

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 : CO₂ 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 : Na^+),
- les hydrogènes ($\delta+$) vers un anion (ex : 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.