

# 14 – Interactions et compatibilités

Polarité – Interactions intermoléculaires – Liaisons H – Solubilité / miscibilité – Compatibilité de formulation (E2)

## 1 Pourquoi c'est indispensable en cosmétologie (et en E2)

En formulation cosmétique, on doit justifier des choix tels que :

- pourquoi un ingrédient est **soluble** dans l'eau (ou non),
- pourquoi deux liquides sont **miscibles** (ou forment deux phases),
- pourquoi un ajout provoque un **trouble**, un **précipité** ou un **déphasage**,
- comment stabiliser une formule (solubilisation / émulsion / ordre d'introduction).


 En **E2**, on attend une démarche :

**indice microscopique** → **interprétation** → **recommandation professionnelle**.

## 2 Polarité : $\delta^+$ / $\delta^-$ (repère)

Une liaison est **polarisée** lorsque le partage des électrons est **déséquilibré** :

- l'atome qui attire davantage les électrons porte  $\delta^-$ ,
- l'autre porte  $\delta^+$ .

 Exemple clé : la liaison **O–H** est fortement polarisée (O  $\delta^-$  / H  $\delta^+$ ).

 Une molécule peut avoir des liaisons polarisées **sans être globalement polaire** si les dipôles se **compensent** (ex : CO<sub>2</sub> linéaire).

## 3 Trois interactions intermoléculaires à connaître

# (niveau BTS MECP)

## ✓ 1. Dispersion (London)

- présentes **dans toutes les molécules**
- dominantes dans les milieux **apolaires** (huiles, hydrocarbures)

## ✓ 2. Dipôle–dipôle

- entre molécules **polaires**
- interactions plus fortes que London (dans un milieu polaire)

## ✓ 3. Liaison hydrogène (liaison H)

Condition principale :

- **H lié à O, N ou F**
- interaction avec un **doublet non liant** d'un autre O/N/F

Conséquences fréquentes en cosmétique :

- meilleure **solubilité** dans l'eau pour certaines molécules,
- cohésion importante (effets sur viscosité, stabilité de certaines phases),
- interactions fortes eau–actifs hydrophiles.

## 4 Dissolution des sels : interaction ion–dipôle (repère utile)

L'eau est **polaire**, donc elle interagit fortement avec les **ions** :

- l'oxygène ( $\delta^-$ ) s'oriente vers un cation (ex :  $\text{Na}^+$ ),
- les hydrogènes ( $\delta^+$ ) vers un anion (ex :  $\text{Cl}^-$ ).

👉 Cette interaction **ion–dipôle** stabilise les ions séparés → dissolution possible.

## 5 Solubilité / miscibilité / compatibilité : expliquer avec les interactions

### ✓ Idée directrice (à utiliser en E2)

Un mélange est stable si les **interactions solvant–soluté** (ou liquide–liquide) sont **comparables** ou **plus favorables** que les interactions initiales.

### Eau (polaire)

- interactions dipôle–dipôle + **liaisons H**
- favorise la solubilité des molécules polaires / capables de liaison H

### Huiles / parfums (souvent apolaires)

- interactions principalement **London**
- miscibles entre eux, mais souvent **non miscibles avec l'eau**

👉 Résultat fréquent :

- eau + huile → **2 phases** (déphasage)
- eau + actif hydrophile → **solution homogène**

## 6 Décision professionnelle : que proposer quand ça ne se mélange pas ?

Si un ingrédient lipophile ne se mélange pas dans l'eau, options possibles :

- ajouter un **solubilisant / tensioactif** (compatibilise hydrophile + lipophile),
- utiliser un **co-solvant** compatible (ex : alcool) si autorisé et cohérent,
- changer l'objectif : passer d'une **solution** à une **émulsion** (dispersion stable),
- adapter l'ordre d'introduction / agitation / contrôle.

### ✓ Ligne repère E2 (à mémoriser)

Structure (Lewis/polarité) → type d'interactions → miscibilité/solubilité → recommandation pro

## Outils méthodologiques associés

➡ Voir : [Fiche méthode 05 – Lire une représentation microscopique dans un dossier scientifique \(E2\)](#)

➡ Voir : [Fiche méthode 01 – Justifier une réponse en physique-chimie](#)

## Pour la suite...

Cette séance prépare :

- les séances de **chimie organique** (repérer groupes polaires/apolaires),
- les notions de **tensioactifs / émulsions / micelles** (stabilité, CQ),
- des dossiers E2 de formulation : compatibilité, déphasage, choix technique.