

Bio 8 : Biochimie des lipides

Les attendus du programme officiel

Les lipides forment un ensemble hétérogène de molécules organiques à caractère hydrophobe et de faible masse moléculaire.

Les acides gras constitutifs des lipides membranaires et des triglycérides peuvent être saturés ou insaturés. Des lipides amphiphiles (phospholipide, glycolipide, cholestérol) forment les bicouches lipidiques constitutives des membranes.

Les triglycérides sont des molécules de réserve. Ils sont stockés sous forme de gouttelettes dans le cytoplasme des cellules de différents tissus (tissu adipeux des Métazoaires, tissus de réserve des graines oléagineuses des Angiospermes).

Des dérivés du cholestérol sont des molécules informationnelles (hormones stéroïdes).

- Exploiter la formule chimique d'un acide gras pour identifier son caractère hydrophobe, saturé ou insaturé.

- Représenter un triglycéride et un phospholipide, les formules des constituants de base étant fournies.

- Décrire et reconnaître les groupements hydrophobes et hydrophiles d'un phospholipide, d'un glycolipide et du cholestérol.

Introduction :

Les lipides constituent une **famille de molécules organiques à solubilité nulle ou faible dans l'eau**, mais à solubilité élevée dans des solvants organiques polaires ou non polaires. La famille des lipides est la seule famille organique définie par une propriété et non pas par une formule.

On distingue :

1- **les lipides vrais** : acides gras et dérivés d'acides gras

1-a- lipides vrais simples : composés ternaires CHO

1-b- lipides vrais complexes : la formule admet soit des éléments sup-plémentaires, N, P ou S, soit des groupements glucidiques

2- **les lipoides** non dérivés d'acides gras

I- Les acides gras

A- Une chaîne aliphatique terminée par une fonction acide

1- Les acides gras saturés

Formule : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \dots - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

avec un nombre de carbone en général pair, compris entre 2 et 32.

Par convention, le carbone impliqué dans la fonction acide carboxylique est numéroté n°1, le suivant 2 ou α , le 3^{ème} ou β ...

Nomenclature : « acide alcane-oïque »

Ex : acide butanoïque pour l'acide gras à 4 carbones

Ex : acide hexadécanoïque pour l'acide gras à 16 carbones

La forme déprotonée comporte le suffixe -ate

Ex : le butyrate pour $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO}^-$

Attention : il existe aussi une nomenclature ancienne, faisant référence aux organismes riches en ces molécules

Ex : l'acide palmitique est l'ancien nom de l'acide hexadécanoïque et est concentré dans l'huile de palme.

2- Les acides gras insaturés

Un acide gras insaturé est un acide gras qui comporte une ou plusieurs doubles liaisons carbone-carbone.

On parle d'acide gras mono-insaturé lorsqu'il n'y a qu'une seule double liaison et d'acide gras poly-insaturé lorsqu'il y en a plusieurs. Les acides gras poly-insaturés sont notamment d'origine végétale.

Le nom systématique des acides gras mono-insaturés est formé comme suit :
acide cis/trans-x-(radical du nombre de carbone - alcène)- oïque, avec :

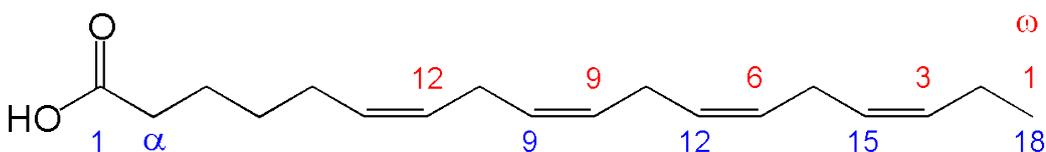
- cis ou trans indique la conformation de l'insaturation ;
- x indique la position de l'insaturation ;
- le radical dépend du nombre d'atomes de carbone de l'acide gras ;
- èn indique qu'il s'agit d'un alcène ;
- oïque indique qu'il s'agit d'un acide carboxylique.

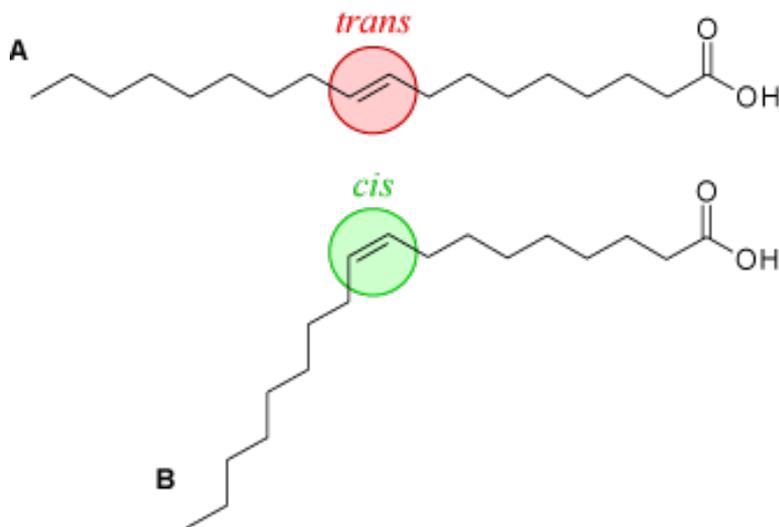
La position de la double liaison est déterminée en comptant à partir du carbone de la fonction carboxylique.

Lorsque l'acide gras est poly-insaturé, la position et la conformation de chaque insaturation est explicitée. Le nom systématique est donc de la forme :

acide cis/trans,cis/trans,cis/trans,...-x,y,z,...-(radical du nombre de carbone et du nombre d'insaturations)énoïque, avec :

- cis ou trans indique la conformation de chaque insaturation ;
- x, y,z... indique les positions des insaturations en partant du groupe carboxyle ;
- le radical dépend du nombre d'atomes de carbone de l'acide gras ;
- le radical dépend aussi du nombre d'insaturations : di- pour 2 insaturations, tri- pour 3, ... ;



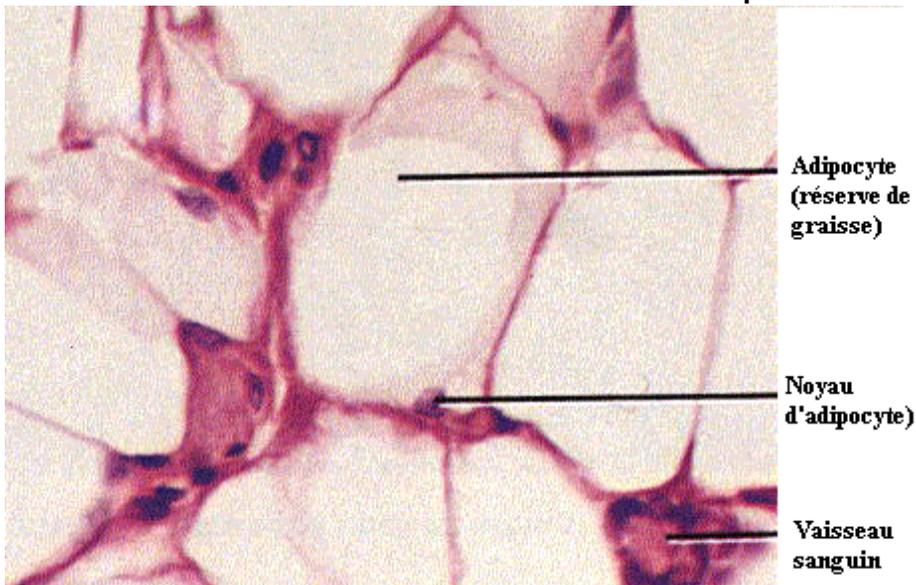


Les termes de configuration cis et trans sont dus au fait que la double liaison carbone-carbone - HC=CH- peut adopter deux organisations différentes dans l'espace :

- lorsque les hydrogènes H sont du même côté, la liaison est dite cis.
- lorsqu'ils sont de part et d'autre de la double liaison, la liaison est dite trans.

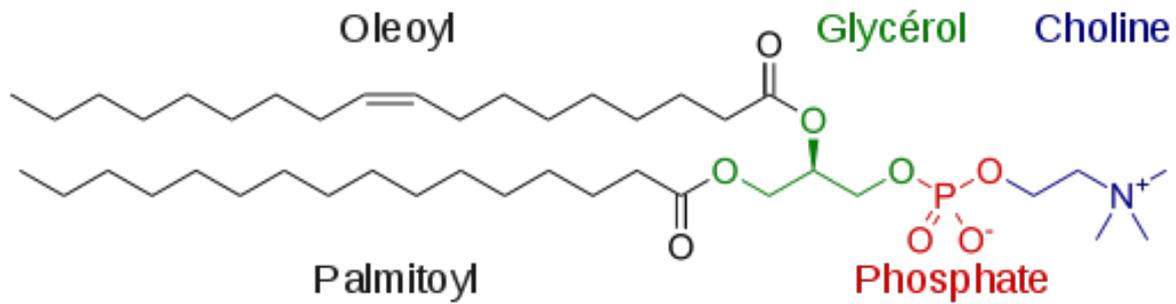
L'orientation cis ou trans modifie la structure tridimensionnelle des acides gras. Une double liaison cis provoque un coude dans la chaîne carbonée, tandis que la double liaison trans a plutôt une structure étendue. Dans la nature, les acides gras ont très majoritairement une orientation cis

Document 1 : le tissu adipeux blanc

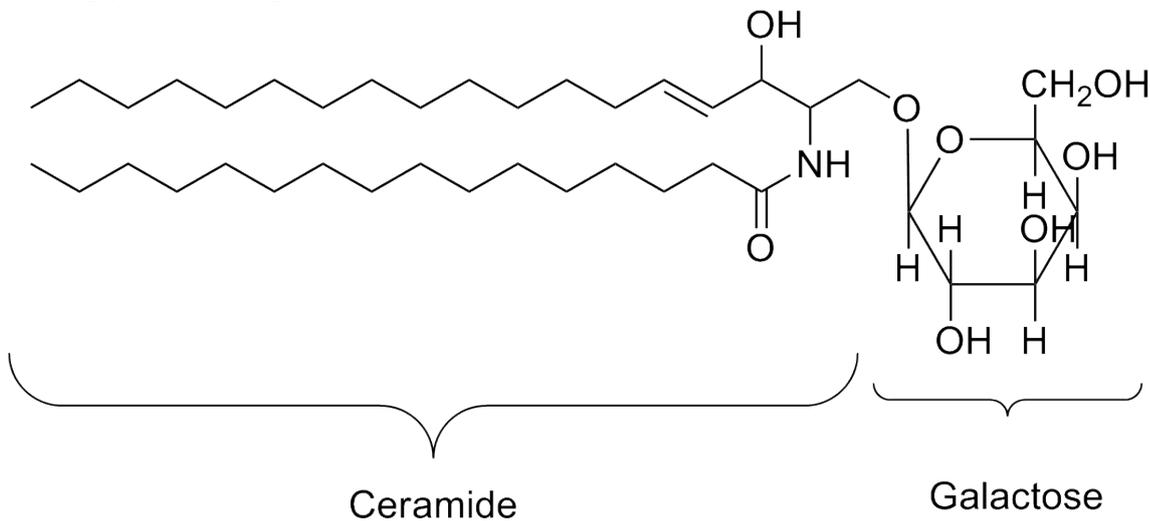


Document 2 : les lipides membranaires

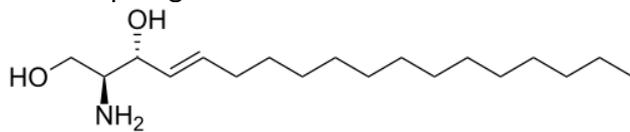
(1) la phosphatidylcholine (ou lécithine)



(2) un glycolipide, le galactocérébroside



avec la sphingosine :



Document 3 : le cholestérol

