

S03 – Concentration d'un actif : que signifie "à 5%" ?

Concentration massique – Quantité de matière – Masse molaire

1 Pourquoi parler de concentration ?

En cosmétique, la **concentration** d'un actif est une information essentielle :

- Elle figure sur les **étiquettes** (ex : "Vitamine C 10%")
- Elle est définie dans les **cahiers des charges** de fabrication
- Elle permet de **comparer** l'efficacité potentielle de deux produits
- Elle doit être **contrôlée** avant commercialisation

✦ Comprendre et calculer une concentration, c'est pouvoir garantir la qualité d'un produit.

2 La concentration massique (C_m)

◆ Définition

La **concentration massique** (notée **C_m**) exprime la **masse de soluté** dissoute dans un **volume de solution**.

◆ Formule fondamentale

$$C_m = \frac{m}{V}$$

Grandeur	Symbole	Unité	Signification
Concentration massique	C _m	g·L ⁻¹	Masse de soluté par litre de solution

Grandeur	Symbole	Unité	Signification
Masse de soluté	m	g	Quantité d'actif dissous
Volume de solution	V	L	Volume total du mélange

◆ Formules dérivées

À partir de $C_m = m/V$, on peut calculer :

$$m = C_m \times V \quad (\text{masse à peser})$$

$$V = \frac{m}{C_m} \quad (\text{volume à préparer})$$

◆ Sens physique

Une concentration de $C_m = 50 \text{ g/L}$ signifie que :

- Chaque **litre** de solution contient **50 grammes** de soluté
- Ou encore : il y a **50 g d'actif** dissous dans **1 L de produit**

3 Les unités et conversions

◆ Unités de la concentration massique

L'unité officielle est le **gramme par litre** : $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ (ou g/L)

On peut aussi rencontrer :

- mg/L (milligramme par litre)
- g/mL (gramme par millilitre)
- kg/m³ (équivalent à g/L)

◆ Conversions de volume indispensables

Volume donné	Conversion en L
1 mL	0,001 L

Volume donné	Conversion en L
10 mL	0,010 L
50 mL	0,050 L
100 mL	0,100 L
250 mL	0,250 L
500 mL	0,500 L
1000 mL	1,000 L

✦ **Astuce** : Pour convertir des mL en L, **diviser par 1000**.

◆ Relation pourcentage ↔ g/L

En cosmétique, on exprime souvent la concentration en **pourcentage massique** (%).

Pour les **solutions aqueuses diluées** (densité ≈ 1 g/mL) :

$$\text{Concentration (g/L)} \approx \text{Pourcentage (\%)} \times 10$$

Pourcentage	Concentration
1%	≈ 10 g/L
2%	≈ 20 g/L
5%	≈ 50 g/L
10%	≈ 100 g/L
15%	≈ 150 g/L

✦ Cette approximation est valable pour les solutions aqueuses peu concentrées.

4 La méthode D.U.C.I.

Pour réussir un calcul de concentration à l'examen E2, suivez toujours ces **4 étapes** :

◆ D – Données

Identifier et noter toutes les données utiles :

- Quel est le soluté ?
- Quelle est la masse (m) ?
- Quel est le volume (V) ?

◆ U – Unités

Convertir dans les unités correctes :

- Masse en **grammes** (g)
- Volume en **litres** (L)

◆ C – Calcul

Écrire la formule, **remplacer** par les valeurs, **calculer** :

1. Formule : $C_m = m/V$
2. Valeurs : $C_m = \dots/\dots$
3. Résultat : $C_m = \dots \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$

◆ I – Interprétation

Expliquer ce que signifie le résultat :

- *"Cela signifie que chaque litre de solution contient ... g de ..."*
- *"Cette valeur est conforme/non conforme au cahier des charges"*

5 Exemple complet

Énoncé

Un sérum contient 3,0 g de vitamine C dans 25 mL de solution. Calculer la concentration massique.

Résolution (méthode D.U.C.I.)

D – Données :

- Soluté : vitamine C
- $m = 3,0 \text{ g}$
- $V = 25 \text{ mL}$

U – Unités :

- $V = 25 \text{ mL} = 0,025 \text{ L} \checkmark$

C – Calcul :

$$C_m = \frac{m}{V} = \frac{3,0}{0,025} = 120 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

I – Interprétation :

La concentration massique en vitamine C est de $120 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. Cela signifie que chaque litre de sérum contient 120 g de vitamine C, soit environ 12%.

6 Vérifier une conformité

◆ Méthode

Pour vérifier qu'un produit est conforme au cahier des charges :

1. **Calculer** la concentration du produit
2. **Comparer** avec l'intervalle de conformité
3. **Conclure** : conforme ou non conforme

◆ Exemple

- Concentration calculée : $C_m = 120 \text{ g/L}$
- Cahier des charges : $[100 ; 150] \text{ g/L}$
- 120 est dans $[100 ; 150]$ → **Produit conforme** \checkmark

7 Pour aller plus loin : quantité de matière

◆ Définition

La **quantité de matière** (notée **n**) exprime le nombre de "paquets" de molécules (ou d'atomes, d'ions).

L'unité est la **mole** (mol).

◆ Formule

$$n = \frac{m}{M}$$

Grandeur	Symbole	Unité
Quantité de matière	n	mol
Masse	m	g
Masse molaire	M	g·mol ⁻¹

◆ Exemple

Calculer la quantité de matière de 5,0 g de vitamine C (M = 176 g/mol) :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{5,0}{176} = 0,028 \text{ mol} = 28 \text{ mmol}$$

8 À retenir pour l'épreuve E2

✓ Formules essentielles

Formule	Utilisation
$C_m = m/V$	Calculer une concentration
$m = C_m \times V$	Calculer une masse à peser
$V = m/C_m$	Calculer un volume à préparer

Formule	Utilisation
$n = m/M$	Calculer une quantité de matière

✓ Conversions à connaître

- $1 \text{ L} = 1000 \text{ mL} \rightarrow 1 \text{ mL} = 0,001 \text{ L}$
- $1\% \approx 10 \text{ g/L}$ (pour solutions aqueuses diluées)

✓ Méthode obligatoire

Toujours suivre **D.U.C.I.** :

1. **D**onnées identifiées
2. **U**nités converties
3. **C**alcul détaillé avec unité
4. **I**nterprétation rédigée

✓ Erreurs à éviter

✗ Erreur	✓ Correction
Oublier de convertir mL en L	Toujours écrire : " $V = \dots \text{ mL} = \dots \text{ L}$ "
Résultat sans unité	Toujours écrire : " $C_m = \dots \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ "
Calcul sans interprétation	Toujours rédiger une phrase de conclusion

Lien avec la suite de la progression

Dans la **séance suivante (S04)**, nous apprendrons à **modifier** une concentration :

- Qu'est-ce qu'une **dilution** ?
- Quelle est la relation entre concentration initiale et finale ?
- Comment calculer un **facteur de dilution** ?

Outil méthodologique associé

 **Fiche méthode 02 – Calculer et interpréter une concentration**