

TP1C

Préparer une solution par dissolution ou dilution

À retenir :

- | | | |
|---|-----|-----|
| - Reconnaître et savoir réaliser une dilution ou une dissolution pour préparer une solution | Oui | Non |
| - Calculer une concentration en masse ou une concentration molaire | Oui | Non |
| - Savoir effectuer les calculs de dilution | Oui | Non |

Introduction : Un jardinier doit préparer une solution de bouillie bordelaise pour tester le traitement de ses cultures. Pour cela, il dispose de sulfate de cuivre solide.

Objectif : préparer une solution de concentration en quantité de matière donnée.

DOCUMENT 1 : BOUILLIE BORDELAISE.

La bouillie bordelaise est une solution aqueuse de sulfate de cuivre utilisée pour traiter les cultures contre certaines maladies des végétaux. La concentration à utiliser dépend de la culture à traiter.

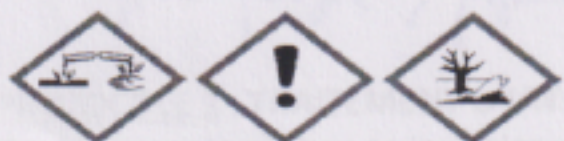
CULTURE	CONCENTRATION EN SULFATE DE CUIVRE
pêcher	$7,5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
pieds de melon	$1,5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

DOCUMENT 2 : COULEUR DE LA SOLUTION DE SULFATE DE CUIVRE.

La couleur bleue de la solution de sulfate de cuivre est caractéristique des ions cuivre Cu^{2+} .

DOCUMENT 3 : MASSES MOLAIRES.

ELEMENT	H	O	S	Cu
M (g.mol^{-1})	1,0	16,0	32,1	63,5

DOCUMENT 4 : PICTOGRAMMES DE SECURITE DU SULFATE DE CUIVRE PENTAHYDRATE.**DOCUMENT 5 : La dissolution**

La dissolution permet de créer une solution. Pour cela on prend une masse m (ou une quantité de matière n) de soluté et on le dissout dans un volume V de solvant.

En fonction de la masse dissous on peut calculer la concentration en masse notée C_m (en g.L^{-1}).

Ou à l'aide de la quantité de matière retrouver la concentration molaire noté c (en mol.L^{-1})

**DOCUMENT 6: La dilution**

-Diluer une solution aqueuse consiste à lui ajouter de l'eau dans une solution déjà existante pour obtenir une solution moins concentrée.

-La solution utilisée pour réaliser la dilution est appelée solution mère. Sa concentration est notée $C_{\text{mère}}$. Quand on ajoute de l'eau, on obtient une solution fille de concentration C_{fille} et de volume V_{fille} .

-Lors d'une dilution, la quantité de matière de soluté dissous dans la solution mère prélevée et la quantité de matière de soluté dissous dans la solution fille sont égales :

$$n_{\text{solution mère}} = n_{\text{solution fille}} \text{ or comme } n=cxV \text{ alors}$$

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



Remarque : On note F, le facteur de dilution tel que :

$$F = \frac{C_{\text{mère}}}{C_{\text{fille}}} = \frac{V_{\text{fille}}}{V_{\text{mère}}}$$

Si le facteur de dilution $F = 10$. Cela veut dire que l'on dilue 10x la solution mère. Cela veut dire que la concentration de la solution fille est 10x plus faible que celle de la solution mère. Pour préparer la solution fille il faut donc utiliser une pipette jaugée avec un volume 10x plus faible que celui de la solution mère.

DOCUMENT 7 : NOTION DE CONCENTRATION

La concentration molaire :

La concentration molaire (ou concentration en quantité de matière) c d'une espèce chimique en solution c'est la quantité de matière n (en mol) de soluté dissous divisée par le volume V (en L) de la solution.

La concentration molaire c s'exprime en mol.L^{-1} .

$$c = \frac{n(\text{soluté})}{V(\text{solution})}$$

Remarque : En seconde vous avez abordé la concentration en masse, noté C_m (en g.L^{-1}) qui est la masse m (en g) de soluté dissous dans un volume V (en L) de solution tel que

$$C_m = \frac{m(\text{soluté})}{V(\text{solution})}$$

cette formule ne sera pas utilisée dans ce TP mais doit être connue

Question préliminaire : (à la maison)

Lire tous les documents et regarder les vidéos puis répondre aux questions suivantes

1. Quelle est la différence entre la dissolution et la dilution ?

dissolution : on crée une solution à partir d'un solvant et d'un soluté

dilution : on diminue la concentration d'une solution déjà existante

2. Quel matériel faut-il utiliser pour réaliser une dissolution ?

fiole jaugée, soluté, solvant, balance et support de pesée

3. Quel matériel faut-il utiliser pour réaliser une dilution ?

fiole jaugée, pipette jaugée, solution mère, solvant

PROTOCOLE 1 : TRAITEMENT D'UN PECHER.

Pour traiter un pêcher, le jardinier veut produire $V_1 = 100,0\text{mL}$ de bouillie bordelaise. Il dispose de sulfate de cuivre pentahydraté solide de formule $(\text{CuSO}_4, 5\text{H}_2\text{O})$.

- 1/ Comment se nomme la technique expérimentale à employer ?

c'est une dissolution.

- 2/ Calculer la masse molaire du sulfate de cuivre pentahydraté. Vérifier avec la valeur indiquée sur l'étiquette du produit.

$$M(\text{CuSO}_4, 5\text{H}_2\text{O}) = M_{\text{Cu}} + M_{\text{S}} + 4 \times M_{\text{O}} + 5 \times (M_{\text{H}} \times 2 + M_{\text{O}}) \\ \approx 249,7 \text{ g/mol}$$

- 3/ Donner la relation littérale permettant de calculer la masse de soluté m à prélever.

par le pechier il faut $C = 7,5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ or $C = \frac{n}{V}$ donc $n = C \times V$
et $n = \frac{m}{M}$ donc $m = n \times M = C \times V \times M$

- 4/ Calculer cette masse. (Appeler votre professeur pour être évalué) REA :

$$m = C \times V \times M = 7,5 \times 10^{-2} \times 100 \times 10^{-3} \times 249,7 \\ = 1,9 \text{ g}$$

il faut prélever 1,9g de sulfate de cuivre pentahydraté

5/ Que signifient les pictogrammes de sécurité ? Quelles précautions doit-on prendre lorsqu'on manipule ce solide ?

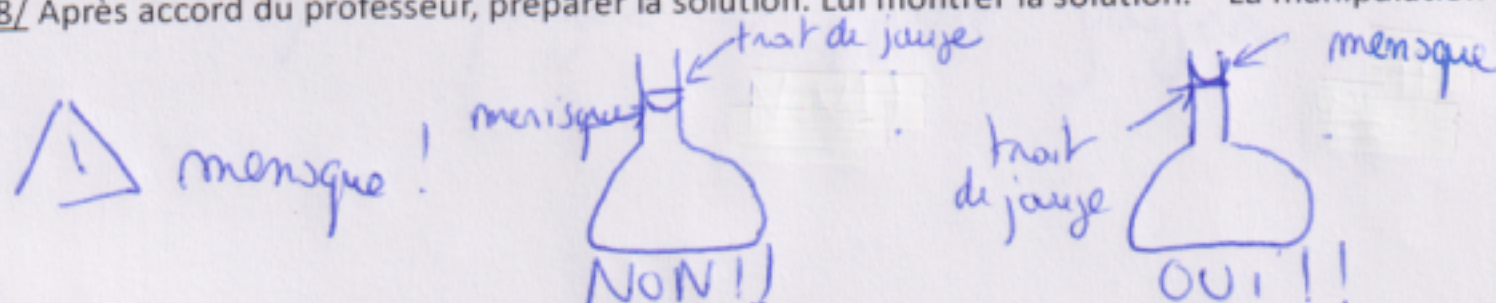
blanc / corrosif / réagit avec l'eau / dangereux par l'environnement
 gazeux / irritant
 6/ Quel récipient faut-il utiliser pour préparer les 100,0 mL de solution ? Justifier.

il faut une fiole, jaugée par le précis !

7/ Proposer un protocole complet de la manipulation. (Appeler votre enseignant pour être évalué) ANA :

- peser la capsule sur le balance et faire tondre
- peser 1,9g de solide
- déposer le solide dans la fiole et ajouter de l'eau au 3/4 puis agiter
- ajouter de l'eau jusqu'au ménisque puis agiter

8/ Après accord du professeur, préparer la solution. Lui montrer la solution. La manipulation est évaluée REA :



PROTOCOLE 2 : TRAITEMENT D'UN PIED DE MELON.

Pour faire un essai sur un pied de melon, le jardinier veut réaliser $V_2 = 50,0$ mL de bouillie bordelaise. Il utilise pour cela la solution qu'il a préparée pour le traitement du pêcher.

1/ Comment se nomme la technique expérimentale à employer ?

Dilution car il utilise la solution précédente !

2/ Donner la relation littérale permettant de calculer $V_{\text{mère}}$, volume de la solution mère à prélever, en fonction de C_{fille} , V_{fille} et $C_{\text{mère}}$.

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

Identifier les termes connus et celui à chercher.

$$C_{\text{mère}} = 7,5 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \quad V_{\text{mère}} = ?? \quad C_{\text{fille}} = 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \quad V_{\text{fille}} = 50,0 \text{ mL}$$

3/ Calculer $V_{\text{mère}}$. (Appeler votre professeur pour être évalué) REA :

$$V_{\text{mère}} = \frac{C_{\text{fille}} \times V_{\text{fille}}}{C_{\text{mère}}} = \frac{1,5 \times 10^{-2} \times 50}{7,5 \times 10^{-2}} = 10 \text{ mL}$$

Il faut une pipette jaugée de 10 mL

4/ Proposer un protocole complet de la manipulation. (Appeler votre enseignant pour être évalué) ANA :

- laver la fiole à l'eau et rincer la pipette à la solution mère
- prélever 10 mL de solution mère avec la pipette jaugée de 10 mL
- verser le contenu de la pipette, jaugée dans la fiole jaugée de 50,0 mL
- ajouter de l'eau au 3/4 et agiter
- ajouter de l'eau jusqu'au ménisque et agiter.

5/ Après accord du professeur, préparer la solution. Lui montrer la solution.

6/ Si le jardinier ne possède qu'une balance au décigramme, peut-il réaliser, par dissolution de sulfate de cuivre solide, ces 50,0 mL de bouillie bordelaise pour son pied de melon ? Justifier par un calcul. VAL :

$$m = C \times V \times M$$

$$= 1,5 \times 10^{-2} \times 50,0 \times 10^{-3} \times 249,7 = 0,19 \text{ g} = 1,9 \text{ dg}$$

si la balance est pesée au décigramme pas on ne peut pas réaliser la dissolution car la balance n'est pas assez précise!

7/ Quelle verrerie de précision a-t-on utilisé pour les deux manipulations précédentes ?

↳ fiole jaugée et pipette jaugée

DOCUMENT 1 : BOUILLIE BORDELAISE

La bouillie bordelaise est une solution aqueuse de sulfate de cuivre utilisée pour protéger les cultures contre certaines maladies des végétaux. La concentration à utiliser dépend de la culture à traiter.

CULTURE	CONCENTRATION EN SULFATE DE CUIVRE
potager	$2,5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$
pied de melon	$1,5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

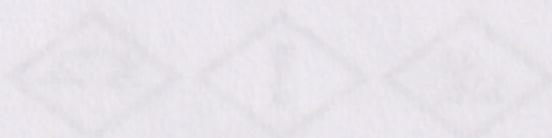
DOCUMENT 2 : COULEUR DE LA SOLUTION DE SULFATE DE CUIVRE

La couleur bleue de la solution de sulfate de cuivre est caractéristique des ions cuivre Cu^{2+} .

DOCUMENT 3 : MASSES MOLAIRES

ÉLÉMENT	H	O	S	Cu
M (g/mol)	1,0	16,0	32,1	63,5

DOCUMENT 4 : PICTOGRAMMES DE SÉCURITÉ DU SULFATE DE CUIVRE PENTAHYDRATE



DOCUMENT 5 : La dissolution

La dissolution permet de créer une solution. Pour cela on prend une masse m (ou une quantité de matière n) de soluté et on le dissout dans un volume V de solvant.

En connaissant la masse dissoute on peut calculer la concentration en masse notée C_m (en g/L).

Cu à l'aide de la quantité de matière retrouver la concentration molaire notée c (en mol/L).



DOCUMENT 6 : La dilution

Diluer une solution aqueuse consiste à lui ajouter de l'eau dans une solution déjà existante pour obtenir une solution à moins concentrée.

La solution utilisée pour réaliser la dilution est appelée solution mère. Sa concentration est notée C_m .

Quand on ajoute de l'eau, on obtient une solution fille de concentration C_f et de volume V_f .

Lors d'une dilution, la quantité de matière de soluté dissoute dans la solution mère prélevée et la quantité de matière de soluté dissoute dans la solution fille sont égales :

$$n_{\text{mère}} = n_{\text{fille}} \text{ ou } C_m \times V_m = C_f \times V_f$$

$$C_m \times V_m = C_f \times V_f$$

