



<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Découvrir</b></p>	<p>Les Ressources :</p> <p>Q1 : <a href="#">Solution, concentration en masse et dosage par étalonnage</a> </p> <p>Q2 : <a href="#">Dilution</a> </p>	<p>Points méthodologiques :</p> <p><a href="#">Les conversions</a> </p> <p><a href="#">Comment déterminer une concentration en masse ?</a> </p> <p><a href="#">Comment déterminer la masse de soluté à prélever pour réaliser une dissolution ?</a></p> <p>Rappel :</p> <p>MÉTHODE: COMMENT REALISER UNE CONVERSION AVEC LES PUISSANCES DE 10 ?</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Se entraîner</b></p>	<p>Les automatismes : </p> <p>Ex. 1 à 10</p> <p>Ex. 11</p> <p>Ex. 15</p> <p>Ex. 18</p> <p>Quizlet</p> <p>Liens utiles</p>	<p>Pour en faire plus : </p> <p>Ex. 12</p> <p>Ex. 13, 14, 16</p> <p>Ex. 20</p> <p>Vers l'oral : </p> <p>N°3</p> <p>N°4</p> <p>N°5</p> <p>DS'Co :</p> <p>Les flacons d'éosine</p>	<p>Vers l'évaluation et la spécialité physique : </p> <p>Ex. 17</p> <p>Ex. 19, 21</p> <p>Défi : </p> <p>Combien de morceaux de sucre dans un soda ?</p> <p>TP's :</p> <p>TP 3 : Préparer une solution par dissolution</p> <p>TP 4 : Dosage par étalonnage</p> <p>TP 5 : ECE Powerade</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Se auto-évaluer</b></p>	<p>Avant l'évaluation, suis-je capable de : <input checked="" type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Identifier le soluté et le solvant à partir de la composition ou du mode opératoire de préparation d'une solution.</li> <li>○ Distinguer la masse volumique d'un échantillon et la concentration en masse d'un soluté au sein d'une solution.</li> <li>○ Déterminer la valeur de la concentration en masse d'un soluté à partir du mode opératoire de préparation d'une solution par dissolution ou par dilution.</li> <li>○ Mesurer des masses pour étudier la variabilité du volume mesuré par une pièce de verrerie ; choisir et utiliser la verrerie adaptée pour préparer une solution par dissolution ou par dilution.</li> <li>○ Déterminer la valeur d'une concentration en masse et d'une concentration maximale à partir de résultats expérimentaux.</li> <li>○ Déterminer la valeur d'une concentration en masse à l'aide d'une gamme d'étalonnage (échelle de teinte ou mesure de masse volumique).</li> <li>○ Capacité mathématique : utiliser une grandeur quotient pour déterminer le numérateur ou le dénominateur.</li> </ul>		

## Les bons réflexes :

Si l'énoncé demande de...	Il est nécessaire de...
Calculer une concentration en masse	<b>Réflexe 1</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Écrire l'expression de la concentration en masse : <math>t = \frac{m}{V_{\text{solution}}}</math>.</li><li>Repérer dans l'énoncé la masse <math>m</math> de l'espèce à dissoudre et le volume <math>V_{\text{solution}}</math> de solution. Si nécessaire, les convertir dans l'unité adéquate.</li><li>Écrire le résultat du calcul avec un nombre de chiffres significatifs et une unité en accord avec les chiffres significatifs et les unités des données.</li></ul> <p style="text-align: right;">➔ Ex. 5 p. 42</p>
Calculer le volume $V_m$ de solution mère à prélever pour préparer une solution fille par dilution	<b>Réflexe 2</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Utiliser la valeur du facteur de dilution ou la calculer à partir de la relation : <math>F = \frac{t_m}{t_f}</math>.</li><li>Exprimer puis calculer <math>V_m</math> en utilisant l'expression : <math>V_m = \frac{V_f}{F}</math>.</li></ul> <p style="text-align: right;">➔ Ex. 20 p. 44</p>
Calculer une masse d'espèce à dissoudre	<b>Réflexe 3</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Écrire l'expression de la masse de l'espèce à dissoudre : <math display="block">m = t \times V_{\text{solution}}</math></li><li>Si nécessaire, convertir les données dans l'unité adéquate.</li><li>Écrire le résultat du calcul avec un nombre de chiffres significatifs et une unité en accord avec les chiffres significatifs et les unités des données.</li></ul> <p style="text-align: right;">➔ Ex. 7 p. 42</p>

## Vers l'oral :

- N°3 : Réaliser un support visuel permettant de présenter oralement en deux minutes maximum à l'ensemble de la classe les notions de soluté, solvant et solution.
- N°4 : Réaliser un support visuel permettant de présenter oralement en deux minutes maximum tous les termes de la relation  $t = \frac{m}{V}$  en précisant les unités usuelles.
- N°5 : Réaliser un support visuel permettant de présenter oralement en deux minutes maximum à l'ensemble de la classe ce qu'est une gamme étalon de solutions de différentes masses volumiques puis expliquer son utilité pour réaliser un dosage.

## Chapitre 2

### CE QUE L'ON PEUT REPRENDRE EN PETIT GROUPE :

- Faire la différence entre 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.
- Dissolution.
- Dilution : Principe, verrerie, facteur de dilution, ...
- Principe de l'échelle de teinte



## Solutions

Recopier et compléter en couleur :

### Exercice 1 :

L'eau de mer est une ..... aqueuse dont le ..... est l'eau et un des ..... est le sel.

### Exercice 3 :

La ..... d'un soda est le quotient de la masse de ce soda par son volume.

### Exercice 5 :

Le sang est un liquide dont l'eau est :

- a. le soluté.   b. le solvant.   c. la solution

### Exercice 2 :

La ..... en sucre d'un soda est le quotient de la ..... de sucre du soda par son volume.

### Exercice 4 :

Une solution aqueuse peut être obtenue par ..... d'un solide dans de l'eau.

### Exercice 6 :

La concentration en masse d'un soluté est le quotient de la masse de soluté par le volume de :

- a. solvant.   b. soluté.   c. solution.

### Exercice 7 :

L'unité usuelle de la concentration en masse est :

- a. L/g.   b. g · L<sup>-1</sup>.   c. g · L.

### Exercice 8 :

Pour réaliser avec précision une solution de volume  $V = 50,0$  mL d'ammoniac, il faut la préparer dans :

- a. un erlenmeyer.  
b. une éprouvette graduée.  
c. une fiole jaugée.



### Exercice 9 :

Rédiger le calcul pour justifier la réponse.



Un échantillon de 10 g d'aspirine est dissous dans 1,0 L d'eau. La concentration en masse d'aspirine dans la solution aqueuse est de :

- a. 10 g · L<sup>-1</sup>.   b. 0,10 g · L<sup>-1</sup>.   c. 1,0 g · L<sup>-1</sup>.

### Exercice 10 :

Citer le solvant et deux solutés d'un soda pétillant.

## Concentration en masse et préparation par dissolution

### Exercice 11 :

**Pour info :** Exprimer signifie donner la formule.

#### EXERCICE RÉSOLU

Une solution antiseptique de volume  $V = 500$  mL de permanganate de potassium est obtenue par dissolution dans l'eau du solide d'une masse  $m = 0,100$  g. Exprimer puis calculer la concentration en masse  $c_m$  de permanganate de potassium, exprimée en g · L<sup>-1</sup>, dans cette solution antiseptique.

#### Correction :

On cherche la concentration en masse  $c_m$  de permanganate de potassium.

On connaît de volume  $V$  de solution obtenue et  $m$  la masse de solide dissout.

On sait que :  $c_m = \frac{m}{V}$

$m = 0,100$  g (3 c.s)

$V = 500$  mL =  $500 \cdot 10^{-3}$  L (3 c.s)

### Exercice 12 :

Calculer la concentration en masse, en g · L<sup>-1</sup>, d'une solution de volume 500 mL contenant 3,0 g de fructose dissous.



### Exercice 14 :

**Pour info :** Exprimer signifie donner la formule.



$$\text{Donc } c_m = \frac{m}{V} = \frac{0,100}{500 \cdot 10^{-3}} = 0,200 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \text{ (3 c.s.)}$$

#### APPLICATION • Sur le modèle de l'exercice résolu

Exprimer puis calculer la concentration en masse  $c_m$ , exprimée en  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ , d'une solution antifongique de volume  $V = 20,0 \text{ L}$  de sulfate de cuivre obtenue par dissolution dans l'eau du solide d'une masse  $m = 1,5 \text{ kg}$ .

### Exercice 13 :

Un lait pour bébé est obtenu par dissolution de poudre de lait dans un biberon dont l'unique graduation présente la mention «  $V = 30 \text{ mL}$  ». La dosette vendue avec la poudre de lait est graduée pour contenir un échantillon de masse  $m = 4,6 \text{ g}$  de poudre.

Exprimer puis calculer (en  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ ) la concentration en masse  $c_m$  de poudre de lait dans le lait pour bébé.

## Concentration en masse et préparation par dilution

### Exercice 15 :

#### EXERCICE RÉSOLU

Exprimer puis calculer la concentration en masse  $c_{m,\text{fille}}$  d'une solution de sel obtenue par dilution de la manière suivante : dilution d'un prélèvement de  $10,0 \text{ mL}$  d'une solution mère de concentration en masse de  $18,3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  par ajout d'eau jusqu'au trait de jauge dans une fiole jaugée de  $500,0 \text{ mL}$ .

#### Correction :

On cherche la concentration en masse  $c_{m,\text{fille}}$  d'une solution de sel obtenue par dilution.

On connaît de volume de prélèvement de solution mère  $V_{\text{mère}}$ , la concentration de la solution mère  $c_{m,\text{mère}}$  et le volume  $V_{\text{fille}}$  de solution fille que l'on obtient.

On sait que :

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

$$V_{\text{fille}} = 500,0 \text{ mL}$$

$$V_{\text{mère}} = 10,0 \text{ mL}$$

$$F = \frac{500,0}{10,0} = 50,0$$

$$\text{Et } c_{m,\text{fille}} = \frac{c_{m,\text{mère}}}{F}$$

$$c_{m,\text{mère}} = 18,3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$c_{m,\text{fille}} = \frac{18,3}{50,0} = 0,366 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

#### APPLICATION • Sur le modèle de l'exercice résolu

Un prélèvement de  $20,0 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse mère d'hydroxyde de sodium de concentration en masse de  $4,00 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  est dilué par ajout d'eau jusqu'au trait de jauge dans une fiole jaugée de  $200,0 \text{ mL}$ .

Exprimer puis calculer la concentration en masse d'hydroxyde de sodium de la solution diluée.

Les solutions pour culture bactérienne en boîte de pétri sont des solutions de concentration en masse  $c_m = 25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  d'une poudre nutritive à base de peptone, d'extraits de levure et de chlorure de sodium.

Exprimer puis calculer la masse  $m$  de poudre nutritive qu'il faut dissoudre afin d'obtenir une solution pour culture de volume  $V = 200 \text{ mL}$ .

#### Aide méthodologique

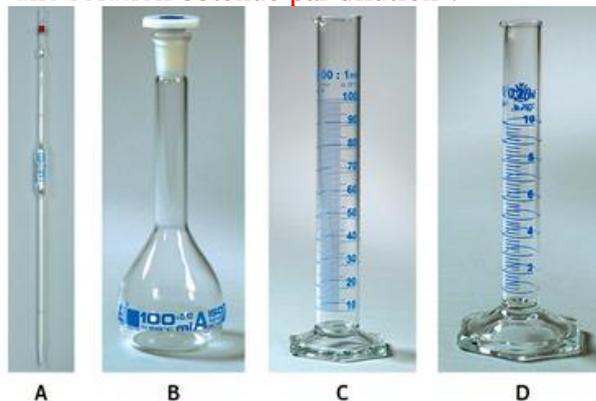
- ▶ Écrire la relation donnant la concentration en masse de la solution en fonction de son volume et de la masse de soluté.
- ▶ Multiplier chacun des membres de l'égalité par  $V$ , puis simplifier la nouvelle relation obtenue afin de déterminer l'expression de  $m$ .



### Exercice 16 :

**Pour info :** Exprimer signifie donner la formule.

Comment déterminer la concentration d'une solution obtenue par dilution ?



Un préparateur en chimie désire préparer par dilution et avec précision une solution de permanganate de potassium à partir d'une solution mère de concentration en masse  $c_{m,\text{mère}} = 10,0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ .

**a.** Donner le nom de chacun des éléments de verrerie A, B, C et D.

**b.** Le protocole nécessite de prélever avec précision un volume  $V_{\text{prélèvement}} = 10,0 \text{ mL}$  de la solution mère. Citer l'élément de verrerie que le préparateur doit utiliser.

**c.** Dire dans quel élément de verrerie le préparateur doit réaliser la dilution afin d'obtenir la solution de volume  $V_{\text{fille}} = 100,0 \text{ mL}$ .

**d.** Exprimer puis calculer la concentration en masse  $c_{m,\text{fille}}$  de la solution fille ainsi obtenue.

**e.** Une élève réalise la dilution dans un bécher ayant une graduation à  $100 \text{ mL}$ .

Préciser l'influence qu'aura son choix sur le résultat final.

## Exercice 17 :

L'eau de Javel est une solution aqueuse désinfectante dont le soluté est une espèce chimique chlorée. Une eau de Javel a une concentration en masse de  $96 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  en chlore actif. En suivant les instructions lues sur l'étiquette du berlingot, exprimer puis calculer la concentration en masse  $c_m$  de chlore actif dans l'eau de Javel diluée préparée à la maison.

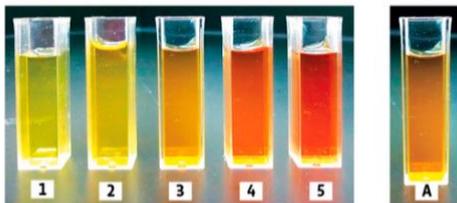


## Dosage par étalonnage

### Exercice 18 :

Cinq cuves contiennent des solutions de diiode dont les concentrations en masse sont données dans le tableau ci-dessous :

Solution n°	1	2	3	4	5
$c_m$ (en $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	50	100	150	200	250



Donner un encadrement de la concentration en masse de diiode de la solution contenue dans la cuve A.

## Ne pas confondre masse volumique et concentration en masse

### Exercice 20 :

Un déboucheur liquide de canalisation est une solution aqueuse très concentrée en hydroxyde de sodium. Le fabricant y ajoute quelques traces d'un colorant violet pour éviter de le confondre avec de l'eau.



Un déboucheur liquide est fabriqué de la manière suivante : placer le récipient contenant 1,00 L d'eau dans un grand bain d'eau très froide. Ajouter lentement 250 g d'hydroxyde de sodium et agiter afin de le dissoudre. On obtient ainsi 1,10 L de solution.

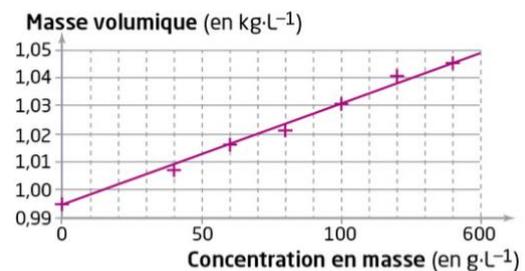
**Donnée :** masse volumique de l'eau  $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ .

- Citer le solvant et deux solutés d'un déboucheur liquide.
- Exprimer puis calculer la masse  $m_{\text{sol}}$  de solution obtenue, puis la masse volumique  $\rho_{\text{sol}}$  de la solution obtenue.
- Exprimer puis calculer la concentration en masse  $c_m$  en hydroxyde de sodium du déboucheur liquide.
- Expliquer pourquoi la valeur de  $c_m$  est inférieure à celle de  $\rho_{\text{sol}}$ .

### Exercice 19 :

On dispose d'une gamme de solutions étalons de fructose dont on mesure la masse volumique.

La représentation graphique de la masse volumique des cinq solutions étalons est tracée en fonction de leur concentration en masse de fructose sur le graphique ci-dessous.



Un jus de fruit dont le principal soluté est du fructose a une masse volumique de  $1,020 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ . Déterminer sa concentration en masse de fructose.

## Pour les plus rapides...

### Exercice 21 :

#### ÉNONCÉ

Sur la notice d'une solution buvable préconisée en cas de bronchite, il est indiqué que la masse de carbocystéine dissoute est de  $m_0 = 2,00$  g dans une solution de volume  $V_0 = 100$  mL.

**1.** Exprimer puis calculer la concentration en masse  $c_m$  en carbocystéine de la solution commerciale.

**2.** Le laboratoire pharmaceutique fabricant ce médicament fournit une cuillère-mesure de volume  $V = 5,0$  mL.

Exprimer la masse  $m$  de carbocystéine prélevée par une cuillère-mesure en fonction de  $V$  et  $c_m$ . La calculer numériquement.

**3.** Pour analyser ce sirop, un chimiste prélève un échantillon de volume  $V' = 2,0$  mL qu'il introduit dans une fiole jaugée de volume  $V'' = 25,0$  mL.

Exprimer puis calculer la concentration en masse  $c_m''$  en carbocystéine de la solution diluée obtenue.



#### S'APPROPRIER

Plusieurs valeurs de volume et plusieurs valeurs de concentration en masse apparaissent dans cet énoncé : attention à bien les distinguer par des notations différentes.



## Le défi du chapitre 2 :

### Combien de morceaux de sucre contient un verre de soda ?

Pour connaître le nombre de morceaux de sucre que contient un verre de soda de 25cL, un élève propose l'expérience suivante :



- Peser un verre de 25 cL vide et noter la masse dans le tableau ci-dessous.
- Mettre 5 g de sucre dans un verre de 25cL et compléter avec de l'eau.
- Peser ce premier mélange et noter la masse totale dans le tableau ci-dessous.
- Mettre 20 g de sucre dans un second verre de 25 cL et compléter avec de l'eau.
- Peser ce second mélange et noter la masse totale dans le tableau ci-dessous.
- Mettre 30 g de sucre dans un troisième verre de 25 cL et compléter avec de l'eau.
- Peser ce dernier mélange et noter la masse totale dans le tableau ci-dessous.
- Peser enfin un verre de 25 cl remplie de soda et la masse totale dans le tableau.

Tracer la courbe de la concentration massique  $t$  en fonction de la masse volumique  $\rho=f(t)$ , et trouver la concentration en masse de sucre dans le soda par projection graphique. Déduire le nombre de morceaux de sucre 6 g qu'il y a dans ce verre de 25 cL de soda sachant que le soda est principalement composé d'eau et de sucre.

	Verre vide $m_{\text{verre}}$	Verre 1 : 25cl de solution avec 5g de sucre et de l'eau	Verre 2 : 25cl de solution avec 20g de sucre et de l'eau	Verre 3 : 25cl de solution avec 30g de sucre et de l'eau	Verre de 25cl de Soda
Masse totale $m_{\text{tot}}$ de la solution en g $m_{\text{tot}} = m_{\text{verre}} + m_{\text{solution}}$	200	450	456	460	458
Masse de soluté $m_s$ en g					
Masse de la solution $m_{\text{solution}}$ en g					258g

Masse volumique en g/l	X	$\rho = 1000 \text{ g/l}$			
Concentration massique en g/l	X	$t_m = 20 \text{ g/l}$			X

A partir de l'expérience décrite et des résultats fournis, retrouvez la concentration en masse de sucre contenue dans ce soda et donner le nombre de morceaux de sucre de 6 g contenus dans un verre de soda de 25 cL.

Justifiez votre raisonnement en donnant les calculs effectués et les expressions littérales utilisées pour remplir le tableau.

Dans votre explication vous tracerez la courbe proposée dans le protocole et vous expliquerez comment vous vous en êtes servis.

