

03 – Concentration d'un actif cosmétique : décrire et donner du sens

Concentration massique + quantité de matière (mol) + concentration molaire

En BTS MECP, un calcul ou une valeur chiffrée **n'est jamais suffisant seul** : il doit être **interprété**, **argumenté** et **relié à une décision professionnelle**, comme attendu à l'épreuve **E2 – Expertise scientifique et technologique**.

Objectifs de la séance

À l'issue de cette séance, vous devez être capable de :

- comprendre ce que signifie la **concentration d'un actif cosmétique**,
- définir, calculer et exploiter une **concentration massique + quantité de matière (mol) + concentration molaire**,
- relier une **valeur chiffrée** à un **produit réel**,
- comprendre pourquoi la **masse seule ne suffit pas** en chimie,
- donner du **sens chimique** à la notion de **quantité de matière (mol)**,
- calculer une **quantité de matière** à partir d'une masse (**avec M donnée**),
- rédiger une **interprétation scientifique conforme aux attendus BTS / E2**.

Situation professionnelle (1)

Vous travaillez dans un **laboratoire cosmétique**.



Un sérum hydratant est commercialisé avec l'indication suivante :

« **Sérum à 20 % d'acide hyaluronique** »

Avant toute validation de formulation ou de communication produit, il est nécessaire de **traduire cette information commerciale en données scientifiques exploitables**.

Travail 1 – Analyse qualitative (sans calcul)

1. Selon vous, que signifie l'indication « **20 %** » sur ce produit ?

2. Cette information est-elle :

☐ qualitative ☐ quantitative

3. Cette indication permet-elle de connaître **précisément** la quantité d'actif contenue dans le produit ?

☐ Oui ☐ Non

Justifiez brièvement votre réponse.



Travail 2 – Identifier les grandeurs utiles

Pour décrire **quantitativement** un actif cosmétique :

1. Quelle grandeur permet de quantifier un actif ?

☐ masse ☐ volume ☐ température

2. Quelle grandeur permet de décrire la solution dans laquelle l'actif est dissous ?

☐ masse ☐ volume ☐ pression

3. Complétez la phrase suivante :

Pour décrire quantitativement un actif dans un produit cosmétique, il faut relier la de l'actif au de la solution.

Définition à connaître – Concentration massique (notion clé)

La **concentration massique** d'un soluté correspond à la **masse de soluté dissoute** dans un **volume de solution**.

La relation utilisée est :

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

avec :

- C_m : concentration massique ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)
- m : masse du soluté (g)
- V : volume de solution (L)



Travail 3 – Application guidée (calcul et

interprétation)

Un sérum cosmétique contient **5,0 g d'acide hyaluronique** dissous dans **250 mL** de solution.

1. Identifier le **soluté** :

2. Identifier la **masse du soluté** :

3. Identifier le **volume de la solution** :

4. Convertir le volume en **litres** :

5. Calculer la **concentration massique** :

6. Donner l'**unité** du résultat :



Méthode BTS à suivre impérativement

1. J'identifie les données utiles
2. Je vérifie les unités
3. Je choisis la relation adaptée
4. Je remplace
5. Je calcule
6. J'interprète le résultat

👉 Un calcul sans **phrase d'interprétation** est **incomplet** en BTS.

✍️ Travail 4 – Interprétation scientifique (attendus E2)

Rédigez une **phrase complète d'interprétation**, en lien avec le produit cosmétique.

Aide : commencez par « La concentration massique de l'actif est de ... »

💧 Situation professionnelle (2)

Deux crèmes apaisantes affichent la même indication :

« 0,3 % d'allantoïne »

Pourtant, lors des tests d'usage :

- la **crème A** est jugée très apaisante,
- la **crème B** est jugée peu efficace.

🧠 Travail 5 – Limites du raisonnement en masse

1. Les deux produits affichent-ils la **même concentration** d'actif ?

☐ Oui ☐ Non

2. Cette information permet-elle d'affirmer qu'ils contiennent exactement la **même quantité d'actif au sens chimique** ?

☐ Oui ☐ Non

Justifiez brièvement votre réponse.

Définition à connaître – Quantité de matière (repère BTS)

En chimie, on ne raisonne pas uniquement en grammes.

La **quantité de matière** (notée n) est une grandeur utilisée en chimie pour **compter un très grand nombre d'entités chimiques** (molécules, ions, atomes).

Son unité est la **mole** (mol).

Pour relier la **masse** d'un actif à la **quantité de matière**, on utilise (avec M fournie dans un dossier) :

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

avec :

- n : quantité de matière (mol)
- m : masse (g)
- M : masse molaire ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

Travail 6 – Masse identique \neq même quantité de matière (calcul guidé)

On considère deux formulations contenant chacune **0,30 g d'actif**.

Données :

- Masse molaire de l'**urée** : $M(\text{urée}) = 60,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Masse molaire de l'**allantoïne** : $M(\text{allantoïne}) = 158,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

1. Les deux formulations contiennent-elles la même **masse** d'actif ?

☐ Oui ☐ Non

2. Calculer la quantité de matière d'**urée** contenue dans 0,30 g :

3. Calculer la quantité de matière d'**allantoïne** contenue dans 0,30 g :

4. Conclusion (1 phrase) : à masse égale, qui contient le plus grand **nombre de molécules** ? Pourquoi ?

Travail 7 – Donner du sens : “efficacité” et nombre de molécules (argumenter)

1. À masse égale, quel type d'actif a le plus de chances d'avoir un effet perceptible sur la peau :

- ☐ un actif à **petites molécules** (M faible)
- ☐ un actif à **grosses molécules** (M élevé)

2. Justifiez votre réponse en 3–4 lignes (vous pouvez réutiliser l'idée du Travail 6).

Définiton à connaître - Concentration en quantité de matière (concentration molaire)

Parfois, pour comparer des actifs au **niveau moléculaire**, on utilise une concentration exprimée en **mol·L⁻¹** :

$$C = \frac{n}{V}$$

avec :

- C : concentration molaire (mol·L⁻¹)

- n : quantité de matière (mol)
- V : volume de solution (L)



Travail 8 – Application guidée : calculer une concentration molaire

Un tonique aqueux contient **1,0 g de niacinamide** dissous dans **100 mL** de solution.

Donnée : $M(\text{niacinamide}) = 122,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

1. Convertir 100 mL en litres :
2. Calculer la quantité de matière n de niacinamide :
3. Calculer la concentration molaire C :

4. Interprétation (1 phrase, contexte cosmétique) :



Trace écrite – À retenir absolument

Complétez les phrases suivantes :

- La **concentration massique** permet de décrire quantitativement un actif en reliant sa au de la solution.
- La **quantité de matière** se calcule à partir de la masse avec : $n = \frac{\text{.....}}{\text{.....}}$ (unité :).
- La **concentration molaire** se calcule avec : $C = \frac{\text{.....}}{\text{.....}}$ (unité :).
- En cosmétique, une valeur quantitative n'a de sens que si elle est dans un contexte professionnel.



Synthèse personnelle (brouillon E2 – 6 lignes max)

Avec tes mots, explique :

- ce qu'est une **solution**,
- comment reconnaître le **solvant**,
- ce qu'est un **soluté**.

Mots obligatoires à placer :

homogène – majoritaire – dissous – solvant – soluté



Pour la suite de la progression

Nous savons maintenant :

- décrire quantitativement un actif ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$),
- relier une masse à une quantité de matière (mol),
- utiliser une concentration molaire ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) quand c'est pertinent.

Dans la prochaine séance, nous verrons comment **choisir et justifier une dilution** en formulation cosmétique.



Auto-évaluation

- ☐ Je sais identifier les données utiles
- ☐ Je sais calculer une concentration massique
- ☐ Je pense aux unités
- ☐ Je sais interpréter un résultat
- ☐ Je comprends le sens de la mole (quantité de matière)
- ☐ Je sais utiliser $n = \frac{m}{M}$ avec M donnée
- ☐ Je sais utiliser $C = \frac{n}{V}$
- ☐ J'ai encore besoin d'aide pour structurer mon raisonnement