

# **LES NUTRIMENTS**



# L'EAU

*-quel pourcentage de la masse corporelle totale  
représente l'eau ?*

*60 à 70 % de la masse totale de l'adulte*



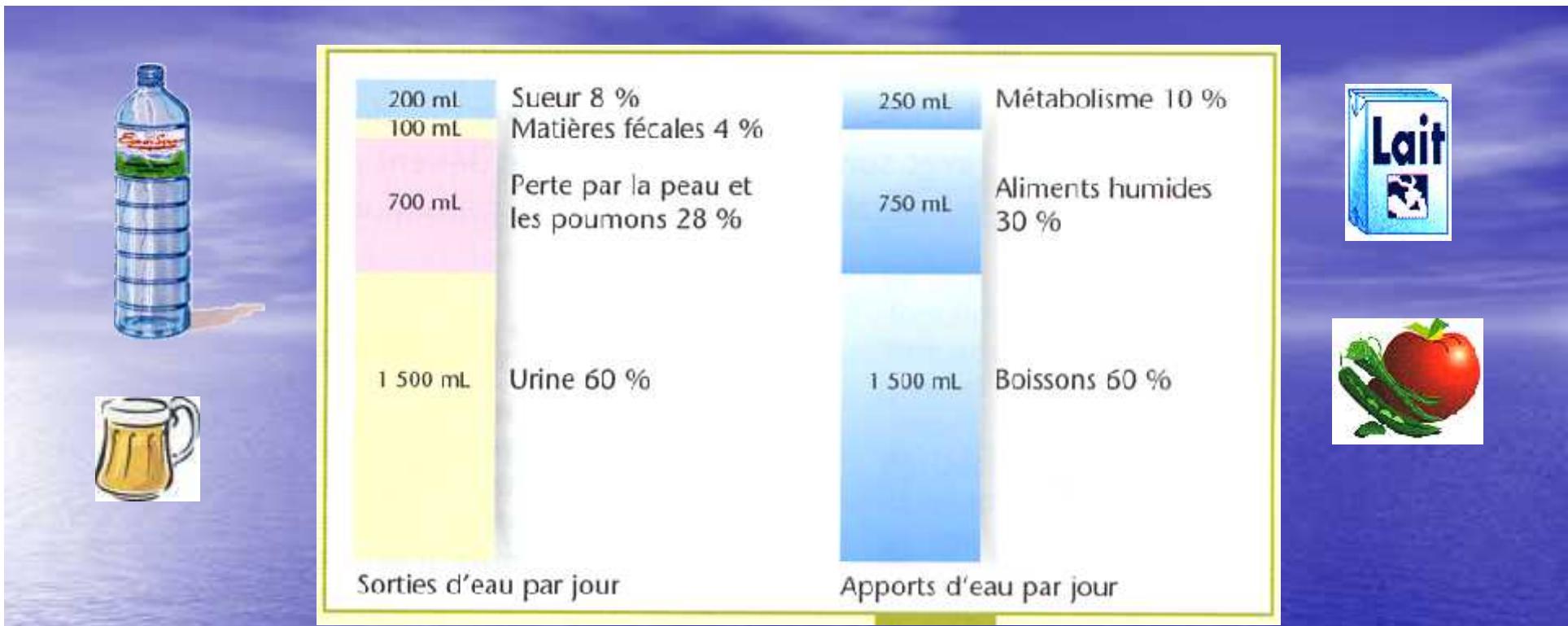
## *-Rôles:*

- ◆ Rôle de **solvant** pour de nombreuses molécules :
  - les molécules solubles dans l'eau dites **hydrosolubles** \* forment avec l'eau un mélange homogène appelé **solution** (ex : glucides (sucre en morceau qui se dissout dans le thé, le café... attention plus facile si eau chaude, protéines, éléments minéraux, certaines vitamines et certains gaz)
  - les molécules insoluble dans l'eau dites **hydrophobes** \* (peur de l'eau) forment avec l'eau des **émulsions** (ex : lipides)



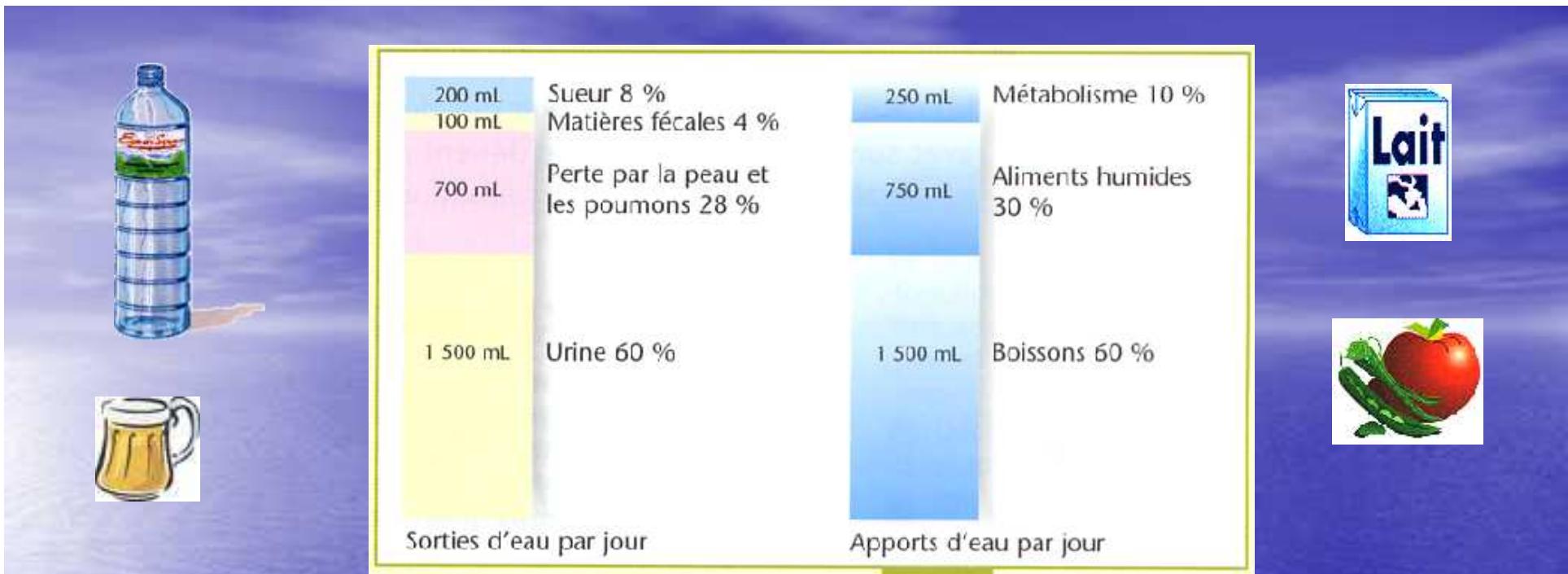
- ◆ Rôle dans le **transport** des molécules : elle véhicule les nutriments, les gaz respiratoires et les déchets.
- ◆ Rôle de **réactif**, elle participe à de nombreuses réactions chimiques : **hydrolyse** \*, **hydratation**
- ◆ Rôle de **régulateur thermique** essentiel de l'organisme (diminution de la T°C du corps par sudation)
- ◆ Rôle d'**amortisseur** en cas de choc ex : le liquide céphalo rachidien qui protège le cerveau des chocs





- De quoi dépendent les besoins hydriques de l'Homme (2 choses)?  
activité métabolique (ex : activité physique) et de l'environnement (ex : climat)
- La perte d'eau s'élève à combien de litres ? jusqu'à 2,5 litres sont éliminés





- A quoi sont dues les pertes d'eau de l'organisme ?  
**transpiration, respiration, excrétion\*urinaire et fécale**
- Comment ces sorties sont elles normalement compensées ?  
**Métabolisme 10%, Aliments 30%, Boissons 60%**

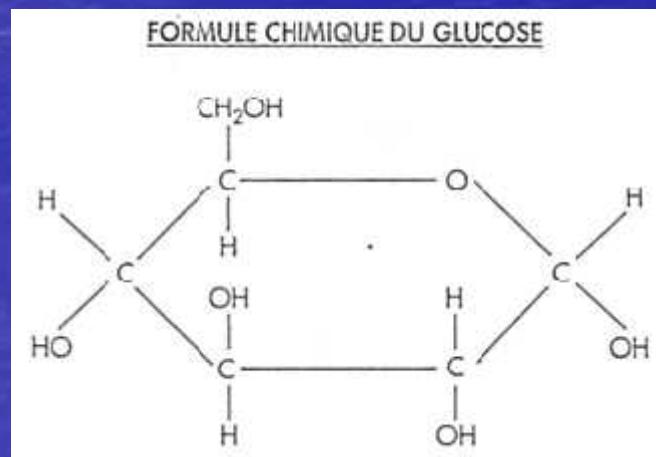




# LES GLUCIDES

-Les glucides sont couramment appelés « sucres ».  
Bien qu'il n'est pas tous un goût sucré.

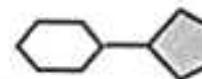
-Ils sont essentiellement composés des atomes :  
*C : Carbone , H : Hydrogène , O : Oxygène.*

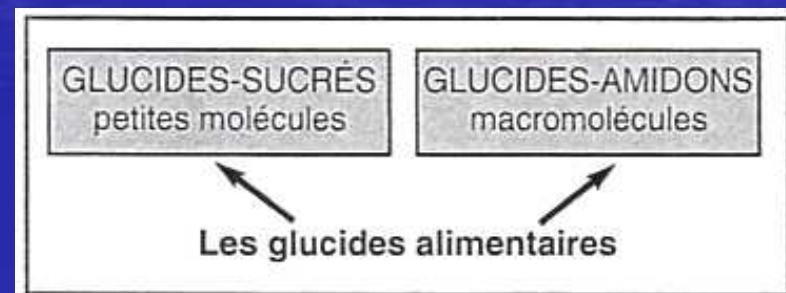
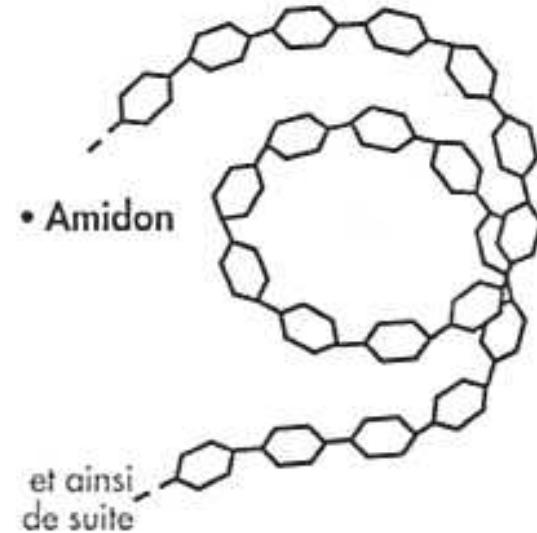


## Des aliments riches en glucides

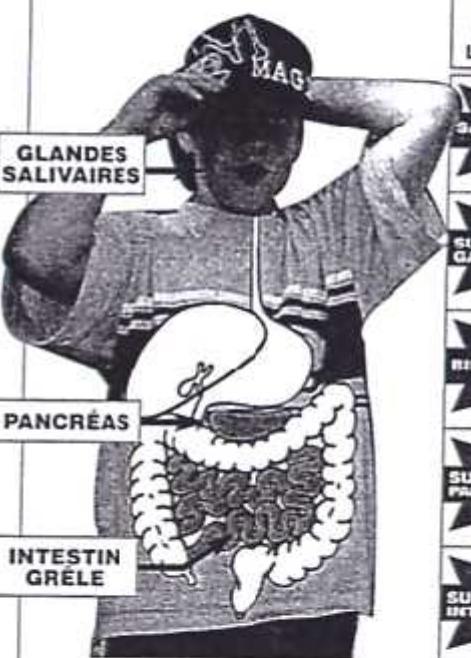
On conseille de privilégier la consommation des glucides complexes par rapport à celle des glucides simples ou doubles. Les glucides complexes doivent être consommés à chaque repas. Pour choisir les aliments à consommer, il suffit de savoir que les glucides complexes (amidon) sont très présents dans les féculents. Parmi ces aliments, on retrouve : les céréales (blé, riz, maïs, orge, avoine...) et l'ensemble des produits

qui en sont issus (farines, pain, semoule, pâtes...). Les légumes secs ou légumineuses (haricots, fèves, lentilles, petits pois...), les pommes de terre et les préparations qui en découlent (frites, purée, chips...) font également partie des féculents. Bien que la banane fasse partie des fruits, on peut considérer que sa richesse en amidon la situe, d'un point de vue nutritionnel, dans le groupe des féculents.

- Glucose 
- Fructose 
- Saccharose  
  
(glucose-fructose reliés)



## **LA DIGESTION DES GLUCIDES**

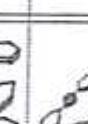


#### **LES ORGANES MIS EN ACTION...**

... POUR LA DIGESTION DES GLUCIDES (OPÉRATIONS CHIMIQUES)

- GLANDES SALIVAIRES (AMIDON SEULEMENT).
  - PANCRÉAS (AMIDON SEULEMENT).
  - INTESTIN GRÈLE.

## Résultat → de la digestion

GLUCIDES			
HYDROLYSE	GLUCIDES COMPLEXES	SUCRES COMPOSÉS DIOSSES	SUCRES SIMPLES OSSES
	 HYDROLYSE HYDRO = EAU LYSE = COUPER	 AMIDON UN EXEMPLE : SACCHAROSE	 GLUCOSE
 SALIVE	 AMYLASE SALIVAIRES*		
 SUCS GASTRIQUES			
 BILE			
 SUCS PANCRÉATIQUES	 AMYLASE PANCRÉA-TIQUE*		
 SUCS INTESTINAUX			
 (OPÉRATIONS ENT).	 FRUCTOSE	 GLUCOSE + GLUCOSE	 GLUCOSE FRUCTOSE
Résultat → de la digestion			

- L'AMIDON SE TRANSFORME EN GLUCOSE.
  - LE SACCHAROSE SE TRANSFORME EN GLUCOSE + FRUCTOSE.
  - LE LACTOSE SE TRANSFORME EN GLUCOSE + GALACTOSE.
  - GLUCOSE, FRUCTOSE, GALACTOSE SONT DES NUTRIMENTS : ILS SONT DIRECTEMENT ASSIMILABLES.



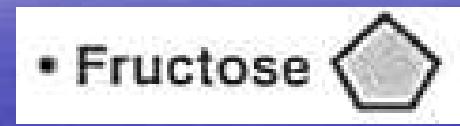
**GLUCOSE ET  
FRUCTOSE SONT  
DIRECTEMENT  
ASSIMILÉS PAR  
L'ORGANISME :  
Ils n'ont pas  
besoin d'être  
dégradés.**



# Glucides simples ou OSES \*

- *Glucides simples formés d'une seule molécule de base*

- *Représentation :*



- *Propriété : Non hydrolysable , Directement assimilable par les cellules*

- *Exemples:* - *Glucose : aliments sucrés (miel...)*



- *Fructose : fruits*

- *Galactose : lait*

- *Désoxyribose : ADN*

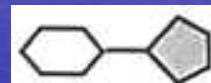


# Glucides COMPOSÉS ou DIOSIDES\*

- Glucides *composés d'un enchaînement de 2 oses reliés par une liaison osidique\**

- *Représentation :*

• Saccharose



- *Propriété : hydrolysable*

- *Exemples:* - *Saccharose* : sucre de canne et réserve chez certains végétaux

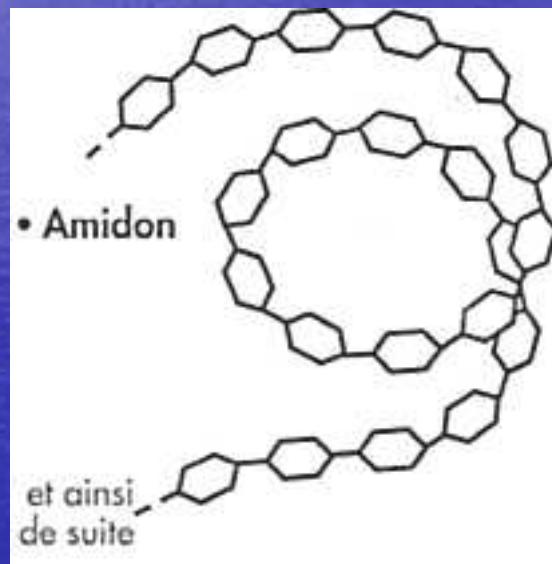


- *Maltose* : étape de la digestion de l'amidon  
- *Lactose* : produits lactés.



# Glucides COMPLEXES ou POLYOSIDES\*

- *Enchaînement de plusieurs centaines de molécules d'oses grâce aux liaisons osidiques*
- *Représentation :*



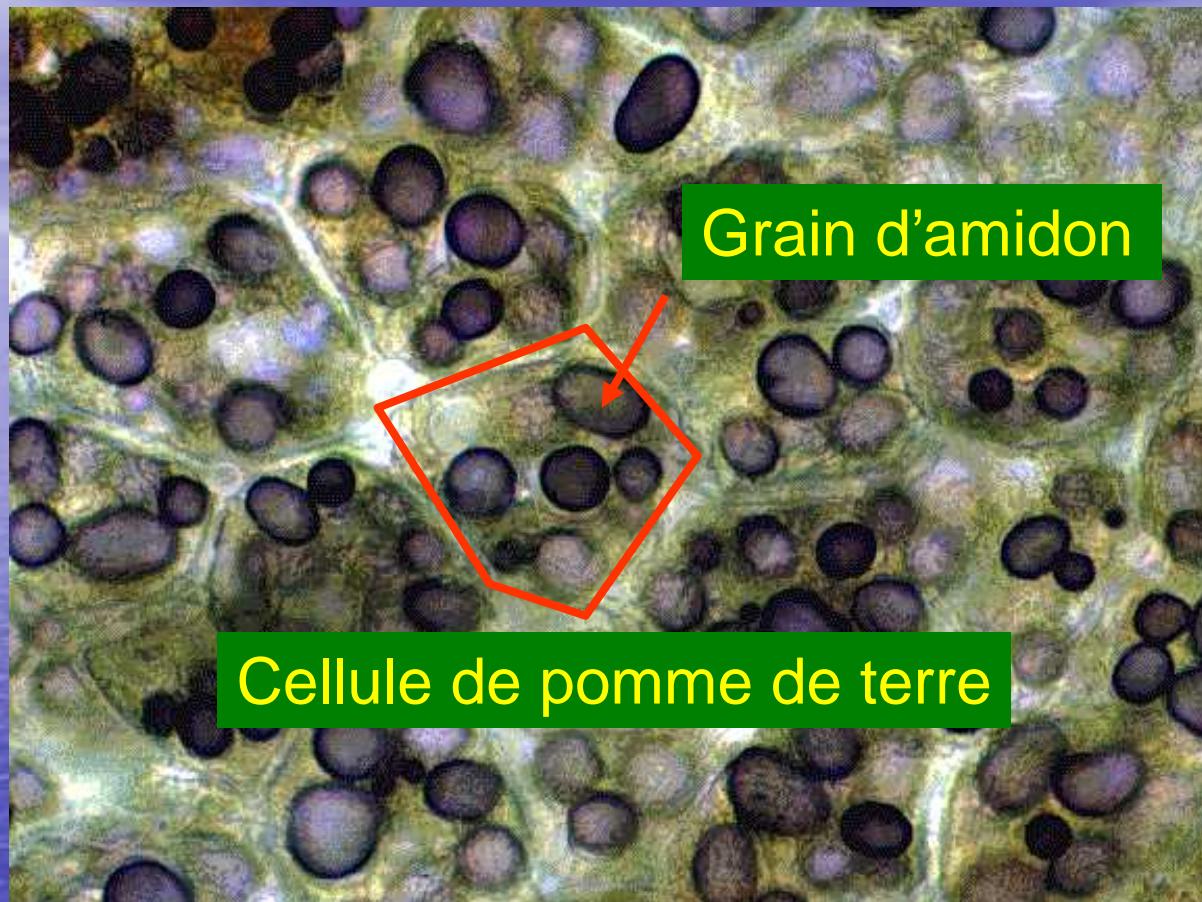
- *Propriété : hydrolysable*



## - Exemples:

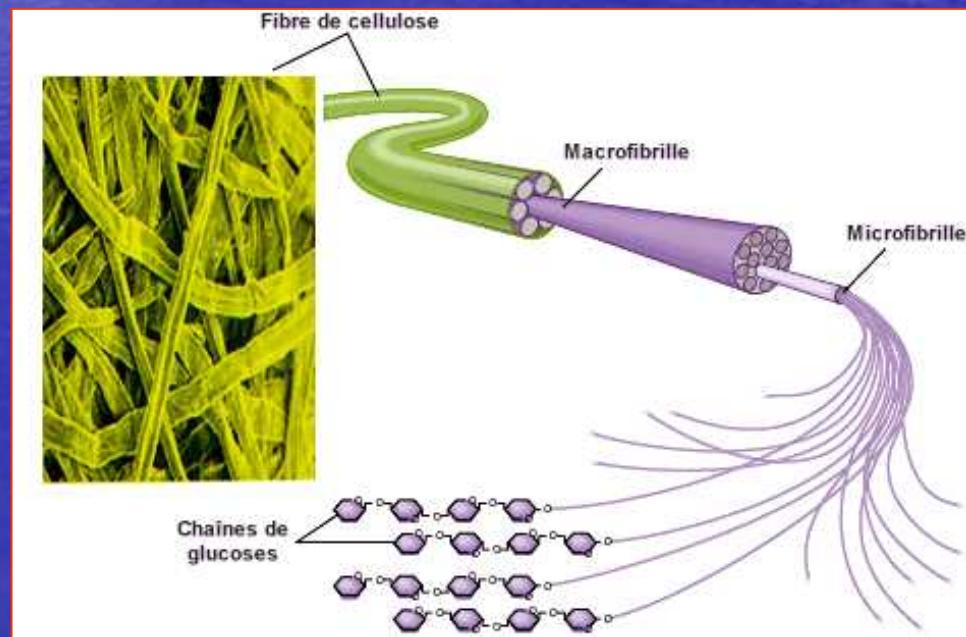
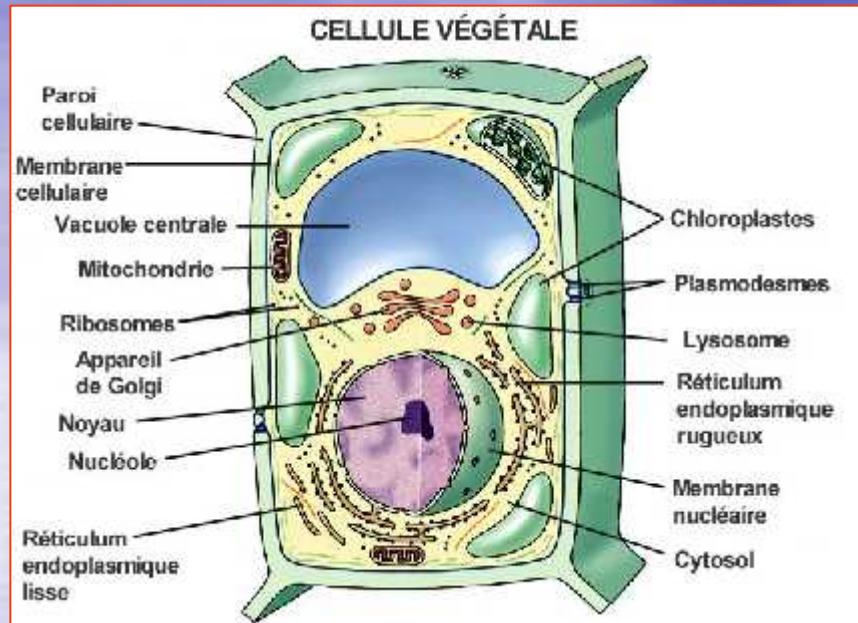
- **Amidon** : réserve énergétique chez les végétaux (féculents : pomme de terre, banane, riz, légumes secs) 
- **Glycogène** : réserve énergétique chez les animaux (dans le foie et muscle)
- **Cellulose** : paroi des cellules végétales indigestible par l'amylase humaine sert de fibre alimentaire<sup>☆</sup> : facilite le transite, évite la constipation 





Petits sacs remplis d'amidon dans les cellules d'une pomme de terre. L'amidon a ici été coloré en bleu par de l'iode.





## *Le pouvoir sucrant*



**Définition du Pouvoir sucrant\* = c'est la capacité à donner une saveur sucrée.**

**Il dépend de la nature et de la teneur dans l'aliment des oses et diholosides.**



## *Rôles des glucides*

À Rôle **ENERGETIQUE\*** : 1g de glucides ingéré fournit à l'organisme 17 kJ d'énergie

- Certains glucides fournissent directement aux cellules l'énergie dont elles ont besoin pour fonctionner (ex : glucose).
- Certains glucides ont un rôle de réserve énergétique (ex : glycogène : réserve de glucose située au niveau du foie).

À Rôle **structural\*** : les glucides représentent une petite fraction et entrent dans la composition de tissus fondamentaux de l'organisme. Ex : ribose et désoxyribooses de l'ADN et ARN respectivement.





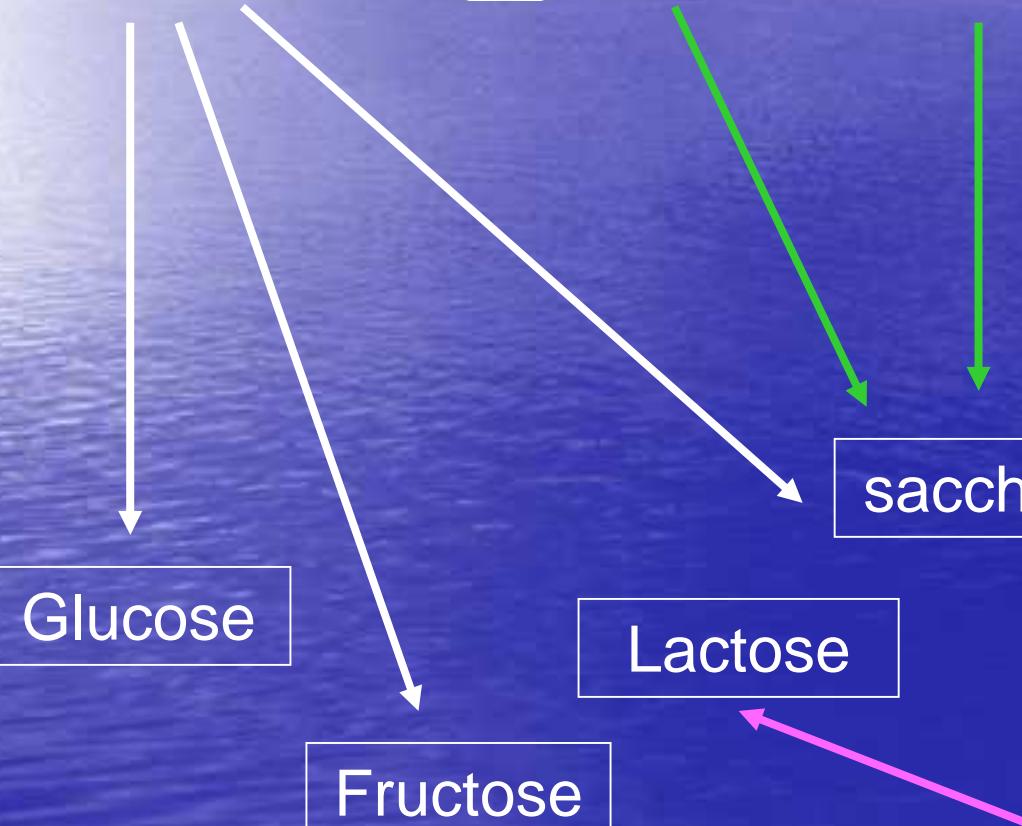
Glucose

Lactose

Fructose

Amidon

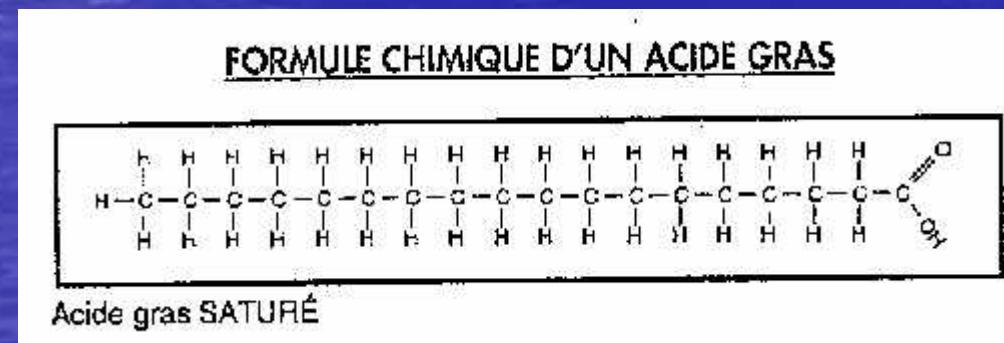
saccharose



# LES LIPIDES



- Ce sont les constituants principaux des « *corps gras* » dans lesquels il y a également des vitamines
- Les lipides sont des biomolécules constitués des atomes C, H (en abondance) et de O (très peu).



- Ce sont des composés très *hydrophobes*, *insolubles* dans l'eau mais solubles dans des *solvants* organiques comme l'éther, l'acétone ou le chloroforme. Voir expérience : eau + huile, eau + huile + moutarde, eau + huile + dissolvant

Quelles sont les Origines alimentaires des lipides que vous connaissez et les catégories de graisses qui existent ?

-graisses animales : viande, les laitages, le fromage et le beurre.

-graisses végétales : les graines (arachide, tournesol, colza, cacao) et les fruits (noix, olive).



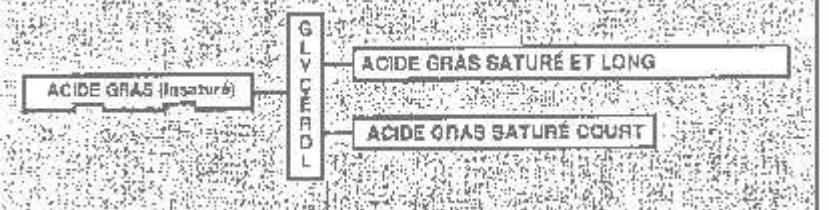
*Ces graisses peuvent être classés en deux catégories de graisse :*

- *les graisses invisibles : se trouve naturellement dans les aliments ex : viande, croissant, frites, produits laitiers*
- *les graisses visibles : utilisées pour assaisonner, cuisiner et donner de la saveur ex : huiles, beurre*

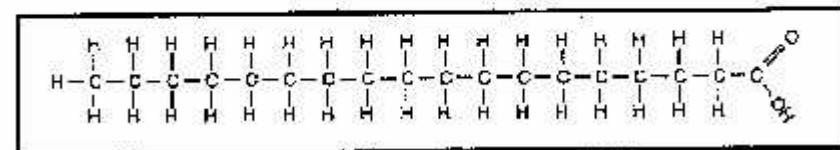


Les lipides ou graisses sont composés d'acides gras. En général, une molécule de lipides est formée de trois acides gras. Ils sont fixés sur un glycerol. Ces lipides sont alors appelés triglycérides (ou triacylglycérol).

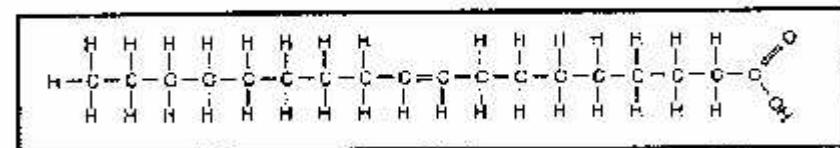
### Un lipide TRIGLYCÉRIDE



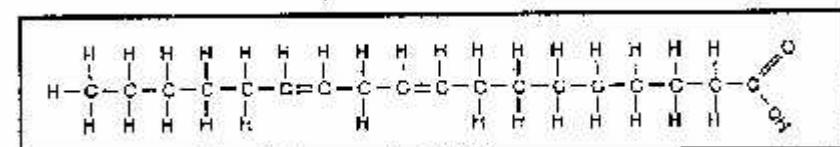
### FORMULE CHIMIQUE D'UN ACIDE GRAS



Acide gras SATURÉ



Acide gras MONO-INSATURÉ (exemple acide oléique)

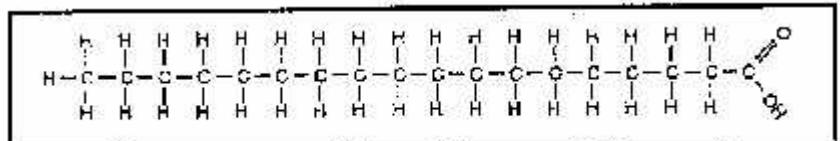


Acide gras POLY-INSATURÉ (exemple acide linoléique, DI-INSATURÉ)

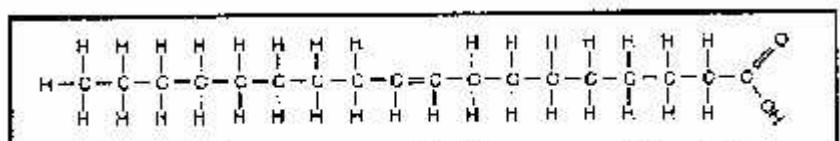
☞ **Définition général d'un acide gras\*** = c'est une longue chaîne hydrogénocarbonée (**Hydrophobe**) possédant un nombre pair d'atomes de carbone et terminée par une fonction acide carboxylique COOH. (**hydrophile**)



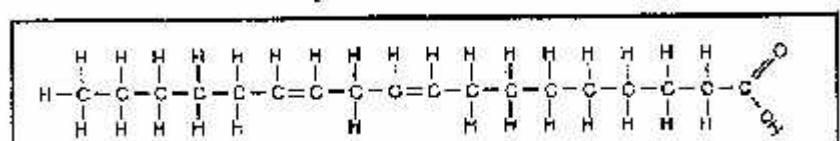
## ☛ Définition des différents acides gras (lipides simples)



Acide gras SATURÉ



Acide gras MONO-INSATURÉ (exemple acide oléique)



Acide gras POLY-INSATURÉ (exemple acide linoléique, DI-INSATURÉ)

- **Saturés \* (AGS)** : qui ne possèdent **pas** de double liaison, chaîne de carbone saturée en hydrogène

- **Monolnsaturés \* (AGMI)** : qui possèdent **une** double liaison ex : acide oléique

- **Polylnsaturés \* (AGPI)** : qui possèdent **plusieurs** double liaison ex : acide linoléique et linoléiques



## COMPOSITION MOYENNE DES CORPS GRAS USUEL

ALIMENTS	Lipides totaux	saturés	mono-insaturés	poly-insaturés dont : ➔	n-6 (linoléique)	n-3 (linolénique)
Huiles						
- tournesol	100 %	12	20	68	68	0,1
- soja	100 %	15	21	64	57	7
- arachide	100 %	21	47	32	32	0,1
- colza	100 %	7	62	31	23	8
- olive	100 %	17	68	15	1	14
Margarine au tournesol	83 %	26	38	36	36	0
Beurre	83 %	64	33	3	1,5	1,5

## COMPOSITION EN ACIDES GRAS DE QUELQUES ALIMENTS ANIMAUX (en % des acides gras totaux)

ALIMENTS	Lipides totaux	saturés	mono-insaturés dont : ➔	poly-insaturés	n-6 (linoléique)	n-3 (linolénique)
Sardine	12 %	33	30	37	2	35
Hareng	18 %	20	62	18	2	16
Cheval	2 %	16	69	15	7	8
Poulet	12 %	28	51	21	18	3
Lapin	10 %	36	40	24	20	4
Œuf	12 %	35	54	13	12	1
Porc	15 à 30 %	44	46	10	8	2
Bœuf	3 à 15 %	52	45	3	2	1
Mouton	9 à 25 %	65	29	6	4	2

Remarque : il existe **2 acides gras indispensables** \* : l'acide linoléique: oméga 6, l'acide linolénique: oméga 3.  
 L'alimentation doit donc les fournir (ex : huiles végétales) sinon carence \* pouvant engendrer des problèmes nerveux





## ACIDE GRAS OUI, MAIS LEQUEL ?

Les lipides, plus communément appelés graisses, sont constitués d'acides gras pour l'essentiel. Chimiquement, les acides gras sont caractérisés par une chaîne plus ou moins longue où se contiennent atomes de carbones et d'hydrogène. C'est le nombre d'atomes d'hydrogène sur cette chaîne qui définit le degré de saturation ou d'insaturation de l'acide gras. En clair, plus il y a d'hydrogène, plus l'acide gras est dit saturé. Il existe trois familles d'acides gras.

**Les acides gras saturés (AGS) :** ce sont les plus nocifs. Ces acides gras se rencontrent dans le beurre et d'une manière générale dans les matières grasses animales (à l'exception des huiles de poisson). Ils entraînent une hypercholestérolémie et sont à l'origine de troubles cardiovasculaires. Ils sont soupçonnés également d'intervenir dans la formation de certains cancers. C'est pourquoi, l'ensemble du corps médical s'accorde en faveur d'une diminution très

importante de leur part dans l'alimentation.

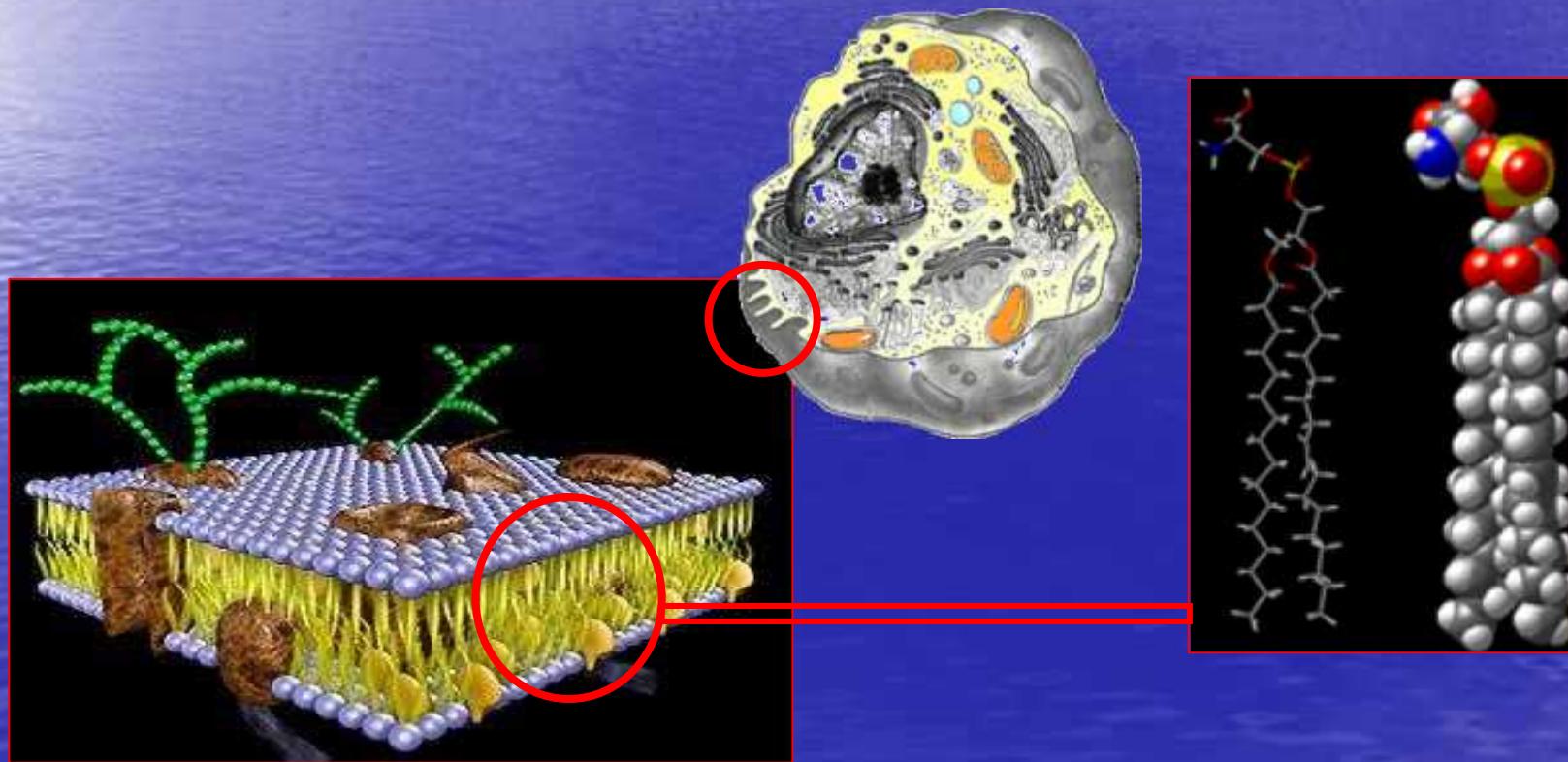
**Les acides gras mono-insaturés (AGMI) :** ils se trouvent dans des matières grasses d'origine végétale telles que l'huile d'olive (acide oléique), l'huile d'arachide, de colza, etc. Leur action est encore mal connue mais il semblerait qu'elle soit positive ou en tout état de cause neutre. Les AGMI diminueraient notamment et de façon sensible la fraction de cholestérol indésirable.

**Les acides gras poly-insaturés (AGPI) :** ils sont dits essentiels car l'organisme les synthétise difficilement. Il s'agit principalement de la famille des acides linoléique et linolénique qui se trouvent dans les huiles de tournesol, de soja, de noix, de maïs ou encore de pépin de raisin. L'acide gamma linolénique spécifique des poissons en est une variété (\*). Les AGPI font baisser le taux de cholestérol



## ☞ Influence de la saturation ou de l'insaturation sur la consistance des corps gras

- un corps gras riche en AGS est **solide** (figé) à température ambiante de 20°C ex : graisse de bœuf, beurre
- un corps gras riche en AGPI est **fluide** (liquide) à température ambiante de 20°C ex : huile



## *Rôles des lipides*

À Rôle **ENERGETIQUE** : source la plus importante d'énergie 1g de lipide équivaut à 38 kJ

À Rôle dans le **maintien la température du corps à 37°C**

À Rôle de **réserve énergétique** : **triglycérides** chez un homme les graisses de réserve constituent 010kg

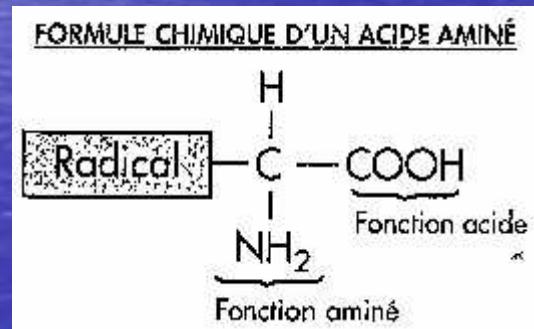
À Rôle **structural** : très important constituants des membranes cellulaires : **phospholipides et cholestérol.**

À Rôle de **précurseur** : participe à la synthèse d'hormones stéroïdes (hormones sexuelles): **cholestérol.**



# LES PROTIDES

*Les protides sont des molécules organiques constituées des atomes C, H, O, N et parfois S. (seul source d'azote)*



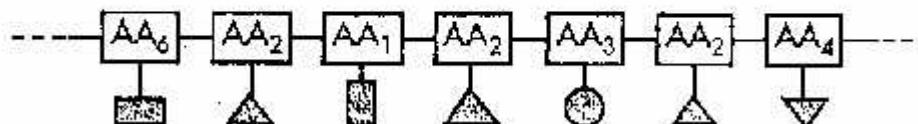
*Ils constituent 50 à 70 % des cellules animales. Ils ont deux origines possibles : animale ou végétale*



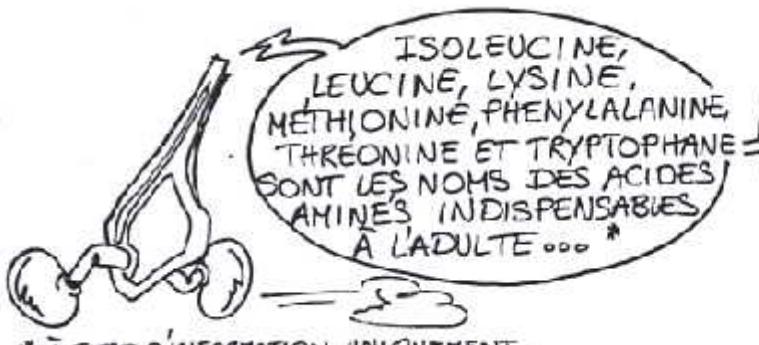
Les protides sont composés d'acides aminés reliés entre eux. L'assemblage des acides aminés donne des chaînes plus ou moins longues.

- Les petites chaînes sont appelées **peptides** ou **polypeptides**.
- Les très longues chaînes (macromolécules) formées de milliers d'acides aminés sont appelées **protéines**.

### CONSTITUTION D'UNE CHAÎNE DE PROTÉINES

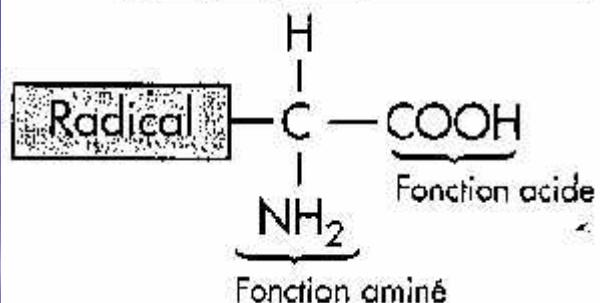


Chaque protéine est constituée d'une succession bien précise d'acides aminés.



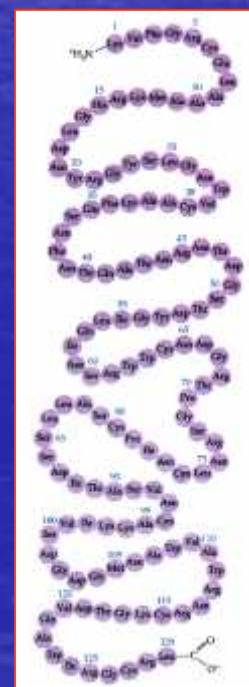
CES A.A.I.  
(ACIDES AMINÉS INDISPENSABLES) NE PEUVENT PAS ÊTRE FABRIQUÉS PAR L'ORGANISME. SI UN SEUL DE CES A.A.I. VENAIT À MANQUER, LES 7 AUTRES NE SERAIENT PAS ASSIMILÉS PAR L'ORGANISME.

### FORMULE CHIMIQUE D'UN ACIDE AMINÉ



On voit que la molécule renferme aussi un atome d'azote (fonction aminé).

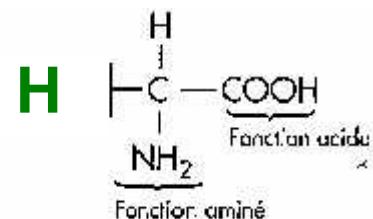
Le radical varie selon l'acide aminé considéré. Il y a huit aminés différents.



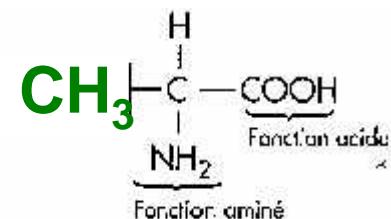
- **Acides aminés \*(aa)** : Unité de base des protides (monomère). Ils sont constitués d'une fonction acide (COOH) et d'une fonction amine ( $\text{NH}_2$ ) d'où aa. Leur nom varie selon le radical R. Ils sont non hydrolysable. Parmi les 20 aa, 8 aa sont dits indispensables.

*Déf indispensable* : les « aa essentiels » ne sont pas fabriqués par l'homme, ils doivent être apportés impérativement par son alimentation, en cas de manque apparaissent des carences : perte de la masse musculaire.

glycine R : H

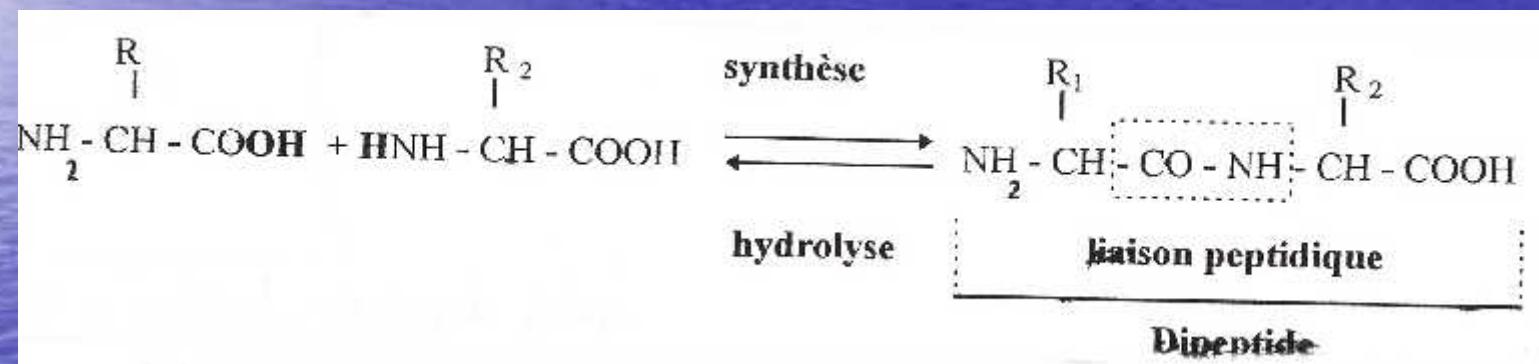


alanine R :  $\text{CH}_3$



- **Peptides**\*: enchaînement de 50 à 100 acides aminés reliés par des **liaisons peptidiques**\* qui s'établissent entre le groupement **carboxylique** (COOH) d'un aa et le groupement **amine** (NH<sub>2</sub>) de l'aa suivant. Ils sont hydrolisables.

(enchaînement de 2 aa = **dipeptide**, de 3 aa = **tripeptide**, < 10 = **oligopeptide**, > 10 acides aminés = **polypeptide**)



- **Protéines**\*: macromolécules volumineuses constituées d'un enchaînement de plus de **100 aa**, hydrolysable  
ex : hémoglobine du sang, collagène de la peau



## *Rôles des protides*

- Â Rôle **STRUCTURAL** : les protéines de structure (protéines des muscles, collagène du tissu conjonctif ...)
- Â Rôle de **transport** : transport des lipides qui sont hydrophobe dans les liquides biologiques, transporteur membranaire
- Â Rôle de **régulation** : les protéines fonctionnelles : enzymes, hormones...
- Â Rôle dans les défenses de l'organisme : **les anticorps....**
- Â Rôle énergétique : **1g de protides apporte 17kJ** mais cette source d'énergie est rarement utilisée il faut tout d'abord que les sources de glucides et lipides soient épuisées (jeûne très long : grève de la faim)



# LES ELEMENTS MINERAUX

*Macro-éléments\**

*calcium, phosphore, sodium,  
potassium, magnésium, fer et  
chlore*

*Micro-éléments\*,  
oligo-éléments\**

*Chrome, zinc, cobalt, cuivre,  
fluor, iodé, sélénium,  
manganèse*



# Calcium (phosphore)

## EN CAS DE CARENCE

- trouble de croissance,
- fragilité squelettique,
- crampes (hyperexcitabilité neuromusculaire),
- risques hémorragique\*

Souvent lié à un manque de vitamine D

## ROLES

- Construction et rigidité du squelette et des dents en association avec le phosphore
- A l'état  $\text{Ca}^{2+}$  rôle dans : la coagulation\*, la régulation de contraction musculaire

## SOURCE ALIMENTAIRE PRODUITS LAITIERS



Potassium  
sodium

## EN CAS DE CARENCE

déshydratation

## ROLES

Régulent la circulation  
de l'eau et des minéraux  
dans les cellules

## SOURCE ALIMENTAIRE

Légumes, fruits secs,  
viandes, poissons,  
légumes, fruits frais

Sel de table,  
charcuterie, fromage,  
pain, conserve

# Fer

## SOURCE ALIMENTAIRE

Abats, viandes,  
poissons, œufs, fruits,  
légumes secs



Globules rouges

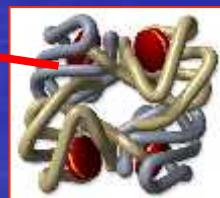
## ROLES

Participe au **transport de l'O<sub>2</sub>** dans les globules rouges

## EN CAS DE CARENCE

Si carence **anémie** caractérisée par **fatigue** et **baisse du nombre de globules rouges**.

Attention chez les femmes. Insuffisance respiratoire chez nourrisson.



# magnésium

## SOURCE ALIMENTAIRE

Légumes, fruits  
secs, chocolat,  
épinards,  
bananes,  
céréales



## ROLES

Régule l'excitabilité  
musculaire, intervient  
dans la défense  
immunitaire

## EN CAS DE CARENCE

spasmophilie\*  
(insomnie, crampes,  
tremblements)

# Iode

## SOURCE ALIMENTAIRE

Poisson, sel, fruits de mer, lait



## ROLES

Participe à la croissance et au développement mental

## EN CAS DE CARENCE

Fatigue, mains et pieds froids, trous de mémoire, faiblesse musculaire



**fluor**

## **SOURCE ALIMENTAIRE**

**poissons, sel**

## **ROLES**

**Participe à la solidité  
des os et dents**

## **EN CAS DE CARENCE**

**Altération de l'émail  
des dents, fragilité des  
os**



**zinc**

## **SOURCE ALIMENTAIRE**

**Huîtres, viande, foie**

## **ROLES**

**Participe à la croissance  
et au défenses  
immunitaires**

## **EN CAS DE CARENCE**

**Trouble de croissance  
chez enfant, retard de  
puberté, infections à  
répétition**



**cuivre**

## **SOURCE ALIMENTAIRE**

Huîtres, foie,  
arachides

## **ROLES**

Rôle dans la **synthèse des globules rouges et l'élaboration du collagène**

## **EN CAS DE CARENCE**

Anémie\* avec manque de fer, fatigue changement pigmentation de la peau

# LES VITAMINES

HYDROSOLUBLES



LIPOSOLUBLES



K



Nature	nom	Source alimentaire	rôle	si carence
H Y D R O S O L U B L E S		viandes, œufs, poisson, levure de bière, beurre	-Production d'énergie cellulaire, -Fonction cardiaque, -Fonction du système nerveux	Paralysie: béri-béri Troubles cardiaque
	 	légumes et fruits	-Antioxydants (ralentissent le vieillissement) -Empêche le scorbut (saignement , fatigue, dents déchaussées)	Scorbut, fatigue 

Nature	nom	Source alimentaire	rôle	si carence
L I P O S O L U B L E S	A	Jaune d'œuf, carotte, salade, épinards, foie, produits laitiers	-Bonne vision et bonne épaisseur de peau, résistance aux infections, croissance	Retard de croissance Altération de la peau Cécité crépusculaire
Dans aliments gras	D	Peu dans le Lait, les œufs, le foie de poisson <b>Action du soleil sur la peau</b>	-Croissance, fixation osseuse -Antirachitique (déformation du squelette)	rachitisme *
	E	Huiles végétales, les céréales, les légumes verts	-Antioxydants (ralentissement du vieillissement) -Santé musculaire et nerveuse	Faiblesse musculaire
	K	Epinards	-Coagulation du sang	Risque hémorragique

# LES ACIDES NUCLEIQUES



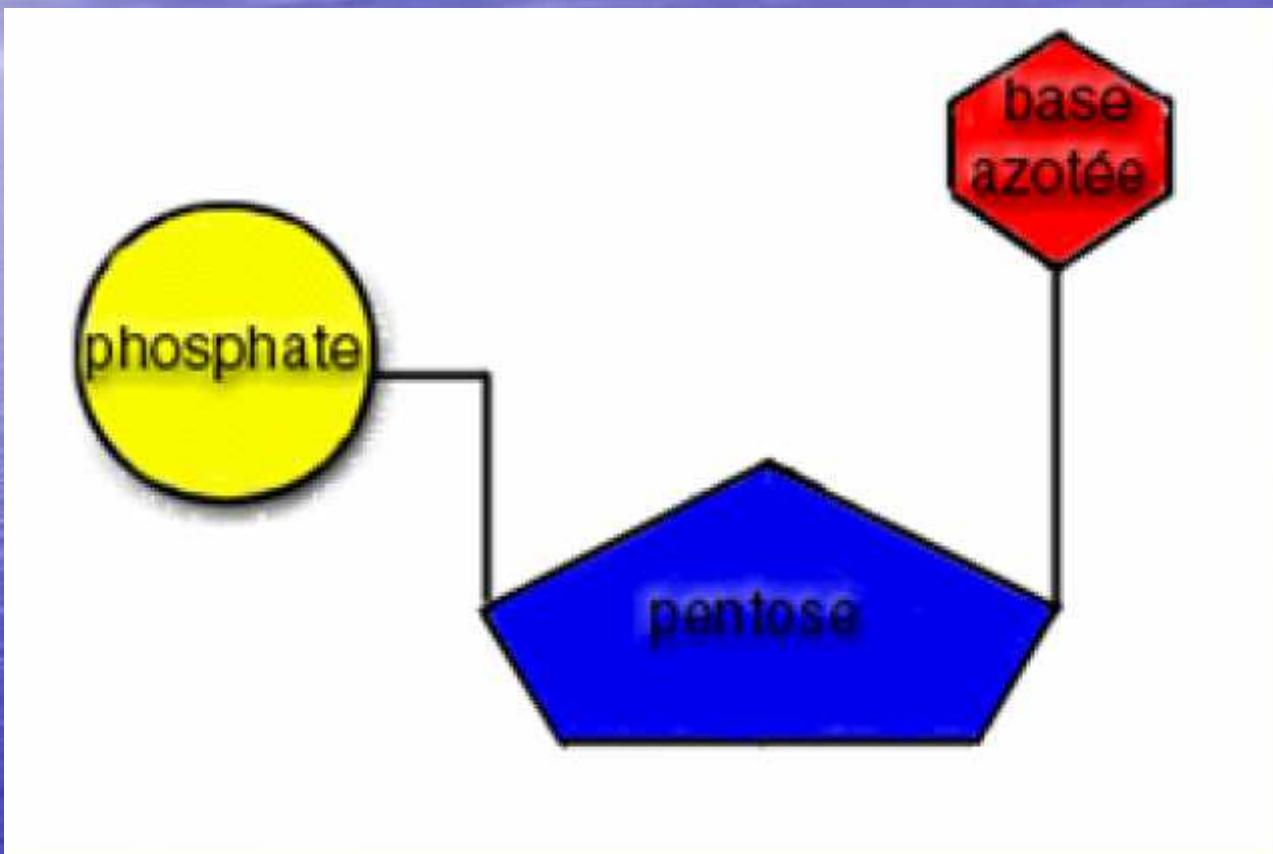
Au sein de l'organisme, les acides nucléiques sont peu importants sur le plan quantitatif mais très important sur le plan qualitatif.

Ils constituent le support de l'information génétique. Ce sont eux qui déterminent si l'élément vivant sera un humain ou une souris et si une cellule sera une cellule musculaire ou une cellule nerveuse.

Il existe deux types d'acide nucléique : l'acide désoxyribonucléique (ADN) et l'acide ribonucléique (ARN). L'ADN stocke l'information génétique dans le noyau cellulaire. L'ARN participe au décodage de cette information en instructions, aboutissant à la synthèse de protéines dans le cytoplasme cellulaire.

D'un point de vu structural, les acides nucléiques sont constitués d'un enchaînement de nucléotides : ce sont des polymères de nucléotides. Chaque nucléotide est formé : d'un sucre à 5 atomes de carbone (= pentose) : ribose (dans l'ARN) ou **désoxyribose** (dans l'ADN) ; d'une base azotée : adénine (A), thymine (T), **guanine (G)**, cytosine (C) : dans l'ADN, adénine (A), thymine (T), **uracile (U)**, cytosine (C) : dans l'ARN ; d'un groupement phosphate.

# Structure générale d'un nucléotide



# Différences entre ADN et ARN

	ADN : acide désoxyribonucléique	ARN : acide ribonucléique
LOCALISATION	noyau cellulaire	cytoplasme cellulaire
sucré type pentose	désoxyribose	ribose
base azotée	adénine (A), thymine (T), <b>guanine (G)</b> , cytosine (C)	adénine (A), thymine (T), <b>uracile (U)</b> , cytosine (C)
groupement phosphate	phosphate	phosphate
ROLE	stocke l'information génétique dans le noyau cellulaire	décodage de l'information pour synthétiser des protéines dans le cytoplasme cellulaire

# LA PYRAMIDE ALIMENTAIRE

T  
O  
U  
S  
E  
S  
J  
O  
U  
R  
S

