

*UE1 : Biochimie*

# Les lipides et dérivés

## Partie 2 : Les lipides simples

Les acylglycérides - Les cérides - Les stérides

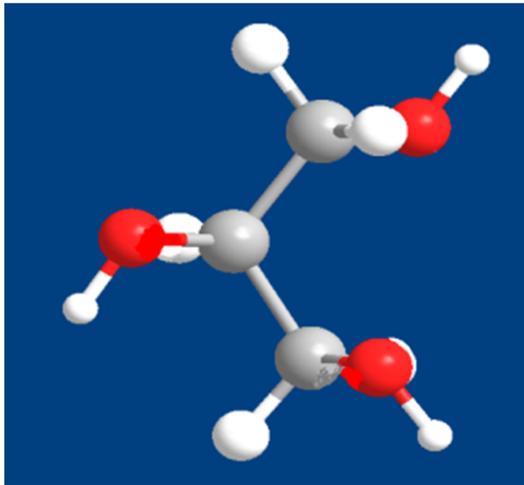
Isabelle Hinger-Favier

Année universitaire 2011/2012

Université Joseph Fourier de Grenoble - Tous droits réservés.

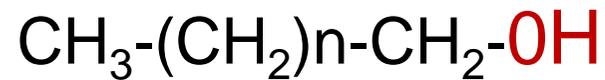
# Les alcools estérifiant les acides gras

## GLYCEROL



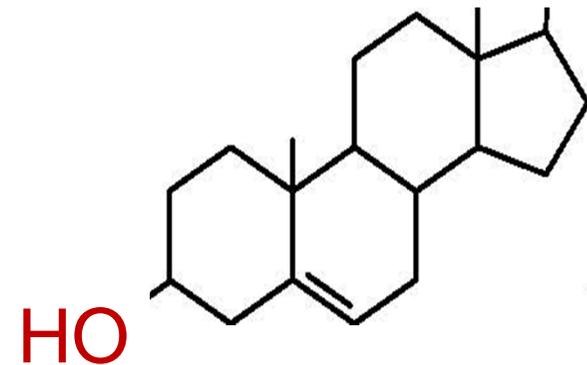
ACYLGLYCERIDES

## ALCOOL GRAS



CERIDES

## STEROL



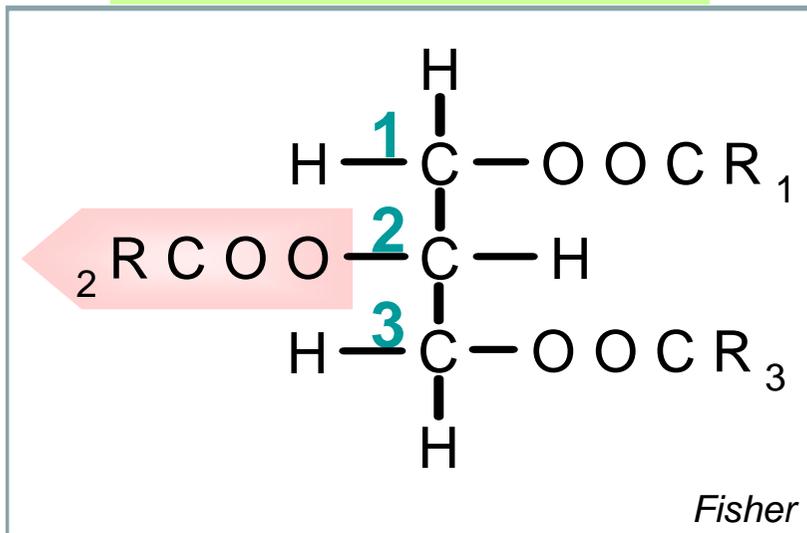
STERIDES

# 2.1. les acylglycérides

Esters d'acides gras et **de glycérol**

**GLYCEROL (CH<sub>2</sub>OH-CHOH-CH<sub>2</sub>OH)**

Ex : Triacyglycerol



Position des carbones  
numérotation  
stéréochimique (sn)

*sn-1*

*sn-2*

*sn-3*

Position de l'alcool

$\alpha$  (alcool primaire)

$\beta$  (alcool secondaire)

$\alpha'$  (alcool primaire)

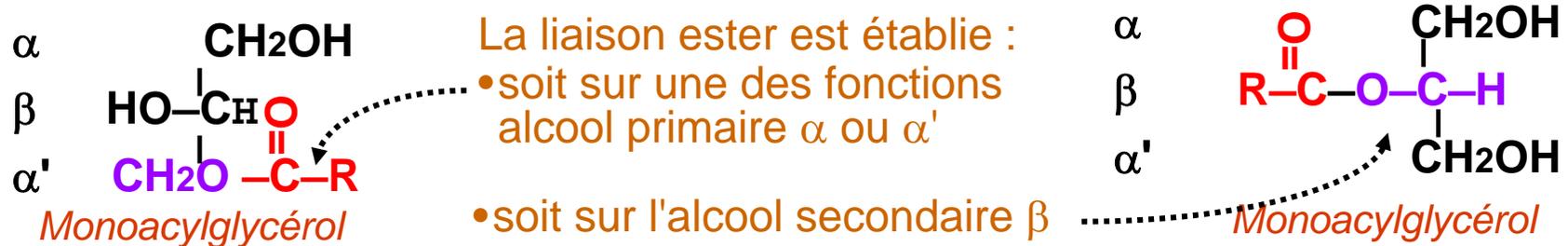
*R : acide gras -groupement acyle*

**Nomenclature : 1-R1, 2-R2, 3-R3, sn-glycérol**

# Les structures d'acylglycérols

## Monoacylglycérol (MAG):

combinaison d'une molécule d'acide gras avec une molécule de glycérol



## Diacylglycérol (DAG) :

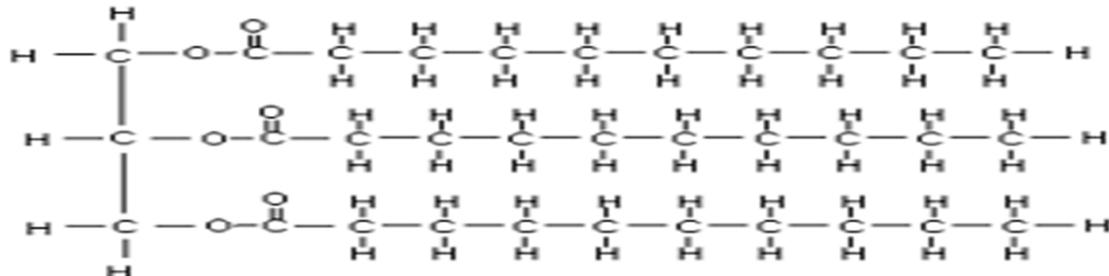
Diester d'une molécule de glycérol par deux molécules d'acide gras, identiques ou non.



## Triacylglycérol (TAG) (autrefois et parfois encore appelé triglycéride) :

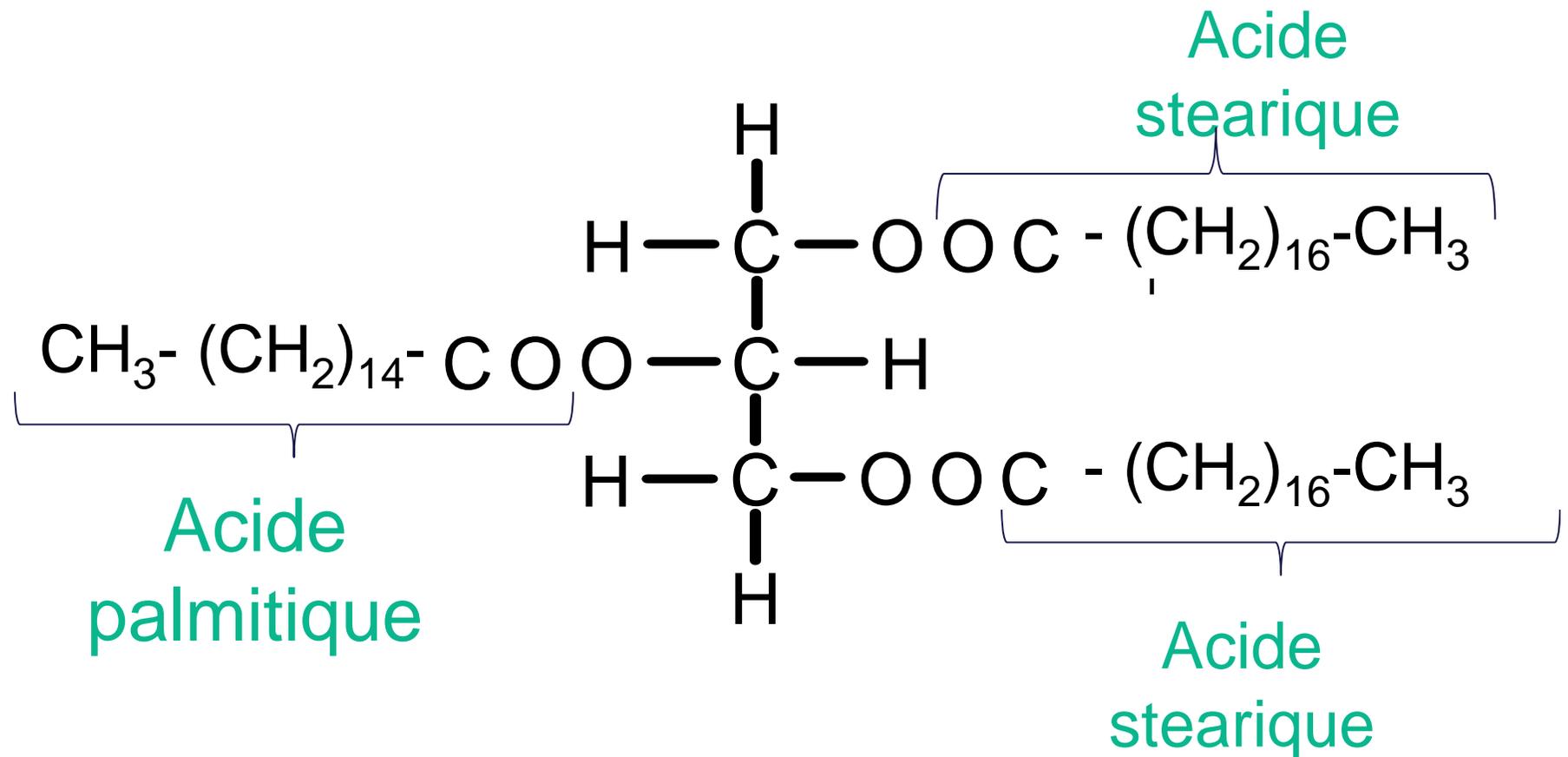
Triester d'une molécule de glycérol par trois molécules d'acides gras

identiques ou non  
(TAG homogènes ou mixtes)



## *Exemple de triacyglycérol mixte*

### 1,3-distéaryl-2palmityl-sn-glycérol



# Propriétés essentielles

## Physiques

- **apolaire** des acylglycérols naturels (essentiellement triacylglycérols)

## Chimique :

- **hydrolysable**  
dans le règne vivant par hydrolyse enzymatique (*lipases*)

# les triacylglycerols : rôles biologiques

## Réserve énergétique

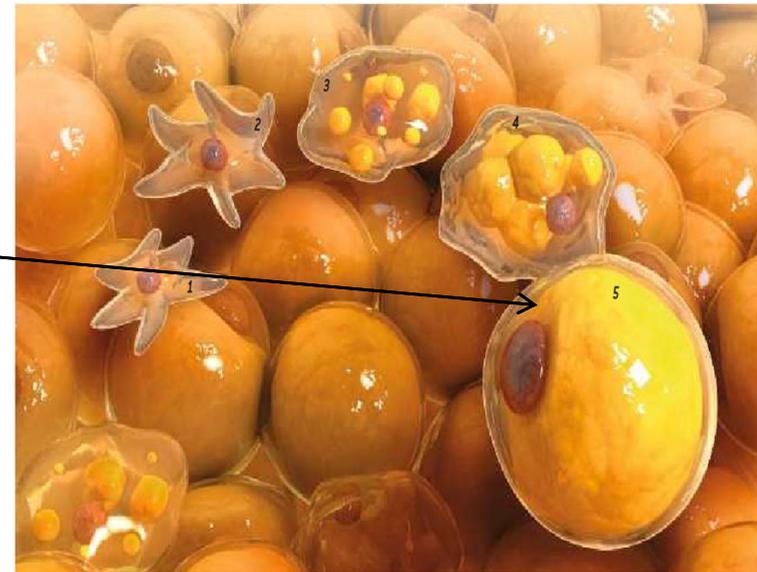
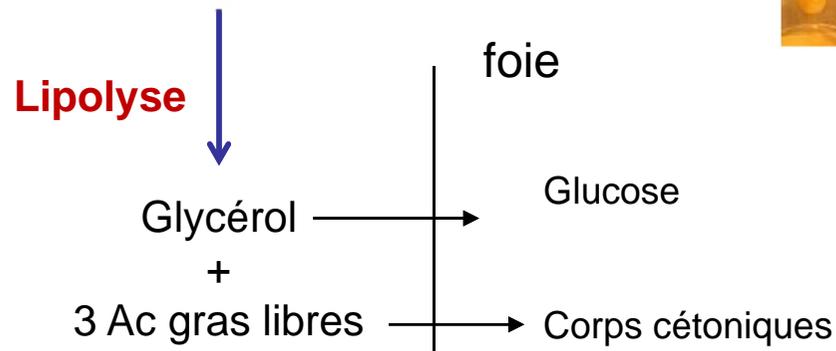
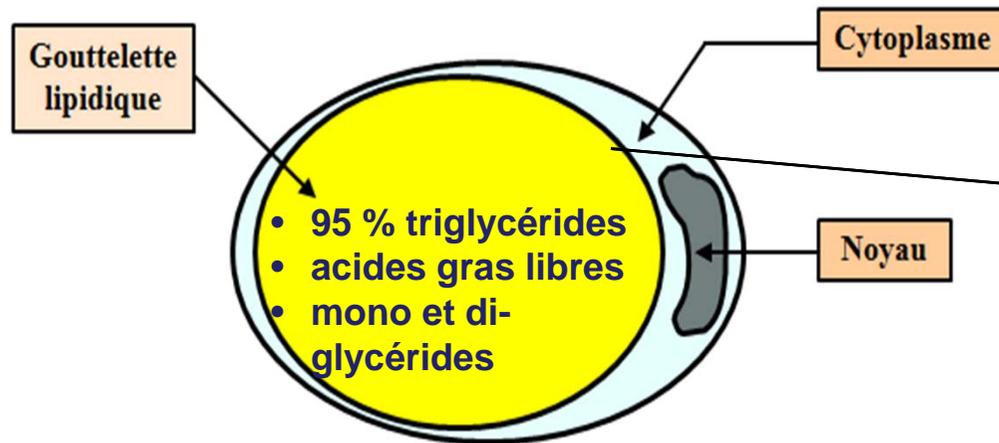
- 95-98% des lipides alimentaires
  - *dans le tissu adipeux (graisses de réserve) et*
  - *dans de nombreuses huiles végétales (graines) .*
- Réserve énergétique importante chez l'homme :
  - 100 000Kcal
  - 21% de la masse chez l'homme; 26% chez la femme.
  - Exemple pour un homme de 70 kg = 11kg sous forme de triglycérides

## Isolant thermique et thermogénèse

- Tissu adipeux de couleur brune (nourrissons ; animaux hibernants)

# Stockage des triacylglycérol (TAG)

Adipocytes : cellules spécialisées pour le stockage des triacylglycérols  
diamètre : de 50 à 150  $\mu\text{m}$



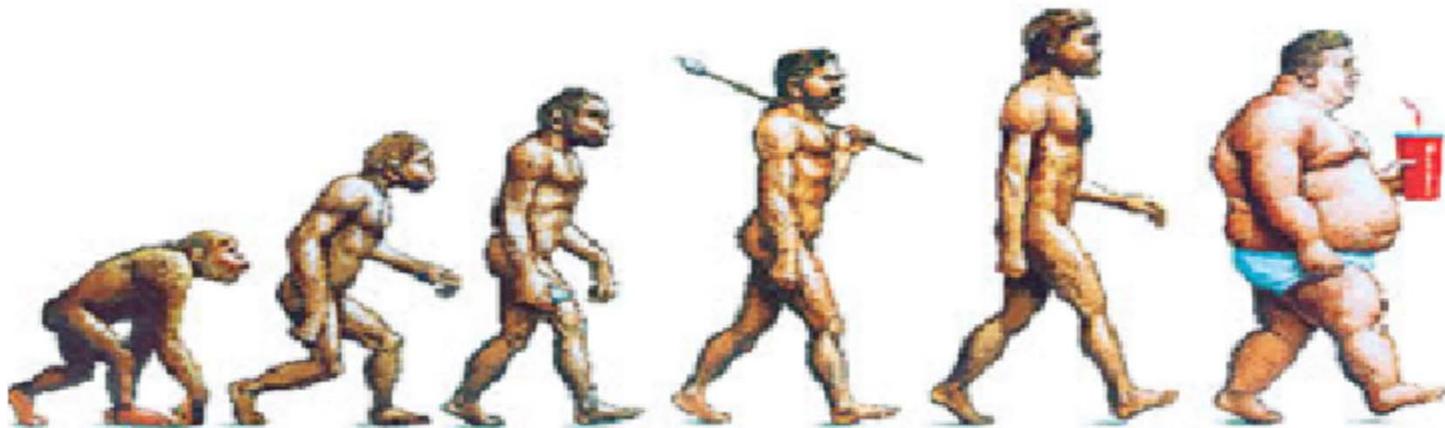
Composition du tissu adipeux blanc

- 1 et 2 : cellules précurseurs du stroma vasculaire
- 3 et 4 : préadipocytes
- 5 : adipocyte mature contenant une vacuole lipidique

Source P. Valet. *Pour la Science*. 2009,

Pour en savoir (+) : composition des TAG  
AG saturés  $\approx 36\%$  (position sn-1)  
AG mono-insaturés  $\approx 53\%$  (position sn-2 et sn-3)  
AG poly-insaturés  $\approx 8\%$  (position sn-3)

# Obésité

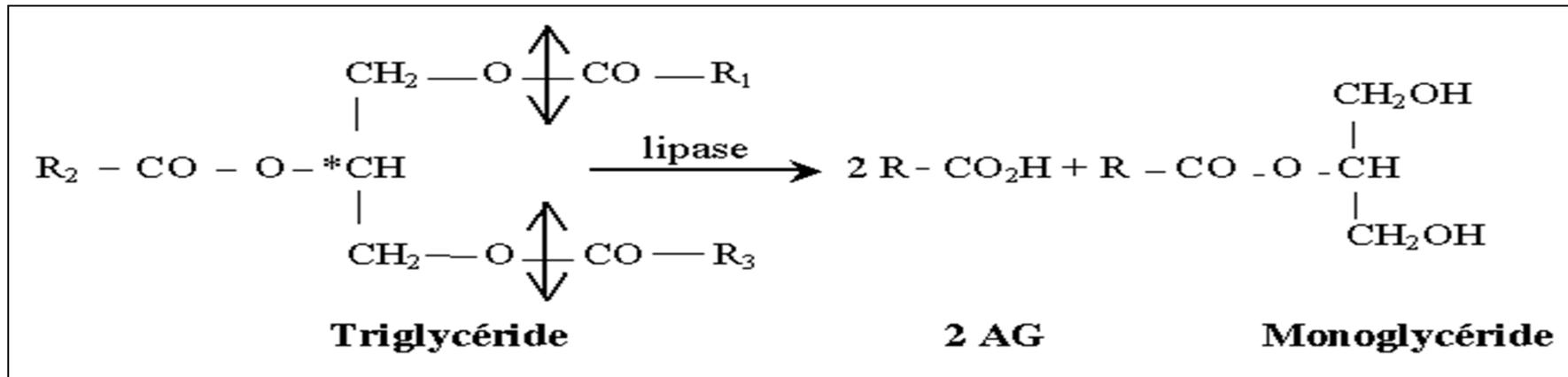


➔ Augmentation des maladies cardiovasculaires,  
du diabète de type II....

# Hydrolyse des triacylglycérols (1) : d'origine alimentaire

## Enzyme : La lipase pancréatique

**HYDROLYSE INCOMPLÈTE : sn2-monoacylglycerol + 2 acides gras**

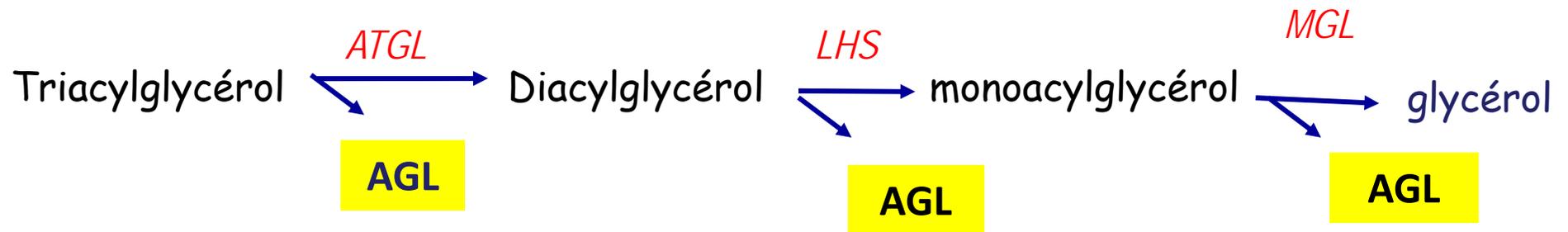


sn2-monoacyglycérol

# Hydrolyse des triacylglycérols (2) : du tissu adipeux

HYDROLYSE COMPLÈTE : 3 acides gras + glycérol

- Triglycéride lipase adipocytaire (ATGL)
- Lipase hormono-sensible (LHS)
- Lipase des mono-acylglycérides (LMG)



AGL : Acide gras libre (acide gras non estérifié)

## Acylglycérol partiel : monoacylglycérol

- Très polaires
- Isomérisation des 2 acyl-glycérol en sn1 et sn3
- Utilisation comme émulsifiant dans l'industrie agroalimentaire (E471, E472) et cosmétique

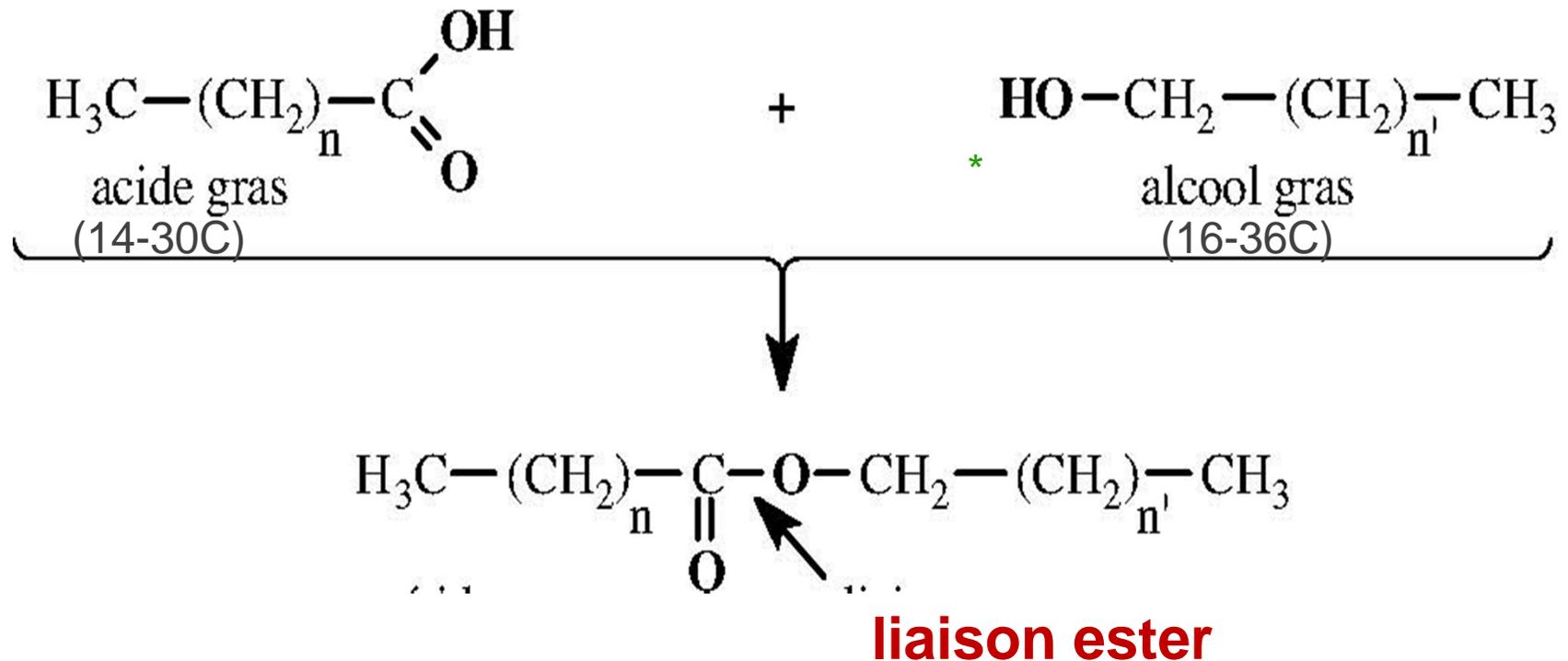
Curiosité biologique :

-sn2-arachidonylglycérol : activité cannabimimétique



## 2.2. Les cérides

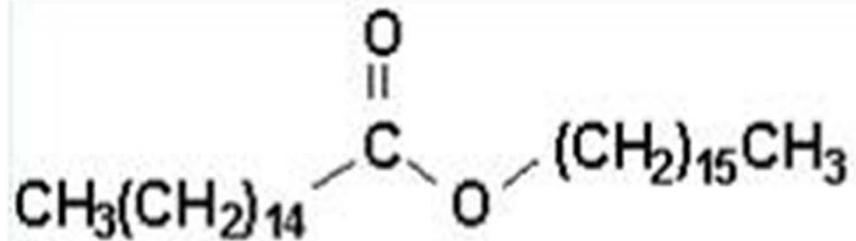
Monoesters d'acides gras et d'alcools aliphatiques à longue chaîne « alcool gras »



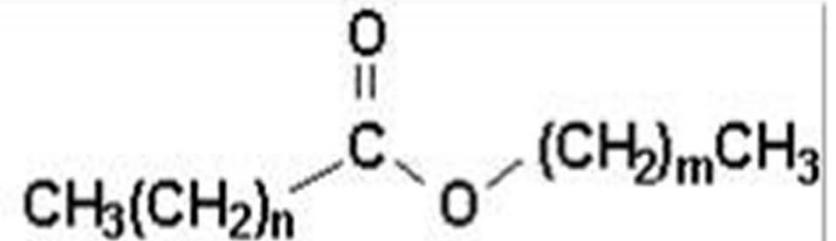
\*Principalement : alcools primaires , saturés et non ramifiés

\* Propriétés physique : très apolaire donc hydrophobe ; solide à température ambiante; température de fusion très élevée ;

# Cérides : exemples



Palmitate de cétyle  
(cire du cachalot)



$$n = 24, 26; m = 29, 31$$

Cire d'abeille

Pour en savoir plus :

Utilisation des cérides dans l'industrie des cosmétiques (lotions, pommades, crème, fards...) et des enduits

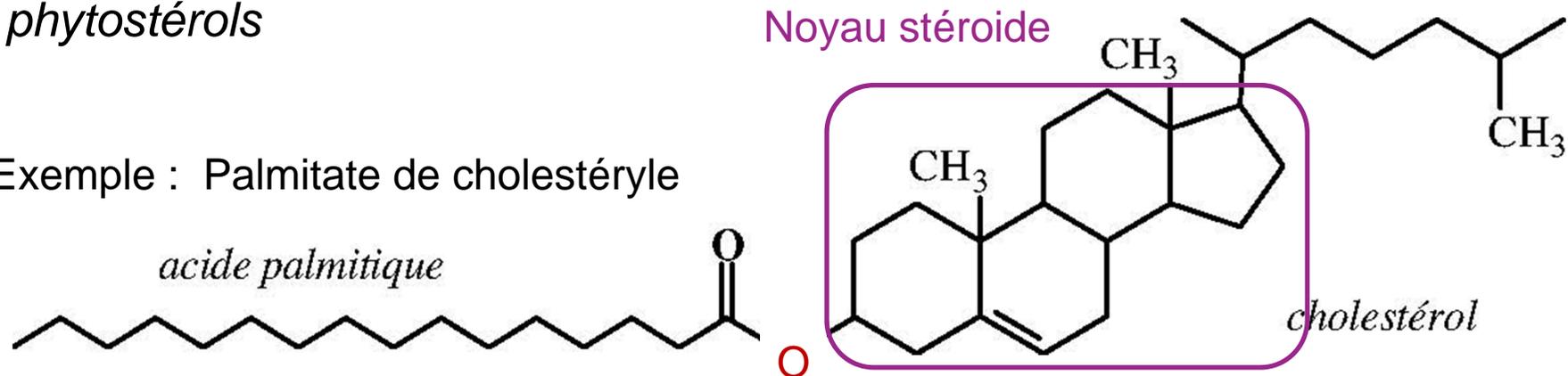
## 2.3. Les stérides

### Ester d'acides gras et **de stérols.**

#### Les Stérols :

- Cholestérol
- phytostérols

Exemple : Palmitate de cholestéryle



- Enzymes impliquées dans la synthèse : *Acyl-CoA-Cholesterol Acyl Transférase (ACAT-plasma)* et *Lécithine-CoA Cholesterol Acyl Transférase (LCAT-foie)*
- Stockage du cholestérol : foie et surrénales;
- Forme de transport (lipoprotéines)
- Plaque d'athérome : macrophages (→ ç. spumeuses)

# Mentions légales

L'ensemble de cette œuvre relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle, littéraire et artistique ou toute autre loi applicable.

Tous les droits de reproduction, adaptation, transformation, transcription ou traduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Cette œuvre est interdite à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'université Joseph Fourier (UJF) Grenoble 1 et ses affiliés.

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'Université Joseph Fourier (UJF) Grenoble 1, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.