

Chapitre II : Lipides

2.1. Définition des lipides : Ce sont des molécules organiques insolubles dans l'eau et solubles dans les solvants organiques comme : benzène, chloroforme, ether....

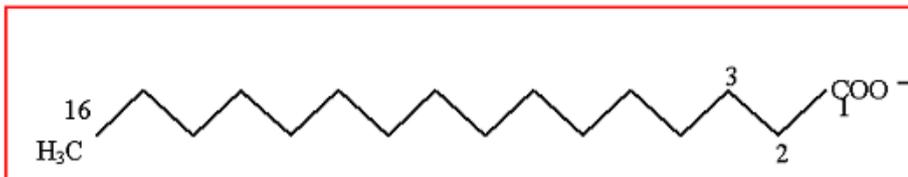
2.2. Rôle biologique

- Les lipides représentent environ 20% du poids du corps.
- Ils sont une réserve énergétique mobilisable : 1g lipides → 9Kcal
- Deux acides gras polyinsaturés sont des facteurs nutritionnels essentiels car ils ne sont pas synthétisés par l'organisme et doivent lui être apportés par l'alimentation. Ce sont des acides gras indispensables : **Acide linoléique et Acide α linoléique**
- Les membranes ont une structure lipidique.

2.3 Les acides gras

Ils sont monoacides, linéaires, à nombre pair de carbone, soit saturés, soit insaturés.

2.3.1 Les acides gras saturés [$CH_3-(CH_2)_n-COOH$]



Nb C	Symbole	Formule brute	Nom usuel
16	C16 : 0	C 16H32 O2	Ac. palmitique
18	C18 : 0	C18 H36 O2	Ac. stéarique
20	C20 : 0	C20 H40 O2	Ac. arachidique
24	C24 : 0	C24 H48 O2	Ac. linocérique

2.3.2 Les acides gras monoinsaturés

Dans les acides gras insaturés, la position de la première double liaison peut s'exprimer :

-soit en partant du carboxyle (1^{er} carbone) ; le symbole est Δ

$-C_n : m \Delta^{x,y,z}$

n : le nombre de carbone

m : le nombre de double liaison

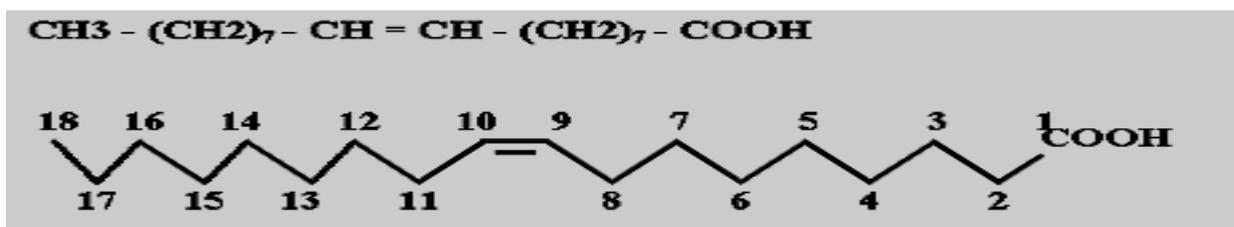
x, y, z : la position des doubles liaisons

-soit en partant du méthyl (dernier carbone) ; le symbole **oméga ω**

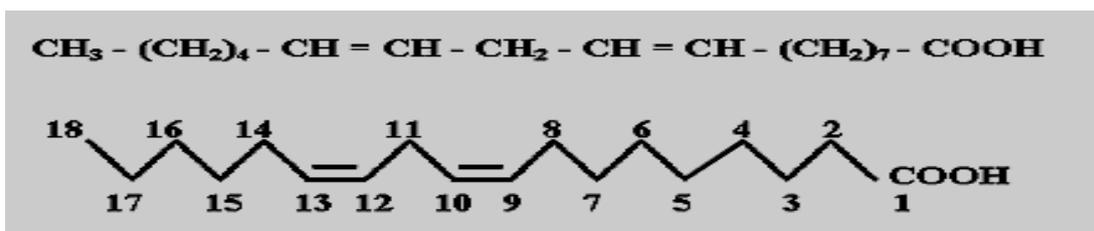
C n: m (ω x)

m : le nombre de double liaison , **x** : la position des doubles liaisons

Exemple 1 : L'acide oléique : possède 18C, une double liaison en 9.

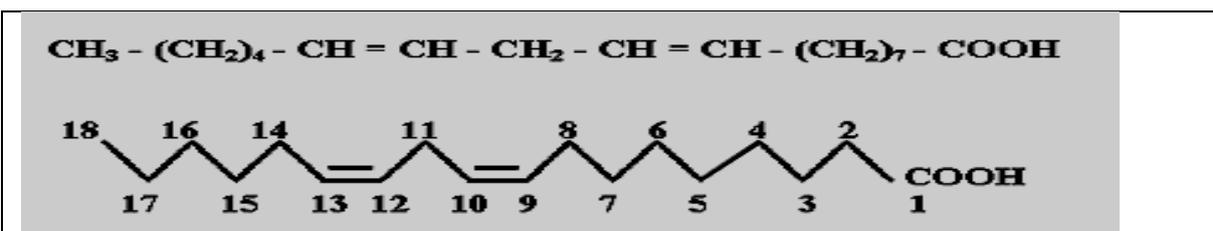


Exemple 2 : Acide linoléique: C18 avec 2 doubles liaisons (9,12).



2.3.3 Les acides gras polyinsaturés

Exemple 1: Acide linoléique : C'est un acide gras en C18 avec 2 doubles liaisons



Exemple 2 : Acide α linoléique : Il possède 3 doubles liaisons

Exemple 3 : Acide arachidonique : il possède 4 doubles liaisons

2.3.4 Propriétés des acides gras

A. Propriétés physiques :

1. Solubilité : L'acide butyrique à 4C est soluble dans l'eau, puis la solubilité des acides gras baisse progressivement et ils sont insolubles à partir de 10C.

-Ils sont solubles dans les solvants organiques apolaires : benzène, chloroforme, ...

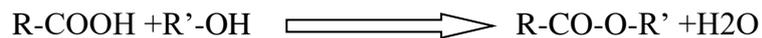
2. Le point de fusion

- augmente avec le nombre de carbone
- diminue quand le nombre de doubles liaisons augmente

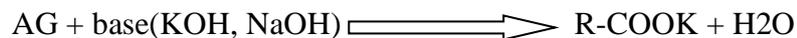
3. point d'ébullition (Pe): - (Pe) augmente quand (n) augmente

B. Propriétés chimiques :

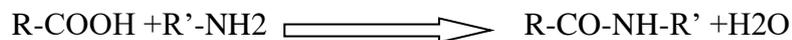
1. Formation d'ester (avec alcool).



2. Formation de sels de sodium ou potassium (savon) :



3. Formation d'amide :

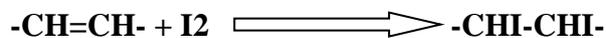


4. Indice de saponification :

C'est la quantité de KOH en mg qui saponifie 1gr de lipide

5. Addition d'halogènes:

Les acides gras fixent facilement l'iode ou le brome à température ordinaire

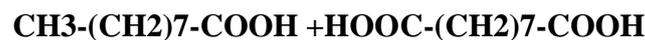
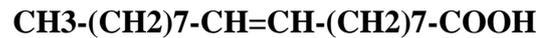


6. Indice d'iode:

C'est la quantité d'iode en gr qui est fixe par 100g de lipides, permet de connaitre le nombre de doubles liaisons

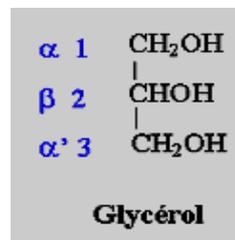
7. Oxydation

L'oxydation rompt la chaine au niveau des doubles liaisons et libère un monoacide et des diacides



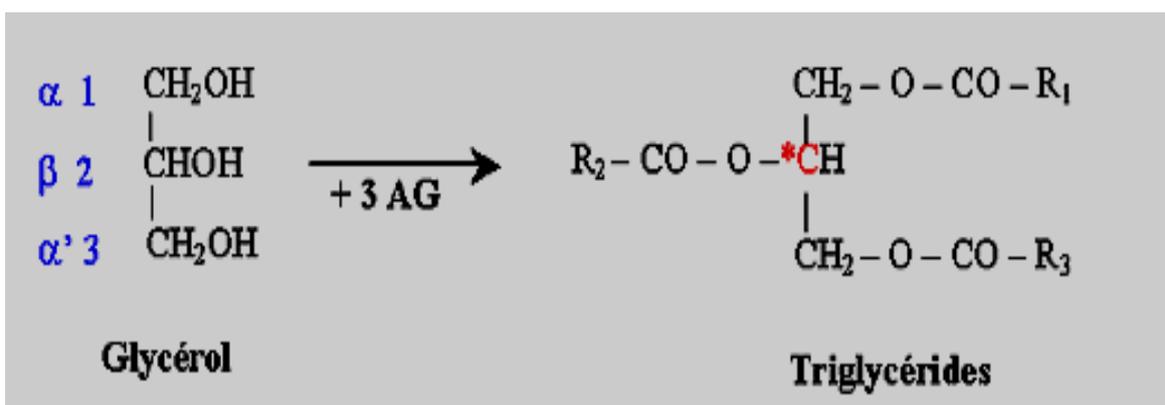
2.4.1 Les glycérides

- Ce sont des esters d'Acides Gras et de Glycérol



A-nomenclature

- Glycérol + un AG \longrightarrow monoglycéride
- Glycérol + deux AG \longrightarrow diglycéride
- Glycérol + trois AG \longrightarrow triglycéride



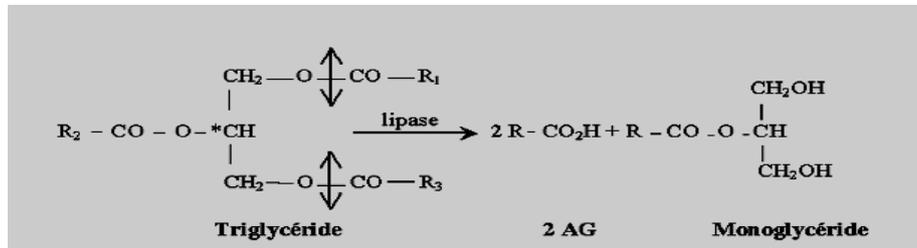
Si les 3 AG sont identiques, le triglycéride est homogène ; s'ils sont différents, il est hétérogène.

- Ce sont les lipides naturels les plus nombreux, présents dans le tissu adipeux (graisses de réserve) et dans de nombreuses huiles végétales. Ils représentent une réserve énergétique impor-

tante chez l'homme.

B-Hydrolyse des triglycérides

La lipase, enzyme du suc pancréatique, hydrolyse les triglycérides alimentaires en monoglycéride + 2 acides gras :

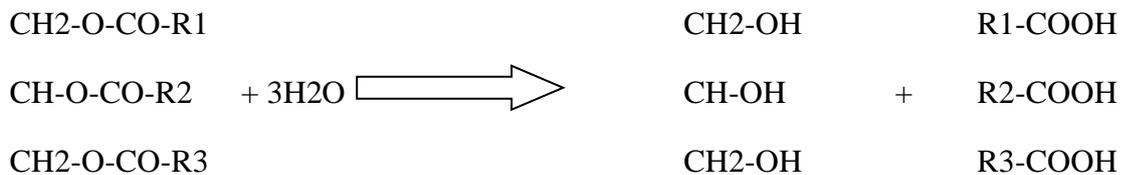


C-Propriétés physiques:

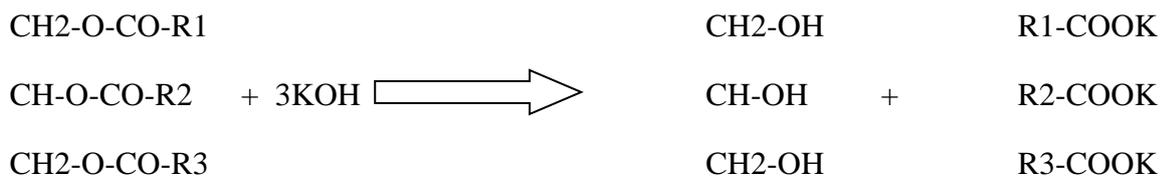
- Insoluble dans l'eau
- Solubles dans les solvant organiques

D-Propriété chimiques:

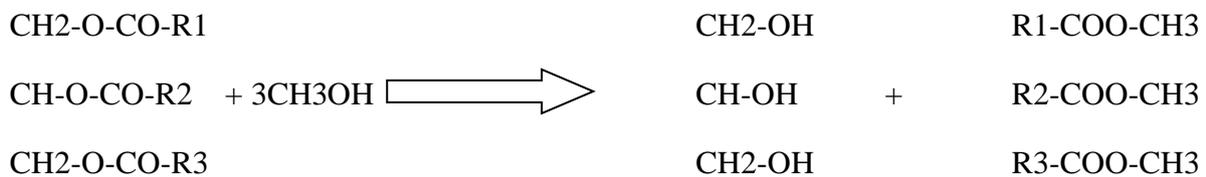
-Hydrolyse :



-Saponification : Dans un milieu alcalin les Tg libère du glycérol et des sels ou savon

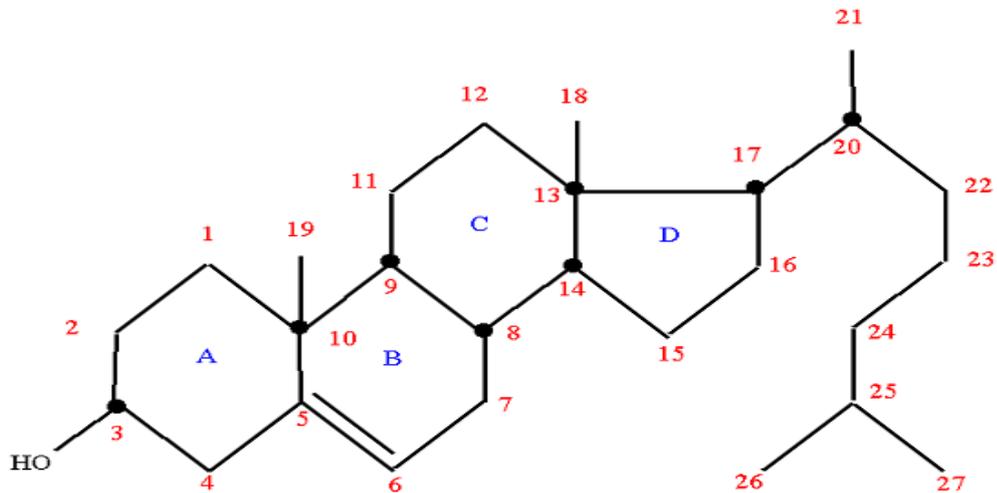


-Alcoolyse : Le traitement par l'alcool libère de glycérol et d'esters méthylique



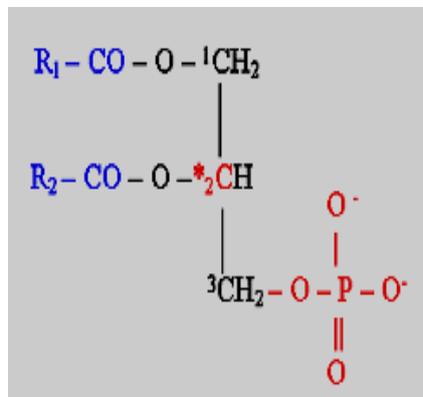
2.4.2 Les stérides :

• Ce sont des esters du cholestérol. Le cholestérol est une structure composée de 3 cycles hexagonaux + un cycle pentagonal correspondant au cyclopentanoperhydrophénanthène. Il possède une fonction alcool secondaire en C3 et une double liaison en Δ5.



2.5 Glycerophospholipides

2.5.1 L'acide phosphatidique : C'est l'élément de base des glycérophospholipides. Acide phosphatidique = Glycérol + 2 Acides Gras + H₃PO₄



2.5.2 Les différentes classes de glycérophospholipides :

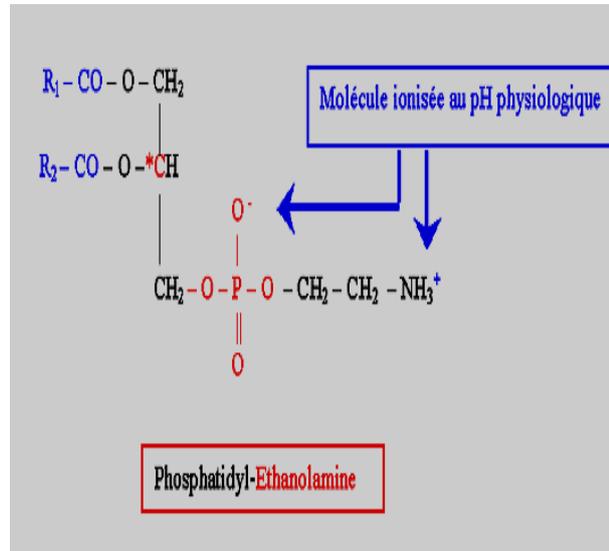
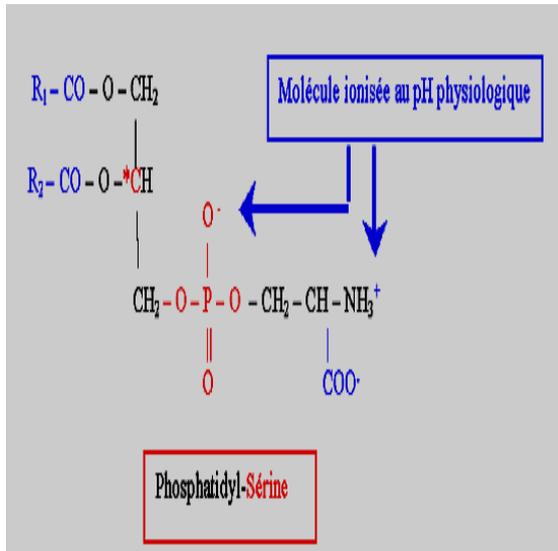
Selon l'alcool, on obtient des classes différentes de lipides

Phosphatidylsérines = Acides Phosphatidiques + Sérine

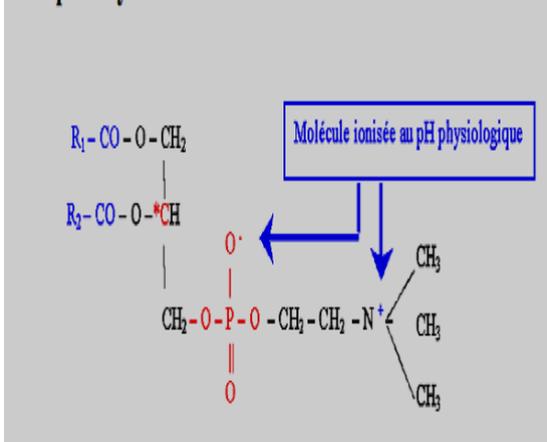
Phosphatidyléthanolamines = Acides Phosphatidiques + Ethanolamine

Phosphatidylcholines = Acides Phosphatidiques + Choline

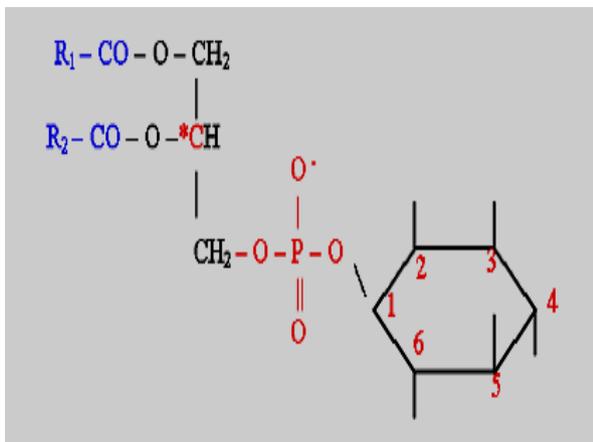
Phosphatidylinositols = Acides Phosphatidiques + Inositol



Phosphatidylcholines ou Lécithines



Les Phosphatidylinositols



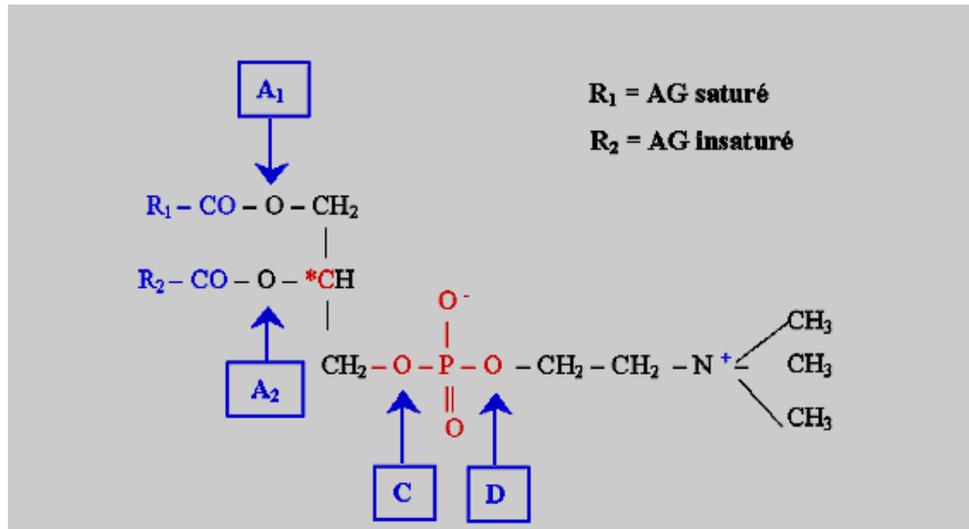
2.5.3 Propriétés des Glycérophospholipides

Ce sont des molécules amphipathiques (ou amphiphiles) car elles présentent 2 pôles :

- l'un hydrophobe dû aux AG ;
- l'autre hydrophile dû à l'ester phosphorique.

2.5.4 Hydrolyse des phospholipides par les phospholipases

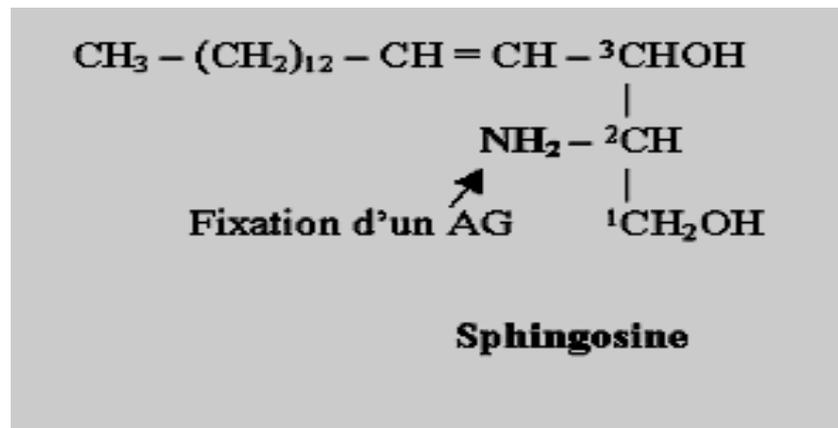
Il existe 4 phospholipases spécifiques A1, A2, C et D



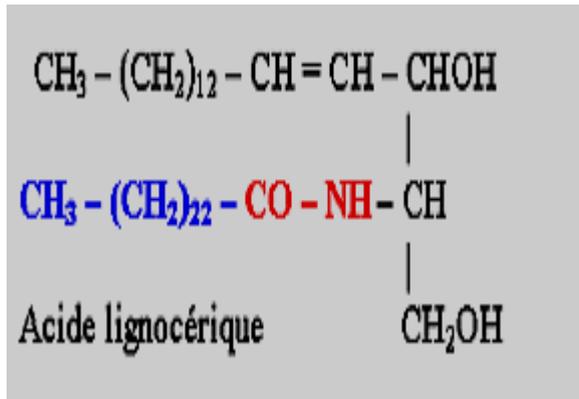
- Si hydrolyse par la phospholipase A1 : AG saturé + Lysolécithine 1 phospholipide
- Si hydrolyse par la phospholipase A2 : AG insaturé + Lyso 2 phospholipide
- Si hydrolyse par la phospholipase D : Acide phosphatidique + alcool (choline par exemple).
- Si hydrolyse du phosphatidylinositol 4, 5 diphosphate par une phospholipase C :

2.6 Sphingolipides

Ce sont des amides de la sphingosine qui se forment par liaison du carboxyle de l'AG sur le -NH₂ de la sphingosine

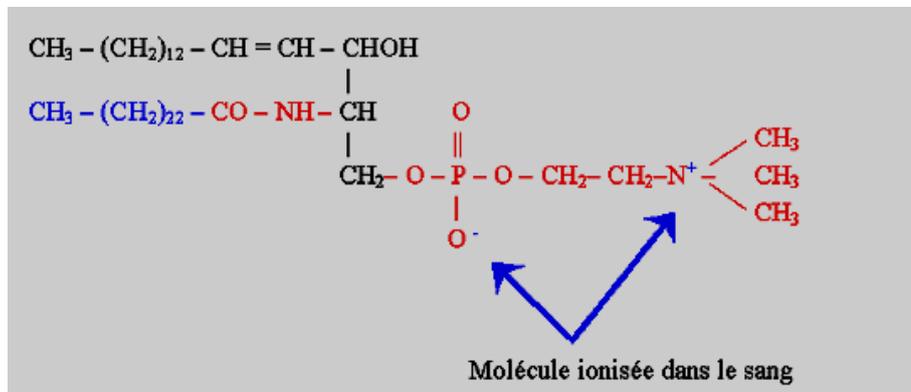


2.6.1 Acylsphingosine ou Céramide : Le plus simple des sphingolipides est le céramide ou acylsphingosine.



2.6.2 Les Sphingomyélines : elles sont constituées de l'association

Sphingosine + AG + Phosphorylcholine



2.6.3 Les Glycolipides

A. Cérébrogalactosides ou Galactosylcéramides

Ils sont constitués de :Sphingosine + AG + β D Galactose

