

Les lipides:

Pr Naamati (Structurale)

I. Définition:

- Les lipides sont insolubles dans l'eau
- Soluble dans des solvant organiques.
- Se sont des esters d'acide gras et de glycérol.

II. Rôles:

- Structural:**
 - Constituent de la membrane
- Energie:**
 - Un des carburant de l'organisme
 - (Réserve)
- Autres:** Médiateurs, hormones, vitamines, coenzymes, émulsifiants transporteurs d'e-, isolants thermiques et électriques.

Ils sont composés - d'H et d'O et de carbone.

- + phosphore
- + S / Azote.
- + Ose
- + Alcool.

III. Origine:

- exogène: alimentaire
- endogène: synthèse à partir de glucose.

IV. Classification des lipides:

1. Lipides simples:

- a) glycéride (ester d'ag et de glycérol)
- b) des graisses. mélange de glycérides.
- c) Les cires: ester d'ag et d'alcool mono hydrique

2) Lipides complexes:

- a) phospholipides: glycéro phospholipides. sphingolipides.
- b) glycolipides. Ag + sphingosine + Ose.
- c) Ammino lipides: Lipide + protéine
- Dipolipoteine

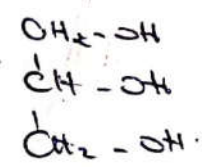
3) Lipides dérivés.

- Ag
- Glycerol
- cholestérol
- Aldehyde
- Hormones stéroïdes.

* Etude des principaux lipides:

1. Le glycérol:

c'est un trialcool



Ne posside pas de carbone asymétrique

2. Acides gras:

a. Classification:

Le groupement d'acide carboxylique (COOH) + chaîne hydrocarbonée (apolaire)

C'est une molécule amphiphile, il est polaire et apolaire à la fois.

des acides gras naturels



nombre pair ($n \times \text{C}_2$)

des acides gras peuvent être saturés ou insaturés.

La présence de double liaisons

$C_m = 0$
 nombre de carbone nombre de double liaison (Δ nbr pair)

- C4: acide butyrique
- C16: acide palmitique
- C18: acide stearique
- C20: arachidique.

* Acides gras insaturés *

$C_m = A$
 ↳ nbr de double liaison.

* acide gras monoinsaturé:

acide oléique
 C18: 1 w9
 Δ^9

w: position de la première double liaison en partant de CH_3 terminal

Δ : en partant de $COOH$.

* Deux doubles liaisons:

acide linoléique
 C18: 2 w6.1
 C18: 2 $\Delta^{9,12}$

c'est un acide gras essentiel, il est aussi précurseur de l'acide arachidique C20:4

* trois doubles liaisons:

Acide linoléique (soja)
 C18: 3 w3
 C18: 3 $\Delta^{9,12,15}$

* quatre double liaison:

Acide arachidonique
 C20: 4 w6
 C20 $\Delta^{8,11,14}$

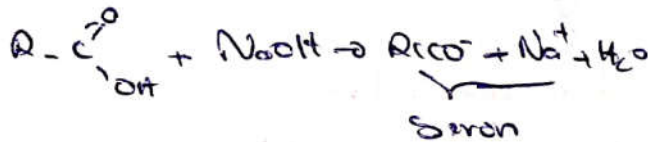
ag essentiel précurseur des prostaglandines.

* Acide gras alcool saturés

acide cérébromique qui se trouve au niveau des 4 cérébrales. (Saturé)
 C24:0 (hydroxyle au niveau du C2)

B. propriétés chimiques des AG.

* Saponification:

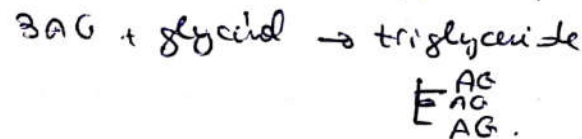
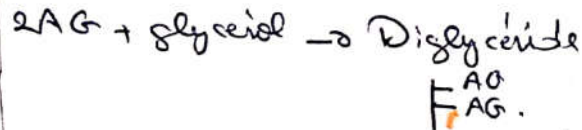
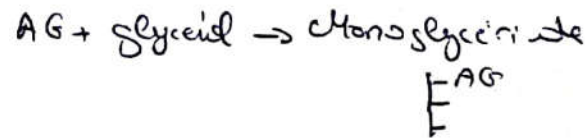


de savon a une partie hydrophile (polaire) et une partie hydrophobe (apolaire) → amphiphile

Il s'organise pour former une "micelle"

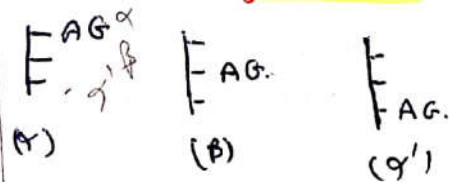
micelle = agrégat sphérique formé de 8 à 12 anions COO^- (la partie hydrophobe va se cacher)

* Esterification



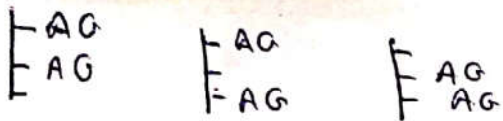
3- Les glycérides

* Monoglycérides:



normalement l'acide gras se fixe sur l'alcool primaire, car il est prioritaire, on peut expliquer (B) par le fait que c'est un triglycéride qui a subi une dégradation pour libérer les AG en position (A) et (C)

* Di glycérides



(1,2) β (1,3) α (2,3) β .

* Triglycérides



NB: astexam!

Les TG sont hydrophobes car il y a réaction entre OH du glycérol et COOH de AG lors de la liaison. Il est polaire.

Les monoglycérides + les diglycérides sont amphiphiles. hydrophobie TG > DG > MG.

parce qu'il y a en moins un OH qui est libre et il est polaire.

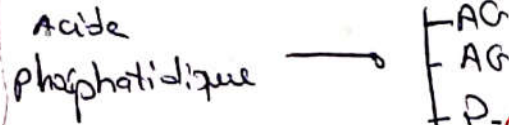
4. Les phospholipides

Constituent de la membrane cellulaire. (composé amphipathe) (voir la fiche)



Acide phosphorique

Diglycéride phosphorylé par l'acide ortho-phosphorique



Alcool agote!

Donc c'est un ac phosphatidique qui a subi une estérification par un alcool agote.

\rightarrow alcool agote: choline

phosphodipylcholine

=
Lécithine

inositol.

\rightarrow éthanolamine

=
céphaline

\rightarrow sévime: phosphatidyl sévime.

5. Les stérides

Ce sont le cholestérol et ses esters appelés esters de cholestéryle.

$\left\{ \begin{array}{l} 27 \text{ carbones} \\ \text{Le cycle} \\ \text{Double liaison entre le carbone 5 et 6} \end{array} \right.$ upolante

OH au niveau de C3. polaire

Le cholestérol est un constituant de la membrane plasmique, il est précurseur de:

- acide biliaire
- Vitamine D3
- hormones stéroïdes.

6. Les eicosanoïdes

Eicosa signifie 20 C. Ce sont des dérivés d'acide gras polyéniques = acide arachidonique

a) Prostaglandines

PGA, PGB, PGE, PGF présents dans tous les tissus.

- Rôle:
- Vasodilatation + vasoconstriction au niveau du SCV
 - Contraction du muscle lisse (utérus)
 - Activation du processus inflammatoire
 - Activation de la douleur
 - Sont inhibés par l'Aspirine.

b) Les thromboxanes

Présent au niveau des plaquettes
rôle: formation de caillot sanguin.

c) Les leucotriènes

Présent au niveau des leucocytes
rôle: + agents de signalisation biologiques

+ contraction des muscles du poumon.

\rightarrow crise d'asthme.

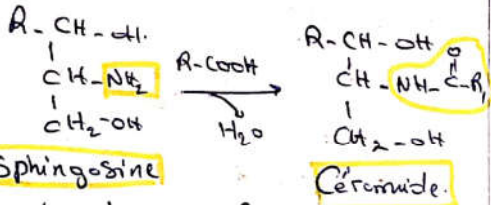
des sphingolipides :

I - Définition:

Ester dont l'alcool est du glycérol = aminoalcool.

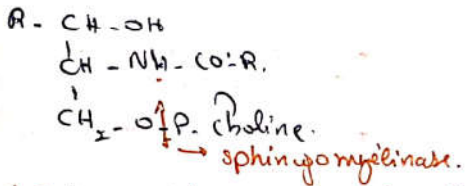
II - Classification:

d'aminool alcool le plus fréquent est la sphingosine



1. sphingomyélines:

Constituent de la membrane (cortex cérébral + gaine) - la sphingosine est liée à un AG par sa fonction amine et à une phosphocholine par son alcool primaire



Maladie de Niemann Pick = Déficit en sphingomyélinase

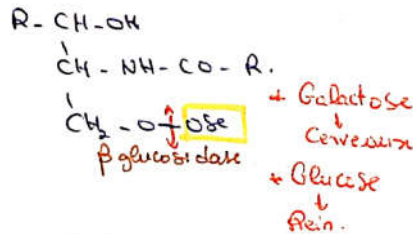
(Grosse rate + trouble neurologique)
Céramide + phosphocholine

2. Sphingoglycolipides:

Présence d'un ou de plusieurs oses

a) les cérébrosides

Céramide + ose lié à l'alcool primaire



* maladie de Gaucher = déficit en β -glucosidase.

b) Gangliosides :

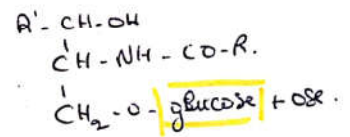
Recepteurs de sérotonine, virus et toxines. (au niveau du cerveau)

cérébrosides + dérivés d'oses

Hexosaminidase
(détache le N-acétyle du galactose)

Maladie TAYSACHS = Déficit en

C-glycolipides neutres
Déterminants de SRP sanguins



N.B: les céramides sont des second messager intracellulaire

→ les TG sont hydrolysés en 3AG + glycérol par la lipase enzyme de suc pancréatique

→ cholestérol est transporté par les lipoprotéines + albumine
→ n'est pas stocké dans le T adipeux

Cholestérol :

- Origine exogène (alimentation)
- Origine endogène (foie)

n'est pas stocké dans les adipocytes, il circule associé à des lipoprotéines (n'est pas libre), lorsque la ϕ à besoin de cholestérol, elle l'utilise.
fin de stock → synthèse par le foie.

→ transfert se fait par les albumines.

des TG : (Triglycérides)

- Stockage des AG dans le tissu adipeux
 - Synthétisé par le foie
 - Transporté par des protéines spécifiques.
- l'hydrolyse des phospholipides se fait par : phospholipase A1, A2, D, C

Remarques dentaire + acms

- acide oleique: Isomérisation cis + trans. les ag naturels sont cis.
- acide linoléique? Indispensable
,, linoléique }

- l'acide butyrique est soluble dans l'eau, la solubilité des AG baisse progressivement.

- Insoluble à partir de 10C

N.B soluble dans des solvants organiques (Benzène +...)

Hydrolyse des TG :

Lipase: enzyme du suc pancréatique

↳ glycérol + 3AG.

→ l'acide phosphatidique est un second messager intracellulaire (qE)

→ phosphatidylethanolamine présente dans la membrane (couche interne)

≠ leïcithine : couche externe.

N.B (important)

Propriétés des Glycerophospholipides.

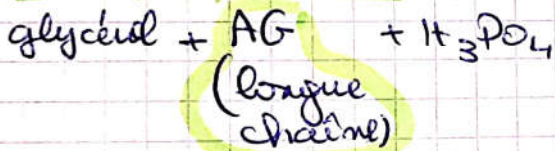
amphiphiles:

- Hydrophobe (AG)
- Hydrophile (ester phosphorique)

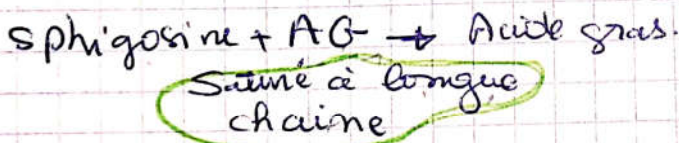
amphotères:

- + acide H_3PO_4
- + basique apporté par l'acide aminé alcool (sérine, thréonine) ou par la choline

Acide phosphatidique:



Ceramide (2nd messenger (aire))



sont solubles dans des solutions hydrophobes.

* le glycérol ne présente pas de carbone asymétrique Δ Mehd!

pour les acides gras, le point de fusion des saturés est plus élevé que les insaturés.
 (plus le nbr de C + plus le point de fusion ↑)