

# S02 – Formuler une solution cosmétique stable

Solution – Solvant – Soluté – Dissolution – Solubilité – Miscibilité

## 1 De mélange homogène à solution

Lors de la séance précédente, nous avons montré que certains produits cosmétiques (comme la lotion micellaire) sont des **mélanges homogènes** : 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**.

## 2 Solution, solvant et soluté

### ◆ Solution

#### Définition

Une **solution** est un **mélange homogène** constitué :

- d'un **solvant** (constituant majoritaire),
- d'un ou plusieurs **solutés** (constituants minoritaires dissous).

#### Exemples cosmétiques

- Lotion micellaire
- Eau tonique
- Sérum aqueux

### ◆ Solvant

#### Définition

Le **solvant** est le constituant **majoritaire** d'une solution. C'est lui qui dissout les autres substances.

## Exemples

- **Eau** (solvant le plus courant en cosmétique)
- Éthanol
- Huile (pour les produits lipophiles)

## ◆ Soluté

### Définition

Le **soluté** est une substance **dissoute dans le solvant**, présente en plus faible quantité.

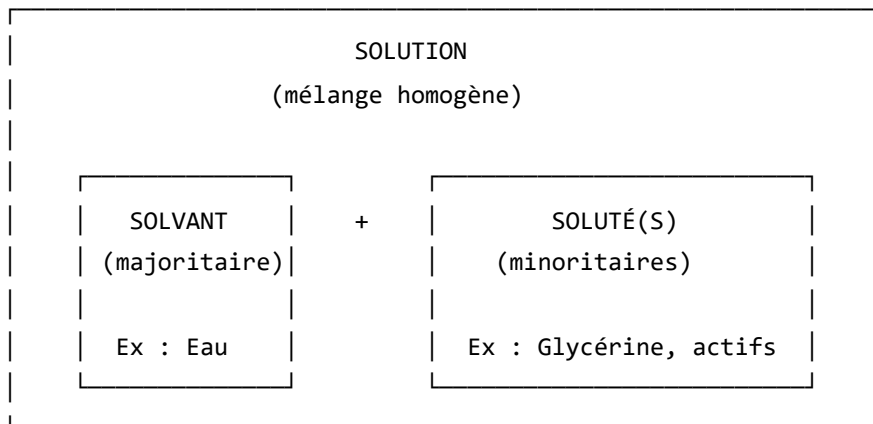
Un soluté peut être :

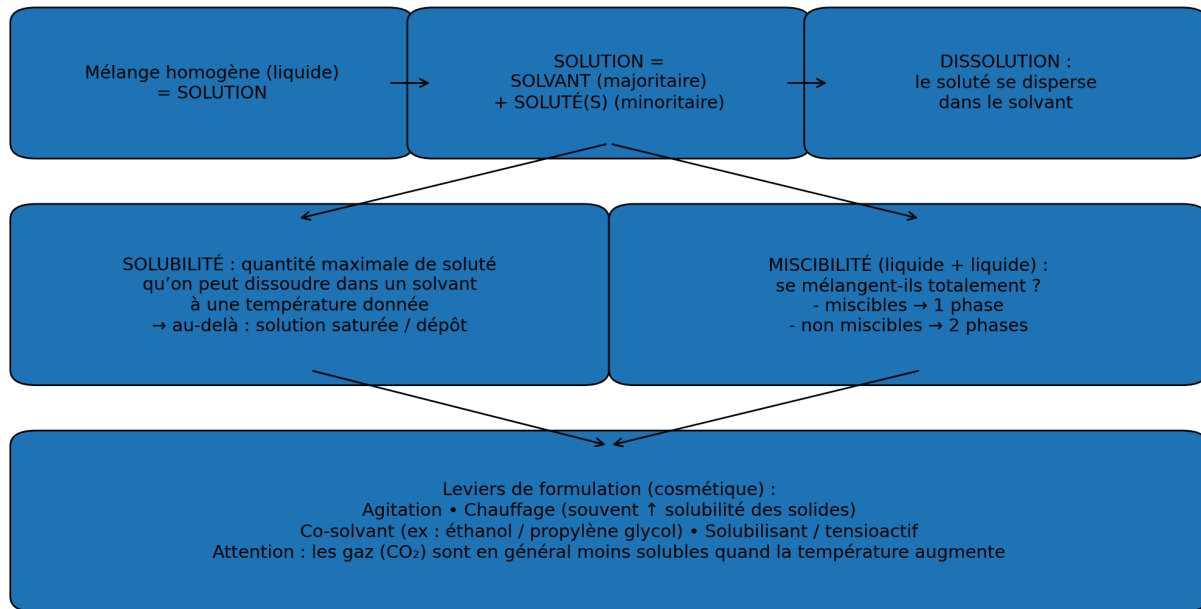
- un **solide** (sel, sucre, poudre d'actif...)
- un **liquide** (glycérine, parfum hydrosoluble...)
- un **gaz** (CO<sub>2</sub> dans l'eau gazeuse)

### Exemples cosmétiques

- Glycérine (humectant)
- Acide hyaluronique (actif)
- Conservateurs
- Parfum

## ◆ Schéma récapitulatif





### 3 La dissolution

#### ◆ Définition

La **dissolution** est le processus par lequel un **soluté** se disperse de manière homogène dans un **solvant** pour former une **solution**.

#### ◆ Ce qui se passe au niveau microscopique

Lors de la dissolution :

1. Les particules de soluté (molécules ou ions) se **séparent** les unes des autres
2. Elles se **dispersent** parmi les molécules de solvant
3. Le mélange devient **homogène**

✦ **Important** : Le soluté ne disparaît pas ! Il est toujours présent dans la solution, simplement dispersé.  
On peut le récupérer par évaporation du solvant.

## ◆ Dissolution ≠ Fusion

Dissolution	Fusion
Dispersion d'un soluté dans un solvant	Changement d'état solide → liquide
Nécessite un solvant	Nécessite de la chaleur
Le soluté reste à l'état solide (dispersé)	Le solide devient liquide
Ex : sel dans l'eau	Ex : glace qui fond

✗ On ne dit pas "le sucre fond dans le café" mais "le sucre **se dissout** dans le café".

## 4 La solubilité

### ◆ Définition

La **solubilité** est la **quantité maximale** de soluté que l'on peut dissoudre dans un volume donné de solvant, à une température donnée.

Elle s'exprime généralement en **g/L** ou **g/100 mL**.

### ◆ Exemple

La solubilité du chlorure de sodium (sel) dans l'eau est de **360 g/L à 25°C**.

Cela signifie qu'on peut dissoudre au maximum 360 g de sel dans 1 L d'eau à 25°C. Au-delà, le sel ne se dissout plus et forme un **dépôt** au fond : la solution est **saturée**.

### ◆ Facteurs influençant la solubilité

Facteur	Influence	Exemple
Température	↑ Généralement, la solubilité <b>augmente</b> quand la température augmente	La caféine : 20 g/L à 25°C → 180 g/L à 60°C
Nature du solvant	Un soluté n'a pas la même solubilité dans tous les solvants	L'acide hyaluronique : soluble dans l'eau, insoluble dans l'huile

Facteur	Influence	Exemple
Nature du soluté	Chaque substance a sa propre solubilité	Le sel : 360 g/L ; le glucose : 910 g/L

## ◆ Règle qualitative : "Le semblable dissout le semblable"

- Les substances **polaires** (hydrophiles) se dissolvent dans les solvants **polaires** (eau)
- Les substances **apolaires** (lipophiles) se dissolvent dans les solvants **apolaires** (huile)

Type de substance	Soluble dans l'eau	Soluble dans l'huile
Hydrophile (polaire)	✓ Oui	✗ Non
Lipophile (apolaire)	✗ Non	✓ Oui

## 5 La miscibilité

### ◆ Définition

La **miscibilité** concerne le mélange de **deux liquides**.

Deux liquides sont **miscibles** s'ils peuvent se mélanger pour former un **mélange homogène** (une seule phase).

Deux liquides sont **non miscibles** s'ils forment un **mélange hétérogène** (deux phases distinctes).

### ◆ Exemples

Liquide 1	Liquide 2	Résultat	Conclusion
Eau	Éthanol	1 phase	<b>Miscibles</b>
Eau	Glycérine	1 phase	<b>Miscibles</b>
Eau	Huile	2 phases	<b>Non miscibles</b>

## ◆ Miscibilité vs Solubilité

	Solubilité	Miscibilité
Concerne	Un solide (ou gaz) dans un liquide	Deux liquides
Question	"Ce solide peut-il se dissoudre ?"	"Ces deux liquides peuvent-ils se mélanger ?"
Exemple	Le sel est soluble dans l'eau	L'eau et l'éthanol sont miscibles

## 6 Stabilité d'une solution cosmétique

### ◆ Définition

Une solution cosmétique est dite **stable** si elle **reste homogène dans le temps**.

### ◆ Signes d'instabilité

Une solution instable peut présenter :

- Un **dépôt** (précipité au fond)
- Un **trouble** (aspect laiteux)
- Une **séparation de phases** (deux couches)
- Des **cristaux** visibles

### ◆ Causes d'instabilité

Cause	Explication	Solution
Dépassement de solubilité	Trop de soluté par rapport à la limite	Réduire la concentration
Baisse de température	La solubilité diminue, le soluté précipite	Stocker à température adaptée
Incompatibilité solvant/soluté	Le soluté n'est pas soluble dans ce solvant	Changer de solvant ou ajouter un co-solvant
Non miscibilité	Deux liquides non miscibles	Ajouter un tensioactif ou faire une émulsion

## ◆ Phrase clé

✦ Une solution cosmétique stable, c'est un mélange homogène qui reste homogène dans le temps.

## 7 Méthode BTS : décrire une solution

Pour décrire scientifiquement une solution cosmétique :

1. **Identifier** le type de mélange (homogène → solution)
2. **Nommer** le solvant (constituant majoritaire)
3. **Lister** les principaux solutés
4. **Vérifier** la compatibilité solvant/solutés (solubilité)
5. **Conclure** sur la stabilité attendue

## 8 À retenir pour l'épreuve E2

### ✓ Définitions clés

Terme	Définition courte
<b>Solution</b>	Mélange homogène (solvant + soluté(s))
<b>Solvant</b>	Constituant majoritaire
<b>Soluté</b>	Constituant minoritaire dissous
<b>Dissolution</b>	Dispersion du soluté dans le solvant
<b>Solubilité</b>	Quantité maximale de soluté qu'on peut dissoudre
<b>Miscibilité</b>	Capacité de deux liquides à se mélanger

### ✓ Facteurs de solubilité

1. **Température** ( $\uparrow T^\circ \rightarrow \uparrow$  solubilité en général)
2. **Nature du solvant** (eau  $\neq$  huile  $\neq$  éthanol)
3. **Nature du soluté** (chaque substance a sa propre solubilité)

4. **Cas des gaz** : la solubilité des gaz **diminue souvent quand la température augmente** et **augmente quand la pression augmente** (ex :  $\text{CO}_2$ ).

## ✓ Vocabulaire à maîtriser

- Solution / Solvant / Soluté
- Dissolution / Solubilité / Saturation
- Miscible / Non miscible
- Stable / Instable / Dépôt / Précipité

## ✓ Erreur classique à éviter

✗ Erreur	✓ Correction
"Le sucre fond dans l'eau"	"Le sucre <b>se dissout</b> dans l'eau"
"L'huile n'est pas soluble dans l'eau"	"L'huile et l'eau ne sont pas <b>miscibles</b> "

## Lien avec la suite de la progression

Dans la **séance suivante (S03)**, nous apprendrons à **quantifier** une solution :

- **Concentration massique** ( $C_m$  en g/L)
- **Quantité de matière** ( $n$  en mol)
- Interprétation d'une concentration dans un contexte professionnel

## Outils méthodologiques associés

➡ **Fiche méthode 01 – Justifier une réponse en physique-chimie**