



# Les molécules organiques

**Une molécule organique se caractérise par la présence d'atomes de carbone.**

**Contrairement aux molécules inorganiques présentes dans le corps humain, les molécules organiques ont la taille et les propriétés nécessaires pour exécuter les diverses fonctions complexes nécessaires au maintien de la vie.**

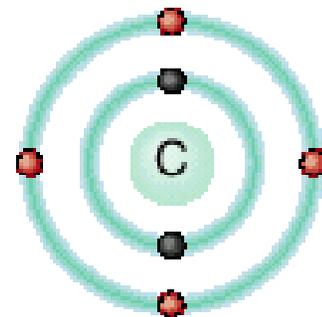
**Les classes de composés organiques les plus importantes, qui constituent environ 40% de la masse corporelle, sont**

**Les GLUCIDES, les LIPIDES, les PROTÉINES,**

**Les ACIDES NUCLÉIQUES et L'ADÉNOSINE TRIPHOSPHATE (ATP)**

# La chaîne carbonée

Parce que l'atome de carbone possède quatre électrons sur sa dernière couche électronique, il peut s'attacher avec quatre autres atomes. De par cette capacité, les atomes de carbone peuvent aussi se lier entre eux et constituer ainsi une chaîne dite chaîne carbonée. Cette chaîne peut prendre différents aspects dans l'espace

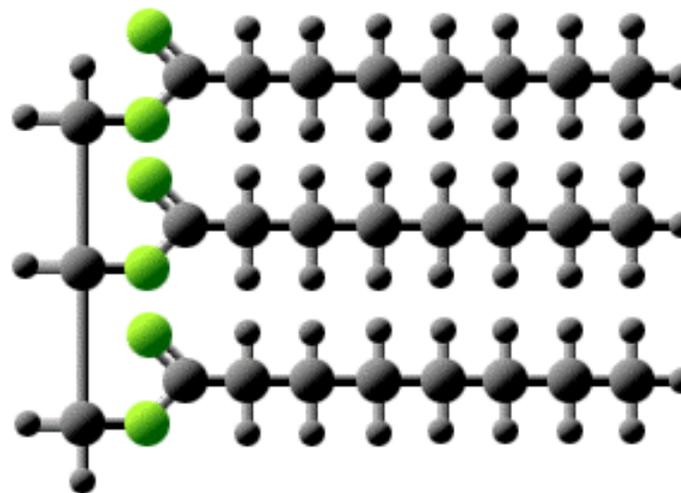


Atome de carbone

si les atomes de carbone  
sont accrochés les uns à la  
suite des autres nous  
obtenons

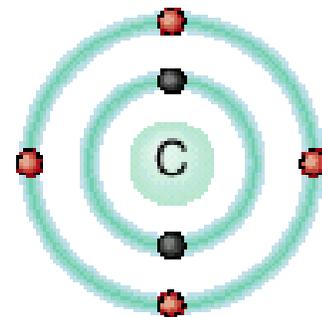
**une chaîne carbonée  
linéaire**

**Triglyceride**



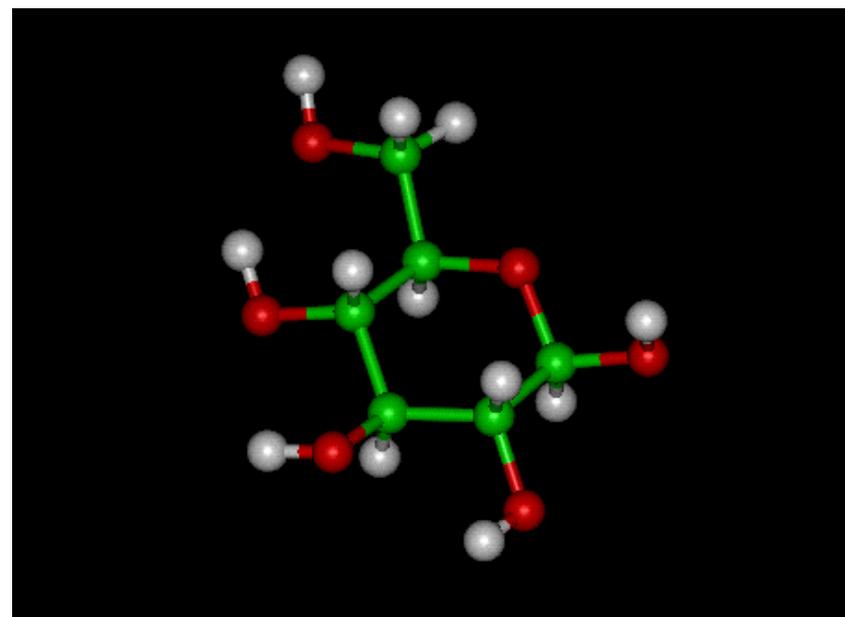
# La chaîne carbonée

Parce que l'atome de carbone possède quatre électrons sur sa dernière couche électronique, il peut s'attacher avec quatre autres atomes. De par cette capacité, les atomes de carbone peuvent aussi se lier entre eux et constituer ainsi une chaîne dite chaîne carbonée. Cette chaîne peut prendre différents aspects dans l'espace



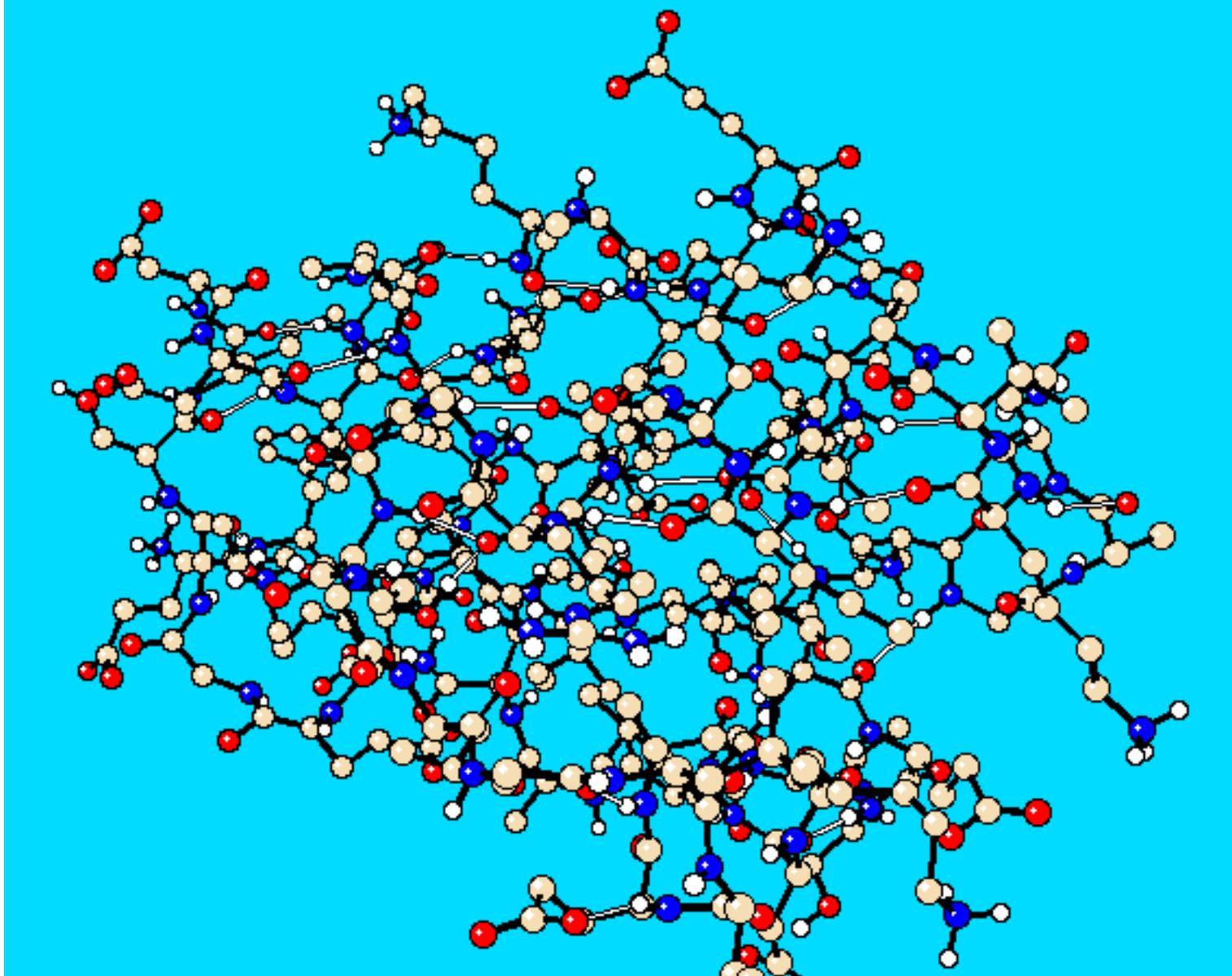
Atome de carbone

si la chaîne linéaire se replie sur elle-même pour former une sorte de boucle, nous disons alors de la chaîne qu'elle est **cyclique**





# Chaîne complexe





# Les groupements fonctionnels

**En plus des atomes d'hydrogène, la chaîne carbonée des molécules organiques qui composent le corps humain porte d'autres atomes organisés généralement en groupements spécifiques appelés,**

## **groupements fonctionnels.**

**Chaque groupe d'atome donne à la molécule sur laquelle on les retrouve une ou des propriétés chimiques particulières. Ces propriétés sont dues au fait que les liens qu'il y a entre les atomes de ces groupements sont généralement instables de telle sorte qu'ils peuvent se défaire et se refaire avec d'autres atomes pouvant se trouver sur d'autres molécules.**

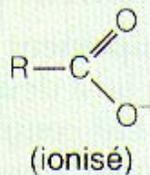
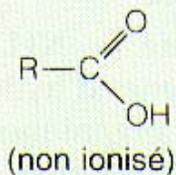
# Groupements fonctionnels (suite 1)

**Tableau 4.1** Groupements fonctionnels très importants dans la chimie de la vie

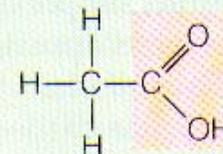
Groupement fonctionnel	Formule*	Classe fonctionnelle	Exemple
Hydroxyle	$R-OH$	Alcools	$  \begin{array}{c}  H & H \\    &   \\  H-C & -C-OH \\    &   \\  H & H  \end{array}  $ Éthanol (dans les boissons alcoolisées)
Carbonyle	$  \begin{array}{c}  O \\  // \\  R-C \\  \backslash \\  H  \end{array}  $	Aldéhydes	$  \begin{array}{c}  H & H & O \\    &   & // \\  H-C & -C & -C \\    &   & \backslash \\  H & H & H  \end{array}  $ Propanal
	$  \begin{array}{c}  O \\     \\  R-C-R  \end{array}  $	Cétones	$  \begin{array}{c}  H & O & H \\    &    &   \\  H-C & -C & -C-H \\    & &   \\  H & & H  \end{array}  $ Acétone (propanone)

# Groupelements fonctionnels (suite 2)

Carboxyle

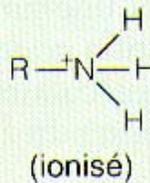
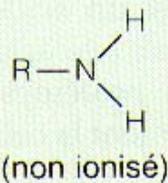


Acides carboxyliques

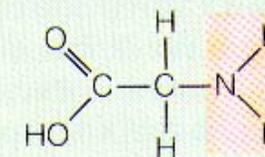


Acide acétique\*\*  
(l'acide du vinaigre)

Amine



Amines

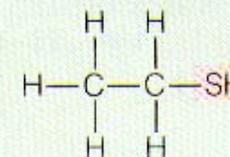


Glycine\*\*  
(un acide aminé)

Thiol

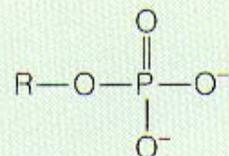


Thiols

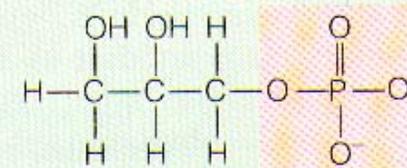


Éthanethiol

Phosphate



Phosphates organiques



Glycérophosphate



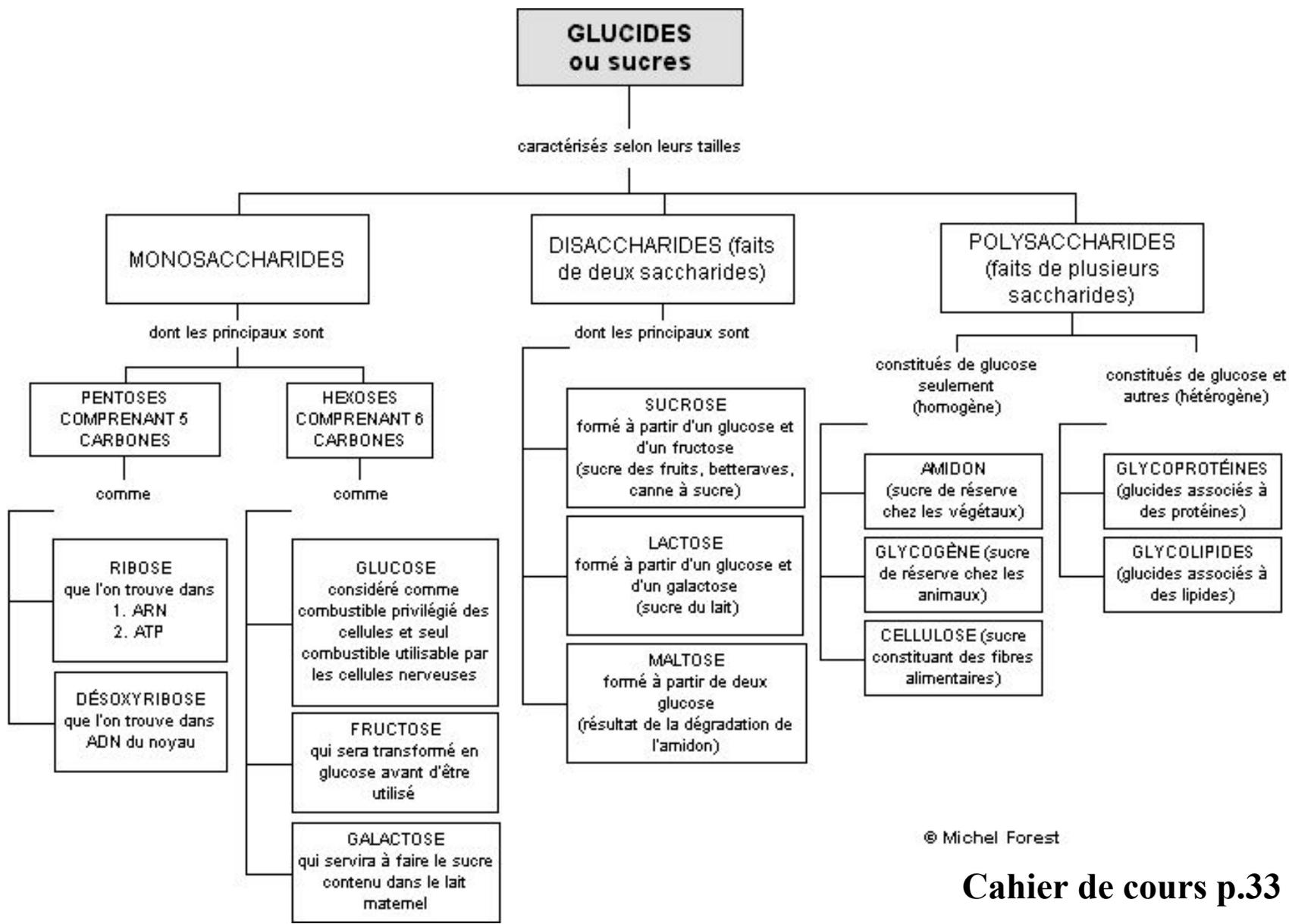
# Les glucides

**Les glucides, aussi appelés **sucres**, **saccharides** ou encore **hydrate de carbone** se caractérisent chimiquement par une proportion d'oxygène et d'hydrogène semblable à celle que nous retrouvons dans une molécule d'eau soit deux atomes d'hydrogène pour un d'oxygène.**

**Ces molécules sont généralement solubles dans l'eau et, même si elles assurent plusieurs fonctions importantes dans l'organisme, elles ne constituent que de 2 à 3% de la masse corporelle totale.**

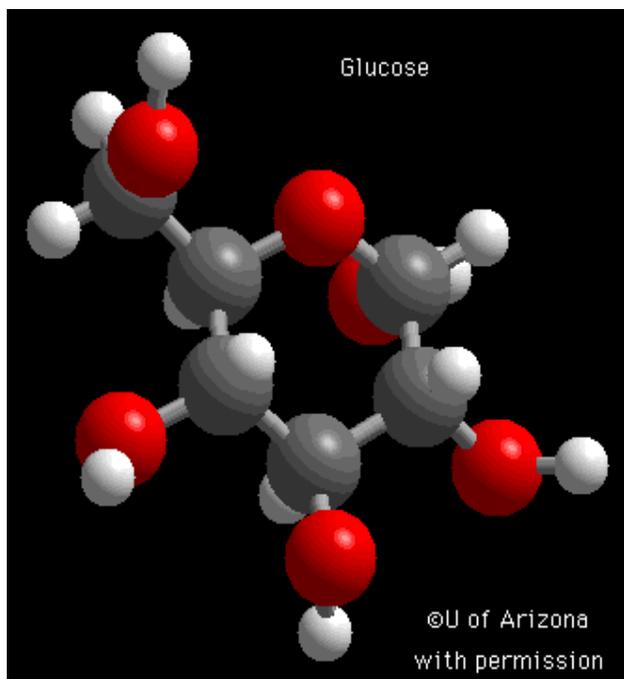


# Les glucides





# Les glucides



**glucose**

**Le glucose est le glucide le plus important pour l'organisme. En effet, c'est**

**le combustible privilégié des cellules**

**et c'est**

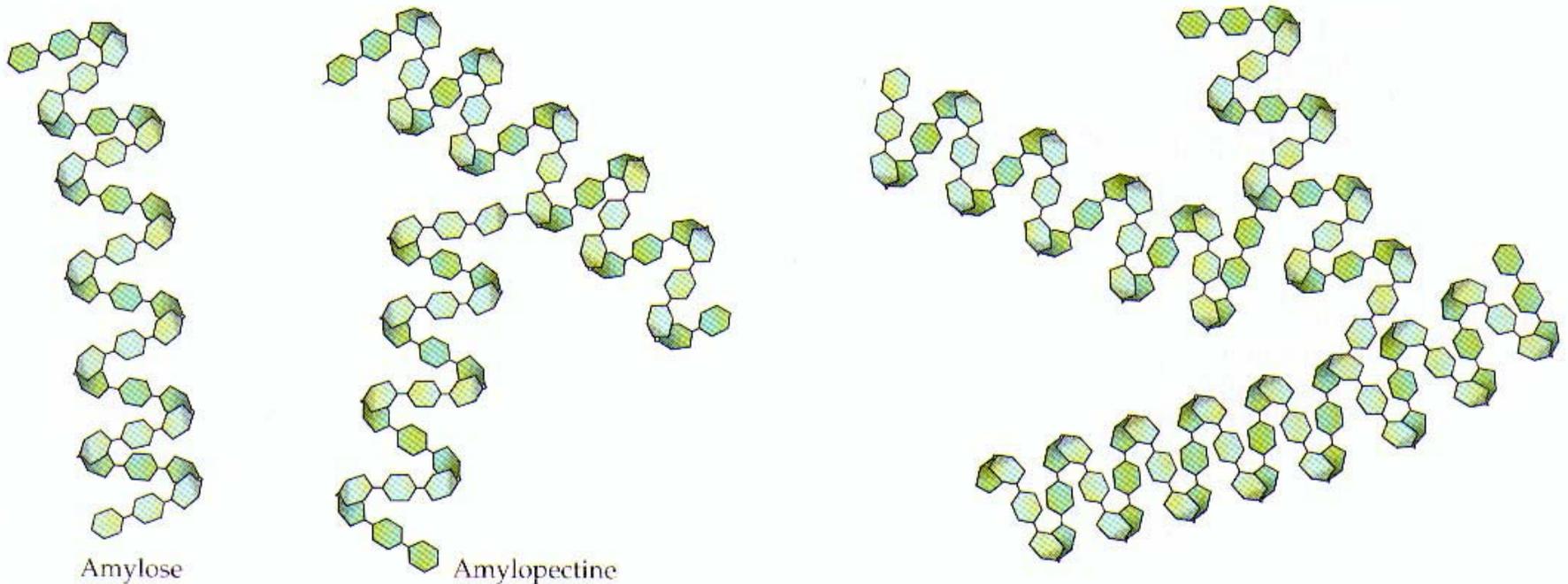
**le seul combustible utilisable par les cellules nerveuses.**



# L'amidon et le glycogène

**L'amidon et le glycogène sont des polymères de glucose.**

**L'amidon est la forme de réserve de glucides chez les végétaux alors que le glycogène est la forme de réserve de glucides chez l'homme**



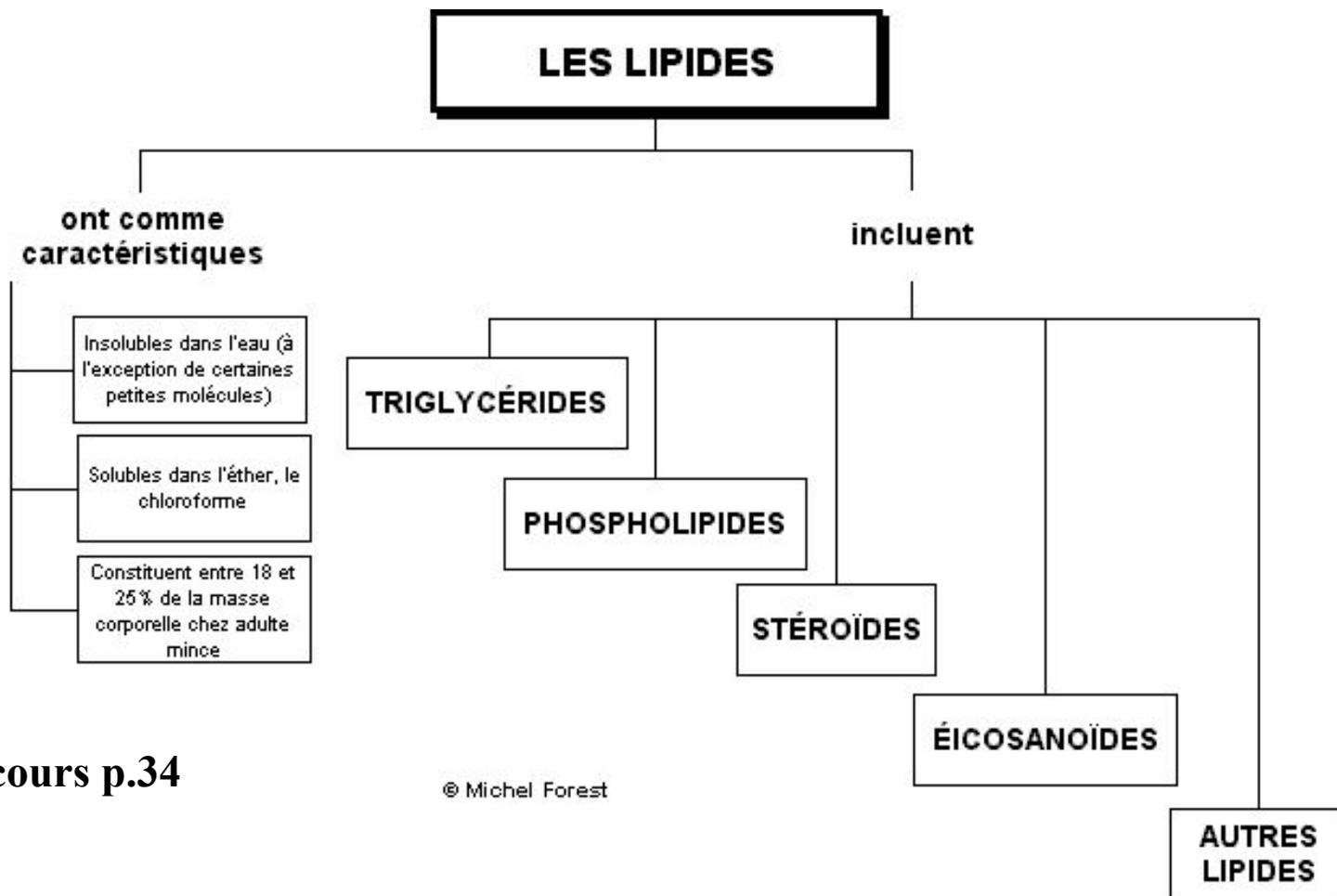
(a) Les deux formes de chaînes d'amidon

(b) Glycogène



# Les lipides

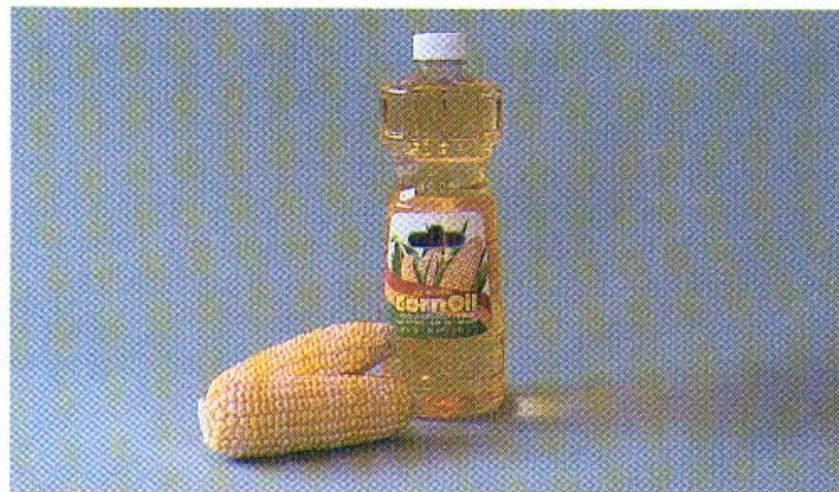
Les lipides forment un deuxième groupe important de composés organiques. Ils constituent entre 18 et 25 % de la masse corporelle chez les adultes minces.



# Les triglycérides

**Les triglycérides constituent les lipides les plus abondants dans l'organisme et dans les aliments.**

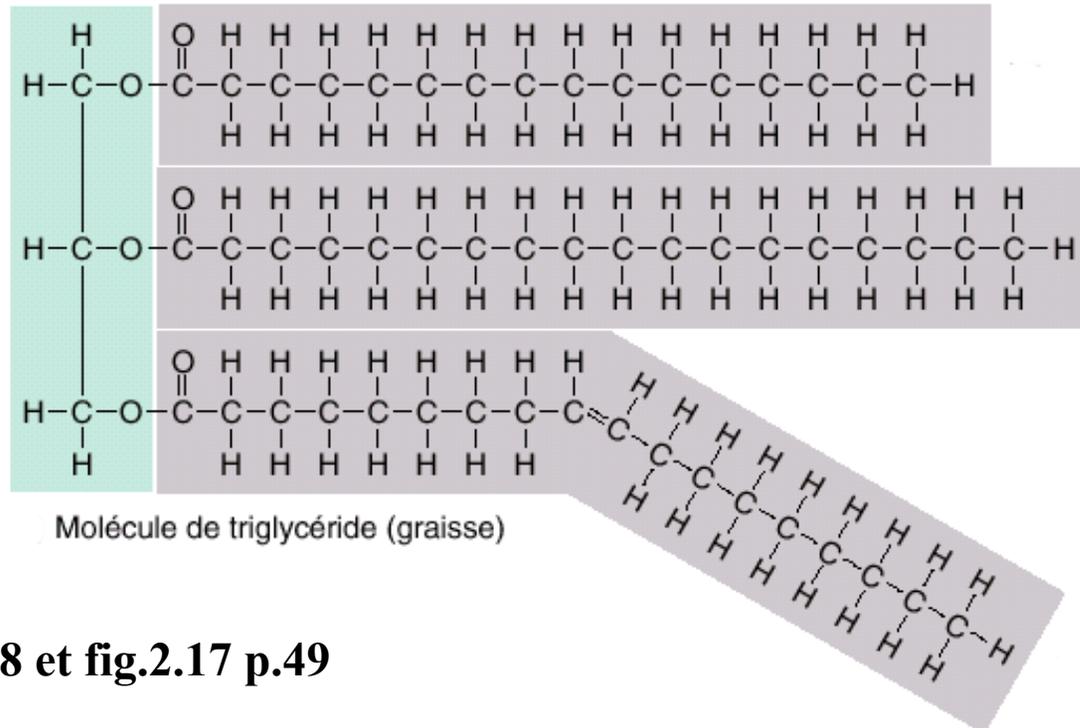
**Ils se présentent, à la température ambiante, sous forme solide (graisses) ou liquide (huiles) et constituent les réserves de combustibles emmagasinées dans les cellules adipeuses disséminées un peu partout dans l'organisme.**



# Molécule de triglycéride

Un triglycéride est une molécule elle-même constituée à partir de quatre autres molécules:

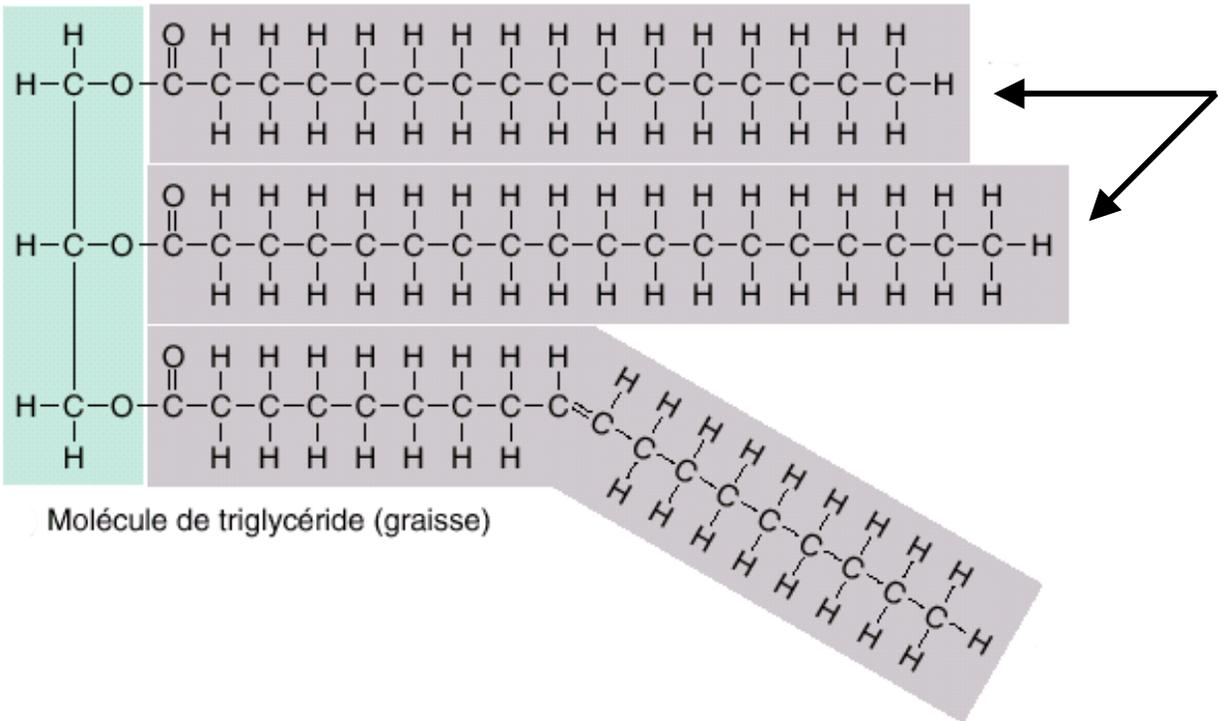
- Une molécule de **glycérol**
- Trois molécules d'**acides gras**





# Graisses saturées Vs Graisses insaturées

Une **graisse saturée** est un triglycéride dans lequel les acides gras sont saturés, c'est-à-dire qui ne possèdent aucune double liaison dans leur chaîne carbonée.



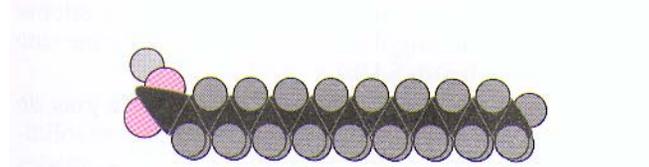
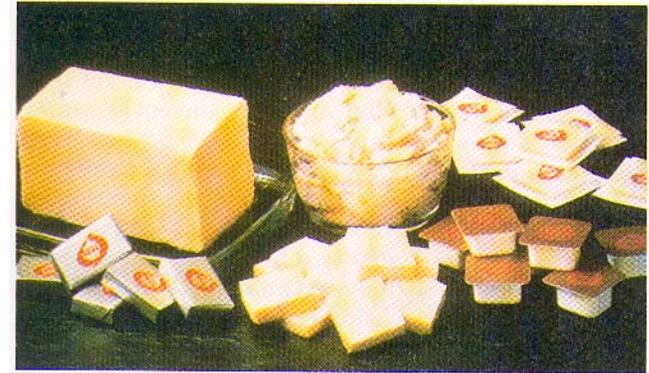
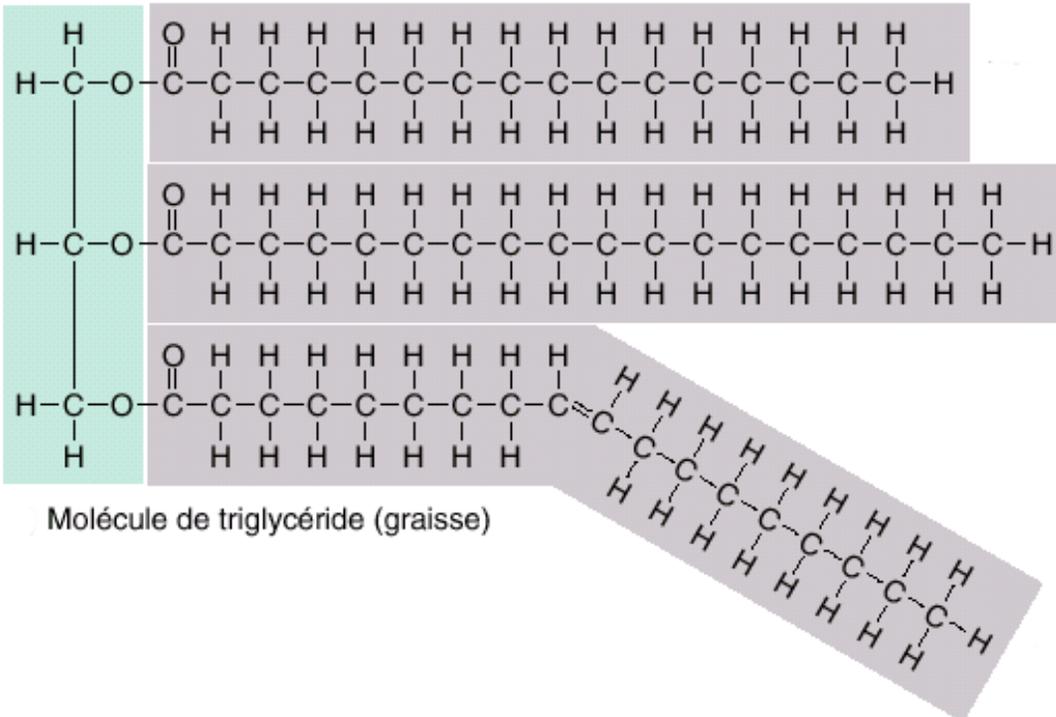
Ces deux acides gras sont dits saturés parce qu'on n'y retrouve aucune double liaison entre les atomes de carbone de la chaîne carbonée.

La chaîne est donc saturée en hydrogène.



# Graisses saturées Vs Graisses insaturées

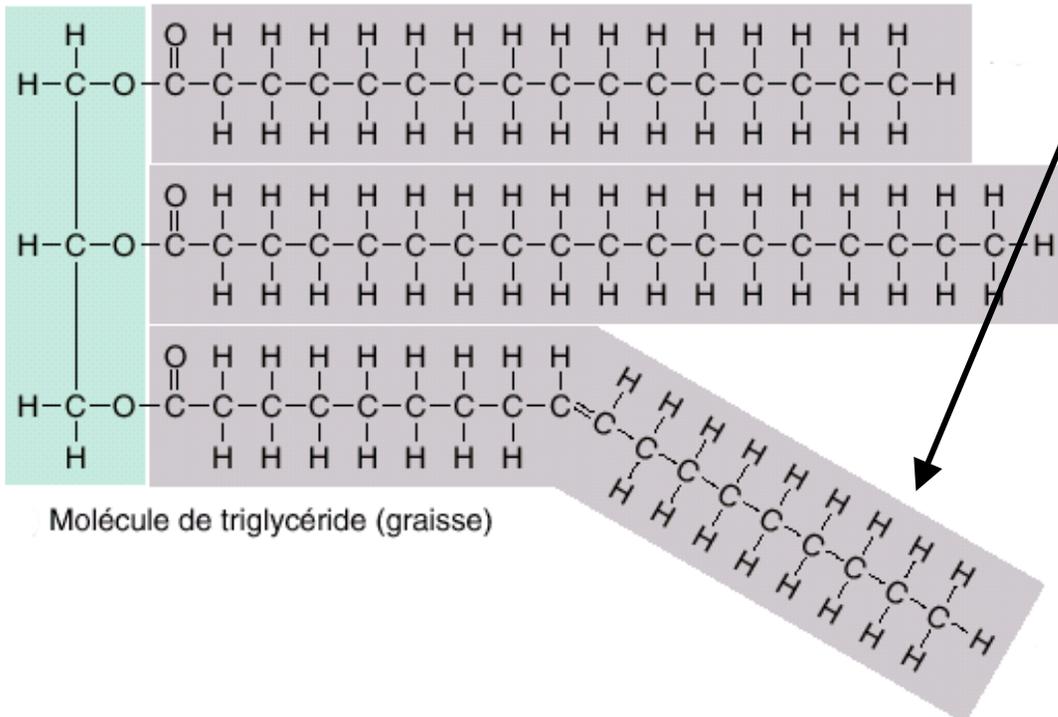
Une **graisse saturée** est un triglycéride dans lequel les acides gras sont saturés, c'est-à-dire qui ne possèdent aucune double liaison dans leur chaîne carbonée.



**Surtout présent dans les graisses solides comme les graisses animales.**

# Graisses saturées Vs Graisses insaturées

Une **graisse insaturée** est un triglycéride dans lequel certains acides gras sont insaturés, c'est-à-dire qui possèdent une ou plusieurs doubles liaisons dans leur chaîne carbonée.



Cet acide gras est dit insaturé parce qu'on y retrouve une double liaison entre les atomes de carbone de la chaîne carbonée.

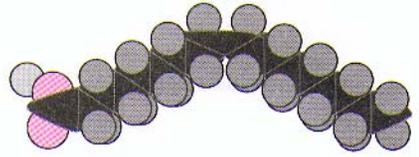
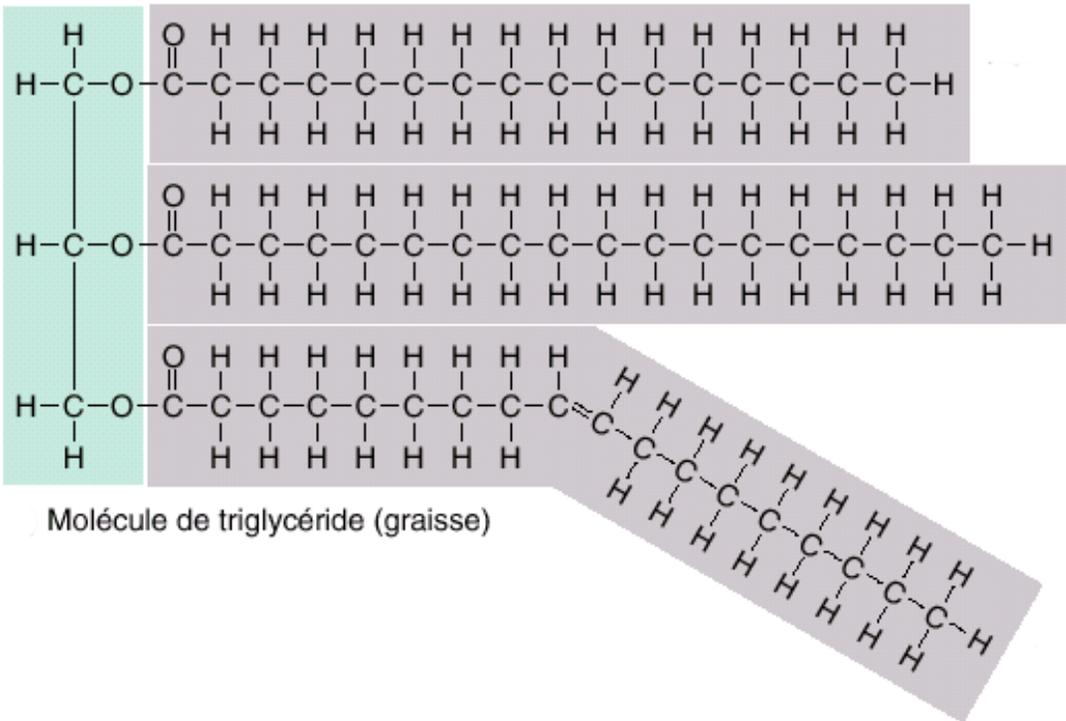
La chaîne est donc insaturée en hydrogène et, comme il n'y a qu'une double liaison, on dira qu'il est **mono-insaturé**.

On le qualifiera de **poly-insaturé** lorsqu'il y aura plus qu'une double liaison dans la chaîne carbonée



# Graisses saturées Vs Graisses insaturées

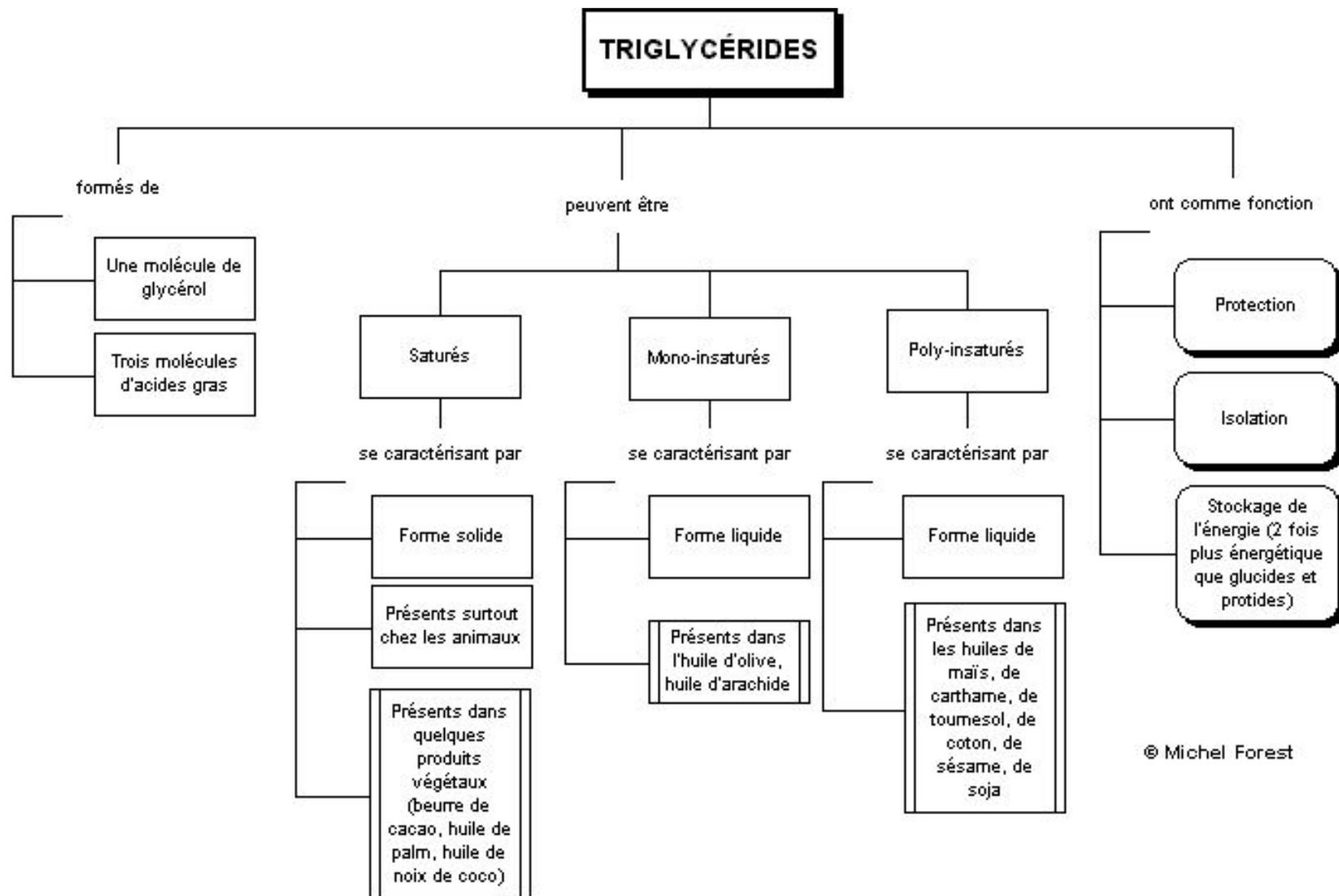
Une **graisse insaturée** est un triglycéride dans lequel certains acides gras sont insaturés, c'est-à-dire qui possèdent une ou plusieurs doubles liaisons dans leur chaîne carbonée.



Surtout présent dans les graisses liquides comme les graisses végétales.



# Les triglycérides

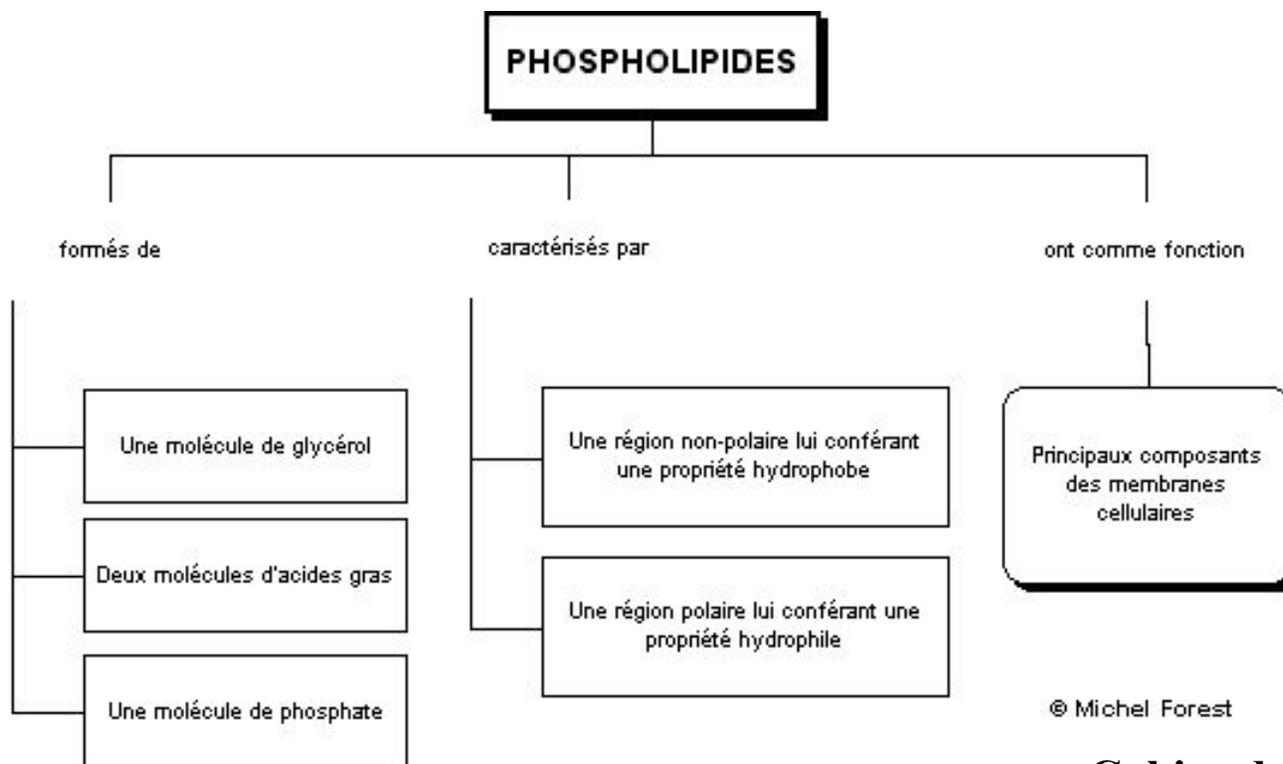


© Michel Forest



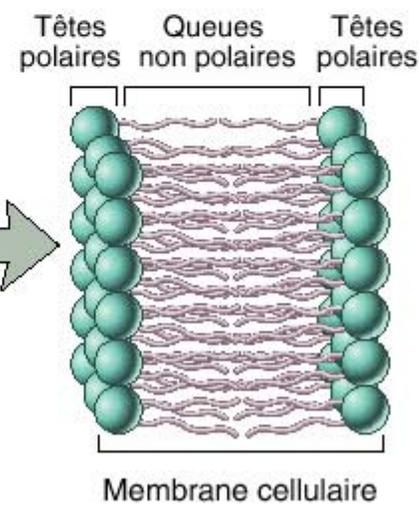
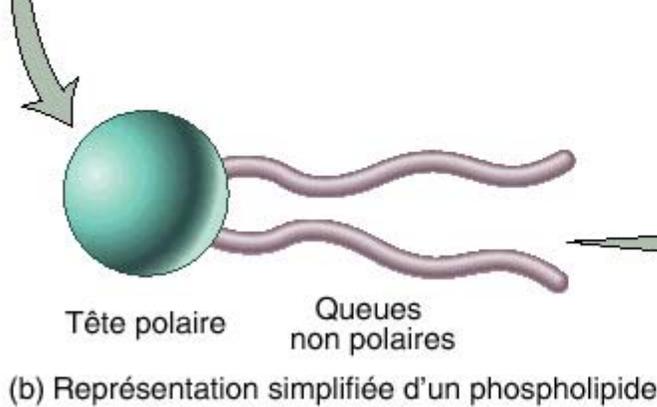
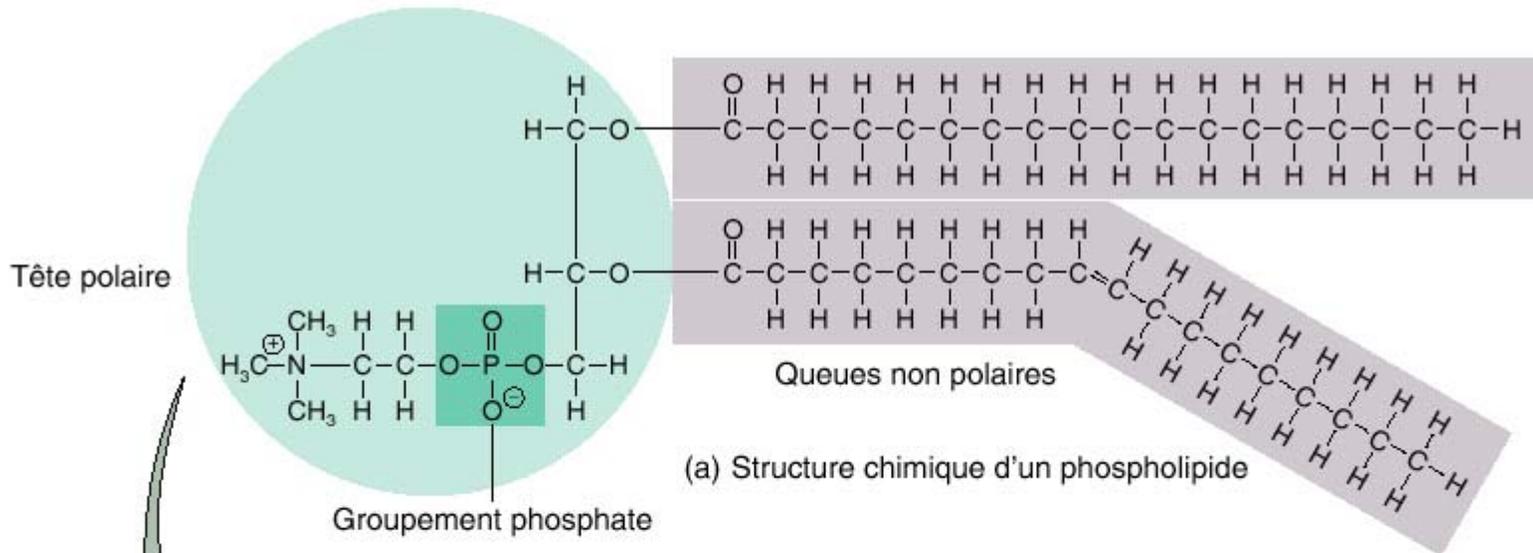
# Les phospholipides

**Les phospholipides sont les molécules constitutives des membranes cytoplasmiques des cellules. Selon la proportion d'acides gras saturés et insaturés ils prendront un aspect solide ou liquide. Cette caractéristique sera, comme nous le verrons dans le prochain chapitre, très importante pour déterminer la fluidité de la membrane cytoplasmique.**





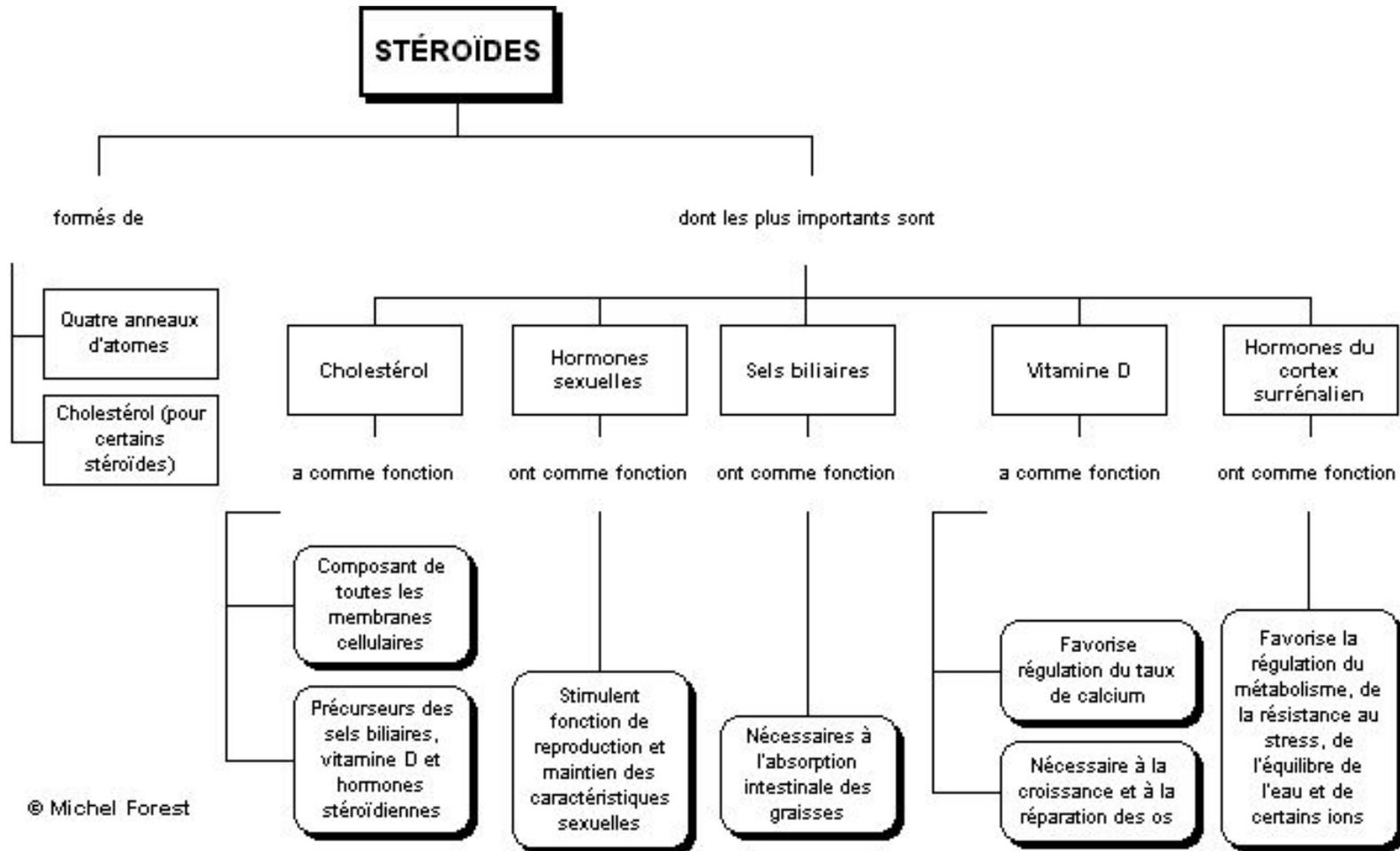
# Les phospholipides



Tortora fig. 2.18 p.50



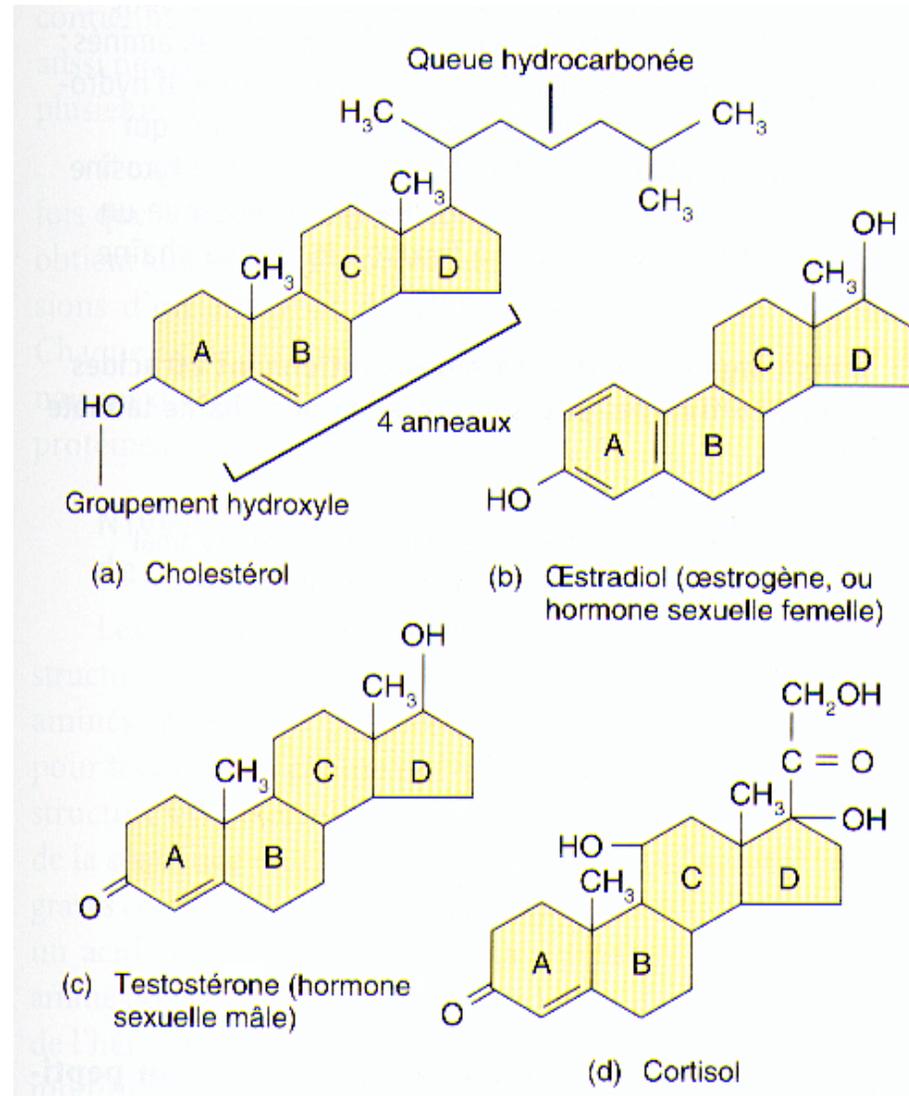
# Les stéroïdes



# Les stéroïdes

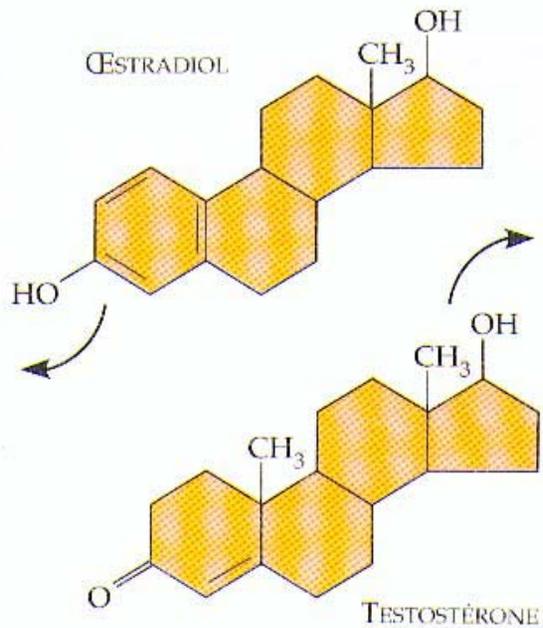
**Une toute petite différence dans l'organisation structurale d'une molécule peut amener des différences fonctionnelles majeures.**

**Observez la différence entre l'œstrogène et la testostérone !**



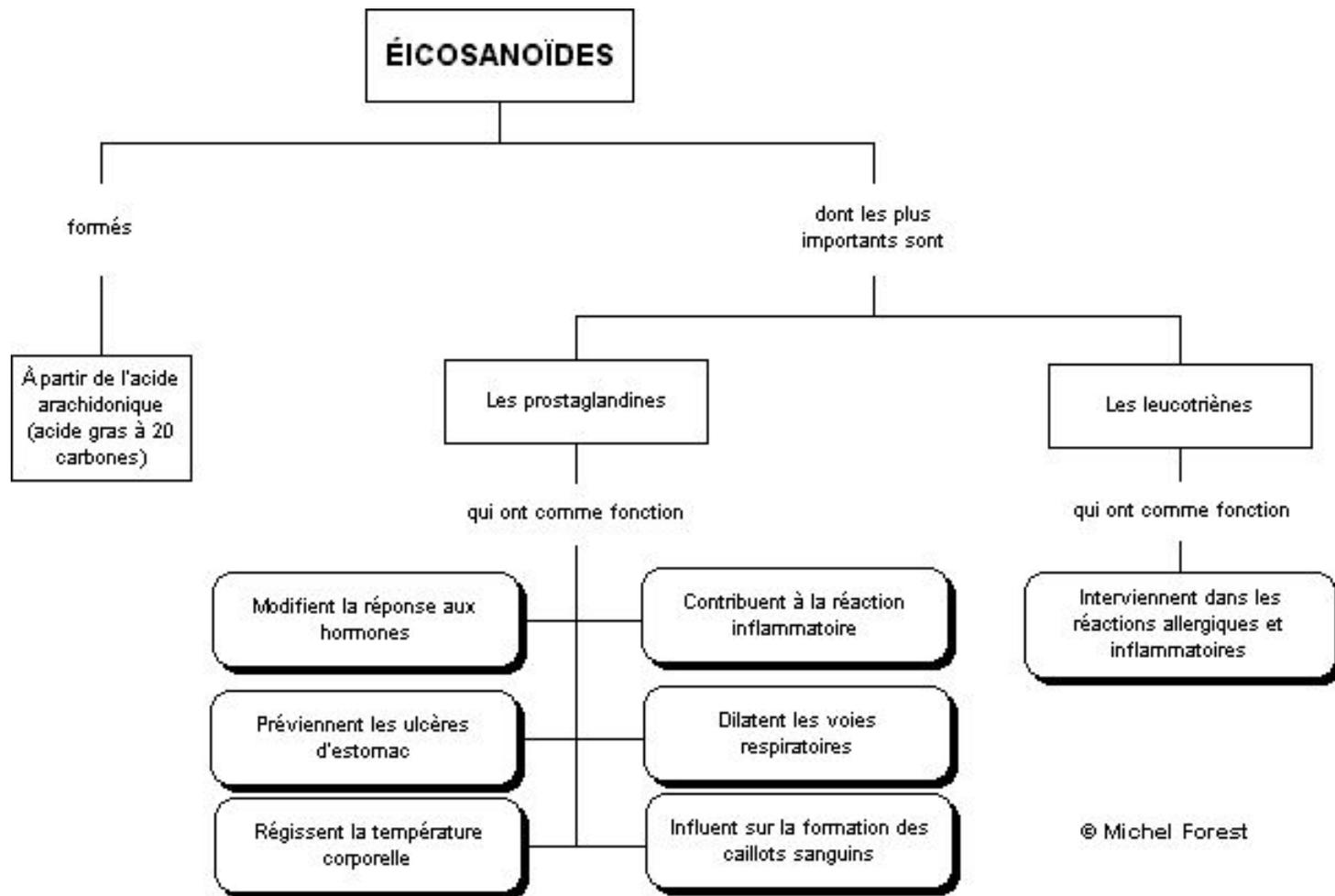


# Les stéroïdes





# Les eicosanoïdes



© Michel Forest



# Les protéines

**Les protides, communément appelés protéines forment un groupe de molécules beaucoup plus complexes et assurent toute une gamme de fonctions :**

- **Entrent dans la structure de diverses parties du corps**
- **En tant qu'hormone, assurent la régulation de certains processus physiologiques**
- **Permettent la contraction des cellules musculaires**
- **Participent aux réactions de défense de l'organisme (anticorps)**
- **Transportent plusieurs substances vitales dans l'organisme**
- **En tant qu'enzymes elles rendent les réactions chimiques possibles à l'intérieur du corps**

**Un adulte en santé et mince contient entre 12 et 18 % de protéines.**

# Les acides aminés

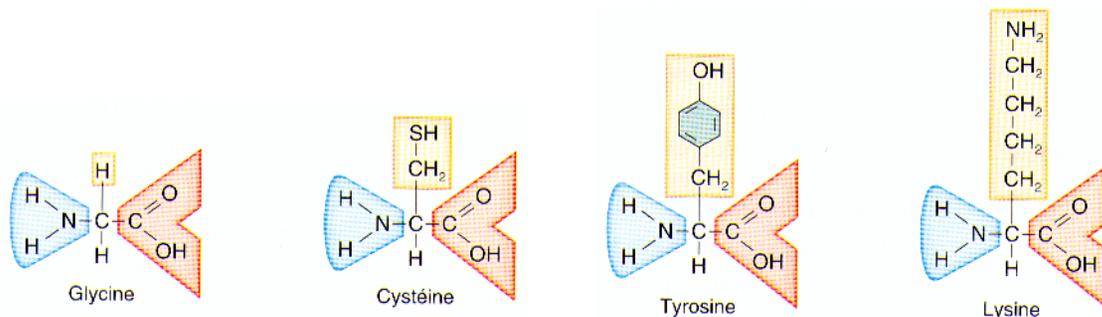
Les acides aminés sont les unités constitutives des protéines.

On retrouve 20 acides aminés différents et chacun d'eux est formé de trois groupements fonctionnels importants liés à un atome central de carbone :

Groupement aminé (-NH<sub>2</sub>)

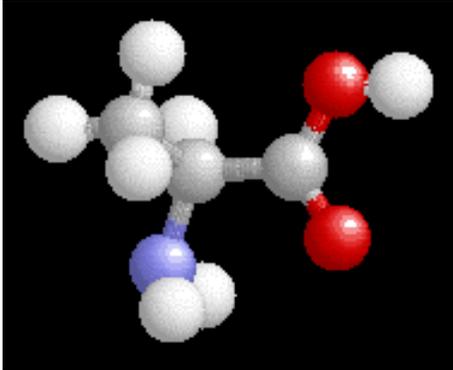
Groupement carboxyle (-COOH)

Une chaîne latérale différente pour chaque acide aminé

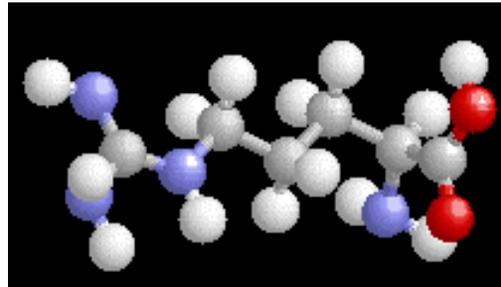




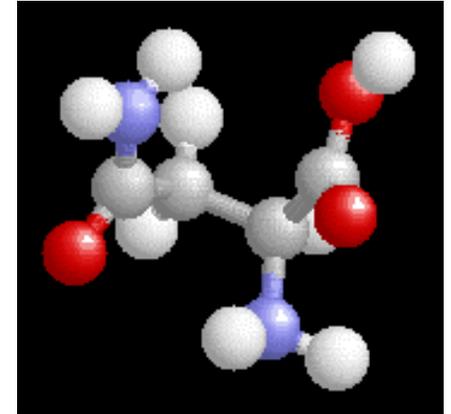
# Exemples d'acides aminés



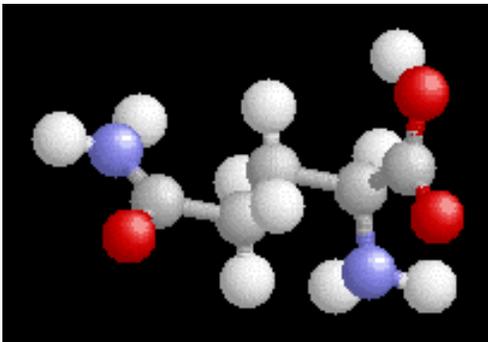
**Alanine**



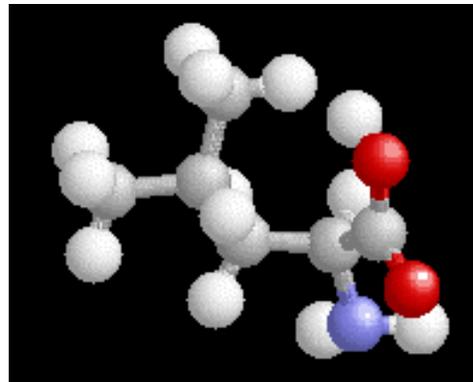
**Arginine**



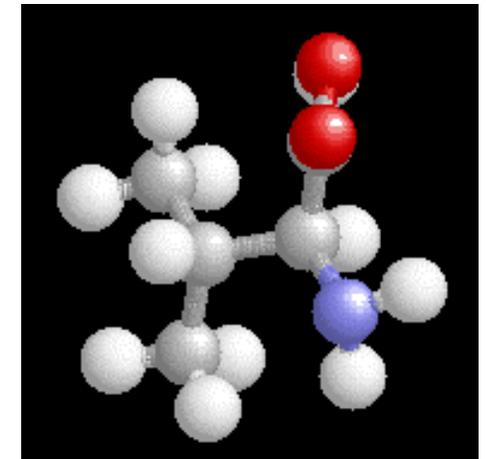
**Asparagine**



**Glutamine**



**Leucine**



**Valine**

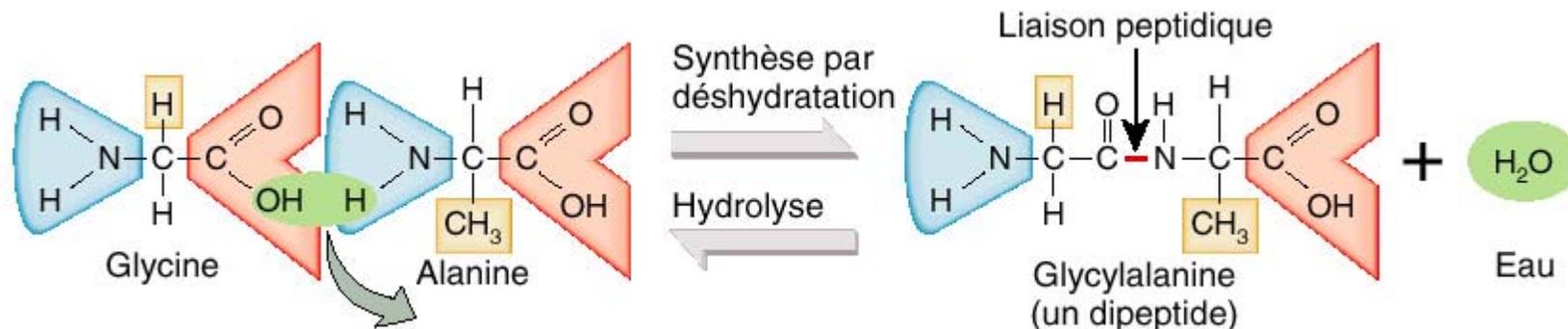
# Les acides aminés (suite)

La fabrication d'une protéine implique l'assemblage de plusieurs acides aminés les uns à la suite des autres.

L'union de deux acides aminés ensemble se fait par un lien chimique appelé

## Lien peptidique

dans lequel le groupement aminé d'un acide aminé se lie avec le groupement carboxyle d'un autre acide aminé





# Les polypeptides

Ainsi,

La liaison de deux acides aminés produit un **dipeptide**.

Si on ajoute un autre acide aminé au dipeptide, nous obtenons un **tripeptide**.

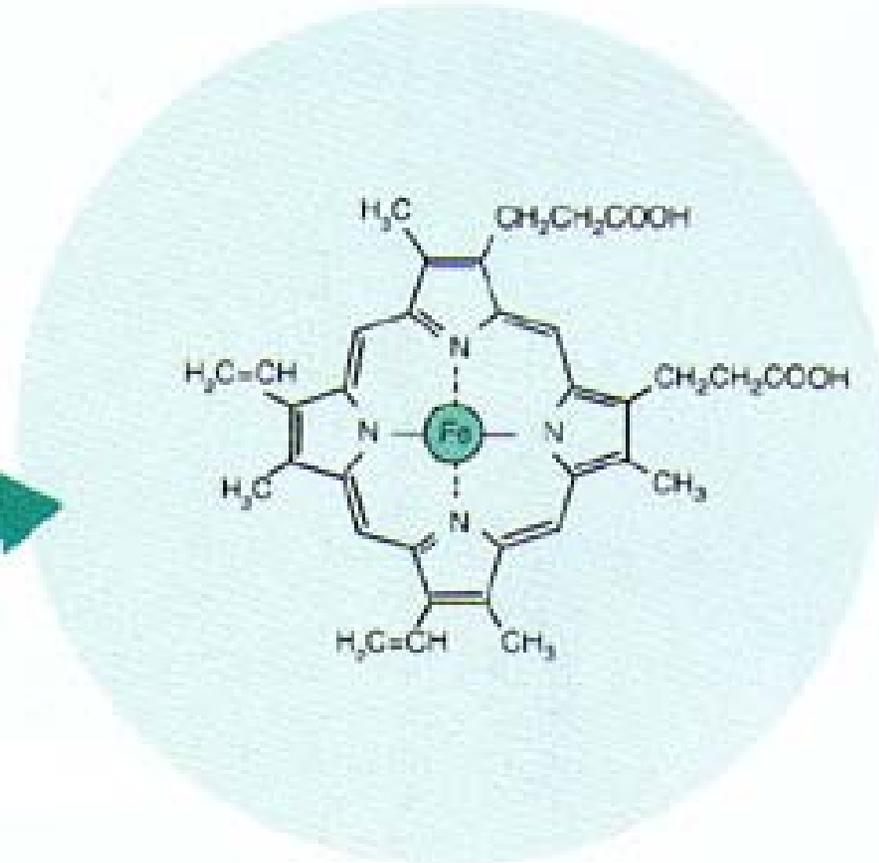
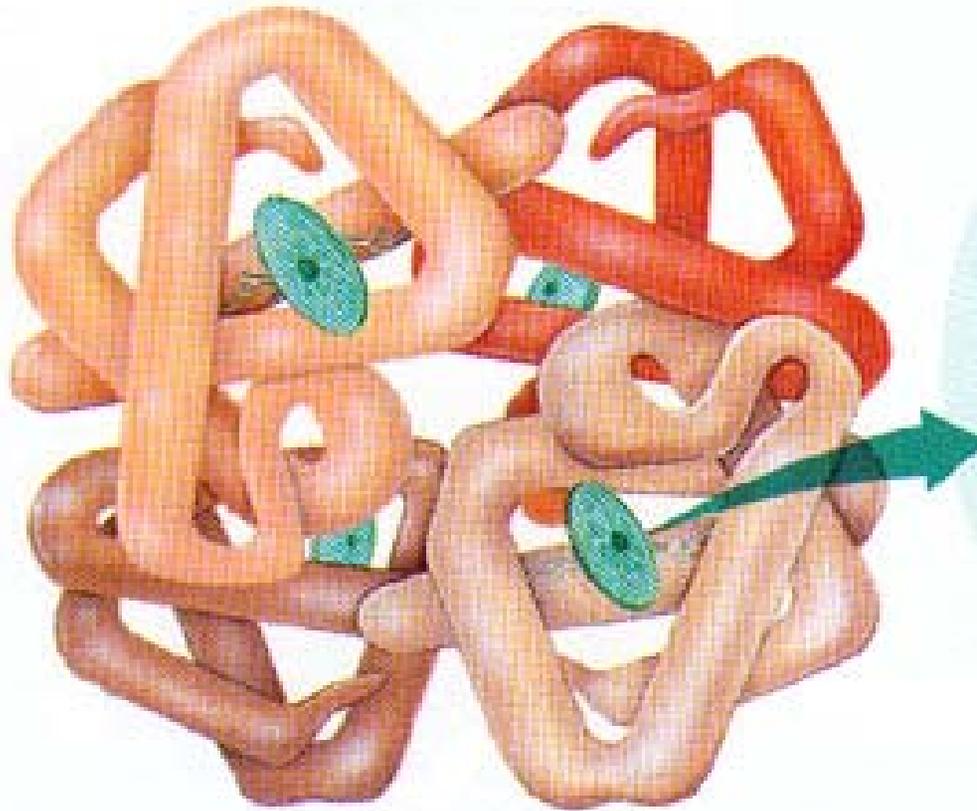
L'ajout d'autres acides conduit à la formation de **peptide**  
(4 à 10 acides aminés)

Ou d'un **polypeptide** (10 à 2 000 acides aminés).

Une protéine peut être constituée d'une seule chaîne polypeptidique ou de plusieurs repliées les unes sur les autres.

# Les polypeptides (suite)

**La protéine prend donc une structure tridimensionnelle particulière et qui lui est spécifique.**





# Les polypeptides (suite)

**De plus, cette structure est directement dépendante de la **nature**, du **nombre** et de la **séquence** des acides aminés qui la composent.**

**RUE** peut devenir en y ajoutant des lettres **RUINE**

**RUINE** peut devenir en changeant l'ordre des lettres **NUIRE**

**NUIRE** peut devenir en changeant une seule lettre **NOIRE**

**NOIRE** peut devenir en changeant une seule lettre **BOIRE**  
ou **POIRE**





# L'acide désoxyribonucléique (ADN)

**Les acides nucléiques tirent leur nom du fait qu'on les retrouve dans le noyau de la cellule. On y distingue deux variétés :**

## **L'ACIDE DÉSOXYRIBONUCLÉIQUE**

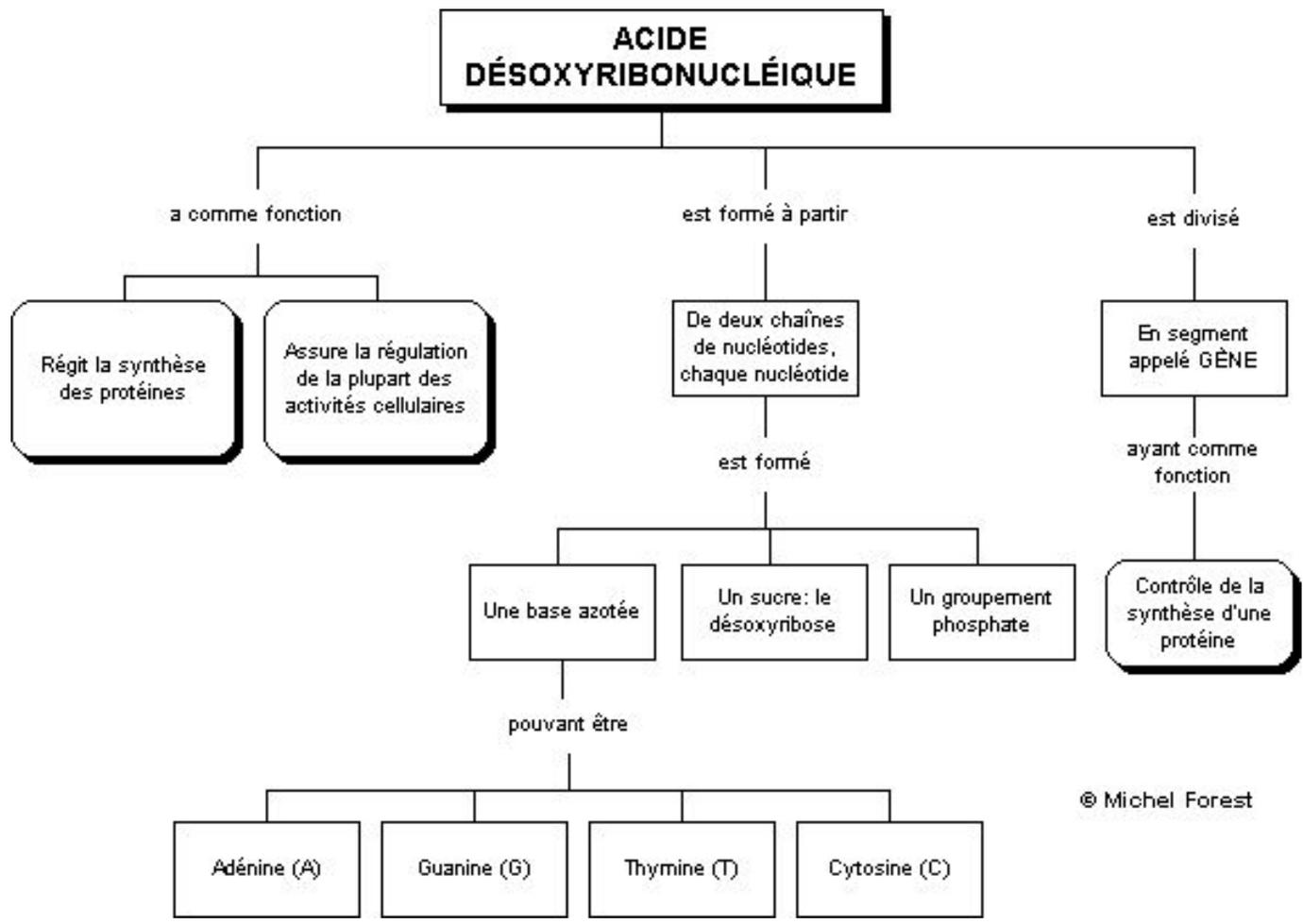
**Cette molécule constitue le matériel génétique héréditaire de chaque cellule.**

**Elle contient les gènes qui régissent la synthèse des protéines et assurent la régulation de la plupart des activités qui se déroulent dans nos cellules tout au long de notre vie.**





# L'acide désoxyribonucléique (ADN)



© Michel Forest



# L'acide ribonucléique (ARN)

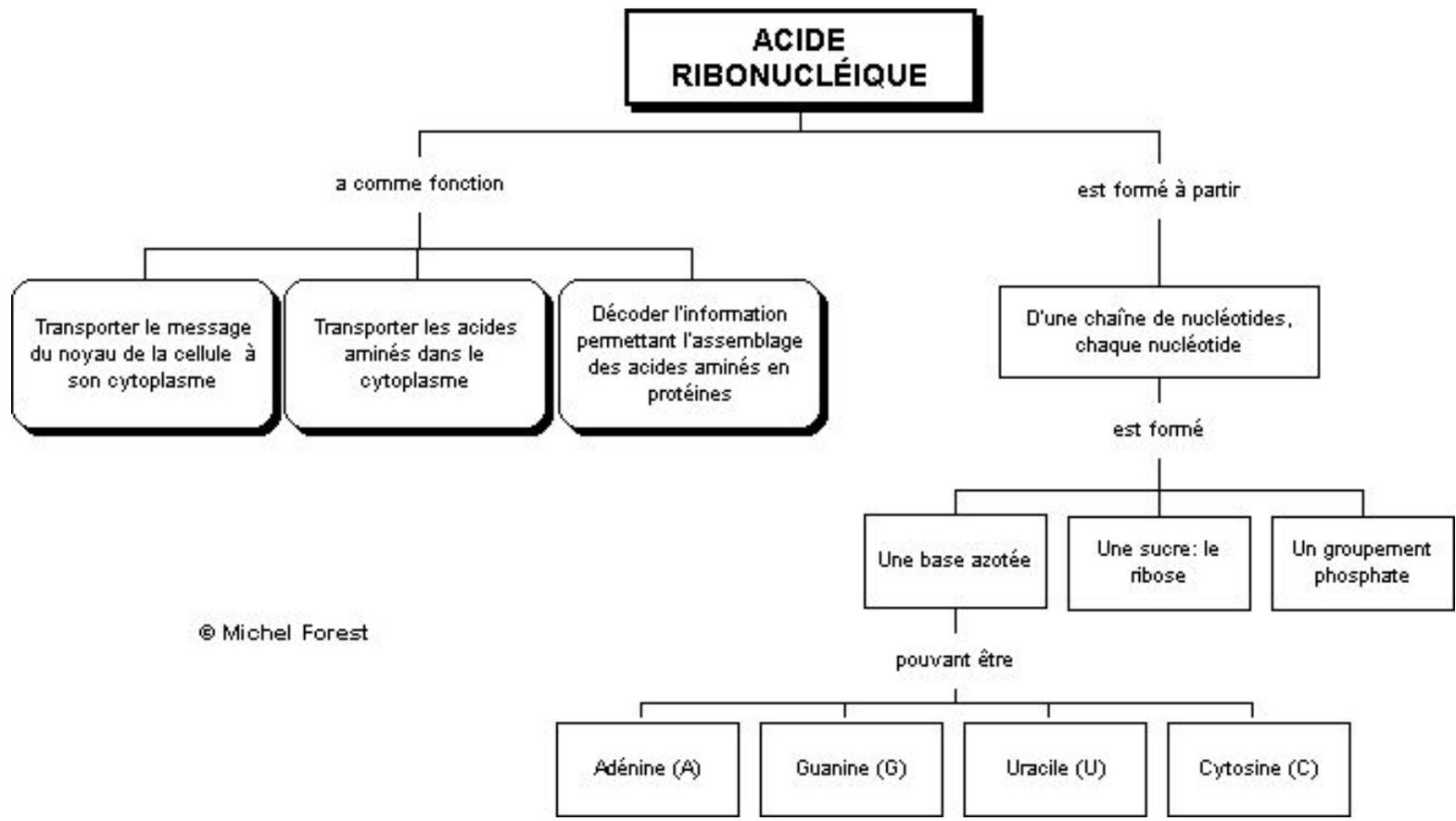
**Les acides nucléiques tirent leur nom du fait qu'on les retrouve dans le noyau de la cellule. On y distingue deux variétés :**

## **L'ACIDE RIBONUCLÉIQUE (ARN)**

**Certains acides ribonucléiques acheminent les informations contenues dans les gènes du noyau de la cellule vers le site de synthèse des protéines et d'autres participent à l'assemblage des acides aminés en protéines.**



# L'acide ribonucléique (ARN)

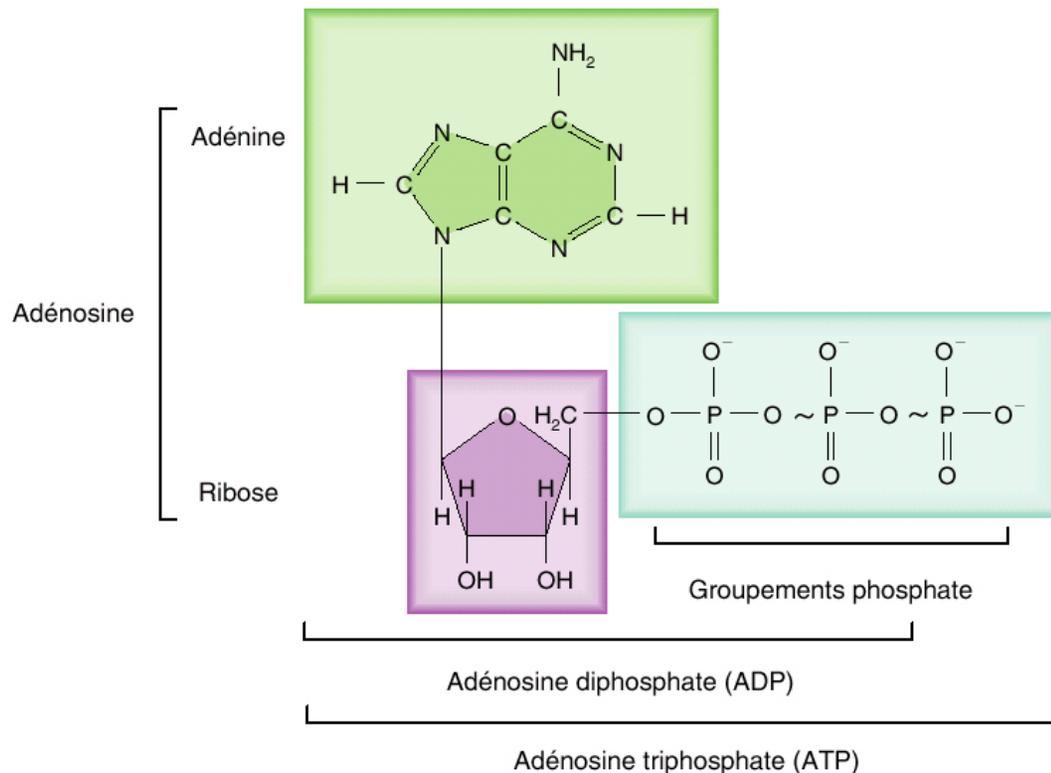


© Michel Forest

# L'adénosine triphosphate (ATP)

**La molécule d'ATP emmagasine l'énergie obtenue lors des combustions cellulaires et la transfère aux cellules lors de leur fonctionnement.**

Structures de l'ATP et de l'ADP (Figure 2.26)



**On pourrait se représenter l'ATP comme une sorte de pile qui se charge et se décharge pour fournir aux cellules l'énergie qui leur est nécessaire.**

**Le rechargement des piles se faisant par la combustion cellulaire.**