

LES LIPIDES

Quelles Sont les Idées Clés ? Les lipides sont les huiles et les graisses de la vie courante. Ils sont insolubles dans l'eau. Pour les synthétiser, une réaction : **l'Estérification**. Pour les décomposer, une réaction **l'hydrolyse** qui peut conduire à la formation des savons. On parle alors de **saponification**.

Pourquoi étudier ce chapitre ?

Les lipides naturels jouent de nombreux rôles dans le monde vivant :

- 1) réserves intracellulaires d'énergie
- 2) matériaux de structure
 - couches de protection de cellules
 - composants des membranes biologiques
 - enduit imperméabilisant les plumes d'oiseaux aquatiques.
 - pellicule de fruits qui a un rôle de prévention contre l'évaporation, le développement de moisissures et l'infection par des parasites



Fig 1 : La température au niveau du cercle polaire antarctique, là où vivent les pingouins, descend parfois jusqu'à -40°C . Le corps des pingouins est heureusement recouvert d'une épaisse couche de graisse leur permettant de survivre dans des conditions aussi extrêmes.

Quel sont les pré-requis ?

Les fonctions alcool, acide carboxylique.

Formule semi-développée



Chapitre ...

LES ACIDES GRAS

Définition

Acides gras saturés

Acides gras insaturés

CLASSIFICATION DES LIPIDES

Les Lipides simples

Les lipides complexes

PROPRIÉTÉ DES LIPIDES

Propriétés physiques

Propriétés chimiques

ESTERIFICATION

HYDROLYSE - SAPONIFICATION

Equation de la réaction

Mode d'action des savons (tensio-actifs)

1 LES ACIDES GRAS

1.1) Définition :

Un acide gras est une molécule à longue chaîne carbonée qui contient le groupe **acide carboxylique** **-COOH**

Selon la nature de la chaîne carbonée on distingue : les acides gras saturés et insaturés.

1.2) Acides gras saturés :

C'est un acide carboxylique dont la chaîne contient un nombre n pair d'atomes de carbone et

La formule brute générale est : $C_nH_{2n}O_2$

Exemple :

Nom usuel	Formule Semi-dvpée	Formule brute
Acide butyrique	$CH_3-(CH_2)_2-COOH$	$C_4H_8O_2$
Acide palmitique	$CH_3-(CH_2)_{14}-COOH$	$C_{16}H_{32}O_2$
Acide Stéarique	$CH_3-(CH_2)_{16}-COOH$	$C_{18}H_{36}O_2$

1.3) Acides gras insaturés :

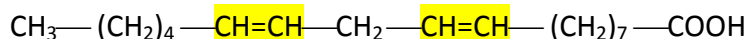
Ils comportent une ou plusieurs

- Si une seule double liaison $C=C$: Acide gras mono-insaturé
- Si plusieurs doubles liaisons $C=C$: Acide gras poly-insaturé

Exemple :

Acide oléique : $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

Acide linoléique:



Nomenclature: Elle indique le nombre d'atomes de carbone, puis le nombre de double liaisons et enfin après le symbole Δ la place des doubles liaisons.

Exemple :

Acide oléique : $C_{18:1} \Delta_9$

Acide linoléique :

Attention :

Un acide « gras » n'est pas un lipide. Mais pour synthétiser un lipide, on aura besoin des acides gras.





Ecrire la formule semi-développée de l'acide gras $C_{16:1} \Delta_9$

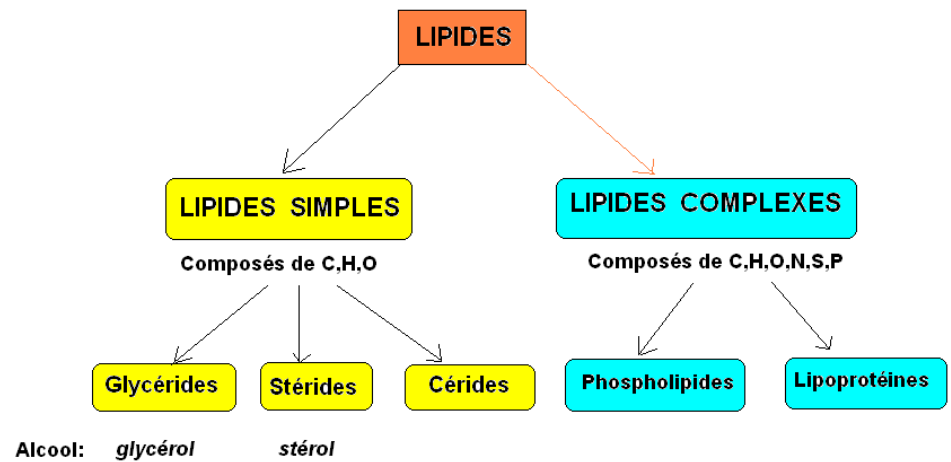


2 CLASSIFICATION DES LIPIDES

L'hydrolyse est à la base de la classification des lipides.

Par hydrolyse, un lipide donne lieu à la formation d'unet

La réaction inverse, c'est-à-dire la formation des lipides, est une



2.1) Les Lipides simples

① Les glycérides

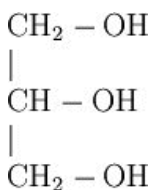
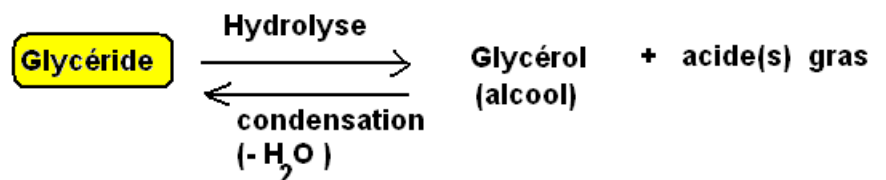


Fig 2 : Formule du glycérol



Ecrire la réaction de condensation du glycérol sur l'acide oléique.

Exemple :

la butyrine (beurre) \rightleftharpoons glycérol + acide butanoïque (ou butyrique)

L'oléine (huile d'olive). \rightleftharpoons glycérol + acide oléique.

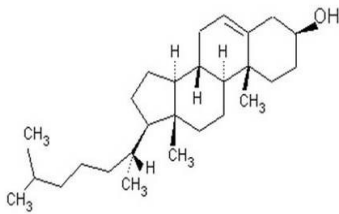
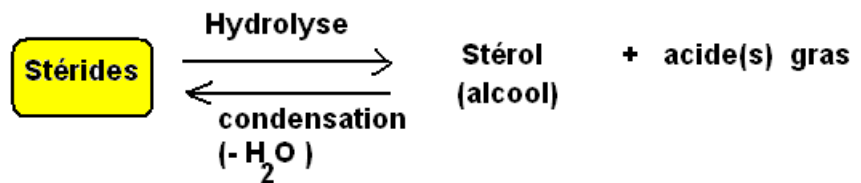


Fig 3 : le cholestérol

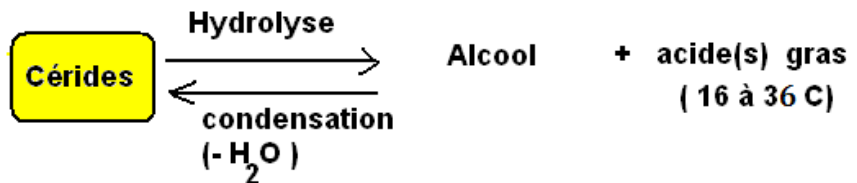
② Les stérides



Exemple :

La lanoline :

③ Les cérides



Exemples :

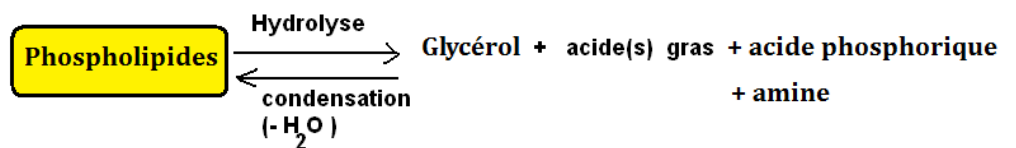
.....



Fig 4 : cire d'abeille

2.2) Les Lipides complexes

① Les phospholipides :



② Les lipoprotéines :

Elles sont présentes dans le cerveau, les tissus nerveux, le plasma sanguin.

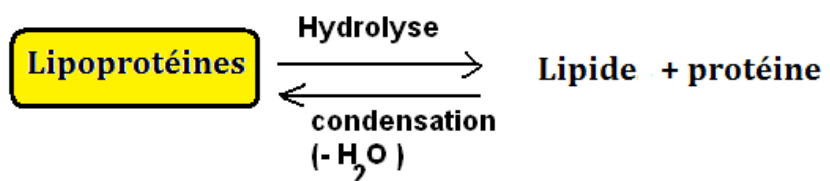




Fig 5 : tâche d'huile



Fig 6 : huile dans l'eau

3 PROPRIETES DES LIPIDES

3.1) Propriétés physiques :

- ❶ Caractérisation : Les lipides laissent une sur du papier.
- ❷ Densité :
- ❸ Solubilité :

3.2) Propriétés chimiques:

- ❶ Stabilité vis-à-vis de la chaleur :

Sous l'effet de la chaleur, les glycérides se dénaturent à partir de 180°C. Ils se décomposent en acroléine et en eau. L'acroléine (âcre) est cancérigène.

- ❷ Oxydation : Le beurre laissé à l'air libre s'oxyde (.....)

4 ESTERIFICATION

C'est une réaction de condensation **acide carboxylique + alcool**.

Voir TP



Le montage expérimental utilisé est un montage à reflux.(voir Fig 7)

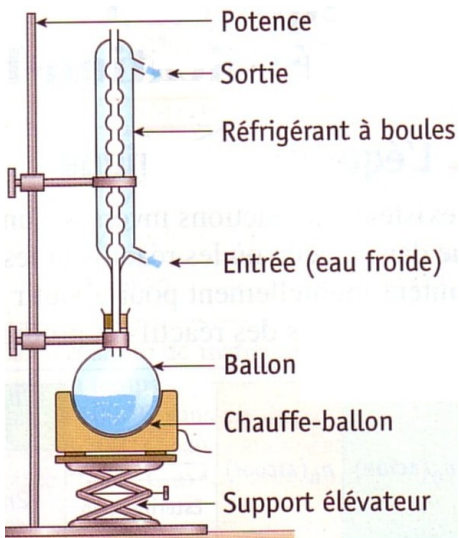



Fig 7 : Montage à reflux



Ecrire l'équation de la réaction entre l'acide éthanoïque et l'éthanol

Caractéristiques de la réaction :

Cette réaction est **catalysée** par ajout

Certains esters sont utilisés comme additifs alimentaires : méthanoate d'éthyle (odeur de rhum), éthanoate d'isoamyle (odeur de banane) ...

5 SAPONIFICATION

5.1) Equation de la réaction :

La saponification est la réaction de fabrication du

C'est une réaction en milieu basique :



Ecrire l'équation de la réaction entre l'oléine et la soude

5.2) Mode d'action des savons (tensio-actifs) :

Les propriétés détergentes des savons résultent de la structure de l'ion carboxylate $R-COO^-$. Cet ion comporte 2 parties :

Le groupe COO^- chargé électriquement et qui aime donc l'eau (molécule polaire). C'est un groupe (voir Fig 8)

La chaîne carbonée : R non polaire qui déteste l'eau (.....) et qui aime donc les autres chaînes carbonées (celle des corps gras par exemple). La chaîne carbonée R est donc

Comment fonctionne un savon sur une tâche de graisse ?

Le savon ayant donc d'une part une tête polaire (hydrophile) ayant des affinités avec l'eau et d'autre part une queue apolaire (lipophile, hydrophobe) vont se placer à l'interface graisse/eau.

Lorsque la graisse est recouverte de tensioactifs, la tension de surface entre les deux milieux diminue et permet ainsi à la graisse de se détacher du support.

Et voilà le support est propre !

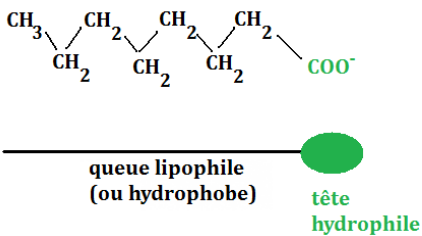


Fig 8 : schématisation de $R-COO^-$

