

# Fiche méthode 02 : Calculer et interpréter une concentration

Compétence E2 : Mobiliser – Interpréter

## Pourquoi cette fiche est importante

En BTS MECP, **un calcul seul ne suffit jamais**, même s'il est juste.

 Ce qui est évalué à l'épreuve E2, ce n'est pas seulement le **résultat numérique**, mais surtout :

- la **méthode de calcul** (formule correcte, données identifiées),
- la **gestion des unités** (conversions, cohérence),
- la **capacité à interpréter** le résultat dans un contexte professionnel.

 **Barème E2** : Un calcul sans interprétation peut faire perdre jusqu'à **50% des points** de la question !

## 1 Les grandeurs à connaître

### ◆ Concentration massique (C<sub>m</sub>)

Grandeur	Symbole	Unité	Signification
<b>Concentration massique</b>	C <sub>m</sub>	g·L <sup>-1</sup>	Masse de soluté par litre de solution
Masse de soluté	m	g	Quantité de matière dissoute
Volume de solution	V	L	Volume total du mélange

Formule fondamentale :

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

Formules dérivées :

$$m = C_m \times V \quad \text{et} \quad V = \frac{m}{C_m}$$

## ◆ Concentration en pourcentage (%)

En cosmétique, on utilise souvent le **pourcentage massique** :

$$\% = \frac{m_{soluté}}{m_{solution}} \times 100$$

**Conversion rapide (approximation pour solutions aqueuses diluées) :**

Pourcentage	Concentration massique
1%	$\approx 10 \text{ g/L}$
5%	$\approx 50 \text{ g/L}$
10%	$\approx 100 \text{ g/L}$

❖ Cette approximation suppose que la densité de la solution  $\approx 1 \text{ g/mL}$  (valide pour les solutions aqueuses diluées).

## ◆ Quantité de matière (n) – pour aller plus loin

Grandeur	Symbole	Unité	Signification
Quantité de matière	n	mol	Nombre de "paquets" de molécules
Masse molaire	M	$\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$	Masse d'une mole de substance

**Formules :**

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{et} \quad m = n \times M$$

## 2 La méthode D.U.C.I. (à apprendre par cœur)

### ◆ D – Données

Identifier et noter toutes les données utiles de l'énoncé.

#### Questions à se poser :

- Quel est le **soluté** ? (l'actif, la substance dissoute)
- Quel est le **solvant** ? (souvent l'eau)
- Quelle est la **masse** du soluté ?
- Quel est le **volume** de la solution ?

#### Phrases types :

- « *Le soluté est l'acide hyaluronique.* »
- « *La masse de soluté est  $m = 4,0 \text{ g}$ .* »
- « *Le volume de solution est  $V = 200 \text{ mL}$ .* »

### ◆ U – Unités (conversions)

Convertir toutes les grandeurs dans les unités du Système International **AVANT** de calculer.

Grandeur	Unité SI	Conversions fréquentes
Masse	g	$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$ ; $1 \text{ mg} = 0,001 \text{ g}$
Volume	L	$1 \text{ mL} = 0,001 \text{ L}$ ; $1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$
Concentration	$\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	—

Tableau de conversion des volumes :

Volume donné	Conversion en L
50 mL	0,050 L
100 mL	0,100 L
200 mL	0,200 L
250 mL	0,250 L

Volume donné	Conversion en L
500 mL	0,500 L

☞ **Astuce** : Pour convertir des mL en L, **diviser par 1000** (ou décaler la virgule de 3 rangs vers la gauche).

## ◆ C – Calcul

**Écrire** la formule, **remplacer** par les valeurs, **calculer**, **écrire le résultat avec l'unité**.

☞ **Structure obligatoire :**

1. Formule :  $C_m = m / V$
2. Valeurs :  $C_m = 4,0 / 0,200$
3. Résultat :  $C_m = 20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$

⚠ **JAMAIS de résultat sans unité !** Un nombre seul n'a aucun sens scientifique.

## ◆ I – Interprétation

**Expliquer** ce que signifie le résultat dans le contexte professionnel.

☞ **Phrases types :**

- « *La concentration massique est de  $20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ , ce qui signifie que chaque litre de solution contient 20 g d'acide hyaluronique.* »
- « *Cette concentration correspond à 2%, ce qui est conforme au cahier des charges (entre 1% et 3%).* »
- « *Cette valeur est supérieure à la limite de solubilité, il y a donc un risque de précipitation.* »

☞ **C'est cette étape qui rapporte le plus de points à l'E2 !**

### 3 Schéma récapitulatif

MÉTHODE D.U.C.I.	
D - Données	→ Identifier $m$ , $V$ , soluté, solution
U - Unités	→ Convertir en g et L
C - Calcul	→ Formule + valeurs + résultat
I - Interprétation	→ Donner du SENS au résultat
	👉 Sans interprétation = réponse INCOMPLÈTE

### 4 Exemples appliqués

#### Exemple 1 – Calcul direct de concentration

**Énoncé :** Un sérum contient 4,0 g d'acide hyaluronique dans 200 mL de solution. Calculer la concentration massique.

##### ✗ Réponse insuffisante (1-2 points max)

$$C_m = 4/200 = 0,02$$

**Problèmes :** Pas de conversion mL → L, pas d'unité, pas d'interprétation.

##### ⚠ Réponse partielle (2-3 points)

$$C_m = 4,0 / 0,200 = 20 \text{ g/L}$$

**Problèmes :** Pas de présentation des données, pas d'interprétation.

##### ✓ Réponse attendue en BTS (4-5 points)

**Données :**

- Soluté : acide hyaluronique
- Masse :  $m = 4,0 \text{ g}$
- Volume :  $V = 200 \text{ mL} = 0,200 \text{ L}$

**Calcul :**

$$C_m = \frac{m}{V} = \frac{4,0}{0,200} = 20 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$$

#### Interprétation :

La concentration massique en acide hyaluronique est de  $20 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ , ce qui signifie que chaque litre de sérum contient 20 g d'actif. Cette concentration correspond à environ 2%, ce qui est une concentration élevée pour ce type d'actif, garantissant une bonne efficacité hydratante.

## Exemple 2 – Calcul de masse à partir de la concentration

**Énoncé :** On souhaite préparer 500 mL d'une solution de vitamine C à  $15 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ . Quelle masse de vitamine C faut-il peser ?

#### Réponse attendue

#### Données :

- Concentration souhaitée :  $C_m = 15 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$
- Volume à préparer :  $V = 500 \text{ mL} = 0,500 \text{ L}$

#### Calcul :

On cherche m. D'après  $C_m = m/V$ , on a :  $m = C_m \times V$

$$m = 15 \times 0,500 = 7,5 \text{ g}$$

#### Interprétation :

Il faut peser 7,5 g de vitamine C et les dissoudre dans suffisamment d'eau pour obtenir 500 mL de solution. Cette masse correspond à une concentration de 1,5% ( $15 \text{ g/L} \approx 1,5\%$ ).

## Exemple 3 – Vérification de conformité

**Énoncé :** Un laboratoire reçoit un lot de lotion. L'analyse indique une concentration en actif de  $8,5 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ . Le cahier des charges impose une concentration entre  $8,0$  et  $10,0 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ . Le lot est-il conforme ?

#### Réponse attendue

#### Données :

- Concentration mesurée :  $C_m = 8,5 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$
- Intervalle de conformité :  $[8,0 ; 10,0] \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$

## Analyse :

La concentration mesurée ( $8,5 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ ) est comprise dans l'intervalle de conformité [8,0 ; 10,0]  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ .

## Conclusion :

Le lot est **conforme** au cahier des charges. La concentration en actif respecte les spécifications et le produit peut être commercialisé.

## 5 Erreurs fréquentes et corrections

 Erreur	Exemple	 Correction
<b>Oubli de conversion</b>	$V = 200 \text{ mL}$ utilisé directement	$V = 200 \text{ mL} = 0,200 \text{ L}$
<b>Résultat sans unité</b>	$C_m = 20$	$C_m = 20 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$
<b>Confusion m et V</b>	$C_m = V/m$	$C_m = m/V$
<b>Pas d'interprétation</b>	(réponse qui s'arrête au calcul)	+ phrase expliquant le sens
<b>Unité incorrecte</b>	$C_m = 20 \text{ g/mL}$	$C_m = 20 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ (ou $\text{g/L}$ )

## 6 Ce qui fait PERDRE des points

 Erreur	Pénalité typique
Formule absente ou fausse	-1 à -2 pts
Oubli de conversion des unités	-0,5 à -1 pt
Résultat sans unité	-0,5 pt
Pas d'interprétation	-1 à -2 pts
Erreur de calcul (méthode correcte)	-0,5 pt

## 7 Ce qui fait GAGNER des points

<input checked="" type="checkbox"/> Bonne pratique	Bonus
Données clairement identifiées et notées	Clarté valorisée
Conversions explicites ( $200 \text{ mL} = 0,200 \text{ L}$ )	Rigueur valorisée
Formule écrite avant les valeurs	Méthode valorisée
Résultat souligné/encadré avec unité	Lisibilité valorisée
Interprétation en contexte professionnel	<b>Jusqu'à 50% des points !</b>

✿ Même avec une erreur de calcul, une méthode rigoureuse peut rapporter la majorité des points.

## 8 Aide-mémoire : conversions rapides

### Volumes

mL	L
1	0,001
10	0,010
50	0,050
100	0,100
250	0,250
500	0,500
1000	1,000

### Pourcentage ↔ Concentration (solutions aqueuses diluées)

% massique	$\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ (approx.)
0,1%	1 g/L

% massique	$\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ (approx.)
0,5%	5 g/L
1%	10 g/L
2%	20 g/L
5%	50 g/L
10%	100 g/L

## 9 Checklist avant de rendre sa copie

Pour chaque calcul de concentration, vérifie :

✓	Question à se poser
<input type="checkbox"/>	Ai-je <b>identifié</b> le soluté et la solution ?
<input type="checkbox"/>	Ai-je <b>noté</b> les données ( $m$ , $V$ ) avec leurs unités ?
<input type="checkbox"/>	Ai-je <b>converti</b> les unités ( $\text{mL} \rightarrow \text{L}$ , $\text{mg} \rightarrow \text{g}$ ) ?
<input type="checkbox"/>	Ai-je <b>écrit la formule</b> avant de calculer ?
<input type="checkbox"/>	Mon résultat a-t-il une <b>unité</b> ( $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ) ?
<input type="checkbox"/>	Ai-je <b>interprété</b> le résultat (signification, conformité) ?
<input type="checkbox"/>	Ma réponse fait-elle le <b>lien avec le contexte professionnel</b> ?

# À retenir pour l'épreuve E2

## 📌 LA MÉTHODE D.U.C.I.

- |                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| D - Données        | → Qu'est-ce que j'ai ?         |
| U - Unités         | → Tout en g et L !             |
| C - Calcul         | → Formule → Valeurs → Résultat |
| I - Interprétation | → Qu'est-ce que ça signifie ?  |

- |  |
|--|
|  Un calcul sans interprétation = réponse incomplète |
|  La méthode compte autant que le résultat           |

## Cette fiche est utilisée dans les séances suivantes

- S03 – Concentration d'un actif
- S04 – Dilution en formulation
- S05 (TP1) – Dissolution, dilution, échelle de teinte
- S23 – Absorbance et Beer-Lambert
- Et dans tous les exercices impliquant des calculs de concentration !