

## I – Généralités

### A – Définition

- Les lipides constituent un groupe de substances organiques qui se définit par
  - o Leur insolubilité dans l'eau (+ ou moins)
  - o Leur solubilité dans les solvants organiques peu polaires (chloroforme)
- Les lipides forment un groupe hétérogène dont la définition n'est pas une unité structurale particulière
- On connaît un millier de lipides différents

### B – Classification des lipides

- Surtout fonction de leurs caractéristiques structurales

#### 1/ Les lipides simples

- Ne contiennent que C, H et O
  - o Les acides gras
  - o Les glycérides
  - o Les stérols (cholestérol), stérides : ester d'AG et de cholestérol

#### 2/ Les lipides complexes

- Contiennent en plus N, P et S, des oses et des protéines
  - o Les phospholipides : glycérophospholipides et sphingophospholipides
  - o Les glycolipides : glycosphingolipides et sphingosidolipides
  - o Les lipoprotéines : qui transportent cholestérol et triglycérides dans l'organisme

#### 3/ Les dérivés de stérols

- Vitamine D, acides biliaires, hormones stéroïdes, vitamines A, E et K

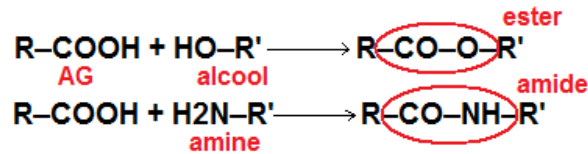
### C – Les principaux rôles biologiques des lipides

- Fonction de la structure des lipides
  - o Source d'énergie : AG stockés dans le tissu adipeux sous forme de triglycérides : 10 à 15% du poids corporel chez un individu normal, en comparaison, glycogène = 400g
  - o Rôle isolant
    - Thermique : notamment via le tissu sous-cutané
    - Electrique : certains lipides permettent la propagation rapide des ondes de dépolarisation le long des nerfs myélinisés : sphingomyéline
  - o Rôle de structure : 3 lipides membranaires
    - Les phospholipides (les plus abondants)
    - Les glycolipides
    - Le cholestérol
  - o Activité biologique : hormonale notamment (avec les prostaglandines)
  - o Vitamines liposolubles (A, D, E et K)

Les images ne sont pas très belles car faites par paint (et à faire c'est c... ^^)... Mais vu que le prof ne met rien en ligne, il a fallu tout faire nous-mêmes... Vérifiez bien que les formules sont exactes, il peut y avoir des erreurs !

## II – Les acides gras sont des acides carboxyliques aliphatiques

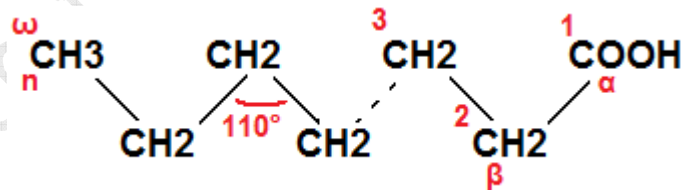
- En petites quantités à l'état libre
- En grandes quantités dans des liaisons esters et dans des liaisons amides



- En général monocarboxyliques
- A chaîne linéaire non ramifiée comprenant un nombre pair de carbones
- La chaîne peut être saturée (pas de double liaison) ou insaturée (avec double-liaisons)

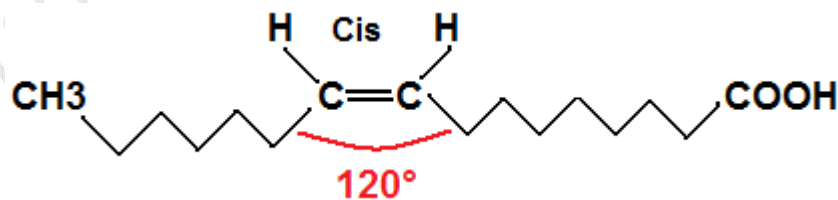
### A – Les acides gras saturés

- Formule générale : **CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-COOH**
- Les plus fréquents :
  - o Acide palmitique (C16)
  - o Acide stéarique (C18)
- A cause de la valence des carbones, on va avoir la représentation spatiale suivante
- On peut numéroter à partir de C-ter (COOH)
  - o On appelle dans ce cas le 2<sup>ème</sup> carbone : α
  - o On appelle dans ce cas le 3<sup>ème</sup> carbone : β
  - o Et le dernier carbone : ω

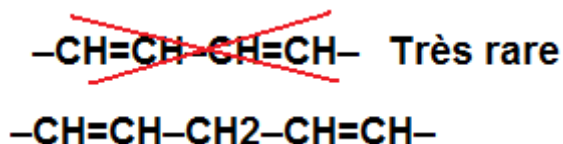


### B – Les acides gras insaturés

- Dans l'ultra-majorité, les double-liaisons sont CIS



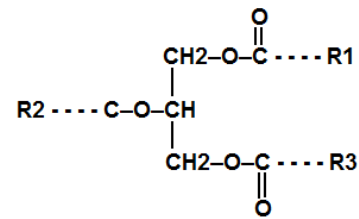
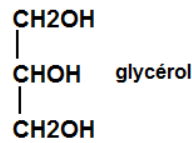
- S'il y a plusieurs double-liaisons, elles sont rarement conjuguées





### III – Les triglycérides / triacylglycérol sont les principales formes de réserve des AG

- L'essentiel des lipides naturels
- Esters de glycérol et d'acides gras
  - o Monoglycérides
  - o Diglycérides
  - o Triglycérides
  - o Diglycérides = 2 fonctions alcool estérifiées

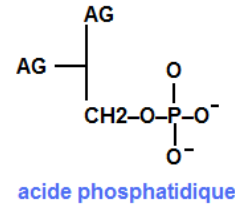


### IV – Les phospholipides sont les principaux constituants lipidiques des membranes

- On distingue selon le type d'alcool

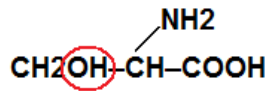
#### A – Les glycérophospholipides

- L'alcool est le glycérol
- Ce sont des dérivés de l'acide phosphatidique (peu abondant à l'état libre)



#### 1/ Phospho-amino-lipides

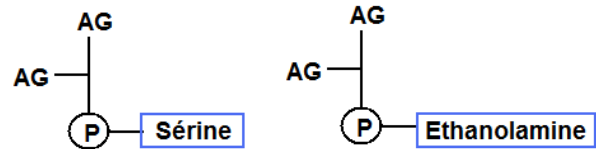
- Une des fonctions acide du radical phosphate estérifie la fonction alcool d'un des trois alcool aminés suivants
  - o Sérine
  - o Ethanolamine
  - o Choline



Selon l'alcool aminé, on va distinguer

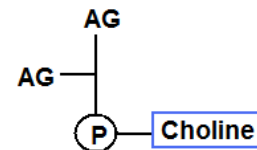
#### - Les céphalines

- o Phosphatidyl – sérine
- o Phosphatidyl – éthanolamine



#### - Les lécithines

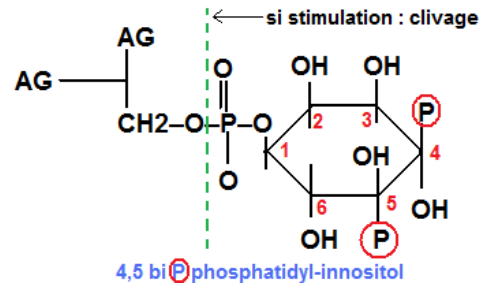
- o Phosphatidyl – choline
- o Le dipalmityl-lécithine est un agent tensioactif très efficace composé de 2 AG : 2 acides palmitiques



- Il y en a beaucoup dans le surfactant
- Le surfactant permet de faire une tension entre les alvéoles pour qu'elles ne se collent pas, ce pouvoir tenseur est dû au dipalmityl-lécithine
- Si le surfactant est détruit : détresse respiratoire
- Chez les grands prématurés : syndrome des membranes hyalines : le surfactant n'est sécrété qu'à la fin de la grossesse par les pneumocytes
- Pour savoir si un enfant est « viable », on dose les lécithines
- Le rapport lécithine / sphingomyéline permet de savoir la « viabilité »

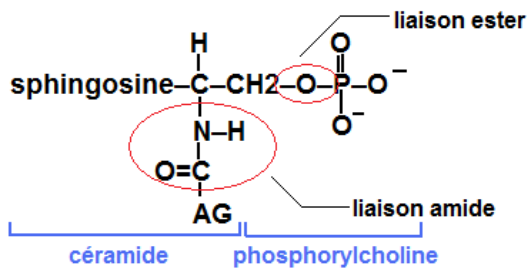
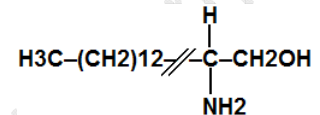
## 2/ Inositides

- Formés eux aussi à partir d'acide phosphatidique
- Constituants très importants de la membrane cellulaire
- Si stimulé par agoniste hormonal : va être scindé en
  - o Diacylglycérol (DAG)
  - o Inositol tri-phosphate (IP3)
  - o Cela entraîne une cascade et une transmission de signal



## B – Les sphingophospholipides

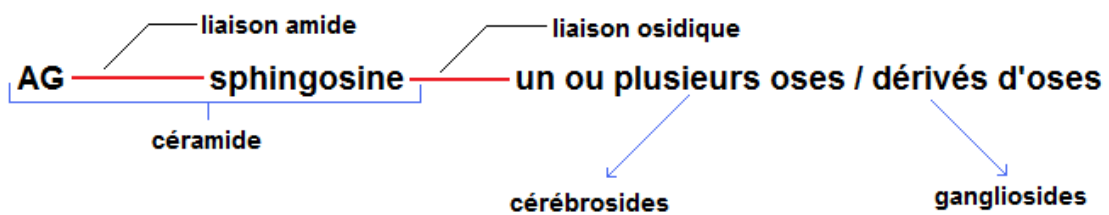
- L'alcool est la sphingosine : alcool aminé
- La sphingosine est une longue chaîne d'hydrocarbures non saturés
- Un céramide est une sphingosine + AG



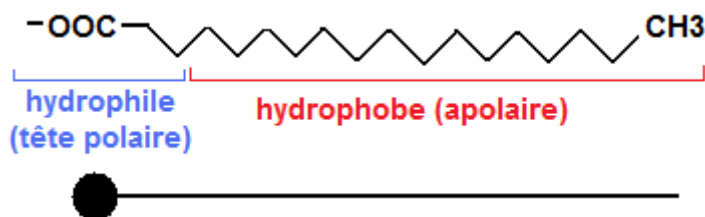
- La sphingomyéline est retrouvée en grandes quantités dans le cerveau et le tissu nerveux

## V – Les glycolipides

- Très importants pour le tissu nerveux et les membranes plasmiques (feuillet externe) car participent à la partie glucidique à la surface de la cellule

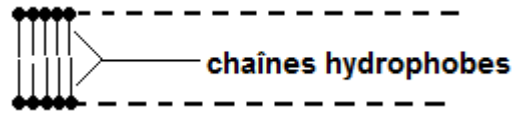


## VI – Les lipides amphiphatiques s'orientent d'eux-mêmes à l'interface huile-eau



- 3 cas possibles

- Phospholipides + Glycolipides → bicouche lipidique

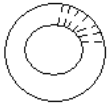


- Acides Gras → micelle (< 20 nm)



- Phospholipides → liposome (50 nm – 1 µm)

- Les liposomes fusionnent avec les membranes plasmiques, on peut mettre des composés actifs à l'intérieur et ajouter des récepteurs pour cibler la cellule à laquelle envoyer le composé → espoir pour la médecine



*Ce cours est assez dense, mais il reprend, pour la 2<sup>ème</sup> moitié en tout cas, ce que vous avez vu avec le professeur Butor. Les questions au concours sur la partie des lipides sont relativement simples... si on connaît par cœur. Surtout, apprenez ce cours de façon très structurée, en sachant par exemple que si vous êtes dans les sphingophospholipides, vous êtes aussi dans les phospholipides (l'exemple est bateau, mais y'a d'autres cas plus pénibles). Quand aux chiffres des divers acides, à savoir (je me répète ^^) !!! Bon courage ! ☺*

*Ce document, ainsi que l'intégralité des cours de P1, sont disponibles gratuitement à l'adresse suivante : <http://coursp1bichat-larib.weebly.com>*