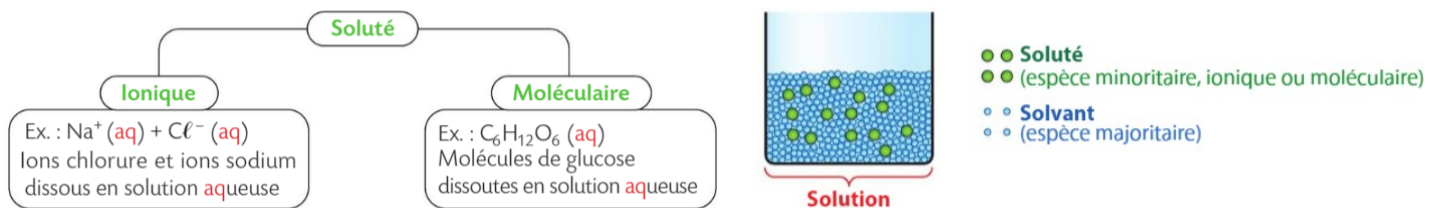


I. Vocabulaire

Une **solution** est un mélange liquide **homogène** obtenue par dissolution d'une ou plusieurs espèces chimiques appelées **solutés** dans un liquide appelé **solvant**.

Lorsque le solvant est l'eau, la solution est appelée **solution aqueuse**.

Les solutés peuvent être ioniques et/ou moléculaires.





II. Concentration en masse

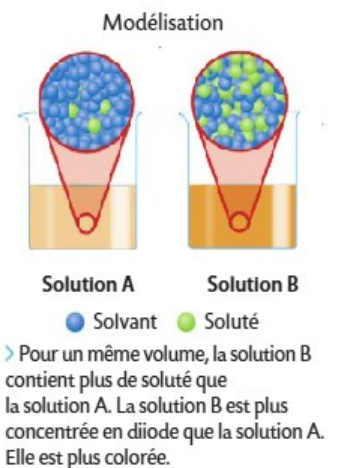
La **concentration en masse** notée **t** (ou **C_m**) d'une solution en une espèce chimique dissoute est le quotient de la masse $m_{\text{soluté}}$ de soluté par le volume de la solution. Elle s'exprime en **g.L⁻¹**.

$$t = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$$

t : concentration en masse (g.L⁻¹)
 $m_{\text{soluté}}$: masse de soluté (g)
 V_{solution} : volume de la solution (L)

Exemple 1 : Deux solutions aqueuses, de même volume, sont préparées par dissolution de diiode (doc. B).

	Solution A 	Solution B 
Masse de diiode	$m_A = 0,02 \text{ g}$	$m_B = 0,20 \text{ g}$
Volume de la solution aqueuse	$V_A = V_B = 100 \text{ mL}$	
Concentration en masse de diiode de la solution

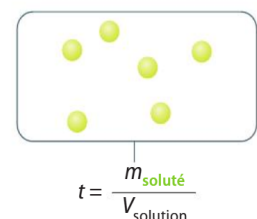
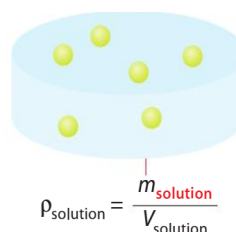


Attention : ne pas confondre **masse volumique** et **concentration en masse** qui se calculent avec la même formule et peuvent parfois s'exprimer dans la même unité, mais ne représentent pas la même chose.

- La **concentration en masse** se calcule en divisant la masse de par le volume de solution.
- La **masse volumique** se calcule en divisant la masse de par le volume de solution.

1

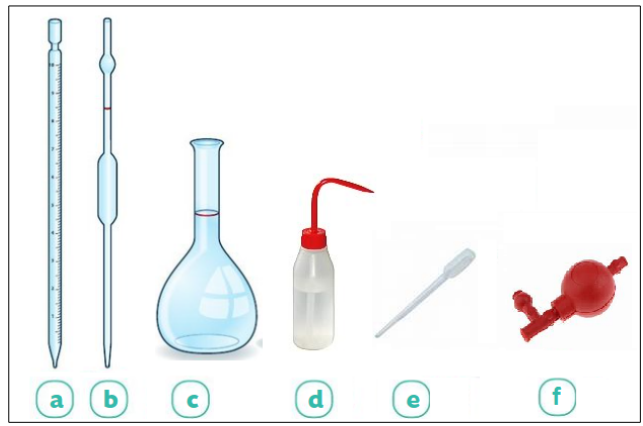
$$t = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} \neq \rho_{\text{solution}} = \frac{m_{\text{solution}}}{V_{\text{solution}}}$$



III. Préparation d'une solution

1. Matériel à connaître :

- (a) : pipette graduée
- (b) : pipette jaugée
- (c) : fiole jaugée
- (d) : pissette d'eau distillée
- (e) : compte-gouttes
- (f) : poire à pipeter



2. Préparation d'une solution par dissolution

Une **dissolution** consiste à préparer une solution à partir d'un soluté **solide** que l'on dissout dans un solvant.

La masse $m_{\text{soluté}}$ de soluté à peser se calcule à partir de la concentration en masse t du soluté et du volume V_{solution} de la solution à préparer :

$$m_{\text{soluté}} = t \times V_{\text{solution}}$$

Remarque : Au delà d'une certaine masse introduite dans le solvant, le soluté ne peut plus se dissoudre et se dépose au fond du récipient, même après agitation. Lorsque la solution **sature**, la concentration en masse en soluté est maximale. Cette concentration maximale est aussi appelée **solubilité**.

Exercice :

- 1) On dispose de vitamine C en poudre. On souhaite préparer 300 mL de solution de vitamine C à la concentration en masse 12 g.L^{-1} . Quelle masse de vitamine faut-il utiliser ?

.....

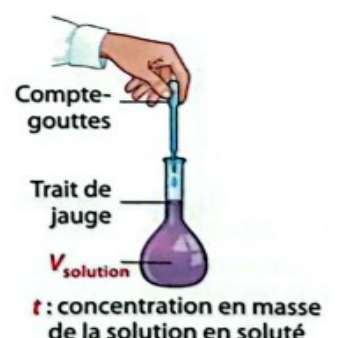
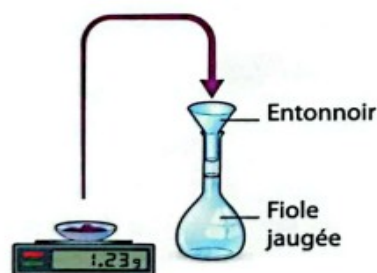
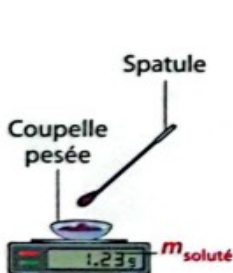
.....

.....

Protocole expérimental : dissolution

- Déposer la coupelle de pesée vide sur la balance puis tarer la balance,
- Peser la masse de soluté à introduire ($m_{\text{soluté}} = t \times V_{\text{solution}}$)
- Introduire le soluté dans une fiole jaugée de volume V_{solution} à l'aide d'un entonnoir et d'une spatule,
- Rincer à l'eau distillée la coupelle et l'entonnoir en récupérant l'eau de rinçage dans la fiole jaugée,
- Remplir la fiole jaugée à moitié d'eau distillée,
- Boucher et agiter pour dissoudre le soluté,
- Compléter la fiole avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge avec un compte-gouttes,
- Boucher et agiter pour homogénéiser une dernière fois.

Résumé en images



3. Préparation d'une solution par **dilution**

La **dilution** d'une solution est l'ajout de solvant dans le but d'abaisser sa concentration.

Pour une solution aqueuse, cela consiste donc à ajouter de l'eau.

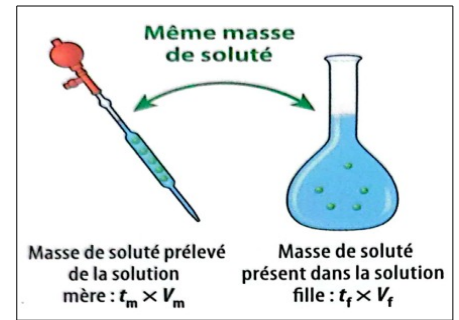
La solution obtenue après dilution (appelée « **solution fille** ») est donc moins concentrée que la solution initiale (appelée « **solution mère** »).

Au cours de la dilution, la masse de soluté $m_{\text{mère}}$ dans le volume V_m de solution mère **prélevé** est égale à la masse de soluté m_{fille} dans le volume V_f de solution fille **préparée**.

On dit que la masse de soluté dissous se conserve :

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

$$t_m \times V_m = t_f \times V_f$$



On demande souvent de diluer F fois une solution : F s'appelle **facteur de dilution** et s'écrit :

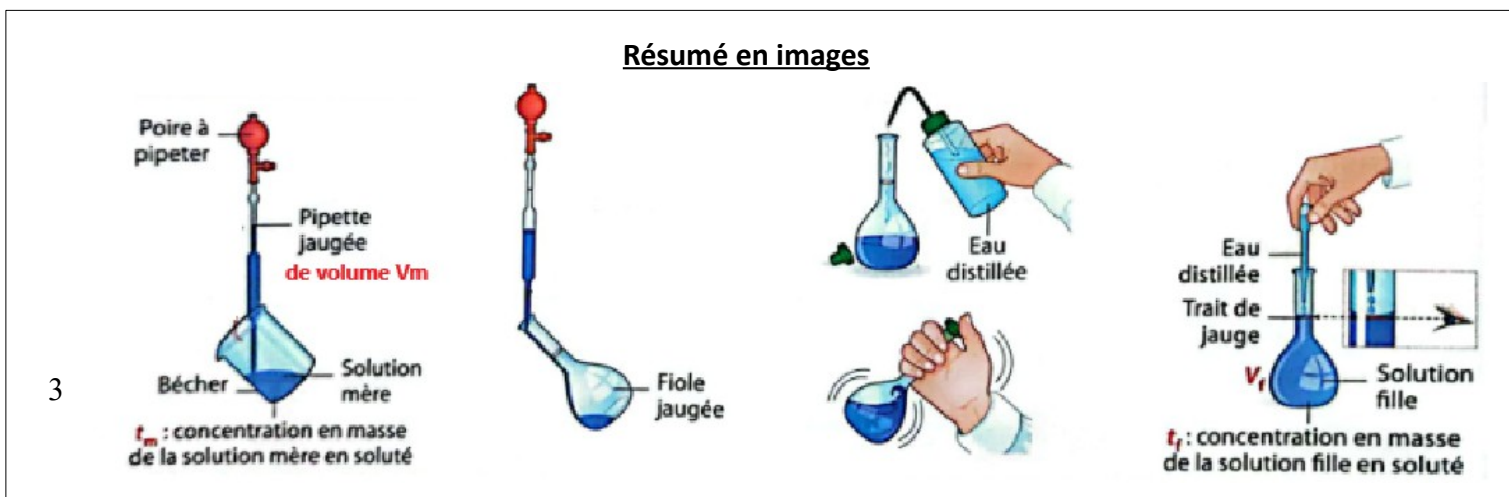
$$F = \frac{t_m}{t_f} \text{ ou } F = \frac{V_f}{V_m}$$

t_m : concentration en masse de la solution mère
 t_f : concentration en masse de la solution fille
 V_m : volume de solution mère **à prélever**
 V_f : volume de solution fille à préparer

- Le facteur de dilution n'a pas d'unité et il est **toujours supérieur à 1**.
- **Attention** : dans ces formules, les concentrations en masse et les volumes doivent être exprimées dans la même unité (généralement g.L^{-1} pour les concentrations en masse et mL pour les volumes).

Protocole expérimental : dilution

- Calculer le facteur de dilution F s'il n'est pas donné $F = \frac{t_m}{t_f}$,
- Prélever, à l'aide d'une pipette jaugée de volume V_m , un volume de solution mère : $V_m = \frac{V_f}{F}$,
- Verser ce volume dans une fiole jaugée de volume V_f .
- Remplir la fiole jaugée à moitié d'eau distillée,
- Boucher et agiter,
- Compléter la fiole avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge avec un compte-gouttes,
- Boucher et agiter pour homogénéiser une dernière fois.



Exercices :

- 1) On dispose d'une solution mère de diiode de concentration $t_m = 2,0 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1}$.
- a) Quel volume de solution mère doit-on prélever pour préparer un volume $V_f = 100 \text{ mL}$ de solution fille de concentration : $t_f = 4,0 \times 10^{-3} \text{ g.L}^{-1}$?
-
-
-
- b) Combien de fois cette solution de diiode a-t-elle été diluée ? (= quel est le facteur de dilution ?)
-
-
-
- 2) Une solution a une concentration de masse de 40 g.L^{-1} . Dans une fiole jaugée de 250 mL , on verse 20 mL de cette solution et on complète avec de l'eau. Quelle est la concentration de la nouvelle solution ?
-
-
-
- 3) Quel volume de solution mère faut-il prélever pour la diluer 20 fois dans une fiole de 500 mL ?
-
-
-

IV. Dosage étalonnage

Réaliser un **dosage par étalonnage** consiste à déterminer la concentration en masse d'une solution S en soluté. On peut **comparer une caractéristique** de la solution (par exemple la couleur) ou une grandeur physique de la solution (par exemple la masse volumique) à celles des solutions de concentrations connues.

On réalise pour cela, une **gamme d'étalonnage** constituée de plusieurs **solutions étalons** de concentration connues.

a) Dosage par échelle de teinte

La couleur d'une solution est caractéristique de sa concentration en **soluté coloré**.

La comparaison de la couleur de la solution S à celles des solutions étalons permet de d'estimer sa concentration en soluté coloré.

Exemple :



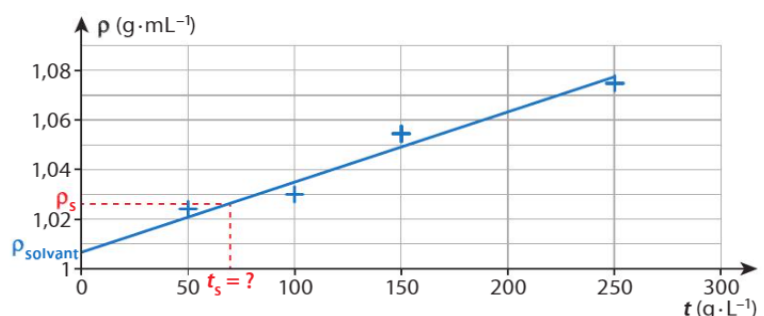
b) Dosage par courbe d'étalonnage

Après avoir préparé les solutions étalons, on mesure une de leur grandeur physique (masse volumique par exemple).

On peut alors tracer la **courbe d'étalonnage**.

On mesure ensuite cette grandeur physique pour la solution de concentration inconnue et on peut alors déterminer graphiquement sa concentration en masse.

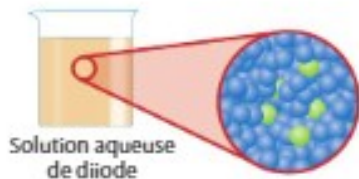
Exemple :



La mesure de la masse volumique ρ_s de la solution S permet de déterminer concentration $t_s = 70 \text{ g.L}^{-1}$ en soluté (doc. H).

En résumé :

1 Les solutions



Solution aqueuse de diiode

● Solvant (eau) ● Soluté (diiode)

solvant + soluté = solution

2 La concentration en masse

Concentration en masse t d'une solution en soluté :

$$t \text{ en } \text{g} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow t = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$$

$m_{\text{soluté}}$ en g
 V_{solution} en L

Ne pas confondre avec la masse volumique

$$\rho_{\text{solution}} = \frac{m_{\text{solution}}}{V_{\text{solution}}} \neq t = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$$



Vidéo - Concentration en masse
hachette-clic.fr/24pc2023



3 La dissolution

Une **dissolution** est le processus par lequel un soluté est dissous dans un solvant pour former un mélange homogène.

Masse de soluté à prélever : $m_{\text{soluté}} = t \times V_{\text{solution}}$



Concentration maximale = concentration de la solution saturée

Lien vidéo



Vidéo - Dissolution
hachette-clic.fr/24pc2024



4 La dilution

La **dilution** d'une solution aqueuse consiste à ajouter de l'eau à cette solution dans le but d'en diminuer sa concentration en soluté.

Volume de la solution mère à prélever : $V_m = \frac{V_f}{F}$



Facteur de dilution, $F = \frac{t_m}{t_f} = \frac{V_f}{V_m} > 1$

Lien vidéo



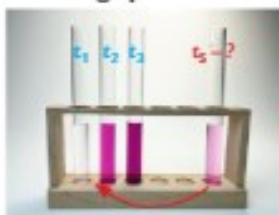
Vidéo - Dilution
hachette-clic.fr/24pc2025



5 Dosage par étalonnage

La concentration en masse d'une solution S en soluté peut être déterminée en réalisant :

Un dosage par échelle de teinte



Solutions étalons Solution S
en concentrations en masse connues

$t_1 < t_5 < t_2$

Un dosage par courbe d'étalonnage

