

# 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
<b>Nom INCI</b>	Sodium Hyaluronate
<b>Masse molaire</b>	400 000 – 1 000 000 g/mol (polymère)
<b>Aspect</b>	Poudre blanche
<b>Solubilité dans l'eau</b>	Très soluble (jusqu'à 50 g/L à 25°C)
<b>Solubilité dans l'huile</b>	Insoluble
<b>Solubilité dans l'éthanol</b>	Faiblement soluble
<b>pH de la solution à 1%</b>	6,0 – 7,5
<b>Conservation</b>	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	<b>Miscibles</b>
Eau	Glycérine	Mélange uniforme	<b>Miscibles</b>
Eau	Huile de tournesol	Deux couches distinctes	<b>Non miscibles</b>
Eau	Huile de paraffine	Deux couches distinctes	<b>Non miscibles</b>
Éthanol	Huile	Mélange uniforme	<b>Miscibles</b>

# Document 5 – Schéma de la dissolution

## DISSOLUTION

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

Exemple :

Sel (NaCl) + Eau (H<sub>2</sub>O) → 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
<b>Solvant</b>	Constituant _____	Souvent un _____
<b>Soluté</b>	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

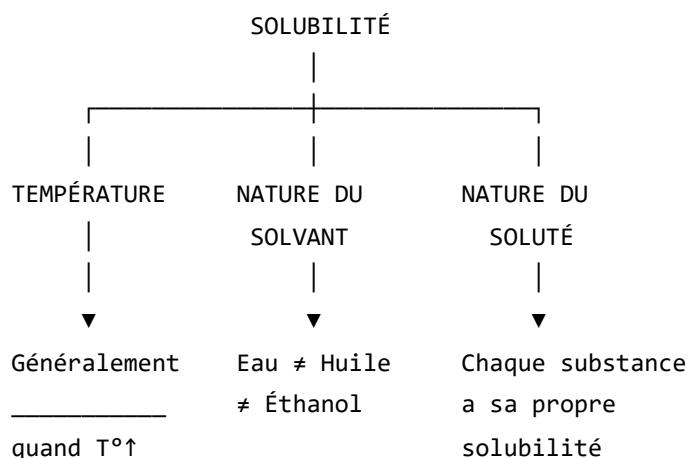
2. L'acide hyaluronique est-il soluble dans l'huile ?  Oui  Non

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 :



# Travail 5 – Miscibilité vs Solubilité

## 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**