

TP4 - Dissolution

Contexte : Pour garder son label « Agriculture Biologique », Nicolas se doit de respecter des règles strictes pour utiliser des produits phytosanitaires¹. La bouillie bordelaise, par exemple, est un fongicide² très polyvalent utilisé pour le traitement des maladies comme le mildiou (vigne, pomme de terre, tomate...) dont la couleur bleue est due à la présence de sulfate de cuivre CuSO_4 dissous en solution aqueuse. Elle est tolérée en agriculture biologique pour une concentration en masse de sulfate de cuivre ne dépassant pas $4,0 \text{ g.L}^{-1}$.

A l'aide des documents, de vos connaissances et de votre savoir-faire, aidez Nicolas à préparer 3 solutions de bouillie bordelaise le plus précisément possible et indiquez-lui si elles sont utilisables dans son exploitation ou non.

1 Quelle verrerie choisir pour préparer une solution avec précision ?

Document 1 - Verrerie de 100 mL et tolérance

Verrerie	Bécher	Éprouvette graduée	Fiole jaugée
Tolérance indiquée	$\pm 3 \text{ mL}$	$\pm 1 \text{ mL}$	$\pm, 1 \text{ mL}$

- [REA]** Utiliser votre balance pour déterminer la masse m_{eau} de 100 mL d'eau du robinet mesurée avec un bécher, une éprouvette graduée puis une fiole jaugée secs.

En déduire le volume V de chacun des échantillons d'eau pesés grâce à la relation $V_{\text{eau}} = m_{\text{eau}}/\rho_{\text{eau}}$ dans le tableau suivant :

Bécher	Éprouvette graduée	Fiole jaugée
$m_{\text{eau}} =$ g	$m_{\text{eau}} =$ g	$m_{\text{eau}} =$ g
$V_{\text{eau}} =$ mL	$V_{\text{eau}} =$ mL	$V_{\text{eau}} =$ mL

- [VAL]** Quelle masse devrait-on mesurer pour 100 mL d'eau en théorie, si la précision des mesures était infinie ?
- [APP]** En s'aidant du document 1, quelle verrerie va-t-on utiliser pour réaliser la dilution ?

2 Préparation des 3 solutions de bouillie bordelaise par dissolution

Document 2 - Concentration en masse C_m de soluté dans une solution

$$C_m = \frac{m_{\text{solute}}}{V_{\text{solution}}}$$

où m_{solute} est en (g), V_{solution} en (L) et C_m en (g.L^{-1}) ou (g/L).

1. produit chimique utilisé pour soigner ou prévenir les maladies des organismes végétaux.
2. substance conçue pour éliminer ou limiter le développement des champignons parasites des végétaux.

Document 3 - Sulfate de cuivre CuSO_4

H302 - Nocif en cas d'ingestion

H319 - Provoque une sévère irritation des yeux

H315 - Provoque une irritation cutanée

H410 - Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme



Document 4 - Solutions de bouillie bordelaise à préparer

Solution 1	Solution 2	Solution 3
$V_{\text{solution}} = 50 \text{ mL}$	$V_{\text{solution}} = 100 \text{ mL}$	$V_{\text{solution}} = 50 \text{ mL}$
1,0 g de sulfate de cuivre	1,0 g de sulfate de cuivre	2,0 g de sulfate de cuivre

Document 5 - Réalisation d'une dissolution



Document 6 - Protocole

- Peser précisément la masse de solide à dissoudre.
- Introduire le solide dans la fiole jaugée.
- Rincer le récipient et l'entonnoir, l'eau de rinçage allant dans la fiole, de façon à récupérer tous les grains de solide qui sont restés accrochés.
- Remplir la fiole à moitié avec de l'eau distillée.
- Agiter jusqu'à dissolution complète du solide.
- Compléter la fiole avec de l'eau distillée, jusqu'au trait de jauge.
- Boucher puis retourner deux fois la fiole pour homogénéiser le mélange.

4. **[APP]** Identifier le solvant (liquide dans lequel on va dissoudre une espèce chimique) et le soluté (espèce que l'on va dissoudre).
5. **[REA]** Préparer les trois solutions de bouillie bordelaise.
6. **[REA]** On cherche ensuite à comparer la couleur des solutions obtenues. Pour cela, prélever environ 5 mL de chaque solution, puis les mettre dans des tubes à essai. Indiquer ensuite :
 - Quelle solution est la plus colorée.
 - Quelle solution est la moins colorée.
7. **[APP]** En déduire :
 - Quelle solution est la plus concentrée. Est-ce la plus colorée ou la moins colorée ?
 - Quelle solution est la moins concentrée. Est-ce la plus colorée ou la moins colorée ?
8. **[REA]** Calculer et indiquer les concentrations en masse C_m des trois solutions dans le tableau ci-dessous.

Solution 1	Solution 2	Solution 3
$C_{m_1} =$ g.L ⁻¹	$C_{m_2} =$ g.L ⁻¹	$C_{m_3} =$ g.L ⁻¹

9. **[ANA/RAI]** Les résultats sont-ils en accord avec les réponses données question 7 ?

On suppose désormais que l'on dispose d'une solution de concentration massique donnée.

10. **[APP]** Que pourrait-on faire pour augmenter sa concentration ? Pour diminuer sa concentration ?
11. **[VAL]** Nicolas peut-il utiliser une ou plusieurs des solutions que vous avez obtenu pour son exploitation agricole ? Si oui, préciser laquelle ou lesquelles. Si non, préciser ce que Nicolas peut faire pour obtenir une solution aux normes à partir des solutions obtenues.