

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

Pourquoi c'est important pour votre métier ?

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

- **Comprendre pourquoi un actif précipite** et rend le produit invendable
- **Choisir le bon solvant** pour dissoudre un actif (eau, huile, alcool ?)
- **Expliquer à un client** pourquoi certains produits ont deux phases
- **Garantir la stabilité** d'une formulation dans le temps

 *Savez-vous pourquoi on ne peut pas mélanger de l'huile essentielle directement dans une lotion aqueuse ? Cette séance vous permettra de comprendre les règles de solubilité et de miscibilité !*

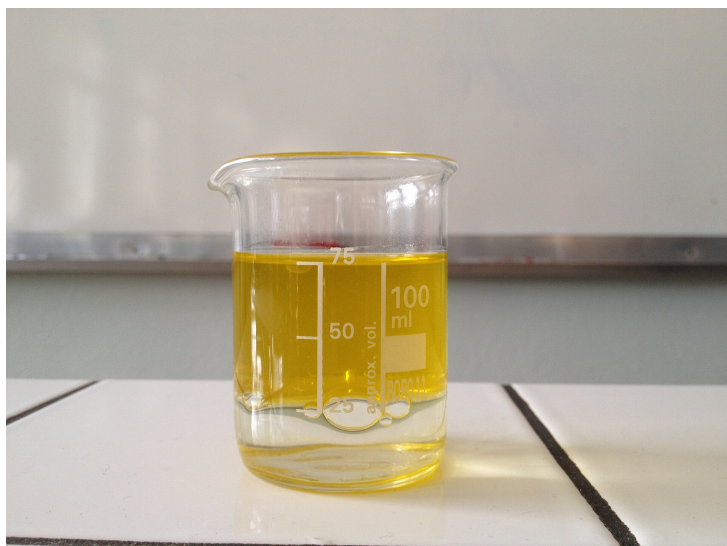
 **Cette séance vous permettra** de comprendre comment un actif se dissout (ou pas !) dans une formulation cosmétique.

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

Liquide 1	Liquide 2	Observation	Conclusion
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 ?

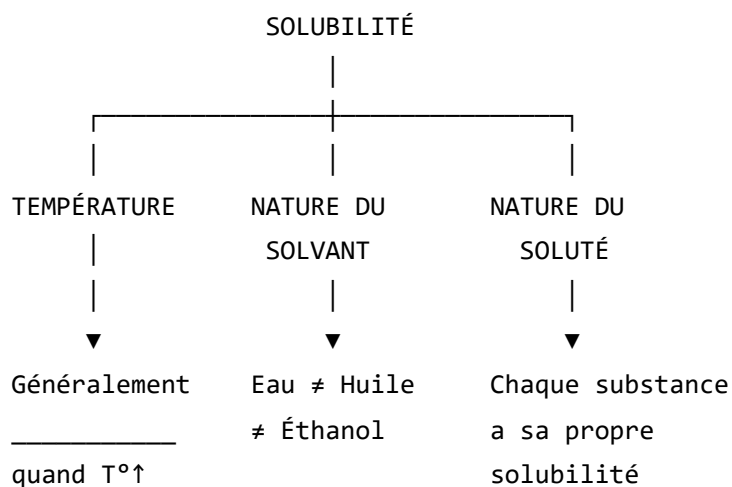
4.2 – Influence de la nature du solvant

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 :



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

Mes réussites aujourd'hui

Avant de passer à l'auto-évaluation, prenez un moment pour reconnaître vos progrès !

Cochez ce que vous avez réussi à faire :

Réussite	✓
J'ai compris la différence entre solvant et soluté	<input type="checkbox"/>
J'ai su identifier le solvant dans une formulation (= majoritaire)	<input type="checkbox"/>
J'ai compris que dissolution \neq fusion	<input type="checkbox"/>
J'ai retenu les 3 facteurs qui influencent la solubilité	<input type="checkbox"/>
J'ai su distinguer miscibilité et solubilité	<input type="checkbox"/>

 **Chaque case cochée est une victoire !** Ces notions sont fondamentales pour comprendre pourquoi certains produits sont stables et d'autres non.

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**