

04 Dilution en formulation cosmétique : Fiche élève



Dilution – Conservation de la masse – Choix d'une méthode

En BTS MECP, il ne suffit pas d'obtenir un résultat juste : il faut **choisir une méthode adaptée**, la **justifier** et **argumenter** dans un contexte professionnel.

🎯 Objectifs de la séance

- Comprendre ce qu'implique une **dilution en formulation cosmétique**
- Relier la dilution à la **conservation de la masse de soluté**
- Comparer différentes **méthodes de dilution**
- Choisir et **justifier** une méthode adaptée à un contexte professionnel



Situation professionnelle

Vous travaillez dans un laboratoire de formulation cosmétique.

Un laboratoire doit préparer **100 mL d'une lotion** contenant un actif hydrosoluble à **faible concentration**.

L'actif utilisé est **coûteux** et le matériel de verrerie disponible est **limité**.

Avant de réaliser la préparation, le responsable vous demande de **choisir la méthode de dilution la plus adaptée** et d'en **justifier le choix**.

Contexte de formulation



Poste de travail en laboratoire cosmétique.

 En formulation, le choix d'une méthode a des conséquences sur :

- la **qualité du produit**,
- le **coût de fabrication**,
- le **risque d'erreur**.

Travail 1 – Analyse qualitative de la situation (sans calcul)

1. Citez deux contraintes présentes dans la situation professionnelle.

2. Pourquoi le coût de l'actif est-il un critère important lors d'une dilution ?

3. Cette situation nécessite-t-elle :

- uniquement un calcul
- uniquement une observation
- un **choix raisonné de méthode**

Justifiez brièvement.

Travail 2 – Rappel sur la dilution (sens physique)

Lors d'une dilution :

- la **masse de soluté** est :
 conservée modifiée
- le **volume de solution** :
 diminue augmente

Complétez la phrase suivante :

Lors d'une dilution, on diminue la d'une solution en augmentant son, sans modifier la masse de soluté.

Travail 3 – Analyse de protocoles de dilution

Trois méthodes de dilution sont proposées au laboratoire.

- ◆ **Méthode A – Dilution directe volumique**
- ◆ **Méthode B – Dilution à partir d'une solution mère**
- ◆ **Méthode C – Dilution par pesée**

(Les protocoles détaillés sont fournis à la fin de la fiche.)

Partie A – Analyse

Pour chaque méthode, indiquez :

1. Le matériel nécessaire
2. Le nombre d'étapes
3. Les sources possibles d'erreur ou de perte de matière

Partie B – Comparaison

Complétez le tableau suivant :

Critère	Méthode A	Méthode B	Méthode C
Précision attendue			
Pertes de matière			
Faisabilité en laboratoire			

Travail 4 – Choix et justification (attendus BTS / E2)

Quelle méthode de dilution recommanderiez-vous dans ce contexte professionnel ?

Rédigez une réponse argumentée (4 à 6 lignes).

Aide : commencez par « La méthode la plus adaptée est... car... »



Trace écrite

À compléter

Pour vous, comment définiriez-vous :

- Dilution :

- Conservation de la masse de soluté :
- Critères de choix d'une méthode de dilution en cosmétique :

Pour la suite...

Lors des prochaines séances, vous utiliserez ce raisonnement pour **interpréter des mesures expérimentales** (pH, conductivité, absorbance) et **argumenter vos réponses**, comme à l'épreuve **E2**.

Les documents suivants présentent différentes méthodes de dilution utilisées en laboratoire. Ils servent de support pour analyser, comparer et justifier un choix.

◆ Méthode A – Dilution directe volumique

Principe

La dilution directe volumique consiste à prélever **directement un volume précis** de la solution concentrée (solution mère) puis à **compléter avec le solvant** jusqu'au volume final souhaité.

Cette méthode repose sur la **mesure de volumes** à l'aide de verrerie graduée.

Matériel utilisé

- Pipette graduée ou pipette jaugée
- Fiole jaugée (volume final)
- Bécher
- Solvant (eau distillée ou phase aqueuse adaptée)

Protocole simplifié

1. Prélever un **volume précis** de la solution mère à l'aide d'une pipette.

2. Introduire ce volume dans une fiole jaugée.
3. Compléter avec le solvant jusqu'au **trait de jauge**.
4. Boucher la fiole et homogénéiser par retournements.

Avantages

- Méthode **simple et rapide**
- Peu d'étapes expérimentales
- Facile à mettre en œuvre en laboratoire

Inconvénients

- Précision **dépend fortement de la verrerie utilisée**
- Risque d'erreur si les volumes prélevés sont **très faibles**
- Peu adaptée si l'actif est **coûteux** (pertes possibles lors du prélèvement)

Domaines d'utilisation

- Dilutions courantes
- Solutions peu concentrées
- Situations où la précision extrême n'est pas critique

Remarque professionnelle (BTS MECP)

En formulation cosmétique, la dilution directe volumique peut être limitée lorsque l'on travaille avec des actifs coûteux ou à très faible concentration, car la précision volumique peut devenir insuffisante.

◆ **Méthode B – Dilution à partir d'une solution mère intermédiaire**

Principe

La dilution à partir d'une **solution mère intermédiaire** consiste à réaliser la dilution **en deux étapes successives** :

1. préparation d'une **solution intermédiaire**, moins concentrée que la solution mère initiale ;
2. dilution de cette solution intermédiaire jusqu'à la concentration finale souhaitée.

Cette méthode permet de **limiter les volumes très faibles à prélever** et d'améliorer la **précision globale** de la dilution.

Matériel utilisé

- Pipette graduée ou pipette jaugée
- Fiole jaugée (solution intermédiaire)
- Fiole jaugée (solution finale)
- Bécher
- Solvant (eau distillée ou phase aqueuse adaptée)

Protocole simplifié

1. Prélever un volume de la **solution mère initiale**.
2. Introduire ce volume dans une fiole jaugée et compléter avec le solvant pour obtenir la **solution mère intermédiaire**.
3. Prélever un volume précis de cette solution intermédiaire.
4. Introduire ce volume dans une seconde fiole jaugée.
5. Compléter avec le solvant jusqu'au volume final.
6. Homogénéiser la solution obtenue.

Avantages

- **Meilleure précision** lorsque les volumes à prélever sont très faibles
- Réduction du risque d'erreur volumique
- Méthode adaptée aux **faibles concentrations finales**

Inconvénients

- Méthode **plus longue** (deux étapes)
- Manipulations supplémentaires
- Risque d'erreur si l'homogénéisation intermédiaire est insuffisante

Domaines d'utilisation

- Préparations à **très faible concentration**
- Situations nécessitant une **bonne précision**
- Laboratoires disposant de verrerie adaptée

Remarque professionnelle (BTS MECP)

En formulation cosmétique, la dilution à partir d'une solution mère intermédiaire est souvent privilégiée lorsque la concentration finale est très faible, car elle permet de sécuriser la précision tout en restant compatible avec les contraintes du laboratoire.

◆ Méthode C – Dilution par pesée

Principe

La dilution par pesée consiste à réaliser la dilution en mesurant les **masses** des constituants (solution mère et solvant) à l'aide d'une **balance**, plutôt que les volumes.

Cette méthode repose sur la **précision de la mesure de masse**, généralement plus fiable que la mesure de volume, notamment pour les faibles quantités.

Matériel utilisé

- Balance de précision
- Bécher ou flacon de préparation
- Spatule ou pipette Pasteur
- Solvant (eau distillée ou phase aqueuse adaptée)

Protocole simplifié

1. Placer un bécher propre sur la balance et effectuer la **tare**.
2. Ajouter une masse précise de la **solution mère**.
3. Ajouter progressivement le **solvant** jusqu'à atteindre la masse totale souhaitée.
4. Homogénéiser soigneusement la solution obtenue.

Avantages

- **Très bonne précision**, en particulier pour de faibles quantités
- Limitation des erreurs liées à la lecture des volumes
- Méthode adaptée aux **actifs coûteux**

Inconvénients

- Nécessite une **balance fiable et étalonnée**

- Conversion masse / volume parfois nécessaire
- Méthode moins intuitive pour les opérateurs peu formés

Domaines d'utilisation

- Préparations nécessitant une **forte précision**
- Laboratoires disposant de balances performantes
- Situations où la **perte de matière doit être minimisée**

Remarque professionnelle (BTS MECP)

En formulation cosmétique, la dilution par pesée est souvent privilégiée pour les actifs coûteux ou les faibles concentrations, car elle permet de limiter les pertes de matière et d'obtenir une meilleure reproductibilité.