,00 \times 10^{-2}$ mol/L
- Cinq fioles jaugées de 50,0 mL, une fiole jaugée de 100,0 mL
- Une burette ou des pipettes jaugées (10,0 mL, 20,0 mL, 30,0 mL, 5,0 mL)
- Des béchers de 100 mL et de l'eau distillée
- Un flacon de sérum physiologique (0,9 % de chlorure de sodium en masse par volume)
- Un agitateur magnétique avec barreau aimanté (facultatif)

Sécurité

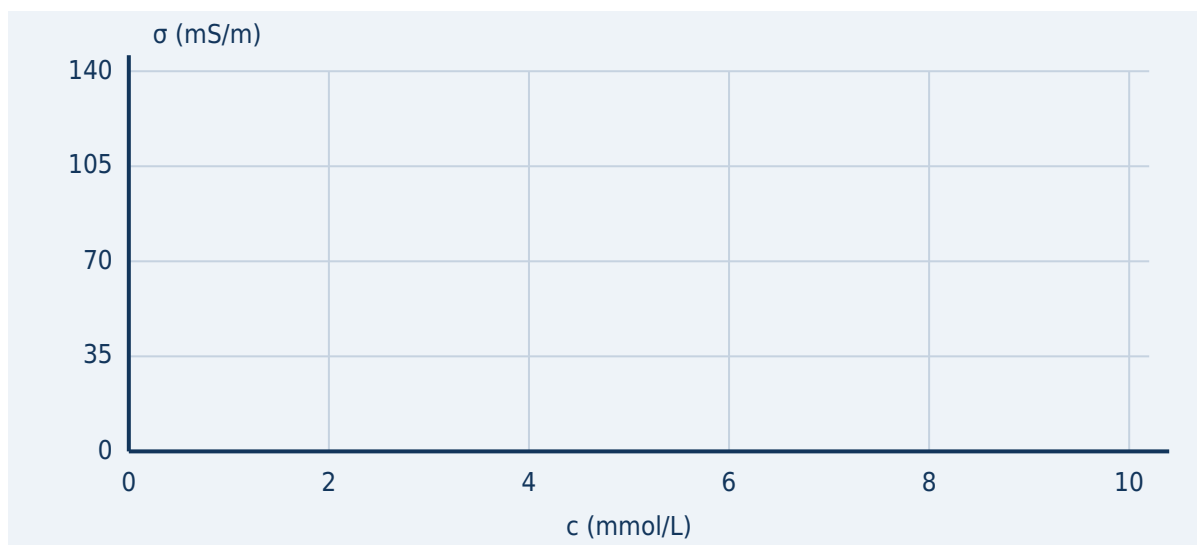
SÉCURITÉ

Porte une blouse et des lunettes. Ne goûte jamais les solutions de TP. Rince la cellule du conductimètre à l'eau distillée entre chaque mesure et essuie-la sans la frotter. Manipule la verrerie jaugée avec précaution.

Protocole



Montage : la cellule et la sonde de température plongent dans la solution ; le conductimètre affiche σ .



Grille à compléter : place les cinq points d'étalonnage (c ; σ).

1. Calcule les volumes de solution mère à prélever pour préparer 50,0 mL de solutions de concentrations 2,0 ; 4,0 ; 6,0 et 8,0 mmol/L (la solution mère à 10,0 mmol/L sert de cinquième étalon).
2. Prépare ces solutions dans les fioles jaugées de 50,0 mL : prélève le volume calculé, complète à l'eau distillée jusqu'au trait de jauge et homogénéise.
3. Prépare la solution diluée de sérum : prélève 5,0 mL de sérum et complète à 100,0 mL dans la fiole jaugée (dilution d'un facteur 20).
4. Rince la cellule à l'eau distillée, puis avec un peu de la solution à mesurer, et plonge-la en veillant à immerger complètement les électrodes sans toucher les parois.
5. Mesure la conductivité et la température de chaque solution, en commençant par la plus diluée ; note les valeurs une fois la lecture stabilisée.
6. Mesure la conductivité de la solution diluée de sérum dans les mêmes conditions de température.
7. Trace σ en fonction de c sur la grille et ajuste la droite d'étalonnage.
8. Place sur la droite la conductivité du sérum dilué et lis sa concentration.

Mesures à relever

c (mmol/L)	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	Sérum dilué
Volume de solution mère (mL)	...	...	...	...	solution mère	5,0 mL de sérum
σ (mS/m)	...	...	...	...	...	...
Température (°C)	...	...	...	...	...	...

Questions

1. Calcule les volumes de solution mère à prélever et justifie le choix de la verrerie jaugée.
2. Pourquoi rince-t-on la cellule à l'eau distillée puis avec la solution à mesurer ?
3. Trace $\sigma = f(c)$: quelle est la nature de la courbe ? Quelle loi ce résultat illustre-t-il ?
4. Détermine le coefficient directeur de la droite et compare-le à $\lambda(\text{Na}^+) + \lambda(\text{Cl}^-) = 12,64 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$.
5. Détermine la concentration en NaCl du sérum dilué, puis celle du sérum non dilué en mmol/L.
6. Calcule la concentration massique du sérum ($M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g/mol}$) et compare-la à la valeur de l'étiquette (9,0 g/L) par un écart relatif.
7. Pourquoi ne pouvait-on pas mesurer directement la conductivité du sérum non dilué ?
8. Pourquoi faut-il que toutes les mesures aient lieu à la même température ? Quelle conséquence aurait un écart de 5 °C ?

Pour aller plus loin

- Dilue davantage le sérum (facteur 50) et vérifie que tu retrouves la même concentration initiale.
- Teste une solution de sucre à la même concentration que le sérum : prévois puis mesure sa conductivité.