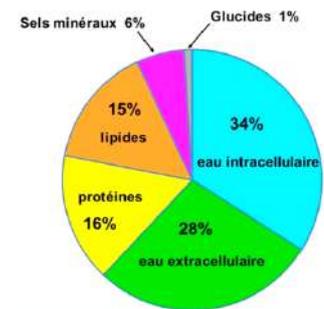


Les Lipides

Le cours a été raccourci pour la tut' rentrée afin que vous puissiez assimiler les notions importantes de la première partie du cours et ne pas vous emmêler les pinceaux, le cours complet sortira bientôt ;) Tout ce qui est en +++ est méga important et tombe très très très souvent en QCM.

I. Introduction

Les Lipides forment **15% du poids corporel+++**, forment un groupe très hétérogène de molécules organiques ayant un caractère hydrophobe (ou amphiphatique = amphiphile) **principalement constitués de C, H et O+++**.



II. Fonctions des Lipides

Il existe une large diversité au niveau de leurs **structures** et de leurs **fonctions**.

1- Réserves d'énergie

La première fonction des lipides correspond à la **réserve énergétique**, formée en particulier dans le tissu adipeux puisque c'est là que les lipides vont être stockés. C'est une réserve qui est beaucoup moins limitée que les carbohydrates (=glucides), car ce tissu est capable d'augmenter son volume de façon considérable ce qui peut mener, en cas d'excès, à l'obésité.

Rmq : **1g de lipides apporte 9kcal**, alors **qu'1g de glucose ou de protéines n'apporte que 4kcal**.
(sera revu dans d'autres cours notamment en physio)

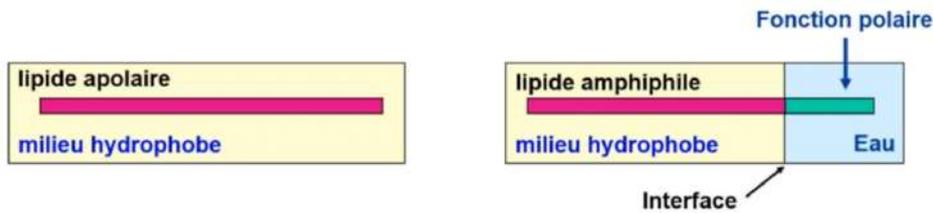
2- Structures des membranes biologiques

Un deuxième rôle très important des lipides concerne **la structure des membranes cellulaires et des substances circulant dans le sang**, comme les lipoprotéines (formés par les lipides).

3- Rôles biologiques spécifiques

Enfin, les lipides pourront agir comme des messagers secondaires, des coenzymes ou encore des transporteurs d'électrons. Également, ils seront précurseurs pour la synthèse de diverses vitamines liposolubles (A, D, E et K) ainsi que des stéroïdes.

III. Généralités



Les lipides sont :

- **Soit apolaires**, c'est d'ailleurs le cas des lipides dits « **neutres** » et qui possèdent un squelette entièrement **hydrophobe** (apolaire = hydrophobe = ça n'aime pas l'eau) ;
- **Soit Bipolaires**(= amphipatiques= amphiphiles), il s'agit alors de molécules qui possèdent généralement une tête polaire, liée à une chaîne fortement apolaire.

Concernant leurs propriétés physico-chimiques, **les lipides sont des molécules insolubles dans l'eau, mais solubles dans des solvants organiques tels que l'acétone, l'éther ou le chloroforme** (ceux-là vous allez les revoir en chimie).

IV. Les lipides simples

On retrouve différents types de lipides simples **composés uniquement de C, H et O** (on répète pour que ça rentre) :

Les Acides Gras (AG)	Molécules composées de chaînes aliphatiques saturées, ou non saturées (on revoit ça vite)
Les Glycérides	Correspondent à des esters d'AG (saturés ou non), greffés sur un alcool qui est le glycérol
Les Cérides	Correspondent à des esters d'AG, lesquels sont aussi liés à un alcool gras, c'est-à-dire des alcools avec une longue chaîne hydrocarbonée
Les Stéroïdes	Molécules qui sont non-glycérides avec une structure polycyclique

1- Les Acides Gras (AG)(avec le texte en gras hehe)

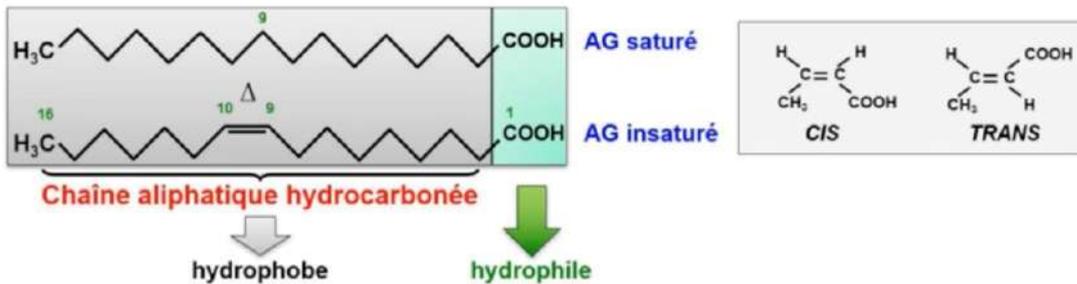
Les acides gras sont des acides **monocarboxyliques** (ils ne possèdent qu'un seul acide carboxylique) **R-COOH** ou R est une chaîne aliphatique (une chaîne de carbones liés entre eux) :

- De longueur variable, **minimum 4 carbones**
- Plus fréquemment composés de **14 à 22 carbones**
- C'est elle qui est responsable du **caractère hydrophobe de la molécule**

La plupart des Acides Gras naturels possèdent ces caractéristiques générales :

- Ils sont **monocarboxyliques+++**, c'est-à-dire qu'ils ne contiennent qu'un seul groupement carboxyle (lequel correspond à la partie hydrophile de la molécule) ;
- Ils possèdent une chaîne aliphatique hydrophobe, avec en général un nombre pair de carbones ;

- Ils peuvent être **soit amphiphiles** (si la chaîne aliphatique est courte) **soit hydrophobes** (si la chaîne aliphatique est longue) ;
- Ils ont une chaîne aliphatique qui est **soit saturée** (qui ne possède pas de doubles liaisons), **soit insaturée** (qui possède donc au moins une double liaison) avec **au maximum 6 doubles liaisons, le plus souvent de configuration CIS** (avec les groupements les plus lourds du même côté, par rapport à la double liaison).



Ci-dessus, l'AG saturé sans double liaison et juste en dessous l'AG insaturé avec 1 double liaison, vous pouvez voir que **la double liaison est en CIS** (miam la chimie) car les groupements les plus lourds sont situés du même côté.

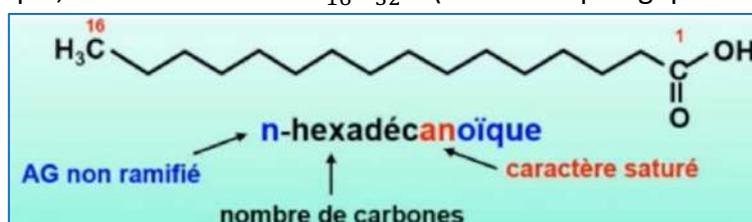
Mais alors comment ça se nomme tout ça ?

2- Nomenclature

Les AG possèdent généralement deux dénominations :

- **La dénomination usuelle** est, comme son nom l'indique, la plus utilisée et est basée sur l'historique autour de l'AG, la façon dont il a été découvert et ses caractéristiques.
Exemple : l'acide hexadécanoïque est dénommé et est plus connu sous le nom d'« acide palmitique » dans la nomenclature usuelle.
- **La dénomination officielle** fonctionne de la façon suivante : les AG linéaires saturés sont nommés à partir de l'alcane correspondant (celui qui a le même nombre de carbones que l'AG en question), avec le suffixe « oïque ». Exemple : si votre AG possède 5 carbones on l'appellera... Acide pentanoïque. Pour les AG insaturés, ils sont nommés à partir de l'alcène correspondant, à cause de la ou les double(s) liaison(s). De plus, il faut indiquer dans la nomenclature :
 - Le nombre de carbones de l'AG, numérotés à partir du carbone du groupement carboxylaté noté en C1 ;
 - L'absence (alcane) ou la présence (alcène) de double(s) liaison(s) avec le symbole Δ et, s'il y'en a, leur nombre ;
 - Enfin, s'il y a des double(s) liaison(s), leur(s) position(s) et leur(s) configuration(s) cis ou trans.

Exemple : l'acide palmitique, de formule brute $C_{16}H_{32}O$ (formule topologique ci-dessous).



C'est un AG qui est non-ramifié, donc sa dénomination commence par « n- ». Notons que chez les mammifères, les AG ramifiés sont peu abondants. Il comporte 16 carbones (donc hexadéc), et est saturé, d'où le « an ». Et on n'oublie pas d'ajouter à la fin le suffixe « oïque », car les AG sont des acides carboxyliques.

Au final, la dénomination officielle de l'acide palmitique est « acide n-hexadécanoïque ».

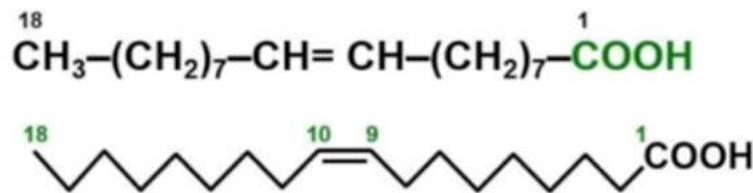
Concernant la longueur des AG, il faut savoir que :

- Si la chaîne possède moins de 8 carbones, on a un AG à chaîne courte ;
- Si la chaîne possède entre 8 et 12 carbones, on a un AG à chaîne moyenne ;
- Si la chaîne possède entre 14 et 20 carbones, on a un AG à chaîne longue ;
- Si la chaîne possède plus de 20 carbones, on a un AG à chaîne très longue.

3- Les acides gras insaturés

Il existe deux types d'AG insaturés : **les AG monoinsaturés** (une seule double liaison), et **les AG polyinsaturés** (plusieurs doubles liaisons).

Exemple d'acide monoinsaturé : l'acide oléique, de formule brute C₁₈H₃₄O₂.



L'acide oléique possède 18 carbones, d'où le radical « octadéc » et, il est insaturé : on met un « én » après le radical. Comme il s'agit d'un AG insaturé, on précise la stéréochimie (CIS ou TRANS) et la position de la double liaison : ici, la double liaison est au niveau de C₉ (en comptant depuis le carbonyle) et est en CIS. On le nommera ainsi avec sa dénomination officielle : « acide cis-9-octadécénoïque ».

Il existe aussi une nomenclature abrégée **C18:1(Δ⁹)**

- C18 pour le nombre de carbones
- 1 pour le nombre de doubles liaisons
- Δ⁹ pour la position de la double liaison

4- Les acides gras polyinsaturés

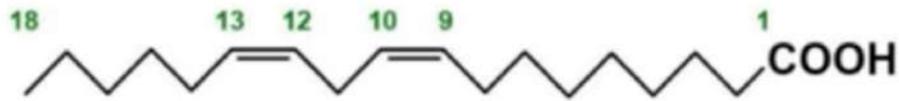
Chez les mammifères, **les doubles liaisons sont TOUJOURS en position MALONIQUE+++**, c'est-à-dire qu'il y a **toujours 3 carbones entre 2 doubles liaisons, celles-ci sont toujours de stéréoisomérisation CIS+++**.



5- Les acides gras indispensables +++++

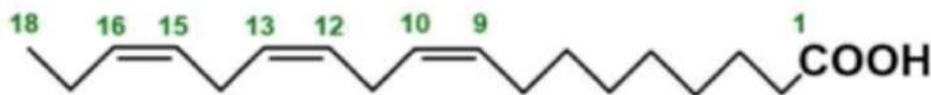
- 1- **L'acide linoléique** : C'est un **AG INDISPENSABLE+++**, c'est-à-dire qu'il n'est pas synthétisé par l'organisme et que **son apport se fait uniquement via l'alimentation+++**.

Formule ci-dessous, l'AG se nomme en nomenclature abrégée : **C18:2($\Delta^{9,12}$)**



- 2- **L'acide Alpha-linoléique** : C'est aussi un **AG indispensable+++**, apporté **uniquement via l'alimentation**.

Formule ci-dessous, l'AG se nomme en nomenclature abrégée : **C18:2($\Delta^{9,12,15}$)**



FIN

Dédicaces :

- **Bryan, Lou et Minh nhat** j'ai pu vraiment apprécier la bioch grâce à eux
- Les coupains qui étaient en **LAS 2** avec moi
- **Lila, Tom et Dylan** qui m'ont quand même pas mal aidé pendant ces 2 P1
- la **BUV**
- Le box du co-learning côté fenêtre qui me supportait tous les jours de 5H30 à 19H30



Mention spéciale :

- Le thé vert à la menthe de la machine du co-learning
- la marine nationale
- coco le perroquet
- flemme de faire trop de dédis sur cette fiche donc le reste sur les prochaines
- **Audrey** à qui j'ai pu demander son avis pour faire la fiche et qui va passer en P2, je crois en toi !