

Molécules de l'hygiène

Et de la beauté

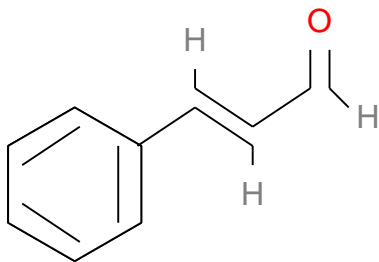
Les molécules de l'hygiène regroupent les molécules odorantes, les savons et autres produits cosmétiques. En mélangeant des substances organiques, on synthétise un produit final qui est appelé une composition ou une formulation.

Les produits utilisés peuvent très bien être d'origine naturelle, mais ils peuvent aussi provenir de produits de synthèse, souvent copiés sur les molécules naturelles.

I Molécules odorantes

A. Définitions, types de molécules

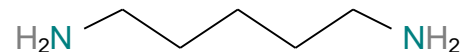
Un parfum peut être défini comme un mélange de substances odorantes destinées à procurer une sensation olfactive. Un parfum élaboré peut contenir plus de cent composés différents, souvent dans un solvant volatile tel que l'éthanol. Ces molécules sont souvent volatiles et peuvent appartenir à des classes chimiques très différentes.



Cinnamaldéhyde
à Odeur de cannelle



à Odeur d'ail



Cadavérine
à Odeur de cadavres

Remarque : une odeur naturelle est souvent constituée d'un mélange de molécules odorantes et rarement d'une seule molécule.

Un parfum contient plusieurs types de substance :

- q Un musc, un composé de forte puissance odorante, dont la fonction essentielle est de fixer le parfum afin que l'odeur tienne plus longtemps.
- q Des huiles essentielles, obtenues par traitement à haute pression ou par hydrodistillation à partir de plantes. Elles composent l'odeur du parfum. L'huile essentielle extraite par un solvant volatile s'appelle une essence concrète, tandis que si elle est extraite à partir d'extraits végétaux séchés, c'est un résinoïde.

B. Mécanisme de l'odorat

Il existe une relation entre la structure de la molécule odorante et l'odeur ressentie. On appelle les molécules qui ont une odeur, des molécules osmophores ou odoriférantes.

1) Volatilité

Une molécule doit être volatile afin d'être odoriférante, son poids moléculaire doit donc être faible. Les molécules entrant par le nez vont se lier à des récepteurs cellulaires, qui vont alors envoyer un message nerveux au cerveau, produisant une sensation d'odeur.

2) Solubilité

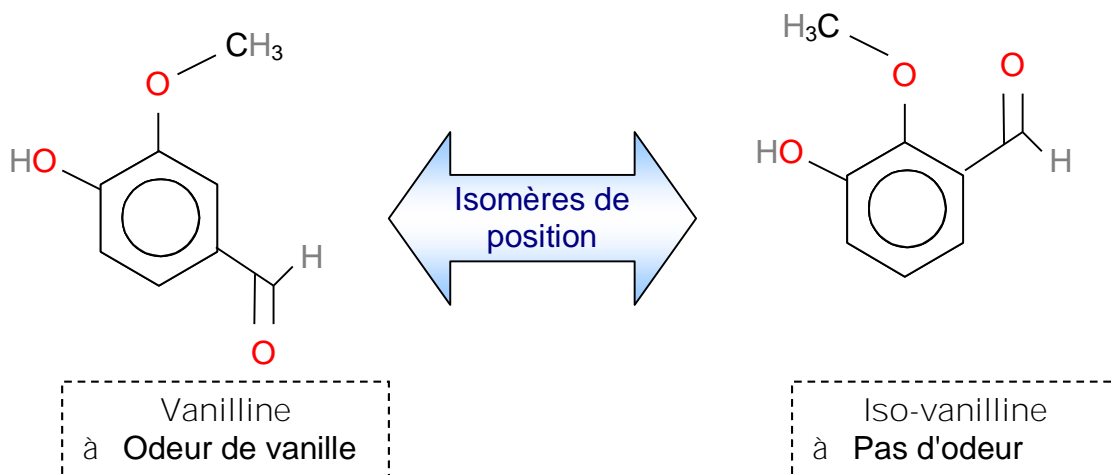
Les molécules odorantes doivent traverser le mucus nasal afin d'atteindre les cellules de l'odeur. Les molécules odoriférantes non solubles à l'eau sont donc entourées de molécules amphotères afin de passer cette barrière.

3) Structure et géométrie des molécules

Les récepteurs olfactifs sont des protéines possédant des domaines qui reconnaissent spécifiquement des molécules se trouvant dans le mucus nasal. La molécule doit donc interagir spécifiquement avec le récepteur.

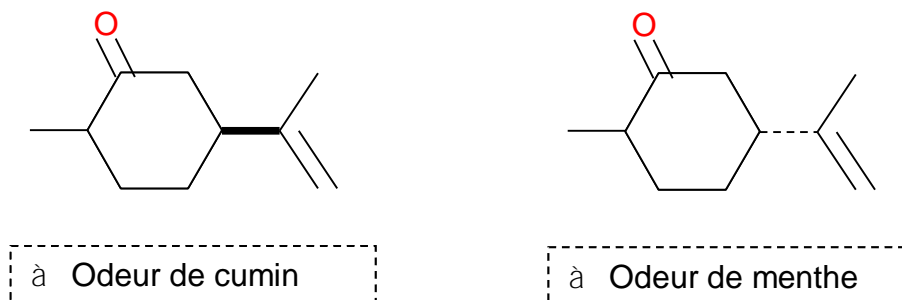
L'odeur est différente en fonction des groupements portés et de la structure de la molécule.

Ex :



La chiralité a aussi son importance.

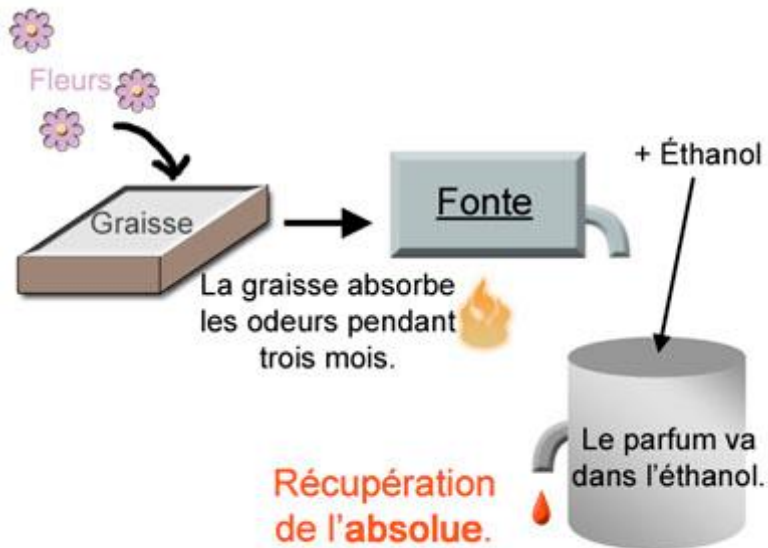
Ex :



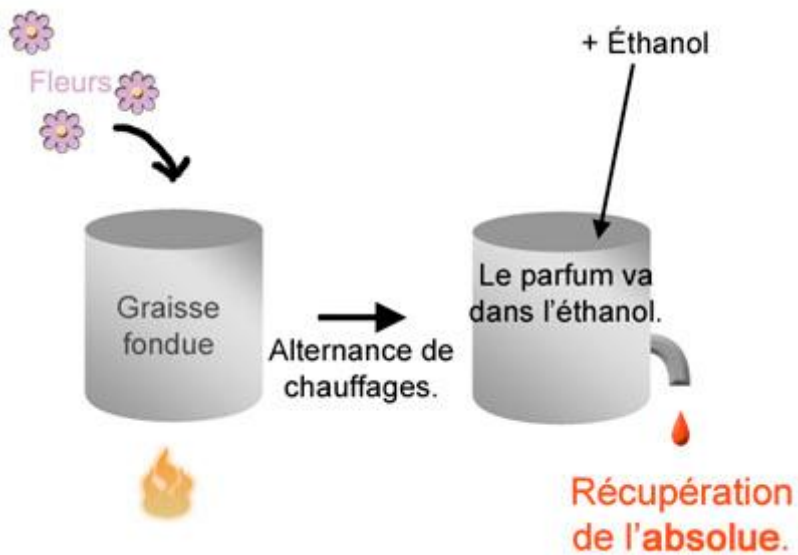
C. Extraction de molécules à parfum

1) Enfleurage à froid

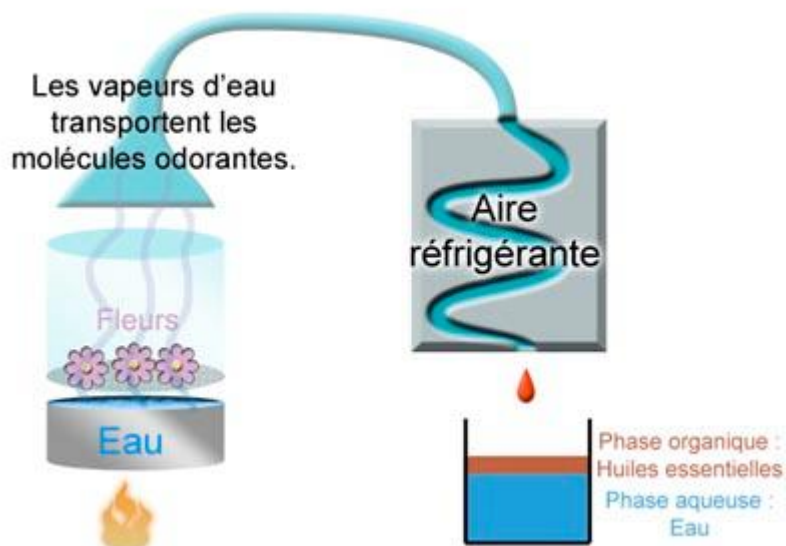
C'était l'une des premières méthodes utilisées. Cependant elle requerrait énormément de temps et de main d'œuvre.



2) Enfleurage à chaud



3) Hydrodistillation (ou entraînement à la vapeur)



En moyenne, on obtient un kilogramme de **parfum de rose** pour **4 à 10 tonnes** de pétales de rose. En revanche, on obtient un kilogramme de **parfum de lavande** pour **175 kilogrammes** de lavande.

4) Expression à froid

On obtient différentes essences d'agrumes à partir des zestes, ou en centrifugeant des jus de fruits.

5) Extraction par solvant volatile

Lorsque l'hydrodistillation ne suffit pas à extraire les molécules odorantes, on utilise à la place de l'eau un solvant organique, tel que l'hexane. On obtient alors des cires et des pigments avec les huiles essentielles qu'il faut séparer avec de l'alcool. Le produit final est une absolue.

6) Extraction au CO₂ supercritique

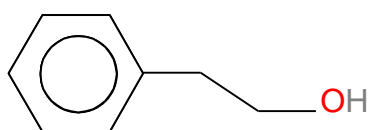
L'état supercritique est un état où le dioxyde de carbone est dans un état entre gaz et liquide. On l'obtient sous pression à une température supérieure à 31°C. Ce nouvel état peut dissoudre de nombreux composés. De plus, il n'y a pas de traces de solvant indésirables dans le composé final.

D. Exemples de synthèses de molécules odorantes

1) Composés isolés définis

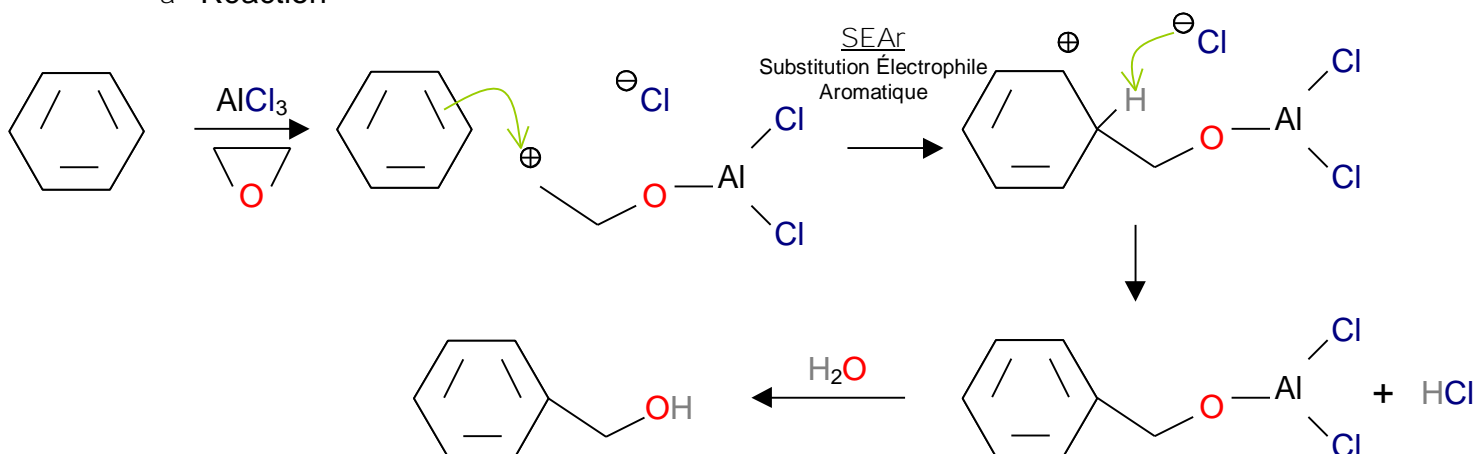
I 2-phényléthanol :

à Molécule

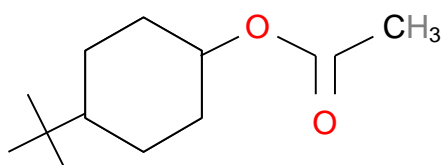


à Composé incolore
à Odeur de rose
à Souvent utilisé pour parfumer des savons

à Réaction

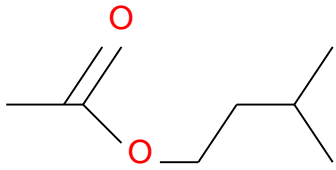


I Acétate de 4-tertiobutylcyclohexyle :



à Odeur boisée
à Même odeur cis ou trans
(par rapport au cycle)

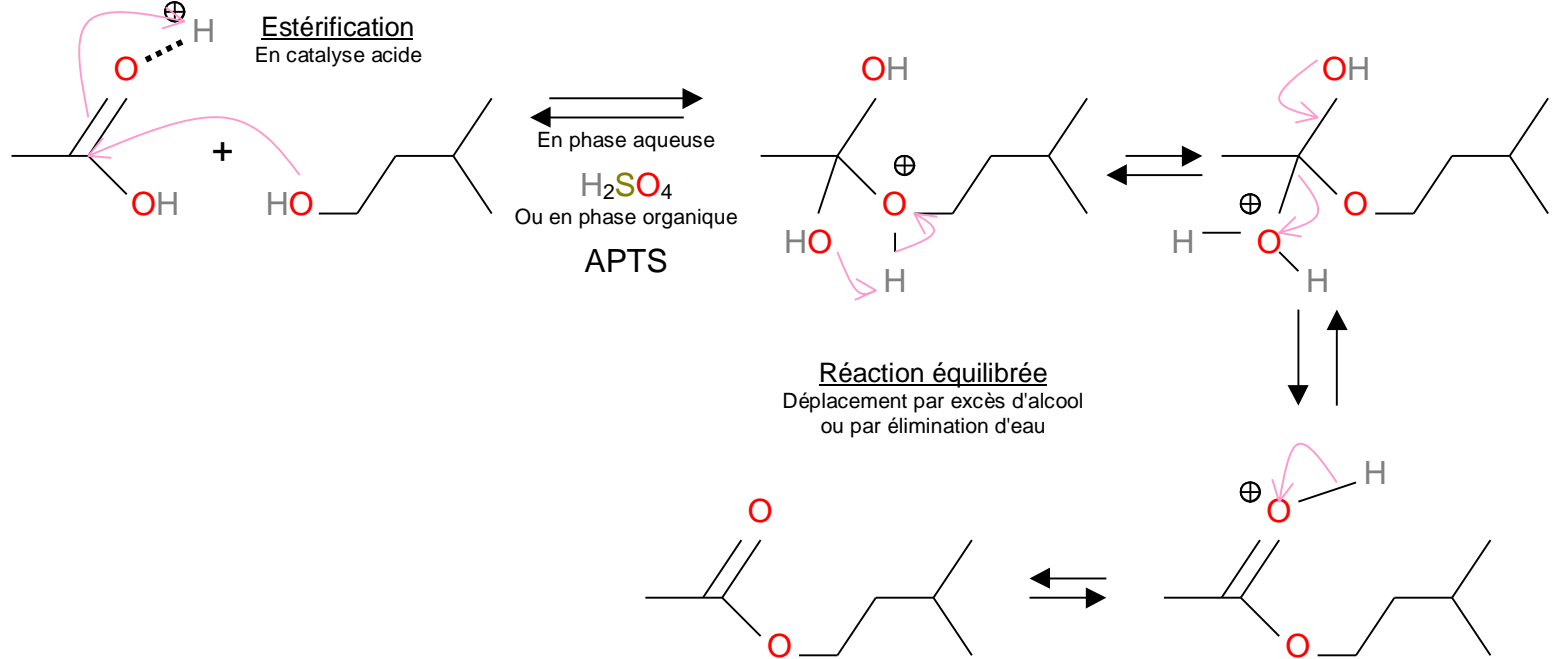
à Acétate d'isoamyle :
à Molécule



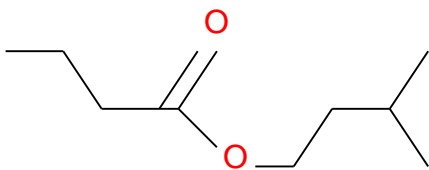
à Odeur de banane

à Réaction

Estérification
En catalyse acide



à Butanoate d'isoamyle :
à Molécule

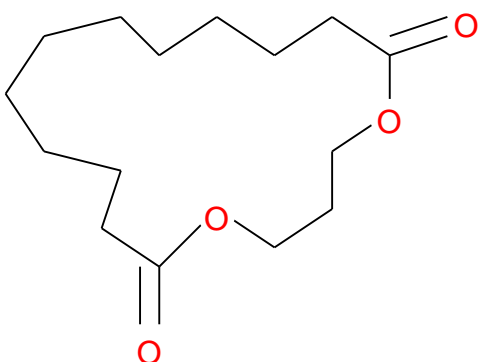


à Odeur de pomme

à Réaction : comme pour l'odeur de banane

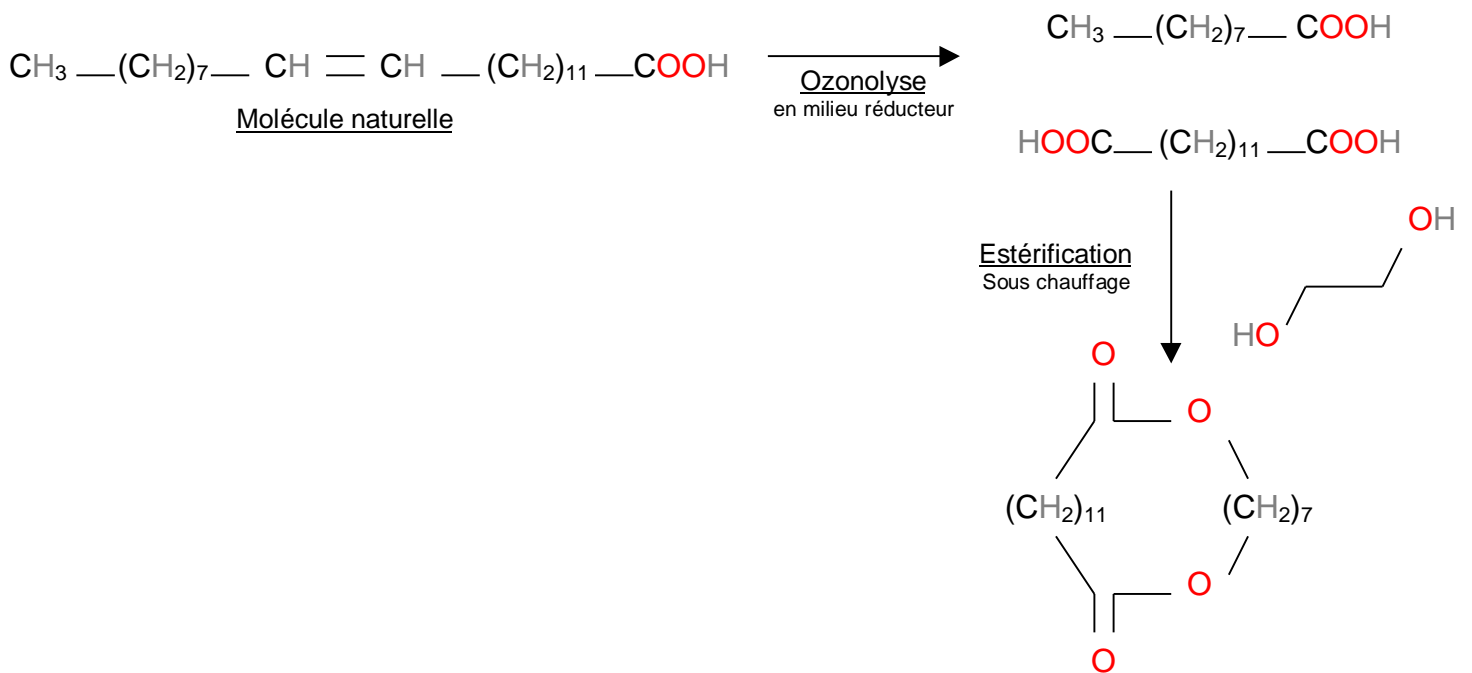
2) Synthèse de muscs

à Musc T :
à Molécule

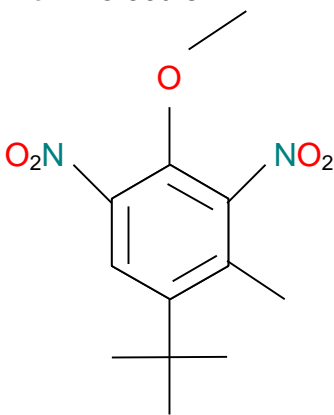


à Fixateur de parfum

à Réaction

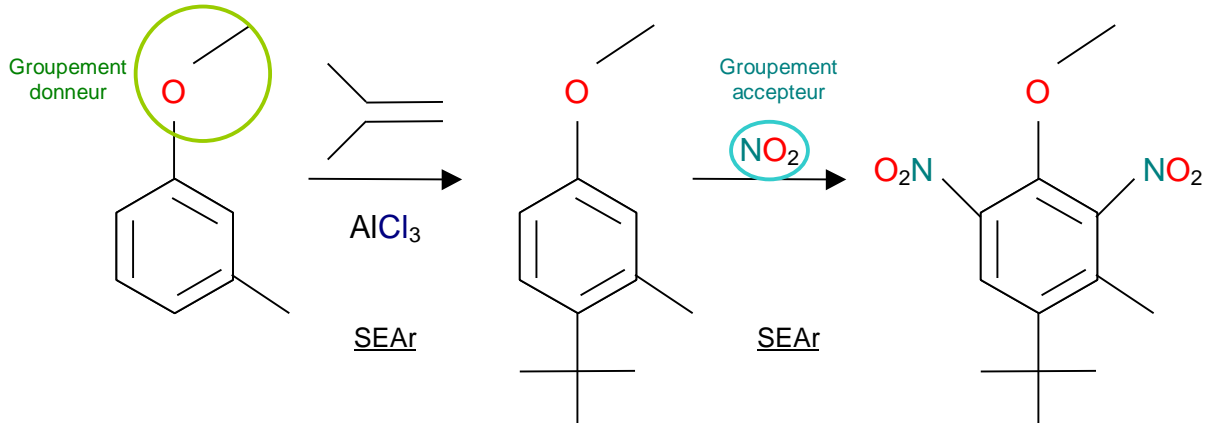


I Musc ambrette :
à Molécule



à Très présent en parfumerie

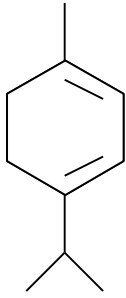
à Réaction



3) Synthèse d'huiles essentielles

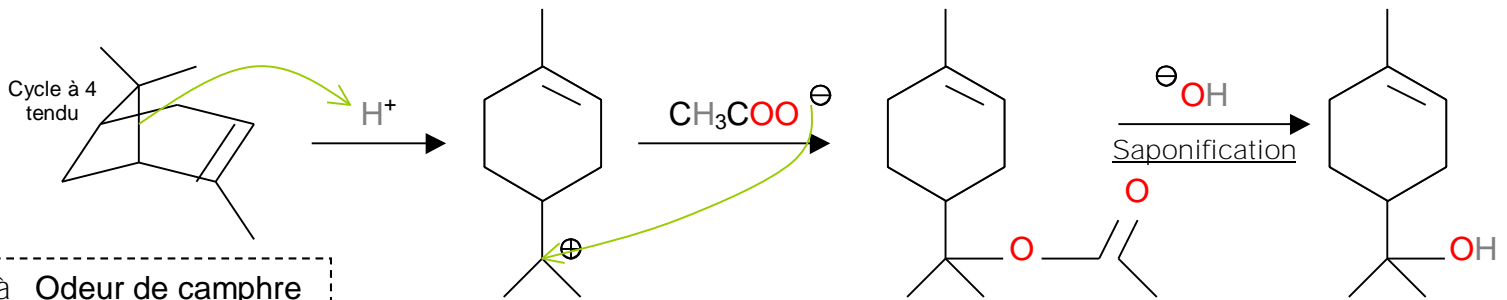
Les huiles essentielles sont généralement très chères à fabriquer. Le nombre de végétaux requis pour ne recueillir qu'une faible quantité d'huile essentielle explique pourquoi on utilise préférentiellement des produits synthétiques qui imitent l'odeur d'une molécule naturelle.

I Ñ-terpinéol :
à Molécule

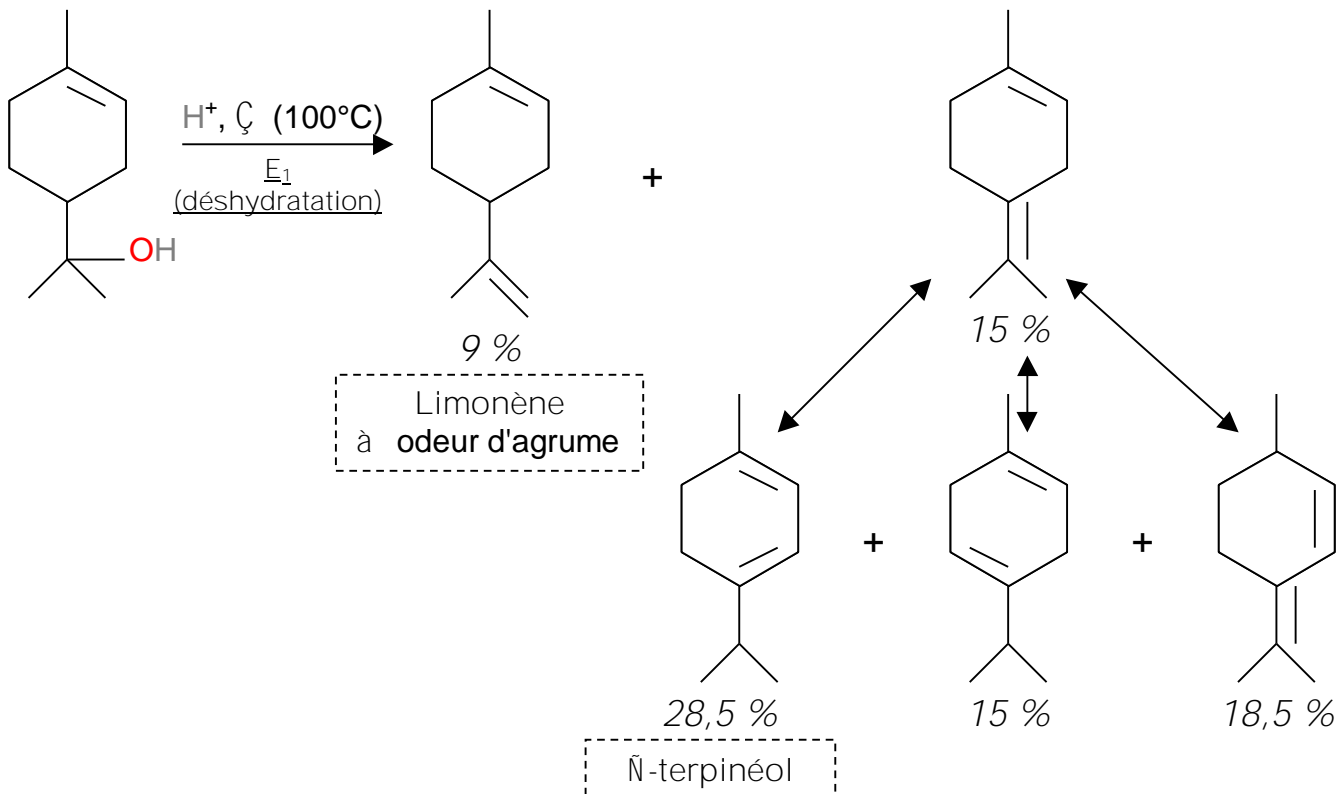


à Odeur de lilas

à Réaction

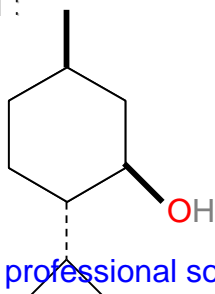


à Odeur de camphre

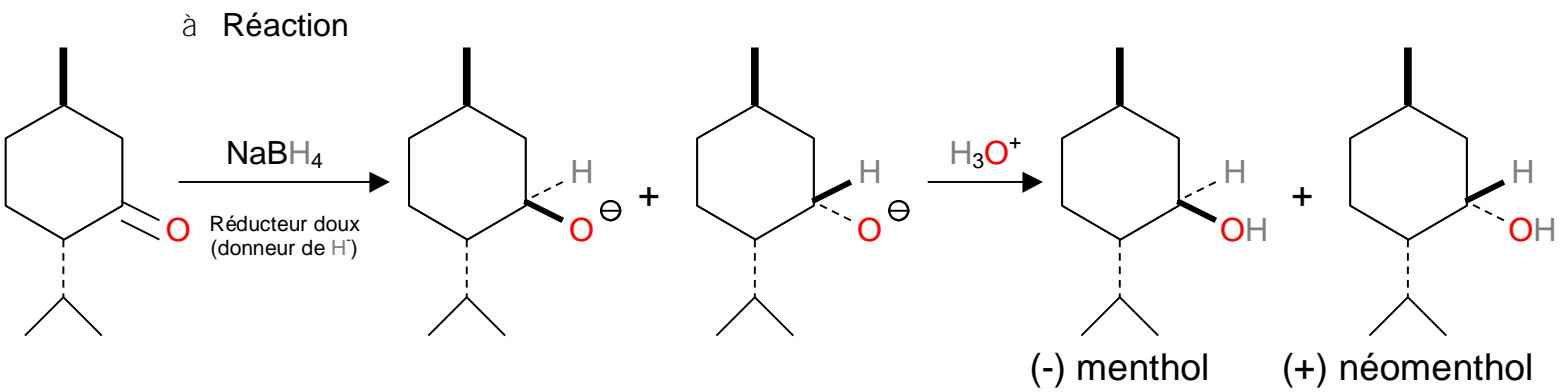


Le mélange de molécules obtenu est souvent utilisé comme base odorante dans les savons.

I Menthol :
à Réaction



à Sensation de fraîcheur



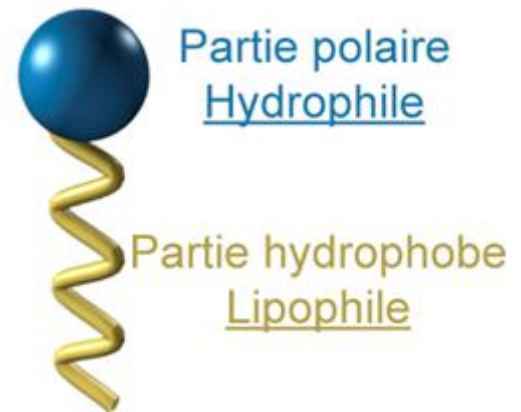
II Savons et autres cosmétiques

Un produit cosmétique est un produit dont le but est de protéger ou nettoyer le corps. Leur but n'est pas de soigner, ce ne sont pas des médicaments. Ces produits doivent être non-toxiques et ne provoquer aucune réaction allergique.

A. Savons

1) Tensioactifs

Les savons sont des tensioactifs. Ils possèdent une partie hydrophile et une partie hydrophobe ; on dit qu'ils sont amphiphiles.



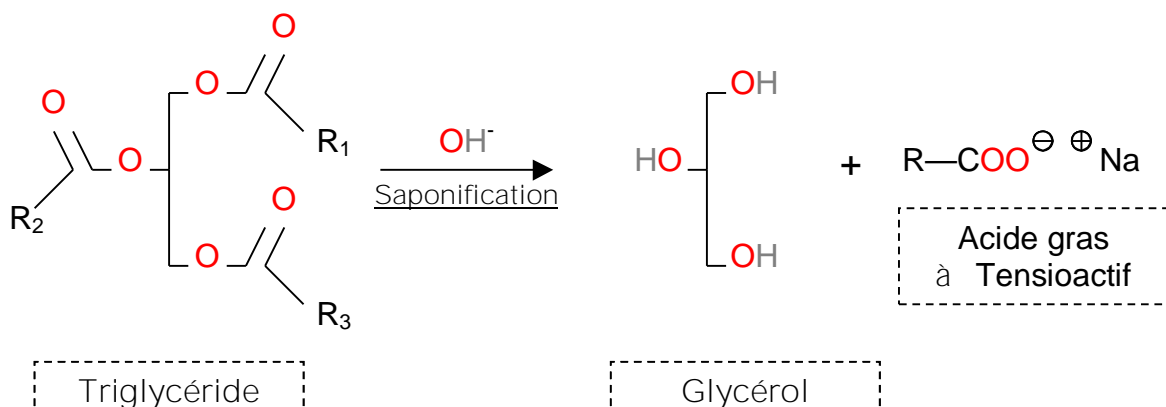
À partir d'une certaine concentration appelée Concentration Micellaire Critique (CMC), ces molécules s'organisent dans l'eau sous forme de micelles, afin de minimiser les contacts avec l'eau.

Ainsi, toutes les substances lipophiles (graisses, micro-organismes, ...) sont entourées par les molécules de tensioactif. Elles se décrochent et sont évacuées avec l'eau.

Ces molécules permettent d'obtenir une émulsion, c'est-à-dire d'intégrer des molécules lipidiques dans de l'eau ou des molécules aqueuses dans de l'huile.

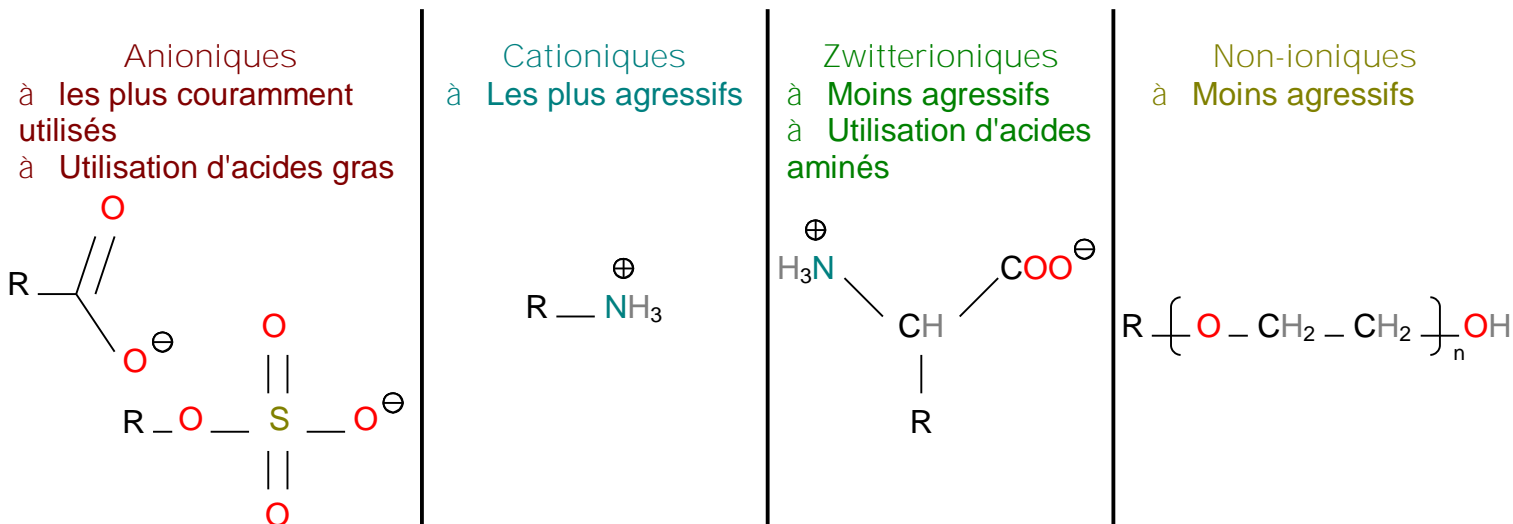
2) Fabrication du savon

Les premiers savons étaient fabriqués avec un mélange de suif (source de graisse) et de cendres (milieu basique).



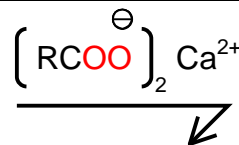
Le savon est formé d'acides gras dont la longueur est d'au moins 11 carbones. On utilise communément l'acide oléique (ou huile d'olive) qui fait 18 carbones de long.

On peut classer les tensioactifs utilisés dans les savons selon leur ionicité.



En fonction de son hydrophobicité et de son hydrophilité, la substance aura des propriétés différentes telles que moussante, etc ...

Remarque : Les savons sont moins efficaces dans les eaux dures (chargées en Ca^{2+} et Mn^{2+}), ils forment des précipités :



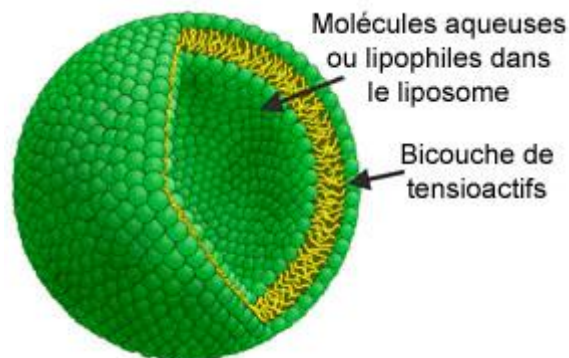
B. Quelques cosmétiques

1) Crèmes et laits

Ce sont des émulsions destinées au lavage ou à la protection de la peau.

Une crème hydratante est une émulsion huile-dans-eau. Lorsque l'eau s'évapore, les micelles déversent leur contenu, et un film huileux recouvre alors la peau afin de la protéger de la dessiccation.

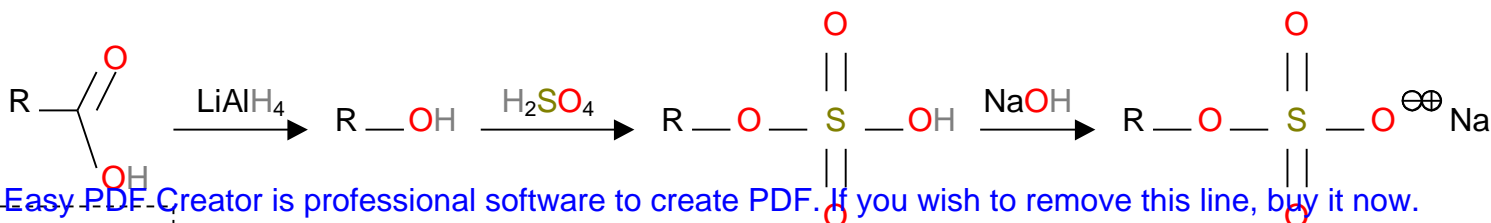
Des liposomes (ou vésicules), formés de deux ou plus couches de tensioactifs peuvent être intégrés dans une émulsion. Ils peuvent contenir des principes actifs hydrophiles ou lipophiles, qui vont être libérés petit à petit.



2) Shampoings

Les shampoings doivent laver les cheveux et parfois les protéger, sans les abîmer. On utilise souvent des sulfates.

I Obtention d'un shampoing



Un shampoing peut contenir un bactéricide. Souvent, on ajoute des molécules afin d'obtenir un toucher, une couleur et une odeur agréables. La plupart du temps, il y a beaucoup de tensioactifs pour que le shampoing mousse.

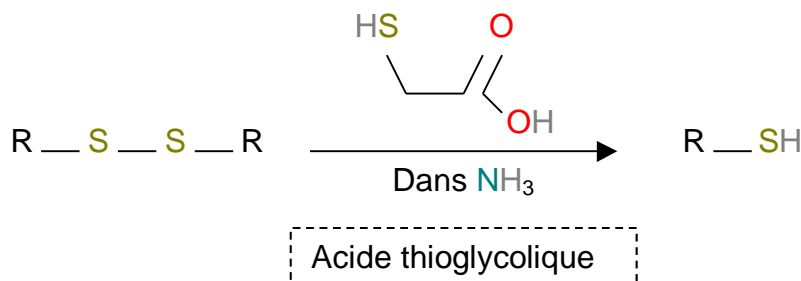
Les gels coiffants sont des émulsion eau-dans-huile.

3) Produits permanents

Ces produits permettent de donner une forme permanente aux cheveux. La structure des cheveux est donnée par les kératines. Ces protéines sont liées entre elles par des liaisons entre les acides aminés de leurs chaînes N.

La plupart des liaisons faibles (hydrogène, acide/base) entre ces acides aminés sont cassées par l'eau. C'est pourquoi les cheveux sont plus souples lorsqu'ils sont mouillés.

Afin de pouvoir pleinement modifier la forme du cheveu, il faut casser les liaisons covalentes (ponts disulfures) entre ces acides aminés. On utilise un réducteur. Une fois la forme voulue, on réassocie les ponts disulfures avec oxydant.



4) Rouges à lèvres

C'est une émulsion eau-dans-huile qui peut contenir jusqu'à 15 constituants différents. La majeure partie est faite de cire (souvent d'abeilles). Des huiles pour la brillance et l'adhérence sont ajoutées, et enfin un colorant permet de donner la couleur du rouge à lèvres.

Le colorant rouge est donné par des molécules azoïques.

