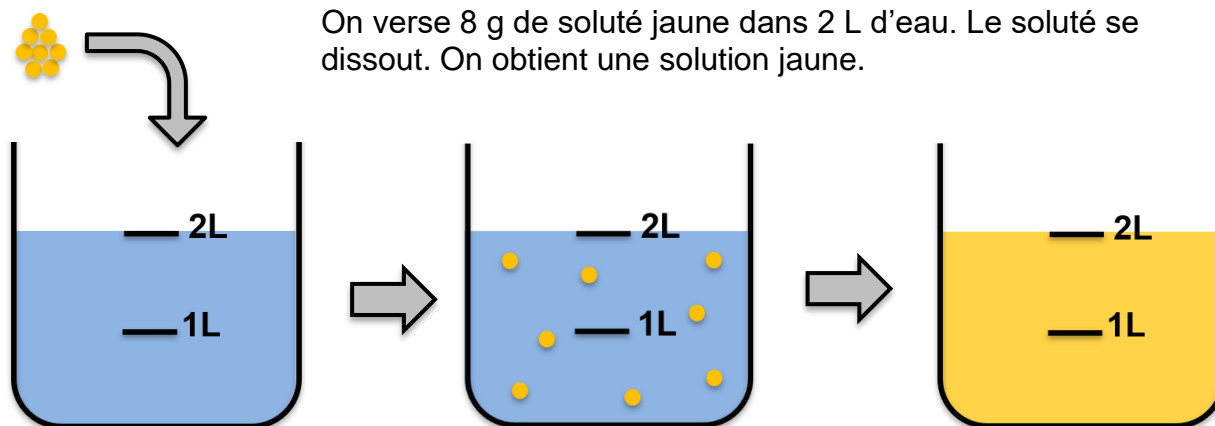




Objectif :

Distinguer la masse volumique d'un échantillon et la concentration en masse d'un soluté au sein d'une solution.

Document 1 : notion de concentration en masse



La dissolution du soluté est représentée par les 3 étapes du schéma ci-dessus.

Sur la deuxième étape, on peut facilement voir que chaque litre de solution contient 4 g de soluté.

Nous dirons donc que la concentration massique en soluté de la solution est égale à 4 g / L.

Si nous avons du calculer cette concentration massique nous aurions fait le calcul suivant :

$$\frac{m(\text{soluté})}{V(\text{solution})} = \frac{8 \text{ g}}{2 \text{ L}} = 4 \text{ g / L}$$

Document 1 : la ricetta della pasta al parmigiano

Versez 2 L d'eau dans une casserole. Ajoutez une petite cuillère de sel (5 g). Faites bouillir la solution obtenue. Ajoutez 250 g de pâtes lorsque l'ébullition apparaît. Laissez cuire le temps indiqué sur le sachet pour obtenir des pâtes *al dente*. Égouttez-les, ajoutez un filet d'huile d'olives et servez avec du parmesan et des feuilles de basilic frais.



Document 2 : calcul de la concentration en masse de sel

Dans la recette della pasta al parmigiano, on suppose que la dissolution du sel dans l'eau de cuisson des pâtes se fait sans variation de volume de l'eau :

Volume de l'eau salée : $V(\text{solution}) = 2 \text{ L}$

Masse de sel dissout : $m(\text{soluté}) = 5 \text{ g}$

Combien l'eau salée contient-elle de grammes de sel par litre de solution ?



Chapitre 2

Cours 2 : concentration en masse (2/5)

2^{nde}

Pour le savoir nous réalisons le calcul suivant : $\frac{m(\text{sel})}{V(\text{solution})} = \frac{5 \text{ g}}{2 \text{ L}} = 2,5 \text{ g / L}$

2,5 g / L signifie que dans chaque litre de cette solution il y a 2,5 g de sel.

C'est ce que l'on appelle la concentration en masse de sel de la solution, $c_m(\text{sel}) = 2,5 \text{ g / L}$

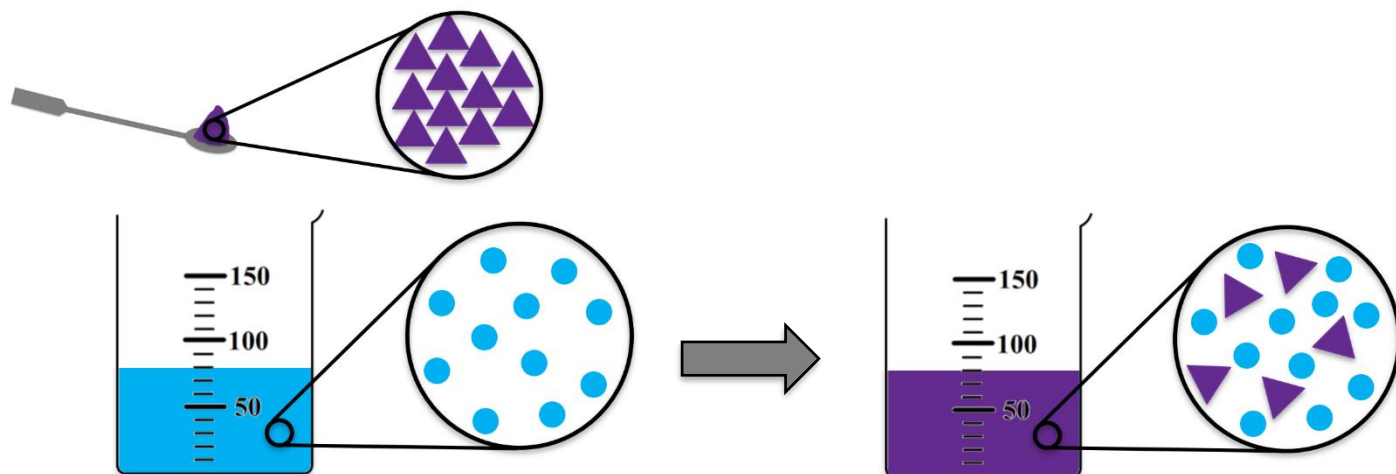
Document 3 : la concentration en masse

Si une solution de volume $V(\text{solution})$ contient une masse $m(\text{soluté})$ de soluté dissous, alors la concentration en masse $c_m(\text{soluté})$ du soluté dans la solution est :

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

Avec $c_m(\text{soluté})$ en gramme par litre (g.L^{-1})
 $m(\text{soluté})$ en gramme (g)
 $V(\text{solution})$ en litre (L)

Document 4 : la concentration en masse et la masse volumique



Expression de la masse volumique
du soluté (les cristaux violets) :

$$\rho(\text{soluté}) = \frac{m \left(\begin{array}{c} \blacktriangle \blacktriangle \blacktriangle \\ \blacktriangle \blacktriangle \blacktriangle \\ \blacktriangle \blacktriangle \blacktriangle \end{array} \right)}{V \left(\begin{array}{c} \blacktriangle \blacktriangle \blacktriangle \\ \blacktriangle \blacktriangle \blacktriangle \\ \blacktriangle \blacktriangle \blacktriangle \end{array} \right)}$$

Expression de la masse
volumique du solvant :

$$\rho(\text{solvant}) = \frac{m \left(\begin{array}{c} \bullet \bullet \bullet \\ \bullet \bullet \bullet \\ \bullet \bullet \bullet \end{array} \right)}{V \left(\begin{array}{c} \bullet \bullet \bullet \\ \bullet \bullet \bullet \\ \bullet \bullet \bullet \end{array} \right)}$$

Expression de la masse
volumique de la solution :

$$\rho(\text{solution}) = \frac{m \left(\begin{array}{c} \blacktriangle \bullet \blacktriangle \\ \blacktriangle \bullet \blacktriangle \\ \blacktriangle \bullet \blacktriangle \end{array} \right)}{V \left(\begin{array}{c} \blacktriangle \bullet \blacktriangle \\ \blacktriangle \bullet \blacktriangle \\ \blacktriangle \bullet \blacktriangle \end{array} \right)}$$



Chapitre 2

Cours 2 : concentration en masse (3/5)

2^{nde}

En utilisant les mêmes symboles, on peut aussi exprimer la concentration en masse de la solution :

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

Attention :

$$c_m(\text{soluté}) = \frac{m(\text{soluté})}{V(\text{solution})} \neq \rho(\text{solution}) = \frac{m(\text{solution})}{V(\text{solution})}$$

Par exemple, il ne faut pas confondre $c_m(\text{sel})$ et $\rho(\text{eau salée})$:

$$\text{Masse volumique de l'eau salée : } \rho(\text{eau salée}) = \frac{m(\text{eau salée})}{V(\text{eau salée})} = \frac{2005 \text{ g}}{2000 \text{ mL}} \approx 1,0 \text{ g/mL}$$

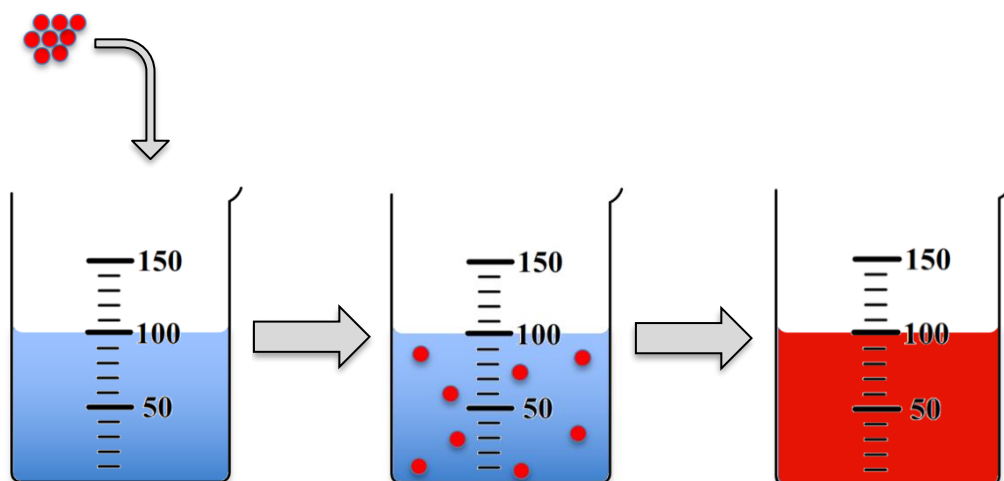
$$\text{Concentration en masse de sel de la solution : } c_m(\text{sel}) = \frac{m(\text{sel})}{V(\text{solution})} = \frac{5 \text{ g}}{2 \text{ L}} = 2,5 \text{ g/L}$$

TRAVAIL À EFFECTUER :

Exercice 1 :

Un élève verse 8 g de soluté dans 100 mL d'eau. La dissolution a lieu sans changement de volume de la solution.

Cet élève obtient donc une solution de 100 mL.



- Légender le schéma ci-dessus avec les mots suivants : soluté, solvant, solution, dissolution.
- Calculer la concentration en masse de la solution obtenue.



Chapitre 2

Cours 2 : concentration en masse (4/5)

2^{nde}

Exercice 2 :

Une canette de 33 cL de Coca-Cola contient 35 g de sucre.



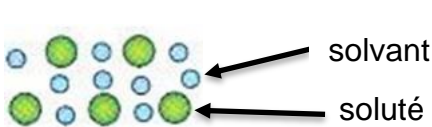
- Calculez la concentration en masse de sucre dans le coca cola.
- Combien cela fait-il de morceaux de sucre n°4 dans un verre de 12 cL ?



Le morceau de sucre numéro 4 est le plus vendu des morceaux de sucre, il pèse 6 g.
Le numéro correspond au nombre de rangées dans la largeur de la boîte de 1 kg

Exercice 3 :

Que permet de calculer chacune des deux « formules » a et b représentées ci-dessous.
Vous devez justifier vos réponses.



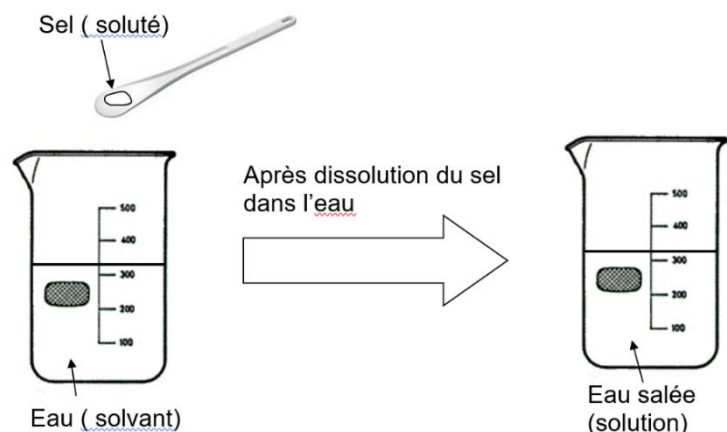
a)
$$\frac{m(\text{particules bleues})}{V(\text{particules bleues})}$$

b)
$$\frac{m(\text{particules vertes})}{V(\text{particules vertes})}$$

Exercice 4 :

Un élève verse 50 g de sel dans 320 mL d'eau. La dissolution a lieu sans changement de volume du solvant.

Cet élève obtient donc une solution de 320 mL d'eau salée.



- Calculer la concentration en masse de la solution obtenue.

- Calculer la masse volumique de la solution obtenue.



Chapitre 2

Cours 2 : concentration en masse (5/5)

2^{nde}

Exercice 5 :

Sur la boîte de chocolat en poudre Grand Arôme de Poulain, on peut lire le conseil de préparation suivant :

Mettre dans un bol 20 g (4 cuillères à café) de Grand Arôme puis verser du lait chaud (200 mL). Remuer, c'est prêt !



- Avec ces informations, pouvez-vous calculer la concentration en masse de Grand Arôme dans le chocolat au lait ainsi préparé ? Si oui calculez cette concentration en masse. Sinon expliquez pourquoi vous ne pouvez pas la calculer.
- Avec ces informations, pouvez-vous calculer la masse volumique du chocolat au lait ainsi préparé ? Si oui calculez cette masse volumique. Sinon expliquez pourquoi vous ne pouvez pas la calculer.
- Quelle masse de Grand Arôme serait nécessaire pour préparer 1,5 L de chocolat au lait suivant cette recette ?
- Quel volume de chocolat au lait peut-on préparer avec une boîte de 800 g de Grand Arôme ?

Exercice 6 :

A 25°C la solubilité dans l'eau de l'aspirine est de 1 g pour 300 mL : cela signifie qu'il peut s'en dissoudre 1 g dans 300 mL de solution. Pour une masse supérieure d'aspirine, la solution de volume 300 mL est dite « saturée ».

- On prépare, à 25 °C, 400 mL de solution d'aspirine à partir de 1,20 g de cristaux d'aspirine pure. Calculez la concentration massique en aspirine de la solution.
- La solution ainsi préparée est-elle ou non, saturée ? Justifiez la réponse.