

# La concentration molaire des espèces chimiques dans une solution

التركيز المولي للأنواع الكيميائية في محلول

## Situation problème

Lors de la préparation du café, nous y dissolvons des morceaux de sucre pour le rendre sucré selon nos besoins

- Quelle est la grandeur qui caractérise la douceur du café préparé, et comment on détermine cette grandeur ?
- Comment procéder expérimentalement pour préparer une solution contenant une quantité de matière donnée d'une espèce chimique ?



## I. Solution aqueuse

### 1. Définition d'une solution

Une solution est un mélange homogène obtenue par **dissolution** d'une espèce chimique appelée **soluté** dans un liquide appelé **solvant**



Remarque :

Le soluté peut être un solide, un liquide, ou un gaz

### 2. La solution aqueuse

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



## II. La concentration molaire

La **concentration molaire**  $C$  d'une solution est la **quantité de matière du soluté  $X$**  présente dans **un litre** de cette solution, elle est définie par la relation suivante :

$$C = \frac{n(X)}{V}$$

$n(X)$  : La quantité de matière du soluté en (mol)

$V$  : Le volume de la solution en (L)

$C$  : La concentration molaire de la solution en ( $\text{mol.L}^{-1}$ )

### Exercice d'application 1

On considère un échantillon de chlorure de sodium  **$\text{NaCl}$**  (le sel) de masse  **$m = 10\text{g}$**

1. Calculer la masse molaire de chlorure de sodium  **$\text{NaCl}$** . On donne les masses molaires atomiques :

$$M(\text{Na}) = 23 \text{ g.mol}^{-1} ; M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$$

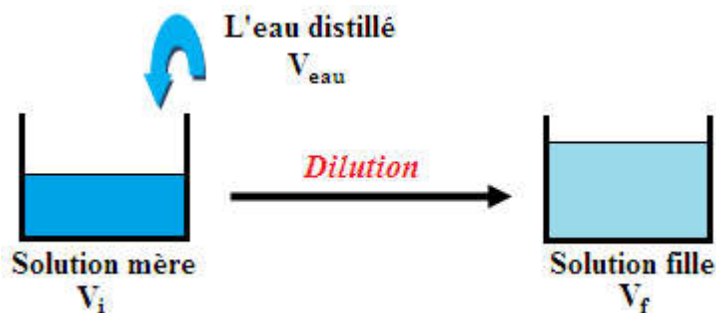
2. Calculer la quantité de matière  **$n$**  contenue dans cet échantillon
3. On dissout cet échantillon dans un volume  **$V = 100\text{mL}$**  de l'eau
  - 3.1 Déterminer le soluté et le solvant
  - 3.2 Calculer la concentration molaire  **$C$**  de la solution obtenue

## III. Dilution d'une solution aqueuse

### 1. Définition de la dilution

**Diluer une solution aqueuse**, c'est l'ajoute de l'eau distillé afin de diminuer sa concentration molaire  $C$

- La **solution de départ** est appelée solution **mère** de concentration molaire initiale  $C_i$  et de volume initiale  $V_i$
  - La **solution diluée** est appelée solution **filles** de concentration molaire finale  $C_f$  et de volume final  $V_f$
- avec  $V_f = V_i + V_{eau}$ .  $V_{eau}$  est le volume de l'eau ajoutée



## 2. Relation de dilution – Facteur de dilution

✚ Lors d'une dilution, il y a **conservation de la quantité de matière dissoute**

$$n_i(X) = n_f(X)$$

$$C_i = \frac{n_i(X)}{V_i} \Leftrightarrow n_i(X) = C_i \cdot V_i \quad \text{et} \quad C_f = \frac{n_f(X)}{V_f} \Leftrightarrow n_f(X) = C_f \cdot V_f$$

alors, on déduit que :

$$C_i \cdot V_i = C_f \cdot V_f$$

Cette relation est appelée **relation de la dilution**

✚ On définit **le facteur de la dilution F** par la relation :

$$F = \frac{C_i}{C_f} = \frac{V_f}{V_i}$$

Par exemple : si  $F = 10$  on dit que la solution est **dix fois diluée**

## 3. Protocole de la préparation d'une solution aqueuse par dilution

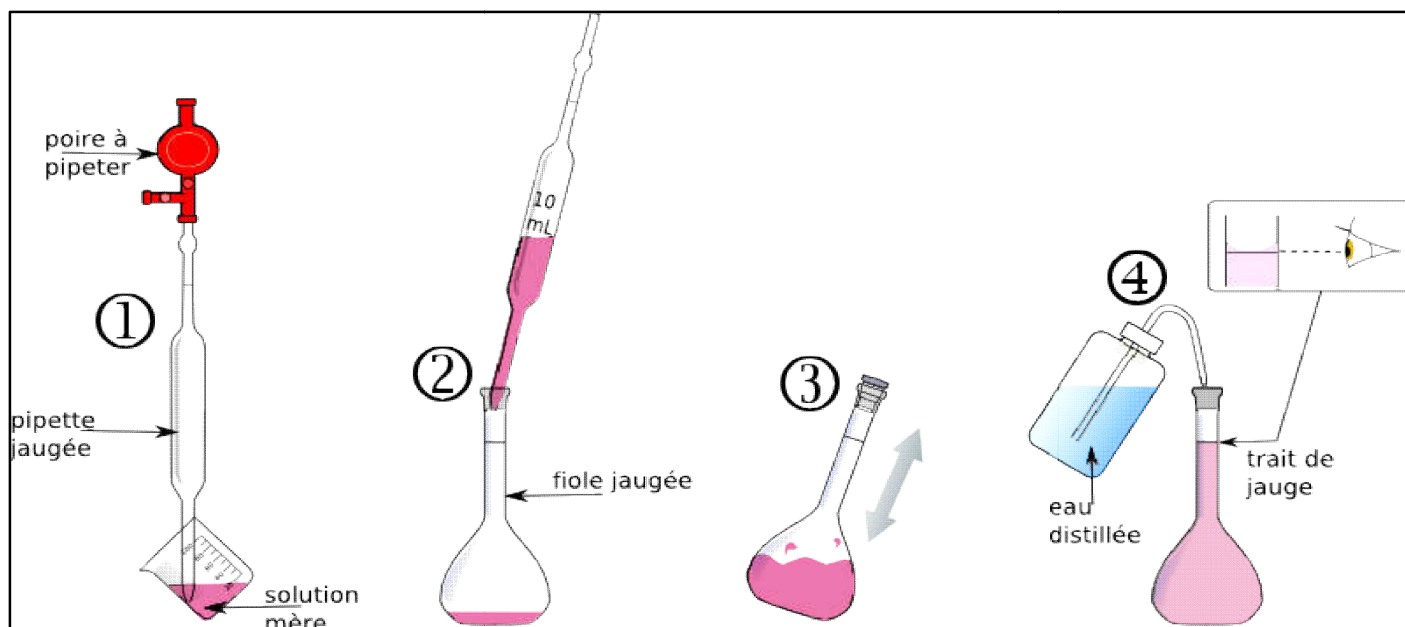
Pour préparer une **solution fille** de concentration bien déterminée à partir d'une **solution mère** de concentration initiale connue, on suit les étapes suivantes :

**Etape 1** : On verse un peu de la **solution mère** dans *un bécher* et à l'aide d'une *pipette jaugée* de **10,0 mL** on prélève le volume  $V_i$  de cette solution

**Etape 2** : On met le volume prélevé dans une *fiolle jaugée* de **100,0 mL**

**Etape 3** : on ajoute un peu de l'eau distillée dans la fiolle jaugée et on fait l'agiter

**Etape 4** : On complète avec l'eau jusqu'au *trait de jauge*, et agiter en retournant complètement la fiolle jaugée pour homogénéiser la solution



### Exercice d'application 2

On prélève un volume  $V_i = 20,0\text{mL}$  d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre II de concentration  $C_i = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . Ce volume est introduit dans une fiole jaugée de  $500\text{mL}$ , on complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, puis on homogénéise

1. Calculer la concentration  $C_f$  de la solution fille obtenue
2. Calculer le facteur de dilution  $F$