

# La concentration molaire des espèces chimiques dans une solution

التركيز المولى 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 (mol.L<sup>-1</sup>)

## Exercice d'application 1

On considère un échantillon de chlorure de sodium **NaCl** (le sel) de masse **m = 10g**

1. Calculer la masse molaire de chlorure de sodium **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 = 100mL** de l'eau

3.1 Déterminer le soluté et le solvant

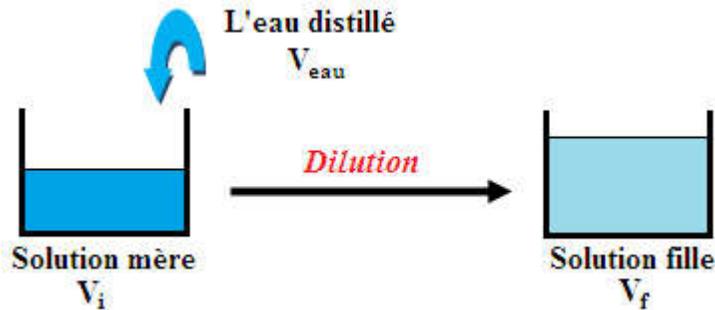
3.2 Calculer la concentration molaire **C** de la solution obtenue

## III. Dilution d'une solution aqueuse

### 1. Définition de la dilution

Diluer une solution aqueuse, c'est l'ajoute de l'eau distillée 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 **fille** 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

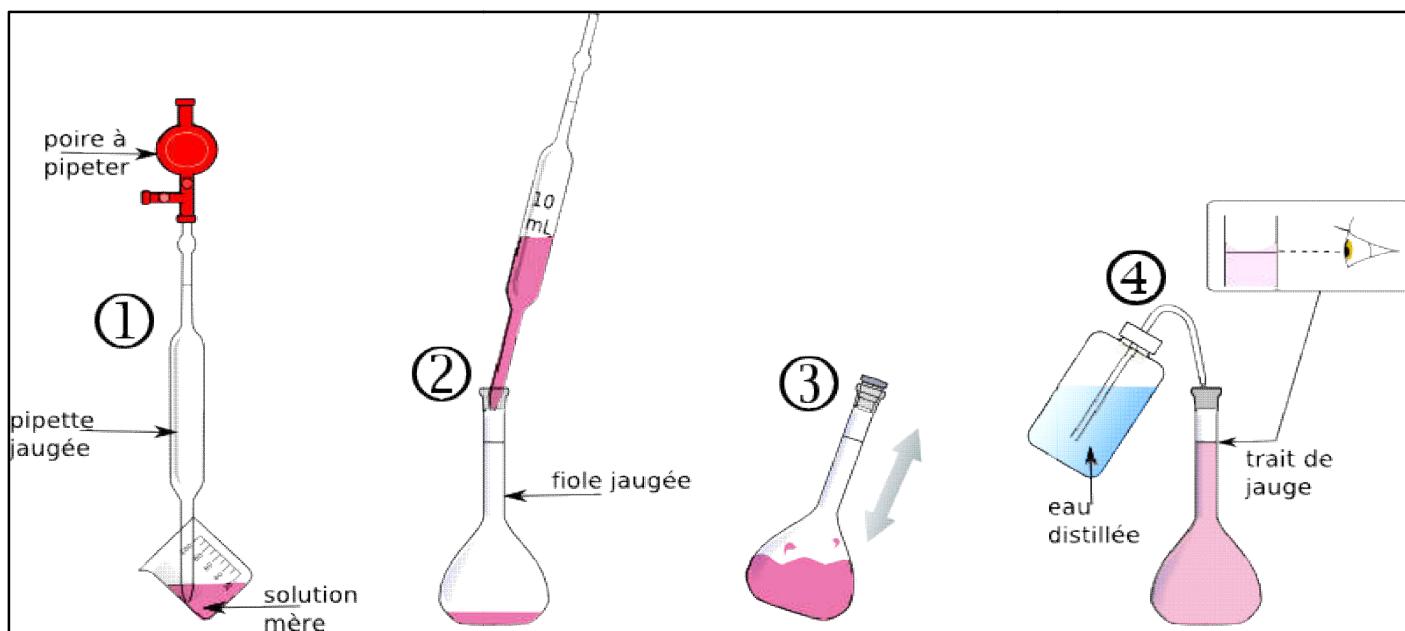
Pour préparer une **solution fille** de concentration bien déterminée à partir d'une **solution mère** de concentration initiale connue, on suit les étapes suivantes :

**Etape 1** : On verse un peu de la **solution mère** dans *un bêcher* 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 *fiole jaugée de 100,0 mL*

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

**Etape 4** : On complète avec l'eau jusqu'au *trait de jauge*, et agiter en retournant complètement la fiole 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  $F$