

UNIVERSITE DE RENNES I

~~~~~

**FACULTE DE MEDECINE**

~~~~~

DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE

~~~~~

**PCEM 1**

**Biochimie Structurale**

**LIPIDES**

~~~~~

Pr Marc Denis

Année Universitaire 2007-2008

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

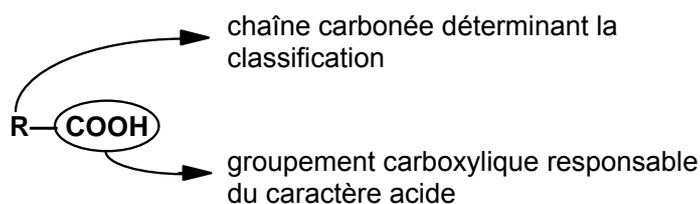
- 2.1. Solubilité
- 2.2. Hydrolyse et saponification
- 2.3. Association des lipides

CONSTITUANTS DES LIPIDES

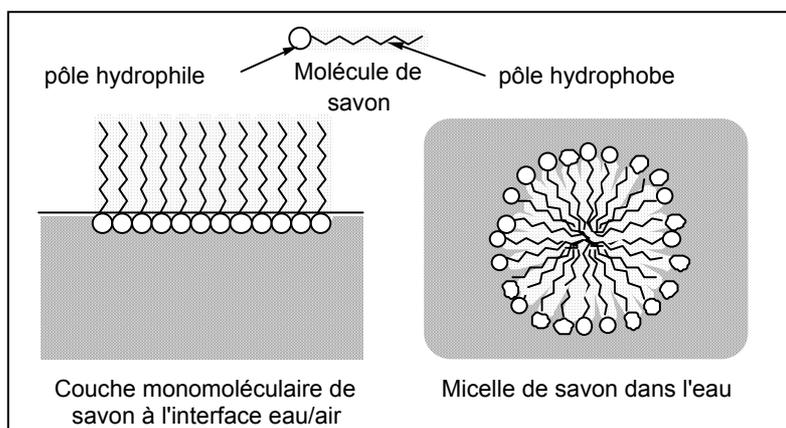
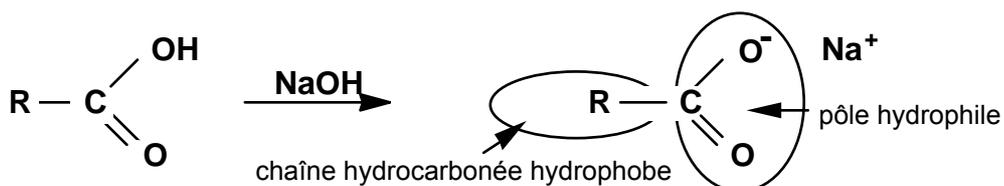
1. ACIDES GRAS

1.1. Généralités

- 1.1.1. Définition
- 1.1.2. Formule générale



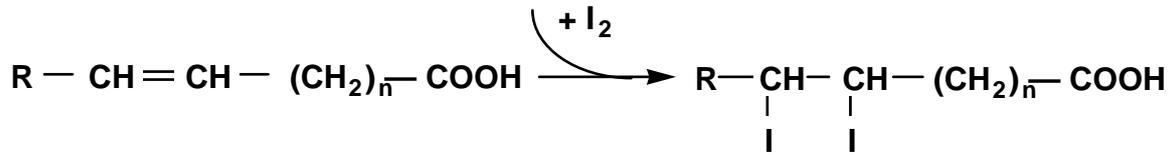
- 1.1.3. Classification
- 1.1.4. Propriétés
 - a. Solubilité



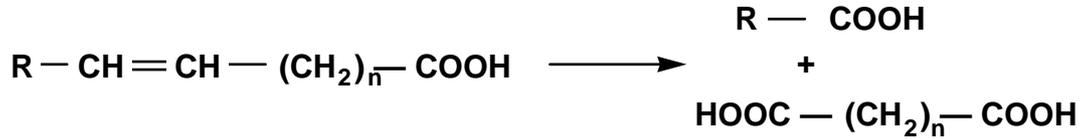
- b. Propriétés chimiques liées à la fonction acide

c. Propriétés chimiques liées à la présence de doubles liaisons

Addition :

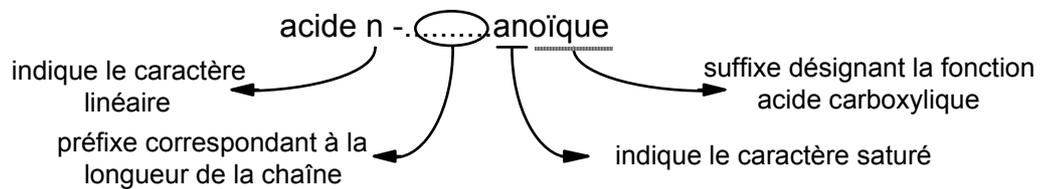
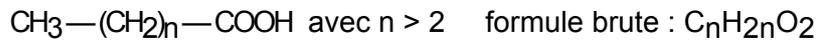


Oxydation énergétique :



1.2. Acides gras saturés

1.2.1. Formule générale



1.2.2. Conformation

1.2.3. Classification

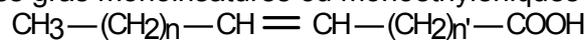
1.2.4. Propriétés

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

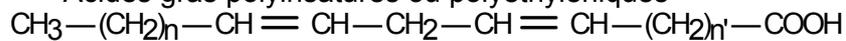
1.3. Acides gras insaturés

1.3.1. Formule générale

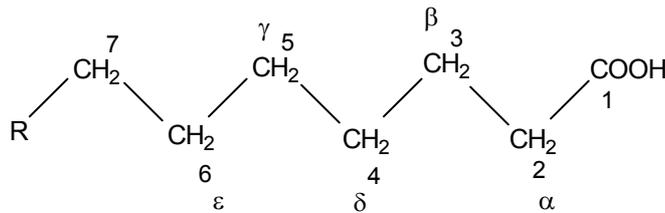
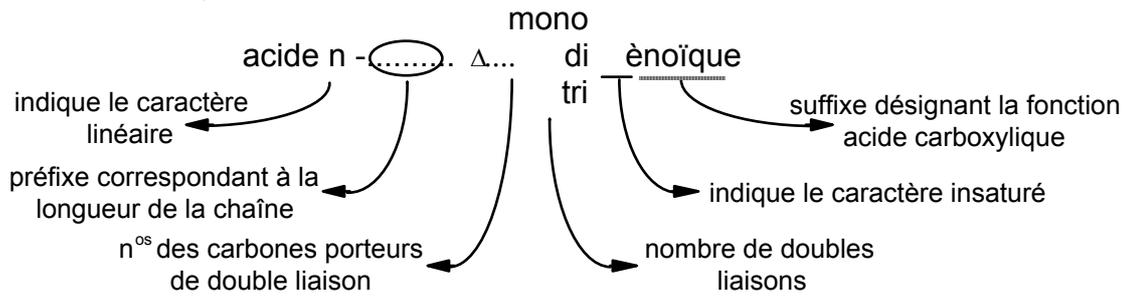
- Acides gras monoinsaturés ou monoéthyléniques



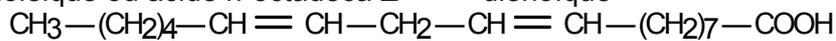
- Acides gras polyinsaturés ou polyéthyléniques



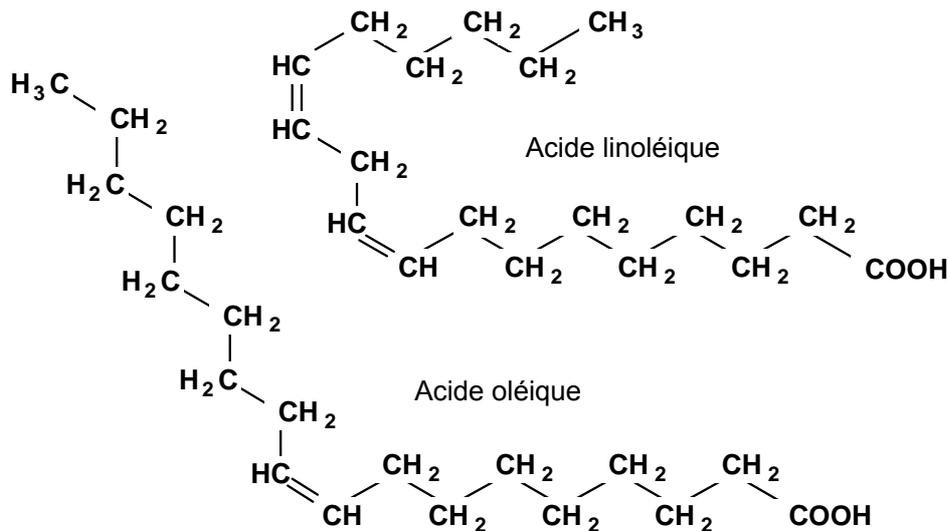
Nomenclature systématique :



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



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

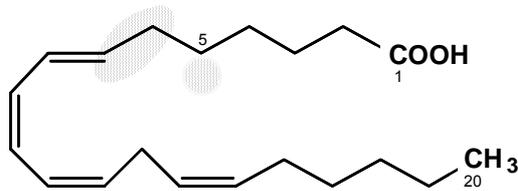
1.4.3. Acides gras cycliques

2. EICOSANOÏDES

2.1. Définition

2.2. Leucotriènes

2.2.1 Structure

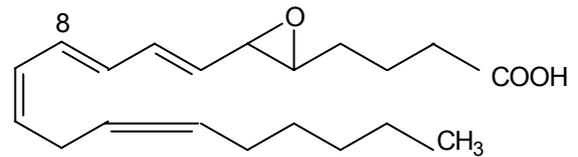


2.2.2. Diastéréoisomérisation

2.2.3. Classification

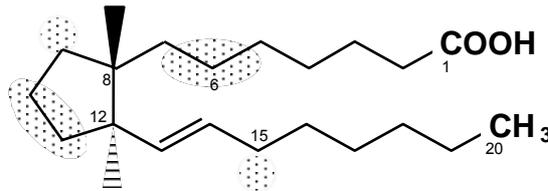
2.2.4. Rôles physiologiques

Ex. : *Leucotriène A*



2.3. Prostanoïdes

2.3.1. Structure

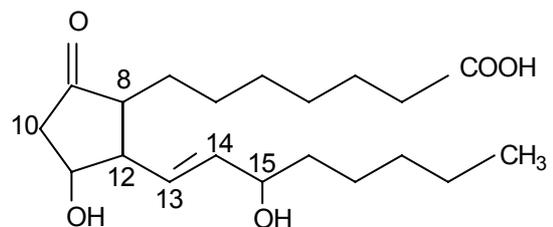


2.3.2. Diastéréoisomérisation

2.3.3. Classification

2.3.4. Rôles physiologiques

Ex. : *Prostaglandine PGE1*



3. ALCOOLS

3.1. Généralités

3.1.1. Définition

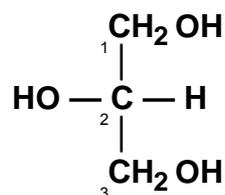
3.1.2. Classification

3.1.3. Propriétés générales

3.2. Alcools simples

3.2.1. Glycérol

a. Structure

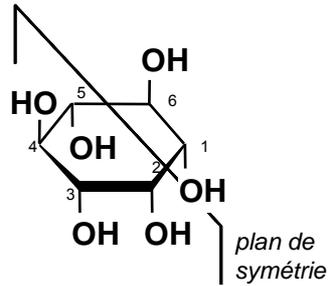


b. Stéréoisomérisation

c. Propriétés

3.2.2. Méso-inositol

a. Structure



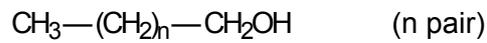
b. Stéréoisomérisie

c. Propriétés

d. Rôles biologiques

3.3. Alcools gras

3.3.1. Définition



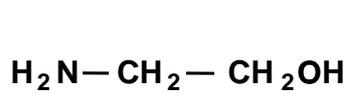
3.3.2. Classification

3.4. Alcools amines

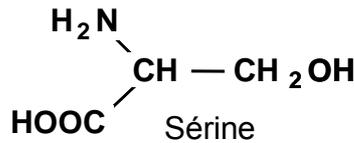
3.4.1. Définition

3.4.2. Ethanolamine, Sérine, Choline

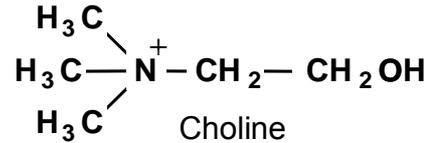
a. Structure



Ethanolamine



Sérine

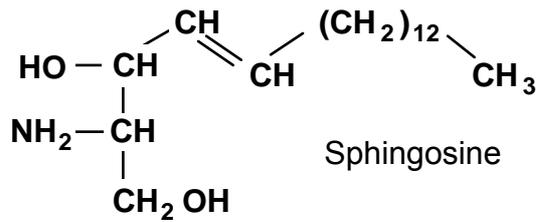


Choline

b. Propriétés

3.4.3. Sphingosine

a. Structure



Sphingosine

b. Propriétés

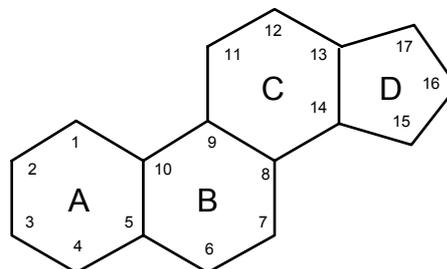
4. STEROLS

4.1. Généralités

4.1.1. Définition

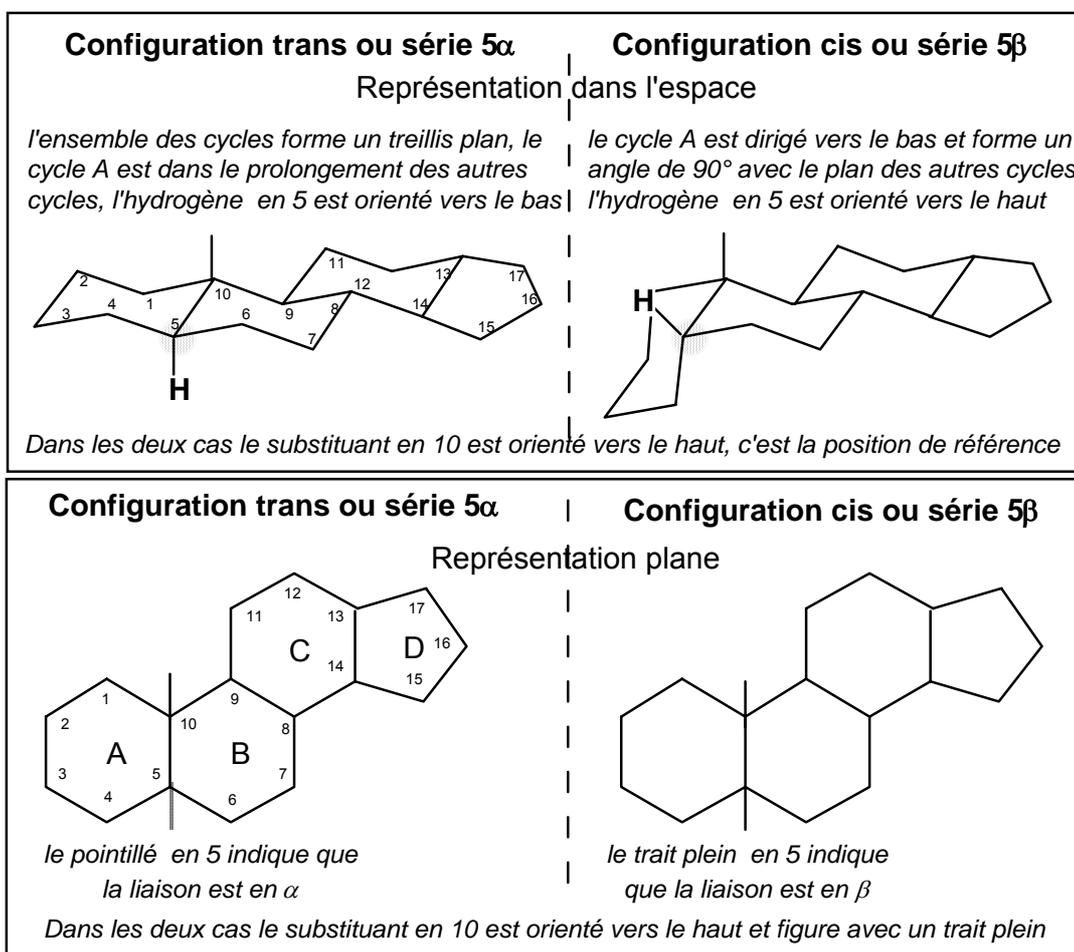
4.1.2. Formule générale

Noyau stérane

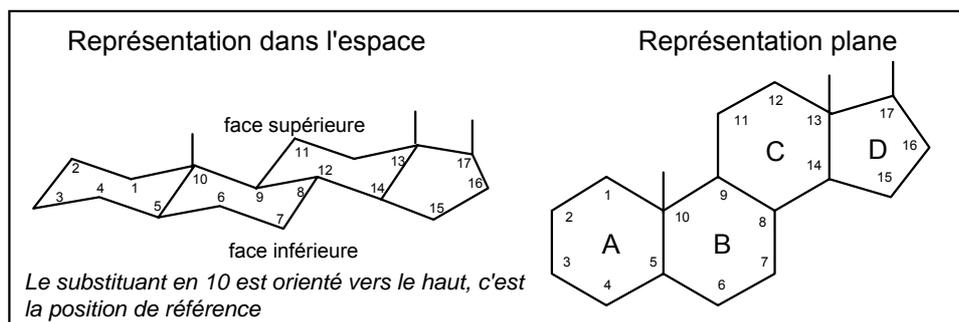


4.1.3. Stéréoisomérisie

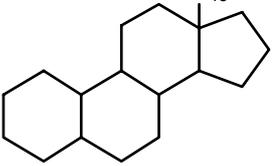
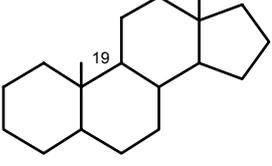
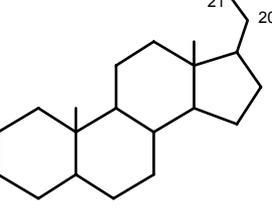
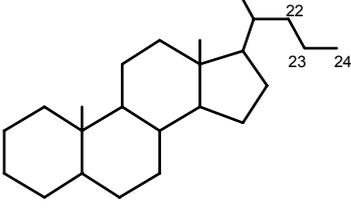
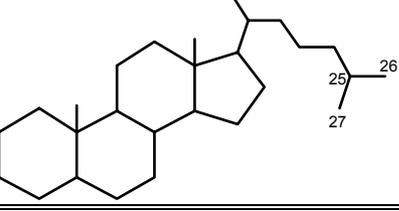
a. Configuration des cycles



b. Orientation des substituants



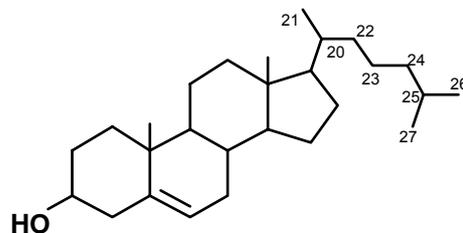
4.1.4. Classification

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

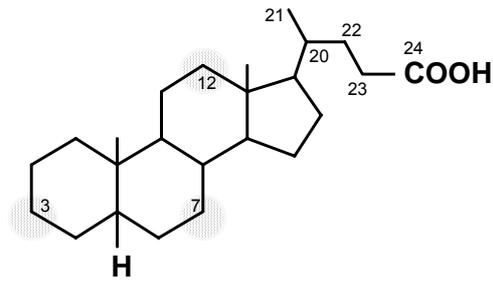


b. Propriétés

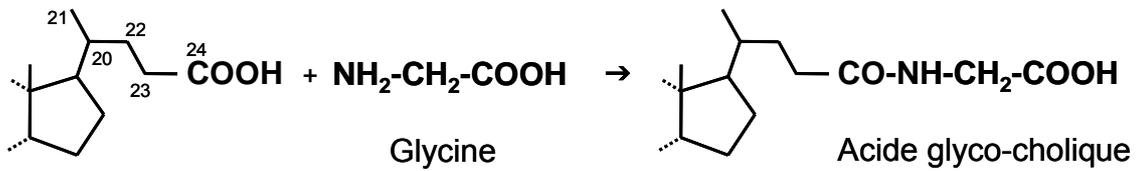
c. Classification

d. Rôles biologiques

4.2.2. Acides biliaires
a. Formule générale



b. Propriétés



c. Classification

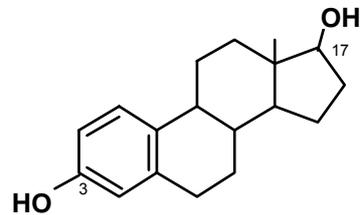
d. Propriétés

4.3. Stéroïdes hormonaux agissant sur les gonades

4.3.1. Estrogènes

a. Structure

Estradiol



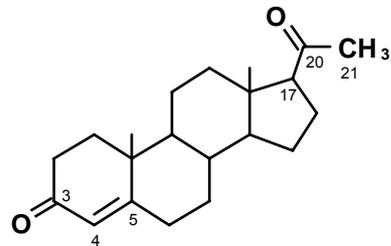
b. Propriétés

c. Rôle biologique

4.3.2. Progestagènes

a. Structure

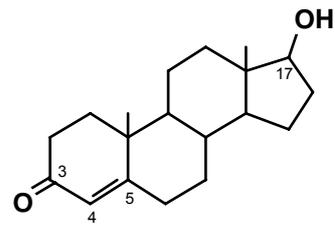
Progestérone



b. Rôle biologique

4.3.3. Androgènes
a. Structure

Testostérone



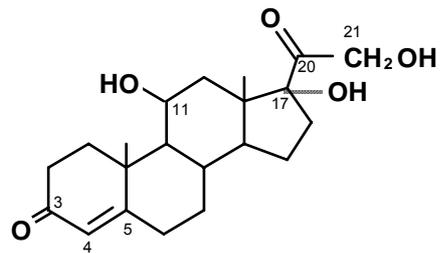
b. Rôle biologique

4.4. Stéroïdes hormonaux à action systémique

4.4.1. Glucocorticoïdes

a. Structure

Cortisol

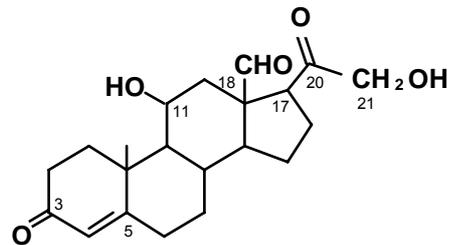


b. Rôle biologique

4.4.2. Minéralocorticoïdes

a. Structure

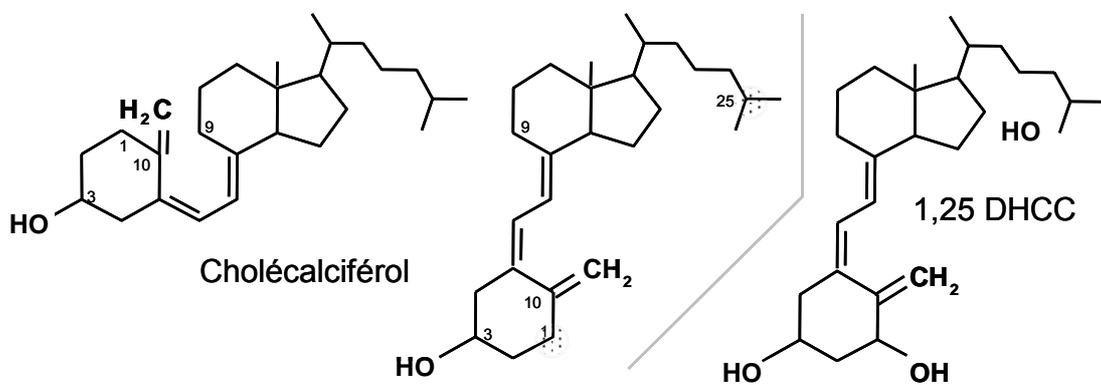
Aldostérone



b. Rôle biologique

4.4.3. Cholécalférol ou vitamine D3

a. Structure

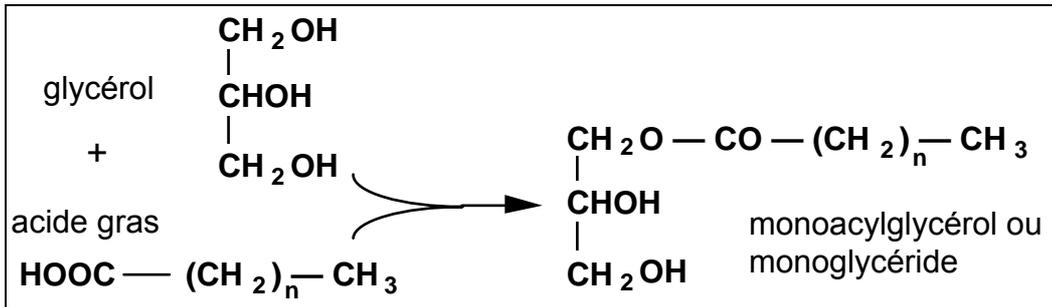


b. Rôle biologique

5. GLYCEROLIPIDES

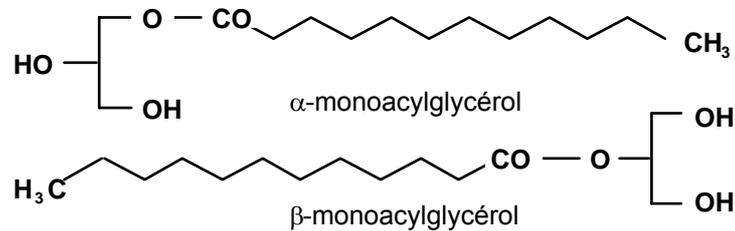
5.1. Glycérides ou acylglycerols

5.1.1. Définition

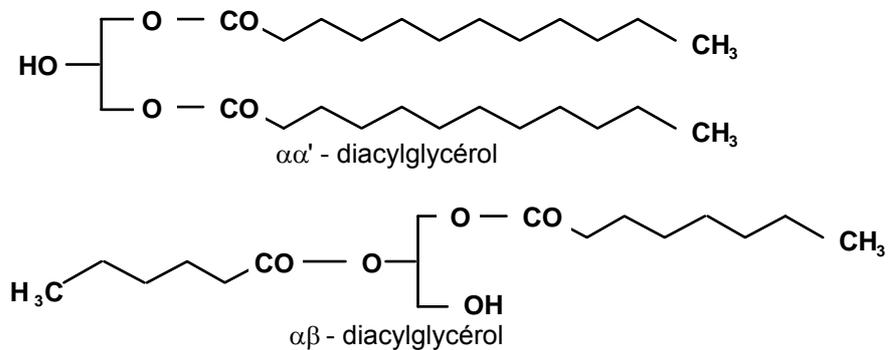


5.1.2. Structures

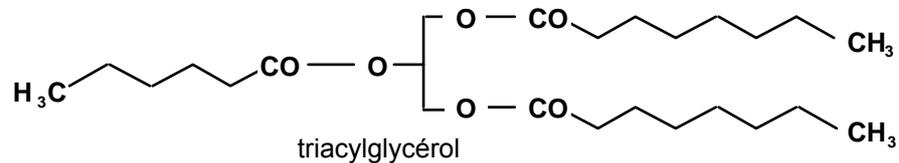
a. Les monoglycérider



b. Les diglycérider



c. Les triglycérider

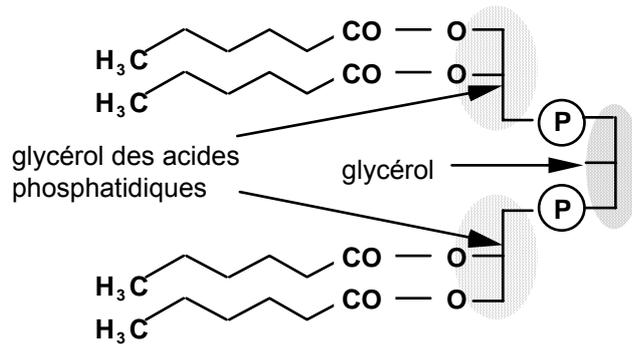


5.1.3. Propriétés physico-chimiques des triglycérider

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

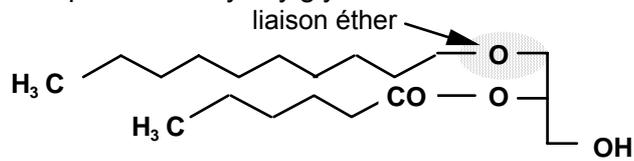
5.1.4. Rôle physiologique

c. Phosphatidylglycérols

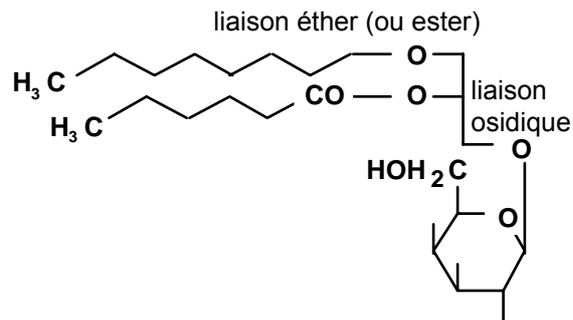


5.2.5. Composés apparentés

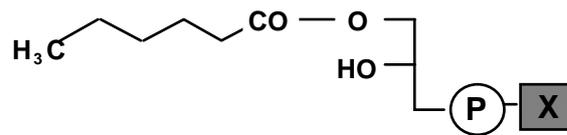
a. Éther lipides ou alkylacylglycérols



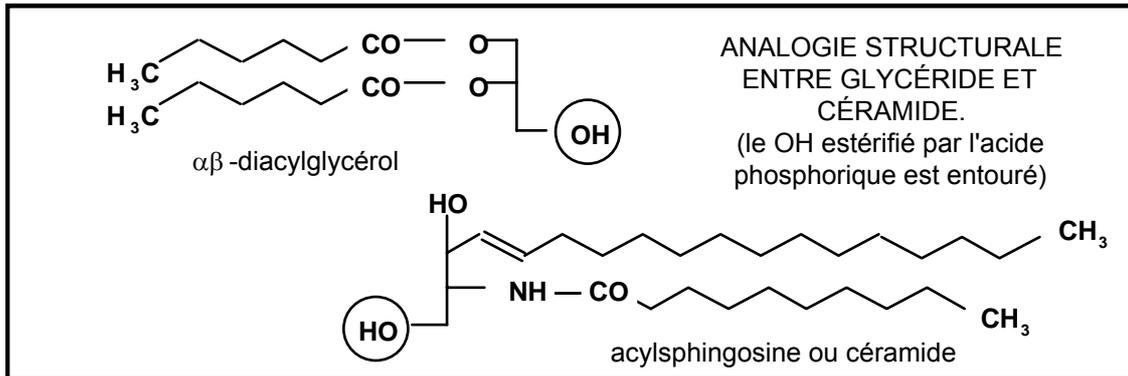
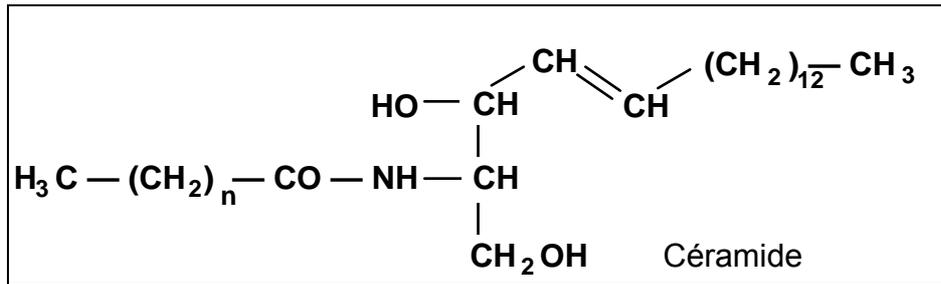
b. Glycéroglycolipides



c. Lysophosphoglycérides

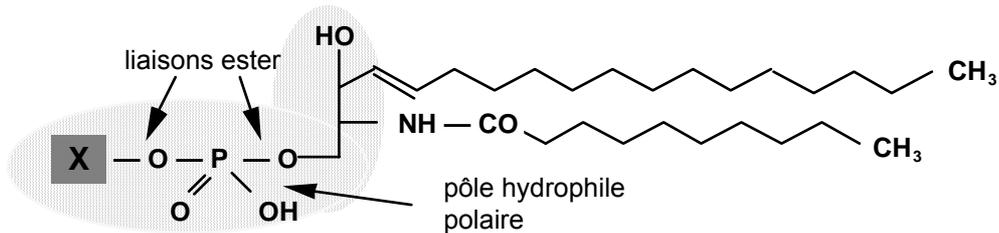


6. SPHINGOLIPIDES



6.1. Sphingophospholipides

6.1.1. Définition



6.1.2. Classification

NATURE DE X	COMPOSES
choline	choline sphingomyélines
éthanolamine	éthanolamine sphingomyélines

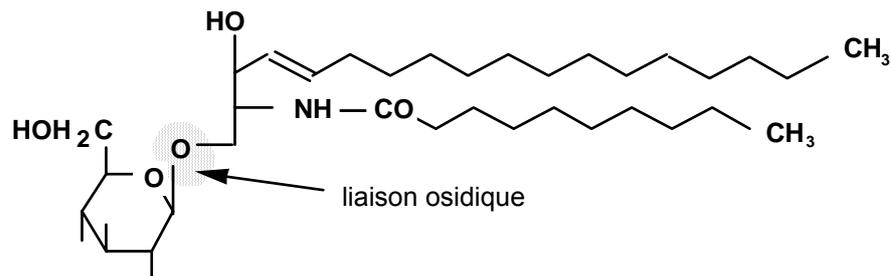
6.1.3. Propriétés

6.1.4. Rôle physiologique

6.2. Sphingosidolipides

6.2.1. Définition

Ex. : glucosylcéramide

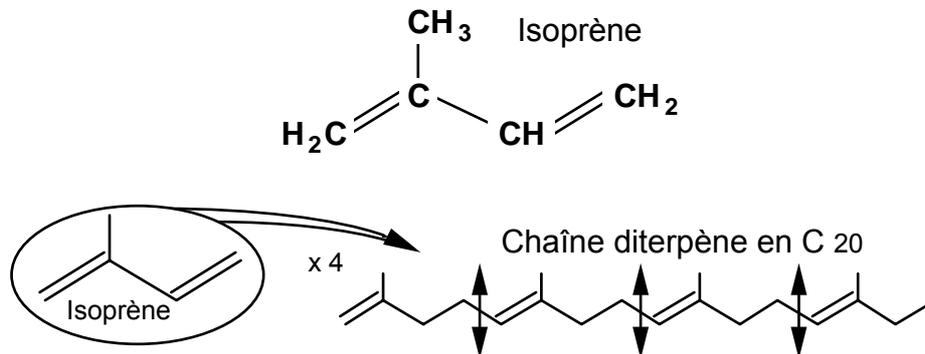


7. COMPOSES POLYISOPRENOIDES

7.1. Généralités

7.1.1. Définition

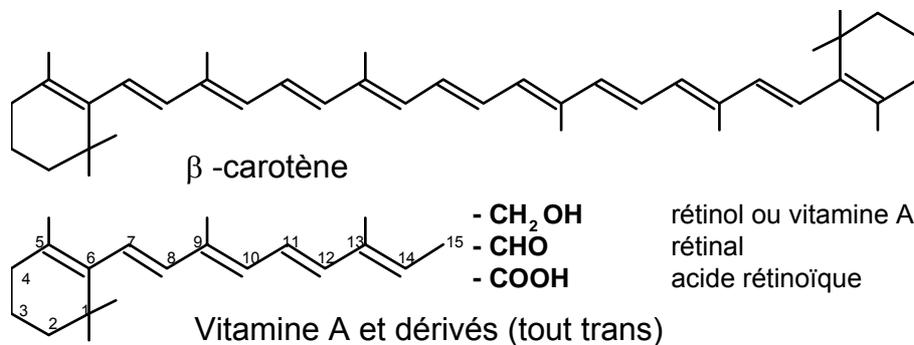
7.1.2. Formule générale



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

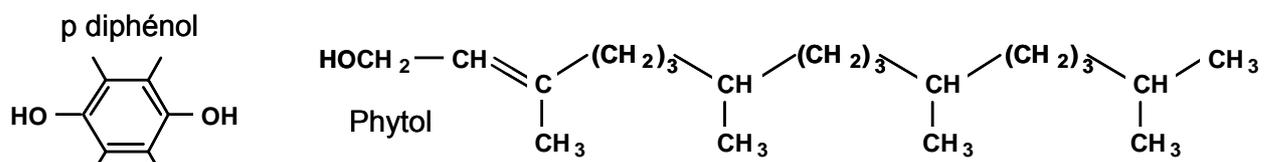
a. Caroténoïdes

b. Dérivés de la vitamine A

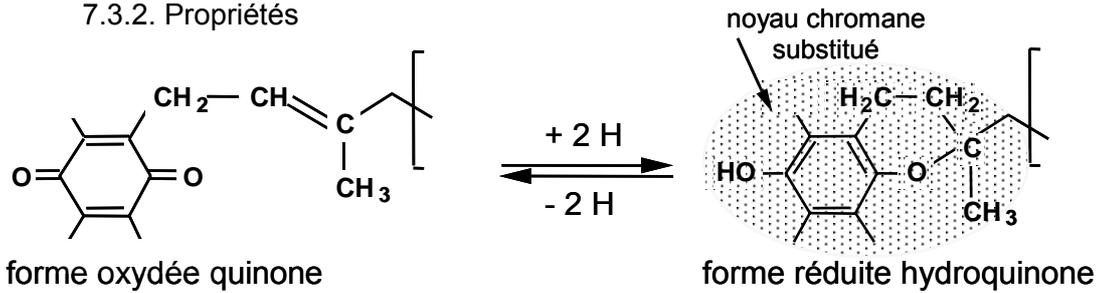
7.2.4. Propriétés et rôles biologiques

7.3. Tocoquinones, phyloquinones et ubiquinones

7.3.1. Structure générale

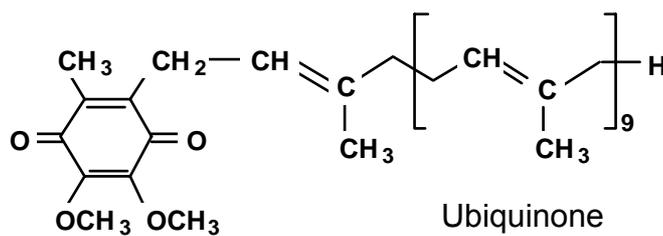
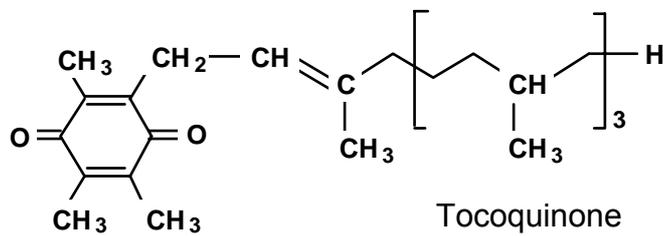
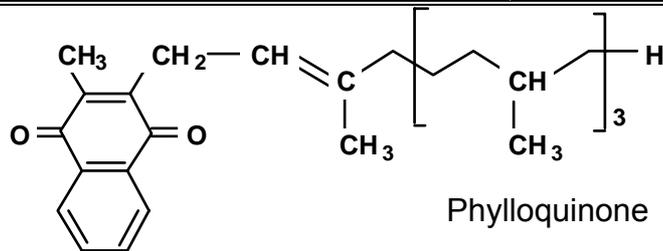


7.3.2. Propriétés



7.3.3. Classification

	SUBSTITUANTS DU p DIPHENOL	CHAINE LATERALE
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

- Phylloquinone ou vitamine K
- Tocoquinone ou vitamine E
- Ubiquinones ou coenzymes Q

ANALYSE DES LIPIDES

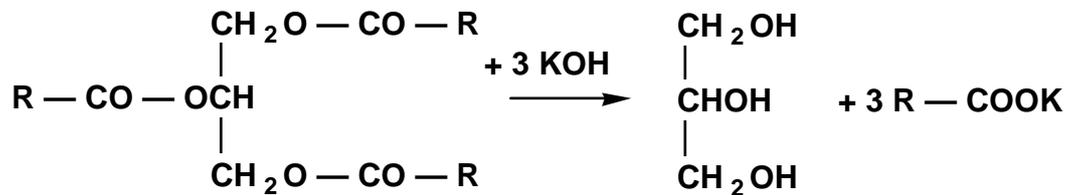
1. SEPARATION DES LIPIDES

2. FRACTIONNEMENT DES LIPIDES

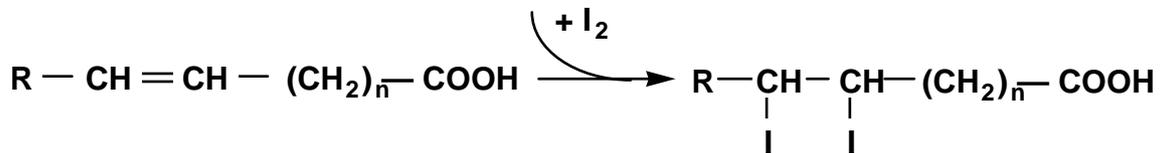
- 2.1. Saponification
- 2.2. Analyse des composés
 - 2.2.1. Glycérophospholipides
 - 2.2.2. Lipides non polaires

3. DETERMINATION DE LA STRUCTURE DES LIPIDES ISOLES

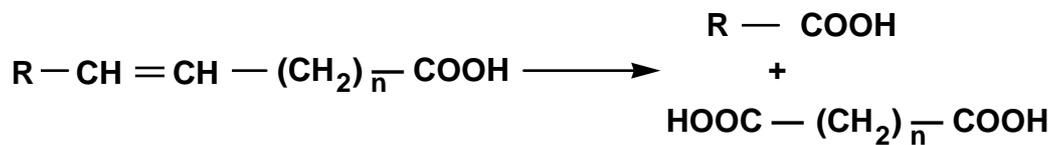
- 3.1. Sensibilité vis a vis des enzymes
- 3.2. Dosage du phosphore
- 3.3. Rapport N/P
- 3.4. Indice de saponification



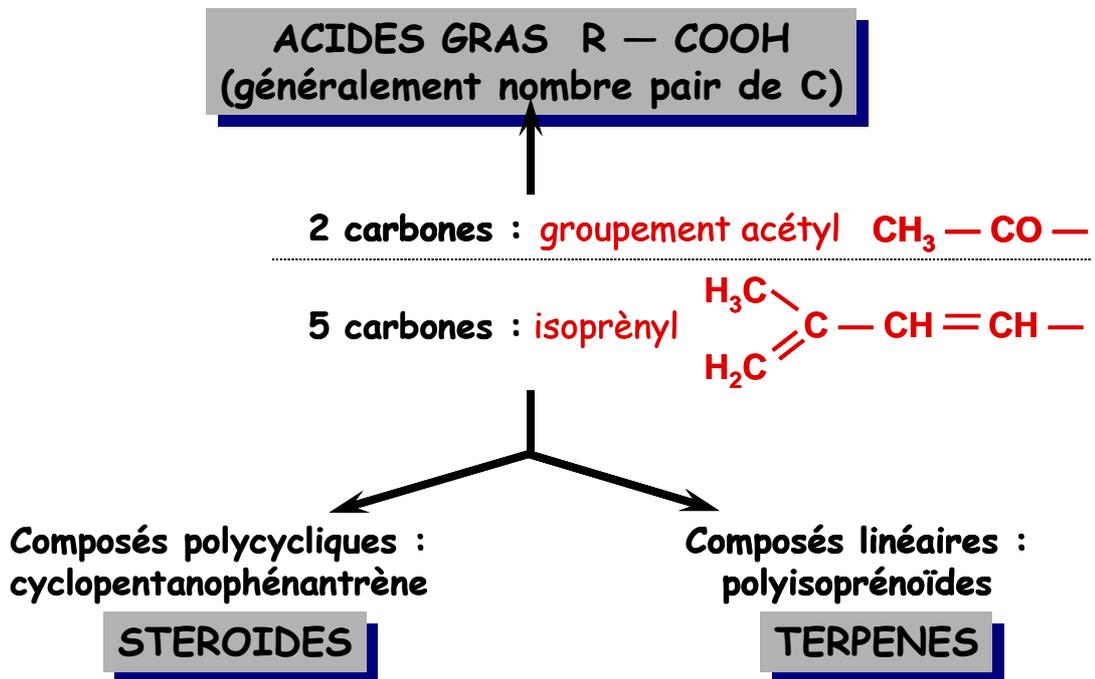
3.5. Indice d'iode



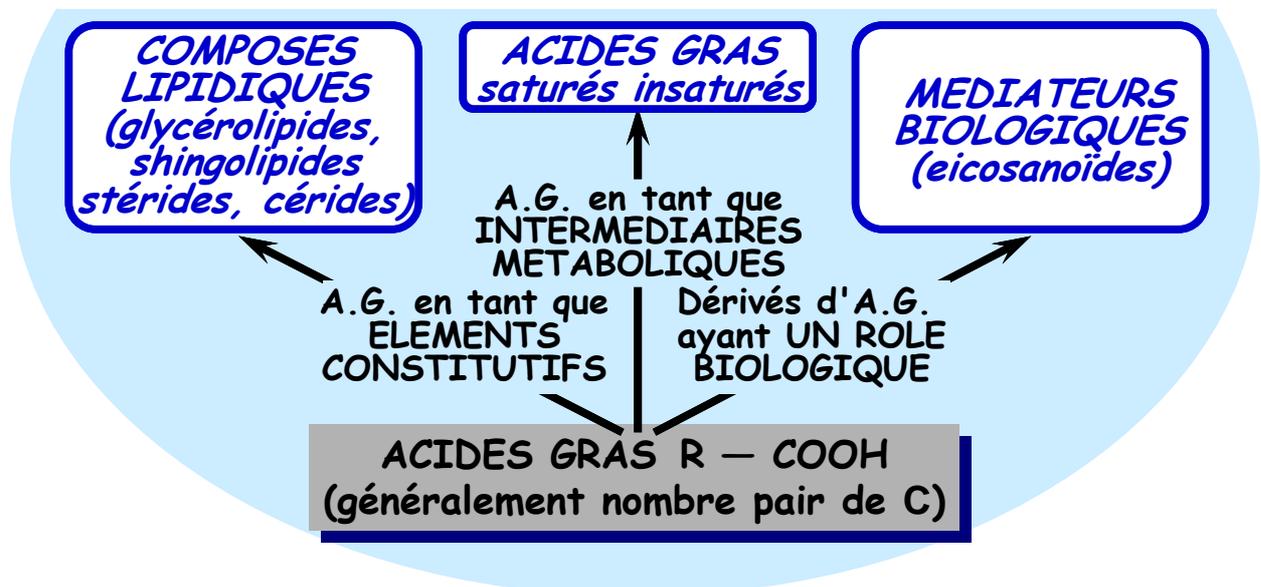
3.6. Oxydation



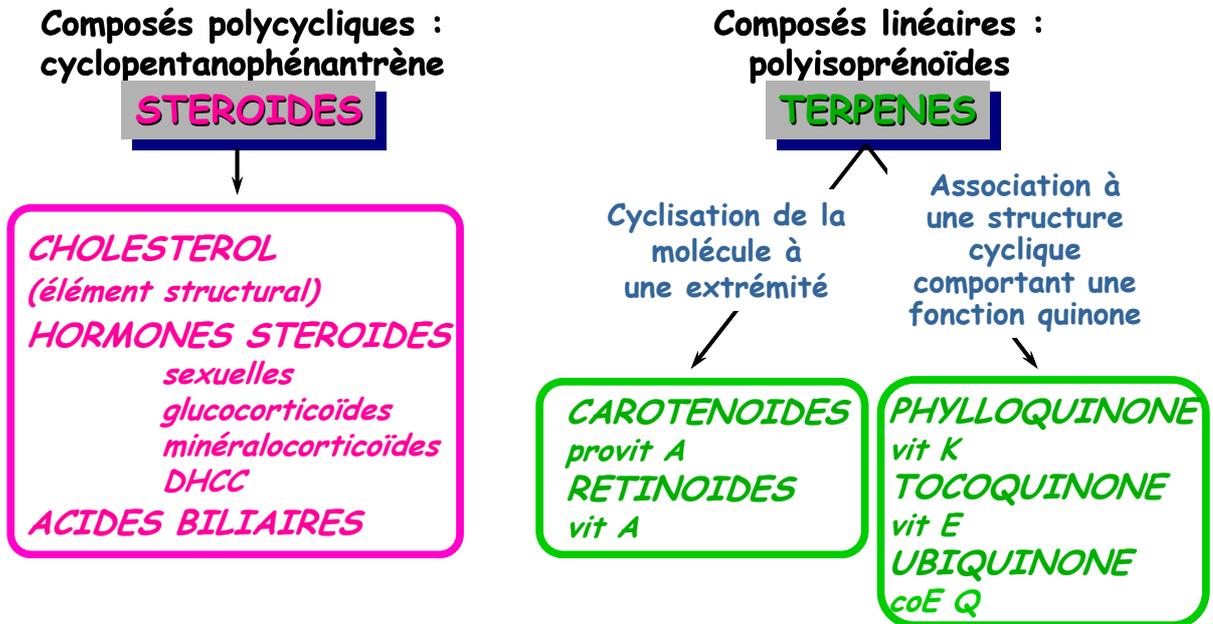
FILIATION DES LIPIDES



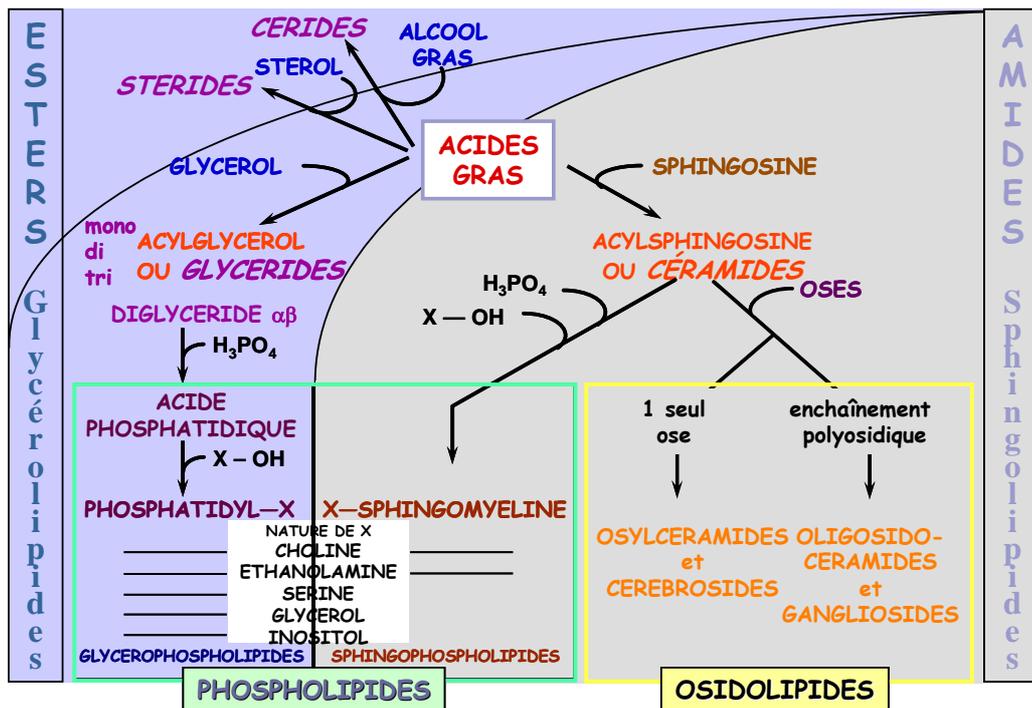
LIPIDES PROVENANT DU GROUP^t ACETYL



LIPIDES PROVENANT DU GROUP^t ISOPRENYL

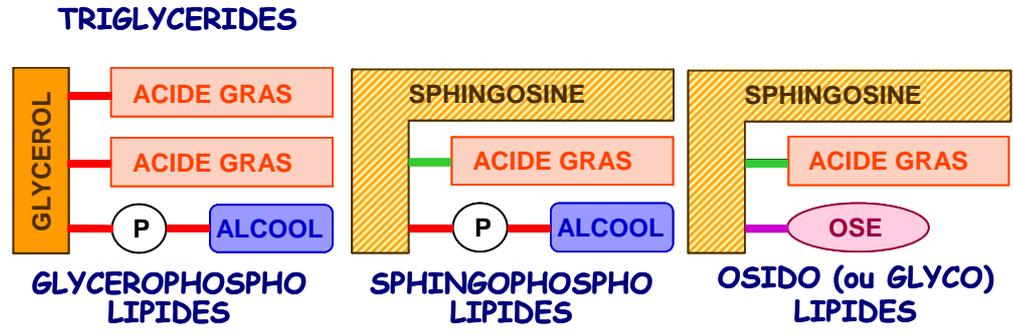


LIPIDES ISSUS DE CONDENSATION



LIPIDES COMPOSES

- Élément important : liaison entre composés
 - ester, amide, acétal



HYDROPHOBIE / AMPHIPHILIE

