

UNIVERSITE DE RENNES I

~~~~~

**FACULTE DE MEDECINE**

~~~~~

DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE

~~~~~

**PCEM 1**

**Biochimie Structurale**

**LIPIDES**

~~~~~

Année Universitaire 2006-2007

LES LIPIDES

1. DEFINITION ET CLASSIFICATION

- 1.1 Définition
- 1.2. Classification
 - 1.2.1. Composés lipidiques simples
 - 1.2.2. Composés lipidiques complexes

2. PROPRIETES GENERALES

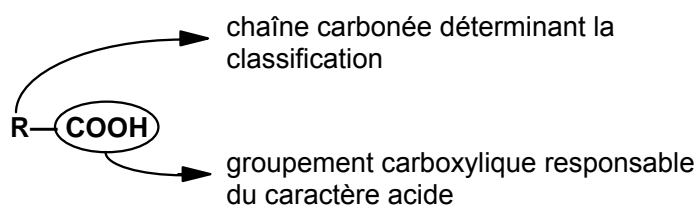
- 2.1. Solubilité
- 2.2. Hydrolyse et saponification
- 2.3. Association des lipides

CONSTITUANTS DES LIPIDES

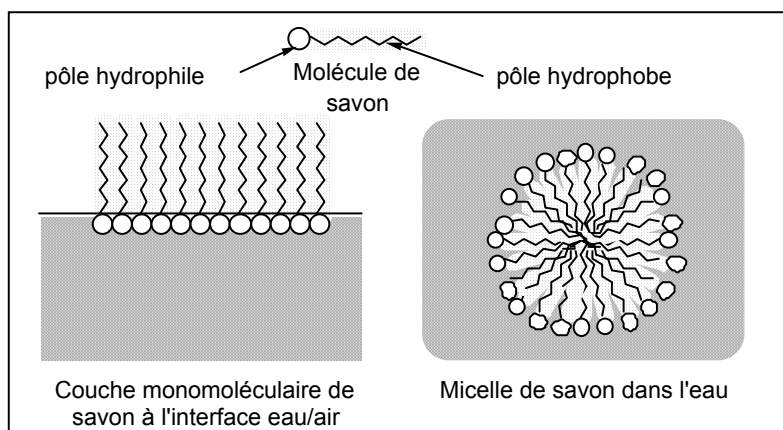
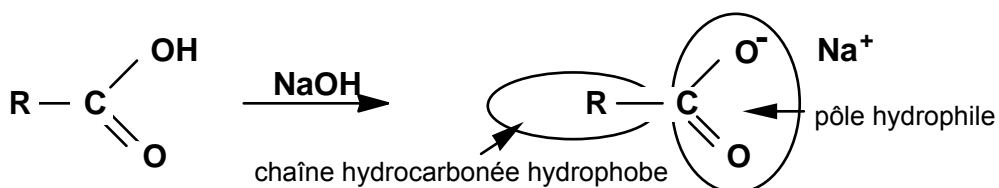
1. ACIDES GRAS

1.1. Généralités

- 1.1.1. Définition
- 1.1.2. Formule générale



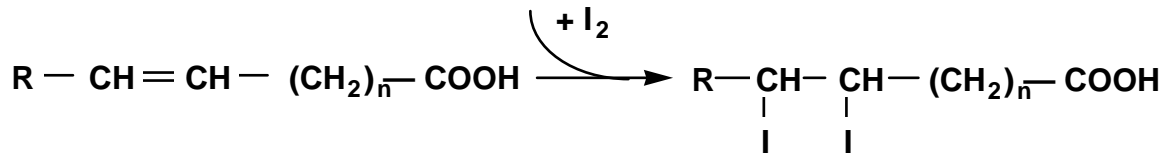
- 1.1.3. Classification
- 1.1.4. Propriétés
 - a. Solubilité



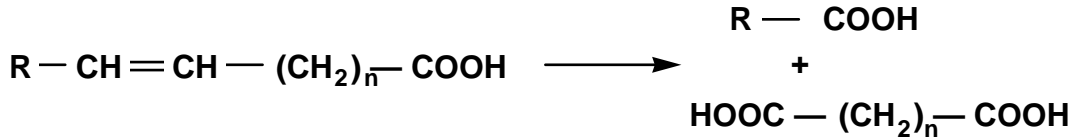
- b. Propriétés chimiques liées à la fonction acide

c. Propriétés chimiques liées à la présence de doubles liaisons

Addition :

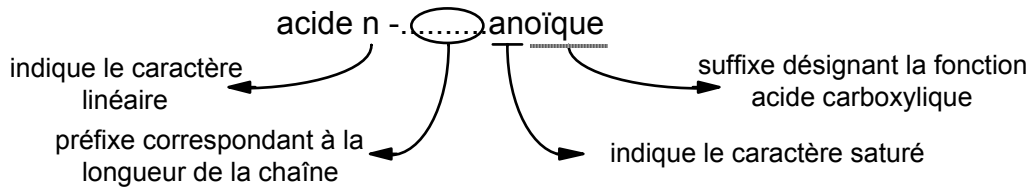
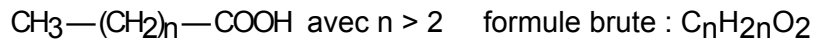


Oxydation énergétique :



1.2. Acides gras saturés

1.2.1. Formule générale



1.2.2. Conformation

1.2.3. Classification

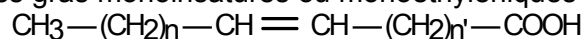
1.2.4. Propriétés

| NOMBRE DE CARBONES | NOM SYSTEMATIQUE | NOM USUEL |
|--------------------|--------------------------|-------------------|
| 4 | n-butanoïque | butyrique |
| 6 | n-hexanoïque | caproïque |
| 8 | n-octanoïque | caprylique |
| 10 | n-décanoïque | caprique |
| 12 | n-dodécanoïque | laurique |
| 14 | n-tétradécanoïque | myristique |
| 16 | n-hexadécanoïque | palmitique |
| 18 | n-octadécanoïque | stéarique |
| 20 | n-eicosanoïque | arachidique |
| 22 | n-docosanoïque | béhénique |
| 24 | n-tétracosanoïque | lignocérique |

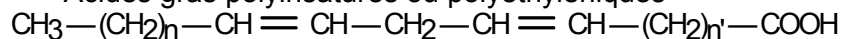
1.3. Acides gras insaturés

1.3.1. Formule générale

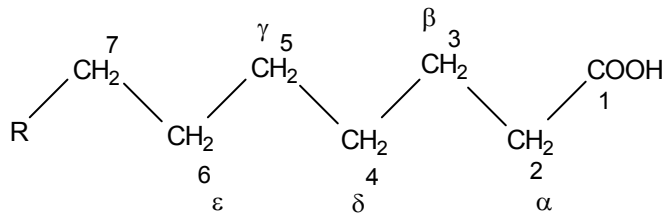
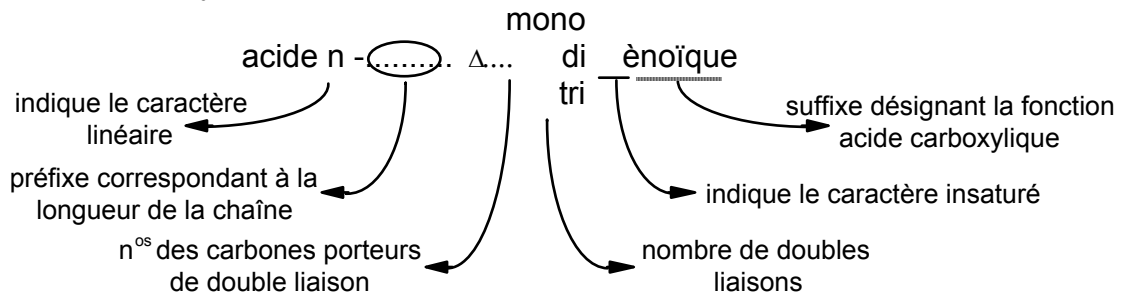
- Acides gras monoinsaturés ou monoéthyléniques



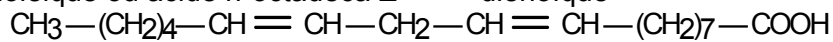
- Acides gras polyinsaturés ou polyéthyléniques



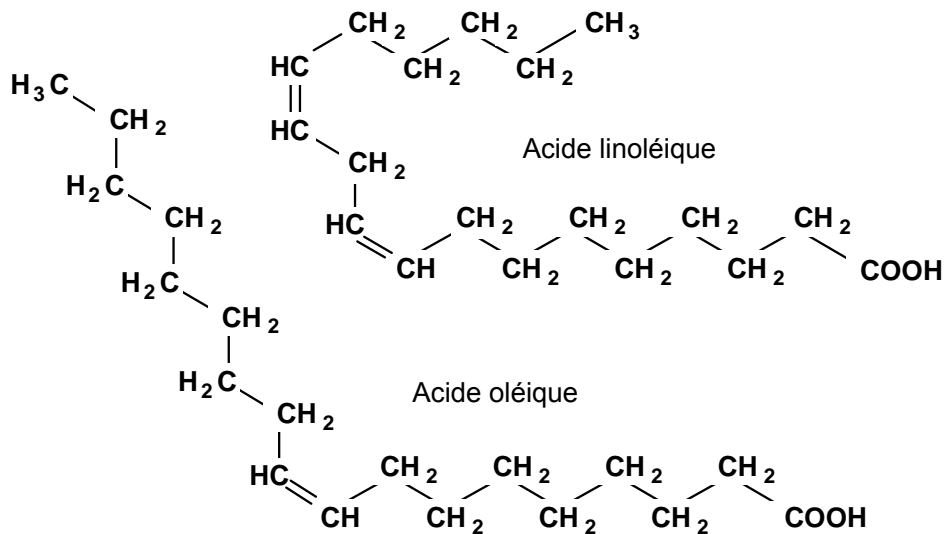
Nomenclature systématique :



Exemple : acide linoléique ou acide n-octadéca Δ^{9,12}-diénoïque



1.3.2. Diastéréoisomérisation



1.3.3. Classification

| NOM USUEL | POSITIONS DES DOUBLES LIAISONS | SYMBOLE |
|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| acide palmitoléique | C9 | C16 : 1 Δ ⁹ |
| acide oléique | C9 | C18 : 1 Δ⁹ |
| acide linoléique | C9 et C12 | C18 : 2 Δ^{9,12} |
| acide linoléinique | C9, C12 et C15 | C18 : 3 Δ^{9,12,15} |
| acide arachidonique | C5, C8, C11, et C14 | C20 : 4 Δ^{5,8,11,14} |

1.3.4. Propriétés

1.4. Acides gras spéciaux

1.4.1. Acides gras hydroxylés

1.4.2. Acides gras ramifiés

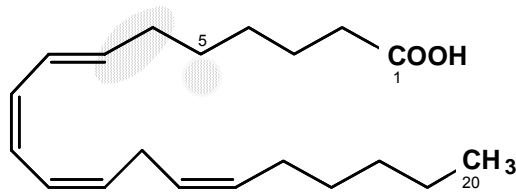
1.4.3. Acides gras cycliques

2. EICOSANOÏDES

2.1. Définition

2.2. Leucotriènes

2.2.1 Structure

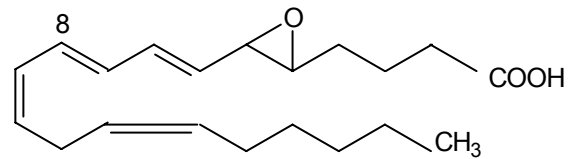


2.2.2. Diastéréoisomérisation

2.2.3. Classification

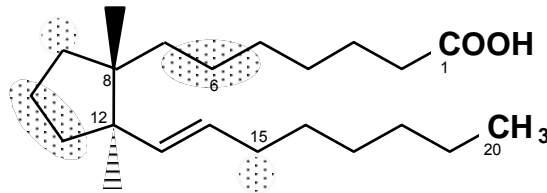
2.2.4. Rôles physiologiques

Ex. : *Leucotriène A*



2.3. Prostanoïdes

2.3.1. Structure

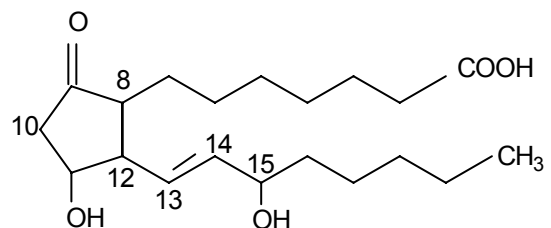


2.3.2. Diastéréoisomérisation

2.3.3. Classification

2.3.4. Rôles physiologiques

Ex. : *Prostaglandine PGE1*



3. ALCOOLS

3.1. Généralités

3.1.1. Définition

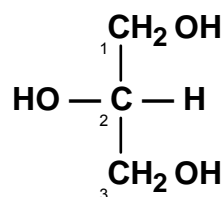
3.1.2. Classification

3.1.3. Propriétés générales

3.2. Alcools simples

3.2.1. Glycérol

a. Structure

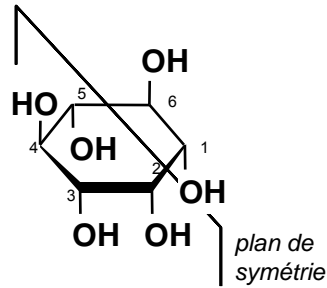


b. Stéréoisomérisation

c. Propriétés

3.2.2. Méso-inositol

a. Structure



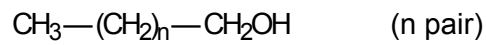
b. Stéréoisomérisie

c. Propriétés

d. Rôles biologiques

3.3. Alcools gras

3.3.1. Définition



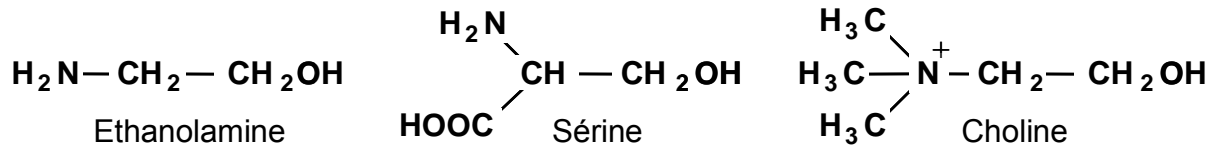
3.3.2. Classification

3.4. Alcools amines

3.4.1. Définition

3.4.2. Ethanolamine, Sérine, Choline

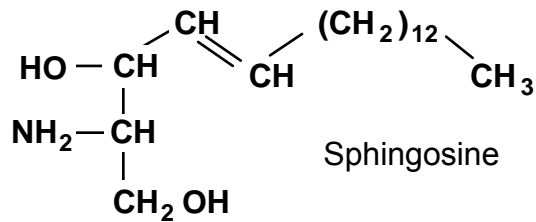
a. Structure



b. Propriétés

3.4.3. Sphingosine

a. Structure



b. Propriétés

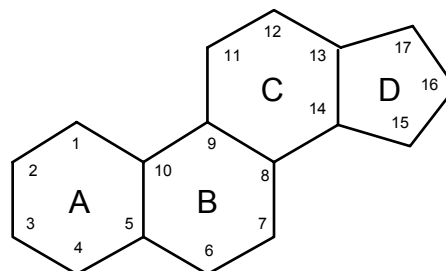
4. STEROLS

4.1. Généralités

4.1.1. Définition

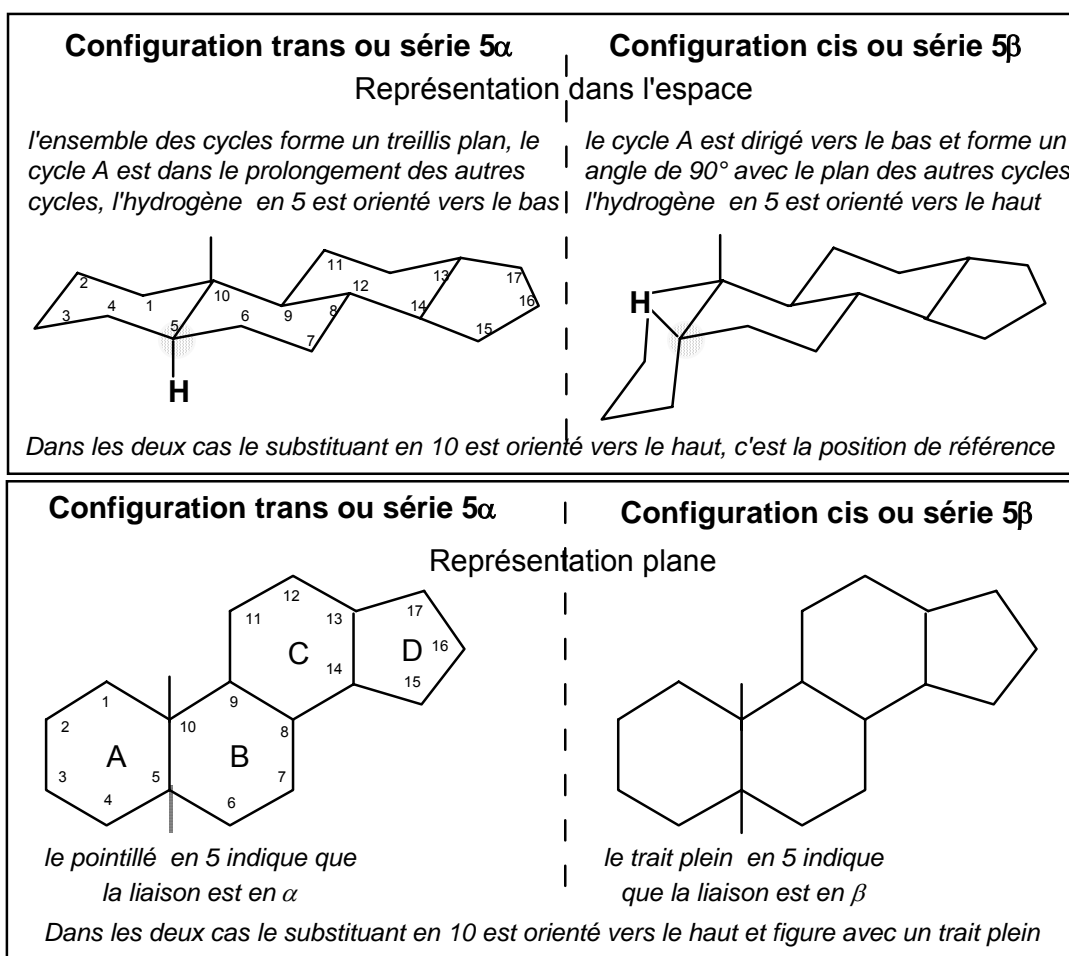
4.1.2. Formule générale

Noyau stérane

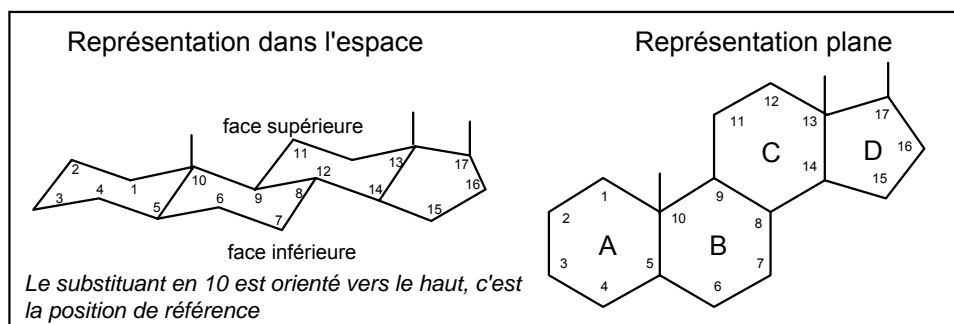


4.1.3. Stéréoisomérisie

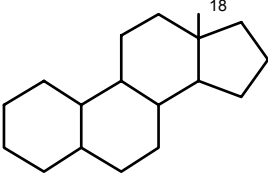
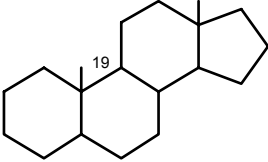
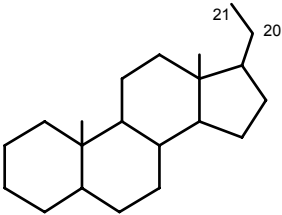
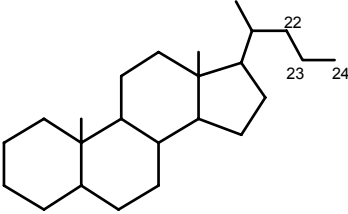
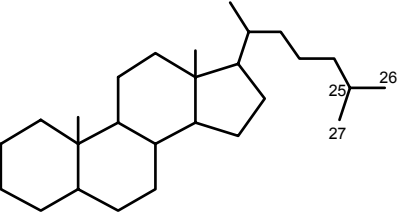
a. Configuration des cycles



b. Orientation des substituants



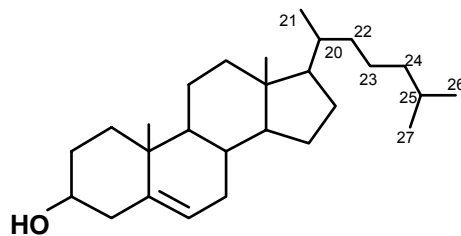
4.1.4. Classification

| NOMBRE D'ATOMES | PARTICULARITES STRUCTURALES | FORMULES | COMPOSES PHYSIOLOGIQUES |
|------------------------|---|--|---|
| 18 Noyau estrane | 1 CH ₃ en 13 β |  | Estradiol |
| 19 Noyau androstane | 1 CH ₃ en 10 β 1 CH ₃ en 13 β |  | Testostérone |
| 21 Noyau prégnane | 1 CH ₃ en 10 β 1 CH ₃ en 13 β 1 maillon dicarboné en 17 β |  | Progestérone Cortisol Aldostérone |
| 24 Noyau cholane | 1 CH ₃ en 10 β 1 CH ₃ en 13 β 1 chaîne ramifiée à 5 C en 17 β |  | Acides biliaires |
| 27 Noyau cholestane | 1 CH ₃ en 10 β 1 CH ₃ en 13 β 1 chaîne ramifiée à 8 C en 17 β |  | Cholestérol Vitamine D |

4.2. Cholestérol et acides biliaires

4.2.1. Cholestérol

a. Formule

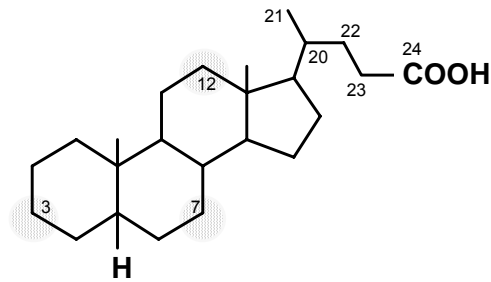


b. Propriétés

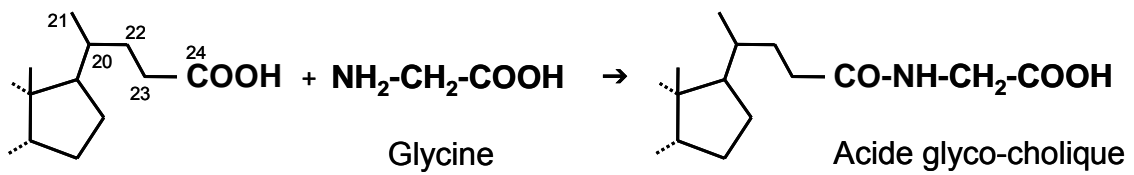
c. Classification

d. Rôles biologiques

4.2.2. Acides biliaires
a. Formule générale



b. Propriétés



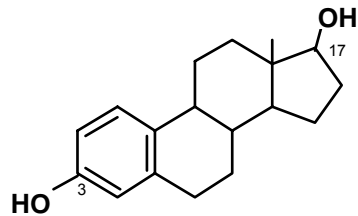
c. Classification
d. Propriétés

4.3. Stéroïdes hormonaux agissant sur les gonades

4.3.1. Estrogènes

a. Structure

Estradiol

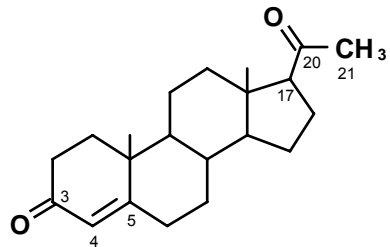


b. Propriétés
c. Rôle biologique

4.3.2. Progestagènes

a. Structure

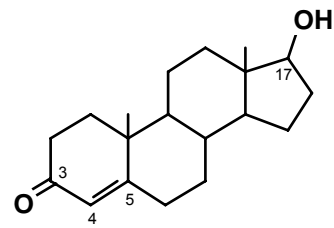
Progestérone



b. Rôle biologique

4.3.3. Androgènes
a. Structure

Testostérone



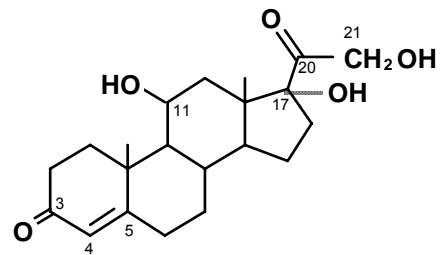
b. Rôle biologique

4.4. Stéroïdes hormonaux à action systémique

4.4.1. Glucocorticoïdes

a. Structure

Cortisol

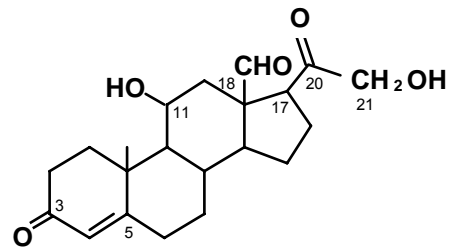


b. Rôle biologique

4.4.2. Minéralocorticoïdes

a. Structure

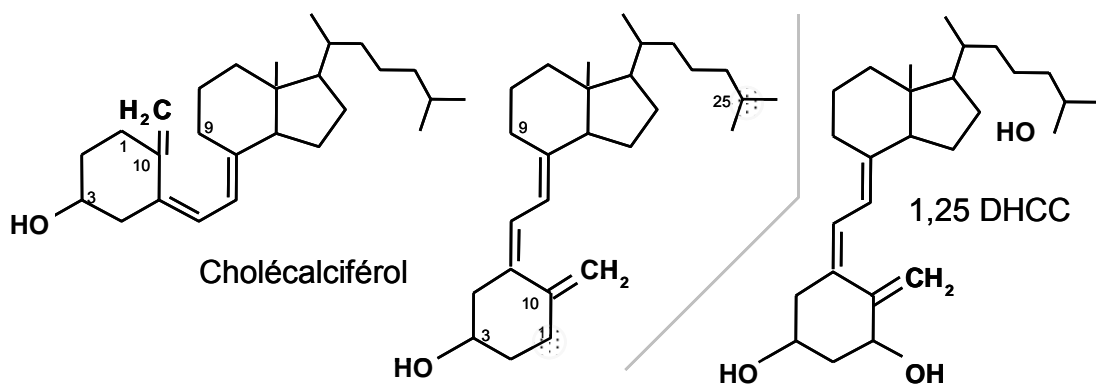
Aldostérone



b. Rôle biologique

4.4.3. Cholécalférol ou vitamine D

a. Structure

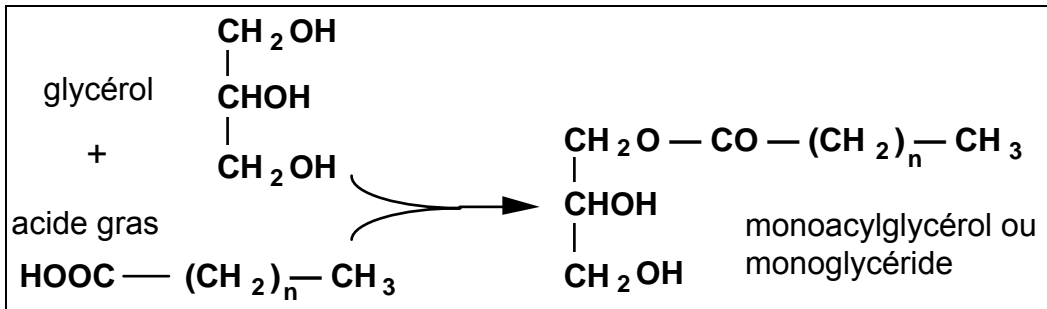


b. Rôle biologique

5. GLYCEROLIPIDES

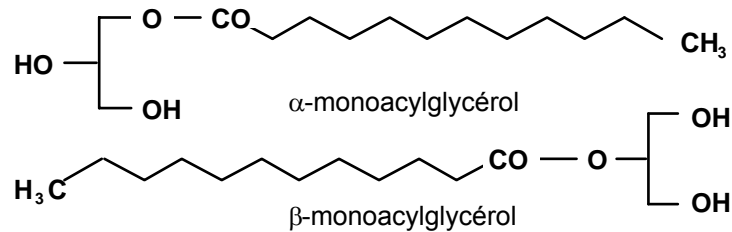
5.1. Glycérides ou acylglycerols

5.1.1. Définition

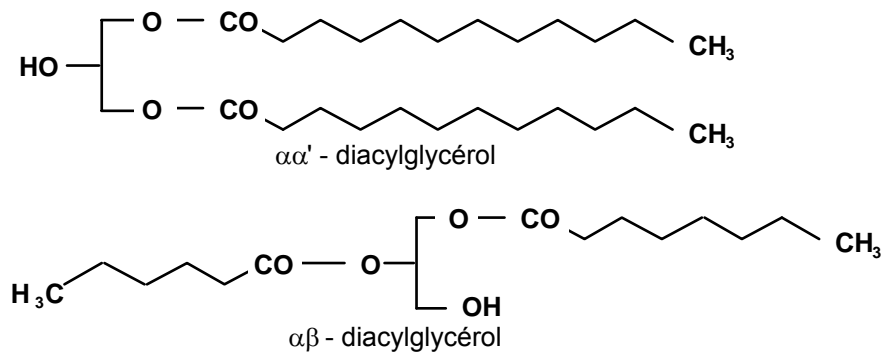


5.1.2. Structures

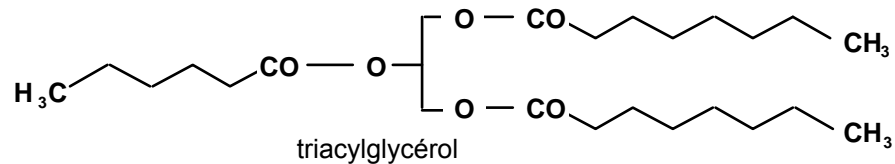
a. Les monoglycérider



b. Les diglycérider



c. Les triglycérider

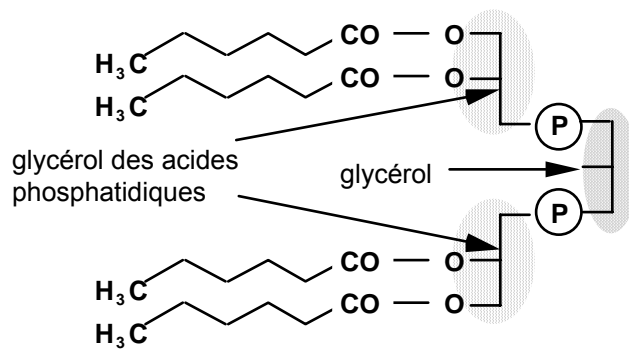


5.1.3. Propriétés physico-chimiques des triglycérider

- a. Hydrolyse
- b. Saponification
- c. Hydrogénation

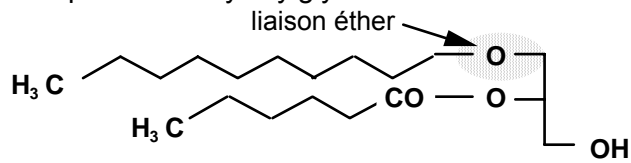
5.1.4. Rôle physiologique

c. Phosphatidylglycérols

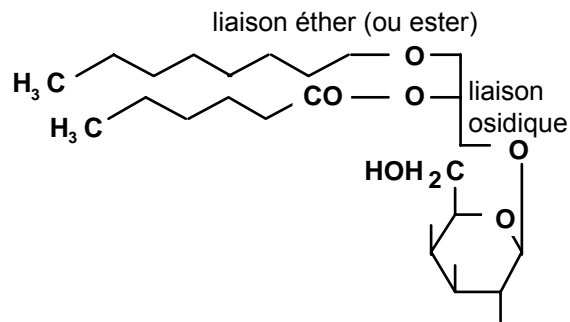


5.2.5. Composés apparentés

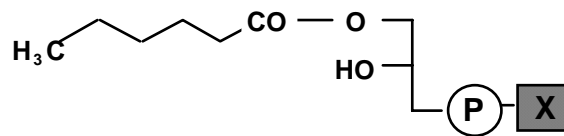
a. Éther lipides ou alkylacylglycérols



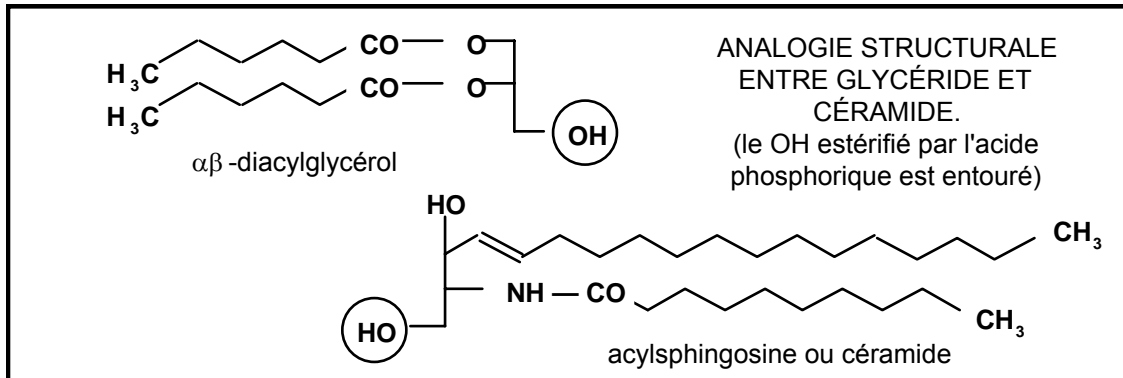
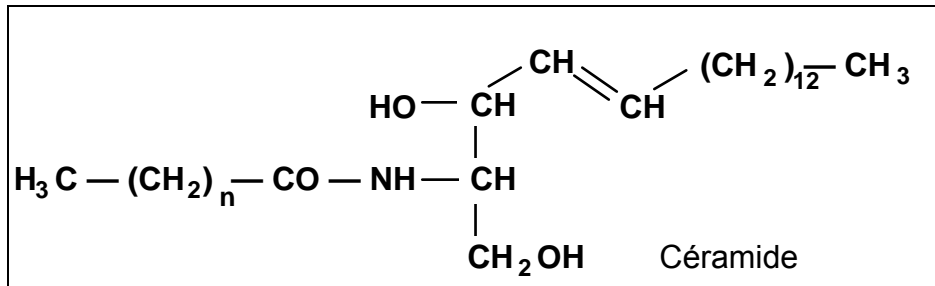
b. Glycéroglycolipides



c. Lysophosphoglycérides

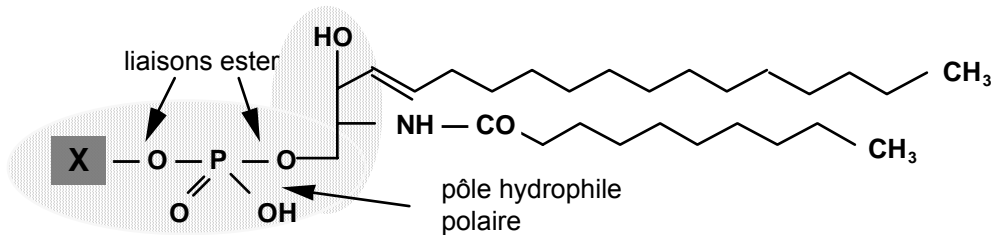


6. SPHINGOLIPIDES



6.1. Sphingophospholipides

6.1.1. Définition



6.1.2. Classification

| NATURE DE X | COMPOSES |
|--------------|------------------------------|
| choline | choline sphingomyélines |
| éthanolamine | éthanolamine sphingomyélines |

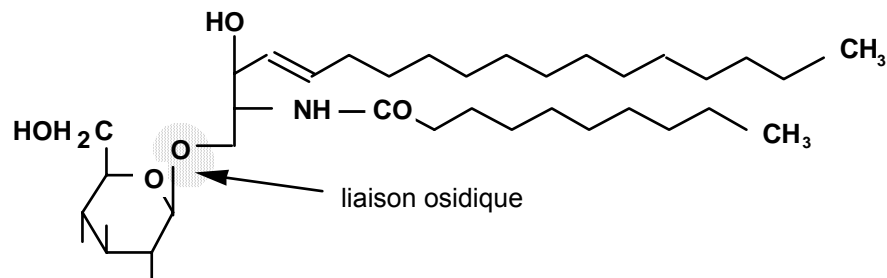
6.1.3. Propriétés

6.1.4. Rôle physiologique

6.2. Sphingosidolipides

6.2.1. Définition

Ex. : glucosylcéramide

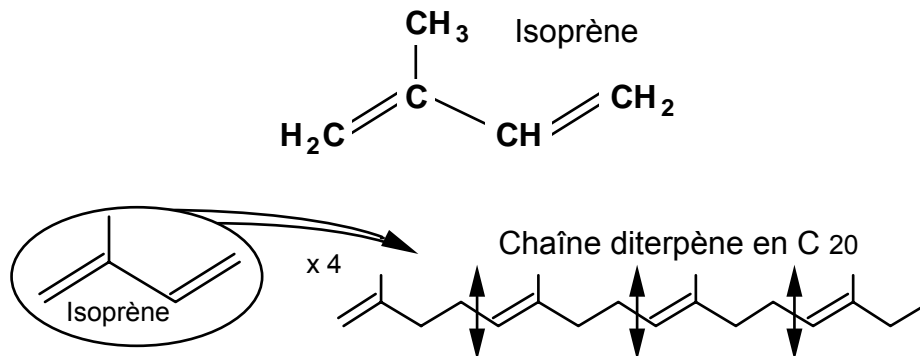


7. COMPOSES POLYISOPRENOIDES

7.1. Généralités

7.1.1. Définition

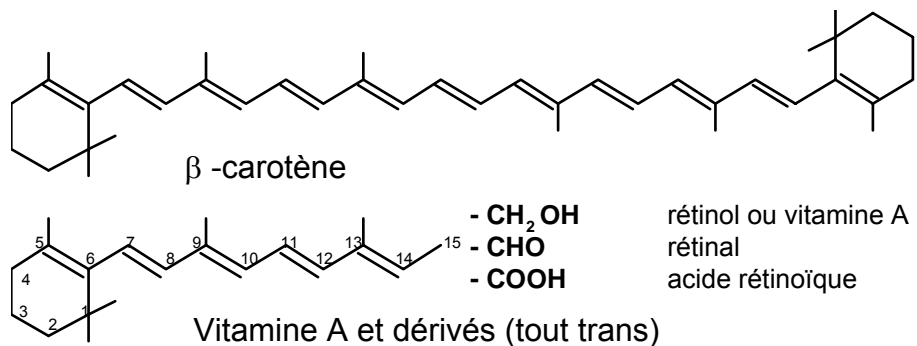
7.1.2. Formule générale



7.1.3. Classification

| NOMENCLATURE | NOMBRE D'ISOPRENES | COMPOSES QUI EN DERIVENT |
|----------------|--------------------|--------------------------|
| Monoterpènes | 2 | Géraniol C 10 |
| Sesquiterpènes | 3 | Farnésol C 15 |
| Diterpènes | 4 | Phytol C 20 |
| Triterpènes | 6 | Squalène C 30 |
| Tétraterpènes | 8 | Carotène C 40 |

7.2. Caroténoïdes et vitamine A



7.2.1. Structure

7.2.2. Conformation

7.2.3. Classification

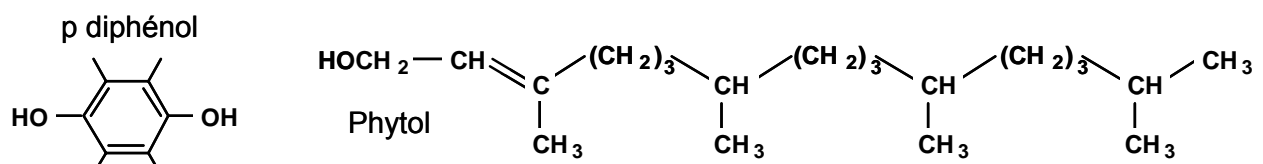
a. Caroténoïdes

b. Dérivés de la vitamine A

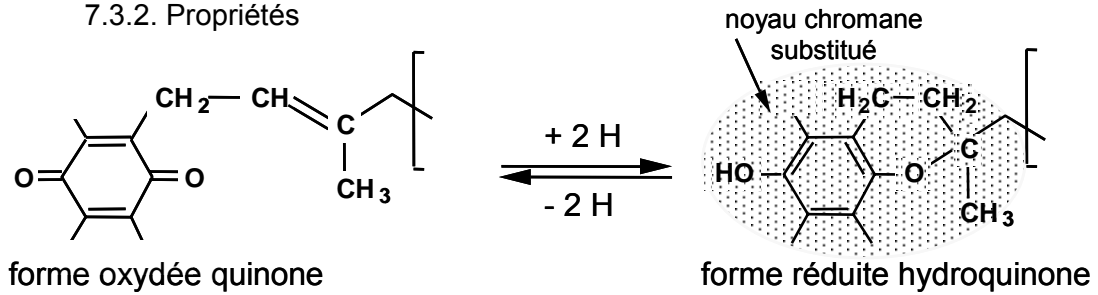
7.2.4. Propriétés et rôles biologiques

7.3. Tocoquinones, phyloquinones et ubiquinones

7.3.1. Structure générale

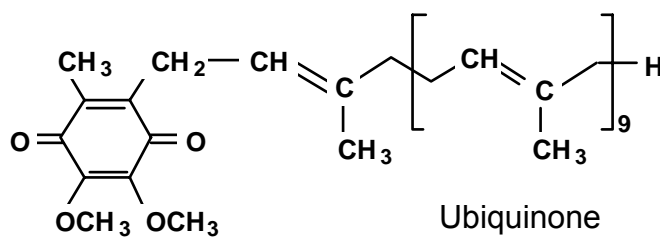
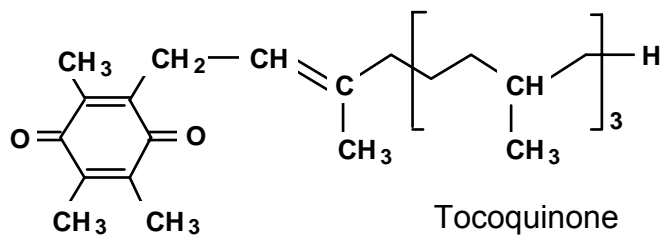
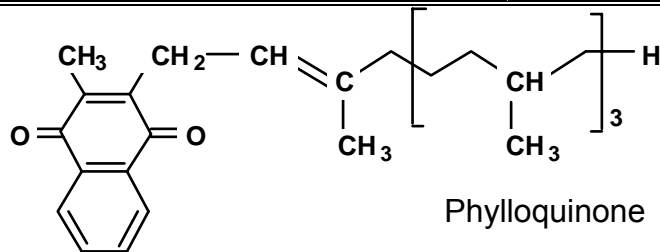


7.3.2. Propriétés



7.3.3. Classification

| | SUBSTITUANTS DU p DIPHENOL | CHAINE LATÉRALE |
|---------------|--|---|
| Phylloquinone | 1 méthyl (— CH ₃) 1 cycle aromatique en C 6 | 4 isoprènes dont les trois derniers sont saturés |
| Tocoquinone | 3 méthyl (— CH ₃) | 4 isoprènes dont les trois derniers sont saturés |
| Ubiquinones | 1 méthyl (— CH ₃) 2 méthoxy (— OCH ₃) | variable (10 isoprènes tous insaturés pour le CoE Q ₁₀) |



7.3.4. Rôles biologiques

- a. Phylloquinone ou vitamine K
- b. Tocoquinone ou vitamine E
- c. Ubiquinones ou coenzymes Q

ANALYSE DES LIPIDES

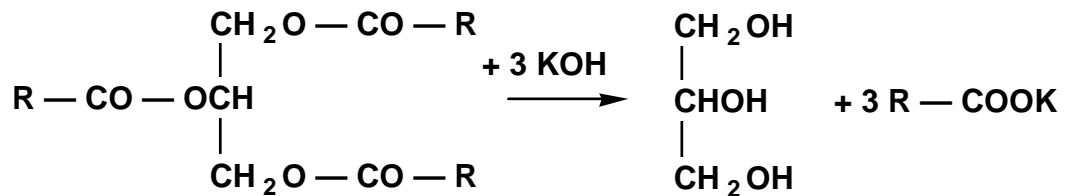
1. SEPARATION DES LIPIDES

2. FRACTIONNEMENT DES LIPIDES

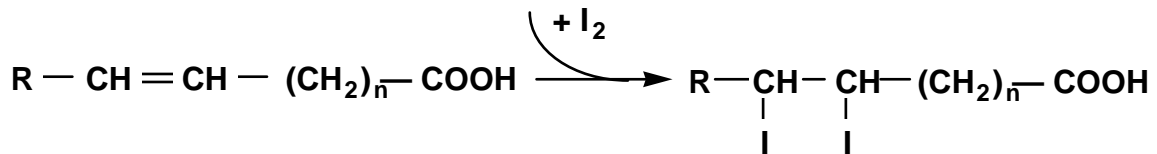
- 2.1. Saponification
- 2.2. Analyse des composés
 - 2.2.1. Glycérophospholipides
 - 2.2.2. Lipides non polaires

3. DETERMINATION DE LA STRUCTURE DES LIPIDES ISOLES

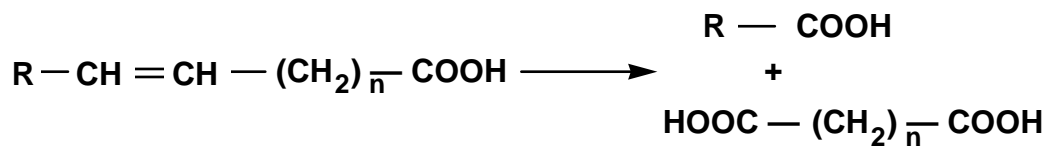
- 3.1. Sensibilité vis a vis des enzymes
- 3.2. Dosage du phosphore
- 3.3. Rapport N/P
- 3.4. Indice de saponification



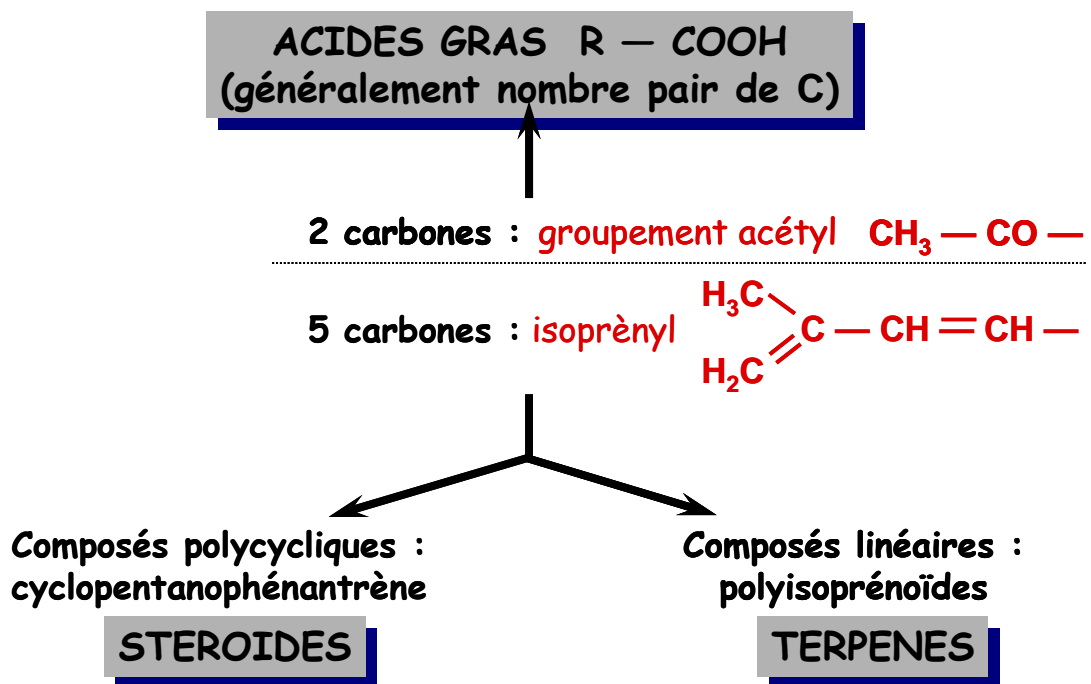
3.5. Indice d'iode



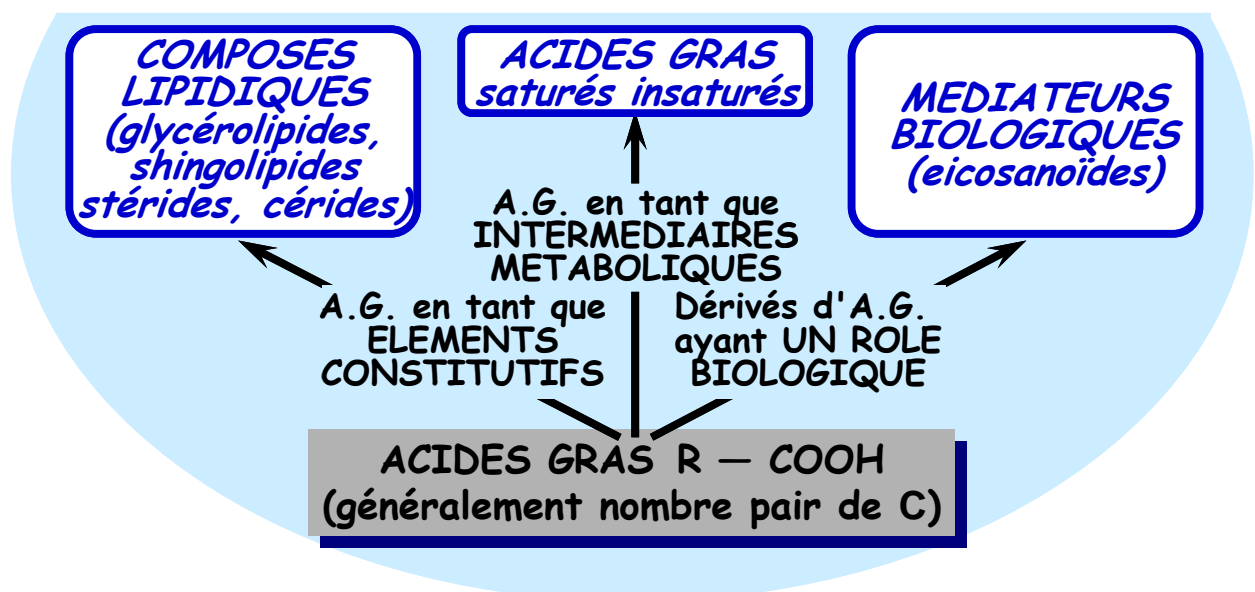
3.6. Oxydation



FILIATION DES LIPIDES

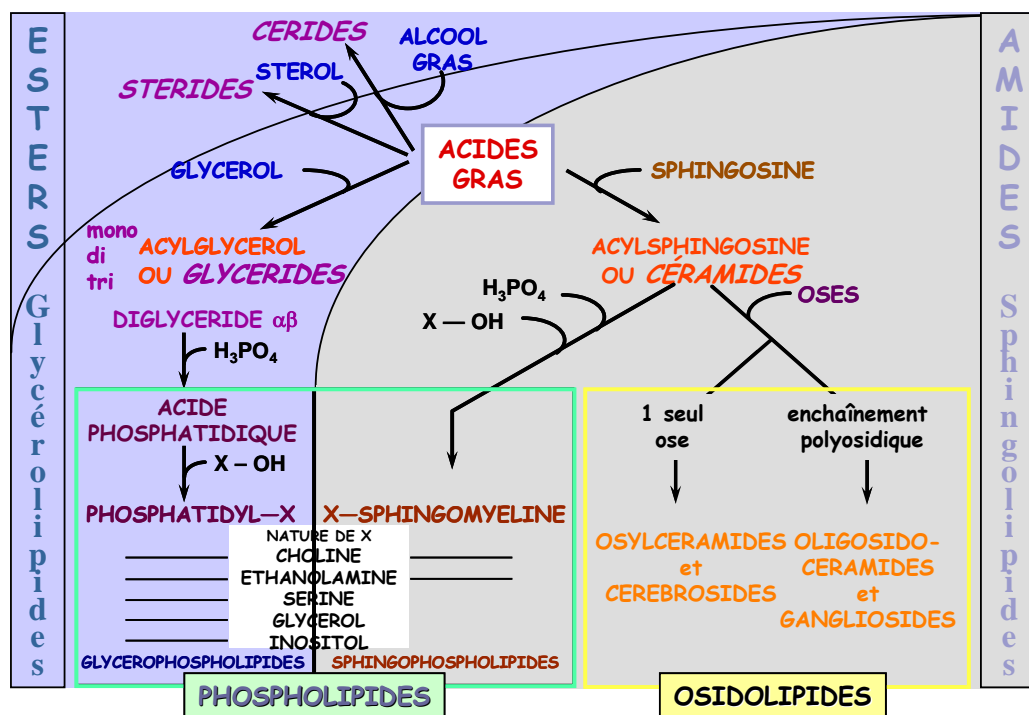


LIPIDES PROVENANT DU GROUP^t ACETYL



LIPIDES PROVENANT DU GROUP^t ISOPRENYL

LIPIDES ISSUS DE CONDENSATION



LIPIDES COMPOSES

= Élément important : liaison entre composés

HYDROPHOBIE / AMPHIPHILIE

