


S20 – TP3 Dossier moléculaire : choix raisonné d'un actif (E2-like)

Documents fournis → analyse → interprétation → argumentation → décision (logique E2)

Cadre de travail

 **Durée** : 2 heures

 **Travail** : individuel puis mise en commun courte

 **Consigne générale** :

Vous devez analyser **tous les actifs A, B, C et D** (tableau de synthèse complet).

Puis vous **choisissez 1 actif** (au choix) pour réaliser la **synthèse détaillée** (questions 12 et 13, conclusion E2-like).

Actif choisi pour la synthèse (A / B / C / D) : _____

Objectifs

- Exploiter un **dossier moléculaire** pour choisir un **actif** et, si besoin, un **excipient**
- Lire une **Lewis fournie** (H_2O + éthanol) pour identifier :
 - doublets non liants
 - donneur / accepteur de liaison H
- Identifier les **fonctions organiques** ($-\text{OH}$, $-\text{COOH}$, $-\text{NH}_2\ldots$)
- Relier : **structure** → **polarité** → **interactions** → **propriété** → **décision de formulation**

Compétences travaillées (E2)

- **Lire** un document scientifique (représentations moléculaires, Lewis)
- **Analyser** : extraire les informations pertinentes (fonctions, polarité)

- **Interpréter** : polarité / interactions et conséquences formulatoires
- **Argumenter** : justification structurée, appuyée sur les documents
- **Décider** : recommandation professionnelle cohérente

Contexte professionnel

Un laboratoire cosmétique étudie plusieurs **actifs** susceptibles d'être intégrés dans une **formulation aqueuse** ou **huileuse**.

Les fiches techniques fournissent des représentations moléculaires et des repères sur les interactions.

Le laboratoire souhaite déterminer :

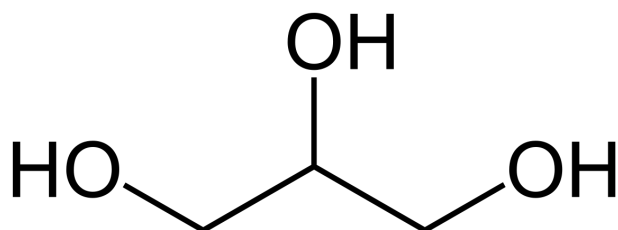
- l'**affinité** des actifs avec l'eau,
- les **interactions possibles**,
- la **phase** la plus cohérente (aqueuse / huileuse),
- et, en cas d'incompatibilité, le **type d'excipient** à privilégier.

Documents

Document 1 – Représentations moléculaires de 4 actifs cosmétiques

Actif A – Glycérol (glycérine : fortement hydrophile)

Formule topologique :



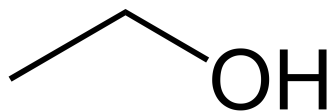
ou : $\text{CH}_2(\text{OH})\text{--CH}(\text{OH})\text{--CH}_2(\text{OH})$

Nom INCI : Glycerin

Fonctions présentes : Alcool (× 3)

Actif B – Éthanol (faiblement polaire, mixte)

Formule topologique :



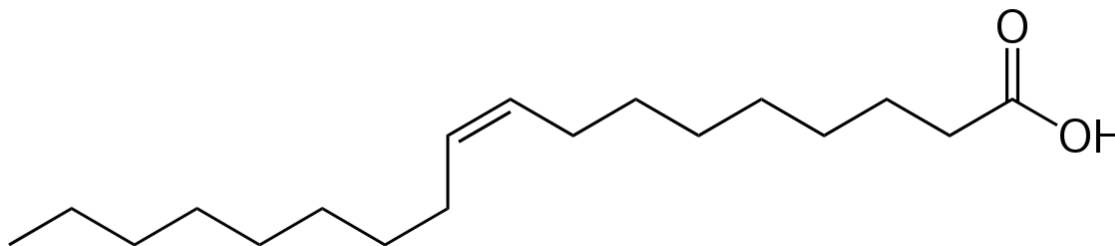
ou : $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$

Nom INCI : Alcohol (ou Ethanol)

Fonctions présentes : Alcool (× 1)

Actif C – Acide oléique (acide gras C_{18} : globalement lipophile)

Formule topologique (simplifiée) :

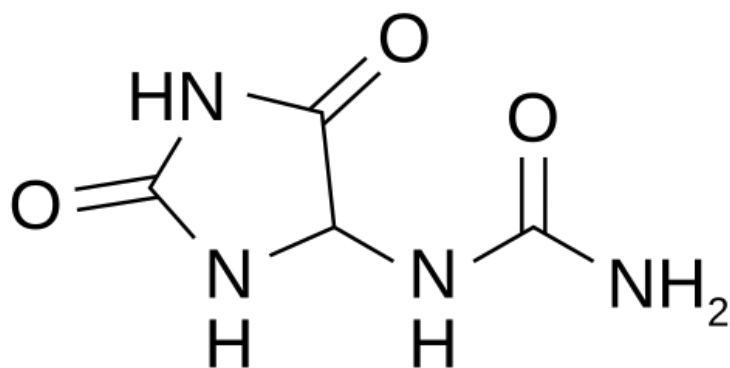


(chaîne à 18 carbones avec 1 double liaison $\text{C}=\text{C}$ en position 9)

Nom INCI : Oleic Acid

Fonctions présentes : Acide carboxylique (× 1), chaîne carbonée longue

Actif D – Allantoïne (actif apaisant : très polaire)



Repère qualitatif :

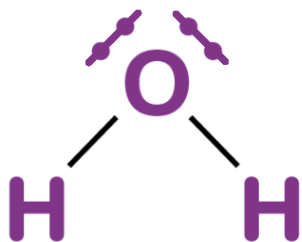
Plusieurs atomes **O/N** et plusieurs groupements capables d'établir des **liaisons hydrogène** ($-\text{NH}_2$, $-\text{CO}-\text{NH}-$, $=\text{O}$).

Nom INCI : Allantoin

Fonctions présentes : Amide ($-\text{CO}-\text{NH}-$), amine ($-\text{NH}_2$), cétone ($\text{C}=\text{O}$)

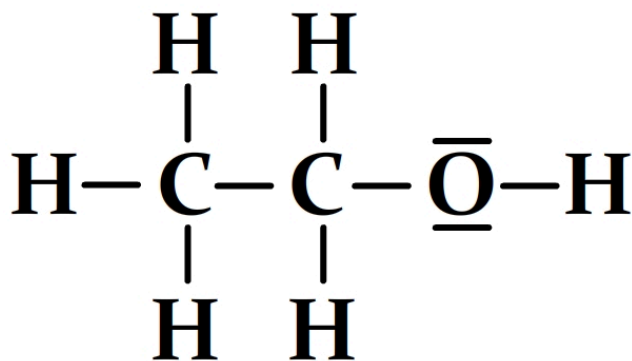
Document 2 – Lewis fournie : H_2O et éthanol + repère liaison H

A – Lewis de H_2O



(2 doublets non liants sur O, 2 liaisons O–H)

B – Lewis de l'éthanol



(2 doublets non liant sur O visible, groupe –OH)

Repère : Liaison hydrogène

Une **liaison hydrogène** est possible si :

- un **H** est lié à **O** ou **N** (= **donneur**),
- et une autre molécule possède un **O** ou **N** avec **doublet non liant** (= **accepteur**).

Notation : A–H···B (les pointillés représentent la liaison H)



Document 3 – Polarité : repères

Molécule polaire :

- Répartition inégale des charges (δ^- / δ^+)
- Présence d'atomes électronégatifs (O, N, F...)
- Exemples : H₂O, éthanol, glycérol

Molécule peu/non polaire :

- Majoritairement C–C / C–H
- Pas d'atomes très électronégatifs
- Exemples : huiles, chaînes carbonées longues

Molécule "mixte" :

- Une partie polaire (–OH, –COOH...) + une partie apolaire (chaîne C–C)
- Exemple : éthanol, acides gras



Document 4 – Interactions moléculaires : repères

Interactions de London :

- Interactions faibles, nombreuses
- Présentes entre toutes les molécules
- Importantes pour la cohésion des phases lipophiles

Interactions dipôle–dipôle :

- Entre molécules polaires
- Plus fortes que les interactions de London
- Contribuent à la solubilité dans les solvants polaires

Liaison hydrogène :

- O–H / N–H + O/N (doublets)
- Interaction forte (pour une interaction faible)
- Cruciale pour la solubilité dans l'eau, la cohésion, la texture

Hiérarchie (du plus faible au plus fort) :

London < dipôle–dipôle < liaison H < liaison covalente



Document 5 – Extrait de dossier de formulation

« L'actif étudié présente une bonne affinité avec la phase aqueuse. Cette affinité est liée à la présence de groupements polaires au sein de la molécule, favorisant les interactions avec les molécules d'eau. Ces interactions contribuent à une bonne dispersion de l'actif dans la formulation et participent à la stabilité physique du produit. »



Partie A – Lecture des représentations (COMPRENDRE)



1 Nature des représentations (Document 1)

1. Identifier le type de représentation utilisé pour les actifs A/B/C/D (doc 1).

(formule semi-développée, formule topologique, écriture simplifiée, Lewis...)

 *Compétences travaillées : lire un document scientifique – identifier*

2. Pour **chaque actif (A, B, C, D)**, relever **2 indices microscopiques** utiles.

Exemples d'indices : $-OH$, $-COOH$, $-NH_2$, chaîne carbonée longue, plusieurs O/N, cycle aromatique...

• **A :**

• **B :**

• **C :**

• **D :**

 *Compétences travaillées : analyser un document – sélectionner l'information pertinente*

Partie B – Lire une Lewis fournie (H_2O + éthanol) **(INTERPRÉTER)**

2 Lewis : doublets / donneur-accepteur / liaison H (Document 2)

3. Sur la Lewis de H_2O , indiquer :

- le nombre de **doublets non liants** sur l'oxygène : _____
- H_2O peut être **donneur** de liaison H : ☐ oui ☐ non
- H_2O peut être **accepteur** de liaison H : ☐ oui ☐ non

 *Compétences travaillées : lire une représentation microscopique – interpréter*

4. Sur la Lewis de l'éthanol, entourer (ou citer) le groupement responsable des interactions avec l'eau.

 *Compétences travaillées : lire une représentation microscopique – identifier*

5. Éthanol : donneur / accepteur de liaison H ? (cocher)

- **Donneur** : ☐ oui ☐ non
- **Accepteur** : ☐ oui ☐ non

Justifier en 1 à 2 phrases à partir de la Lewis fournie.

 *Compétences travaillées : interpréter – justifier à partir d'un document*

6. Conclure : l'éthanol est-il plutôt :

☐ hydrophile ☐ lipophile ☐ intermédiaire ("mixte")

Justifier en 2 à 3 lignes.

 *Compétences travaillées : interpréter – relier structure et propriété*

Partie C – Polarité et interactions des actifs

(INTERPRÉTER)

3 Polarité des actifs (Document 3)

7. Compléter pour **A, B, C, D** : polarité globale attendue (cocher + justification courte).

Actif A :

☐ hydrophile ☐ lipophile ☐ mixte

Justification (1 phrase) :

Actif B :

☐ hydrophile ☐ lipophile ☐ mixte

Justification (1 phrase) :

Actif C :

☐ hydrophile ☐ lipophile ☐ mixte

Justification (1 phrase) :

Actif D :

☐ hydrophile ☐ lipophile ☐ mixte

Justification (1 phrase) :



Compétences travaillées : interpréter – argumenter brièvement

8. Expliquer en 3 à 5 lignes le lien :

polarité → interactions avec l'eau → dispersion/stabilité.

 *Compétences travaillées : relier microscopique et macroscopique – communiquer*

Interactions possibles avec l'eau (Document 4)

9. Pour chaque actif, indiquer les interactions possibles avec l'eau (cocher) :

Actif	London	Dipôle–dipôle	Liaison H
A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 *Compétences travaillées : analyser – interpréter*

10. Expliquer en 4 à 6 lignes pourquoi un actif **lipophile** se disperse mal dans l'eau.

Références : interactions eau–eau vs eau–actif.

 Compétences travaillées : interpréter – argumenter

Partie D – Exploitation E2 : argumenter et décider (E2-like)

5 Exploitation d'un extrait de dossier (Document 5)

11. Quel actif du document 1 correspond **le mieux** à l'extrait du document 5 ?

☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Justifier avec **au moins 2 arguments** (groupements, polarité, interactions...).

 Compétences travaillées : exploiter des documents – argumenter

Tableau de synthèse

IMPORTANT : Compléter le tableau pour **A, B, C et D** (tous les actifs).

Actif	Indices microscopiques (2)	Polarité globale	Interactions avec l'eau	Phase cohérente	Excipient si besoin	Justification (2 lignes)
A						
B						

Actif	Indices microscopiques (2)	Polarité globale	Interactions avec l'eau	Phase cohérente	Excipient si besoin	Justification (2 lignes)
C						
D						

Synthèse détaillée (E2-like) sur l'actif choisi

 Vous répondez aux questions 12 et 13 uniquement pour l'actif que vous avez choisi pour la synthèse (A, B, C ou D).

12. Rédiger une **conclusion argumentée** (6 à 8 lignes) :

Cet actif est-il plus adapté à une formulation aqueuse ou huileuse ?

Contraintes :

- exploiter **au moins 2 documents**
- mobiliser : **polarité + interactions**
- proposer un **choix professionnel** clair

 *Compétences travaillées : argumenter – décider (posture E2)*

13. Si l'actif choisi est **lipophile** mais doit être intégré à une lotion aqueuse, proposer un **type d'excipient** (1 seul) et justifier (3 à 4 lignes) :

☐ solubilisant ☐ co-solvant ☐ tensioactif / émulsifiant

 *Compétences travaillées : proposer une solution technique – justifier*

Posture E2 – À retenir

- On **s'appuie sur les documents** : on ne devine pas.
- On relie toujours : **microscopique** → **propriété** → **décision pro.**
- Une Lewis peut être **fournie** : on attend sa **lecture** (doublets / donneur-accepteur / liaison H), pas sa construction.
- On argumente avec **au moins 2 arguments** appuyés sur les documents.

Méthode

➔ Fiche méthode 05 – Lire une représentation microscopique (E2)

➔ Fiche méthode 01 – Justifier une réponse scientifique (O.A.C.J.)