

➤ **But du TP** : Déterminer la concentration d'une espèce en solution.

NOM :

Prénom :

Classe : TS

NOM :

Prénom :

Classe : TS

Barème et NOTE :

Critère A = 2 (aucune aide) ; Critère B = 1 (légère aide)

Critère C = -1 (aide partielle donnée) ; Critère D = -2 (aide totale ou question non traitée)

	Analyser I.1 et I.2	Réaliser I.2 et II	Valider II.3	Rédaction – Rangement CHS - Unités	NOTE
Critère	A-B-C-D	A-B-C-D	A-B-C-D	A-B-C-D/20
Coefficient	3	6	3	2	

NOTE = ENT($\frac{20}{4 \times SCF} \times (\text{SOMMEPROD}(\text{critère}); \text{coefficient}) + 2 \times \text{SCF}$) où ENT est la partie entière du nombre et SOMMEPROD la somme des produits entre la valeur du critère et le coefficient et SCF la somme des coefficients

Matériel

Qt	Matériel	Vol	Vol	Produits	Conc	Lieu
1	spectrophotomètre + cuves		2 L	sol de sulfate de cuivre II	50 mmol/L	Bureau
1	éprouvette graduée	10,0 mL	1 L	sol de sulfate de cuivre II	inconnue	Bureau
1	fiole jaugée	50,0 mL		réserve d'eau distillée		Fond
1	pipette	5,0 mL				
1	pipette	10,0 mL				
1	bécher à « bec »	50 mL				
7	pots					
1	pissette d'eau distillée					

I. Echelle de teintes

- On souhaite déterminer si une solution contenant des ions cuivre II ($\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$) peut être rejetée sans danger pour l'environnement sachant que la norme toxicologique impose une concentration massique $t(\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}) < 1 \text{ mg.L}^{-1}$.
- Les ions Cuivre II sont colorés. On peut donc déterminer leur concentration par spectrophotométrie (méthode vue en 1^{ère} S).

1. Préparation d'une échelle de teintes (Analyser et Réaliser)

- On dispose d'une solution S_0 de sulfate de cuivre II de concentration connue $[\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}] = C_0 = 50 \text{ mmol.L}^{-1}$.

1.1. Après avoir rappelé la relation vérifiée lors d'une dilution, proposer un protocole expérimental pour préparer un volume $V = 50,0 \text{ mL}$ de solutions notées S_1 à S_4 de sulfate de cuivre II avec :

$$C_1 = 2,0 \text{ mmol.L}^{-1} ; C_2 = 5,0 \text{ mmol.L}^{-1} ; C_3 = 10 \text{ mmol.L}^{-1} ; C_4 = 15 \text{ mmol.L}^{-1}.$$

- **Après accord du professeur, préparer les solutions S_1 à S_4 .**

Placer chacune des solutions dans un petit pot numéroté.

2. Concentration de la solution inconnue (Analyser)

2.1. Verser la même quantité de chaque solution S_1 à S_4 dans un tube à essais

2.2. Evaluer la concentration C_{inconnue} de la solution inconnue par un encadrement.

II. Dosage par spectrophotométrie

1. Acquisition d'un spectre d'absorption (Réaliser)

- 1.1. Afin d'obtenir le spectre d'absorption de la solution, on va utiliser un spectrophotomètre couplé à l'ordinateur muni du logiciel d'acquisition Spectro (voir notice).
 - Le spectrophotomètre étant allumé et relié à l'ordinateur, cliquer sur l'icône Spectro sur le bureau de l'ordinateur.
 - Cliquer sur l'icône SPECTRE.
 - Choisir λ compris **entre 400 et 900 nm** (avec un pas de 2 nm).
 - Placer une cuve remplie d'eau distillée dans le spectrophotomètre.
 - **Lancer l'acquisition en cliquant sur Blanc.**
 - Vider la cuve et la rincer avec la solution étudiée, puis la remplir de nouveau et la placer dans le spectrophotomètre.
 - **Cliquer sur l'icône SPECTRE avec les mêmes paramètres.**
- 1.2. Déterminer la longueur d'onde λ_{\max} qui correspond au maximum d'absorbance en utilisant le réticule.

2. Mesures d'absorbance (Réaliser)

- On fixe la longueur d'onde proche de λ_{\max} :
Appuyer sur la touche λ et entrer la valeur trouvée à la question 1.2. puis valider la valeur avec OK.
 - **Réaliser une seule fois le « blanc ».**
 - A la longueur d'onde λ_{\max} d'étude, régler l'absorbance à zéro pour une cuve contenant de l'eau distillée en appuyant sur la touche « 0 Abs ». L'absorbance affichée est nulle.
- 2.1. Mesurer les absorbances A_i des solutions S_1 à S_4 et les noter dans le tableau suivant.
 - 2.2. Mesurer l'absorbance A_{inc} de la solution S_{inc} et la noter dans le tableau suivant.
 - 2.3. Consigner les valeurs expérimentales dans le tableau ci-dessous.

Solution	Absorbance A	Concentration (mol.L ⁻¹)
S ₁	A ₁ =	C ₁ =
S ₂	A ₂ =	C ₂ =
S ₃	A ₃ =	C ₃ =
S ₄	A ₄ =	C ₄ =
S _{inc}	A _{inc} =	

- **Faire vérifier vos résultats par le professeur.**

3. Exploitation (Valider)

➤ **Données** : $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$

- 3.1. A l'aide du logiciel Regressi, des valeurs des absorbances A_i des solutions S_1 à S_4 et des concentrations C_i précédentes, vérifier si la loi de Beer-Lambert est vérifiée.
- 3.2. Déterminer la concentration massique t (en mg.L⁻¹) de la solution inconnue. En déduire si cette solution peut être rejetée dans l'environnement sans danger.