

S02 – Formuler une solution cosmétique stable

Solution – Solvant – Soluté – Dissolution – Solubilité – Miscibilité

En BTS MECP, on attend des réponses **rédigées, justifiées** et utilisant un **vocabulaire scientifique précis**.

Objectifs de la séance

À l'issue de cette séance, vous serez capables de :

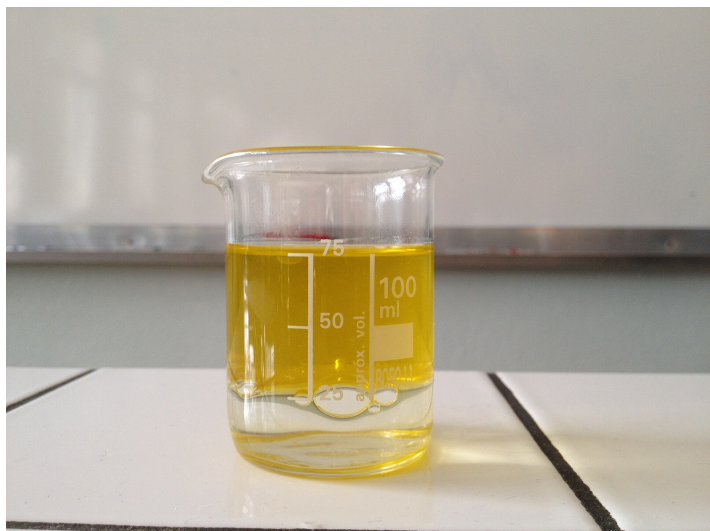
- **définir** les termes : solution, solvant, soluté, dissolution
- **identifier** le solvant et les solutés dans une formulation cosmétique
- **expliquer** les facteurs qui influencent la solubilité
- **distinguer** miscibilité et solubilité
- **argumenter** sur la stabilité d'une solution cosmétique

Situation professionnelle

Vous travaillez dans un **laboratoire de formulation cosmétique**.

Un client souhaite développer une **lotion hydratante** contenant un nouvel **actif hydrosoluble** (acide hyaluronique). Avant de lancer la production, vous devez vous assurer que l'actif sera **correctement dissous** et que la formulation restera **stable** dans le temps.

« Comment garantir que l'actif sera bien dissous dans la phase aqueuse ? Quels paramètres surveiller ? »



Documents fournis

Document 1 – Rappel : la lotion micellaire (S01)

Lors de la séance précédente, nous avons établi que la **lotion micellaire** est un **mélange homogène** : on ne distingue pas les différents constituants à l'œil nu.

En chimie, un mélange homogène liquide porte un nom spécifique : c'est une **solution**.

Document 2 – Fiche technique : Acide hyaluronique (actif)

Propriété	Valeur
Nom INCI	Sodium Hyaluronate
Masse molaire	400 000 – 1 000 000 g/mol (polymère)
Aspect	Poudre blanche
Solubilité dans l'eau	Très soluble (jusqu'à 50 g/L à 25°C)
Solubilité dans l'huile	Insoluble
Solubilité dans l'éthanol	Faiblement soluble
pH de la solution à 1%	6,0 – 7,5
Conservation	À l'abri de la lumière et de l'humidité

Document 3 – Solubilité de quelques substances dans l'eau

Substance	Solubilité dans l'eau à 25°C	Solubilité dans l'eau à 60°C
Chlorure de sodium (sel)	360 g/L	370 g/L
Glucose	910 g/L	1 200 g/L
Acide citrique	590 g/L	840 g/L
Caféine	20 g/L	180 g/L
Vitamine C	330 g/L	450 g/L

Document 4 – Miscibilité de quelques liquides

Liquide 1	Liquide 2	Observation	Conclusion
Eau	Éthanol	Mélange uniforme	Miscibles
Eau	Glycérine	Mélange uniforme	Miscibles
Eau	Huile de tournesol	Deux couches distinctes	Non miscibles
Eau	Huile de paraffine	Deux couches distinctes	Non miscibles
Éthanol	Huile	Mélange uniforme	Miscibles

Document 5 – Schéma de la dissolution

DISSOLUTION

Soluté (solide) + Solvant (liquide) → Solution (mélange homogène)

Exemple :

Sel (NaCl) + Eau (H₂O) → Eau salée

Le soluté "disparaît" visuellement mais il est toujours présent !

→ Les particules de soluté se dispersent entre les molécules de solvant.



Travail 1 – De mélange homogène à solution

1.1 – Rappel S01

1. La lotion micellaire étudiée en S01 est-elle un mélange homogène ou hétérogène ?

☐ Homogène ☐ Hétérogène

2. Justifiez en une phrase :

1.2 – Introduction du vocabulaire

À partir du **Document 1**, complétez les définitions :

Solution : Une solution est un _____ constitué d'un
_____ et d'un ou plusieurs _____.



Travail 2 – Identifier solvant et soluté

2.1 – Définitions

À partir de vos connaissances et du contexte, complétez :

Terme	Définition	Caractéristique
Solvant	Constituant _____	Souvent un _____
Soluté	Constituant _____	Peut être un solide, un liquide ou un _____

2.2 – Application à la lotion hydratante

On souhaite formuler une lotion hydratante avec la composition suivante :

- Eau purifiée : 95%
- Glycérine : 3%
- Acide hyaluronique : 1%
- Conservateur : 0,5%
- Parfum : 0,5%

1. Quel est le **solvant** de cette formulation ? Justifiez.

2. Citez **deux solutés** présents dans cette formulation :

- Soluté 1 : _____
- Soluté 2 : _____

3. Pourquoi l'eau est-elle le solvant et non la glycérine ?

Travail 3 – Comprendre la dissolution

3.1 – Le phénomène de dissolution

À partir du **Document 5**, répondez aux questions :

1. Lors de la dissolution, le soluté disparaît-il vraiment ?

☐ Oui, il est détruit ☐ Non, il est dispersé dans le solvant

2. Expliquez avec vos mots ce qui se passe au niveau des particules lors d'une dissolution :

3.2 – Dissolution vs Fusion

Un étudiant affirme : « *Quand le sel se dissout dans l'eau, il fond.* »

Cette affirmation est-elle correcte ? Justifiez en distinguant **dissolution** et **fusion**.



Travail 4 – Facteurs influençant la solubilité

4.1 – Influence de la température

À partir du **Document 3**, répondez aux questions :

1. Pour la **caféine**, la solubilité est de _____ g/L à 25°C et de _____ g/L à 60°C.

2. Comment évolue la solubilité de la caféine quand la température augmente ?

☐ Elle augmente ☐ Elle diminue ☐ Elle reste constante

3. Cette tendance est-elle la même pour toutes les substances du tableau ?

☐ Oui ☐ Non

4. **Conclusion** : Quel est l'effet général de la température sur la solubilité des solides dans l'eau ?

4.2 – Influence de la nature du solvant

À partir du **Document 2** (fiche technique de l'acide hyaluronique) :

1. L'acide hyaluronique est-il soluble dans l'eau ? ☐ Oui ☐ Non

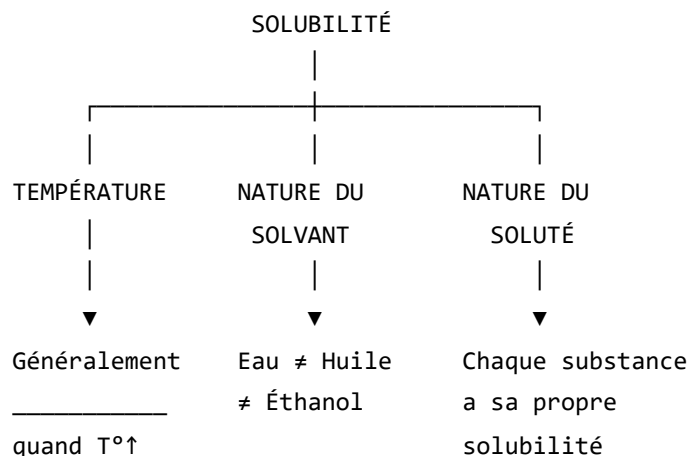
2. L'acide hyaluronique est-il soluble dans l'huile ? ☐ Oui ☐ Non

3. L'acide hyaluronique est-il soluble dans l'éthanol ? ☐ Oui ☐ Non ☐ Faiblement

4. **Conclusion** : La solubilité dépend-elle de la nature du solvant ?

4.3 – Synthèse : les facteurs de solubilité

Complétez le schéma récapitulatif :





5.1 – Distinguer les deux notions

À partir du **Document 4**, complétez le tableau :

Notion	Concerne	Définition
Solubilité	Un _____ dans un liquide	Capacité d'un soluté à _____ dans un solvant
Miscibilité	Deux _____	Capacité de deux liquides à former un _____

5.2 – Application

1. L'eau et l'éthanol sont-ils miscibles ? ☐ Oui ☐ Non
2. L'eau et l'huile sont-elles miscibles ? ☐ Oui ☐ Non
3. Si on veut incorporer un parfum (souvent huileux) dans une lotion aqueuse, quel problème risque-t-on de rencontrer ?
4. Proposez une solution pour résoudre ce problème (plusieurs réponses possibles) :
 - ☐ Ajouter un tensioactif / solubilisant
 - ☐ Changer de forme galénique (huile au lieu de lotion)
 - ☐ Chauffer très fort
 - ☐ Utiliser un co-solvant (éthanol)



Travail 6 – Stabilité d'une solution cosmétique

6.1 – Qu'est-ce qu'une solution stable ?

Une solution cosmétique est dite **stable** si elle reste _____ dans le temps (pas de _____, pas de _____, pas de _____).

6.2 – Cas pratique : problème de formulation

Un technicien prépare une lotion avec 5% de vitamine C dans l'eau. Après quelques jours, il observe un **dépôt blanc** au fond du flacon.

1. La solution est-elle encore homogène ?

☐ Oui ☐ Non

2. Quelle est la cause probable de ce dépôt ?

3. Proposez **deux solutions** pour éviter ce problème :

- Solution 1 : _____
- Solution 2 : _____



Travail 7 – Entraînement E2 : rédaction argumentée



Compétence E2 : Argumenter

Question : L'acide hyaluronique (Document 2) est-il adapté pour une formulation en phase aqueuse ? Justifiez votre réponse en **3 à 5 lignes**.

Votre réponse doit :

- Citer une **donnée du document**
- Donner une **conclusion claire**

- **Justifier** avec un argument scientifique

Travail 8 – Approfondissement (pour aller plus loin)

 Ce travail est **facultatif**.

Situation : Choix d'un solvant

Un laboratoire souhaite formuler un produit contenant à la fois :

- Un actif **hydrosoluble** (vitamine C)
- Un actif **liposoluble** (vitamine E)

1. Peut-on dissoudre ces deux actifs dans le même solvant (eau seule ou huile seule) ?
2. Proposez une stratégie de formulation pour incorporer les deux actifs dans un même produit :

Synthèse personnelle (entraînement E2 – 5 à 7 lignes)

 **Compétence E2 : Communiquer**

Rédigez un **court paragraphe** expliquant comment garantir qu'un actif sera bien dissous dans une formulation cosmétique.

Votre synthèse doit contenir :

- La définition de dissolution
- Les facteurs qui influencent la solubilité
- Le lien avec la stabilité du produit

Mots obligatoires à placer :

solution – solvant – soluté – dissolution – solubilité – température – stable



Auto-évaluation

Avant de rendre votre travail, vérifiez :

Critère	✓
Je sais définir : solution, solvant, soluté, dissolution	<input type="checkbox"/>
Je sais identifier le solvant et les solutés dans une formulation	<input type="checkbox"/>
Je connais les facteurs qui influencent la solubilité	<input type="checkbox"/>
Je sais distinguer miscibilité et solubilité	<input type="checkbox"/>
J'ai rédigé mes réponses avec des phrases complètes	<input type="checkbox"/>
J'ai rédigé ma synthèse avec les mots obligatoires	<input type="checkbox"/>

Pour la suite de la progression

Dans la **séance suivante (S03)**, nous apprendrons à **quantifier** les solutions :

- Qu'est-ce qu'une **concentration** ?
- Comment calculer la **concentration massique** ?
- Comment interpréter une concentration dans un contexte professionnel ?

Outils méthodologiques associés

➔ Fiche méthode 01 – Justifier une réponse en physique-chimie

➔ Fiche méthode 02 – Calculer et interpréter une concentration