

Quantité de matière

TP de sciences physiques - niveau 1re

Une solution de sulfate de cuivre bleue est étiquetée sans indication de concentration. Dans ce TP sur la **quantité de matière**, vous préparez une solution mère par dissolution, une gamme de solutions filles par dilution, puis vous déterminez la concentration d'une solution inconnue grâce à la couleur.

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 sur la quantité de matière

Préparer des solutions de concentration connue par dissolution et dilution, puis tracer une courbe d'étalonnage $A = f(C)$ pour déterminer la concentration d'une solution inconnue.

Matériel

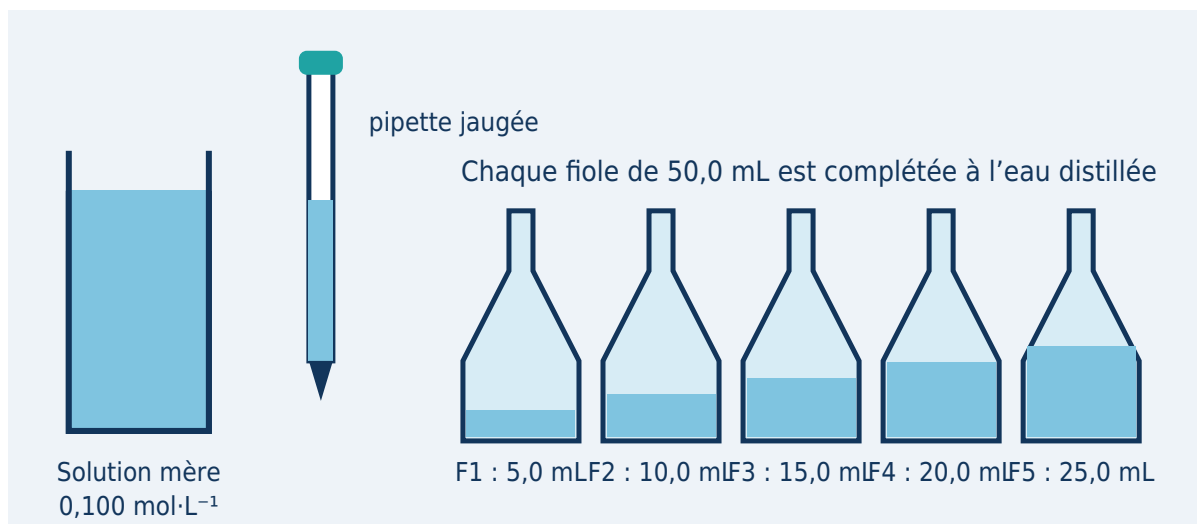
- Cristaux de sulfate de cuivre pentahydraté $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ($M = 249,6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
- Balance précise à 0,01 g, coupelle, spatule
- Fiole jaugée de 250,0 mL et cinq fioles jaugées de 50,0 mL
- Pipettes jaugées de 5,0 mL, 10,0 mL, 20,0 mL, ou pipette graduée de 25 mL, propipette
- Eau distillée, bécher, entonnoir
- Spectrophotomètre réglé à 810 nm, cuves de 1 cm
- Solution inconnue de sulfate de cuivre (notée S)

Sécurité

SÉCURITÉ

Le sulfate de cuivre est nocif en cas d'ingestion et dangereux pour l'environnement aquatique. Porter blouse, lunettes et gants. Ne jamais pipeter à la bouche. Récupérer les solutions usagées dans le bidon prévu, sans les verser à l'évier.

Protocole

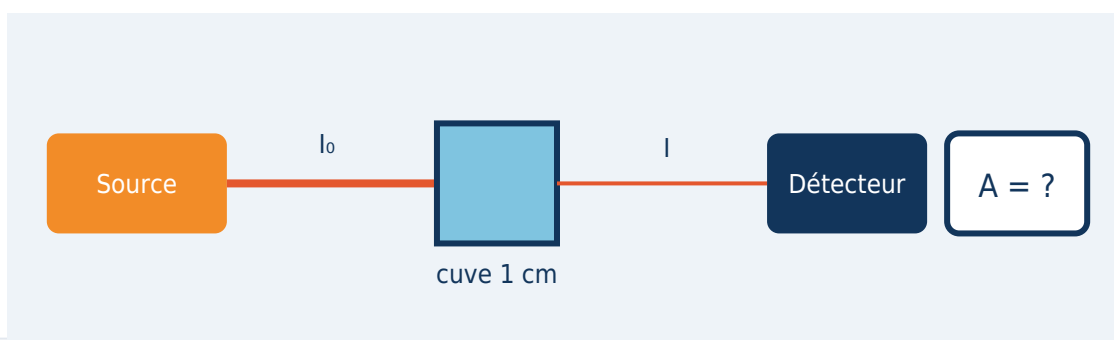


Dilutions de la solution mère dans cinq fioles jaugées de 50,0 mL.

1. Calculer la masse de cristaux à peser pour préparer 250,0 mL de solution mère à 0,100 mol·L⁻¹.
2. Peser cette masse dans la coupelle, la transférer dans la fiole jaugée de 250,0 mL à l'aide de l'entonnoir (rincer la coupelle).
3. Ajouter de l'eau distillée aux deux tiers, agiter jusqu'à dissolution complète, compléter jusqu'au trait de jauge, boucher et homogénéiser.
4. Dans chaque fiole F1 à F5 de 50,0 mL, introduire le volume de solution mère indiqué dans le tableau, avec la pipette jaugée.
5. Compléter chaque fiole avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, boucher et homogénéiser.
6. Régler le spectrophotomètre à 810 nm et faire le blanc avec de l'eau distillée.
7. Mesurer l'absorbance A de F1 à F5, puis celle de la solution inconnue S.
8. Tracer $A = f(C)$ et déterminer la concentration de S.

Mesures à relever

Fiole	V mère prélevé (mL)	V fiole (mL)	C (mol·L ⁻¹)	Absorbance A
F1	5,0	50,0		
F2	10,0	50,0		
F3	15,0	50,0		
F4	20,0	50,0		
F5	25,0	50,0		
S (inconnue)	sans dilution	—	à déterminer	



Questions

1. Calculer la masse de sulfate de cuivre pentahydraté à peser pour 250,0 mL à 0,100 mol·L⁻¹.
2. Calculer la concentration C de chacune des solutions F1 à F5 et compléter le tableau.
3. Pourquoi utilise-t-on une pipette jaugée et une fiole jaugée plutôt qu'une éprouvette et un bécher ?
4. Tracer la courbe $A = f(C)$. Quelle est son allure ? Quelle loi vérifie-t-on ?
5. Déterminer graphiquement la concentration de la solution inconnue S.
6. Pourquoi réalise-t-on le « blanc » avec de l'eau distillée avant de mesurer ?
7. Quelles sont les principales sources d'erreur de ce protocole ?

Pour aller plus loin

- Calculer, à partir du coefficient directeur de la droite, le coefficient d'absorption molaire de l'ion cuivre(II) pour une cuve de 1 cm.
- Proposer une dilution supplémentaire pour vérifier que la solution S reste dans le domaine de proportionnalité.