



LES SOLUTIONS AQUEUSES

1. LES SOLUTIONS

Solution :

Une solution est un mélange liquide homogène dans lequel une espèce chimique est très majoritaire devant les autres espèces présentes.

Solvant :

Le solvant est l'espèce chimique majoritaire dans la solution.

Remarque : une **solution aqueuse** est une solution dont le solvant est l'eau.

Solutés :

Les solutés sont les espèces chimiques minoritaires de la solution, ce sont les espèces dissoutes.

2. LA CONCENTRATION EN MASSE

2.1 DÉFINITION

La masse et la nature des solutés présent dans un volume donné de solution conditionne ses propriétés (couleur, masse volumique, goût...)

La concentration massique est une donnée très importante pour la chimie des solutions.

La concentration massique, C_m , d'une espèce chimique dissoute en solution est le quotient de la masse de soluté, m , par le volume V de la solution :

$$g \cdot L^{-1} \text{ — } C_m = \frac{m}{V} \text{ — } \frac{g}{L}$$



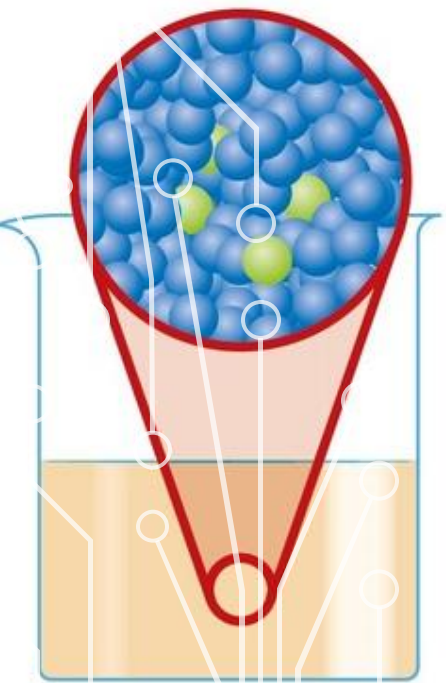
Solution A
 $t_A = 0,2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$



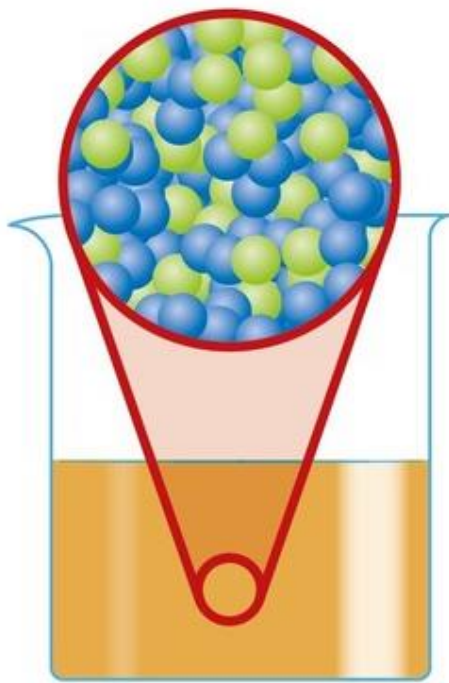
Solution B
 $t_B = 2,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$



Modélisation



Solution A



Solution B

REMARQUE AU SUJET DE LA NOTATION :

Pour la concentration en masse, ou concentration massique on peut employer plusieurs lettres :

- C_m pour “concentration massique”, c’est celle que j’emploierai dans ce cours.
- t pour “titre massique”.
- γ (“gamma”) qui est celle recommandée par l’IUPAC (International union of pure and applied chemistry)

EXERCICE 1

On a introduit une masse $m = 0,60 \text{ g}$ de diiode dans un bécher contenant $V = 300 \text{ mL}$ d'eau.

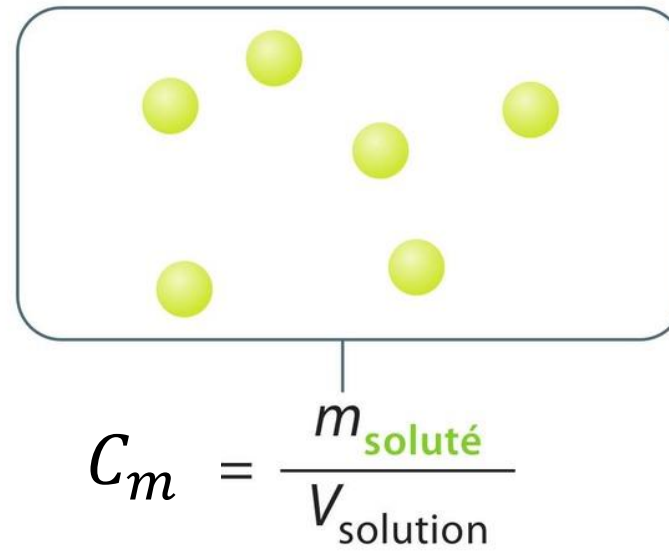
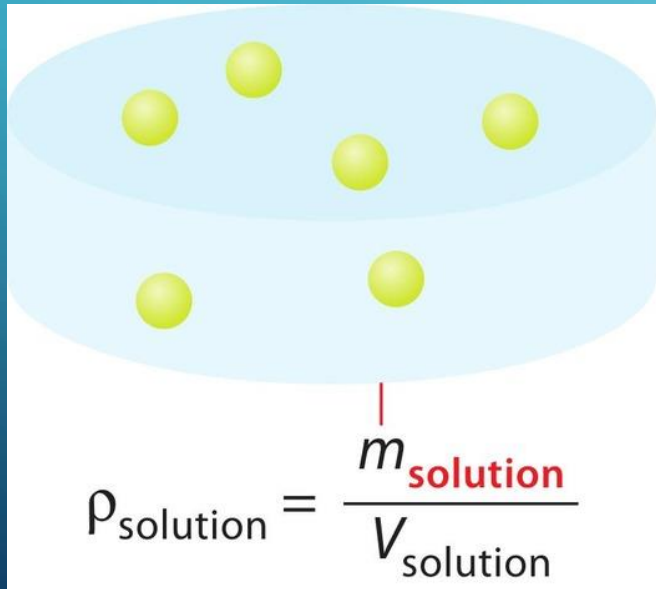
1. Convertir le volume en litres
2. Déterminer la concentration massique de cette solution de diiode.

$$1. V = 300 \text{ mL} = 0,300 \text{ L}$$

$$2. C_m = \frac{m}{V} = \frac{0,60}{0,300} = 2,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

2.2 CONCENTRATION EN MASSE ET MASSE VOLUMIQUE

La **concentration en masse** C_m et la **masse volumique** ρ_{solution} d'une même solution sont des grandeurs différentes bien qu'elles s'expriment avec la même unité ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$).



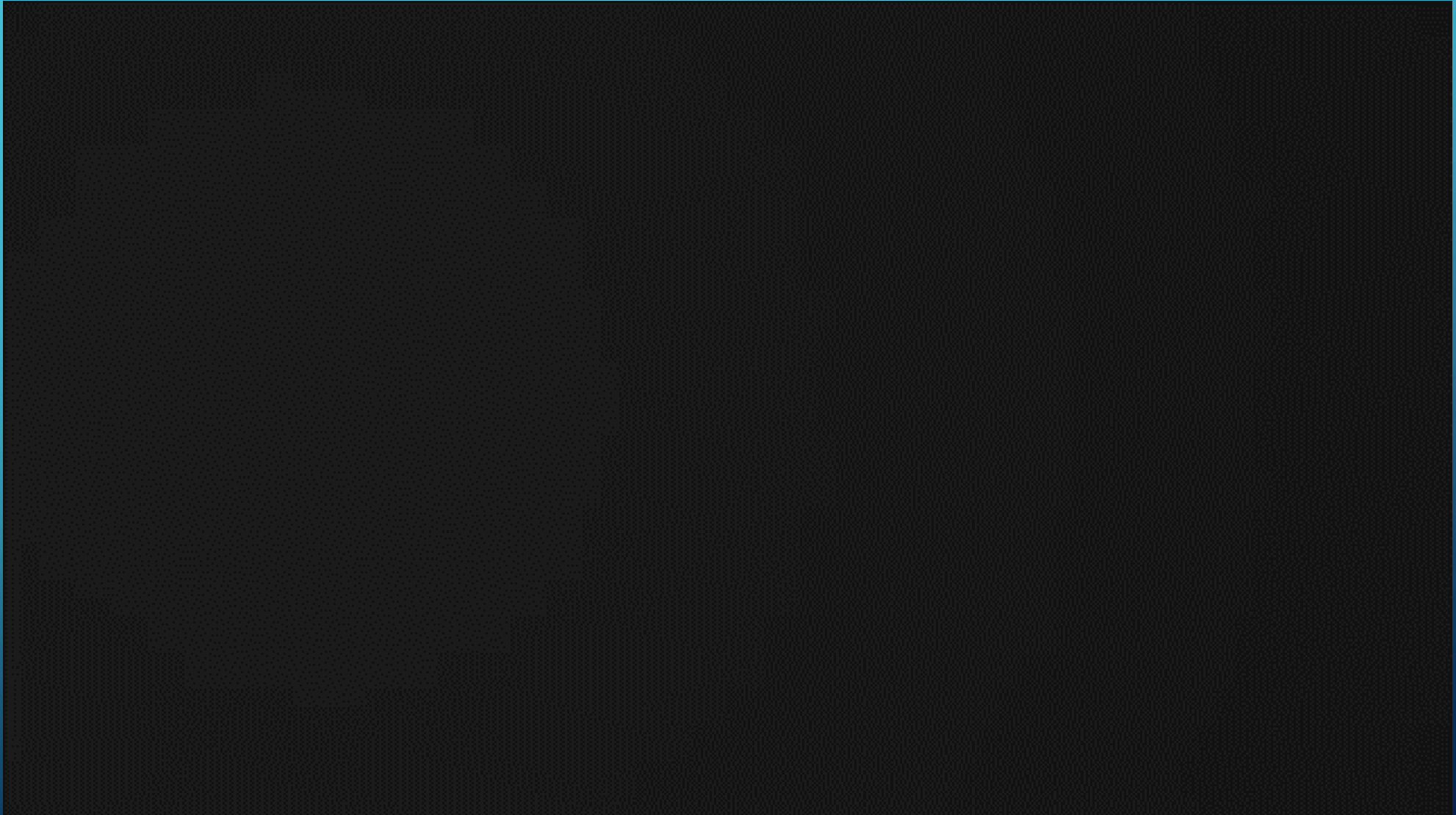
3. PRÉPARER UNE SOLUTION

3.1 LA DISSOLUTION

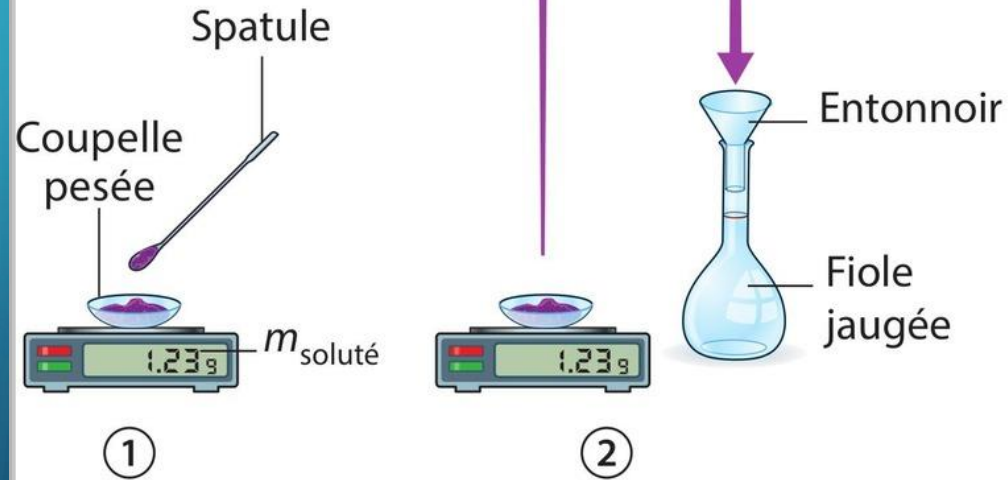
- Une solution peut être obtenue par dissolution dans le solvant d'un soluté initialement solide liquide ou gazeux.
- Lorsque la dissolution est effectuée, le solvant et le soluté forment un mélange homogène.

Pour préparer une solution aqueuse de volume V à la **concentration massique** C_m d'une espèce chimique, il faut en prélever puis dissoudre une masse $m = C_m \cdot V$

ASPECT EXPÉRIMENTAL



ASPECT EXPÉRIMENTAL



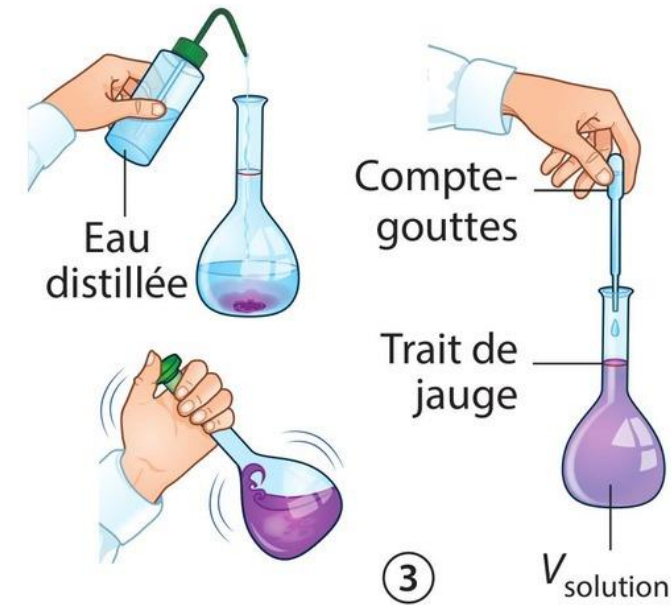
1 Pesée du solide
Déposer la **coupelle de pesée** vide sur la **balance** puis **tarer** la balance.

Peser une masse de soluté :

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

2 Transvasement du solide
Introduire le soluté dans une **fiole jaugée** de volume V_{solution} à l'aide d'un **entonnoir**.

Rincer à l'eau distillée la coupelle de pesée et l'entonnoir en récupérant l'eau de rinçage dans la fiole jaugée.



3 Obtention de la solution
Remplir la fiole jaugée aux **trois-quarts** 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.

3.2 LA DILUTION

3.2.1 PRÉPARATION D'UNE SOLUTION PAR DILUTION

Une solution peut être obtenue par dilution d'une solution plus concentrée, la solution mère, en lui ajoutant du solvant afin d'obtenir une solution fille moins concentrée.

Diluer une solution aqueuse consiste à lui ajouter de l'eau pour obtenir une solution moins concentrée.

Au cours d'une dilution, la masse de soluté dans la solution mère prélevée et la masse de soluté dans la solution fille obtenue sont égales :

$$C_{m \text{ mère}} \cdot V_{mère} = C_{m \text{ fille}} \cdot V_{fille}$$

3.3 FACTEUR DE DILUTION

FACTEUR DE DILUTION



3.2.2 FACTEUR DE DILUTION

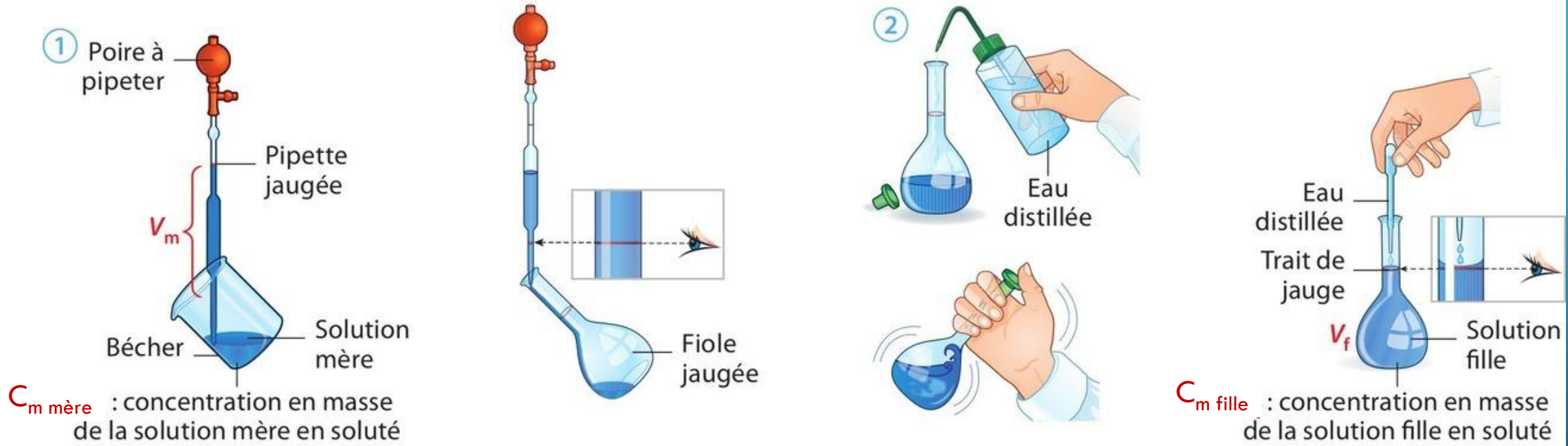
Le facteur de dilution est défini de la façon suivante, que la concentration soit molaire ou massique :

$$F = \frac{C_{m\text{ mère}}}{C_{m\text{ fille}}} \text{ ou } F = \frac{V_{\text{fille}}}{V_{\text{mère}}}$$

Diluer 10 fois signifie que la solution fille sera 10 fois moins concentrée que la solution mère.

Le facteur de dilution est toujours un nombre supérieur à 1. Le numérateur de la fraction est donc toujours la valeur la plus élevée des deux valeurs disponibles.

ASPECT EXPÉRIMENTAL



- Remplir la fiole jaugée à moitié d'eau distillée.
- Boucher et agiter.
- À l'aide d'un compte-gouttes, compléter la fiole avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.
- Boucher et agiter pour homogénéiser.

EXERCICE 2 :

On souhaite préparer un volume de 100 mL d'une solution de diiode (I_2) de concentration $C_2 = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ g.L}^{-1}$. On dispose, pour cela, d'une solution mère de diiode dont la concentration est $C_1 = 0,50 \text{ g.L}^{-1}$.

1. Calculez le facteur de dilution associé à cette dilution.

Concentration de la solution mère : $C_{m \text{ mère}} =$

Concentration de la solution fille : $C_{m \text{ fille}} =$

Facteur de dilution : $F =$

2. Déterminer le volume de solution mère à prélever.

Formule :

Donc $V_{\text{mère}} =$

4. DÉTERMINER LA CONCENTRATION D'UNE SOLUTION

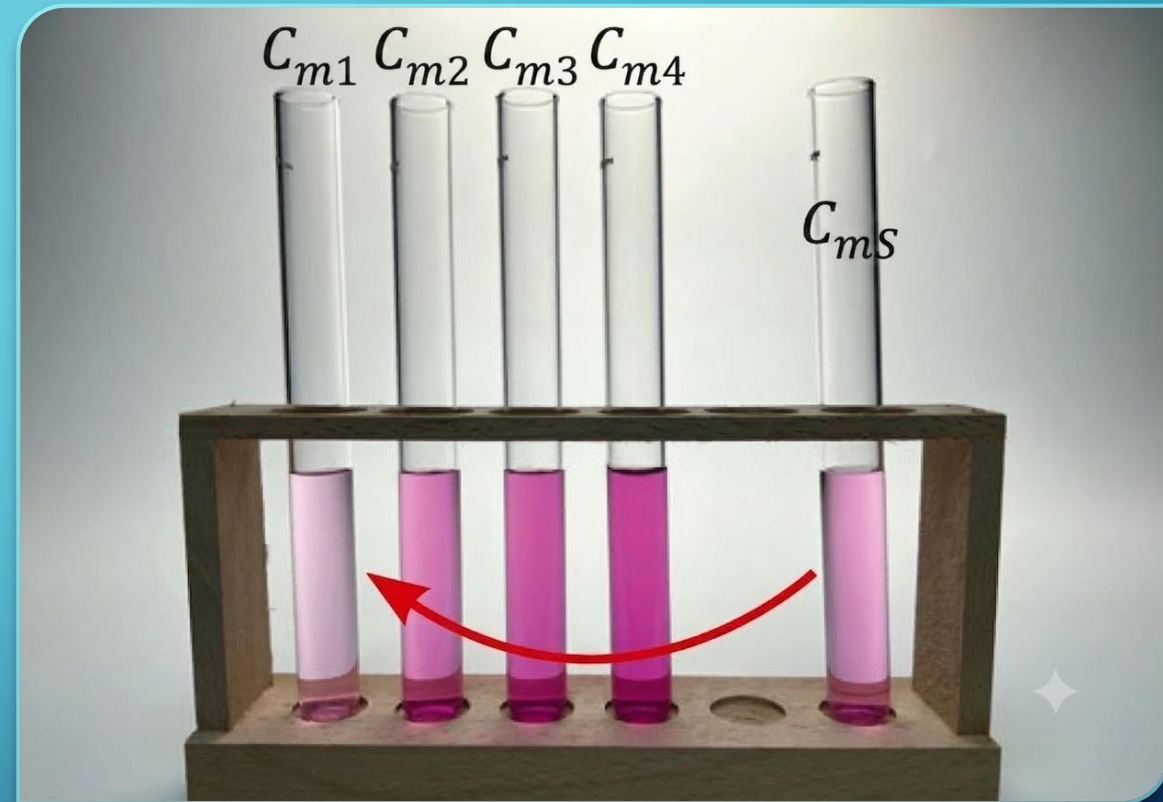
4.1 LE DOSAGE PAR ÉTALONNAGE

Réaliser un **dosage par étalonnage** consiste à déterminer la concentration en masse d'une solution S en soluté.

4.2 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 déterminer sa concentration en soluté.
- Dans cet exemple, on voit que la teinte de la solution S se situe entre celles des solutions 1 et 2.
- On en déduit que :

$$0,10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} < C_{mS} < 0,15 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$



$$C_{m1} = 0,10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$C_{m2} = 0,15 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

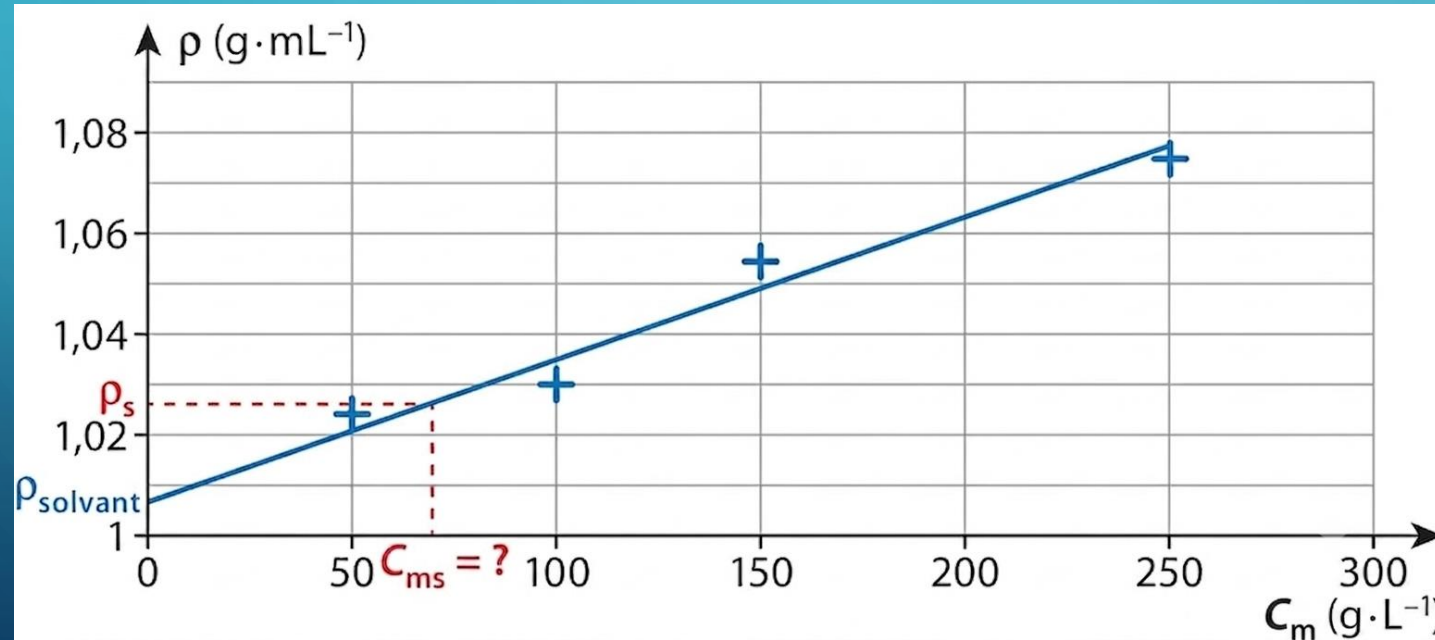
$$C_{m3} = 0,20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$C_{m4} = 0,25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

4.3 DOSAGE PAR COURBE D'ÉTALONNAGE

On peut comparer une grandeur physique de la solution (par exemple sa masse volumique) à celles de solutions de concentrations connues et déterminer la concentration de cette solution à l'aide d'une courbe d'étalonnage.

- Les mesures des masses volumiques des **solutions étalons**, celles dont on connaît la **concentration massique**, permettent de tracer une **courbe d'étalonnage**.



Dans cet exemple, on peut lire la concentration massique de la solution S, connaissant sa masse volumique, en se servant de la courbe d'étalonnage.

$$C_{ms} = 70 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

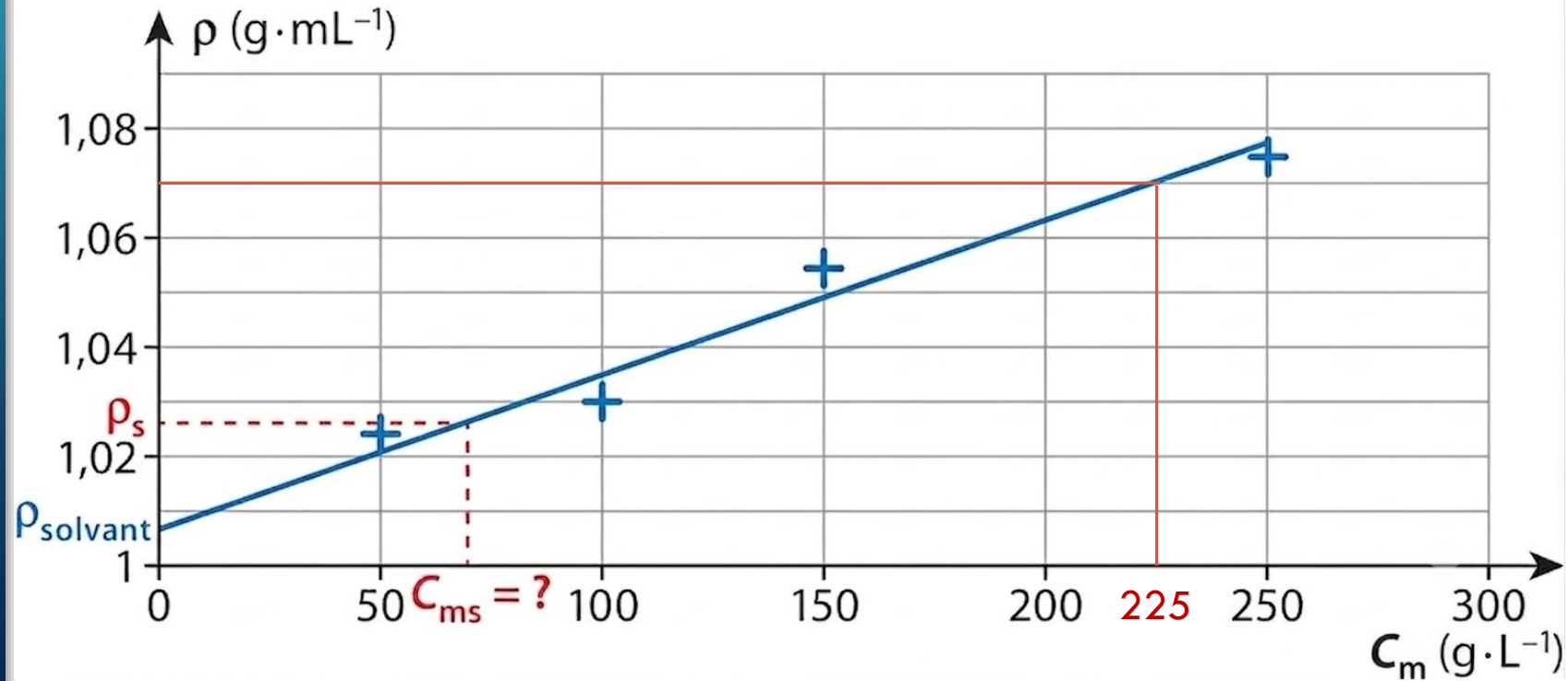
EXERCICE 3

Un second échantillon de cette solution a une masse volumique

$$\rho = 1,07 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}.$$

Quelle est sa concentration massique ?

$$C_m = 225 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$



FIN

