

Chapitre 11 : Les solutions aqueuses

Extrait Programme 2^{nde}

Solvant, Soluté Concentration en masse, concentration maximale d'un soluté Dosage par étalonnage	<ul style="list-style-type: none">- Identifier le soluté et le solvant à partir de la composition ou du mode opératoire de préparation d'une solution.- Distinguer la masse volumique d'un échantillon et la concentration en masse d'un soluté au sein d'une solution.- Déterminer la valeur de la concentration en masse d'un soluté à partir du mode opératoire de préparation par dissolution ou par dilution.- <i>Choisir et utiliser la verrerie adaptée pour préparer une solution par dilution ou dissolution.</i>- Déterminer la valeur d'une concentration en masse et d'une concentration maximale à partir de résultats expérimentaux.- <i>Déterminer la valeur d'une concentration en masse à l'aide d'une gamme d'étalonnage (échelle de teinte ou mesure de masse volumique)</i>- Déterminer la masse d'une entité à partir de sa formule brute et de la masse des atomes qui la composent.- Déterminer le nombre d'entités et la quantité de matière (en mol) d'une espèce dans une masse d'échantillon.
Compter les entités dans un échantillon de matière Nombre d'entités dans un échantillon Définition de la mole Quantité de matière dans un échantillon	

[Activité d'introduction](#) : Activité 1 p 30

TP n°1 : Préparer des solutions aqueuses

I- Quelques définitions

Une solution est un mélange homogène obtenu par dissolution d'un soluté dans un solvant. Le soluté est toujours en petite quantité par rapport au solvant.

Lorsque le soluté est solide et qu'il se dissout dans le solvant, on dit qu'il est soluble dans le solvant.

Lorsque le soluté est liquide, on dit qu'il est miscible avec le solvant.

Lorsque le solvant est de l'eau, on parle de solution aqueuse.

[Application](#) : n°10 p 39 (corrigé)

II- La concentration en masse

1- Définition

La concentration en masse d'un soluté dans une solution est égale au rapport de la masse m de soluté sur le volume total de la solution V_{solution} , et on la note c_m .

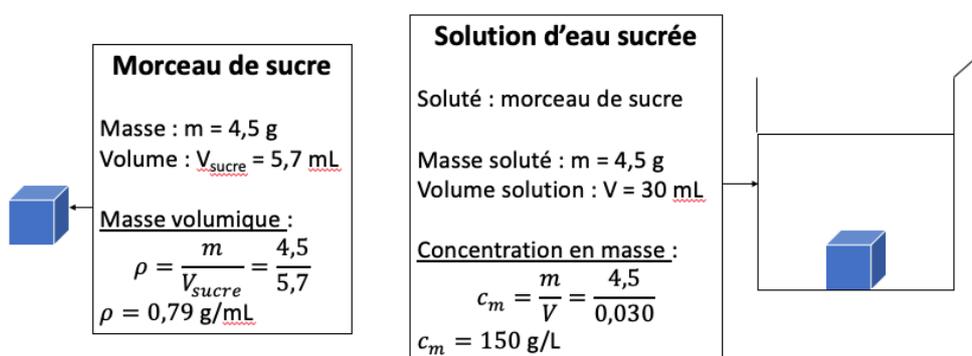
$$c_m = \frac{m}{V_{\text{solution}}}$$

avec c_m en g/L ; m en g et V_{solution} en L

On peut aussi écrire $m = c_m \times V_{\text{solution}}$ ou $V_{\text{solution}} = \frac{m}{c_m}$

ATTENTION : La concentration en masse ne doit pas être confondue avec la masse volumique !

	Concentration en masse	Masse volumique
Similitudes	Formule qui semble identique	
Différences	Unité : Toujours en g/L V = Volume de la solution	Unité : plusieurs possibles V = volume de l'espèce considérée



Pour un soluté donné, on ne peut pas augmenter indéfiniment la concentration en masse d'une solution.

En effet, pour un volume donné, il y a une masse maximale de soluté que l'on peut dissoudre dans le solvant. On dit alors que la solution est saturée, et on a atteint la valeur maximale de la concentration en masse.

[Applications](#) : n°12 p 39, n°13 p 39, n°1 feuille (masse volumique et concentration en masse)

[Parcours Solo](#) : n°24 p 40 (solution saturée)

2- Évaluation de la concentration en masse

TP n°2 : Étude de l'eau de Dakin

Par comparaison de la couleur dans une échelle de teinte, on peut encadrer la concentration en soluté d'une solution entre deux solutions étalons. Cette méthode n'est pas très précise et ne peut s'appliquer qu'aux solutés colorés.

[Application](#) : n°19 p 39 (corrigé)

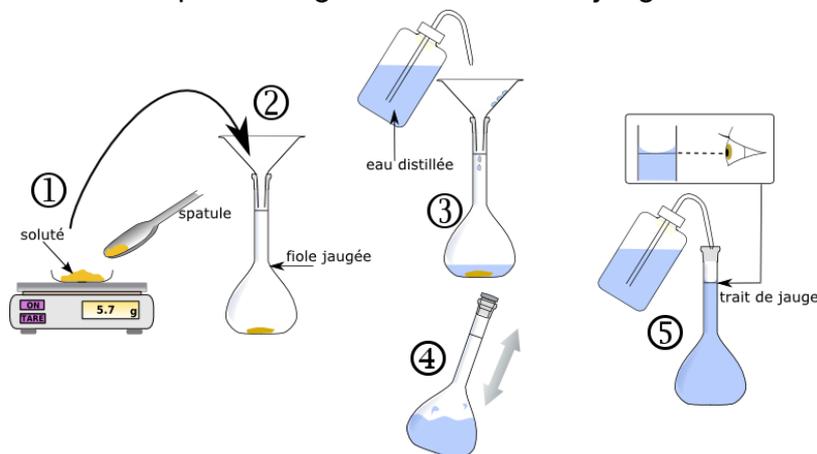
III- Les protocoles de préparation de solutions aqueuses

1. À partir d'un solide : Protocole de dissolution

On cherche à fabriquer un volume V d'une solution de concentration en masse c_m donnée.

Étape préalable : Calculer la masse de soluté nécessaire

- 1) Peser la masse m calculée
- 2) Introduire le solide dans la fiole jaugée avec un entonnoir.
- 3) Dissoudre le solide en rajoutant de l'eau distillée dans la fiole jusqu'aux $\frac{3}{4}$.
- 4) Mélanger une première fois la solution pour homogénéiser.
- 5) Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. L'œil doit être au niveau du trait de jauge et le bas de ménisque est aligné avec le trait de jauge.



Application : n°17 p 39 (utilisation fiole jaugée)

2. À partir d'une solution initiale : Protocole de dilution

Diluer, c'est rajouter du solvant (souvent de l'eau) pour diminuer la concentration en soluté de la solution.

Exemple : Lorsque l'on dilue une solution 10 fois, on divise sa concentration en masse par 10.

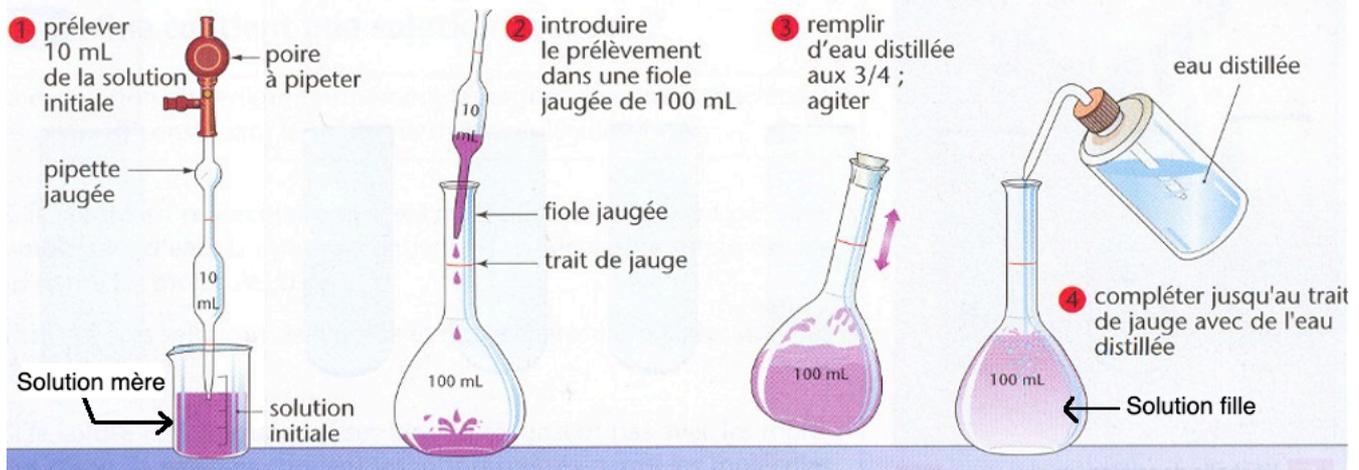
Pour cela, on prélève un certain volume de la solution initiale que l'on introduit dans un récipient de volume 10 fois plus grand et que l'on complète avec de l'eau.

Il existe donc plusieurs possibilités pour une même dilution : on peut prélever 10 mL de solution initiale que l'on met dans une fiole jaugée de 100 mL. On peut aussi prélever 25 mL de solution initiale que l'on met dans une fiole jaugée de 250 mL, etc.

Parcours Solo : n°16 p 39 (corrigé)

On appelle solution mère la solution initiale dont on prélève un certain volume : c'est la solution la plus concentrée.

On appelle solution fille la solution fabriquée lors de la dilution : c'est la solution la moins concentrée.



Remarque : les volumes utilisés ne sont pas toujours 10 mL et 100 mL, le schéma ci-dessus illustre une dilution d'un facteur 10, c'est un exemple.

Le problème est de calculer le volume de solution mère à prélever afin de fabriquer la solution fille par dilution.

Exemple pour comprendre : Un aquarium contient 1L d'eau dans laquelle nagent 10 poissons rouges. On peut dire que la *concentration en poissons* est de 10 poissons.L⁻¹. Le contenu de l'aquarium est versé dans un seau. On ajoute de l'eau. Le volume total est de 5L. Combien y-a-t-il de poissons dans le seau ? Quelle est la *concentration en poissons* de l'eau du seau ?

Lors d'une dilution, la concentration en masse du soluté diminue mais sa masse ne change pas.

$$m_{\text{mère}} = m_{\text{fille}}$$

$$c_{m,\text{mère}} \times V_{\text{mère}} = c_{m,\text{fille}} \times V_{\text{fille}}$$

Avec $c_{m,\text{mère}}$ la concentration en masse en soluté de la solution mère (en g.L⁻¹)
 $c_{m,\text{fille}}$ la concentration en masse en soluté de la solution fille (en g.L⁻¹)
 $V_{\text{mère}}$ le volume de solution mère prélevé (en L)
 V_{fille} le volume de la solution fille fabriquée (en L)

[Applications](#) : n°2 et 3 feuille

[Parcours Solo](#) : n°32 p 43 (Bilan)

IV- La mole : une nouvelle unité

Les chimistes manipulent des nombres très grands : il y a plusieurs milliards de milliards de molécules d'eau dans un verre, par exemple. La mole est une unité qui permet de travailler avec des nombres plus petits.

Une mole d'atomes est un paquet de $6,02 \cdot 10^{23}$ (Ce nombre est noté N_A , et c'est la constante d'Avogadro) atomes identiques.

Grandeur : Quantité de matière

Unité : La mole

Symbole : n

Abréviation : mol

Il y a proportionnalité entre le nombre d'atomes ou de molécules N et la quantité de matière n d'un échantillon.

$$n = \frac{N}{N_A} \text{ ou } N = n \times N_A$$

Remarque : N_A s'exprime en mol^{-1}

Applications : n°9 p 90

Parcours Solo : n°16 p 92