

Chapitre 4

Lipides: Les lipides simples

Les acylglycérides - Les cérides - Les stérides

Marie José STASIA

Les Lipides: Les lipides simples

Les acylglycérides - Les cérides - Les stérides

Plan du cours

Introduction (*Dia 3*)

1. Les acylglycérides (*Dia 4-13*)

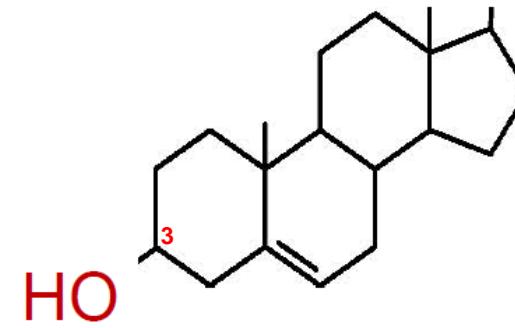
- 1.1 Définition, structures et exemple (*Dia 4-6*)
- 1.2 Propriétés essentielles (*Dia 7*)
- 1.3 Rôles biologiques (*Dia 8-11*)
- 1.4 Acylglycérol partiels (mono et di) (*Dia 12 et 13*)

2. Les cérides (*Dia 14-15*)

3. Les stérides (*Dia 16*)

Eléments majeurs à retenir (*Dia 17*)

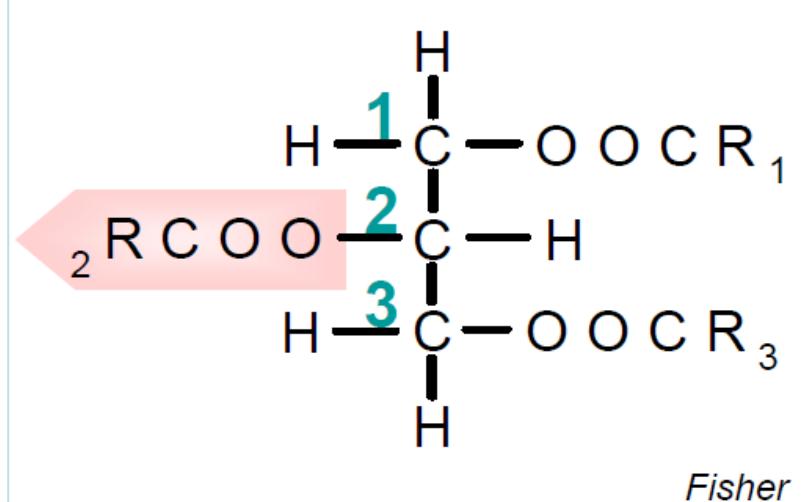
Les alcools estérifiant les acides gras

GLYCEROL
$$(\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH})$$
**ALCOOL GRAS**
$$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{CH}_2-\text{OH}$$
**STEROL****ACYLGLYCERIDES****CERIDES****STERIDES**

1.1 les acylglycérides: définition

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

GLYCEROL (CH₂OH-CHOH-CH₂OH)



Position des carbones
numérotation
stéréochimique (sn)

sn-1

Position de l'alcool

α (alcool primaire)

sn-2

β (alcool secondaire)

sn-3

α' (alcool primaire)

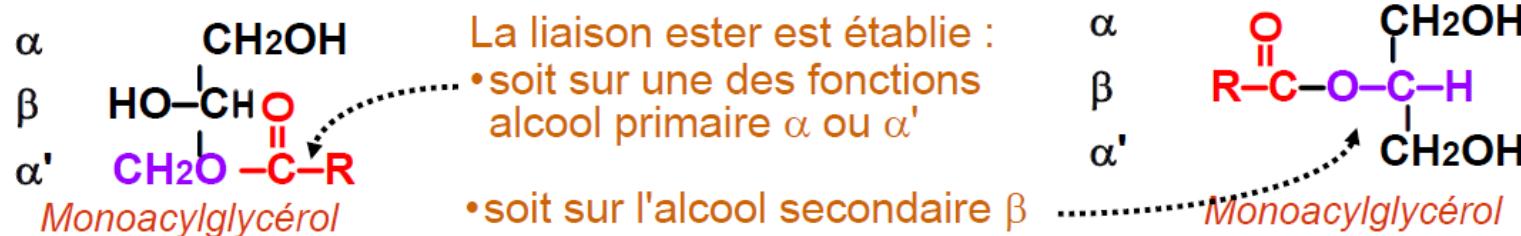
R : acide gras -groupement acyle

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

1.1 Les structures d'acylglycérols

Monoacylglycérol (MAG):

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



Diacylglycérol (DAG) :

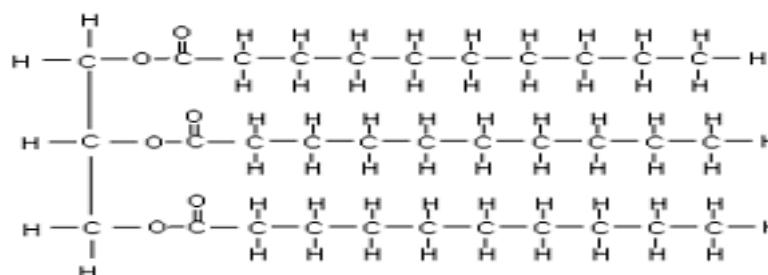
Dester d'une molécule de glycérol par deux molécules d'acide gras, identiques ou non.



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

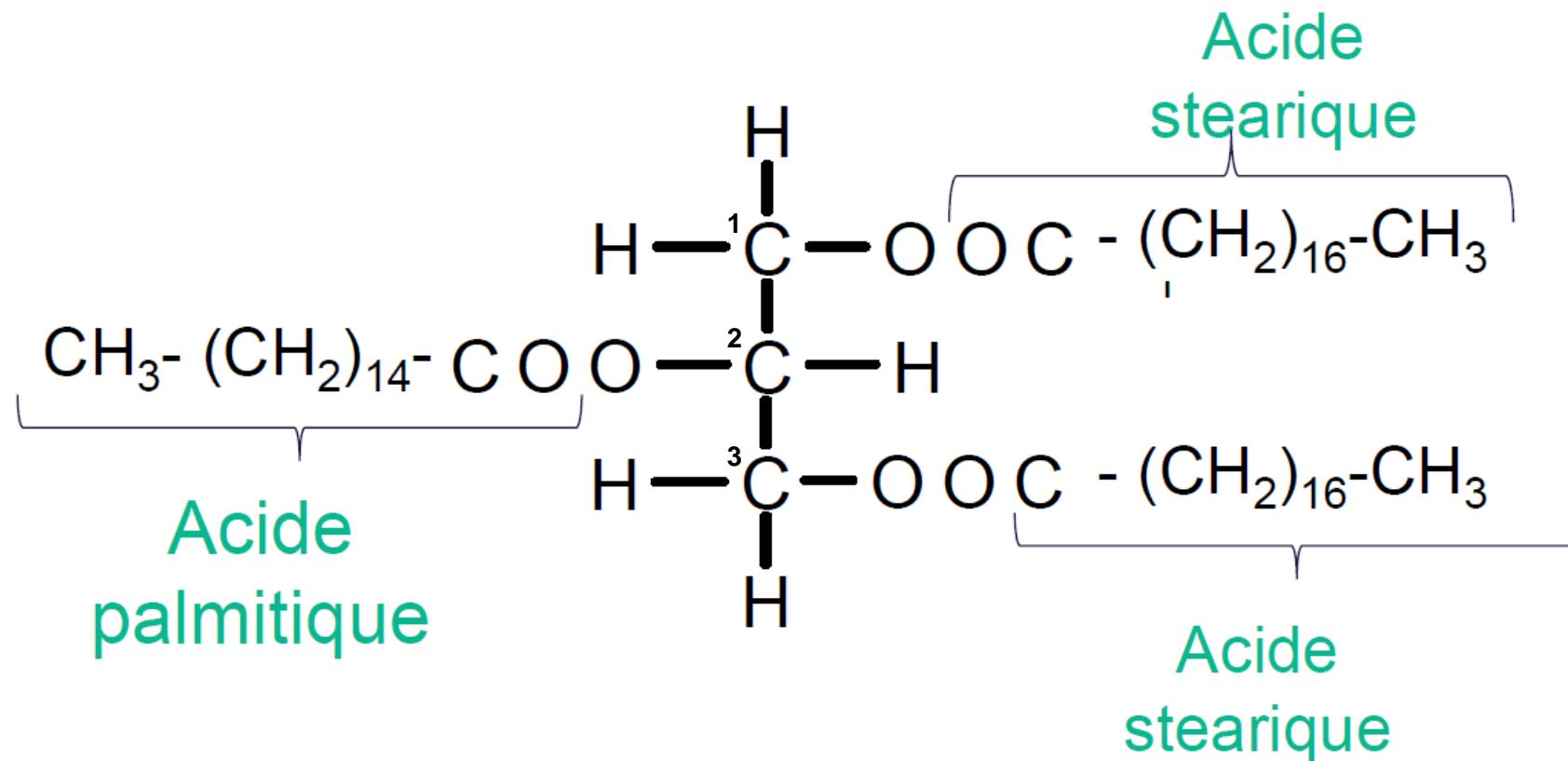
Triester d'une molécule de glycérol par trois molécules d'acides gras identiques ou non

(TAG homogènes ou mixtes)



1.1 Exemple de triacyglycérol mixte

1,3-distéaryl-2palmityl-sn-glycérol



1.2 Propriétés essentielles

Physiques

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

Chimique

- **Hydrolyse enzymatique**

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

- **Saponification par hydrolyse alcaline**

S'effectue à l'aide d'un solution de soude



1.3 les triacylglycerols : rôles biologiques

Réserve énergétique

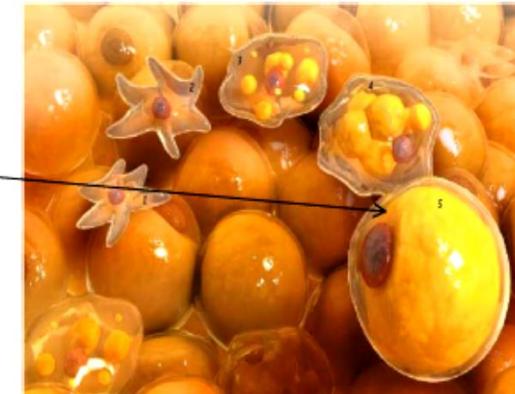
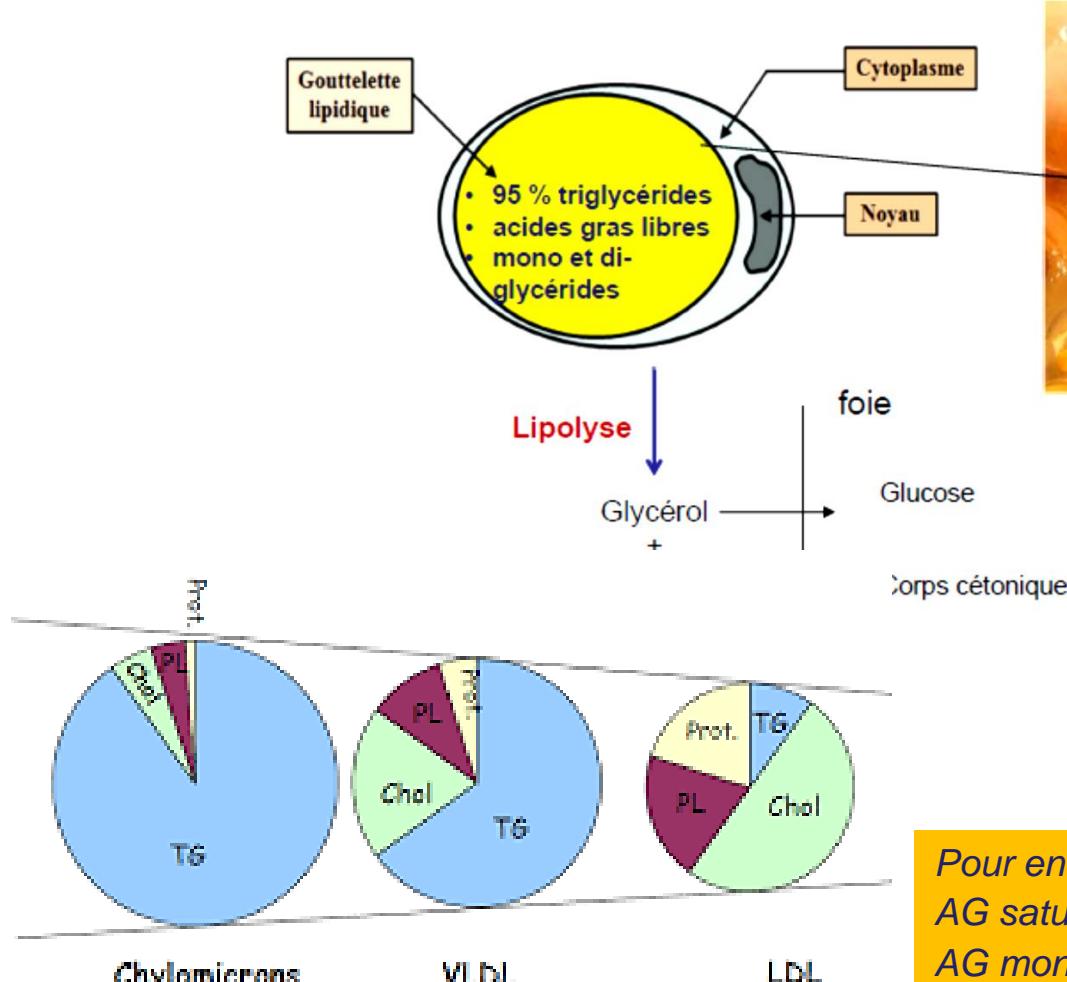
- 95-98% des lipides alimentaires
 - *dans le tissu adipeux (graisses de réserve) et*
 - *dans de nombreuses huiles végétales (graines)*
- Réserve énergétique importante chez l'homme :
 - 100 000 Kcal
 - 21% de la masse chez l'homme; 26% chez la femme.
 - Exemple pour un homme de 70 kg = 11kg sous forme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

Isolant thermique et thermogénèse

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

1.3 Stockage des triacylglycérol (TAG)

Adipocytes : cellules spécialisées pour le stockage des triacylglycérols
diamètre : de 50 à 150 µm



Composition du tissu adipeux blanc

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

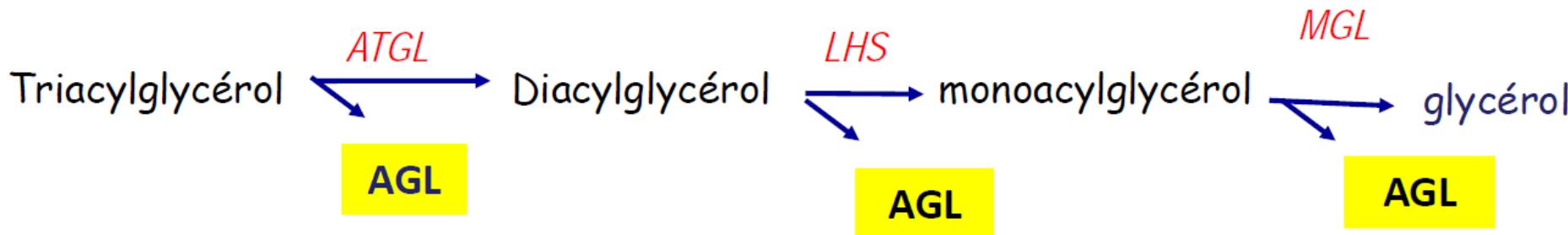
Source P. Valet. Pour la Science. 2009..

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)

1.3 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 (MGL)*

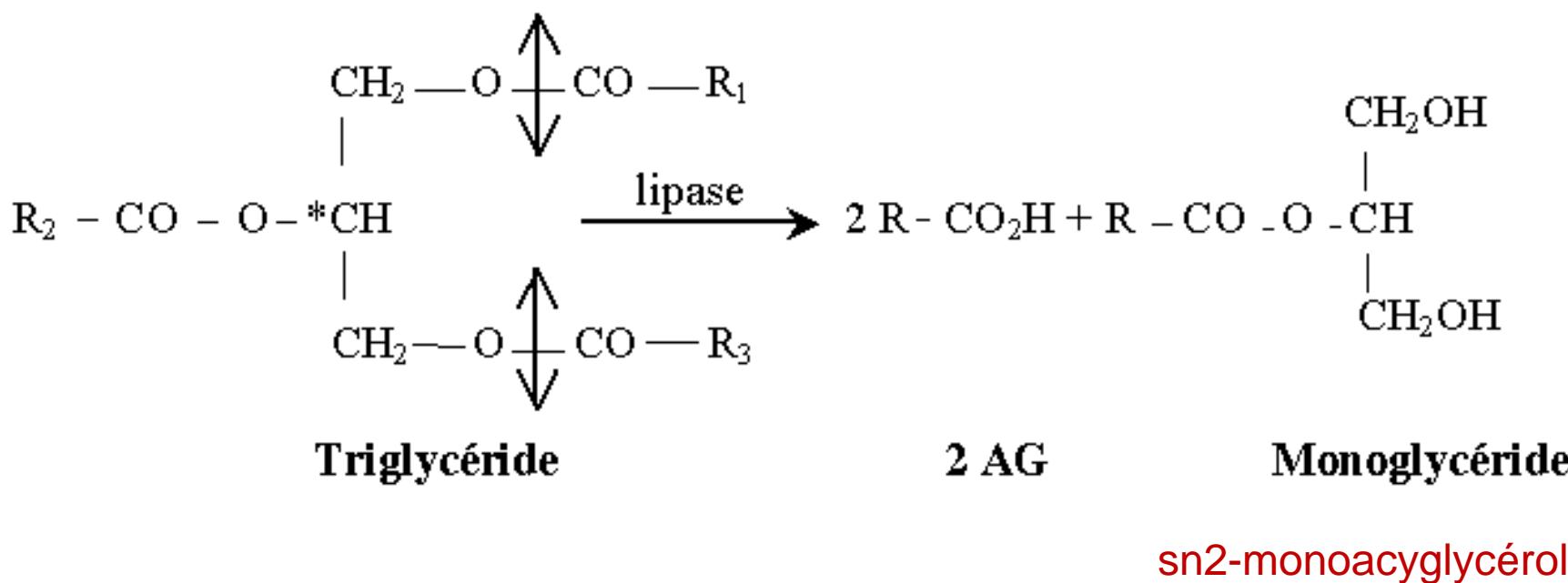


AGL : Acide gras libre (acide gras non estérifié)

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

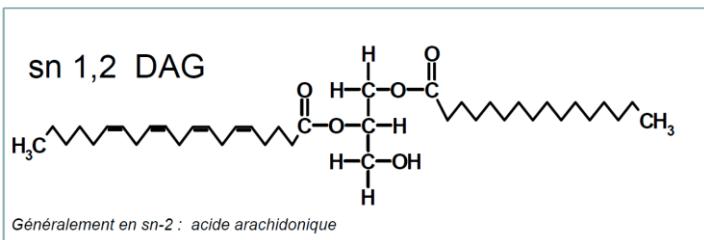
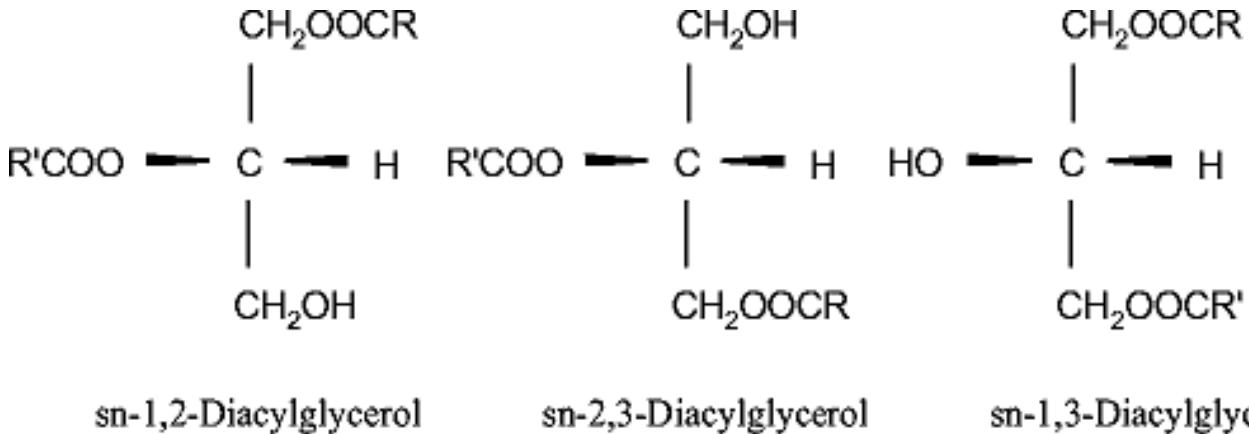
Enzyme : La lipase pancréatique

HYDROLYSE INCOMPLÈTE : sn2-monoacylglycerol + 2 acides gras



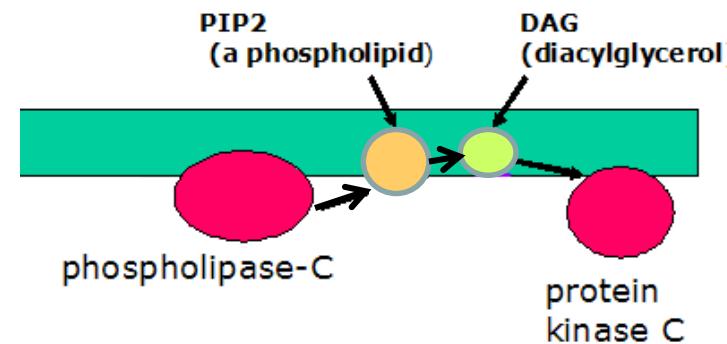
1.4 Acylglycérol partiel : diacylglycérol

Stéréoisomères : sn-1,2- ou sn 1,3- ou sn 2,3-DAG



Sn 1,2 DAG : Rôle biologique important (messagers secondaires)

Produit par hydrolyse d'une phospholipase (PLC) sur un phospholipide (*phosphatidylinositol* ou PIP2)

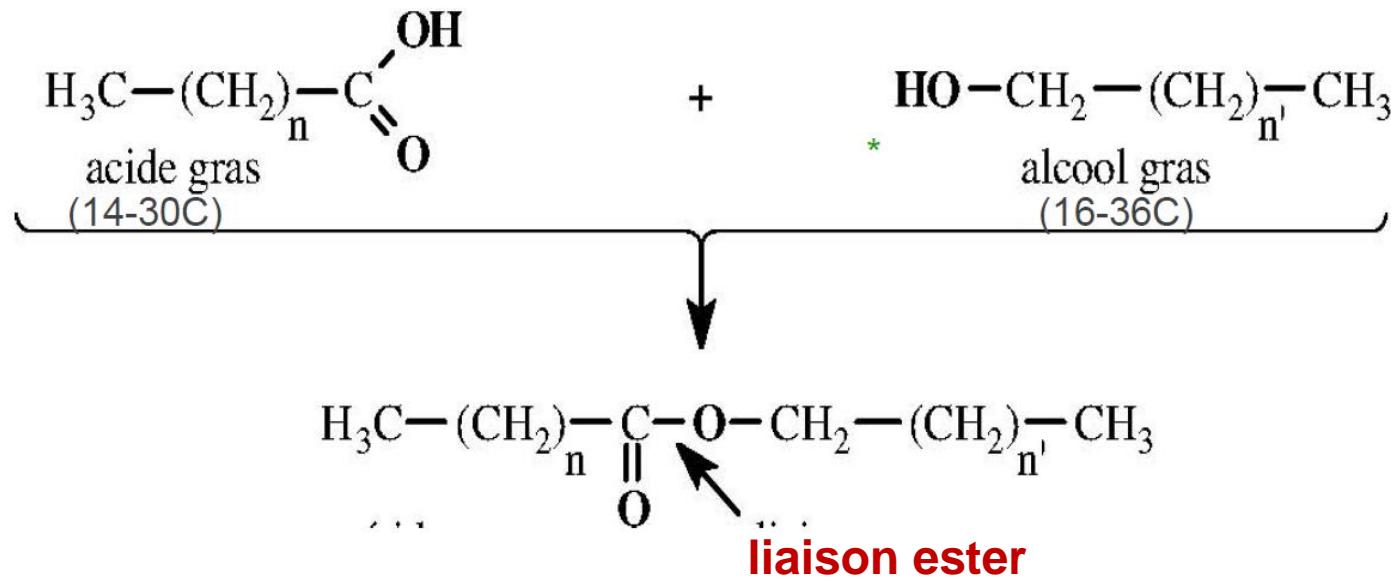


1.4 Acylglycérol partiel : monoacylglycérol

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

2. Les cérides

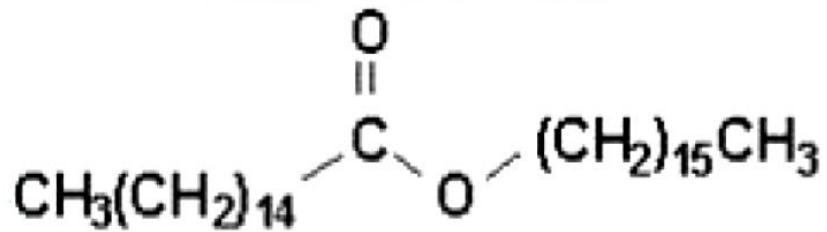
Monoesters d'acides gras et d'alcools aliphatiques à longue chaîne « alcool gras »



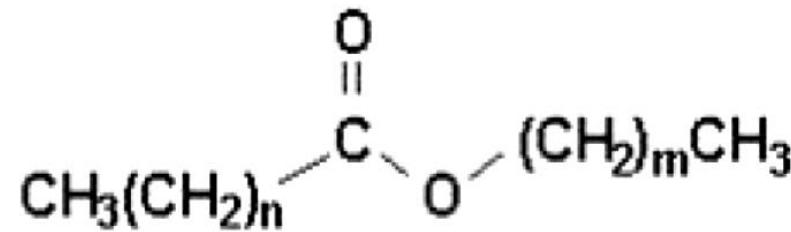
* Principalement : alcools primaires, saturés et non ramifiés

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

2. Les cérides



Palmitate de cétyle
(cire du cachalot)



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

Cire d'abeille

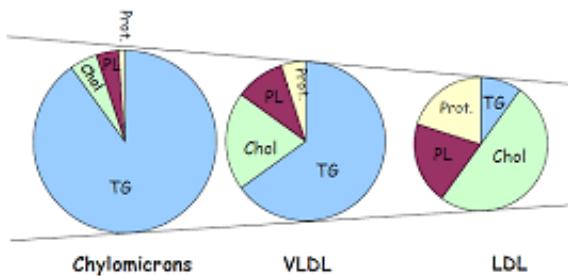
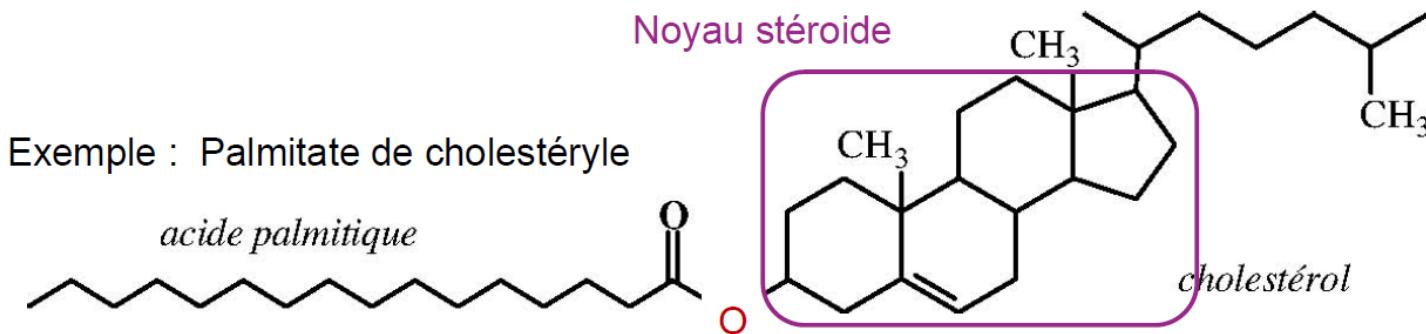
Pour en savoir plus :

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

3. Les stérides

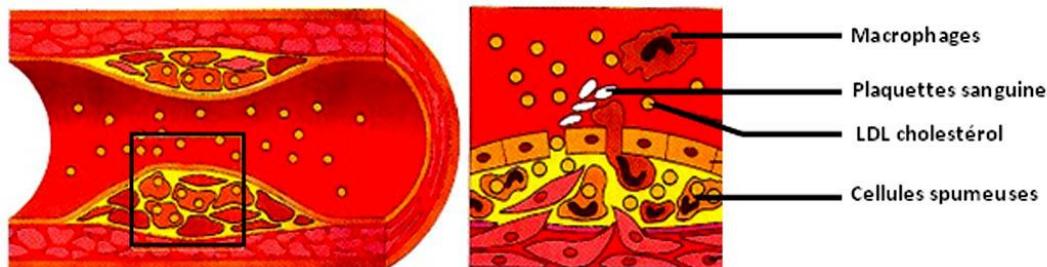
Ester d'acides gras et **de stérols**.

Sont des stérols : le cholestérol et les phytostérols



- Les stérides sont la forme de stockage du cholestérol (foie et surrénales) et de transport du cholestérol par les lipoprotéines comme les VLDL ou les LDL par exemple

- Les stérides sont présents dans la plaque d'athérome



Eléments majeurs à retenir...

- La structure générale des lipides simples
- La structure et les fonctions biologiques des acylglycérides
- La structure des cérides et des stérides

Ce qu'il ne faut pas retenir:

- les encarts « pour en savoir plus »
- les valeurs des tableaux

Mentions légales

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit 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 Grenoble Alpes (UGA).

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