

Fiche méthode 04 : Choisir et justifier une dilution (épreuve E2)

Pourquoi cette fiche est indispensable

En BTS MECP, lors d'une situation de formulation ou à l'épreuve **E2**, une dilution n'est pas un "calcul de plus".

Elle sert à **prendre une décision professionnelle** :

- ajuster la **concentration** d'un actif,
- respecter un **cahier des charges** (sécurité, efficacité, réglementation),
- préparer un **essai** ou un **contrôle qualité** (pH, conductivité, absorbance...).

 Ce qui est évalué en E2, c'est la capacité à :

- **choisir** une méthode réaliste,
- **justifier** ce choix,
- **argumenter** la cohérence scientifique (conservation du soluté),
- **communiquer** clairement (vocabulaire pro, unités, protocole).

1 Ce qu'on attend à l'épreuve E2 face à une dilution

Face à une consigne du type "*obtenir une solution / préparation à la concentration C_2 à partir d'une solution mère de concentration C_1* ", l'étudiant doit répondre à **quatre questions clés** :

1. **Quel objectif de concentration et quel volume final ?**
2. **Quelle méthode de dilution est la plus adaptée ?** (matériel, précision, sécurité, faisabilité)
3. **Quel calcul et quel volume prélever ?**
4. **Comment justifier scientifiquement et conclure professionnellement ?**

 En E2, une dilution est validée si elle est **cohérente, justifiée, et réalisable**.

2 La méthode en 5 étapes (à appliquer systématiquement)

◆ Étape 1 – Identifier les données utiles (et ce qu'on cherche)

Repérer dans le dossier :

- C_1 : concentration de la solution mère
- C_2 : concentration souhaitée (objectif)
- V_2 : volume final à préparer
- V_1 : volume de solution mère à prélever (à déterminer)

 Phrases attendues :

- *La solution mère a une concentration C_1 de ...*
- *On souhaite obtenir une solution fille de concentration C_2 de ... pour un volume final V_2 de ...*

◆ Étape 2 – Choisir une méthode de dilution (et la justifier)

On choisit en fonction de :

- **précision attendue**,
- **matériel disponible**,
- **sécurité / risques**,
- **volume à préparer**.

 Méthodes typiques (BTS MECP) :

- **Dilution précise (recommandée)** : pipette jaugée + fiole jaugée
 adaptée si on vise une concentration rigoureuse (CQ, essai comparatif)
- **Dilution approximative (tolérée si justifiée)** : éprouvette graduée / bécher
 acceptable si l'objectif est un **pré-test** ou si la précision n'est pas critique

 Exemple de justification :

On choisit une pipette jaugée et une fiole jaugée car la concentration doit être fiable pour comparer des résultats et valider un essai de formulation.

◆ Étape 3 – Écrire la relation de dilution (justification scientifique)

La dilution repose sur un principe clé :

- conservation de la quantité de soluté prélevée** (la quantité d'actif ne “disparaît” pas, on ajoute seulement du solvant).

Relation attendue (niveau BTS) :

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

 Phrase attendue :

Lors d'une dilution, la quantité de soluté prélevée est conservée, donc $C_1 V_1 = C_2 V_2$.

◆ Étape 4 – Calculer V_1 et vérifier la cohérence

On isole (V_1) :

$$V_1 = \frac{C_2 \times V_2}{C_1}$$

Toujours :

- convertir les volumes dans une unité cohérente (mL ou L),
- arrondir de manière réaliste (selon le matériel),
- vérifier que $V_1 < V_2$ (sinon, incohérence).

Contrôle rapide (utile en E2) : **facteur de dilution**

$$F = \frac{C_1}{C_2} = \frac{V_2}{V_1}$$

 Si ($F=4$), alors (V_1) doit être **4 fois plus petit** que (V_2).

 Exemple (simple et “E2-compatible”) :

- $C_1 = 20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$
- $C_2 = 5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$
- $V_2 = 100 \text{ mL} = 0,100 \text{ L}$

$$V_1 = \frac{5 \times 0,100}{20} = 0,025 \text{ L} = 25 \text{ mL}$$

 On prélève **25 mL** de solution mère et on complète à **100 mL**.

Cas fréquent : V_1 n'est pas réalisable avec la verrerie disponible

Si le calcul donne un volume impossible à prélever précisément (ex : 7,3 mL) :

1. **Changer V_2** (choisir une autre fiole jaugée) pour obtenir un V_1 compatible (ex : 5 mL, 10 mL, 20 mL...).
2. **Faire une dilution en 2 étapes** (dilution intermédiaire), si la dilution est trop importante ou V_1 trop petit.
3. Utiliser une **pipette graduée** uniquement si c'est autorisé et **en justifiant** la précision moindre.

 Phrase E2 attendue :

Le volume calculé n'étant pas réalisable avec une pipette jaugée, on adapte le volume final (ou on réalise une dilution intermédiaire) afin de garantir une dilution précise et reproductible.

◆ Étape 5 – Décrire le protocole et conclure professionnellement

 Protocole type (précis) :

1. Rincer la **pipette jaugée** avec un peu de solution mère.
2. Prélever (V_1) de solution mère.
3. Introduire dans une **fiole jaugée** de volume (V_2).
4. Compléter avec le solvant (souvent eau) jusqu'au trait de jauge.
5. Boucher, homogénéiser (retournements).
6. Étiqueter : concentration, date, opérateur.

 Points qualité (à citer si on te demande "critiquer un protocole") :

- lecture du **ménisque** à hauteur des yeux,
- verrerie propre / rinçage adapté,
- **homogénéisation** obligatoire après ajustement au trait,
- transvasement propre (éviter pertes / éclaboussures).

 Exemple de conclusion attendue :

Pour obtenir une solution à $5 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ à partir d'une solution mère à $20 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$, il faut prélever 25 mL de solution mère puis compléter à 100 mL.

La méthode par pipette et fiole jaugées garantit la précision nécessaire au contrôle qualité.

3 Schéma-type à mémoriser (E2)

👉 Structure conseillée :

On souhaite obtenir ... (C_2 , V_2).

On dispose de ... (C_1).

On choisit ... (matériel) car ... (justification pro).

On applique $C_1 V_1 = C_2 V_2$.

On calcule $V_1 = \dots$

On réalise la dilution et on conclut que ...

📌 Cette structure est valable pour toutes les dilutions en BTS MECP.

4 Erreurs fréquentes à éviter

⚠️ À ne pas faire :

- oublier les **unités** (mL / L)
- utiliser $C_1 V_2 = C_2 V_1$ (inversion)
- obtenir un **V_1 supérieur à V_2** (impossible)
- ne pas justifier le **choix de matériel**
- donner uniquement le calcul sans protocole
- oublier de conclure dans un **contexte cosmétique**

5 Ce qui fait gagner des points à l'épreuve E2

- ✓ données bien identifiées (C_1 , C_2 , V_2)
- ✓ méthode choisie et **justifiée** (précision / faisabilité / sécurité)
- ✓ relation de dilution correctement posée ($C_1 V_1 = C_2 V_2$)
- ✓ calcul avec conversions cohérentes + contrôle rapide (facteur de dilution)
- ✓ protocole réaliste et vocabulaire professionnel
- ✓ conclusion argumentée (décision + sens)

👉 Même avec un calcul imparfait, un **raisonnement professionnel cohérent** est valorisé.

À retenir pour l'épreuve E2

- Une dilution = **une décision technique**, pas un exercice isolé
- On doit **choisir, justifier, calculer, décrire, conclure**
- La phrase clé : **conservation du soluté**
- En E2, on évalue une posture d'**expertise** (rigueur + justification)

👉 En E2, on attend un raisonnement structuré : **documents** → **analyse** → **justification** → **décision**.