

CHAPITRE 2 : LES MOLÉCULES DU VIVANT

Tableau Périodique des éléments

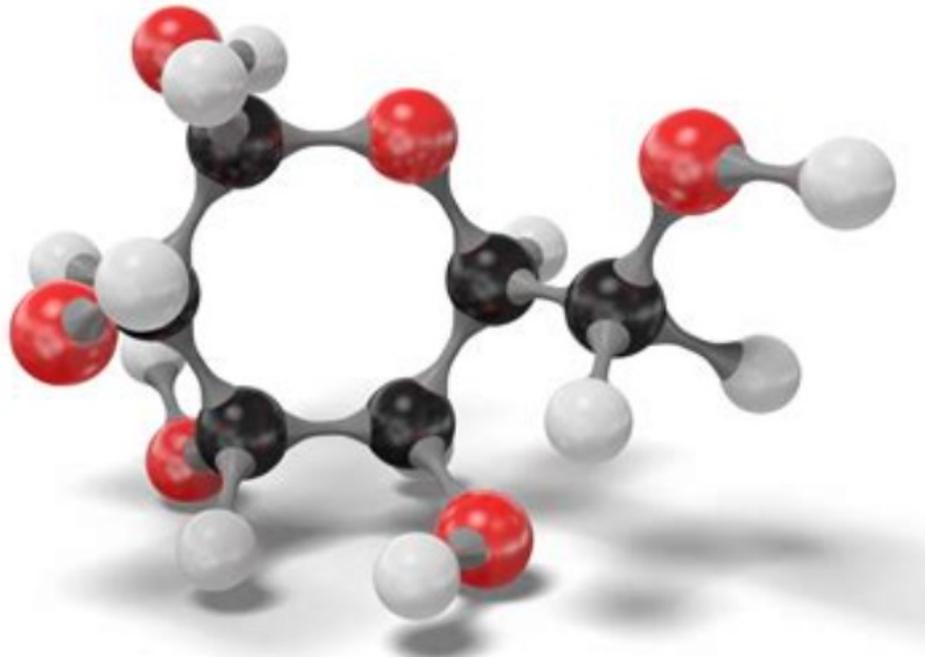
H 1																	He 2
Li 3	Be 4											B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10
Na 11	Mg 12											Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18
K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36
Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54
Cs 55	Ba 56	57-71	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86
Fr 87	Ra 88	89-103	Rf 104	Db 105	Sg 106	Bh 107	Hs 108	Mt 109	Ds 110	Rg 111	Cn 112	Uut 113	Ff 114	Uup 115	Lv 116	Uus 117	Uuo 118

- Solide
 Liquide
 gazeux
 Inconnu
- Métaux alcalins
 - Métaux alcalino-terreux
 - Métaux de transition
 - Métaux pauvres
 - Lanthanides
 - Actinides
 - Métalloïdes
 - Non-métaux
 - Halogènes
 - Gaz rares

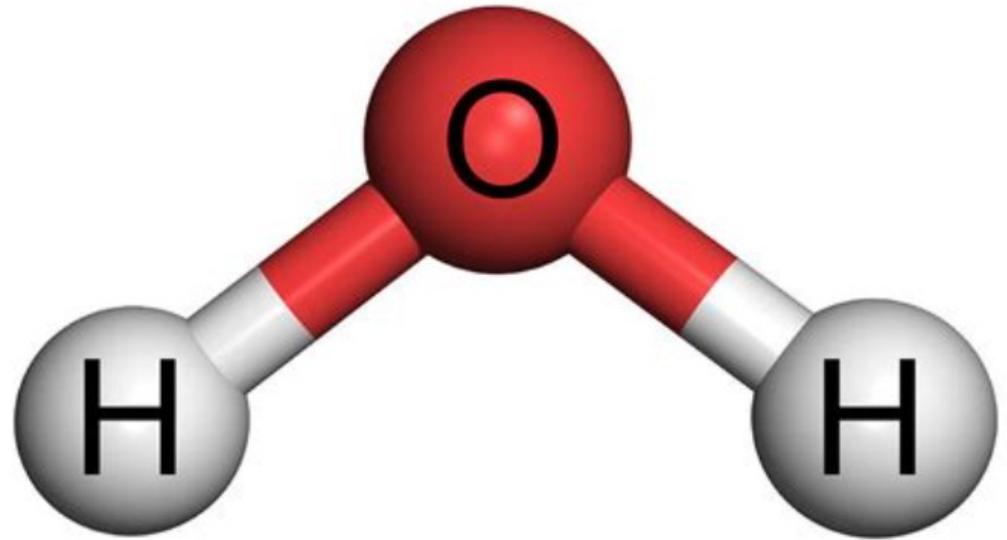


La 57	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71
Ac 89	Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103

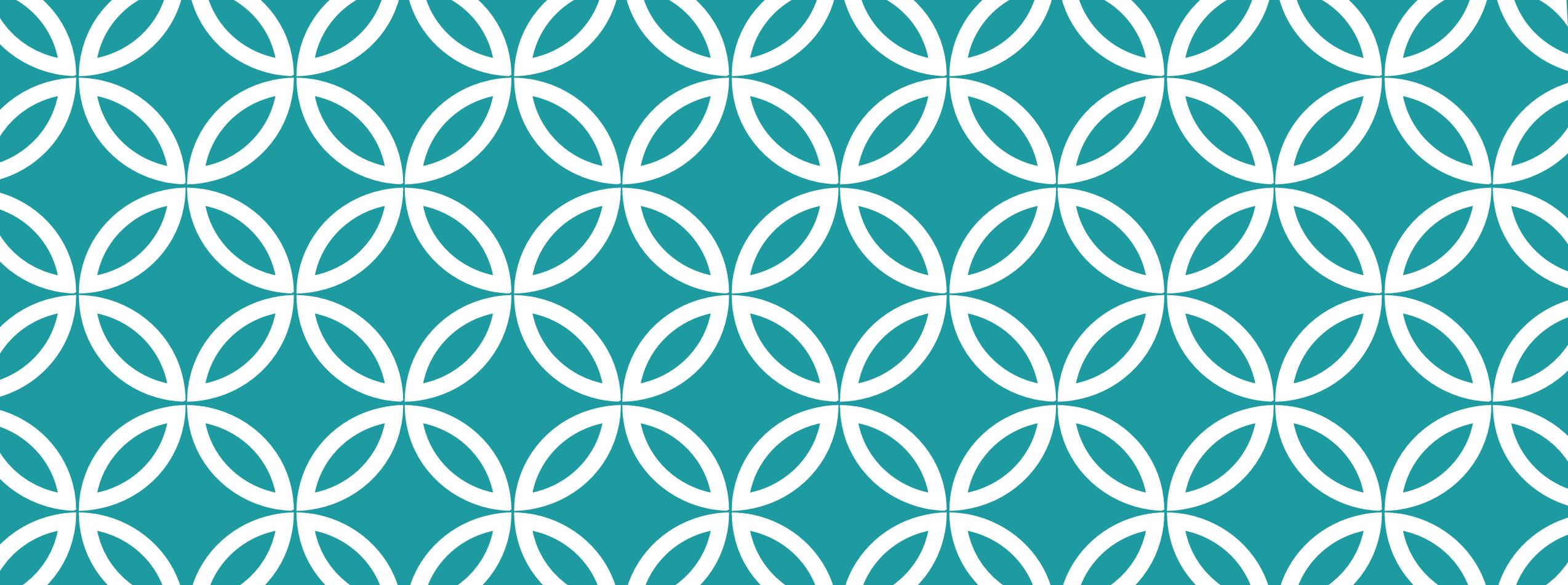




Glucose (C₆H₁₂O₆)



Eau (H₂O)



**QUELLES SONT LES PRINCIPALES
FAMILLES DE MOLÉCULES PRÉSENTES
DANS LE CORPS HUMAIN ?**

I. L'eau et les solutés :

Biologie
fondamentale
et génétique

Geoffre Rousset
Gabriel Perlewater

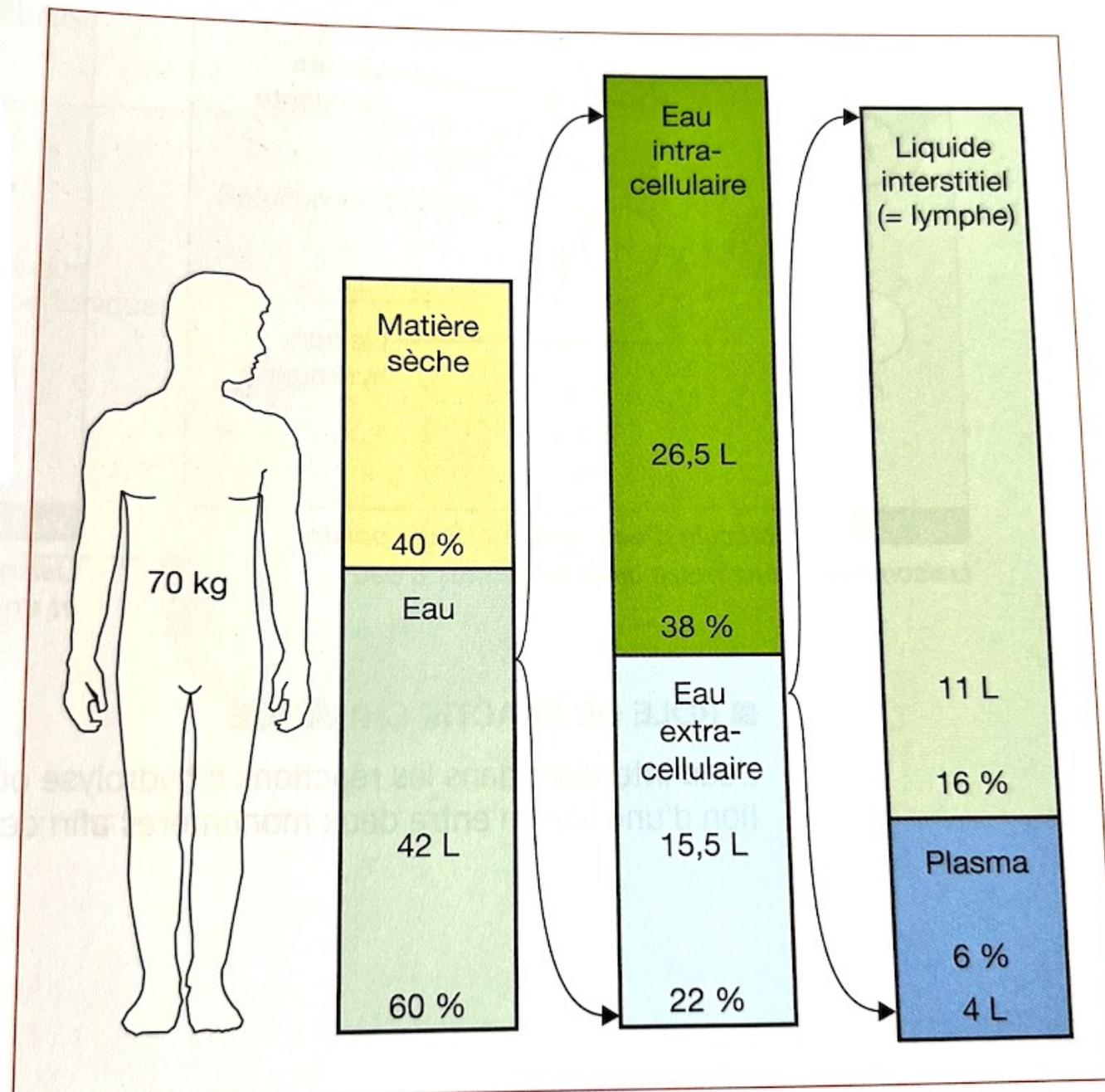
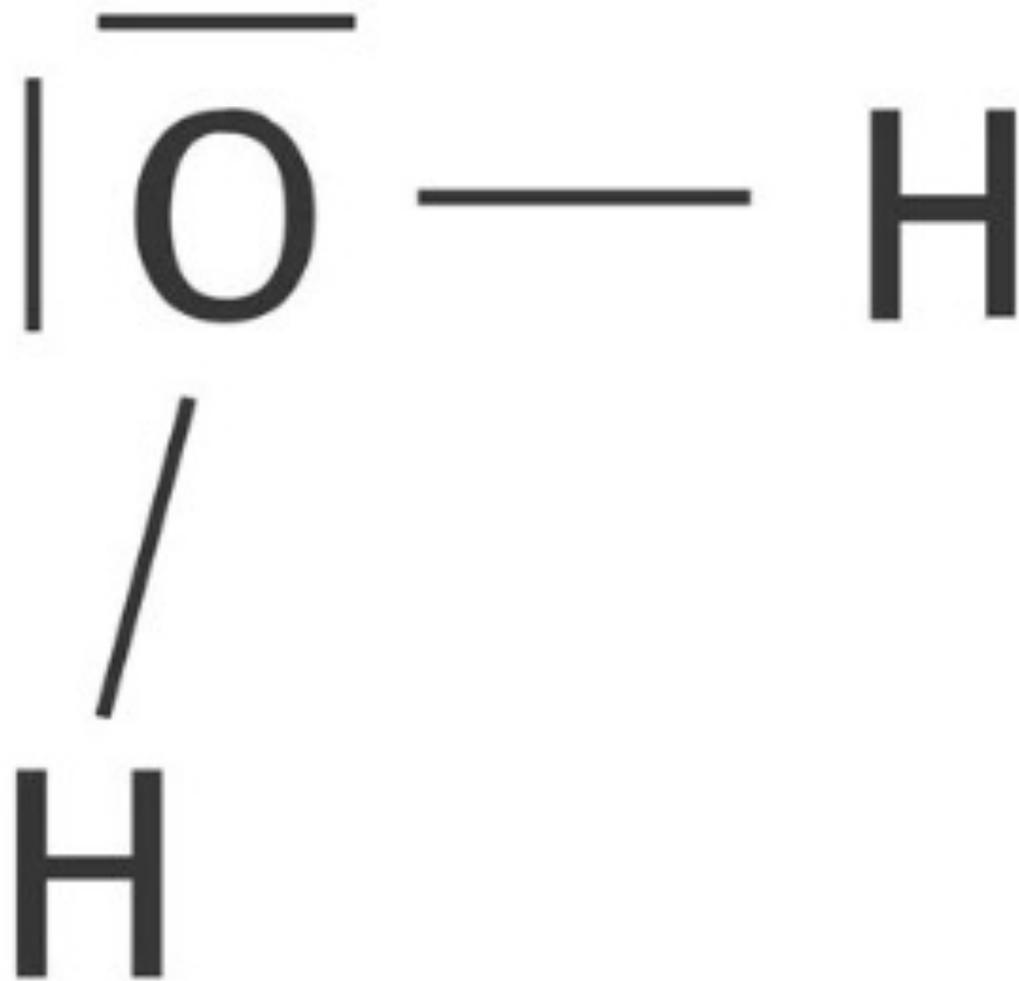
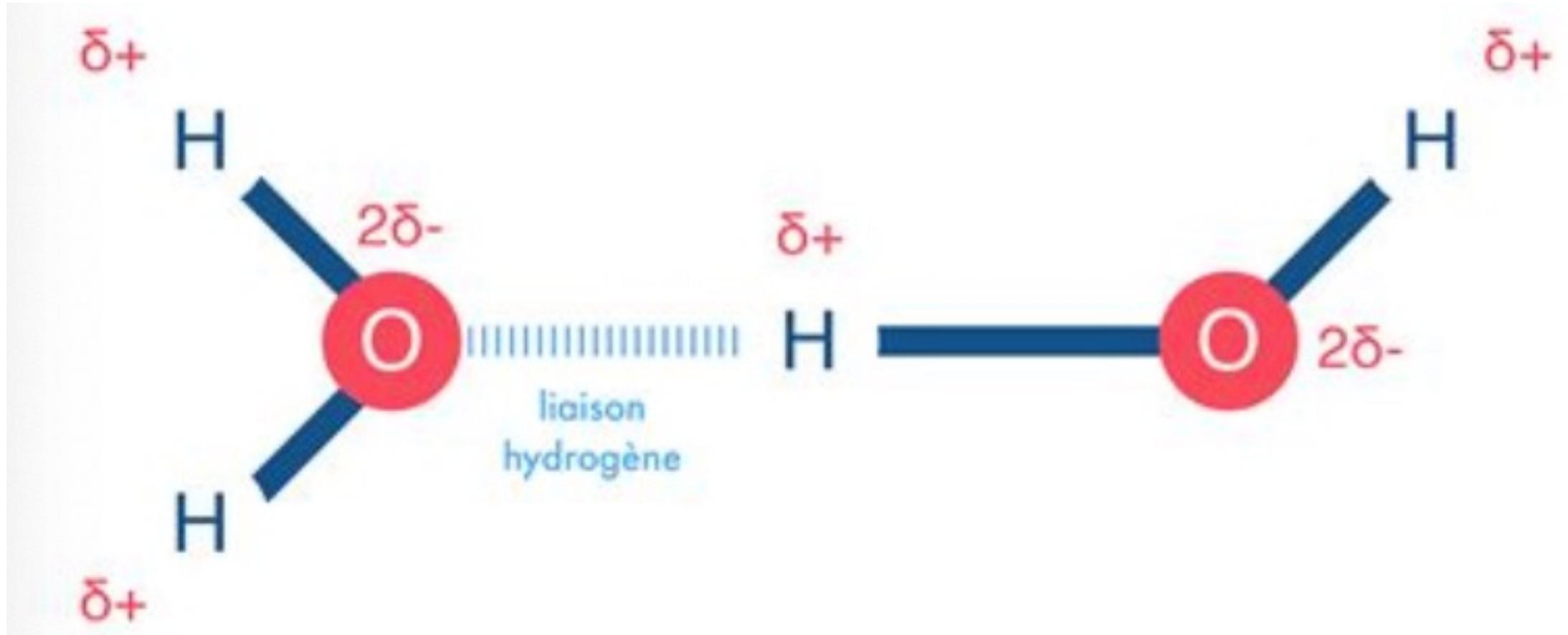
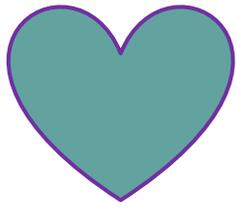


Fig. 1.1 Répartition de l'eau dans l'organisme.

I. L'eau et les solutés :

A) La structure de la molécule d'eau :





I. L'eau et les solutés :

A) La structure de la molécule d'eau :

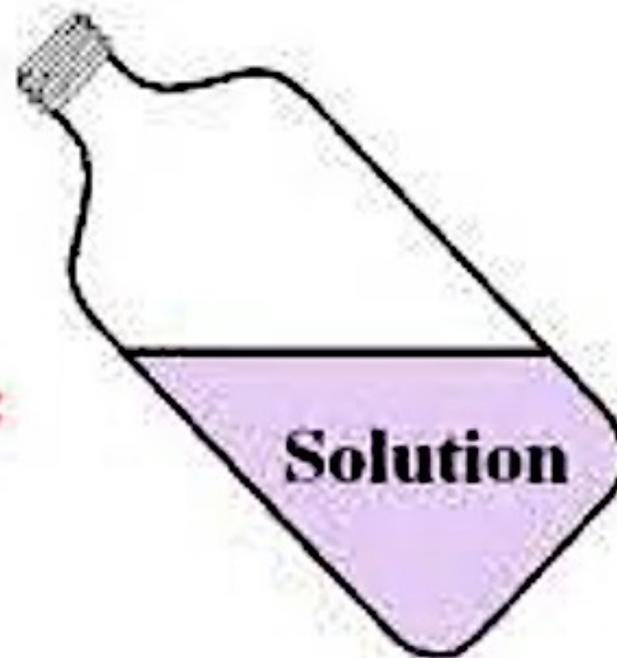
B) Les rôles de l'eau :

1. Un rôle de solvant :

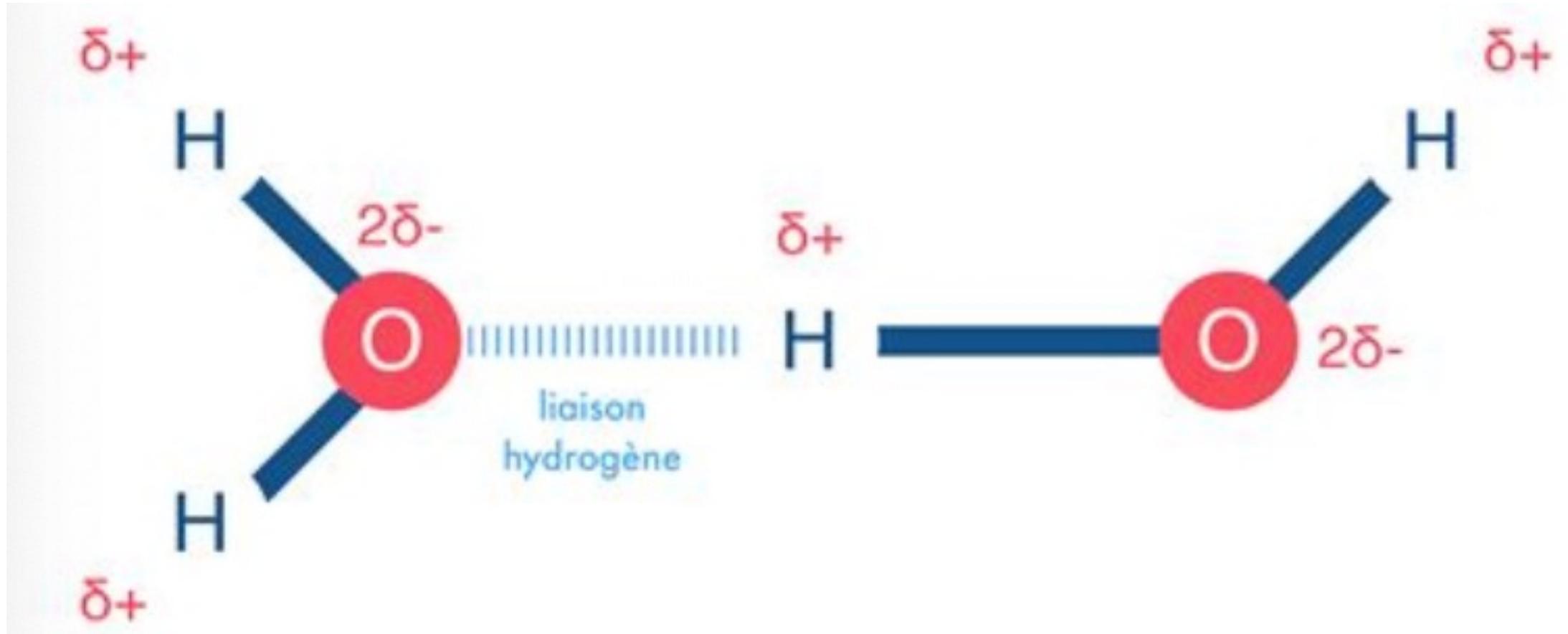
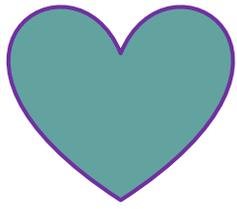
Soluté



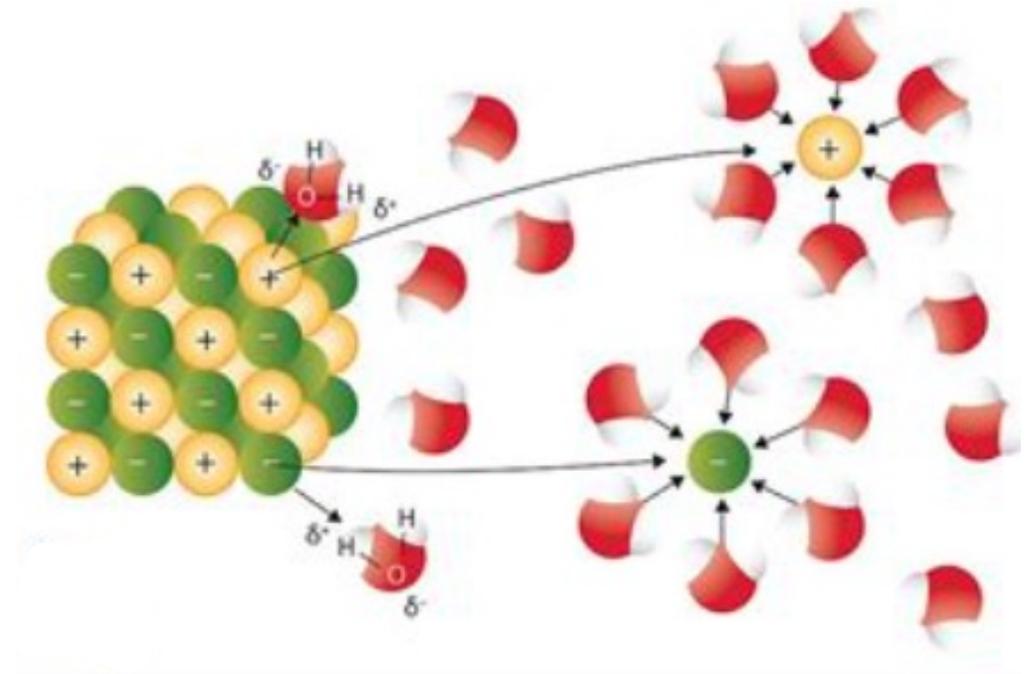
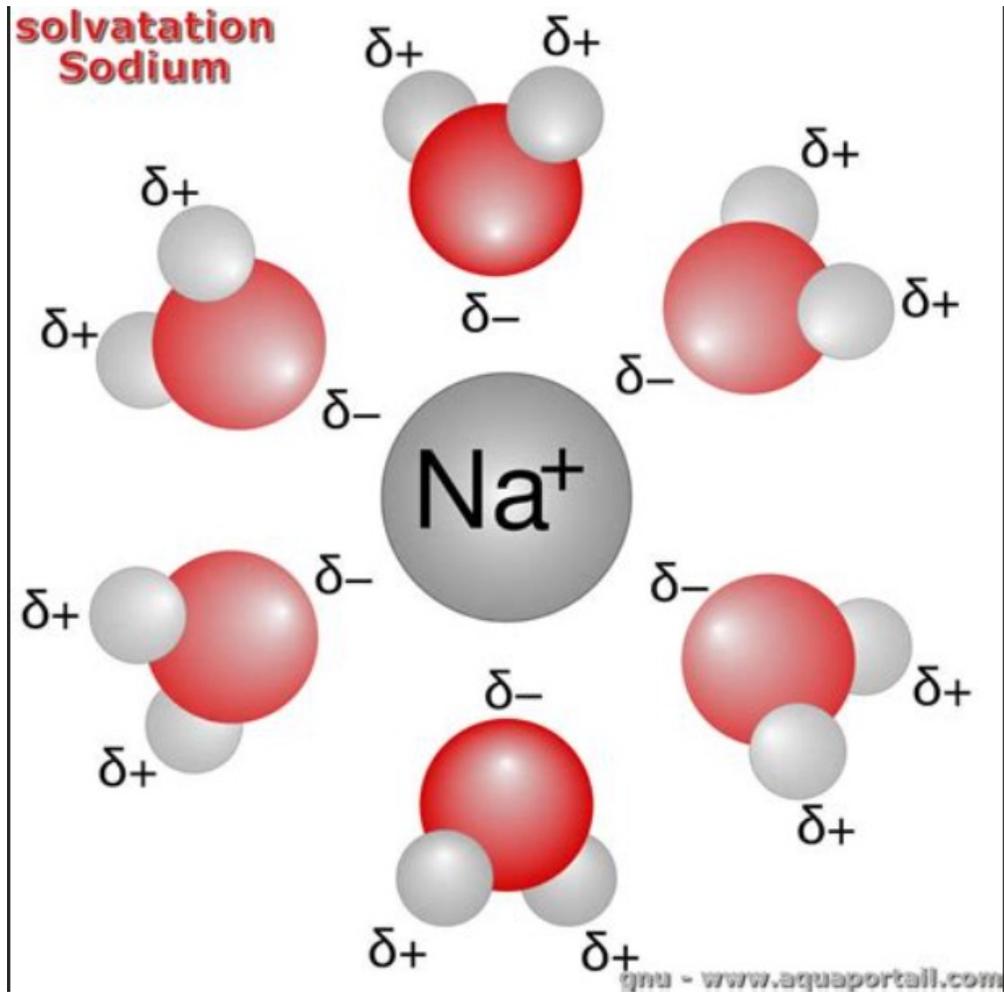
=



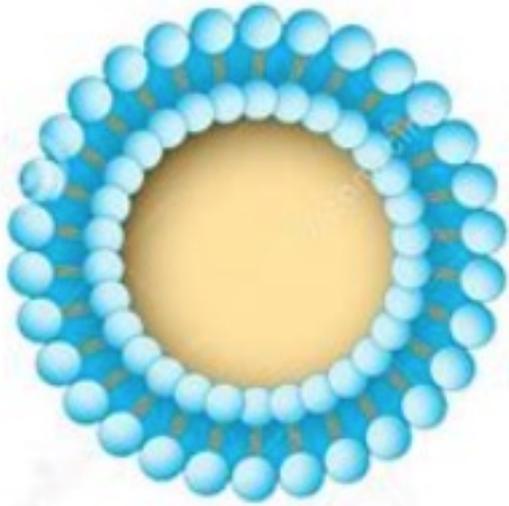
Opération de solvataion



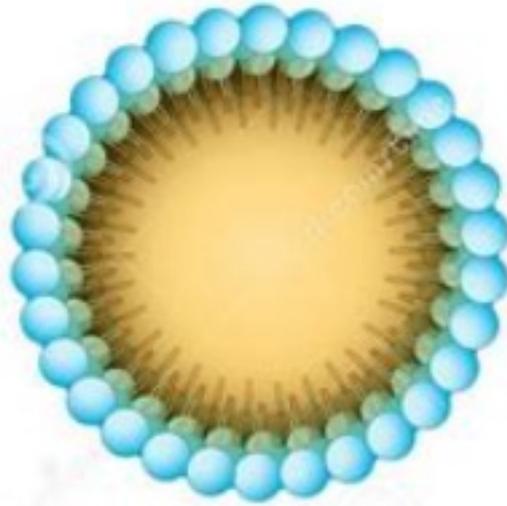
Dissolution du chlorure de sodium (NaCl)



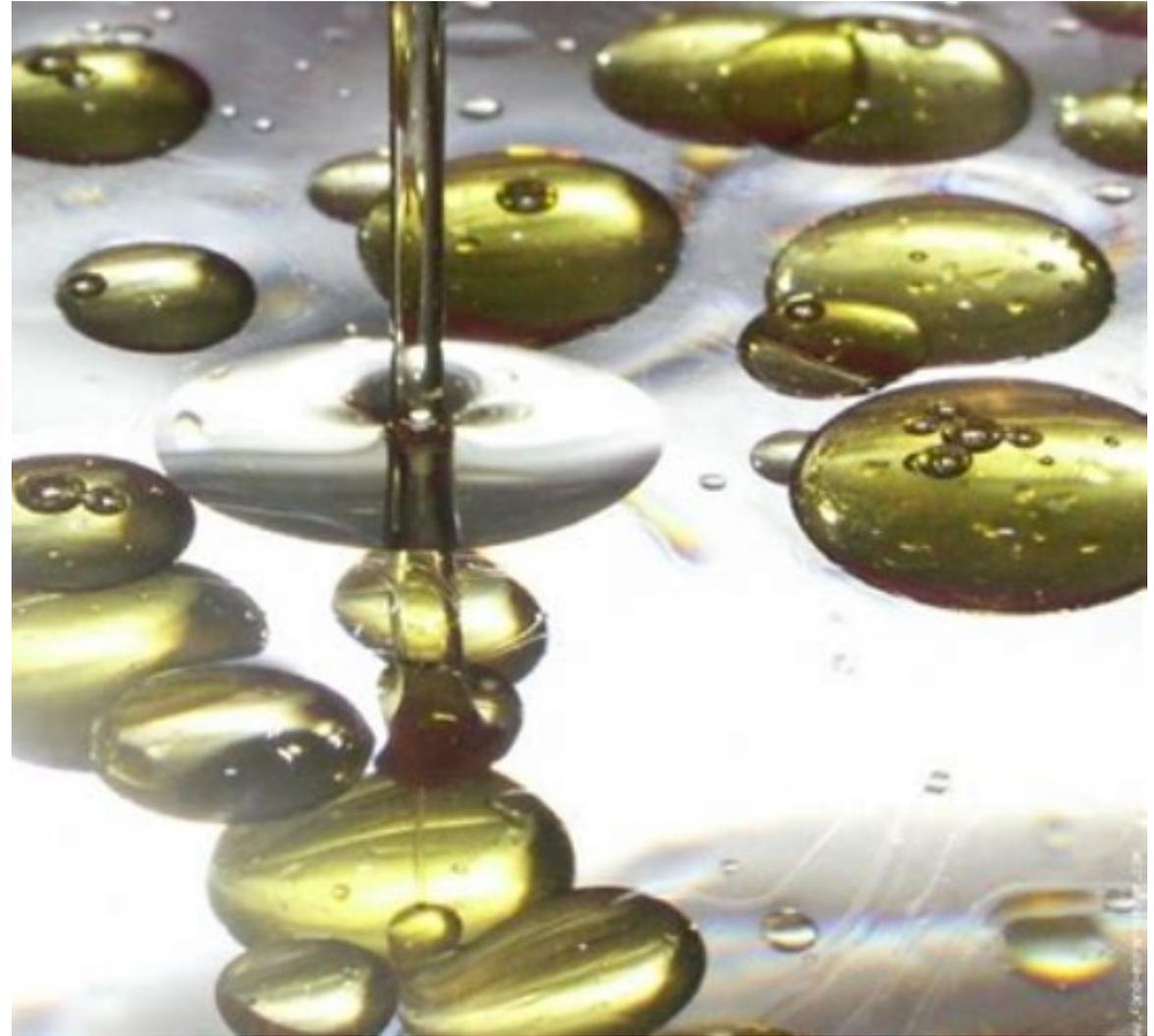
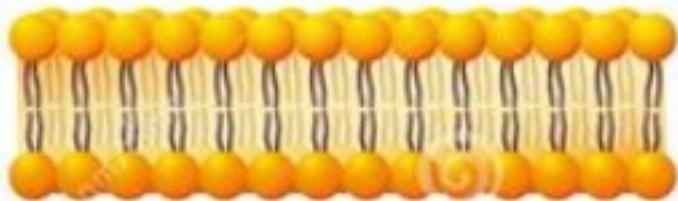
Liposome

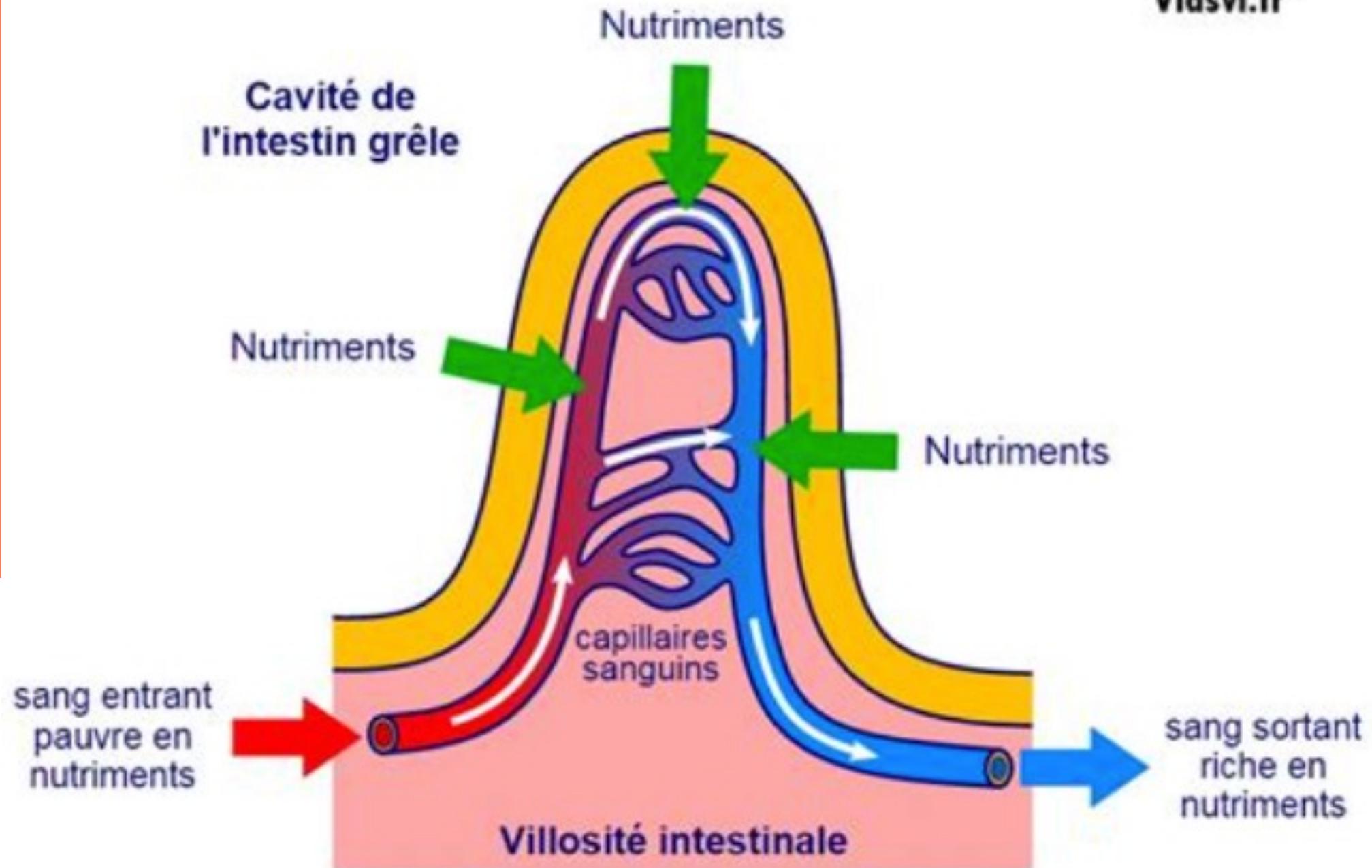


Micelle



Lipid bilayer





Aliments	<p>glucides (ex. : amidon)</p> 	<p>protéines (ex. : ovalbumine du blanc d'œuf, caséine du lait)</p> 	<p>lipides</p> 
Nutriments après digestion	<p>sucres simples (ex. : glucose)</p> 	<p>acides aminés (ex. : valine)</p> 	<p>acide gras (ex. : acide palmitique)</p> 

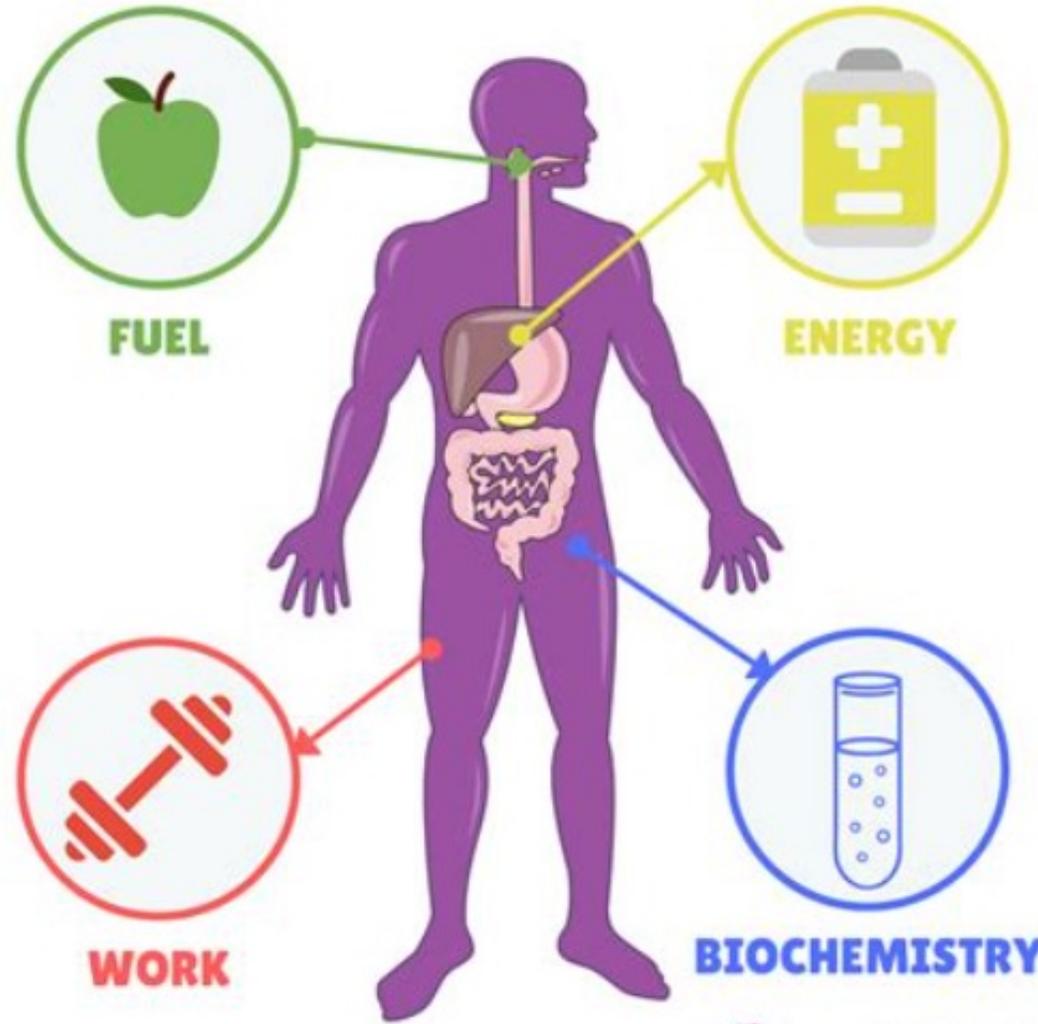
I. L'eau et les solutés :

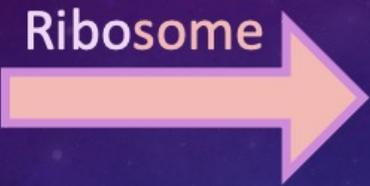
A) La structure de la molécule d'eau :

B) Les rôles de l'eau :

1. Un rôle de solvant :

2. Un rôle de réactif chimique :





Une protéine

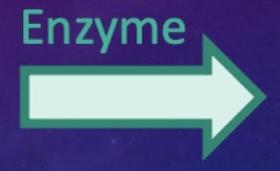
Un acide aminé



La glycogénolyse



Glycogène



3 glucoses

Biologie
fondamentale
et génétique

Sophie Rousset
Gabriel Perlester

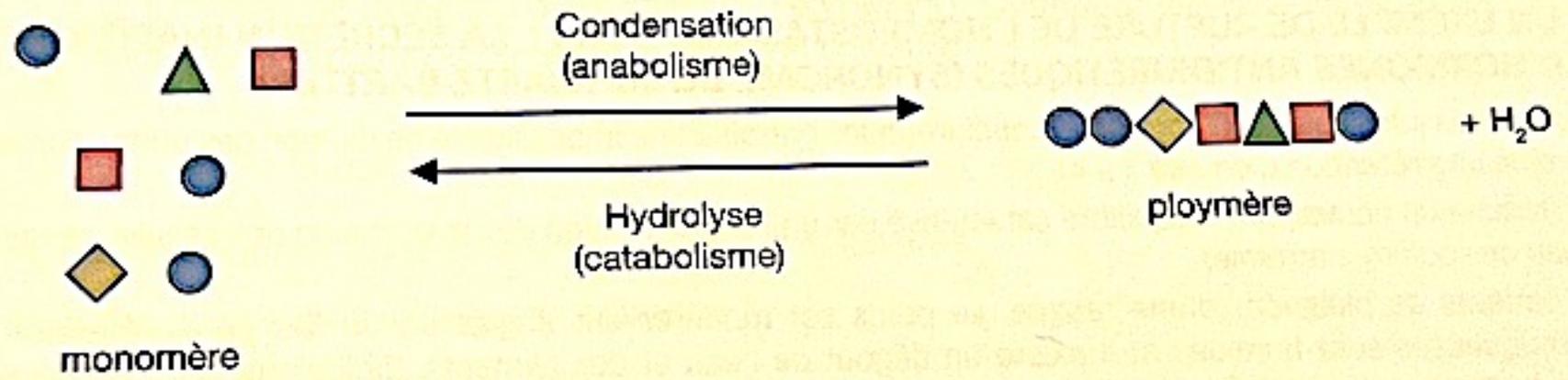
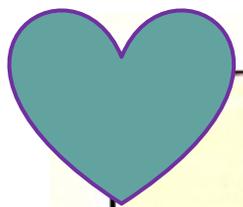
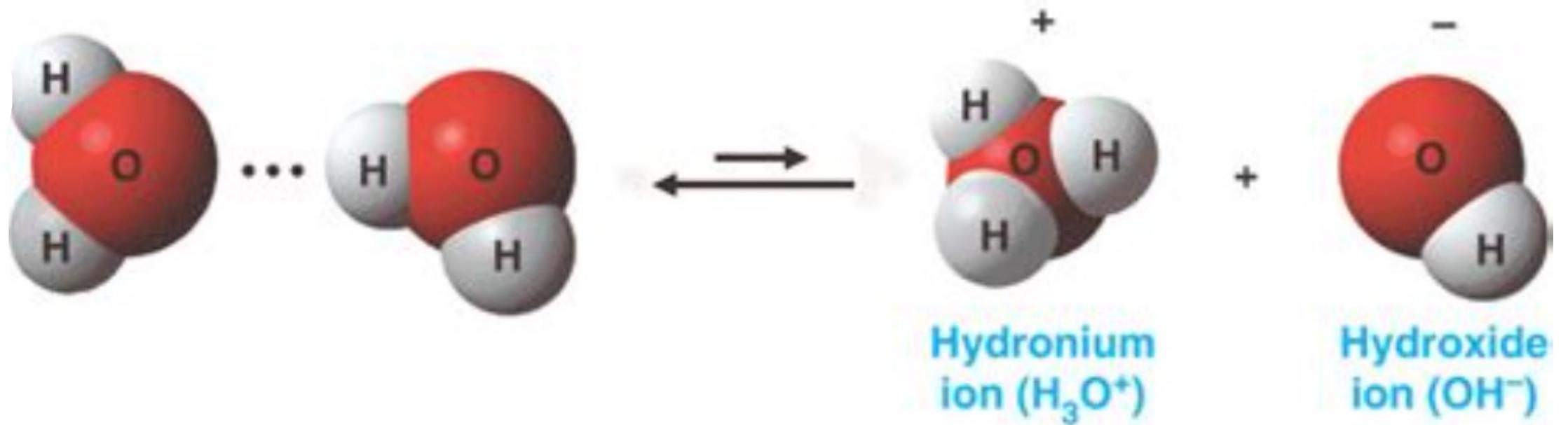


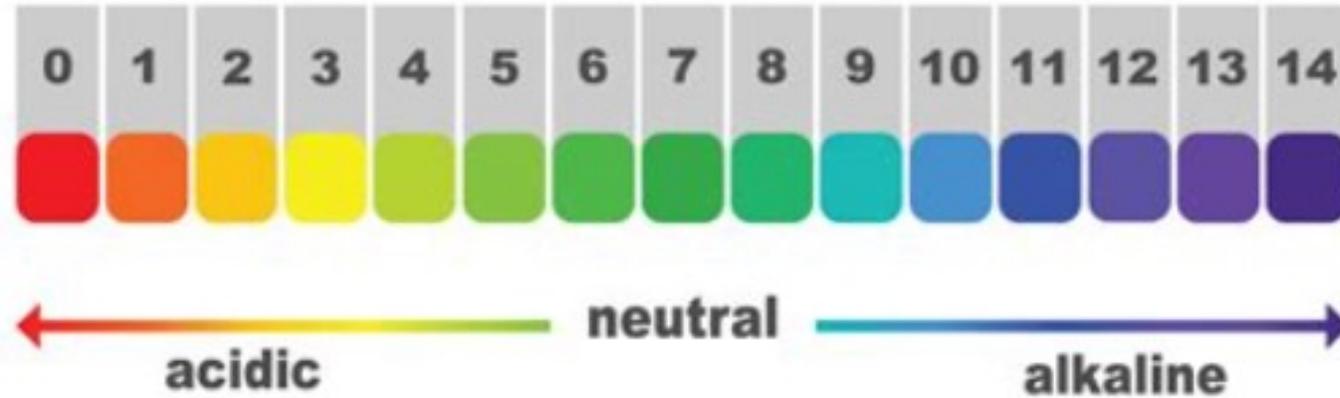
Fig. 1.4 Les réactions d'hydrolyse et de condensation.



Forme simplifiée :



pH scale



Examples of pH Conditions

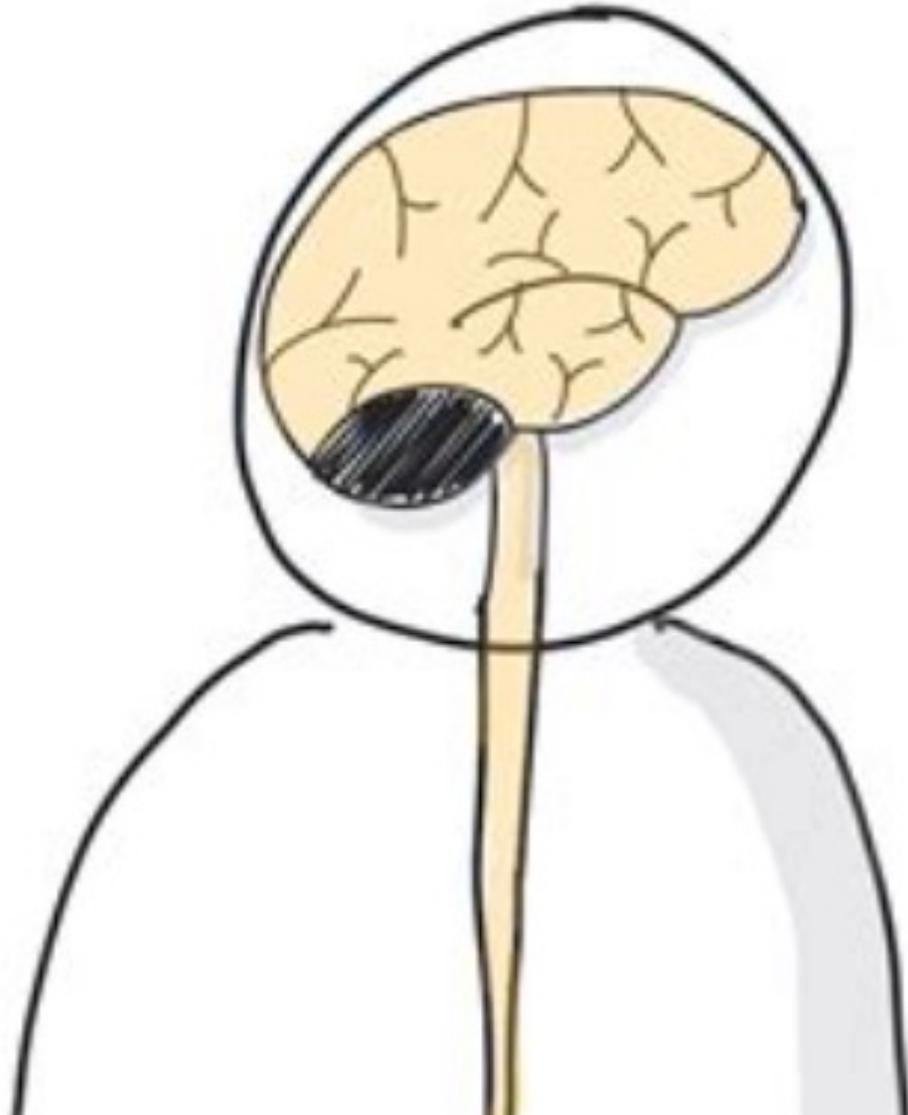


I. L'eau et les solutés :

A) La structure de la molécule d'eau :

B) Les rôles de l'eau :

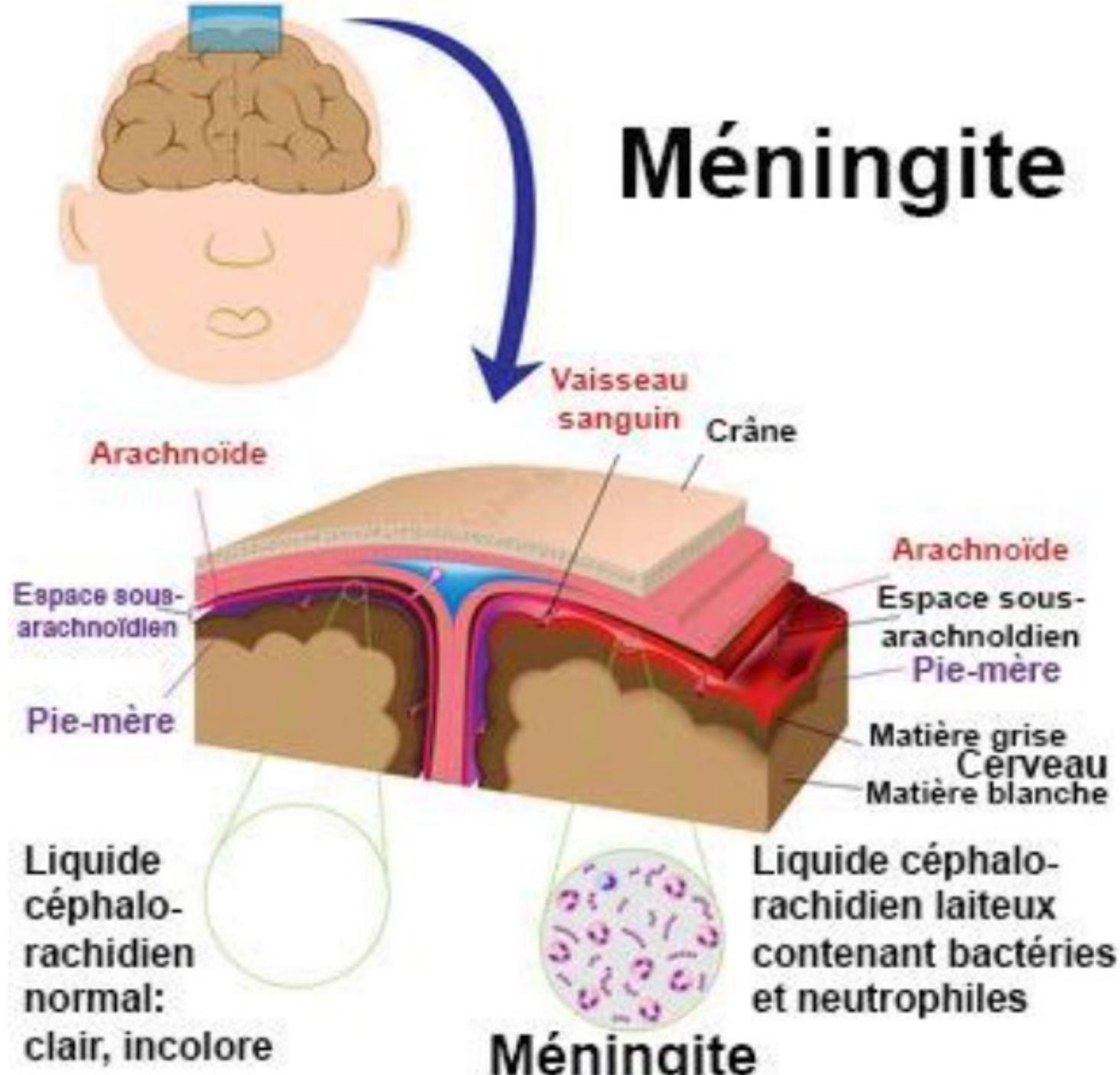
1. Un rôle de solvant :
2. Un rôle de réactif chimique :
3. Un rôle d'amortisseur :



 LIQUIDE
CÉPHALO-RACHIDIEN

- ▶ ABSORBE LES COUPS
- ▶ DIMINUE LA PRESSION
- ▶ ÉVACUE LES DÉCHETS
- ▶ TRANSPORTE LES HORMONES

Méningite



Le liquide amniotique

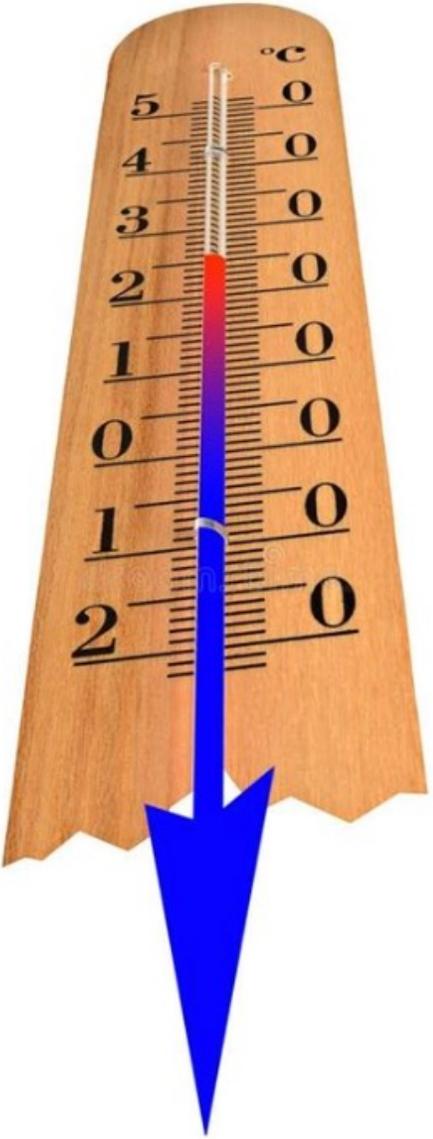
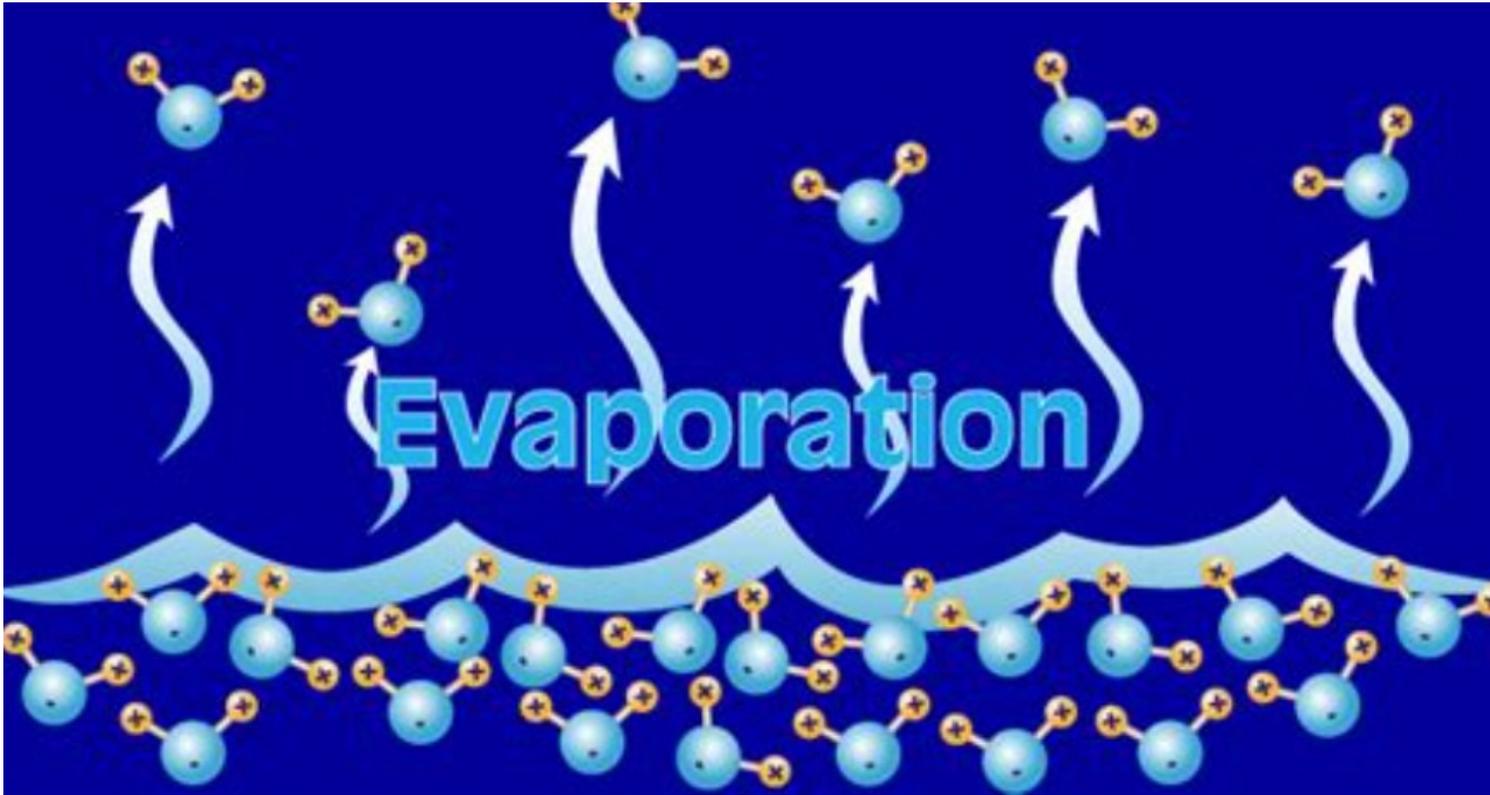


I. L'eau et les solutés :

A) La structure de la molécule d'eau :

B) Les rôles de l'eau :

1. Un rôle de solvant :
2. Un rôle de réactif chimique :
3. Un rôle d'amortisseur :
4. Un rôle thermorégulateur :

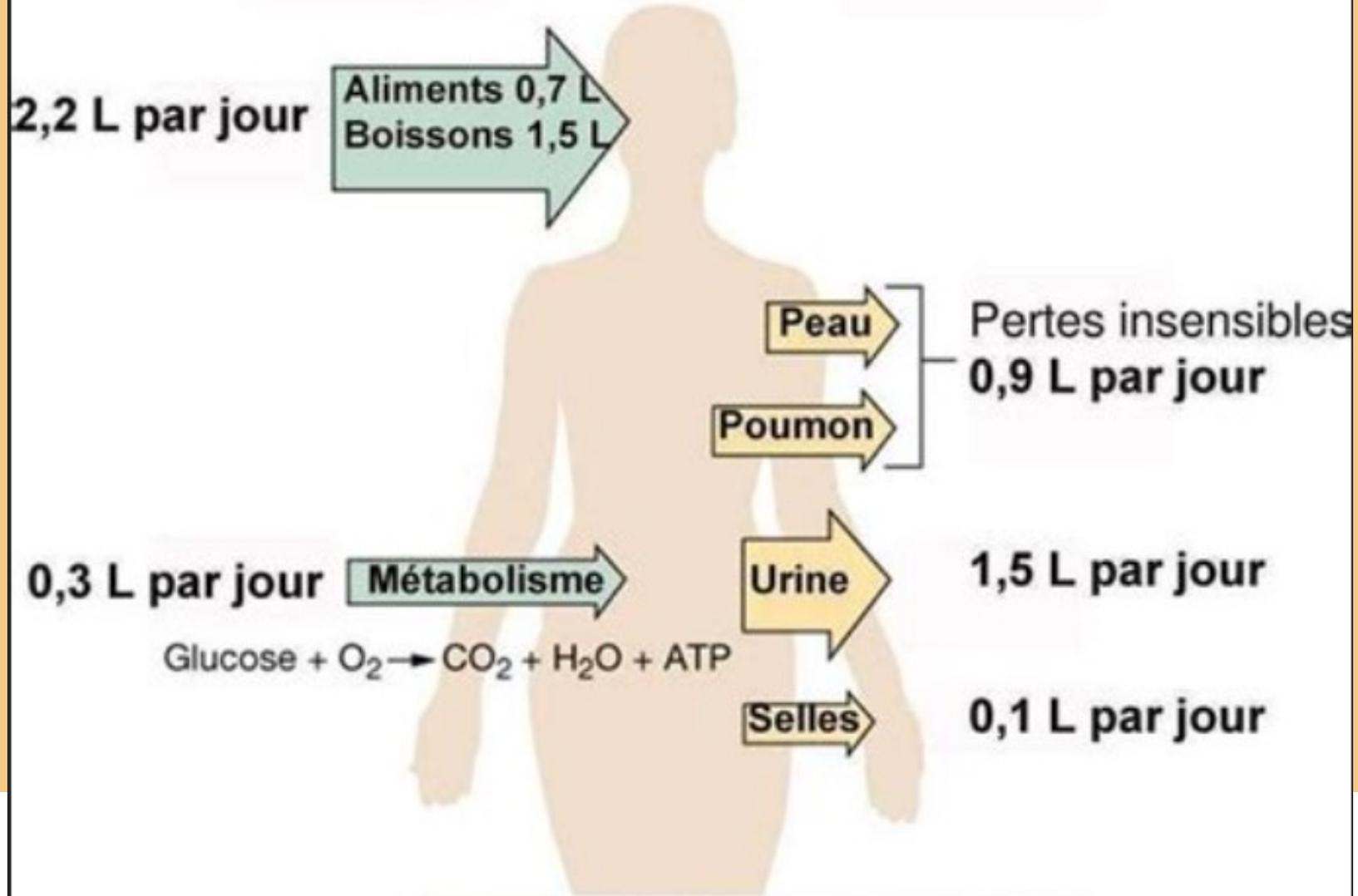


I. L'eau et les solutés :

A) La structure de la molécule d'eau :

B) Les rôles de l'eau :

C) L'eau et l'équilibre hydrique :



$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Apports} \\ \hline 2,2 \text{ L} \\ \hline \end{array}
 +
 \begin{array}{|c|} \hline \text{Production} \\ \hline 0,3 \text{ L} \\ \hline \end{array}
 -
 \begin{array}{|c|} \hline \text{Sorties} \\ \hline 0,9 + 1,5 + 0,1 \text{ L} \\ \hline \end{array}
 = 0$$

2,5 L par jour

DEHYDRATION SYMPTOMS



THIRST



DRY MOUTH



LESS FREQUENT URINATION



DRY SKIN

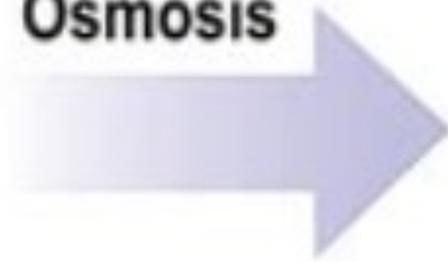


HEADACHE



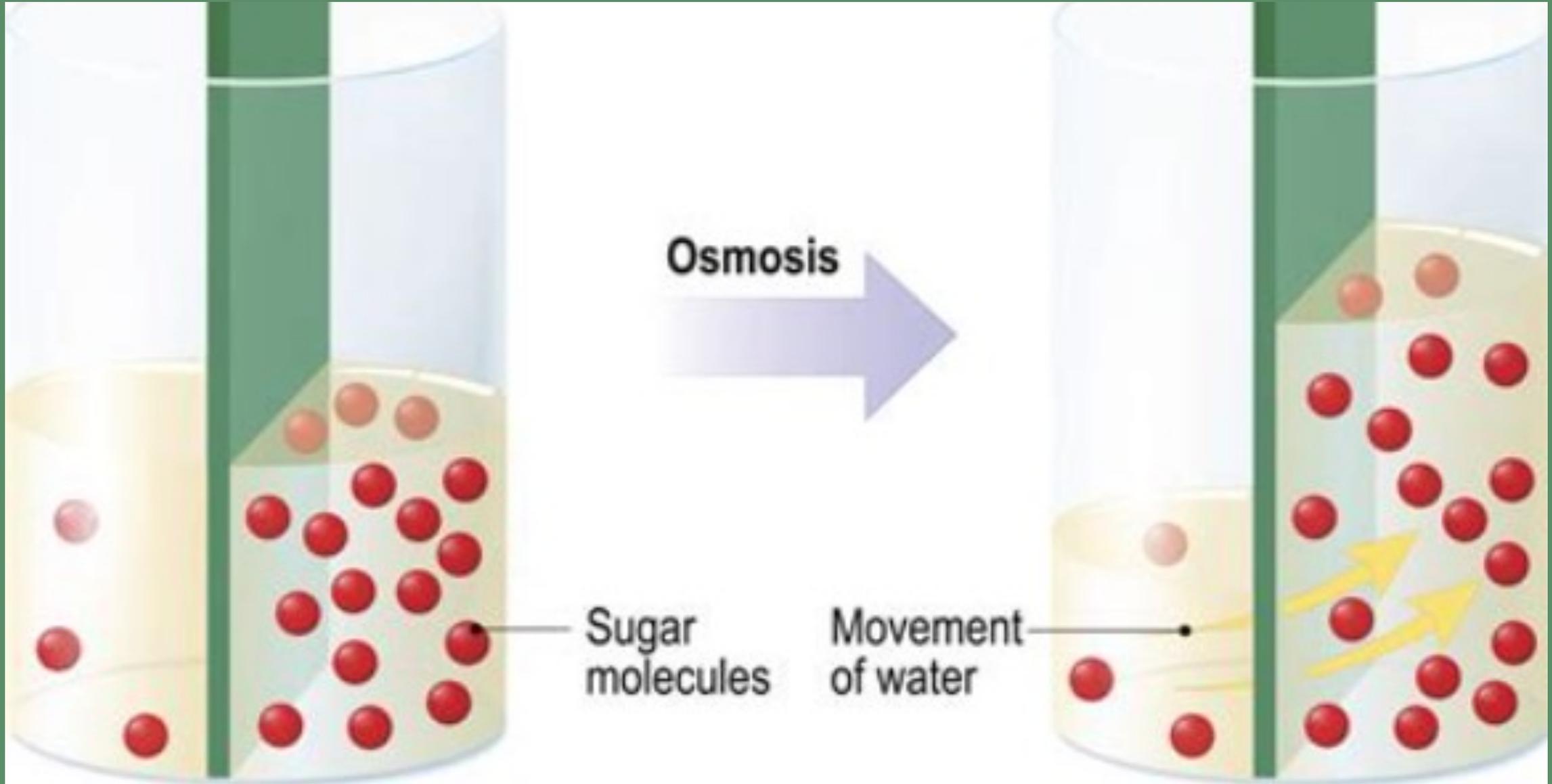
RAPID HEARTBEAT

Osmosis



Sugar molecules

Movement of water



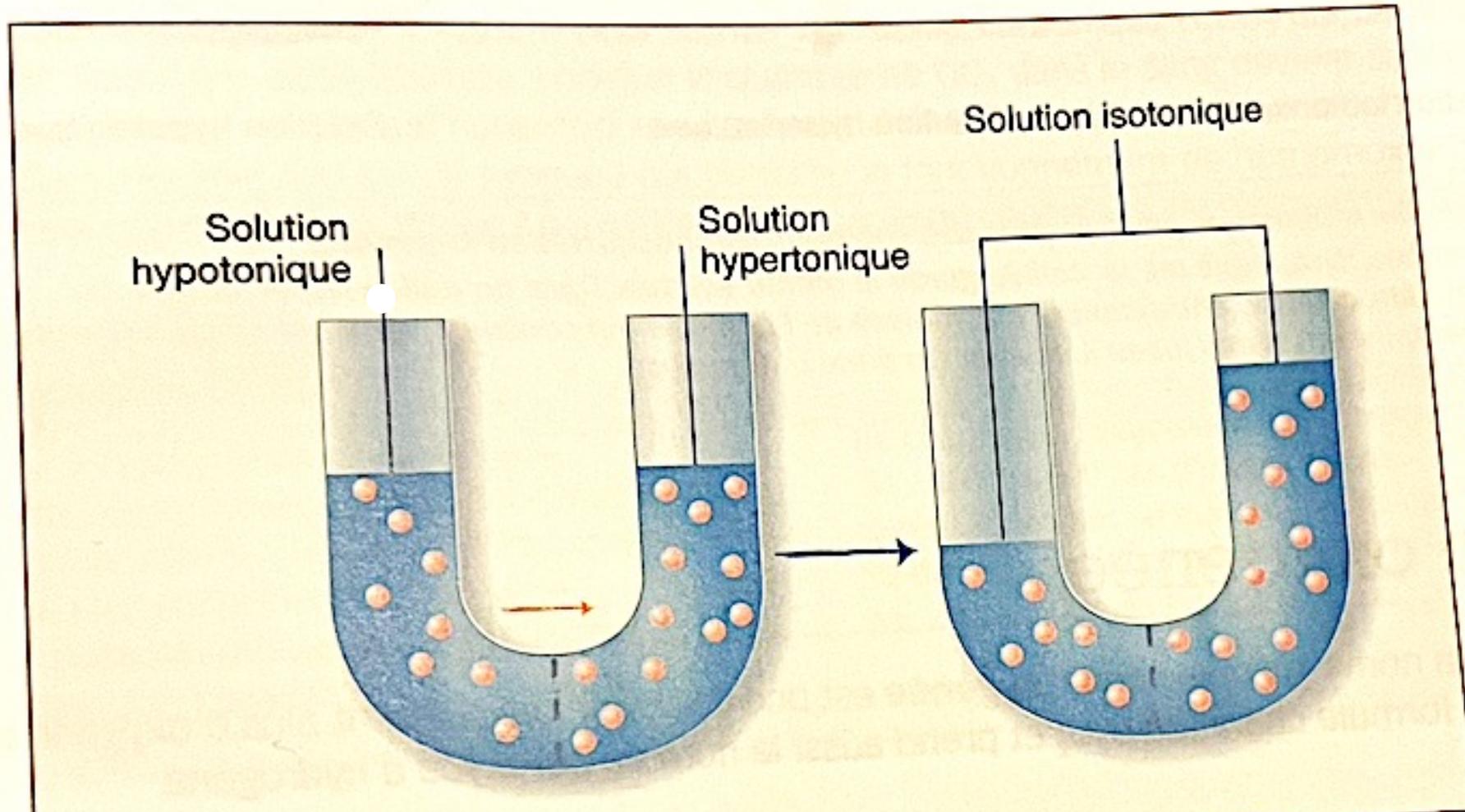
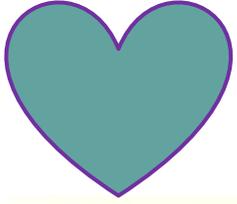


Fig. 1.5 L'osmose.



GLOBULE ROUGE

concentration ionique de l'espace extracellulaire

crénelé

normal

gonflé

lysé



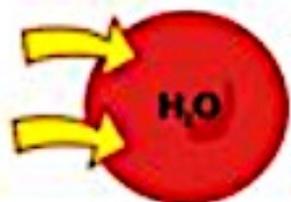
HYPERTONIQUE

ISOTONIQUE

HYPOTONIQUE

TRÈS
HYPOTONIQUE

Hypotonique



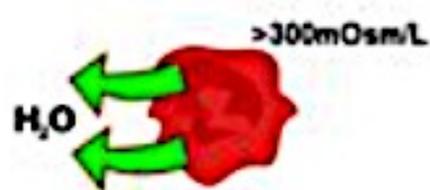
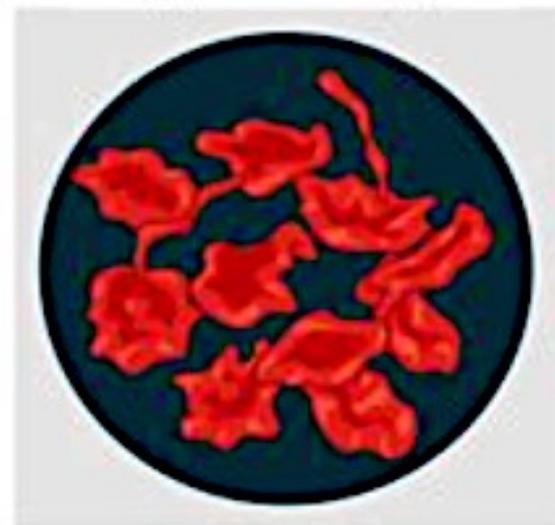
<300mOsm/L
Oedème cellulaire

Isotonique



=300mOsm/L

Hypertonique



>300mOsm/L

I. L'eau et les solutés :

- A) *La structure de la molécule d'eau :***
- B) *Les rôles de l'eau :***
- C) *L'eau et l'équilibre hydrique :***
- D) *Cas particulier de l'eau oxygénée :***

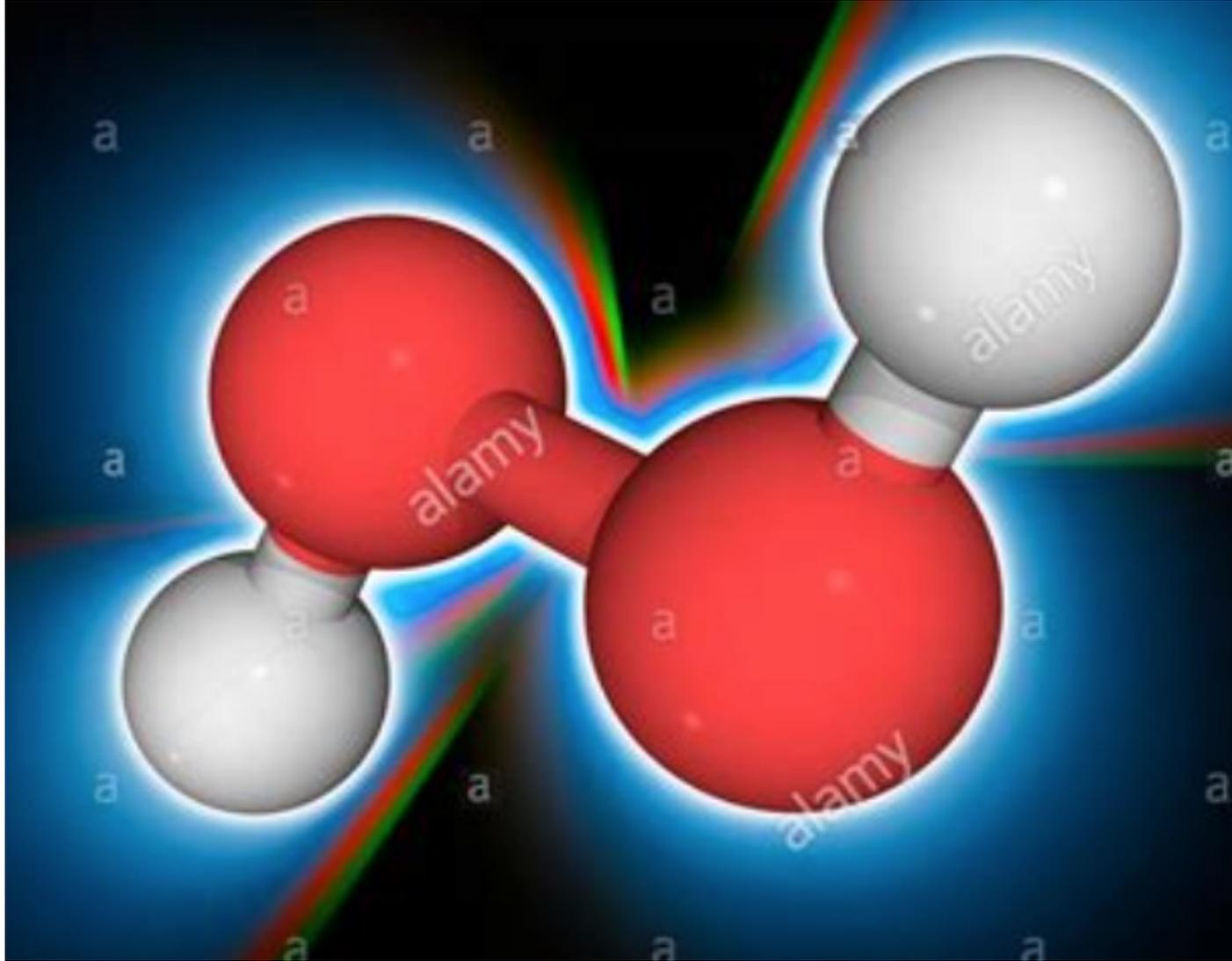


Décolore les cheveux
Blanchit le linge

Solution antiseptique =
désinfectant à usage corporel
= détruit ou prévient le
développement des agents
infectieux

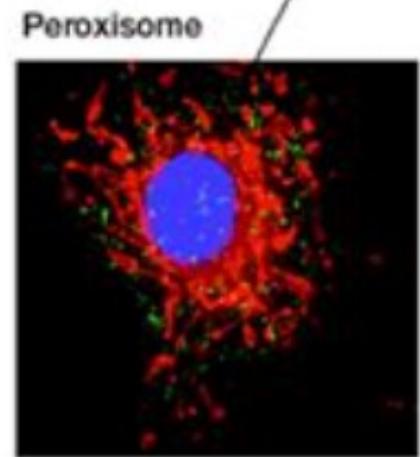
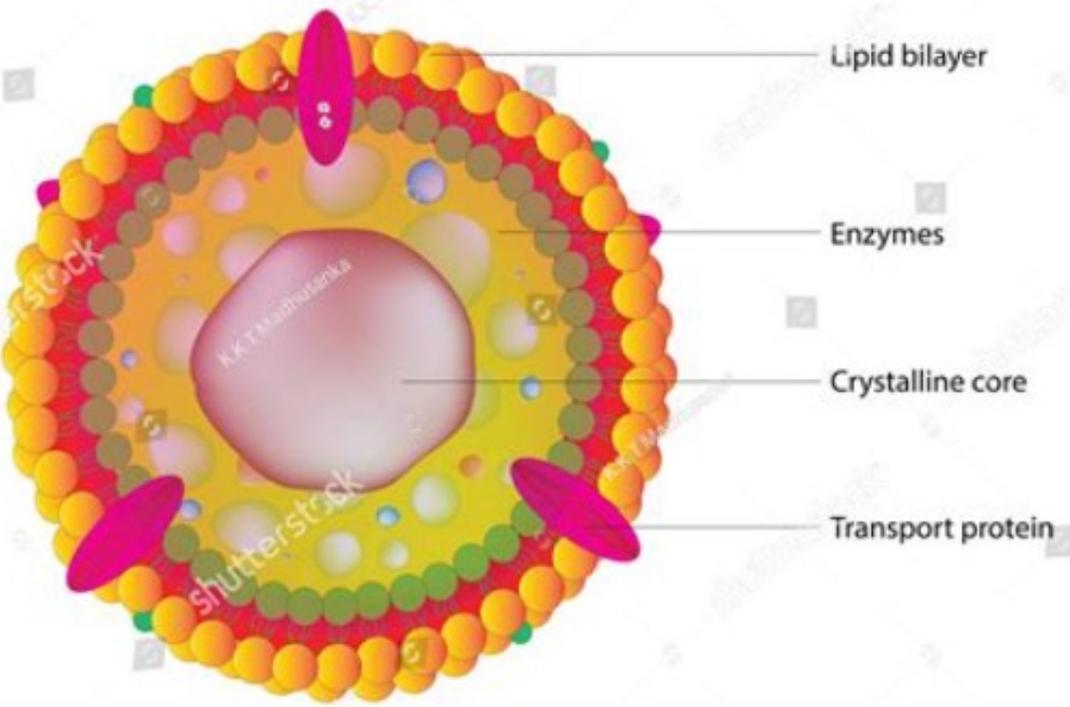
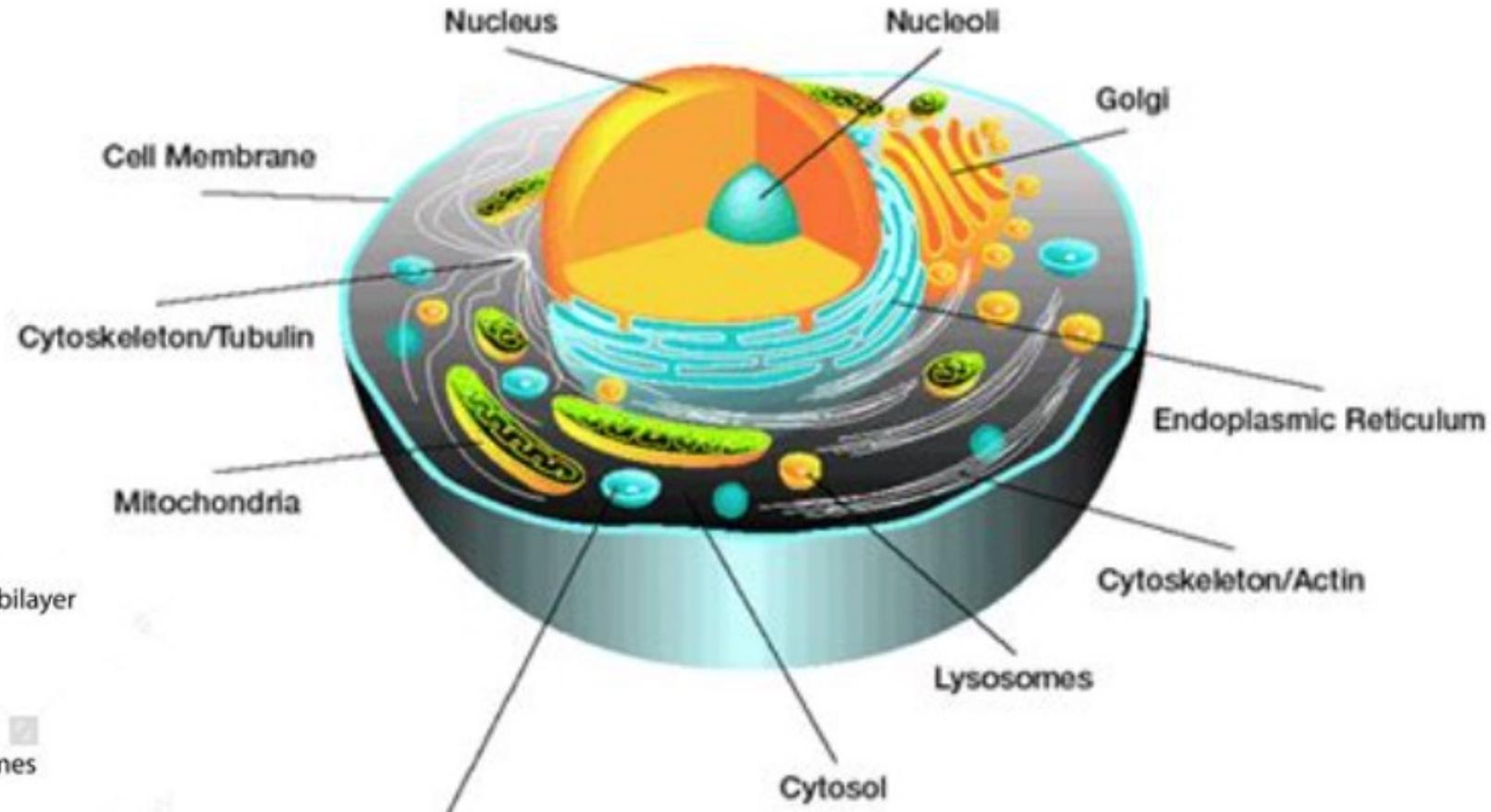
Solution hémostatique = arrête
l'écoulement de sang



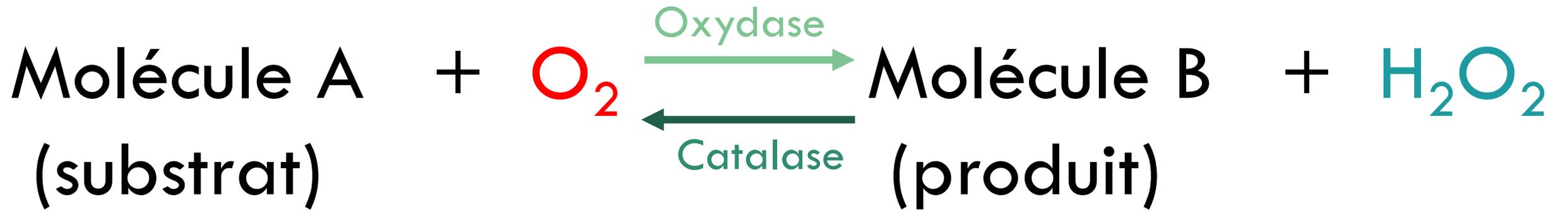


Peroxyde d'hydrogène

Structure d'un peroxysome



Peroxisomes — Human cells contain several hundred peroxisomes, depicted in this photo as green spheres. Photo courtesy of Molecular Probes.





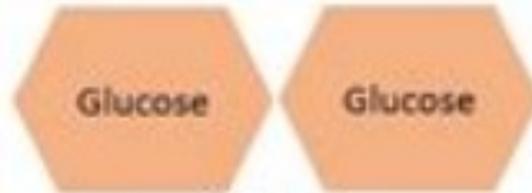
I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

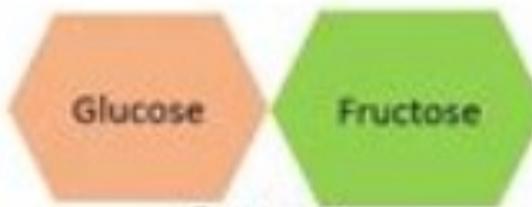




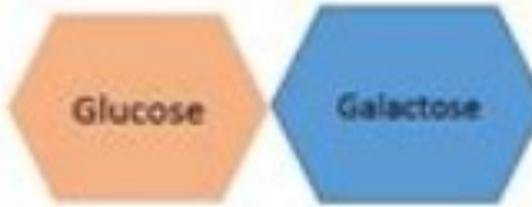
Monosaccharides



Maltose



Fructose

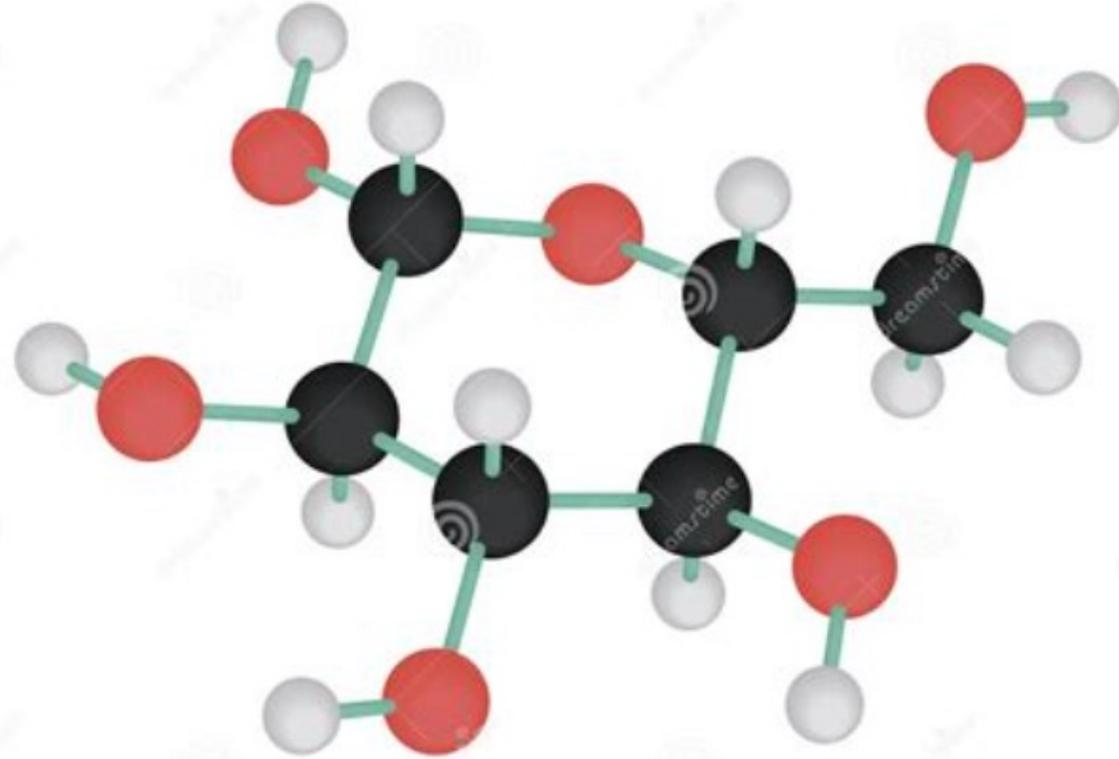
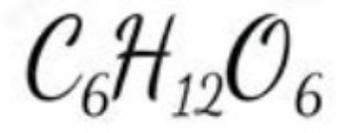


Galactose

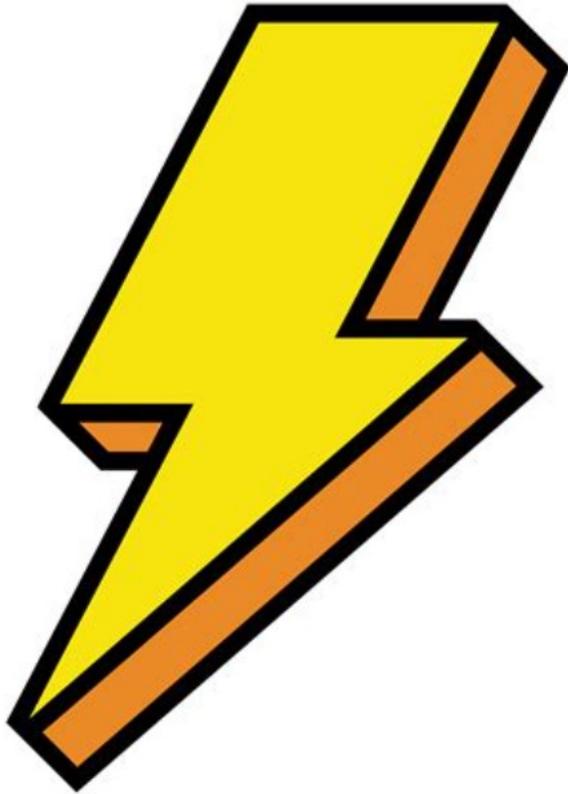
Disaccharides



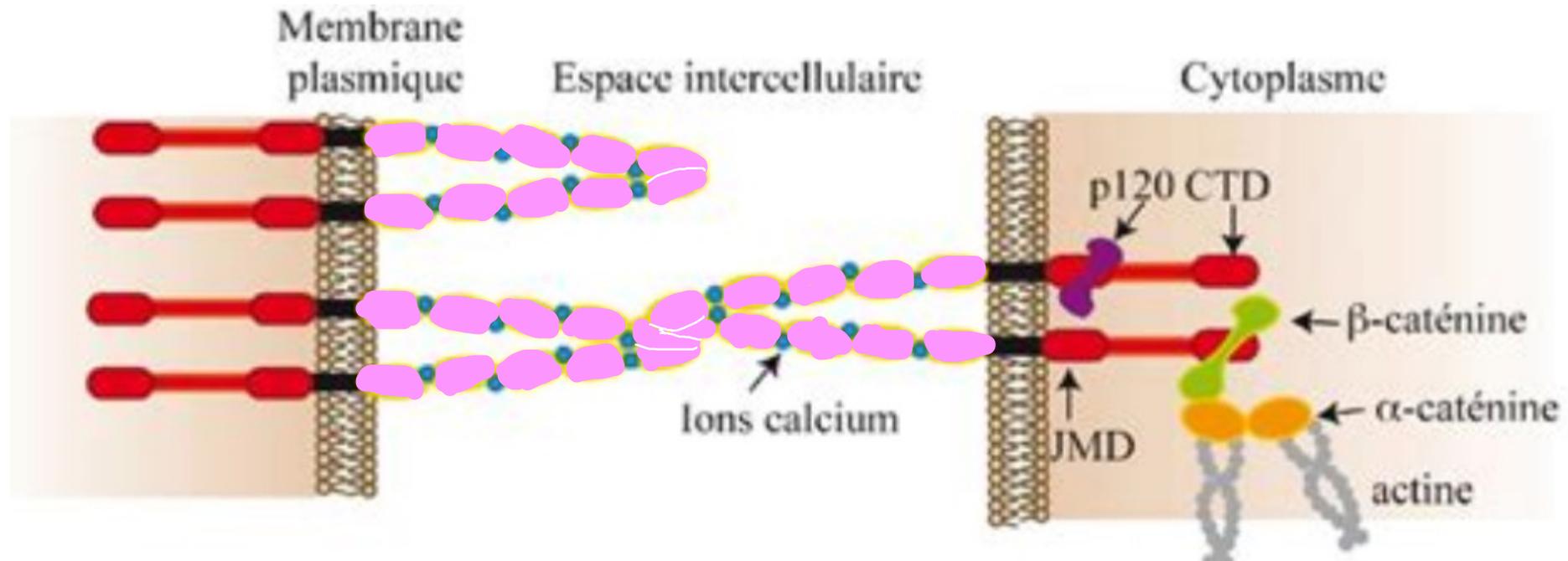
Polysaccharides



Glucose



Énergie



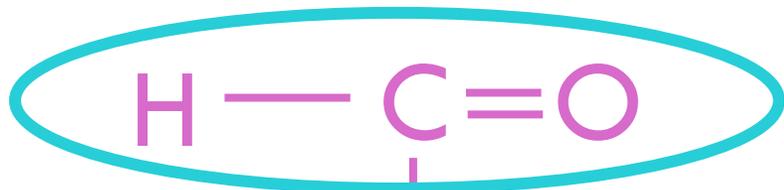
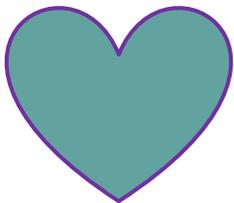
Reconnaissance entre cellules

I. L'eau et les solutés :

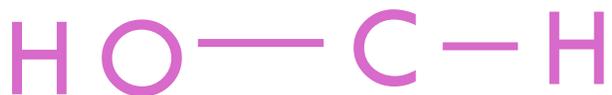
II. Les glucides :

A) Les oses simples ou monomères :

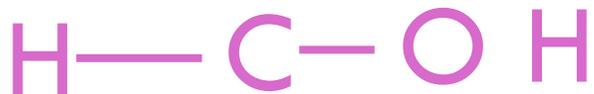
Aldose



Fonction aldéhyde



Groupement hydroxyle

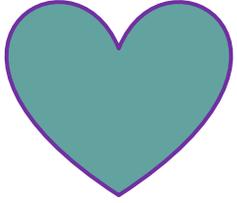


Cétose

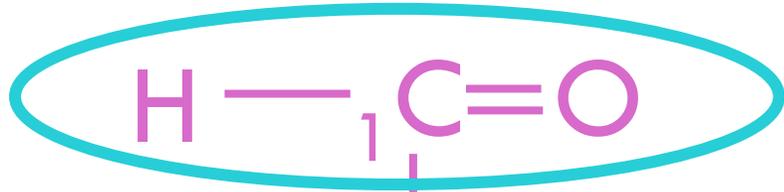


Fonction cétone

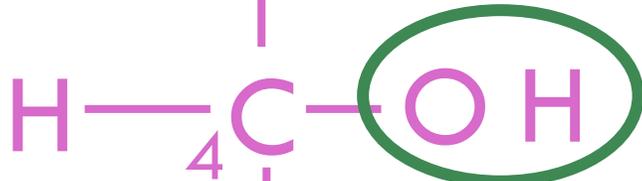




Glucose



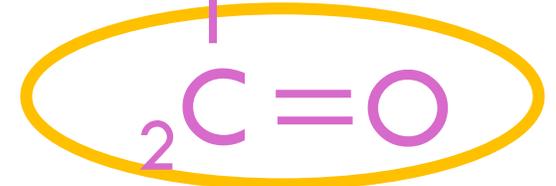
Fonction aldéhyde



Groupement hydroxyle

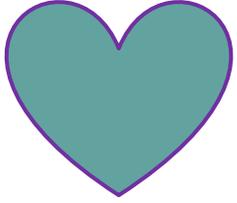


Fructose

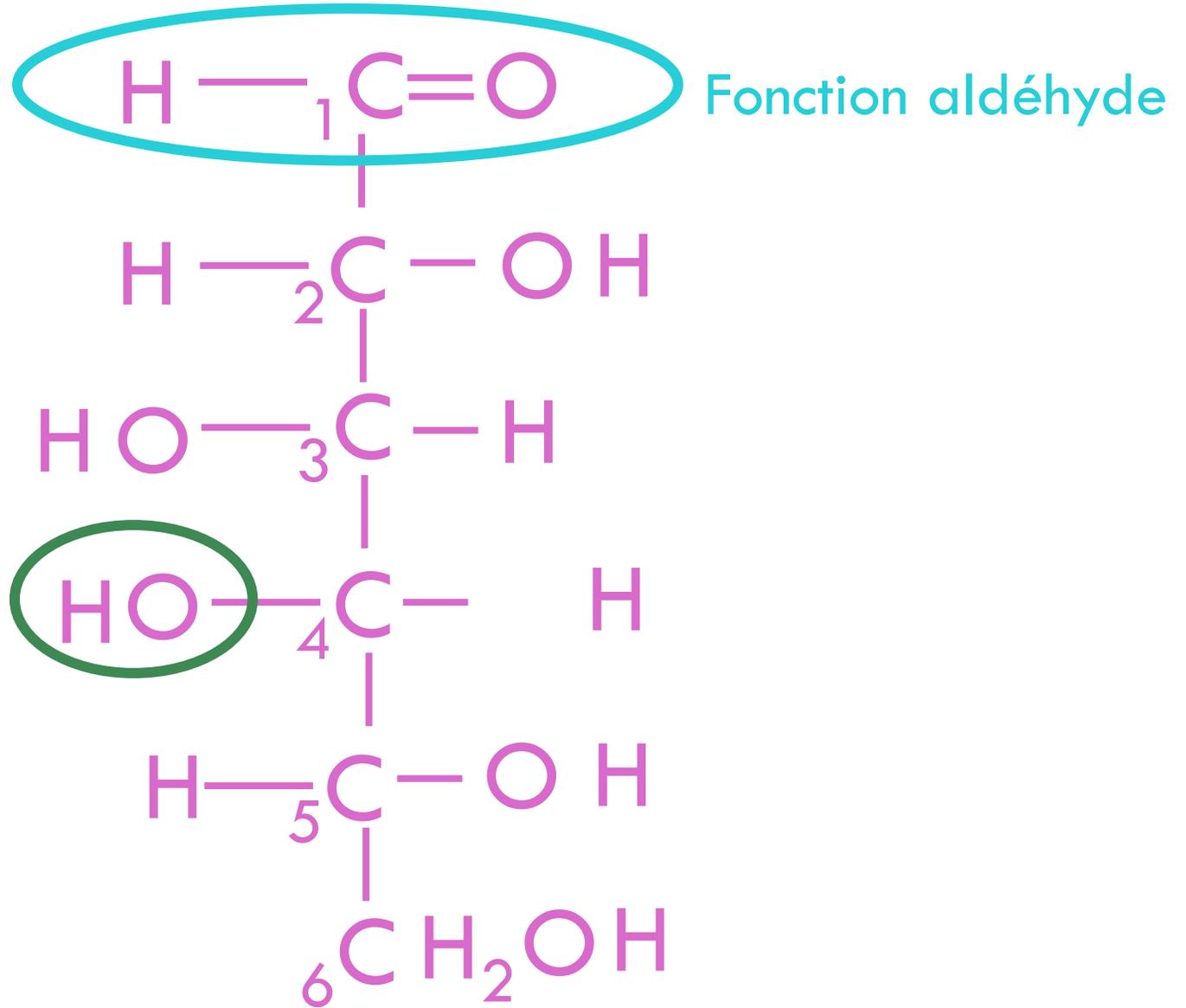


Fonction cétone



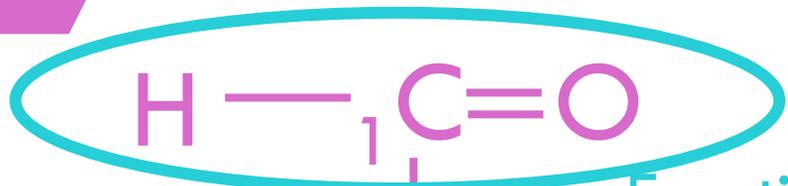


Galactose

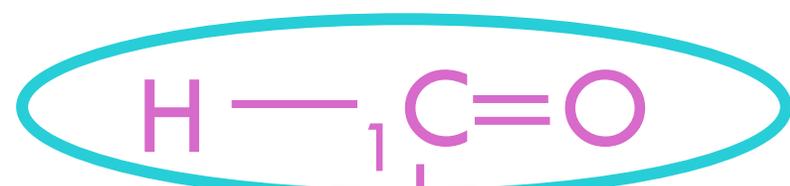
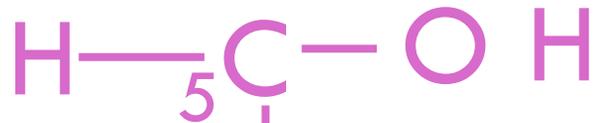
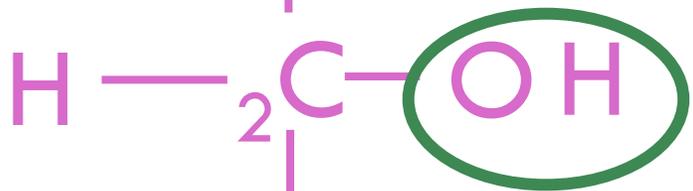


D-Glucose

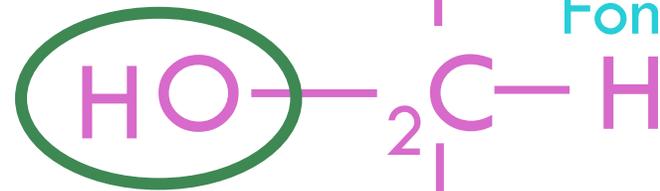
G-Glucose



Fonction aldéhyde

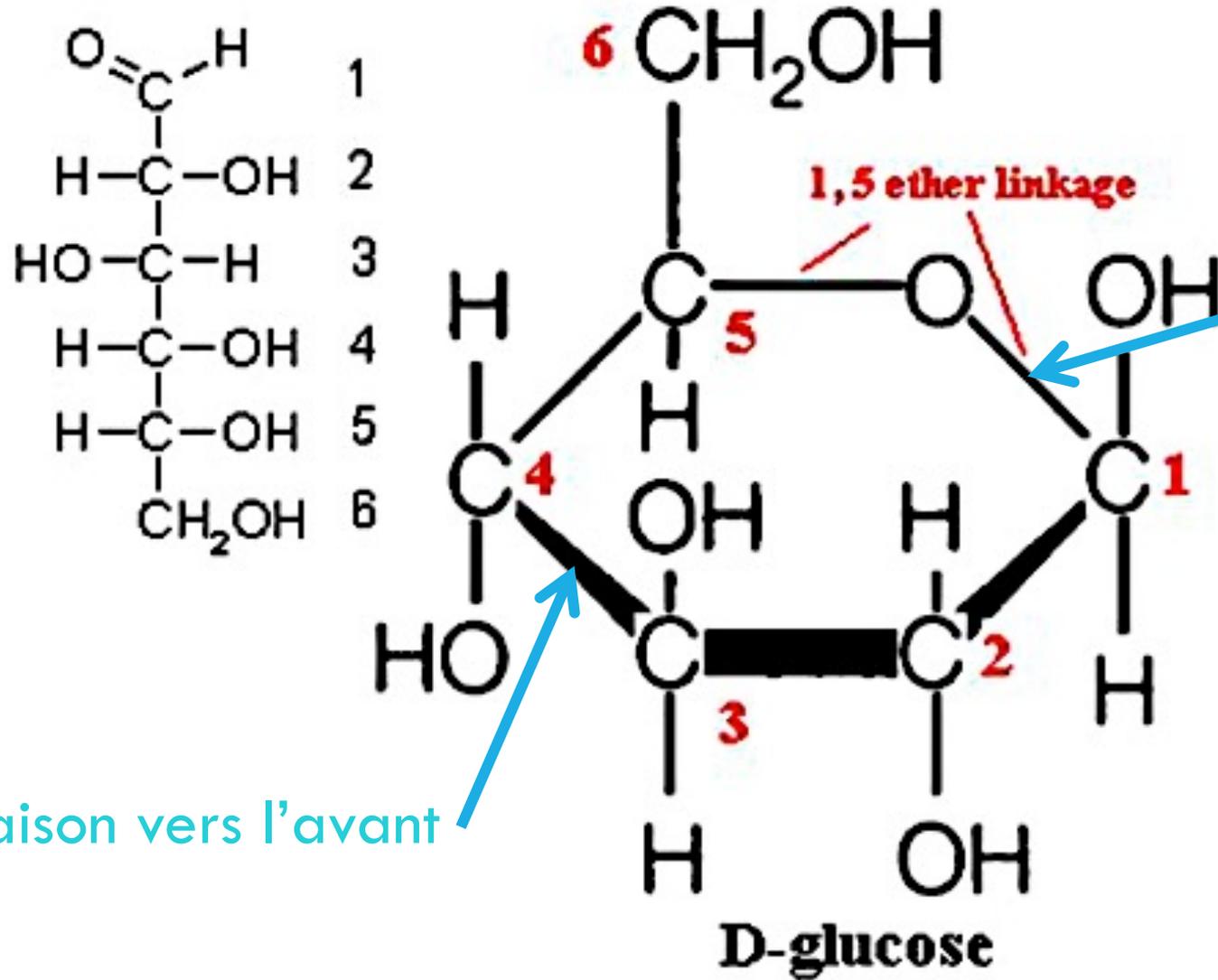


Fonction aldéhyde



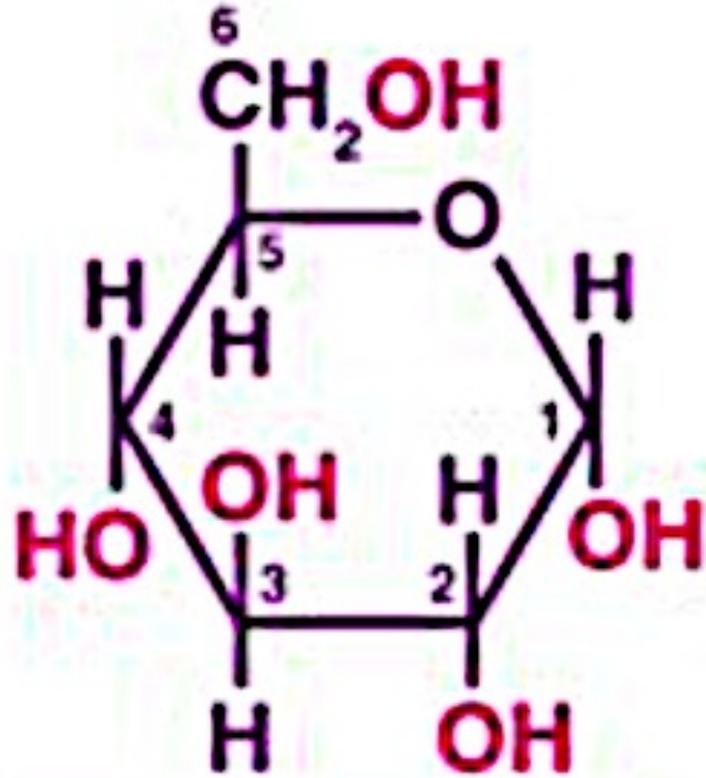


**Projection de
Haworth**

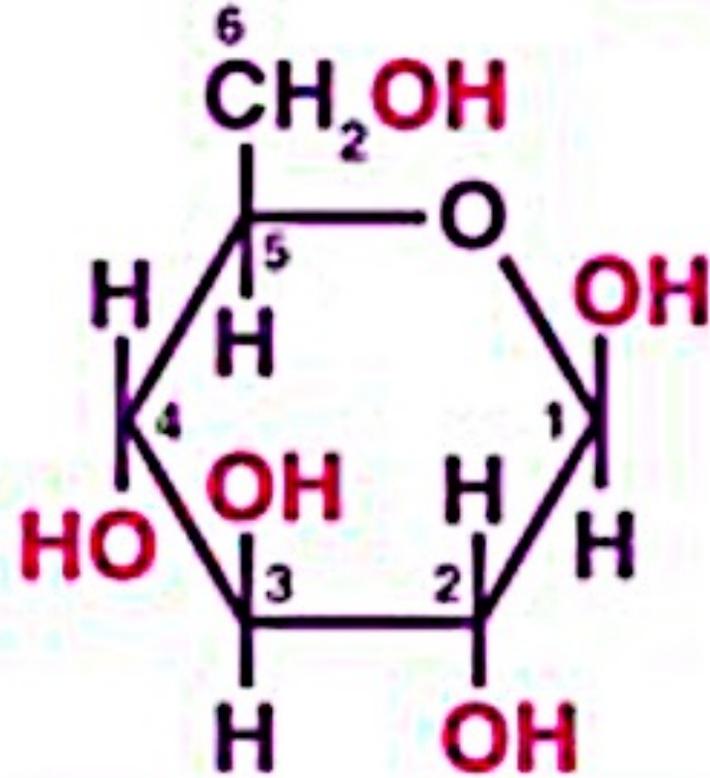


Liaison vers l'avant

Liaison vers l'arriere



α - D - (+) - Glucopyranose



β - D - (+) - Glucopyranose

I. L'eau et les solutés :

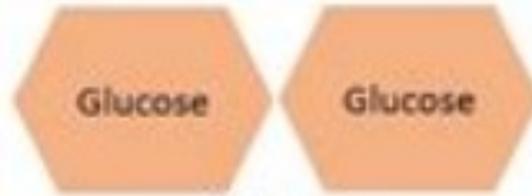
II. Les glucides :

A) Les oses simples ou monomères :

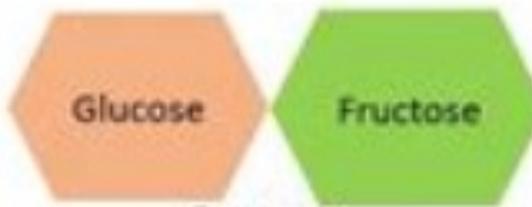
B) Les diholosides ou diosides : des dimères :



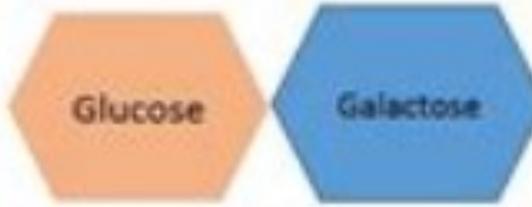
Monosaccharides



Maltose



Fructose

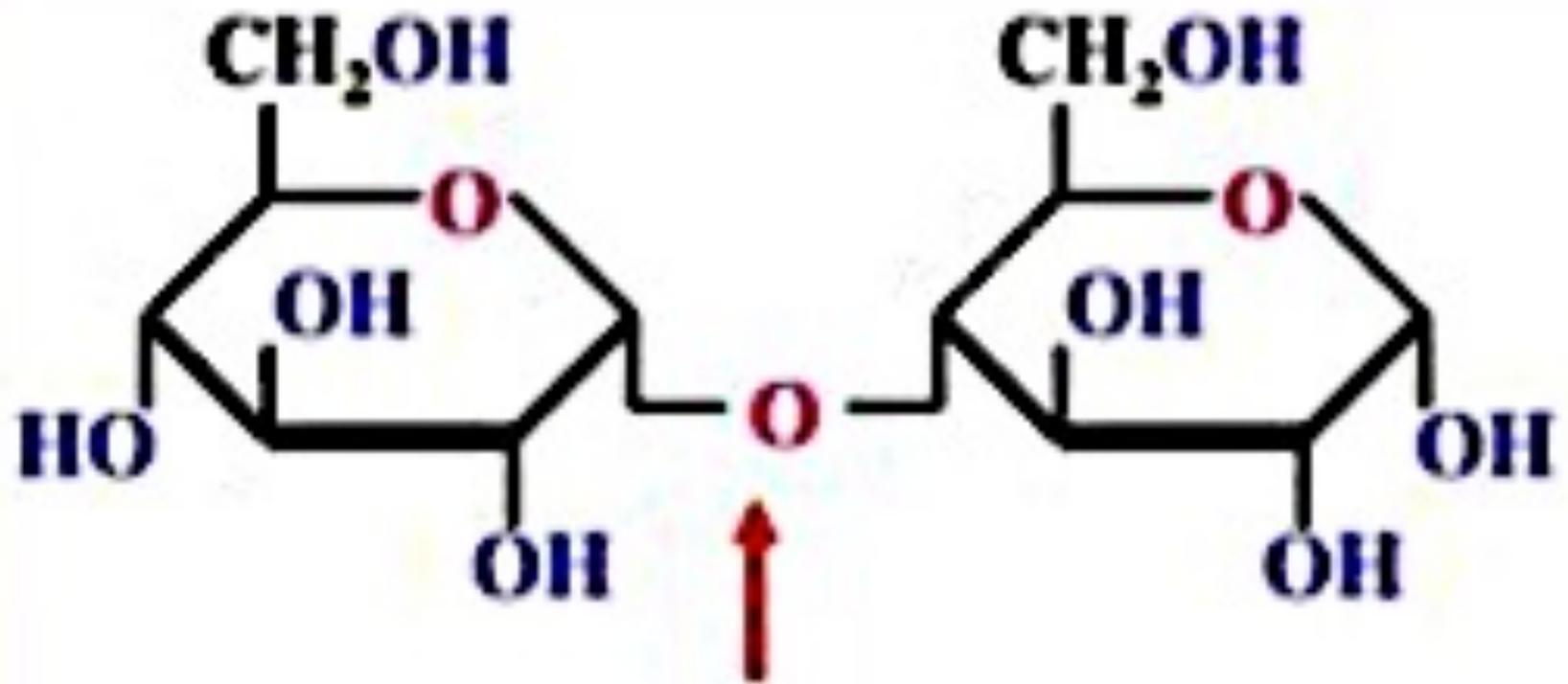
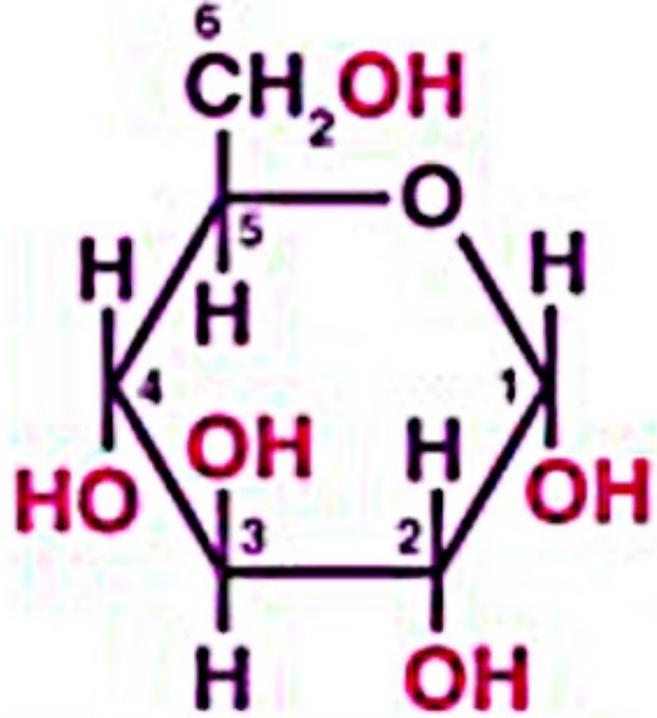


Galactose

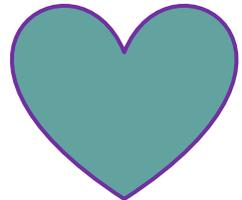
Disaccharides



Polysaccharides



Liaison osidique α 1 \rightarrow 4



Saccharose

Glucose

Fructose

Lactose

Glucose

Galactose

Maltose

Glucose

Glucose



I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

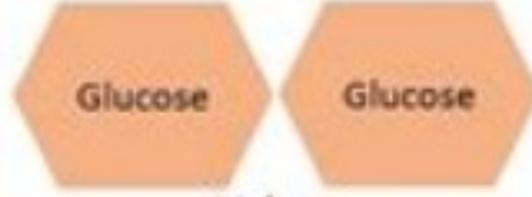
A) Les oses simples ou monomères :

B) Les diholosides ou diosides : des dimères :

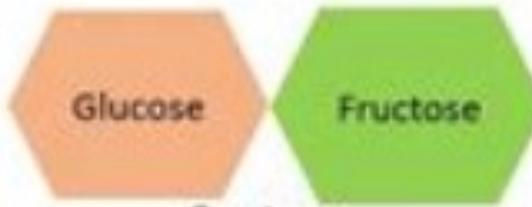
C) Les polyosides : des polymères :



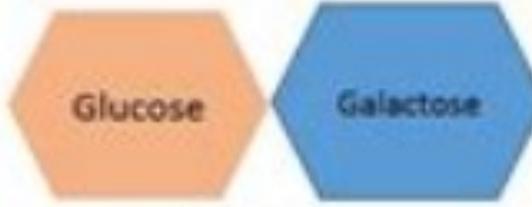
Monosaccharides



Maltose



Fructose



Galactose

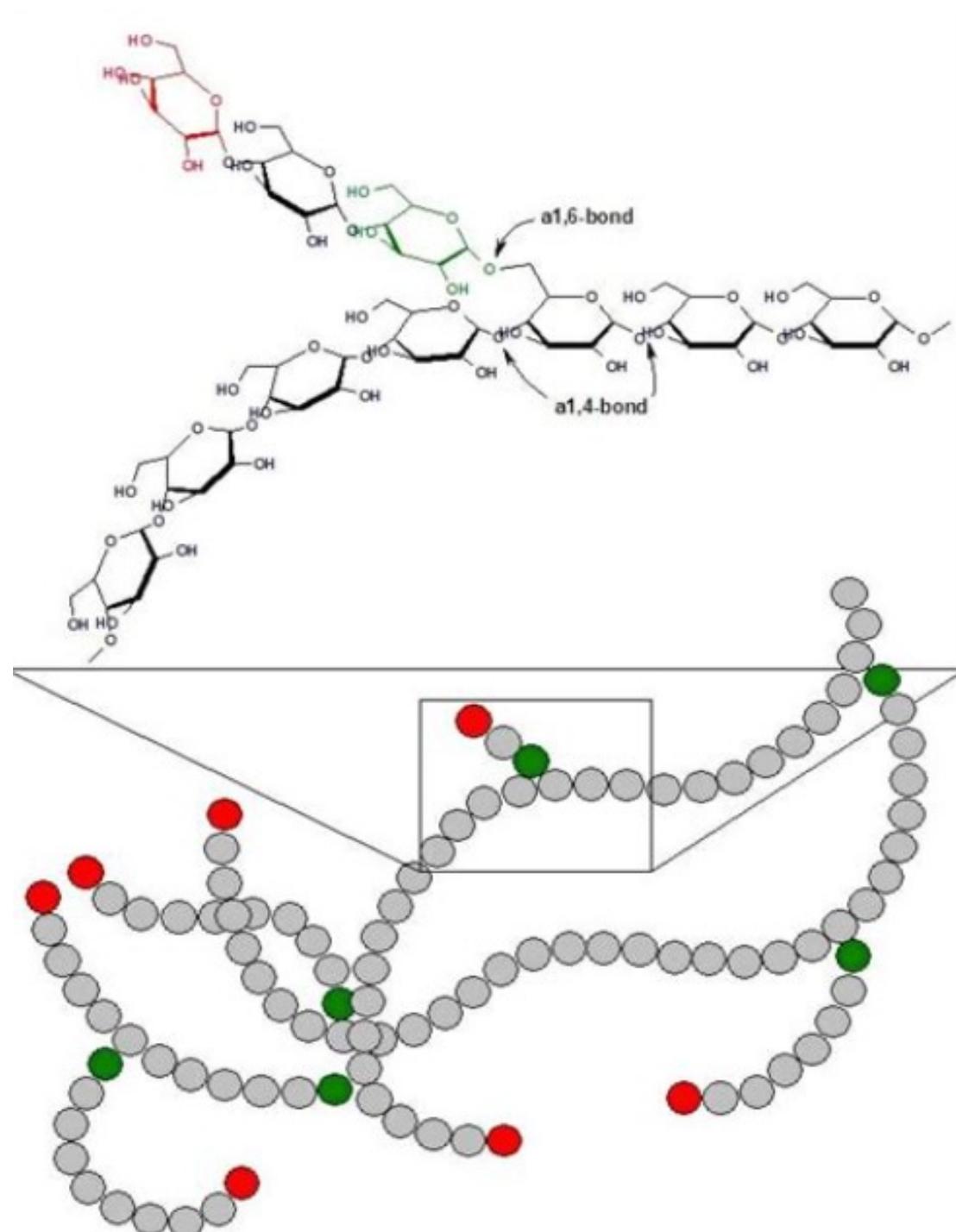
Disaccharides



Polysaccharides



Le glycogène



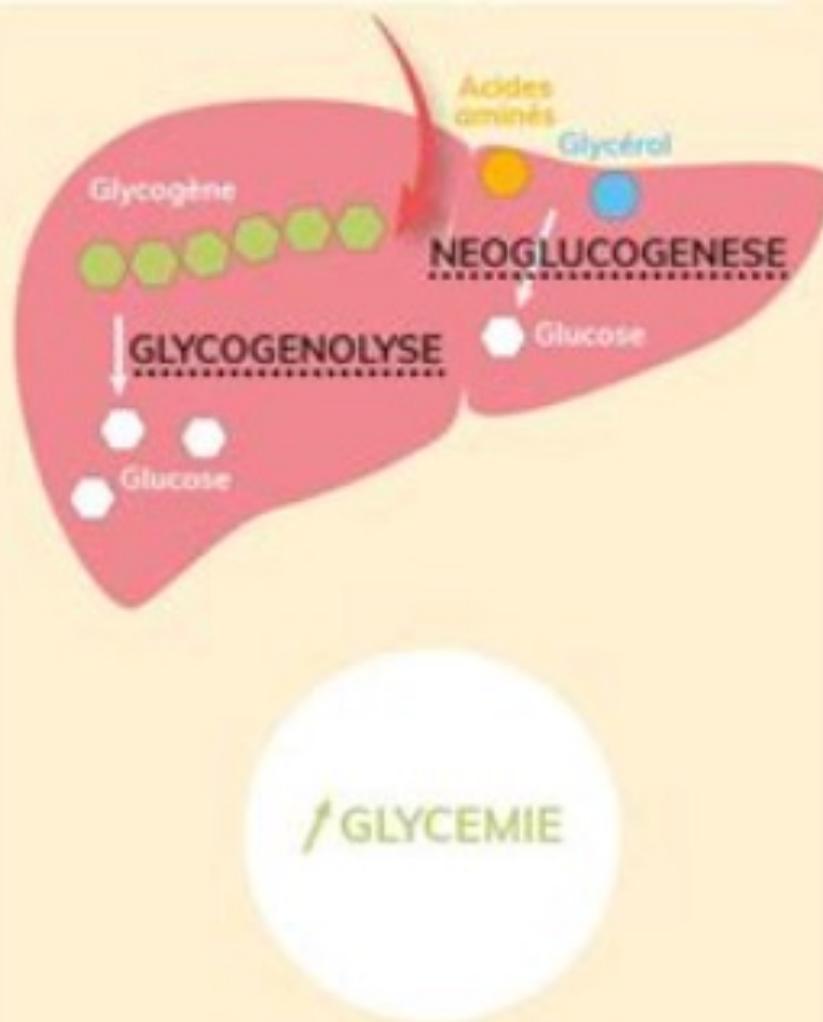
Métabolisme du glucose et effets sur la glycémie

Insuline

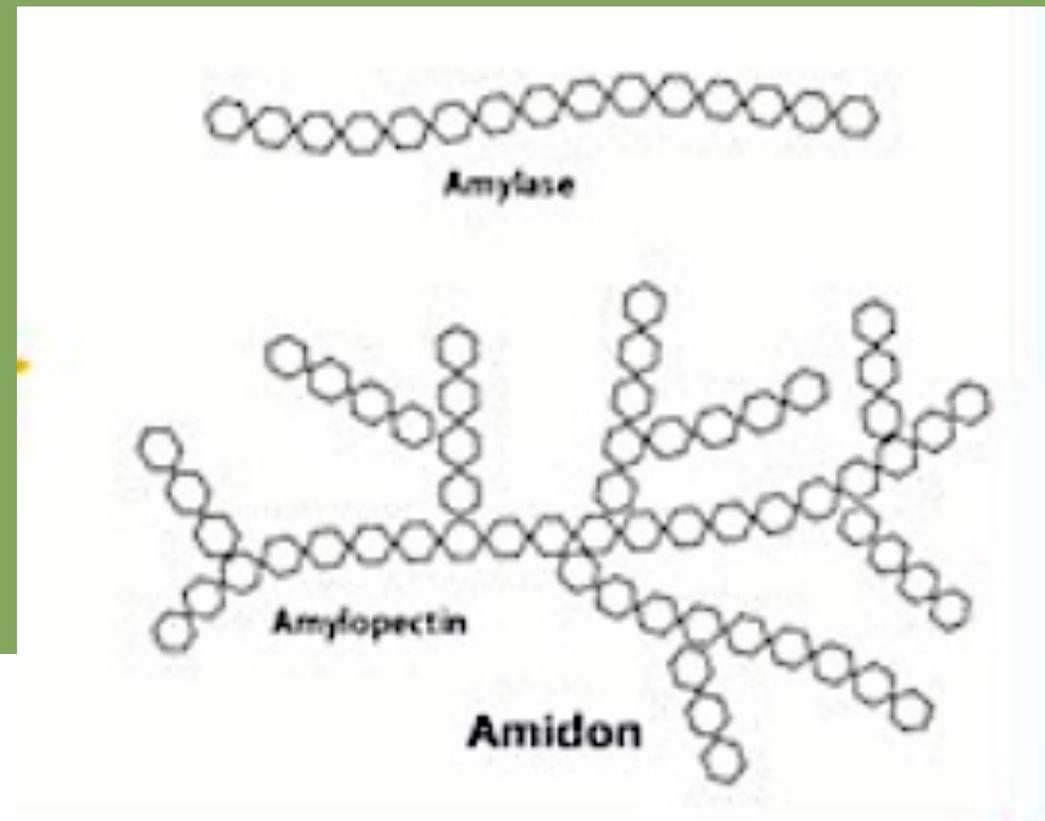
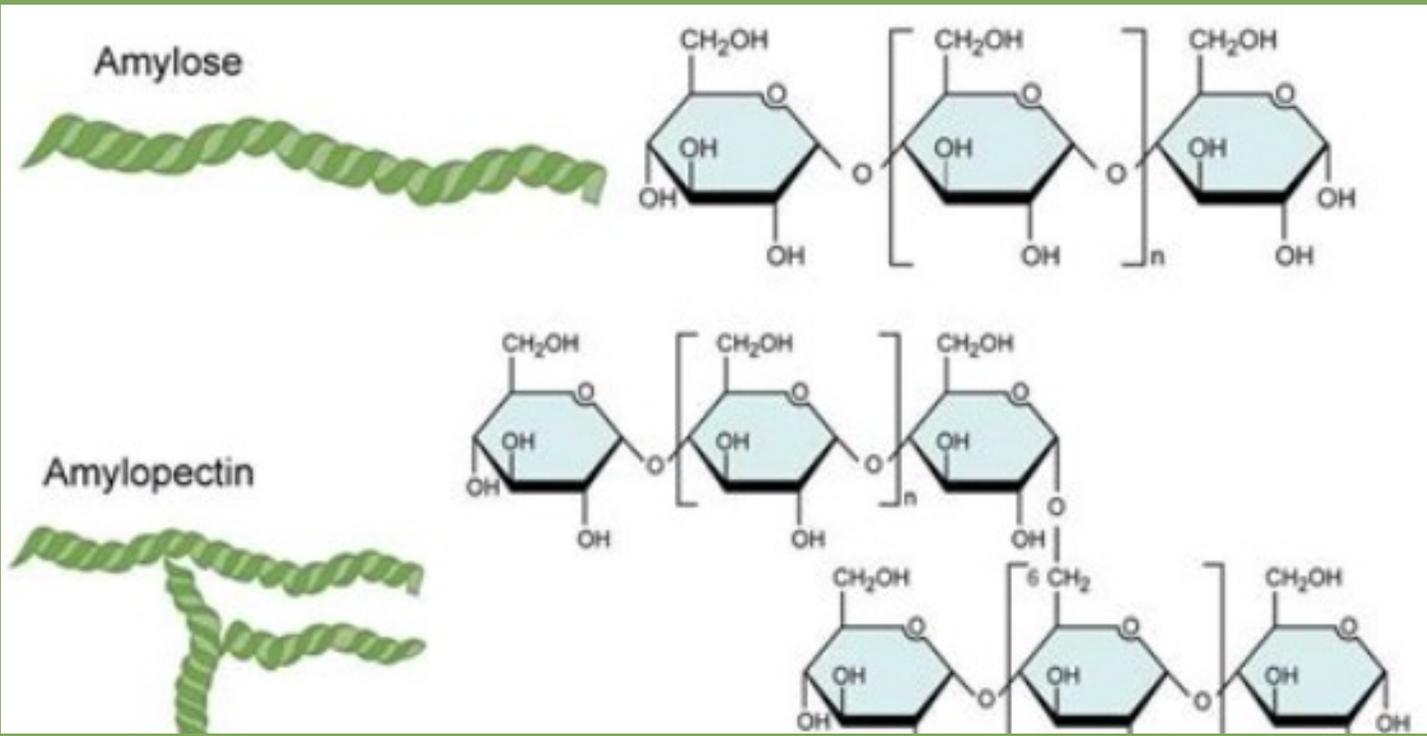


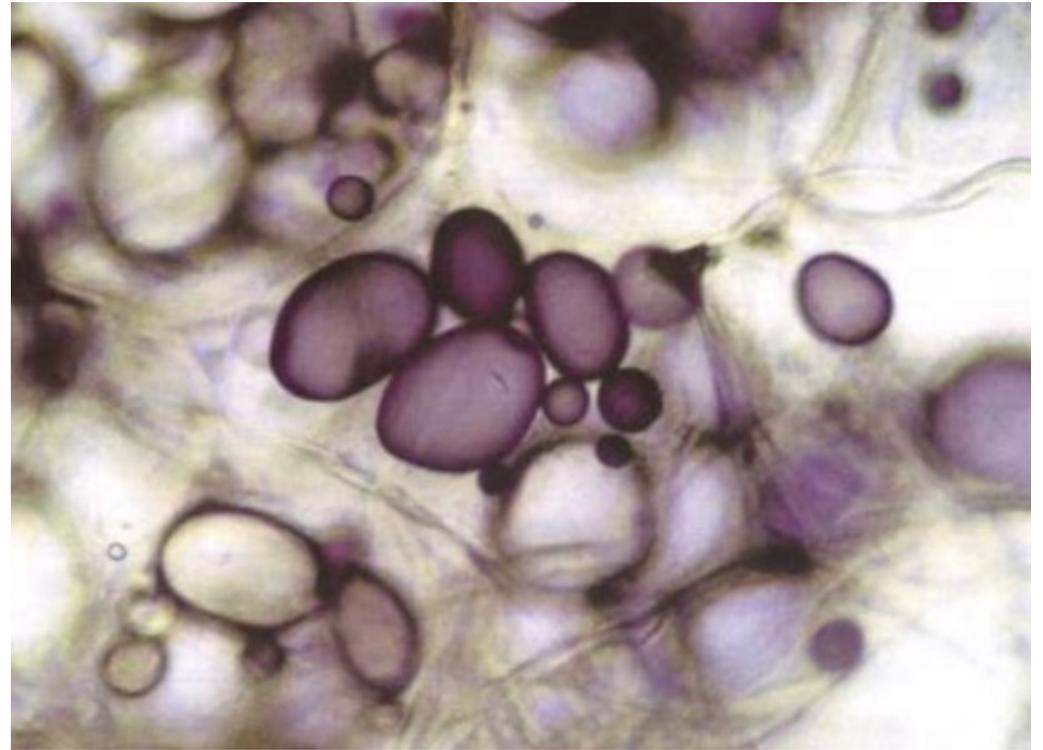
↓ GLYCEMIE

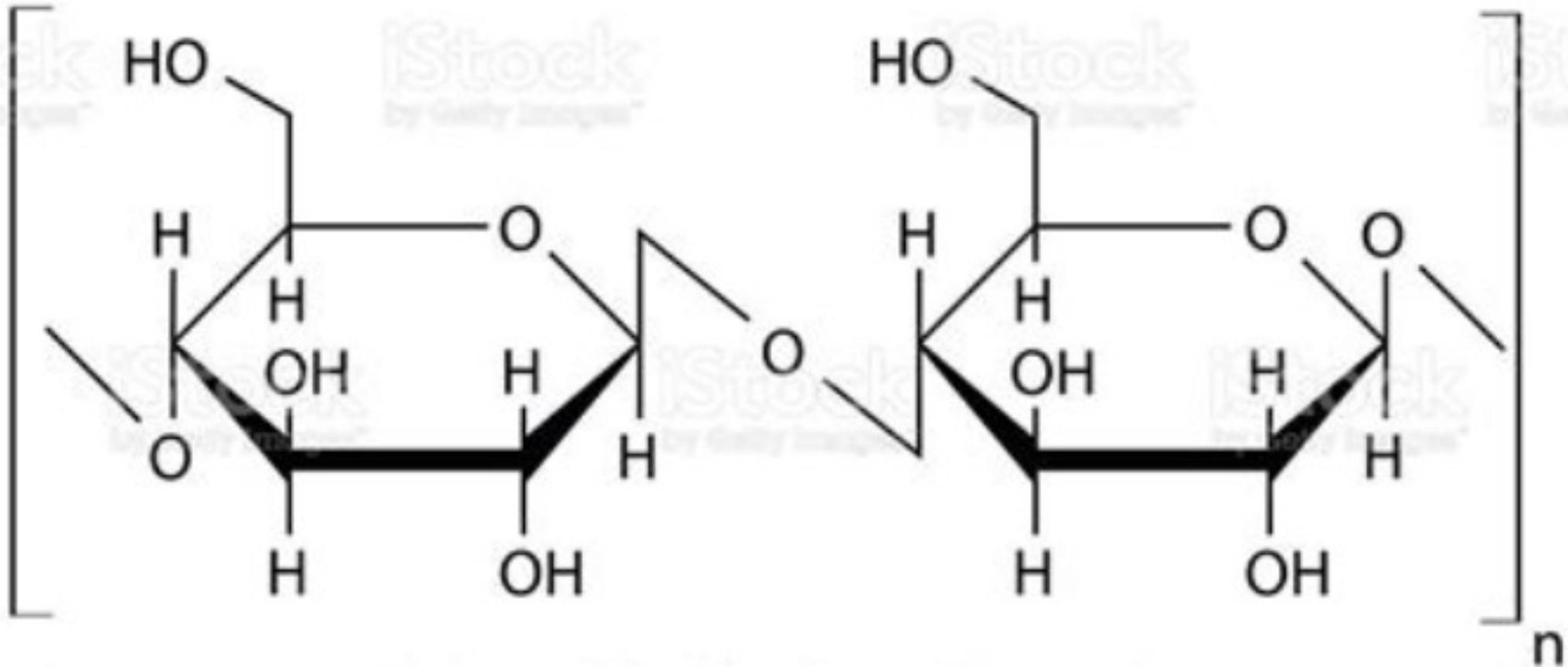
Glucagon



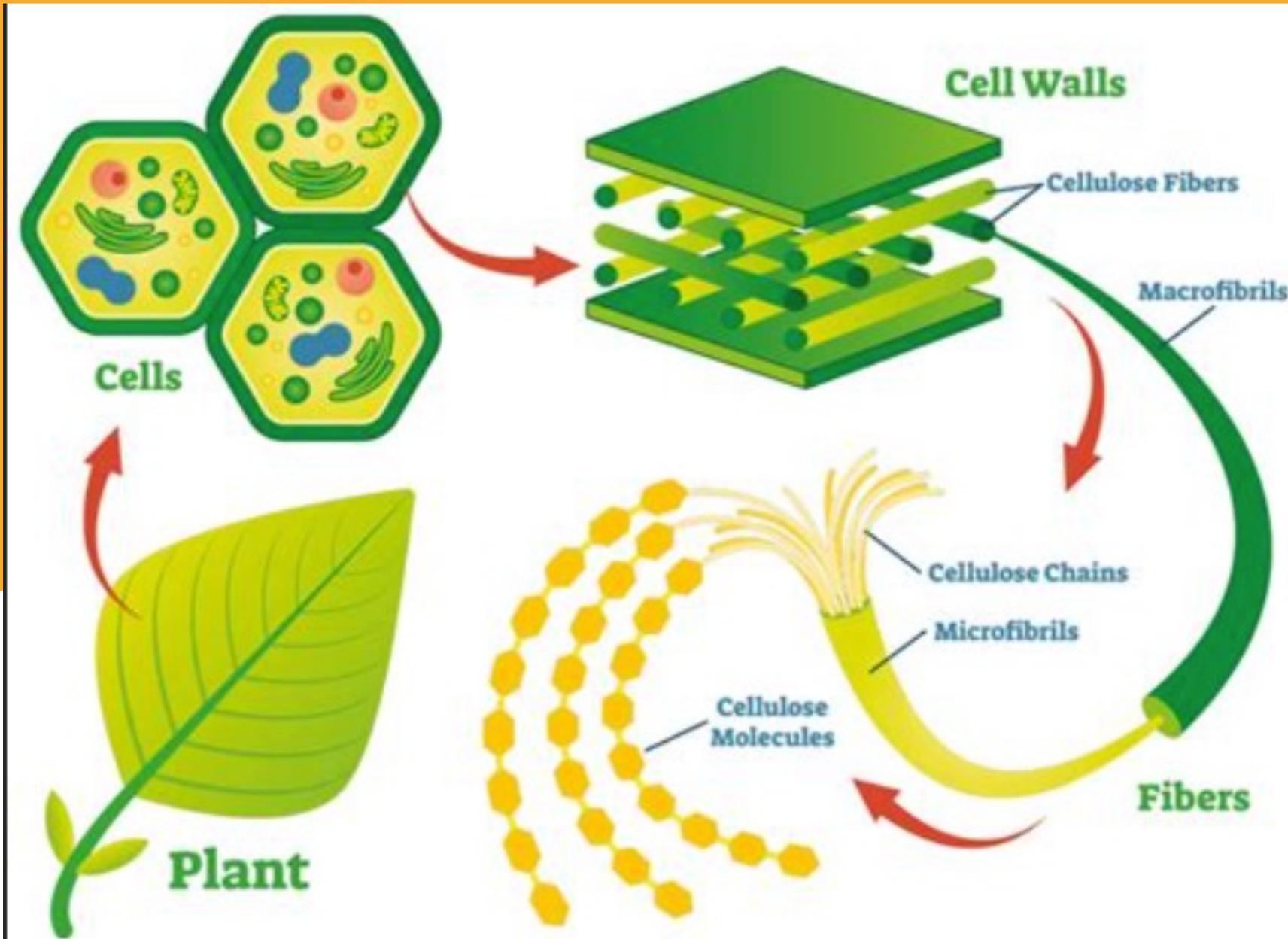
↑ GLYCEMIE







Cellulose



Types de glucides	Exemple de molécule	Formule/ composition	Origine alimentaire
Oses simples	Glucose	$C_6H_{12}O_6$	Issu de la digestion des diosides et polyosides
	Fructose	$C_6H_{12}O_6$	Fruits
	Galactose	$C_6H_{12}O_6$	Lait
Diosides (2 oses)	Saccharose	Fru-Glu	Sucre de table
	Lactose	Glu-Gal	Lait
	Maltose	Glu-Glu	Malt de bière, de whisky
Polyosides (plusieurs oses)	Amidon	$(C_6H_{12}O_6)_n$ Peu ramifié	Pomme de terre, céréales Réserve de glucose chez végétaux
	Glycogène	$(C_6H_{12}O_6)_n$ Très ramifié	Viande Réserve de glucose chez animaux
	Cellulose	$(C_6H_{12}O_6)_n$ Non ramifié	Végétaux Fibre alimentaire

I. L'eau et les solutés :

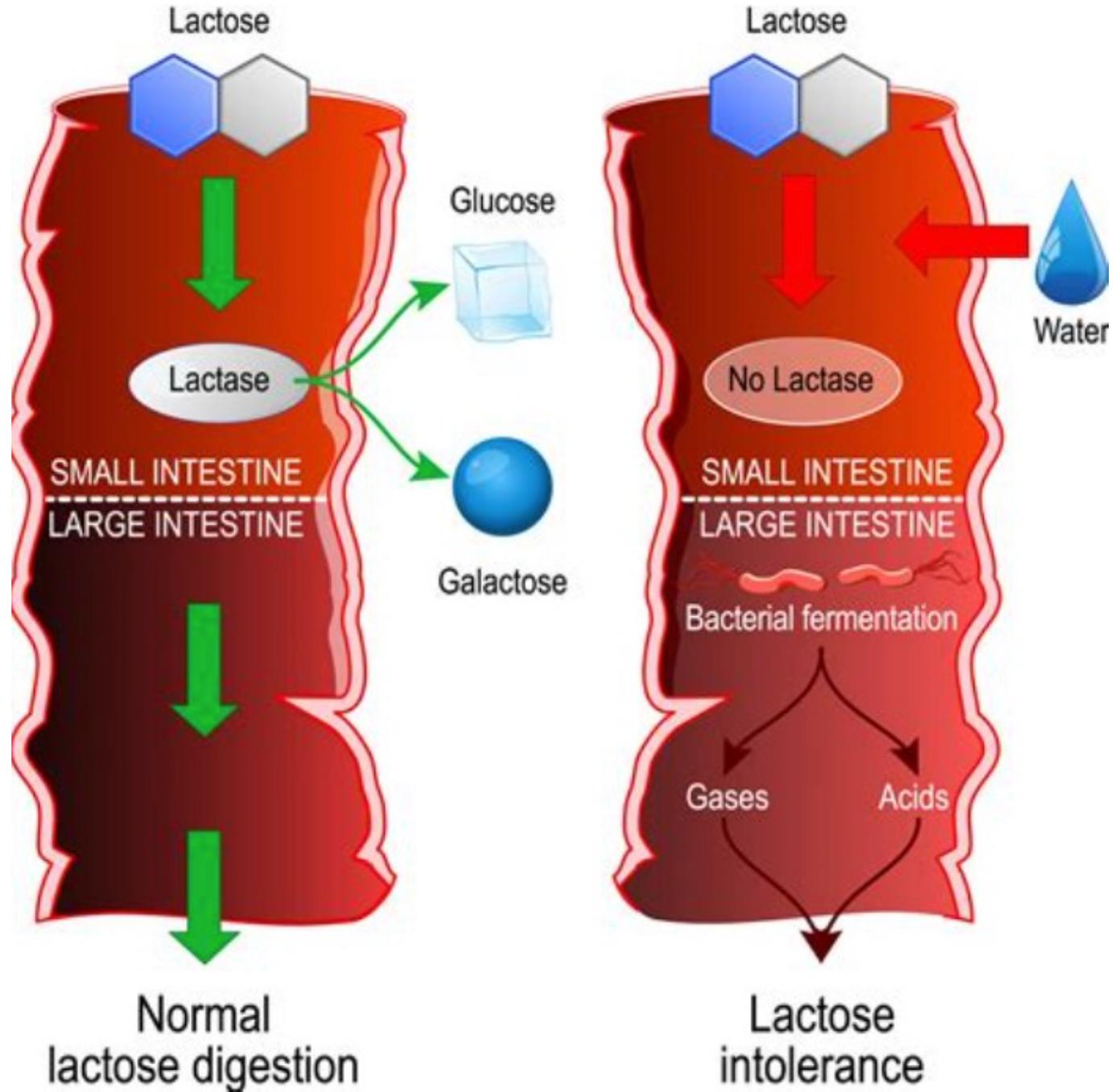
II. Les glucides :

A) Les oses simples ou monomères :

B) Les diholosides ou diosides : des dimères :

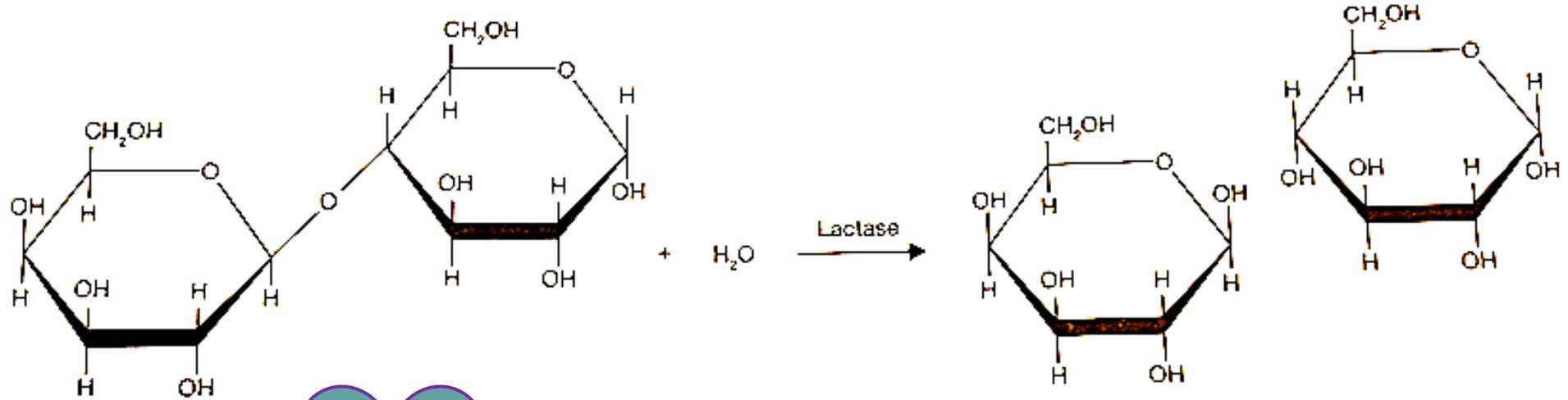
C) Les polyosides : des polymères :

D) Cas clinique : l'intolérance au lactose :



Biologie
fondamentale
et génétique

Sophie Roussel
Gabriel Perrier



Lactose

+

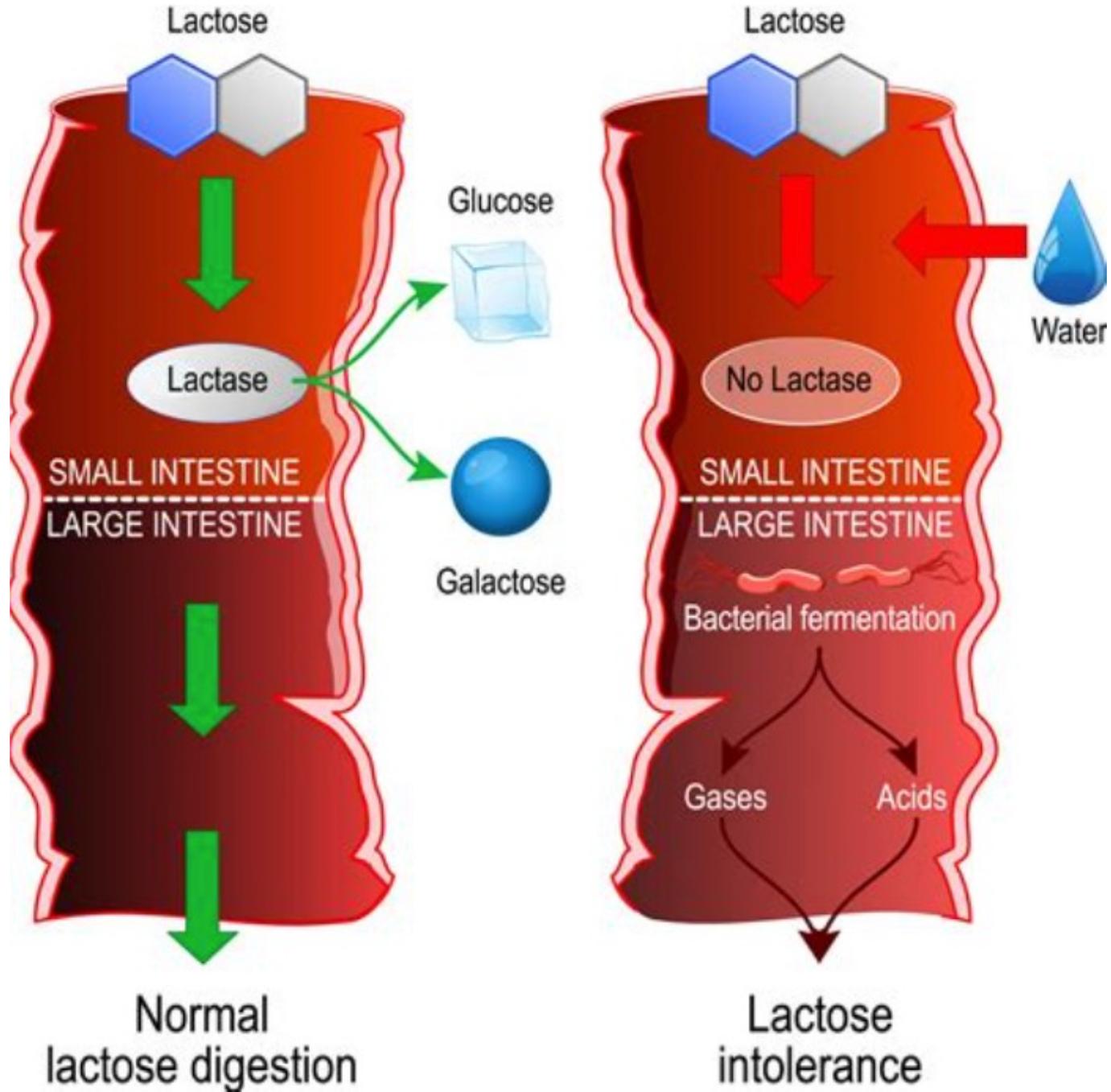
Eau

Lactase

Galactose

+

Glucose





SYMPTOMS



SHORTNESS OF BREATH



NAUSEA, VOMITING



FLATULENCE



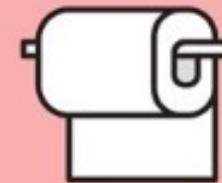
ALLERGIC RASH



BLOATING



ABDOMINAL CRAMPS

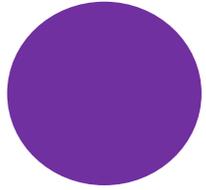


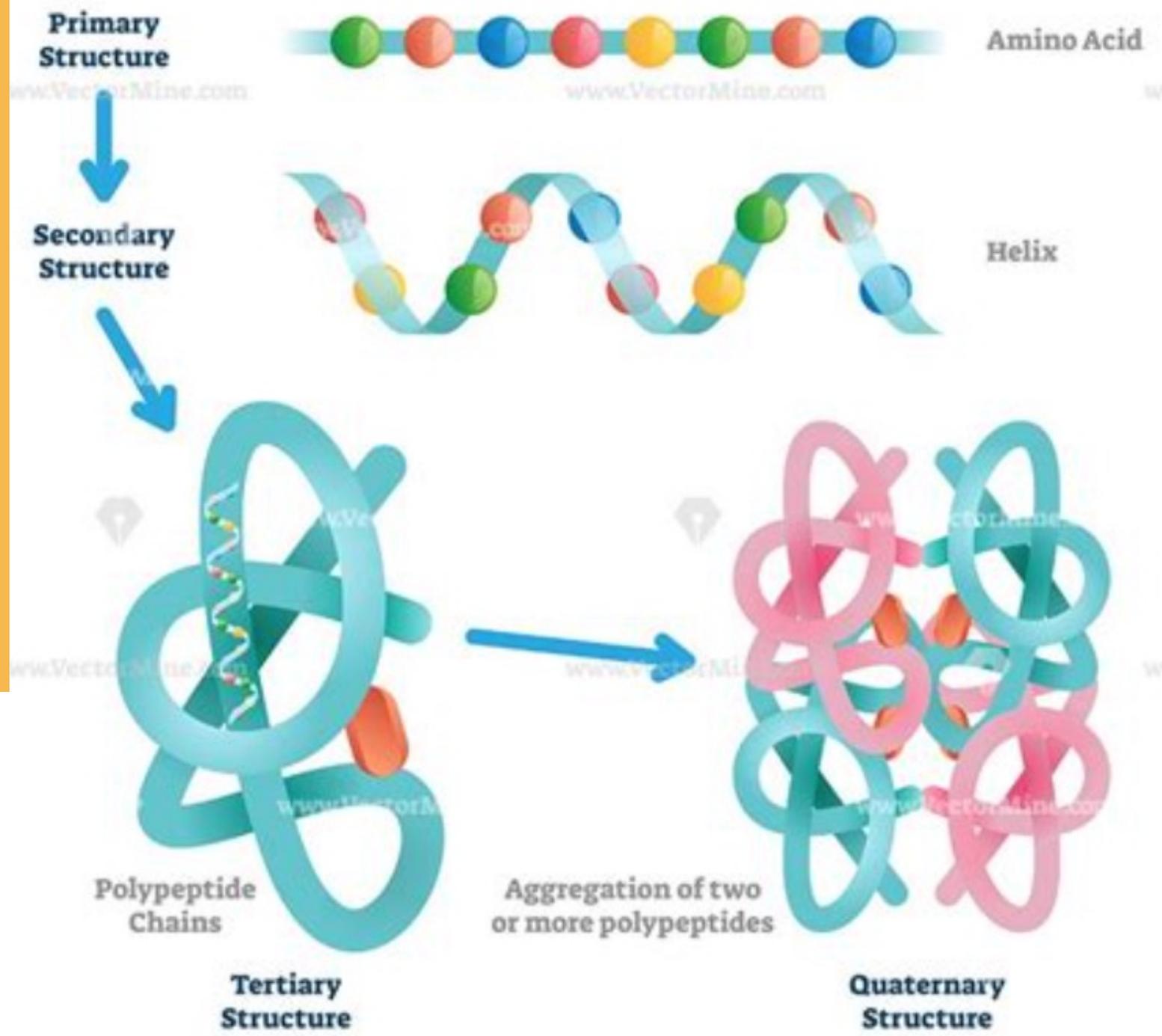
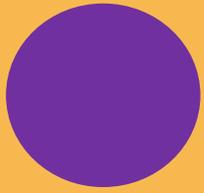
DIARRHEA

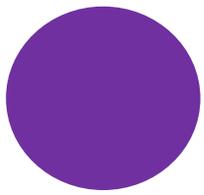
I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :







<i>Rôle</i>	<i>Exemples</i>
Structural	Les protéines du cytosquelette Le collagène
Catalyseur	Les enzymes
Défense de l'organisme	Les anticorps
Transport	L'hémoglobine transportant le dioxygène L'albumine transportant les acides gras Les lipoprotéines transportant le cholestérol
Échanges et communication	Les transporteurs membranaires Les récepteurs cellulaires
Messenger	Les hormones Les neurotransmetteurs

I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :

A) Les protides simples : les acides aminés :

Clé:



ALIPHATIQUE



AROMATIQUE



ACIDE



BASIQUE



HYDROXYLIQUE



SULFURIQUE



AMIDIQUE



NON ESSENTIEL



ESSENTIEL

Structure chimique
code à une lettre

NOM **A**
Code de 3 lettres*
codons

CC(N)C(=O)O

ALANINE A
Ala
GCT, GCC, GCA, GCG

NCC(=O)O

GLYCINE G
Gly
GGT, GGC, GGA, GGG

CC(C)C(N)C(=O)O

ISOLEUCINE I
Ile
ATT, ATC, ATA

CC(C)CC(N)C(=O)O

LEUCINE L
Leu
CTT, CTC, CTA, CTG, TTA, TTG

C1CCNC1C(=O)O

PROLINE P
Pro
CCT, CCC, CCA, CCG

CC(C)C(N)C(=O)O

VALINE V
Val
GTT, GTC, GTA, GTG

c1ccc(cc1)CC(N)C(=O)O

PHENYLALANINE F
Phe
TTT, TTC

c1ccc2c(c1)c(c[nH]2)CC(N)C(=O)O

TRYPTOPHANE W
Trp
TGG

Oc1ccc(cc1)CC(N)C(=O)O

TYROSINE Y
Tyr
TAT, TAC

[O-]C(=O)CC(N)C(=O)O

ACIDE ASPARTIQUE D
Asp
GAT, GAC

[O-]C(=O)CCC(N)C(=O)O

ACIDE GLUTAMIQUE E
Glu
GAA, GAG

NC(=[NH2+])CCC(N)C(=O)O

ARGININE R
Arg
CGT, CGC, CGA, CCG, AGA, AGG

C1=CN=C(C=C1)CC(N)C(=O)O

HISTIDINE H
His
CAT, CAC

[NH3+]CCCCC(N)C(=O)O

LYSINE K
Lys
AAA, AAG

OC(CO)C(N)C(=O)O

SERINE S
Ser
TCT, TCC, TCA, TCG, AGT, AGC

CC(O)C(N)C(=O)O

THREONINE T
Thr
ACT, ACC, ACA, ACG

SCC(N)C(=O)O

CYSTEINE C
Cys
TGT, TGC

CSCC(N)C(=O)O

METHIONINE M
Met
ATG

NC(=O)CC(N)C(=O)O

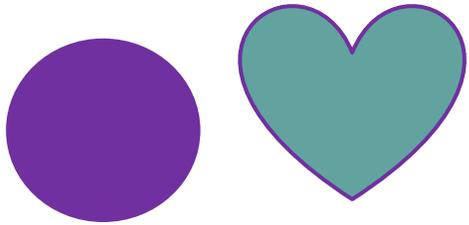
ASPARAGINE N
Asn
AAT, AAC

NC(=O)CCC(N)C(=O)O

GLUTAMINE Q
Gln
CAA, CAG

Note:

Ce tableau nous montre uniquement les acides aminés qui sont effectivement codés par notre code génétique. La sélénocystéine est souvent considérée comme l'acide aminé 21 même si son codage est particulier. Dans certains cas, il est parfois difficile de distinguer l'asparagine de l'acide aspartique et la glutamine de l'acide glutamique; dans ces cas, les codes asx (B) et glx (Z) sont utilisés.



R



C

α



H

O



C



O

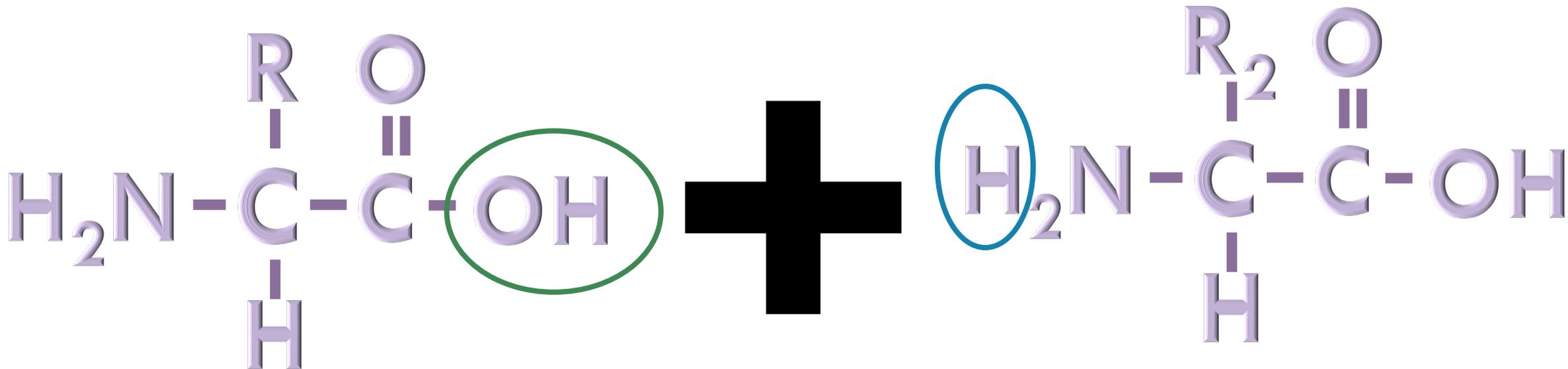
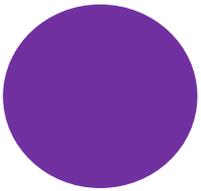
H

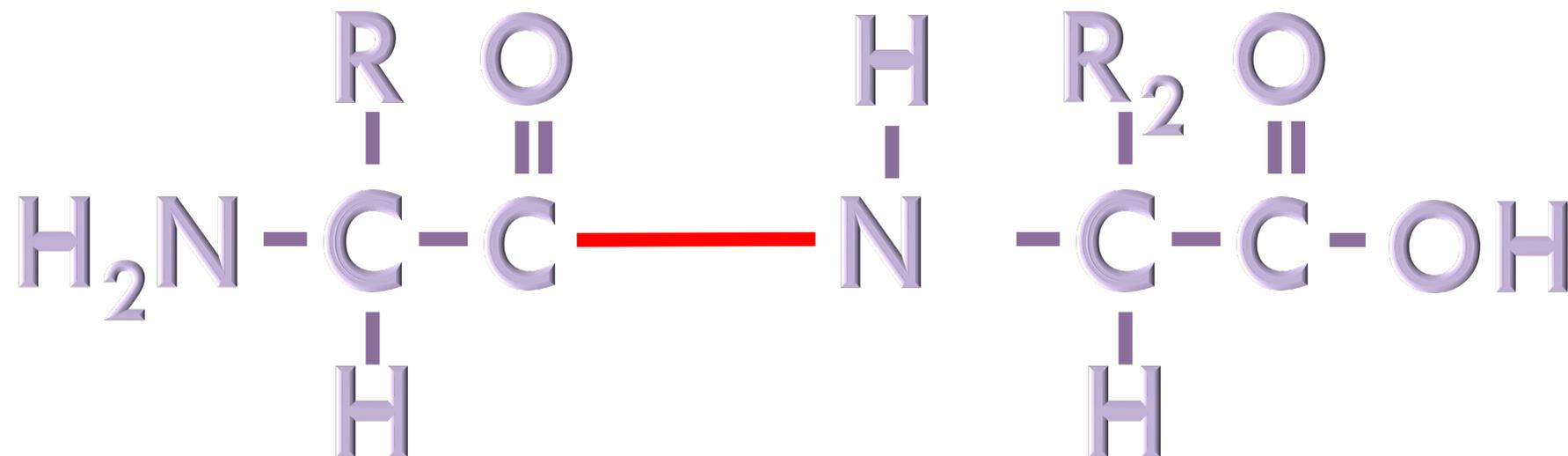
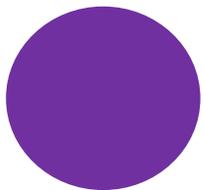
***Acides aminés non
essentiels = accessoires***

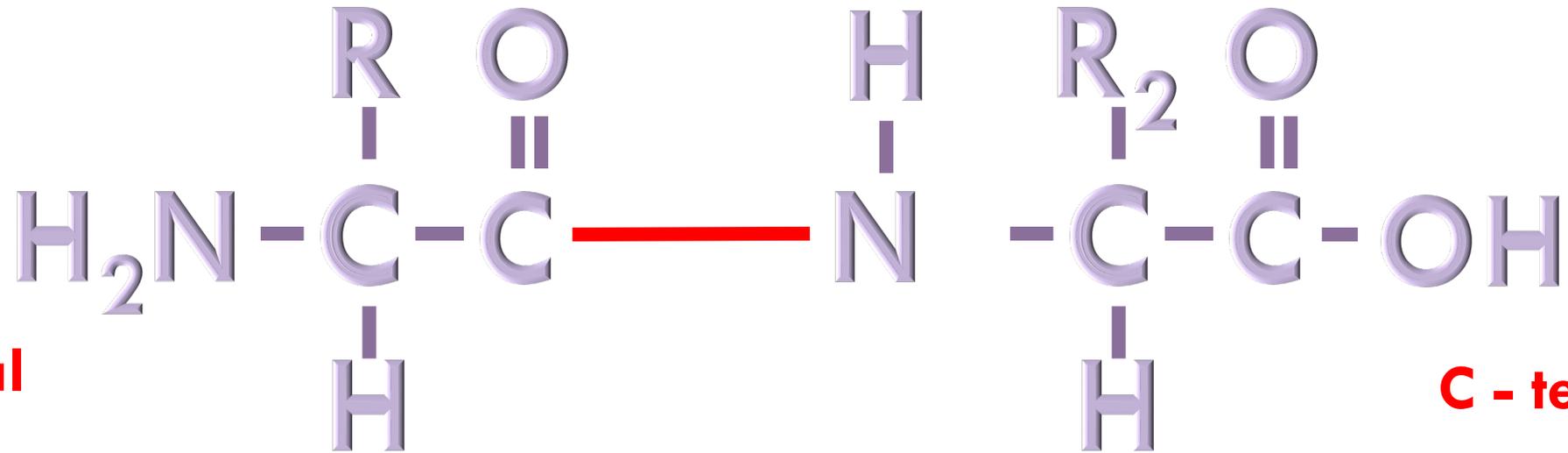
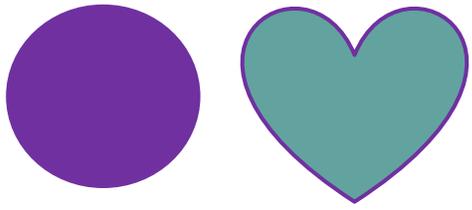
Alanine
Acide aspartique
Arginine
Cystéine
Glutamine
Acide glutamique
Glycine
Histidine
Proline
Sérine
Tyrosine

***Acides aminés essentiels
= indispensables***

Valine
Leucine
Isoleucine
Lysine
Thréonine
Méthionine
Phénylalanine
Tryptophane
Histidine (nourrisson)

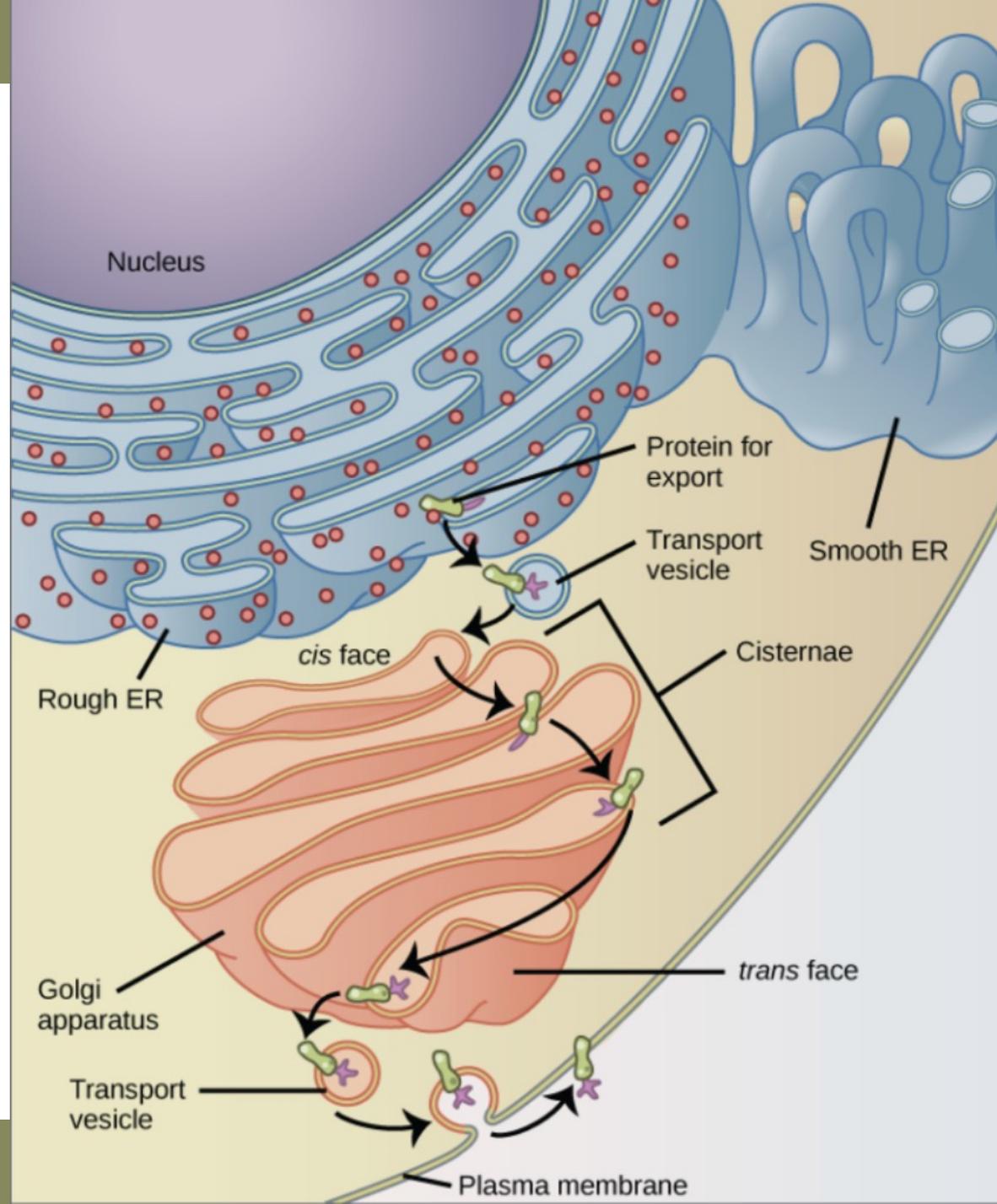


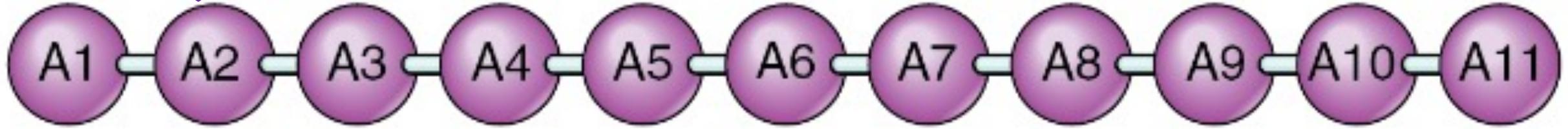
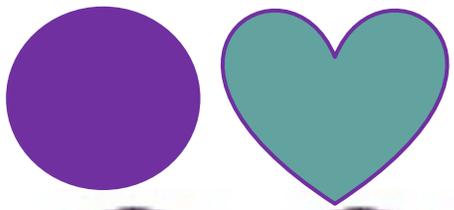




N - terminal

C - terminal





(a) Primary structure

Chain of amino acids



I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :

A) Les protides simples : les acides aminés :

B) La structure secondaire des protéines, conséquence des liaisons peptidiques :

1. L'hélice α :

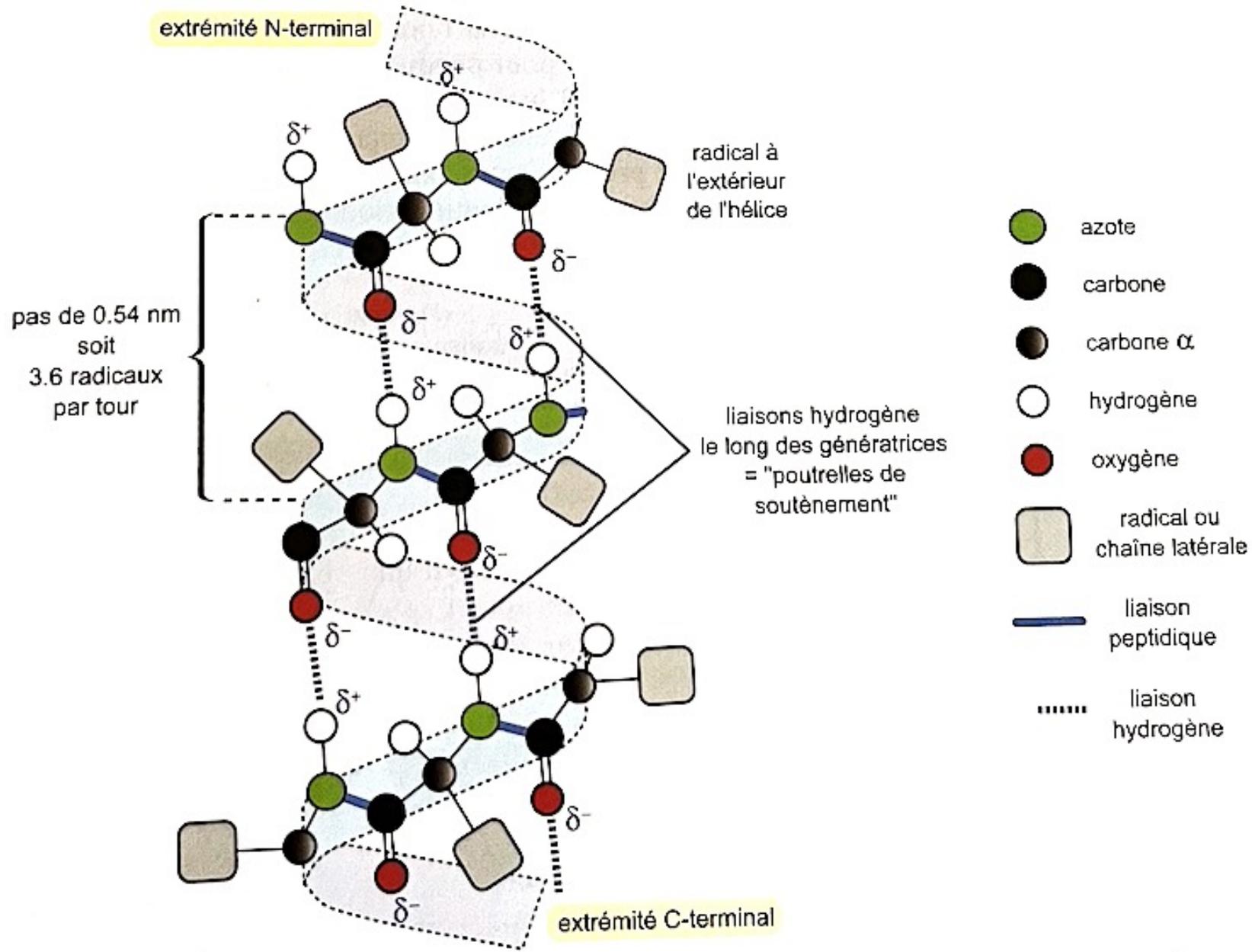
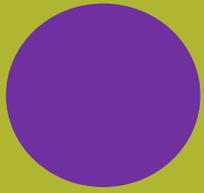
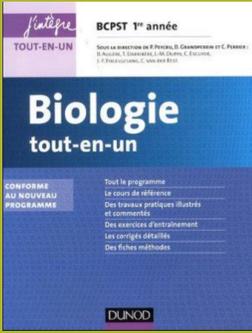
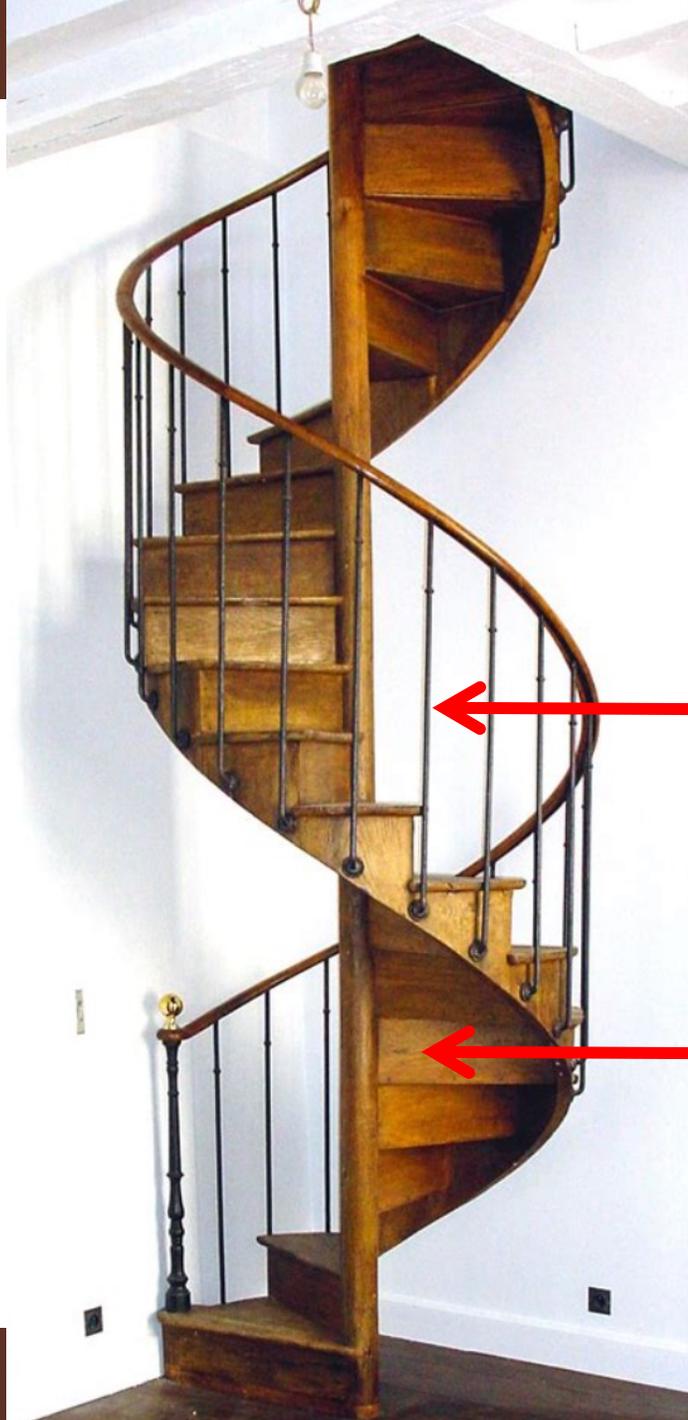
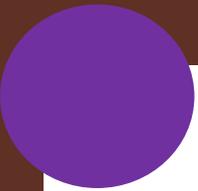


FIGURE 2.11 Représentation d'une hélice α .
Les radicaux situés à l'arrière-plan de la chaîne n'ont pas été représentés.





Liaison hydrogène

Acide aminé

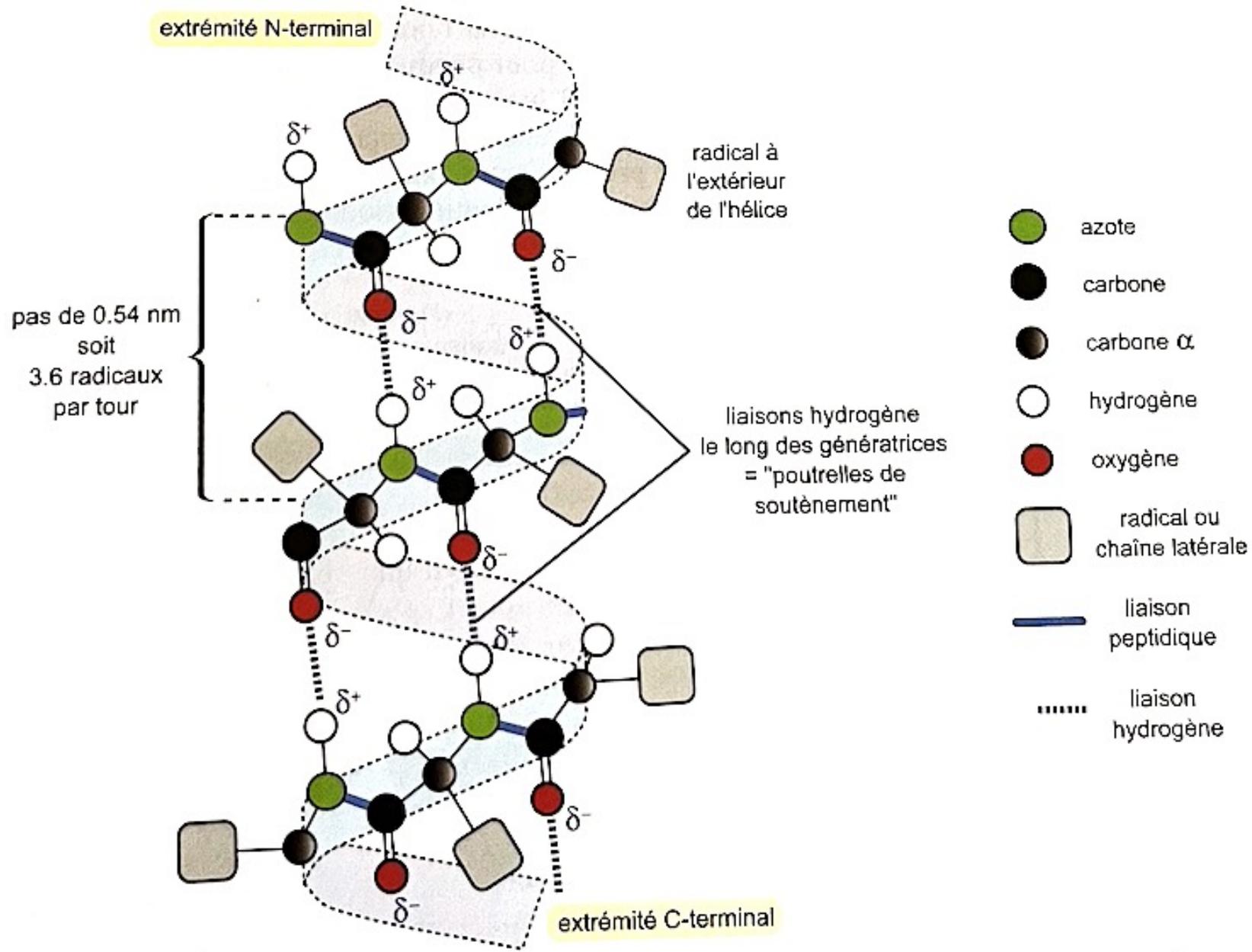
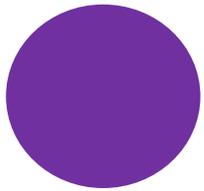


FIGURE 2.11 Représentation d'une hélice α .
Les radicaux situés à l'arrière-plan de la chaîne n'ont pas été représentés.

I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :

A) Les protides simples : les acides aminés :

B) La structure secondaire des protéines, conséquence des liaisons peptidiques :

1. L'hélice α :

2. Le feuillet β :

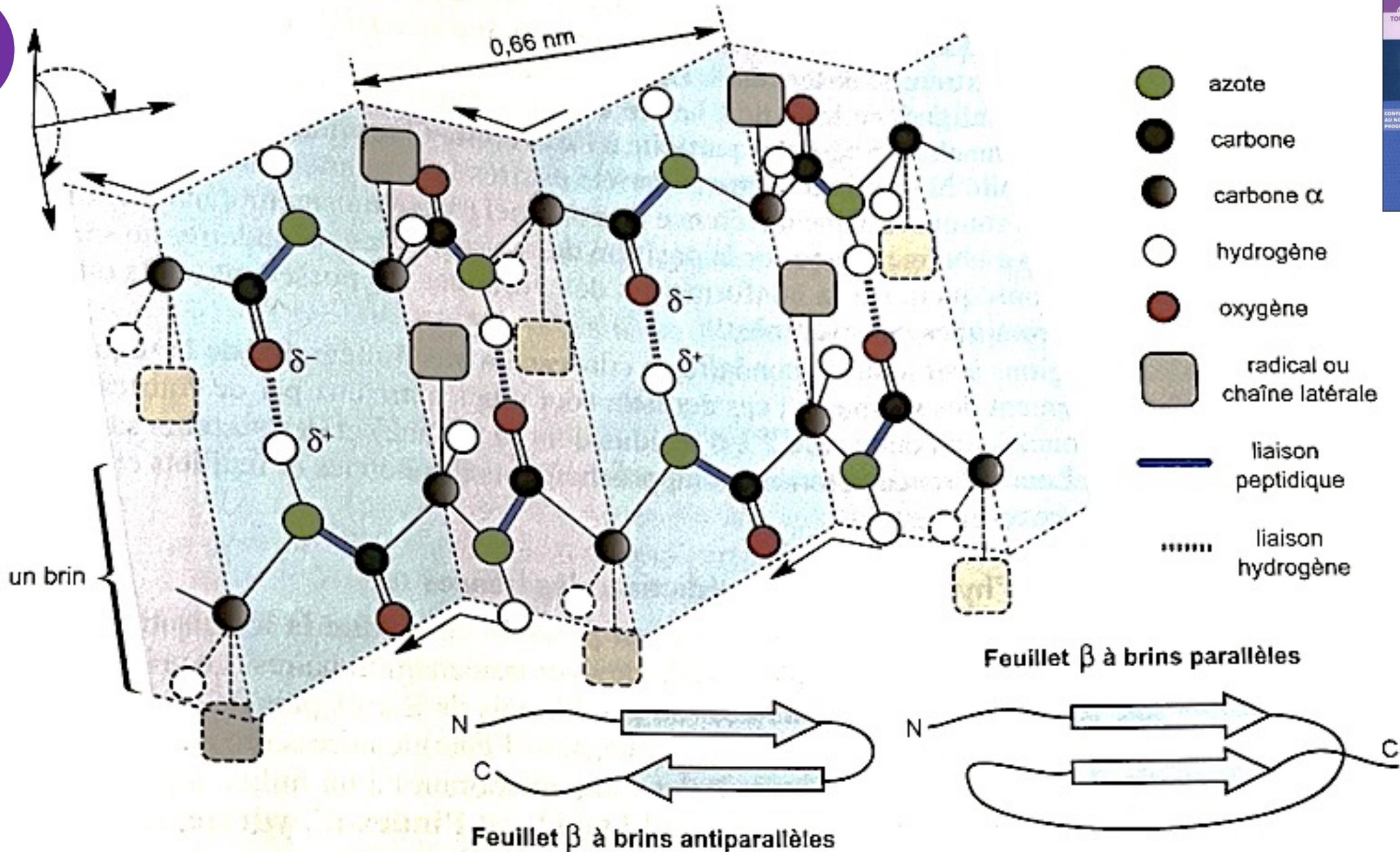
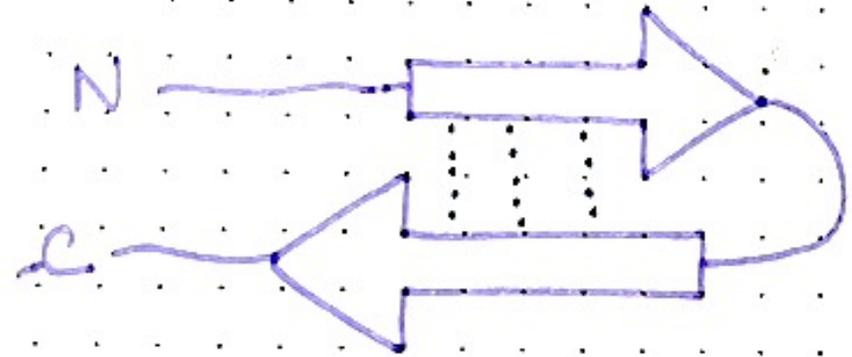


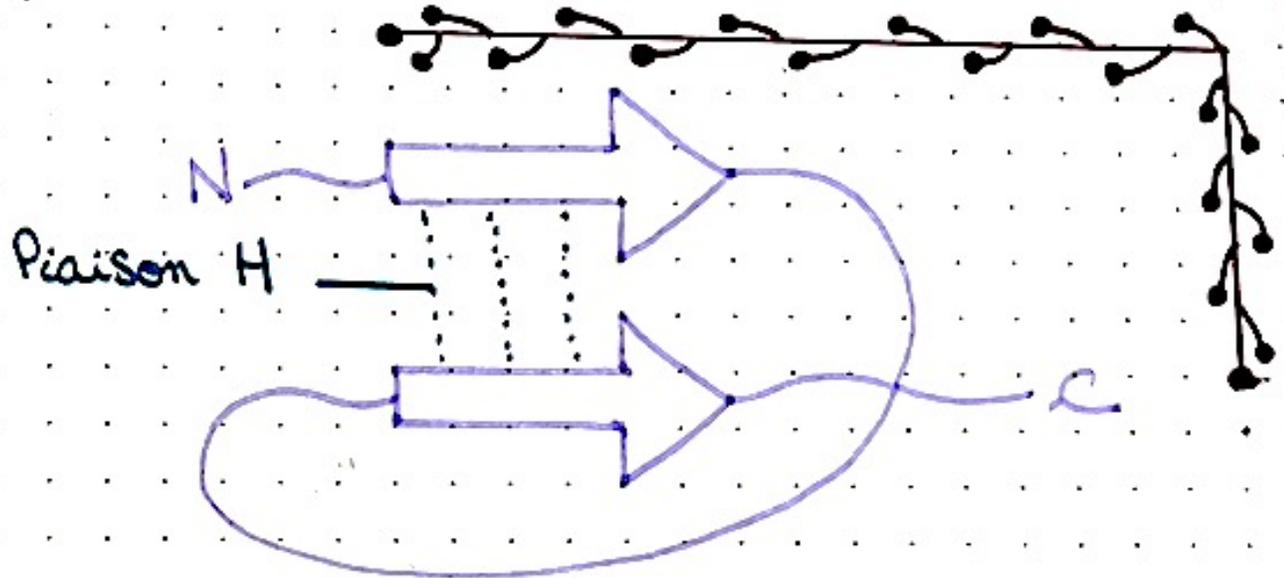
FIGURE 2.10 (a) Feuillet β plissé ; (b) dispositions antiparallèle et parallèle des brins.



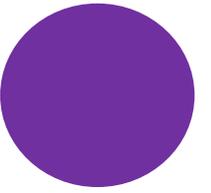
Feuillet β antiparallèle

N = extrémité N-terminale

C = extrémité C-terminale



Feuillet β parallèle



C α

C α

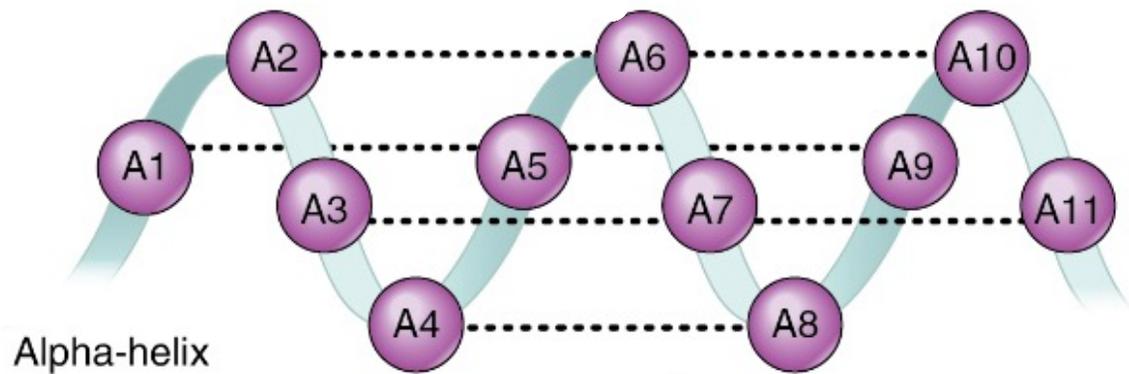
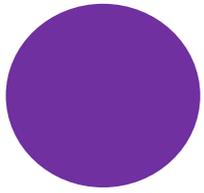
C α

C α

C α

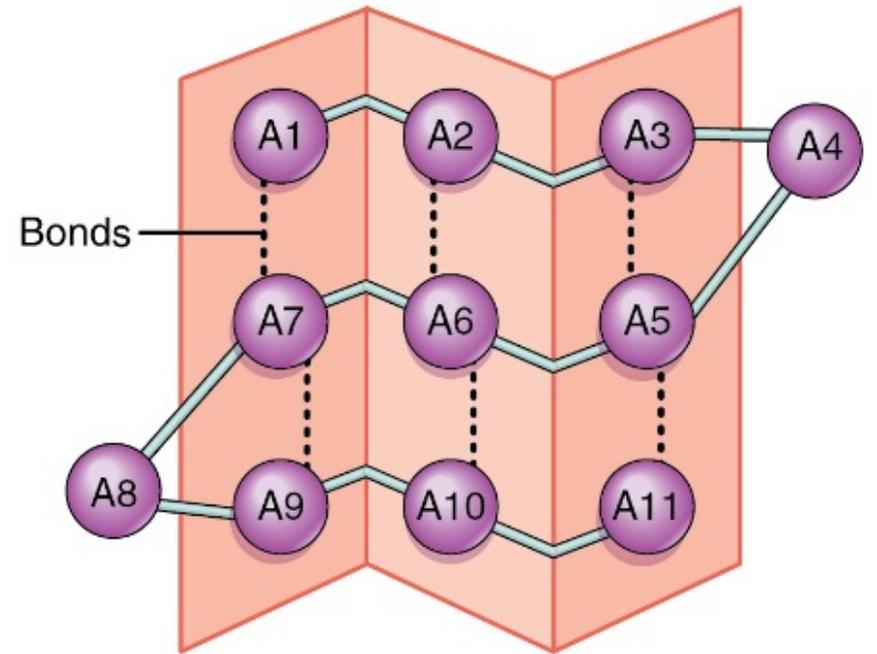
C α

Liaison hydrogène



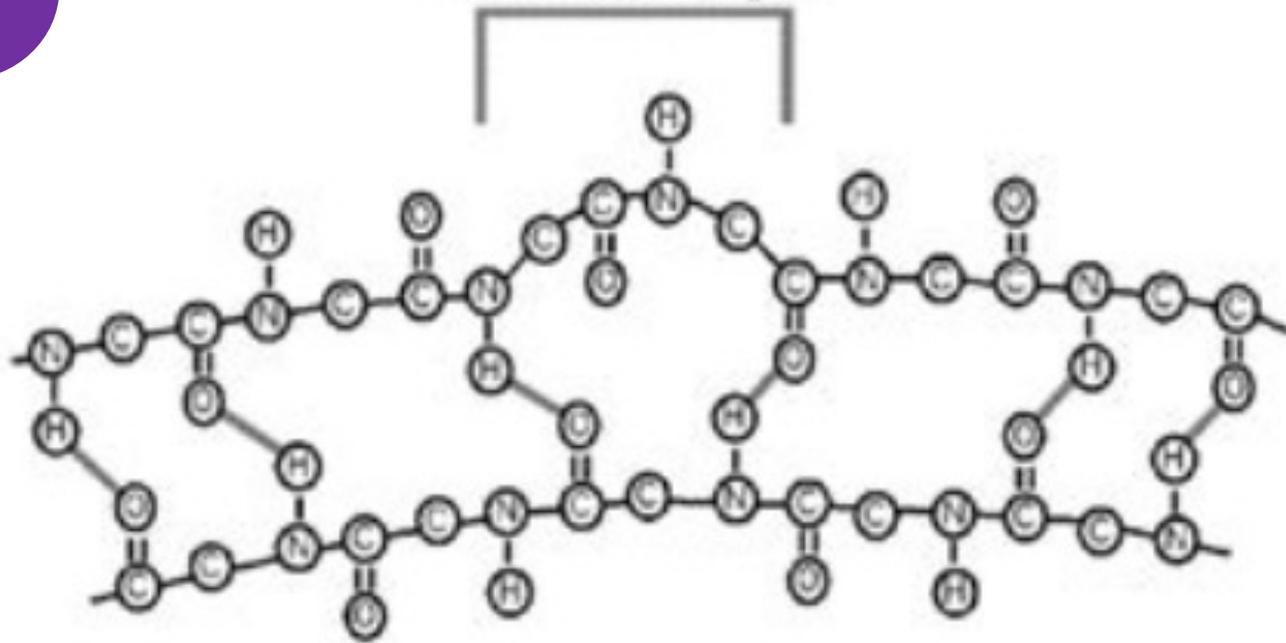
Alpha-helix

OR

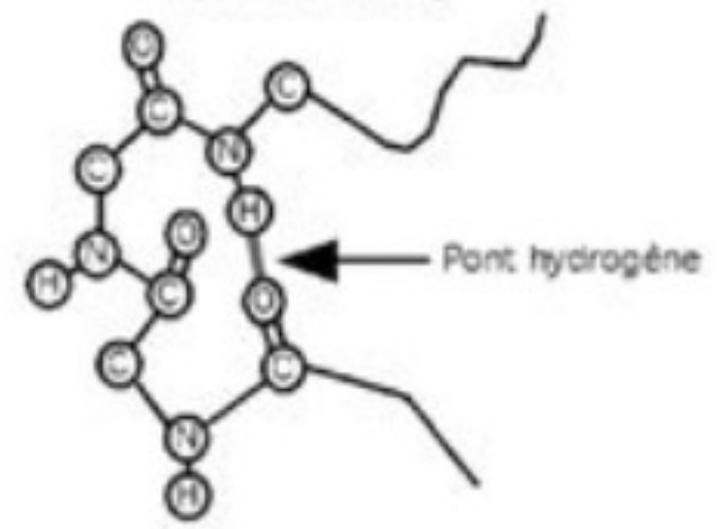


(b) Secondary structure (pleated sheet)

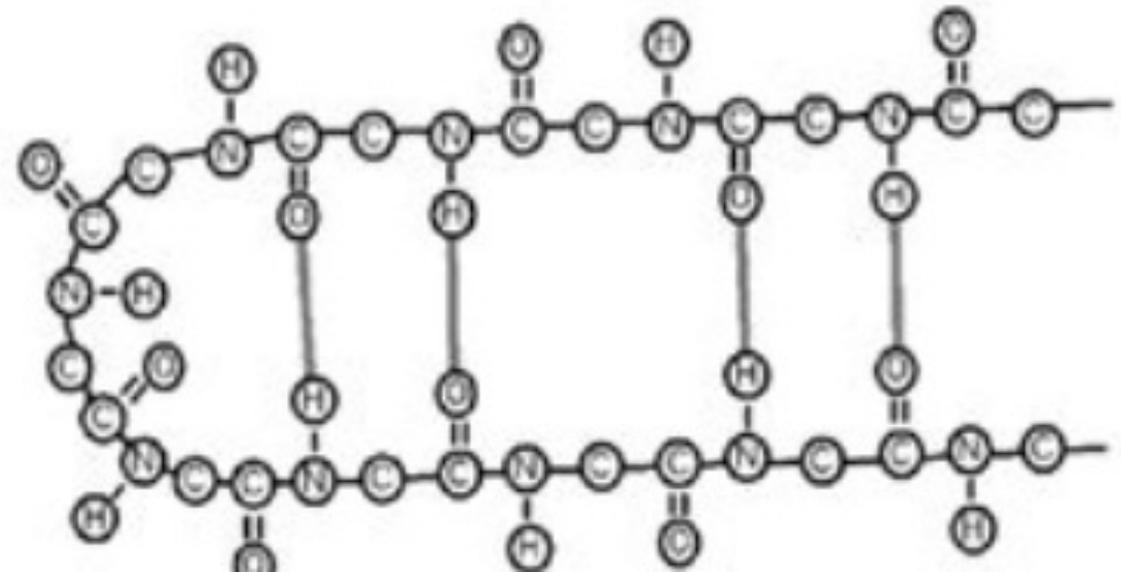
bourrelet
ou *beta bulge*



Tour
(*beta turn*)



Tour étendu en
épingle à cheveux
(*beta hairpin*)



I. L'eau et les solutés :

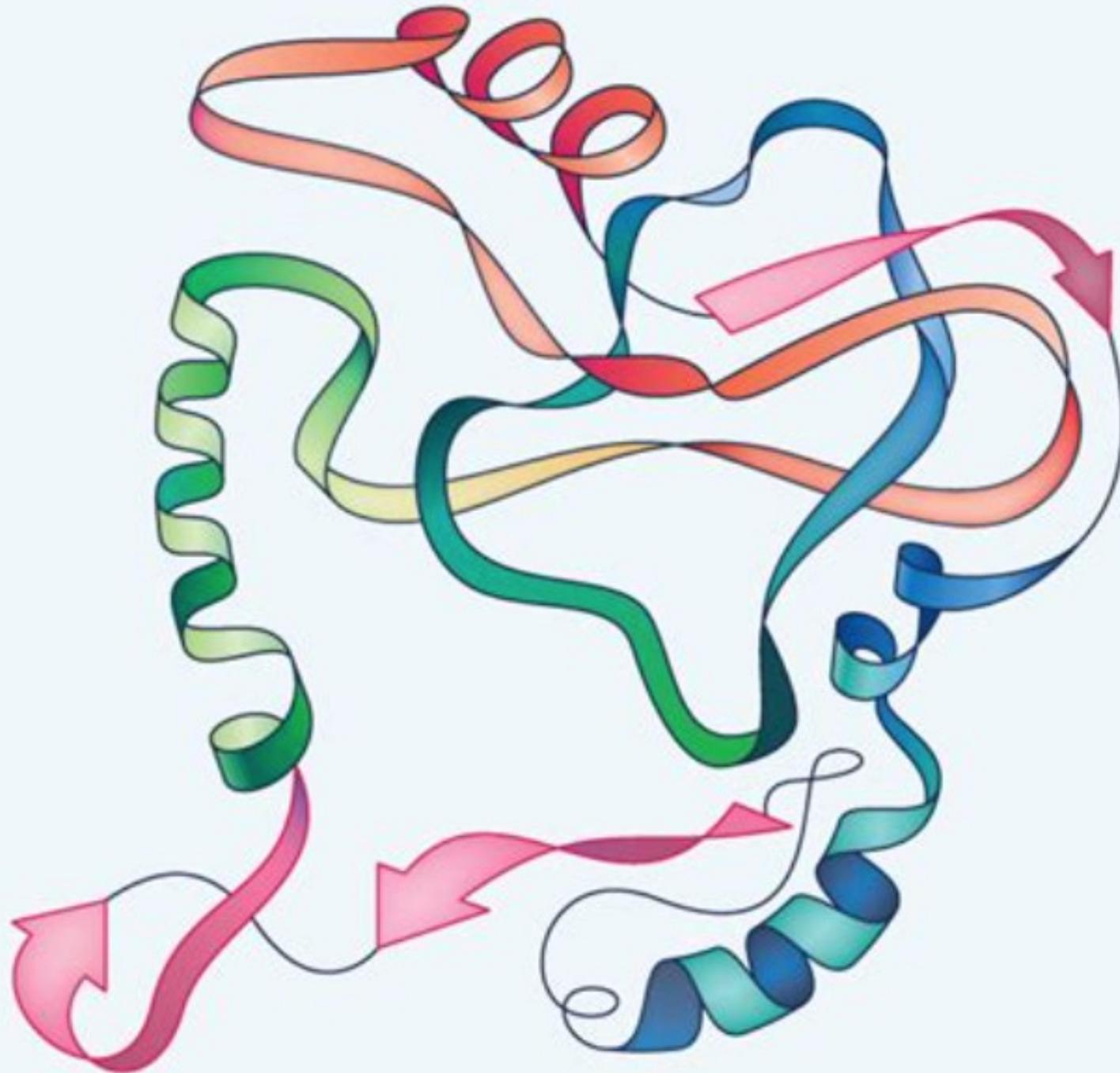
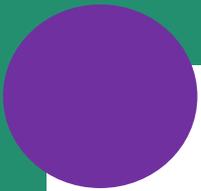
II. Les glucides :

III. Les protides :

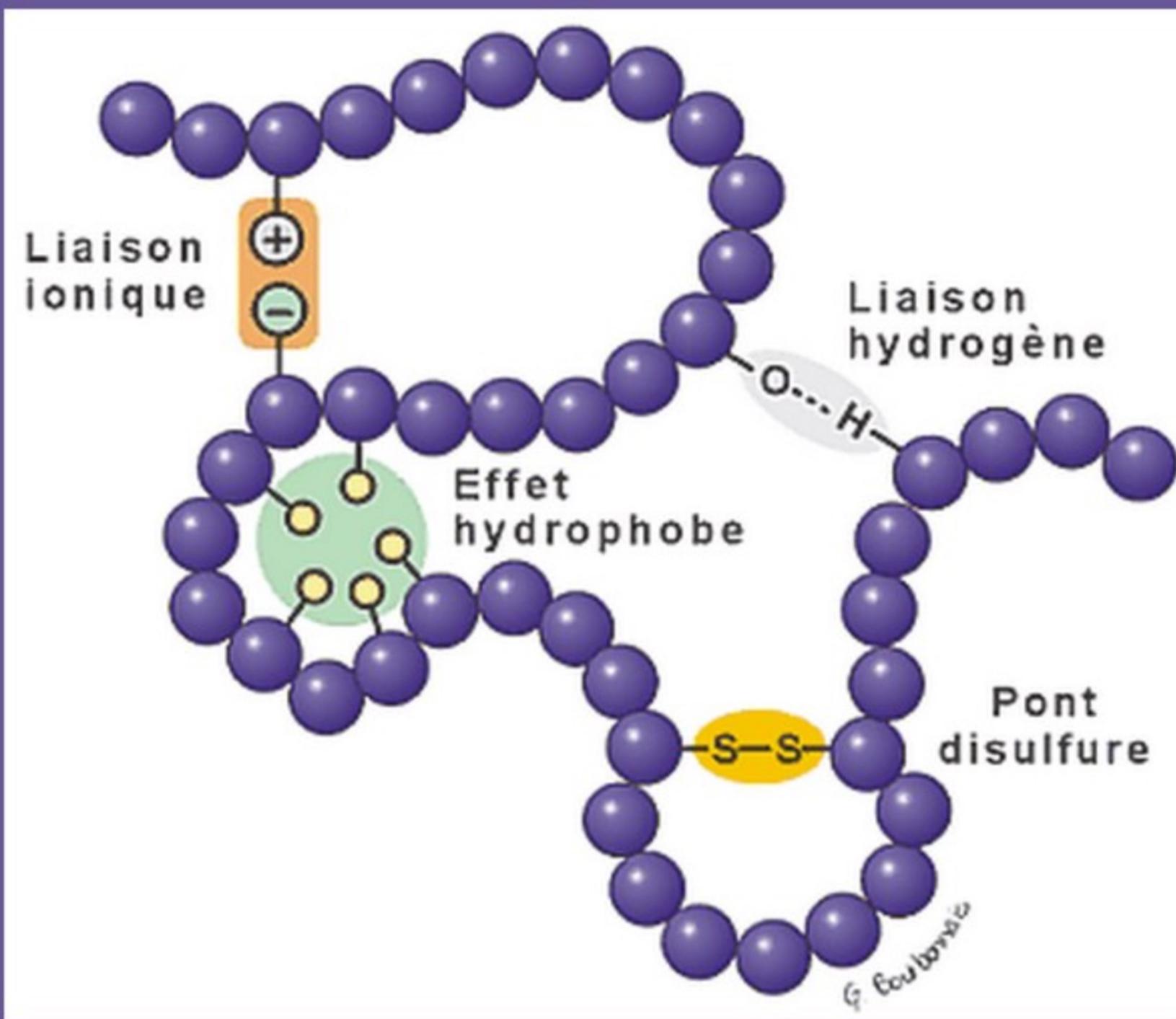
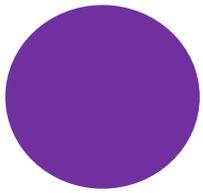
A) Les protides simples : les acides aminés :

B) La structure secondaire des protéines, conséquence des liaisons peptidiques :

C) La structure tertiaire : conformation des protéines :



<i>Nature des acides aminés</i>		<i>Type d'interactions</i>	<i>Exemples d'acides aminés impliqués</i>
Apolaires		Interactions hydrophobes et liaisons de Van der Waals entre radicaux alkyl $-C_nH_n$	Ala, Val, Leu, Ile, Phe
Polaires	Neutres ou non chargés	Ponts disulfure entre groupements sulfhydryle $-SH$	Cys
		Liaisons H entre fonctions hydroxyles $-OH$ ou amine $-NH_2$ et fonction cétone $C=O$	Ser, Thr, Tyr, Gln, Asn
	Chargés positivement (basiques)	Liaisons ioniques (charges opposées) Ou Répulsions électrostatiques (charges de même signe)	Lys, Arg, His
		Chargés négativement (acides)	
<p><u>Diversité des interactions entre chaînes latérales des résidus d'une chaîne polypeptidique</u></p>			



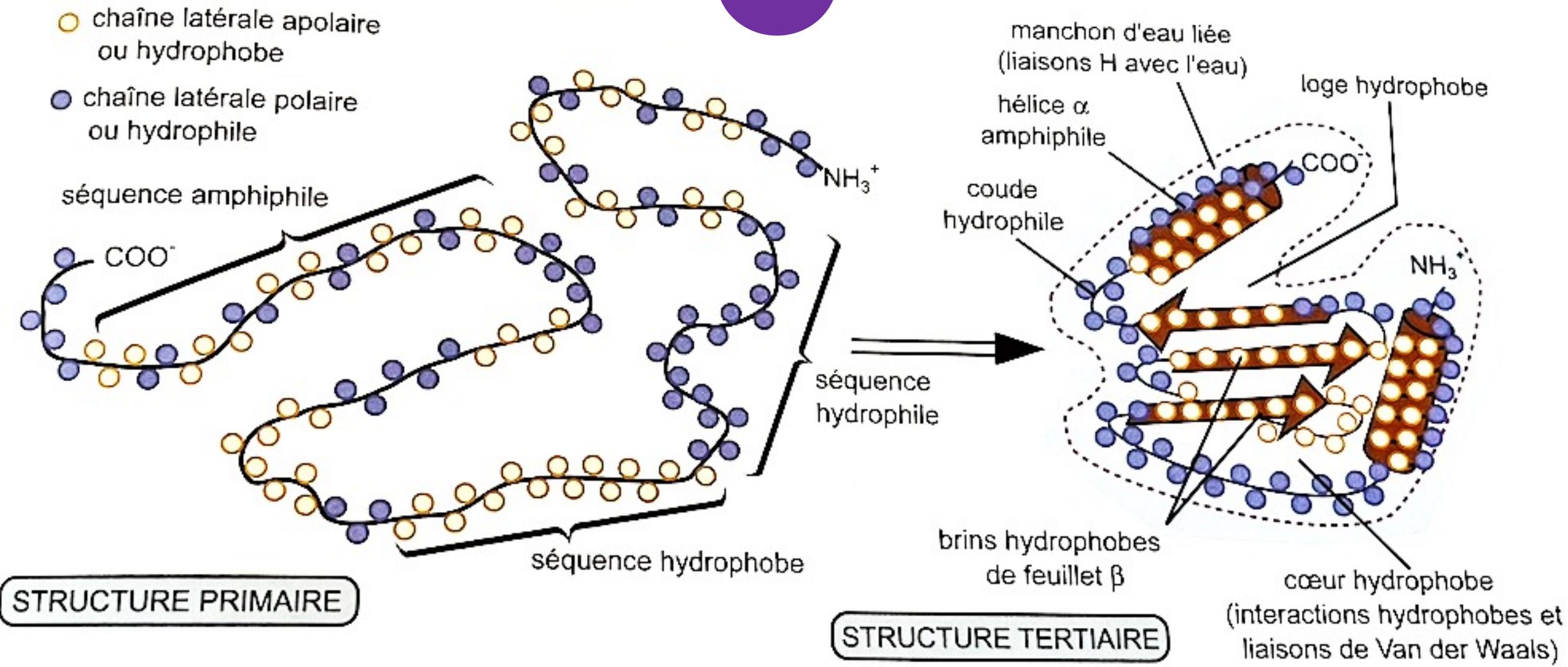
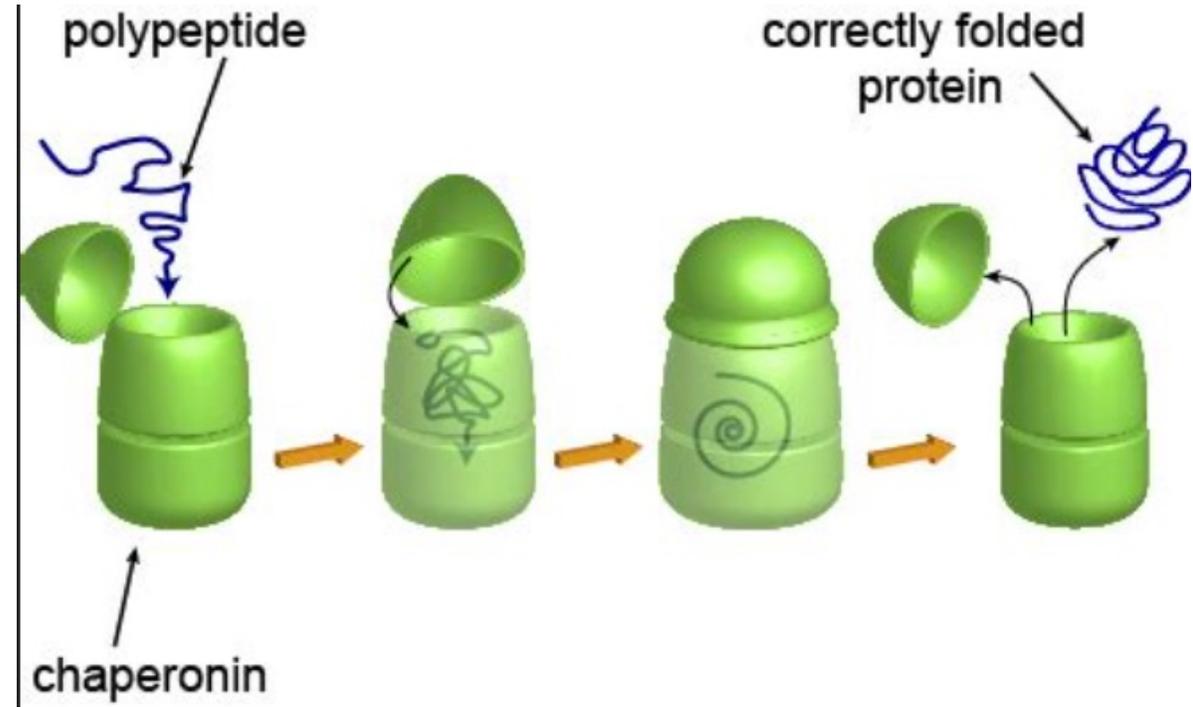
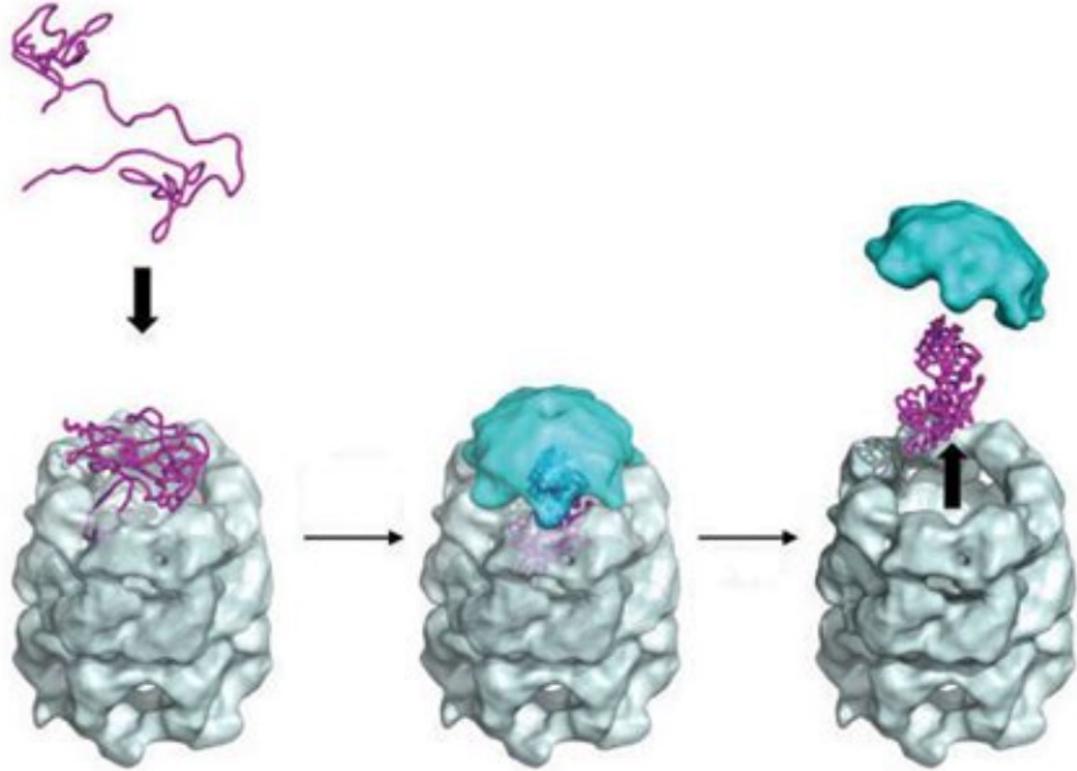
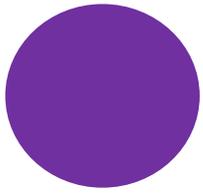
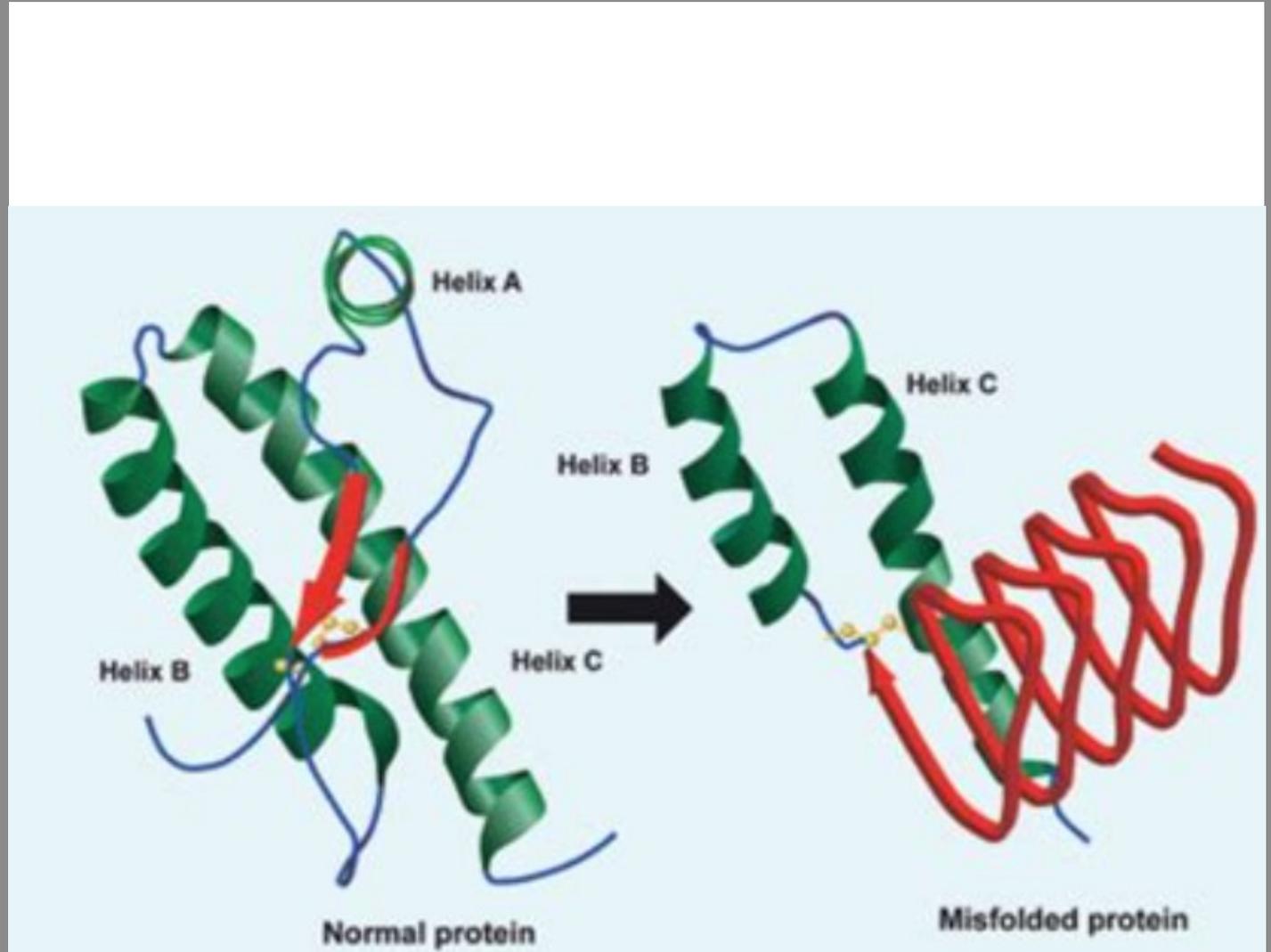
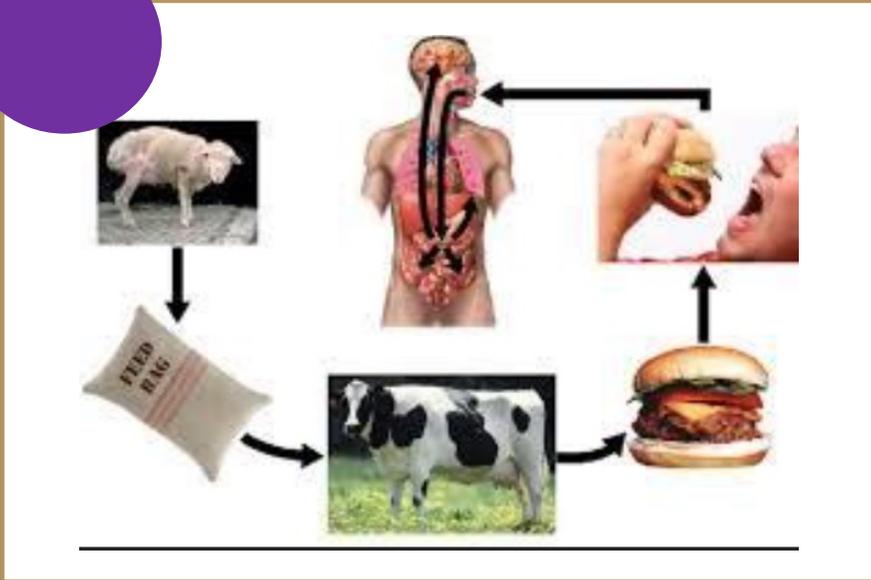
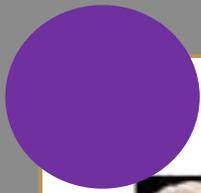


FIGURE 2.16 Le repliement d'une protéine dans une conformation globulaire.





I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :

A) Les protides simples : les acides aminés :

B) La structure secondaire des protéines, conséquence des liaisons peptidiques :

C) La structure tertiaire : conformation des protéines :

D) La structure quaternaire :

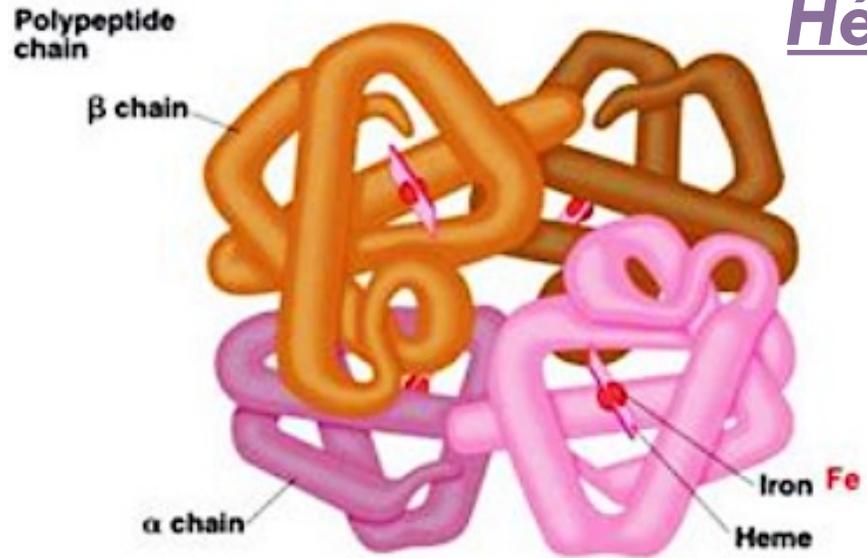
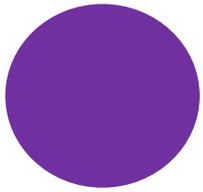


Structure
quaternaire

← 4x

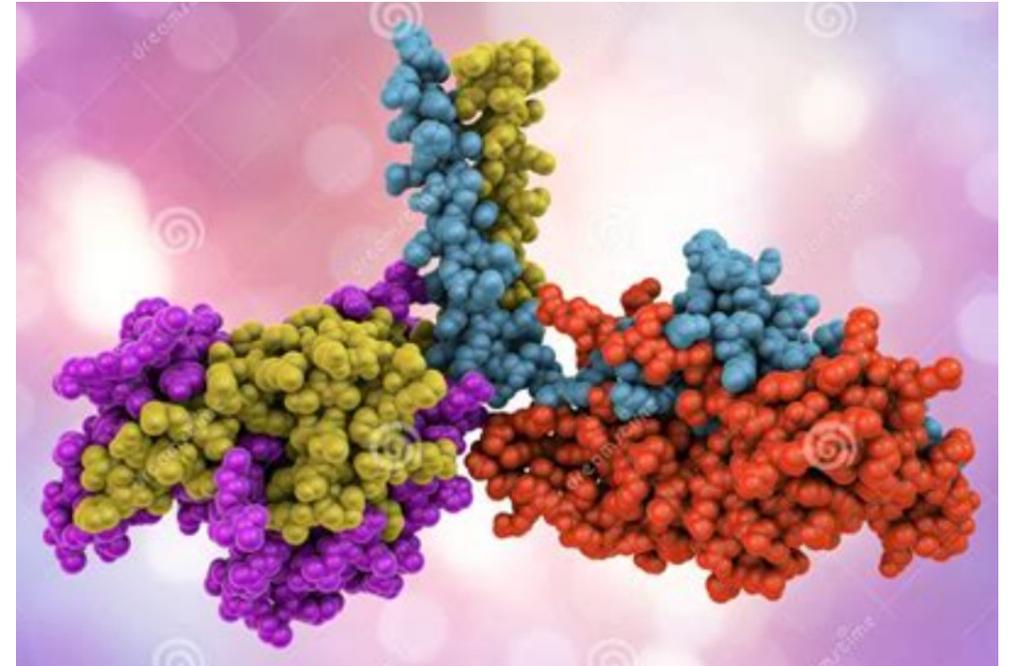


Structure
tertiaire

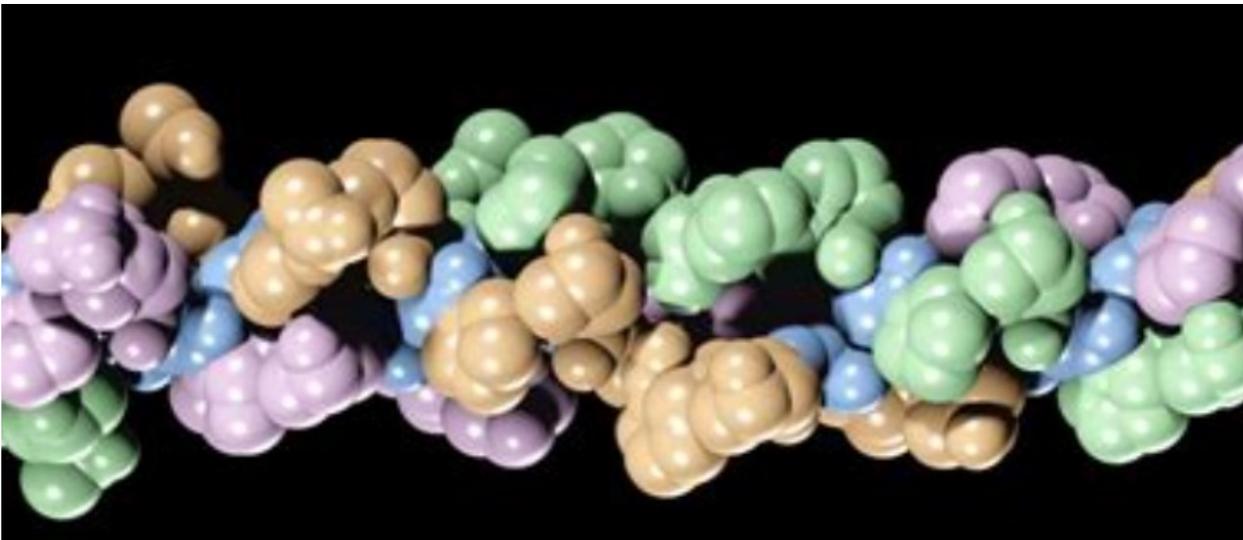


Hémoglobine

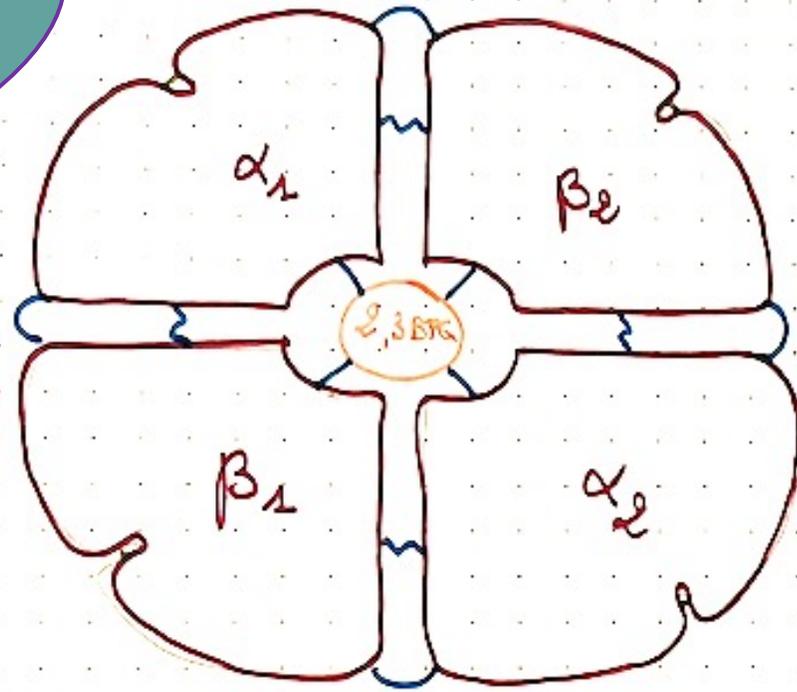
(b) Hemoglobin



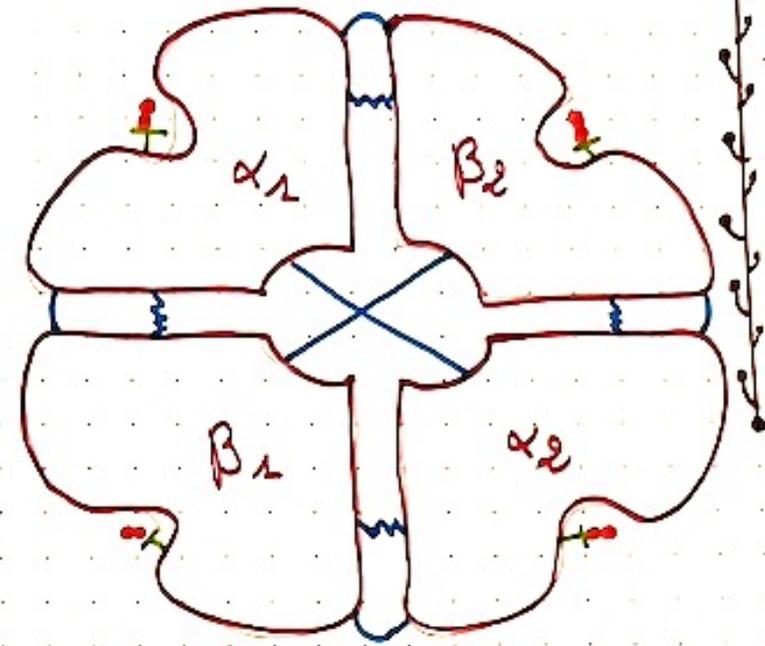
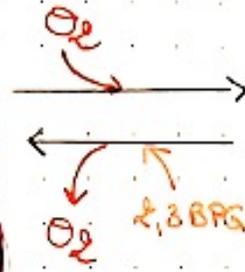
Kinésine



Collagène



Forme T



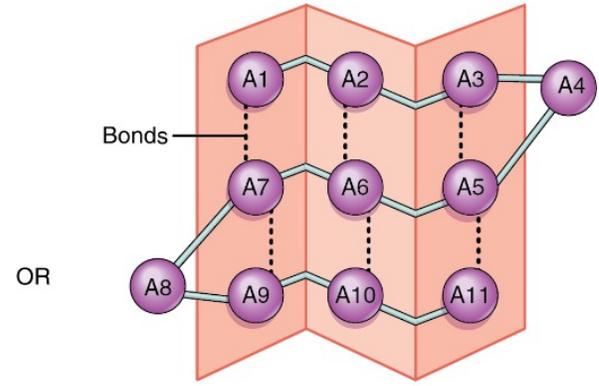
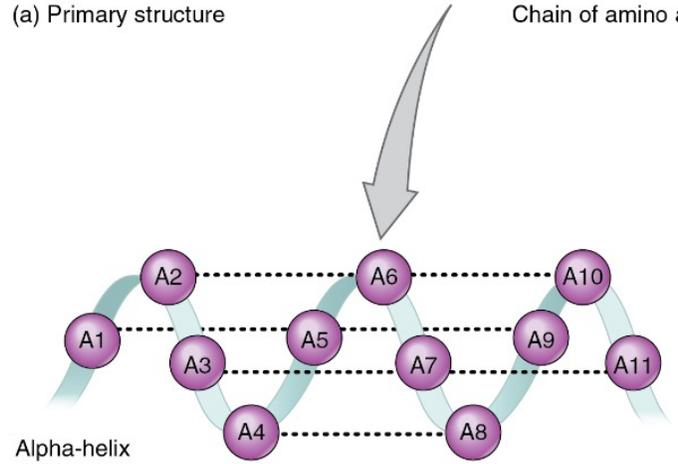
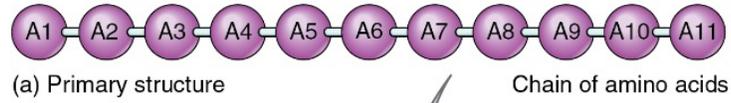
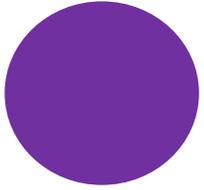
Forme R

2,3 BPG = 2,3 Bi-Phosphoglycéate

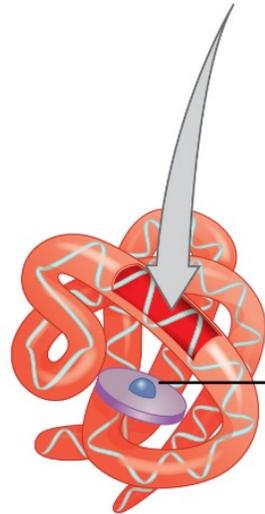
→ Hème : cofacteur renfermant du fer (Fe^{2+})

•• : dioxygène (O_2)

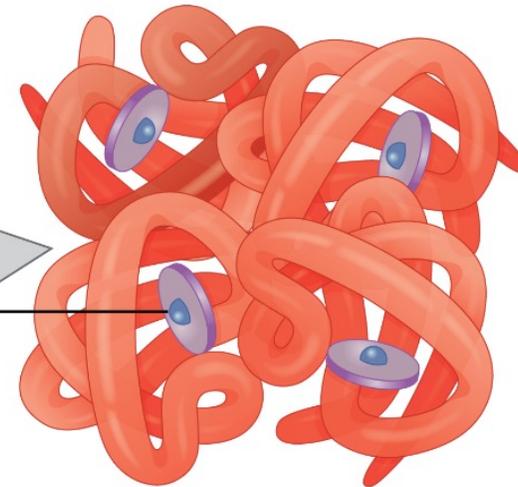
- Liaison Hydrogène



(b) Secondary structure (pleated sheet)



(c) Tertiary structure



(d) Quaternary structure

Hemoglobin (globular protein)

I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :

A) Les protides simples : les acides aminés :

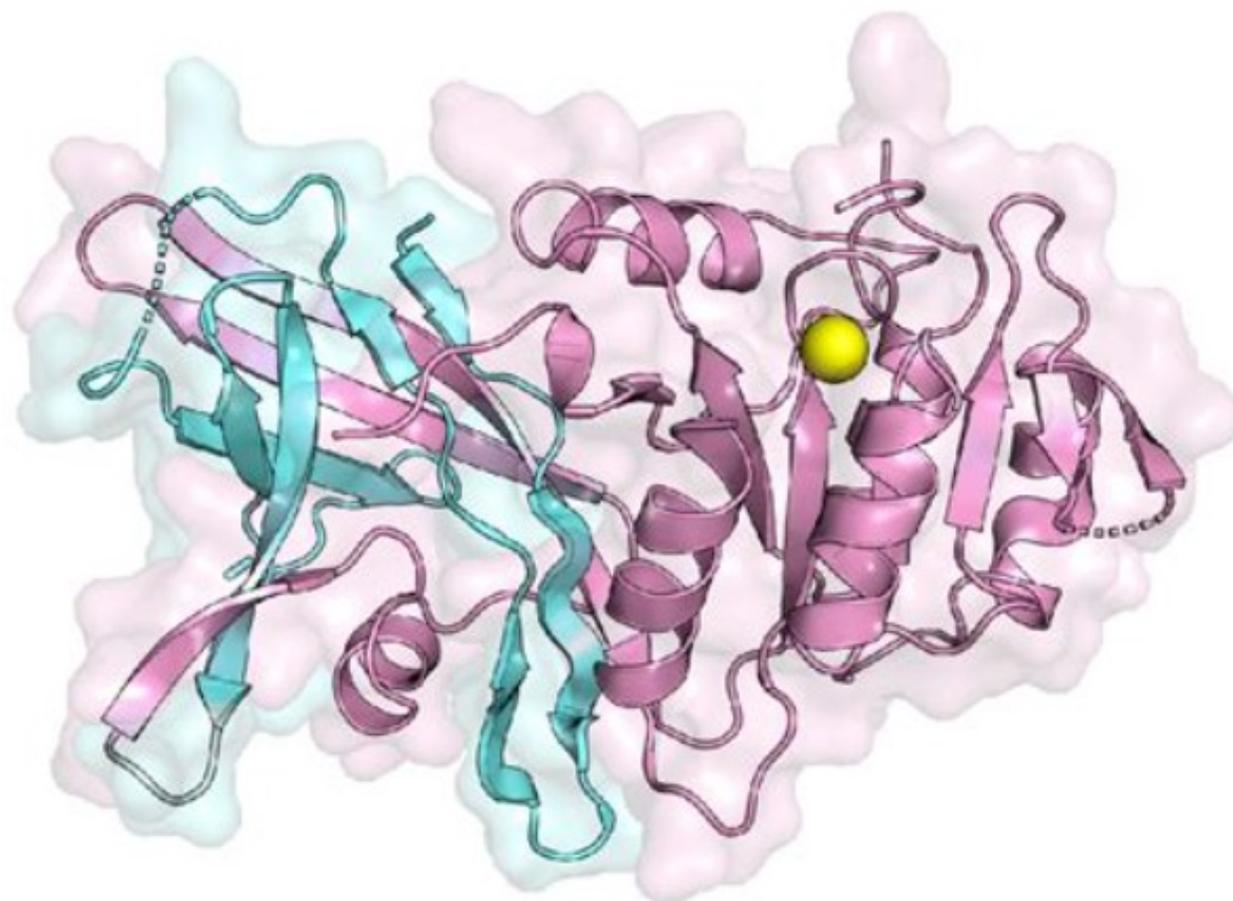
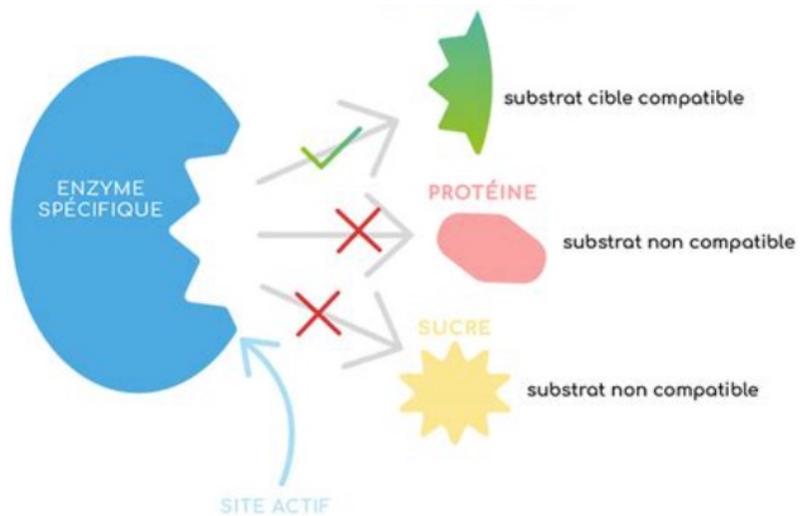
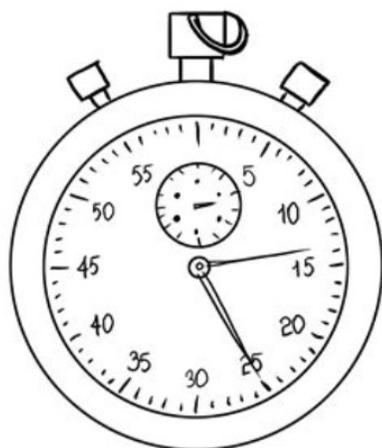
B) La structure secondaire des protéines, conséquence des liaisons peptidiques :

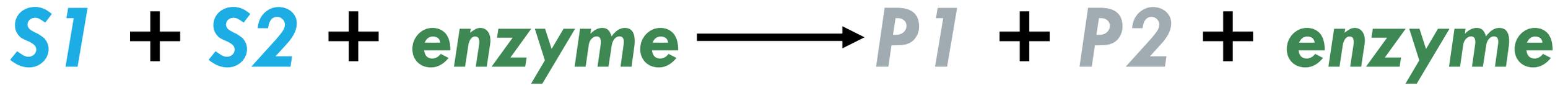
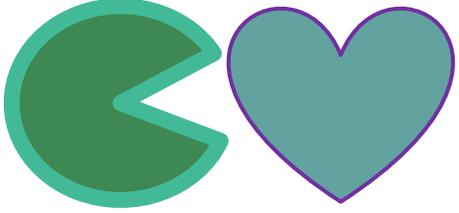
C) La structure tertiaire : conformation des protéines :

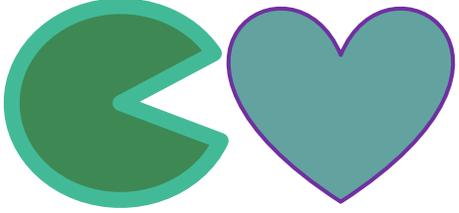
D) La structure quaternaire :

E) Des protéines particulières : les enzymes :

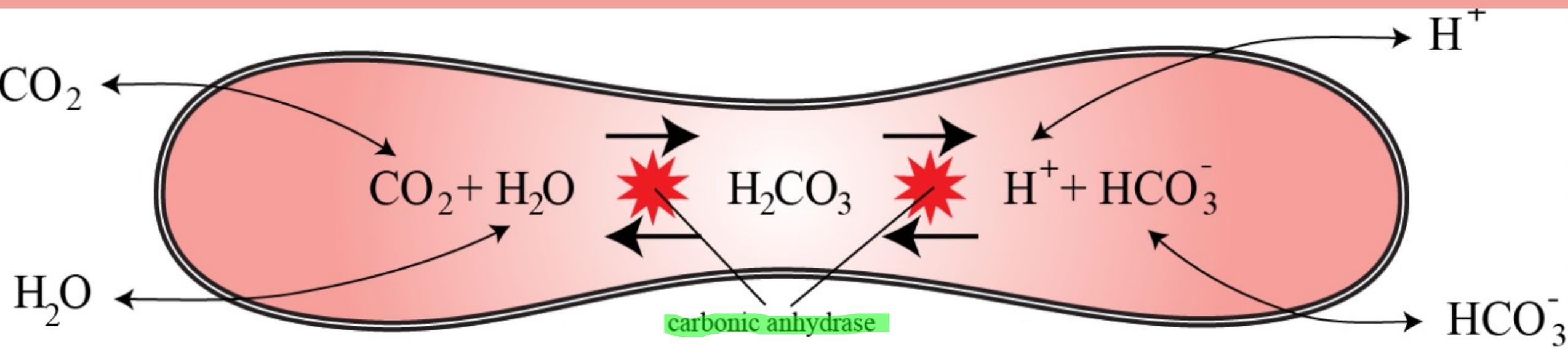








Lactose + *Eau* + *Lactase* → *Galactose* + *Glucose* + *Lactase*



BasicPhysiology.com

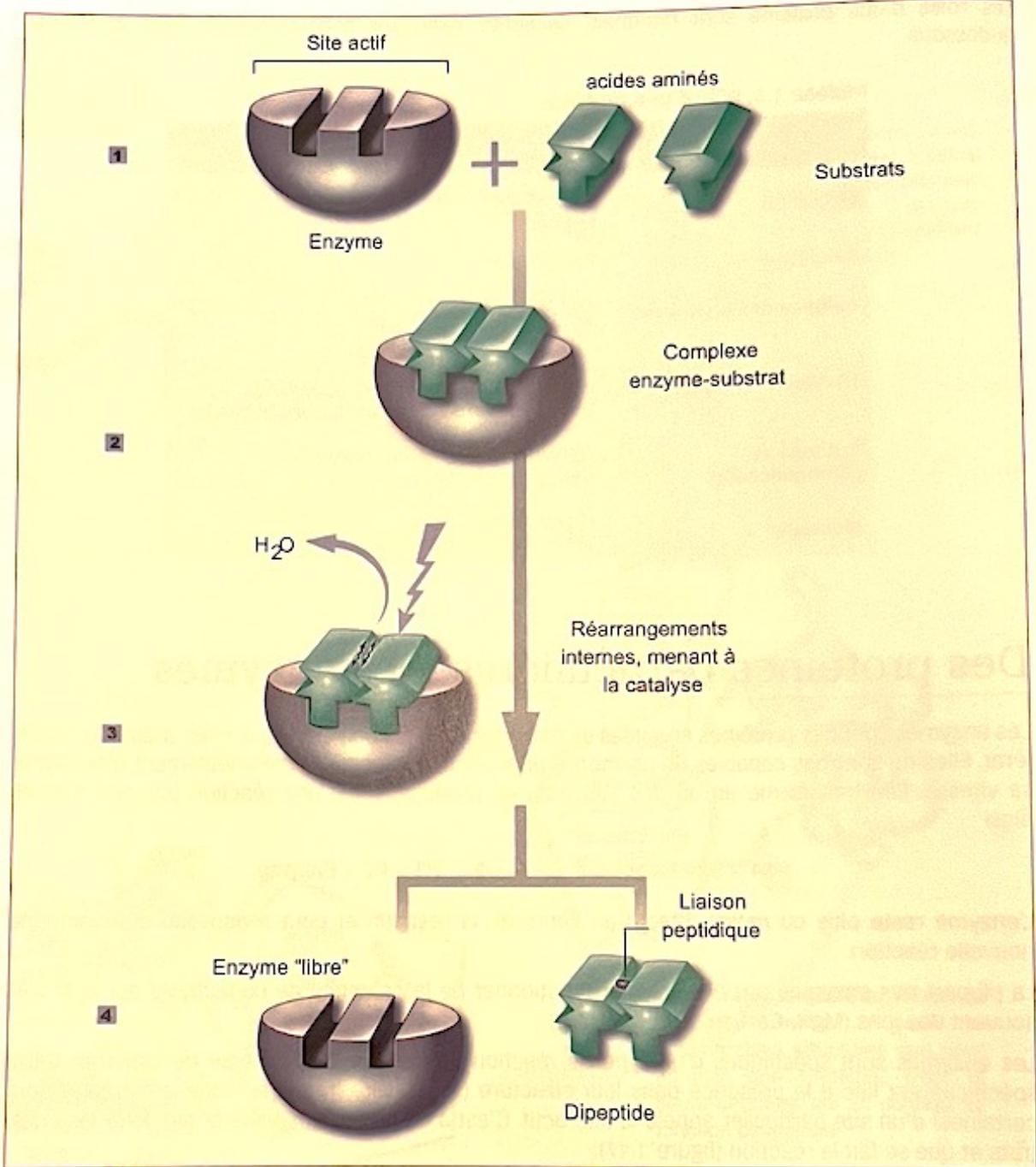


Fig. 1.17 Mode d'action des enzymes.



Les 6 classes d'enzymes :



<i>Classe d'enzyme</i>	<i>Réaction catalysée</i>
Oxydo-réductase	Catalyse des réactions d'oxydo-réduction avec échange de protons et d'électrons
Transférase	Catalyse le transfert d'une fonction chimique d'une molécule à une autre
Hydrolase	Catalyse une hydrolyse : clivage de molécules par intervention d'une molécule d'eau
Lyase	Catalyse la rupture de différentes liaisons chimiques par d'autres voies que l'hydrolyse ou l'oxydation
Isomérase	Catalyse la transformation d'un composé en son isomère
Ligase ou synthétase	Catalyse la formation de liaison covalente entre deux molécules

I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :

A) Les protides simples : les acides aminés :

B) La structure secondaire des protéines, conséquence des liaisons peptidiques :

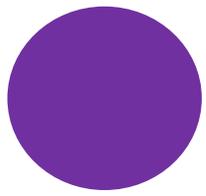
C) La structure tertiaire : conformation des protéines :

D) La structure quaternaire :

E) Des protéines particulières : les enzymes :

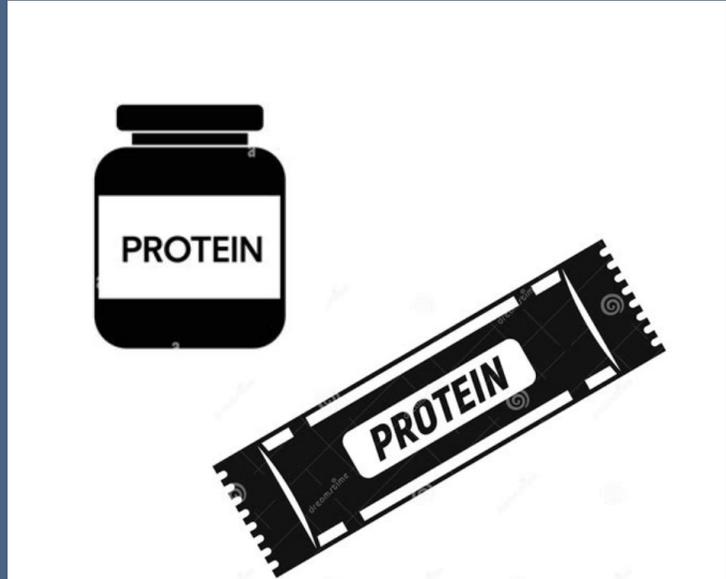
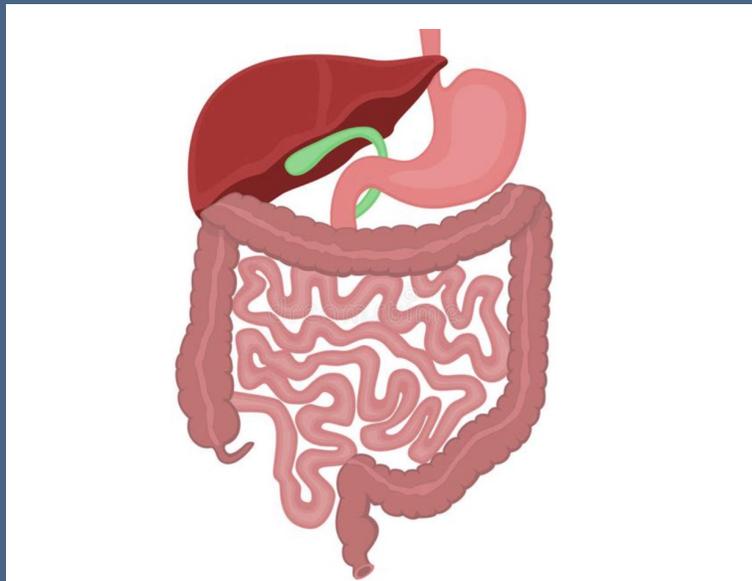
F) Cas clinique : le Kwashiorkor :







Traitement



2 x

A B C D E

vitamins
FOR HEALTHY
LIFE

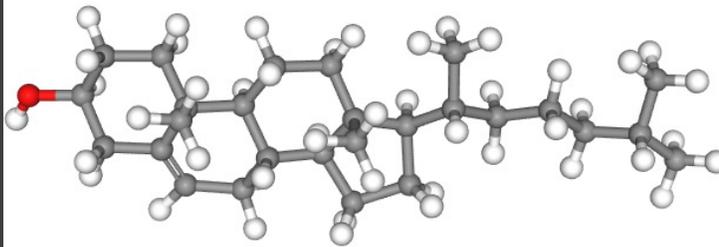
I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

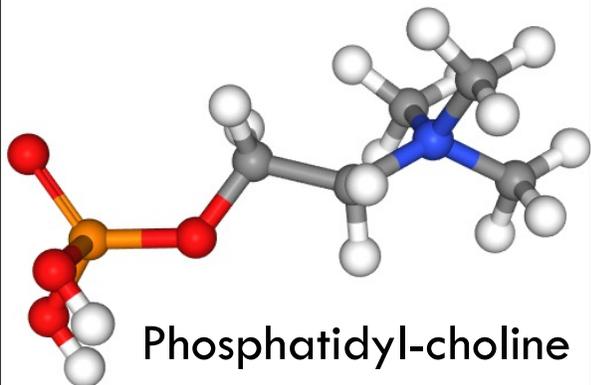
III. Les protides :

IV. Les lipides :





Cholestérol



Phosphatidyl-choline

LES LIPIDES



I. L'eau et les solutés :

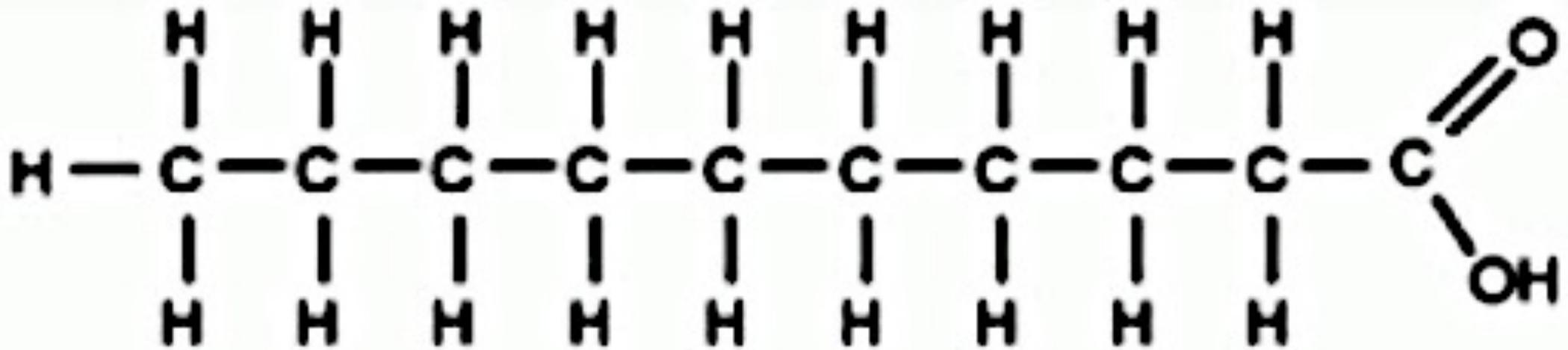
II. Les glucides :

III. Les protides :

IV. Les lipides :

A) Les acides gras : les constituants élémentaires des lipides :

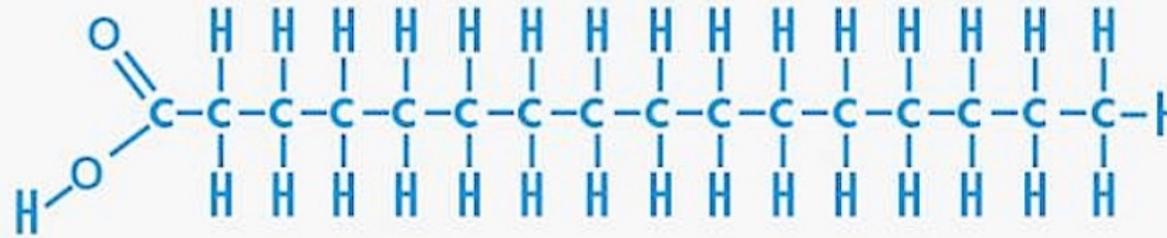
1. Les acides gras saturés et acides gras insaturés :



Types d'acides gras reconnaissables à leur structure

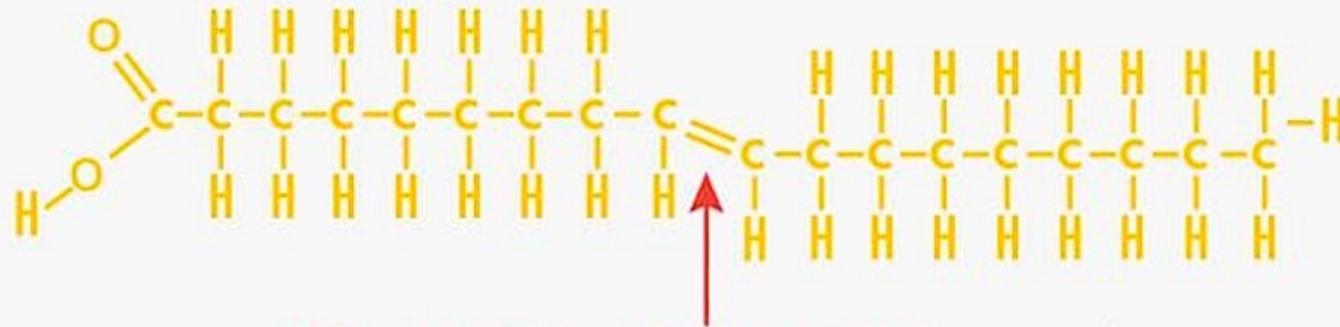
Acide gras saturé

Ex : Acide palmitique



Acide gras insaturé

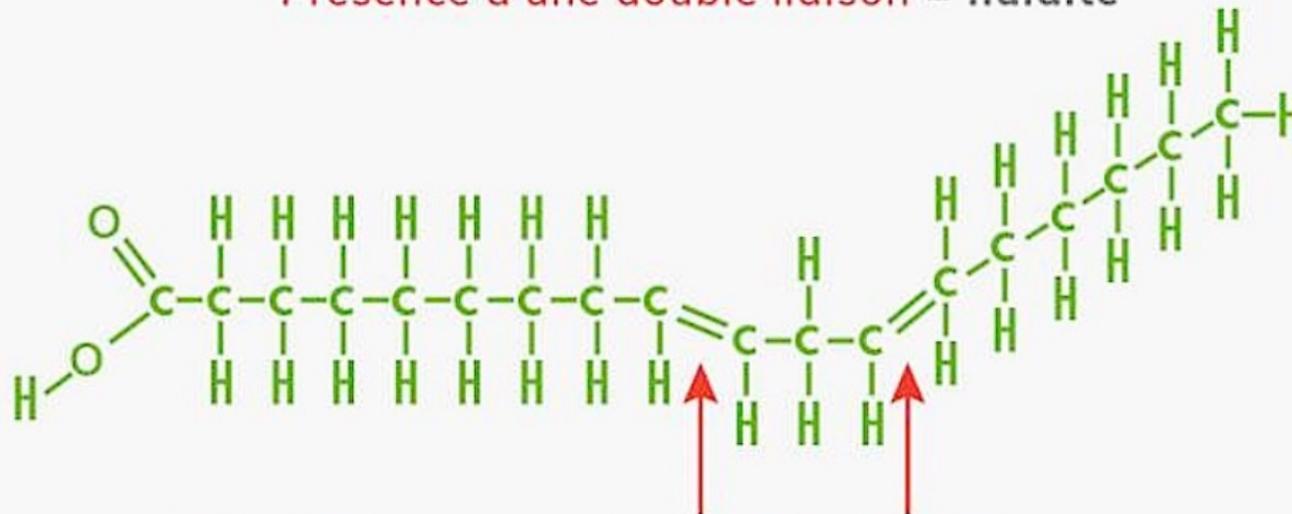
Ex : Acide oléique
(présent dans les huiles, et le tissu adipeux humain)



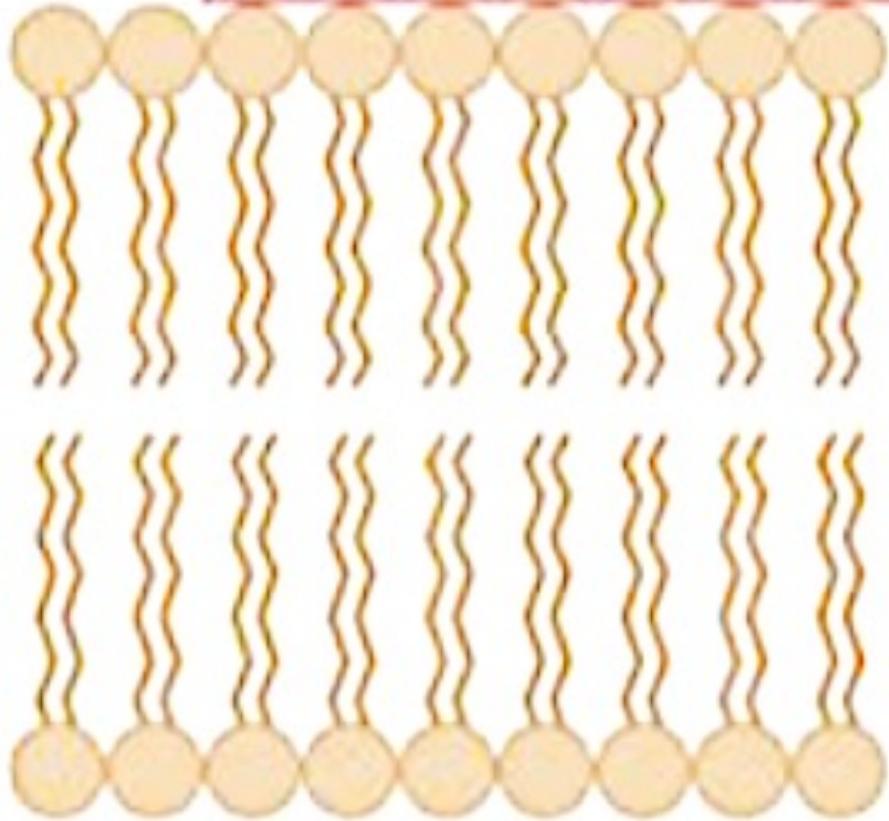
Présence d'une double liaison = fluidité

Acide gras polyinsaturé

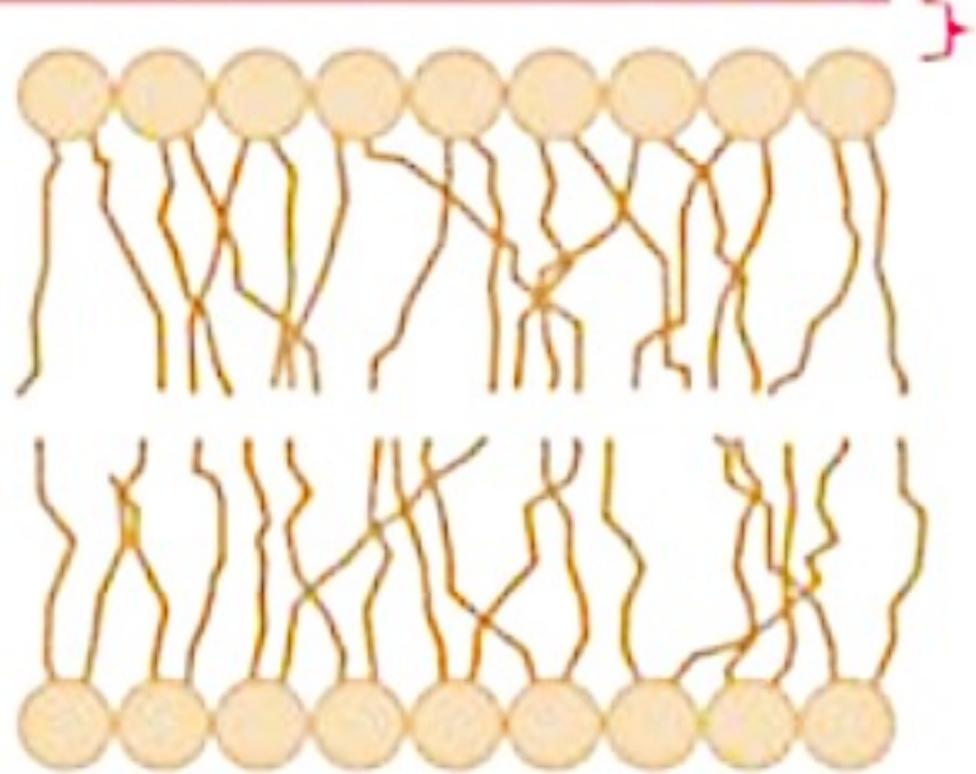
Ex : Acide linoléique



Présence de plusieurs doubles-liaisons = fluidité

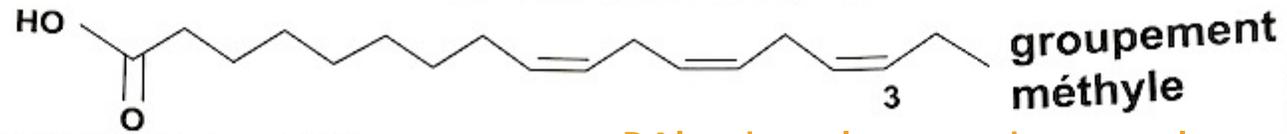


Acides gras saturés,
membrane rigide



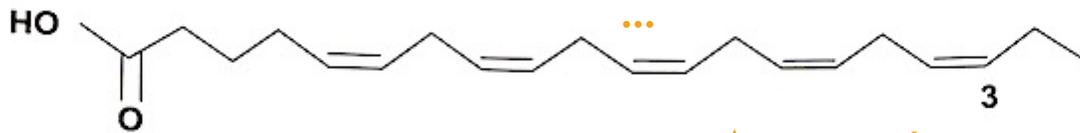
Acides gras insaturés,
membrane fluide

LES ACIDES GRAS OMEGA-3 ET OMEGA-6



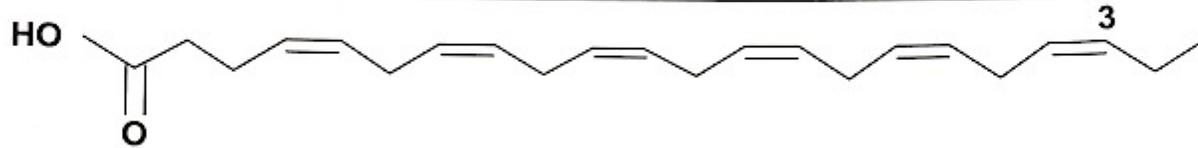
L'acide alpha-linolénique (ALA, C18:3, omega-3)

Rôle dans les membranes, la tension artérielle, l'immunité



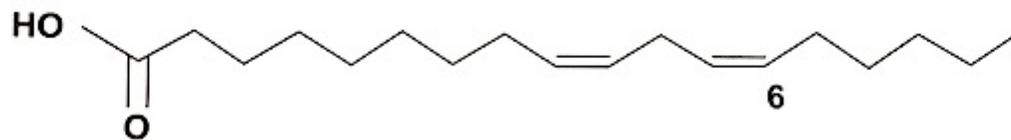
L'acide éicosapentaénoïque (EPA, C20:5, omega-3)

Atout majeur contre l'état dépressif

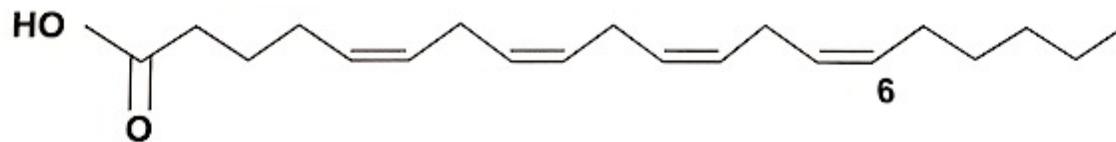


L'acide docosahéxaénoïque (DHA, C22:6, omega-3)

Spécialiste du cerveau

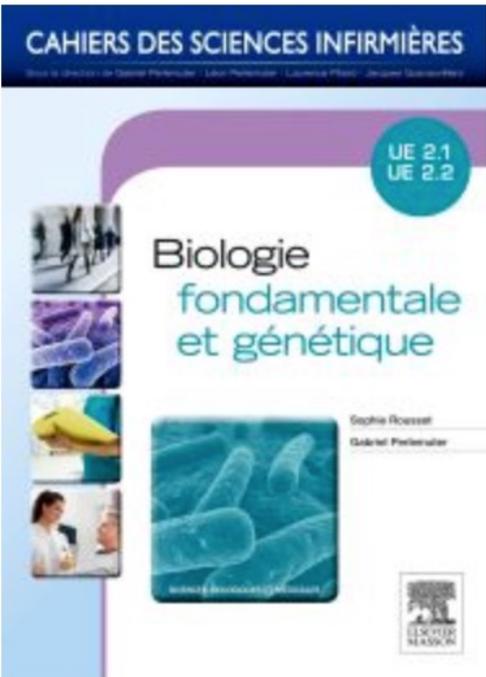


L'acide linoléique (LA, C18:2, omega-6)



L'acide arachidonique (AA, C20:4, omega-6)

Fig. 1.19 Les acides gras oméga-3 et oméga-6.



I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :

IV. Les lipides :

A) Les acides gras : les constituants élémentaires des lipides :

1. Les acides gras saturés et acides gras insaturés :

2. Cas clinique : la consommation des acides gras :

ACIDES GRAS



INSATURÉS

SATURÉS

polyinsaturés

monoinsaturés

oméga-3s

oméga-6s

oméga-9s

essentiels

indispensables

essentiels

non essentiels

non essentiels



(oléagineux)



*(l'huile et les graines de lin
l'huile et les graines de chanvre
les graines de chia
l'huile et les graines de citrouille
l'huile de krill
les poisson gras ...)*



*(les huiles de bourrache,
d'onagre, de cassis,
l'huile et les graines de
chanvre ...)*



*(noix, arachides,
avocat, noisettes,
huile d'argane)*



I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

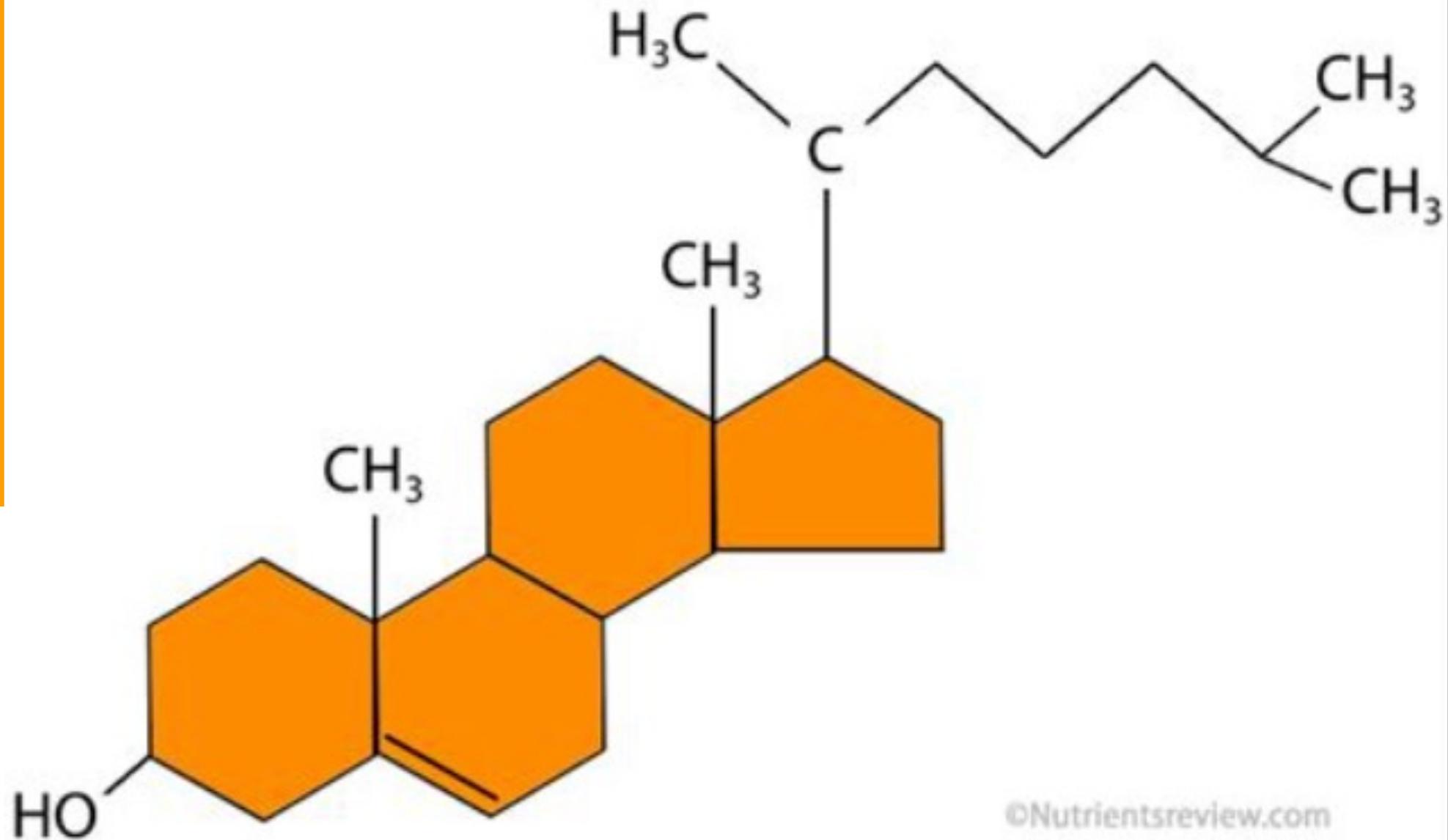
III. Les protides :

IV. Les lipides :

A) Les acides gras : les constituants élémentaires des lipides :

B) Le cas du cholestérol :

CHOLESTEROL





Cholesterol

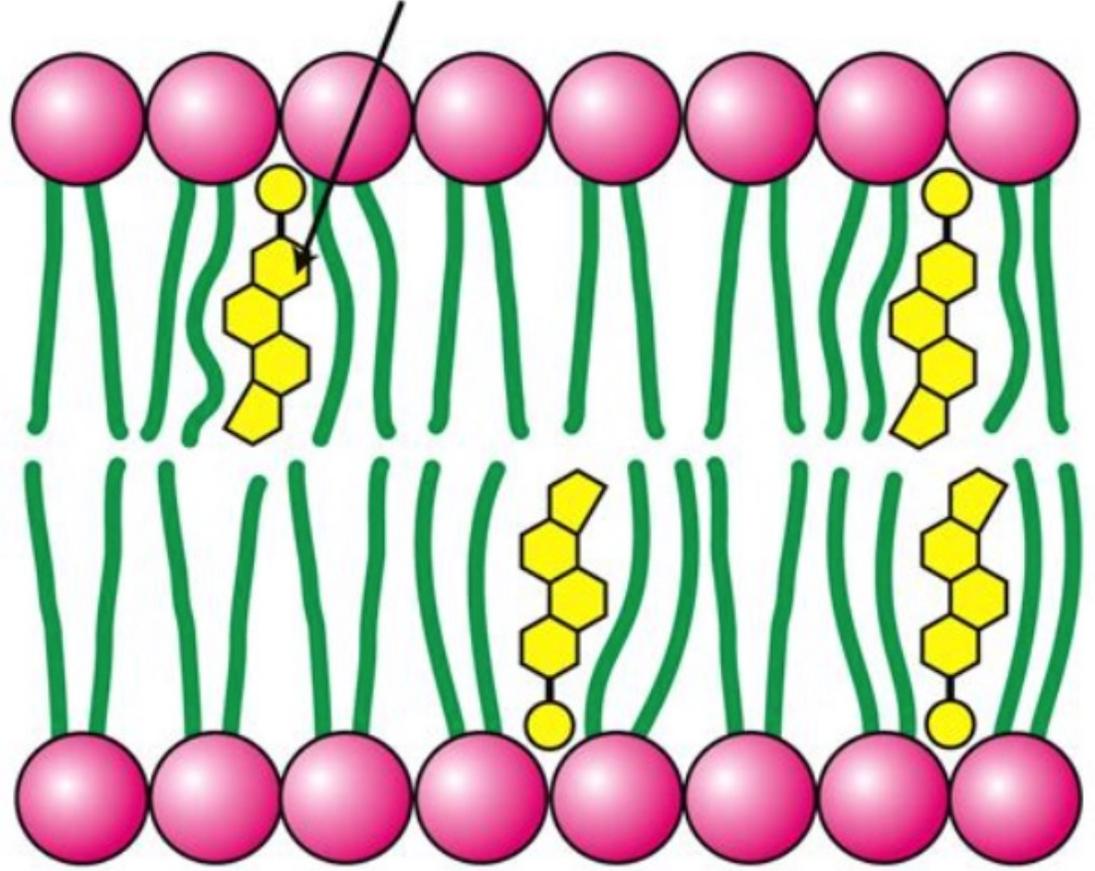
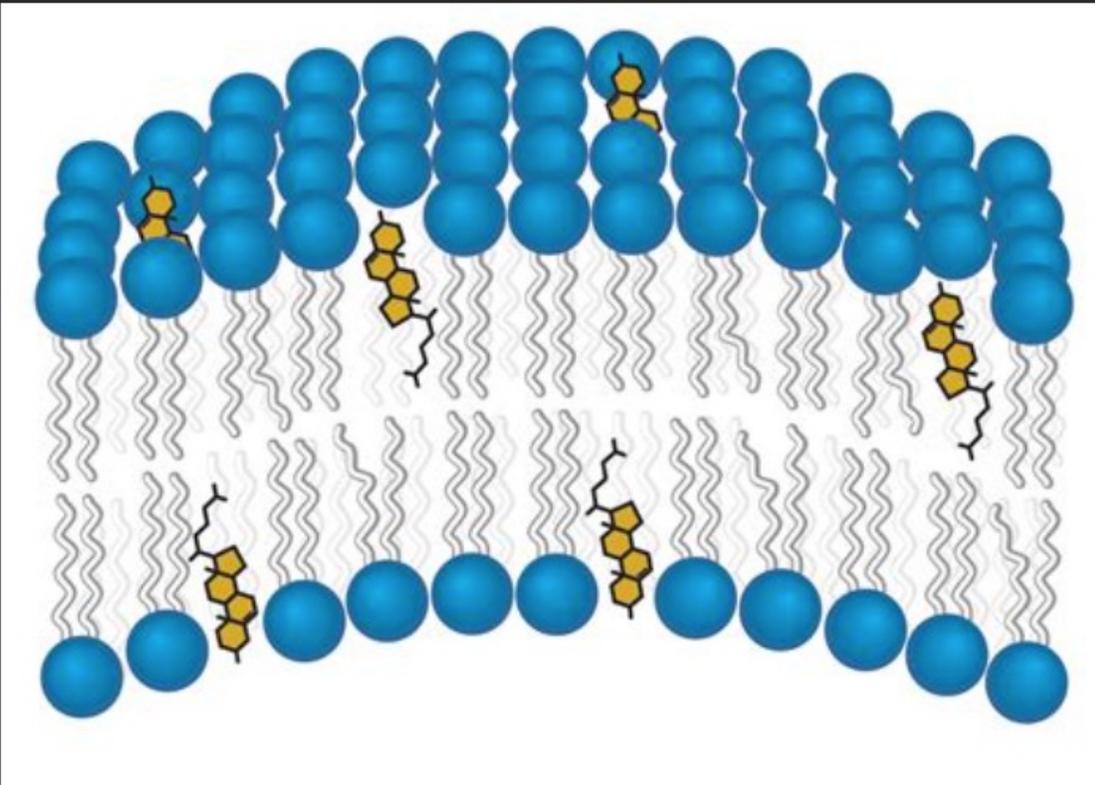
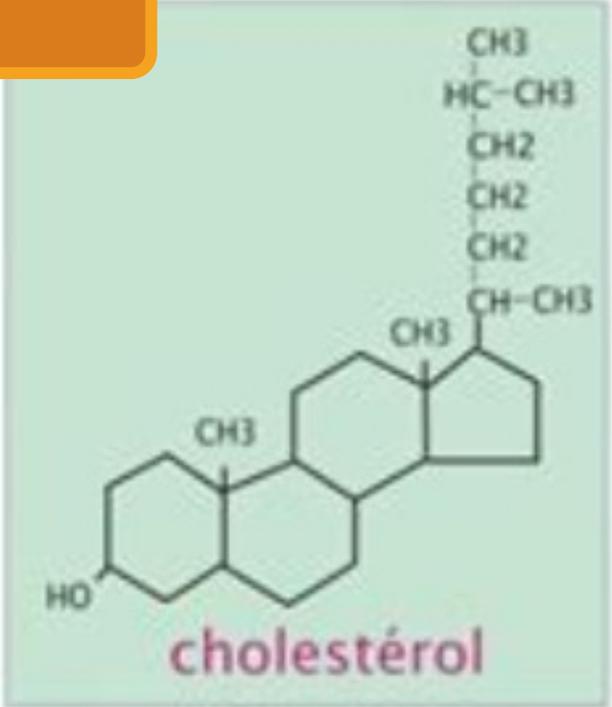
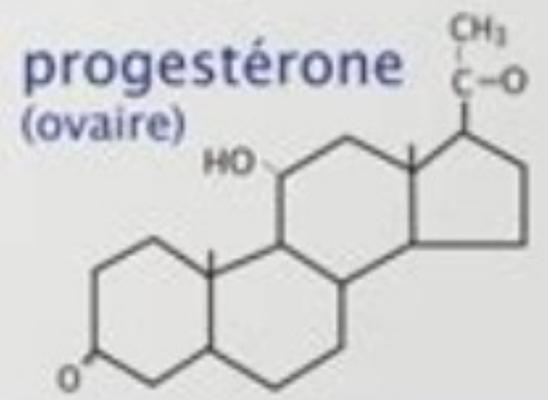
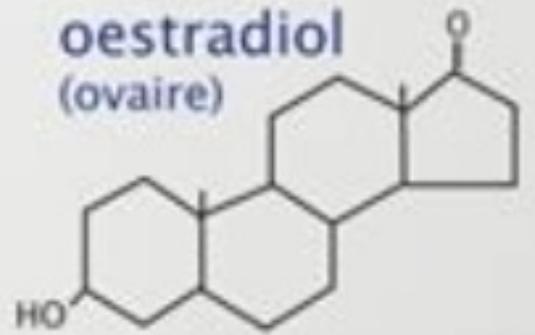
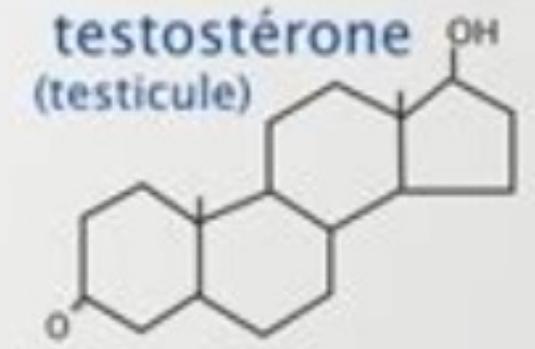
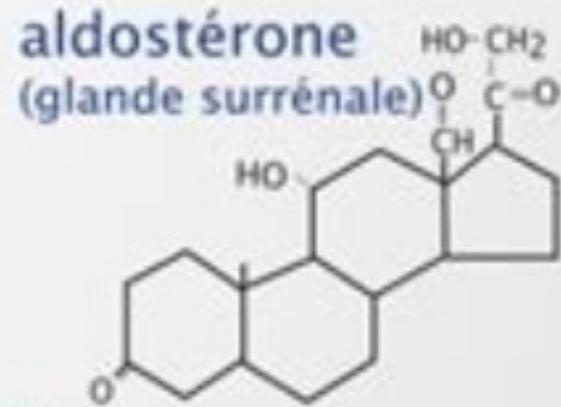
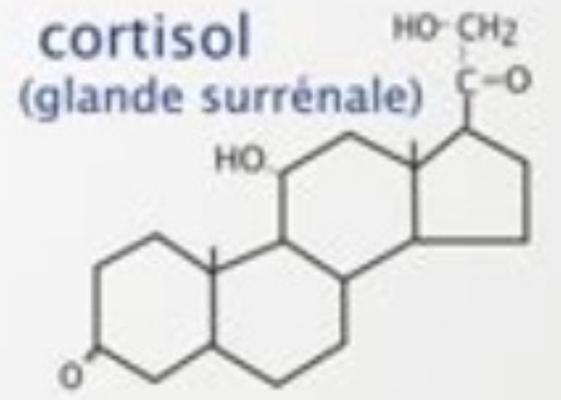


Figure 12.33
Biochemistry, Seventh Edition
© 2012 W. H. Freeman and Company



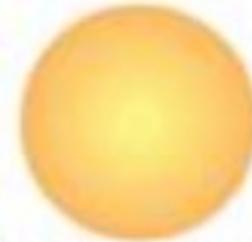


cholestérol, précurseur dans la
synthèse des hormones stéroïdes

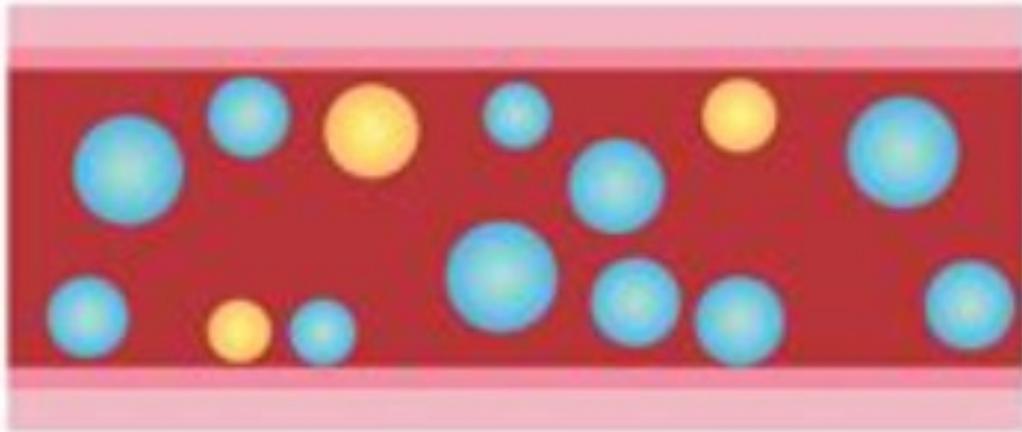




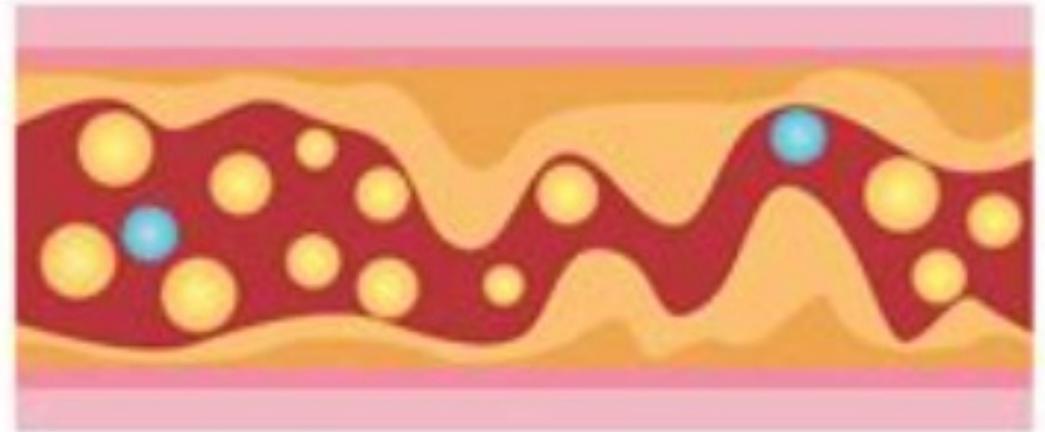
HDL Cholesterol
(Bon)



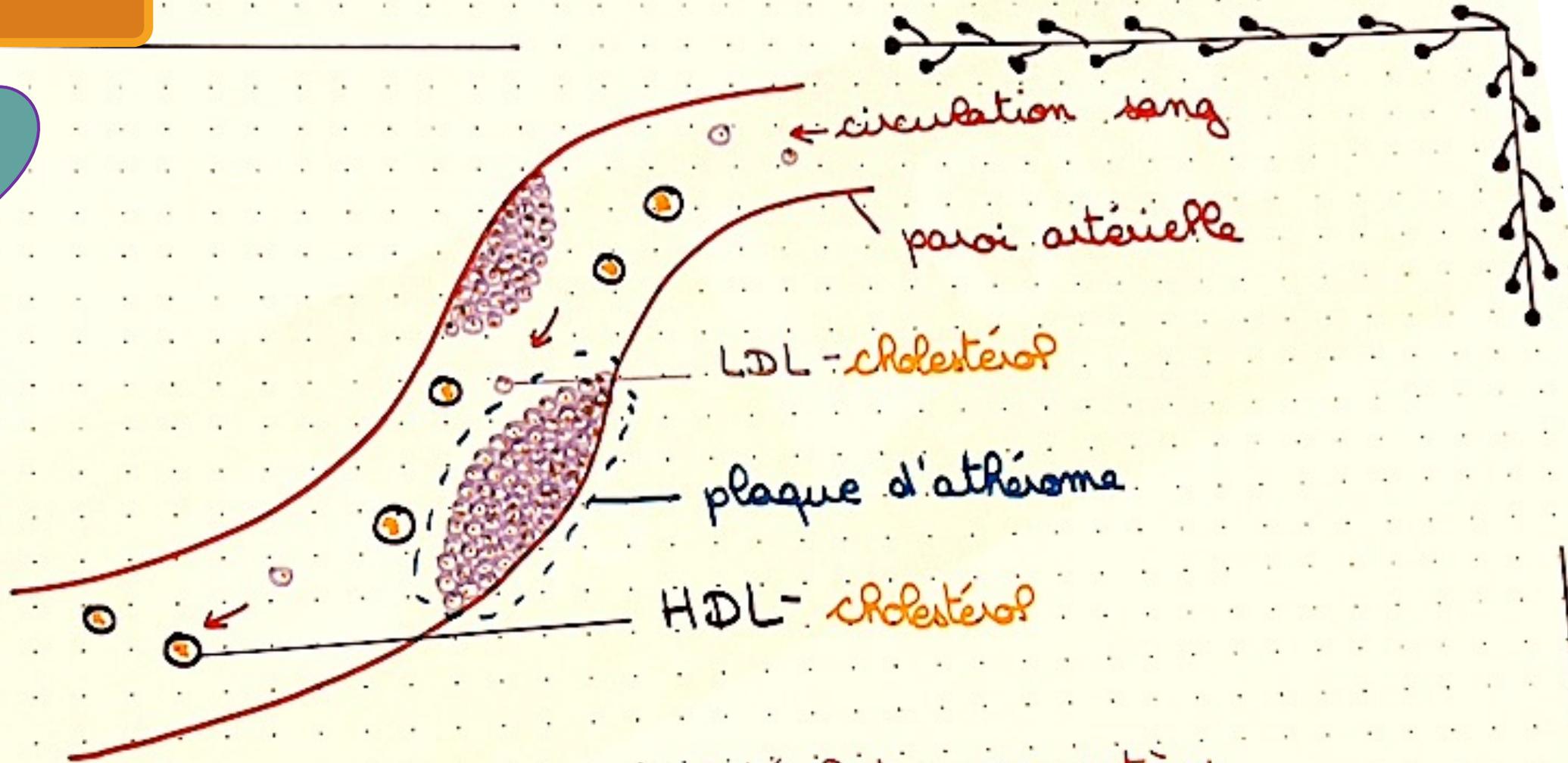
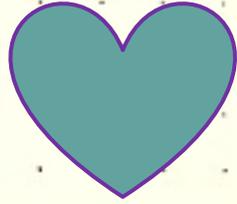
LDL Cholesterol
(Mauvais)



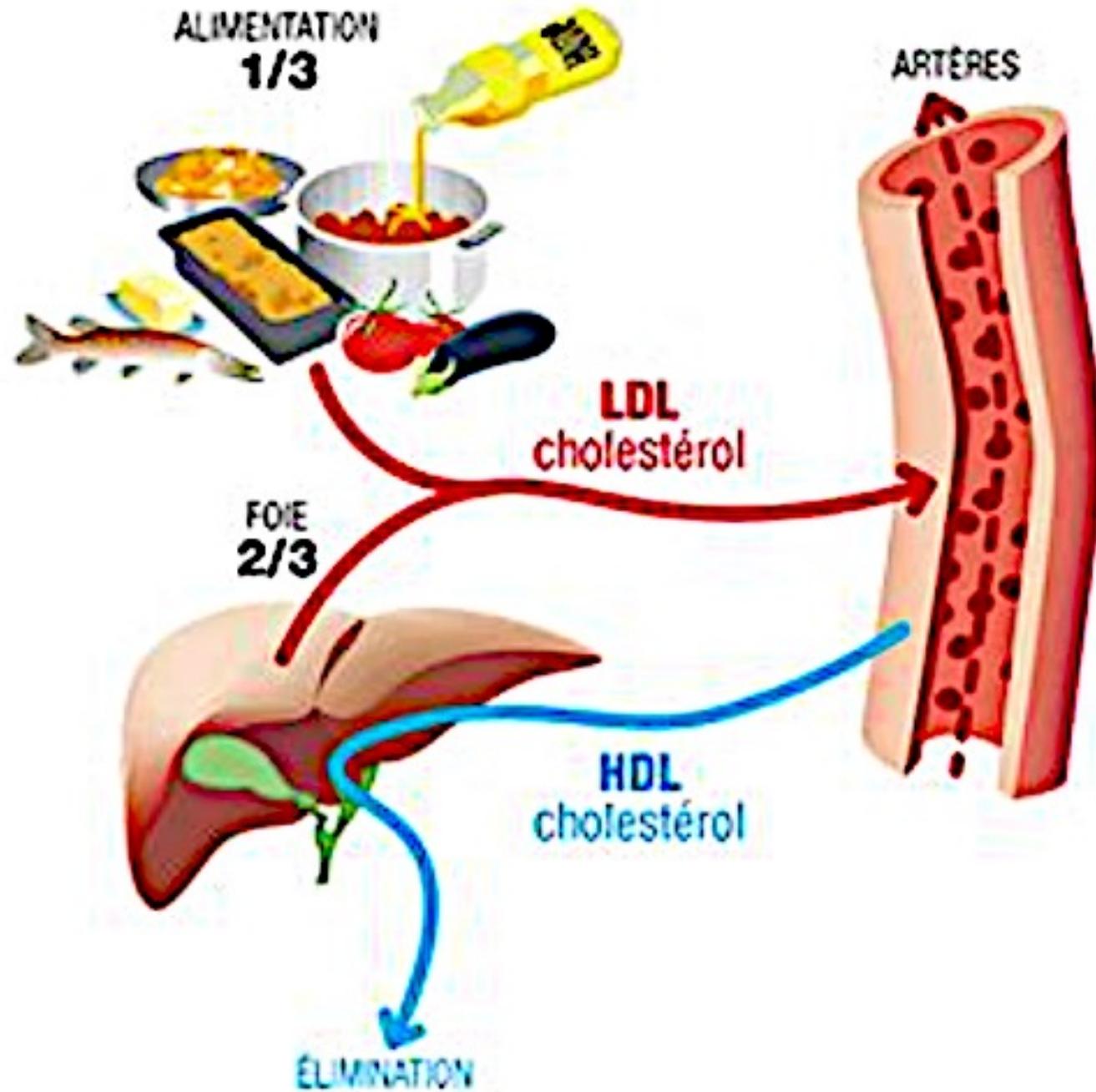
Artère normale



Artère réduite



Bon et mauvais cholestérol dans nos artères



I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

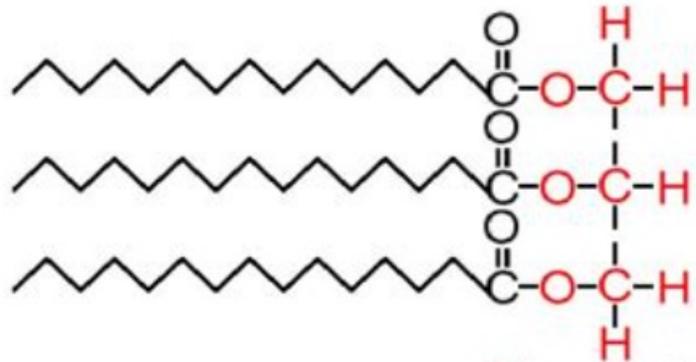
III. Les protides :

IV. Les lipides :

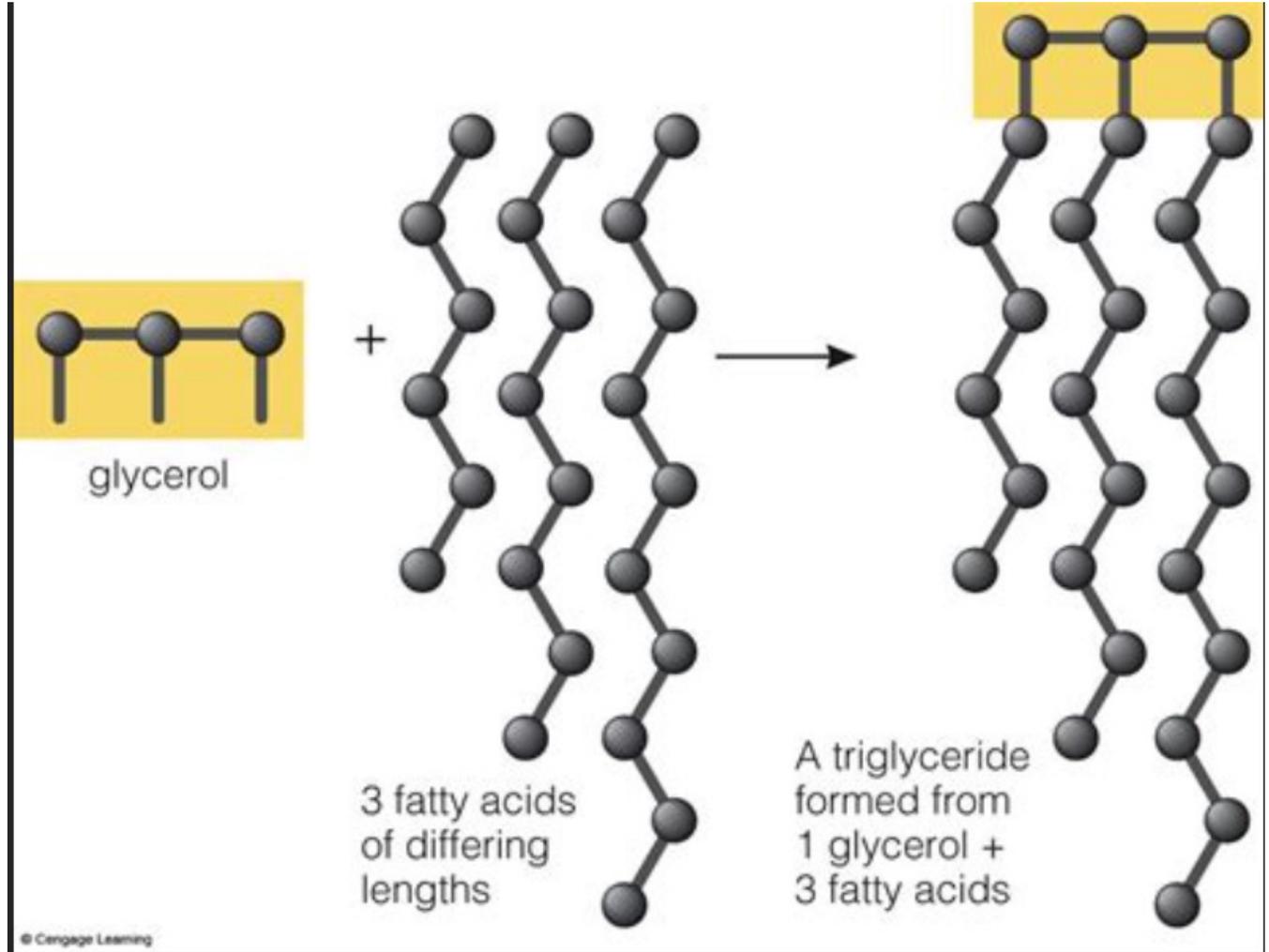
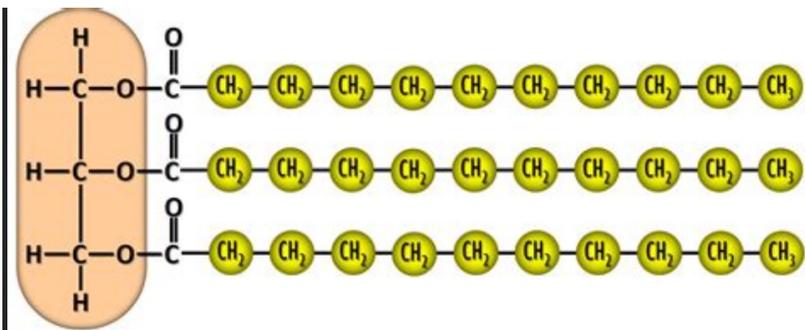
A) Les acides gras : les constituants élémentaires des lipides :

B) Le cas du cholestérol :

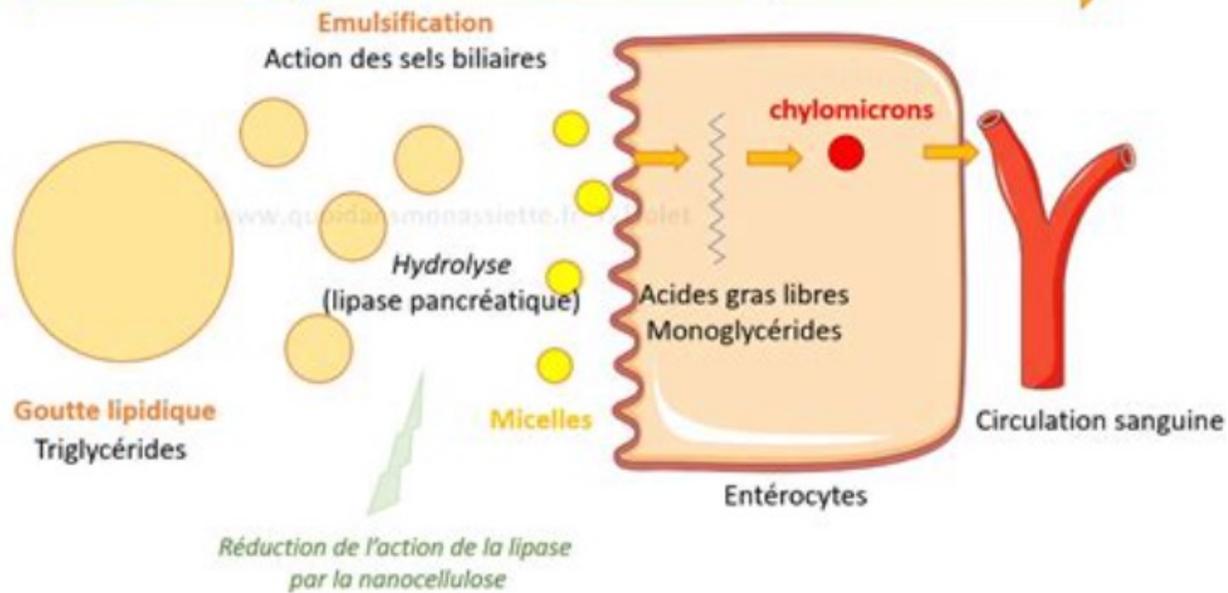
C) Le cas des triglycérides ou triglycérols :



3 Fatty Acids + Glycerol



Absorption des triglycérides à travers la paroi de l'intestin grêle



Dépôts de graisse viscérale :

Epicardique

Mésentérique & omentale

Rétro-péritonéale

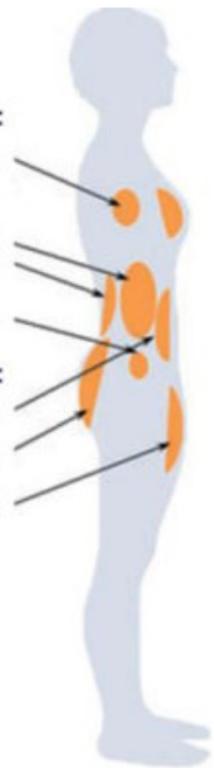
Gonadale

Dépôts de graisse sous-cutanée :

Abdominale

Glutéale

Fémorale

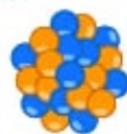


Triglycérides alimentaires



Intestins

Chylomicron



Tissus adipeux



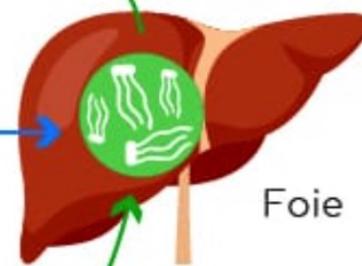
Muscles

Chylomicron remnant

VLDL



Triglycérides endogènes



Foie

Glucose sanguin

I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :

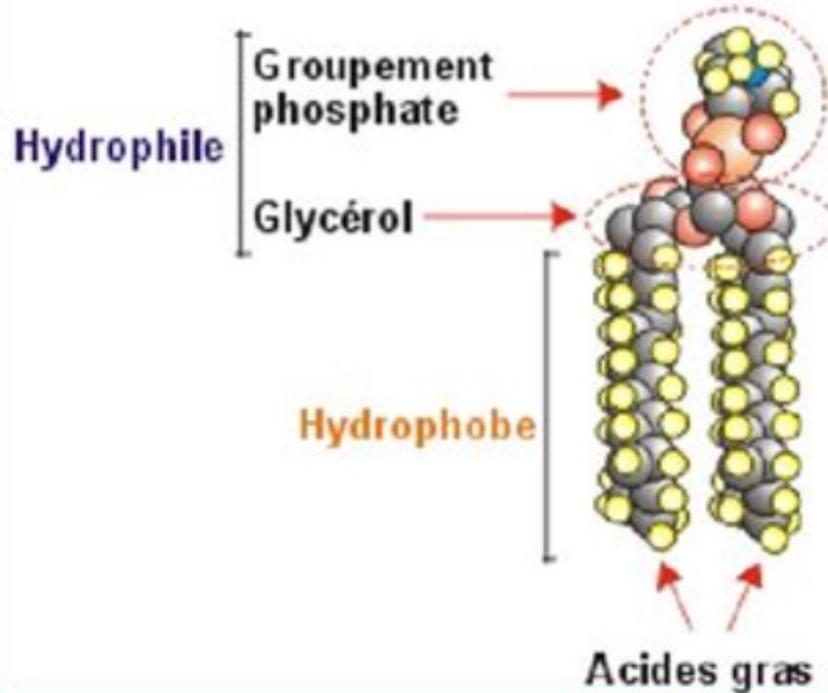
IV. Les lipides :

A) Les acides gras : les constituants élémentaires des lipides :

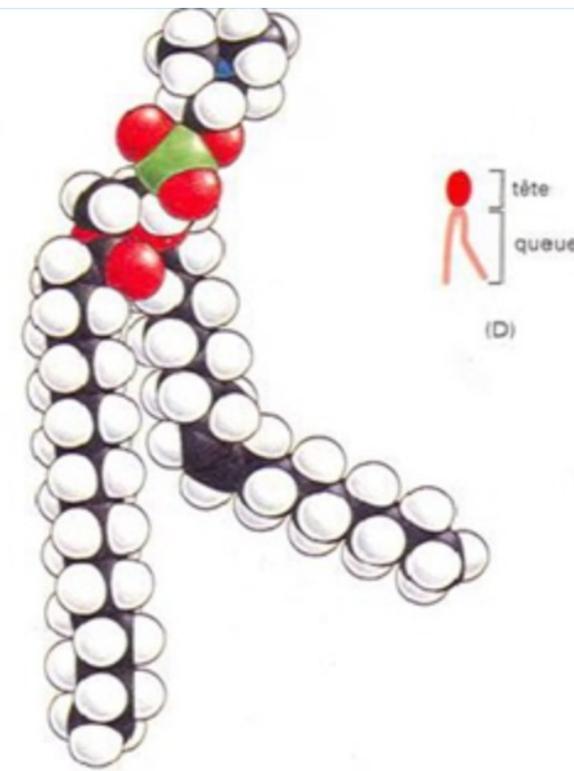
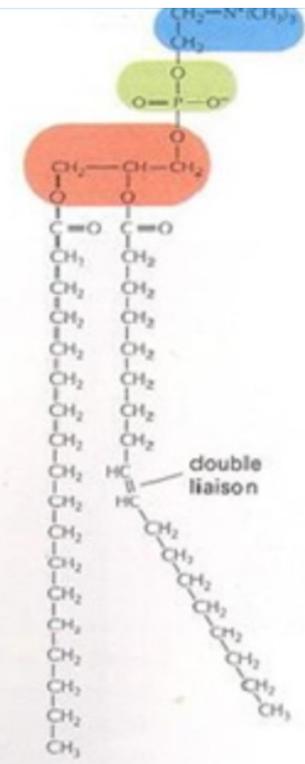
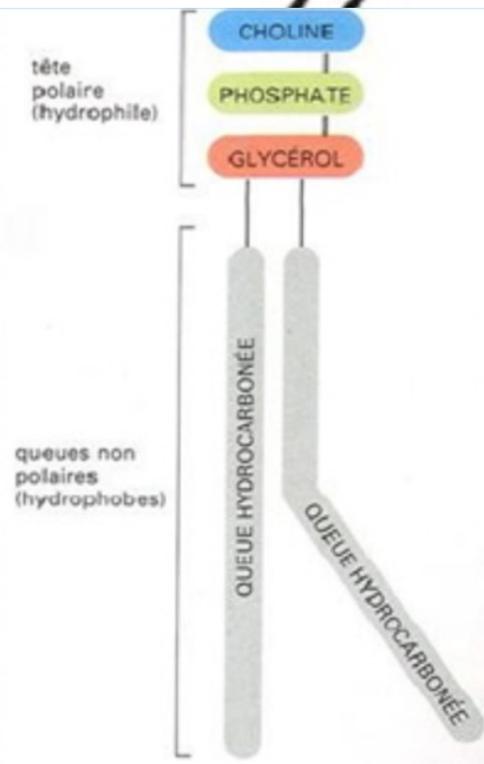
B) Le cas du cholestérol :

C) Le cas des triglycérides ou triglycérols :

D) Le cas des phospholipides ou glycérophospholipides :



OU



(A)

(B)

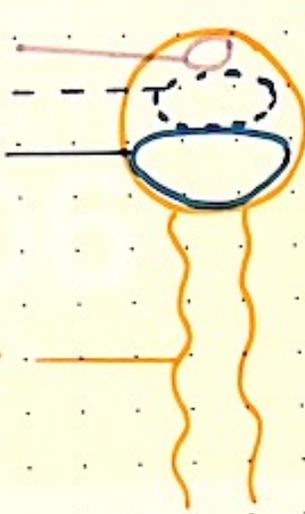
(C)

Phosphatidyl-choline



dérivé d'
acide aminé (ex: choline)

groupe phosphate
glycérol

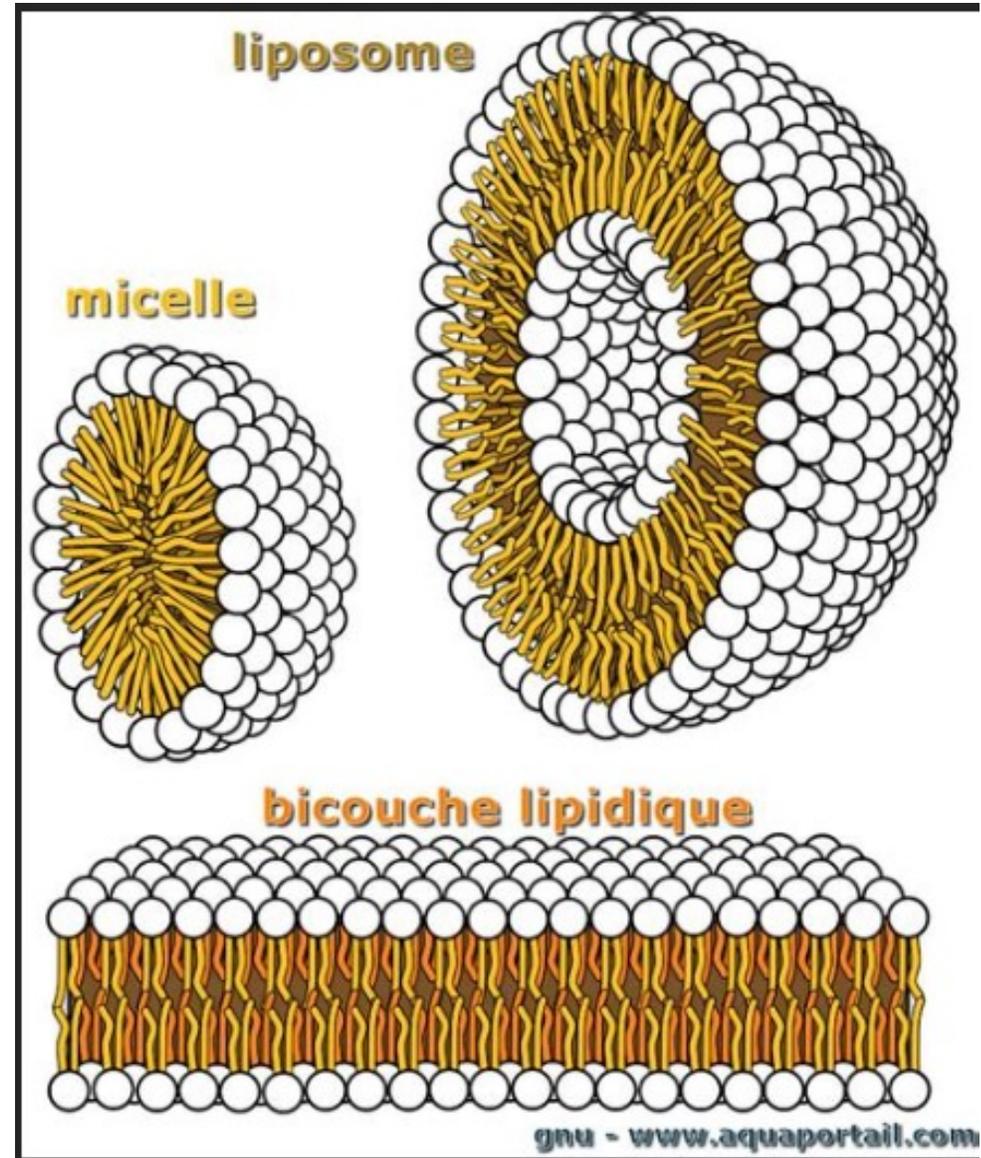
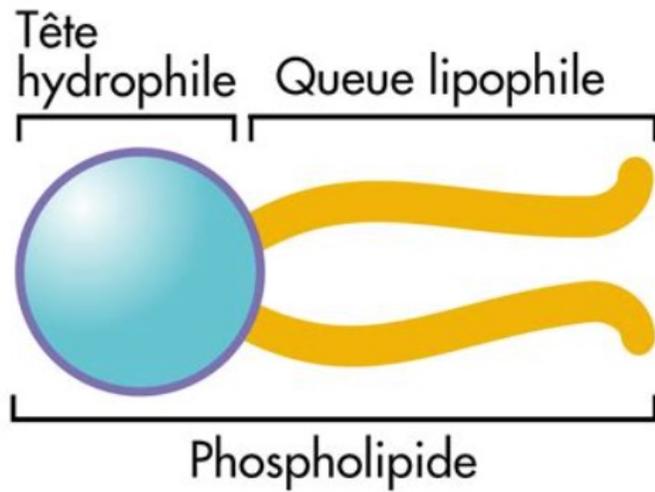
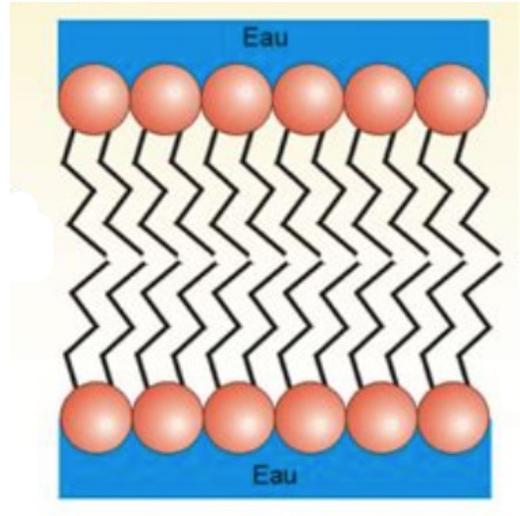


tête hydrophile

chaîne d'acide gras

queue hydrophobe

un phospholipide:



I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

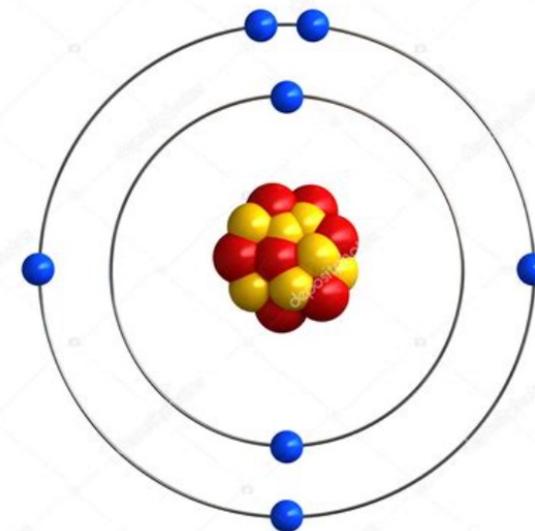
III. Les protides :

IV. Les lipides :

V. Les molécules azotées :



N



● 7 Protons ● 7 Neutrons ● 7 Electrons

I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :

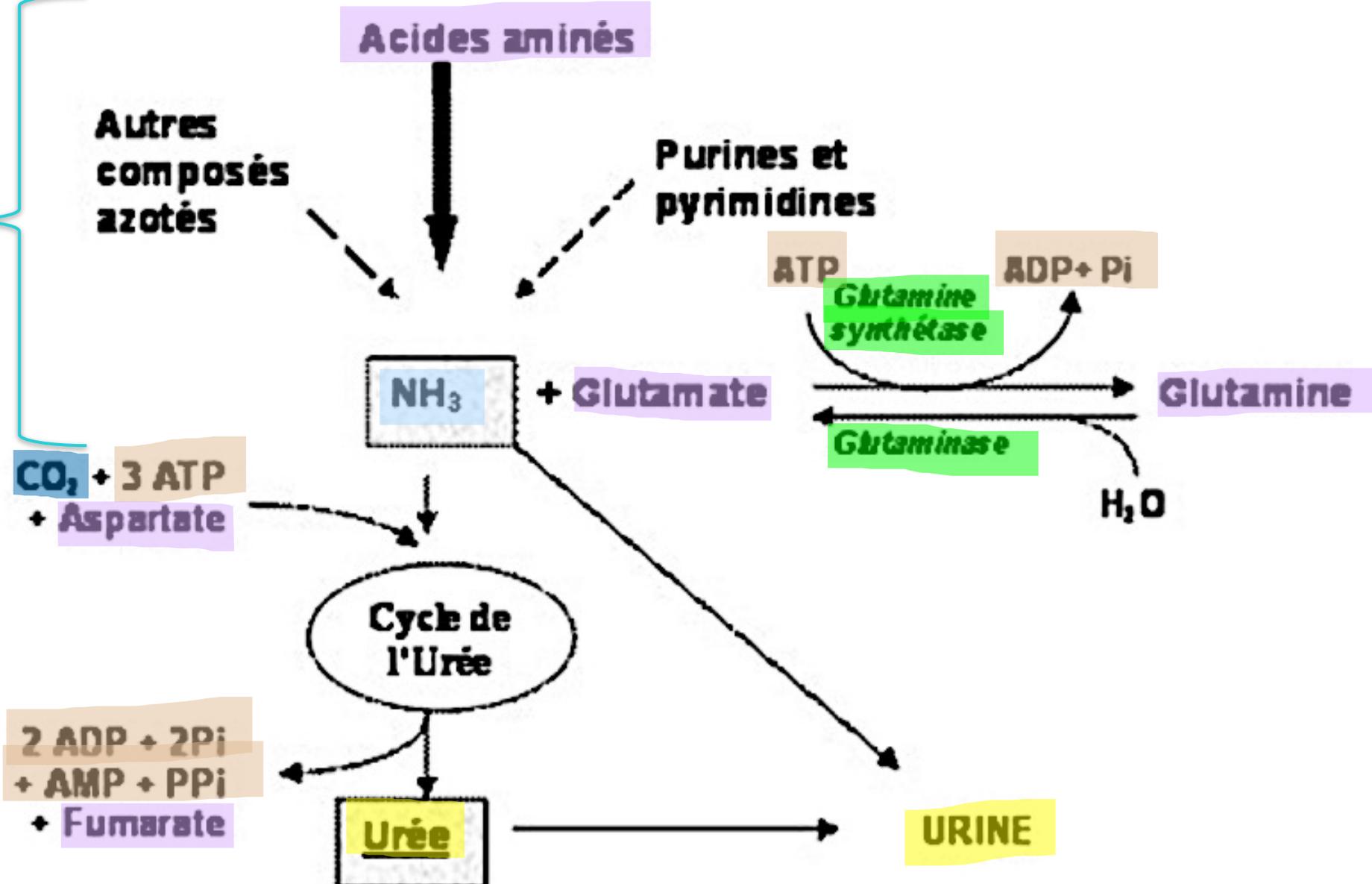
IV. Les lipides :

V. Les molécules azotées :

A) Les dérivés d'azote :

1. L'ammoniac :

Foie



I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :

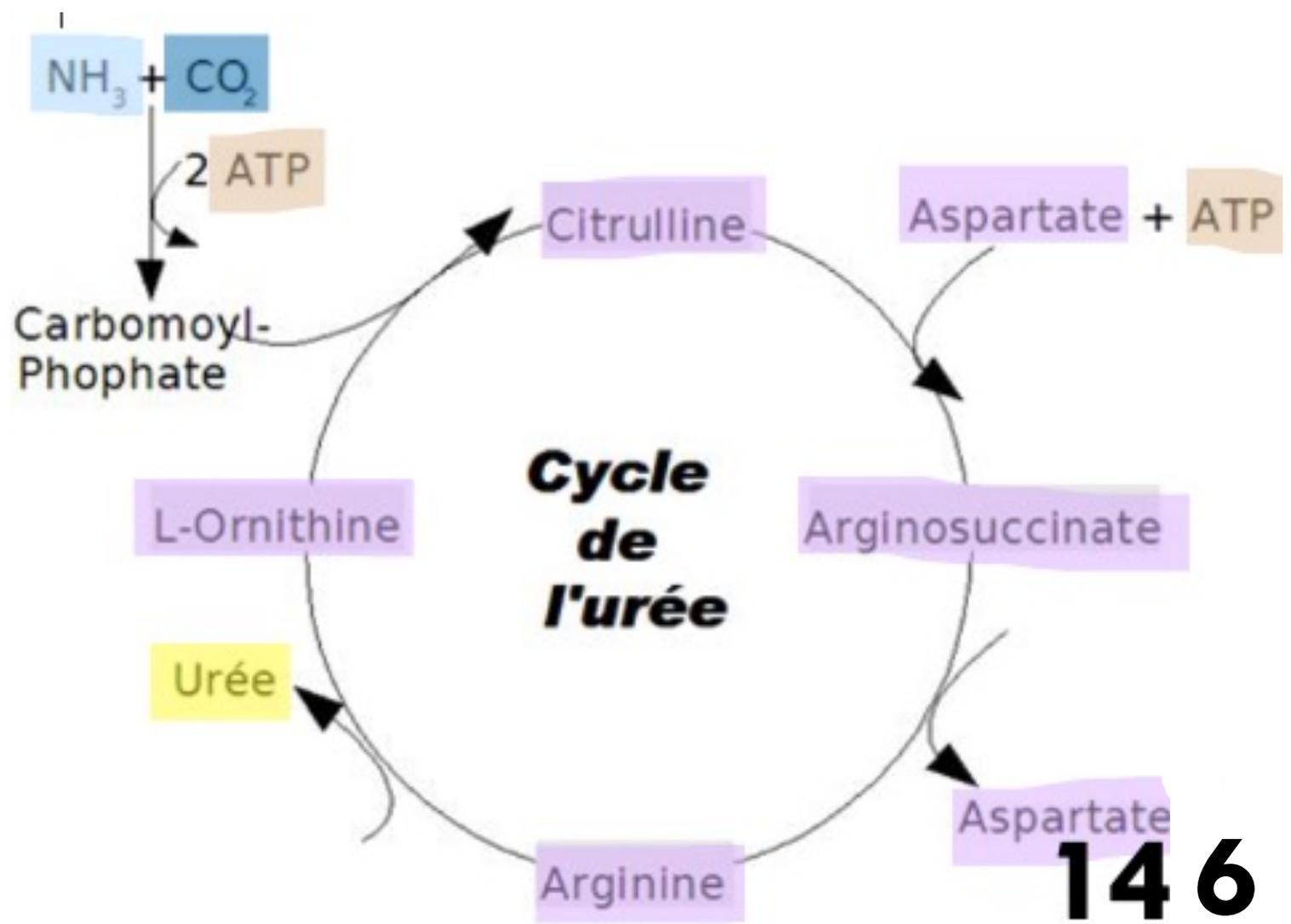
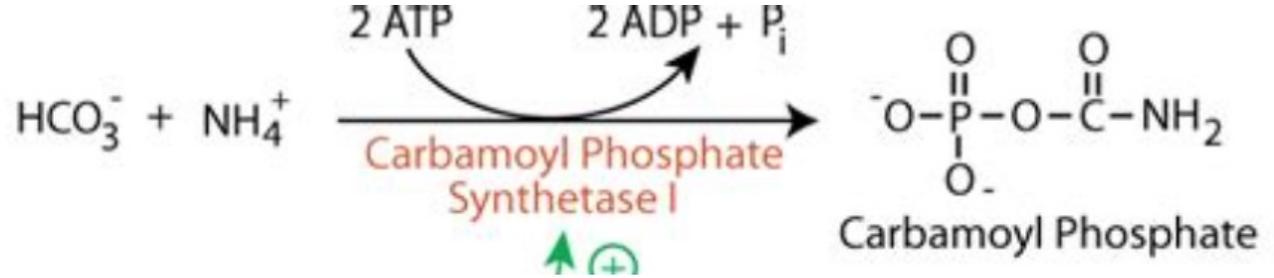
IV. Les lipides :

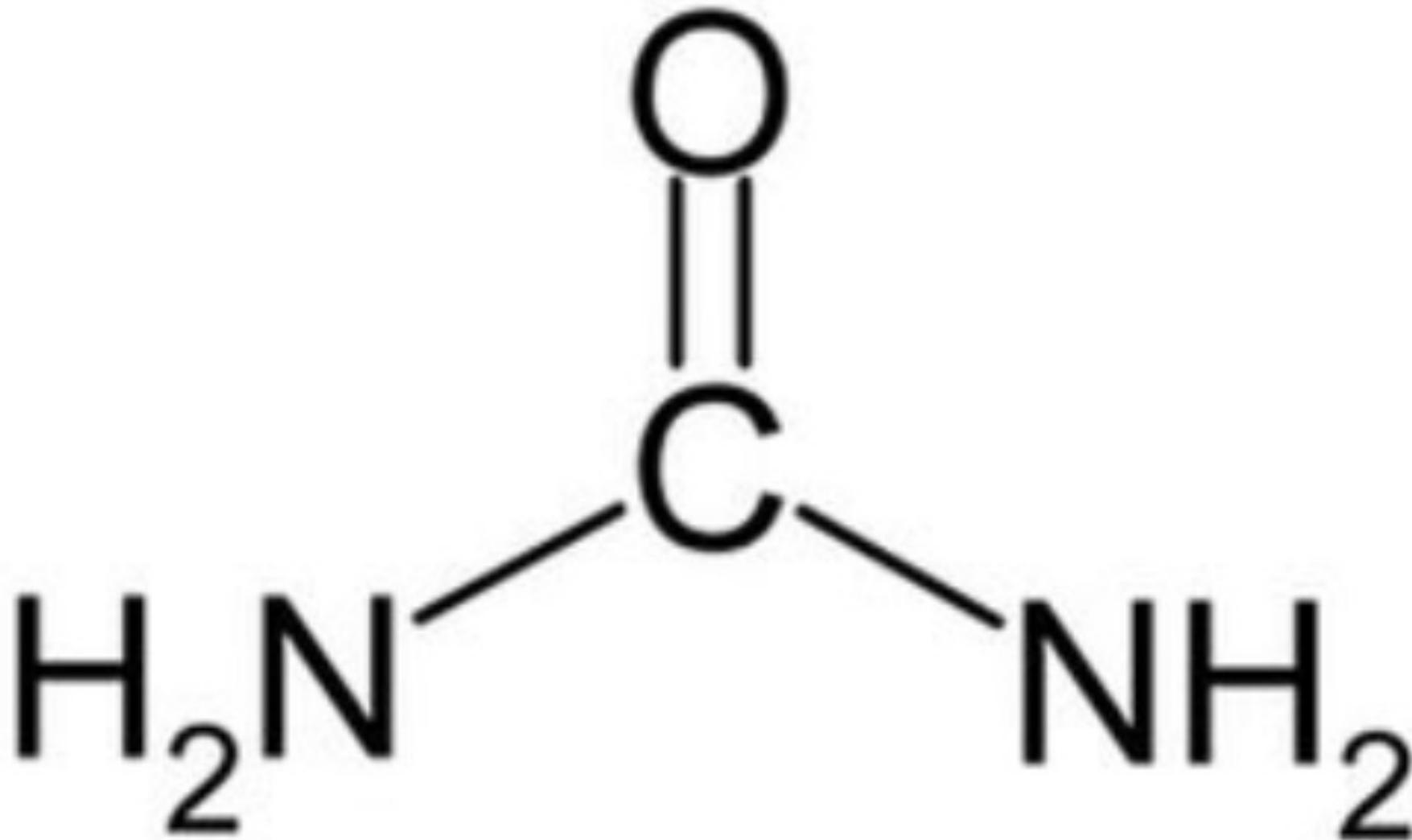
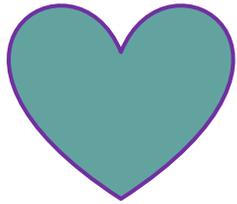
V. Les molécules azotées :

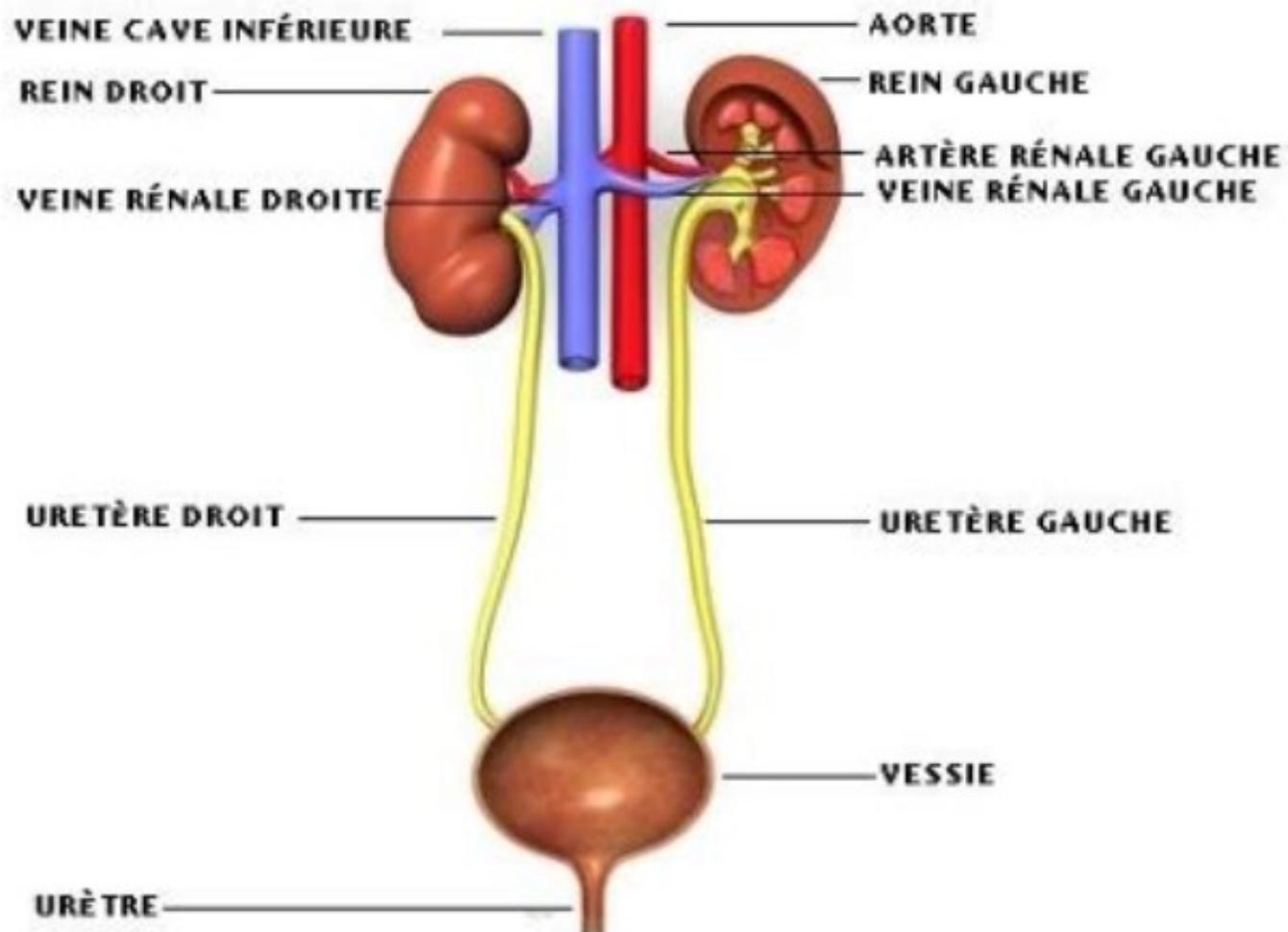
A) Les dérivés d'azote :

1. L'ammoniac :

2. L'urée :







I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :

IV. Les lipides :

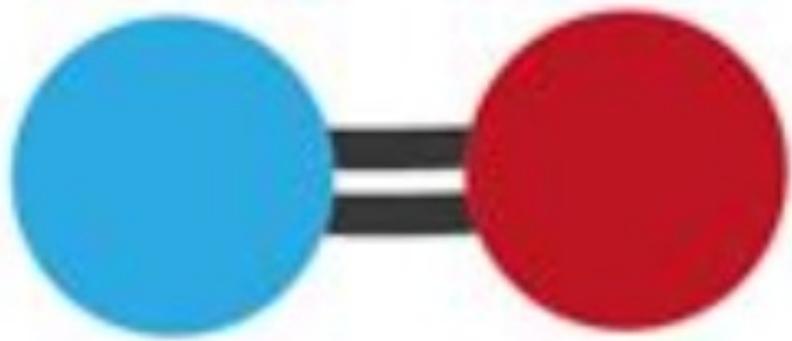
V. Les molécules azotées :

A) Les dérivés d'azote :

1. L'ammoniac :

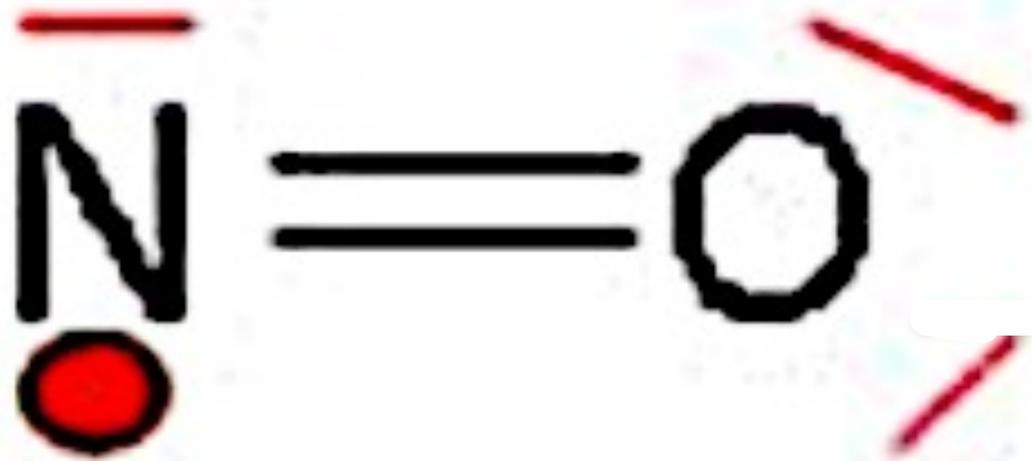
2. L'urée :

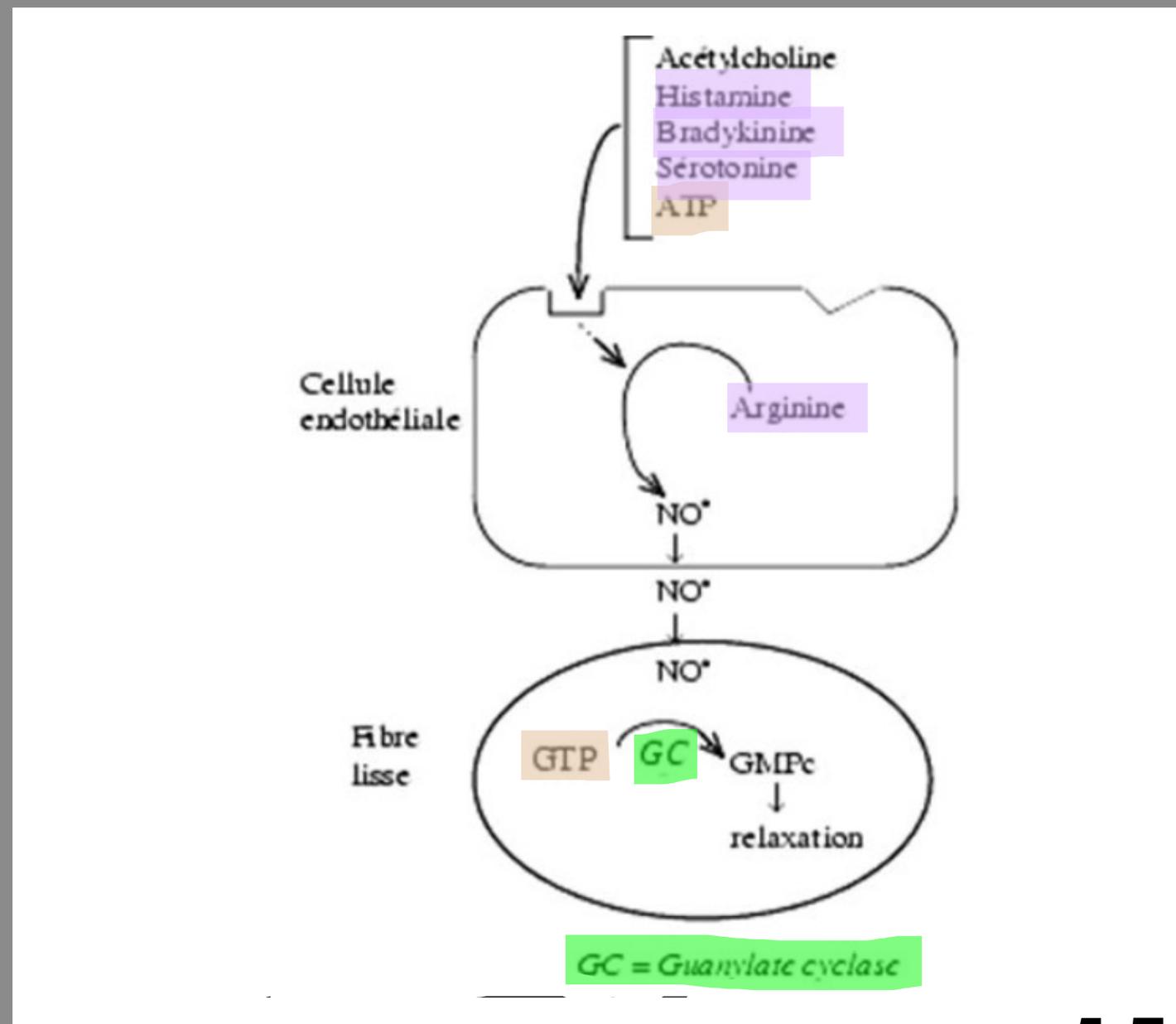
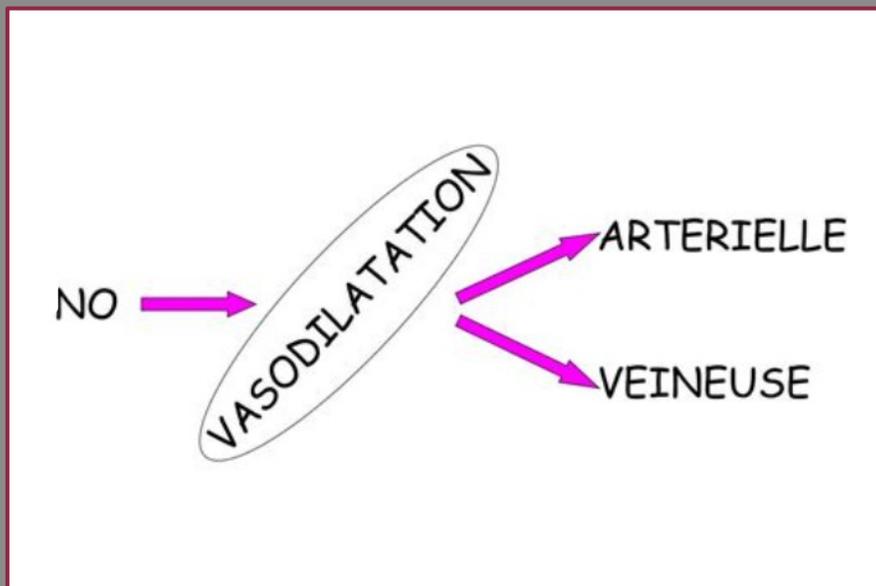
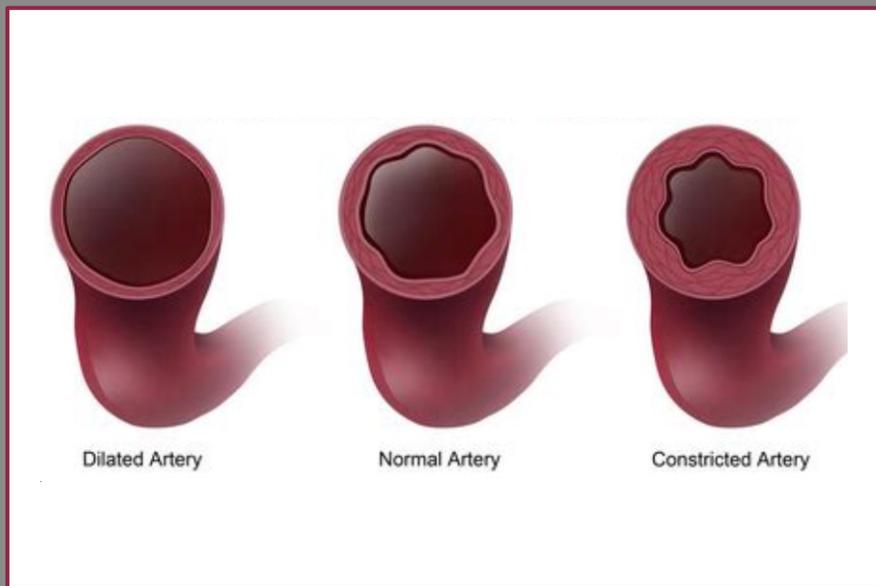
3. L'oxyde nitrique :

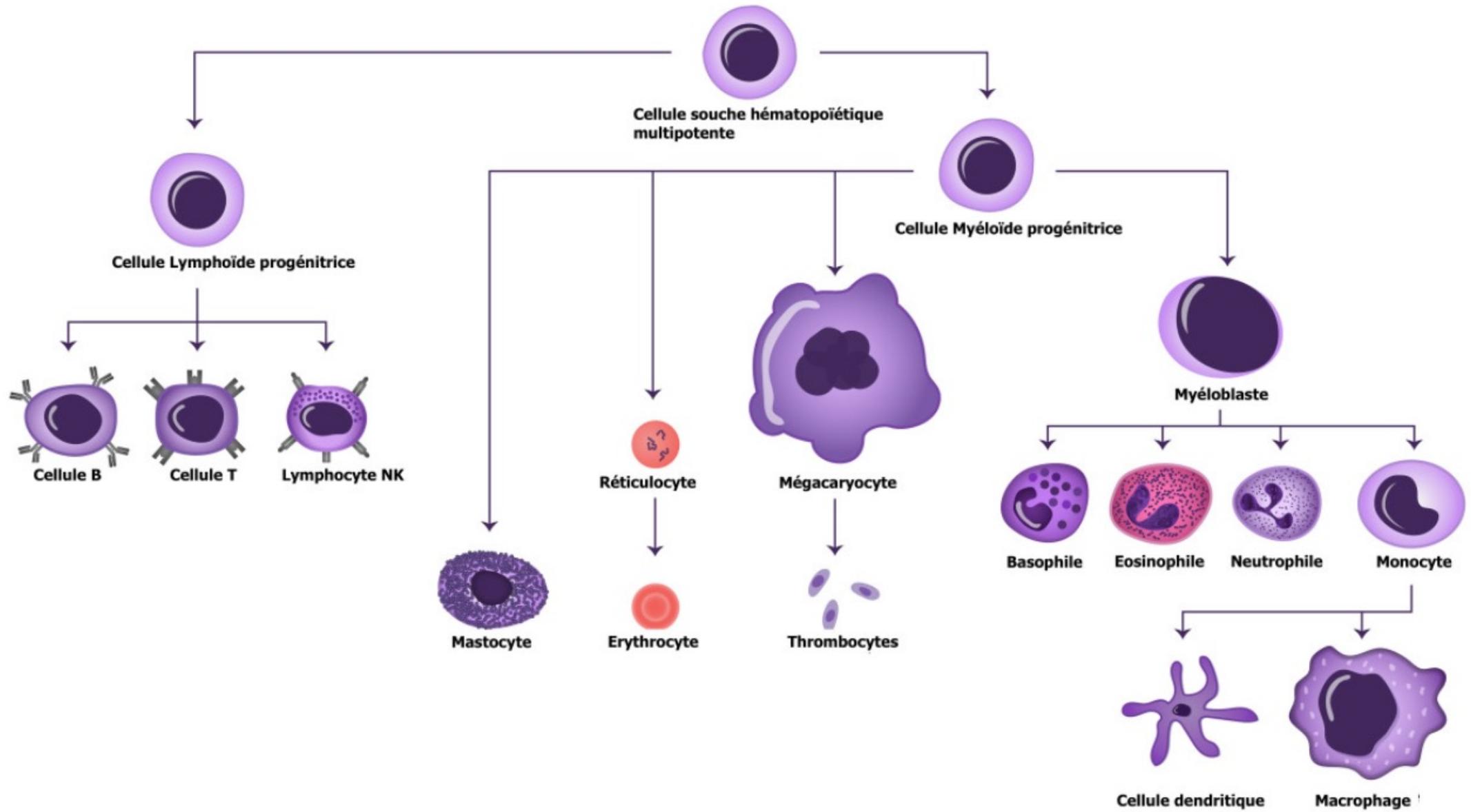


monoxyde d'azote

NO

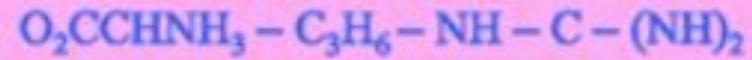






Macrophage

ARGININE



iNOS

Arginase

NITRIC OXIDE

(NO)

+
Citrulline

ORNITHINE

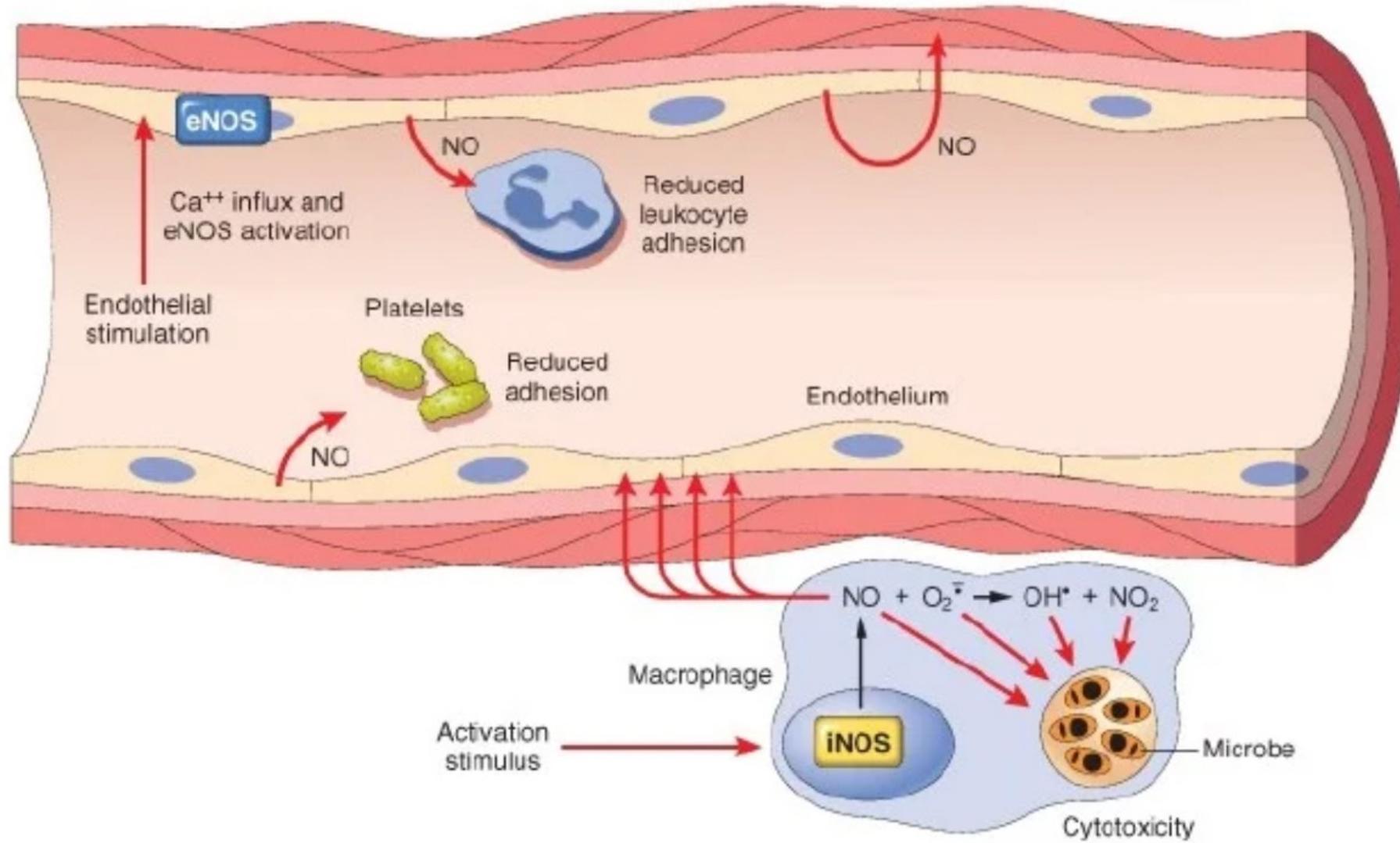
($\text{O}_2\text{CCHNH}_3 - \text{C}_3\text{H}_6 - \text{NH}$)

+
Urea

**Inhibition of
Cell Proliferation**

**Cell Proliferation
and Repair**

Vascular smooth muscle relaxation and vasodilation



La rapidité du traitement est essentielle.
RECONNAÎTRE LES SIGNES

- Fièvre, frissons, sensation de froid intense
- Essoufflement
- Peau moite ou en sueur
- Peau pâle ou décolorée
- Confusion ou altération de l'état mental
- Douleur extrême
- Absence de miction sur toute une journée
- Pouls rapide

Septicémie grave confirmée



Faible taux d'oxygène dans le sang



Confusion ou altération de l'état mental



Pression artérielle faible



La rapidité du traitement est essentielle.

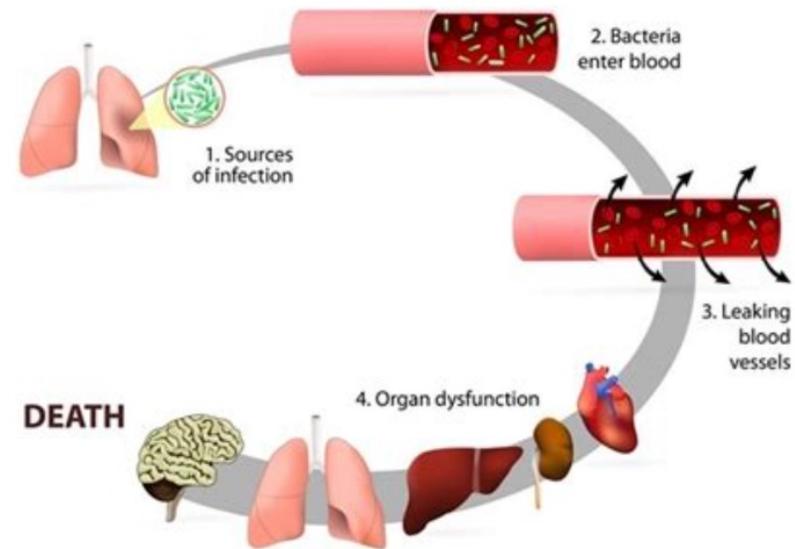


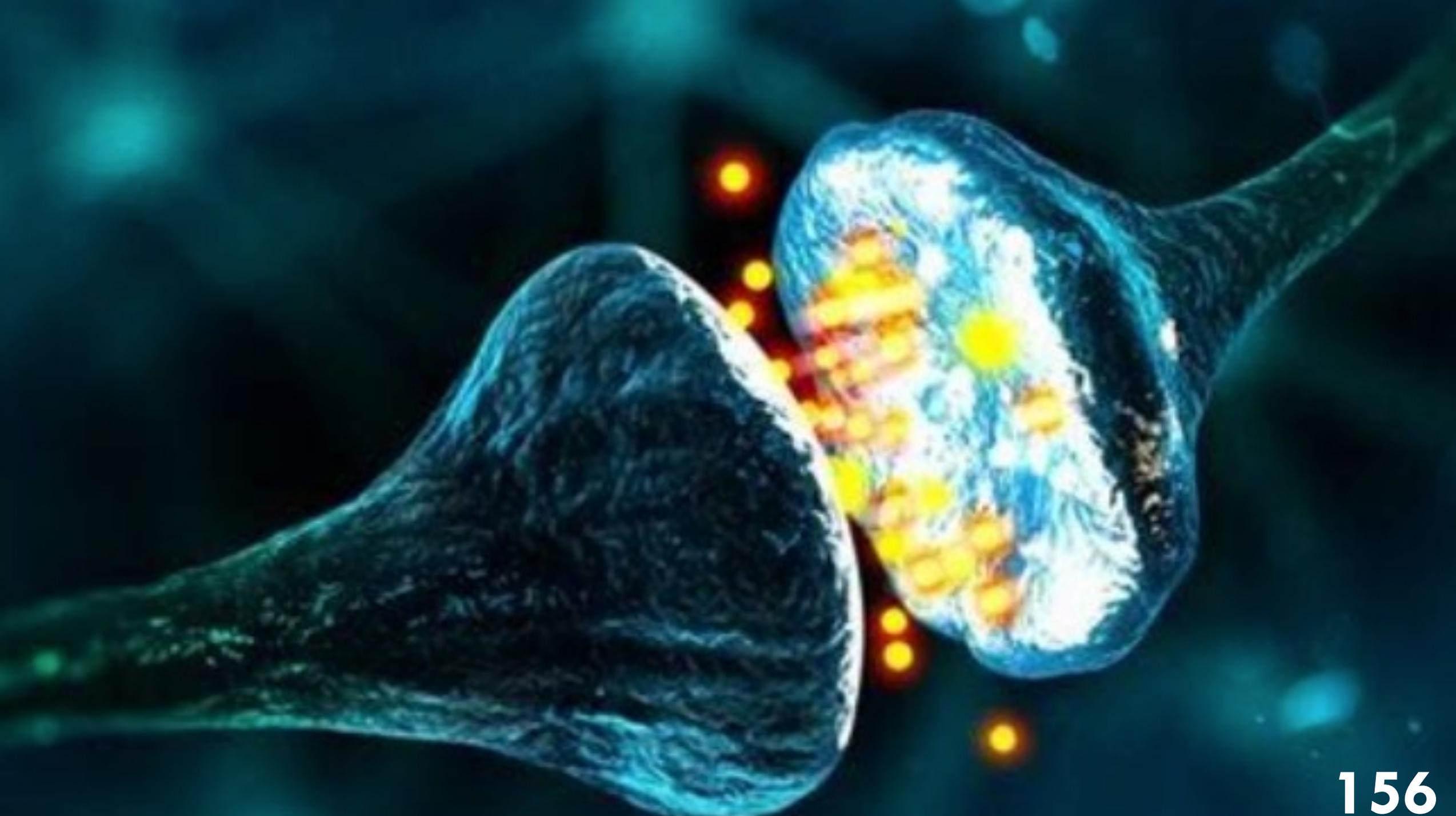
Antibiotiques

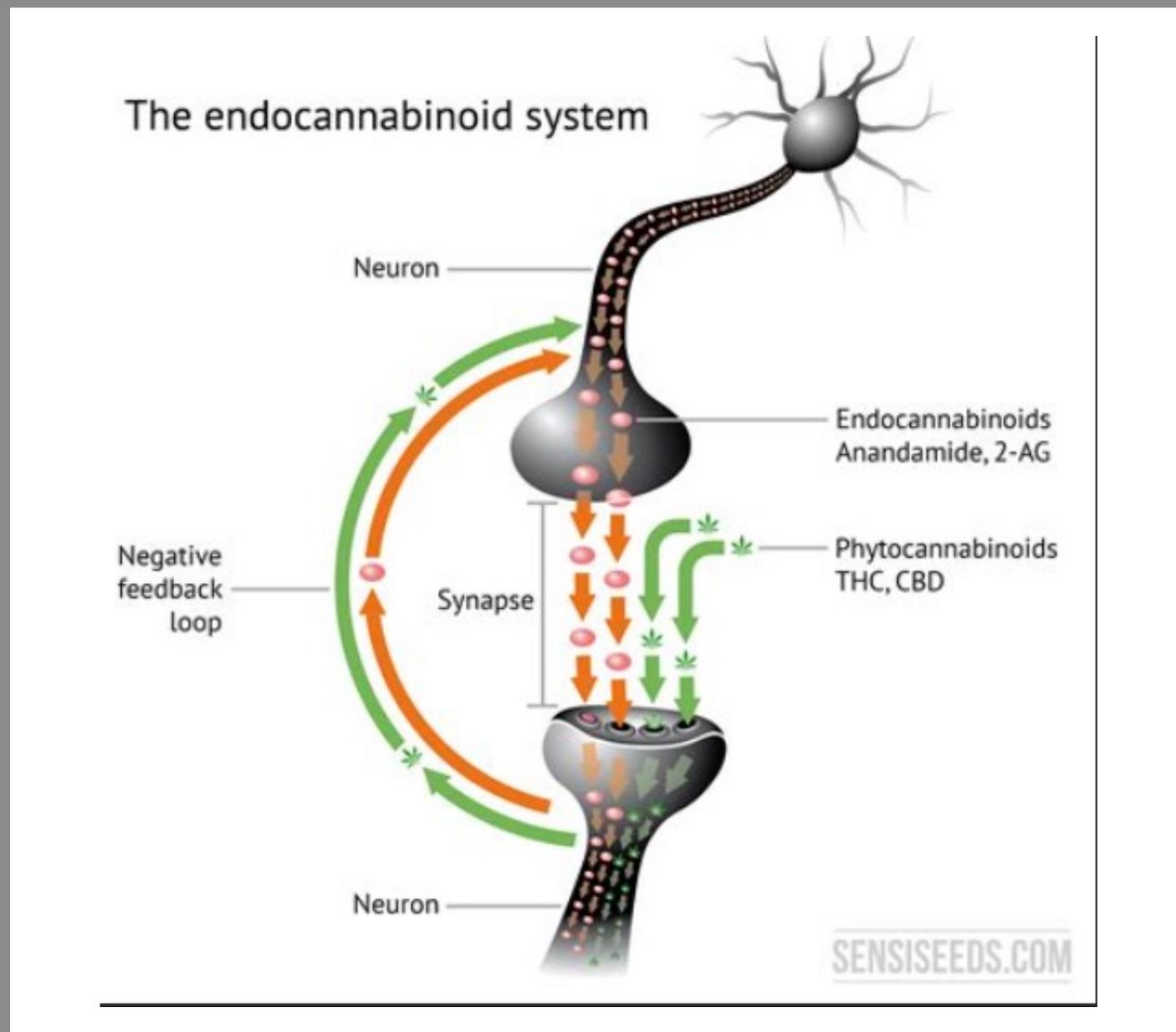
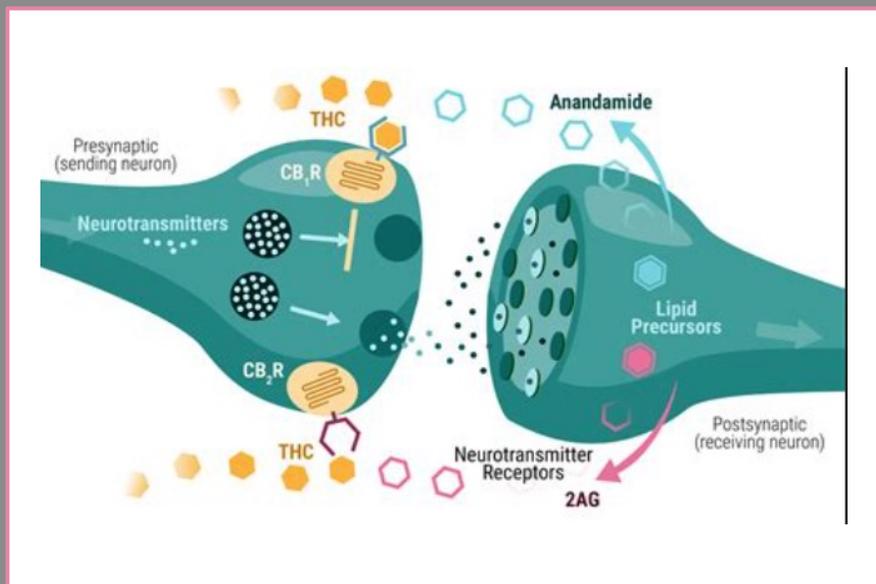
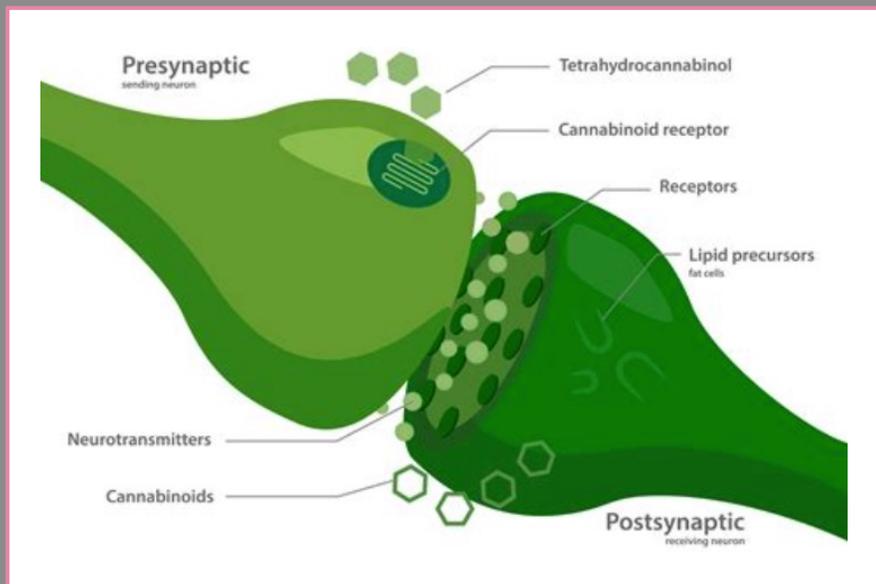


Liquides intraveineux

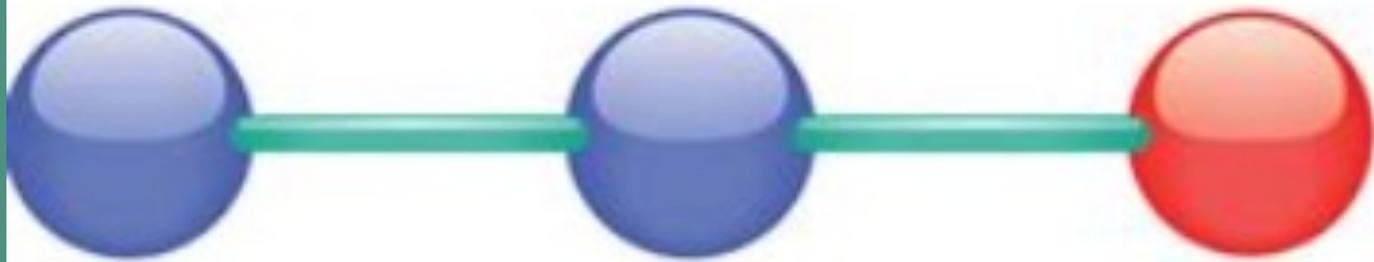
Tout type d'infection peut provoquer une septicémie.
La rapidité du traitement est essentielle.







Monoxyde de diazote
Protoxyde d'azote
Oxyde nitreux
Hémioxyde d'azote
Gaz hilarant



nitrous oxide



I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :

IV. Les lipides :

V. Les molécules azotées :

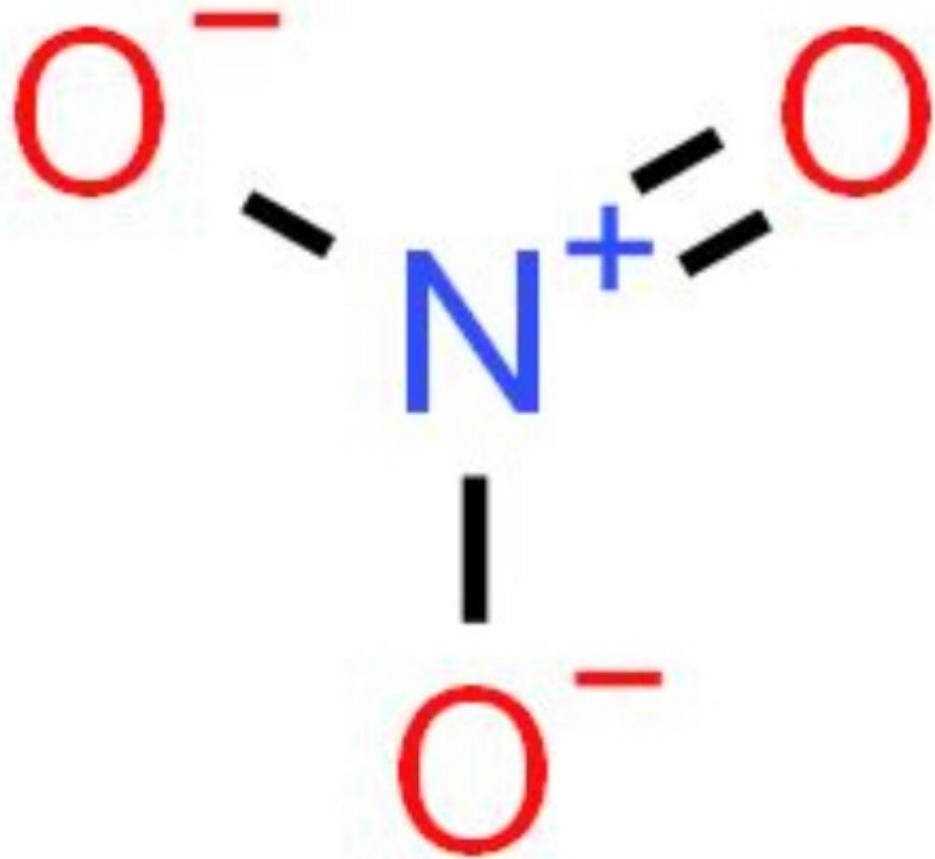
A) Les dérivés d'azote :

1. L'ammoniac :

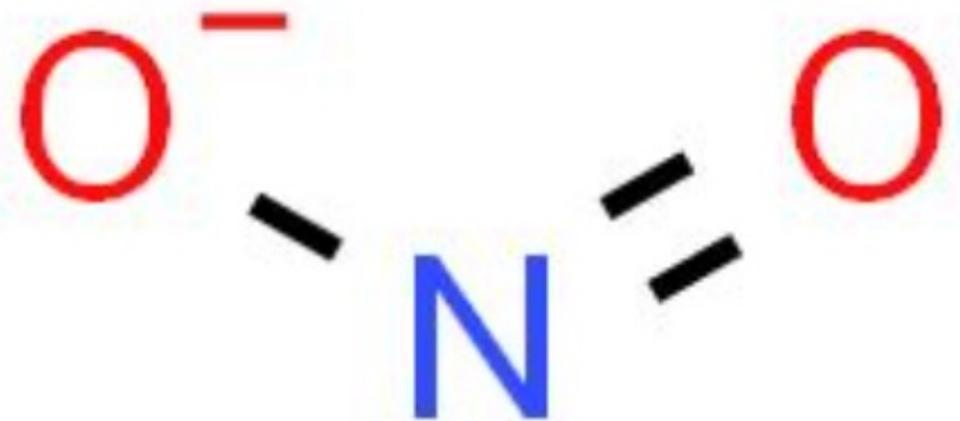
2. L'urée :

3. L'oxyde nitrique :

4. Nitrate et nitrite :



Nitrate NO_3^-



Nitrite NO_2^-

QUÉZAC

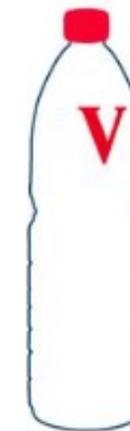
Goût unique
Équilibré & Authentique

Des terres sauvages du **Gévaudan** est née **QUÉZAC**, une eau de caractère au goût équilibré

Minéralisation caractéristique en mg/l :

Calcium	170	Sodium	110	Fluor	2,2
Magnésium	63	Bicarbonates	1100	Nitrates	< limite de détection

Résidu sec à 180°C : 1200



MINÉRALISATION TOTALE (mg/L)

Calcium Ca ²⁺	240
Magnésium Mg ²⁺	42
Sodium Na ⁺	5,2
Sulfate SO ₄ ²⁻	400
Nitrate NO ₃ ⁻	4,4
Hydrogénocarbonate HCO ₃ ⁻	384
Résidu sec à 180°C	1084

SOURCE GAZEUSE N°1

S'infiltrant à grande profondeur dans la roche d'un massif pyrénéen protégé, l'eau minérale d'Ogeu jaillit naturellement dans la fraîcheur du vallon d'Ogeu-les-Bains. Oligominérale grâce à sa faible teneur en sels minéraux et bicarbonates, elle est l'une des eaux minérales gazeuses les plus légères de France. Elle facilite la digestion et peut être bue sans limitation. Retrouvez-nous sur www.ogeu.fr

Minéralisation caractéristique en mg/l

Calcium	48	Bicarbonates	183
Sodium	31	Chlorures	48
Magnésium	12	Sulfates	18
Potassium	1	Nitrates	5

Résidu sec à 180°C : 264 mg/l - pH = 5,2

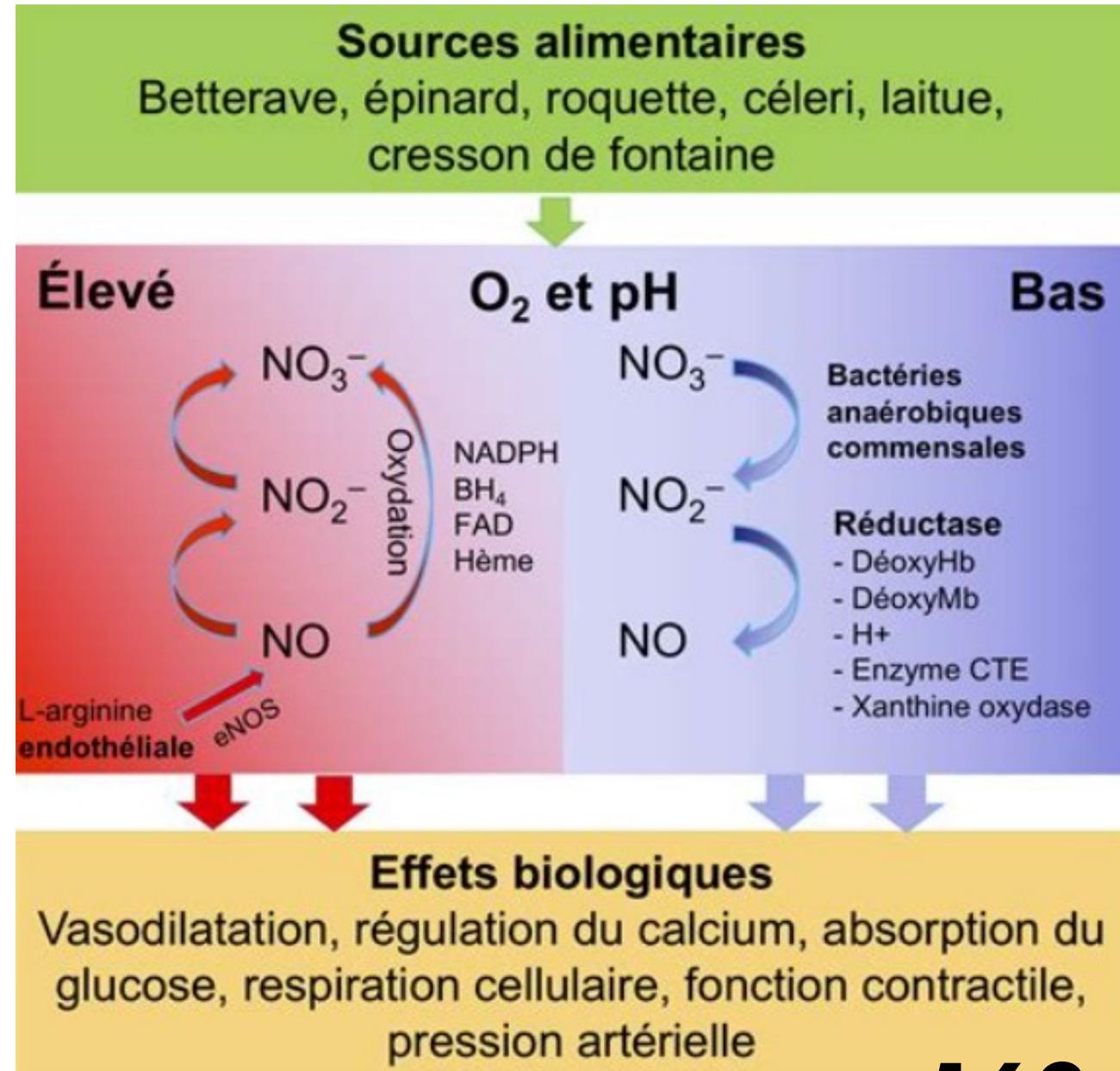
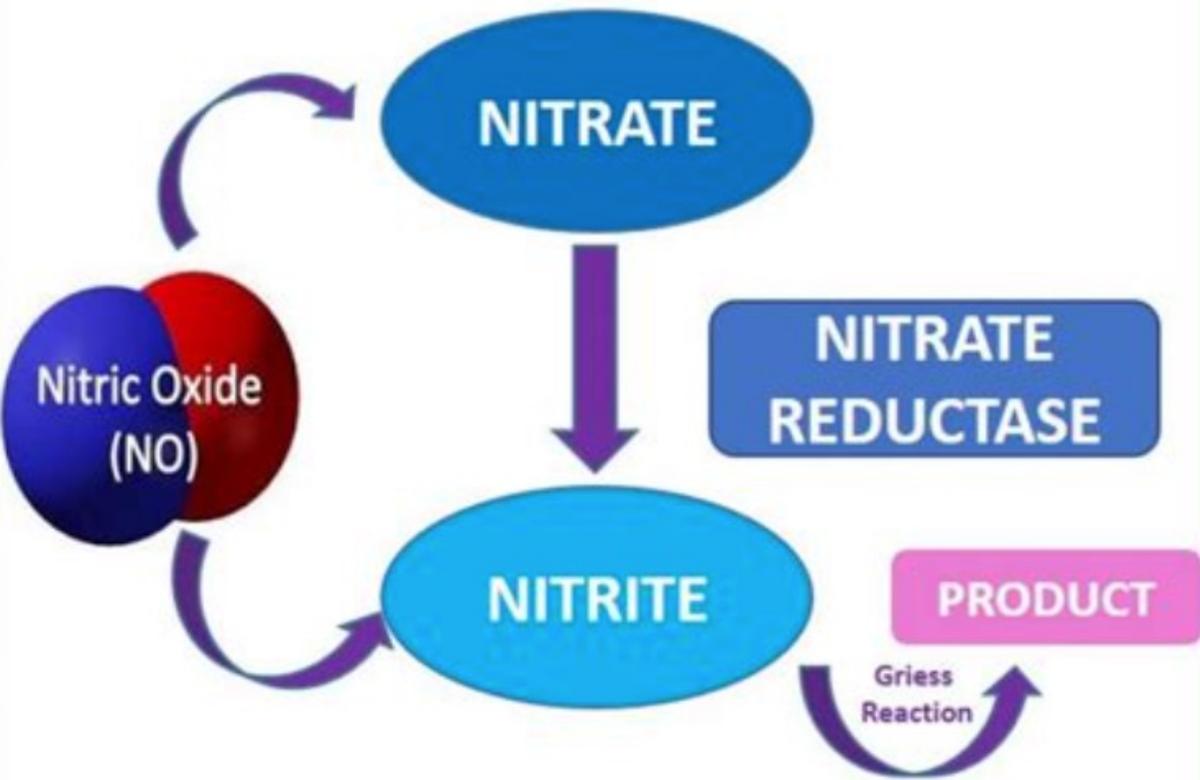


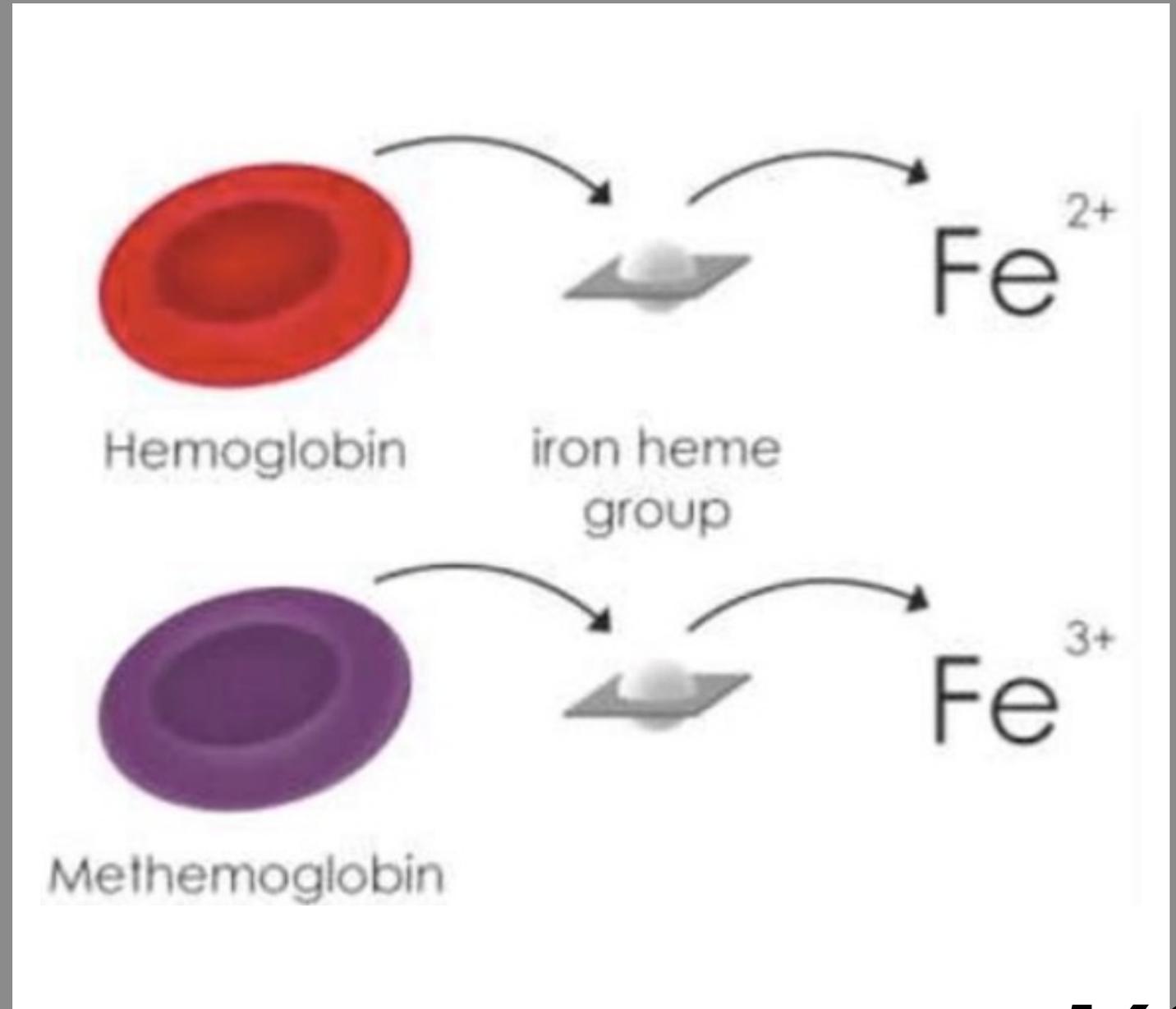
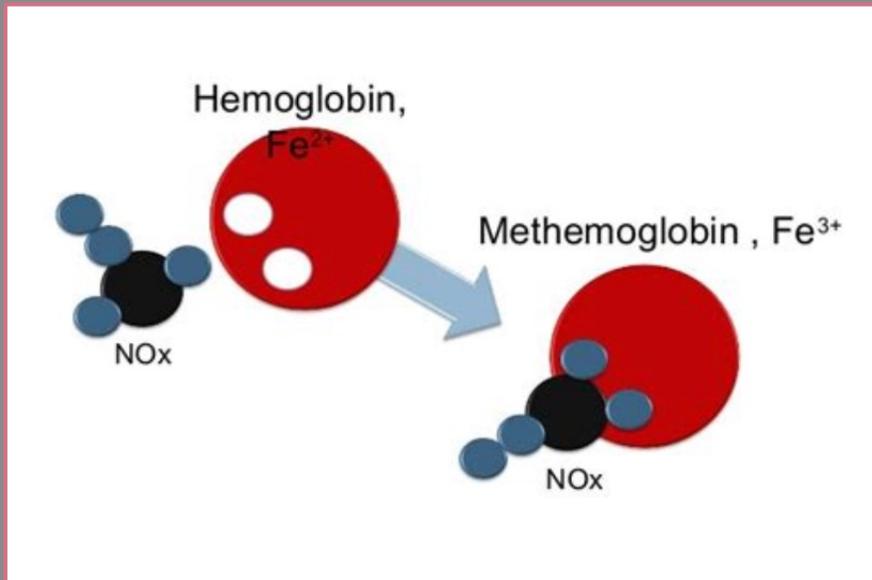
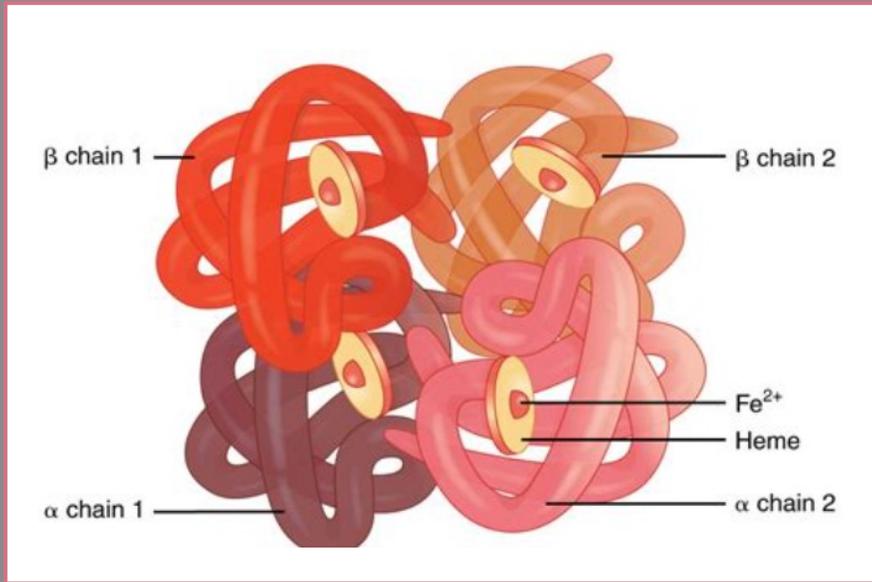
Casino

Composition moyenne

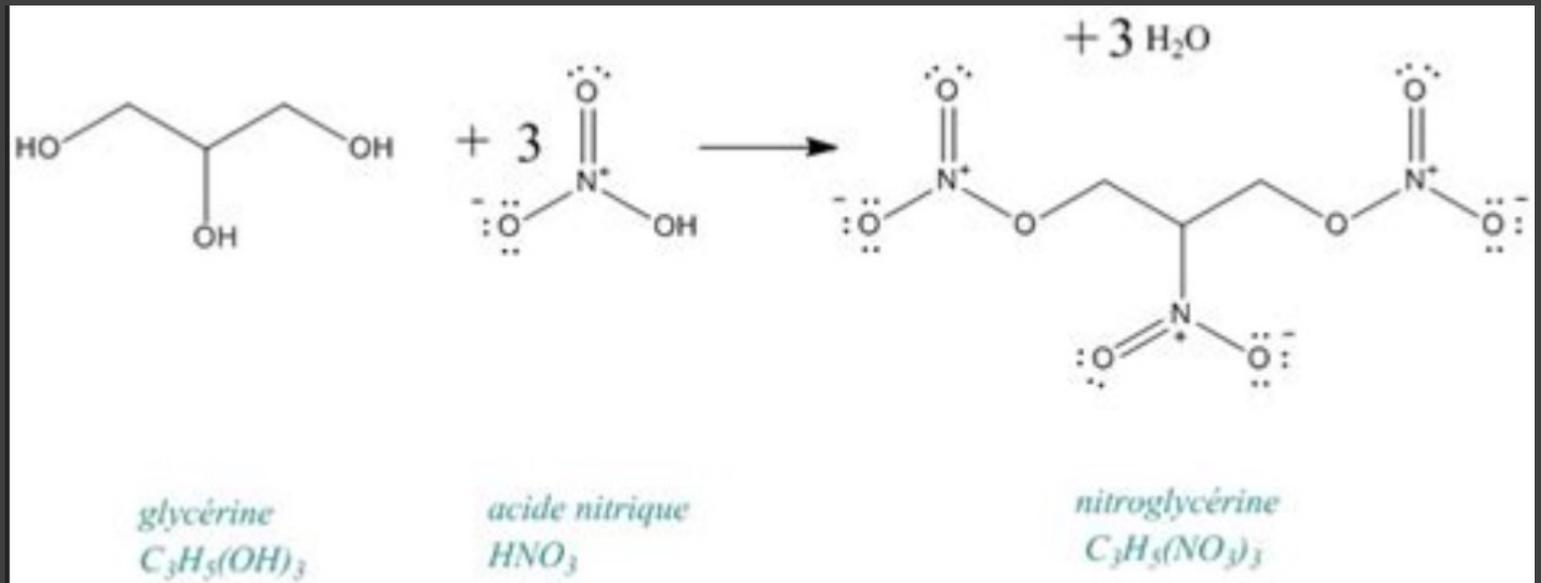
Calcium	41 mg/L	Chlorures	38 mg/L
Sodium	460 mg/L	Sulfates	10 mg/L
Magnésium	35,9 mg/L	Nitrates	8 mg/L
Potassium	18 mg/L	Fluor	<0,5 mg/L
Bicarbonates	1404 mg/L	pH	6,05

Résidu sec à 180°C : 1301 mg/L









I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :

IV. Les lipides :

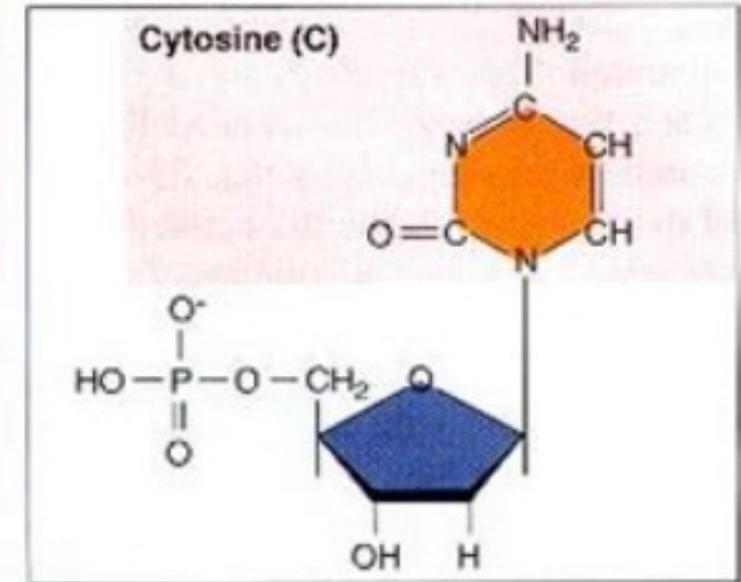
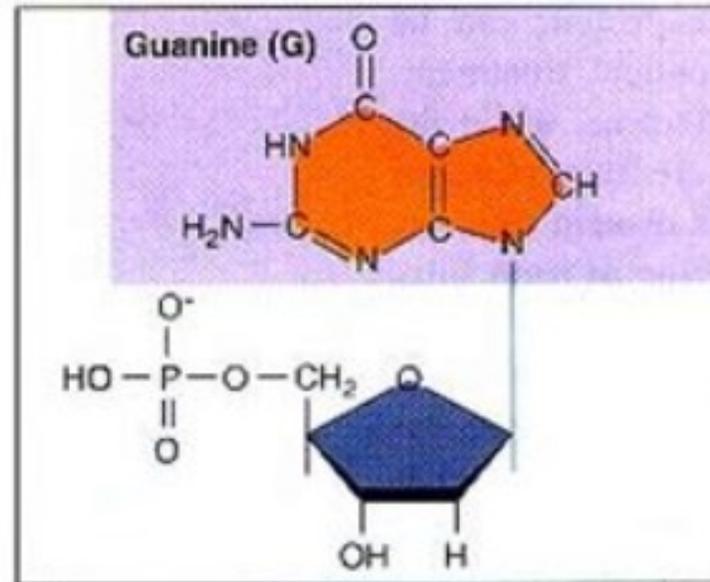
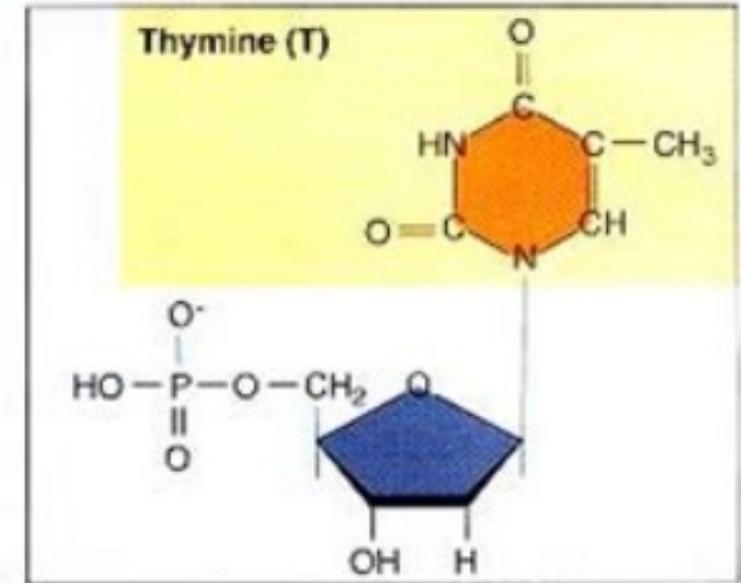
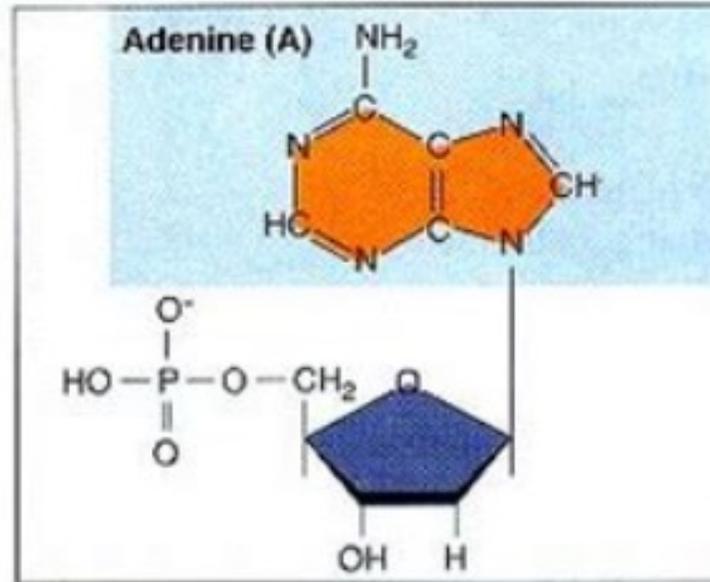
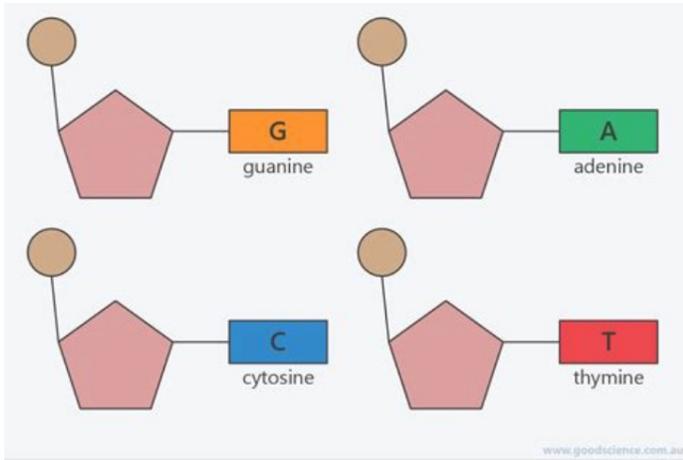
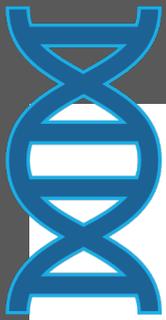
V. Les molécules azotées :

A) Les dérivés d'azote :

B) Les acides nucléiques :

1. L'ADN :







Un brin d'ADN

A T G C C A G

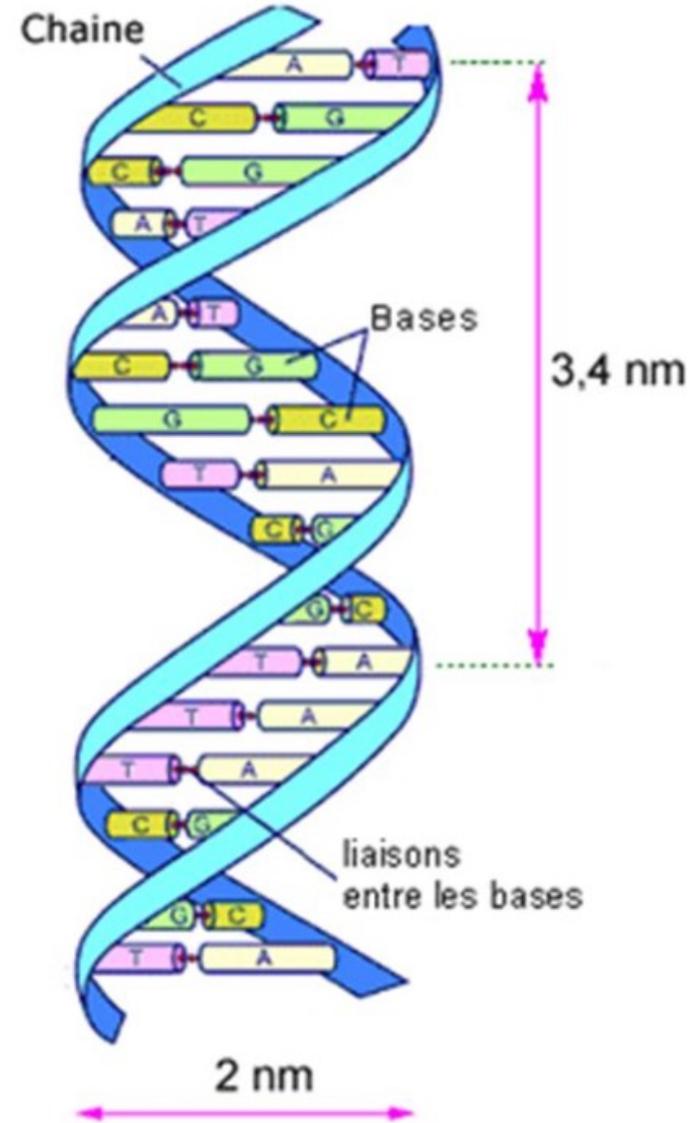


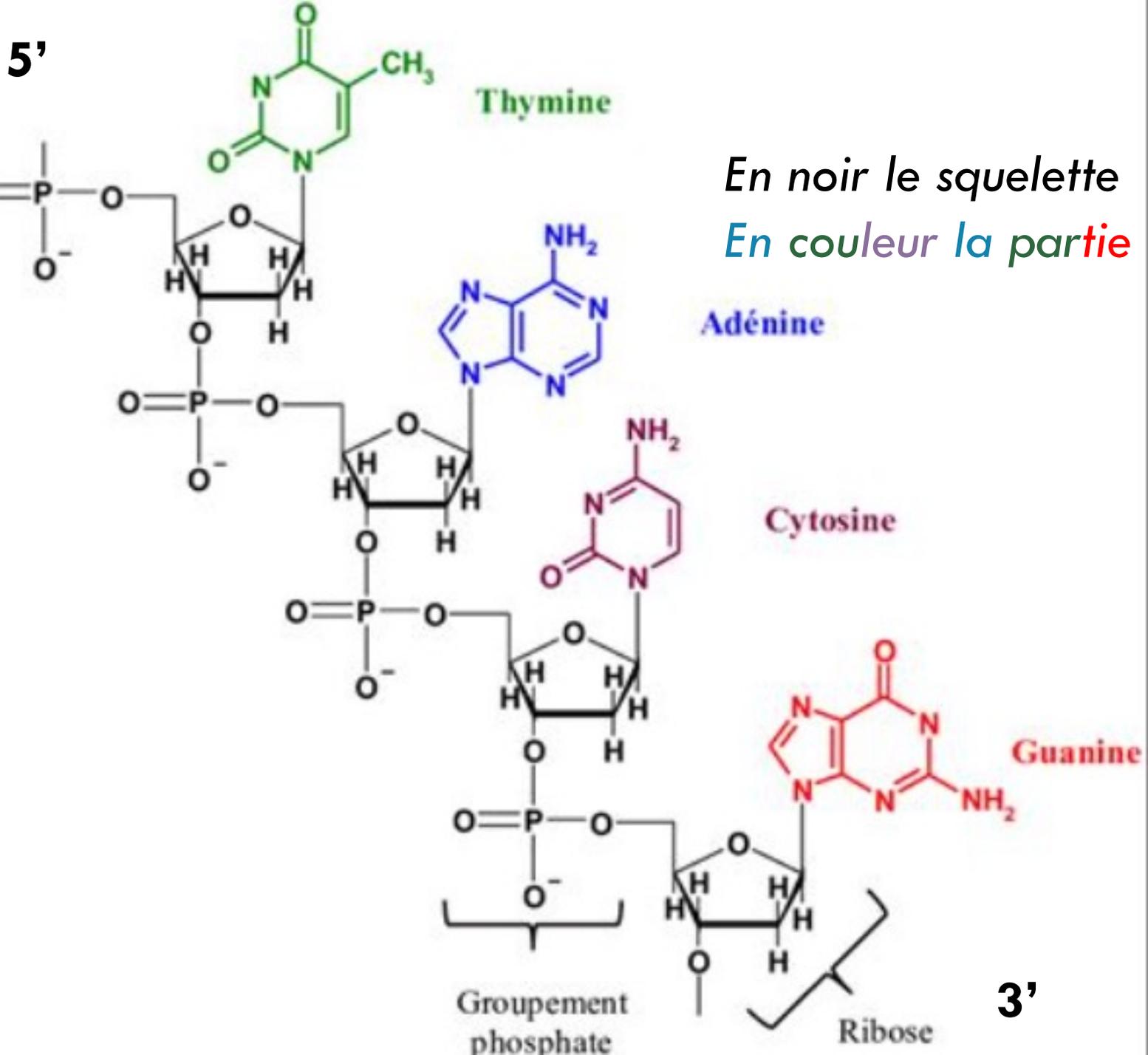
ADN double brin par complémentarité des bases

T A C G G T C
A T G C C A G

ADN double brin
hélicoidal

T A C G G T C
A T C G G M G

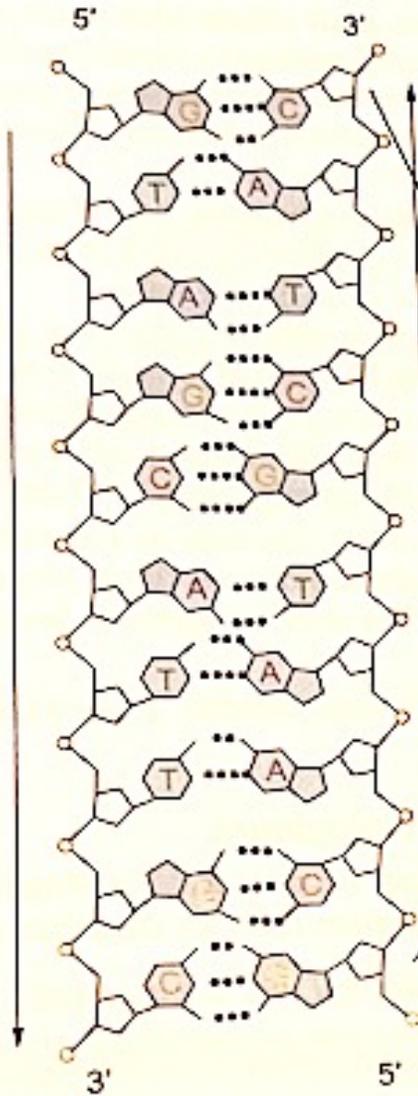




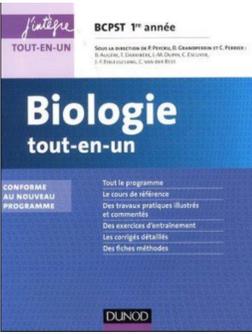
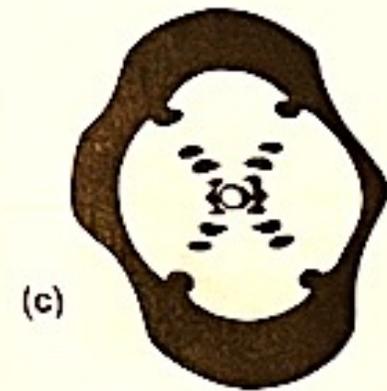
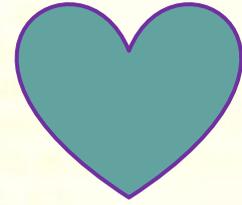
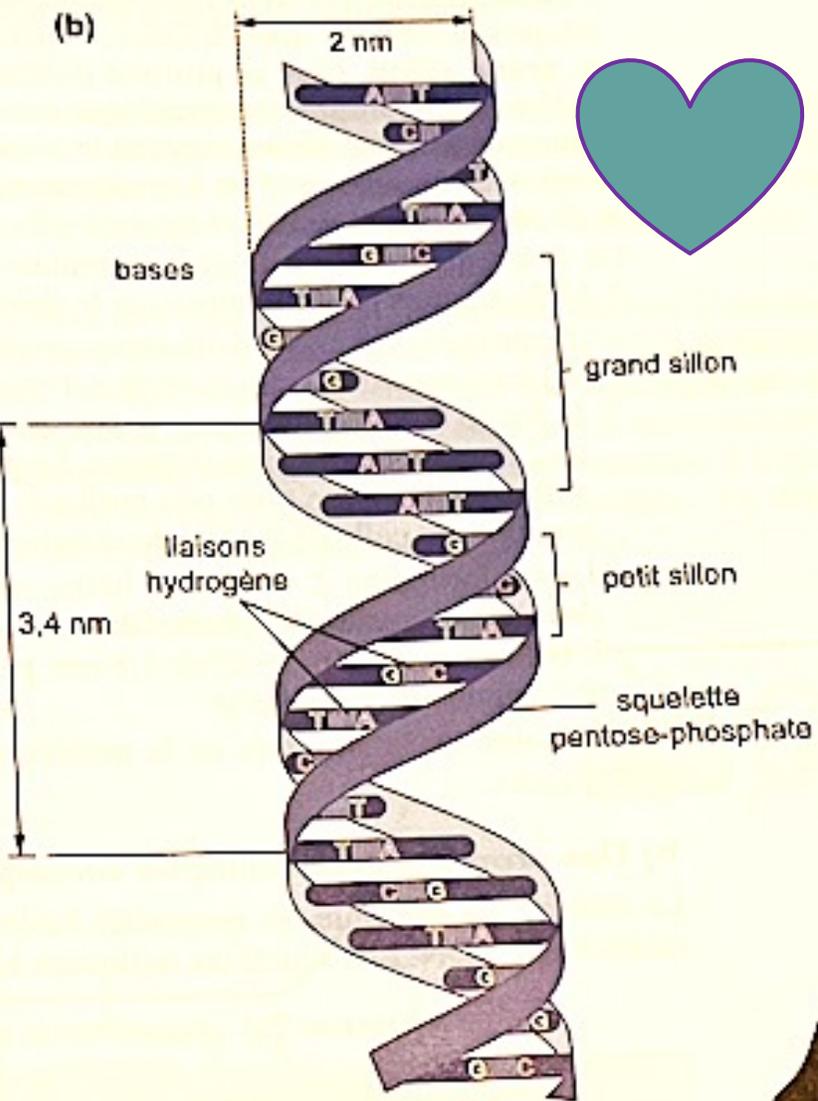
En noir le squelette
En couleur la partie variable

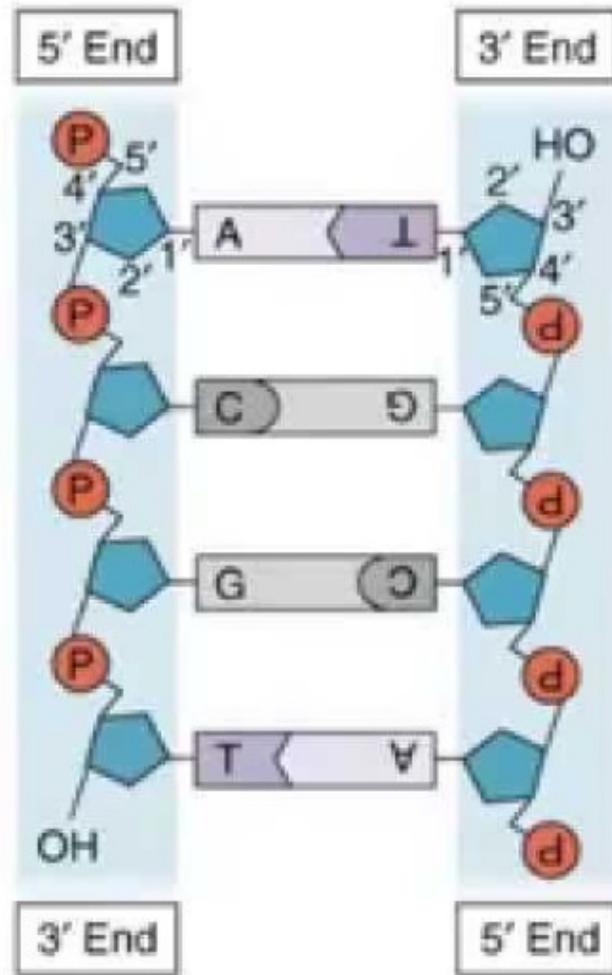


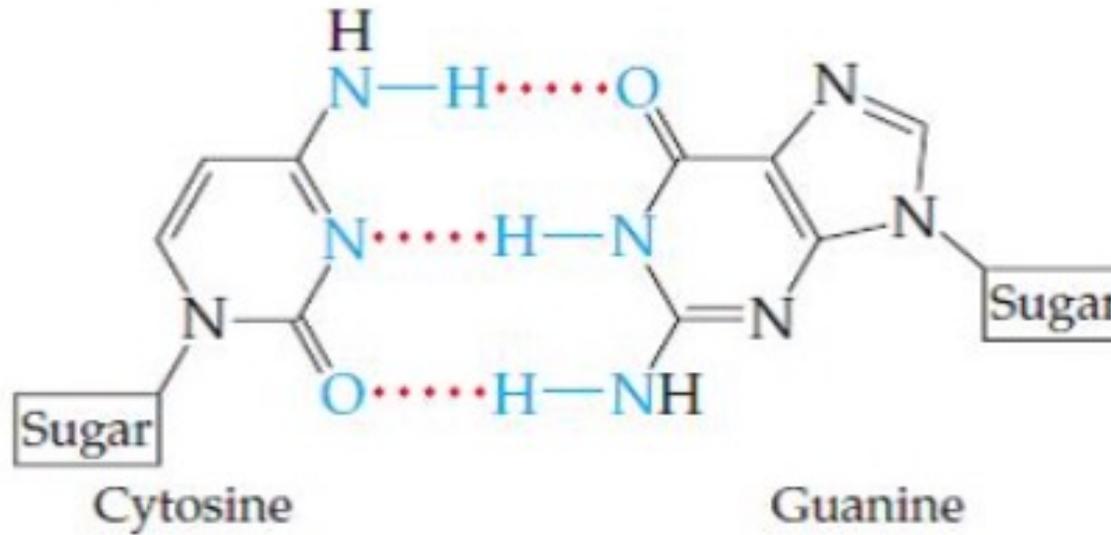
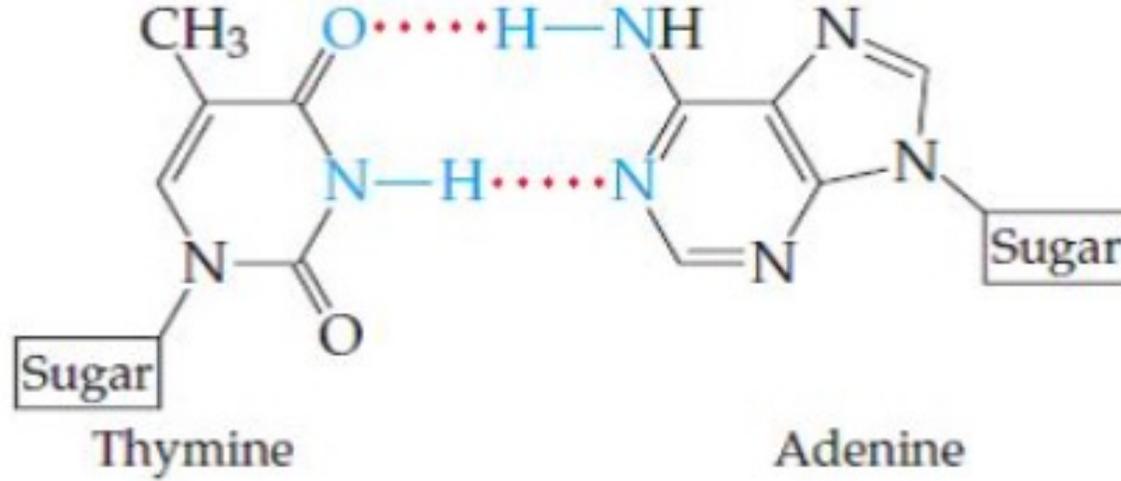
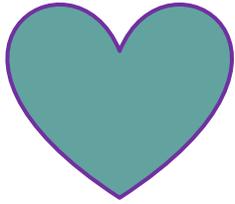
(a)



(b)







I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :

IV. Les lipides :

V. Les molécules azotées :

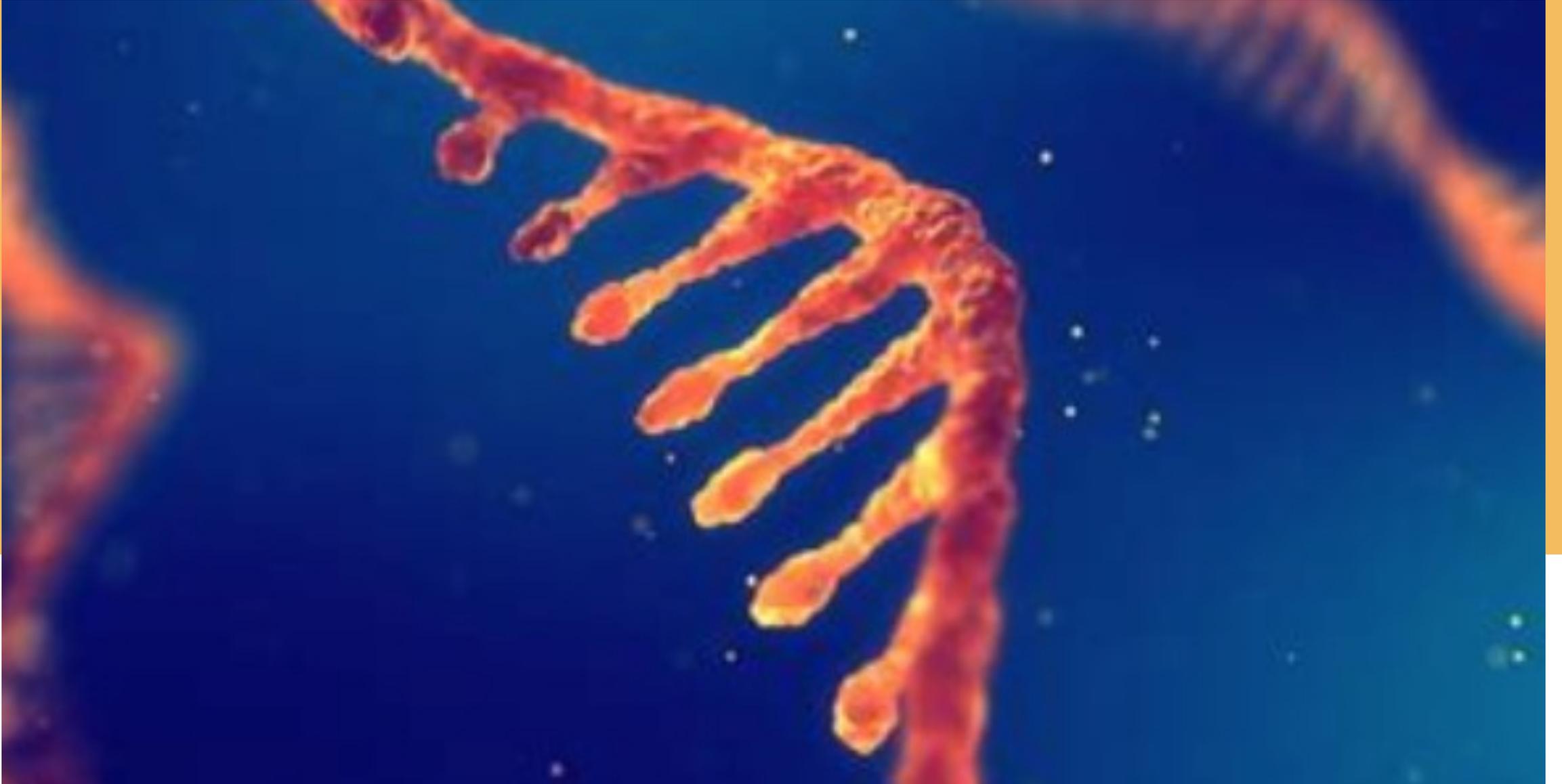
A) Les dérivés d'azote :

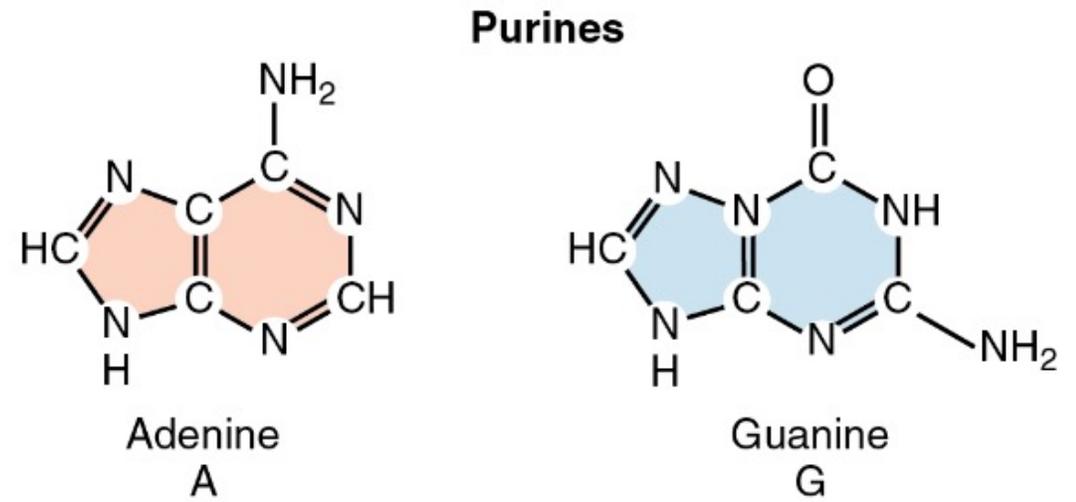
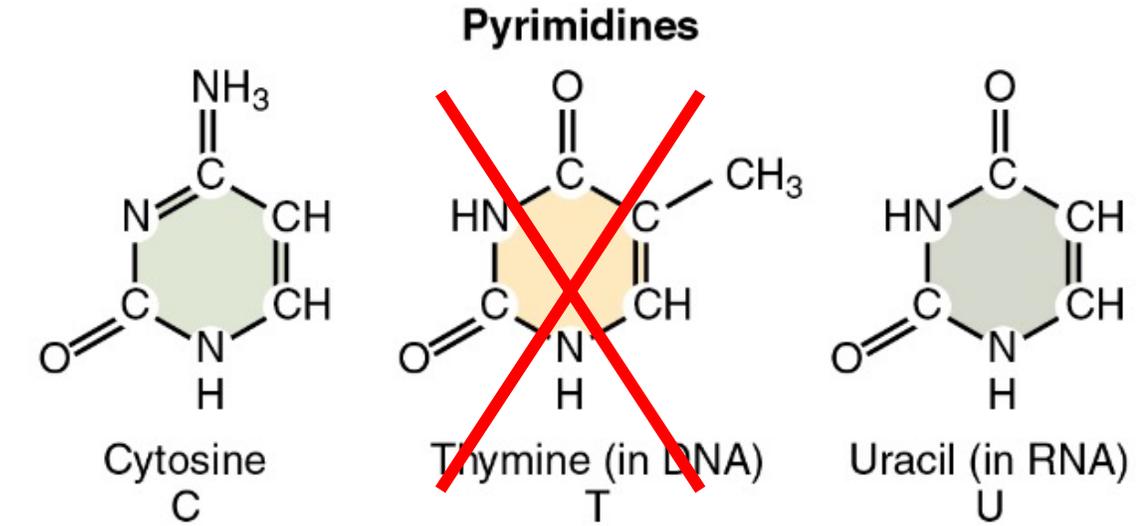
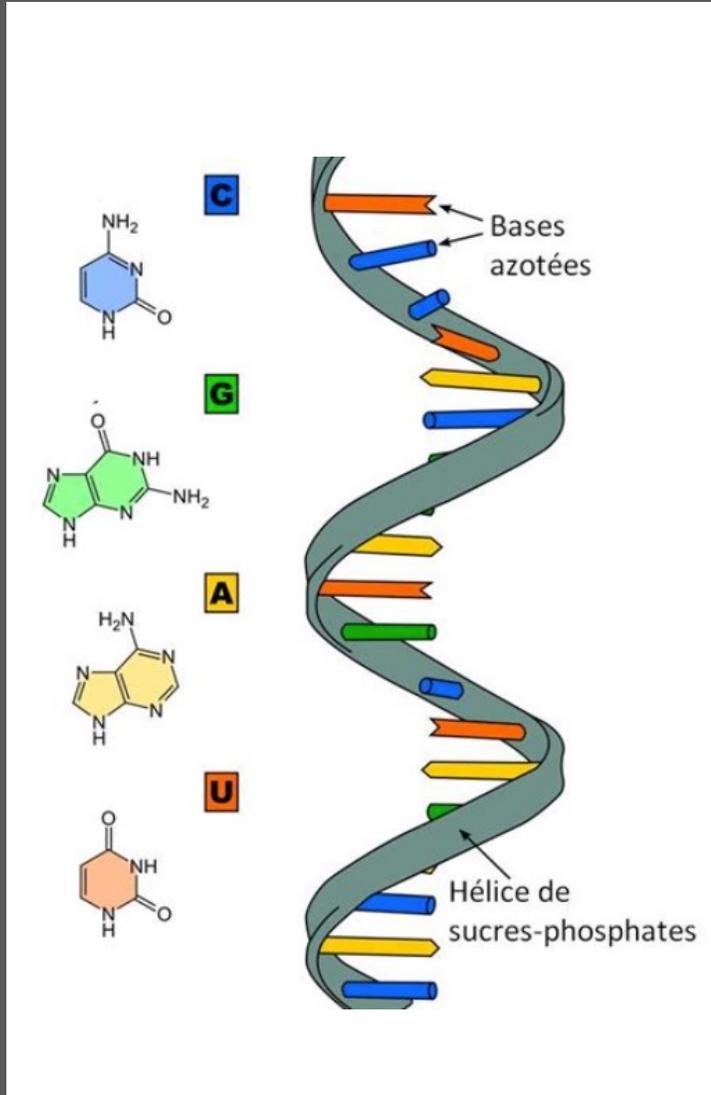
B) Les acides nucléiques :

1. L'ADN :

2. L'ARN :









	DNA	RNA
SUGAR	 DEOXYRIBOSE	 RIBOSE

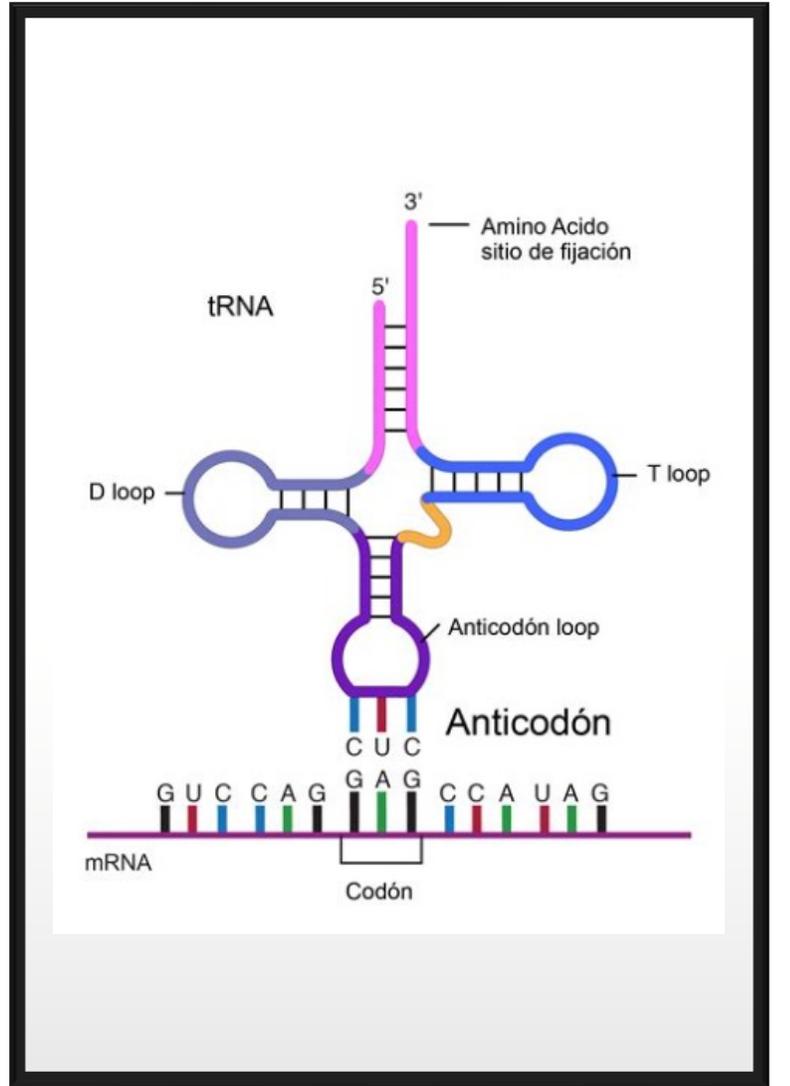
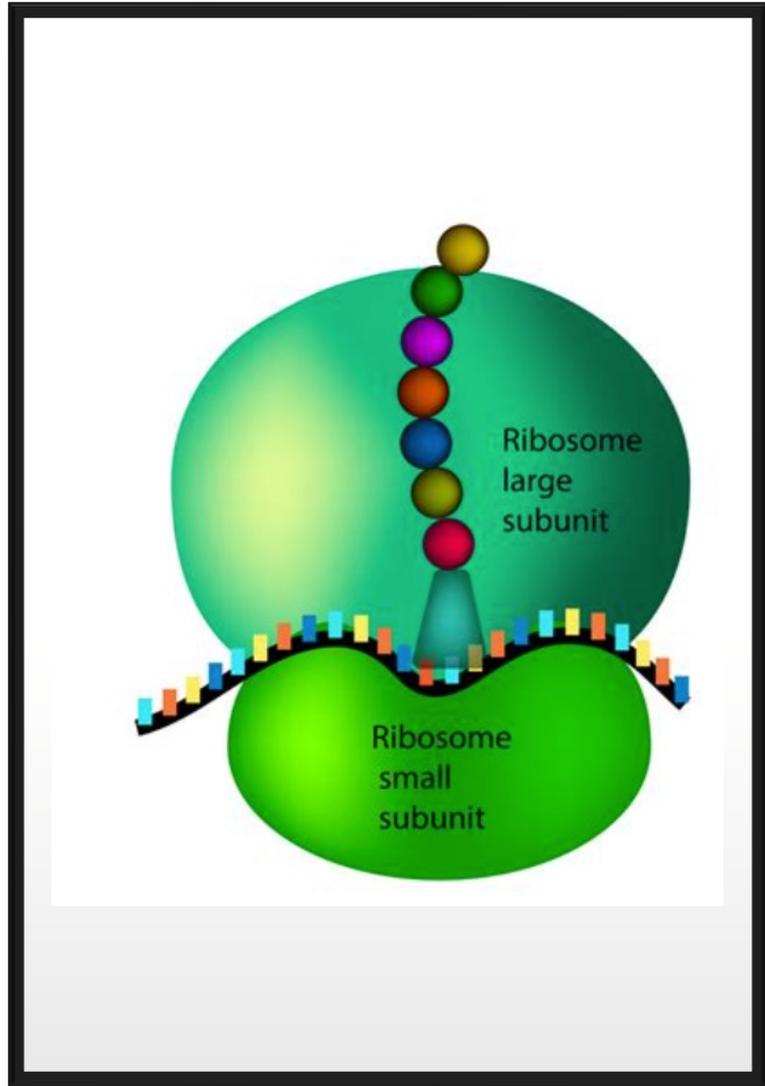
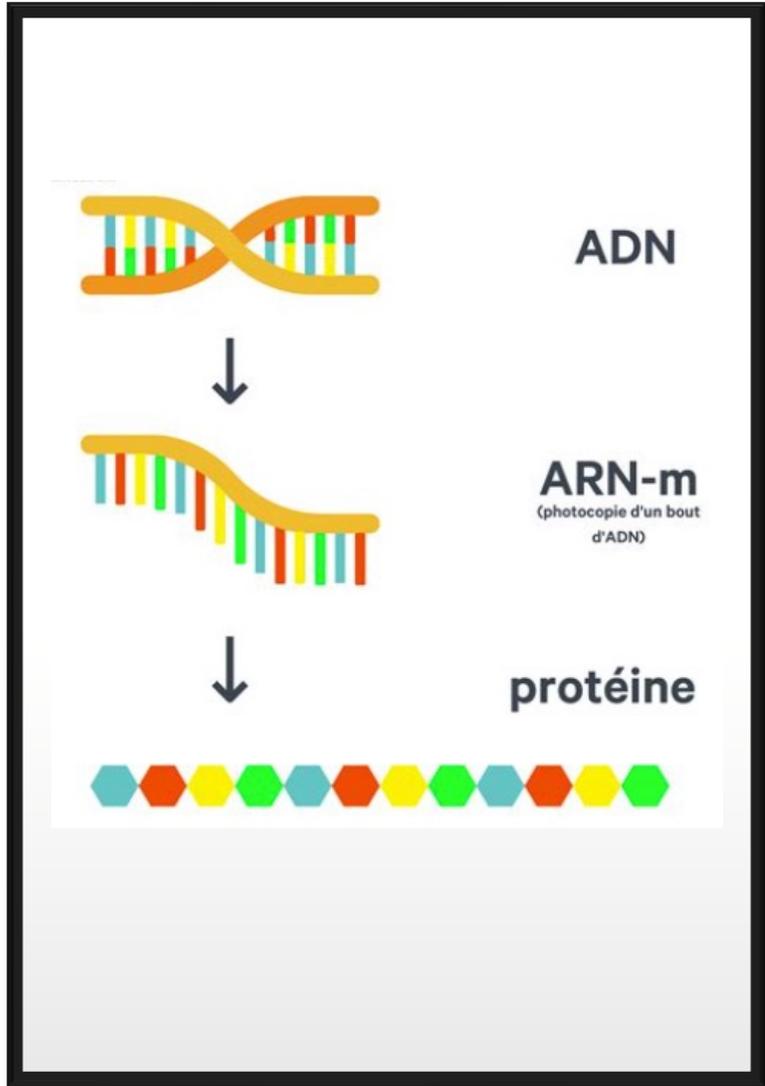


Tableau de comparaison ADN / ARN

Caractéristiques	ADN	ARN
Hélices	Double	Simple
Sucre	Désoxyribose	Ribose
Bases	A, T, C, G	A, U, G, C
Lieu	Noyau	Noyau + Cytoplasme
Type	1 seul !	Plusieurs : ARN _m , ARN _t , ARN _r

I. L'eau et les solutés :

II. Les glucides :

III. Les protides :

IV. Les lipides :

V. Les molécules azotées :

A) Les dérivés d'azote :

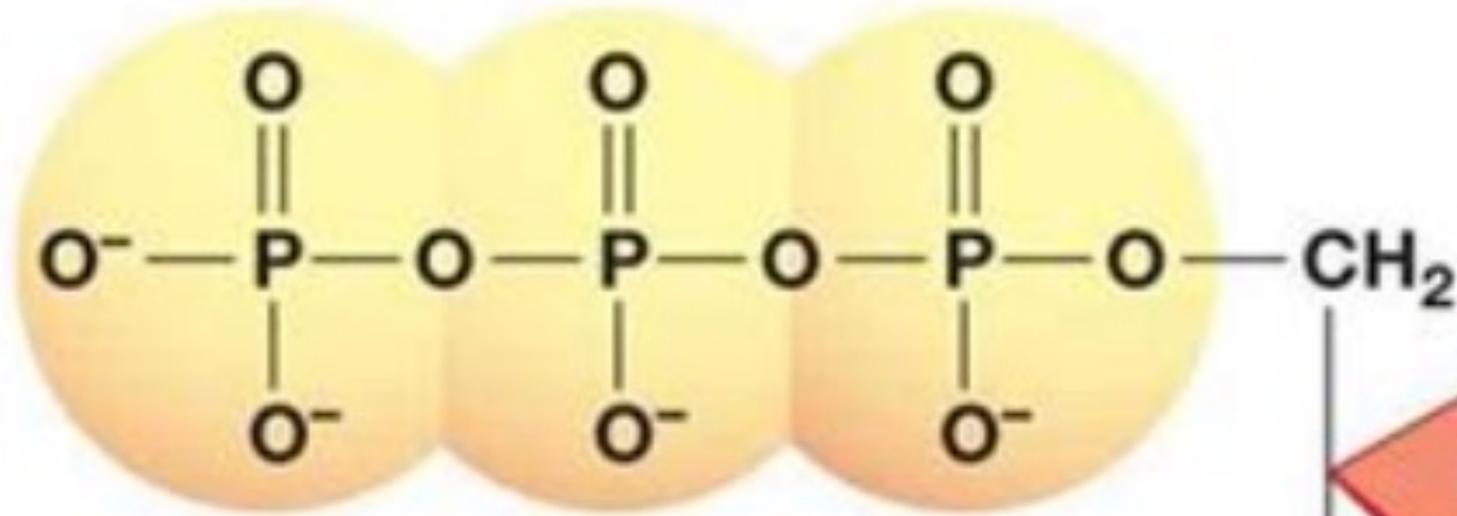
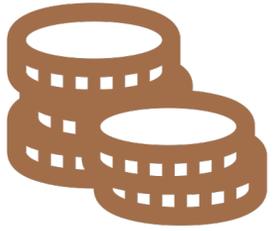
B) Les acides nucléiques :

1. L'ADN :

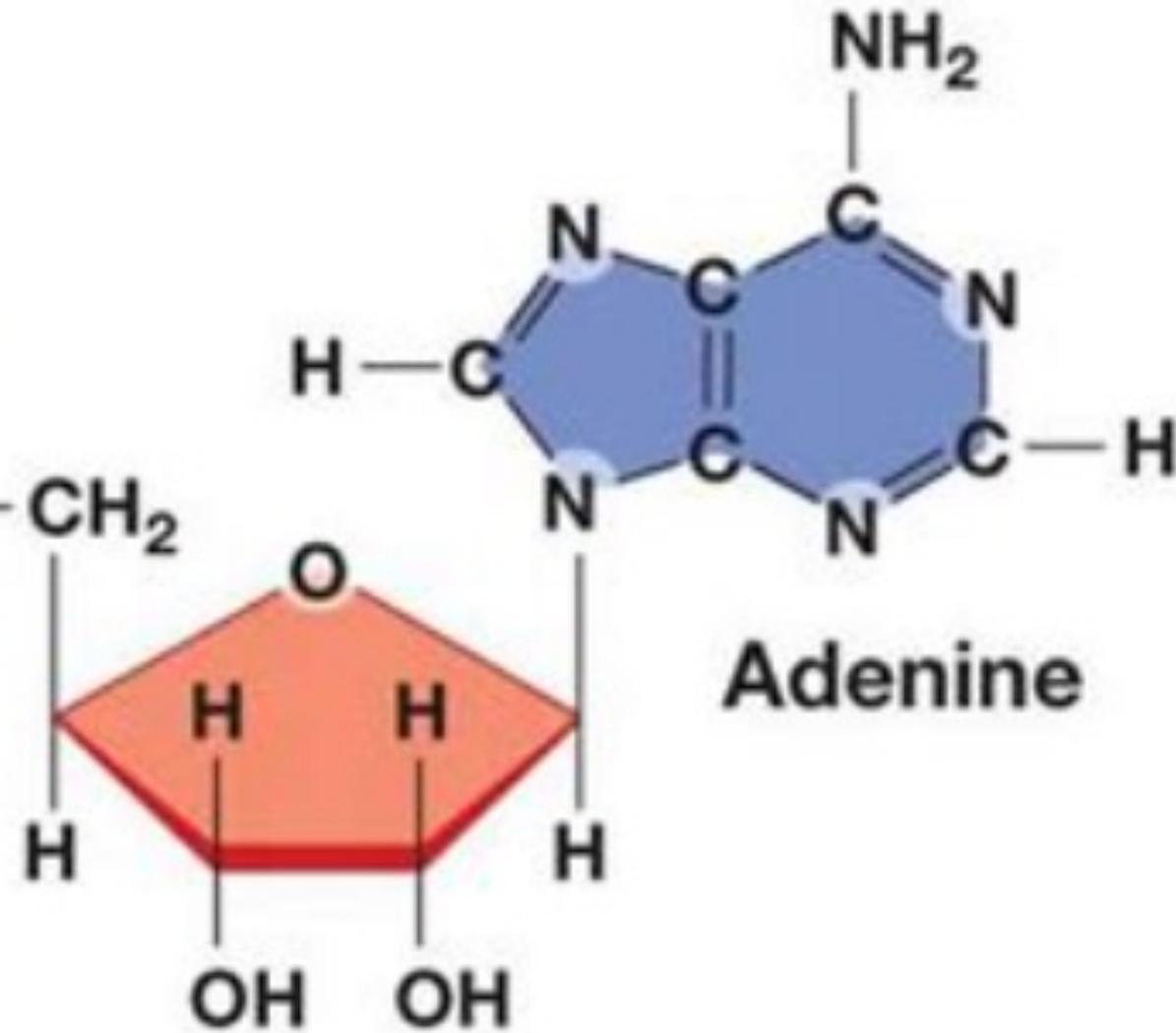
2. L'ARN :

3. Nucléotides libres et énergie :



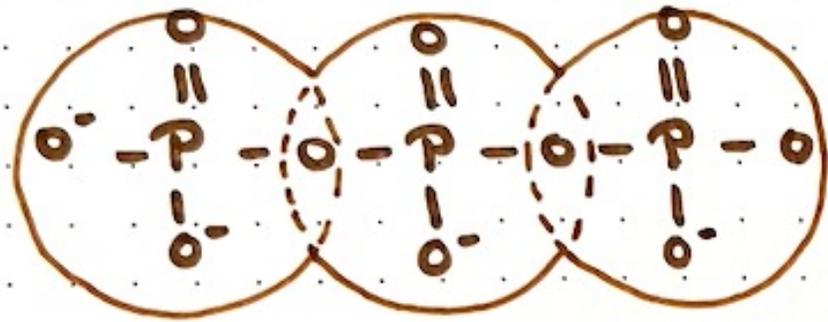
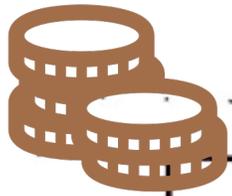


**Phosphate groups
(high potential energy)**

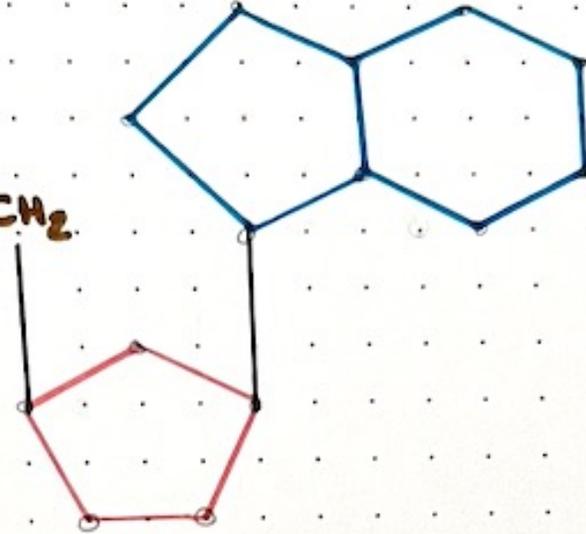


Adenine

Ribose



CH₂

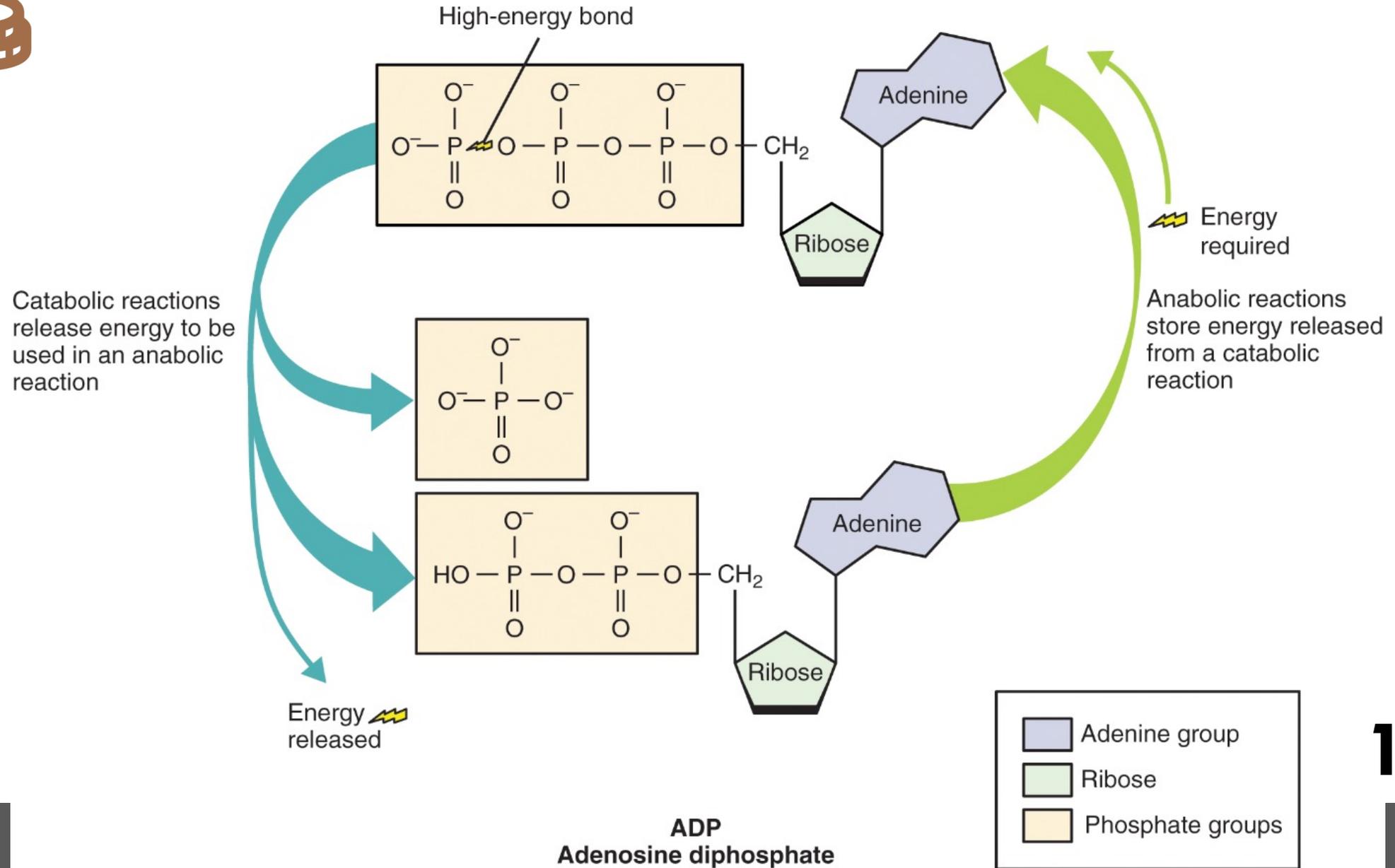
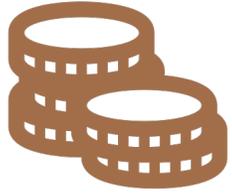


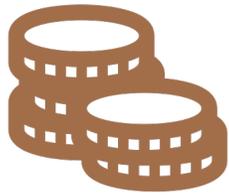
adénine

ribose

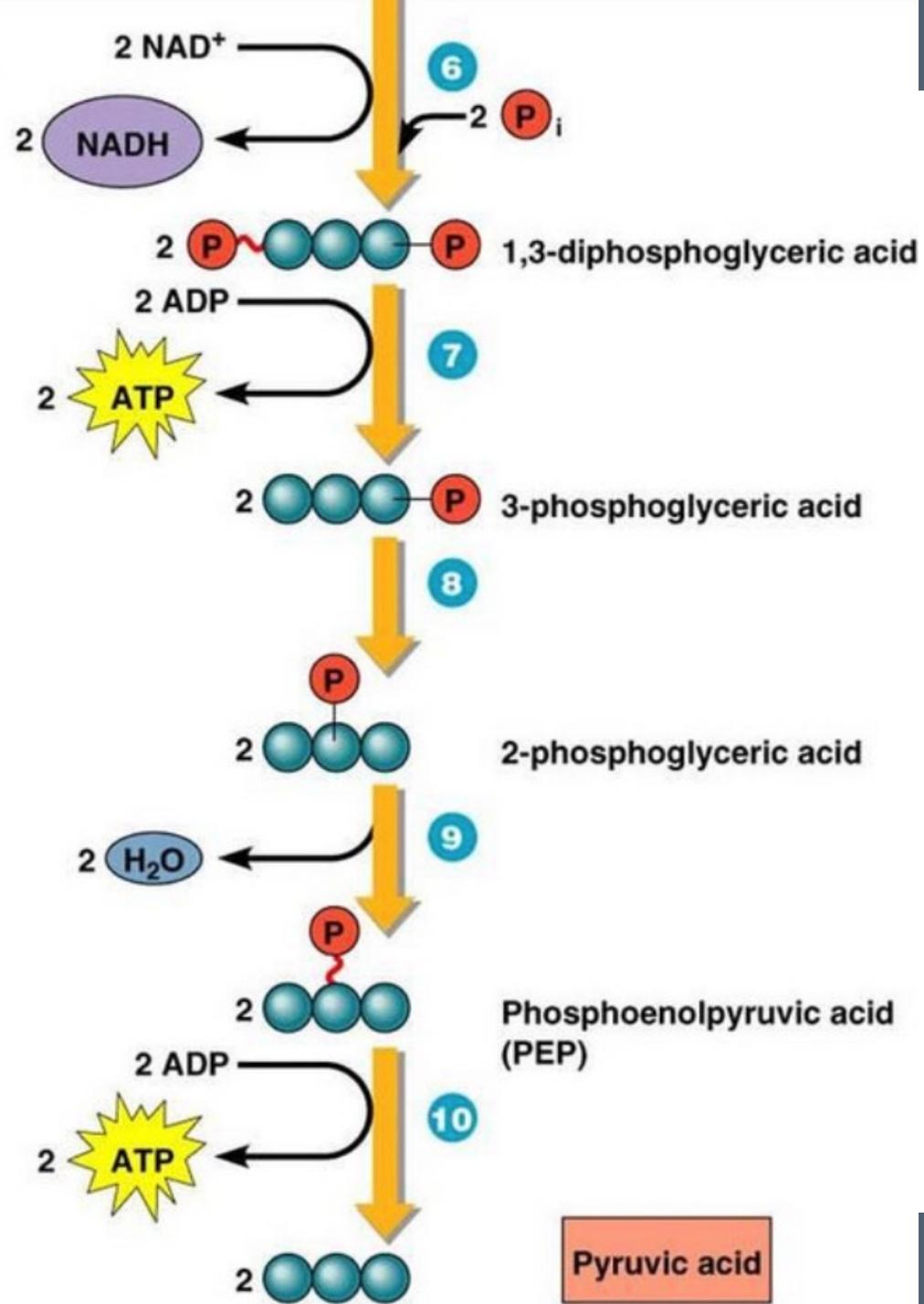
Schéma d'une molécule d'ATP

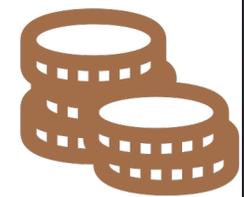
ATP Adenosine triphosphate



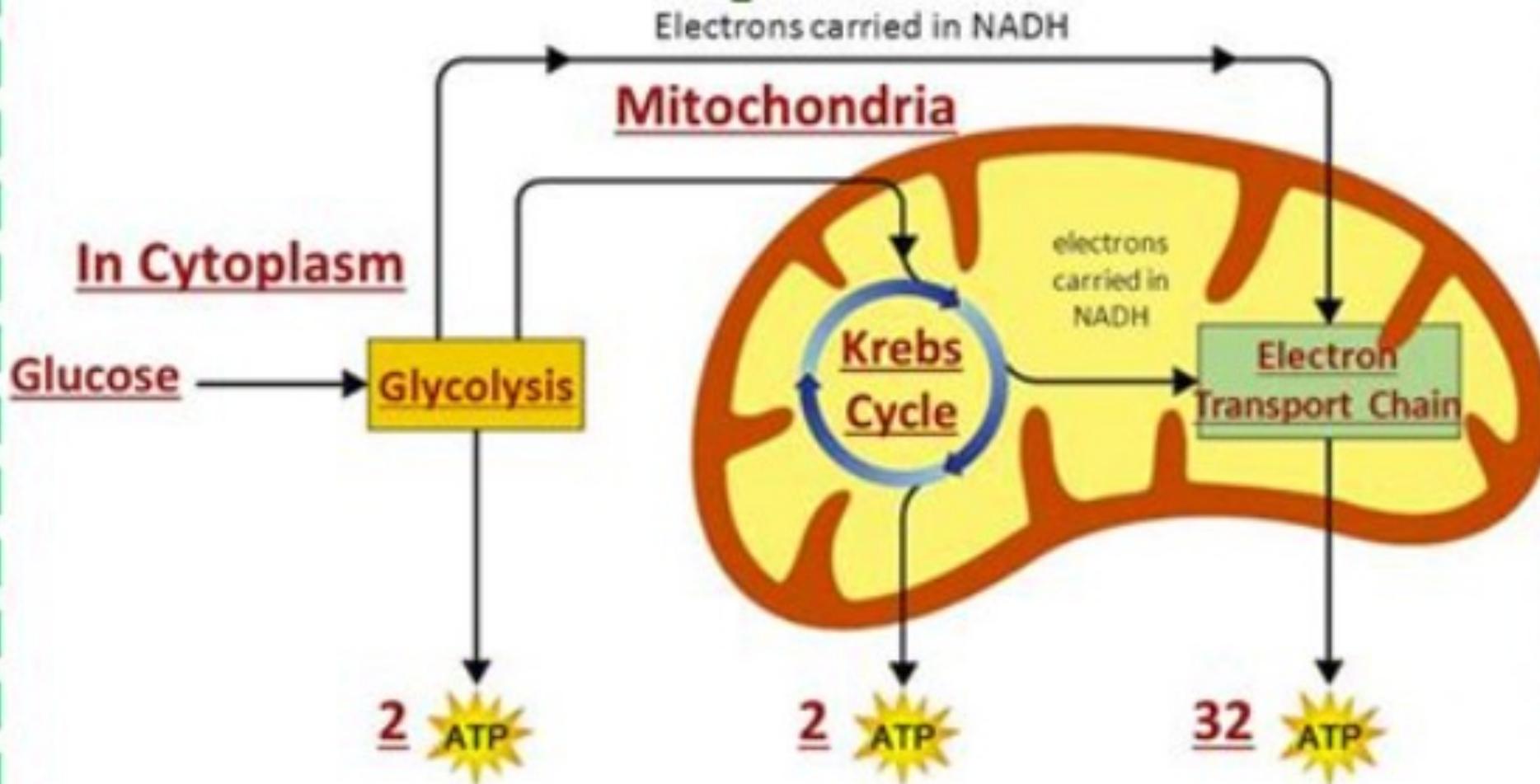


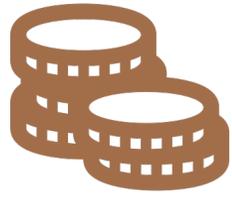
Energy-Conserving Stage



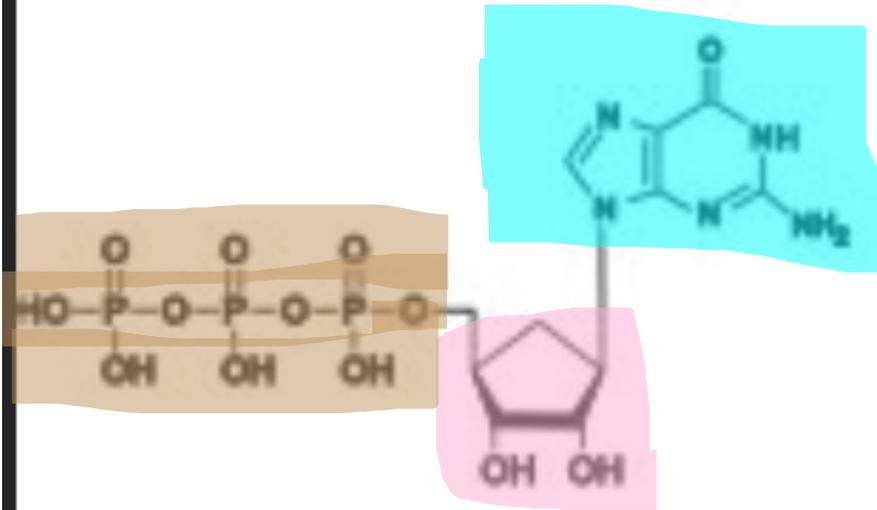


Cellular Respiration

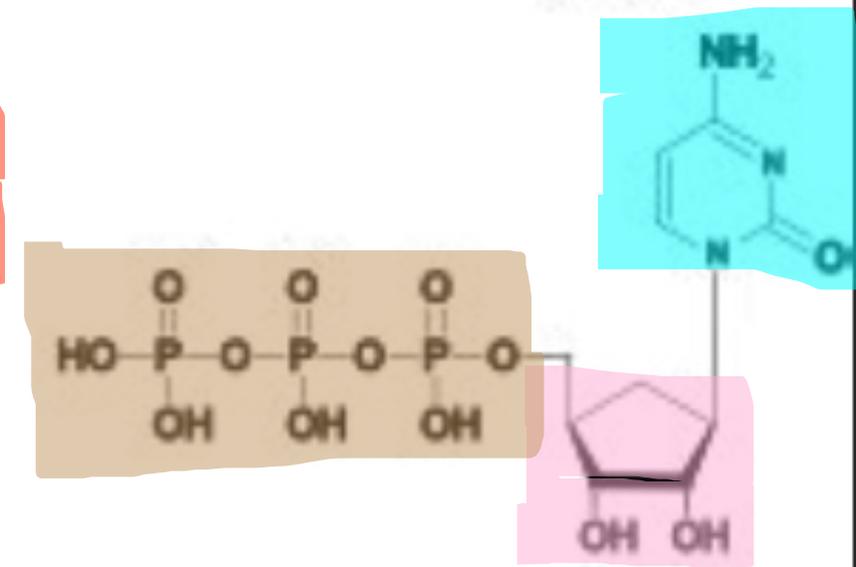
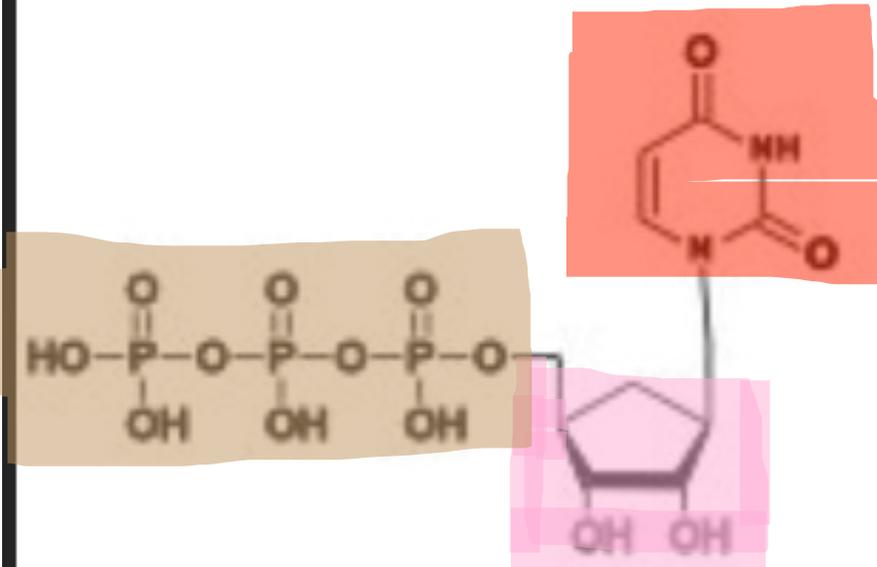
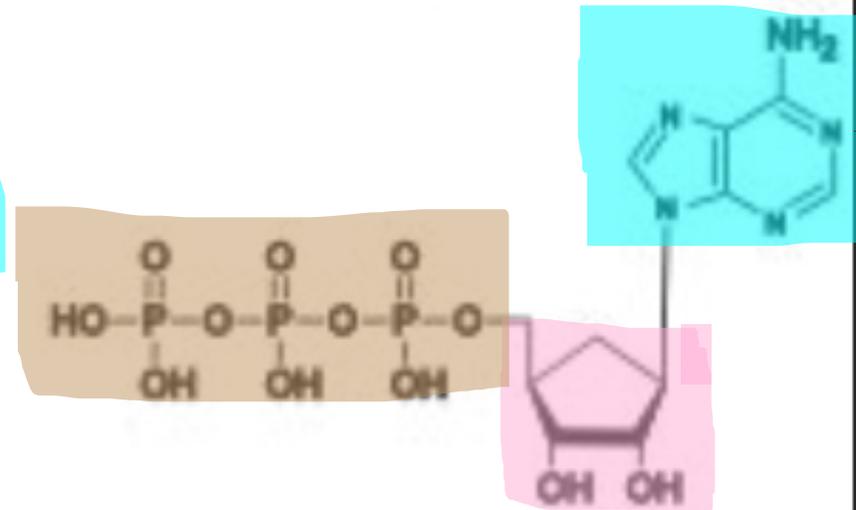




GTP

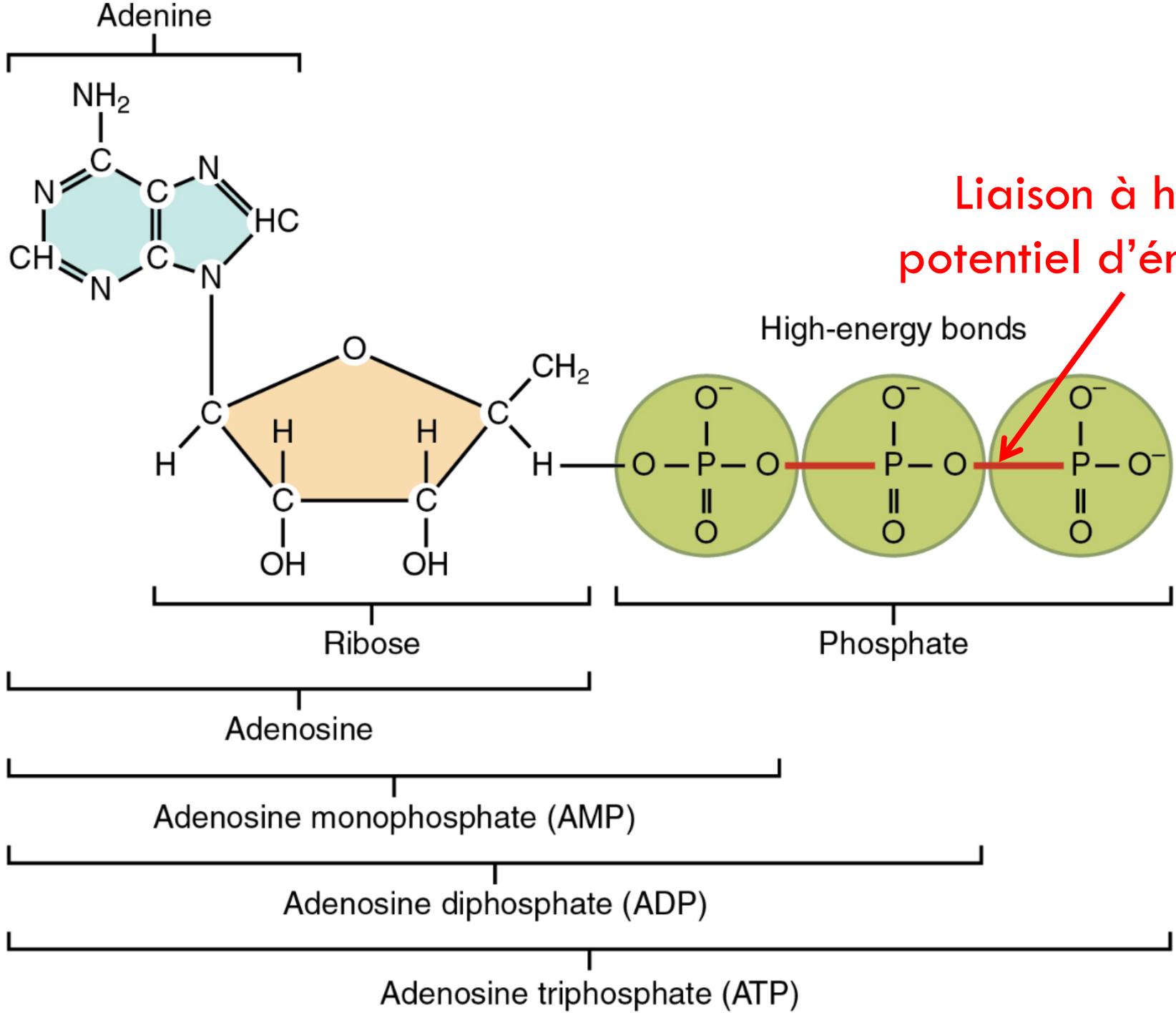
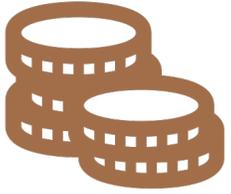


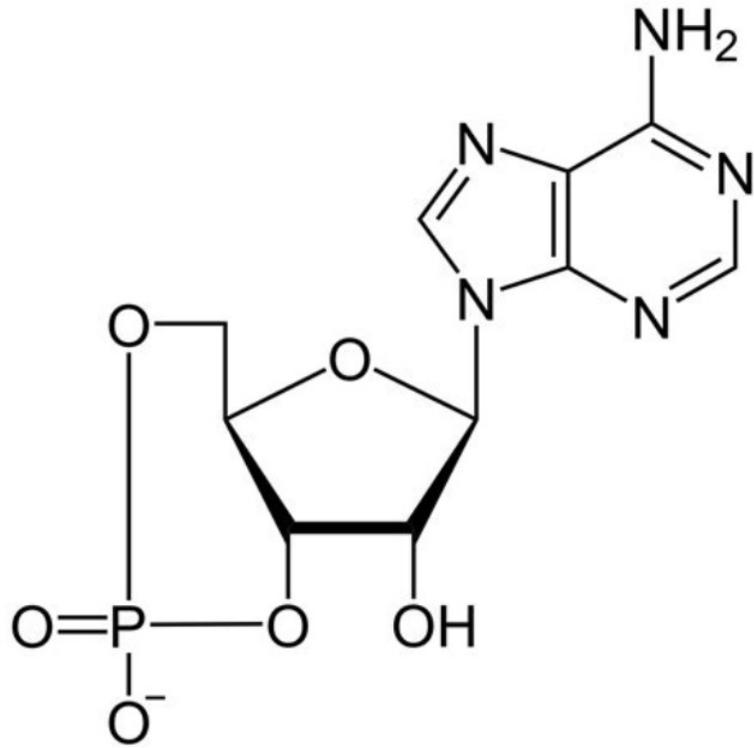
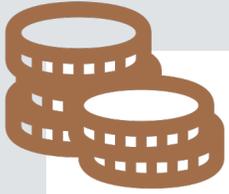
ATP



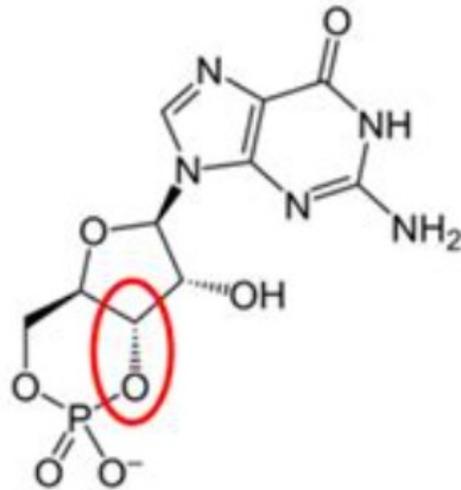
UTP

CTP

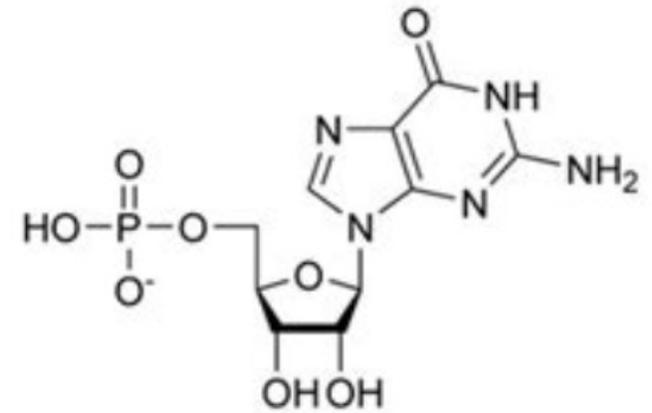




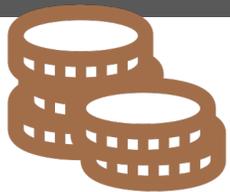
AMPc



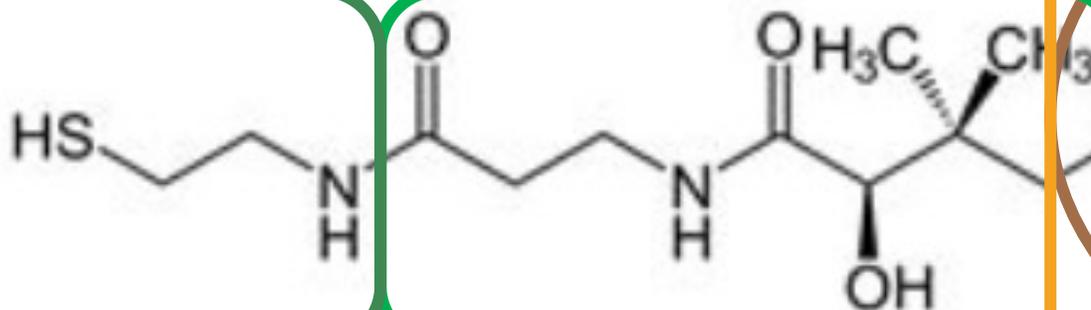
Cyclic GMP



GMP



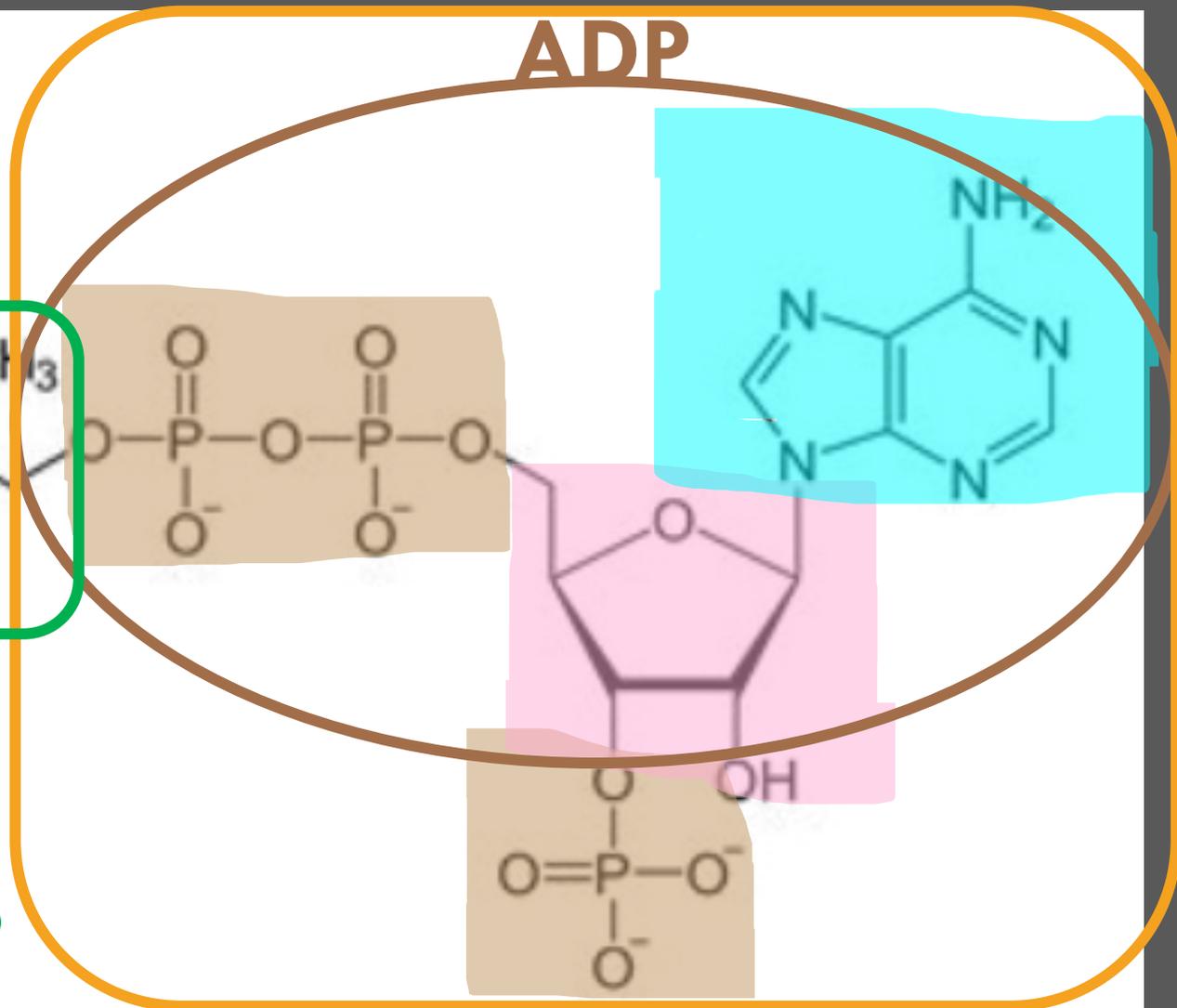
Éthanethiol



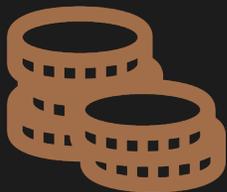
Acide
pentothénique
ou vitamine B5

Coenzyme A

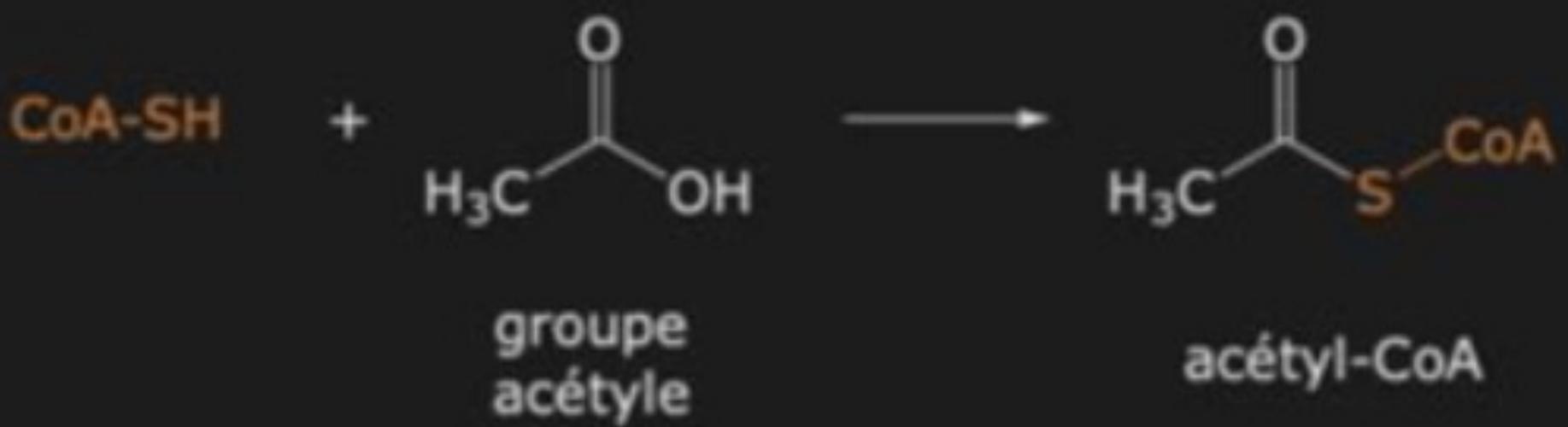
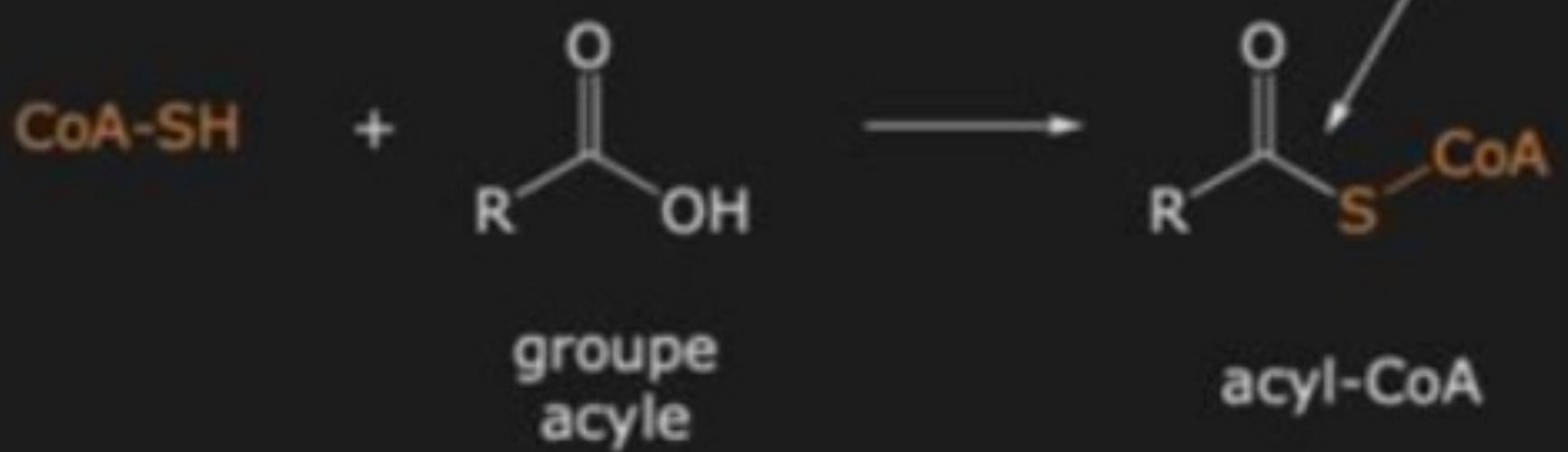
ADP



ADP phosphorylé 189



liaison thioester
riche en énergie



I. L'eau et les solutés :

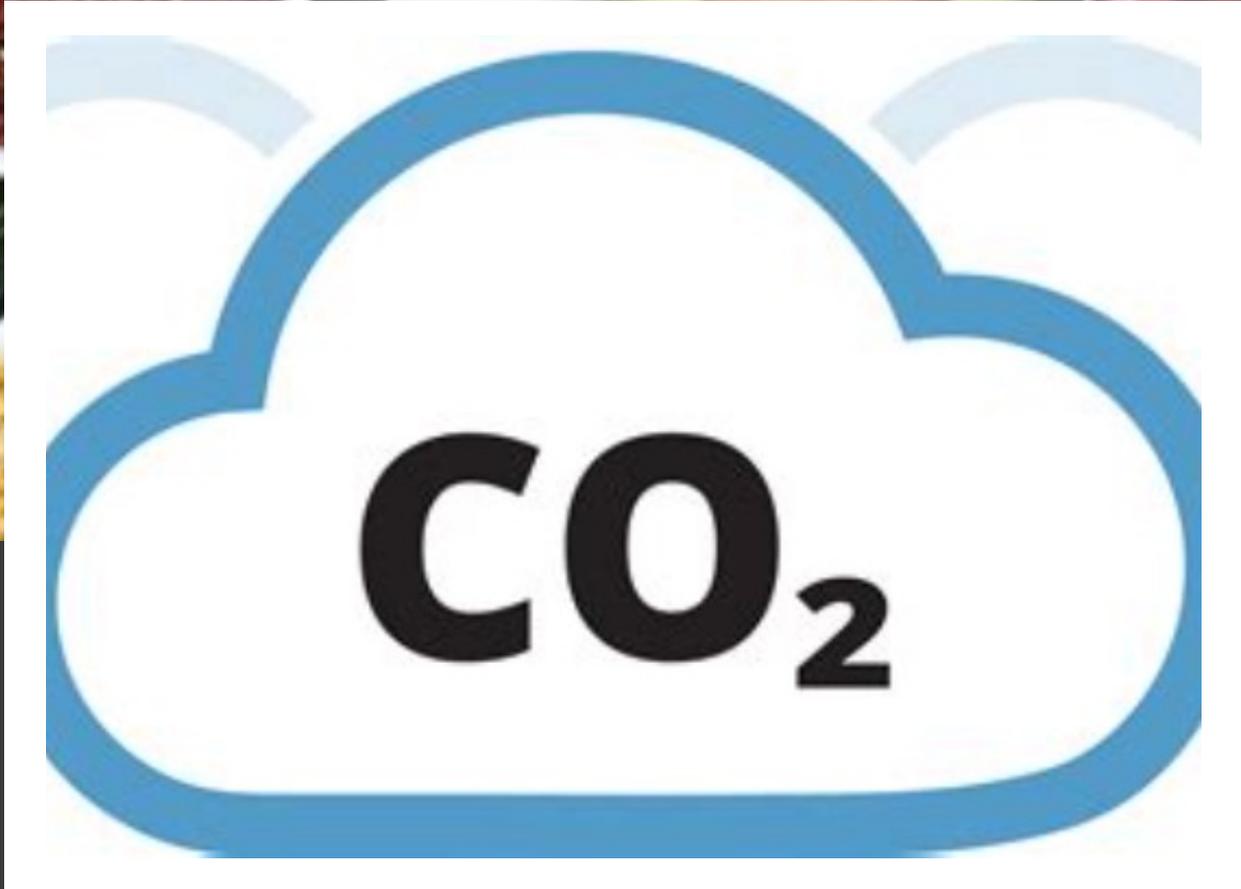
II. Les glucides :

III. Les protides :

IV. Les lipides :

V. Les molécules azotées :

VI. Les molécules minérales et les vitamines :



VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

CALCIUM



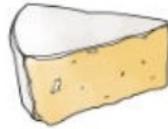
Yaourts



Épinards

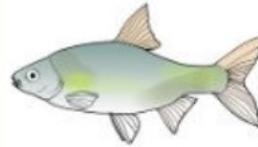


Pain de seigle



Fromages

MAGNÉSIUM



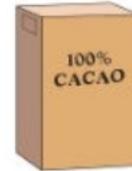
Poissons



Tofu

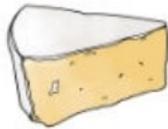


Graines de tournesol

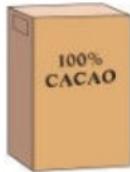


Cacao en poudre

PHOSPHORE



Fromages



Cacao en poudre



Noisettes



Amandes

SODIUM*



Sel



Saumon fumé



Beurre demi sel



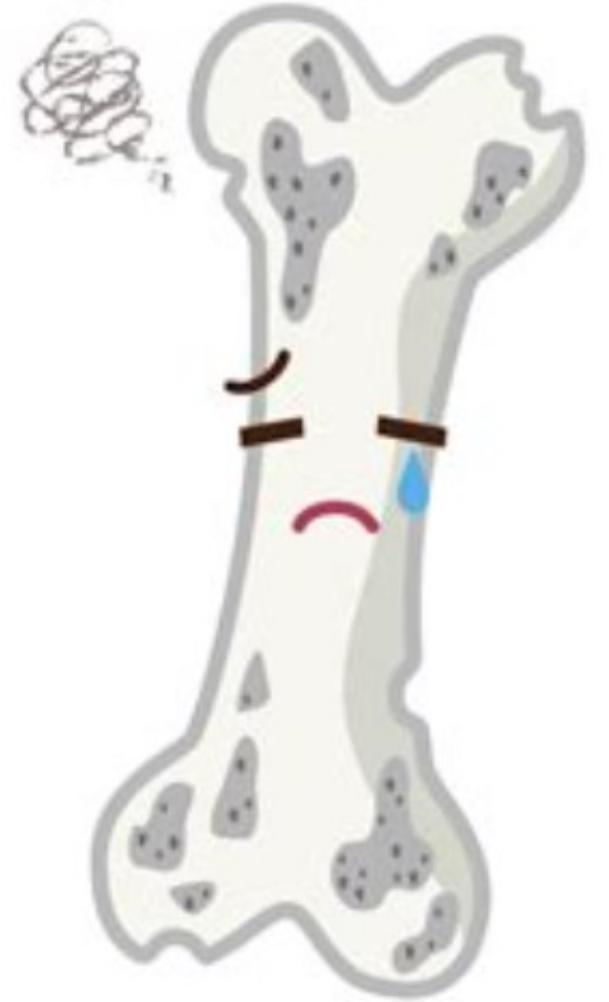
crevettes

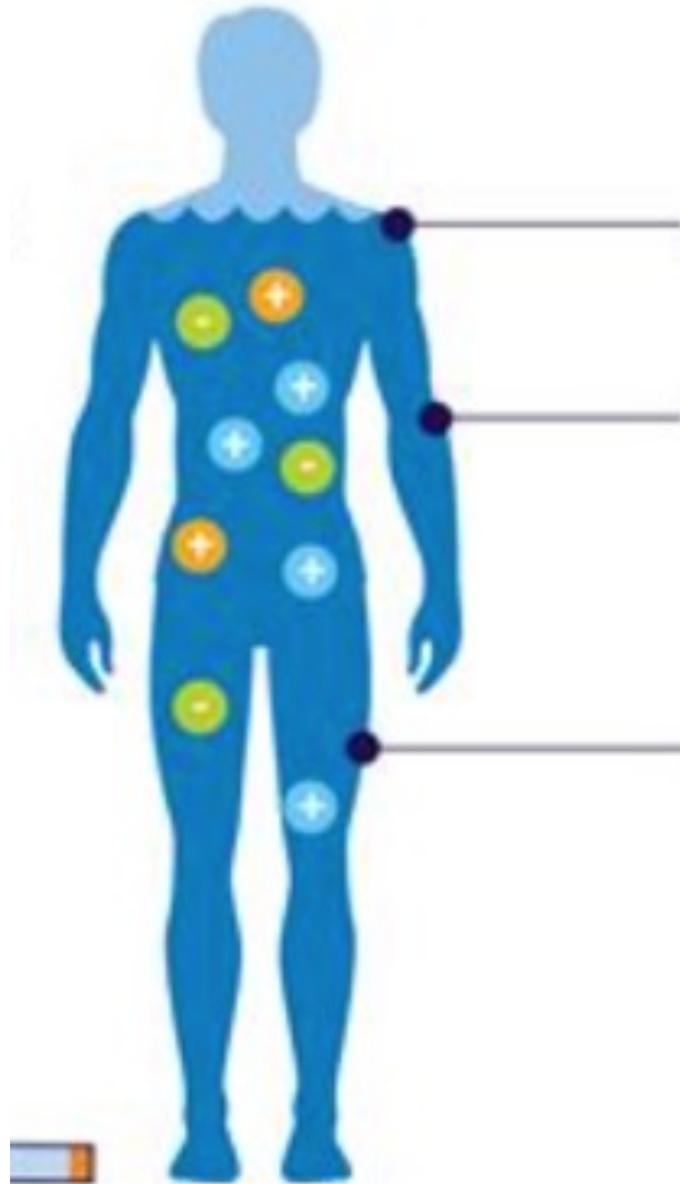
*Évitez de consommer du sodium en excès

VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

1. Qu'est-ce qu'un sel ?





Ils équilibrent
les liquides de
l'organisme.

Ils maintiennent
le pH du sang.

Ils transmettent les
signaux électriques
qui font fonctionner
les nerfs et les
muscles.

VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

1. Qu'est-ce qu'un sel ?
2. Les 7 minéraux principaux :

Minéraux : les apports journaliers recommandés

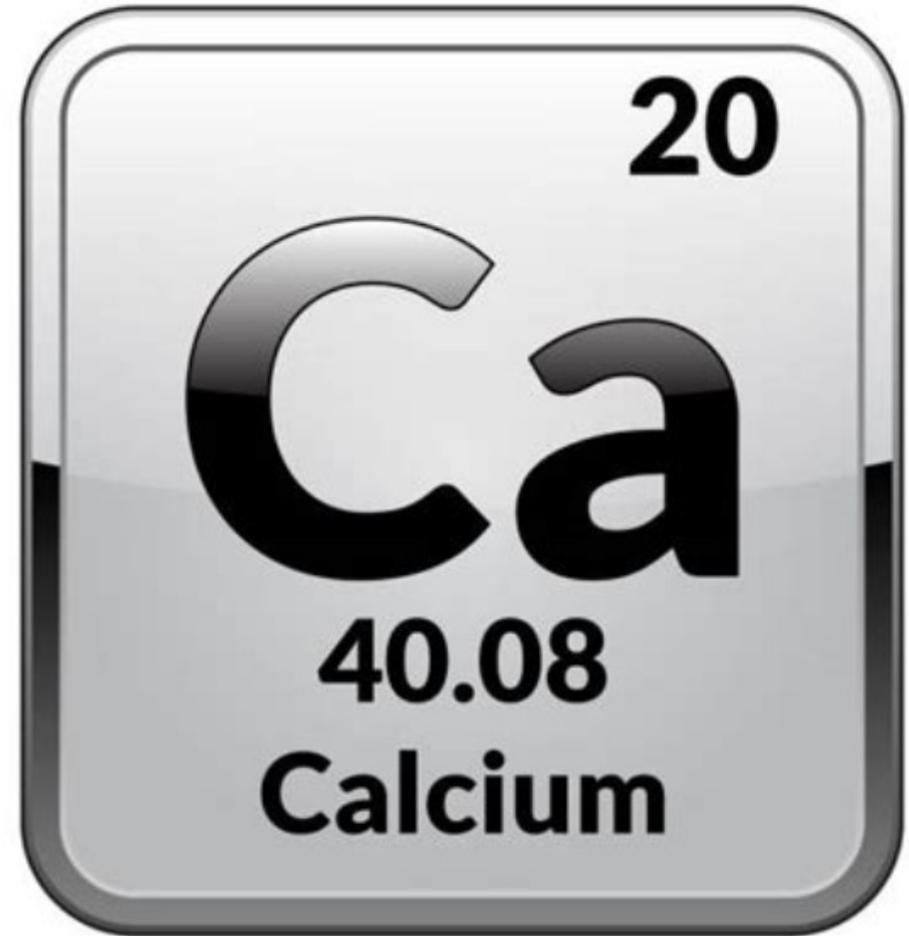
	Homme adulte	Femme adulte
Calcium	900 mg	900 mg
Cuivre	2 mg	1,5 mg
Fer	9 mg	11-16 mg
Iode	150 µg	150 µg
Magnésium	420 mg	360 mg
Manganèse	2,8 mg	2,5 mg
Phosphore	750 mg	750 mg
Potassium	3100 mg	3100 mg
Sélénium	60 µg	50 µg
Zinc	12 mg	10 mg

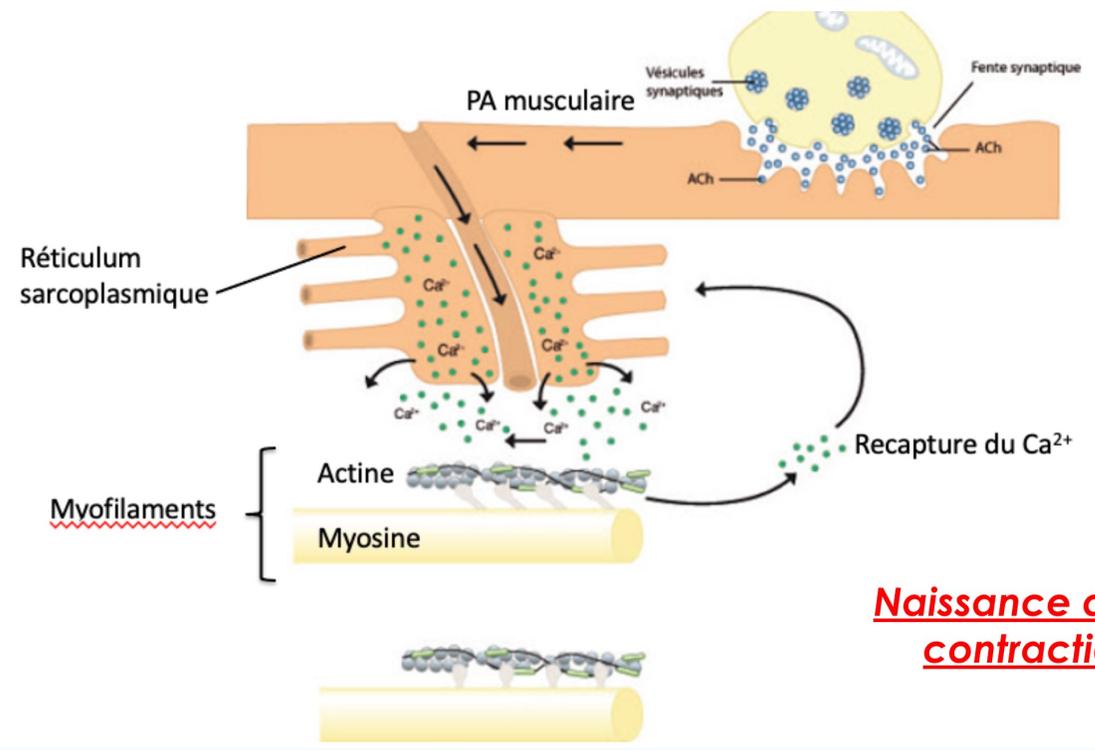
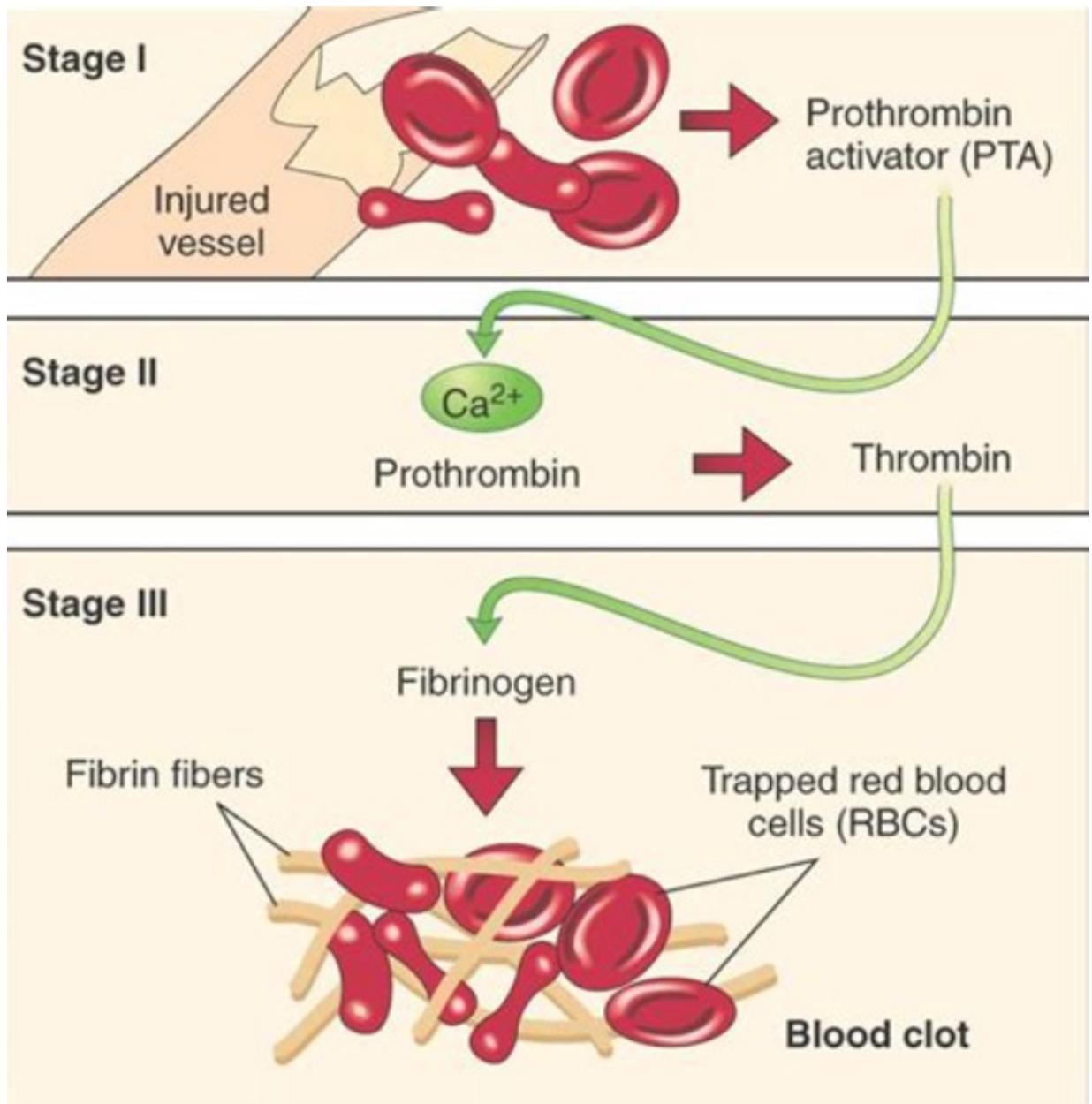
VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

1. Qu'est-ce qu'un sel ?
2. Les 7 minéraux principaux :

a) Le calcium (Ca) :





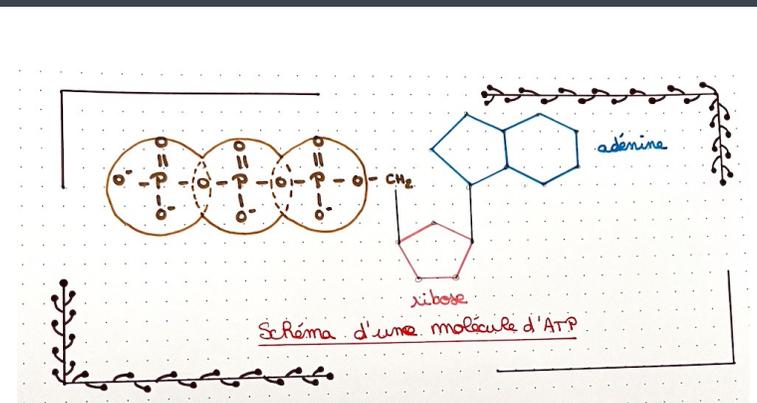
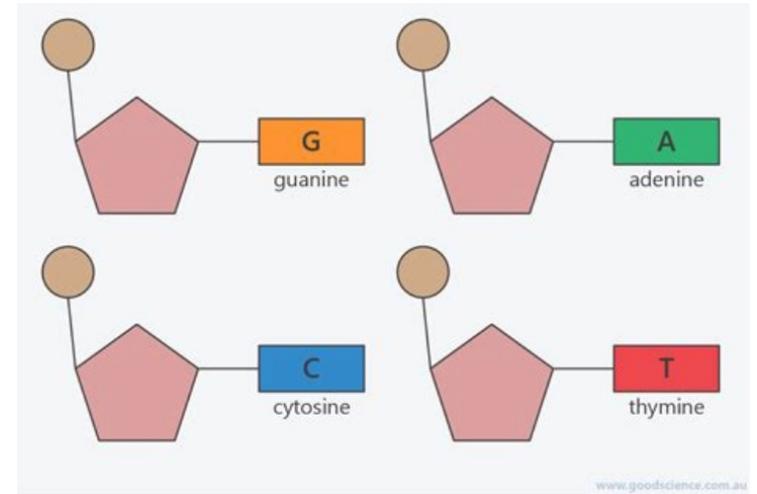
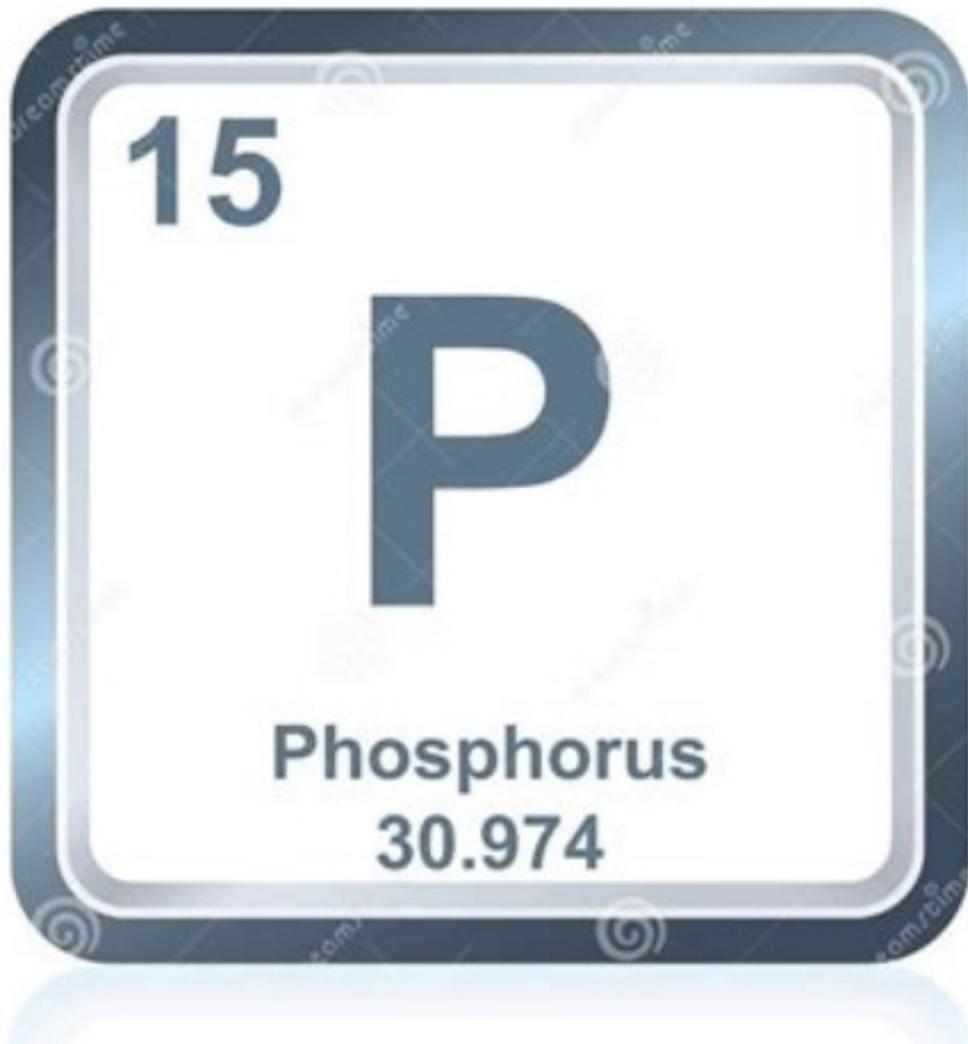
Naissance d'une contraction

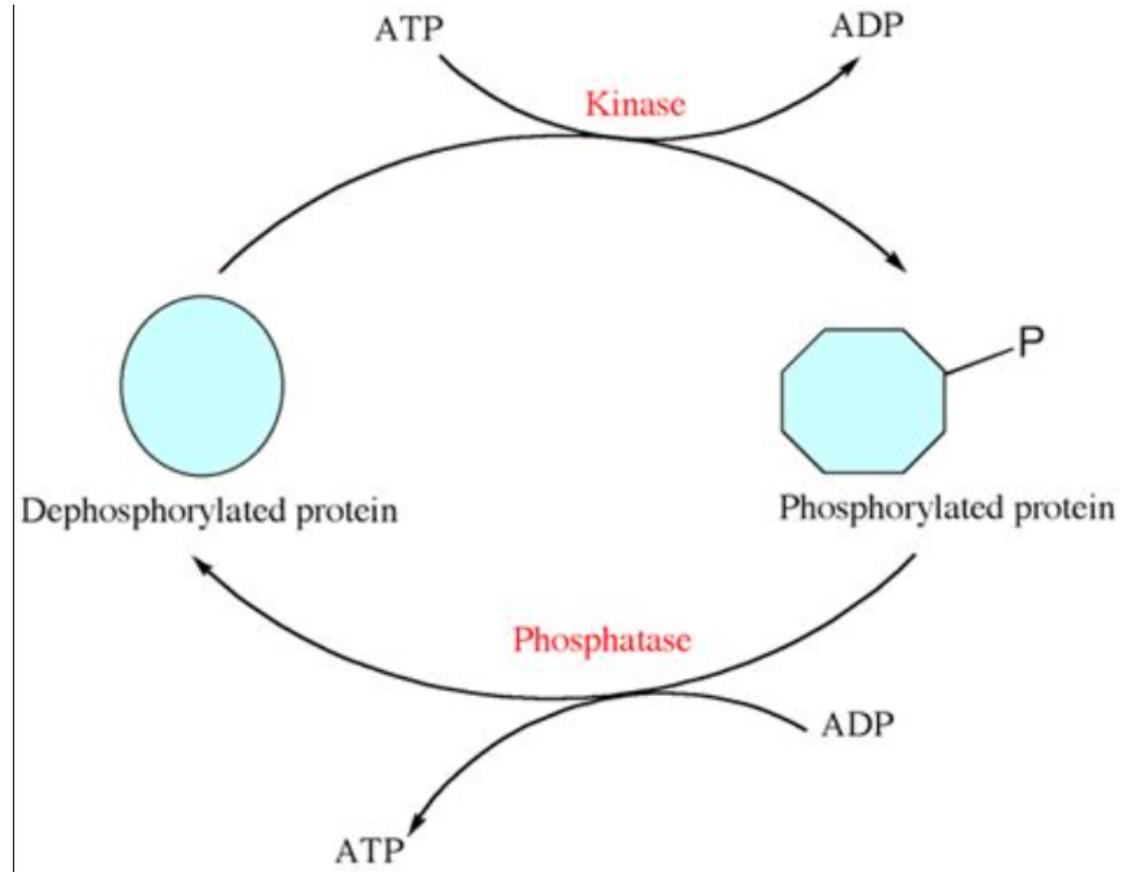
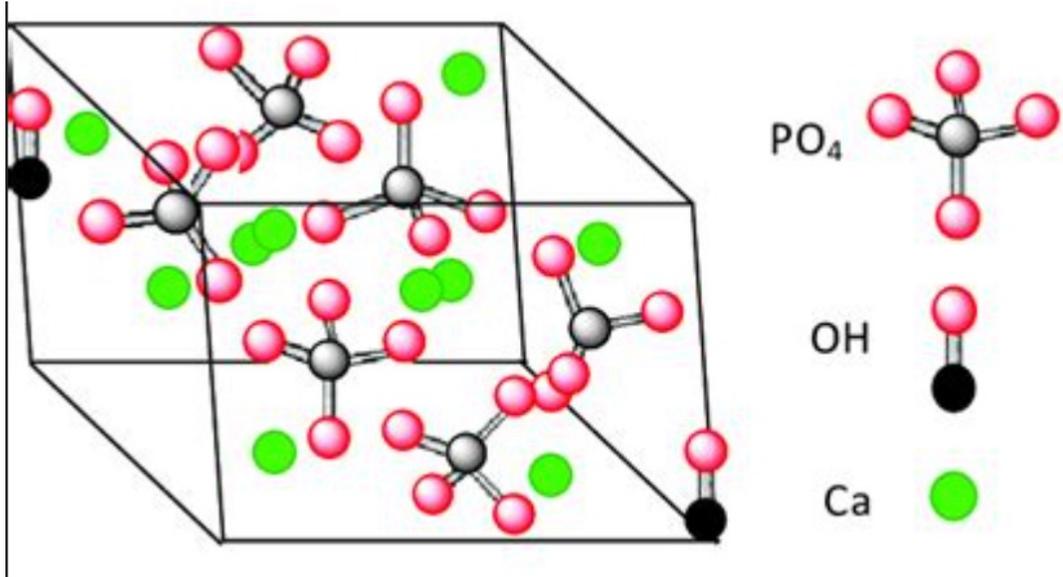


VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

1. Qu'est-ce qu'un sel ?
2. Les 7 minéraux principaux :
 - a) Le calcium (Ca) :
 - b) Le phosphore (P) :







Rachitisme

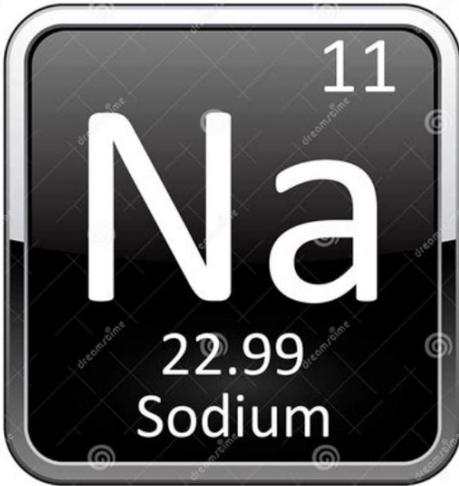


Ostéomalacie

VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

1. Qu'est-ce qu'un sel ?
2. Les 7 minéraux principaux :
 - a) Le calcium (Ca) :
 - b) Le phosphore (P) :
 - c) Le sodium (Na) :

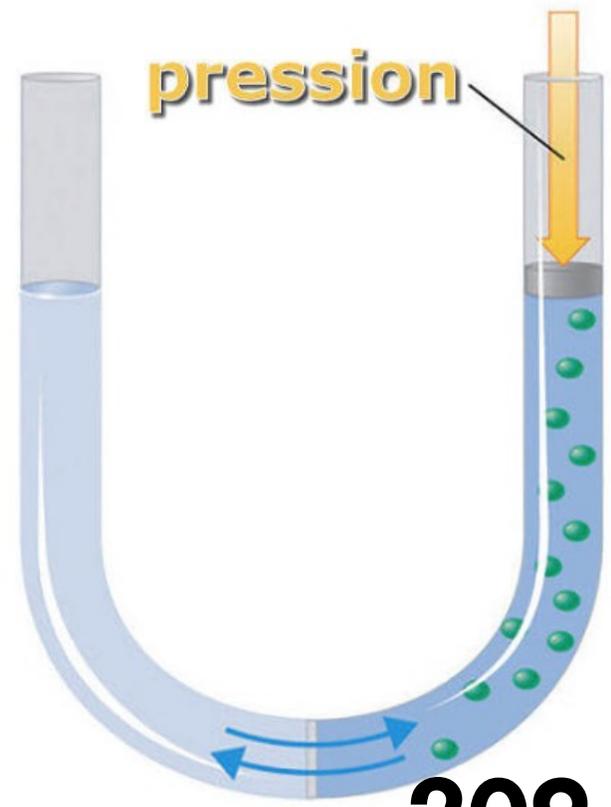
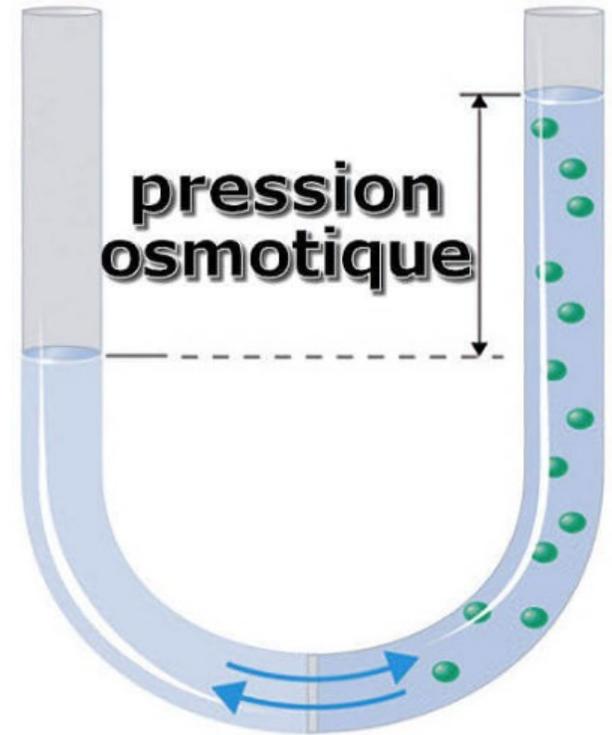
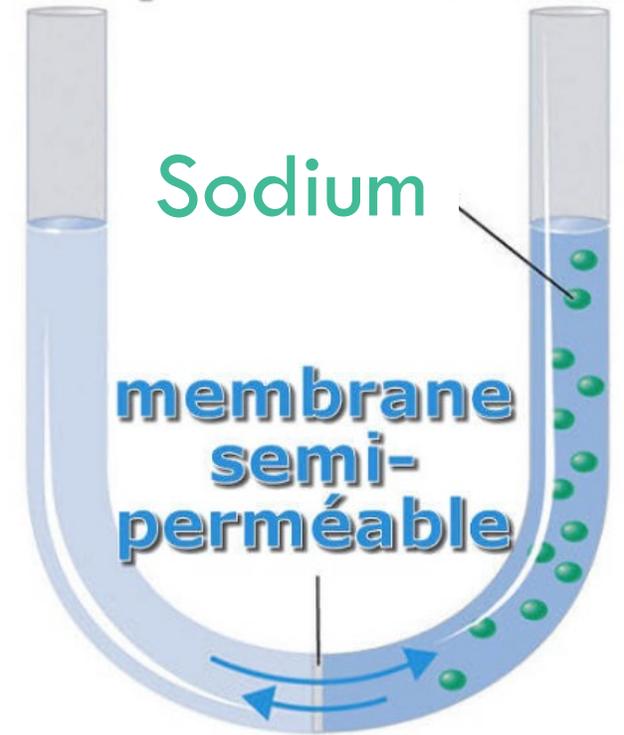


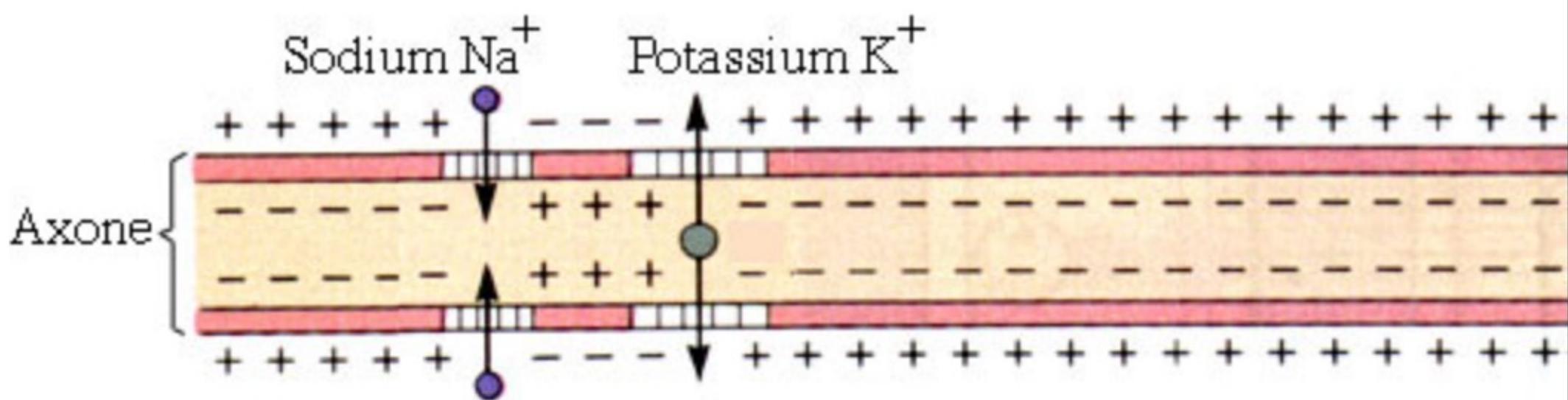
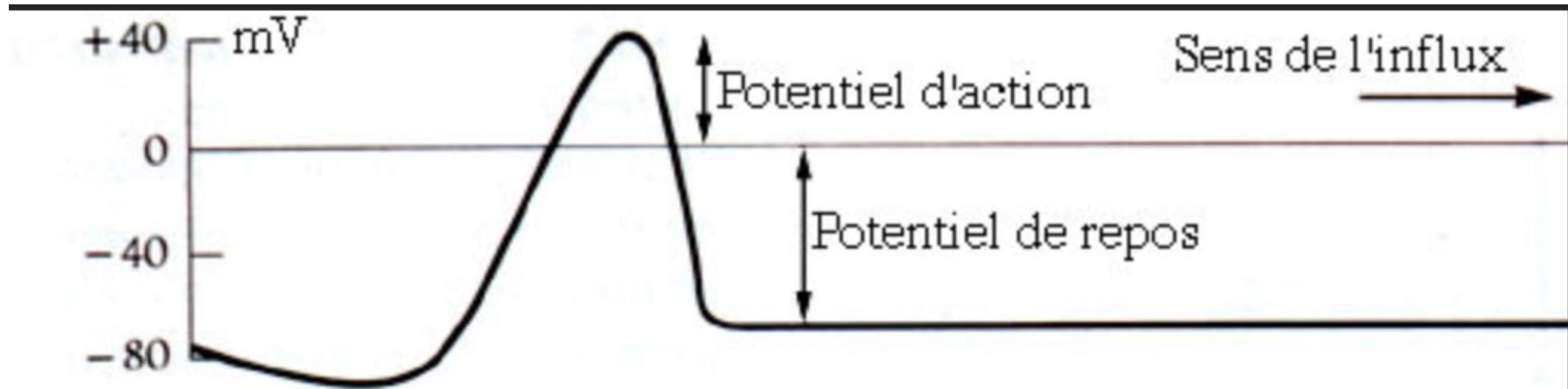
état initial

équilibre

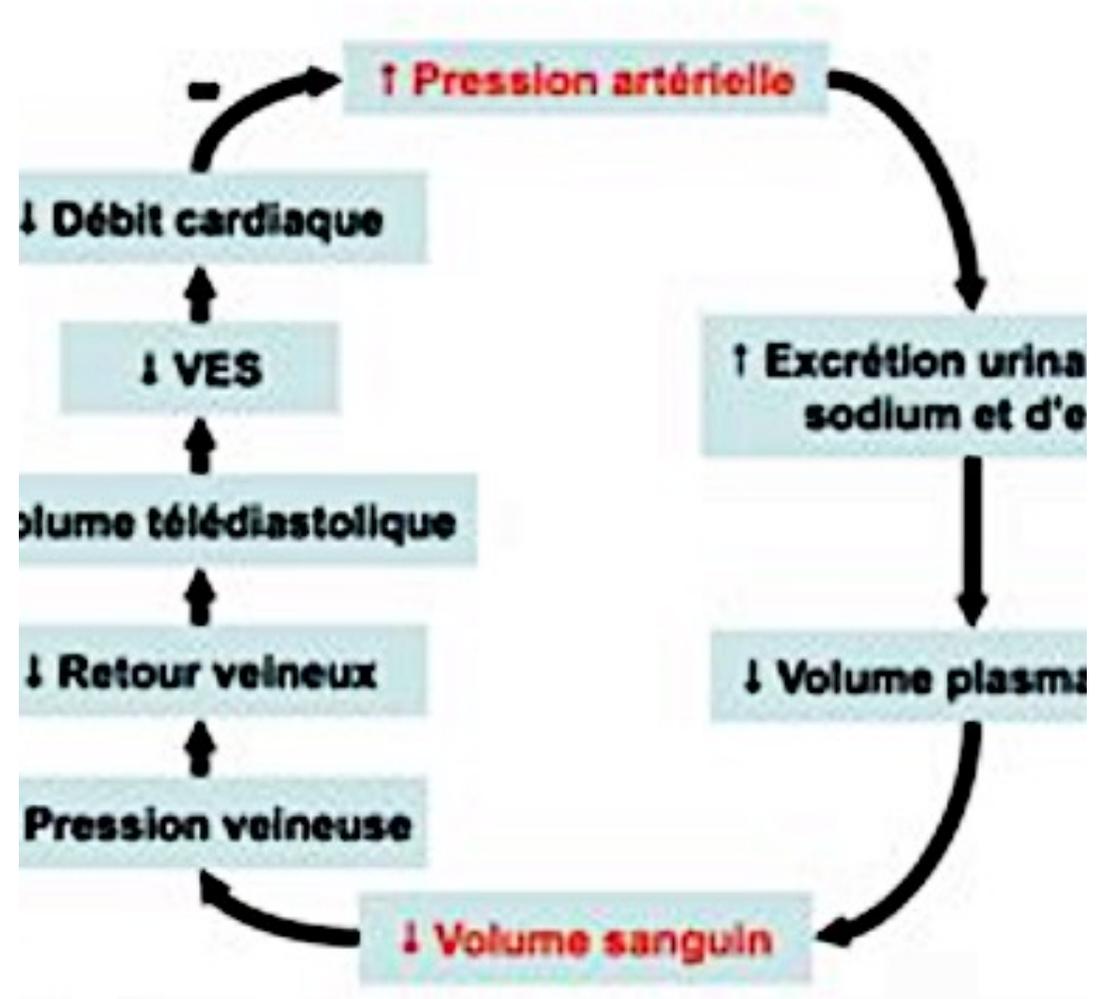
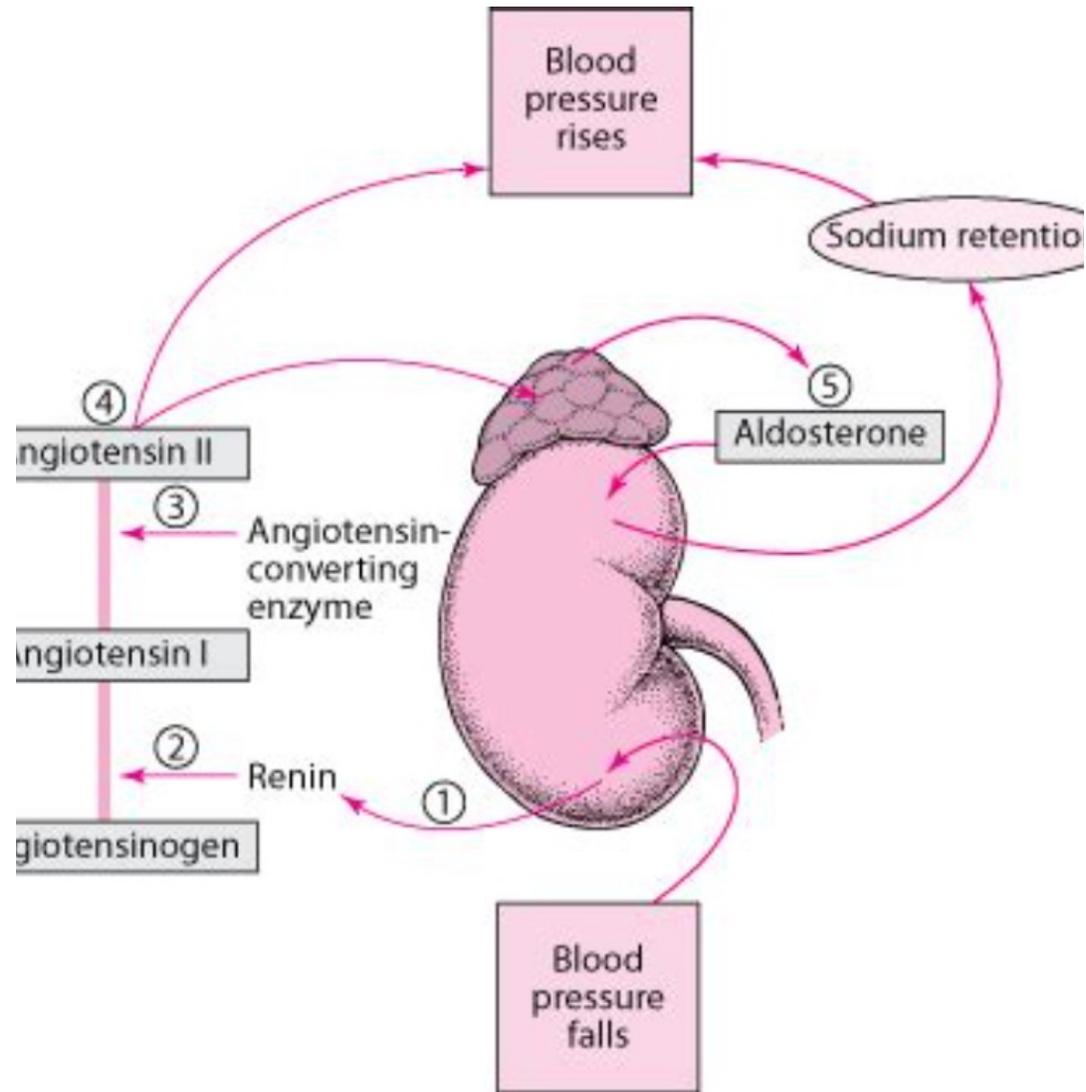
pression externe appliquée

eau pure solution





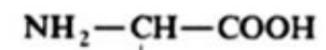
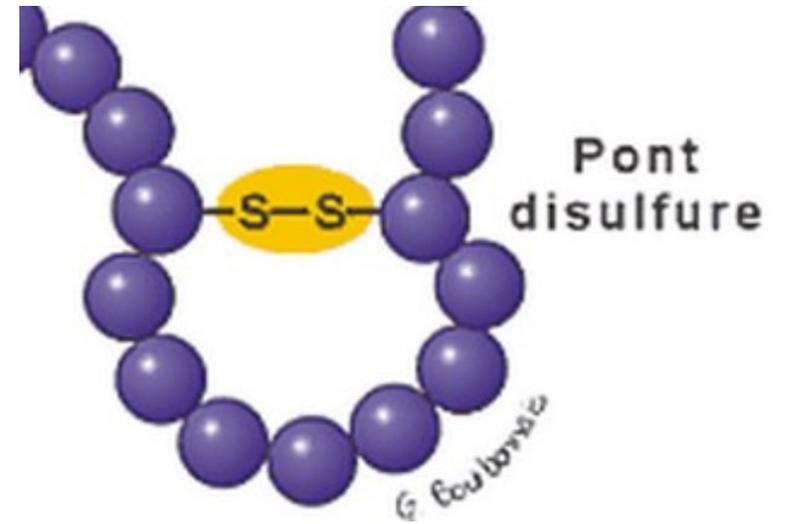




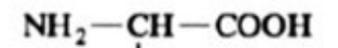
VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

1. Qu'est-ce qu'un sel ?
2. Les 7 minéraux principaux :
 - a) Le calcium (Ca) :
 - b) Le phosphore (P) :
 - c) Le sodium (Na) :
 - d) Le soufre (S) :



methionine



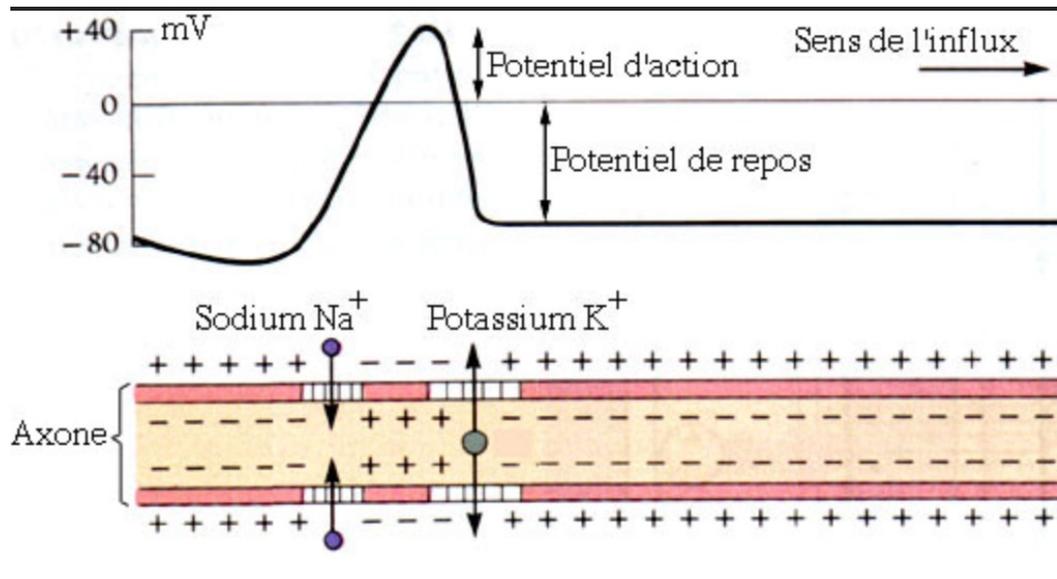
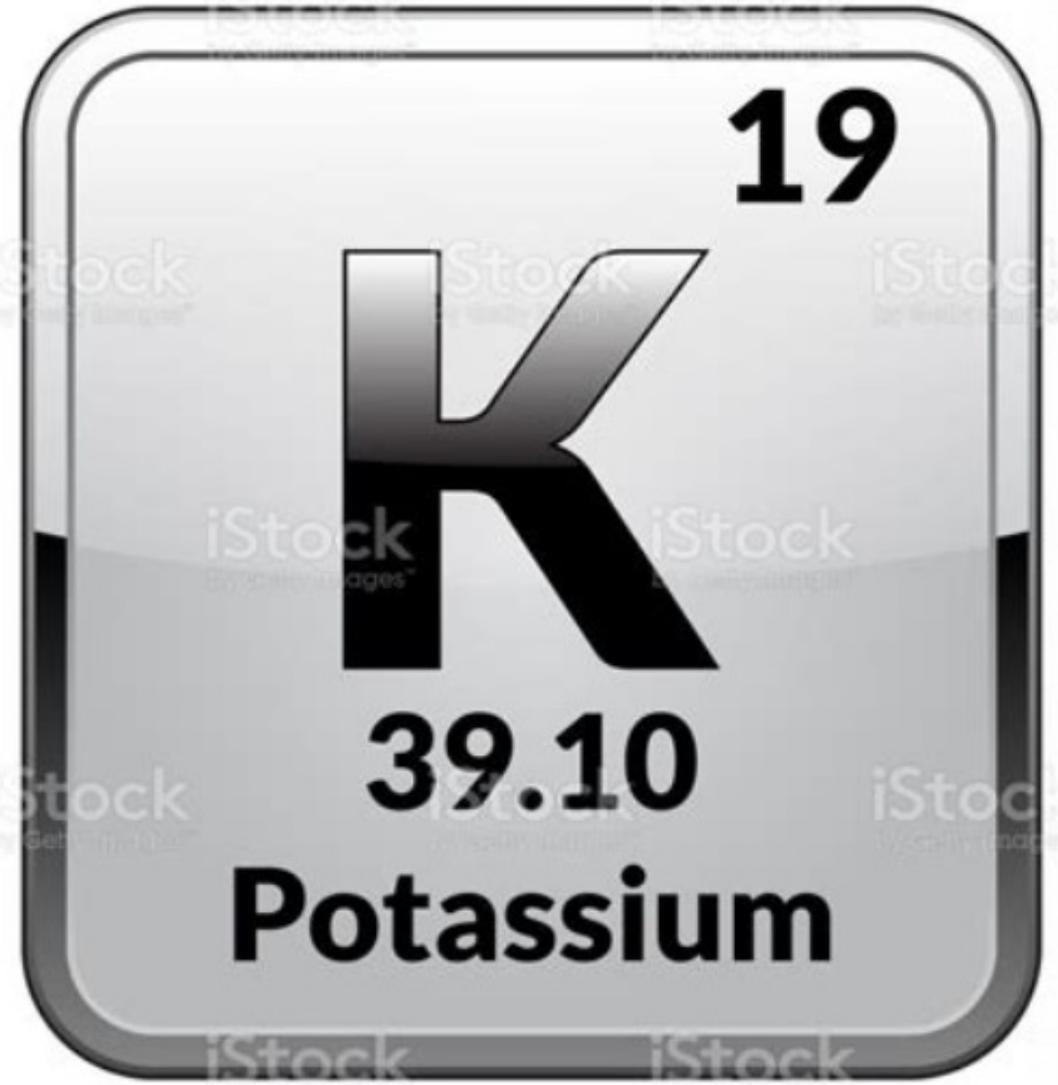
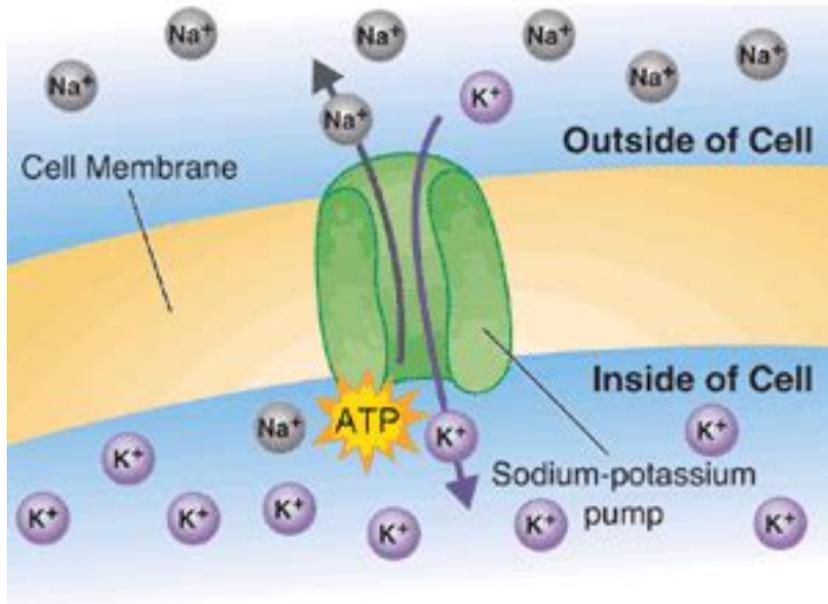
cysteine

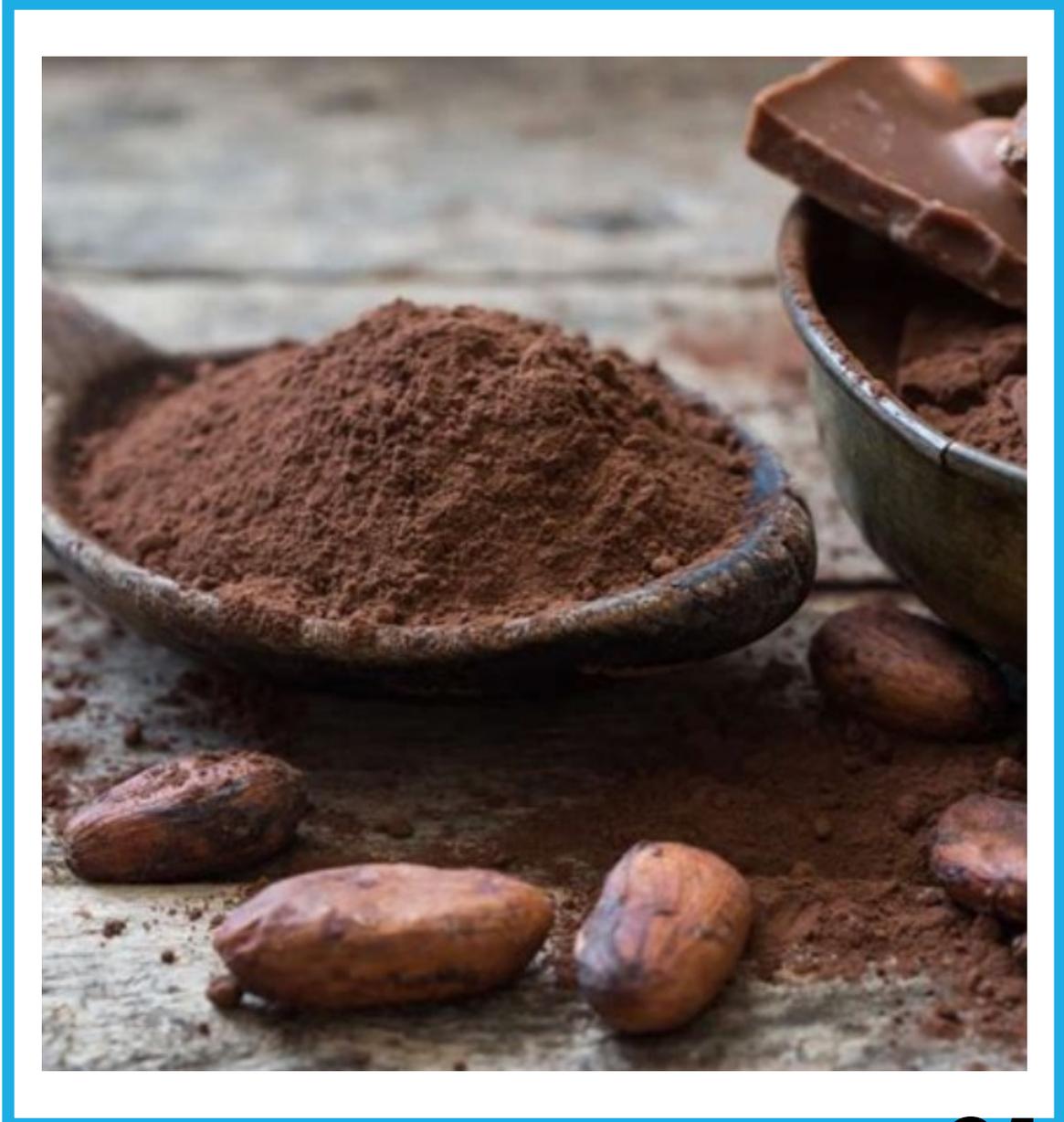


VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

1. Qu'est-ce qu'un sel ?
2. Les 7 minéraux principaux :
 - a) Le calcium (Ca) :
 - b) Le phosphore (P) :
 - c) Le sodium (Na) :
 - d) Le soufre (S) :
 - e) Le potassium (K) :





POTASSIUM DEFICIENCY (Hypokalemia)



Symptoms



WEAKNESS
AND FATIGUE



MUSCLE CRAMPS
AND SPASMS



DIGESTIVE
PROBLEMS



IRREGULAR
HEART RHYTHMS



TINGLING AND
NUMBNESS



BREATHING
DIFFICULTIES



MOOD
CHANGES



HIGH BLOOD
PRESSURE



POLYURIA
(increased
urination)



CONSTIPATION



MYALGIA



HYPOREFLEXIA

Causes



VOMITING,
DIARRHEA



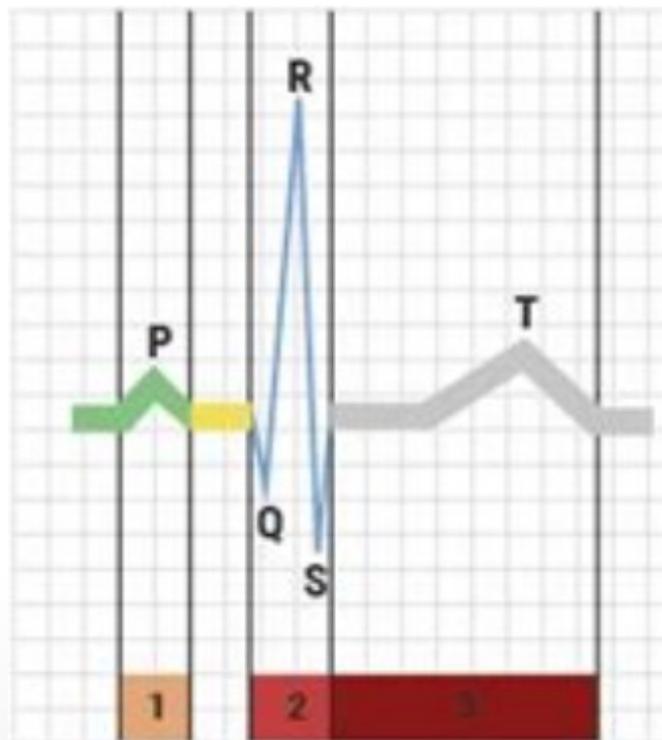
KIDNEY
DISORDERS



SOME MEDICATIONS
(laxatives, diuretics)

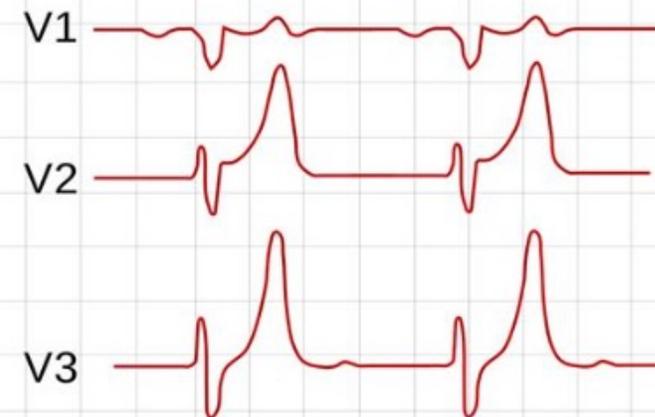


PROLONGED
LOSS OF FLUID



1 contraction des oreillettes
2 contraction des ventricules
3 repolarisation des ventricules

Hyperkalemia

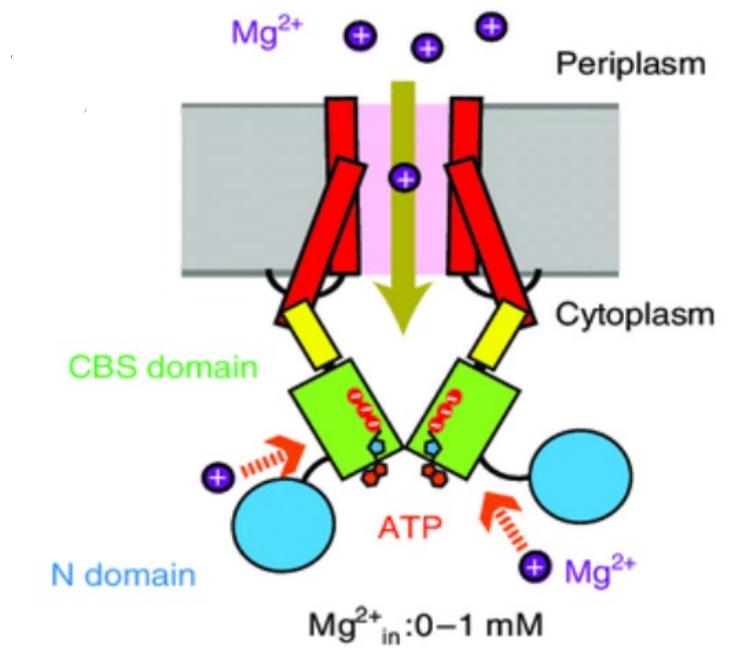
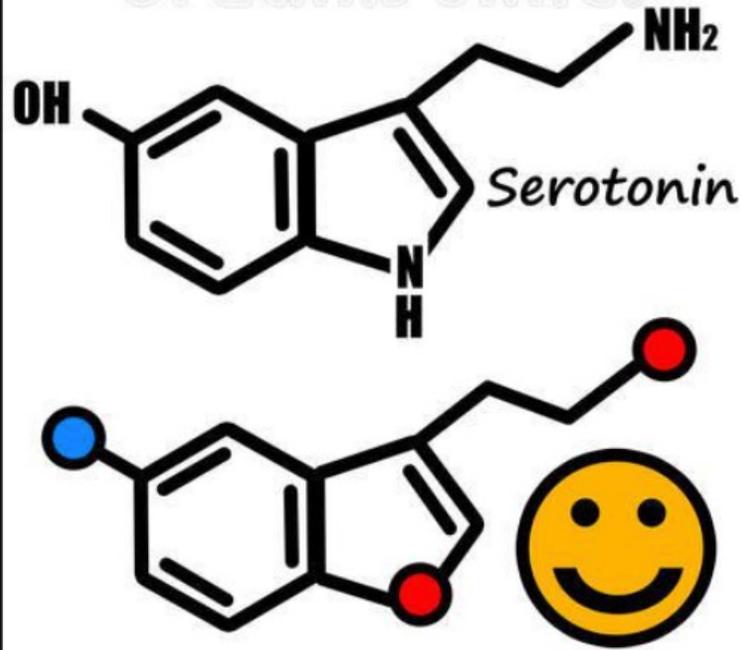


VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

1. Qu'est-ce qu'un sel ?
2. Les 7 minéraux principaux :
 - a) Le calcium (Ca) :
 - b) Le phosphore (P) :
 - c) Le sodium (Na) :
 - d) Le soufre (S) :
 - e) Le potassium (K) :
 - f) Le magnésium (Mg) :

12
MG
24.30
Magnesium



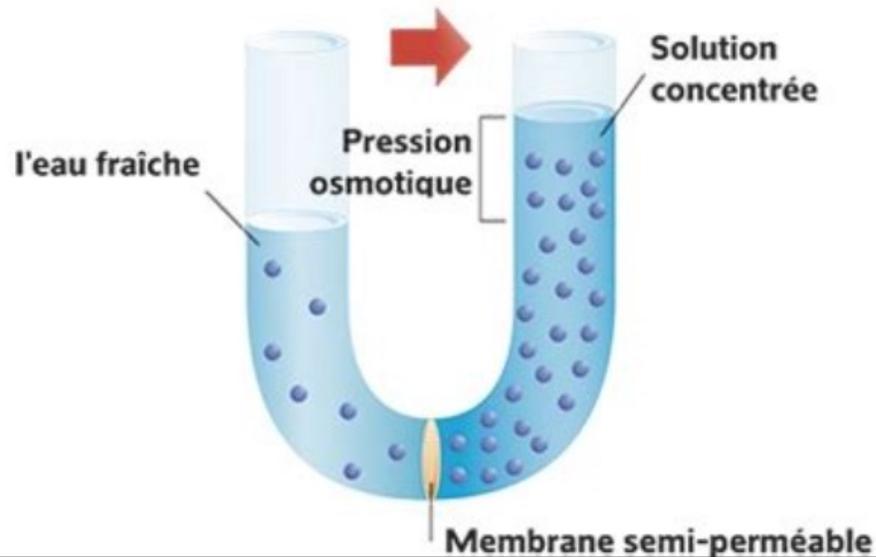




VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

1. Qu'est-ce qu'un sel ?
2. Les 7 minéraux principaux :
 - a) Le calcium (Ca) :
 - b) Le phosphore (P) :
 - c) Le sodium (Na) :
 - d) Le soufre (S) :
 - e) Le potassium (K) :
 - f) Le magnésium (Mg) :
 - g) Le chlore (Cl) :





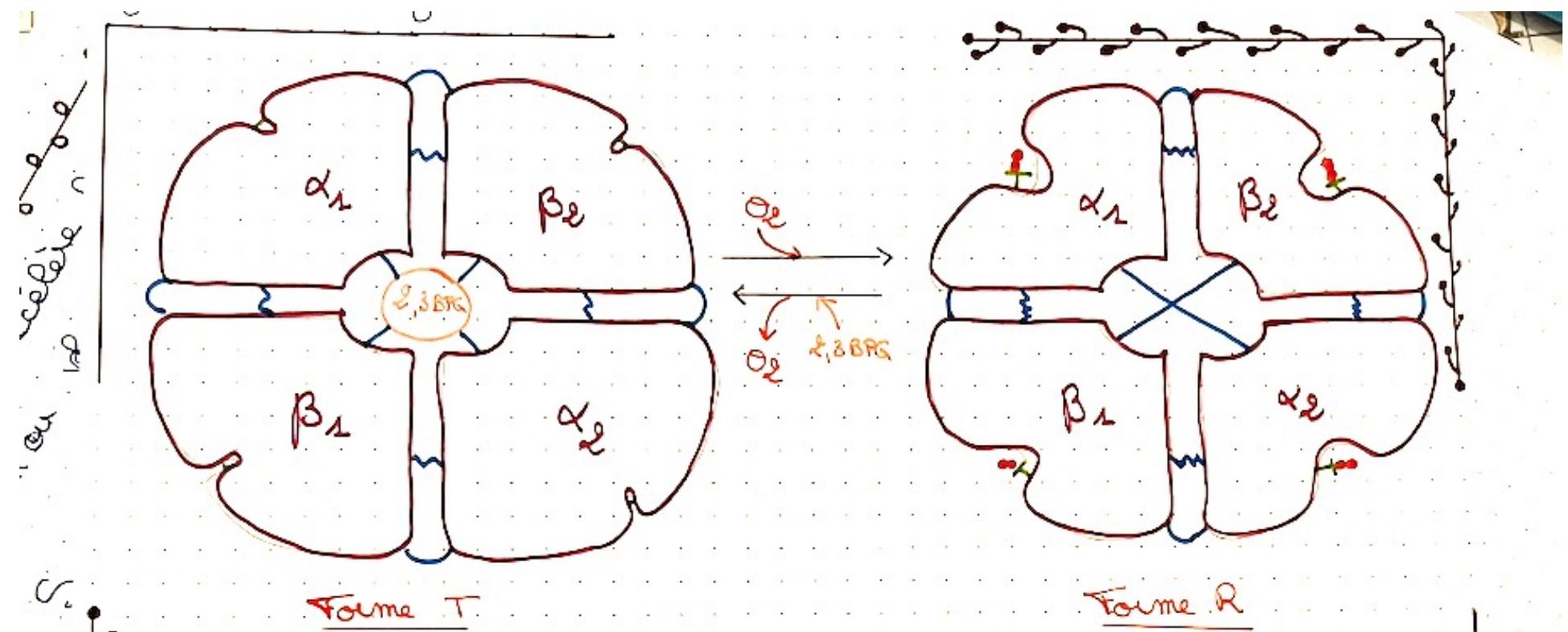
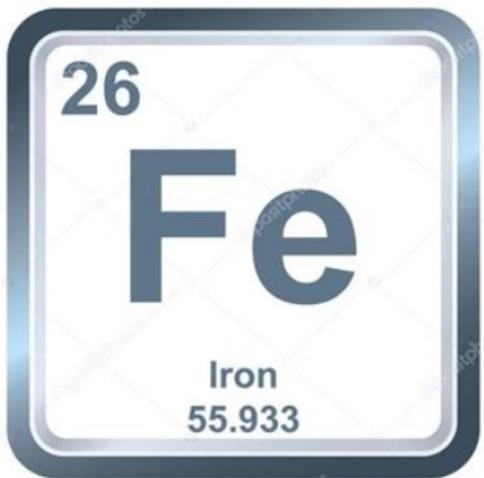
LES MINÉRAUX (MACROÉLÉMENTS)

Macroélément	Rôle	Source	Carence
Phosphore	Composition des os et des dents, maintien de l'acidité normale du sang	Viandes, poissons, lait, céréales, œufs, noix, graines, légumineuses	Déminéralisation osseuse, troubles de la sensibilité (fourmillements, picotements), troubles cardiaques, respiratoires et neurologiques
Potassium	Métabolisme, régulation de la pression artérielle, conduction nerveuse, contraction musculaire	Légumes, fruits, produits laitiers, légumineuses	Troubles neuromusculaires et cardiaques, confusion
Calcium	Composition des os, contraction musculaire, conduction nerveuse, coagulation sanguine	Produits laitiers, poissons en conserve, légumes feuilles	Tétanie, troubles neurologiques, ostéoporose
Magnésium	Métabolisme, contraction musculaire, coagulation sanguine, santé des os et des dents	Céréales entières, légumineuses, noix, artichaut	Dépression, confusion, crampes, engourdissement, troubles cardiaques, perte d'appétit, tétanie
Sodium	Composition des liquides (plasma, larmes, sueur), conduction nerveuse	Sel de table, sauce de soja	Troubles digestifs et neurologiques, crampes musculaires
Chlore	Composition du suc gastrique	Sel de table	Troubles digestifs, crampes musculaires, apathie
Soufre	Métabolisme, système immunitaire, composition des os et des dents	Céréales, lait, œufs, légumineuses	Troubles du métabolisme, vulnérabilité aux infections

VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

1. Qu'est-ce qu'un sel ?
2. Les 7 minéraux principaux :
3. Les oligo-éléments :
 - a) Le fer (Fe) :



S

2,3.BPG = 2,3 Bis-Phosphoglycéate

→ Hème : cofacteur renfermant du fer (Fe^{2+})

•• : dioxygène (O_2)

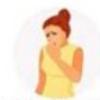
- Liaison Hydrogène



Fatigue



Maux de tête
et vertiges



Essouffements



Bourdonnements
d'oreilles



Palpitations



Paleur



Troubles de
la mémoire



Insomnie

VI. Les molécules minérales et les vitamines :

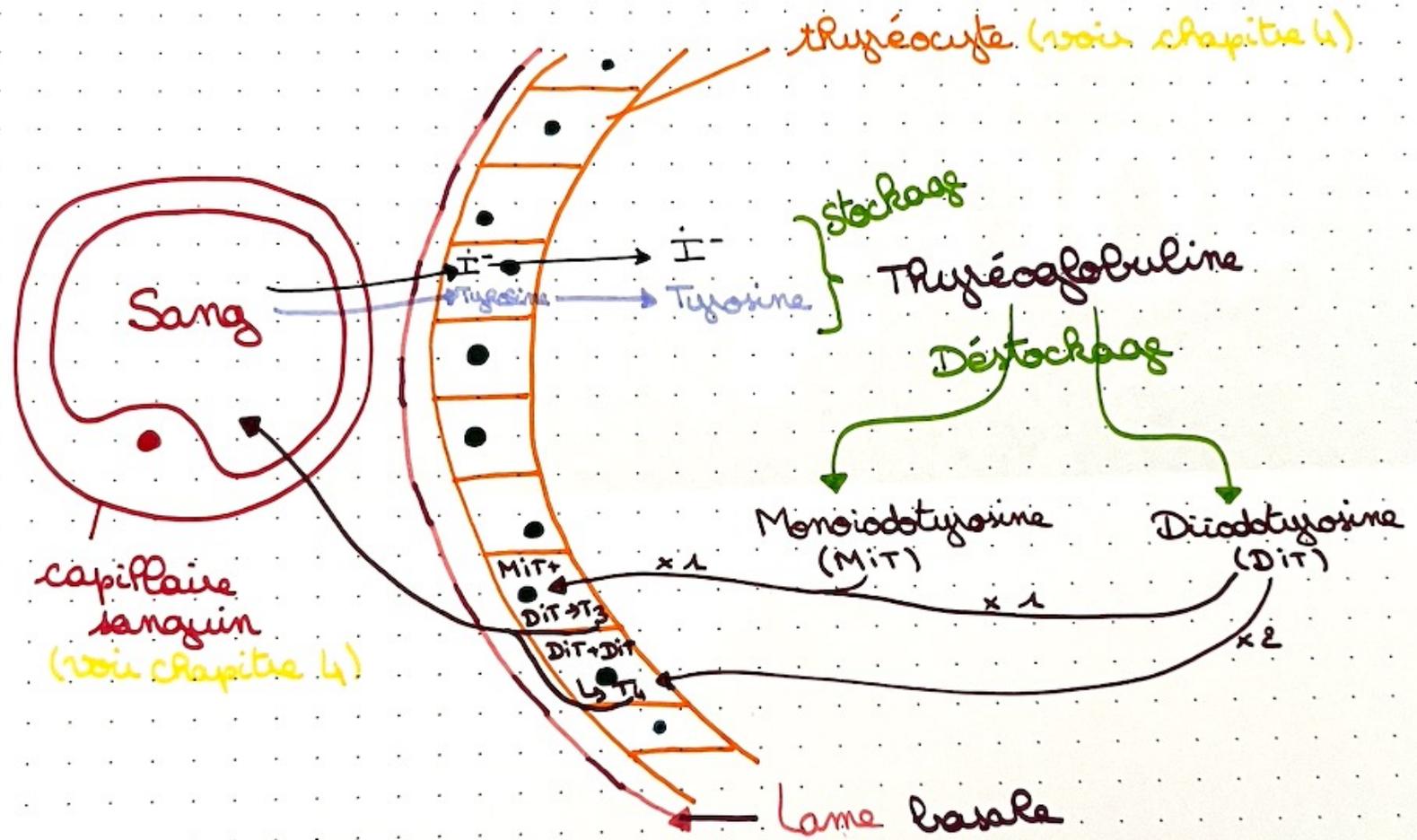
A) Les minéraux :

1. Qu'est-ce qu'un sel ?
2. Les 7 minéraux principaux :
3. Les oligo-éléments :
 - a) Le fer (Fe) :
 - b) L'iode (I) :

53

I

Iodine
126.904



T₃ = triiodotyrosine
(forme active)

T₄ = tétraiodotyrosine = Thyroxine
(forme inactive)

la thyroïde : organe de stockage de l'iode



VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

1. Qu'est-ce qu'un sel ?
2. Les 7 minéraux principaux :
3. Les oligo-éléments :
 - a) Le fer (Fe) :
 - b) L'iode (I) :
 - c) Le fluor (F) :



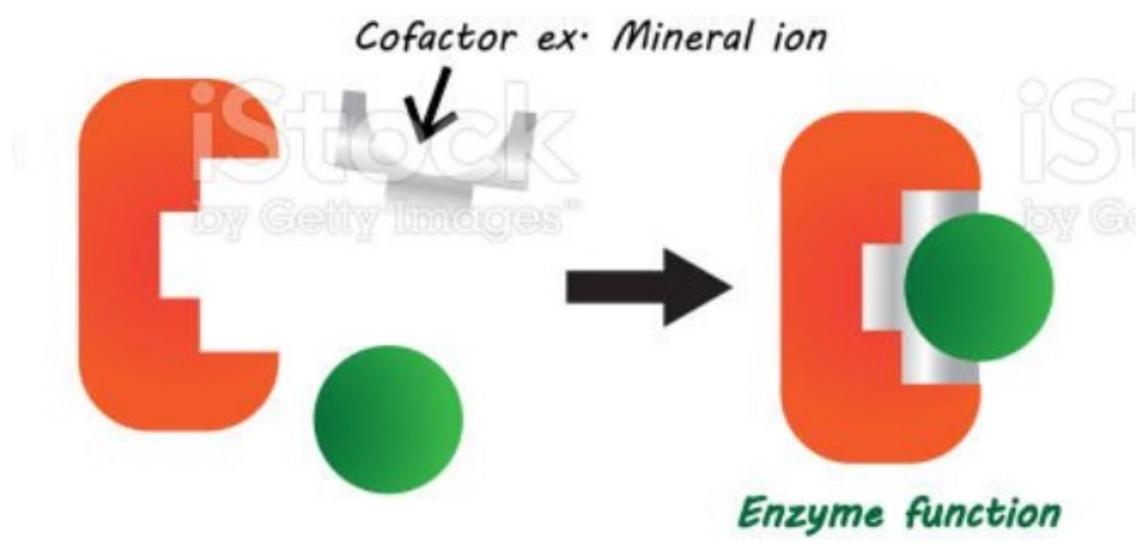
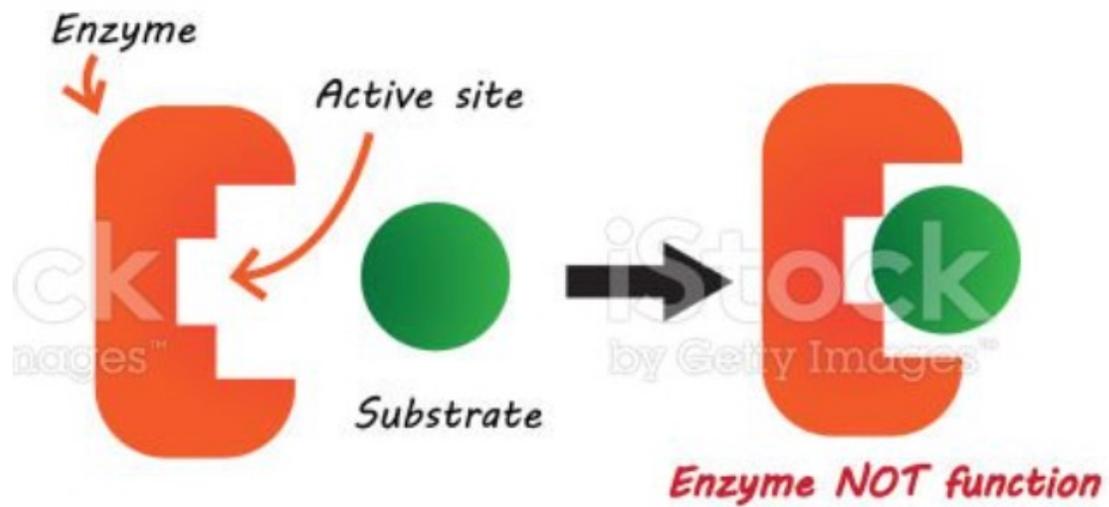




VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

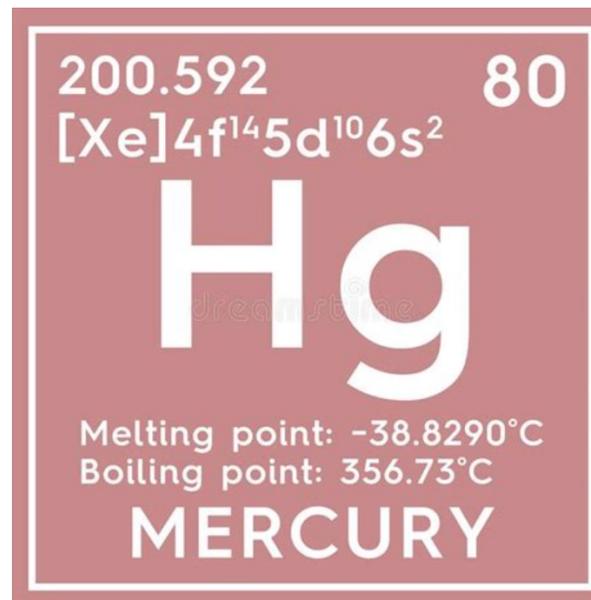
1. Qu'est-ce qu'un sel ?
2. Les 7 minéraux principaux :
3. Les oligo-éléments :
 - a) Le fer (Fe) :
 - b) L'iode (I) :
 - c) Le fluor (F) :
 - d) Les cofacteurs enzymatiques :

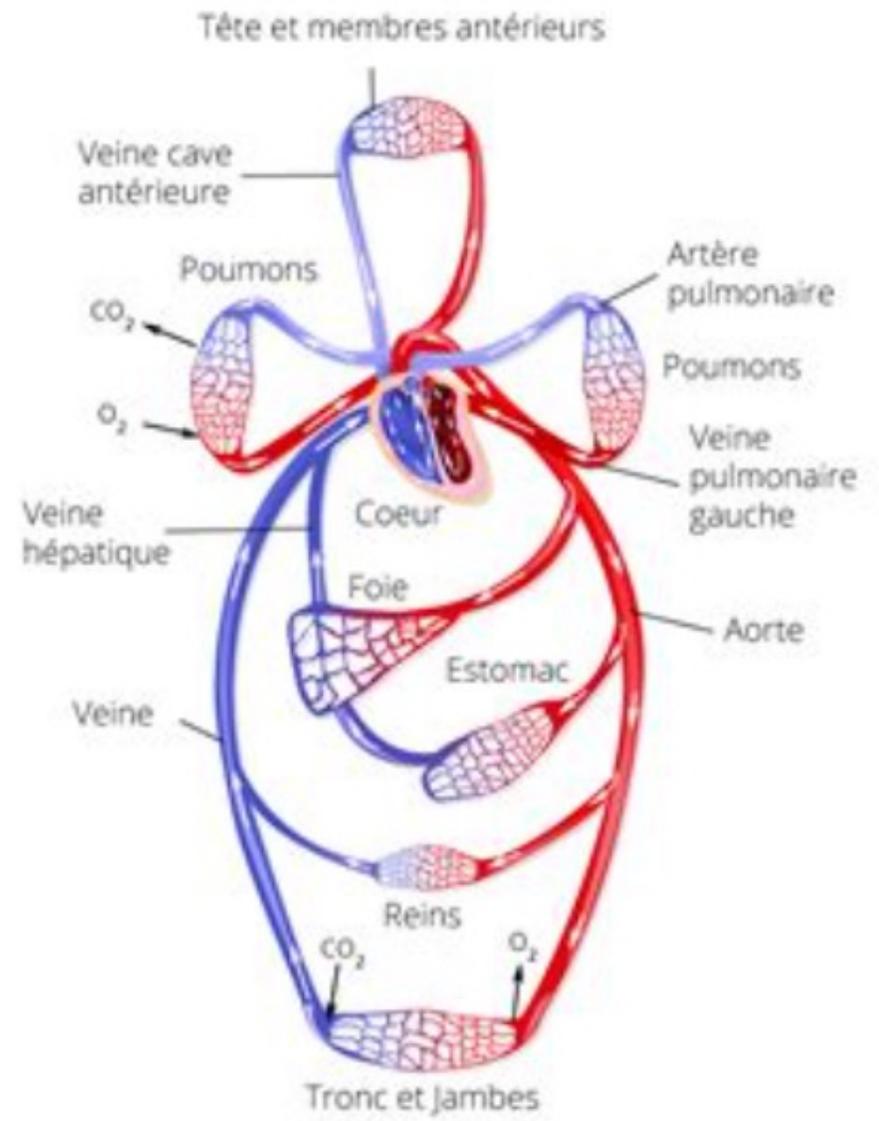
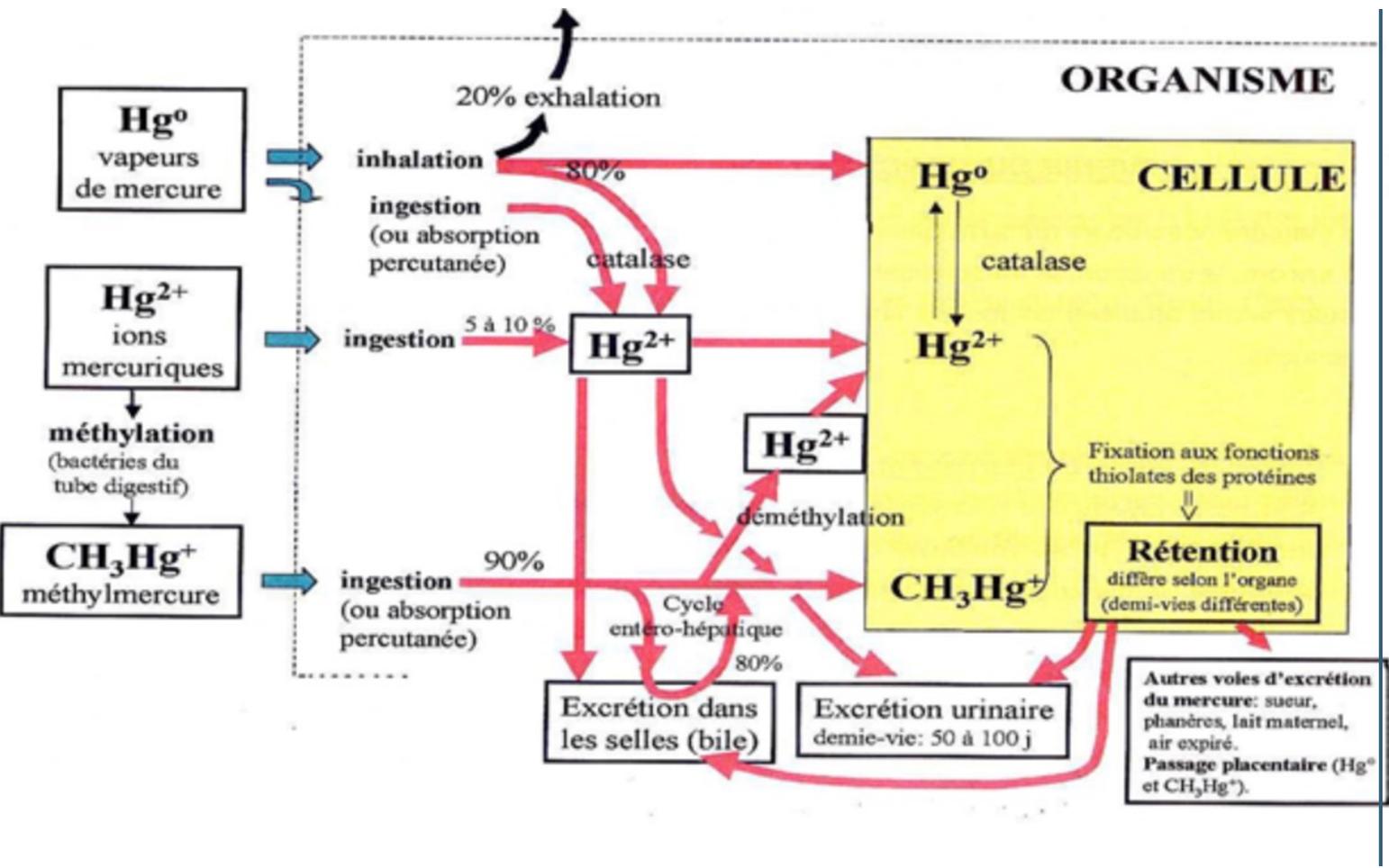


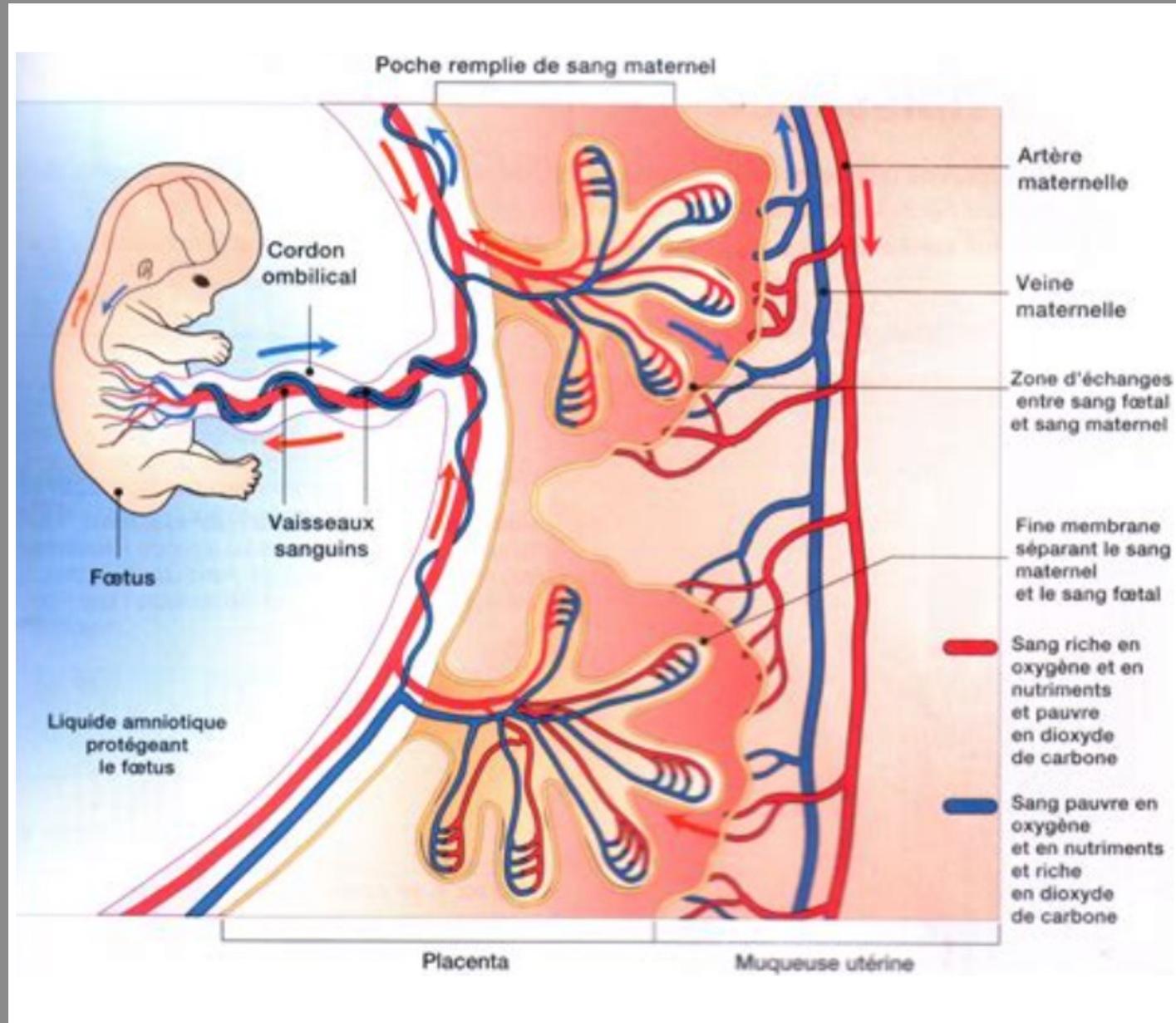
VI. Les molécules minérales et les vitamines :

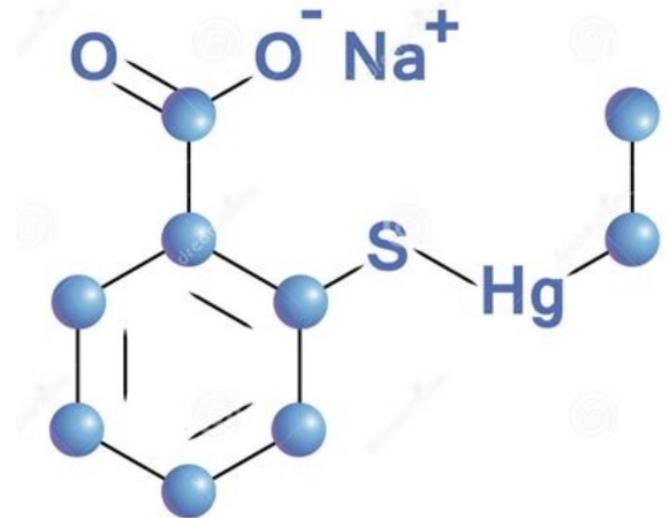
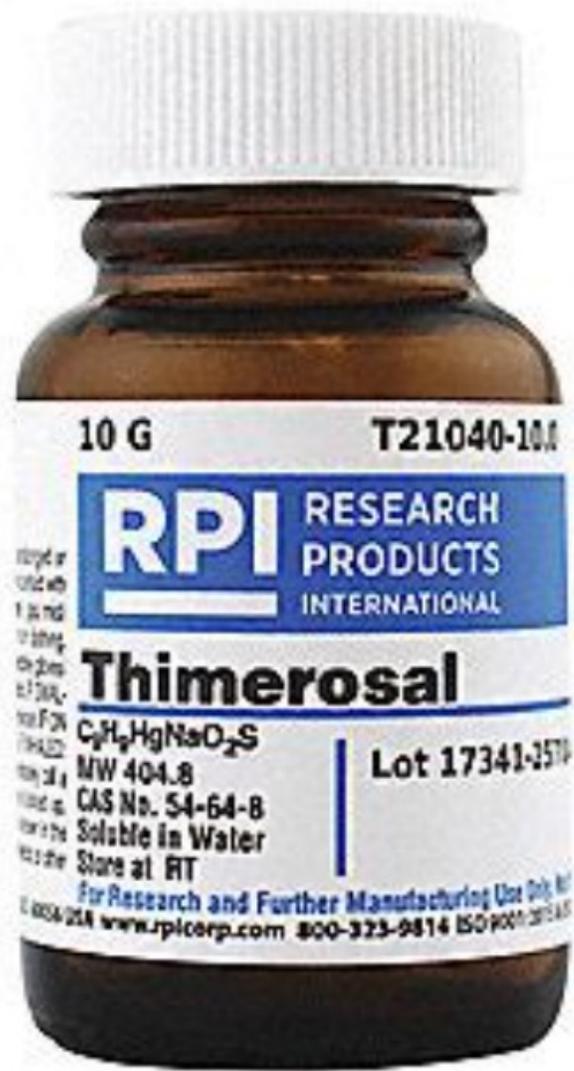
A) Les minéraux :

1. Qu'est-ce qu'un sel ?
2. Les 7 minéraux principaux :
3. Les oligo-éléments :
4. Un exemple de minéral dangereux : le mercure :









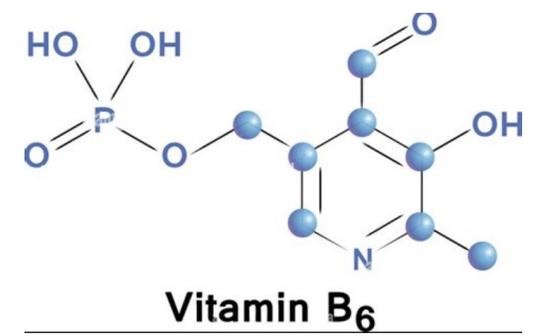
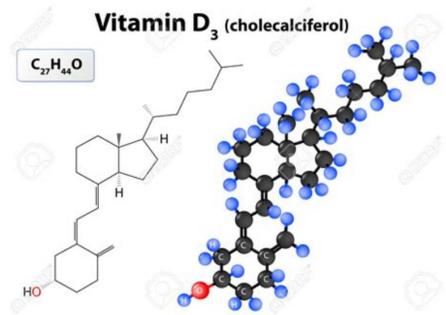
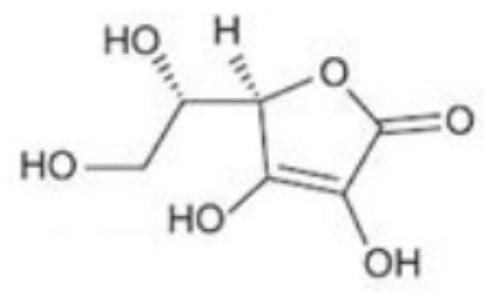
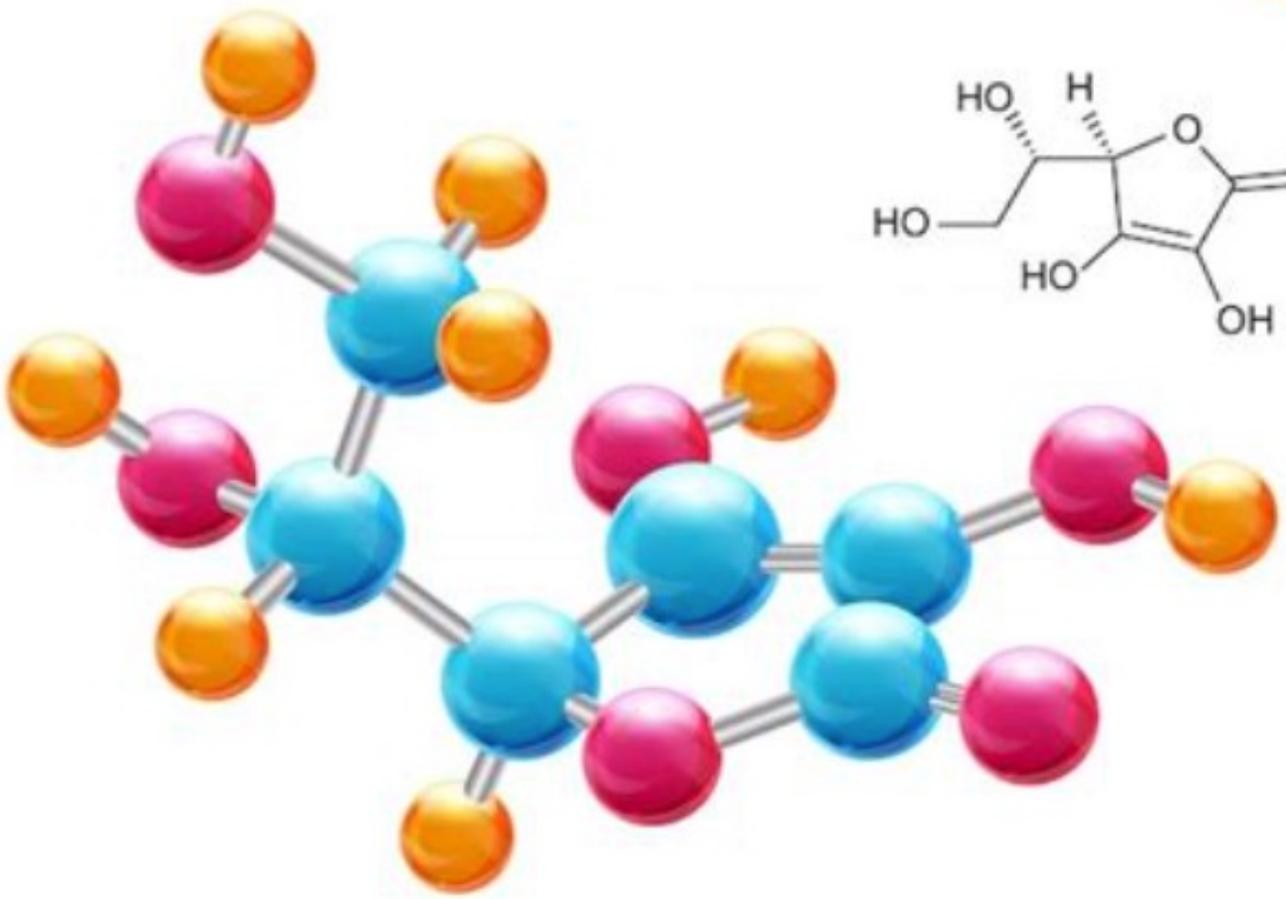
	Éléments :	Fonctions :	
Minéraux	Calcium	Cet élément est utilisé à deux fins très différentes : - sous forme de cristaux d'hydroxyapatite, il constitue le squelette - sous forme ionique Ca^{2+} , il joue le rôle de messenger secondaire dans la cellule. Il participe aussi à la contraction musculaire, à la régulation enzymatique et au phénomène de coagulation sanguine	
	Phosphore	- Il est présent au sein de la molécule d'ATP qui constitue la forme d'énergie dans la cellule. - Il entre dans la composition de l'os en s'associant au calcium pour former des cristaux d'hydroxyapatite - Il participe à la régulation du pH en exerçant un effet tampon - Il joue un rôle dans les réactions de phosphorylation des protéines qui peut modifier la fonction de la protéine	
	Sodium	Il est impliqué dans la régulation de la pression osmotique Des déséquilibres sont à l'origine d'hyper ou d'hypovolémie	Ces ions jouent un rôle important dans la signalisation nerveuse, les échanges de ces ions pouvant générer des modifications du potentiel de membrane appelé potentiel d'action
	Potassium	Il joue un rôle important dans les contractions musculaires et cardiaques Une augmentation de la concentration plasmatique (hyperkaliémie) peut aboutir à des troubles du rythme cardiaque et en l'absence de traitement urgent, à un arrêt cardiocirculatoire	
	Soufre	Il est présent dans deux acides aminés : la cystéine et la méthionine. Grâce à leur groupement SH, deux molécules de cystéine peuvent établir des liaisons appelées pont disulfure au sein de protéines, permettant ainsi de stabiliser la structure d'une protéine	
	Magnésium	Sous forme ionique presque exclusivement, le magnésium régule l'activité de nombreuses enzymes	
	Chlore	Présent essentiellement sous forme d'ions Cl^- , il contribue au maintien de la pression osmotique et du pH Des carences en chlore suite à des vomissements ou des diarrhées importantes sont à l'origine de crampes musculaires	
Oligo-éléments	Fer	Il est indispensable au fonctionnement de l'hémoglobine dans la fixation du dioxygène	
	Iode	Il intervient dans la synthèse des hormones thyroïdiennes	
	Cuivre, zinc, cobalt, sélénium, molybdène, manganèse	Ce sont des co-facteurs enzymatiques indispensables à l'activité de certaines enzymes	
	Fluor	Il est présent dans les cristaux d'hydroxyapatite afin de les stabiliser	

VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

B) Les vitamines :

Vitamin



VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

B) Les vitamines :

1. Les vitamines liposolubles :

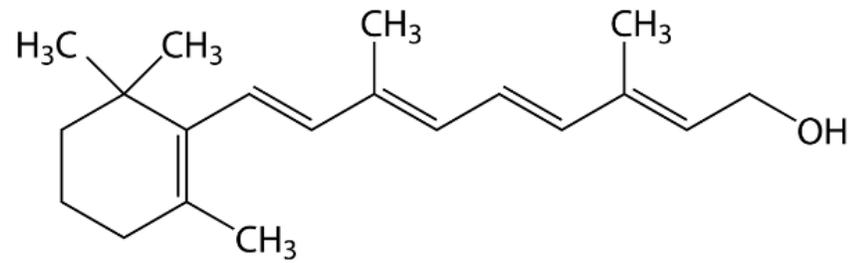
VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

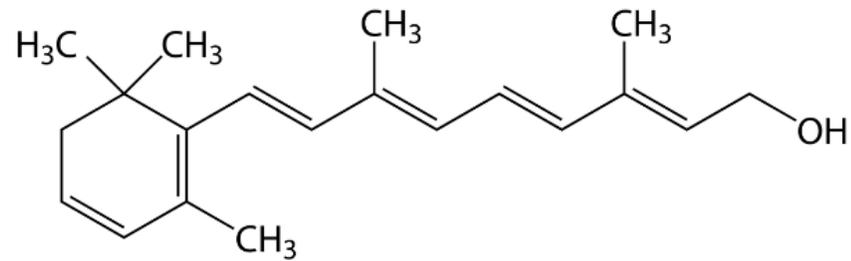
B) Les vitamines :

1. Les vitamines liposolubles :

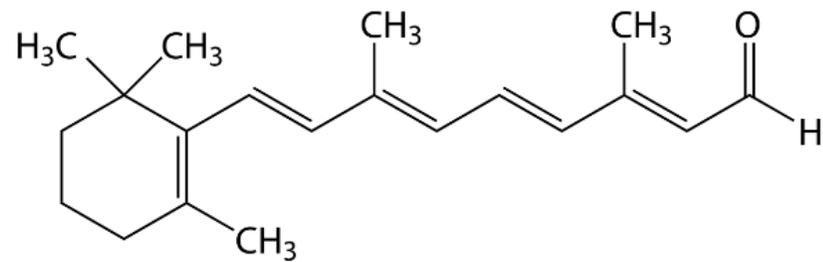
a) La vitamine A : le rétinol :



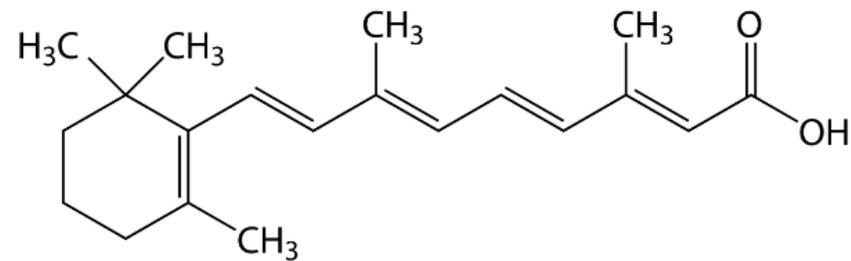
Retinol (A)



Degidroretinol (A₂)

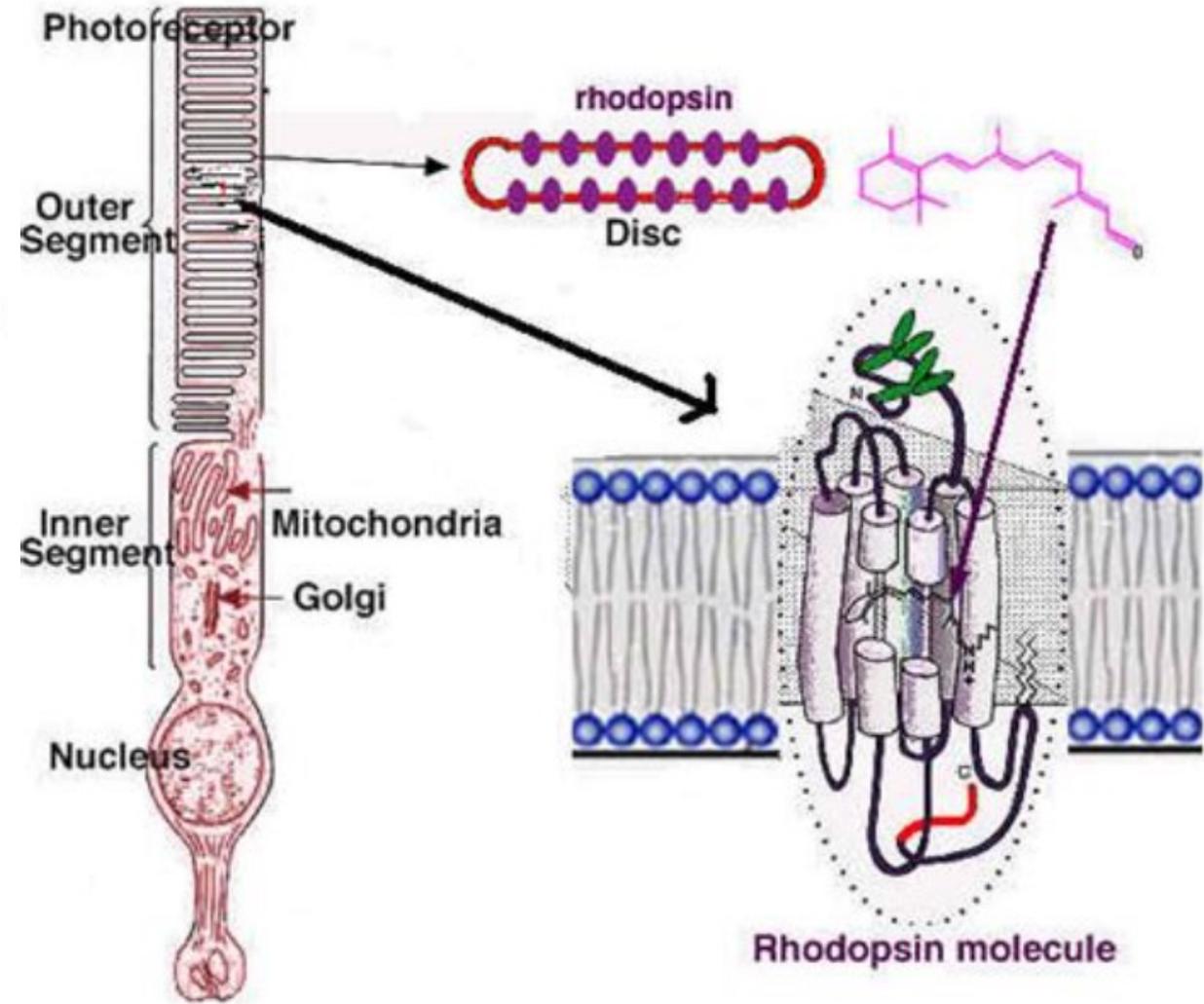
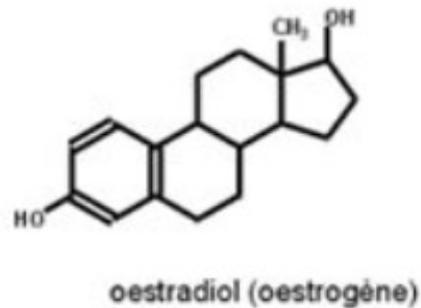
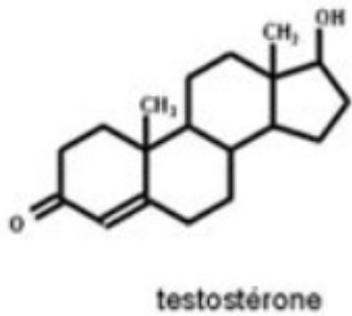
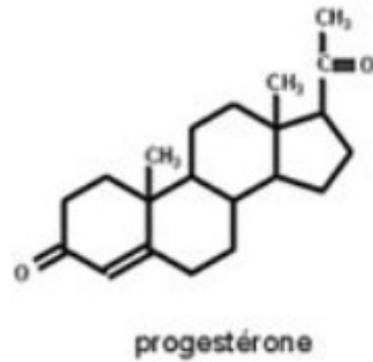
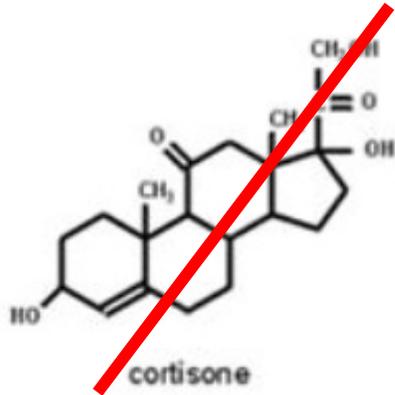
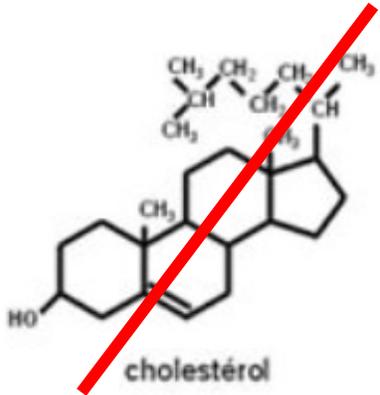
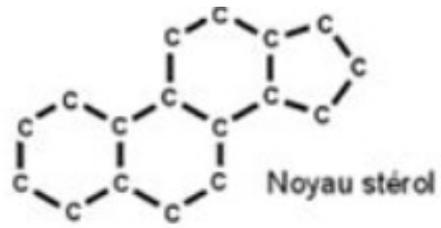


Retinal



Retinoic acid

STÉROÏDES



VI. Les molécules minérales et les vitamines :

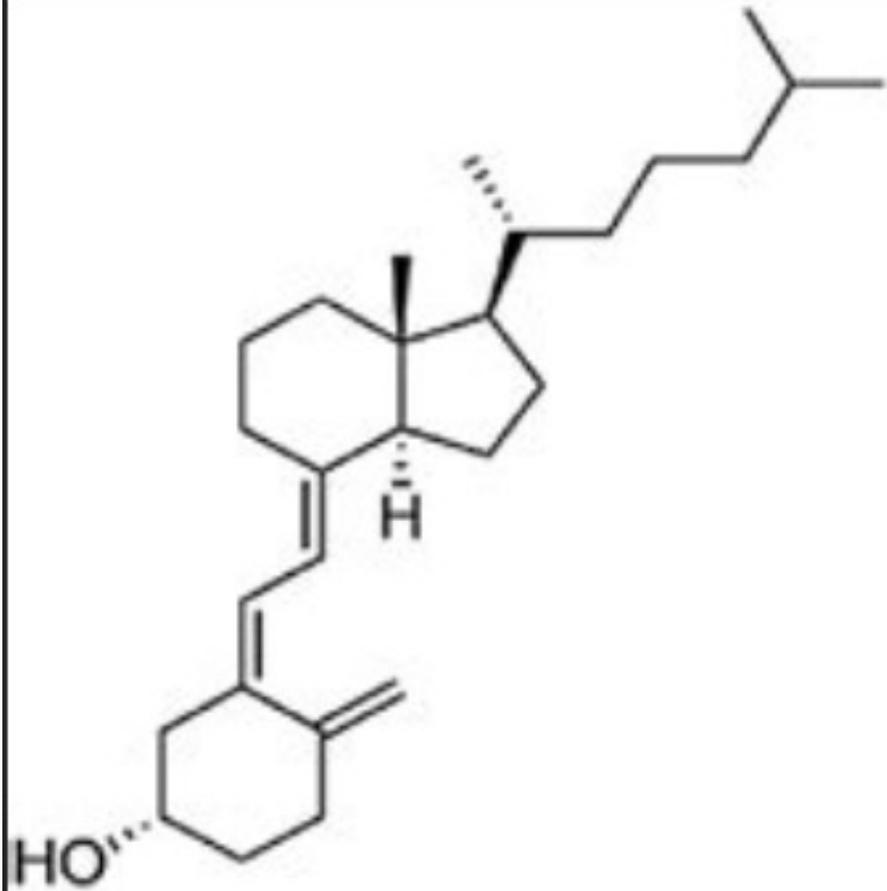
A) Les minéraux :

B) Les vitamines :

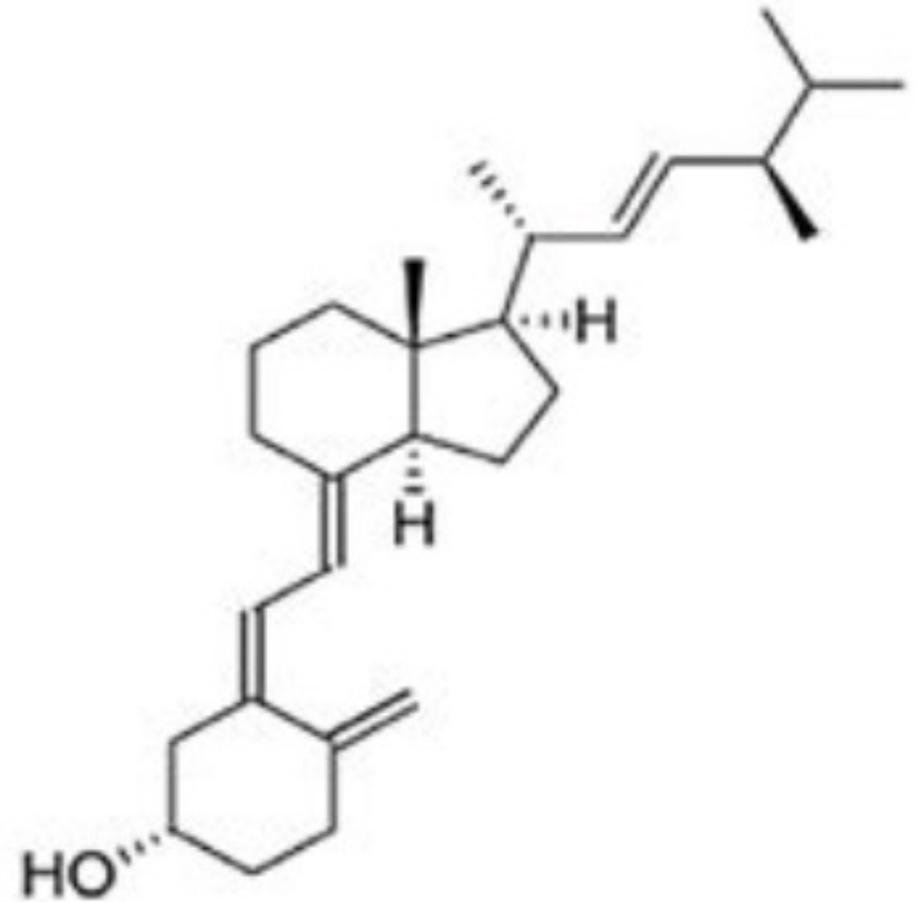
1. Les vitamines liposolubles :

a) La vitamine A : le rétinol :

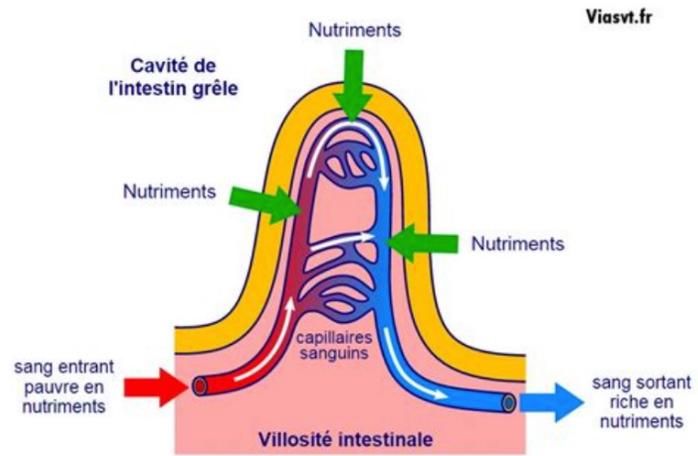
b) La vitamine D : le cholécalciférol :



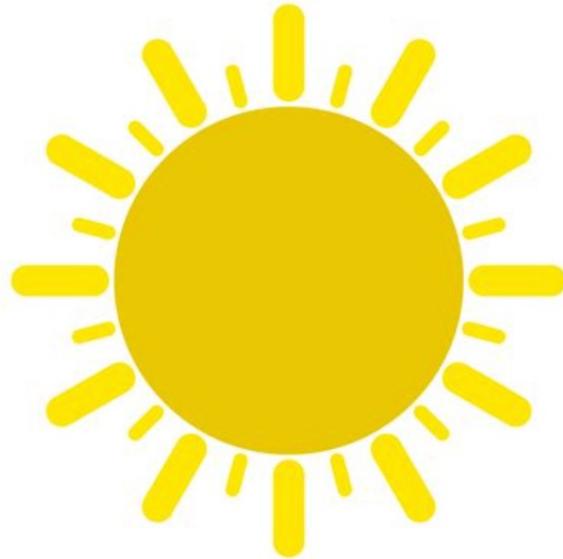
Cholécalciférol



Ergocalciférol



Rachitisme



Ostéomalacie

VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

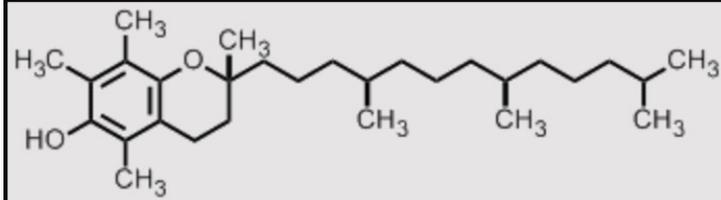
B) Les vitamines :

1. Les vitamines liposolubles :

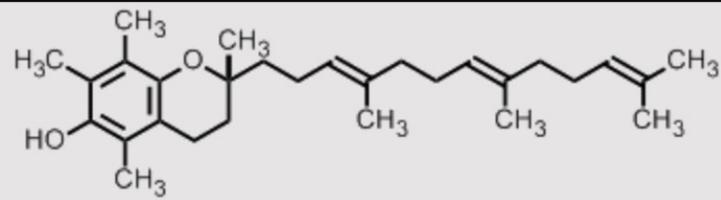
a) La vitamine A : le rétinol :

b) La vitamine D : le cholécalciférol :

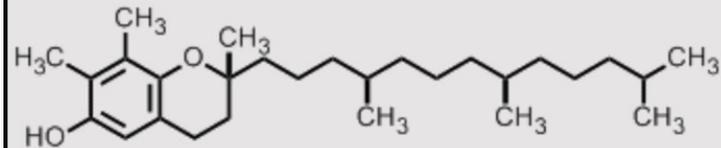
c) La vitamine E : l'alpha-tocophérol :



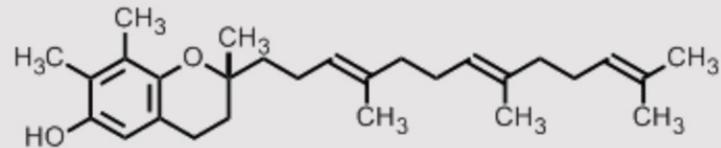
alpha-Tocopherol
"Vitamin E"



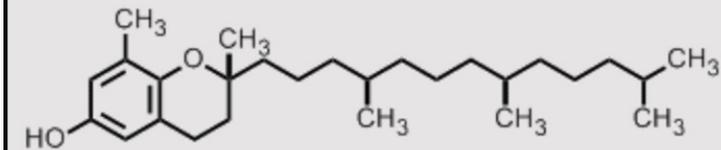
alpha-Tocotrienol



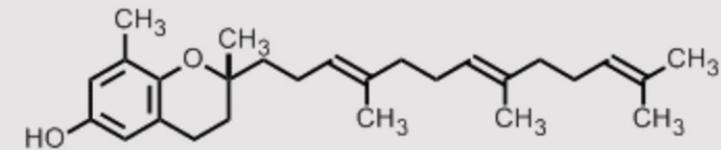
gamma-Tocopherol



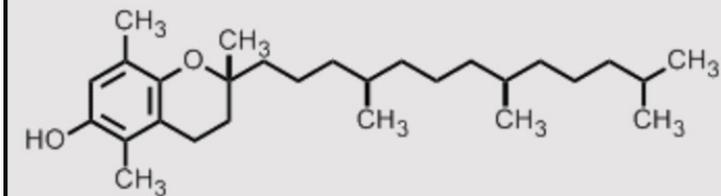
gamma-Tocotrienol



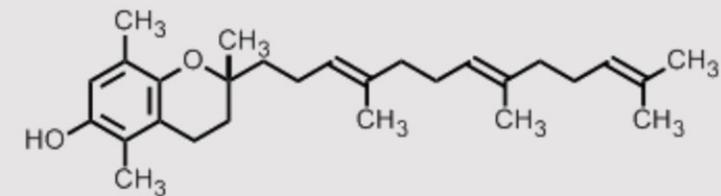
delta-Tocopherol



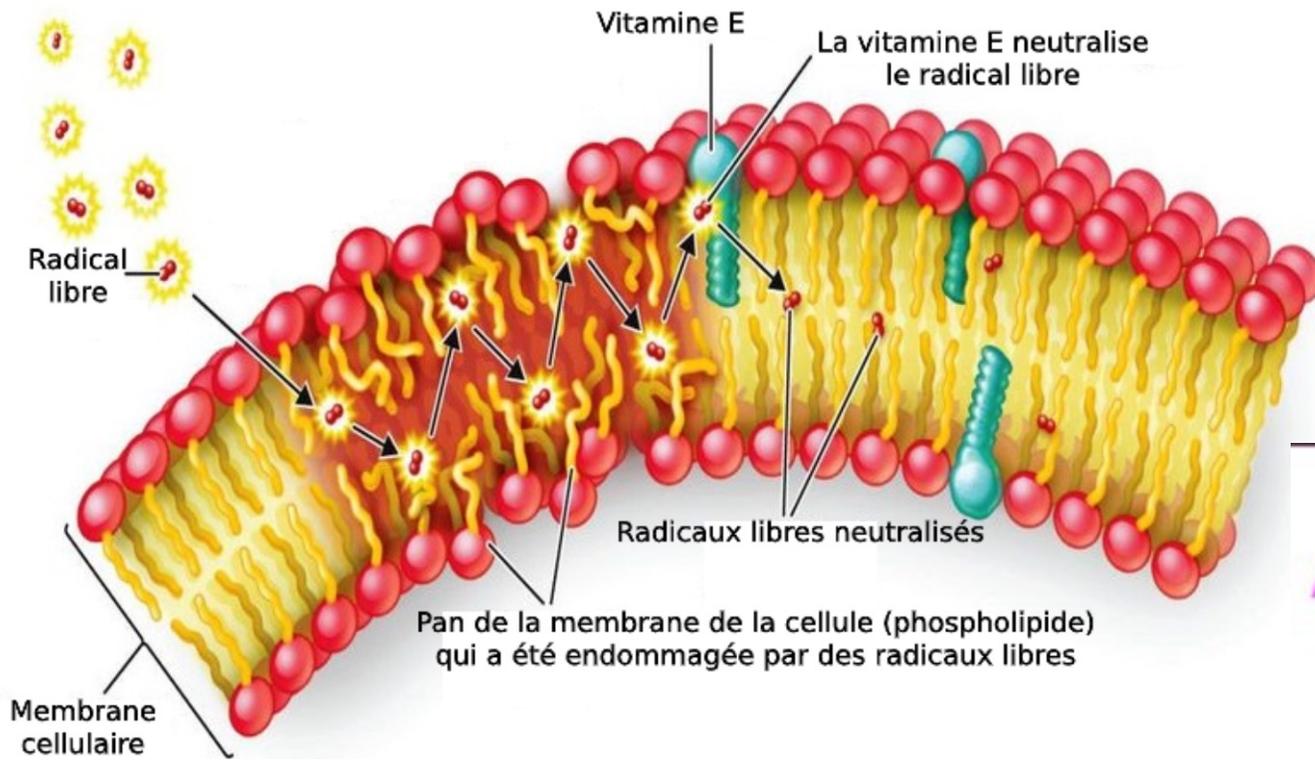
delta-Tocotrienol



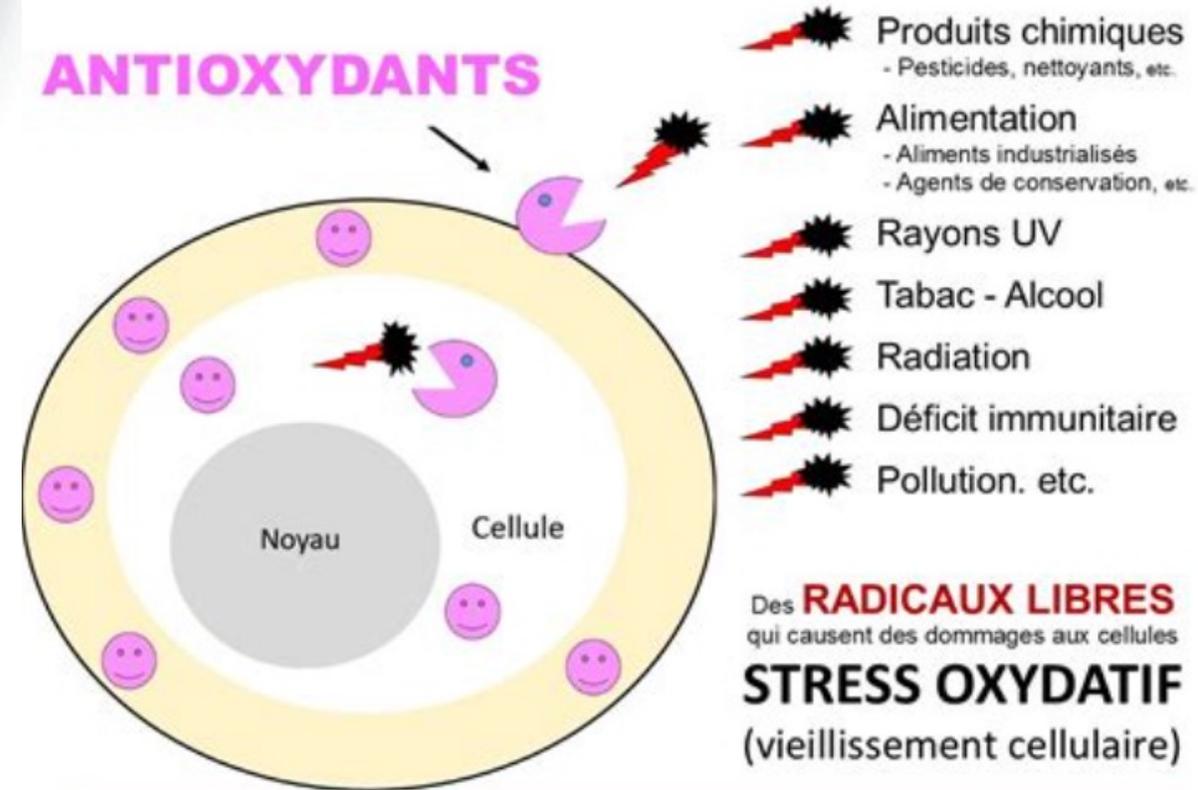
beta-Tocopherol

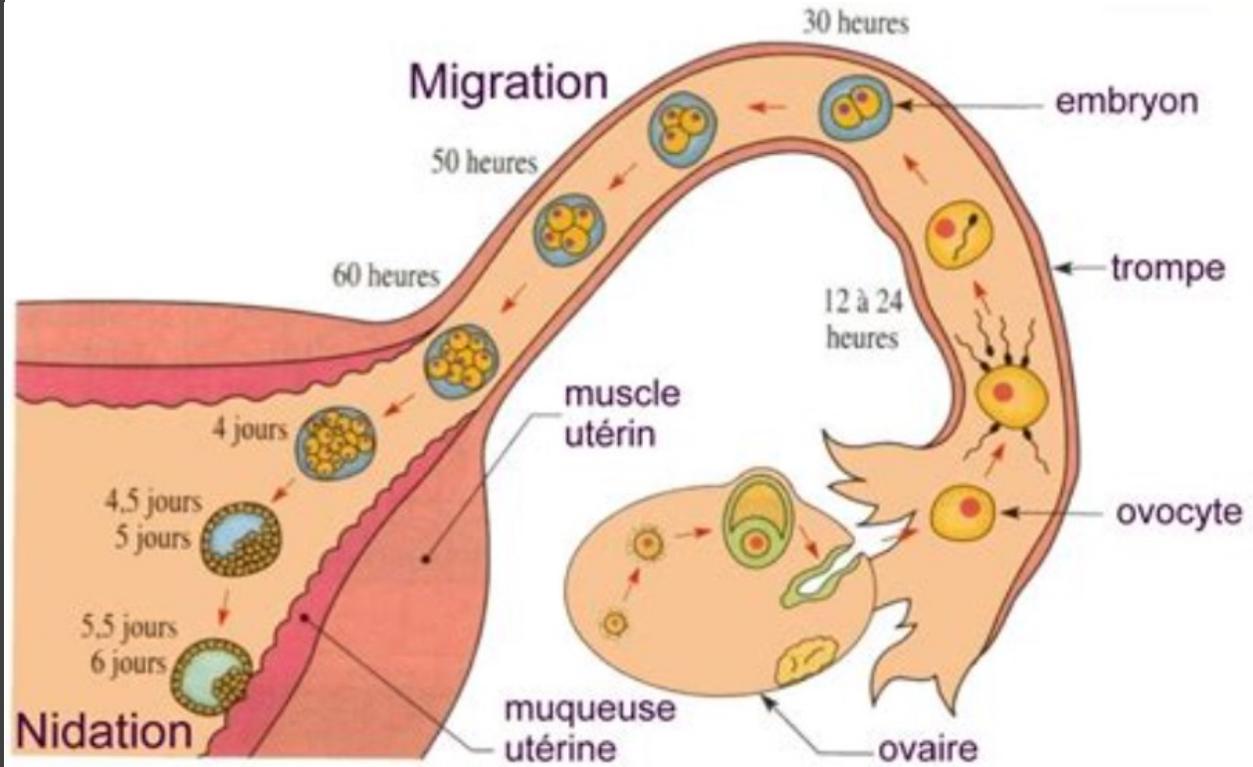
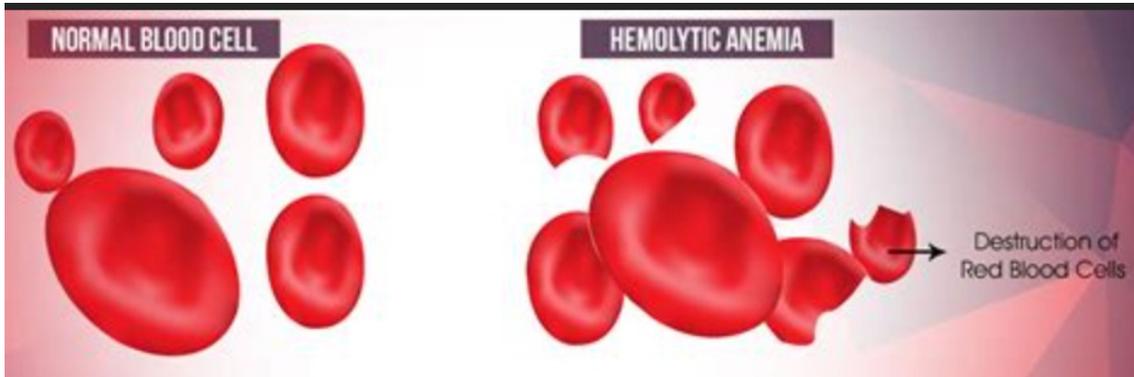


beta-Tocotrienol



ANTIOXYDANTS





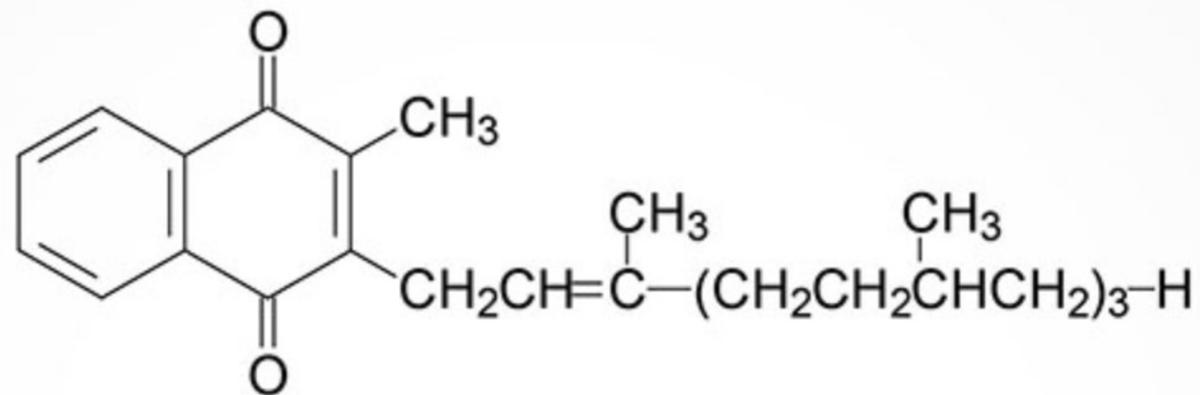
VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

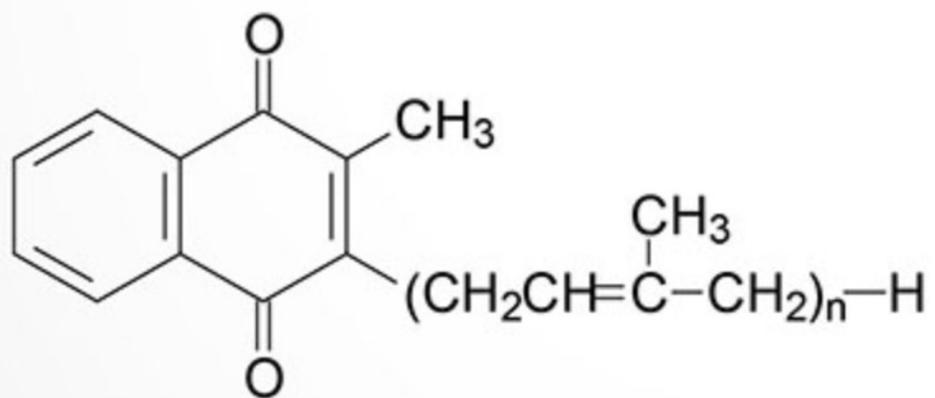
B) Les vitamines :

1. Les vitamines liposolubles :

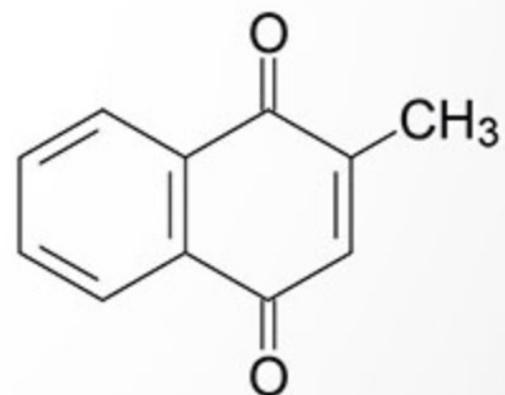
- a) La vitamine A : le rétinol :
- b) La vitamine D : le cholécalciférol :
- c) La vitamine E : l'alpha-tocophérol :
- d) La vitamine K :



Vitamin K₁



Vitamin K₂



Vitamin K₃

VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

B) Les vitamines :

1. Les vitamines liposolubles :
2. Les vitamines hydrosolubles :

VI. Les molécules minérales et les vitamines :

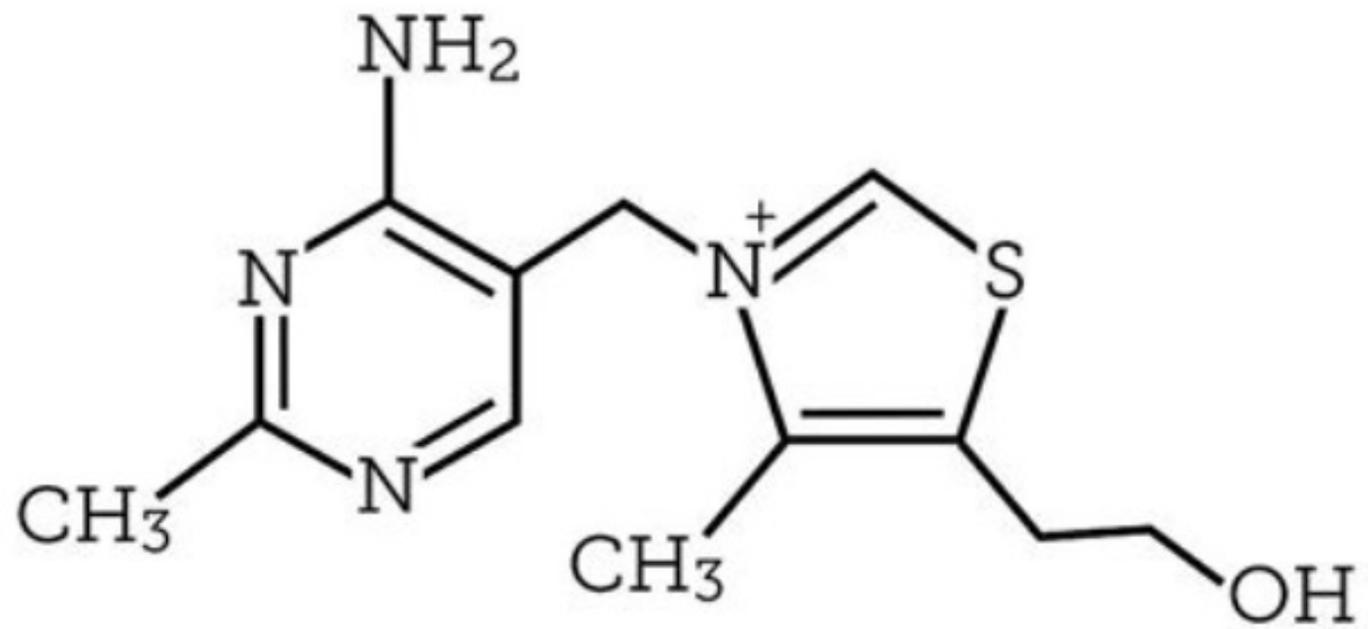
A) Les minéraux :

B) Les vitamines :

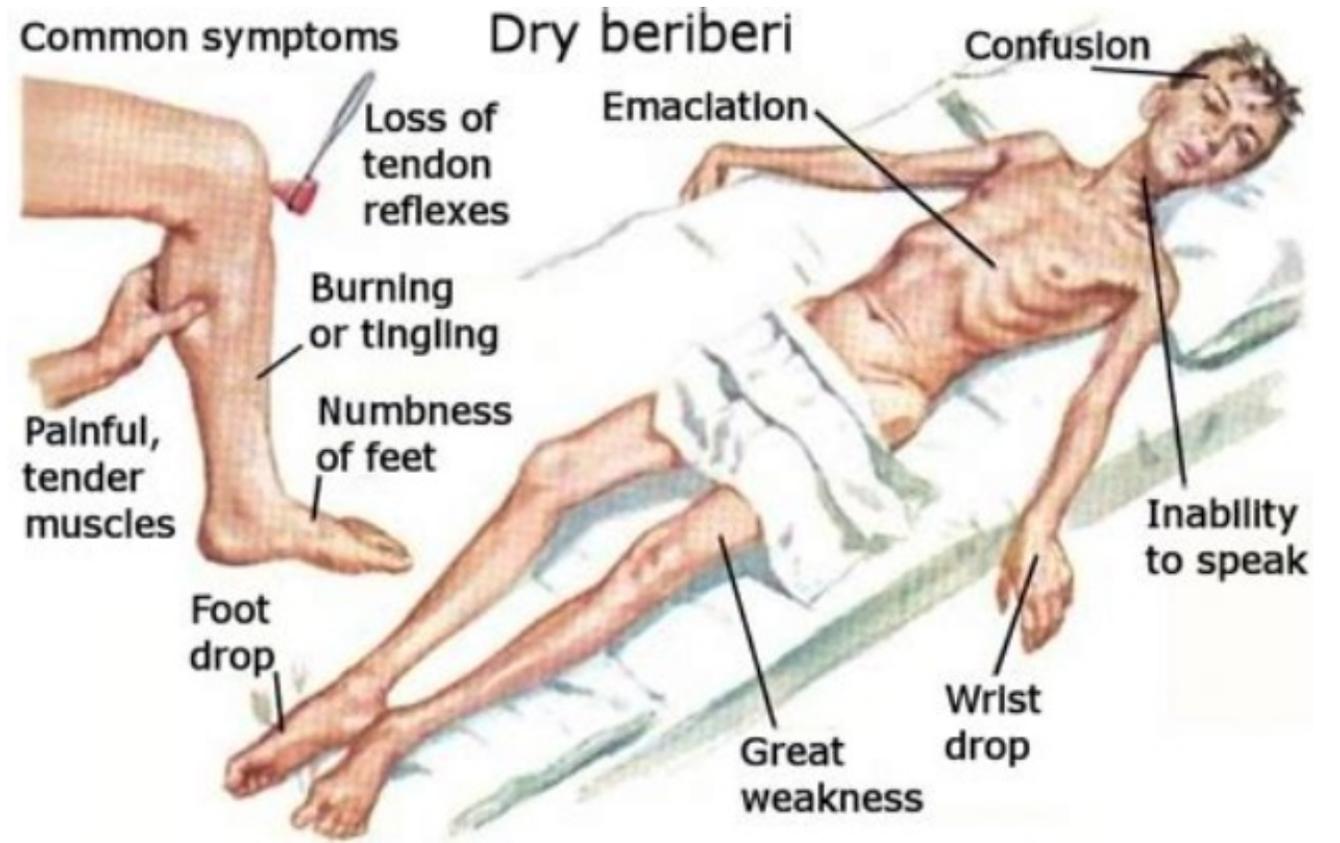
1. Les vitamines liposolubles :

2. Les vitamines hydrosolubles :

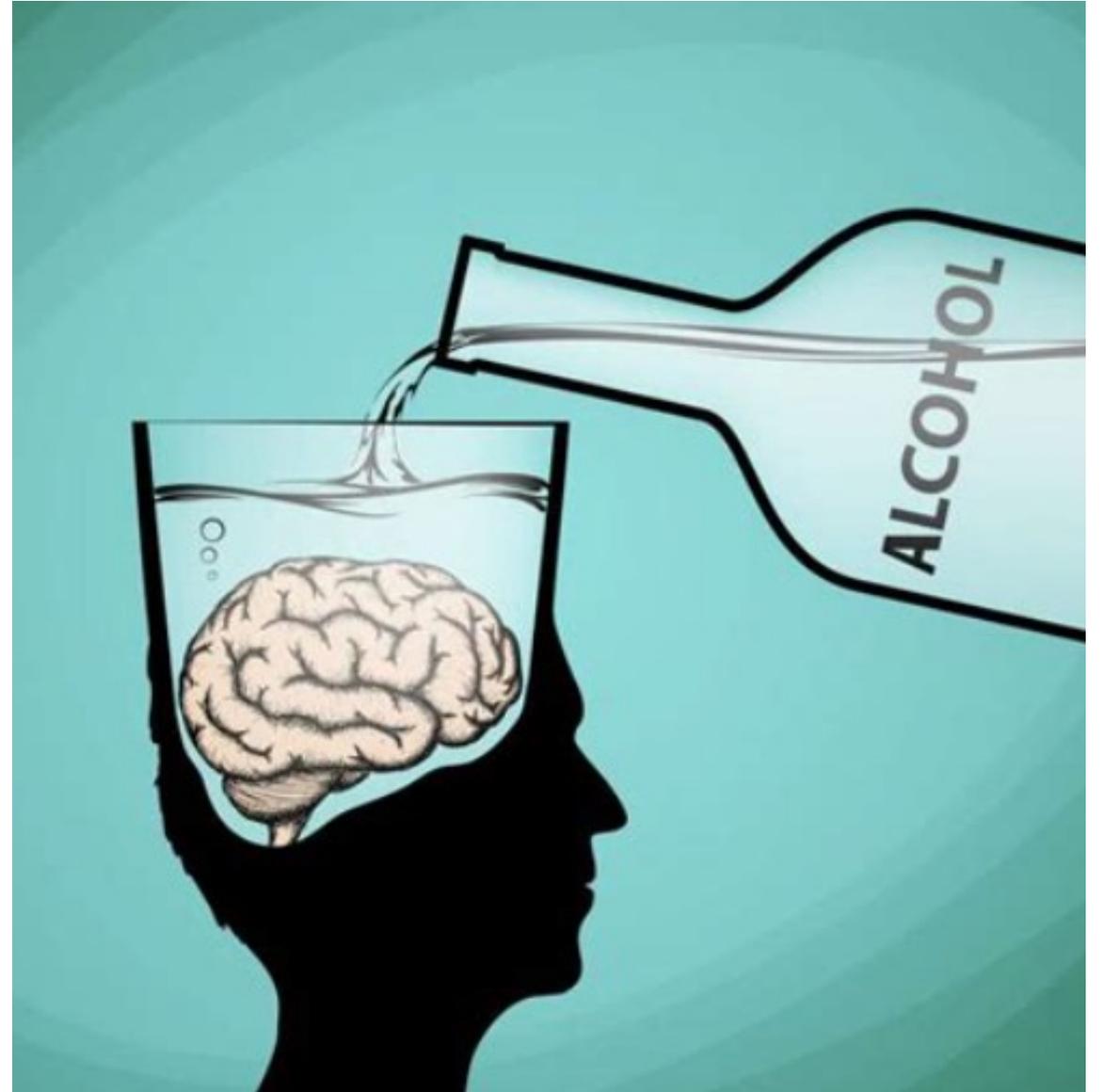
a) La vitamine B₁ : la thiamine :



Vitamin B₁
[C₁₂H₁₇N₄OS]⁺
thiamine



Syndrome de Korsakoff



VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

B) Les vitamines :

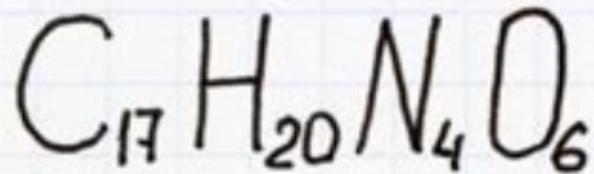
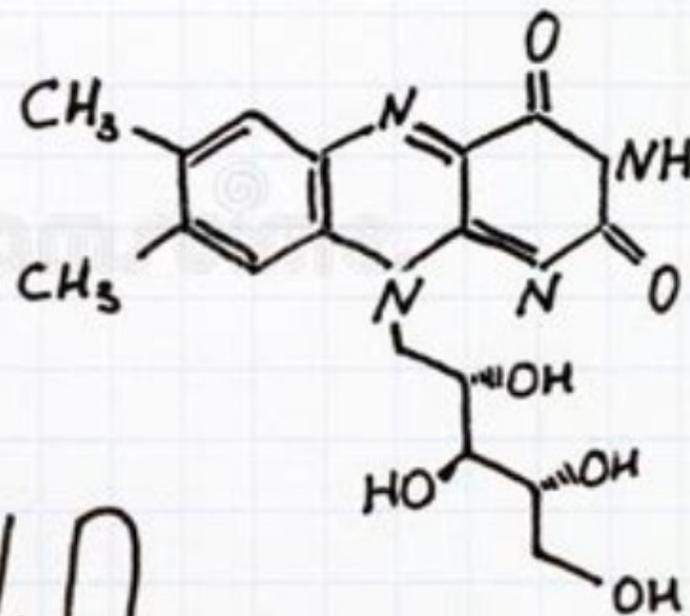
1. Les vitamines liposolubles :

2. Les vitamines hydrosolubles :

a) La vitamine B₁ : la thiamine :

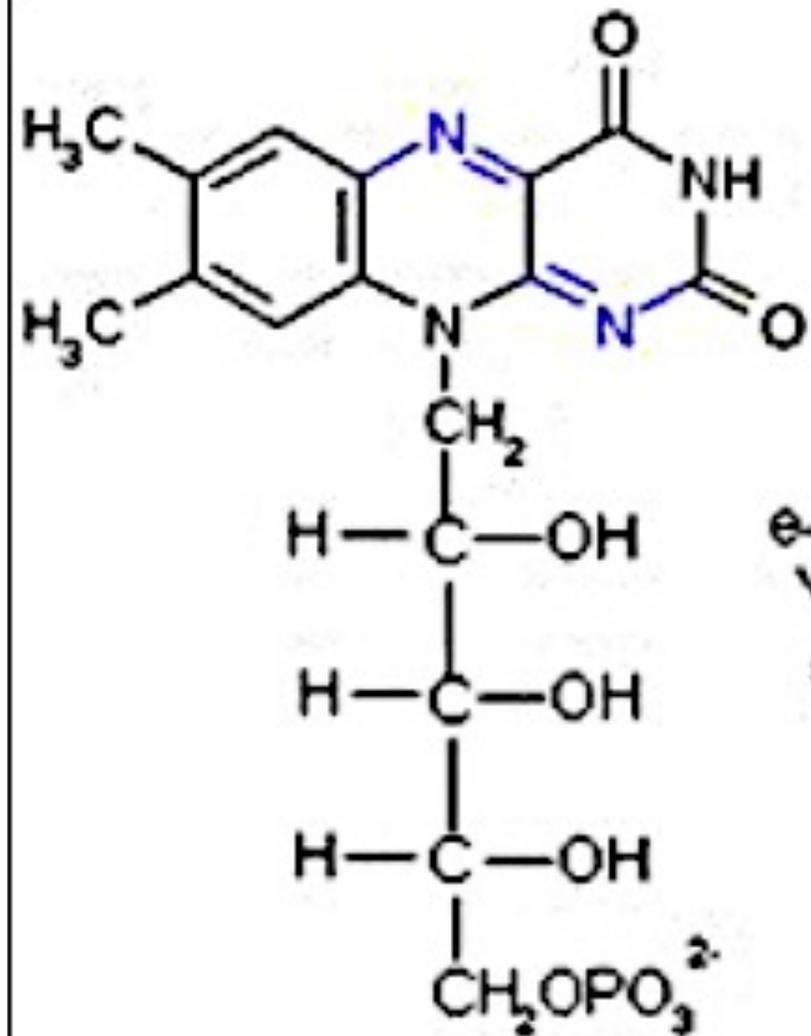
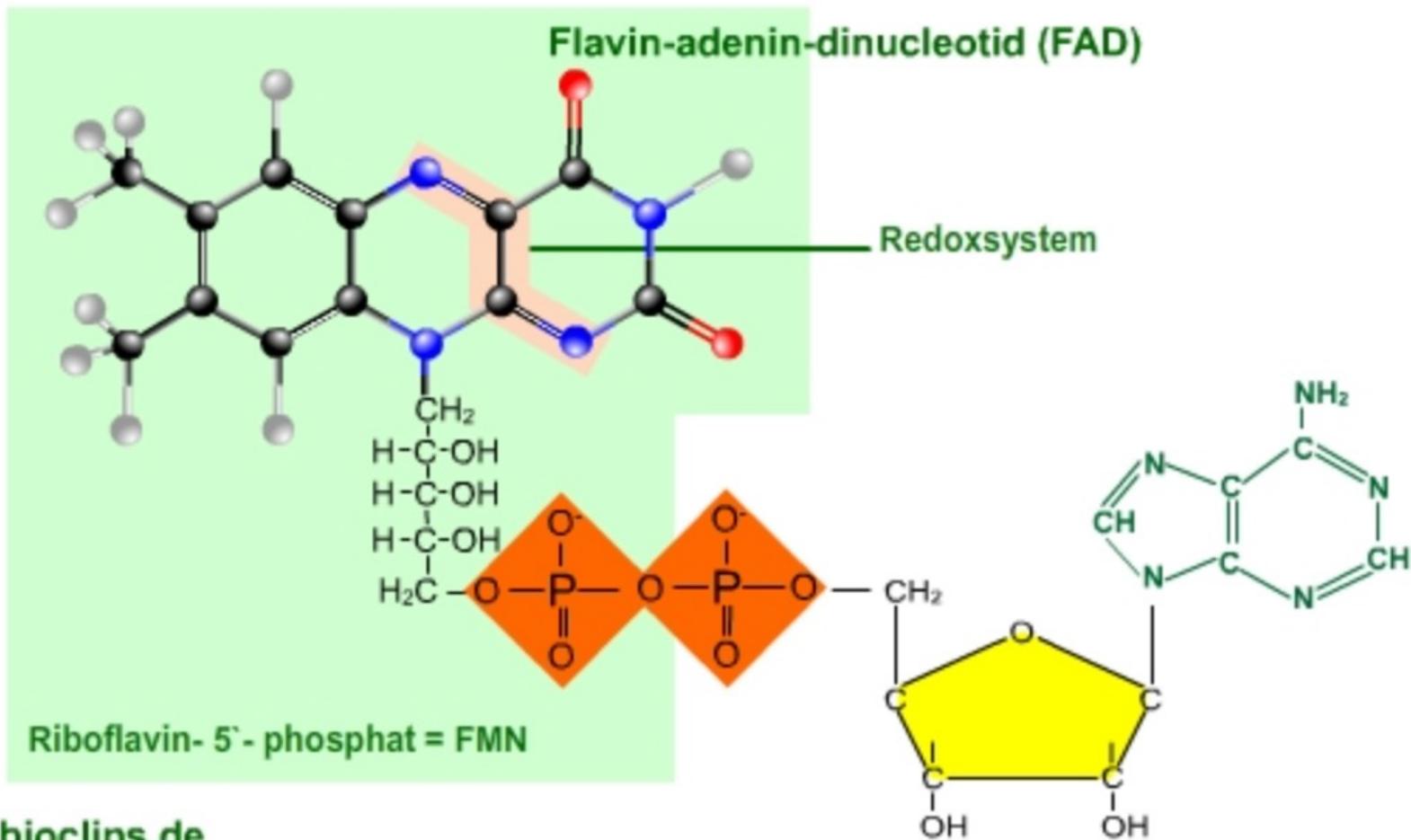
b) La vitamine B₂ : la riboflavine :

Vitamin B2



Flavinnucleotide

● Kohlenstoff ● Wasserstoff ● Stickstoff ● Sauerstoff



Flavinmononucleotid (FMN)

VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

B) Les vitamines :

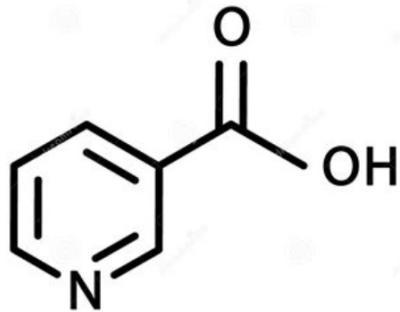
1. Les vitamines liposolubles :

2. Les vitamines hydrosolubles :

a) La vitamine B₁ : la thiamine :

b) La vitamine B₂ : la riboflavine :

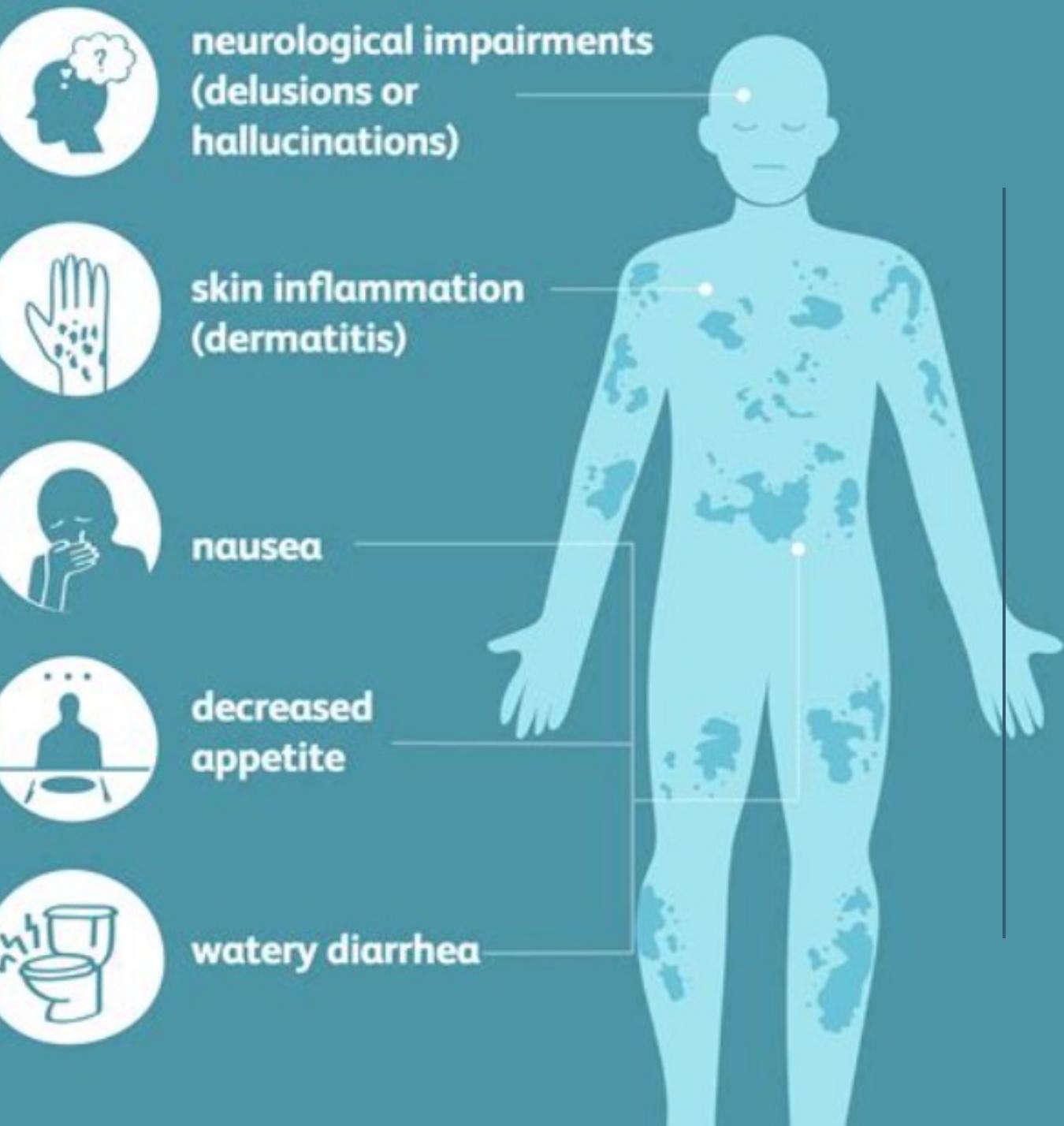
c) La vitamine B₃ ou PP : l'acide nicotinique :



Vitamin B3
 $C_6H_5NO_2$



H. Weidel



VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

B) Les vitamines :

1. Les vitamines liposolubles :

2. Les vitamines hydrosolubles :

a) La vitamine B₁ : la thiamine :

b) La vitamine B₂ : la riboflavine :

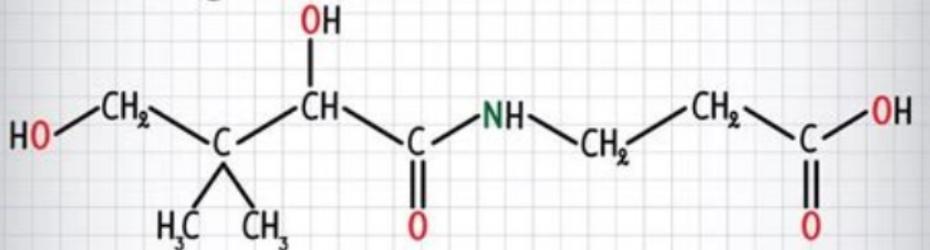
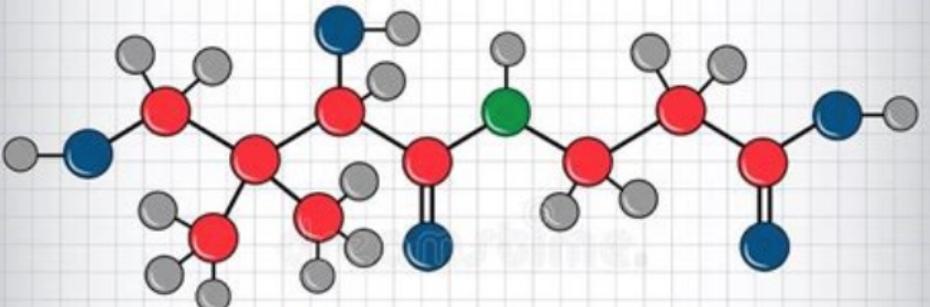
c) La vitamine B₃ ou PP : l'acide nicotinique :

d) La vitamine B₅ : l'acide pantothénique :

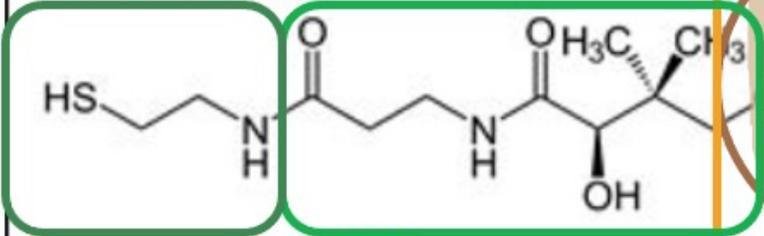
Pantothenic acid



Vitamin B5

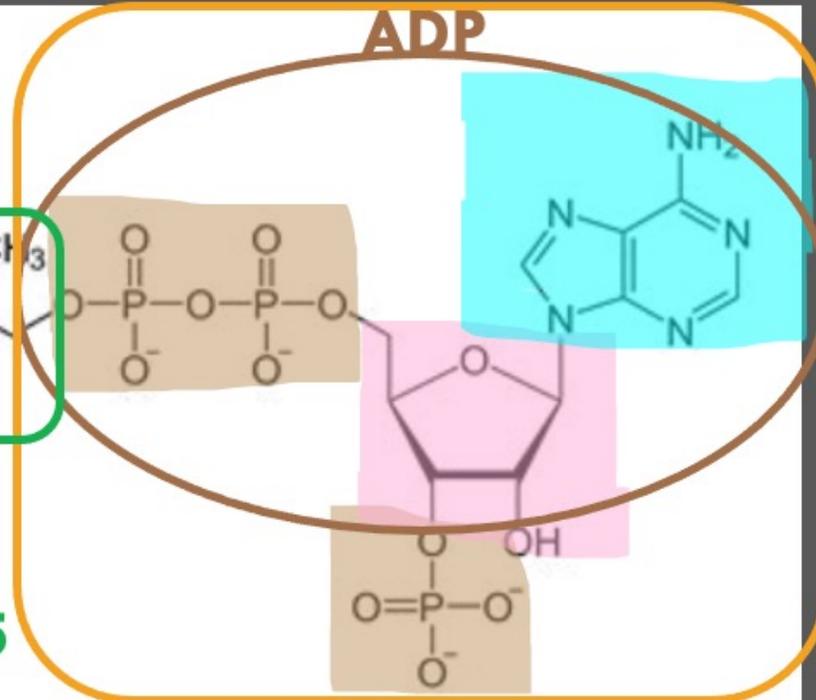


Éthanethiol



Acide
pentothénique
ou vitamine B5

Coenzyme A



ADP phosphorylé 189

HYPO

Palpitation,
tachycardie



Nervosité



Fatigue



Pâleur



Sensation de
faim

Sueur



Tremblement

Flou visuel



Etat confusionnel

Vertige



VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

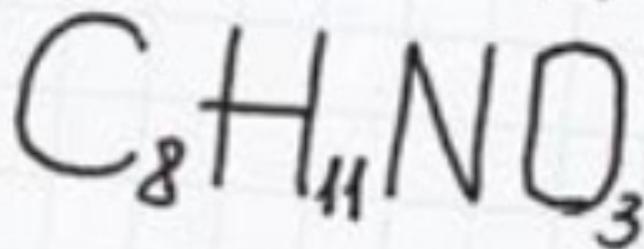
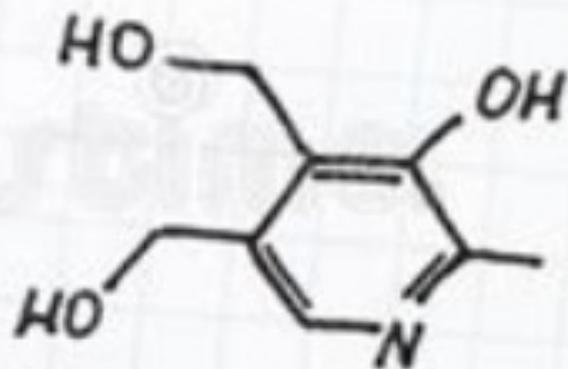
B) Les vitamines :

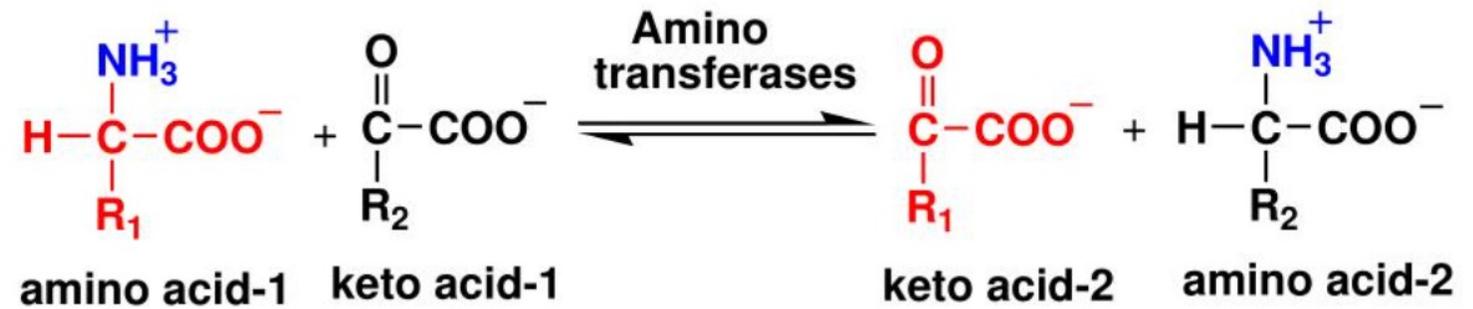
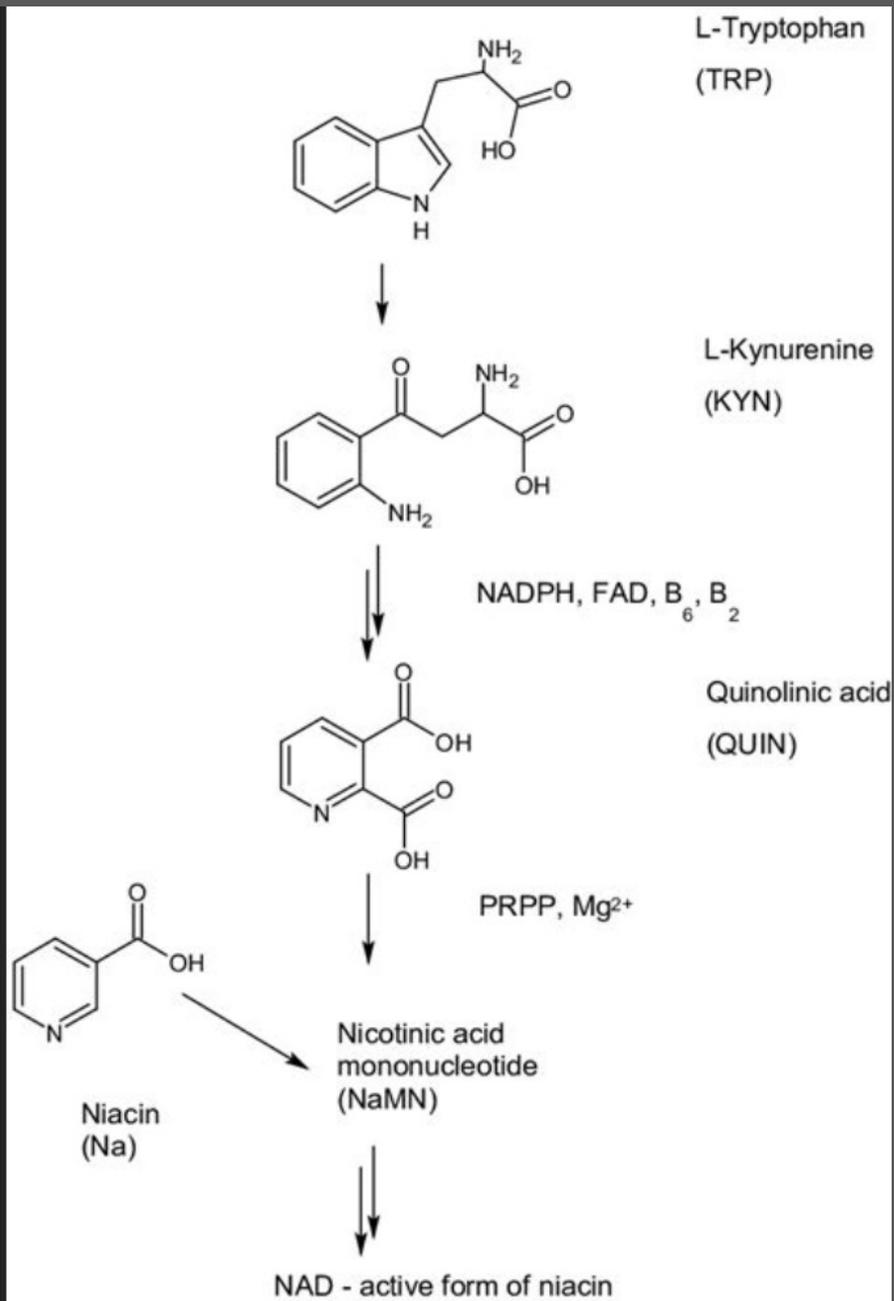
1. Les vitamines liposolubles :

2. Les vitamines hydrosolubles :

- a) La vitamine B_1 : la thiamine :
- b) La vitamine B_2 : la riboflavine :
- c) La vitamine B_3 ou PP : l'acide nicotinique :
- d) La vitamine B_5 : l'acide pantothénique :
- e) La vitamine B_6 : la pyridoxine :

Vitamin B6







VI. Les molécules minérales et les vitamines :

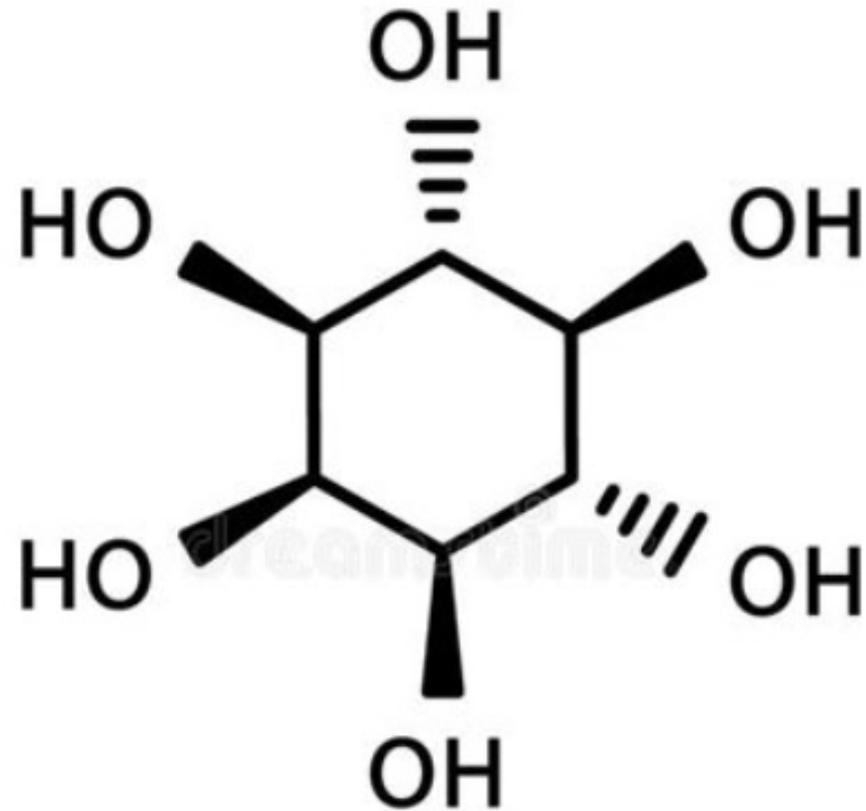
A) Les minéraux :

B) Les vitamines :

1. Les vitamines liposolubles :

2. Les vitamines hydrosolubles :

- a) La vitamine B_1 : la thiamine :
- b) La vitamine B_2 : la riboflavine :
- c) La vitamine B_3 ou PP : l'acide nicotinique :
- d) La vitamine B_5 : l'acide pantothénique :
- e) La vitamine B_6 : la pyridoxine :
- f) La vitamine B_8 : la biotine :



Vitamin B8





VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

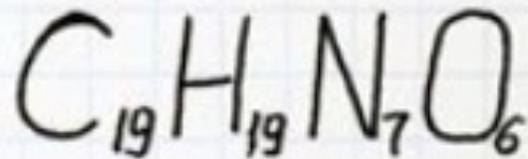
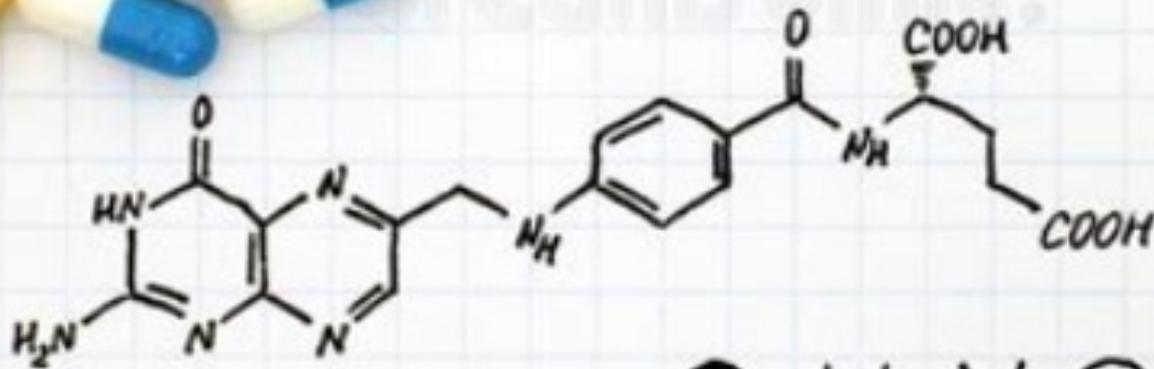
B) Les vitamines :

1. Les vitamines liposolubles :

2. Les vitamines hydrosolubles :

- a) La vitamine B₁ : la thiamine :
- b) La vitamine B₂ : la riboflavine :
- c) La vitamine B₃ ou PP : l'acide nicotinique :
- d) La vitamine B₅ : l'acide pantothénique :
- e) La vitamine B₆ : la pyridoxine :
- f) La vitamine B₈ : la biotine :
- g) La vitamine B₉ : l'acide folique :

Vitamin B9 (Folic Acid)



Normal Blood Cells

Megaloblastic Anemia Cells

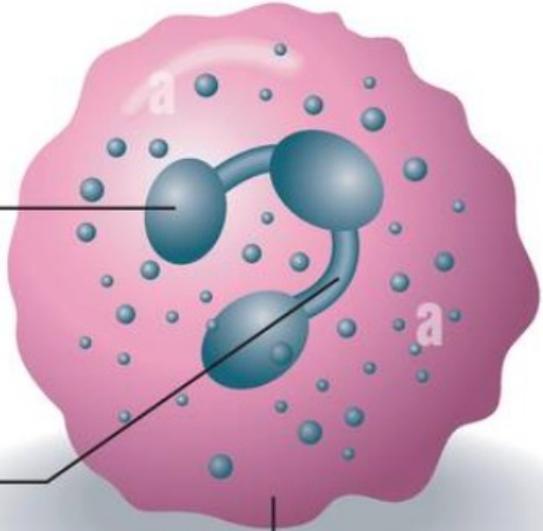
Normal Red Blood Cell



Large Red Blood Cell



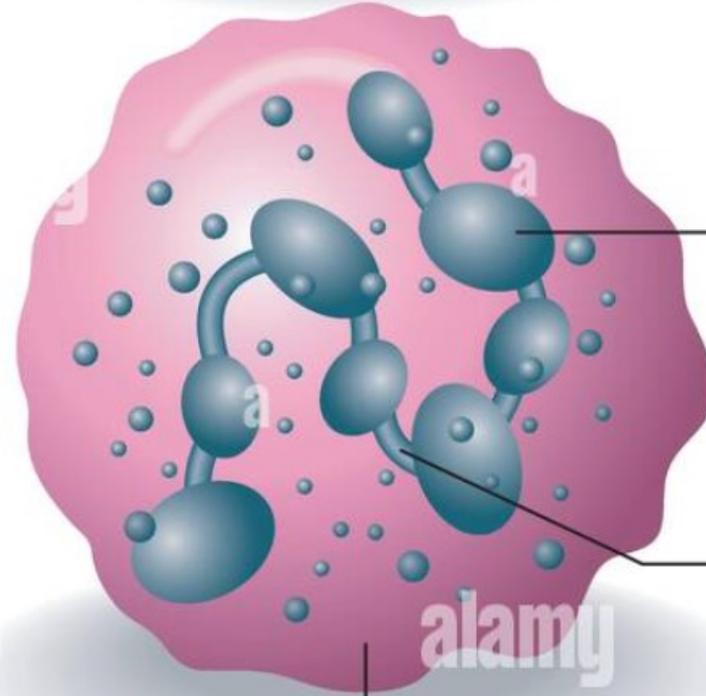
The majority have Three Nuclear Segments (Lobes)



Tapering Chromatin Strands

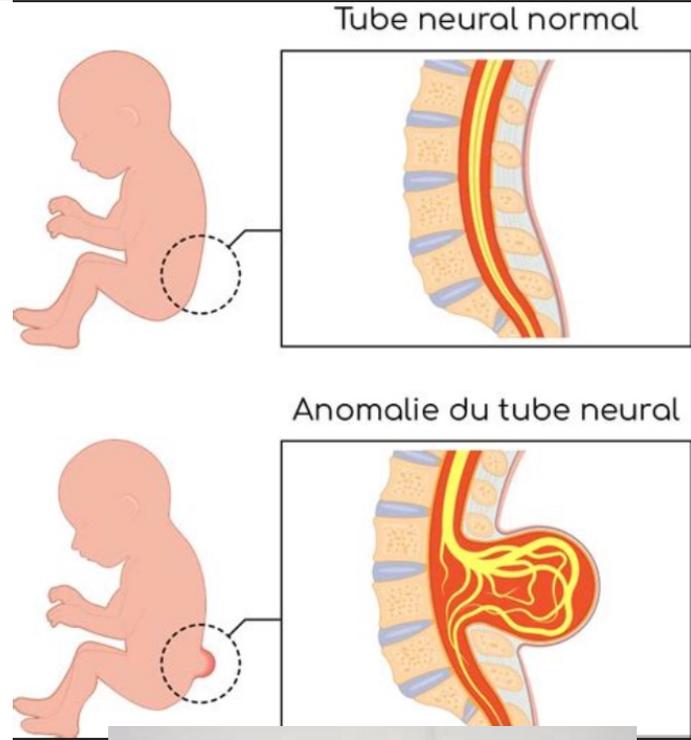
Normal Neutrophil

The majority have Six or more Nuclear Segments (Lobes)

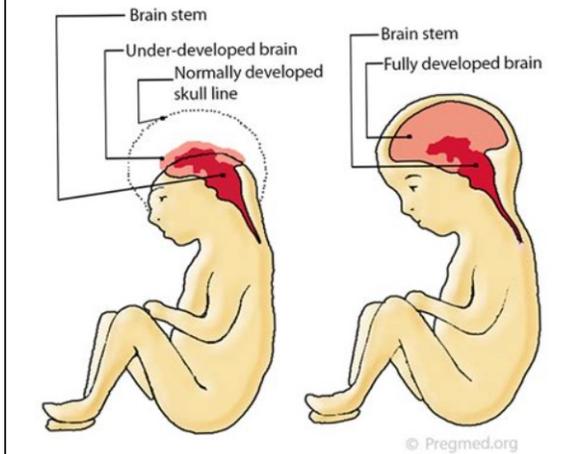


Tapering Chromatin Strands

Hypersegmented Neutrophil



Newborn Having Anencephaly Fully Developed Newborn



VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

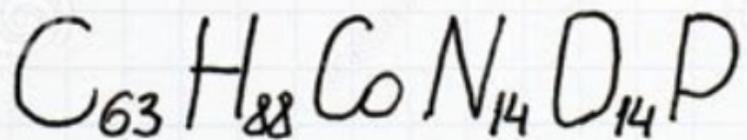
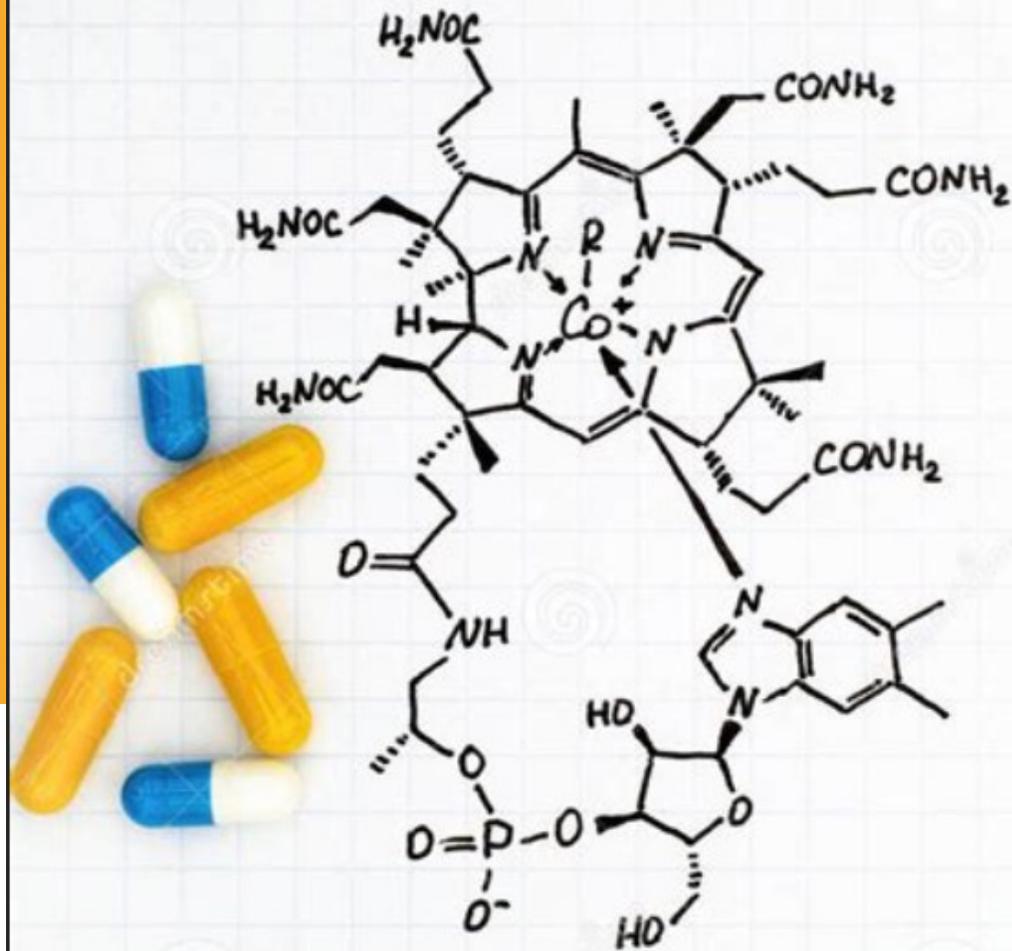
B) Les vitamines :

1. Les vitamines liposolubles :

2. Les vitamines hydrosolubles :

- a) La vitamine B₁ : la thiamine :
- b) La vitamine B₂ : la riboflavine :
- c) La vitamine B₃ ou PP : l'acide nicotinique :
- d) La vitamine B₅ : l'acide pantothénique :
- e) La vitamine B₆ : la pyridoxine :
- f) La vitamine B₈ : la biotine :
- g) La vitamine B₉ : l'acide folique :
- h) La vitamine B12 : la cyanocobalamine :

Vitamin B12



VI. Les molécules minérales et les vitamines :

A) Les minéraux :

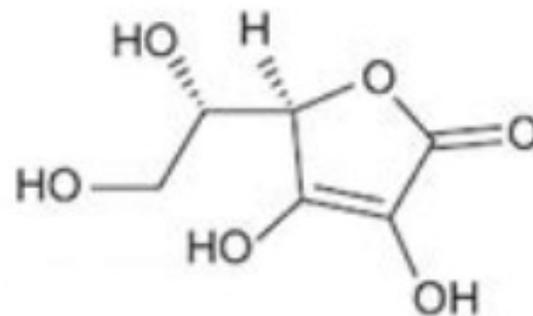
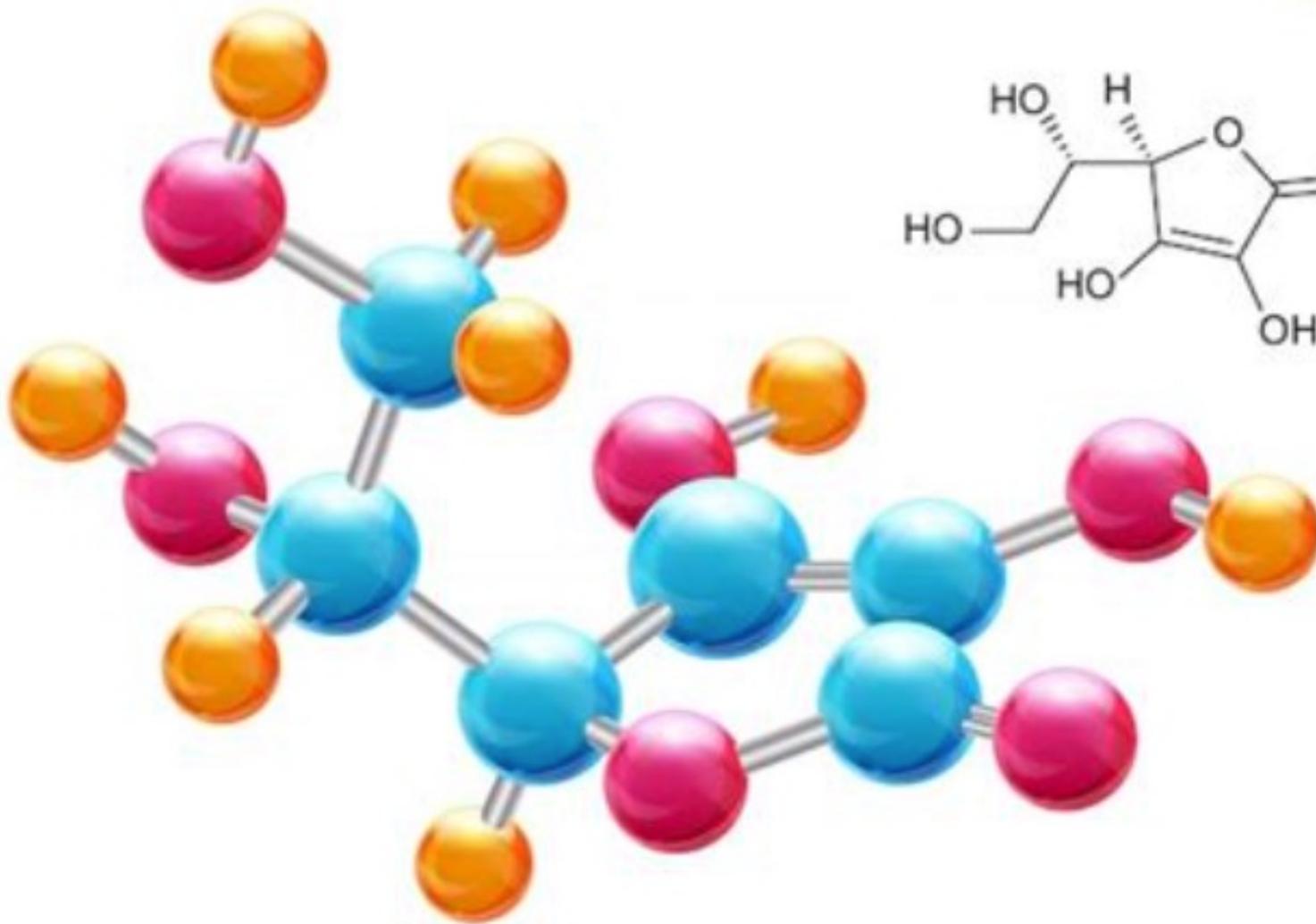
B) Les vitamines :

1. Les vitamines liposolubles :

2. Les vitamines hydrosolubles :

- a) La vitamine B₁ : la thiamine :
- b) La vitamine B₂ : la riboflavine :
- c) La vitamine B₃ ou PP : l'acide nicotinique :
- d) La vitamine B₅ : l'acide pantothénique :
- e) La vitamine B₆ : la pyridoxine :
- f) La vitamine B₈ : la biotine :
- g) La vitamine B₉ : l'acide folique :
- h) La vitamine B12 : la cyanocobalamine :
- i) La vitamine C : l'acide ascorbique :

Vitamin









Fonctions biologiques des principales vitamines

Nom de la vitamine		Rôle	Apport	Conséquence d'une carence
Vitamines liposolubles	A Rétinol	Composé de la rhodopsine indispensable à la vision normale Intervient dans la fabrication des stéroïdes sexuels	Foie et abats, lait, œufs, beurre, poissons, nombreux légumes	Perte de la vision nocturne
	D Colécalciférol	Rôle dans le métabolisme phospho-calcique Favorise l'absorption intestinale du calcium et du phosphore	Production essentiellement endogène par l'organisme sous l'action des rayonnements solaires Beurre, œufs, poissons gras, huile de foie de poisson	Rachitisme Ostéomalacie (démérialisation et déformations osseuses)
	E Alpha-tocophérol	Antioxydant : favorise la formation et la protection des membranes cellulaires	Graines de céréales, foie, œufs, poissons	Stérilité Anémie hémolytique
	K	Rôle dans la synthèse de certains facteurs de coagulation (II, VII, IX, X)	Viandes, foie, poissons, légumes verts, tomates	Troubles de la coagulation, hémorragie
Vitamines hydrosolubles	B ₁ Thiamine	Fonctionnement du système nerveux	Foie, céréales, légumes et fruits secs, viandes	Béri-béri Syndrome de Korsakoff
	B ₂ Riboflavine	Rôle dans le métabolisme des protéines	Foie, lait, œufs	Lésions muqueuses, ongles et cheveux cassants et ternes
	B ₃ = PP Acide nicotinique	Rôle dans le transport de l'hydrogène	Blé, farine, foie, viandes	Pellagre (diarrhée, troubles mentaux)
	B ₅ Acide pantothénique	Rôle dans le métabolisme cellulaire	Foie, œufs, poissons, céréales, légumineuses, viandes	Fatigue
	B ₆ Pyridoxine	Rôle dans le métabolisme des acides gras et le fonctionnement du système nerveux	Foie, viandes, légumes, poissons, céréales	Polynévrites, glossite, vertiges, lésions cutanées
	B ₈ Biotine	Rôle dans le métabolisme cellulaire	Foie, abats, jaune d'œuf, légumineuses, champignons, chocolat	Troubles trophiques cutanés et des phanères (ongles, cheveux, poils)
	B ₉ Acide folique	Rôle dans la synthèse des acides nucléiques Fermeture du tube neural	Légumes verts crus, foie, abats, jaune d'œuf, viandes, chocolat	Anémie macrocytaire Anencéphalie
	B ₁₂ Cyanocobalamine	Rôle dans la fabrication des globules rouges	Foie, abats, crustacés, poissons gras, laitages, œufs	Maladie de Biermer
	C Acide ascorbique	Rôle mal connu ; intervient dans la synthèse du collagène et des hormones stéroïdes	Fruits frais, légumes frais	Scorbut

Une boucle de régulation

