

À retenir :

- | | | |
|--|-----|-----|
| - Déterminer une concentration d'un soluté dans une solution à partir du protocole de préparation de celle-ci ou à partir de mesures expérimentales. | Oui | Non |
| - Réaliser une solution de concentration donnée par dilution ou dissolution d'un soluté. | Oui | Non |
| - Adapter son attitude en fonction des pictogrammes des produits utilisés et aux consignes de sécurités correspondantes. | Oui | Non |

Un jardinier souhaite traiter ses 2 arbres fruitiers (un pêcher et un pied de melon) pour les protéger des maladies fongiques, infections causées par des champignons microscopiques. Pour cela, il doit préparer de la bouillie bordelaise, une solution aqueuse de sulfate de cuivre, dont la concentration doit être ajustée en fonction de la nature de l'arbre fruitier à traiter.

Objectif de l'activité : Suivre un protocole expérimental pour préparer une solution par dissolution et par dilution, puis calculer une concentration molaire.

Document 1 : Une solution aqueuse

Une solution aqueuse est un mélange homogène obtenu après dissolution d'une ou de plusieurs espèces chimiques (molécules ou ions) dans un solvant (ici l'eau).

- Les espèces dissoutes dans un solvant sont appelées les solutés.
- Le solvant est le liquide dans lequel sont dissous les solutés.

Document 2 : Préparation d'une solution aqueuse

Il existe deux procédés de préparation d'une solution aqueuse :

- Par dissolution : procédé qui consiste à disperser un soluté (solide, liquide ou gazeux) dans un solvant.
- Par dilution : procédé utilisé pour diminuer la concentration d'une solution en y ajoutant du solvant.

☞ La solution à diluer est appelée solution mère et la solution diluée est appelée solution fille.

☞ Lors d'une dilution :

$$C_{\text{mère}} \cdot V_{\text{mère}} = C_{\text{fille}} \cdot V_{\text{fille}}$$

Document 3 : Concentration en masse d'un soluté

La concentration en masse d'un soluté en solution est la masse m de ce soluté dissous par litre de solution. Elle se note C_m et s'exprime en g.L^{-1} .

$$C_m = \frac{m_{(\text{g})}}{V_{(\text{L})}}$$

(g.L⁻¹)

← Masse de soluté dissout
← Volume de la solution

Document 4 : Concentration molaire d'un soluté

La concentration molaire d'un soluté en solution est la quantité de matière n de ce soluté dissous par litre de solution. Elle se note C et s'exprime en mol.L^{-1} .

Concentration molaire du soluté (mol.L⁻¹) → $C = \frac{n}{V}$ ← Quantité de matière de soluté dissoute (mol)
← Volume de la solution (L)

C et C_m sont reliés par la relation : $C_m = C \times M$ avec M la masse molaire du soluté (g.mol^{-1})

Document 5 : Concentration molaire en sulfate de cuivre pour le traitement des arbres fruitiers

CULTURE	CONCENTRATION MOLAIRE EN SULFATE DE CUIVRE
Pêcher	$7,50 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
Pieds de melon	$1,50 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

Document 6 : Données

• Pictogrammes de sécurité du sulfate de cuivre : CuSO_4



• Masses molaires atomiques (en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) : $M(\text{O}) = 16,0$; $M(\text{S})=32,1$; $M(\text{Cu})=63,5$

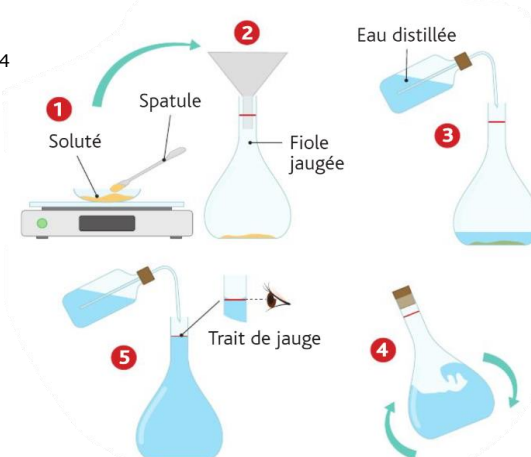
I. Traitement du pêcher

/3

Document 7 : Préparation de la bouillie bordelaise pour le traitement du pêcher

Protocole expérimental :

- Peser dans un sabot de pesé 1,20 g de sulfate de cuivre CuSO_4
- Transvaser le solide dans une fiole jaugée de 100,0mL
- Rincer, à l'aide d'une pissette d'eau, le sabot et récupérer les eaux de rinçage dans la fiole jaugée
- Remplir la fiole jaugée d'eau distillée jusqu'au $\frac{3}{4}$ et agiter jusqu'à dissolution complète du solide
- Compléter jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée puis agiter pour homogénéiser



1. Comment se nomme le procédé de préparation de cette solution aqueuse ? /0.25
2. Quel est le soluté ? Le solvant ? /0.25
3. Donner la signification des pictogrammes de sécurité ? Quelles précautions doit-on prendre lorsqu'on manipule ce solide ? /0.5
4. Réaliser le protocole du doc.7 /0.5
5. Déterminer la concentration massique C_m en CuSO_4 dans cette bouillie bordelaise /0.5
6. Calculer, à l'aide du doc.5, la masse molaire M du sulfate de cuivre /0.25
7. Déterminer à l'aide du doc.4, la concentration molaire C de CuSO_4 dans cette bouillie bordelaise. Cette valeur est-elle en accord avec le doc.5 /0.75

II. Traitement du pied de melon

Le jardinier souhaite maintenant traiter son pied de melon. Cependant, il ne dispose plus de sulfate de cuivre solide. Il envisage donc d'utiliser **une partie de la solution préparée pour le pêcher** afin d'obtenir 50,0 mL d'une bouillie bordelaise à la concentration adaptée.

Document 8 : Facteur de dilution

Le **facteur de dilution** noté **F** indique « *combien de fois* » une solution fille est moins concentrée qu'une solution mère.

$$F = \frac{C_{\text{mère}}}{C_{\text{fille}}} \quad \leftarrow \text{mêmes unités} \quad \text{ou} \quad F = \frac{V_{\text{fille}}}{V_{\text{mère}}} \quad \leftarrow \text{mêmes unités}$$

$V_{\text{mère}}$ = Volume à prélever = Volume de la pipette jaugée

V_{fille} = Volume que l'on souhaite préparer = Volume de la fiole jaugée

Remarque : Le facteur de dilution est un nombre sans unité et strictement supérieur à 1

Document 9 : Préparation de la bouillie bordelaise pour le traitement du pied de melon

Protocole expérimental :

- PrélevermL de solution mère à l'aide d'une demL
- Verser le prélèvement dans une de ml
- Ajouter, à l'aide d'une pissette, de l'eau distillée jusqu'au $\frac{3}{4}$ de la fiole jaugée puis agiter
- Compléter jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée.

1. Doc5. Quelle est la concentration molaire en sulfate de cuivre dans la bouillie bordelaise pour traiter les pieds de Melon ? /0.25
2. Comment se nomme le procédé de préparation de cette solution aqueuse ? /0.25

- 3.** Identifier les 3 informations pour la solution mère et la solution fille /0.5
C_{mère} = C_{fille} = V_{mère} = V_{fille} =
- 4.** A l'aide du doc.2, calculer la valeur manquante. /0.75
- 5.** A l'aide du doc.8, calculer le facteur de dilution F. /0.75
- 6.** Compléter le protocole du doc.9 /0.5
- 7.** Réaliser le protocole du doc.7 /1

Activité 2C : Concentration d'un soluté dans une solution aqueuse

Capacité exigible : Déterminer une concentration d'un soluté dans une solution à partir du protocole de préparation de celle-ci ou à partir de mesures expérimentales.

La boisson énergisante Powerade Ice Storm est bleue, couleur due au colorant E133 appelé bleu brillant. Pour ce colorant, il existe une dose journalière admissible (DJA) : on ne doit pas en consommer, par jour, plus de 5,0 mg par kg de masse corporelle.

Objectif de l'activité : Mettre en œuvre un dosage par étalonnage pour déterminer la concentration massique d'une solution.

Document 1 : Echelle de teinte

Lorsqu'une espèce chimique en solution est colorée, la teinte de la solution est d'autant plus foncée que la concentration en masse de l'espèce chimique est grande.

On prépare une échelle de teintes en diluant une solution mère de concentration en masse de l'espèce chimique colorée connue. On obtient alors des solutions filles de concentrations en masse décroissantes. Ces solutions filles sont appelées solutions étalons (on connaît leur concentration en masse). En comparant la teinte d'une solution de la même espèce colorée avec celles de l'échelle de teintes, on peut en déduire un encadrement de sa concentration en masse.

Document 2 : Liste du matériel

- Pissette d'eau distillée
- Solution mère de bleu brillant $C_m = 20,0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$
- 4 tubes à essai avec leur bouchon + porte-tubes
- Deux pipettes graduées de 10,0 mL
- Un tube à essai contenant 10,0 mL de Powerade (sur le bureau du professeur)

Document 3 : Données

- Formule brute bleu brillant : $\text{C}_{37}\text{H}_{34}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_9\text{S}_3$
- Masses molaires atomiques (en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) : $M(\text{H})=1,0$; $M(\text{C})=12,0$; $M(\text{O}) = 16,0$; $M(\text{N})=14,0$; $M(\text{Na})=23,0$; $M(\text{S})=32,1$

I. Préparation d'une échelle de teintes

1. **REA/** Dans 5 tubes à essai, réaliser les dilutions à partir des valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous :

Solution fille	1	2	3	4
$V_{\text{mère}}$ prélevé (mL)	1,0	2,0	5,0	7,0
Volume d'eau à ajouter (mL)	9,0	8,0	5,0	3,0
V_{fille} préparé (mL)	10,0	10,0	10,0	10,0

2. **REA/** Boucher les tubes, les agiter et les placer dans l'ordre dans le porte-tubes.

APPEL PROFESSEUR : 2pts

II. Exploitation de l'échelle de teintes

1. **APP/** Quel lien peut-on établir entre l'intensité de la couleur d'une solution et la concentration massique en soluté ? (0,5pt)

2. **REA/** Demander au professeur un tube à essai contenant 10 mL du Powerade. A partir de votre échelle de teinte proposer, en **justifiant**, un encadrement numérique de la concentration massique en bleu brillant dans la solution de Powerade notée C_m Powerade (2,5pts).

3. **VAL/** La solution de Powerade, selon un laboratoire de contrôle qualité, a une concentration molaire de bleu brillant de $7,60 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Cette valeur est-elle cohérente avec vos résultats ? **Justifier** (2pts).

4. **VAL/** Un marathonien de 70 kg qui consommerait 2,0 L de Powerade pendant sa course respecte-t-il la dose journalière admissible ? **Justifier** en détaillant votre démarche (2pts)

Exercice 1 : J'acquiers des automatismes

- Dans chacun des cas suivants, indiquer s'il s'agit d'une dissolution ou d'une dilution :
 - ajouter du sucre dans du café.
 - ajouter de l'eau dans du café.
 - ajouter du gaz dans de l'eau.
 - ajouter du sirop dans de l'eau.
- Peut-on préparer une solution fille de concentration molaire $0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ à partir d'une solution mère de concentration molaire $0,050 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$? Justifier.

Exercice 2 : Un médicament contre les douleurs musculaires

Donnée : Masses molaires atomiques (en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) : $M(\text{H})=1,0$; $M(\text{C})=12,0$; $M(\text{O}) = 16,0$

Un médicament destiné à soigner les douleurs musculaires contient du lévomenthol $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$. À l'aide de la notice, calculer sa concentration molaire en lévomenthol.

**Exercice 3 : Destop**

Donnée : Pictogramme solution commerciale de DesTop



À partir d'une solution commerciale de DesTop ménager dont la concentration en hydroxyde de sodium est $C = 2,8 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, on souhaite préparer une solution aqueuse, notée S, de concentration $C' = 0,28 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

- Comment se nomme le procédé utilisé pour préparer cette solution ?
- Identifier la solution fille et la solution mère
- Calculer le volume de DesTop à prélever pour préparer 50,0 mL de solution diluée.
- Avec quelle verrerie peut-on prélever ce volume ?
- Quelles précautions doit-on prendre avant de réaliser cette solution ? Pourquoi ?