

TPC2 : dosage par étalonnage

TP Chimie 03 DOSAGE PAR ETALONNAGE

UTILISATION D'UN CONDUCTIMETRE

CONTEXTE DU SUJET

L'eau de mer a une concentration moyenne qui tourne autour de 30 g/L en chlorure de sodium.

L'Artémia est un petit crustacé qui ne se développe que dans les milieux marins dont la concentration massive moyenne en chlorure de sodium est supérieure à 30 g/L. Dans ces conditions, son développement n'est pas compromis car les prédateurs aquatiques ne supportent pas des conditions salines aussi élevées.

On a prélevé un échantillon d'eau dans un marais salant prévu pour implanter un élevage d'artémias. Cette eau contient exclusivement des ions sodium et chlorure, dont on se propose de déterminer la concentration.

Données. $M(\text{Na}^+) = 23,0 \text{ g/mol}$ $M(\text{Cl}^-) = 35,5 \text{ g/mol}$



MATERIEL MIS A DISPOSITION

En plus du matériel «classique» du laboratoire, vous avez à disposition le matériel pour une dilution

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Bécher verre 25 mL | |
| <input type="checkbox"/> 1 Fiole jaugée de 100 mL + bouchon adapté | <input type="checkbox"/> Produits chimiques |
| <input type="checkbox"/> 2 Fioles jaugées de 25 mL + bouchon adapté | <input type="checkbox"/> Prélèvement du marais salant |
| <input type="checkbox"/> Pipettes jaugées de 20 mL, de 15 mL, de 10 mL, de 5 mL, de 5 mL | <input type="checkbox"/> 1 solution salée $C_0 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. |
| <input type="checkbox"/> 1 Poire | |
- + pipette graduée de 5 mL ↙

TRAVAIL A REALISER

On dispose d'une solution de chlorure de sodium de concentration $C_0 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et de tout le matériel possible. Proposer un protocole expérimental, afin de construire une courbe étalon de la conductivité en fonction des concentrations d'une solution de chlorure de sodium.

Protocole :

① Je dispose de solutions de chlorure de sodium de concentrations connues et dont je peux mesurer la conductivité σ

② Je construis à partir de ces mesures la courbe d'étalonnage : $\sigma = f(c)$

③ J'en déduis la concentration inconnue du marais salant en exploitant la courbe.

I) Mesure de la conductivité de \neq solutions de concent. conn.

Solution	mère	filles			
	S0	S1	S2	S3	S4
concentration $\times 10^{-3}$ (mol/L)	10,0	8,0	6,0	4,0	2,0
volume pipette mL	X	20	15	10	5
σ (mS/cm)	1,24	1,03	0,78	0,52	0,26

Il faut préparer les 4 solutions filles par la méthode de dilution.

Par exemple pour préparer 25 mL de la solution fille S4 5 fois moins concentrée que la solution mère S0 mise à disposition, j'applique le protocole suivant:

On prélève, à l'aide d'une pipette graduée, 5,0 mL de la solution salée

On verse, dans une fiole jaugée de 25 mL.

On complète, en partie, avec de l'eau distillée.

On agite pour bien homogénéiser la solution.

On complète à la goutte près jusqu'au trait de jauge.

Et on agite à nouveau pour finaliser.

II) Tracer la courbe d'étalonnage →

1,30 -

1,20 -

1,10 -

1,00 -

0,81 -

0,70 -

0,50 -

0,40 -

0,30 -

0

1,0

2,0

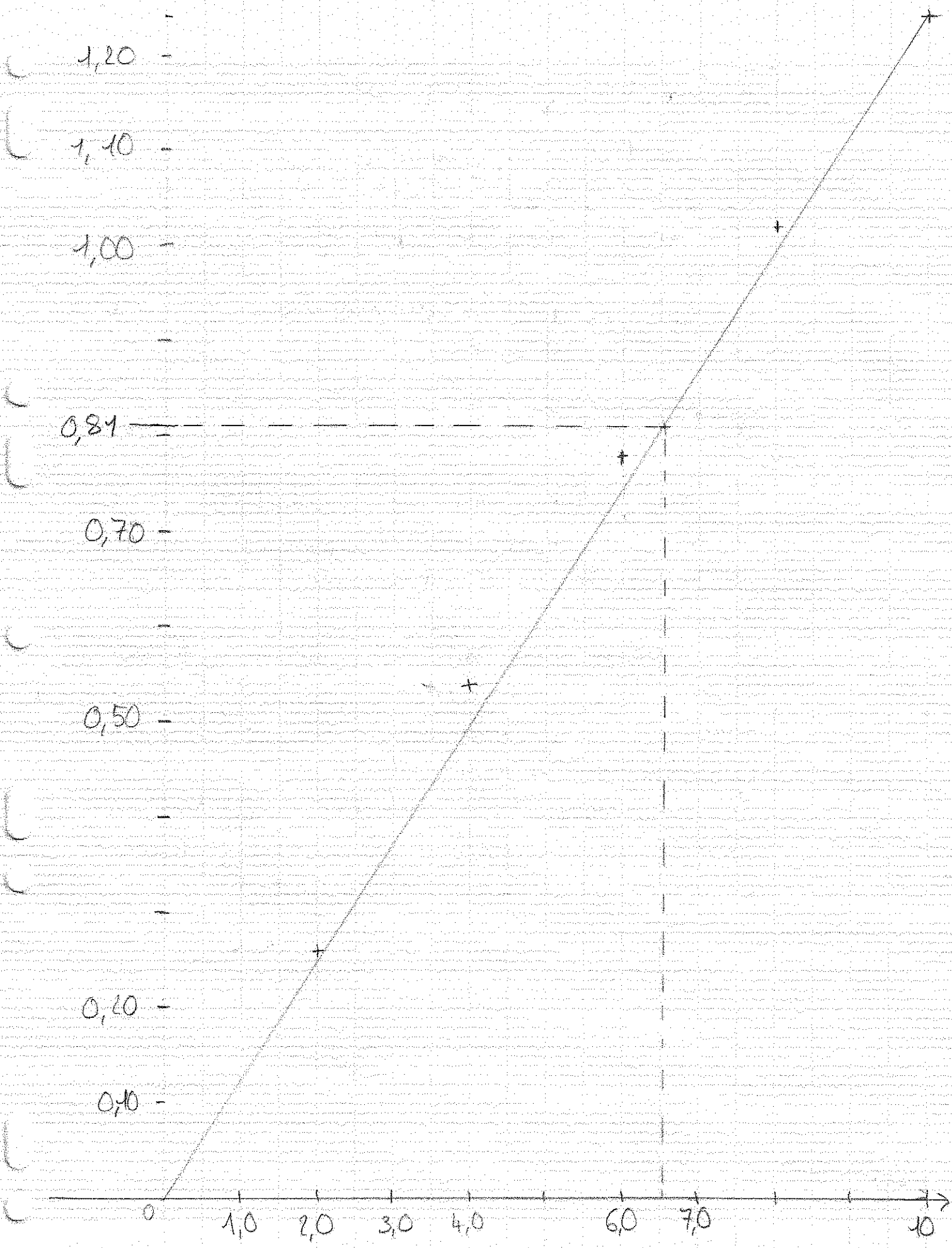
3,0

4,0

6,0

7,0

10



III) Exploitation graphique

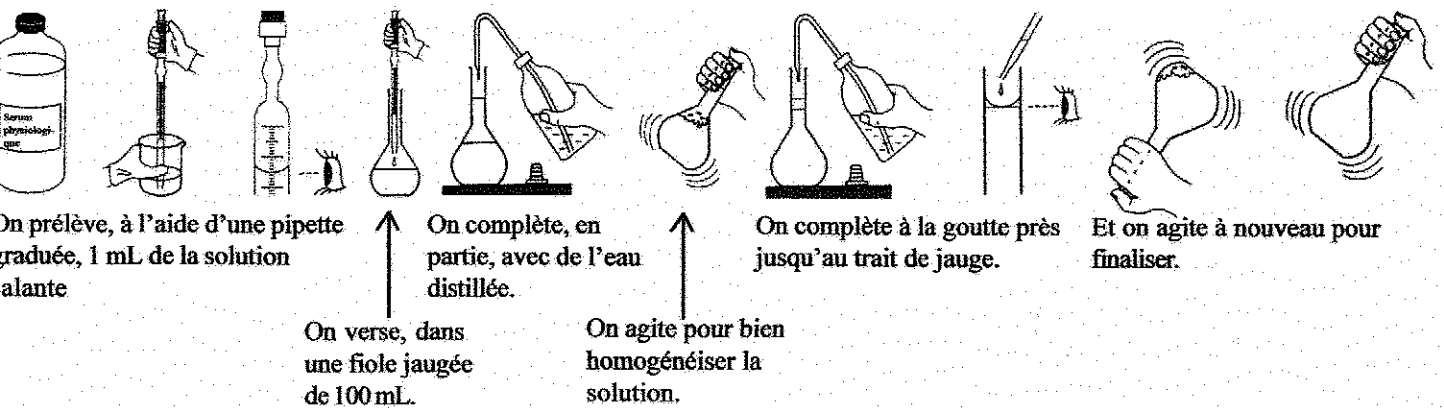
Les résultats expérimentaux font apparaître des points presque alignés, je peux tracer la droite moyenne qui passe par l'origine : il y a une relation de proportionnalité rem. J'ai mis en évidence (voir cours) de la relation de Kohlrausch.

IV) Détermination de la concentration du marais salant

Il suffit de mesurer la conductivité de la solution du marais salant pour pouvoir, à l'aide de la courbe tracée, déterminer la concentration du marais salant.

Le problème est que mon appareil de mesure sature. Pour contourner le problème il suffit de diluer d'un facteur connu la solution trop concentrée de marais salant.

Le professeur nous indique d'effectuer une dilution d'un facteur 100 en appliquant le protocole suivant.



Je mesure $\sigma_{\text{free}} = 0,84 \text{ mS/cm}$

$$\Rightarrow c_{\text{free}} = 6,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$\Downarrow \times 100$$

$$c_{\text{marais}} = 6,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$$

rem: la relation qui lie la concentration en masse T à la concentration en mol C

$$\boxed{T = M \times C}$$

M = masse molaire $\approx 58,5 \text{ g/mol}$

$$T = 58,5 \times 6,5 \cdot 10^{-1}$$

$$= 38 \text{ g/L}$$

Conclusion: la concentration du marais salant est supérieure à la limite des 30 g/L . On peut donc développer la product^o des Artemia.