

BCM
Biologie cellulaire
et moléculaire

IMRT

UE 2.4

Plan du cours

- Chapitre 1 « Constituants du vivant, cellules, tissus »
- Chapitre 2 « Contraction musculaire »
- Chapitre 3 « Les acides nucléiques, structure et organisation »
- Chapitre 4 « réplication, mutations, réparations »
- Chapitre 5 « cycle, division et mort cellulaire »
- Chapitre 6 « différenciation cellulaire, neurone, communication »
- Chapitre 7 « transcription et traduction »
- Et en TD « Héritéité »

Horaires : 25 h cours, 3 h TD

2 évaluations

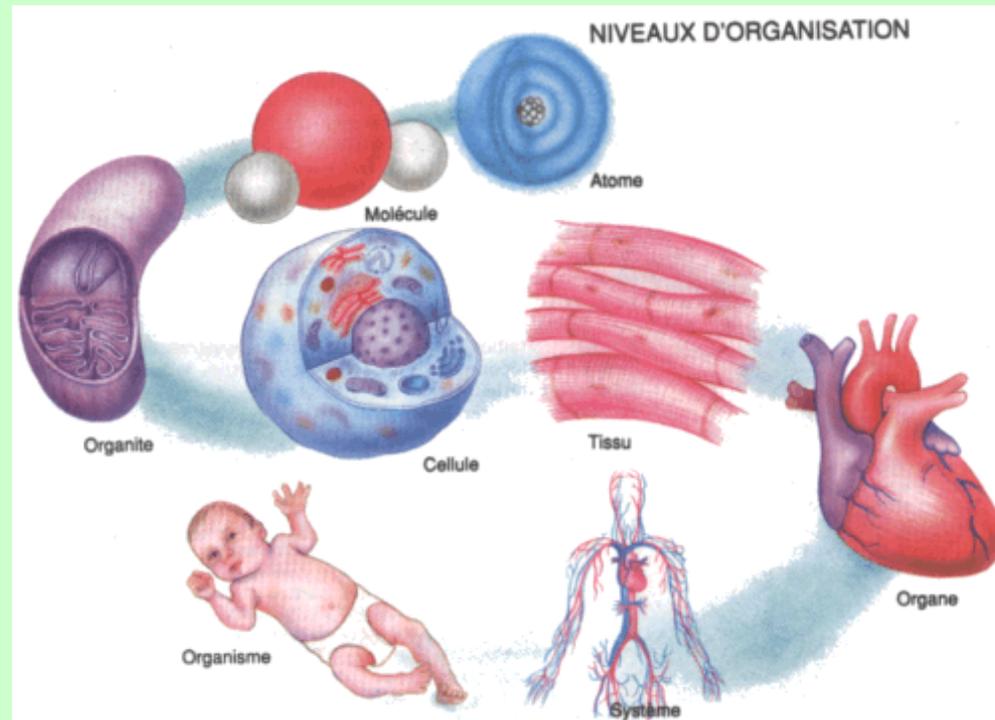
Code accès cours UE 2.4

- Aller sur le site easyclass.com
- Rentrer le code apprenant suivant :

4DY9-MS9F

INTRODUCTION

Rappel niveaux d'organisation des êtres vivants :
Systèmes, organes, tissus, cellules et molécules.



- UE 2.5 pour systèmes et organes
- UE 2.4 pour tissus, cellules et molécules

CHAP 1 :

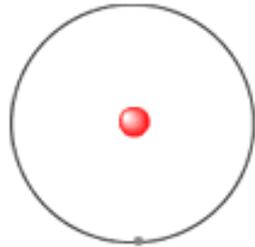
Biomolécules, cellules et tissus

- Introduction :
 - La biochimie étudie les molécules du vivant
 - La cytologie étudie les cellules
 - L'histologie étudie les tissus

I- Les Molécules

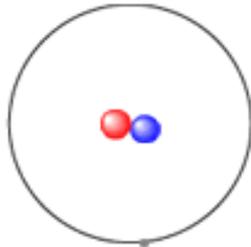
1) Définition

La combinaison de 2 ou plusieurs atomes par liaisons chimiques (covalente, ionique) forme une molécule.



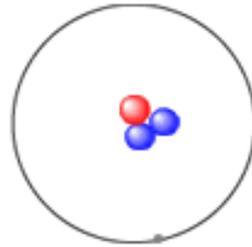
hydrogène à
1 proton
0 neutron
1 électron

hydrogène



hydrogène à
1 proton
1 neutron
1 électron

deutérium



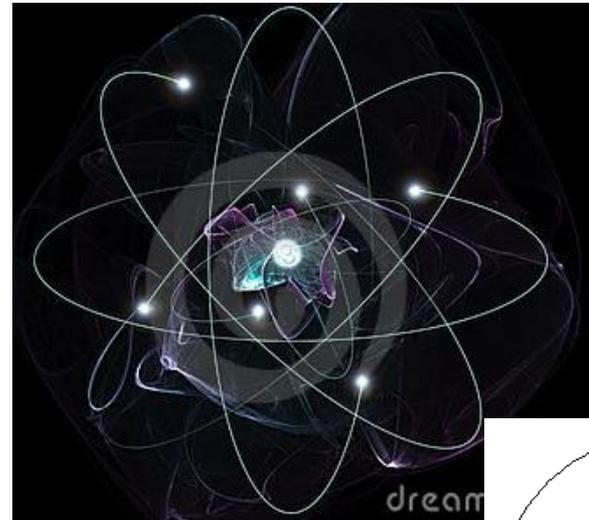
hydrogène à
1 proton
2 neutrons
1 électron

tritium

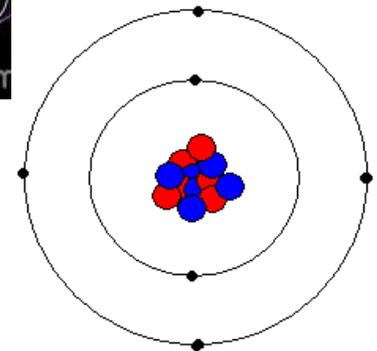
● neutron

● proton

Les isotopes de l'hydrogène



Atome de Carbone



Carbone 12

Atome : nombre protons = nombre électrons

Différences entre atomes = nombre protons, neutrons et électrons seulement

Électrons sur des couches électroniques avec niveau énergie différent

Le saviez-vous ?

- ✓ Dimension atome = $1/10^{\text{ème}}$ de nm soit 10^{-10} m
- ✓ Noyau 100 000 fois plus petit
- ✓ Électron 100 000 000 fois plus petit
- ✓ 99,97 % masse atome = noyau
- ✓ Beaucoup de vide (si on supprime vide dans atomes, rayon terre = 180 m)

Pour se rendre compte :

Si on grossit 1000 milliards de fois atome H

Alors noyau 1 mm et masse 1,7 million de tonnes

Électron moins d'un micron, masse 900 tonnes

Taille = sphère de 100 mètres de diamètre

Vide à 99,99999999999999%

Doc 1.1 : tableau périodique des éléments

| | | | | | | | | | | | |
|----------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|---|
| couche 1 | Hydrogène H 1 | | | | | | | Hélium He 4 | Nom de l'élément | | |
| | couche 2 | Lithium Li 7 | Béryllium Be 9 | Bore B 11 | Carbone C 12 | Azote N 14 | Oxygène O 16 | Fluor F 19 | Néon Ne 20 | Symbole chimique | |
| | | couche 3 | Sodium Na 23 | Magnésium Mg 24 | Aluminium Al 27 | Silicium Si 28 | Phosphore P 31 | Soufre S 32 | Chlore Cl 35,5 | Argon Ar 40 | Masse atomique (MA) Neutrons + protons |
| | | | couche 4 | Potassium K 39 | Calcium Ca 40 | | | | | Brome Br 80 | Krypton Kr 84 |

LE TABLEAU DES ÉLÉMENTS

Un élément est une substance chimique dont les atomes sont tous identiques, 92 dans tableau périodique, 24 dans corps humain

[Lien pour ceux qui sont un peu perdus en chimie !](#)

2) Composition élémentaire des êtres vivants:

Tableau : Composition élémentaire de la matière vivante ou non

| Eléments | Matière vivante animale (corps humain) (grammes par 100 g) (%) | Matière vivante végétale (luzerne entière fraîche) (%) | Lithosphère + hydrosphère + atmosphère (%) |
|----------|---|--|---|
| O | 62,81 | 77,30 | 50 |
| C | 19,37 | 11,30 | 0,2 |
| H | 9,31 | 9,53 | 1 |
| N | 5,14 | 0,825 | 0,03 |
| S | 0,64 | 0,108 | 0,1 |
| P | 0,63 | 0,706 | 0,1 |
| Cl | 0,18 | 0,07 | 0,2 |
| Na | 0,26 | 0,039 | 2,4 |
| K | 0,22 | 0,226 | 2,3 |
| Ca | 1,38 | 0,58 | 3,2 |
| Mg | 0,04 | 0,08 | 2 |
| F | 0,009 | — | 0,1 |
| Fe | 0,005 | 0,002 7 | 4 |
| Si | 0,004 | 0,009 3 | 25,8 |
| Zn | 0,002 5 | 0,000 35 | |
| Al | 0,001 | 0,002 5 | 7,3 |
| Cu | 0,000 4 | 0,000 25 | |
| Mn | 0,000 1 | 0,000 36 | 0,08 |
| I | 0,000 1 | 0,000 002 | |

Doc 1.2. Principaux éléments présents chez les êtres vivants

| | Carbone | Hydrogène | Oxygène | Azote | Phosphore, soufre, chlore, magnésium, calcium, potassium, sodium | Oligoéléments : iode, fluor, fer, cuivre... |
|--------------------------|--|-----------|---------|-------|--|---|
| % de la masse corporelle | 19% | 9% | 63% | 5% | 4% de la masse corporelle | |
| | 96% de la masse corporelle dont 62% sous forme d'eau | | | | | < 0,1% |

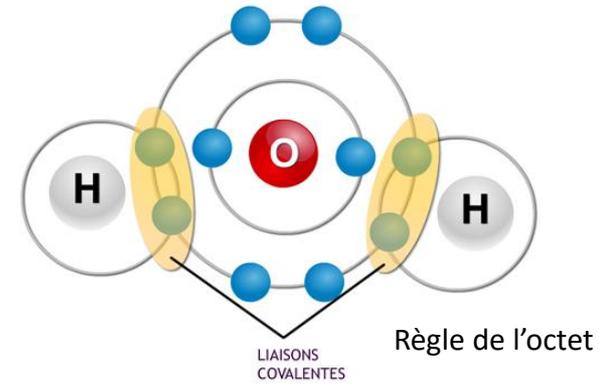
La matière vivante est formée de 3 catégories d'éléments :

- 6 éléments non ionisés C, O, H, N, S, P 97,8 % de la matière vivante ;
- 5 éléments ionisés majeurs : Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Cl^- , Ca^{2+} \Rightarrow 2% de la matière vivante ;
- Des éléments présents à l'état de traces : les oligoéléments.

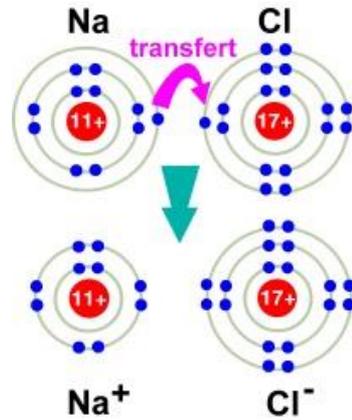
Les liaisons entre atomes pour former un composé

de la plus forte à la plus faible

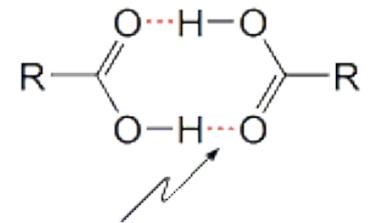
- Liaisons covalentes : mise en commun d'électrons célibataires



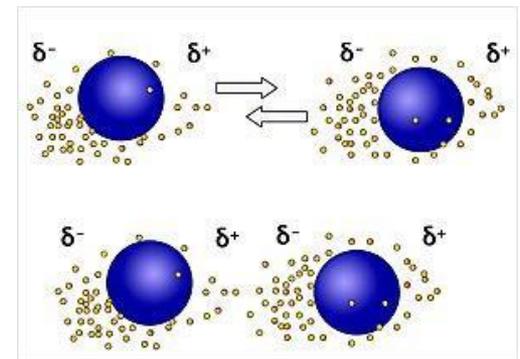
- Liaisons ioniques : transfert d'électrons donnant cation et anion



- Liaisons hydrogène : H « fait le pont » entre deux atomes (N, O)



- Interactions de Van der Waals : de nature électrostatique entre les nuages électroniques



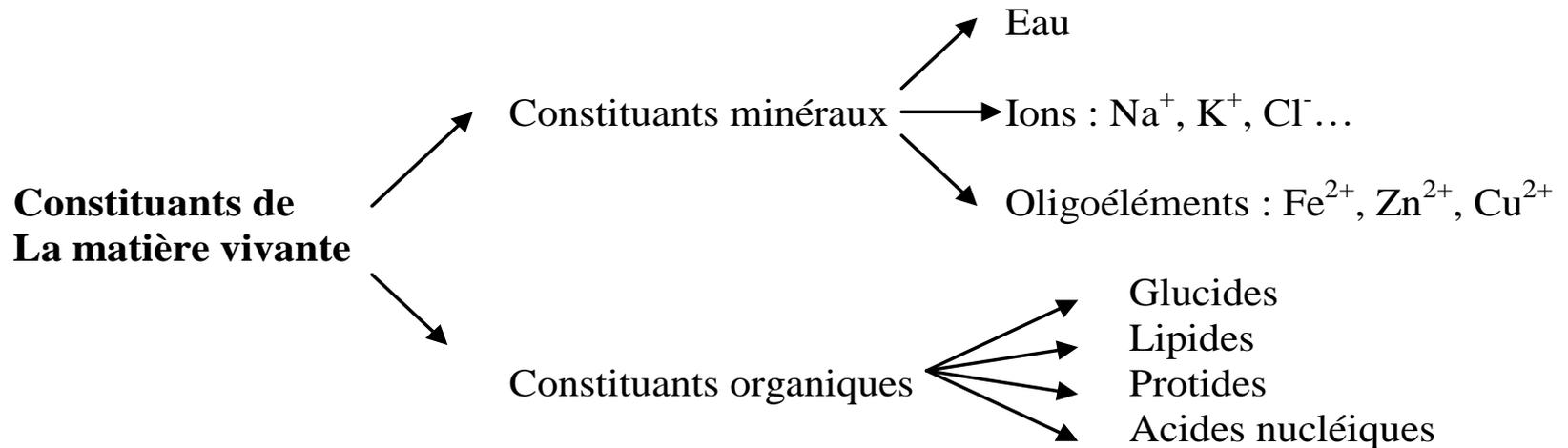
3) Les constituants de la matière vivante

Les systèmes vivants sont définis par deux types de constituants :

- les constituants inorganiques : l'eau et les ions minéraux
- les constituants organiques : les biomolécules, qui contiennent du carbone et de l'hydrogène.

doc 1.3

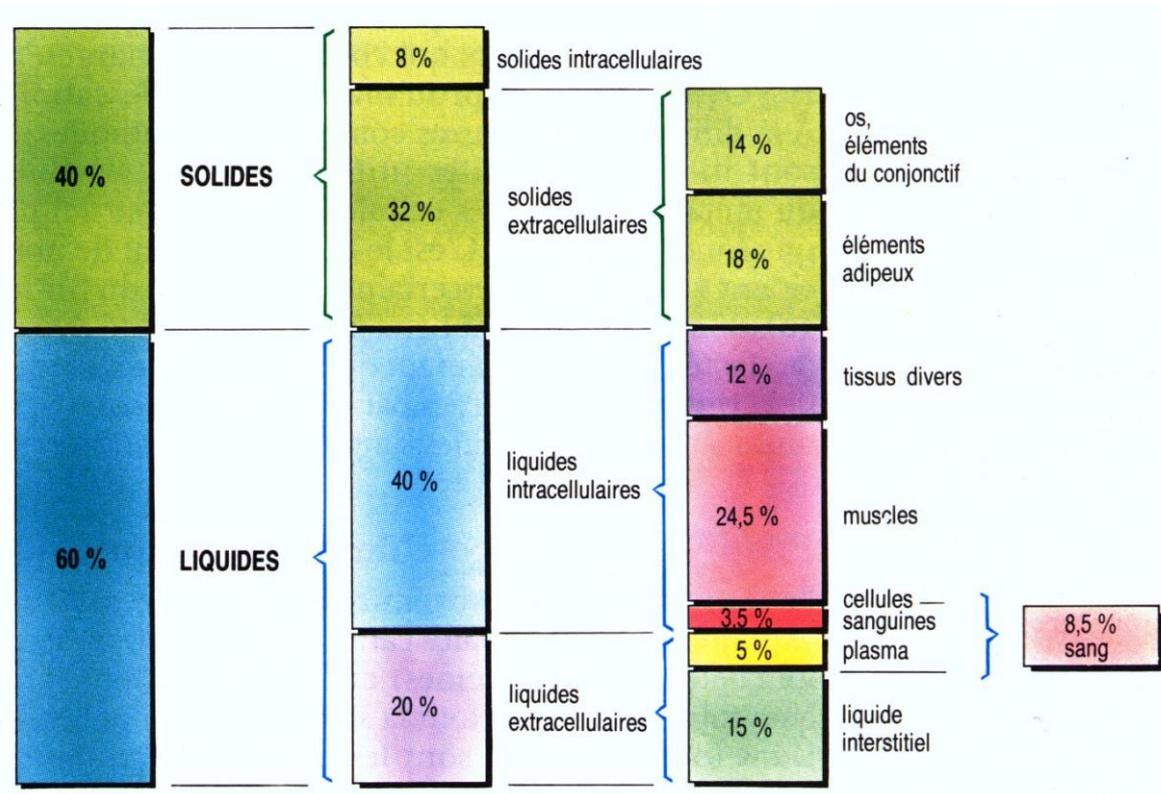
Classification des constituants de la matière vivante



4) Les constituants inorganiques ou minéraux = sans C (sauf CO2)

4.1. l'eau

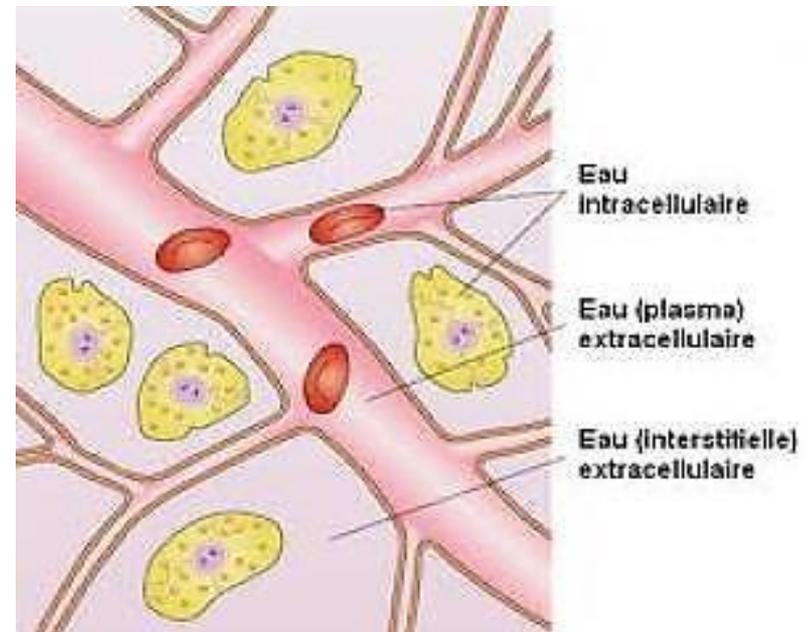
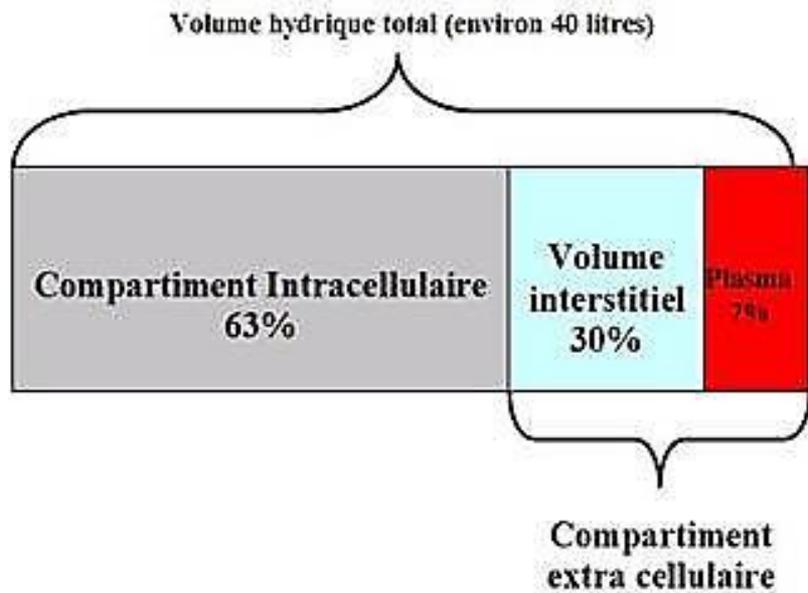
60% poids du corps homme adulte, varie selon tissus (os 22%, sang 80%)
40L pour 70kg

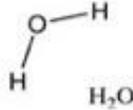
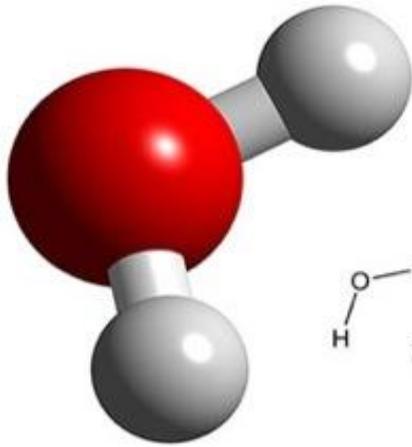


La répartition de l'eau dans l'organisme :

- ✓ 2/3 intracellulaire (28L)
- ✓ 1/3 extracellulaire (12L) dont 3/4 interstitiel, 1/4 plasma (3L)

doc 1.4





Rôles de l'eau

- solvant « universel »
- L'eau est un réactif : elle participe à de nombreuses réactions chimiques (hydrolyse...)
- transporte des nutriments, des hormones, des déchets
- Intervenant majeur dans les processus de thermorégulation



Une partie de l'eau est produite par le corps (eau métabolique)

4.2. les sels minéraux

Les sels minéraux constituent 4% du poids corporel. Ils existent sous différentes formes :

⇒ Cristallisée, comme le carbonate de calcium présent dans les os (CaCO_3).

⇒ Sous forme ionisée (=chargée) dans les divers compartiments de l'organisme à des concentrations différentes. Les principaux ions sont les suivants :

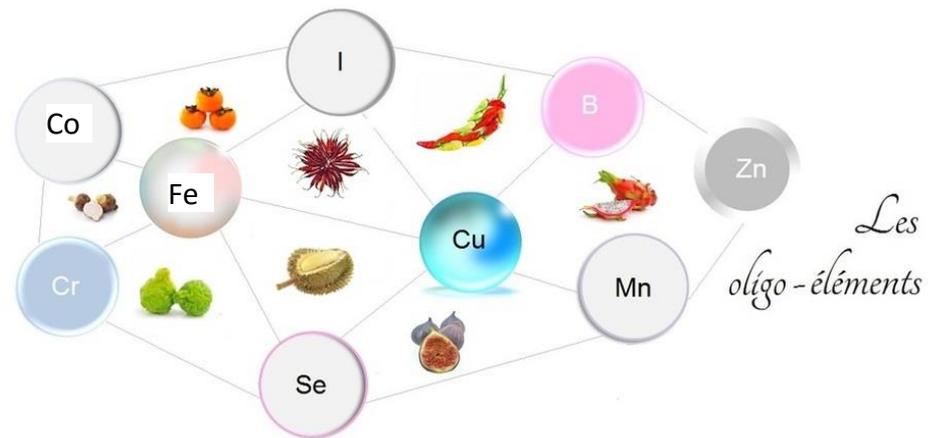
| Ions | Milieu extracellulaire (mmol/L) | Milieu intracellulaire (mmol/L) |
|------------------------|--|--|
| Na^+ (cation) | 145 | 15 |
| K^+ | 5 | 150 |
| Ca^{2+} | 1 | 1.5 |
| Cl^- (anion) | 110 | 10 |

Ils ont des rôles divers : ils interviennent dans les réactions chimiques (Mg^{2+}), ils maintiennent la pression osmotique (Na^+ , K^+).

Ils permettent aussi la conduction de l'influx nerveux (Na^+ et K^+), la contraction musculaire (Ca^{2+}), ...

Appelés électrolytes dans l'eau

4.3. Les oligo-éléments

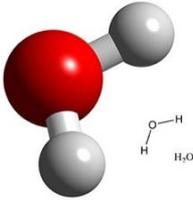


Ce sont des éléments indispensables à l'organisme en **très faible quantité**.

Ils ont des fonctions diverses :

- Aider les enzymes = « cofacteurs enzymatiques » : ex : **zing**, **manganèse**, **cuivre**, **cobalt**...
- Le **fer** de l'hémoglobine transporte l'O₂;
- L'**iode** dans composition des hormones thyroïdiennes.
- Le **Sélénium** pour foie pour synthèse glutathion peroxydase
- ...

Doc 1.5

| Constituants inorganiques | Structure/ organisation dans l'organisme | Particularités | Fonctions biologiques |
|---------------------------|---|--|--|
| Eau |  | <p>~ 70% de la masse corporelle</p> <p>Teneur variab le selon organes et tissus (os 22%, sang 80%)</p> | <p>Solvant universel</p> <p>Régulation température corporelle</p> <p>Réactif pour de nombreuses réactions chimiques (hydrolyse, synthèse...)</p> |
| Sodium | Na ⁺ | Principalement extracellulaire | <p>Régulation du bilan hydrique</p> <p>Maintien de la pression osmotique</p> <p>Conduction du signal nerveux</p> |
| Potassium | K ⁺ | Principalement intracellulaire | <p>Contraction musculaire dont le cœur,</p> <p>Conduction du signal nerveux</p> |
| Calcium | CaCO ₃ Ca ²⁺ | | <p>Constituant de l'os, Coagulation du sang,</p> <p>Contraction musculaire</p> <p>Conduction du signal nerveux (synapse)</p> |
| Phosphore | Phosphate PO ₄ ³⁻ | | <p>Constituant des phospholipides, nucléotides...</p> <p>Constituant de l'os</p> <p>Phosphorylation → régulation activité de certaines protéines</p> |

5) Les constituants organiques

contiennent C, H et O

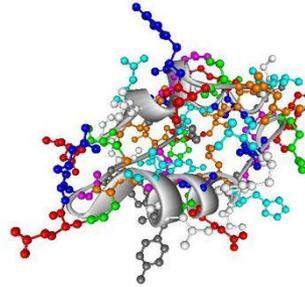
- Glucides (ou sucres)



- Lipides (ou graisses)



- Protides (protéines)



- Acides nucléiques (ADN)

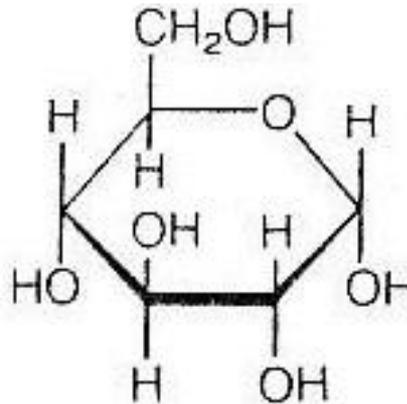
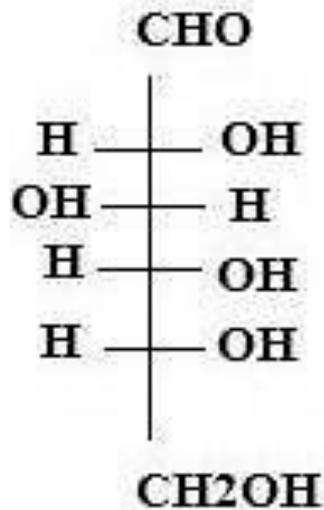


5.1. Glucides doc 1.6

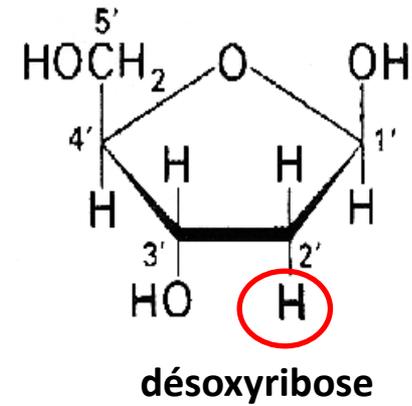
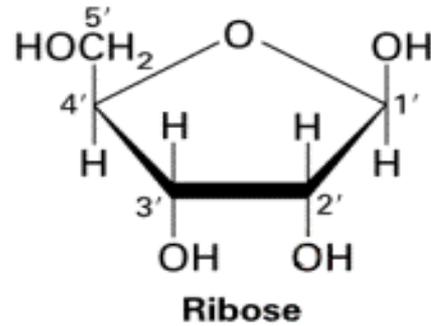
- principale ressource énergétique de nos cellules
- compose acides nucléiques et associé à nombreuses protéines (récepteurs)

- Sucre simple ou **ose** : fonctions alcool sur tous les C sauf 1 aldéhyde ou cétone

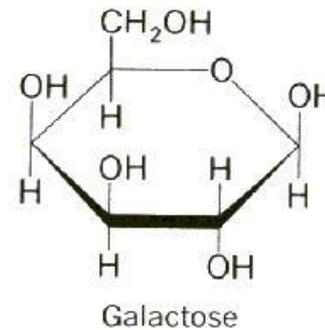
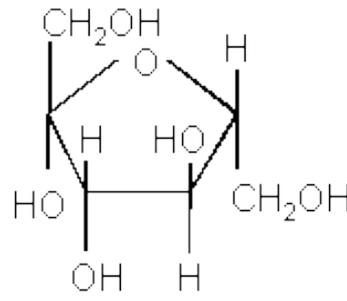
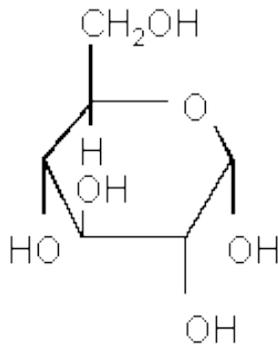
Exemple du glucose, forme linéaire ou cyclique



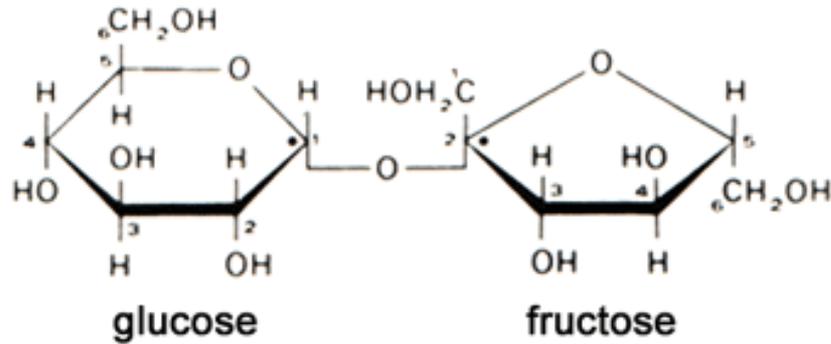
- 5 C = pentose



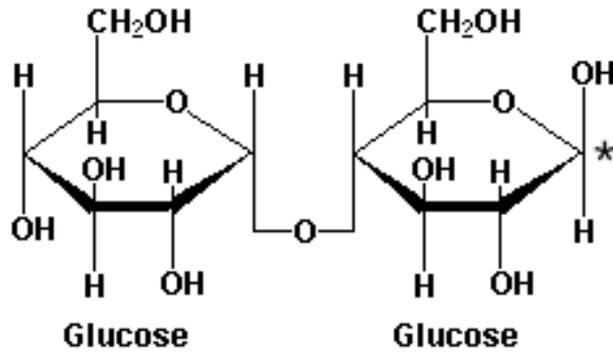
- 6 C = hexose = glucose, fructose, galactose



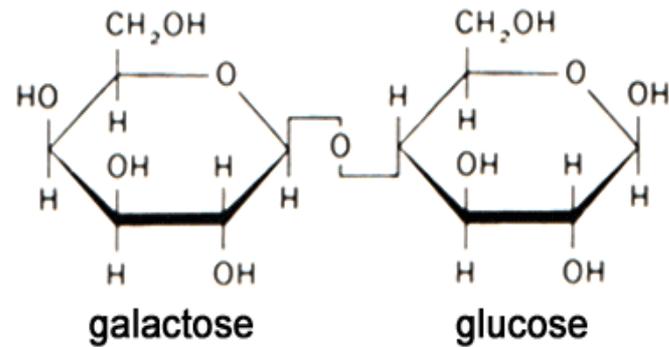
➤ Diholoside : 2 oses liés entre eux par liaison osidique



Saccharose

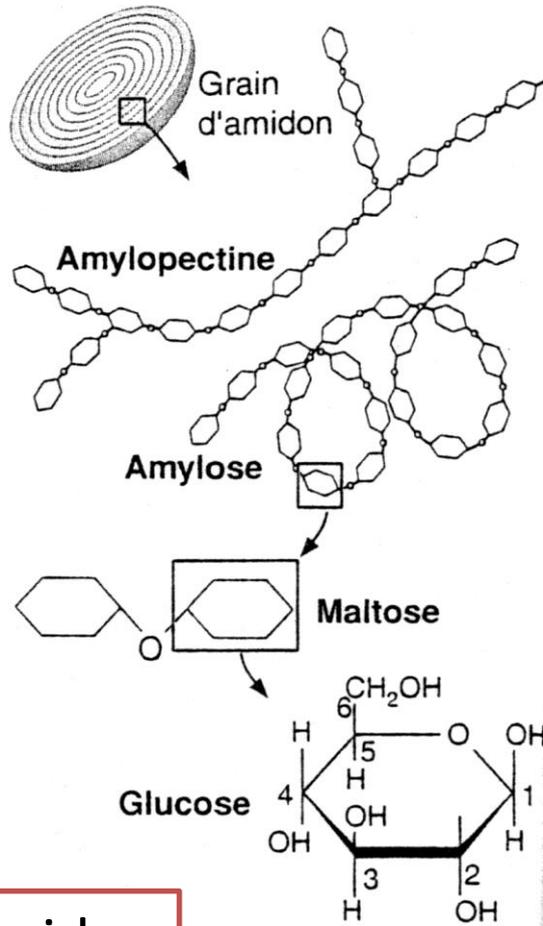


Maltose

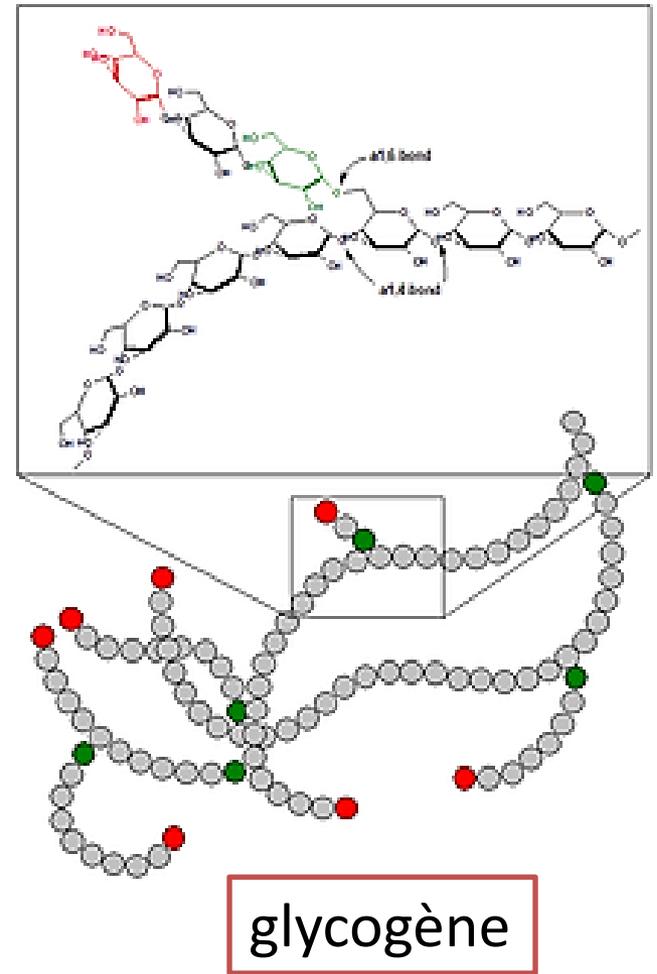


lactose

➤ Polyholosides = forme de réserve

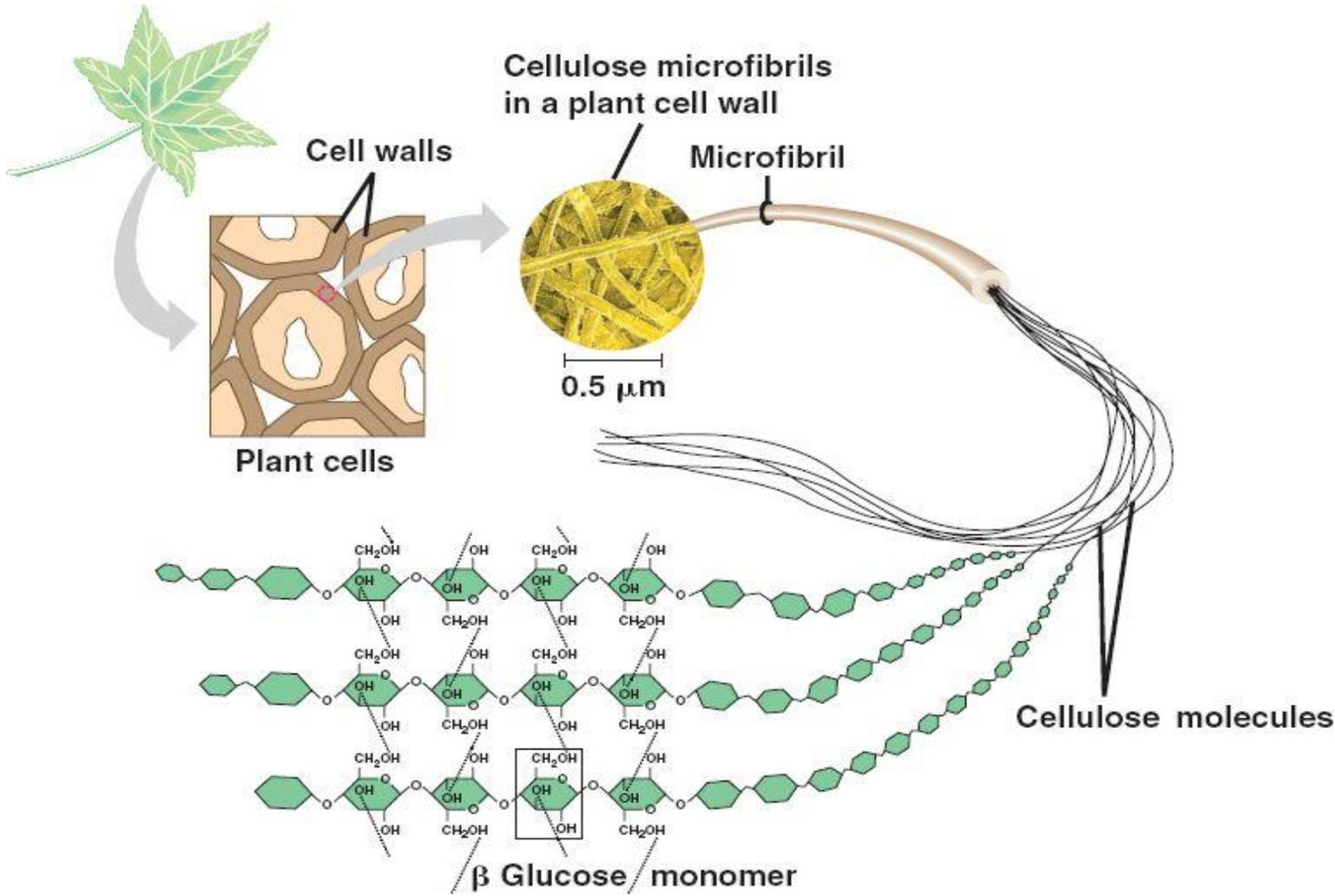


amidon



glycogène

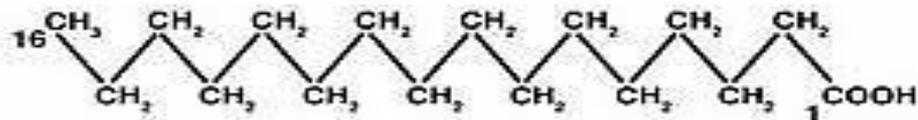
Cellulose



5.2. Lipides doc 1.7 *hydrophobe*

énergétique, bâtisseur et informatif

- **Acides gras saturés (16 et 18 C) et insaturés (ω 3, ω 6)**



Acide palmitique

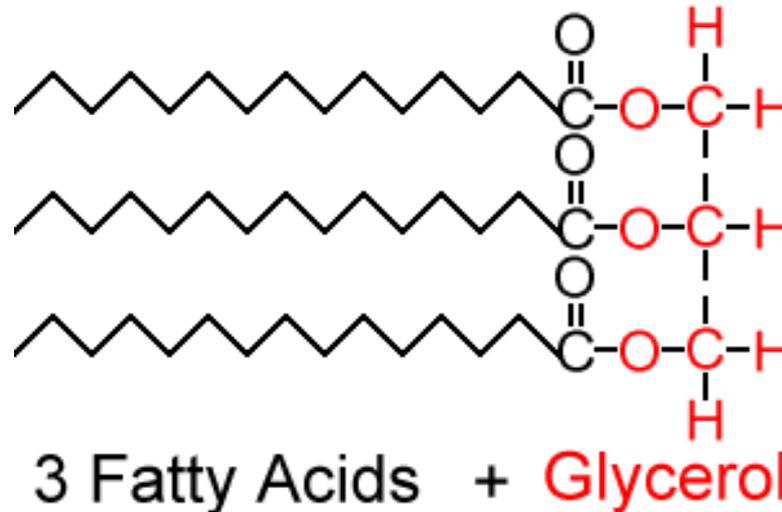
| TYPES D'ACIDES GRAS (selon le nombre de doubles liaisons) | |
|---|-------------------------------------|
|  | Saturés (aucune liaison) |
|  | Mono-insaturés (une liaison) |
|  | Poly-insaturés (plus d'une liaison) |

Exemples d'acides gras

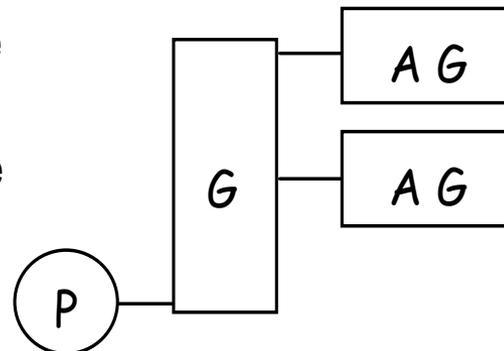
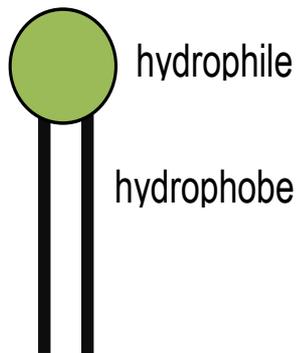
| | | Acide: | Formule: |
|--|------|--------------------|------------|
| | AGS | Palmitique* | C16 |
| | | stéarique* | C18 |
| | AGMI | Oléique* | C18:1 |
| | n-6 | Linoléique * | C18:2, n-6 |
| | | Arachidonique | C20:4, n-6 |
| | AGPI | Linoléique * | C18:3, n-3 |
| | | Eicosapentaénoïque | C20:5, n-3 |
| | | Docosahexaénoïque | C22:6, n-3 |

➤ **Triglycérides**, formés de trois acides gras, rôle de réserve

Chaîne insaturée huile
Saturée = graisse



➤ **Phospholipides** : constituants des membranes

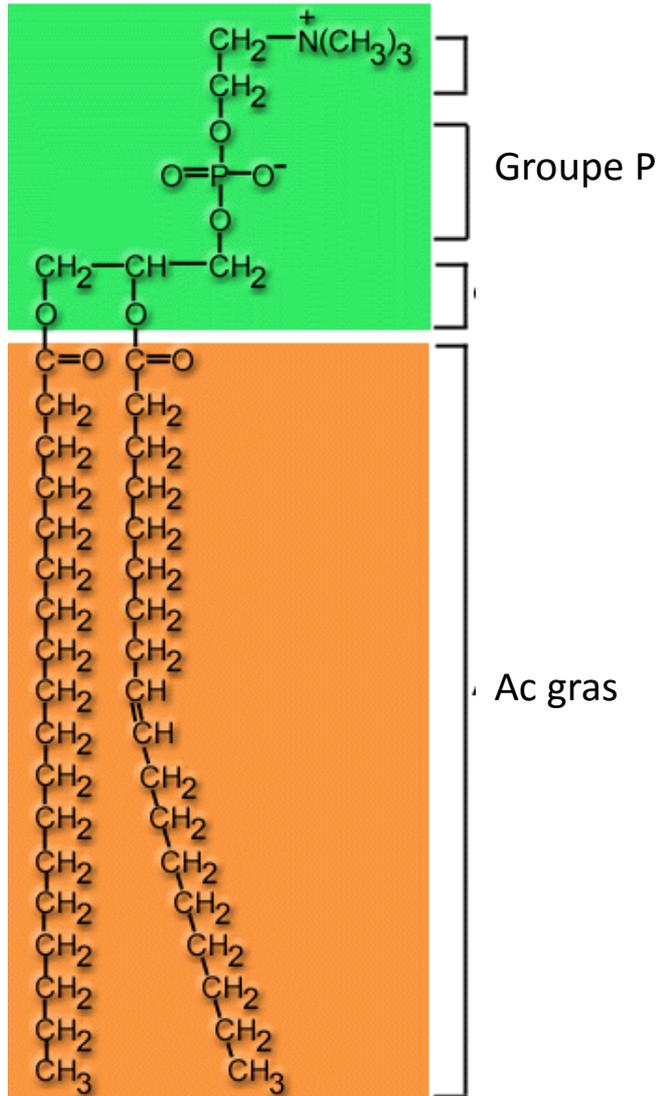


AG : acide gras

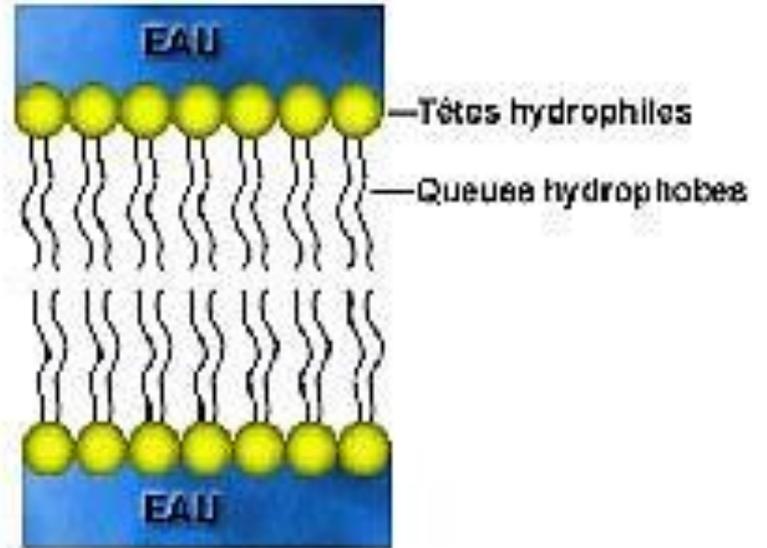
G :

P : phosphate

Phospholipides



Membrane plasmique = bicouche

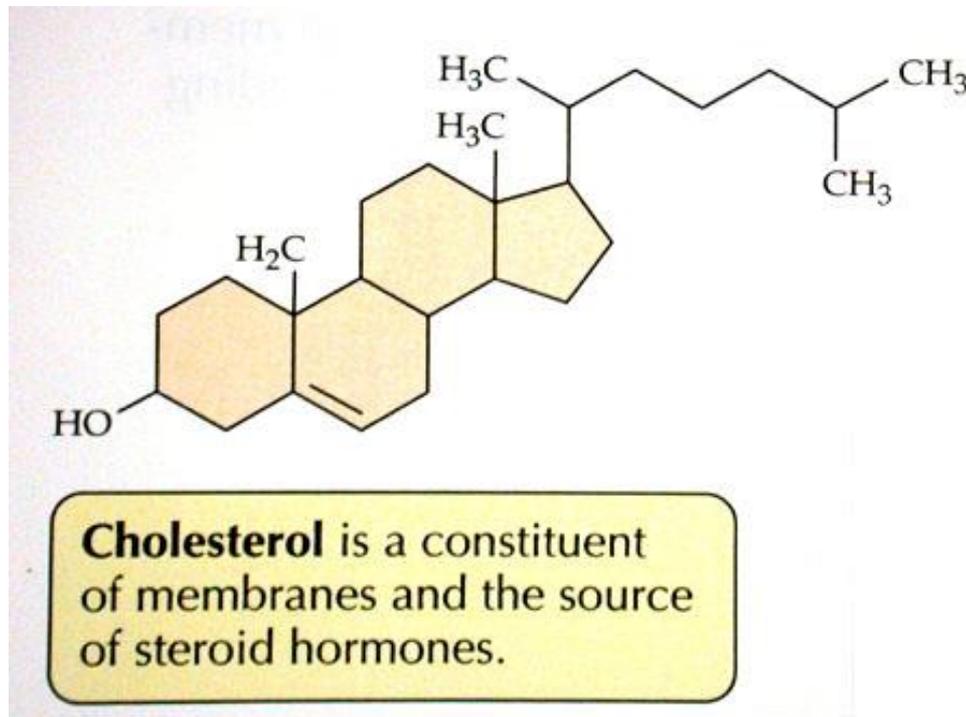


Liaisons faibles liaison hydrophobe =
*entre molécules ou groupements qui ont
très peu d'affinité pour le solvant dans
lequel elles sont dissoutes (eau)*

➤ Stéroïdes

= Cholestérol et dérivés

- ✓ constituant des membranes
- ✓ Hormones stéroïdiennes (sexuelles, vit D)
- ✓ Sels biliaires



- Vitamines liposolubles (A, E et K)
- Eicosanoïdes, dérivé de acide arachidonique
Ex : prostaglandines pour réaction inflammatoire

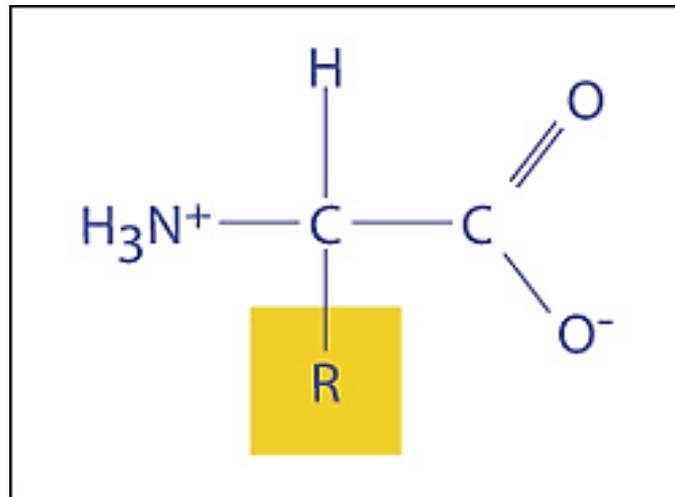
Pour aller plus loin ou réviser

[Lien site lipides](#)

5.3. Protides doc 1.8

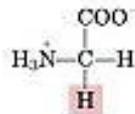
bâtitseur, informatif et fonctionnel (enzyme)

➤ Acide aminé

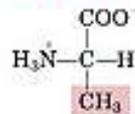


les vingt acides aminés

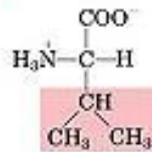
non polaires



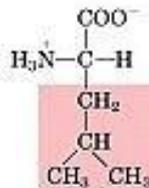
glycine



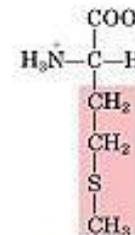
alanine



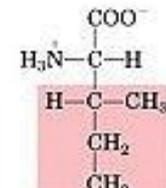
valine



leucine

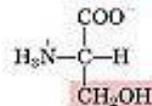


méthionine

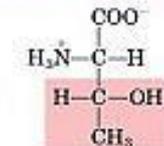


isoleucine

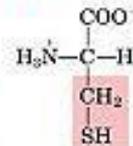
polaires mais non-charge



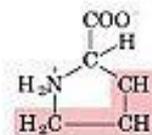
sérine



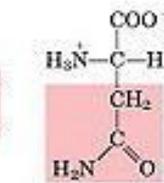
thréonine



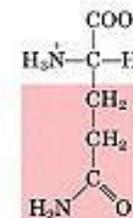
cystéine



proline

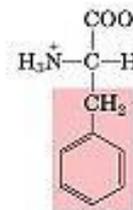


asparagine

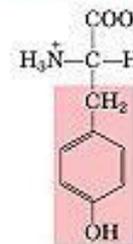


glutamine

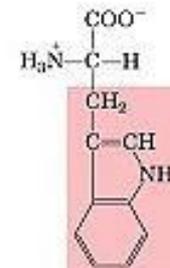
aromatiques



phénylalanine

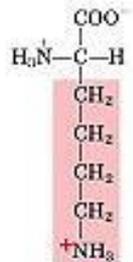


tyrosine

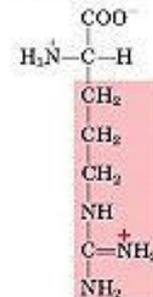


tryptophane

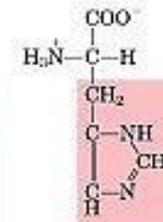
chargés positif



lysine

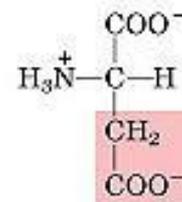


arginine

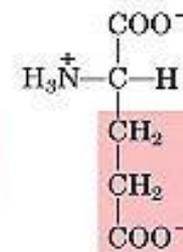


histidine

chargés négatif



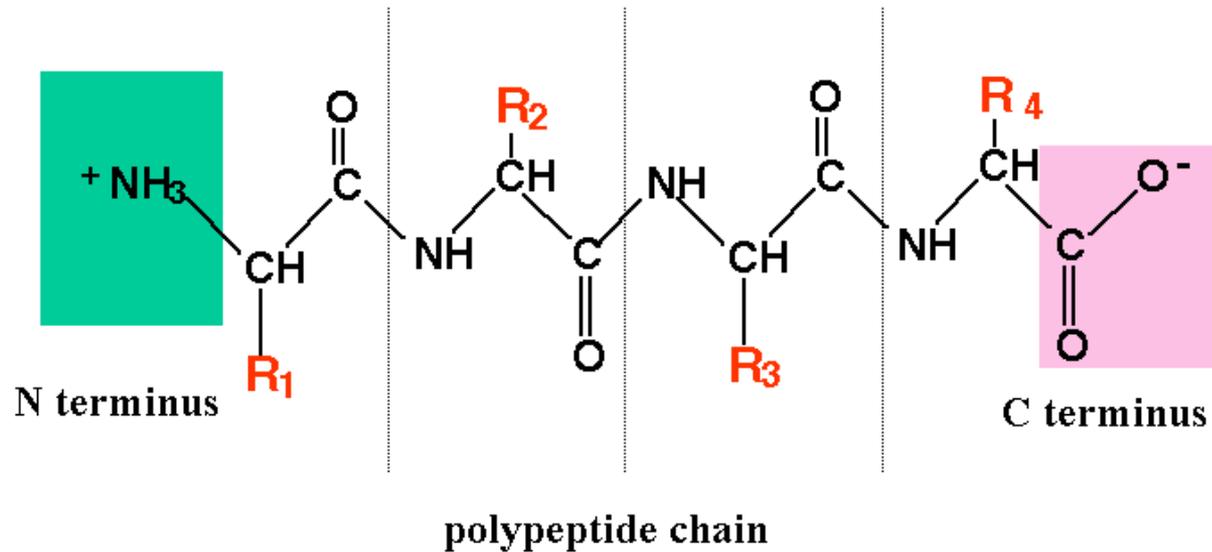
aspartate



glutamate

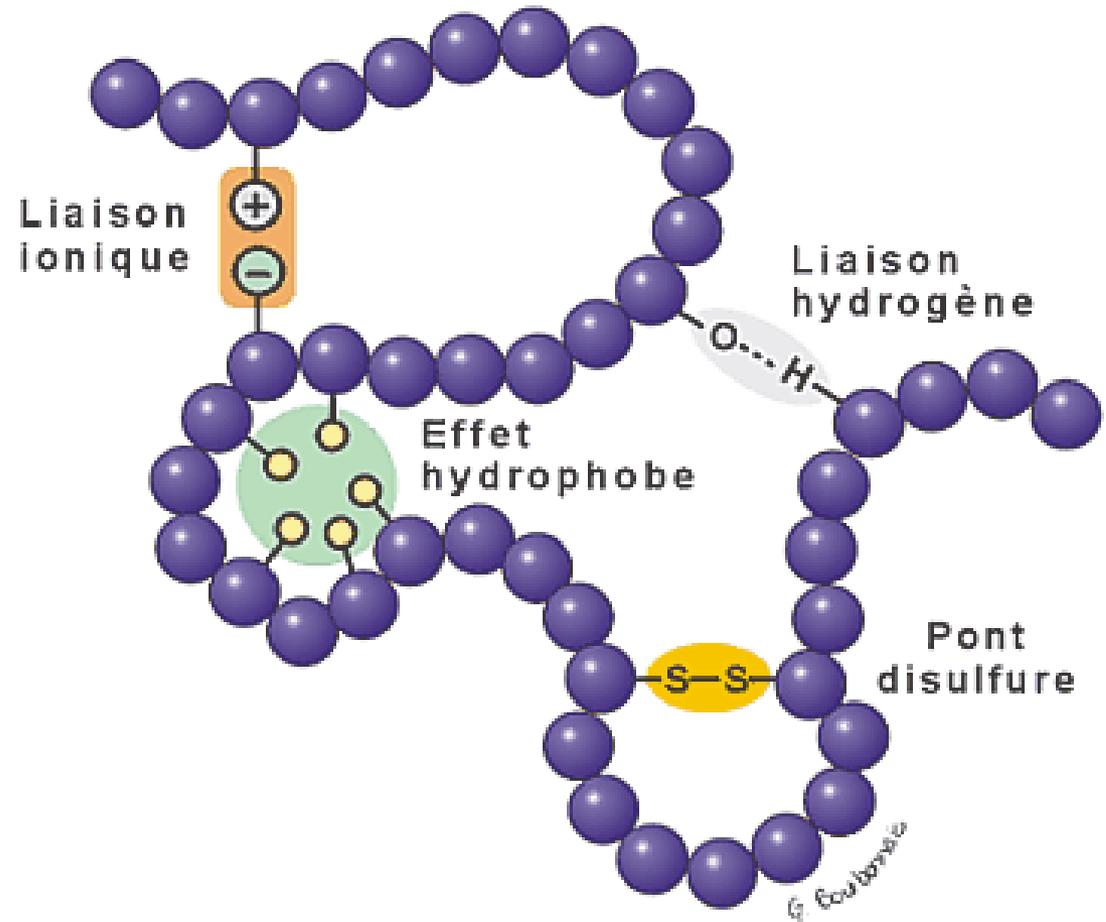
- **Polypeptide** : acides aminés liés entre eux par liaison peptidique

Peptide = chain of amino acids



➤ **Protéine**

> 50 aa, avec interactions possible entre aa éloignés



[voir site](#)

Structure des
protéines :
primaire
secondaire
tertiaire
quaternaire

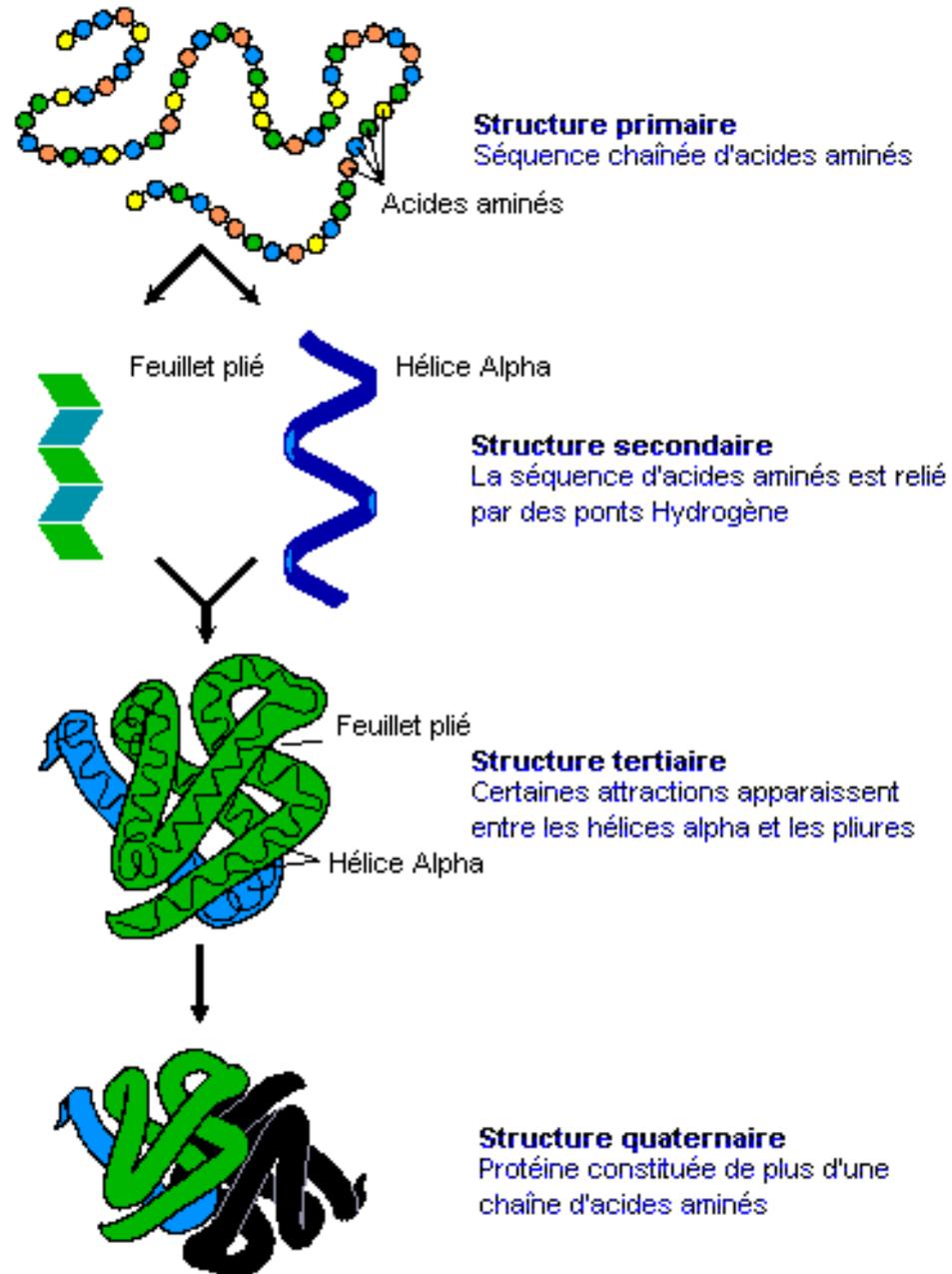
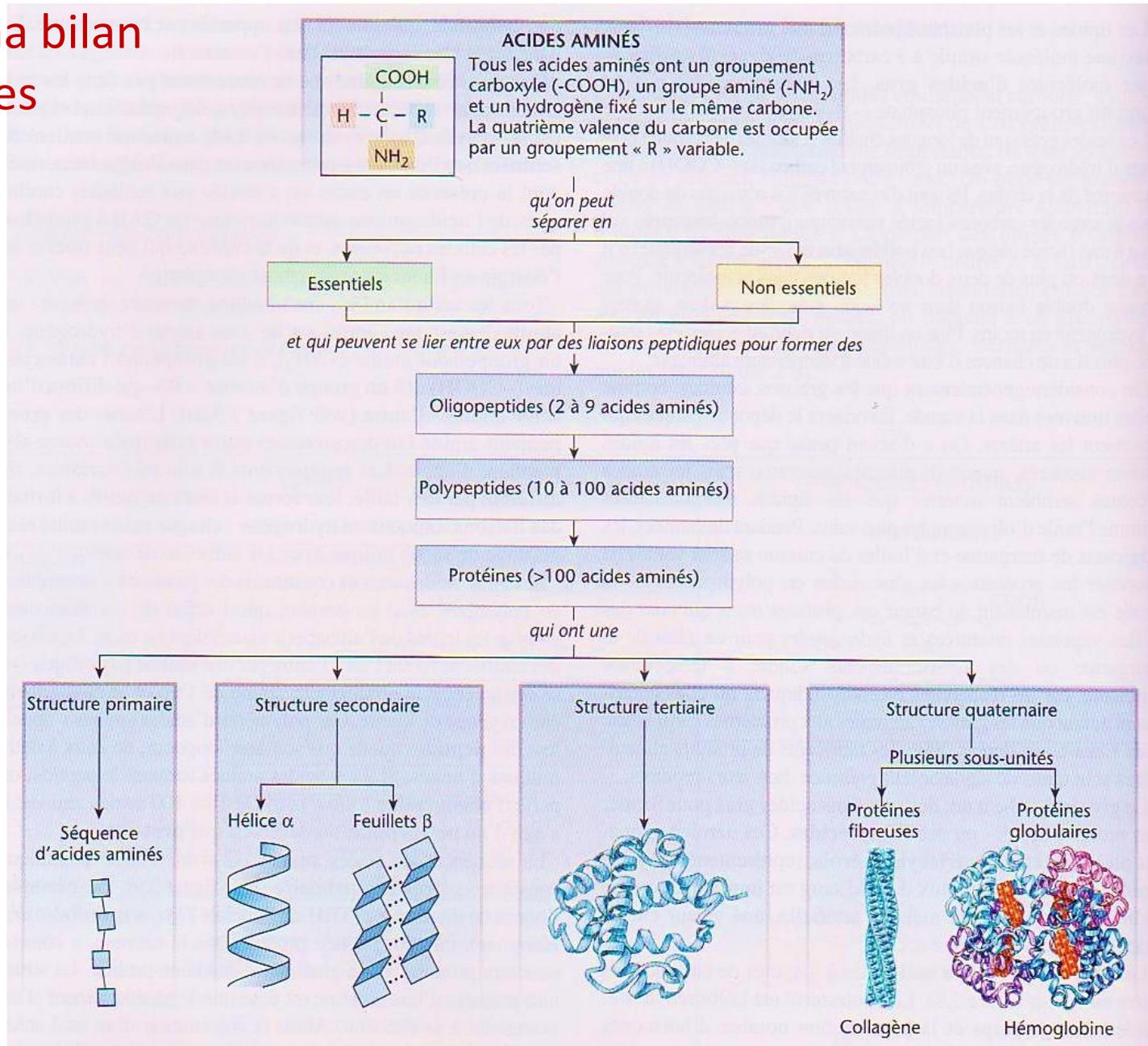


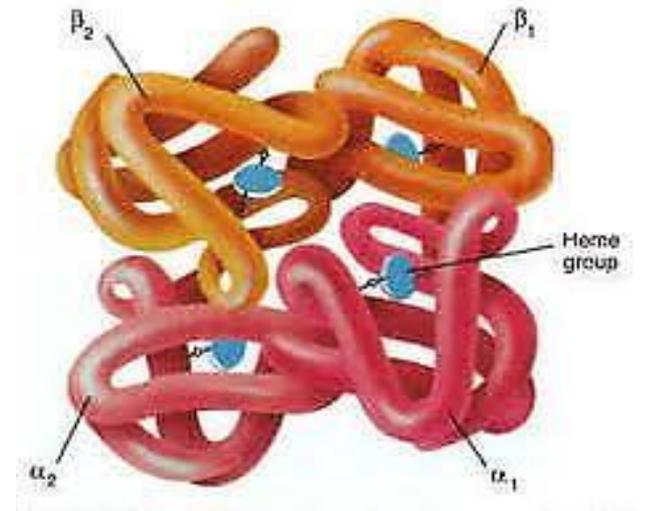
Schéma bilan protides



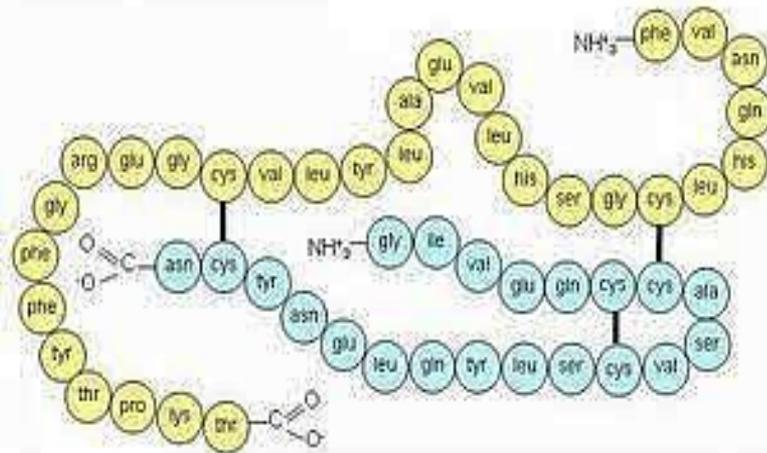


Représentation structure secondaire et tertiaire insuline

Hémoglobine, Structure quaternaire



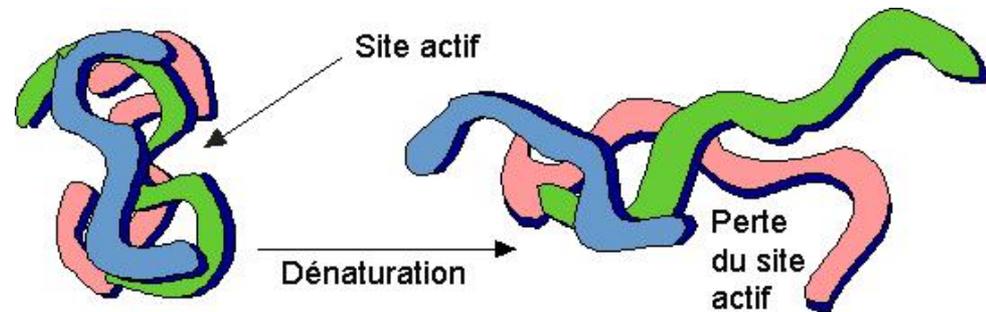
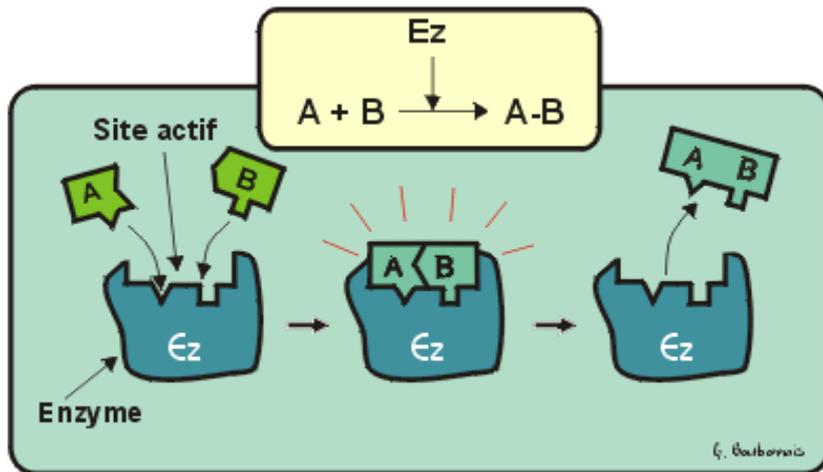
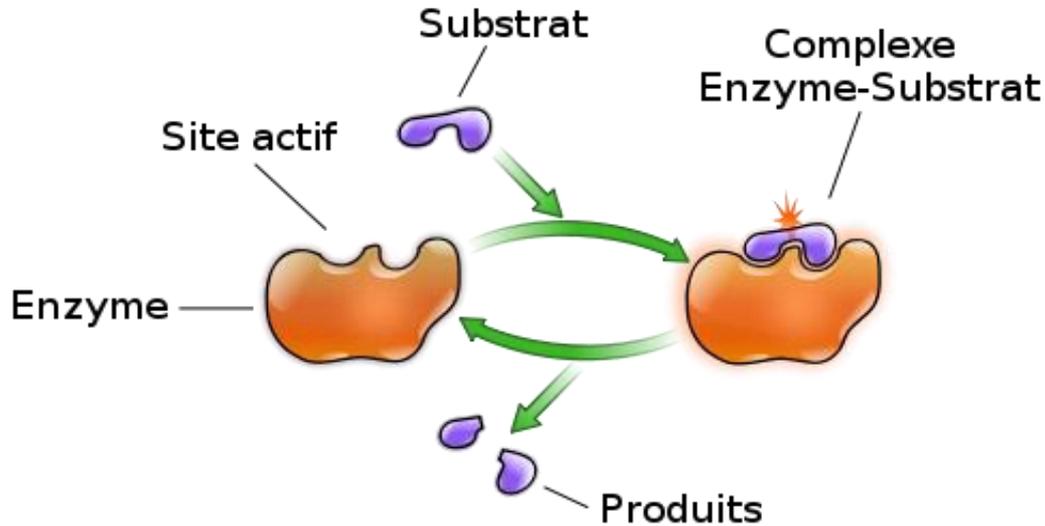
Insuline, structure primaire



Les protéines peuvent avoir plusieurs fonctions :

- **Catalyse** (les enzymes catalysent les réactions biochimiques)
- **Transport** (par exemple, l'hémoglobine transporte l'oxygène et le gaz carbonique dans le sang)
- **Communication** (des hormones comme l'insuline permettent de transporter un message à travers tout le corps)
- **Signalisation** (des protéines sont impliquées dans le chimiotactisme)
- **Régulation du pH** (plusieurs protéines plasmatiques, dont l'albumine, jouent un rôle de tampon)
- **Mouvement** (l'actine et la myosine sont des protéines contractiles retrouvées dans les muscles)
- **Reconnaissance et défense** de l'organisme (les immunoglobulines permettent au système immunitaire de reconnaître les molécules étrangères, le complément)
- **Structure** (des protéines du cytosquelette permettent de maintenir la structure des cellules, la forme des os)

Doc 1.9 : Les Enzymes = biocatalyseur protéique

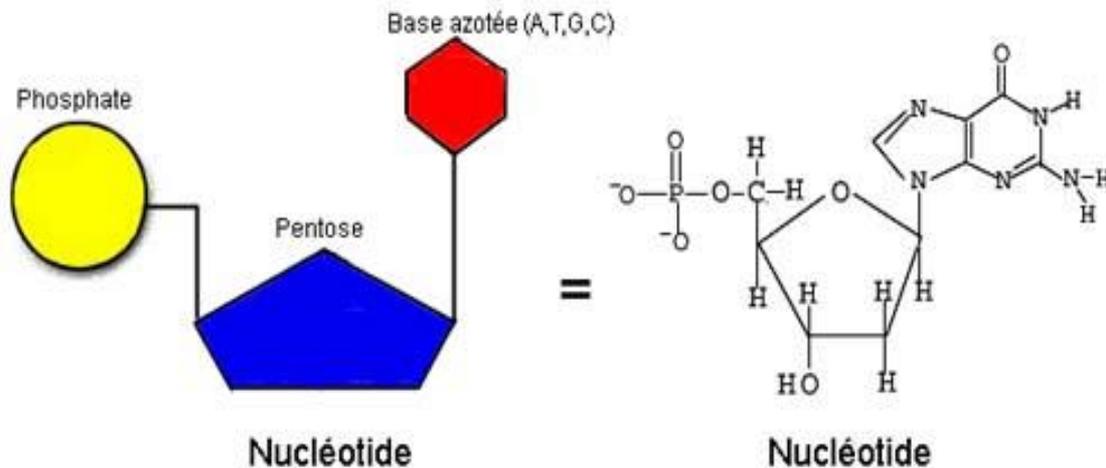
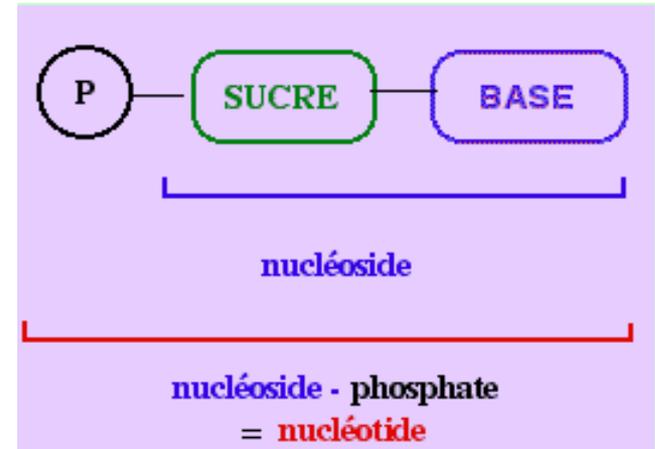


Conditions d'action T° , pH, cofacteur...
Nom en -ase

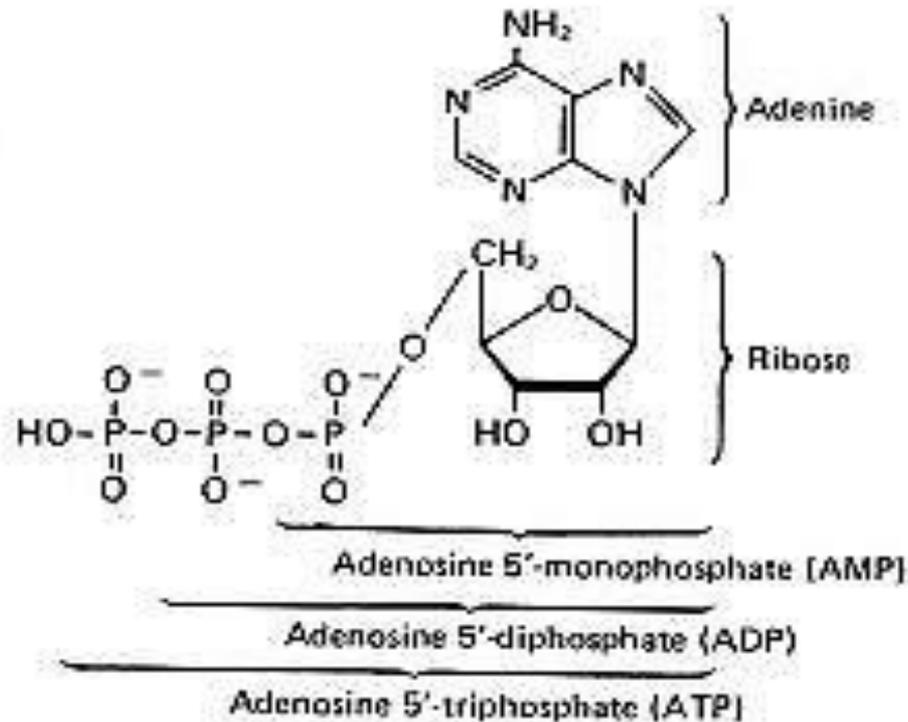
5.4. Les Acides nucléiques doc 1.10 (voir UE 2.5)

➤ Nucléotide avec

- bases azotées A,T,G,C
- sucre ribose ou désoxyribose
- phosphate

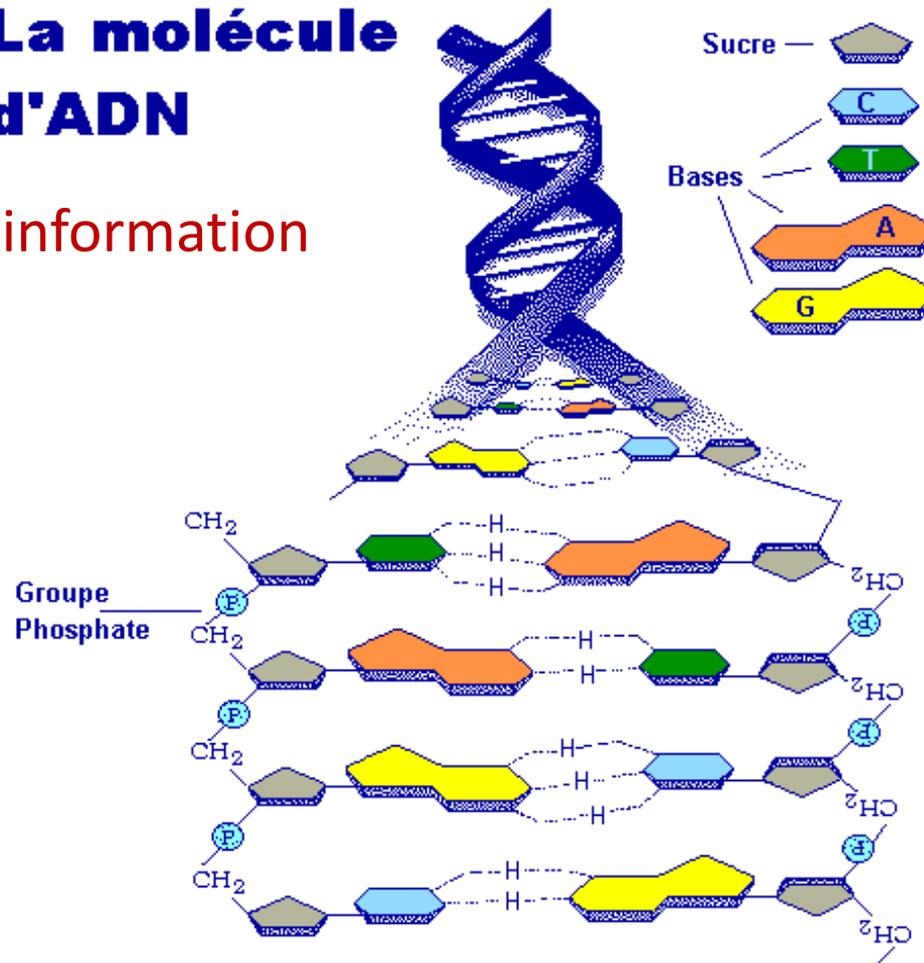


- **ATP**, molécule énergétique de la cellule
Produite dans mitochondrie essentiellement



La molécule d'ADN

Support de l'information génétique



Liaisons faibles hydrogène

Doc 1.5

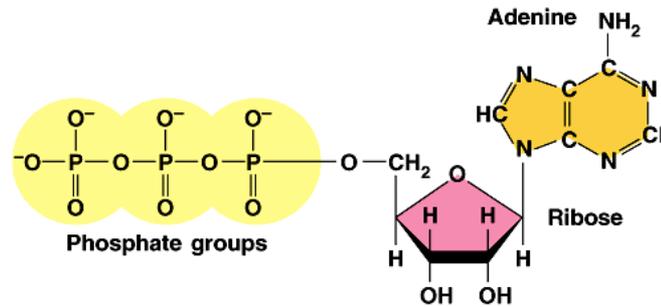
| Constituants organiques | Composés | Exemples | Fonctions biologiques |
|-------------------------|-----------------|---|--|
| Glucides | Oses | Glucose | Source d'énergie Constituants cellulaires |
| | Polysaccharides | Glycogène | Réserve d'énergie |
| Protides | Acides aminés | Glycine, Alanine, ... | Hormones |
| | Protéines | Insuline, Hémoglobine, kératine, Anticorps | Transporteurs, Enzymes Défense de l'organisme Constituants cellulaires |
| Lipides | Acides gras | Palmitate | Source d'énergie |
| | Glycérides | Triglycéride | Réserve d'énergie |
| | Phospholipides | | Constituants membranaires |
| | Stéroïdes | Cholestérol Hormones sexuelles Vitamine D | |
| Acides nucléiques | Nucléotides | ATP AMPc | Energie Second messenger |
| | ADN et ARN | | Information génétique |

6) Principales réactions chimiques

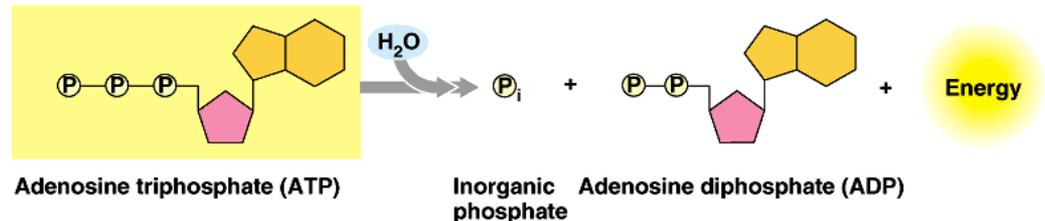
= Métabolisme

- Anabolisme = synthèse, besoin énergie
- Catabolisme = dégradation, libère énergie
- Échange = les 2 simultanément

➤ ATP = lien



(a) Structure of adenosine triphosphate **ATP**

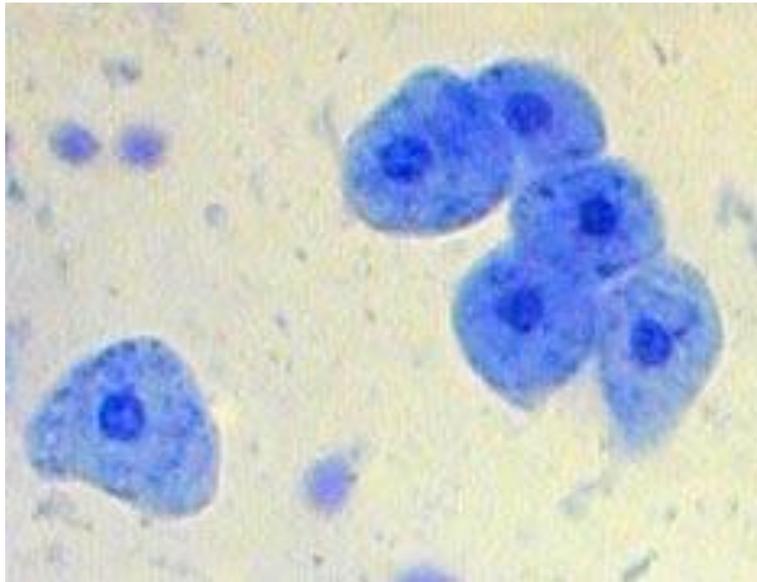


(b) Hydrolysis of ATP

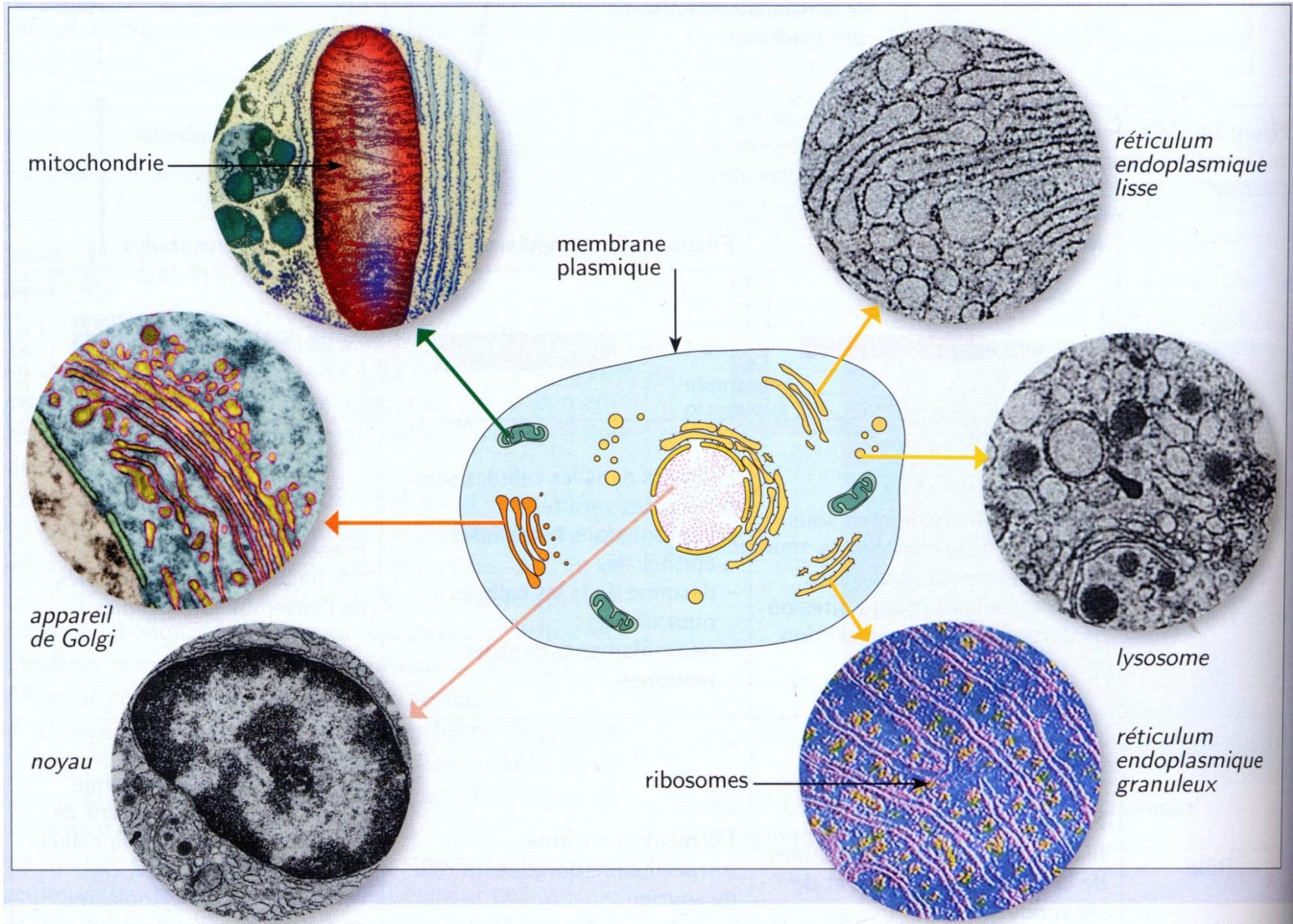
II- Les Cellules

Cellule animale,
cellule végétale
et bactéries (UE 3.10)

- 100 000 milliards de cellules
- Trois secteurs :
 - Membrane plasmique
 - Cytoplasme avec eau et organites nécessaires aux activités métaboliques et fonctionnelles
 - Noyau renfermant l'ADN

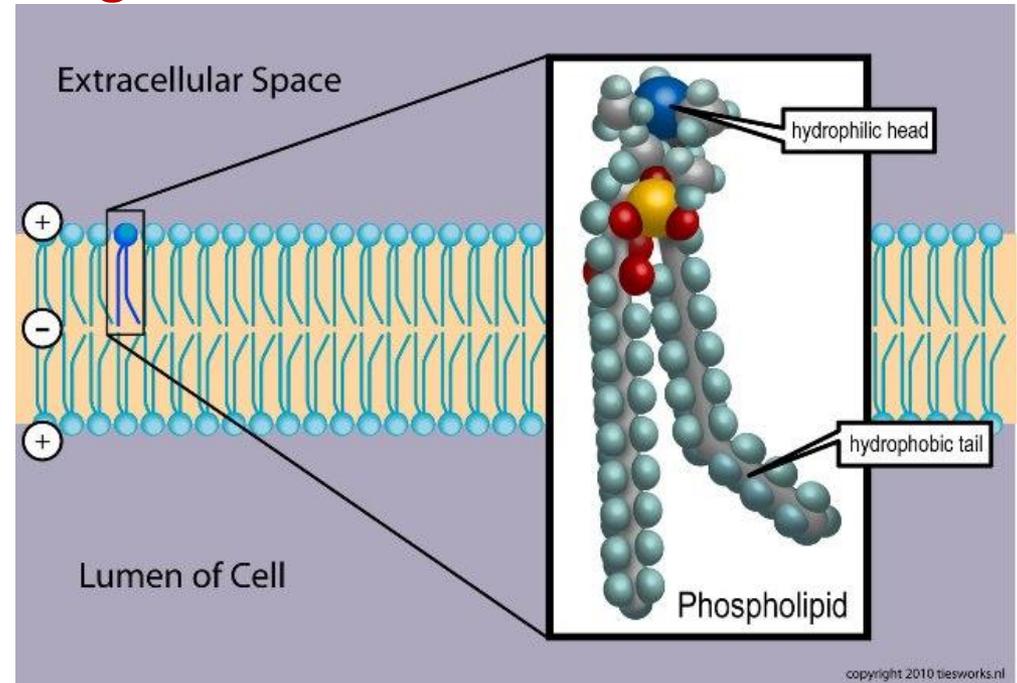
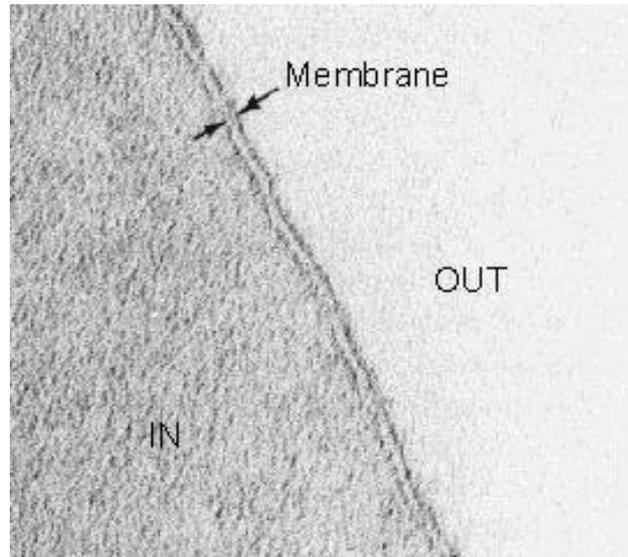


2) La cellule animale et ses organites doc 1.12

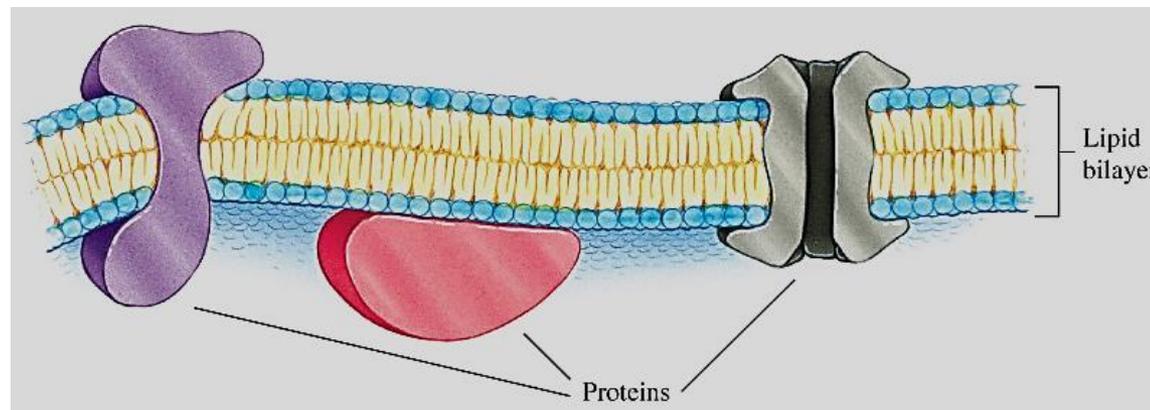


1.1. La membrane :

Délimite la cellule, zone d'échanges



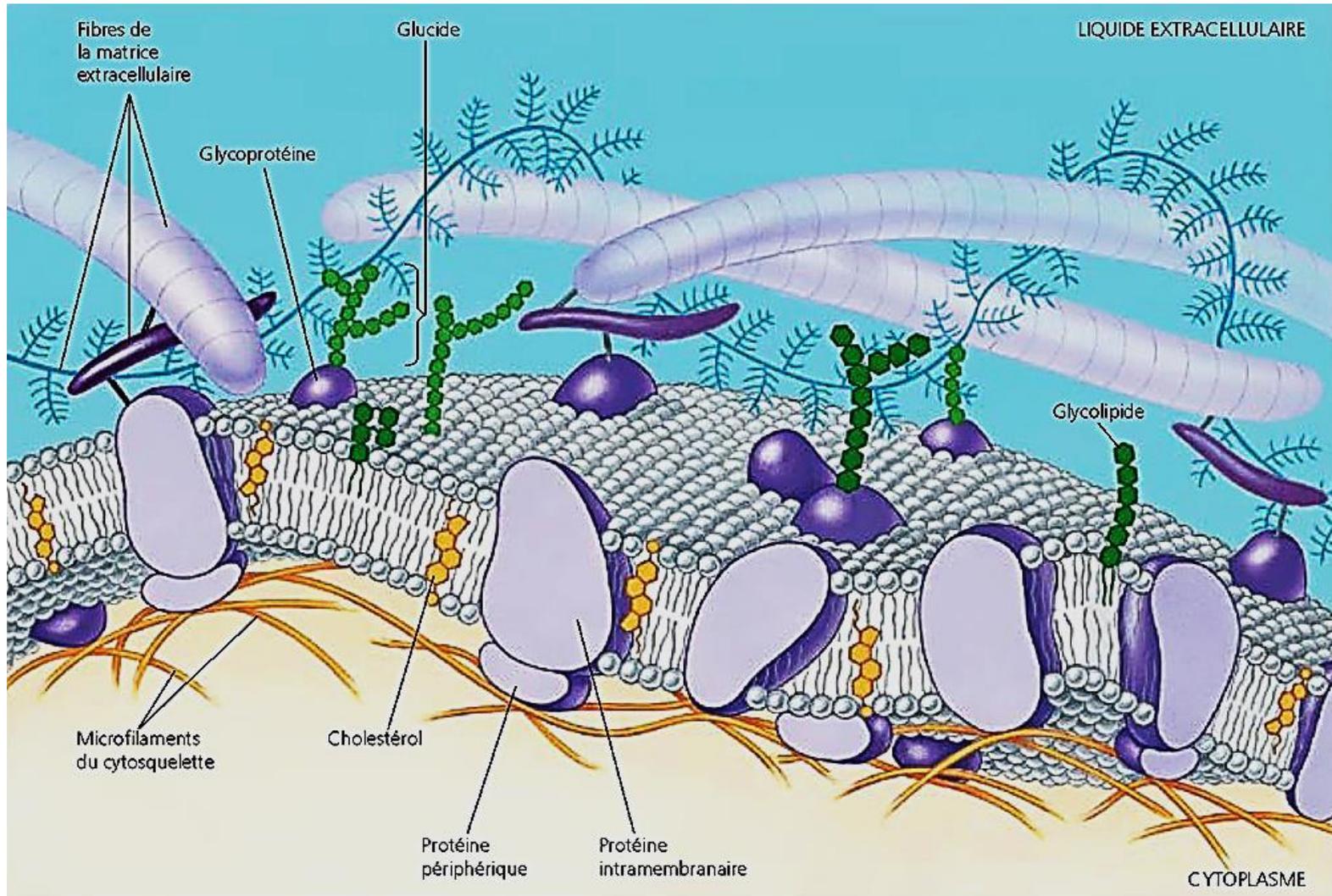
Bicouche phospholipidique

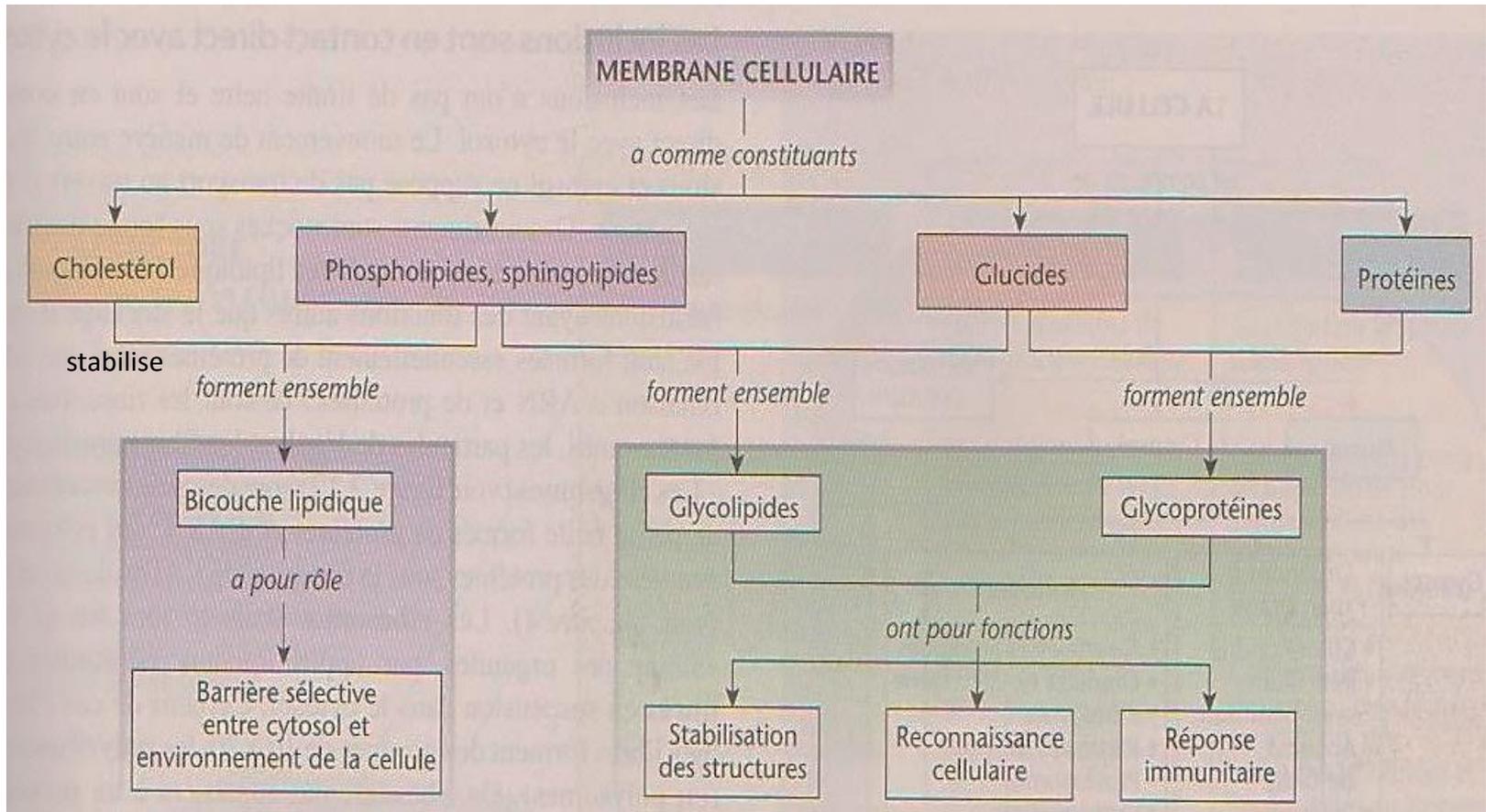


5 à 10 nm d'épaisseur

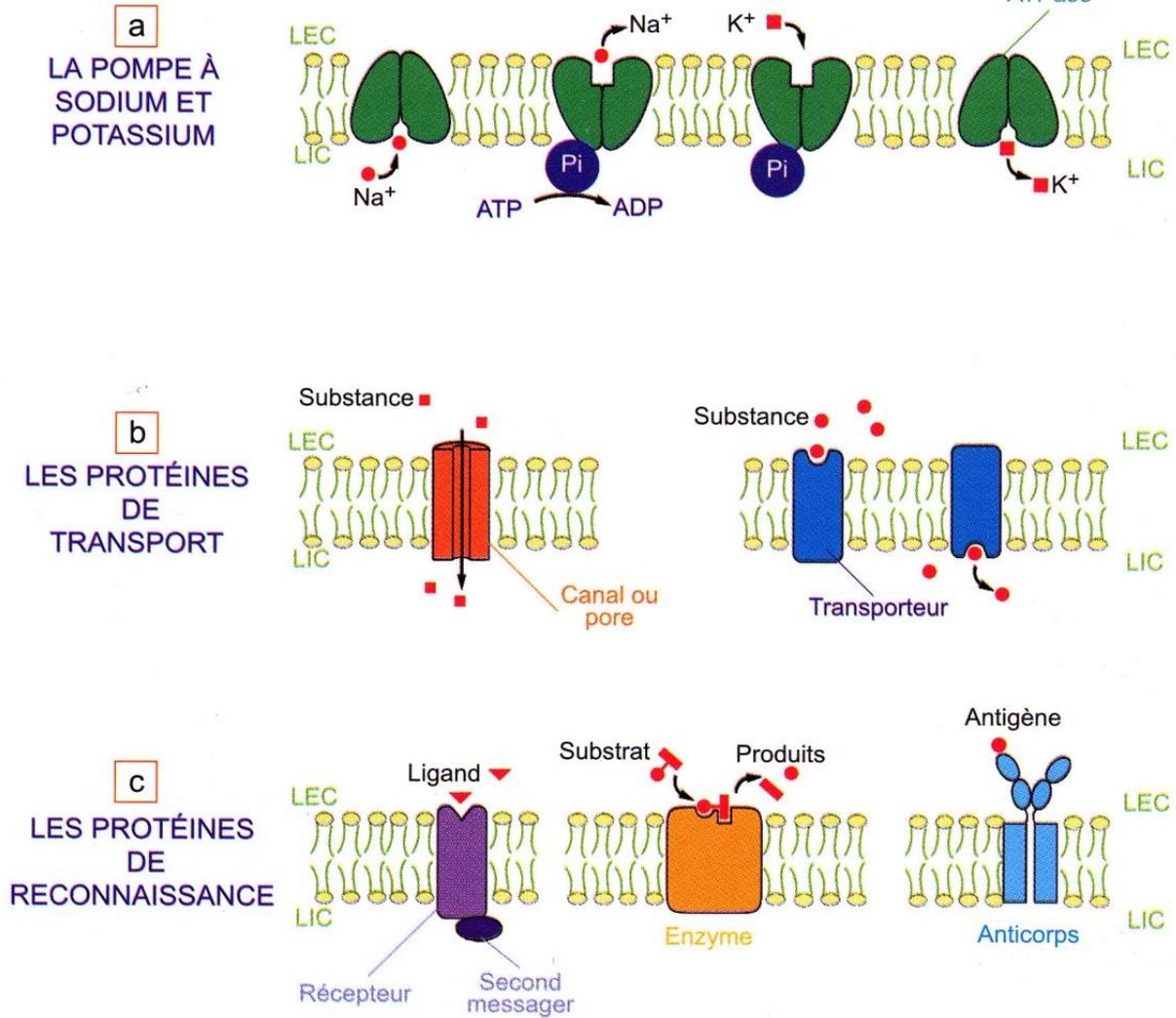
doc 1.11

La mb est constituée des trois principales catégories de molécules organiques : glucides, lipides, protides



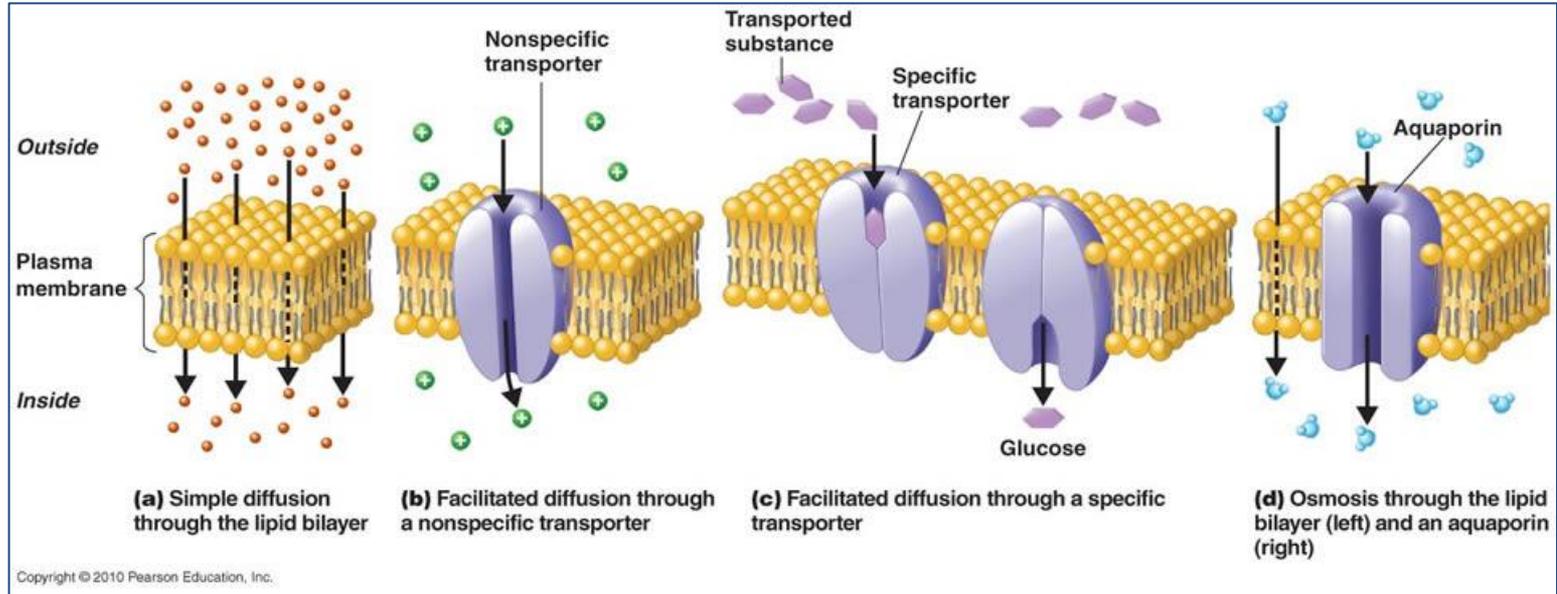


Les protéines membranaires

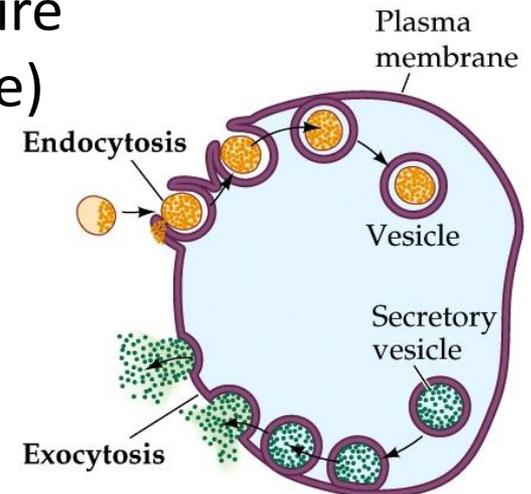
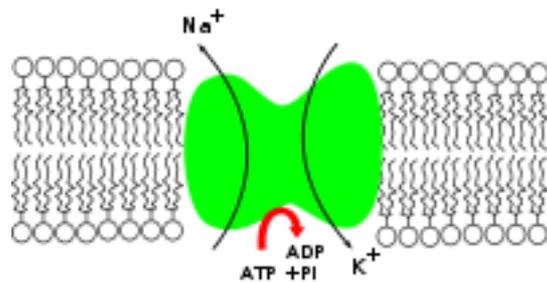


Échanges membranaires :

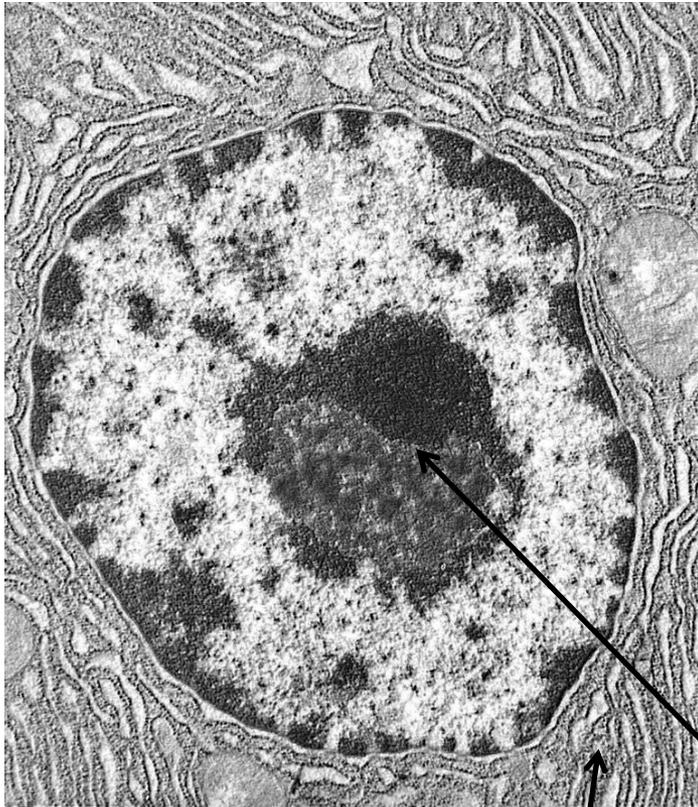
➤ Transport passif = diffusion (simple, facilitée, osmotique) et filtration



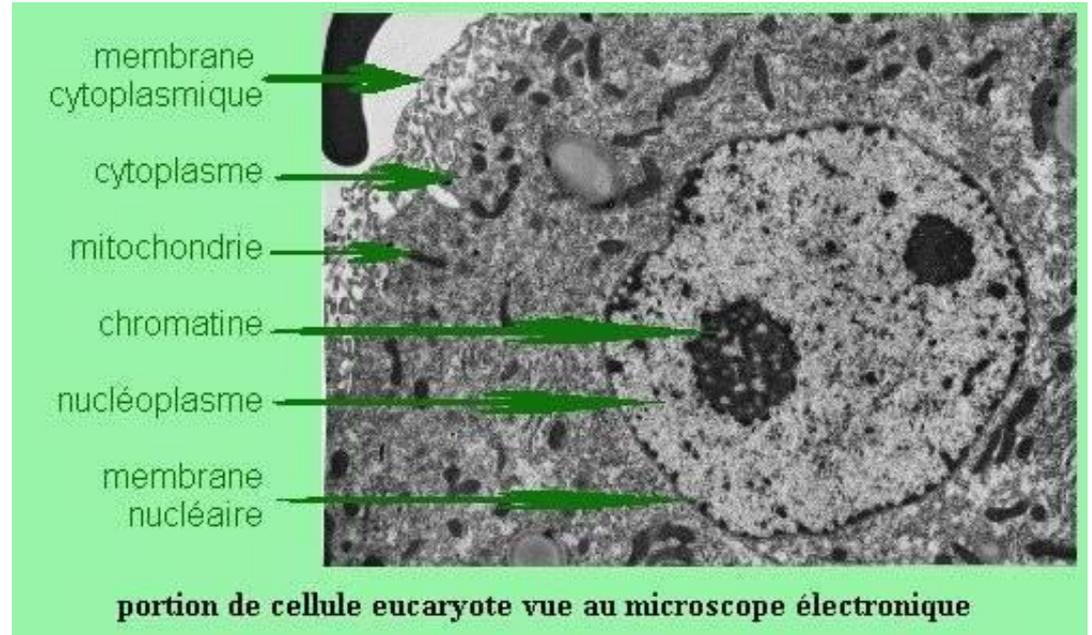
➤ Transport actif (pompes et transport vésiculaire = endo et exocytose)



1.2. le noyau : renferme l'information génétique = ADN

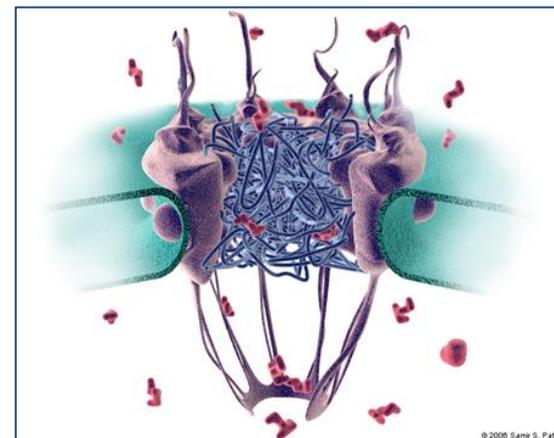


REG autour du noyau

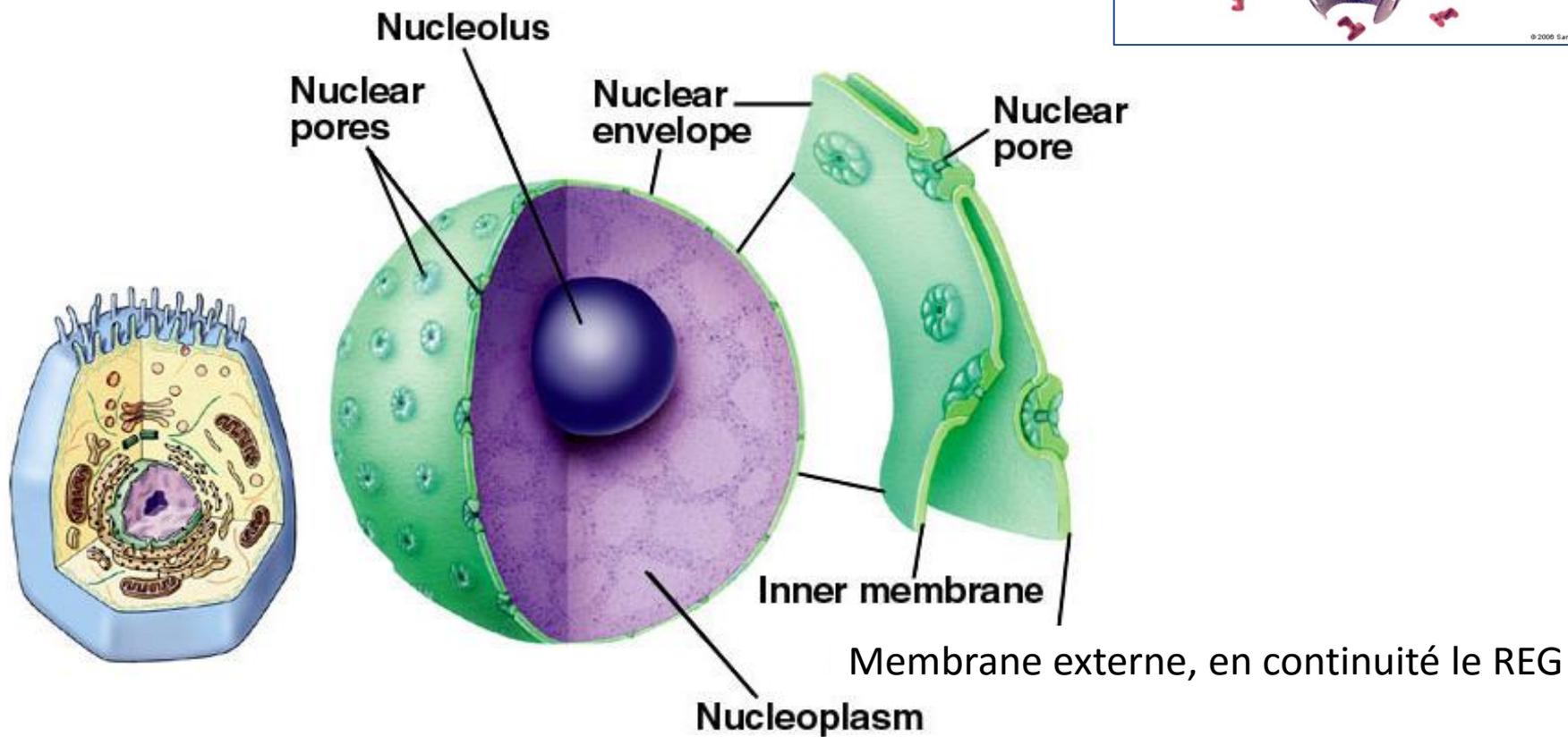


Nucléole = fabrication d'ARN ribosomal
Chromatine = filament ADN enroulé
autour de protéines (histones)

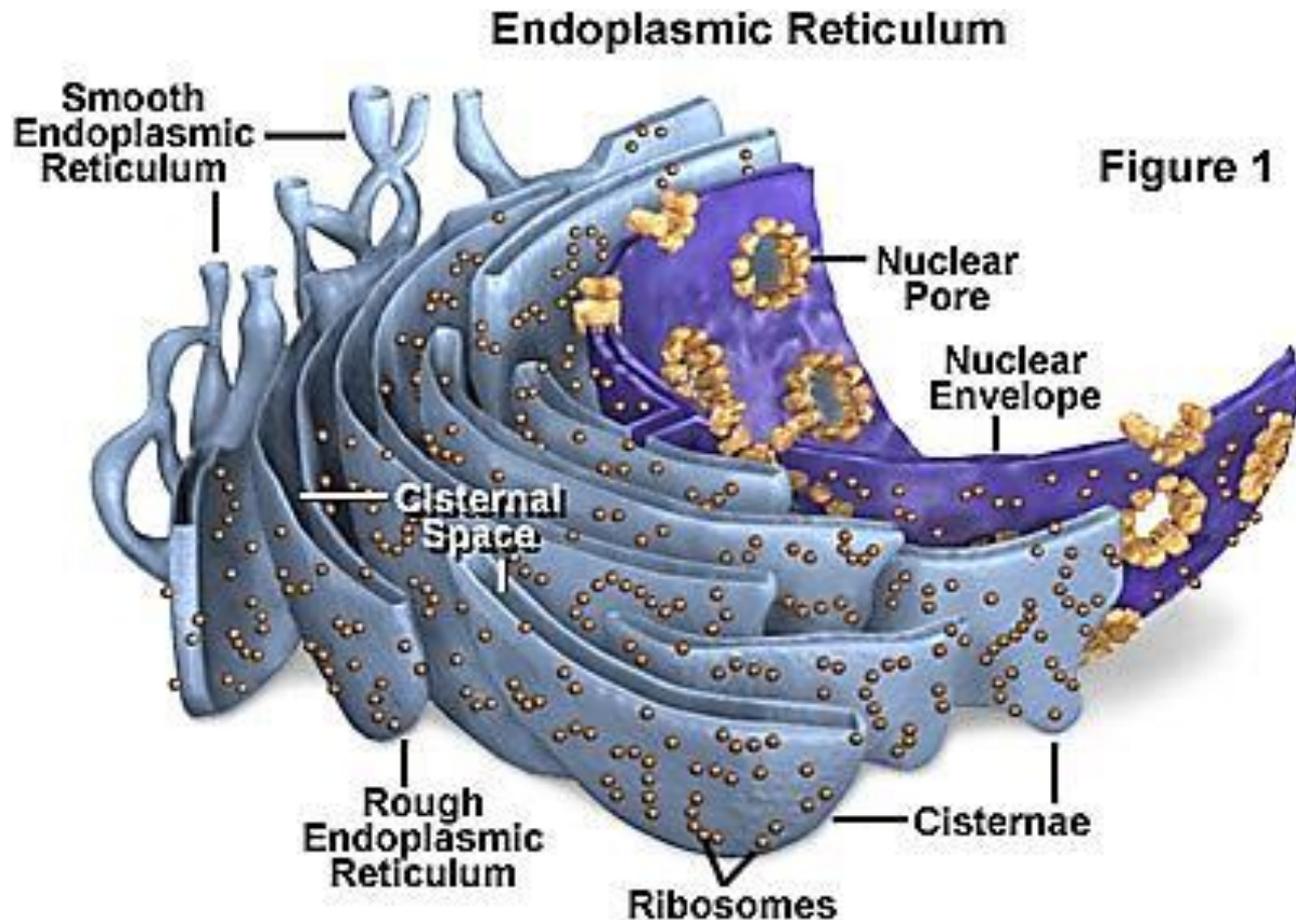
Enveloppe nucléaire = double membrane percée de pores pour passage molécules



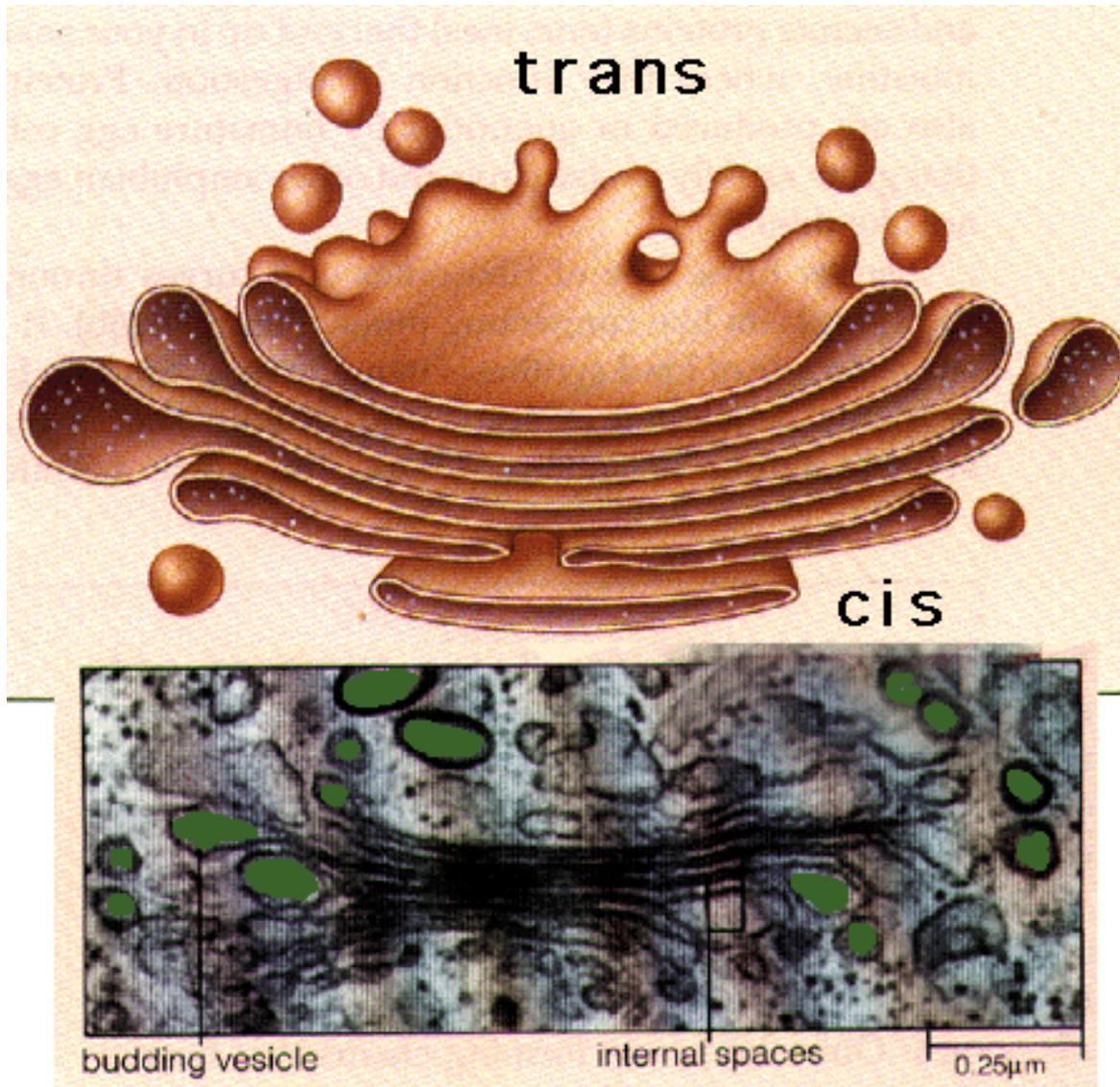
Nucleus



1.3. le REG: réticulum endoplasmique granuleux ou granaire
Lieu de synthèse des protéines destinées à la membrane ou à l'exportation

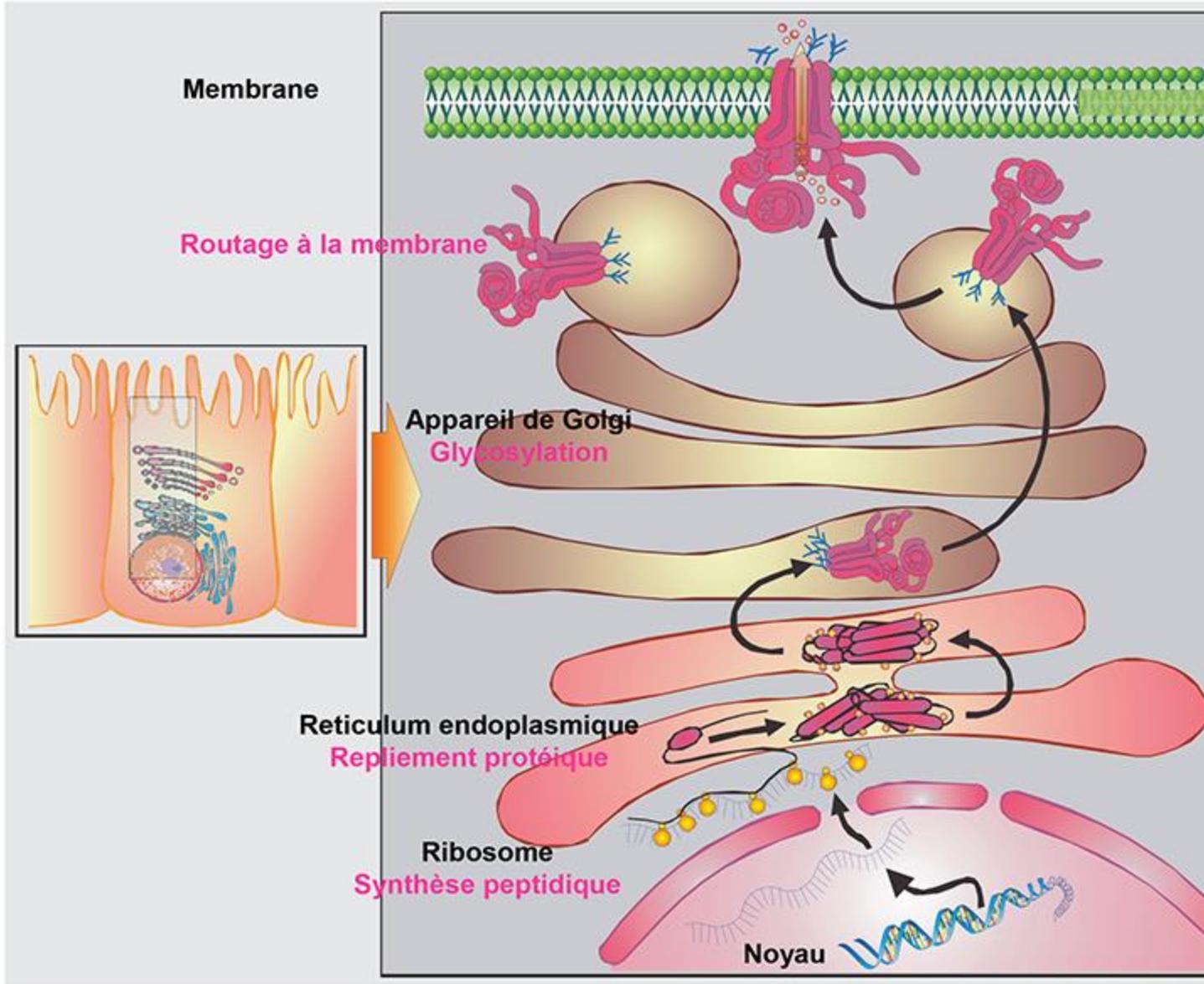


1.4. Appareil de Golgi : transport et maturation des protéines

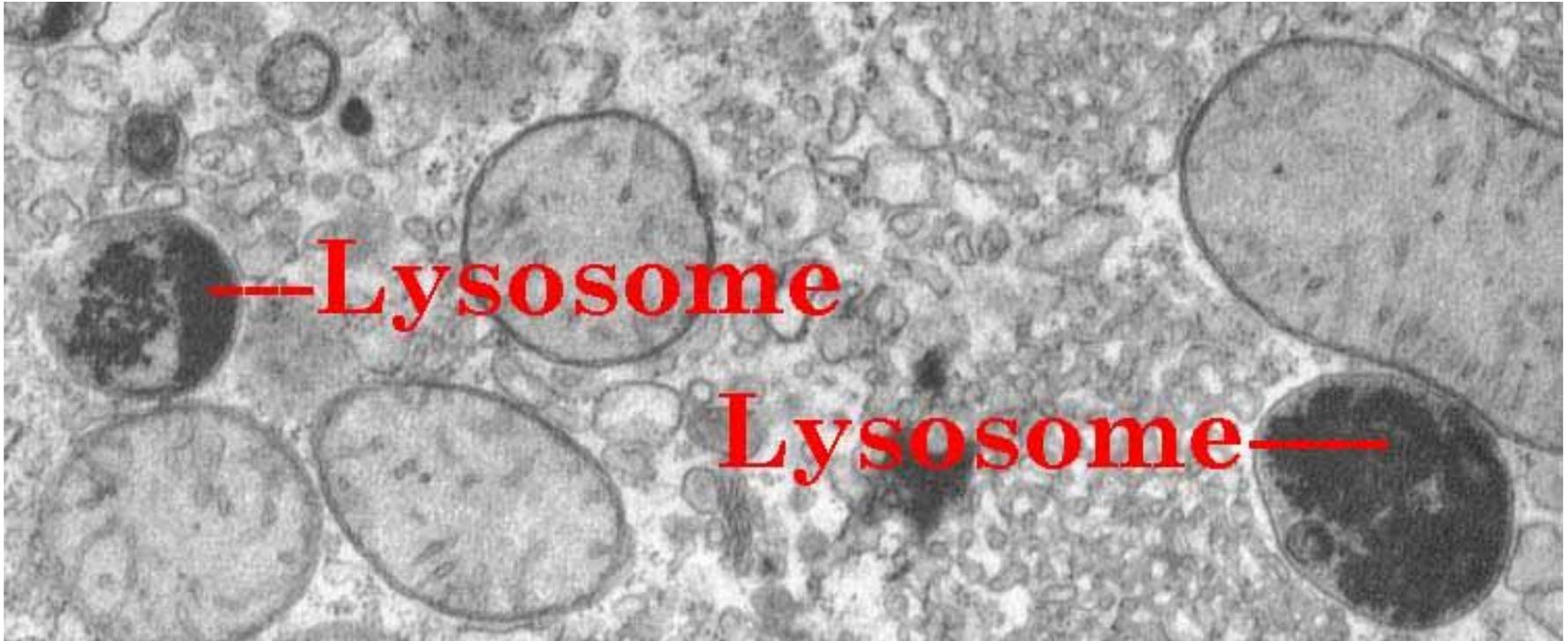


Composé
de dictyosomes

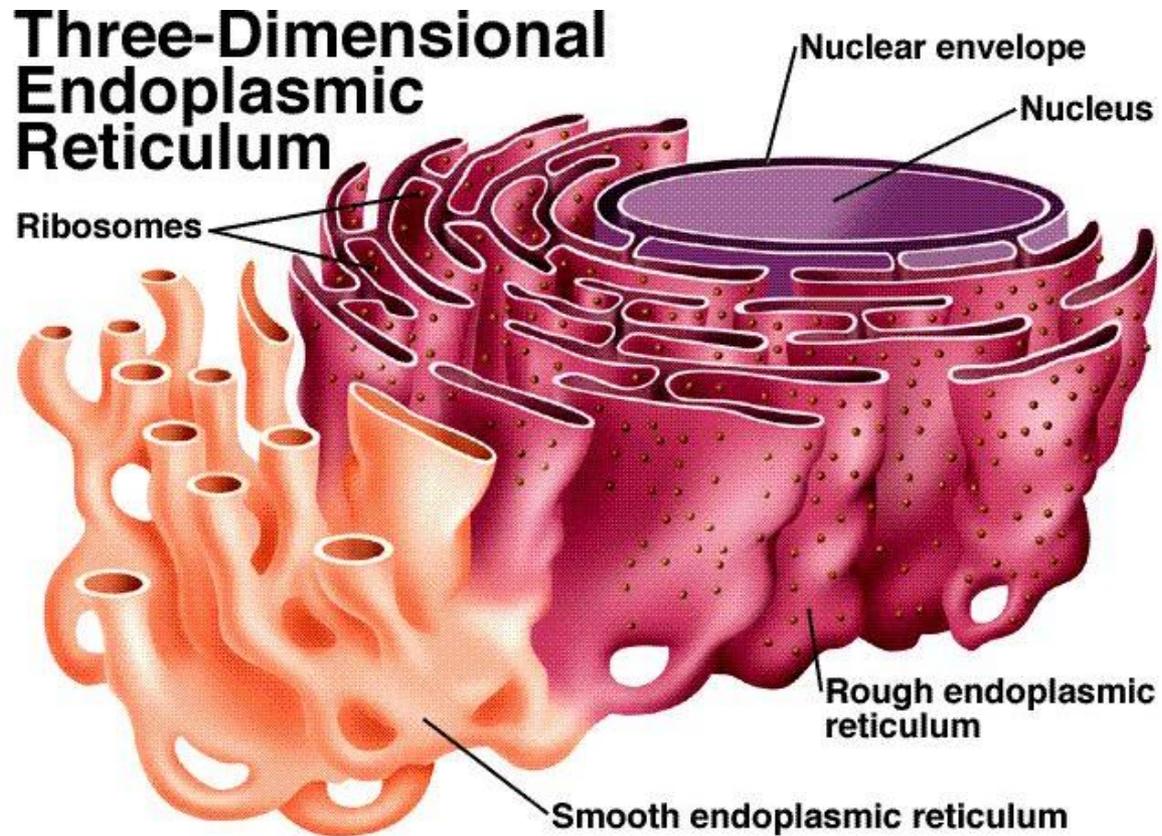
Continuité REG, Golgi et vésicules de sécrétion



1.5. Lysosomes : système digestif, vésicules contenant enzymes (hydrolases acides) et molécules oxydantes

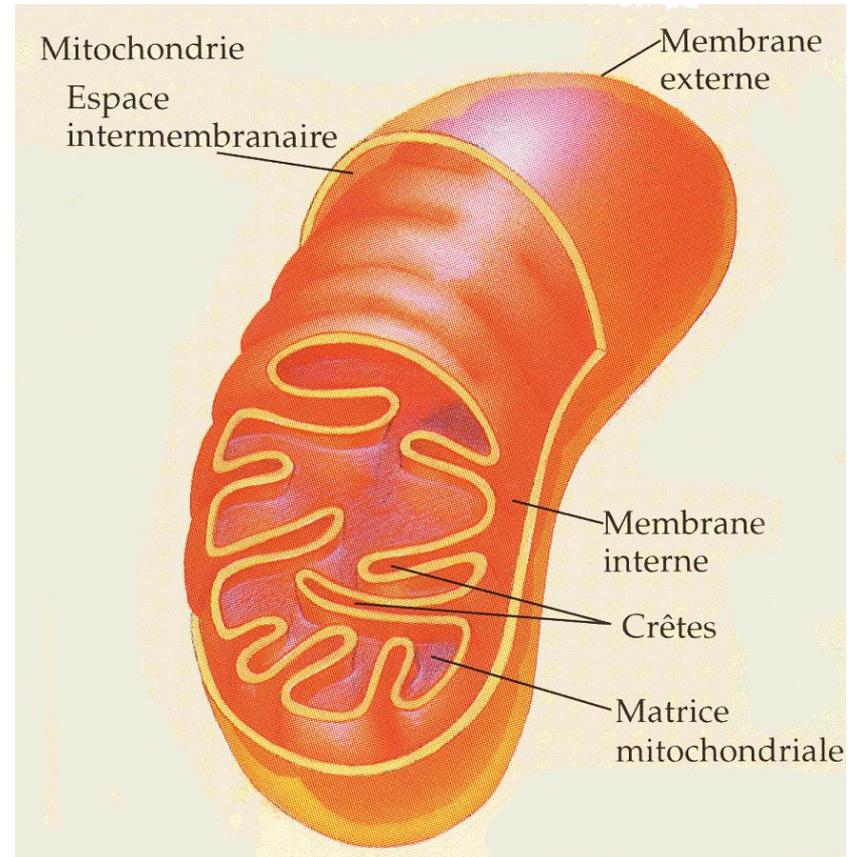
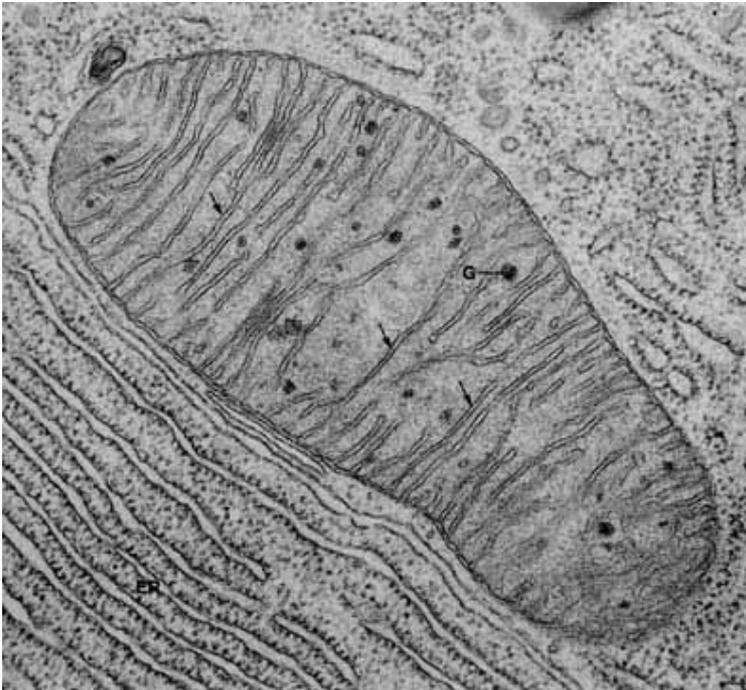


1.6. REL métabolisme des lipides



1.7. mitochondrie :

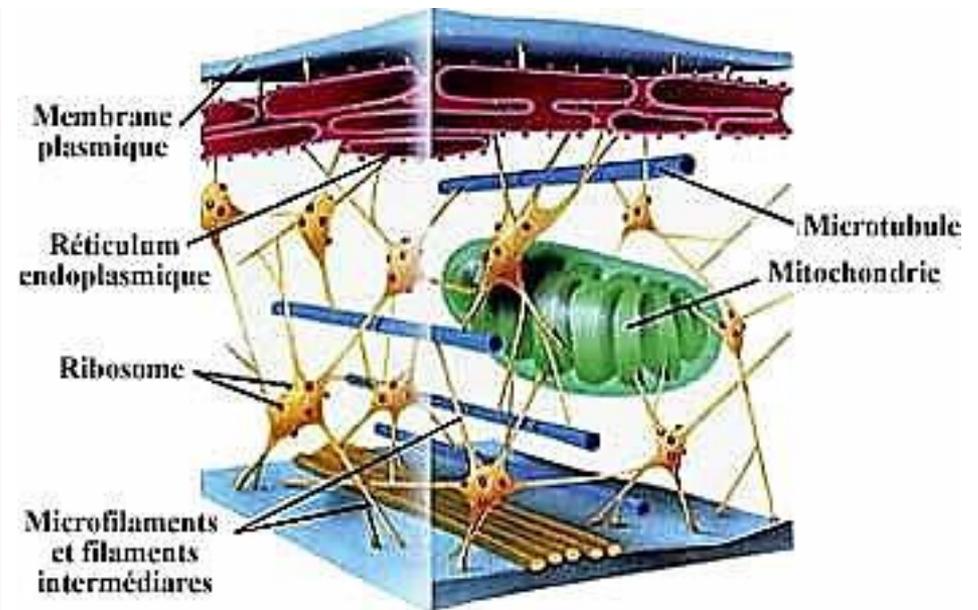
Siège de la respiration
cellulaire et production
d'énergie



Possède son propre ADN, ses ribosomes, synthétise ses propres protéines

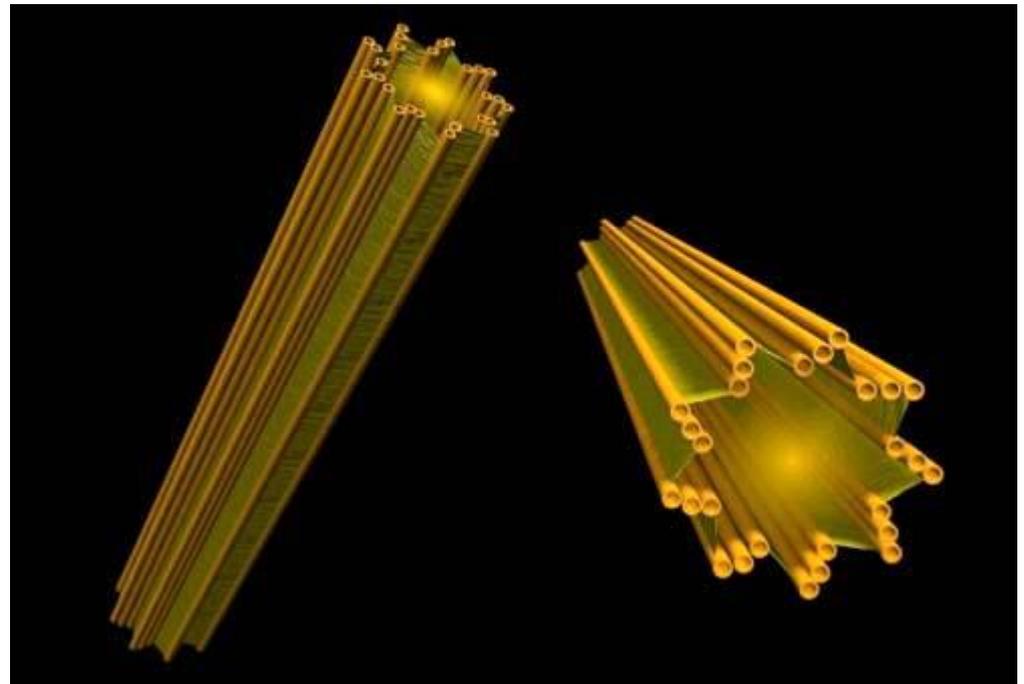
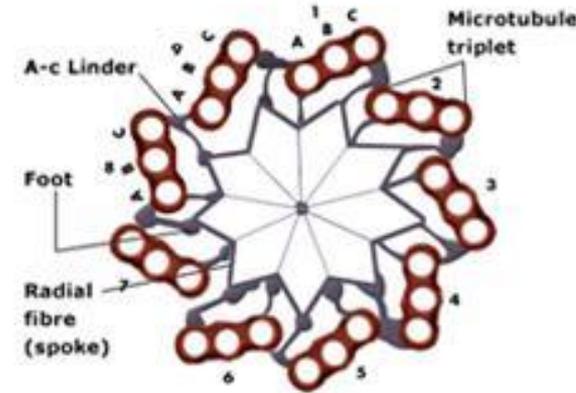
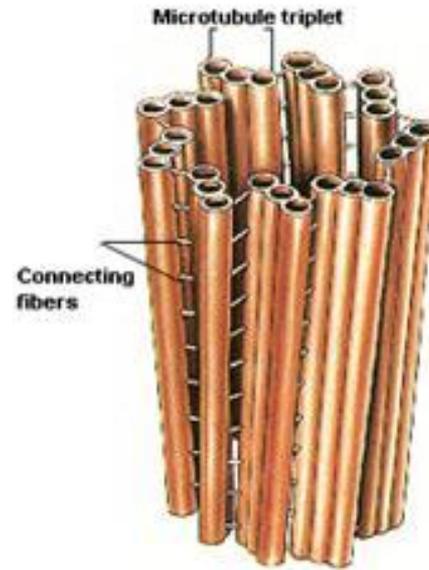
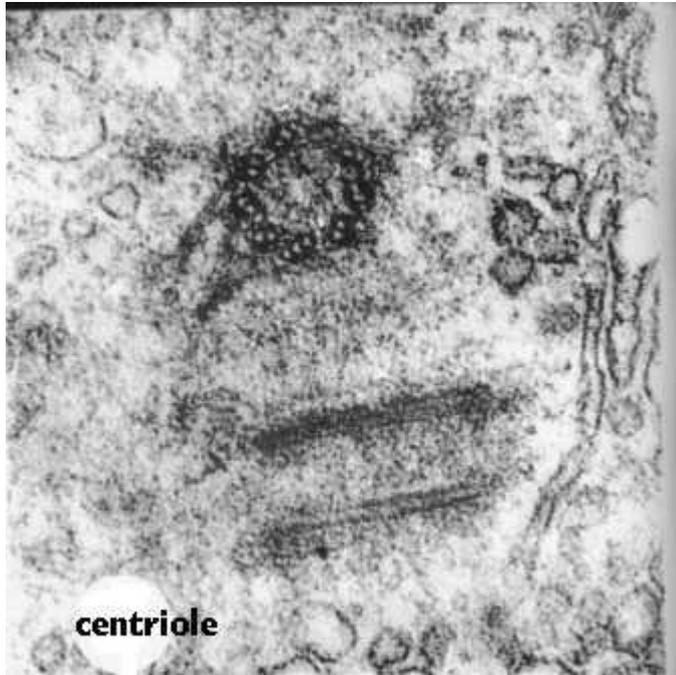
1.8. Organites sans membrane

- Cytosquelette : **protéines pour ancrage, forme cellule et cils**



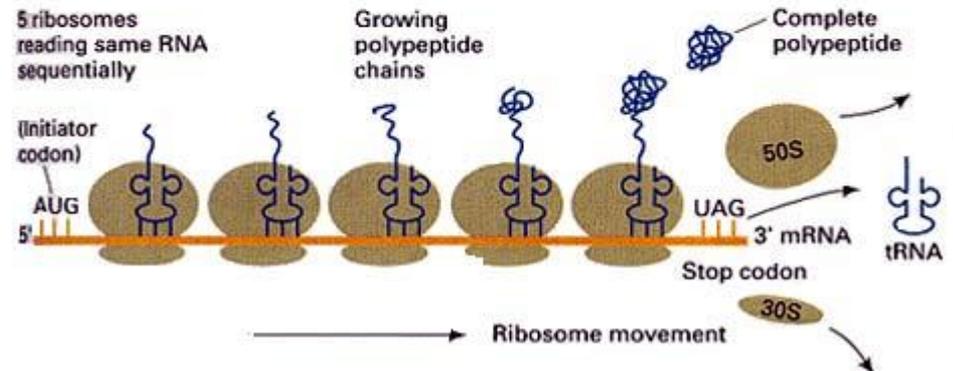
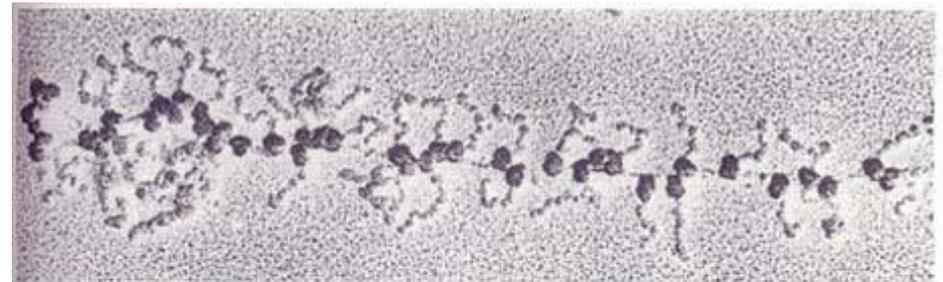
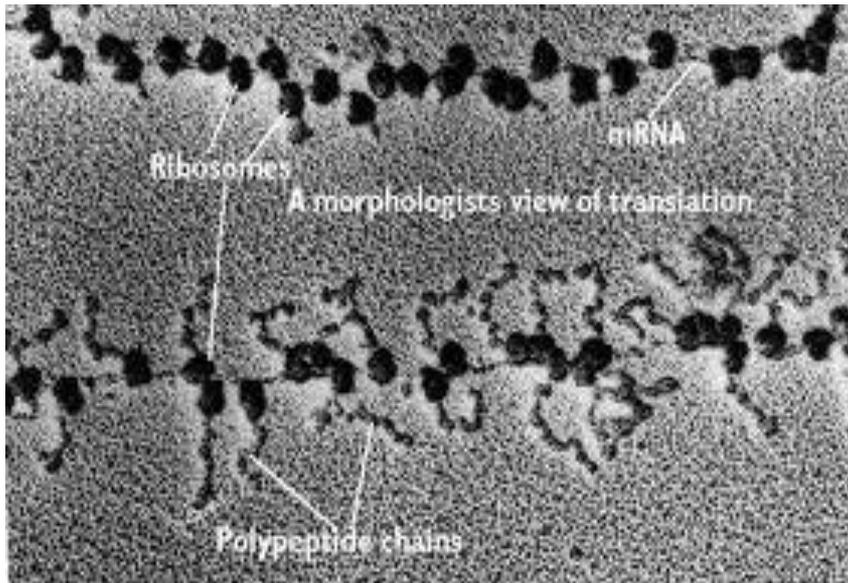
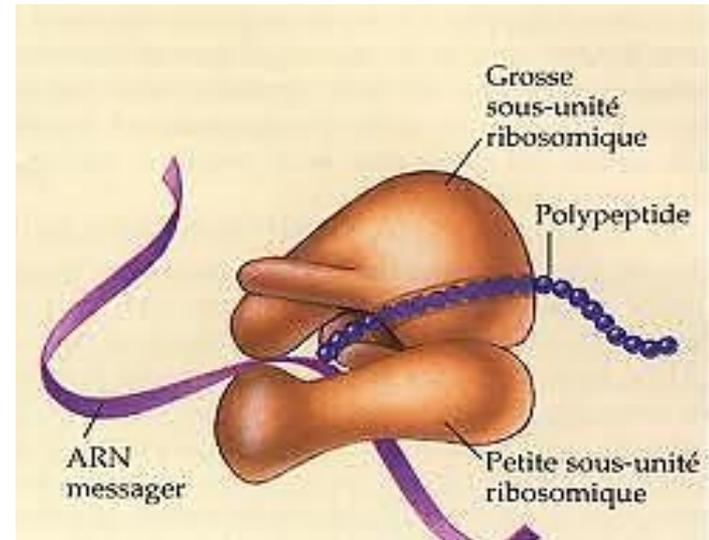
- Microfilaments (actine contractile),
- Microtubules (plus rigide mais taille variable),
- Filaments intermédiaires (hauban)

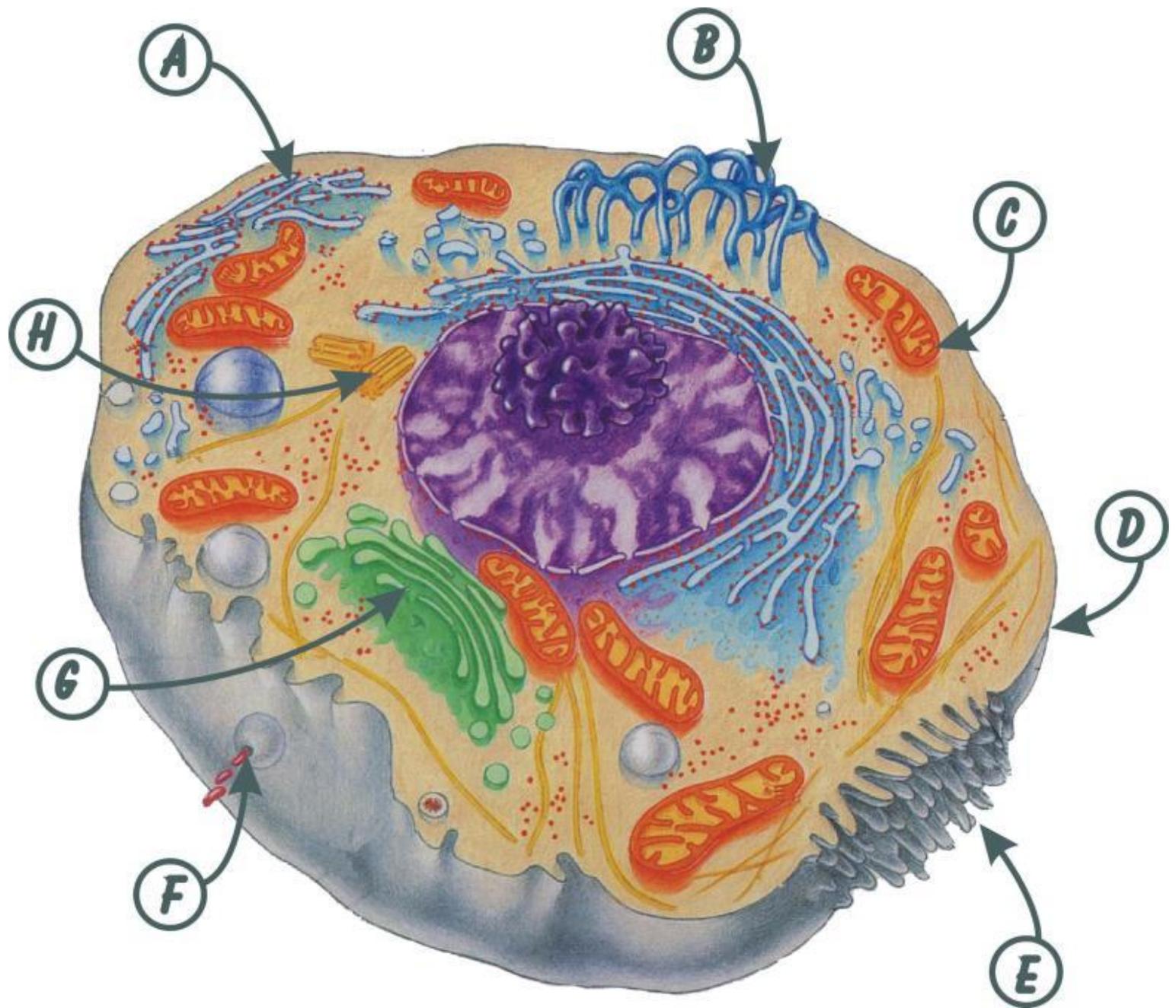
➤ Centriole : rôle pendant mitose



➤ Ribosomes et polysomes :
synthèse des protéines

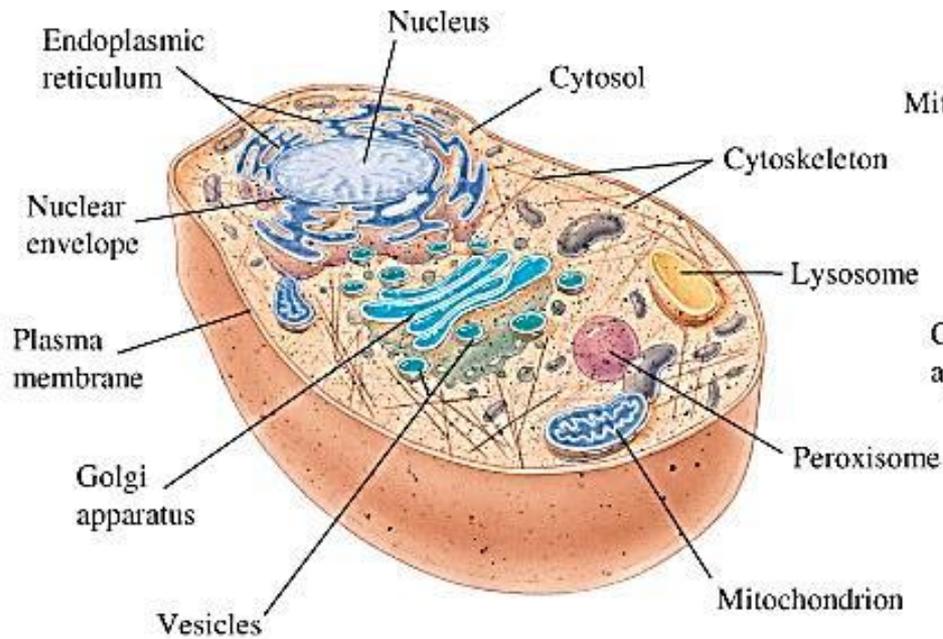
- Formés d'ARNr
- soit libre pour protéine de la cellule,
- soit sur ribosome pour exportation





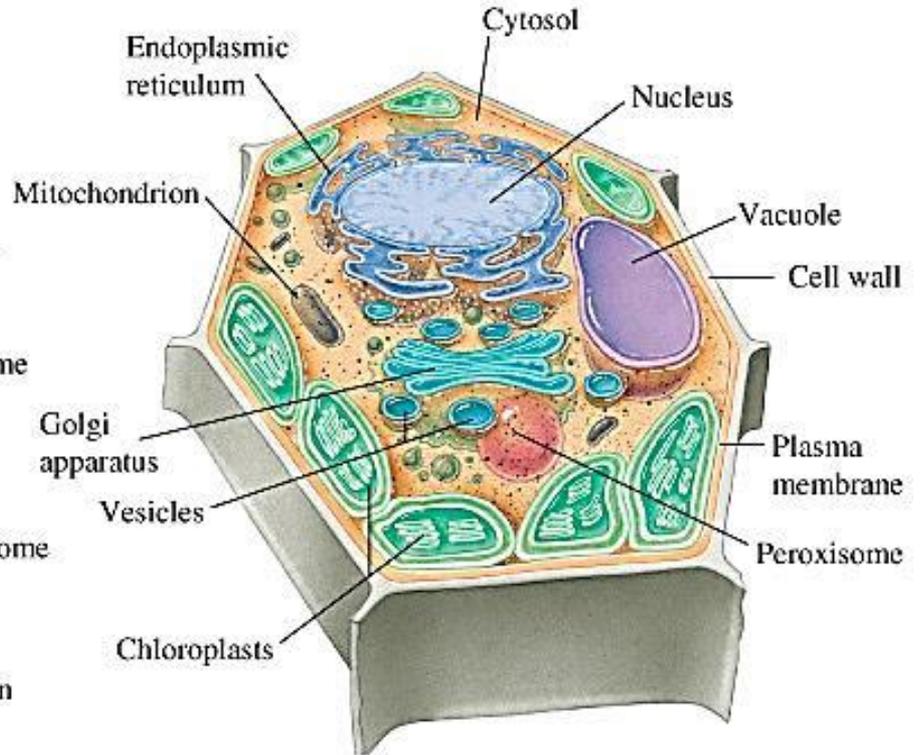
2) La cellule végétale

(a)



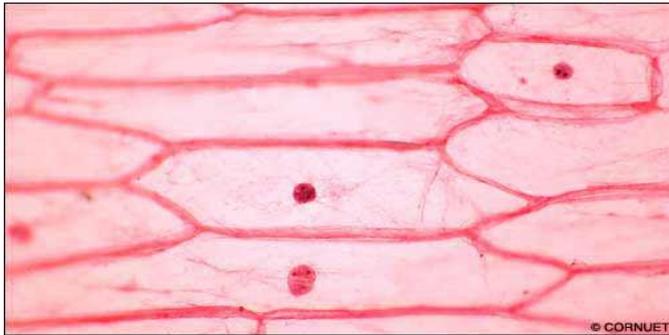
Cellule animale

(b)

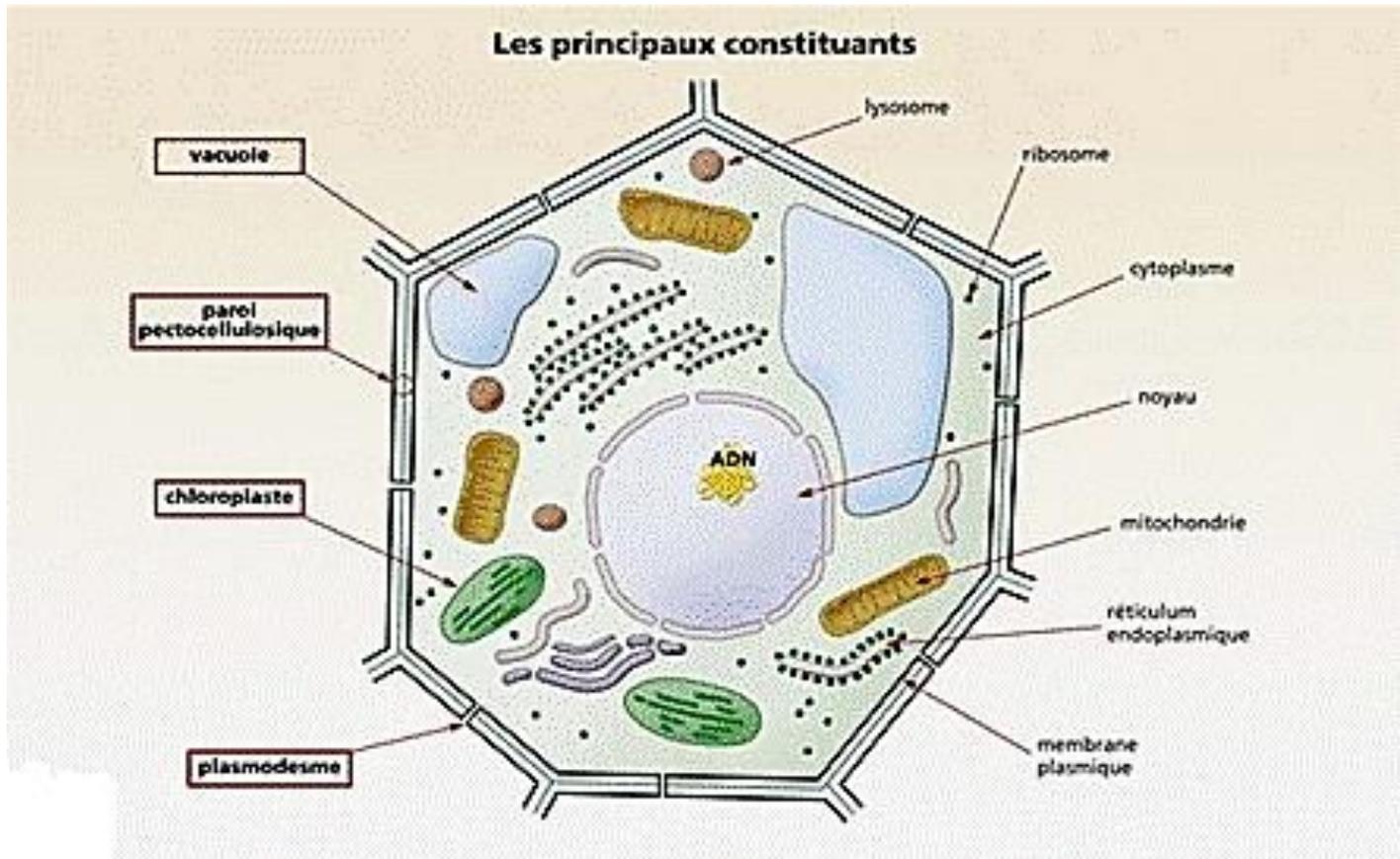


cellule végétale

≠

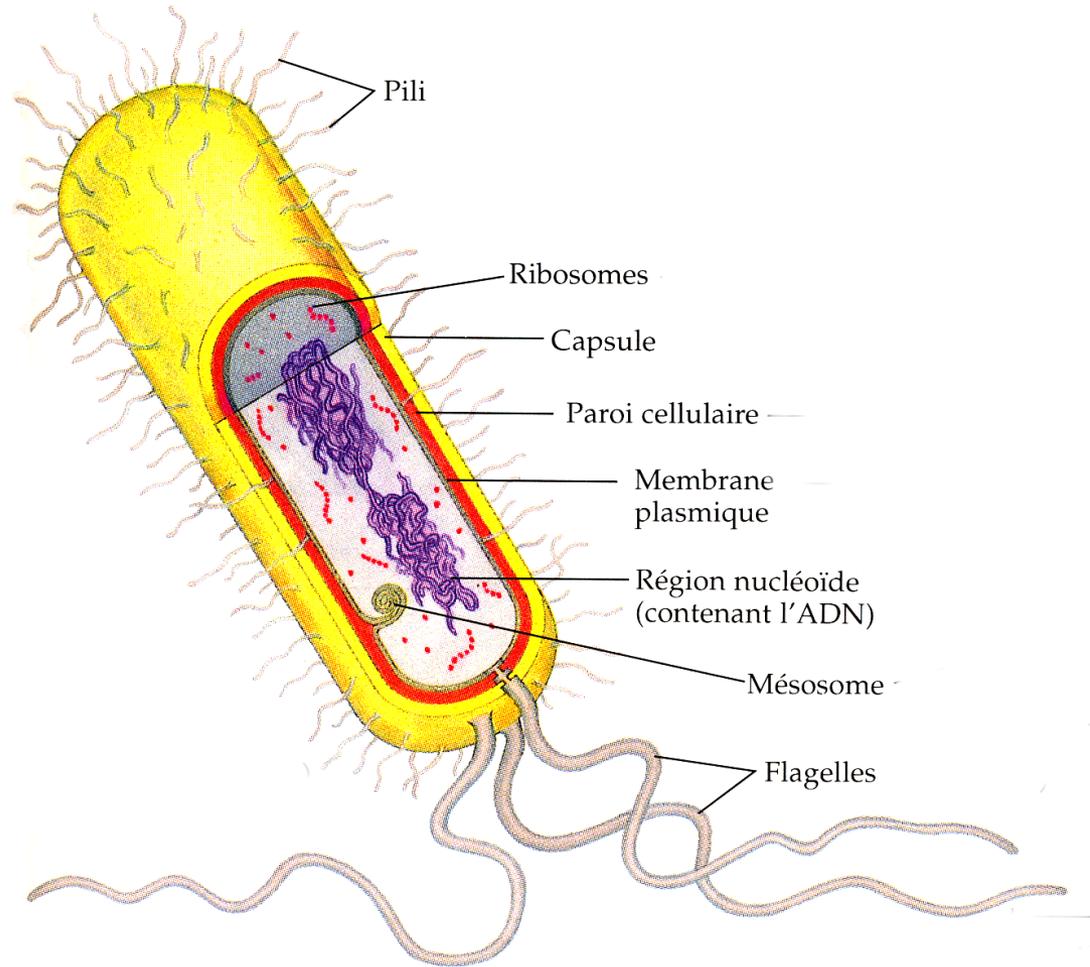
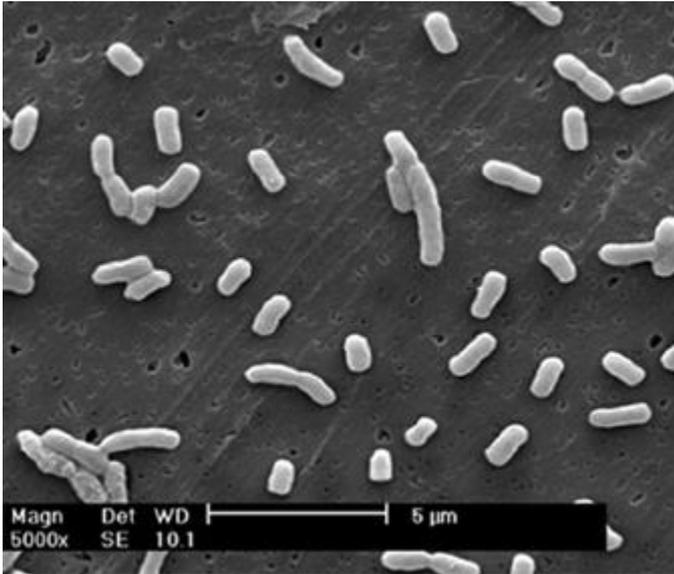


Pas de centriole
mais 4 structures supplémentaires
(encadrées en marron)



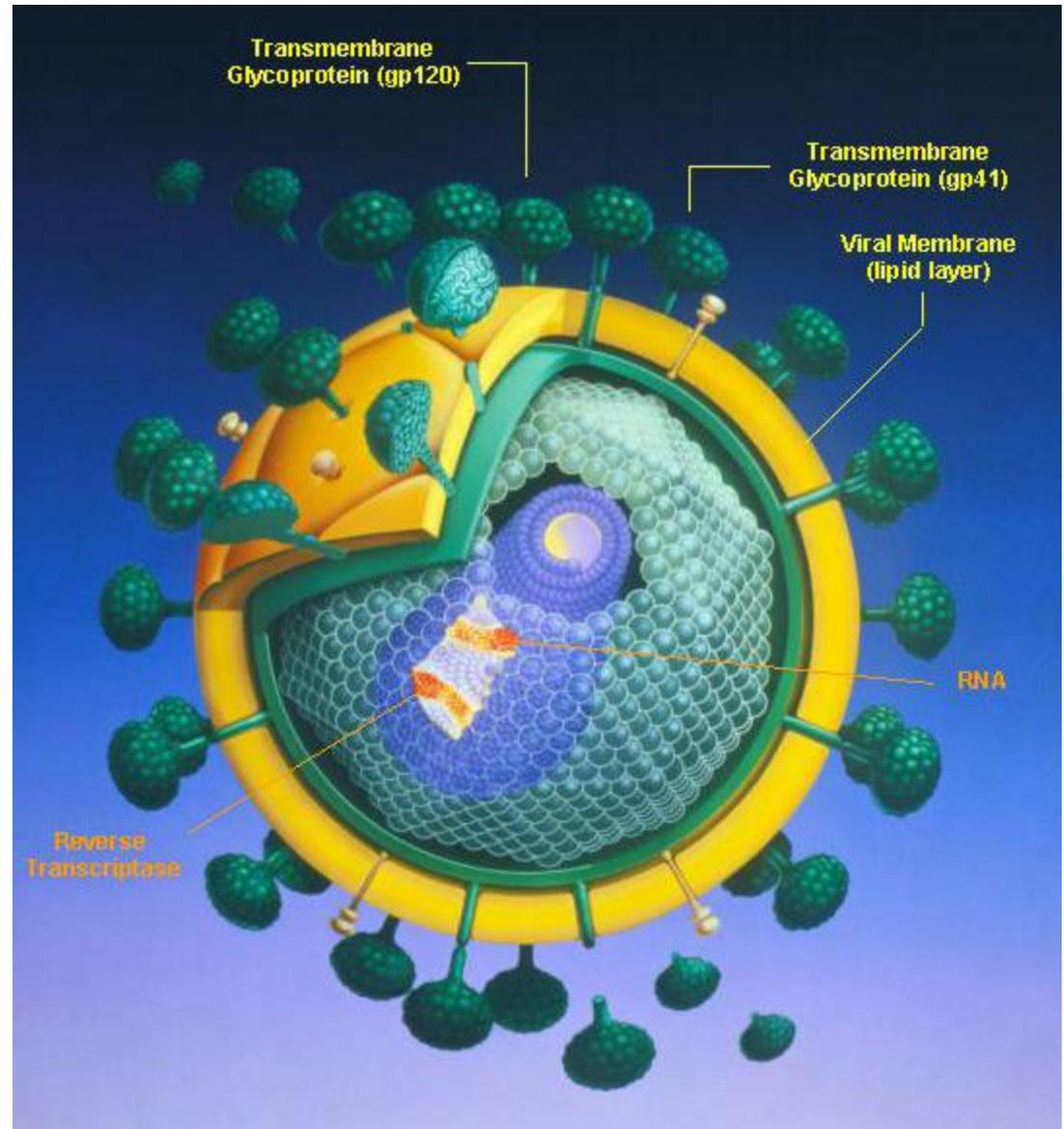
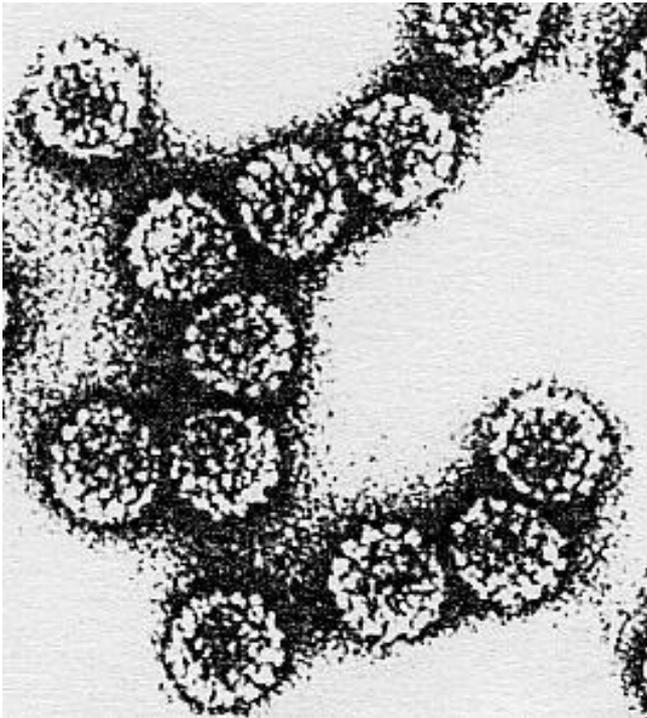
3) Bactérie

Pas d'organites membranaires, pas de noyau



4) Les Virus

Pas de ribosomes ni
production d'énergie,
donc parasite
obligatoire



III- Les TISSUS

= Regroupement de cellules de même morphologie et de même fonction

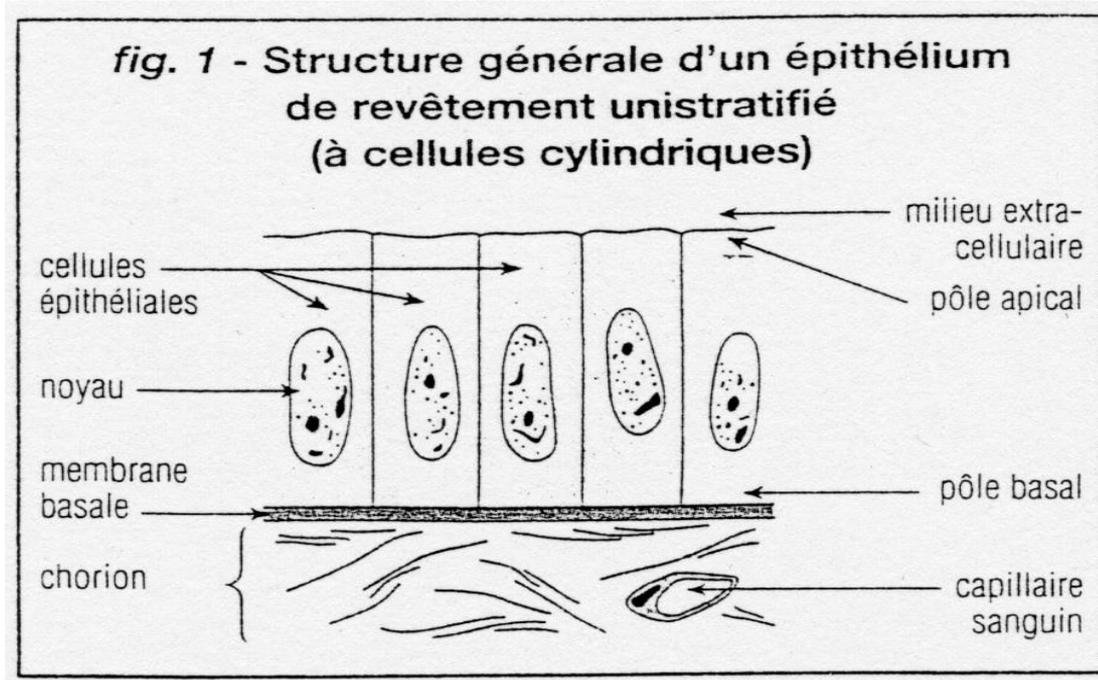
➤ histologie

Il existe 4 tissus primaires:

- Épithélial : revêtement, sécrétion, échanges
- Conjonctif : soutien, protection, remplissage
- Musculaire : mouvement
- Nerveux : communication, homéostasie

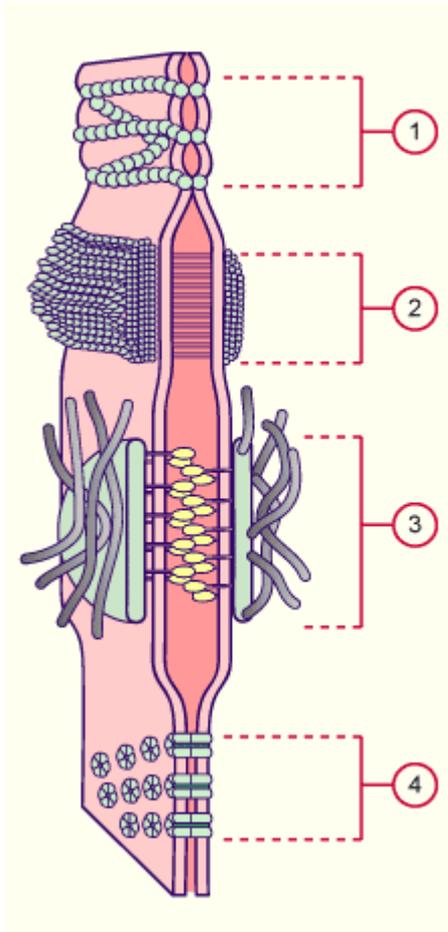
1) Le tissu épithélial *doc 1.13*

1.1 structure générale



- Beaucoup de cellules,
- Peu de matrice
- Cellules jointives (jonction serrée, desmosome)
- Cellules polarisées
- Non vascularisé

Types de jonctions entre les cellules épithéliales



1 Jonction imperméable ou serrée

2 desmosome

3 desmosome

4 gap junction (communicante)

1.2. classification

Fig 1

Classification selon le nombre de couches de cellules.

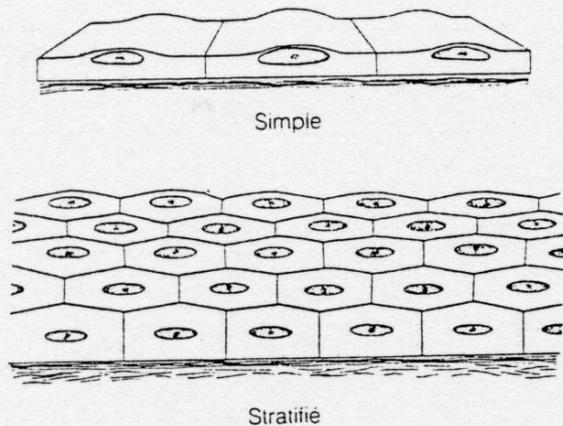
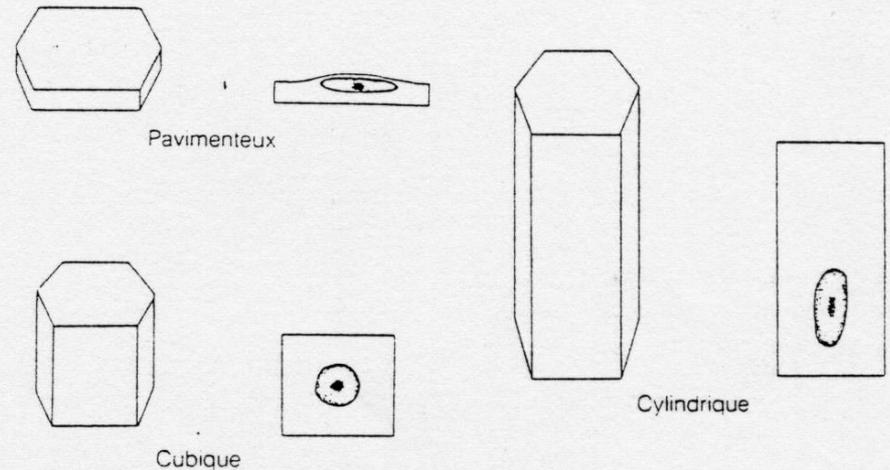


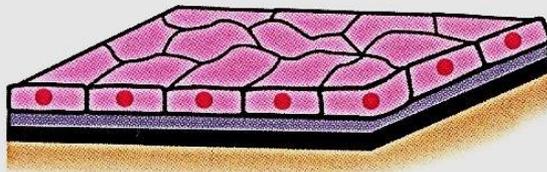
Fig. 2

Classification selon la forme des cellules.
La cellule est représentée en entier à gauche
et en coupe longitudinale à droite.

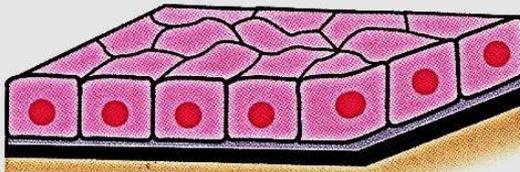


Simple : fragile, pour échanges

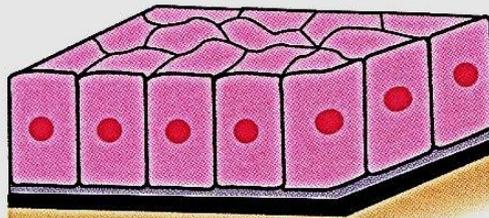
Stratifié : très résistant pour protection



a ÉPITHÉLIUM PAVIMENTEUX

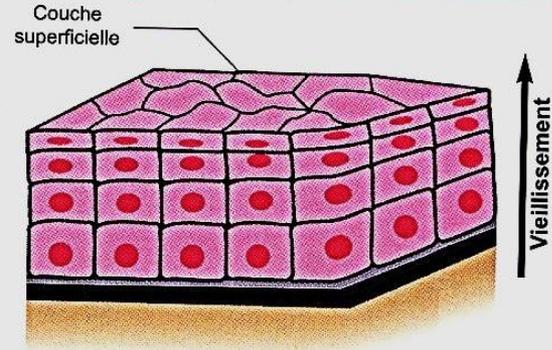


b ÉPITHÉLIUM CUBIQUE

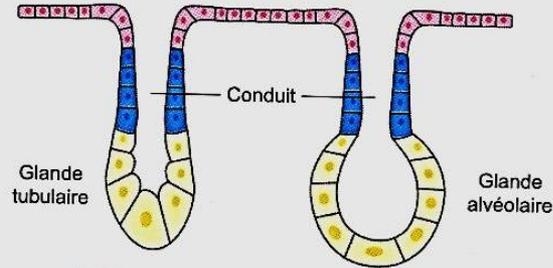


c ÉPITHÉLIUM PRISMATIQUE

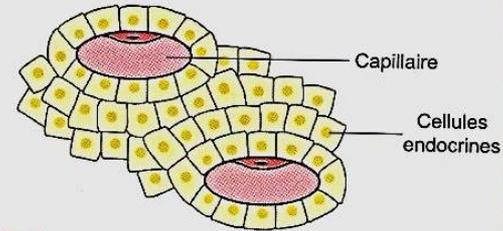
ÉPITHÉLIUM SIMPLE



ÉPITHÉLIUM STRATIFIÉ



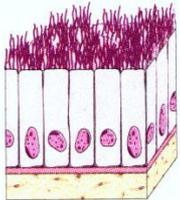
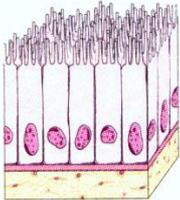
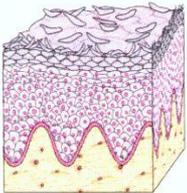
a GLANDES EXOCRINES



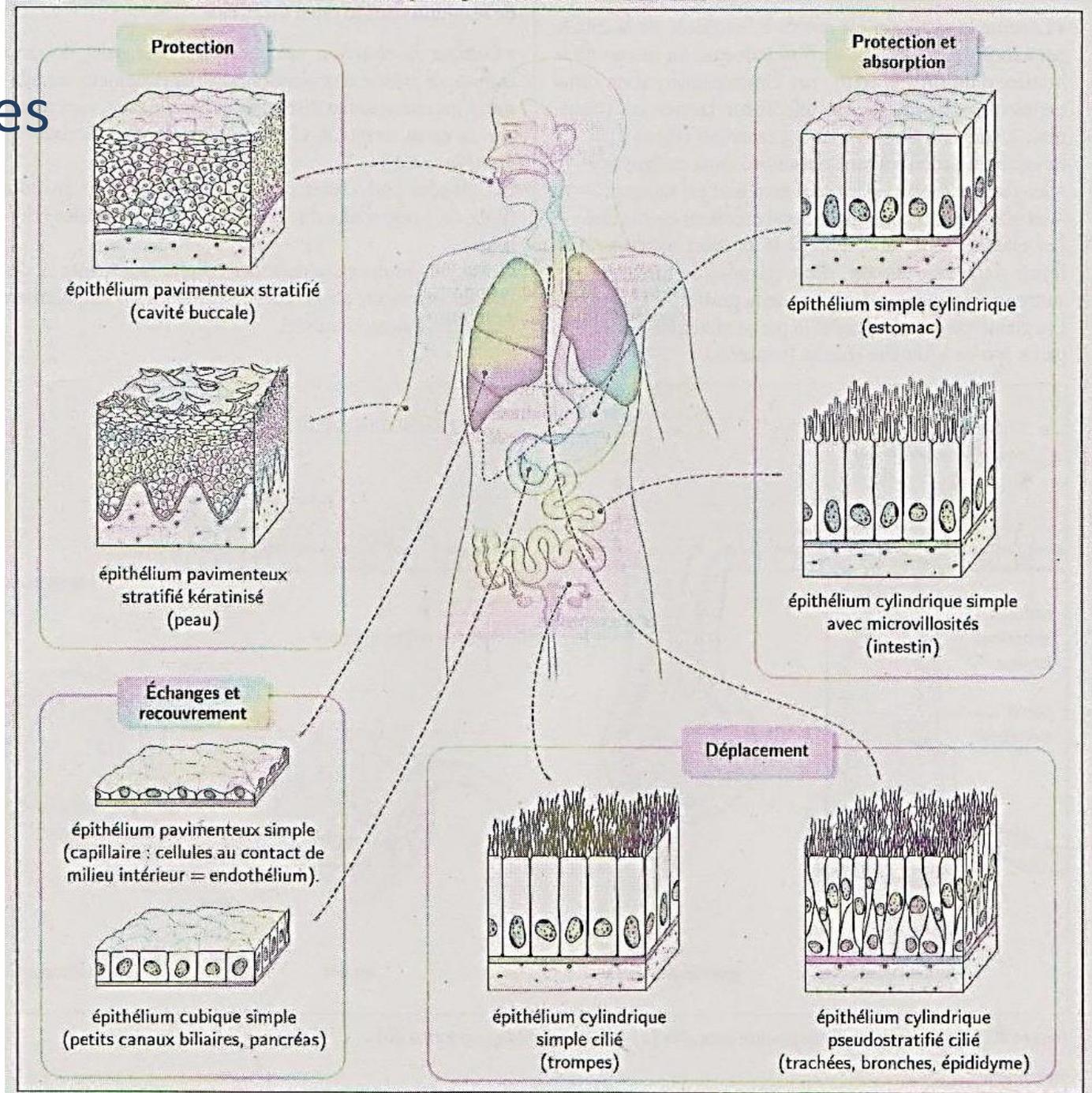
b GLANDES ENDOCRINES

ÉPITHÉLIUM GLANDULAIRE

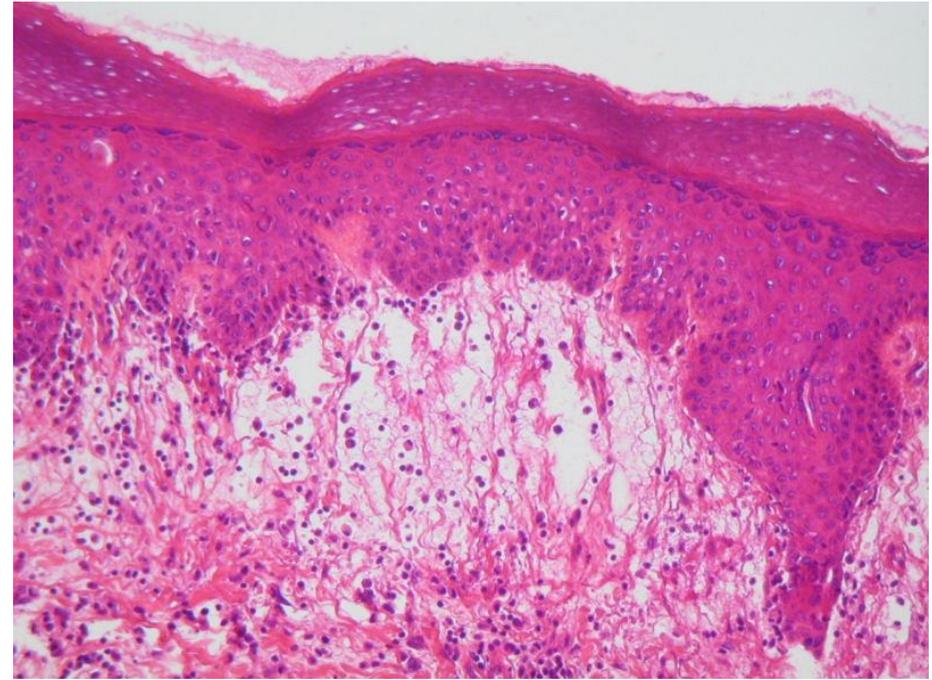
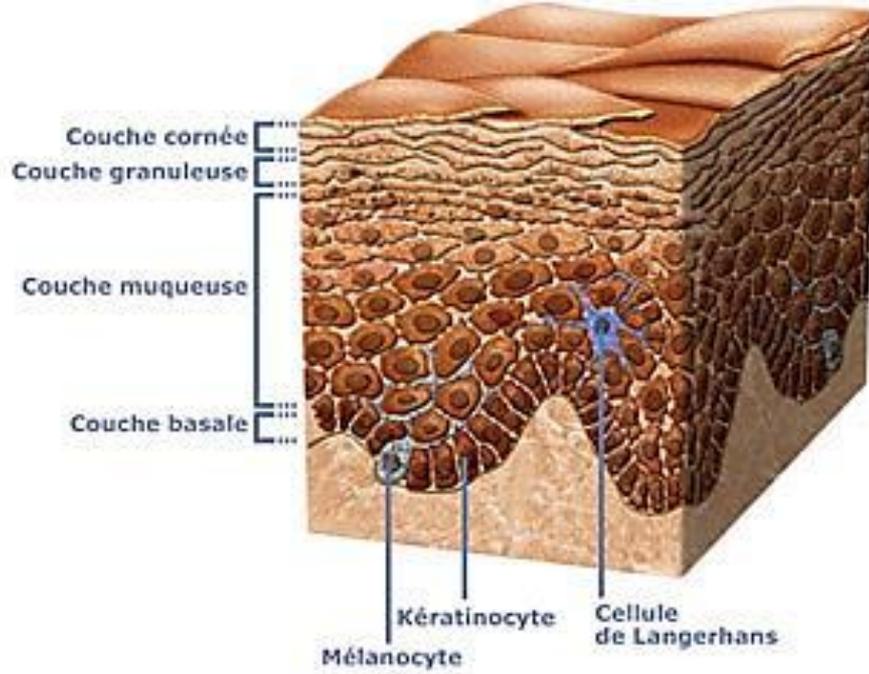
1.3. différenciation

| Cellules épithéliales | Caractéristiques cytologiques | Fonction | Localisation |
|---|---|---|-----------------------------------|
| Ciliées  | <ul style="list-style-type: none"> – cils localisés au pôle apical de la cellule. | <ul style="list-style-type: none"> – Déplacement : les cils permettent la progression de substances sécrétées (mucus dans les bronches) ou de l'ovocyte et de l'embryon dans la trompe utérine. | Trompe utérine, petites bronches. |
| Avec microvillosités  | <ul style="list-style-type: none"> – microvillosités localisées au pôle apical ; – replis microscopiques de la membrane plasmique. | <ul style="list-style-type: none"> – Absorption : les microvillosités augmentent la surface d'échange entre les milieux intra et extracellulaire (servent principalement à l'absorption). | Entérocytes, cellules rénales. |
| Kératinisées  | <ul style="list-style-type: none"> – Au fur et à mesure de leur croissance, les cellules se remplissent d'un cytosquelette riche en filaments intermédiaires de kératine et perdent leur noyau, puis se desquament pour devenir la peau morte. | <ul style="list-style-type: none"> – Protection : la kératine est une protéine filamenteuse qui confère à l'épithélium sa résistance à l'abrasion et limite les pertes d'eau. | La peau. |

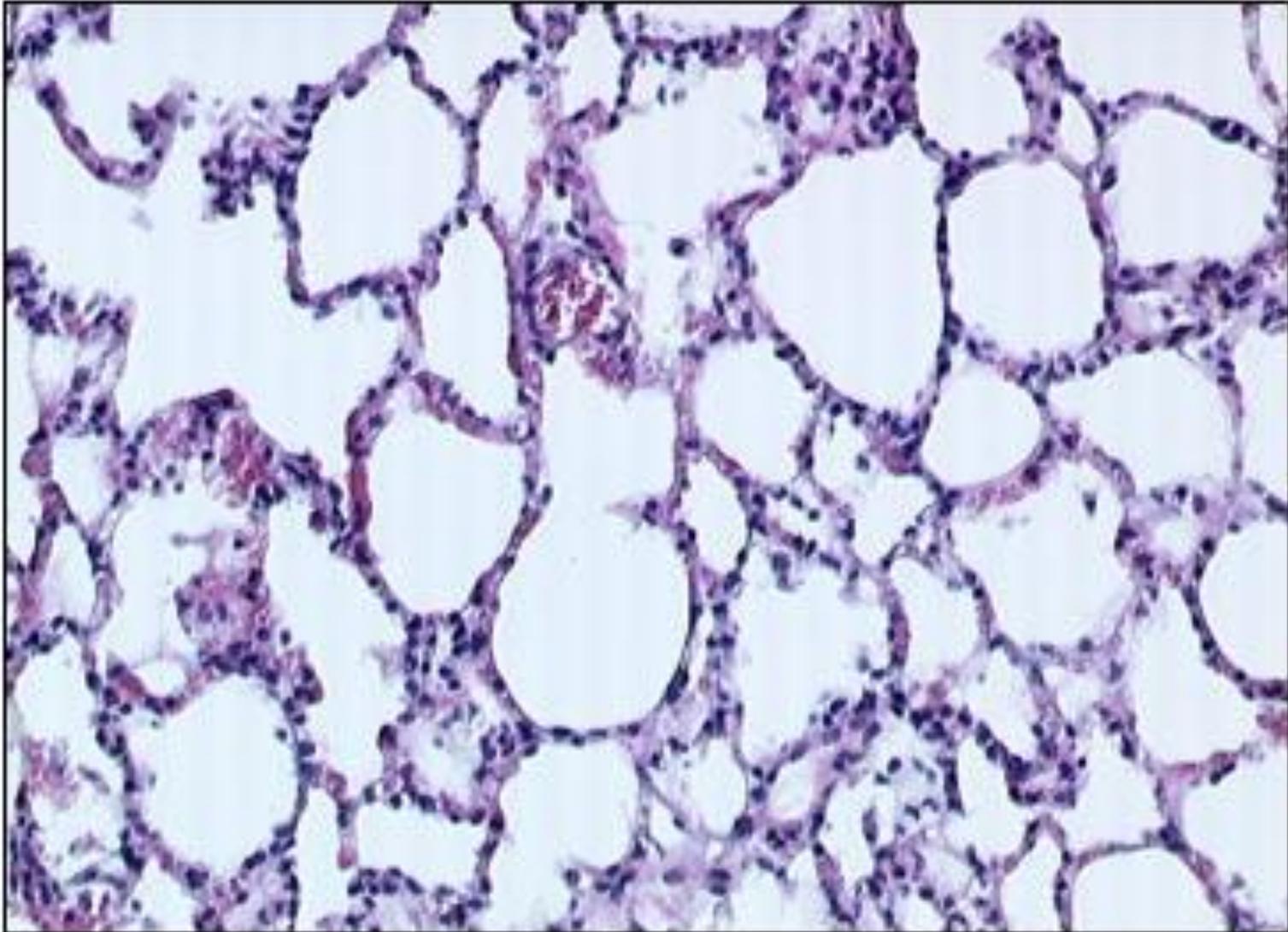
1.4. exemples



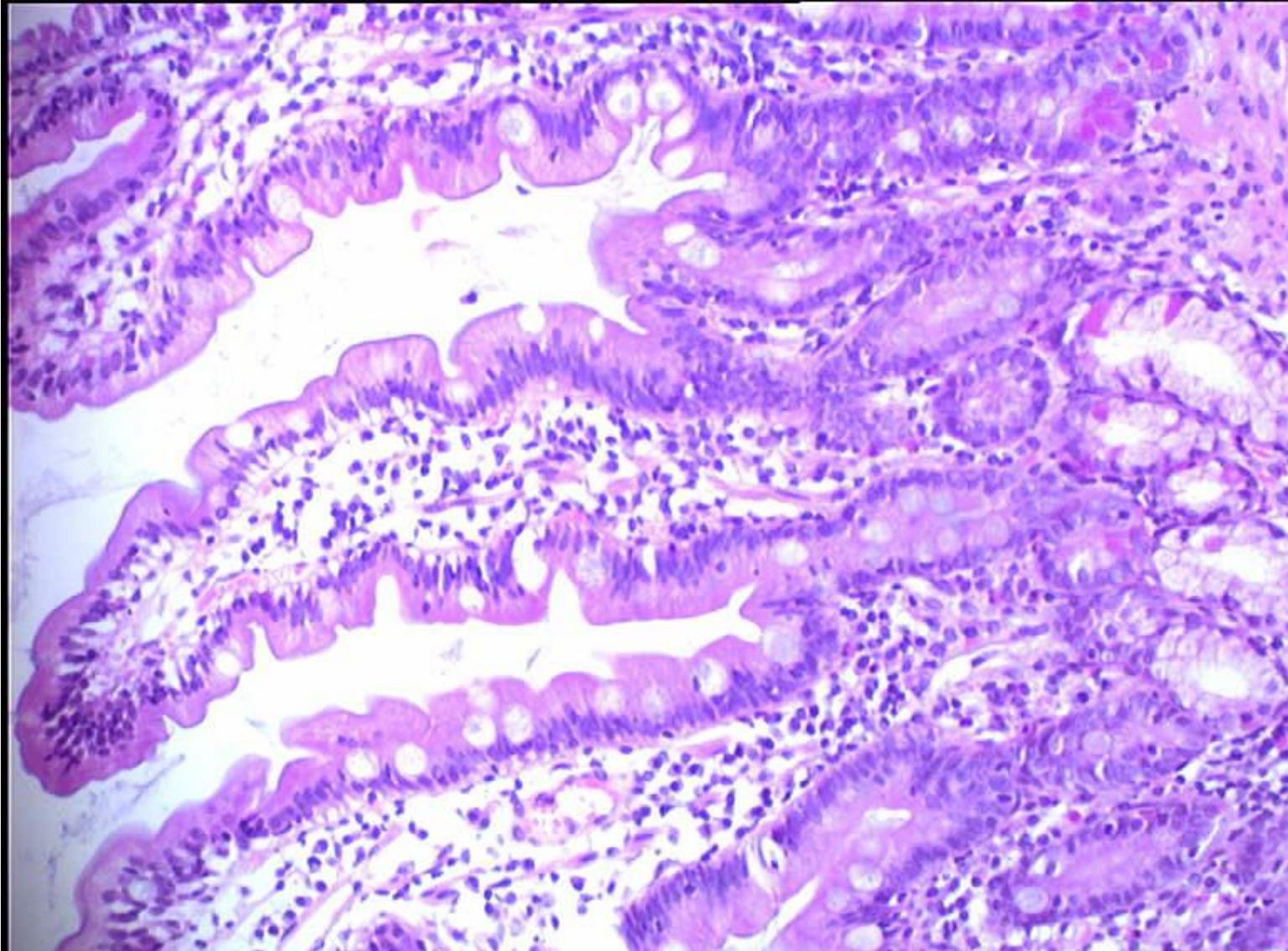
L'ÉPIDERME



Poumons

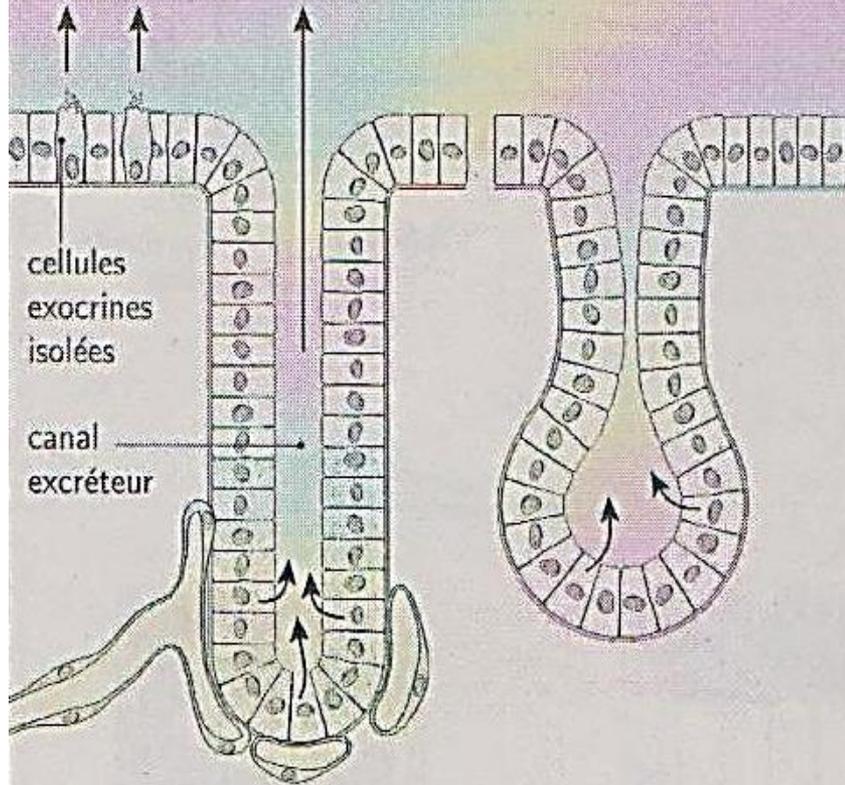


Muqueuse intestinale



a GLANDE EXOCRINE

vers le milieu extérieur

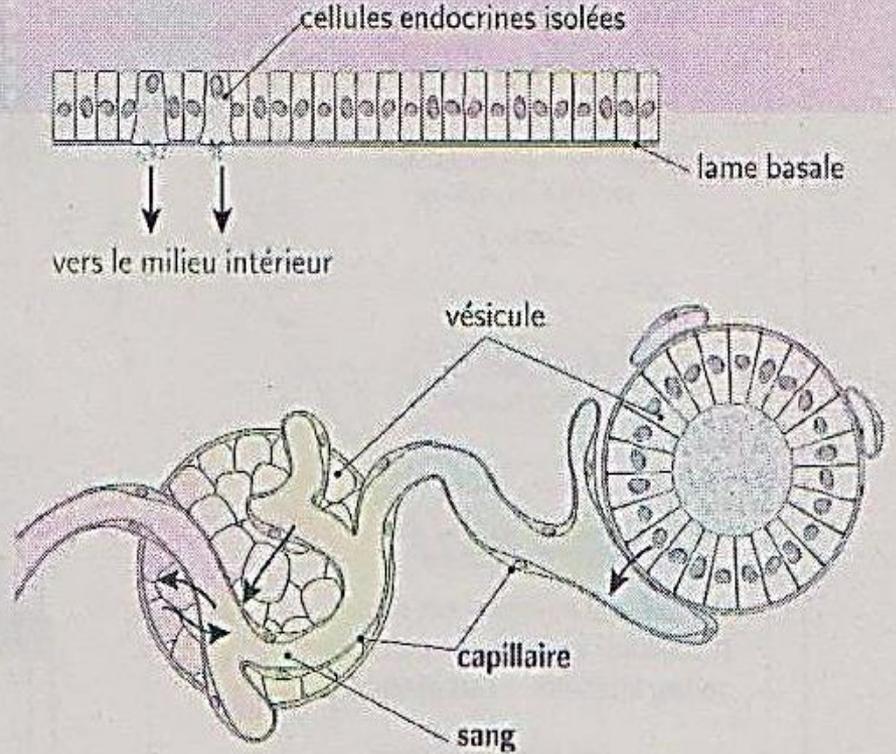


glande tubuleuse

glande acineuse

b GLANDE ENDOCRINE

vers le milieu intérieur

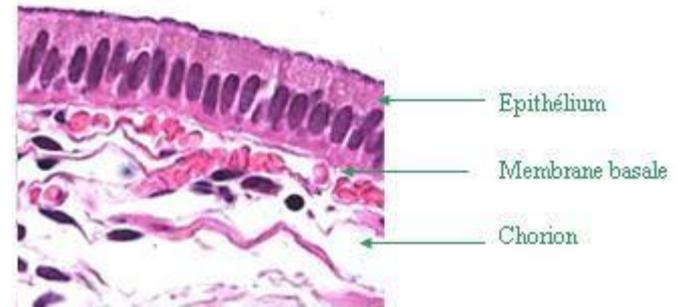


en îlot

en follicule

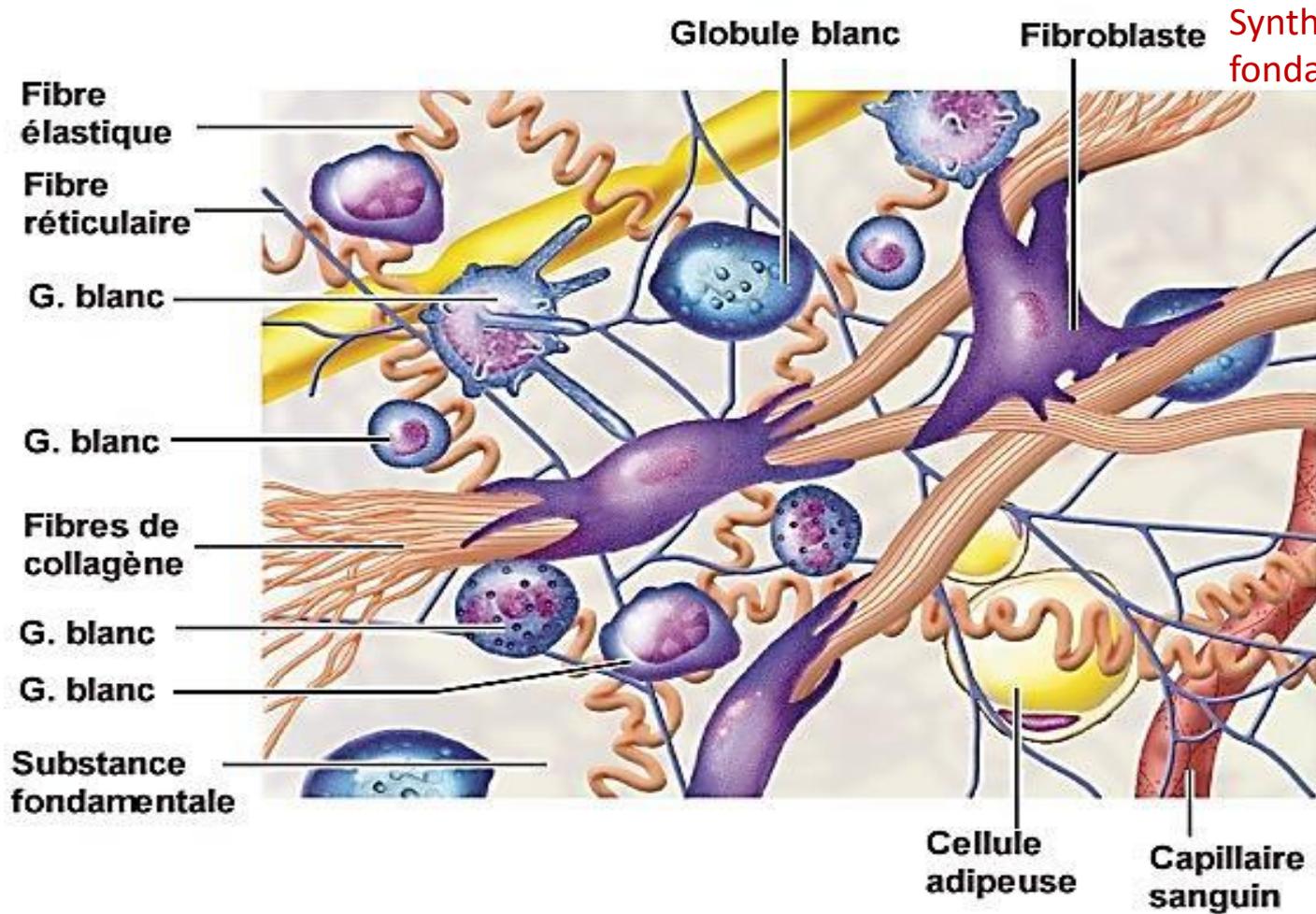
2) Le tissu conjonctif *doc 1.14*

Le plus abondant du corps,

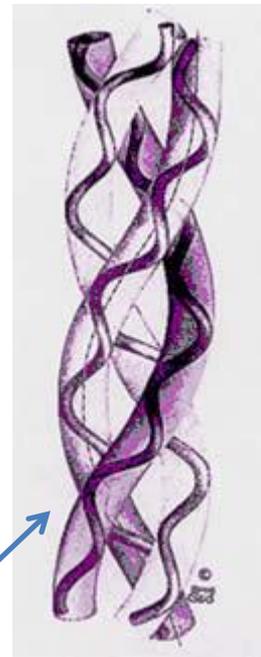


- ✓ *Abondante matrice extracellulaire = substance fondamentale et fibres*
- ✓ *Vascularisation et innervation (sauf cartilage)*

2.1 structure générale d'un tissu conjonctif lâche



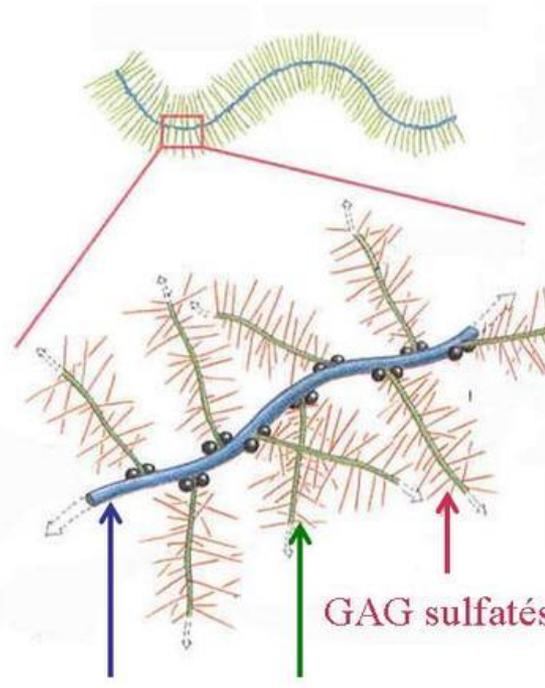
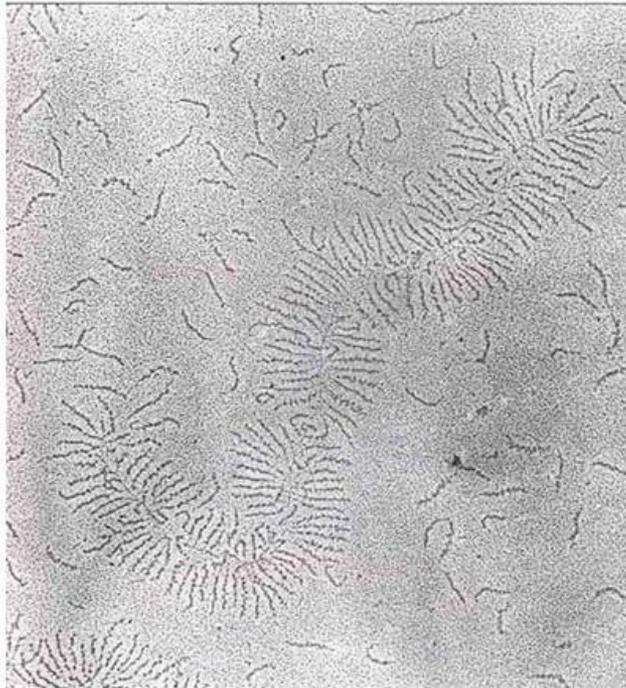
Synthèse substance fondamentale et fibres



Collagène prot la + abondante, fibreuse, 3 chaines enroulés pour corde
Donne gélatine si hydrolyse

La substance fondamentale

aggrégats de protéoglycanes



acide hyaluronique

noyau protéique

GAG sulfatés

Retient l'eau, + il y a de protéoglycanes, + c'est visqueux

Pathologies:

- Fibrilline (fibre élastique) et syndrome de Marfan
- Anomalies collagène => hyperlaxité
- Arhtrose = dégradation protéoglycanes d

2.2. catégories

fig. 9 - Tissu conjonctif lâche

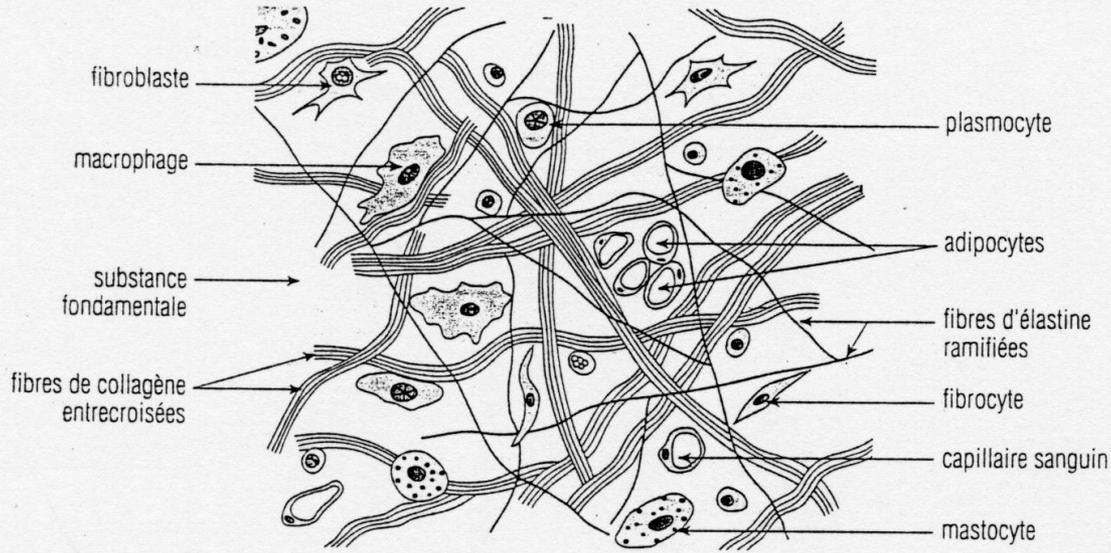


fig. 12 - Tissu conjonctif élastique (paroi artérielle)

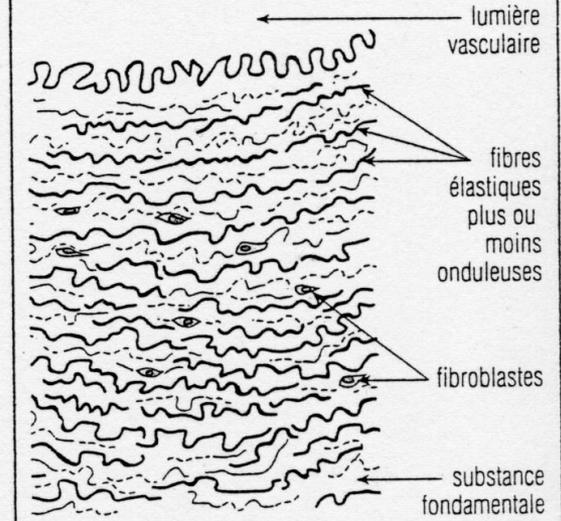


fig. 10 - Tissu conjonctif fibreux dense (tendon)

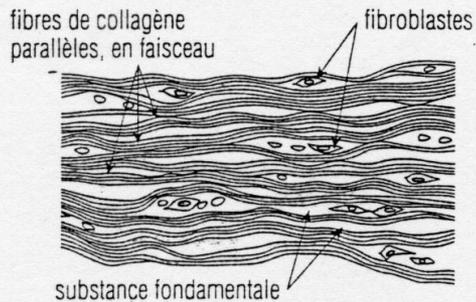
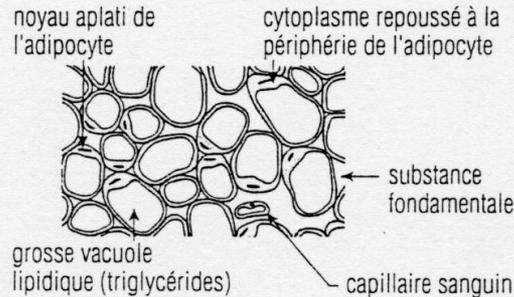
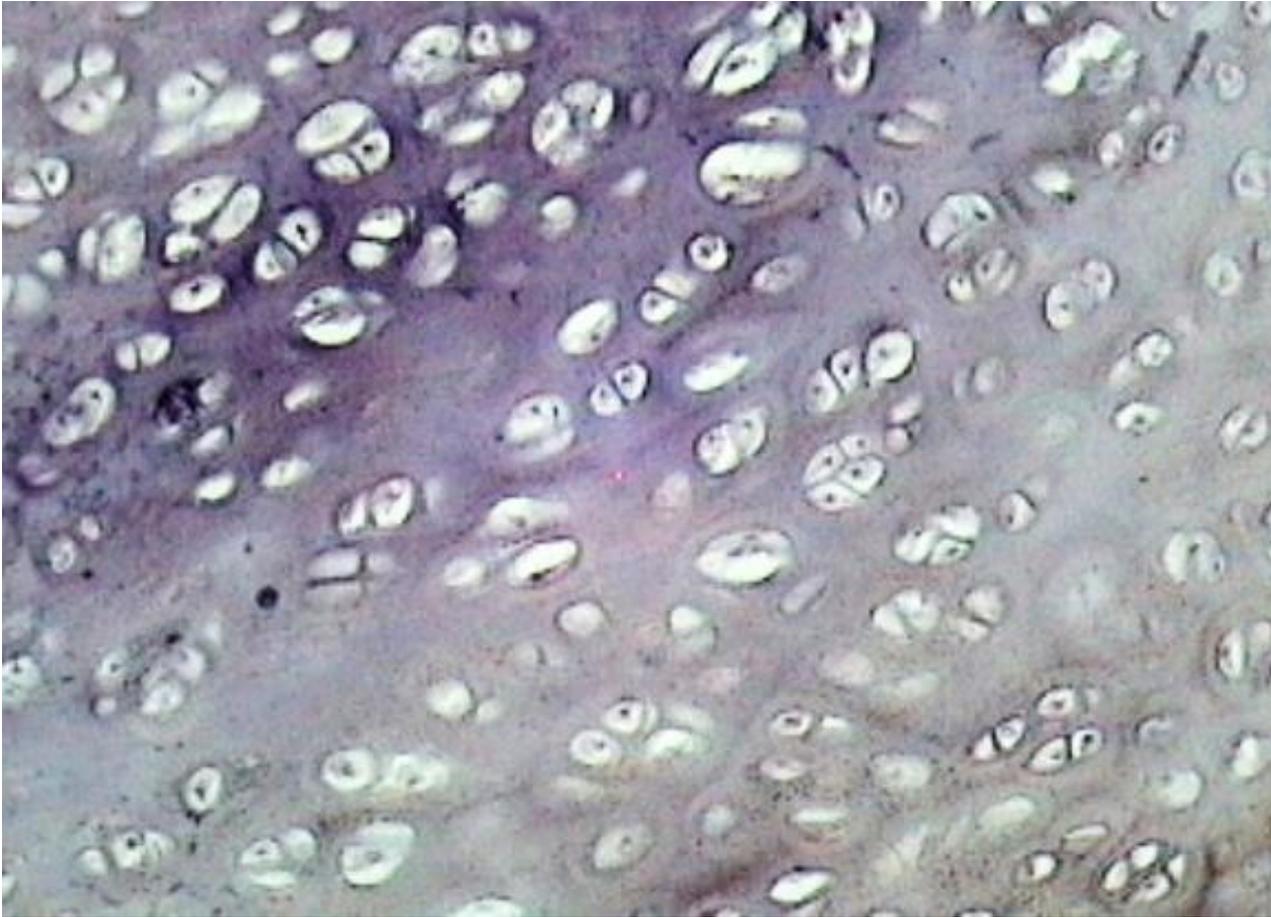


fig. 11 - Tissu adipeux

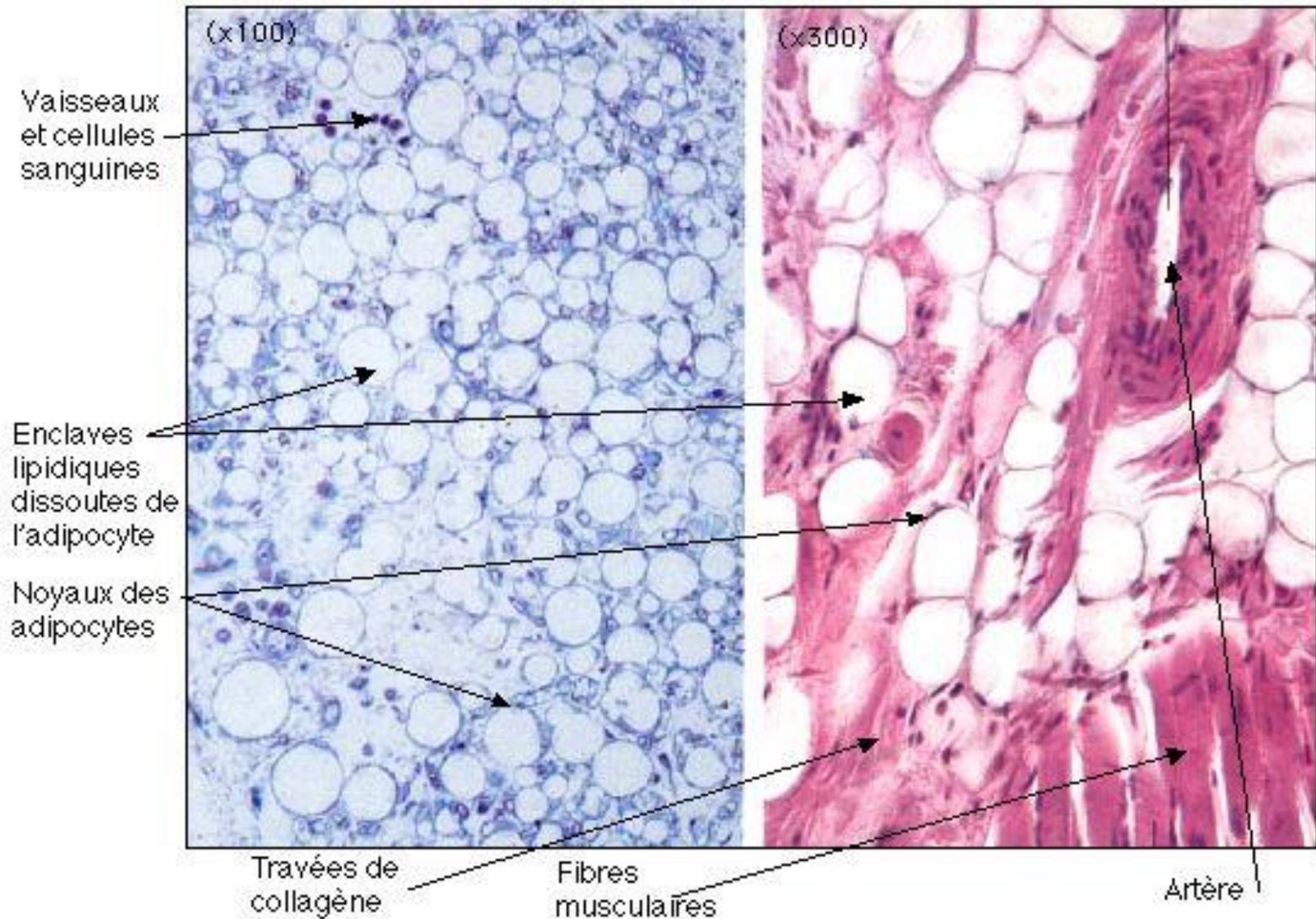


2.3. exemples

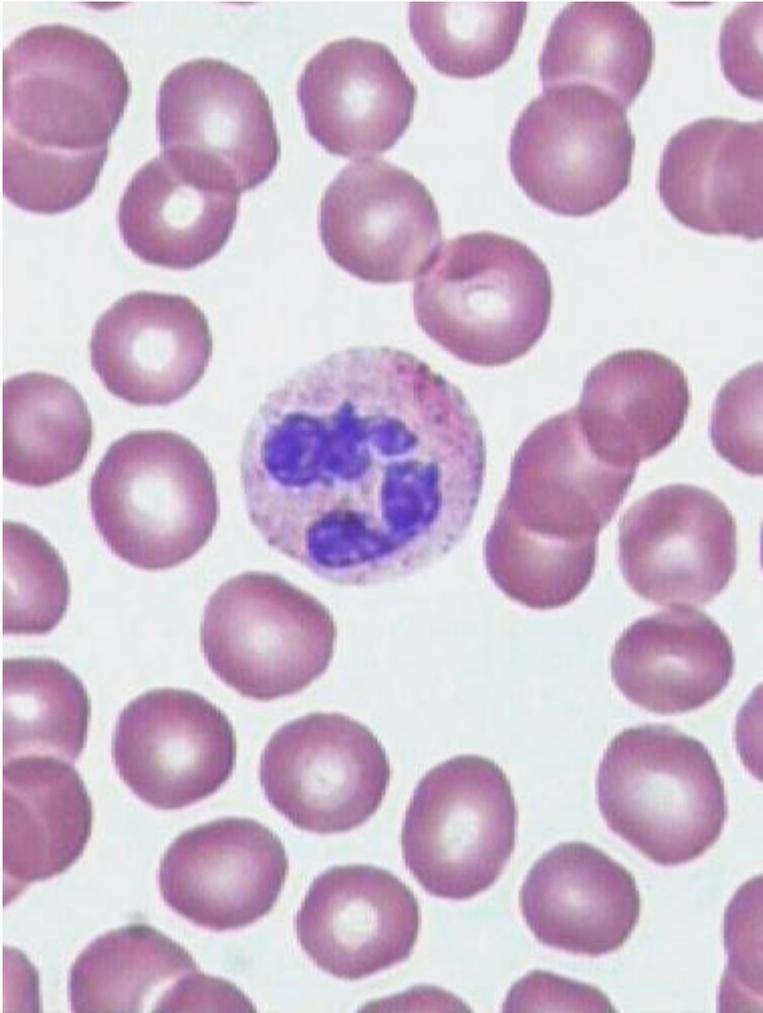
cartilage



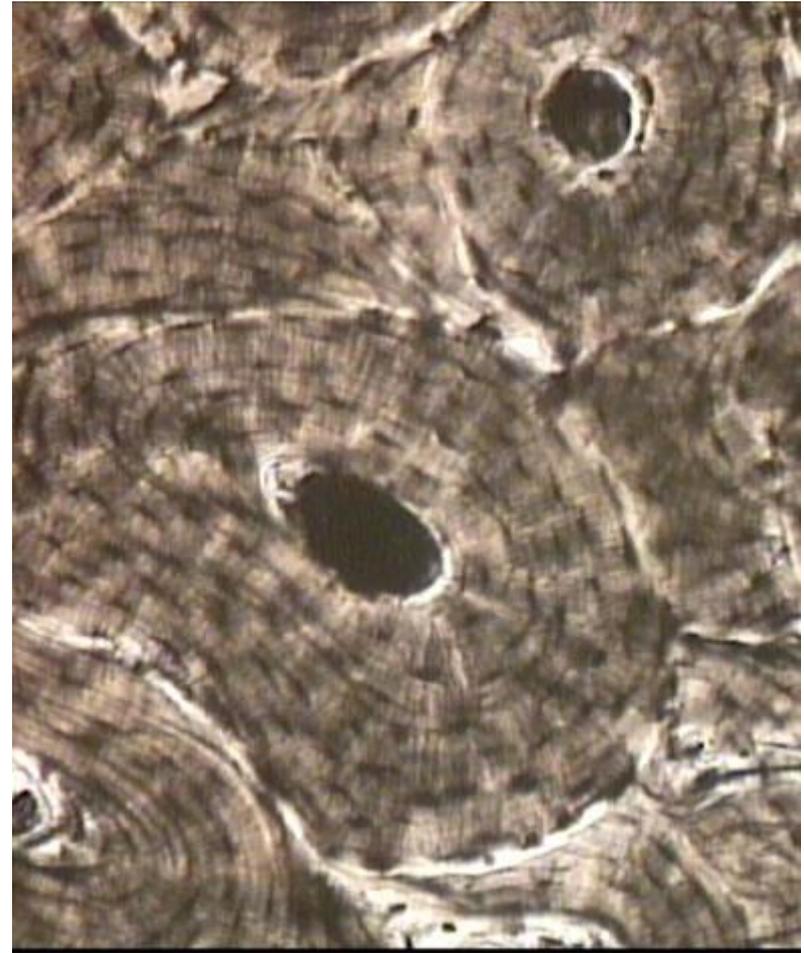
Tissu adipeux

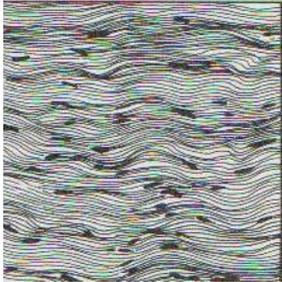


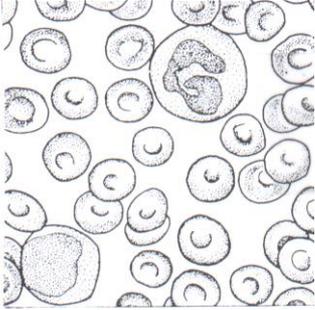
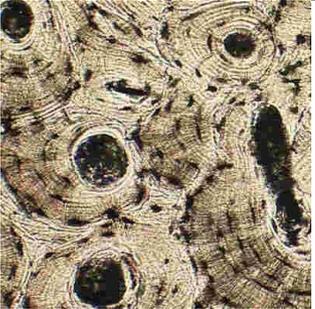
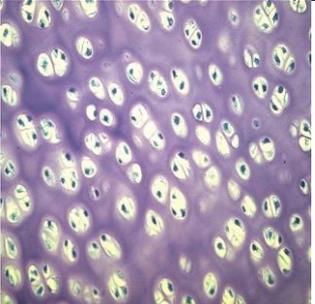
Tissu sanguin



Tissu osseux



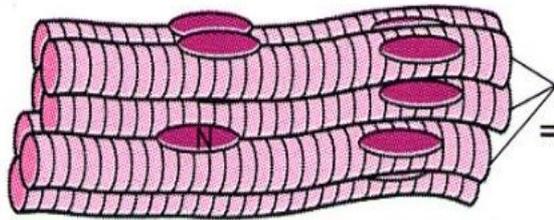
| Type de tissu | Cellules | Composants extra-cellulaires | Localisation | Rôles | Description |
|------------------------|--|---|--|---|---|
| Tissu conjonctif lâche | Fibrocytes, fibroblastes, cellules immunitaires | Fibres (collagène, élastiques) + substance fondamentale | <ul style="list-style-type: none"> • Derme (tissu sous-cutané) • Enveloppe les organes : paroi intestin, trachée, testicules, capillaires sanguins | <ul style="list-style-type: none"> • Tissu de remplissage (siège de la vascularisation sanguine, transit des substances nécessaires aux cellules) • Nutrition des autres tissus • Protection (cellules immunitaires) • Cicatrisation (fibroblastes) |  |
| Tissu conjonctif dense | Cellules peu nombreuses (Fibrocytes, fibroblastes) | Fibres abondantes (collagène) + substance fondamentale | <ul style="list-style-type: none"> • Tendons • Cornée • Cordes vocales • Ligaments intervertébraux | Fixation et soutien : <ul style="list-style-type: none"> • Attache les muscles aux os • Résistance à l'étirement Tissu très solide, résistant. |  |
| Tissu adipeux | Adipocytes ou cellules adipeuses (cellules avec énorme vacuole lipidique contenant TG) Cellules libres | Substance fondamentale peu abondante. Rq : tissu richement vascularisé et innervé. | <ul style="list-style-type: none"> • Hypoderme (sous-cutané) • Mésentère (entoure l'intestin), seins, autour des reins | <ul style="list-style-type: none"> • Réserve énergétique • Soutien • Protection mécanique et isolant (contre le froid) |  |

| Type de tissu | Cellules | Composants extra-cellulaires | Localisation | Rôles | Description |
|---|--|--|--|--|--|
| Tissu sanguin | Hématies, leucocytes, thrombocytes Cellules libres. | Plasma = liquide extracellulaire (matrice liquide) | Système circulatoire (vaisseaux sanguins) | GR : transport gaz respiratoires Leucocytes : défense de l'organisme Thrombocytes : coagulation |  |
| Tissu osseux Tissu rigide et dur, renouvelé en permanence. | Ostéocytes | Substance fondamentale riche en sels minéraux (dont calcium) | Squelette | <ul style="list-style-type: none"> • Fonction de soutien : support des muscles • Protection du SN et des organes de la cage thoracique • Réserve de calcium |  |
| Tissu cartilagineux | Chondrocytes | Matrice extracellulaire riche en fibres de collagène | Articulations, tendon d'Achille, nez, oreille, trachée | Fixation et soutien Résistance à la pression |  |

3) Le tissu musculaire *doc 1.15*

mouvement

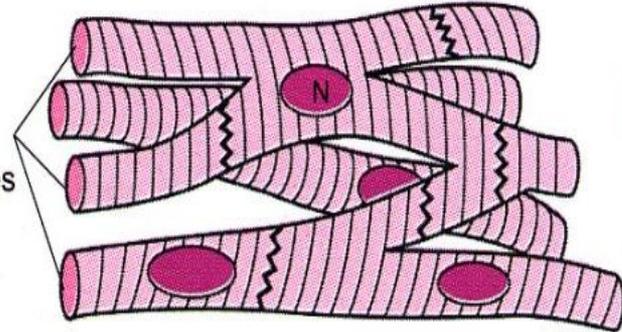
a



Cellules
= fibres allongées

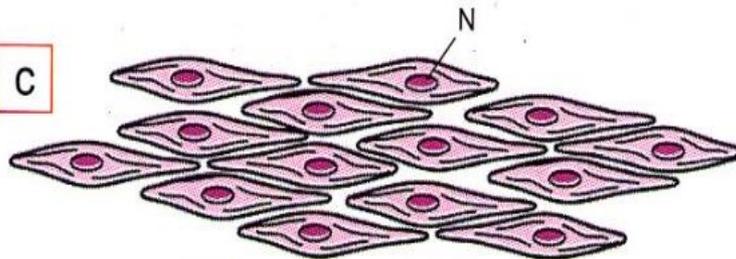
TISSU MUSCULAIRE SQUELETTIQUE

b



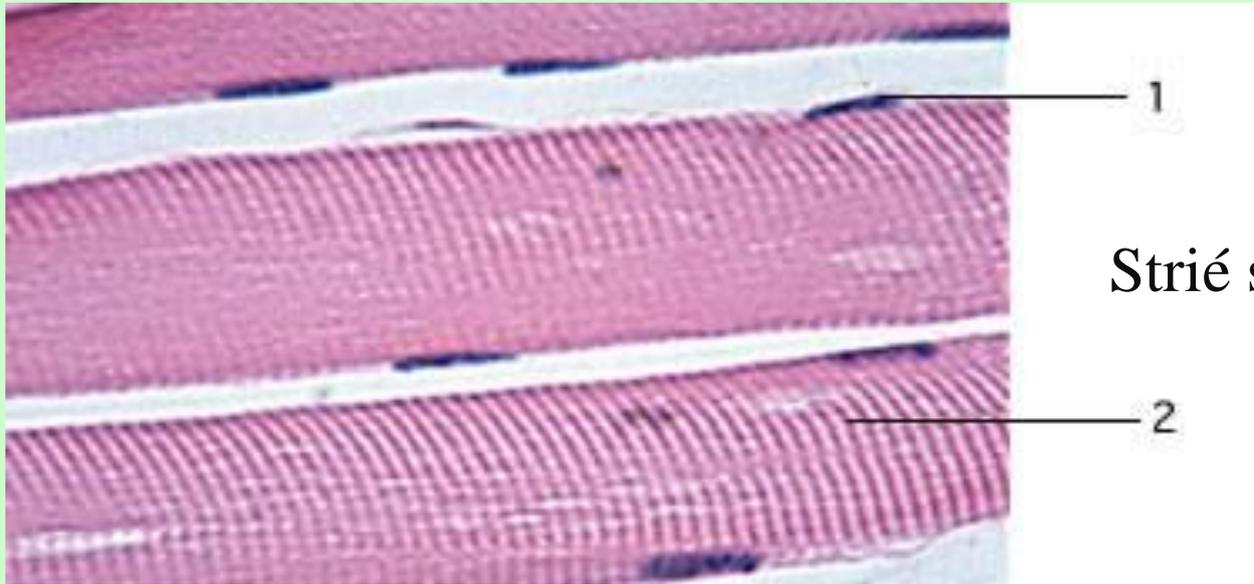
TISSU MUSCULAIRE CARDIAQUE

c



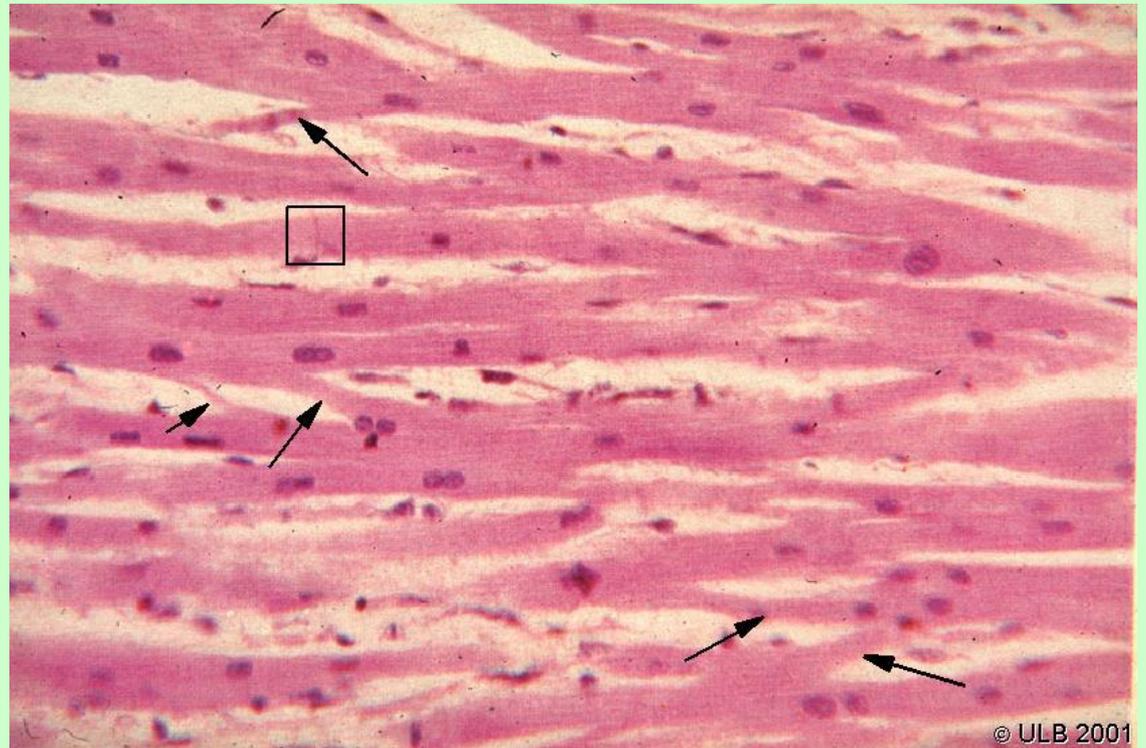
TISSU MUSCULAIRE LISSE

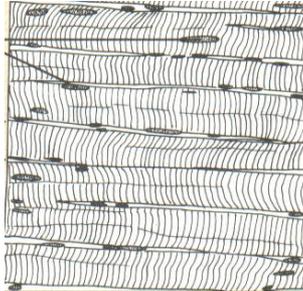
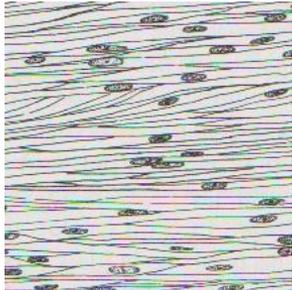
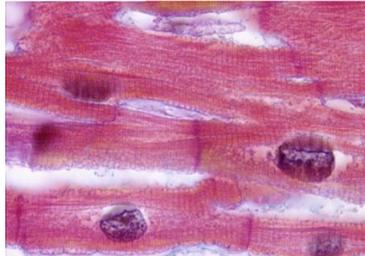
N= noyau



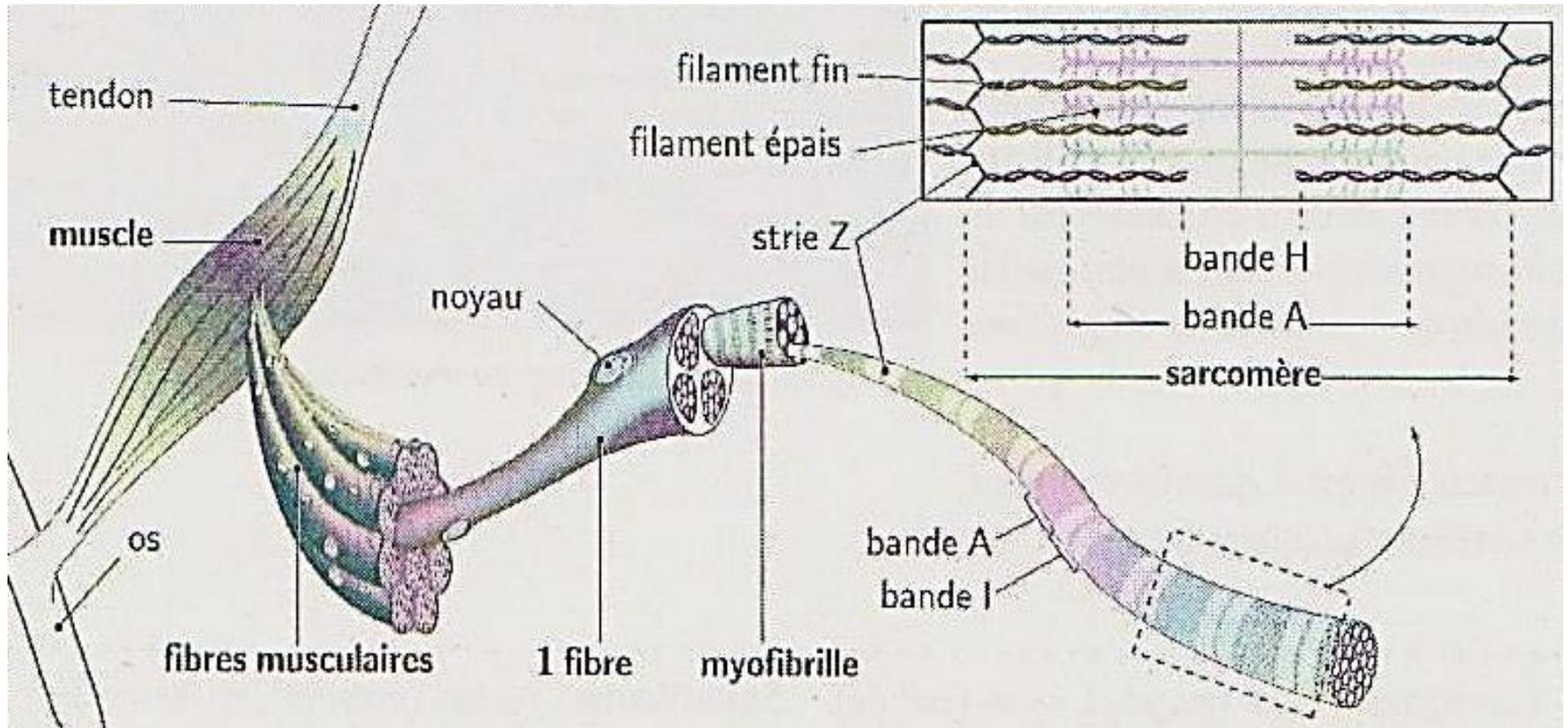
Strié squelettique

Strié cardiaque

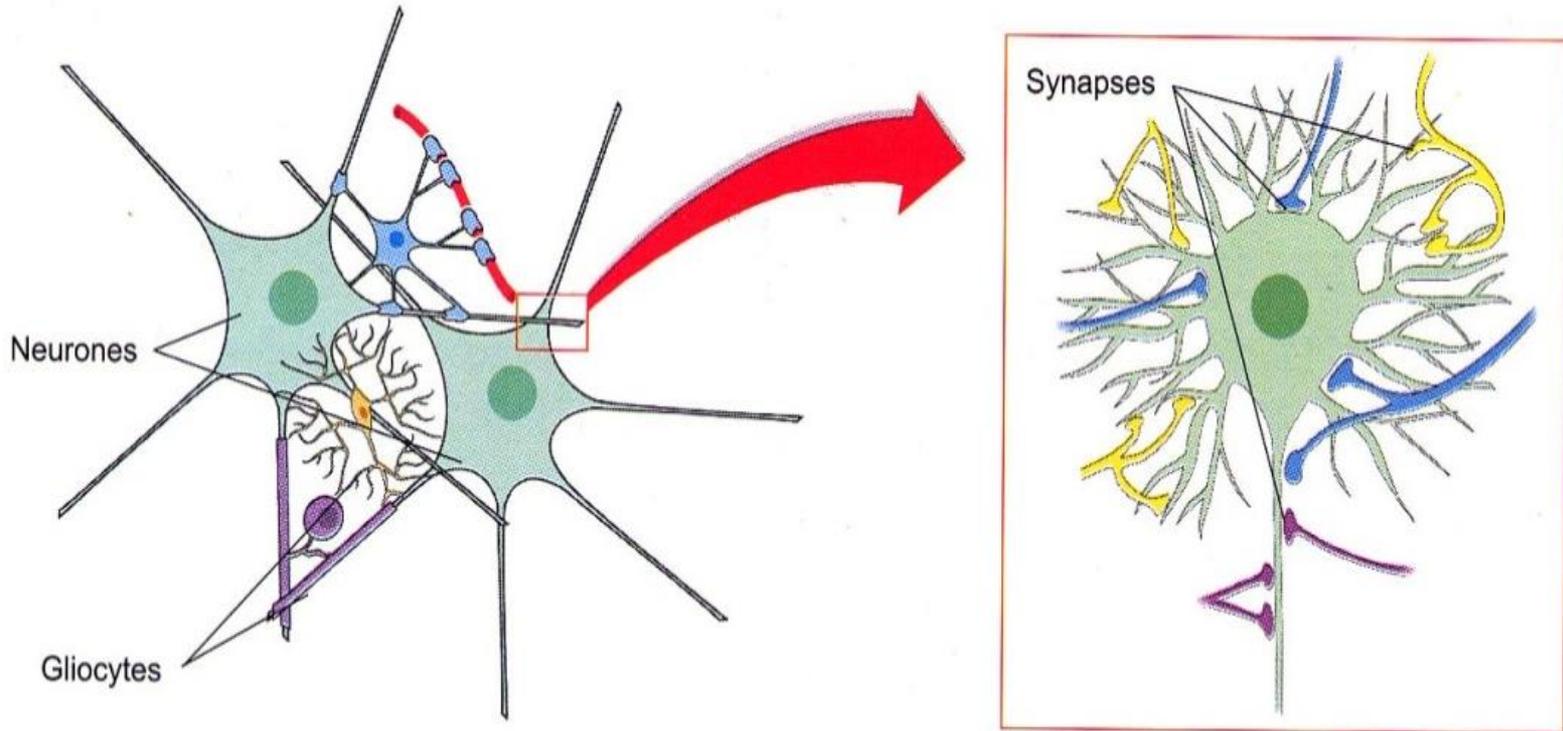


| Type | Description | Localisation et fonction |
|-------------------------------------|--|---|
| Tissu musculaire strié squelettique |  <p>Cellules allongées, filiformes, géantes, plurinucléées, parallèles les unes aux autres, striées longitudinalement et transversalement</p> | <p>Contraction volontaire (SN volontaire ou cérébro-spinal)</p> <p>Mouvements du squelette, de la langue et du globe oculaire</p> |
| Tissu musculaire lisse |  <p>Cellules fusiformes, de petite taille, non striées. Noyau central unique</p> | <p>Contraction lente, involontaire (SNV). Mouvements diffus et rythmiques.</p> <p>Paroi du TD, voies urogénitales, appareil trachéo-bronchique, iris, paroi des artères</p> |
| Tissu musculaire strié cardiaque |  <p>Cellules (cardiomyocytes) possédant les caractéristiques des 2 tissus précédents : cellules striées, solidement unies par des jonctions (= disques intercalaires) qui permettent une propagation très rapide des contractions d'une cellule à l'autre, généralement mononucléées.</p> | <p>Contraction involontaire, autonome (contrôle par SNV)</p> <p>Cœur</p> |

Structure du muscle, voir Chap 2

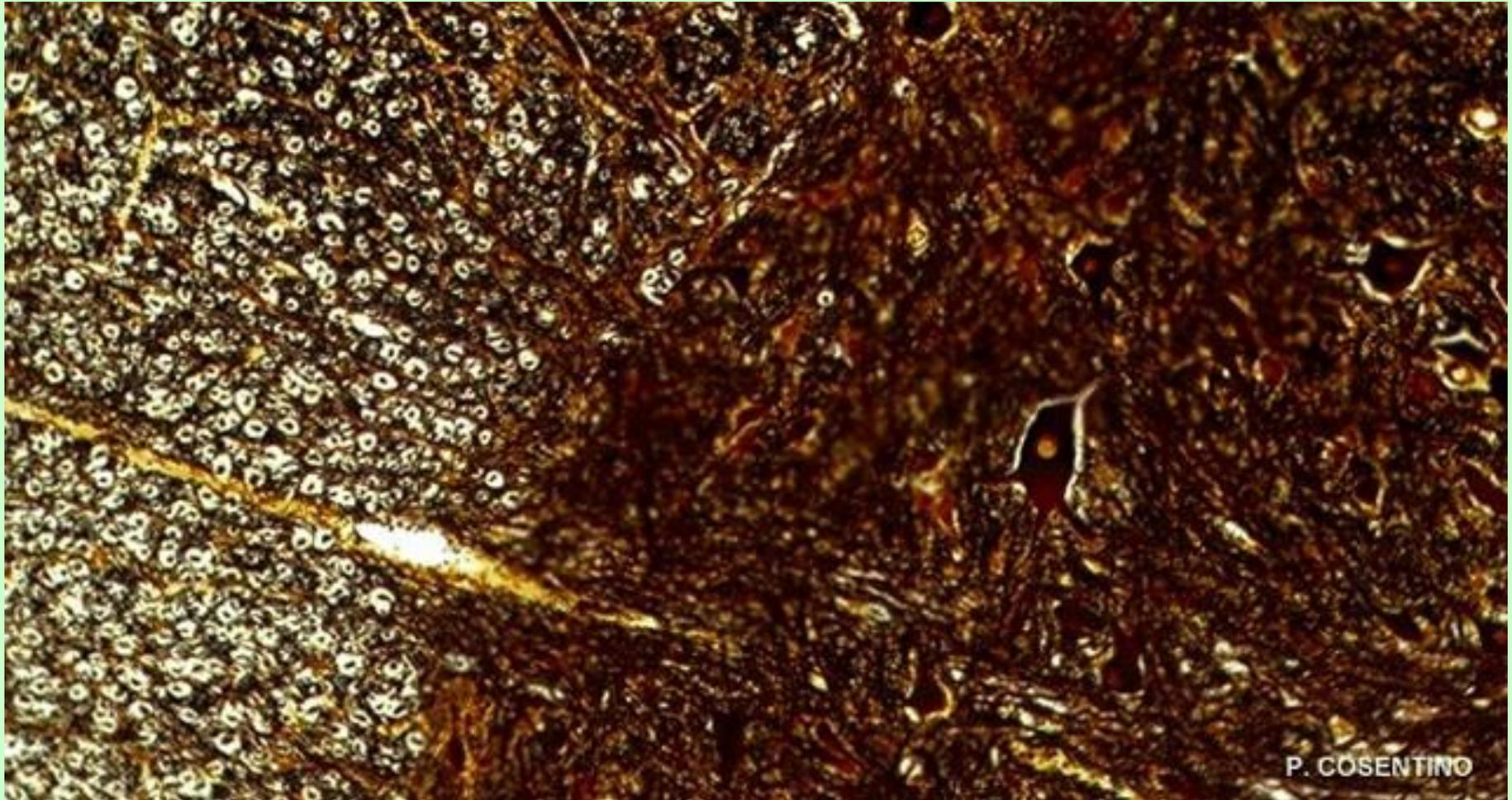


4) Le tissu nerveux *doc 1.16, voir UE 2.8 S4* communication



LES NEURONES ET LES GLIOCYTES

SB et SG de la moelle épinière



P. COSENTINO

Neurone pyramidal



5) Les membranes

= association tissu épithélial et conjonctif,
recouvrent nos organes

- **Muqueuses** : humides avec mucus, tapisse face interne des organes ouverts sur l'extérieur (digestif, respiratoire, urogénital)
- **Séreuse** : tapisse cavité close de l'organisme (thorax, abdomen) 2 feuillets (viscéral et pariétal avec cavité contenant liquide séreux, ex : péritoine, plèvre, péricarde)
- **Membrane synoviale** dans articulations
- **Peau** : épiderme + derme (TC) + hypoderme (adipeux)