

# CHAPITRE 11

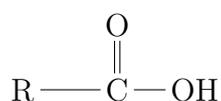
THÈME 3 : FAIRE DES CHOIX AUTONOMES ET  
RESPONSABLES

## La structure des lipides

### 1 Les acides gras

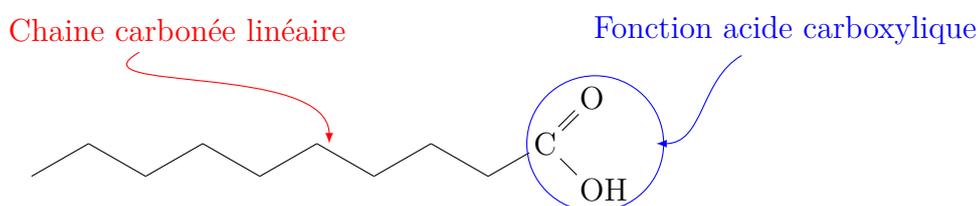
#### 1.1 Structure

Les acides gras font partie de la famille des lipides. Ils sont les constituants majeurs des huiles et des graisses d'origine végétale ou animale. Ce sont des acides carboxyliques, ils possèdent donc un groupement carboxyle. La forme générale des acides gras est la suivante :



R est une longue chaîne carbonée non ramifiée comportant au moins 4 atomes de carbone et pouvant aller jusqu'à 38.

**Exemple :** L'acide décanoïque est un acide gras avec 10 atomes de carbone

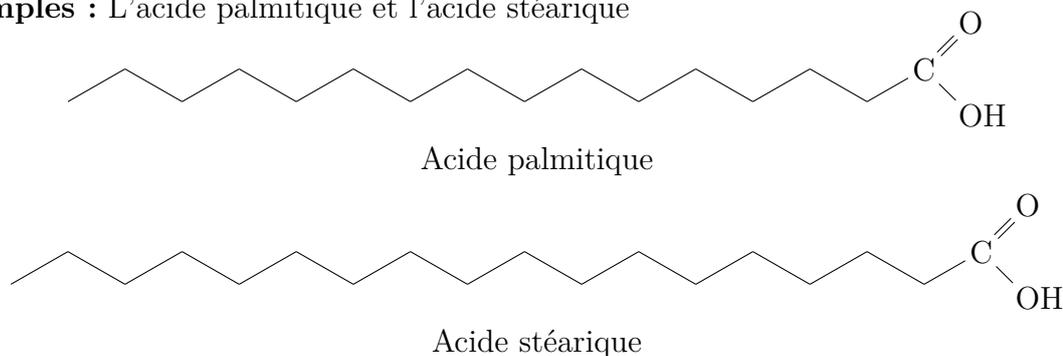


#### 1.2 Les deux types d'acides gras

On distingue 2 types d'acides gras selon la nature de la chaîne carbonée -R :

— Les acides gras saturés : la chaîne linéaire carbonée ne possède pas de doubles liaisons

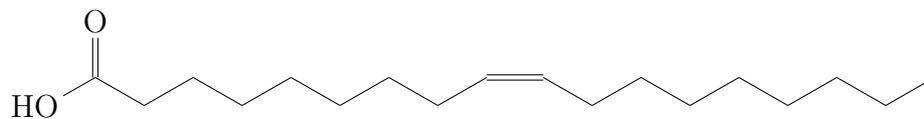
**Exemples :** L'acide palmitique et l'acide stéarique



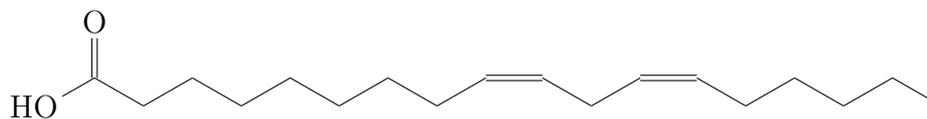
L'acide palmitique et l'acide stéarique sont des acides gras saturés car leur chaîne linéaire carbonée ne possède pas de doubles liaisons.

— Les acides gras insaturés : la chaîne linéaire carbonée possède au moins une double liaison

**Exemples :** L'acide oléique et l'acide linoléique



Acide oléique



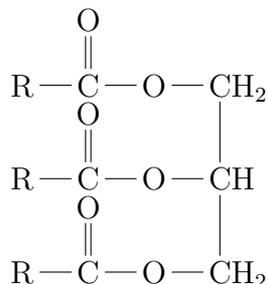
Acide linoléique

L'acide oléique et l'acide linoléique sont des acides gras insaturés car leur chaîne linéaire carbonée possède au moins une double liaison.

## 2 Les triglycérides

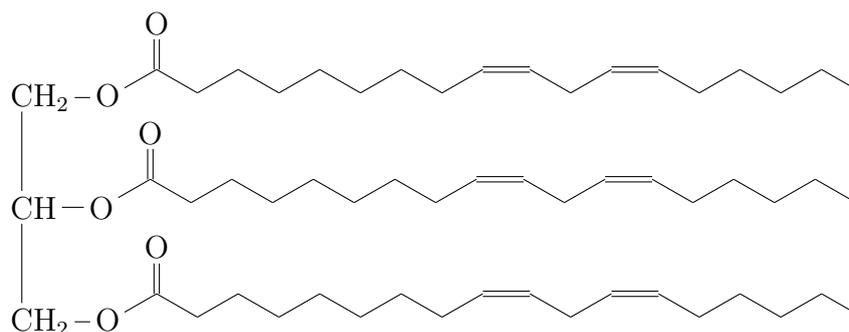
### 2.1 Structure

Les triglycérides font partie de la famille des lipides. Ils sont le constituant principal de l'huile végétale et des graisses animales et sont obtenus à partir des acides gras. Les triglycérides possèdent trois fonctions ester. La forme générale des triglycérides est la suivante :



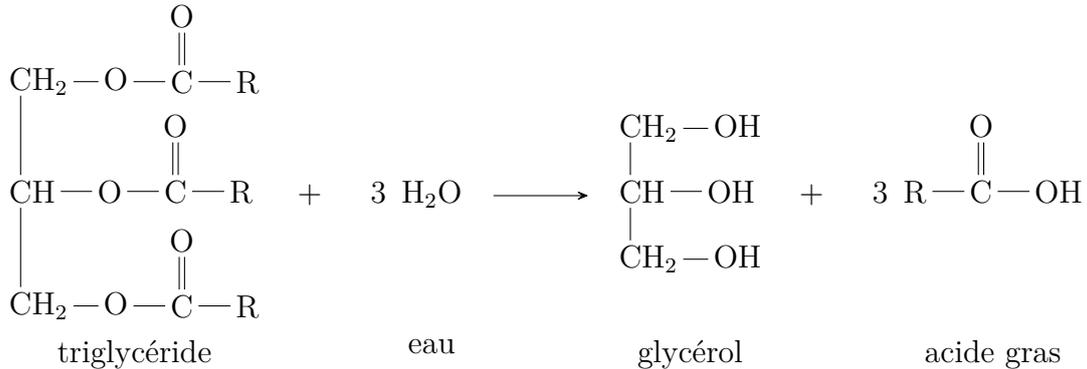
R est une longue chaîne carbonée non ramifiée.

**Exemple :** L'oléine est un triglycéride présent dans l'huile d'olive. il est formé à partir d'une molécule de glycérol et de trois molécules d'acide oléique.



## 2.2 Hydrolyse des triglycérides

La réaction d'hydrolyse des triglycérides est la réaction entre des molécules de triglycérides et des molécules d'eau. Il se forme du glycérol et des acides gras. L'équation bilan de la réaction d'hydrolyse des triglycérides est la suivante :

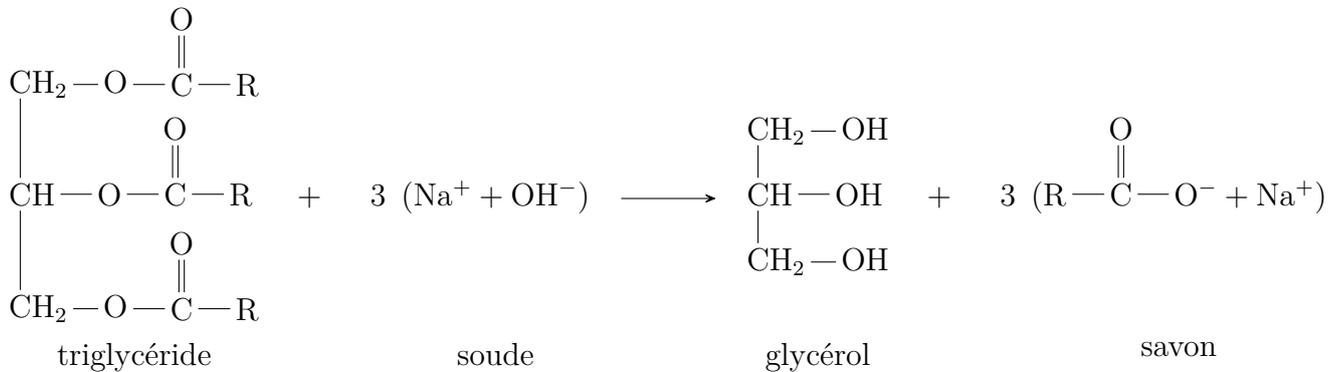


A partir de cette réaction d'hydrolyse des triglycérides, on peut écrire la relation suivante entre les quantités de matières de triglycérides  $n_{\text{triglycérides}}$  et d'acides gras  $n_{\text{acide gras}}$  :

$$\frac{n_{\text{triglycérides}}}{1} = \frac{n_{\text{acide gras}}}{3} \quad \text{soit} \quad n_{\text{acide gras}} = 3 \times n_{\text{triglycérides}}$$

## 2.3 Saponification des triglycérides

La réaction de saponification est l'hydrolyse basique d'un triglycéride. Les molécules de triglycérides réagissent avec les ions hydroxyde  $\text{OH}^-$  d'une solution d'hydroxyde de sodium (soude) pour former du glycérol et du savon. L'équation-bilan de la réaction de saponification est la suivante :



A partir de cette réaction de saponification des triglycérides, on peut écrire la relation suivante entre les quantités de matières de triglycérides  $n_{\text{triglycérides}}$  et de savon  $n_{\text{savon}}$  :

$$\frac{n_{\text{triglycérides}}}{1} = \frac{n_{\text{savon}}}{3} \quad \text{soit} \quad n_{\text{savon}} = 3 \times n_{\text{triglycérides}}$$

On peut calculer le rendement  $R$  de cette réaction de saponification :

$$R = \frac{n_{\text{savon obtenu}}}{n_{\text{savon théorique}}} \times 100$$

Ce rendement est inférieur à 100 %.

### 3 Les lipides et la santé

#### 3.1 Acides gras et santé

En fonction de la nature des acides gras, ils peuvent constituer des facteurs d'aggravation ou de protection dans certaines maladies (cardiovasculaires en particulier). L'action sur la santé dépend donc du type d'acides gras :

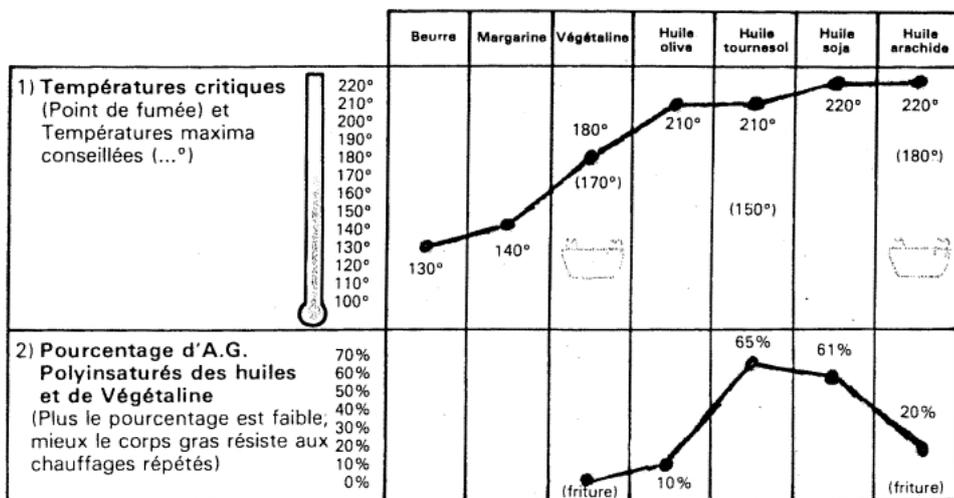
- Les acides gras saturés ont tendance à favoriser les dépôts de cholestérol dans les artères et à augmenter les risques de maladies cardiovasculaires. Ils se trouvent surtout dans les graisses d'origine animale (beurre, crème fraîche, fromages, lard ...), dans certaines huiles végétales (huile de palme, par exemple) et dans les produits alimentaires (pâtisseries, charcuteries, ...).
- Les acides gras insaturés sont ceux qu'il convient de privilégier dans le cadre d'une alimentation équilibrée. Les acides gras mono-insaturés (oméga-9) et les acides gras polyinsaturés (oméga-3 et oméga-6) ont tendance à protéger des maladies cardiovasculaires. Ils sont essentiellement présents dans les produits végétaux ou les poissons gras (sardine, hareng, thon ou saumon).

#### 3.2 Corps gras alimentaires et résistance à la chaleur

Les corps gras résistent plus ou moins bien à la chaleur en fonction de leur composition. Cette résistance dépend de deux paramètres :

- Le point de température critique : Lors de l'utilisation de corps gras pour la cuisson, il faut veiller à ne pas dépasser le "point de température critique", appelé aussi "point de fumée". C'est la température, à laquelle les corps gras commencent à se décomposer et à dégager de la fumée. Si l'on poursuit le chauffage au-dessus de cette température, la décomposition s'accroît et il se dégage alors des produits toxiques (acroléine).
- La stabilité à l'oxydation : il faut également prendre en compte la résistance du corps gras à la chaleur prolongée et répétée, et au rancissement. Au-dessous de la température critique, la stabilité à l'oxydation d'une huile (sa résistance au rancissement) dépend du degré d'insaturation des acides gras qui la composent : en effet, plus le degré d'insaturation sera élevé (c'est à dire plus elle aura d'acides gras insaturés), moins l'huile sera stable.

**Exemple :** Température critique de différents corps gras



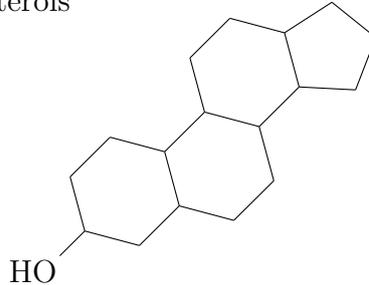
La végétaline, composée d'acides gras saturés, a une bien meilleure stabilité à la chaleur, et donc au chauffage répété exigé par les fritures, que les autres huiles.

### 3.3 Un exemple de stérol : le cholestérol

#### 3.3.1 Structure

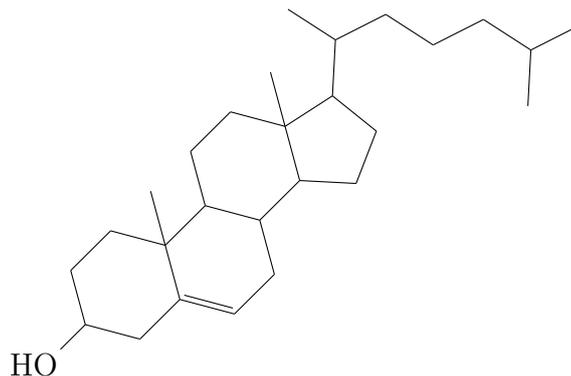
Les stérols sont des molécules qui possèdent trois cycles à 6 atomes de carbone, dont l'un porte une fonction alcool, et d'un cycle à 5 atomes de carbone.

**Exemple :** Forme générale des stérols



Le cholestérol, l'un des stérols les plus communs et répandus, est vital pour le fonctionnement cellulaire. Le cholestérol fait partie des lipides mais ce n'est pas un triglycéride.

**Exemple :** Formule topologique du cholestérol



#### 3.3.2 Propriétés de solubilité

Le cholestérol ne peut pas circuler librement dans le sang car il n'est pas soluble dans l'eau et donc dans le sang. Le cholestérol est donc associé à des complexes lipides-protéines, appelés lipoprotéines. La partie lipidique sert à la solubilisation du cholestérol et permet son transport dans le sang. Dans le sang, il est transporté grâce à deux types de lipoprotéines :

- les LDL (Low Density Lipoprotein), pour le "mauvais cholestérol" : Le cholestérol est transporté du foie vers les autres cellules de l'organisme grâce aux LDL. Les LDL peuvent "déposer" du cholestérol qui s'accumulera sur les parois des artères.
- les HDL (High Density Lipoprotein), pour le "bon cholestérol" : le cholestérol est transporté des cellules de l'organisme vers le foie par les HDL, celles-ci ne "déposent" pas de cholestérol mais récupèrent au contraire l'excédent pour l'éliminer.

Ce n'est donc pas la molécule cholestérol qui diffère entre "bon" cholestérol (HDL) et "mauvais" cholestérol (LDL), mais son mode de transport.