

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 (Cm)

Grandeur	Symbole	Unité	Signification
Concentration massique	Cm	g·L ⁻¹	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** :

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

Conversion rapide (approximation pour solutions aqueuses diluées) :

Pourcentage	Concentration massique
1%	≈ 10 g/L
5%	≈ 50 g/L
10%	≈ 100 g/L

✦ Cette approximation suppose que la densité de la solution ≈ 1 g/mL (valable 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	g·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 kg = 1000 g ; 1 mg = 0,001 g
Volume	L	1 mL = 0,001 L ; 1 L = 1000 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)

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

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

⚠ Réponse partielle (2-3 points)

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

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

✓ Réponse attendue en BTS (4-5 points)

Données :

- Soluté : acide hyaluronique
- Masse : m = 4,0 g
- Volume : V = 200 mL = 0,200 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
Oubli de conversion	$V = 200 \text{ mL}$ utilisé directement	$V = 200 \text{ mL} = \mathbf{0,200 \text{ L}}$
Résultat sans unité	$C_m = 20$	$C_m = 20 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$
Confusion m et V	$C_m = V/m$	$C_m = \mathbf{m/V}$
Pas d'interprétation	(réponse qui s'arrête au calcul)	+ phrase expliquant le sens
Unité incorrecte	$C_m = 20 \text{ g/mL}$	$C_m = 20 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ (ou 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

✓ Bonne pratique	Bonus
Données clairement identifiées et notées	Clarté valorisée
Conversions explicites (200 mL = 0,200 L)	Rigueur valorisée
Formule écrite avant les valeurs	Méthode valorisée
Résultat souligné/encadré avec unité	Lisibilité valorisée
Interprétation en contexte professionnel	Jusqu'à 50% des points !

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



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
- S24 – Absorbance et Beer-Lambert
- Et dans tous les exercices impliquant des calculs de concentration !