

04 – Dilution en formulation cosmétique : 📝 Évaluation formative

Choix et justification d'une méthode de dilution

- ⌚ Durée : 30 minutes
- 🎯 Objectif : vérifier la capacité à **analyser une situation professionnelle, raisonner sur la dilution, choisir une méthode et justifier ce choix**
- 📌 Évaluation formative – Attendus BTS MECP / E2

💡 Situation professionnelle

Un laboratoire cosmétique doit préparer une **lotion aqueuse** contenant un actif hydrosoluble à **faible concentration**.

L'actif utilisé est **coûteux** et le laboratoire dispose d'une **verrerie limitée**. Le laboratoire dispose d'une balance de précision étalonnée, mais de peu de verrerie jaugée.

Avant de lancer la fabrication, le responsable demande de **choisir la méthode de dilution la plus adaptée** au contexte.

Exercice 1 – Analyse de la situation professionnelle (3 points)

1. Citer **deux contraintes** présentes dans la situation décrite.

2. Cette situation nécessite principalement :

- un calcul automatique
- une observation simple
- un **choix raisonné de méthode**

Justifier brièvement.

Exercice 2 – Compréhension du principe de la dilution (3 points)

À l'issue du travail réalisé en séance, répondre aux questions suivantes.

1. Lors d'une dilution, la **masse de soluté** est :

conservée modifiée

2. Lors d'une dilution, le **volume de solution** :

augmente diminue

3. Compléter la phrase suivante :

Une dilution permet de diminuer la d'une solution en augmentant son , sans modifier la masse de soluté.

✿ On attend ici une réponse issue du **raisonnement construit en séance**, et non une restitution par cœur.

Exercice 3 – Comparaison de méthodes de dilution (5 points)

Trois méthodes sont envisageables :

- **Méthode A** : dilution directe volumique
- **Méthode B** : dilution à partir d'une solution mère intermédiaire
- **Méthode C** : dilution par pesée

1. Associer chaque méthode à **un avantage principal**.

2. Associer chaque méthode à **une limite possible**.

Exercice 4 – Choix et justification (attendus BTS / E2) (6 points)

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... »

Dans votre justification, citez au moins 2 critères parmi : précision, pertes de matière, coût de l'actif, faible concentration, matériel disponible, temps/risque d'erreurs.

Exercice 5 – Posture BTS / E2 (3 points)

Un étudiant répond :

« Il faut faire une dilution par pesée. »

1. Cette réponse est-elle suffisante pour un niveau BTS ?

Oui Non

2. Citer **deux éléments manquants** dans cette réponse.

3. Proposer une réponse correcte et complète.

Auto-évaluation

Cochez ce qui vous semble juste :

- Je sais analyser une situation professionnelle
- Je comprends le principe d'une dilution
- Je sais comparer plusieurs méthodes
- Je sais justifier un choix technique
- J'ai encore des difficultés à argumenter par écrit

 *Les documents présentant les différentes méthodes de dilution servent de support pour analyser, comparer et justifier un choix professionnel.*

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.