

**Objectifs du TP :**

- Je sais prélever une quantité de matière d'une espèce chimique donnée (Compétence SA34-SP11) ;
- Je sais élaborer ou mettre en œuvre un protocole de dissolution, de dilution (Compétence SA35-SP12) ;
- Je sais déterminer la concentration d'une espèce (échelle de teintes, méthode par comparaison) (démarche expérimentale) (Compétence SA27-SP13 / SA36-SP32) ;
- Je sais calculer une masse molaire moléculaire à partir des masses molaires atomiques (Comp. SA26-SP9) ;
- Je sais déterminer la masse d'un échantillon à partir de sa densité, de sa masse volumique (Comp. SA41) ;
- Je sais déterminer une quantité de matière connaissant la masse d'un solide ou le volume d'un liquide (Compétence SA42-SP10).

**I. BUT DU TP ?**

On dispose d'une solution aqueuse bleue de sulfate de cuivre  $\text{CuSO}_4$  de concentration inconnue.

**Comment déterminer la concentration de la solution en utilisant une méthode par comparaison avec une échelle de teinte ?**

**II. PRÉPARATION D'UNE SOLUTION PAR DISSOLUTION D'UN COMPOSÉ SOLIDE ?**

On désire préparer 100 mL d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre pentahydraté ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) de concentration molaire  $C_0 = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ . On appellera cette solution « **solution mère** ».

Vous disposez du matériel et des produits suivants :

- Balance de précision ;      → Spatule ;      → Verre de montre ;      → Fiole jaugée de 100 mL ;
- Pissette d'eau distillée ;      → Sulfate de cuivre solide ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) sous forme de poudre.

1. Détermination de la masse à dissoudre :

- a. Calculer la masse molaire  $M$  du sulfate de cuivre pentahydraté.
- b. Calculer la quantité de matière  $n$  de sulfate de cuivre à dissoudre pour préparer la solution.
- c. Calculer la masse  $m$  de sulfate de cuivre à dissoudre.

2. Décrire le protocole expérimental que vous allez mettre en œuvre afin de préparer la solution. (Faire plusieurs étapes en essayant d'illustrer chacune d'elle par des schémas précis). Voir fiche méthode 1.

3. Faire vérifier protocole par le professeur puis avec son accord, réaliser-le puis **rappeler le professeur.**

4. Pourquoi peut-on dire que la solution mère est plus concentrée que la solution inconnue ?

**Données :**  $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$        $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$        $M(\text{S}) = 32,1 \text{ g.mol}^{-1}$        $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$

**III. PRÉPARATION D'UNE SOLUTION PAR DILUTION.**

Diluer une solution, c'est ajouter du solvant afin d'en diminuer la concentration en soluté. La solution concentrée est appelée « **solution mère** » et la solution diluée « **solution fille** ». Ici, le solvant est l'eau.

À partir de la solution mère précédente, chaque groupe va préparer, par dilution, 100,0 mL de solution fille suivant le tableau ci-dessous :

Groupe	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Volume de solution mère à prélever $V_0$ (mL)	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0
Concentration de la solution fille $C_f$ (mol.L <sup>-1</sup> )									

Vous disposez du matériel et des produits suivants :

- Pipette graduée de 10,0 mL ;
- Béchers ;
- Pissette d'eau distillée ;
- Pipeteur ou pro-pipette ;
- Fiole jaugée de 100 mL ;
- Solution mère de  $\text{CuSO}_4$  ( $C_0 = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ ).

1. Décrire le protocole expérimental que vous allez mettre en œuvre afin de préparer la solution fille F. (Faire plusieurs étapes en essayant d'illustrer chacune d'elle par des schémas précis). Voir fiche méthode 2.
2. Faire vérifier protocole par le professeur puis avec son accord, réaliser-le puis **rappeler le professeur**. Remarque : il faut penser à rincer le matériel utilisé à l'eau distillée (fiole jaugée, pipette graduée...).
3. Calculer la quantité de matière  $n_0$  de sulfate de cuivre contenue dans le volume  $V_0$  de solution mère.
4. En déduire la quantité de matière  $n_f$  de sulfate de cuivre présente dans la solution fille préparée.
5. Calculer la concentration molaire de la solution fille préparée et la noter dans le tableau.

#### IV. ESTIMATION DE LA CONCENTRATION À PARTIR DE L'ÉCHELLE DE TEINTES.

Chaque groupe remplit à moitié un tube à essai avec la solution préparée au paragraphe III. L'ensemble des tubes est réuni dans un porte-tubes placé sur le bureau.

1. On réalise ainsi une échelle de teintes : *préciser ce que cela signifie.*
2. Déterminer la concentration de la solution inconnue de sulfate de cuivre en utilisant cette échelle de teintes. *Expliquer comment on procède.*
3. *Quel inconvénient présente cette échelle de teintes ?*

**COMPLÉMENT** : Certaines pièces de verrerie doivent être schématisées lors de description d'expériences. Le document ci-dessous donne quelques schémas couramment utilisés (voir fin du livre).

