

Fiche méthode 08 – Reconnaître les fonctions organiques

Compétences E2 : Mobiliser – Analyser – Interpréter

Cette fiche est un **outil visuel de référence** pour identifier rapidement les groupes fonctionnels rencontrés dans les molécules cosmétiques. À l'épreuve E2, on vous fournira des formules : vous devez savoir les **lire et relier chaque fonction à une propriété cosmétique**.

Principe général

Une **fonction organique** (ou groupe fonctionnel) est un groupement d'atomes qui donne à la molécule des **propriétés chimiques caractéristiques**.

Reconnaître une fonction, c'est :

1. **Repérer** le motif structural dans la formule
2. **Nommer** la fonction
3. **Relier** cette fonction à une propriété ou un usage cosmétique

Les fonctions oxygénées

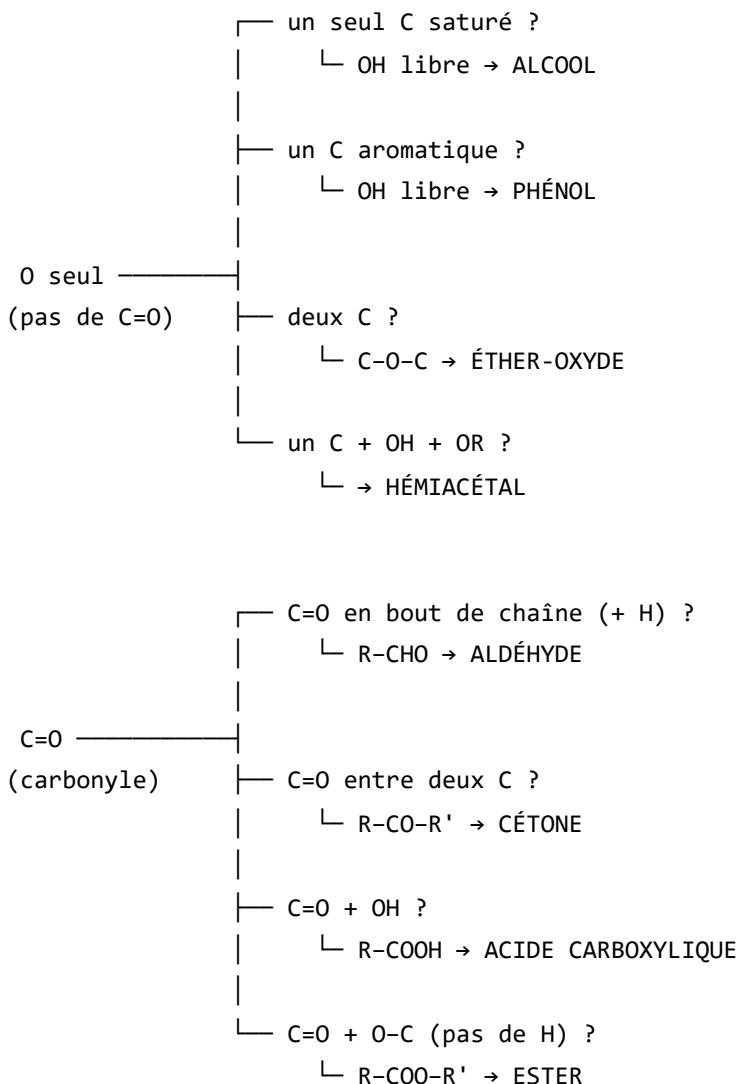
Tableau de reconnaissance

Fonction	Motif à repérer	Formule générale	Exemple cosmétique
Alcool	–OH sur un carbone saturé	R–OH	Éthanol (solvant), glycérol (humectant)
Phénol	–OH sur un cycle aromatique	Ar–OH	Acide salicylique (BHA, anti-acné)
Éther-oxyde	C–O–C (pas de H sur l'O)	R–O–R'	PEG (solubilisants)

Fonction	Motif à repérer	Formule générale	Exemple cosmétique
Aldéhyde	C=O en bout de chaîne	R–CHO	Citral (parfumerie, allergène)
Cétone	C=O au milieu de la chaîne	R–CO–R'	Acétone (dissolvant)
Acide carboxylique	–COOH	R–COOH	Acide glycolique (peeling AHA)
Ester	–COO– (pas de H sur le groupe)	R–COO–R'	Cires, corps gras, parabènes
Hémiacétal	C lié à –OH et –OR	R–CH(OH) (OR')	Sucres (glucose), cyclodextrines

Schéma visuel – Comment les distinguer ?

L'oxygène est lié à quoi ?



Les fonctions azotées et soufrées

Tableau de reconnaissance

Fonction	Motif à repérer	Formule générale	Exemple cosmétique
Amine	N lié à des C et/ou H (pas de C=O)	R-NH ₂ (primaire), R ₂ NH (secondaire), R ₃ N (tertiaire)	Triéthanolamine (ajusteur pH)

Fonction	Motif à repérer	Formule générale	Exemple cosmétique
Ammonium quaternaire	N ⁺ lié à 4 C (charge +)	R ₄ N ⁺	Cetrimonium (conditionneur capillaire)
Amide	N lié à un C=O	R-CO-NH-R'	Liaison peptidique (protéines, collagène)
Thiol	-SH	R-SH	Cystéine (kératine), acide thioglycolique (permanente)
Thioéther (sulfure)	C-S-C	R-S-R'	Méthionine (acide aminé)
Pont disulfure	S-S	R-S-S-R'	Cystine (structure kératine)

Schéma visuel – Azote ou Soufre ?

AZOTE (N)	SOUFRE (S)
N sans C=O à côté ?	S lié à un H ?
└ AMINE <ul style="list-style-type: none"> • NH₂ = primaire • NH = secondaire • N = tertiaire 	└ THIOL (-SH)
N ⁺ avec 4 liaisons C ?	S lié à deux C ?
└ AMMONIUM QUATERNNAIRE	└ THIOÉTHER (C-S-C)
N lié à un C=O ?	S lié à un autre S ?
└ AMIDE (liaison peptidique)	└ PONT DISULFURE (S-S)

Autres fonctions à connaître

Fonction	Motif	Exemple cosmétique
Peroxyde	R-O-O-R	Eau oxygénée H ₂ O ₂ (décoloration)
Phosphate	R-O-PO ₃ ²⁻	ATP, phospholipides (membranes)

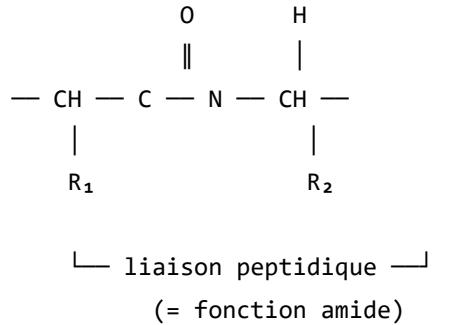
Fonctions et propriétés cosmétiques

Tableau récapitulatif : fonction → propriété

Fonction	Propriété conférée	Exemple d'application
Alcool ($-OH$)	Solubilité dans l'eau, hygroscopie	Glycérol = humectant (retient l'eau)
Phénol ($Ar-OH$)	Activité antioxydante, kératolytique	Ac. salicylique = anti-acné
Acide carboxylique ($-COOH$)	Acidité → couple A/B, exfoliation	AHA = peelings
Ester ($-COO-$)	Lipophilie, toucher sensoriel	Corps gras, parabènes (conservateurs)
Amine ($-NH_2$)	Basicité, ajustement pH	TEA = ajusteur de pH
Amide ($-CO-NH-$)	Liaison peptidique → structure protéique	Collagène, kératine, élastine
Thiol ($-SH$)	Réducteur → casse les ponts S–S	Ac. thioglycolique = permanente
Pont disulfure ($-S-S-$)	Structure 3D de la kératine	Cheveu : forme et résistance
Ammonium quat. (R_4N^+)	Charge + → affinité kératine (charge -)	Conditionneurs capillaires

La liaison peptidique : un cas particulier de l'amide

La **liaison peptidique** relie deux acides aminés :



Cette liaison est à la base de la structure des **protéines cosmétiques** :

- **Kératine** (cheveu, ongle, couche cornée)
- **Collagène** (derme → fermeté)
- **Élastine** (derme → élasticité)

Méthode de reconnaissance en 3 étapes (E2)

Étape 1 – Scanner la molécule

Repérer les **hétéroatomes** (atomes autres que C et H) : O, N, S, P

Étape 2 – Identifier l'environnement

Pour chaque hétéroatome, observer ce qui est autour :

- O seul → alcool, éther, phénol ?
- O dans C=O → aldéhyde, cétone, acide, ester, amide ?
- N → amine, amide, ammonium ?
- S → thiol, thioéther, disulfure ?

Étape 3 – Nommer et relier

Nommer la fonction et la relier à une propriété cosmétique.

👉 RÉFLEXE E2 :

1. Repérer les hétéroatomes (O, N, S)
2. Regarder l'environnement immédiat
3. Nommer la fonction
4. Relier à la propriété cosmétique

⚠️ Pièges fréquents

Piège	Comment l'éviter
Confondre alcool et phénol	Phénol = OH sur cycle aromatique (benzène)
Confondre acide et ester	Acide = $-COOH$ (avec H) ; Ester = $-COO-R$ (sans H)
Confondre amine et amide	Amide = N à côté d'un C=O ; Amine = N sans C=O
Confondre thiol et thioéther	Thiol = S-H ; Thioéther = C-S-C
Oublier le pont disulfure	Chercher S-S (deux soufres liés) → kératine

✓ Checklist E2 – Fonctions organiques

Critère	✓
J'ai repéré tous les hétéroatomes (O, N, S)	<input type="checkbox"/>
J'ai identifié chaque fonction par son motif structural	<input type="checkbox"/>
J'ai nommé correctement chaque fonction	<input type="checkbox"/>
J'ai relié chaque fonction à une propriété cosmétique	<input type="checkbox"/>
J'ai vérifié les pièges (acide/ester, amine/amide, alcool/phénol)	<input type="checkbox"/>