

# CHAPITRE 8

THÈME 2 : ANALYSER ET DIAGNOSTIQUER

## Principes chimiques des analyses médicales

### 1 Soluté moléculaire ou ionique

#### 1.1 Définition

Le soluté est l'espèce chimique dissoute dans un solvant. Le soluté peut être :

- ionique (exemple : chlorure de sodium ( $\text{NaCl}$ ))
- moléculaire (exemple : glucose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ))

#### 1.2 Dissolution d'un soluté ionique

Lors de la dissolution d'un soluté ionique solide, les ions du soluté sont séparés par le solvant. Ils se retrouvent alors dispersés dans le solvant. Une équation de dissolution permet de décrire cette transformation.

L'équation de dissolution respecte les lois de conservation :

- conservation des éléments chimiques
- conservation de la charge électrique

#### Exemples :

- dissolution du chlorure de sodium :  $\text{NaCl}_{(s)} \longrightarrow \text{Na}_{(aq)}^+ + \text{Cl}_{(aq)}^-$
- dissolution du chlorure de fer III :  $\text{FeCl}_{3(s)} \longrightarrow \text{Fe}_{(aq)}^{3+} + 3\text{Cl}_{(aq)}^-$

### 2 Concentration en masse et en quantité de matière

#### 2.1 Concentration en masse

La concentration en masse (concentration massique) s'exprime en  $g.L^{-1}$  et se note  $C_m$ . La concentration massique est donnée par la relation suivante :

#### Concentration massique d'un soluté

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

- $C_m$  : concentration massique ( $g.L^{-1}$ )
- $m_{\text{soluté}}$  : masse de soluté dissous ( $g$ )
- $V_{\text{solution}}$  : volume de la solution ( $L$ )

**Exemple :** Dans le domaine médical, les doses à administrer sont des concentrations en masse : Dobutamine (cas d'insuffisance cardiaque grave) en perfusion IV à concentration finale de  $1500 \mu\text{g}/\text{mL}$

## 2.2 Concentration en quantité de matière

La concentration en quantité de matière (concentration molaire)  $C$  d'une substance  $S$  s'exprime en  $\text{mol.L}^{-1}$ . Cette concentration molaire est donnée par la relation :

### Concentration molaire

$$C = [S] = \frac{n}{V}$$

- $C$  : concentration molaire ( $\text{mol.L}^{-1}$ )
- $n$  : quantité de matière ( $\text{mol}$ )
- $V$  : volume de la solution ( $L$ )

**Remarque :** Il existe une relation entre la concentration en quantité de matière  $C$  et la concentration en masse  $C_m$  :

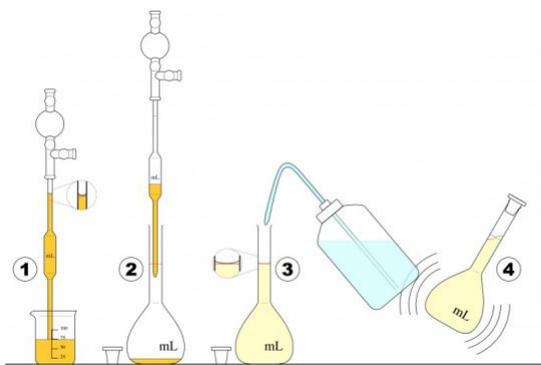
$$C = \frac{C_m}{M} \quad \text{où } M \text{ est la masse molaire du soluté}$$

## 3 Préparation d'une solution par dilution

La préparation d'une solution par dilution permet d'obtenir une solution moins concentrée en ajoutant du solvant.

La solution initiale est appelée solution mère et la solution obtenue par dilution est appelée solution fille.

### Préparation d'une solution par dilution



1. Prélever un volume  $V_{\text{mère}}$  de la solution mère avec une pipette jaugée.
2. Verser le volume prélevé dans une fiole jaugée.
3. Compléter la fiole jaugée avec du solvant jusqu'au trait de jauge.
4. Boucher la fiole et la retourner plusieurs fois pour homogénéiser la solution.

Pour préparer une solution par dilution, on peut demander, par exemple, de diluer 10 fois une solution. Ce nombre 10 s'appelle le facteur de dilution, il est noté  $F$  et il a pour expression :

### Facteur de dilution

$$F = \frac{C_m(\text{mère})}{C_m(\text{fille})} \quad \text{ou} \quad F = \frac{V(\text{fille})}{V(\text{mère})}$$

- $F$  : facteur de dilution (sans unité)
- $C_m(\text{mère})$  ou  $C_m(\text{fille})$  : concentration en masse de la solution mère ou fille ( $\text{g.L}^{-1}$ )
- $V(\text{mère})$  ou  $V(\text{fille})$  : volume de la solution mère ou fille ( $L$ )

### Remarques :

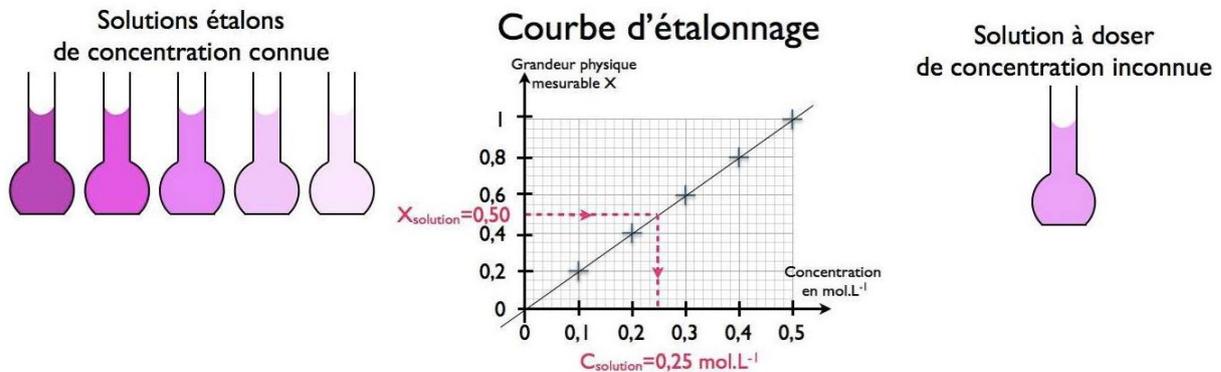
- Le facteur de dilution  $F$  est toujours supérieur à 1.
- La concentration de la solution mère est toujours plus grande que celle de la solution fille.
- Le volume de la solution fille est toujours plus grand que celui de la solution mère.

## 4 Analyses médicales et dosage par étalonnage

### 4.1 Principe

Réaliser un dosage par étalonnage, c'est déterminer la concentration d'une solution en comparant une grandeur caractéristique de la solution (absorbance, conductivité, masse volumique, ...) à la même grandeur mesurée pour des solutions étalons.

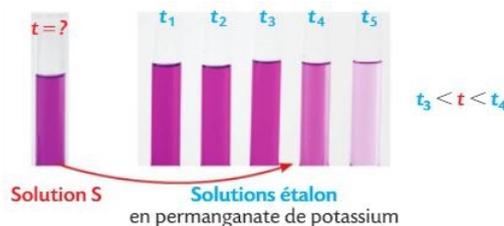
**Exemple :** Principe du dosage par étalonnage.



### 4.2 Dosage par étalonnage avec échelle de teinte

On compare la couleur de la solution dont on souhaite déterminer la concentration avec celles des solutions étalons. On obtient un encadrement de la valeur de concentration de la solution.

**Exemple :** Réalisation d'une échelle de teinte de solutions étalons en permanganate de potassium.



En comparant la couleur de la solution S avec celles des solutions étalons, on peut donner un encadrement de la concentration en masse de la solution S.

### 4.3 Dosage par étalonnage avec spectrophotométrie

On mesure l'absorbance des solutions étalons puis on trace la courbe d'étalonnage représentant l'absorbance en fonction de la concentration.

Par lecture graphique ou en utilisant l'équation de la courbe, on détermine la concentration de la solution inconnue en mesurant son absorbance.