



BUT : Utiliser la verrerie du laboratoire en mettant en œuvre les techniques de préparation de solutions par dissolution et dilution.

COMPETENCES :

APP

ANA/RAI

REA

Extraire et organiser l'information – Mobiliser et organiser ses connaissances. (APP)

Mettre en œuvre un protocole – Utiliser le matériel de manière adaptée ... – Effectuer des calculs. (REA)

Formuler des hypothèses – Exploiter des mesures, résultats ... – Justifier un protocole. (ANA/RAI)

Emile Diou, viticulteur, pratique l'agriculture biologique et souhaite traiter ses vignes de façon préventive contre les champignons parasites.



Pour cela, il s'essaye à réaliser sa propre préparation de bouillie bordelaise qu'il pourra pulvériser sur les feuilles et les fruits de ses vignes tout en respectant les concentrations en masse qu'il a pu trouver grâce à quelques recherches.

Les données

Document 1 : Bouillie bordelaise

La bouillie bordelaise est un fongicide (produit qui détruit les champignons parasites) dont la couleur bleue est due à la présence de sulfate de cuivre dissous en solution aqueuse. Elle est utilisée en agriculture raisonnée et tolérée en agriculture biologique. Pour préparer une solution de bouillie bordelaise, il faut dissoudre une masse de sulfate de cuivre comprise entre 10 g et 20 g par litre de solution aqueuse.



Document 2 : Solution, solvant, soluté

En chimie, une solution est un mélange homogène résultant de la dissolution d'un ou plusieurs solutés (espèce chimique dissoute) dans un solvant. Un solvant est un liquide ayant la propriété de dissoudre, de diluer sans les modifier chimiquement et sans lui-même se modifier. Le solvant reste toujours majoritaire devant l'espèce chimique dissoute. Le soluté peut être une espèce chimique solide, liquide ou gazeuse.

Document 3 : La concentration en masse

La concentration en masse ou titre (notée t) d'un soluté dans une solution est la masse de soluté dissout par litre de cette solution : t est exprimée en gramme par litre (g/L ou $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$) si la masse de soluté est donnée en gramme (g) et le volume de solution en litre (L) :

$$t = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$$

Document 4 : Dilution et facteur de dilution

Diluer une solution (appelée solution mère) consiste à prélever une petite quantité de solution mère et à lui ajouter un solvant (de l'eau distillée) pour préparer une solution moins concentrée (appelée solution fille). On définit le facteur de dilution F par :

$$F = \frac{t_m}{t_f} = \frac{V_f}{V_m}$$

t_m et t_f : concentrations en masse des solutions mère et fille, exprimées dans la même unité

V_m et V_f : volumes de solution mère prélevée et de solution fille préparée, exprimés dans la même unité

F est alors sans unité.

Un facteur de dilution égal à 10 signifie que la solution fille (diluée) est 10 fois moins concentrée que la solution mère donc que sa concentration en masse est 10 fois plus faible.

1. Préparation d'une solution de bouillie bordelaise

1.1. Quelle solution choisir ?

Le viticulteur a choisi de préparer 3 solutions aqueuses de bouillie bordelaise à partir du principe actif qu'est le sulfate de cuivre selon les quantités et volumes suivants :

Solution aqueuse	S ₁	S ₂	S ₃
Masse de sulfate de cuivre (en g)	1,0	0,4	1,0
Volume d'eau distillée en (mL)	50	100	25

 Exploiter les documents et données précédentes pour répondre aux questions du paragraphe 1.1. sur la feuille bilan.



Appeler le professeur pour qu'il valide ou en cas de difficulté

1.2. Préparation de la solution

 Suivre le protocole permettant de préparer la solution de bouillie bordelaise.

2. Bouillie bordelaise en agriculture biologique

Après avoir préparé ses solutions, Emile Diou découvre ce document qu'il n'avait pas pris en compte :

Document 5 : Législation pour l'agriculture biologique

La bouillie bordelaise est utilisée en agriculture raisonnée et tolérée en agriculture biologique. Depuis le 1^{er} février 2019, la limite pour l'agriculture biologique est de 4 kg/ha par an et ce pendant 7 années consécutives. On peut estimer que cette limite correspond à une concentration en masse de sulfate de cuivre "recommandée" de 4,0 g.L⁻¹.

La solution S₂ répond donc à cette limite mais la solution S₁ préparée précédemment ne peut donc plus être utilisée telle quelle. Emile Diou souhaite ne pas gaspiller cette préparation et pouvoir l'utiliser pour traiter ses vignes.

 Répondre à la question 2.1. sur la feuille bilan.



Appeler le professeur pour qu'il valide ou en cas de difficulté

 Suivre le protocole permettant de préparer la solution de bouillie bordelaise S₂ à partir de S₁.

 A l'aide des documents, répondre aux questions 2.2. à 2.4. sur la feuille bilan.

3. Facteur de dilution

Dans le contexte du travail réalisé, on utilise les symboles suivants :

t₁ concentration en masse de la solution mère, et V₁ volume prélevé de la solution mère ;

t₂ concentration en masse de la solution fille, et V₂ volume préparé de la solution fille.

 Répondre aux questions 3.1. et 3.2. sur la feuille bilan.



Appeler le professeur pour qu'il valide ou en cas de difficulté

 Répondre aux questions 3.3. à 3.5. sur la feuille bilan.

4. Pour les plus rapides

Les grandeurs « masse volumique » notée ρ , et la « concentration en masse » notée t , s'expriment toutes deux en g.L⁻¹. Néanmoins, ces deux grandeurs ne représentent pas les mêmes notions.

 Associer chaque grandeur t et ρ à un des schémas ci-après. Justifier en expliquant la différence entre ces 2 grandeurs.

a $\frac{m(\text{●●●●})}{V(\text{●●●●})}$

b $\frac{m(\text{●●●●})}{V(\text{●●●●})}$