

S05 – TP1 : Dissolution, dilution, échelle de teinte



Préparation de solutions – Dilution – Exploitation visuelle

En BTS MECP, l'exploitation d'un TP doit être **rigoureuse, justifiée** et faire le lien avec le **contexte professionnel**.

🎯 Objectifs du TP

À l'issue de ce TP, vous serez capables de :

- **Préparer** une solution par dissolution (solution mère)
- **Réaliser** des dilutions pour obtenir une gamme de concentrations
- **Utiliser** une échelle de teinte pour estimer une concentration
- **Exploiter** les résultats avec rigueur scientifique
- **Rédiger** un compte-rendu de TP structuré



Pourquoi c'est important pour votre métier ?

En laboratoire cosmétique, vous serez amené(e) à :

- **Préparer des solutions d'actifs** à des concentrations précises pour les formulations
- **Contrôler la concentration** d'un produit par comparaison visuelle ou instrumentale
- **Documenter vos manipulations** de façon rigoureuse (traçabilité)
- **Respecter les protocoles** pour garantir la reproductibilité

💡 Ce TP reproduit exactement ce que fait un technicien de laboratoire : préparer une gamme étalon et l'utiliser pour vérifier une concentration inconnue.

👉 Ce TP vous permettra de maîtriser les gestes de base en préparation de solutions.

Situation professionnelle

Vous travaillez au **laboratoire de contrôle qualité** d'une entreprise cosmétique.

Un lot de **lotion colorée** vient d'être produit. Vous devez vérifier que sa **concentration en colorant** est conforme au cahier des charges (entre **4 et 6 g/L**).

Pour cela, vous allez :

1. Préparer une **solution mère** de colorant par dissolution
2. Préparer une **gamme étalon** par dilutions successives
3. Comparer visuellement la **lotion inconnue** à la gamme étalon

Matériel disponible

Verrerie

- Fioles jaugées : 100 mL, 50 mL
- Pipettes jaugées : 2 mL, 5 mL, 10 mL, 20 mL
- Bécher 250 mL, 100 mL (x6)
- Pissette d'eau distillée
- Propipette ou poire d'aspiration

Produits

- Colorant alimentaire en poudre (bleu de méthylène ou équivalent)
- Eau distillée
- Lotion inconnue à analyser

Instruments

- Balance de précision ($\pm 0,01$ g)
- Spatule
- Feutre

Consignes de sécurité

Pictogramme	Précaution
	Porter des lunettes de protection
	Porter des gants (le colorant tache)
	En cas de contact cutané, rincer abondamment

PARTIE A – Préparation de la solution mère par dissolution

A.1 – Objectif

Préparer **100 mL** d'une solution mère de colorant à **Cm = 100 g/L**.

A.2 – Calcul préliminaire

Quelle masse de colorant faut-il peser ?

Données :

- Volume souhaité : $V = 100 \text{ mL} = \text{..... L}$
- Concentration souhaitée : $C_m = 100 \text{ g/L}$

Calcul :

$$m = C_m \times V = \text{.....} \times \text{.....} = \text{..... g}$$

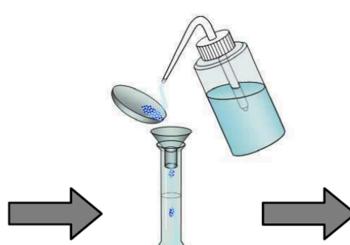
A.3 – Protocole de dissolution

Réalisez les étapes suivantes et cochez au fur et à mesure :

Étape	Action	✓
1	Tarer la balance avec un bécher propre et sec	<input type="checkbox"/>
2	Peser exactement _____ g de colorant	<input type="checkbox"/>
3	Noter la masse réellement pesée : $m = \text{_____ g}$	<input type="checkbox"/>
4	Transférer le colorant dans la fiole jaugée de 100 mL	<input type="checkbox"/>
5	Rincer le bécher et verser l'eau de rinçage dans la fiole	<input type="checkbox"/>
6	Ajouter de l'eau distillée jusqu'au 2/3 de la fiole	<input type="checkbox"/>
7	Agiter jusqu'à dissolution complète du colorant	<input type="checkbox"/>
8	Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge	<input type="checkbox"/>
9	Boucher et homogénéiser (retourner 10 fois)	<input type="checkbox"/>
10	Transvaser dans un bécher de 250 mL	<input type="checkbox"/>
11	Étiqueter : "Solution mère colorant - 100 g/L "	<input type="checkbox"/>

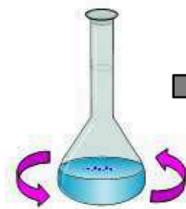
Méthode :

Prélever la masse de soluté nécessaire à l'aide d'une coupelle et d'une balance.



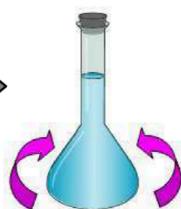
Introduire le soluté dans une fiole jaugée du volume désiré.

Ajouter de l'eau distillée dans la fiole jusqu'au 2/3 et agiter jusqu'à dissolution complète du soluté.



Compléter la fiole avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge en tenant compte du ménisque.

Pour finir, boucher et agiter la fiole.



Protocole de dissolution (solution mère)

A.4 – Concentration réelle de la solution mère

Si la masse réellement pesée est différente de la masse calculée, recalculez la concentration réelle :

$$C_{m,\text{réelle}} = \frac{m_{\text{pesée}}}{V} = \frac{\dots\dots\dots}{0,100} = \dots\dots\dots \text{ g/L}$$

❖ Cette concentration réelle sera utilisée pour tous les calculs de dilution.

PARTIE B – Préparation de la gamme étalon par dilution

B.1 – Objectif

Préparer 5 solutions filles de concentrations décroissantes à partir de la solution mère.

Solution	Concentration souhaitée (Cf)	Volume final (Vf)
S1	60 g/L	50 mL
S2	40 g/L	50 mL
S3	20 g/L	50 mL
S4	10 g/L	50 mL
S5	4 g/L	50 mL

B.2 – Calculs préliminaires

Pour chaque solution fille, calculez le volume V_m de solution mère à prélever.

Formule : $V_m = \frac{C_f \times V_f}{C_m}$ avec C_m = _____ g/L (concentration de la solution mère)

Solution	Cf (g/L)	Vf (mL)	Calcul	V _m (mL)
S1	60	50	$V_m = (60 \times 50) / \underline{\hspace{2cm}} =$	

Solution	Cf (g/L)	Vf (mL)	Calcul	Vm (mL)
S2	40	50	$V_m = (40 \times 50) / \underline{\hspace{2cm}} =$	
S3	20	50	$V_m = (20 \times 50) / \underline{\hspace{2cm}} =$	
S4	10	50	$V_m = (10 \times 50) / \underline{\hspace{2cm}} =$	
S5	4	50	$V_m = (4 \times 50) / \underline{\hspace{2cm}} =$	

B.3 – Vérification par le facteur de dilution

Complétez le tableau pour vérifier vos calculs :

Solution	$F = C_i/C_f$	$F = V_f/V_i$	Cohérent ?
S1	$\underline{\hspace{1cm}}/60 = \underline{\hspace{1cm}}$	$50/\underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
S2	$\underline{\hspace{1cm}}/40 = \underline{\hspace{1cm}}$	$50/\underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
S3	$\underline{\hspace{1cm}}/20 = \underline{\hspace{1cm}}$	$50/\underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
S4	$\underline{\hspace{1cm}}/10 = \underline{\hspace{1cm}}$	$50/\underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
S5	$\underline{\hspace{1cm}}/4 = \underline{\hspace{1cm}}$	$50/\underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

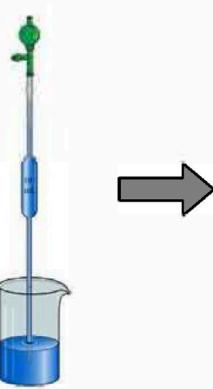
B.4 – Protocole de dilution (pour chaque solution)

Pour chaque solution S1 à S5, réalisez :

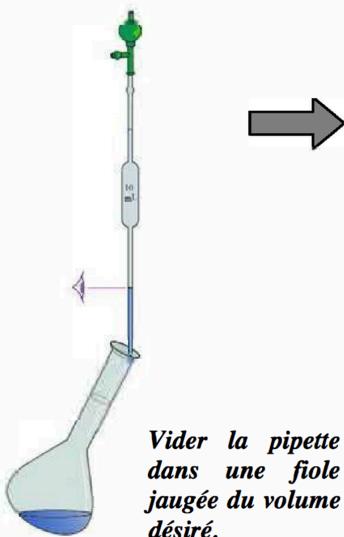
Étape	Action	✓
1	Choisir la pipette jaugée adaptée au volume V_m	<input type="checkbox"/>
2	Prélever V_m mL de solution mère en faisant attention au trait de jauge	<input type="checkbox"/>
3	Verser dans une fiole jaugée de 50 mL Attention à ne pas dépasser le trait de jauge du bas !	<input type="checkbox"/>
4	Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge	<input type="checkbox"/>
5	Boucher et homogénéiser	<input type="checkbox"/>

Étape	Action	✓
5	Transvaser dans un bécher de 100 mL	<input type="checkbox"/>
6	Étiqueter (S1, S2... avec la concentration)	<input type="checkbox"/>

Méthode :



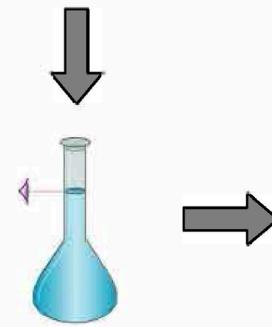
Verser de la solution mère dans un bécher et prélever un volume précis de la solution mère à l'aide d'une pipette jaugée.



Vider la pipette dans une fiole jaugée du volume désiré.



Compléter la fiole avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge en tenant compte du ménisque.



Pour finir, boucher et agiter la fiole.

Protocole de dilution (solutions filles)

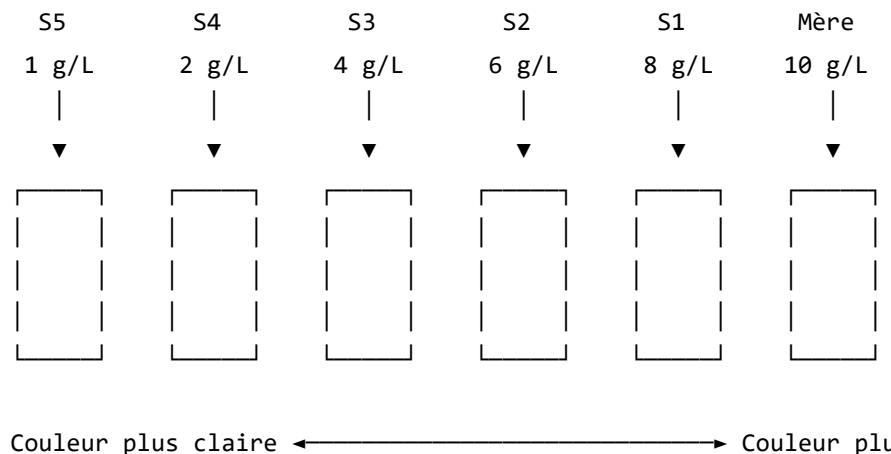
B.5 – Choix de la verrerie

Pour chaque volume à prélever, indiquez la pipette jaugée utilisée :

Solution	Vm (mL)	Pipette utilisée
S1		Pipette de ____ mL
S2		Pipette de ____ mL
S3		Pipette de ____ mL
S4		Pipette de ____ mL
S5		Pipette de ____ mL

B.6 – Résultat : votre gamme étalon

Une fois les 5 solutions préparées, disposez-les dans l'ordre croissant de concentration :



 Prenez une photo de votre gamme étalon

PARTIE C – Détermination de la concentration de la lotion inconnue

C.1 – Objectif

Estimer la concentration en colorant de la **lotion inconnue** en la comparant à la gamme étalon.

C.2 – Manipulation

1. Verser un peu de lotion inconnue dans un tube à essai ou un petit bécher
2. Placer ce tube à côté de la gamme étalon
3. Observer et comparer les intensités de couleur

C.3 – Observation

La lotion inconnue a une couleur qui se situe :

- Entre S5 (4 g/L) et S4 (10 g/L)
- Entre S4 (10 g/L) et S3 (20 g/L)
- Entre S3 (20 g/L) et S2 (40 g/L)
- Entre S2 (40 g/L) et S1 (60 g/L)
- Entre S1 (60 g/L) et la solution mère (100 g/L)
- Plus claire que S5 (< 4 g/L)
- Plus foncée que la solution mère (> 100 g/L)

C.4 – Estimation de la concentration

D'après votre observation, la concentration de la lotion inconnue est estimée à :

$$C_{inconnue} \approx \dots\dots\dots \text{g/L}$$

Encadrement : La concentration est comprise entre _____ g/L et _____ g/L.

C.5 – Vérification de conformité

Le cahier des charges impose une concentration entre **40 et 60 g/L**.

1. La concentration estimée (_____ g/L) est-elle dans l'intervalle [40 ; 60] g/L ?

- Oui, la lotion est **conforme**
- Non, la lotion est **non conforme**

2. Si non conforme, la concentration est :

- Trop faible (< 40 g/L)
- Trop élevée (> 60 g/L)

PARTIE D – Exploitation et compte-rendu

D.1 – Questions d'exploitation

Question 1 – Précision de la méthode

La méthode de l'échelle de teinte permet-elle une mesure précise de la concentration ? Justifiez en 2-3 lignes.

Question 2 – Sources d'erreur

Citez **trois sources d'erreur** possibles lors de ce TP :

1. _____
2. _____
3. _____

Question 3 – Amélioration de la méthode

Quelle méthode instrumentale permettrait une mesure plus précise de la concentration ? (Indice : vous l'étudierez en S23)

Question 4 – Lien avec le métier

En quoi ce TP est-il représentatif du travail en laboratoire de contrôle qualité cosmétique ? Répondez en 3-4 lignes.

D.2 – Synthèse du TP (bilan personnel)

Compétence E2 : Communiquer

Rédigez un **bilan de TP** en 6-8 lignes qui présente :

- L'objectif du TP
- La méthode utilisée (dissolution + dilution + comparaison)
- Le résultat obtenu (concentration de la lotion inconnue)
- La conclusion sur la conformité



Mes réussites aujourd'hui

Cochez ce que vous avez réussi à faire :

Réussite	<input checked="" type="checkbox"/>
J'ai préparé une solution par dissolution (pesée + ajustement au trait)	<input type="checkbox"/>
J'ai calculé correctement les volumes à prélever pour les dilutions	<input type="checkbox"/>
J'ai vérifié mes calculs avec le facteur de dilution	<input type="checkbox"/>
J'ai réalisé les dilutions avec la verrerie adaptée	<input type="checkbox"/>

Réussite	✓
J'ai su utiliser l'échelle de teinte pour estimer une concentration	<input type="checkbox"/>
J'ai rédigé un bilan de TP structuré	<input type="checkbox"/>

💡 **Bravo !** Ce TP vous a permis de mettre en pratique toutes les notions de S02, S03 et S04.

✓ Auto-évaluation du TP

Critère	Note /4
Manipulation : Gestes précis, respect du protocole	
Calculs : Tous corrects, vérifiés par F	
Observation : Comparaison rigoureuse avec la gamme	
Exploitation : Questions traitées, bilan rédigé	
Attitude : Sécurité, rangement, travail en équipe	

🔗 Pour la suite de la progression

Dans les **séances suivantes**, vous découvrirez :

- **S07** : La masse volumique (autre propriété mesurable)
- **S09** : Le pH (contrôle de l'acidité)
- **S23 (TP4)** : CMC par conductimétrie (gamme de concentrations de tensioactif)
- **S25** : Absorbance et Beer-Lambert (exploitation de spectres et gammes étalon sur documents)

🔧 Outils méthodologiques associés

- ➡ **Fiche méthode 02 – Calculer et interpréter une concentration**
- ➡ **Fiche méthode 03 – Exploiter un TP à l'écrit**
- ➡ **Fiche méthode 04 – Choisir et justifier une dilution**

Pour réviser avant le TP

Utiliser une pipette jaugée – 3 min

Geste technique à maîtriser avant le TP.

Préparer une solution par dissolution – 4 min

Protocole complet de dissolution.

Réaliser une dilution – 4 min

Protocole complet de dilution.

 **Conseil** : Regardez ces vidéos AVANT le TP pour arriver préparé(e) !