

# LES LIPIDES

BIOCHIMIE  
TTR 2024



# INTRODUCTION

- 15% du poids corporel
- hydrophobes ou amphipatiques
- C,H,O

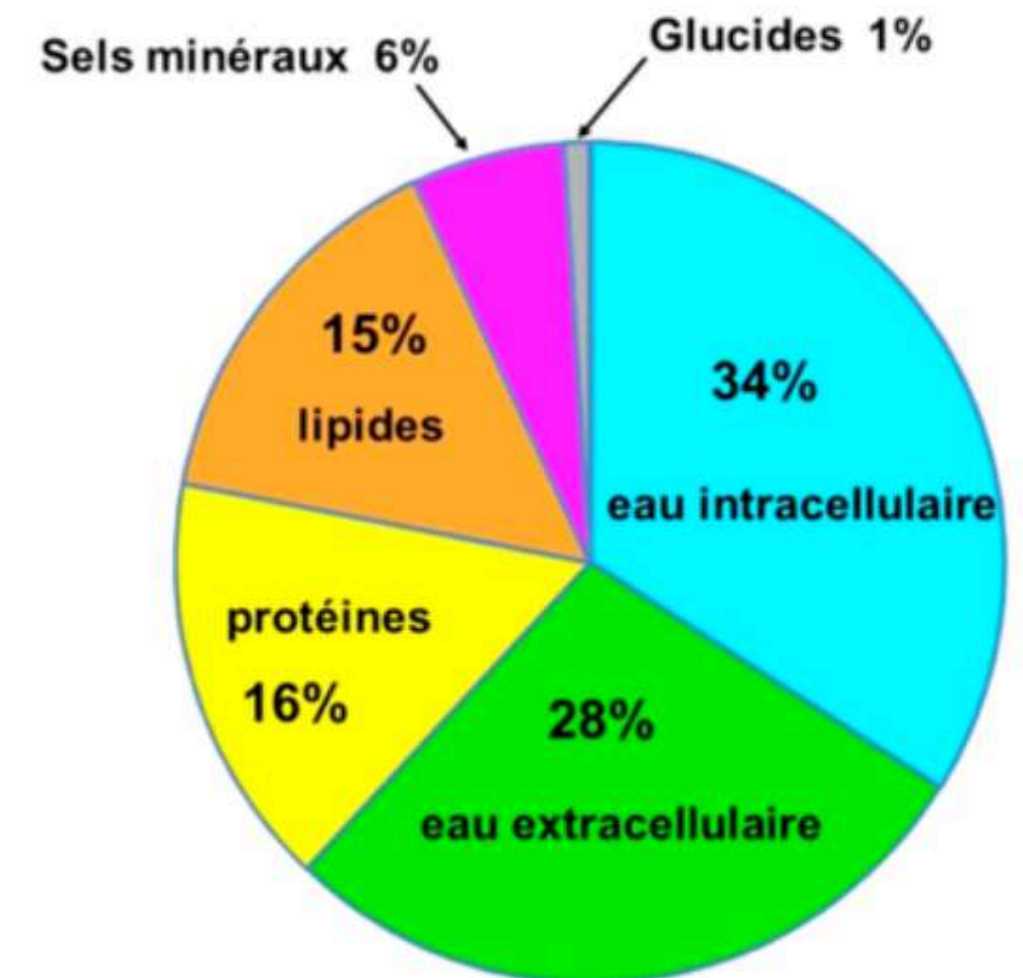
## Fonctions :

-> **Réserve énergétique** => dans le tissu adipeux

1g de lipides = **9kcal**  
1g de glucose ou de protéines = **4kcal**

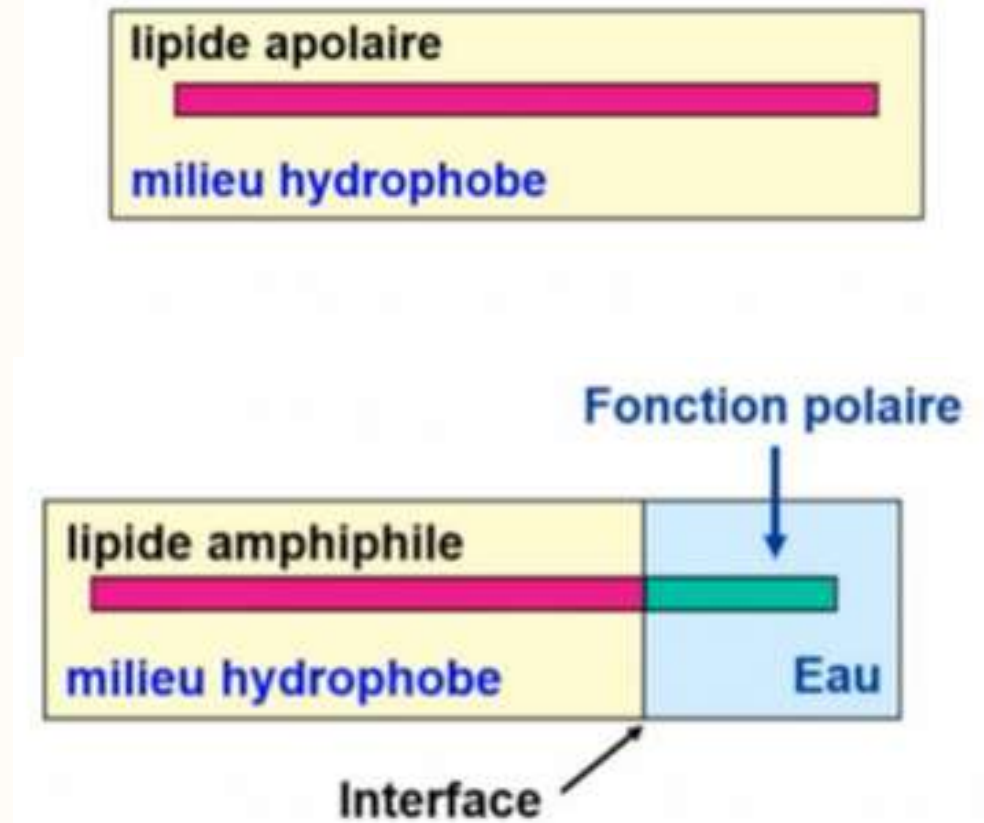
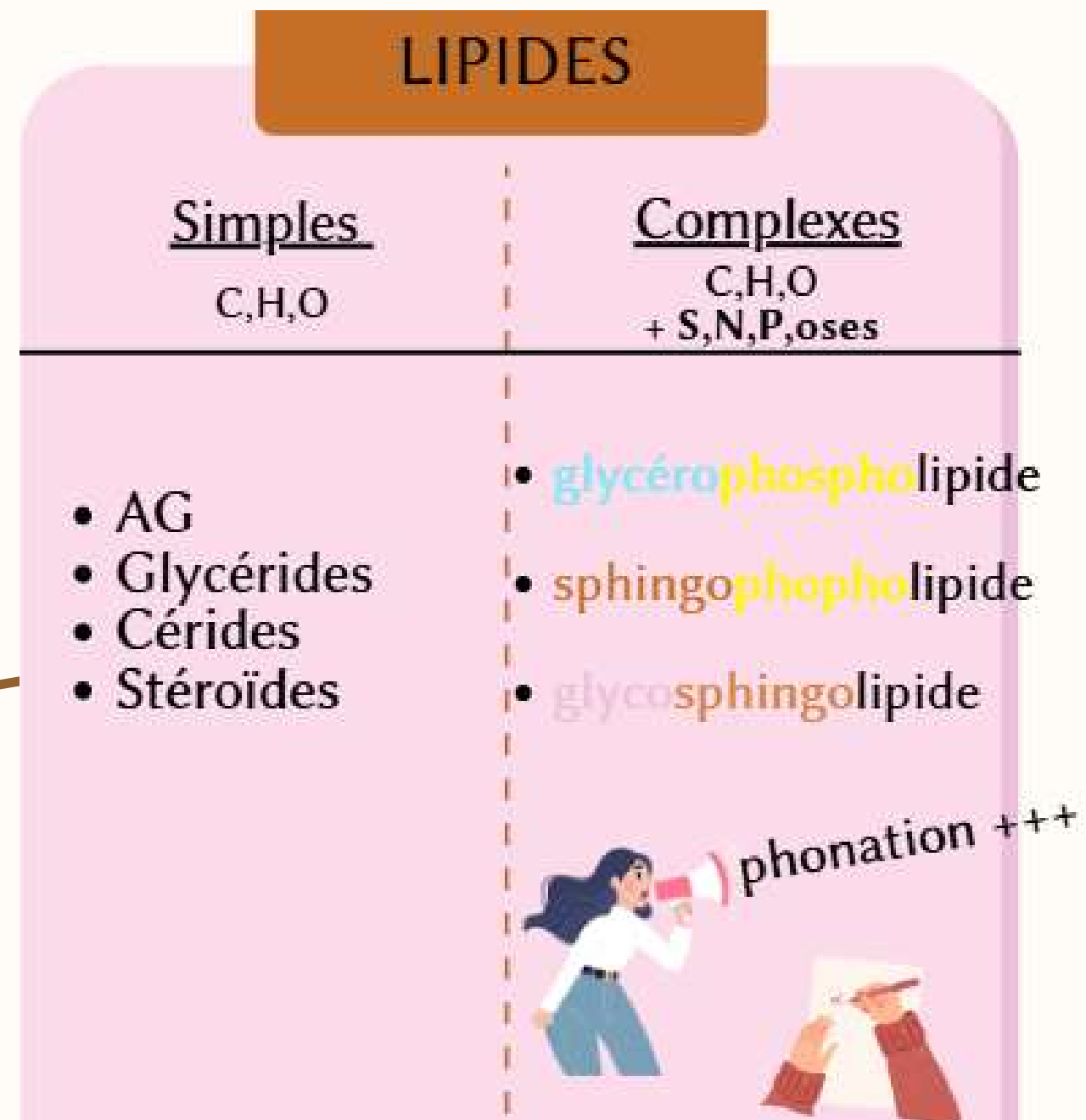
-> structure des **membranes biologiques**

-> rôles biologiques + spécifiques : **messagers secondaire, coE, transporteur d'électrons...**



# GÉNÉRALITÉS

- Apolaire = lipide “neutre” : squelette entièrement hydrophobe
- Bipolaire : tête polaire + chaîne apolaire



++ les lipides sont des molécules **insolubles dans l'eau**, mais **solubles dans des solvants organiques** tels que l'acétone, l'éther ou le chloroforme ++

# LES LIPIDES SIMPLES

## • Les Acides Gras

- > **chaîne aliphatique** : de longueur variable , 14 à 22 C (nombre pair )  
=> caractère **hydrophobe**
- > **monocarboxilique** : 1 seul COOH => partie **hydrophile**
- > peuvent être **amphiphile**
- > la chaîne peut être **saturée** = double liaisons ou **insaturée** = **PAS** de double liaison
- > configuration en **CIS**



# Aparté : la nomenclature

- **Les Acides Gras**

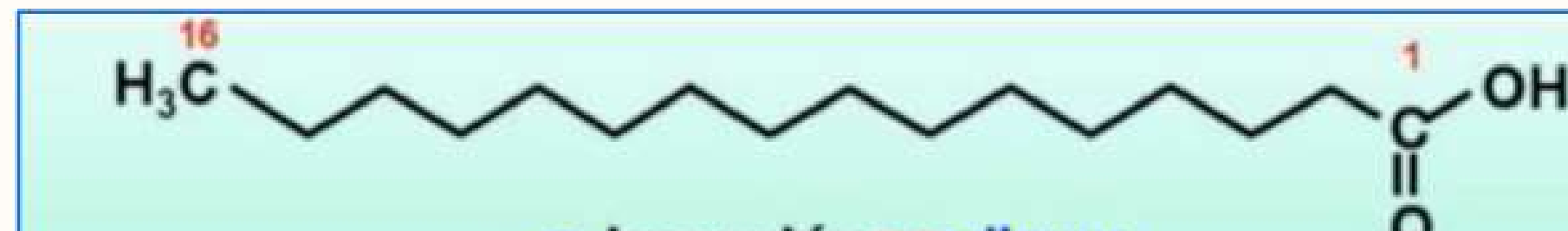
- Dénomination usuelle : histoire, découverte, caractéristiques

Exemple : l'acide hexadécanoïque est dénommé « **acide palmitique** »

- Dénomination officielle

Exemple : si votre AG possède 5 carbones on l'appeler "Acide **pentanoïque**"

## Exemple : l'Acides Palmitique



???

# Aparté : la nomenclature

- **Les Acides Gras**

- Dénomination usuelle : histoire, découverte, caractéristiques

Exemple : l'acide hexadécanoïque est dénommé « **acide palmitique** »

- Dénomination officielle

Exemple : si votre AG possède 5 carbones on l'appeler "Acide **pentanoïque**"

## Exemple : l'Acides Palmitique

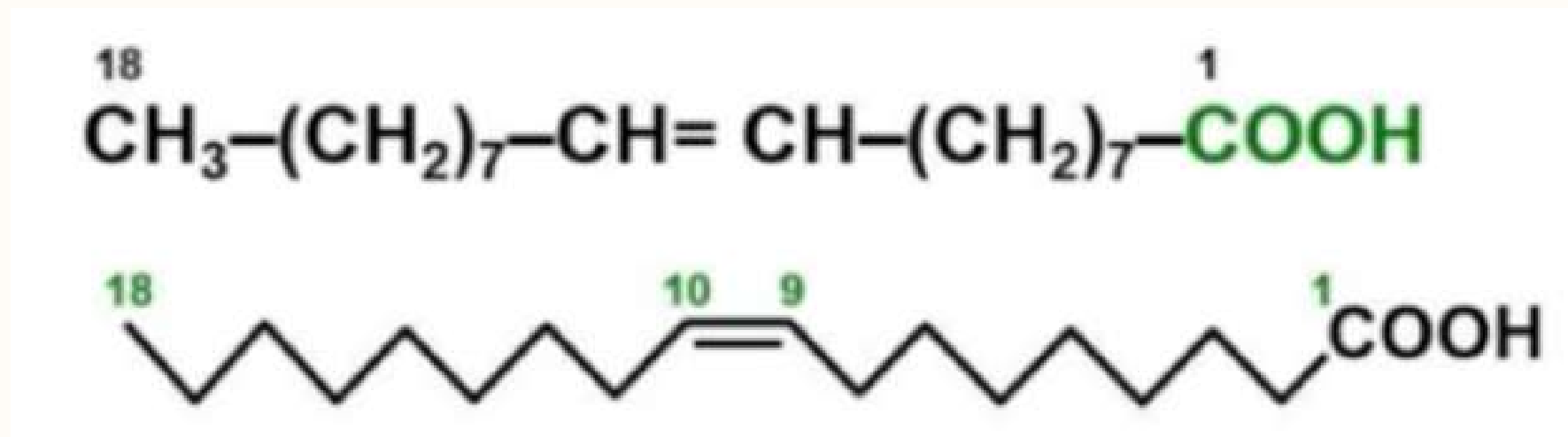


# Aparté : la nomenclature

- Les Acides Gras

-> AG monoinsaturé

Exemple : l'acide oléique, de formule brute C<sub>18</sub>H<sub>34</sub>O<sub>2</sub>

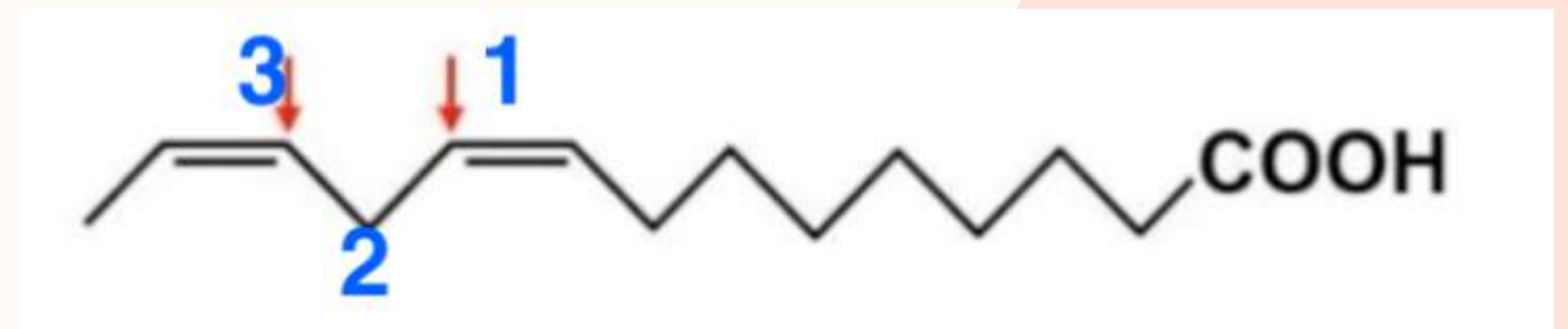


Dénomination officielle : « acide cis-9-octadécénoïque » ou C<sub>18</sub>:1( $\Delta^9$ ) ou C<sub>18</sub>:1(9c)

-> AG polyinsaturés

les doubles liaisons sont

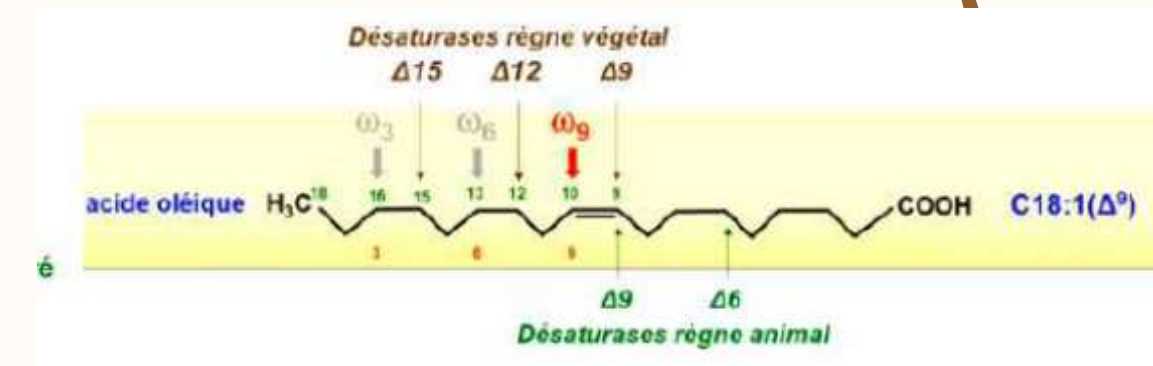
**++TOUJOURS en position MALONIQUE et en CIS+++**



# Aparté : la nomenclature $\omega$

## • Les Acides Gras

-> 2 principales familles d'AGPI : les **omega 3** et les **omega 6**



### Les $\omega 6$

#### Acide linoléique C18:2 ( Delta 9,12)

=> AG indispensable ++  
-> première double liaison sur le C6 =>  $\omega 6$

#### Acide Arachidonique C20:4 (delta 5,8,11,14)

=> AG NON indispensable

### Les $\omega 3$

#### Acide alpha-linoléique C18:3 ( Delta 9,12,15)

=> AG indispensable ++  
première double liaison est sur le C3 =>  $\omega 3$

#### Acide Eicosapentaénoïque (EPA) C20:5 (delta 5,8,11,14,17)

=> AG NON indispensable

# LES LIPIDES SIMPLES

## • Les Stérols/stéroïdes

Classification CLASSIQUE où les stérols incluent ++ :

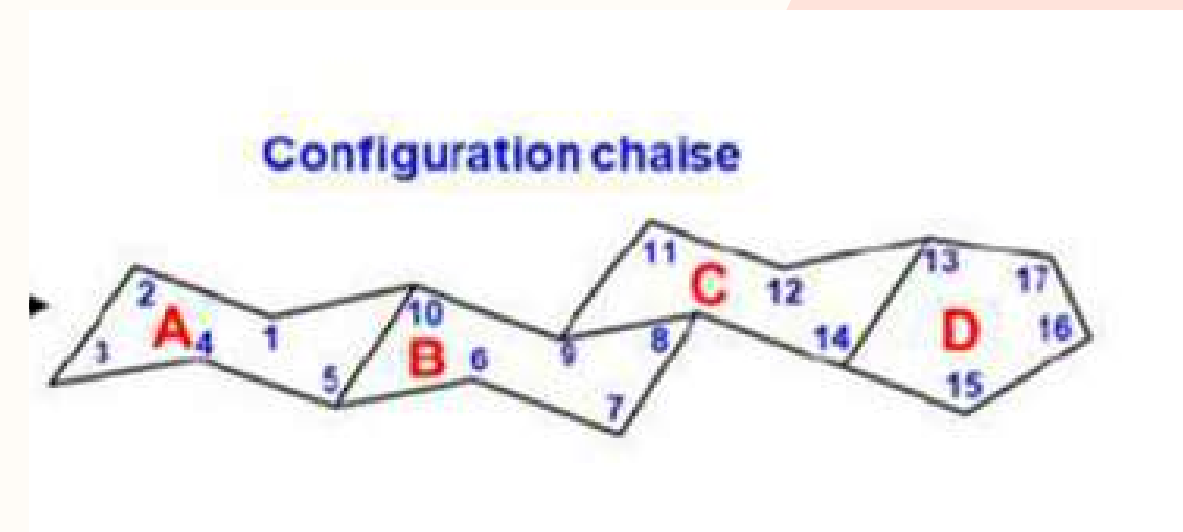
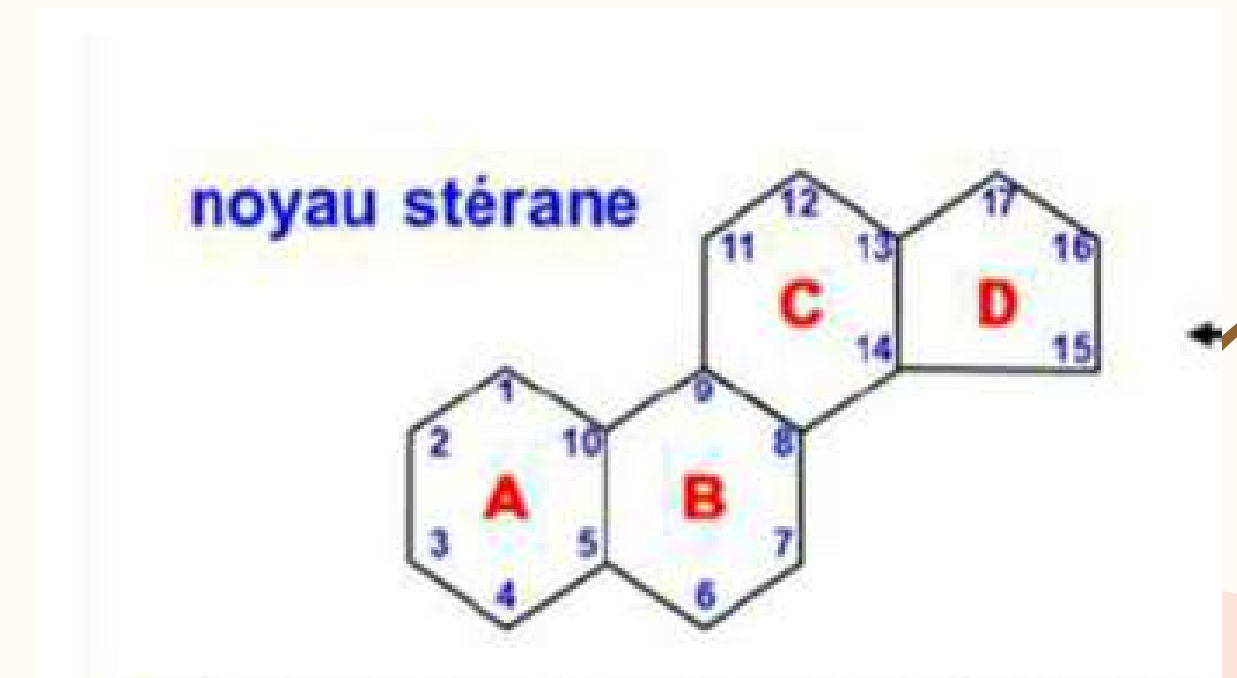
- Stérols
- Stérides (ester d'AG et stérol)
- Hormones stéroïdiennes
- Stéroïdes conjugués (à la glycine ou à la taurine)
- Acides biliaires
- Sécostéroïdes (Vitamine D)

-> composés **amphiphiles polycycliques**, généralement **hydrophobe**

-> structure de base :

**noyau stérane** = 3 cyclohexanes + 1 cyclopentane

-> structure rigide de **17 C** au total



# LES DÉRIVÉES DES STÉROLS

## • Le Cholestérol

Structure :

-> 27 C

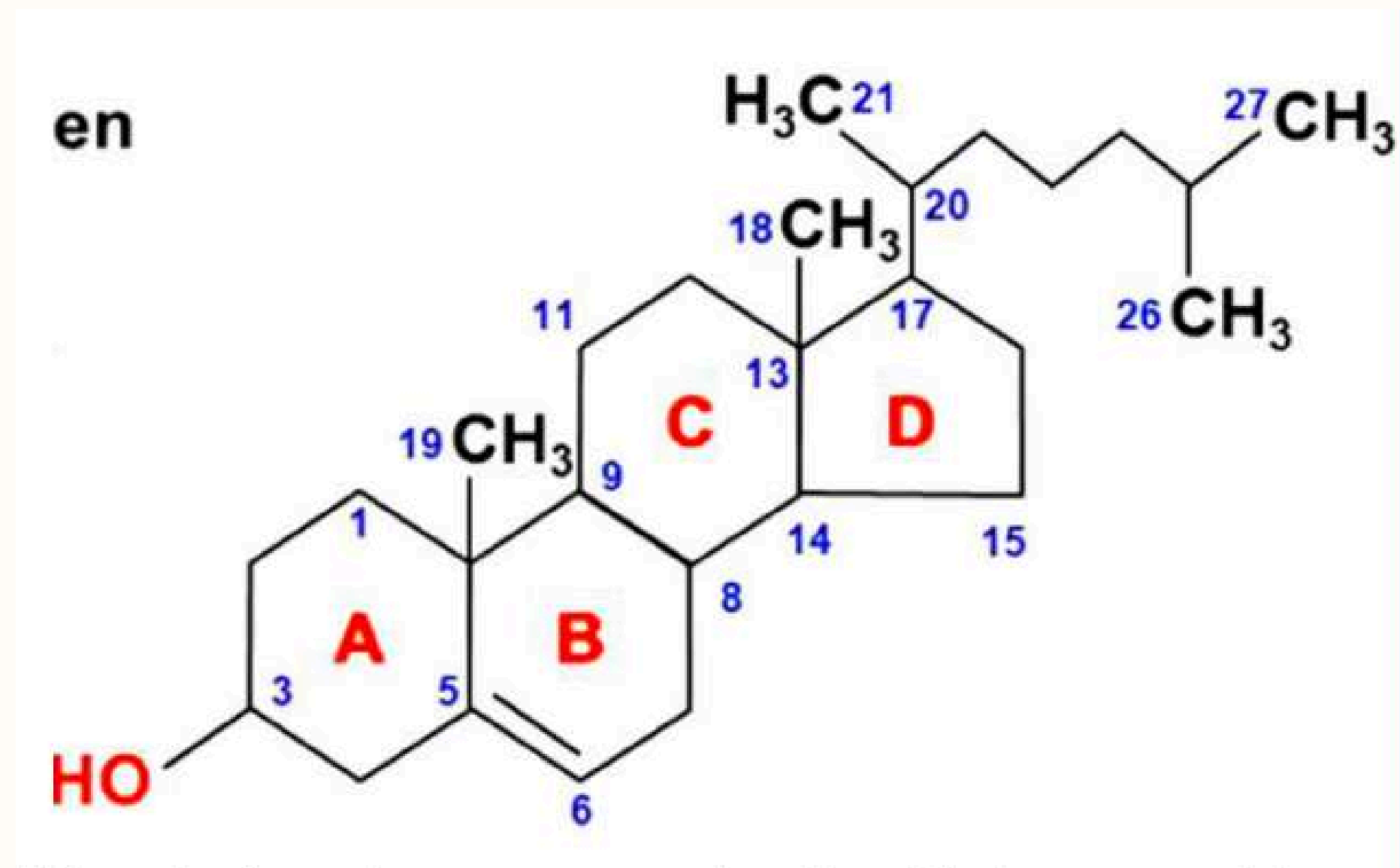
A partir du noyau stérane, on lui ajoute :

-> Méthyl (**CH<sub>3</sub>**) en **C19** et en **C18**

-> Hydroxyle (**OH**) en **C3** du cycle A

-> Double liaison entre **C5** et **C6** du cycle B

-> Ramification aliphatique de 8C sur le C17 du cycle D



# LES DÉRIVÉES DES STÉROLS

## • Les Acides et Sels biliaires

Les acides biliaires sont synthétisés par le foie puis **stockés au niveau de la vésicule biliaire**.

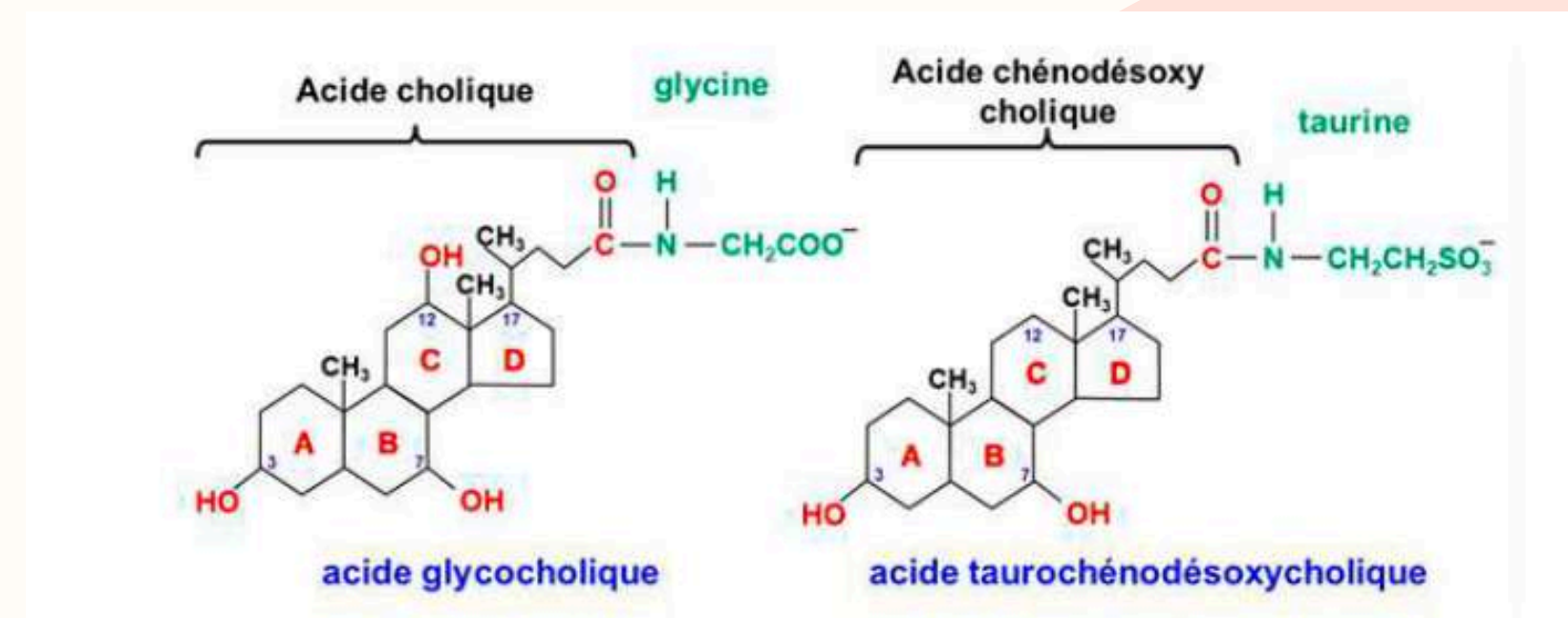
2 fonctions importantes :

- **l'émulsification des lipides** => favoriser la digestion des lipides. Ils agissent comme des **détergents**

- **l'élimination du cholestérol**

=> **Conjugués à 2 Aa : GLYCINE ou TAURINE**  
=> **SELS BILLIAIRES**

=> meilleur effet **détergent**



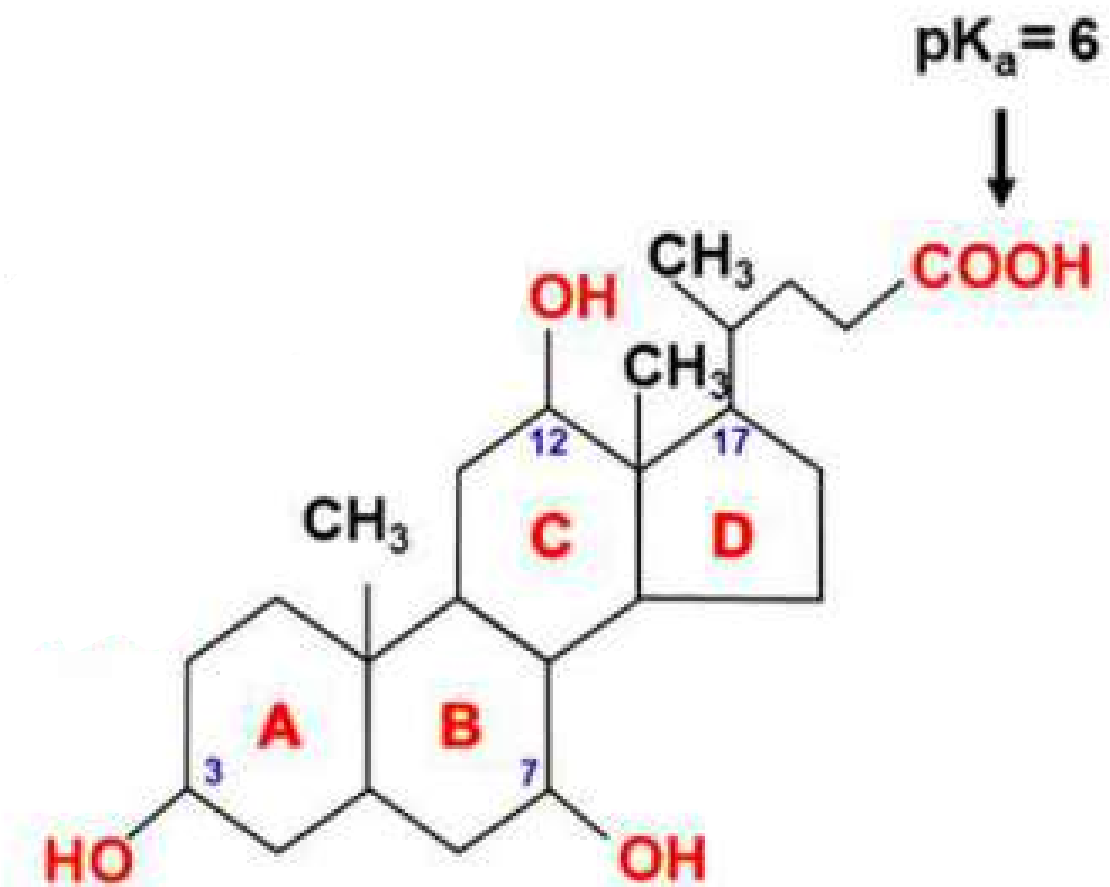
# LES DÉRIVÉES DES STÉROLS

- Les Acides et Sels biliaires

## Exemple : L'Acide Cholique et l'Acide Chénodésoxycholique

Structure : Ils dérivent du cholestérol par :

- Raccourcissement de la chaîne latérale de **3C**
- Réduction de la **double liaison** du cycle B
- Apparition du groupement carboxylique (**-COOH**)
- Ajout de 2 ou 3 hydroxyles (-OH) en C3, C7, C12 :
  - **3 OH** (C3/C7/C12) cela va donner l'**Acide Cholique**
  - **2 OH** (C3/C7), cela va donner l'**ACDC**



# LES DÉRIVÉES DES STÉROLS

- **Les hormones stéroïdiennes**

- Glandes sexuelles + placenta :

- Androgènes (masculine)
- Œstrogène et progestagène (féminine)

- Glandes corticosurrénales (action anti-inflammatoire) :

- Minéralocorticoïdes.
- Glucocorticoïdes

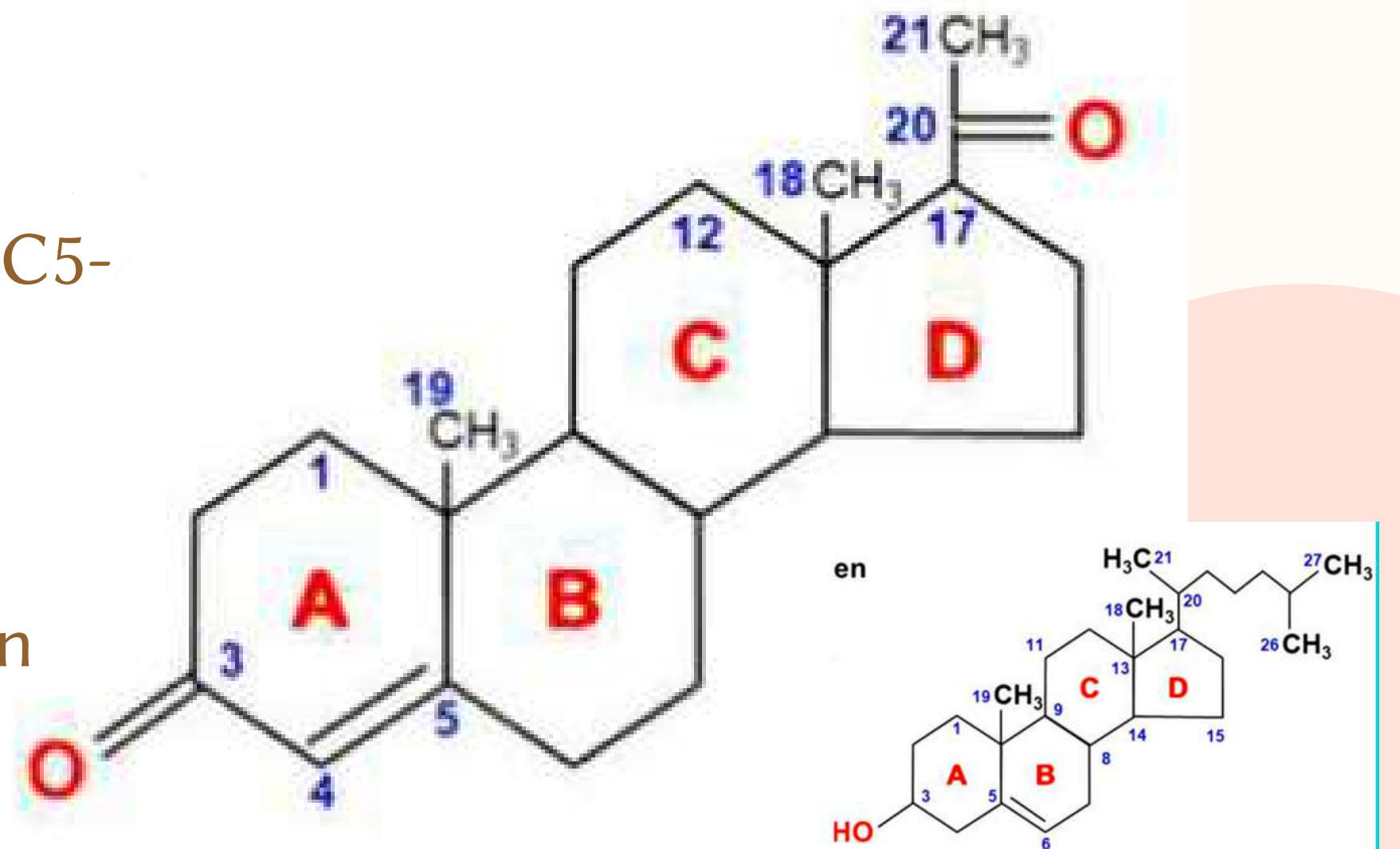
**++Dérivent TOUTES du cholestérol++**

# LES DÉRIVÉES DES STÉROLS

- Les hormones stéroïdiennes

## Exemple : La Progestérone

- Carbonyle en C3 sur le cycle A
- Double liaison entre le C4 et C5 du cycle A
- Réduction de la double liaison au niveau de C5-C6 cycle A/B
- Raccourcissement de la ramification à C21
- Carbonyle (C=O) au niveau de la ramification aliphatique



# LES LIPIDES SIMPLES

## • Les Triglycérides ou Triacylglycérols

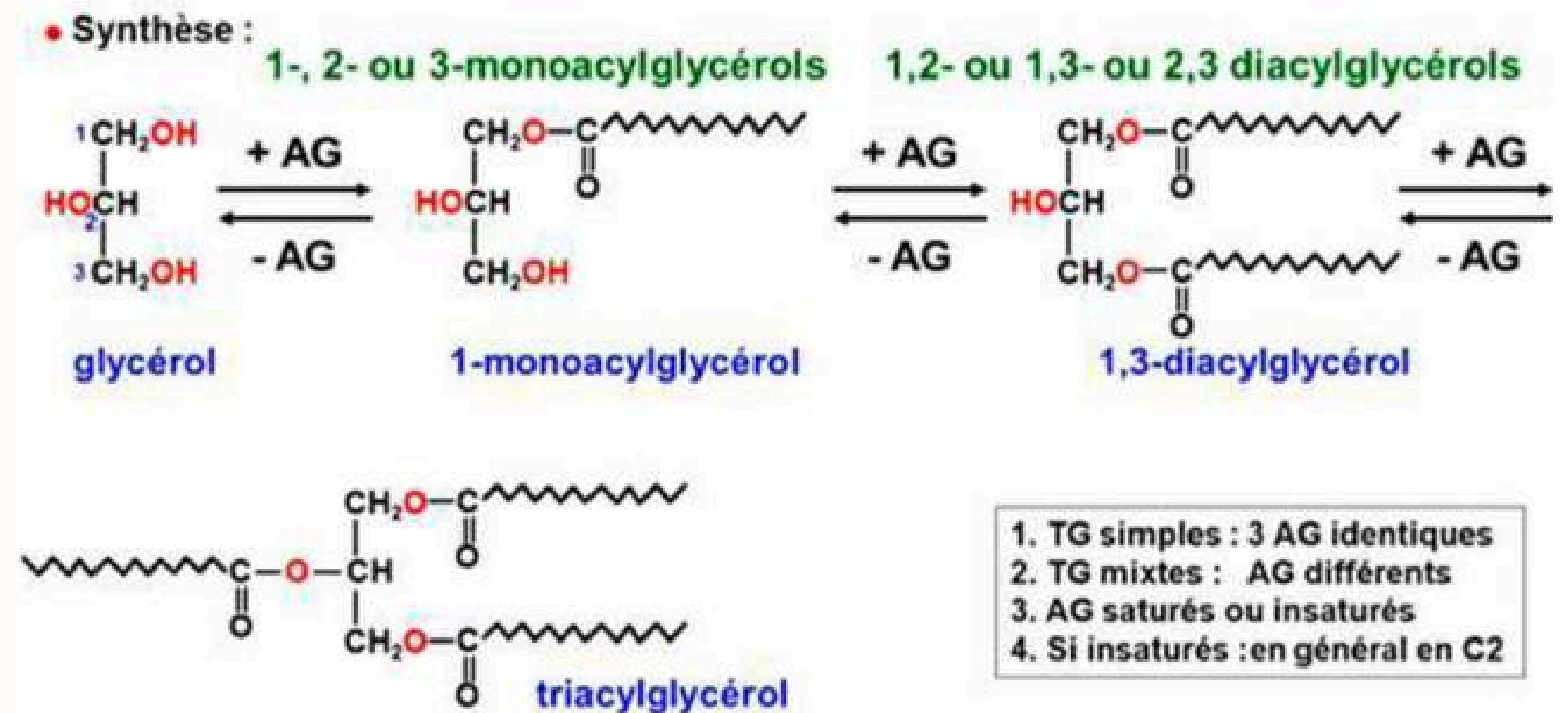
Structu : Glycérol + 3 AG

-> Formation séquentielle

Les TG peuvent être :

- **Simple** : les 3 AG sont identiques
- **Mixte** : 2 ou 3 AG différents
- **Saturés ou insaturés**

Remarque : S'il y a un **AG insaturé** en général il est **en C2**

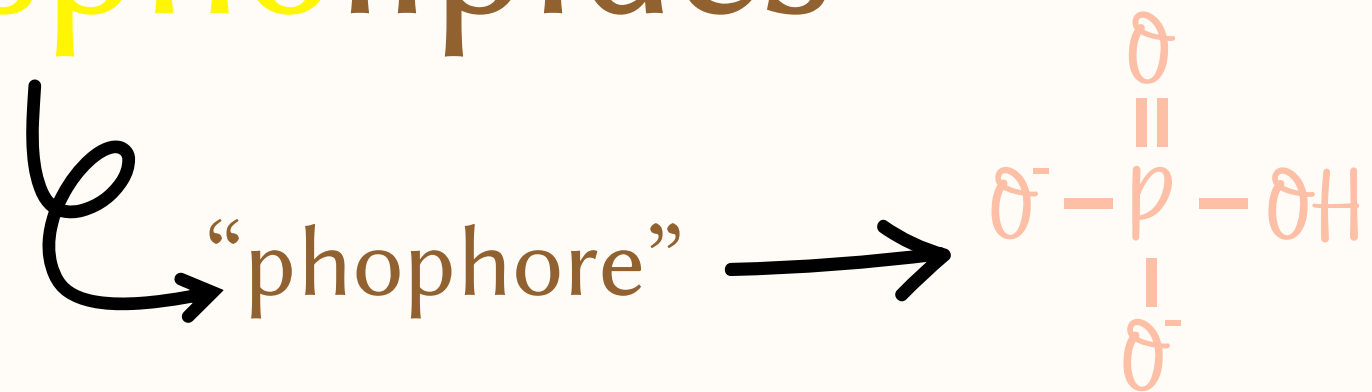


# LES LIPIDES COMPLEXES

## 2 grandes familles

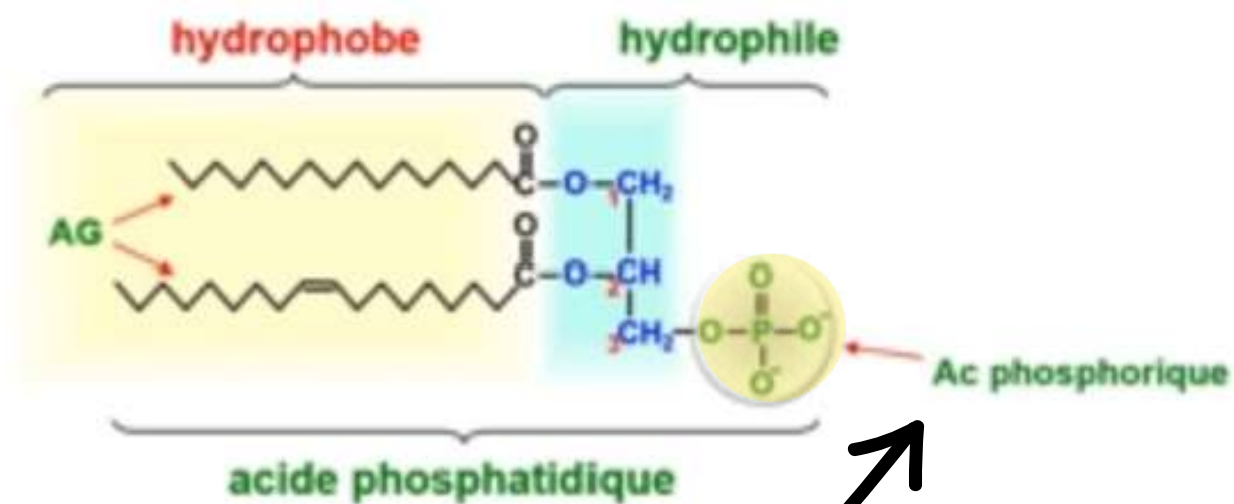
<b>Les phospholipides</b> (avec groupement phosphate)	<b>Les glycolipides</b> (sans groupement phosphate)
<b>glycérophospholipides</b> alcool = <b>glycérol</b>	<b>glycosphingolipides</b> = sphingolipides non-phosphorylés, contient en + une <b>partie cyclique glucidique</b>
<b>sphingophospholipides</b> alcool = <b>sphingosine</b>	

# Les Phospholipides



## Glycérophospholipide

- Alcool = **glycérol**
- Précurseur = A.Phosphatidique

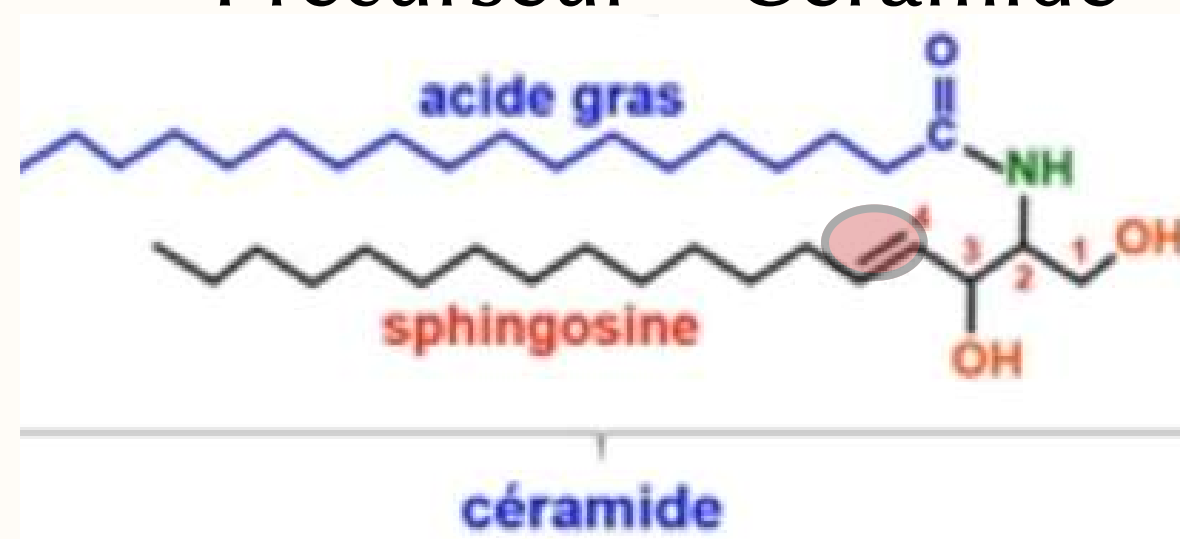


### Groupe X :

- Alcool aminé = sérine, éthanolamine et **choline**
  - Polyol sans N = glycérol, myoinositol
- “phosphatidyl-”

## Sphingophospholipide

- Alcool = **Sphingosine**
- Précurseur = Céramide



- **Phospho**choline/éthanolamine

→ “sphingophospho-”

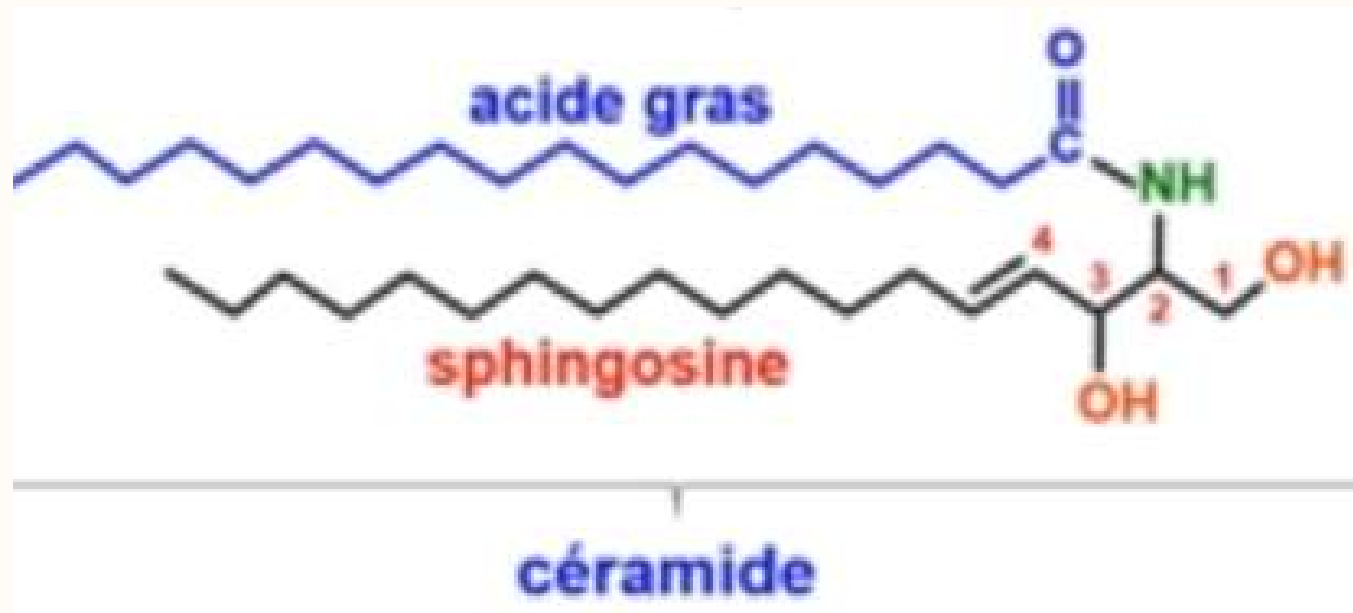
# EXEMPLE : SPHINGOPHOSPHOMYELINE

## Structure :

- **Céramide** (AG en C2 + une Sphingosine)
  - Une **phosphocholine** liée au -OH en C1
- Molécule amphiphile



# Glycosphingolipides



partie lipidique



oses

partie osidique

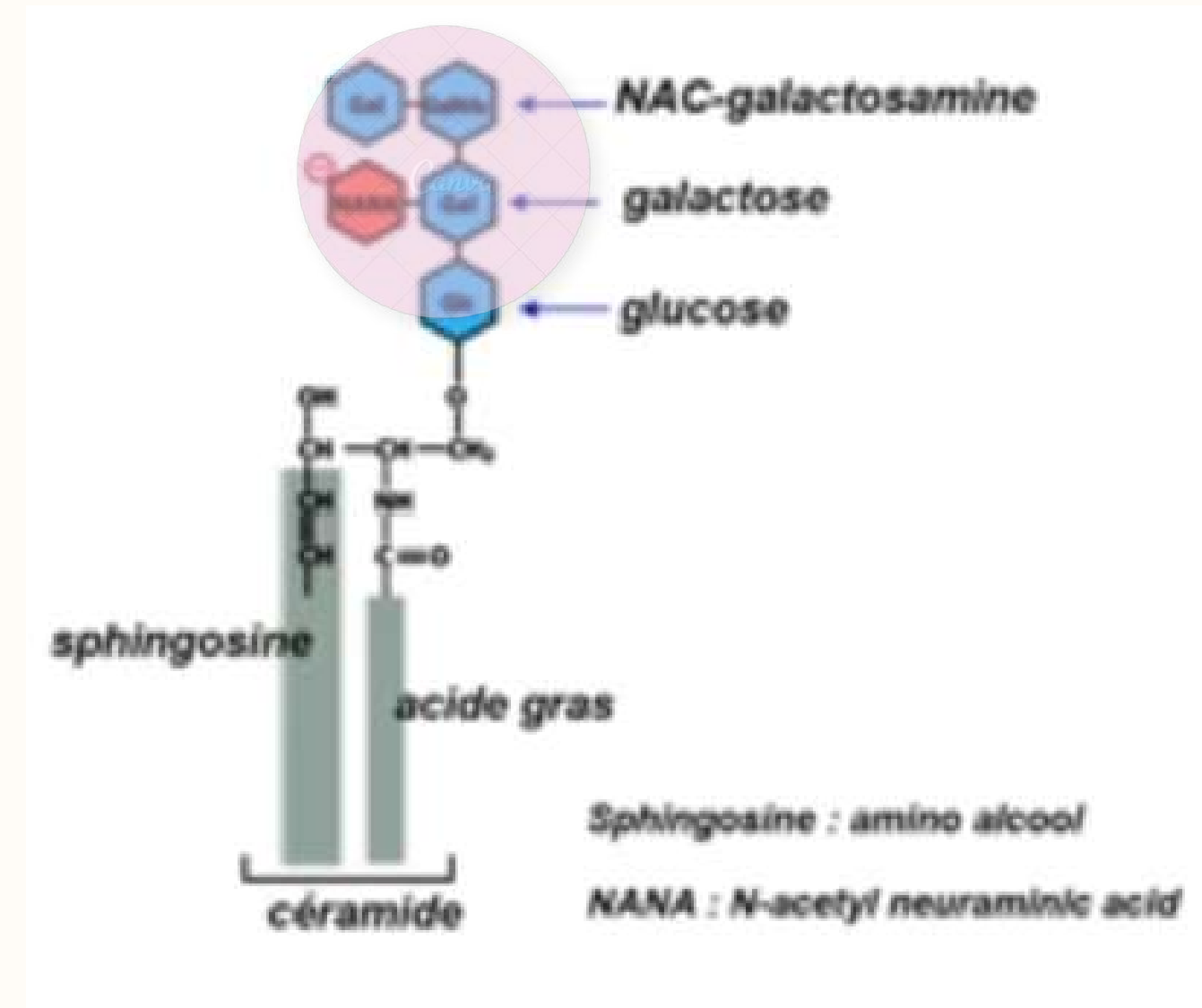
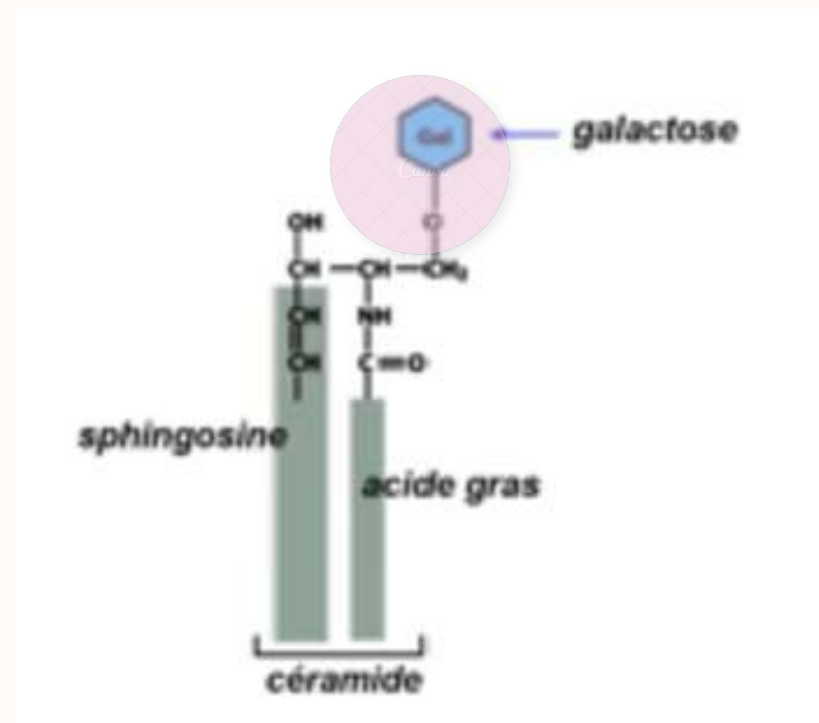
N-acétylhexoamines:

- Glucose
- Galactose

“NANA”

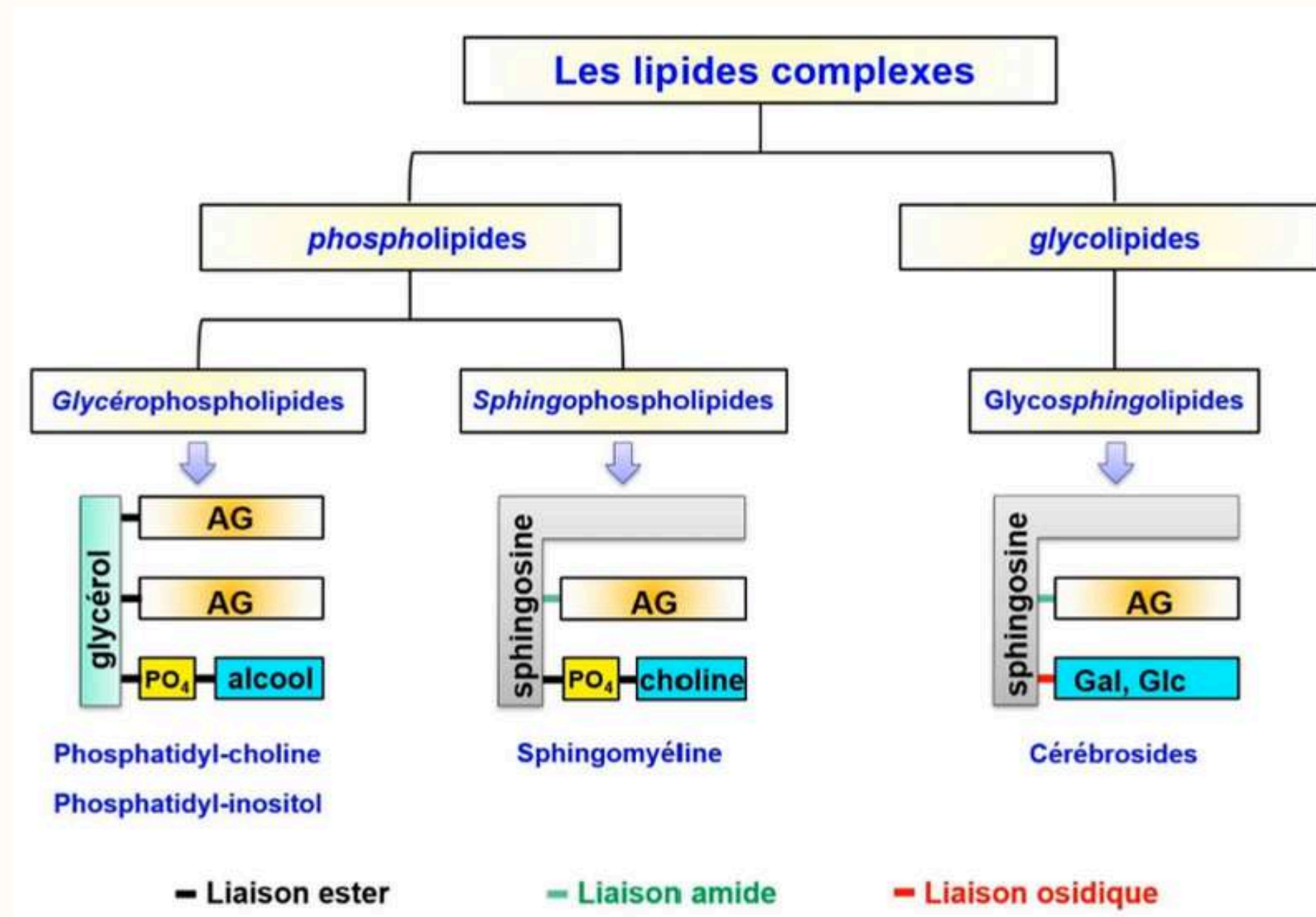
## 2 EXEMPLES

- GALACTOCÉRÉBROSIDE :  
CÉRAMIDE + GALACTOSE



- GANGLIOSIDE GM1 :  
CÉRAMIDE + SUCRES DONT NANA

# RECAPITUT'





**DERNIER COURS DE  
STRUCTU YOUHOOUU**