

**Objectifs**

- ☐ Redéfinir la notion de mole et définir la notion de masse molaire
- ☐ Calculer les quantités de matière dans un solide et dans un liquide
- ☐ Déterminer quantité de matière à partir de la concentration en masse et concentration

CORRECTION

..... / 30

..... / 20

PROBLEMATIQUE

Je vais t'aider Julie, l'une peut être préparée par dissolution l'autre par dilution

Paul, je dois préparer 2 solutions de bouillie bordelaise à différentes concentrations molaires pour traiter mes pêchers et mes pieds de melon d'une maladie ...mais je ne sais pas comment m'y prendre...

On parle de concentration molaire et massique dilution dissolution... je suis perdue

DOCUMENTS**DOC 1 : La bouillie bordelaise**

La bouillie bordelaise est un mélange d'eau, de sulfate de cuivre et de chaux, qui donne une bouillie claire bleu verdâtre, que l'on utilise en la pulvérisant sur les feuilles et fruits de la vigne, c'est un traitement préventif contre le mildiou. Le mildiou est une petite moisissure qui attaque les organes de la vigne, surtout les feuilles et les raisins.



Composition : solution aqueuse de sulfate de cuivre pentahydraté

Formule : $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Pictogrammes :

**DOC 2 : Quantité de matière**

La mole de symbole **mol**, est l'unité de **quantité de matière** d'une entité élémentaire (**atome** / **ions** / **molécule** / **particule**)

Une mole contient **$6,02 \cdot 10^{23}$** entités toutes **identiques**

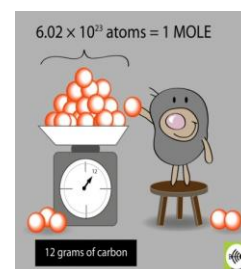
Ce nombre est appelé la **constante d'Avogadro** noté **N_A**

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

De manière vulgarisée, une mole est un « **paquet** » de **$6,02 \cdot 10^{23}$** entités toutes identiques

Elle a été définie par le nombre d'atomes de **carbone** qu'il y a dans **12g** de carbone

La quantité de matière est notée **n** et exprimée en **mole (mol)**



DOC 3 : Masse molaire

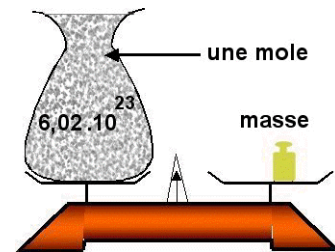
La masse d'une mole d'entités est appelée **masse molaire**.

Elle est notée **M**

Elle a pour unité le **gramme par mole** de symbole **g.mol⁻¹**

Elle se trouve dans le **tableau périodique** pour chaque atome

Elle se **calcule** pour les molécules et les ions



Exemples

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times M(\text{H}) + 1 \times M(\text{O}) = 2 \times 1,00 + 1 \times 16,0 = 18,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(\text{MnO}_4^-) = 1 \times M(\text{Mn}) + 4 \times M(\text{O}) = 1 \times 54,9 + 4 \times 16,0 = 119 \text{ g}$$

Masses molaires atomiques utiles pour notre TP

$$M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1} \quad M(\text{S}) = 32,1 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1} \quad M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

Bon à savoir

La masse molaire ionique : c'est la **même** que la masse molaire atomique ou moléculaire car la masse des électrons gagnés ou perdus pour former l'ion est **négligeable**

DOC 4 : relation entre n et M

QUANTITÉ DE MATIÈRE (mol) $n = \frac{m}{M}$ MASSE (g) MASSE MOLAIRE (g.mol⁻¹)

DOC 5 : Concentration en quantité de matière = Concentration molaire

noté **C**, indique la **quantité de matière** d'un soluté dissous **par litre de solution**

QUANTITÉ DE MATIÈRE (mol) $C = \frac{n}{V}$ VOLUME (L) CONCENTRATION EN QUANTITÉ DE MATIÈRE (mol.L⁻¹)

DOC 6 : Concentration molaire suivant les différentes cultures

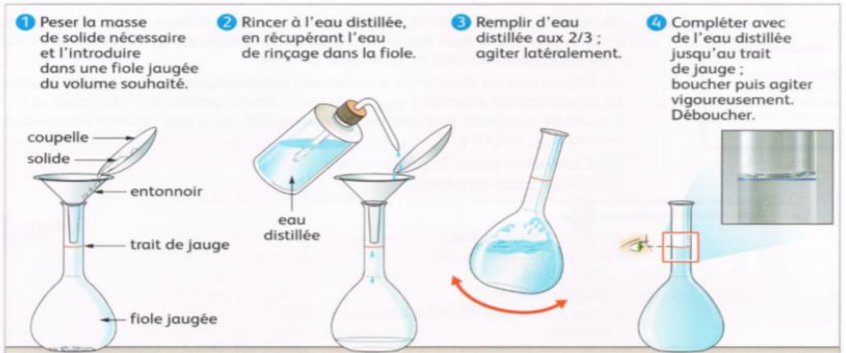
Pêcher : $C = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$



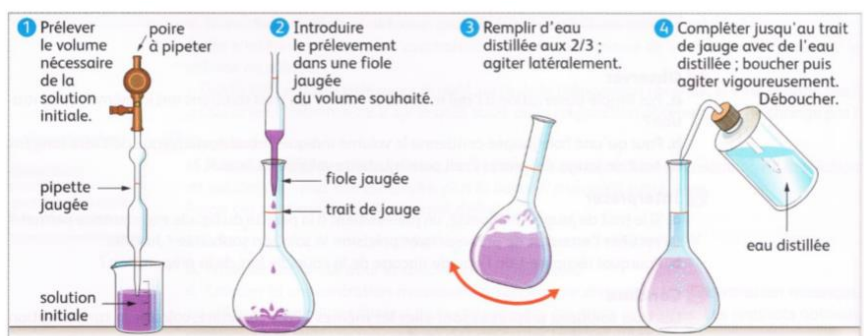
Pieds de melon : $C = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$



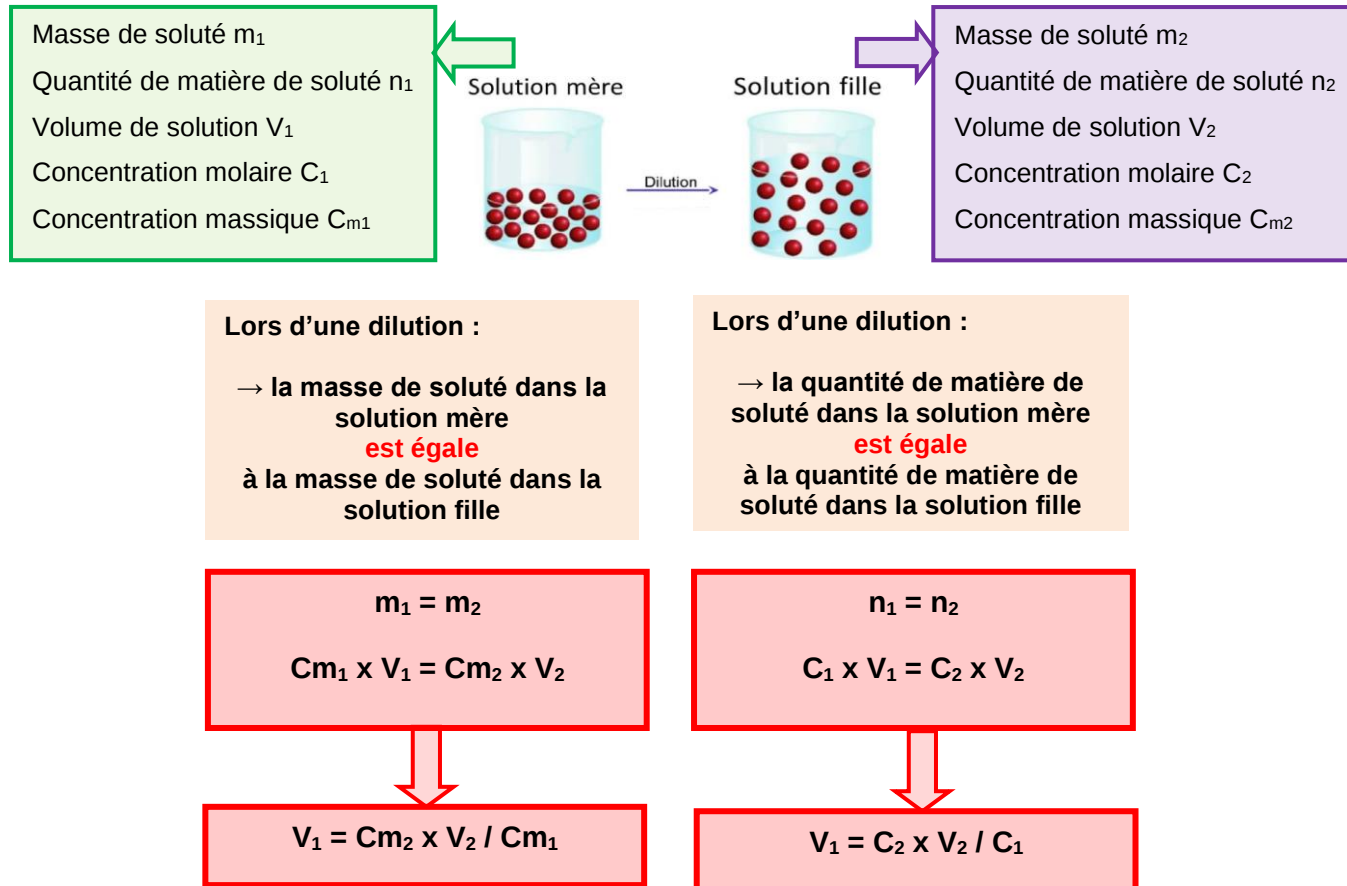
DOC 7 : Protocole dissolution



DOC 8 : Protocole dilution



DOC 9 : Quel volume prélever lors d'une dilution ?



TRAVAIL A FAIRE

Le but est de préparer deux solutions l'une par dissolution l'autre dilution pour aider Julie.

S'APPROPRIER

1	Que signifie le terme « pentahydraté » pour le sulfate de cuivre ? Dans le solide ionique il y a 5 molécules d'eau H_2O pour 1 $CuSO_4$	•
2	Exprimer puis calculer la masse molaire M du soluté sulfate de cuivre pentahydraté. $M(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = M(Cu) + M(S) + 4 \times M(O) + 10 \times M(H) + 5 \times M(O)$ $= 249,6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$	• • •
3	Citer quelles sont les précautions à prendre lors de l'utilisation de ce produit chimique. Blouse / gants / lunettes / bidon récupération	•

REALISER UNE DISSOLUTION

Julie doit préparer $V_{\text{sol}} = 50,0 \text{ mL}$ de solution à la concentration molaire de $C = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ pour ces péchers.

4	Exprimer puis calculer la concentration massique de la solution notée C_m connaissant la concentration molaire de la solution C et la masse molaire du soluté utilisé M . Aide Concentration massique $C_m = \frac{m}{V}$ Concentration molaire $C = \frac{n}{V}$	$C_m = m / V$ Or $m = n \times M$ Donc $C_m = n \times M / V$ $= C \times M$ $= 5,0 \times 10^{-2} \times 249,6 = 1,2 \times 10^1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$	• • • • •
---	---	--	-----------------------

5	Connaissant maintenant la concentration en masse C_m exprimer puis calculer la masse notée $m_{\text{soluté}}$ de sulfate de cuivre pentahydraté qu'il faut peser afin de préparer la solution d'un volume $V = 50,0 \text{ mL}$ $m_{\text{soluté}} = C_m \times V_{\text{sol}}$ $= 1,2 \times 10^1 \times 50,0 \times 10^{-3}$ $= 6,2 \times 10^{-1} \text{ g}$	• • •
6	Lister le matériel et les produits nécessaires ☐ Balance / coupelle / spatule ☐ Fiole jaugée 50,0mL / bouchon ☐ Sulfate de cuivre pentahydraté / eau distillée	• • •
7	Appeler le professeur pour valider la liste de matériel. Réaliser la préparation de la solution par dissolution en suivant les étapes doc 7	
REALISER UNE DILUTION		
Julie doit maintenant préparer $V_{\text{fille}} = 50,0 \text{ mL}$ d'une solution à la concentration molaire de $C_{\text{fille}} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ pour ces pieds de melon. A sa disposition elle a la solution préparée précédemment à la concentration de $C_{\text{mère}} = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$		
8	Compléter Solution de départ = solution mère ✓ Concentration molaire : $C_{\text{mère}} = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ✓ Volume à prélever : $V_{\text{mère}}$ Solution à préparer = solution fille ✓ Concentration molaire : $C_{\text{fille}} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ✓ Volume à obtenir : $V_{\text{fille}} = 50,0 \text{ mL}$ Au cours d'une dilution, la quantité de matière de soluté dans la solution mère est égale à la quantité de matière de soluté dans la solution fille $n_{\text{mère}} = n_{\text{fille}}$ $C_{\text{mère}} \times V_{\text{mère}} = C_{\text{fille}} \times V_{\text{fille}}$ Exprimer puis calculer le volume de la solution initiale concentrée noté $V_{\text{mère}}$ qu'il faut prélever afin de préparer la solution diluée appelée solution fille. $V_{\text{mère}} = V_{\text{fille}} \times C_{\text{fille}} / C_{\text{mère}}$ $= 50,0 \times 1,0 \times 10^{-2} / (5,0 \times 10^{-2})$ $= 1,0 \times 10^1 \text{ mL}$	• • • • •
9	Lister le matériel et les produits nécessaires. ☐ Pipette jaugée de 10,0 mL / polre à pipeter ☐ Fiole jaugée 50,0 mL / bouchon ☐ Bécher pour verser de la solution mère ☐ La solution mère	• • •
10	Appeler le professeur pour valider la liste de matériel Réaliser la préparation de la solution par dilution en suivant les étapes doc 8	
11	→ vider les produits chimiques dans les bidons de récupération au bureau du professeur → rincer toute la verrerie utilisée à l'eau du robinet et la ramener sur le chariot dans verrerie sale → ramener la verrerie non utilisée dans le bac verrerie propre → ramener tout ce qu'il y a sur sa paillasse sur le chariot → nettoyer sa paillasse → se laver les mains	 

Professeur : Florianne	Salle :
Jour :	Heure :
Cours	
TP : oui	Nombre de groupes : 10
Matériel, produits, montages et solution	
<u>Poste professeur :</u> ☐ Pot de sulfate de cuivre penta hydraté en réserve ☐ Bidon récupération sulfate de cuivre	
<u>Poste élève :</u> ☐ Balance précise 0,01 g s'il y a sinon 0,1g ☐ Coupelle de pesée ☐ Spatule ☐ Eau distillée ☐ Entonnoir à solide ☐ Fiole jaugé de 50 mL x 2 ☐ Bouchon fiole jaugée x 2 ☐ Pipette jaugée 10 mL et 20mL ☐ Poire à pipeter ☐ Pipette compte goutte en plastique (pour ajouter ménisque) ☐ Bécher 50 mL	