



Les cellules et les tissus

cours M1 physique médicale

2023-2024

Dr: BENAZI Nabil

Plan

1. Les cellules

1. Organisation générale
2. Constituants
3. Physiologie cellulaire

2. Les tissus

1. Les grands types de tissus
 1. Epithélial
 2. Conjonctif
 3. Musculaire
 4. Nerveux
2. Physiologie tissulaire

Introduction générale

- Cellule = Unité structurale et fonctionnelle de tous les organismes (végétaux et animaux)
- Nom donné par HOOKE (GB) à la fin du XVIIe siècle par analogie avec les cellules des moines des monastères
- Cytologie = étude des cellules
- Plusieurs billions (50 à 100 million de millions) dans le corps humain

Introduction générale

- Composées essentiellement d'eau (60%)
- En interaction permanente avec le milieu intérieur: liquide interstitiel et sang
- Caractéristiques générales
 - Grande diversité
 - Forme: globuleuse, cubique, étirée...
 - Dimension: 2 μm à 1 m (axone de neurone)
 - Fonction: endocrine, protection, contraction...
 - Grande complexité de leur structure
- Microscopie optique : permet de voir les 3 éléments communs = membrane+noyau+cytoplasme
- Microscopie électronique : permet de détailler cette composition

Plan

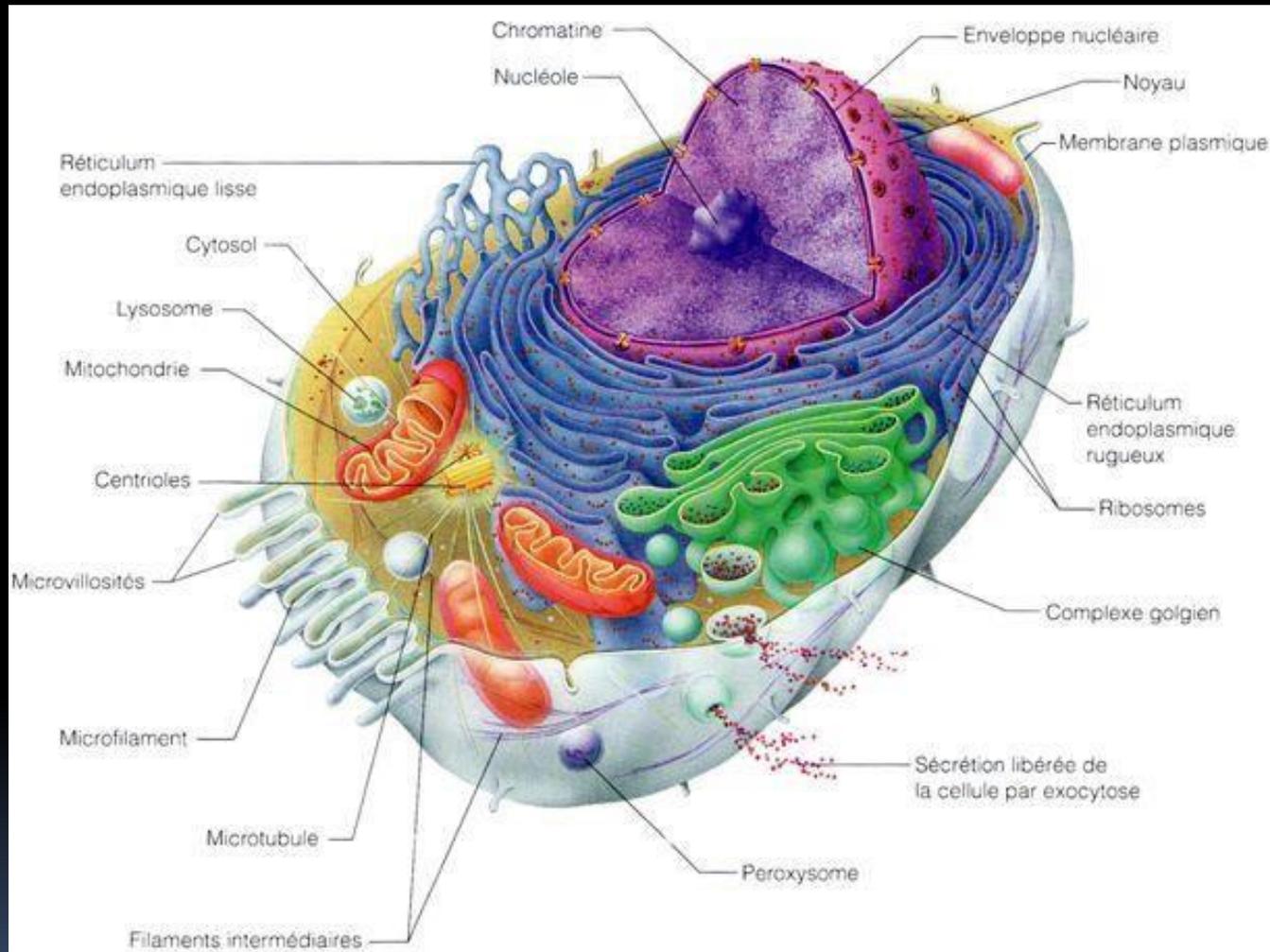
1. Les cellules

1. Organisation générale
2. Constituants
3. Physiologie cellulaire

2. Les tissus

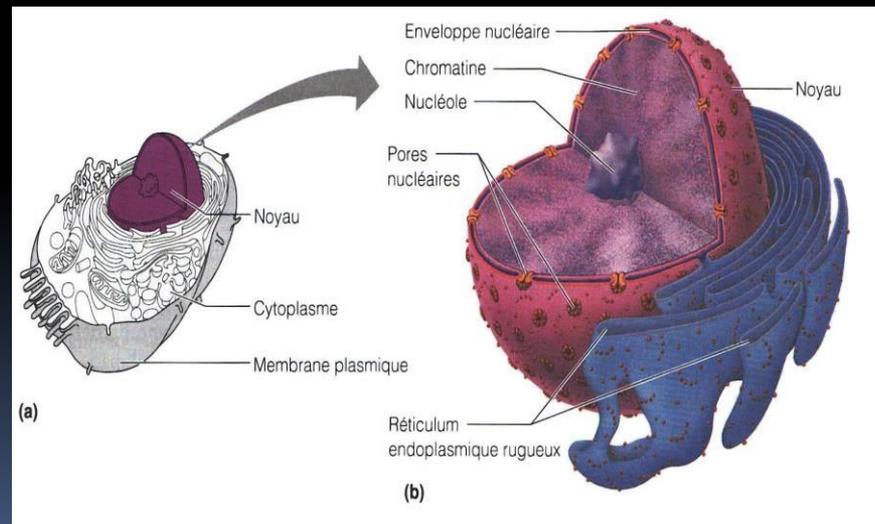
1. Les grands types de tissus
 1. Epithélial
 2. Conjonctif
 3. Musculaire
 4. Nerveux
2. Physiologie tissulaire

Anatomie générale d'une cellule animale



Le noyau

- Habituellement au centre de la cellule
- Centre de commande (régulation) : contient des gènes
 - Matériel génétique : ADN (acide désoxyribonucléique) = information codée permettant la synthèse des protéines
- Noyau essentiel à la reproduction
- Même forme que la cellule



Structures du noyau

1) Enveloppe nucléaire

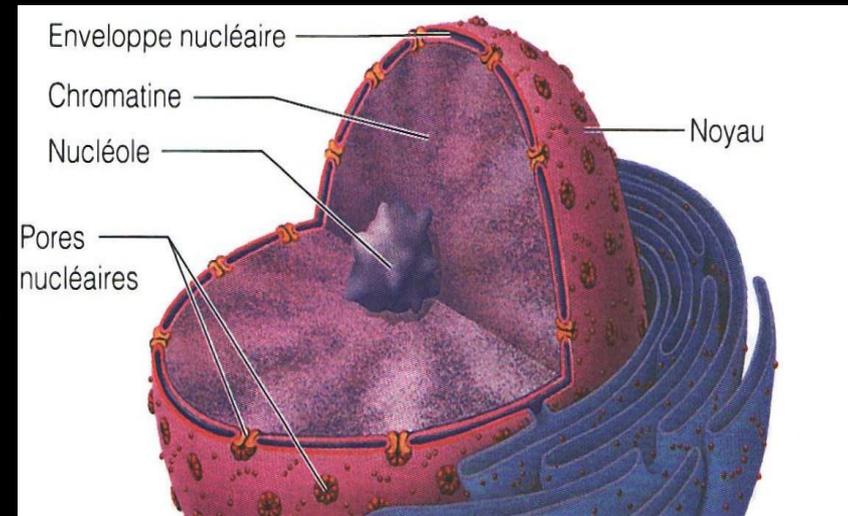
- Protège l'information génétique
- Contient liquide gélatineux = nucléoplasme
- Double membrane, présence de pores

2) Nucléoles

- Petits corpuscules sphériques (cellule en interphase)
- Lieu d'assemblage des ribosomes, siège de la synthèse des ARN ribosomaux, avant migration vers le cytoplasme.

3) Chromatine

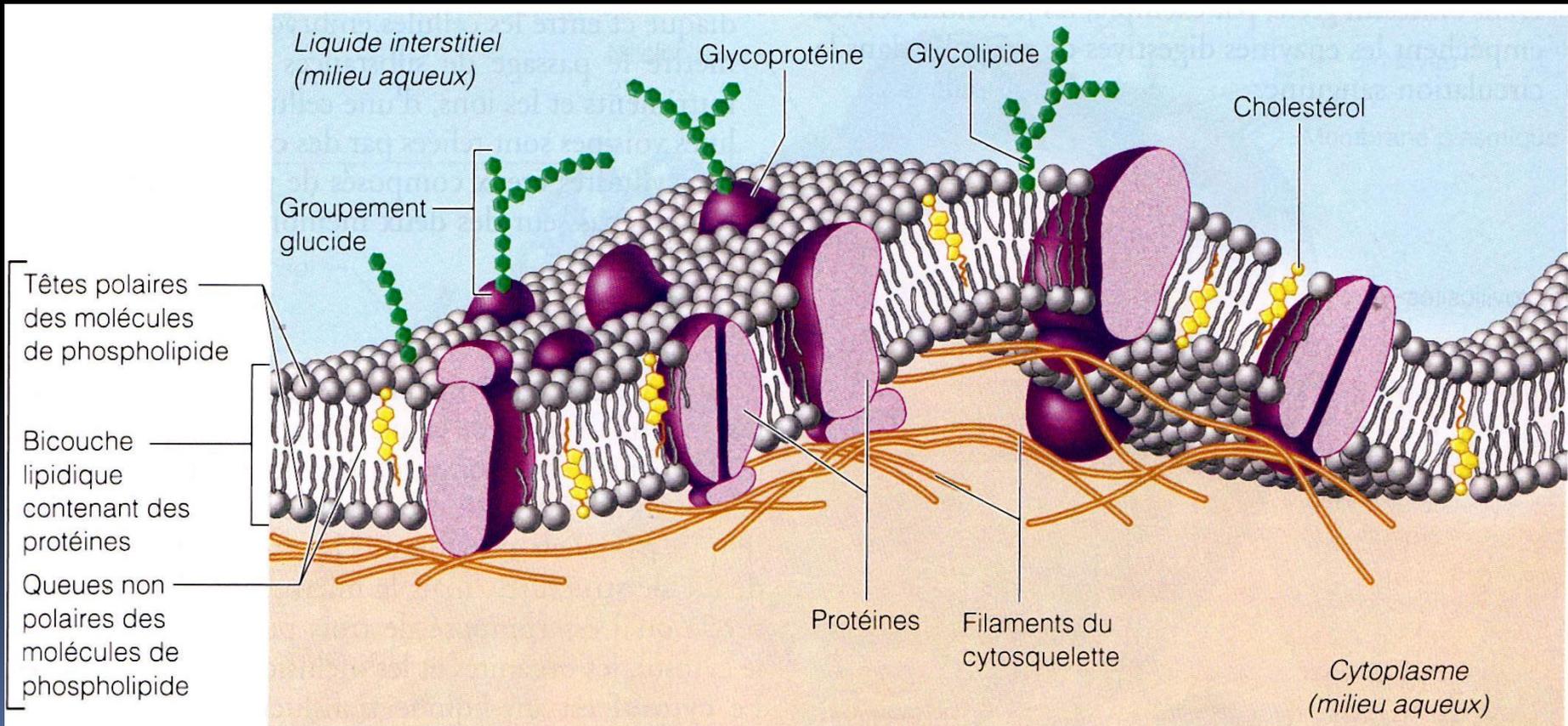
- Si cellule en interphase \Rightarrow ADN associé à des protéines (**histones**) sous forme d'un enchevêtrement = la **chromatine**
- Si cellule en mitose \Rightarrow les fils raccourcissent et forment des bâtonnets : les **chromosomes**.



La membrane plasmique

- Barrière transparente, souple
- Epaisseur = 6 à 10 nm
- Rôle dans nombreuses activités cellulaires
- Bicouche lipidique = phospholipides
- Dans laquelle sont insérées des molécules de protéines, cholestérol et résidus glucidiques (liés à protéines ou lipides)
- Lipides bipolaires = région hydrophile + région hydrophobe
 - rendent « imperméable » la membrane aux molécules hydrosolubles

Structure de la membrane plasmique



- **Perméabilité sélective**: rôle dans échanges avec milieu intérieur
- Spécialisation (Ex: microvillosité cellules intestinales)
- Glycoprotéines : rôle dans la communication intercellulaire (groupe sanguin, liaison aux virus, bactéries...)
- Cholestérol: stabilise la structure
- Protéines trans-membranaires =
 - Récepteurs (hormones)
 - Transporteurs ou canaux ioniques
 - Enzymes
 - Plusieurs types de **jonctions** aux autres cellules

Les types de jonction membranaire

- Jonctions serrées

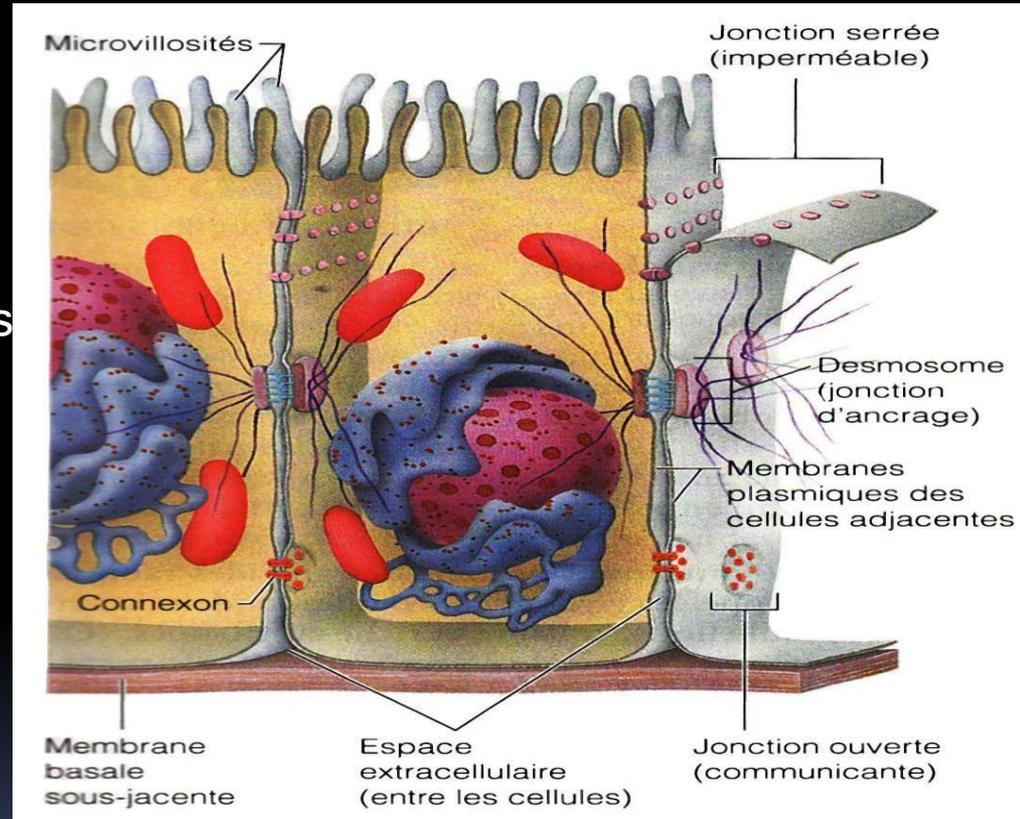
- fusion des membranes
- imperméable

- Desmosomes

- Ancrage des cellules soumises à des tensions mécaniques (Ex: *peau*): solidité, souplesse
- plaques (forme de bouton) reliés par des filaments protéiniques traversant la cellule

- Jonctions ouvertes

- **connexons**=cylindres creux perméables aux nutriments, ions (Ex: *cardiomyocytes*)



- **Le cytoplasme**

- cytosol : liquide (+/- gel) translucide

- inclusions cytoplasmiques : variables selon le type de cellule

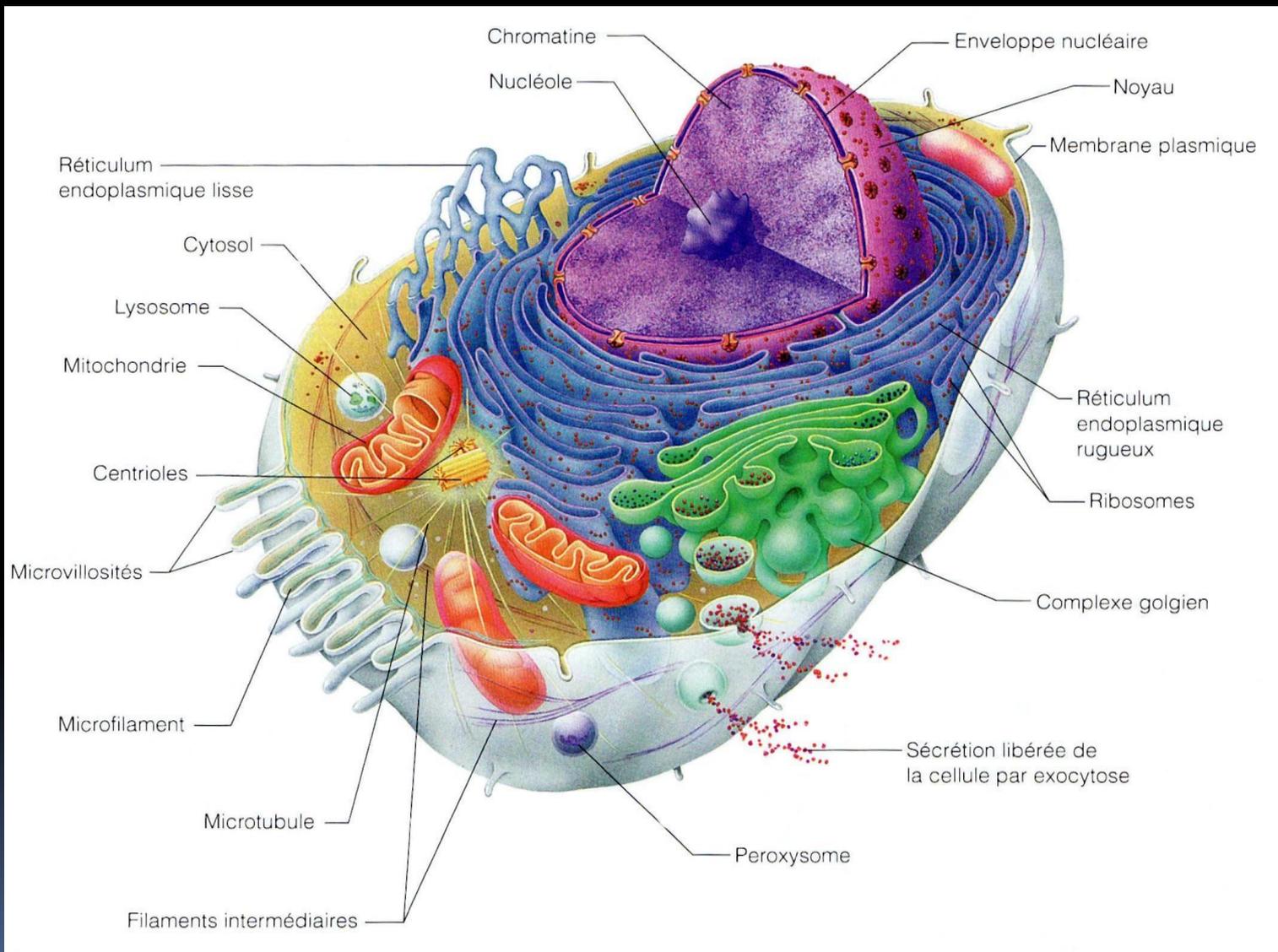
 - Ex: gouttelettes de lipides (TG) dans adipocytes

 - Ex: granules de glycogène dans hépatocytes

 - Ex: mélanine dans cellules de la peau

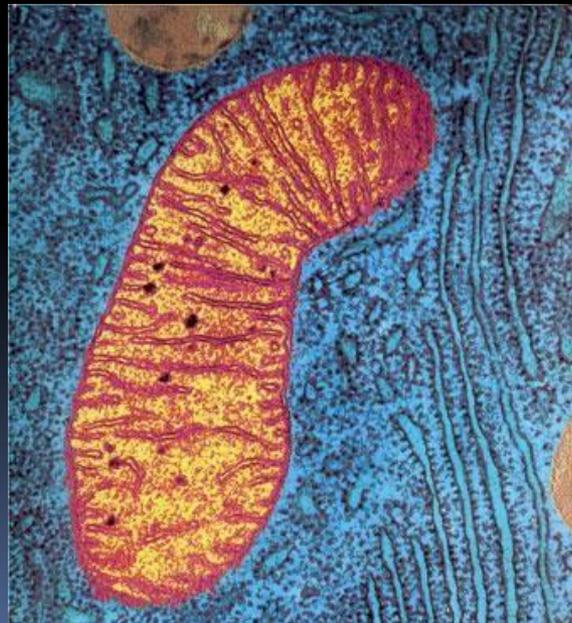
- organites : compartiments intracellulaires spécialisés

Organites cytoplasmiques



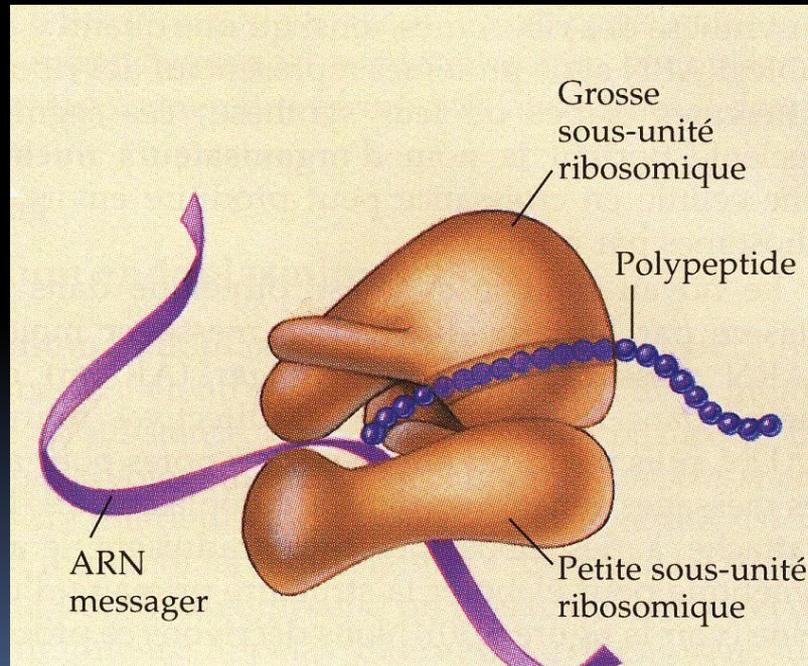
Les mitochondries

- Nombreuses dans cellules métaboliquement actives (foie, muscles)
- paroi = **double membrane**
membrane externe lisse
membrane interne repliée forme des **crêtes**, (enzymes de la chaîne respiratoire + ATP synthétase)
- Production de l'ATP à partir glucose (1 glucose \rightarrow 36 ATP) :
« **centrales d'énergie** »
- **ADN** circulaire (génomome mitochondrial) + ARN



Les ribosomes

- granules composés de protéines + ARN ribosomique
- 2 sous unités
- siège de la **synthèse des protéines**
- flottent dans le cytoplasme ou attachés à la membrane du **réticulum endoplasmique rugueux (RER)**

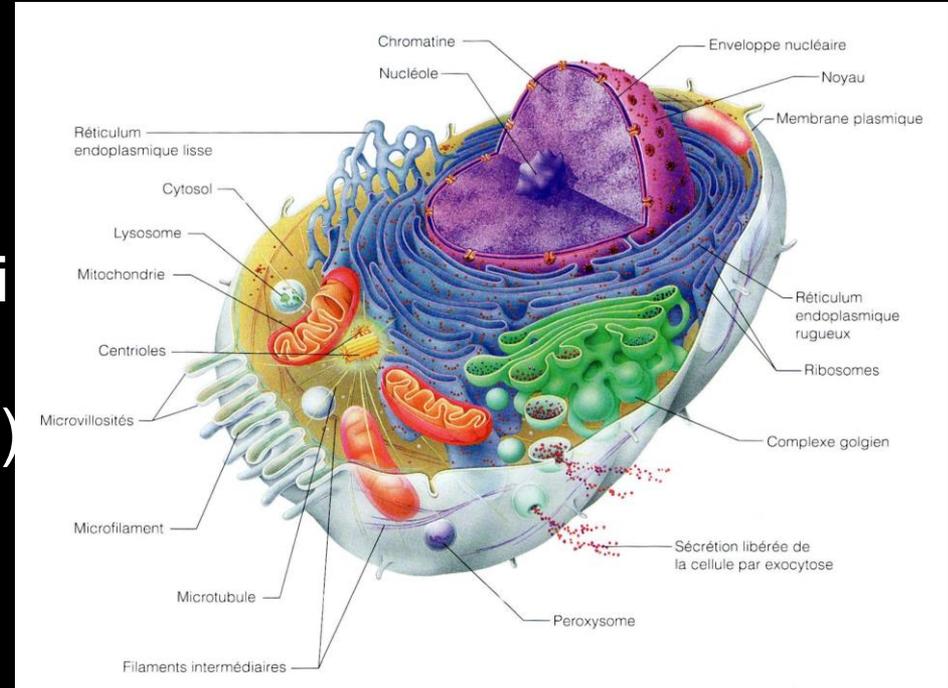


Le réticulum endoplasmique (RE)

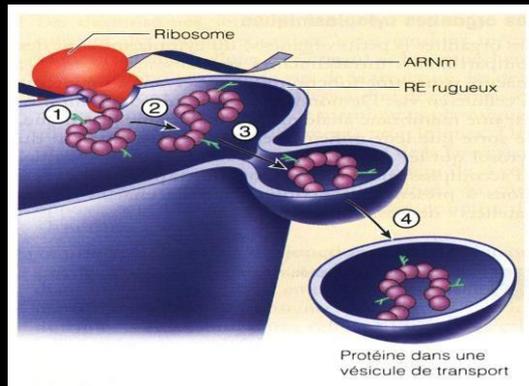
- Réseau de citernes (tubules et canaux) remplies de liquide
- Système circulatoire qui permet le transport des substances (surtout protéines) interne à la cellule

Deux types

- RE rugueux (RER)
- RE lisse (REL)



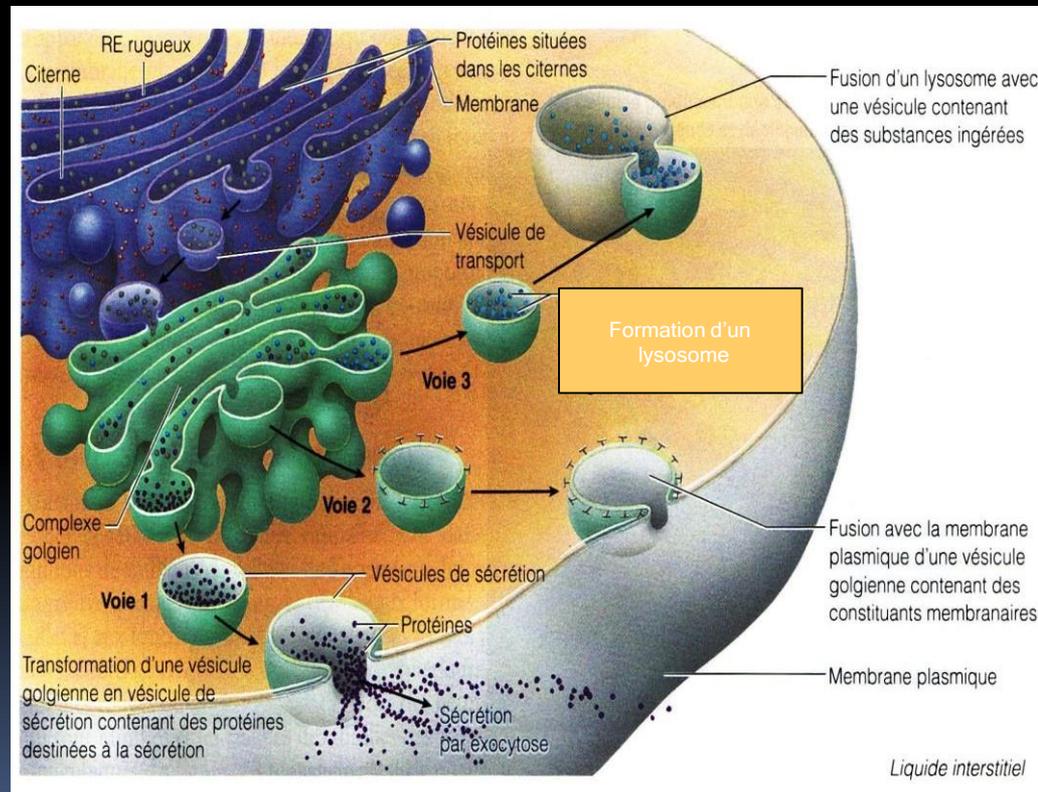
- **RE rugueux** = parsemé de ribosomes
Usine à fabriquer des membranes (phospholipides)
Lieu d'assemblage des protéines (forme tridimensionnelle) avant d'être expédiées vers d'autres régions de la cellule (vésicules)
Abondant dans cellules pancréatiques (synthèse enzymes pancréatiques)



- **RE lisse** = pas de ribosomes, communique avec le RE rugueux
détoxification des médicaments, drogues et pesticides
synthèse des lipides
Abondant dans cellules produisant hormones stéroïdes (testicules)

L'appareil de Golgi

- pile de sacs membraneux aplatis (sacculs) entourée d'un essaim de petites vésicules
- 2 rôles
 - dirige le **trafic de protéines** (→ vésicules d'exocytose (voie 1) ou lysosome (voie 3))
 - reconstitue la mb plasmique (voie 2)



- **Lysosomes**
 - Vésicules rondes, remplies d'enzymes puissantes
 - Rôle = digestion débris cellulaires, et substances étrangères
 - Très abondants dans GB

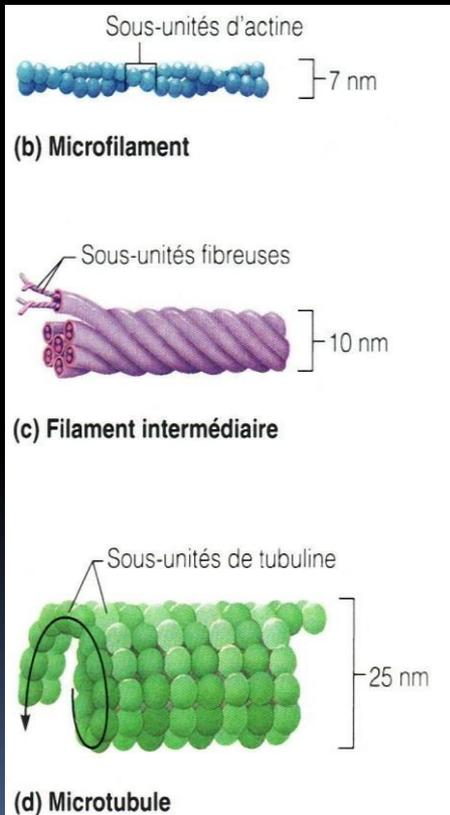
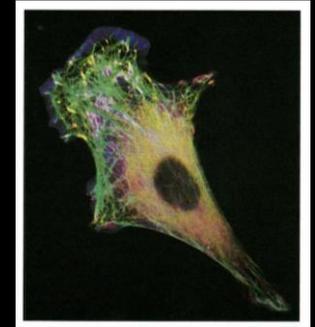
- **Peroxisomes**
 - Sacs membraneux qui contiennent des **oxydases** (enzymes qui utilisent O_2)
 - Rôle = détoxification des radicaux libres, produits par le métabolisme, et qui endommagent les constituants cellulaires
 - Forte activité détoxifiante dans rein et foie

• Le cytosquelette

Réseau complexe de structures **protéiniques** dans le cytoplasme

forme le « squelette » de la cellule

Tailles et rôles:



Microfilaments:

Mouvement (Ex: actine, myosine)

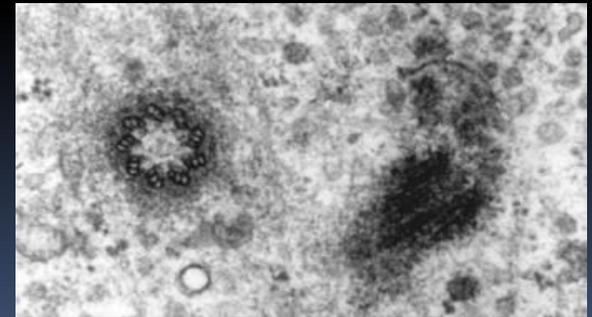
Filaments intermédiaires

Stabilité du cytosquelette (haubans intracellulaires):
desmosomes

Microtubules

Traffic cellulaire (rails de transport) et fuseau mitotique

- **Les centrioles**
 - à proximité du noyau
 - 2 structures cylindriques perpendiculaires
 - constituées de fins **microtubules**
 - Pendant division cellulaire, régissent la formation du fuseau mitotique
 - A l'origine des cils et flagelles
 - Cils (cellules ciliées tapissant les voies respiratoires)
 - Flagelles (spermatozoïdes)



Plan

1. Les cellules

1. Organisation générale
2. Constituants
3. Physiologie cellulaire

2. Les tissus

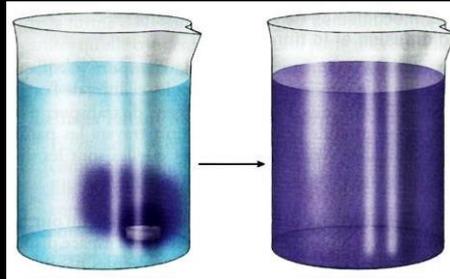
1. Les grands types de tissus
 1. Epithélial
 2. Conjonctif
 3. Musculaire
 4. Nerveux
2. Physiologie tissulaire

Transports membranaires

- Cellules baignent dans le liquide interstitiel
- Echange nutriments contre déchets
- A travers la membrane plasmique dans les deux sens
- Membrane plasmique = **filtre sélectif**
- 4 types de transports :
 - Passif
 - Simple
 - Facilitée
 - Actif
 - Pompes
 - Transport vésiculaire

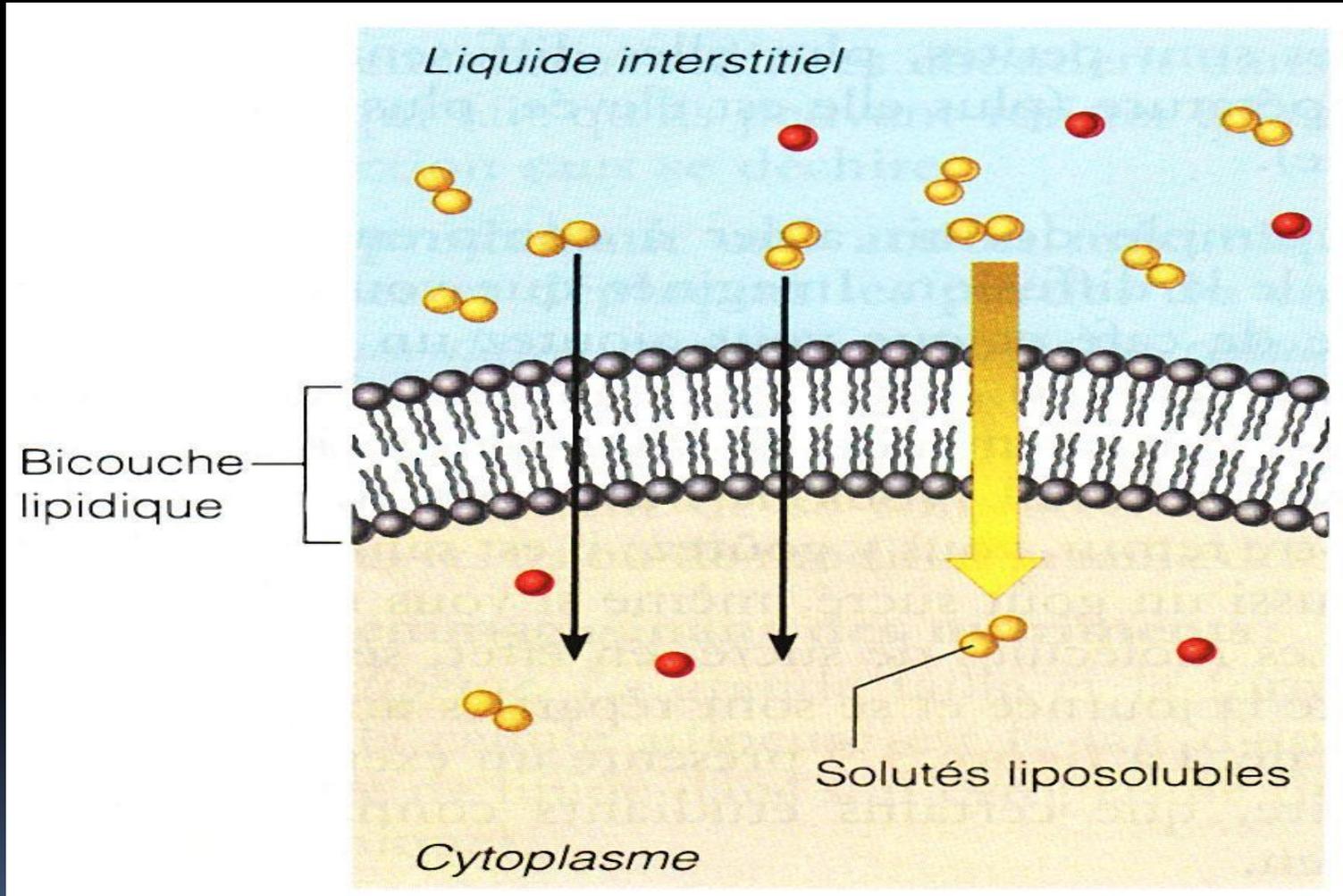
Transport passif : diffusion simple

- Diffusion = du milieu avec la concentration la + forte vers celui ou la concentration est la + faible (selon **gradient de concentration**)



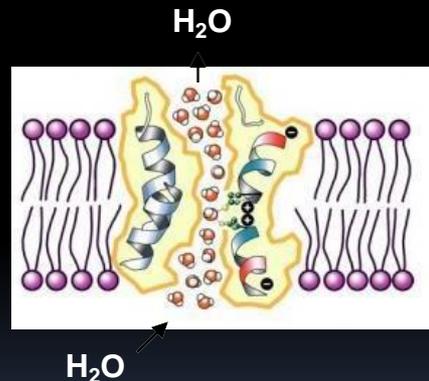
- Ne consomme pas d'énergie (ATP)
- A travers membrane plasmique:
 - Petites molécules (eau, ions, nutriments..), non chargées, ou solubles dans les lipides (bicouche)
 - Gaz (O_2 , CO_2), lipides, vitamines liposolubles...

Diffusion simple à travers la membrane plasmique



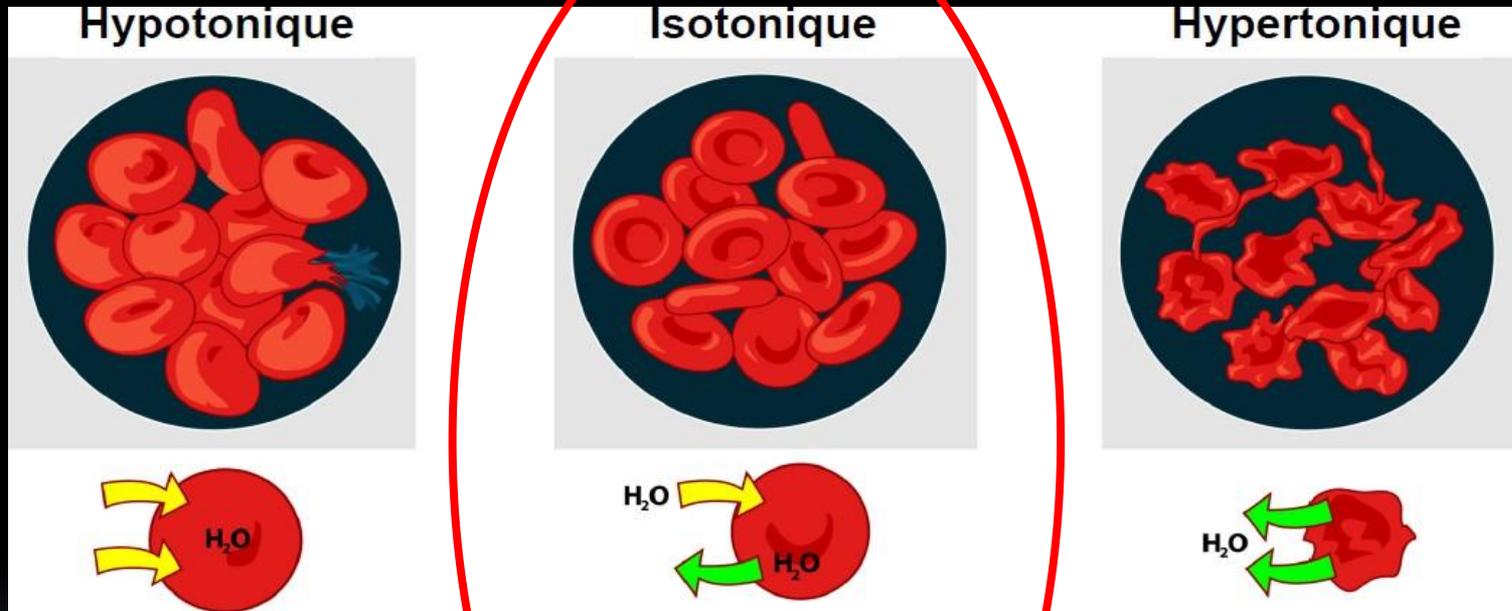
Diffusion simple

- L'eau:
 - Diffusion de l'eau = **osmose**
 - **Gradient osmotique**: l'eau passe du milieu où elle est le + concentrée (→ ou il y a le - de solutés) vers celui où elle est le - concentrée (→ ou il y a le + de solutés), jusqu'à l'équilibre
 - Eau = polaire → ne passe pas au travers de la bicouche lipidique mais par canaux mb = **aquaporines** (GR, cellules tubulaires rénales)



- **Tonicité** = capacité d'une solution à modifier la taille des cellules en modifiant leur volume d'eau interne, selon le gradient osmotique

Tonicité d'une solution de perfusion iv



Concentration en solutés
< celle des GR:
Rentrée d'eau par osmose
→ GR gonflent et éclatent
(hémolyse)

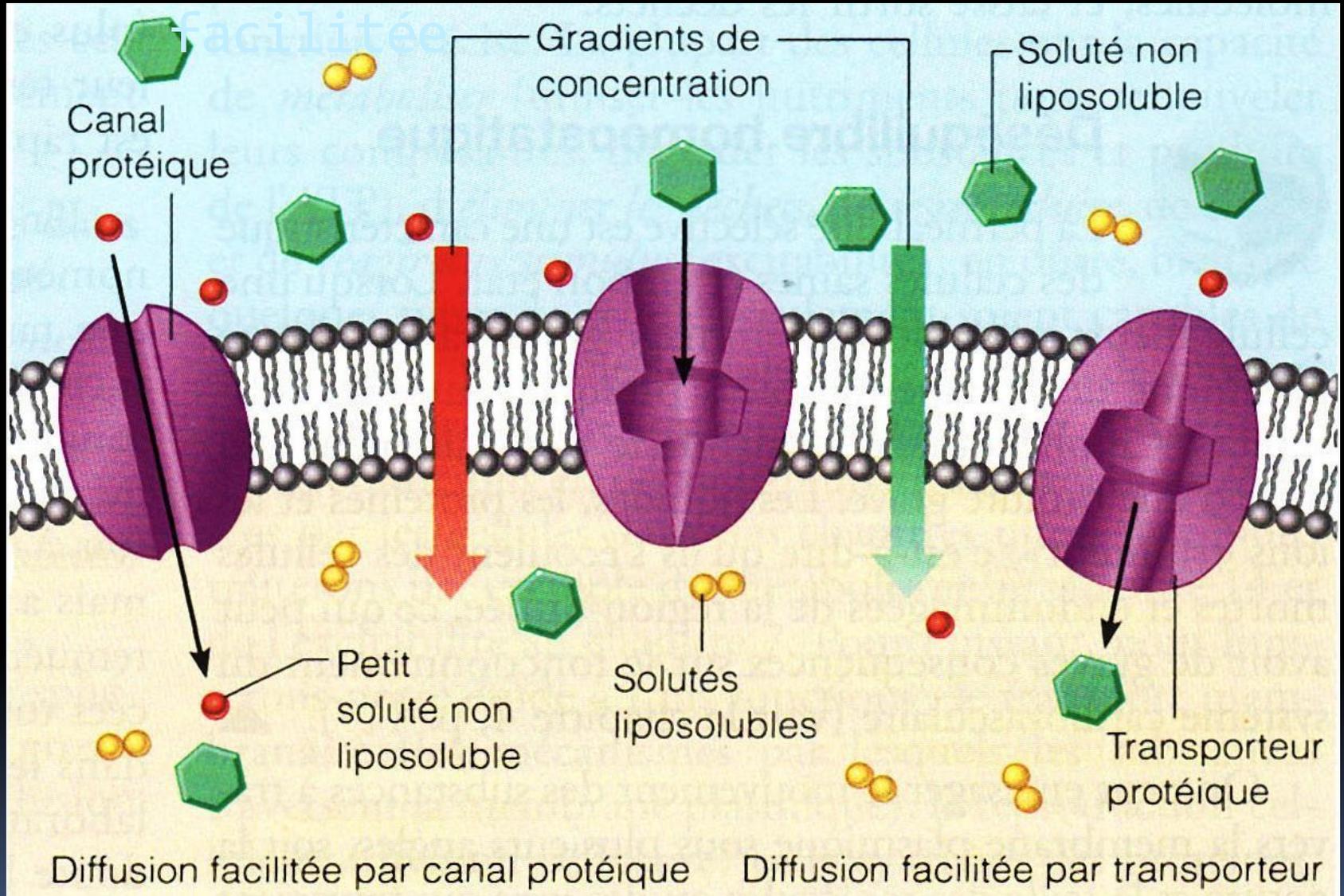
Concentration en
solutés = celle des
GR, l'eau s'équilibre
de part et d'autre de
la mb

Concentration en solutés >
à celle des GR:
Sortie d'eau par osmose
→ GR se ratatinent

Transport simple: diffusion facilitée

- Molécules + volumineuses et non liposolubles
- Selon gradient
- **Protéine transmembranaire**, spécifique de la molécule transportée
 - **Canal** (ions)
 - **Transporteur** (glucose, aa...)
 - Saturables

Transport simple: diffusion



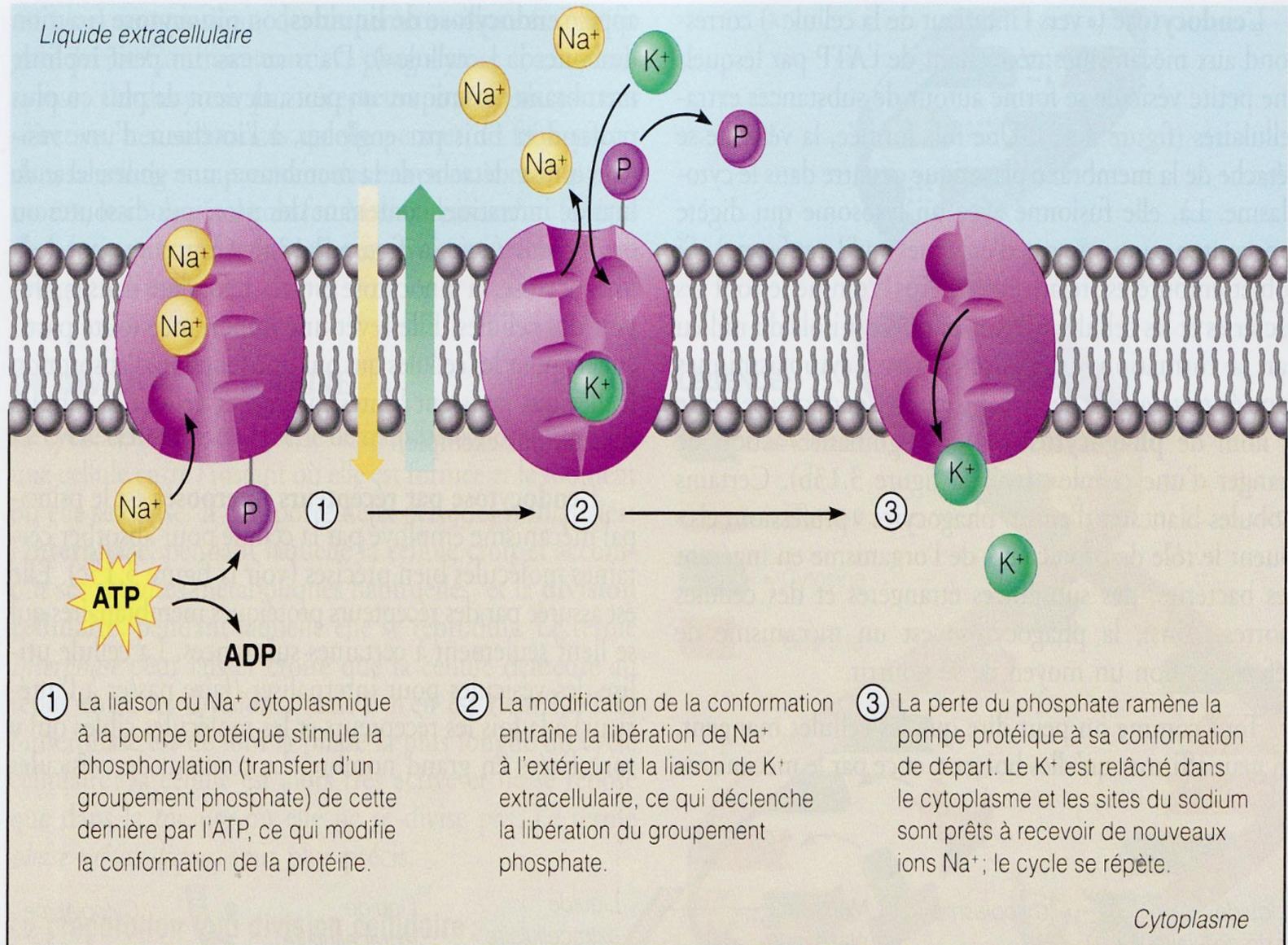
ions

Glucose, aa...

Transport actif

- Dépense d'énergie → Consommation d'ATP
- 3 situations
 - Substances qui se déplacent **contre le gradient** de concentration
 - Grosses molécules
 - Molécule polaire (ne peut pas traverser la bicouche lipidique)
- 2 types
 - Pompe membranaire
 - Ex: pompe Na^+, K^+ -ATPase
 - Transport vésiculaire

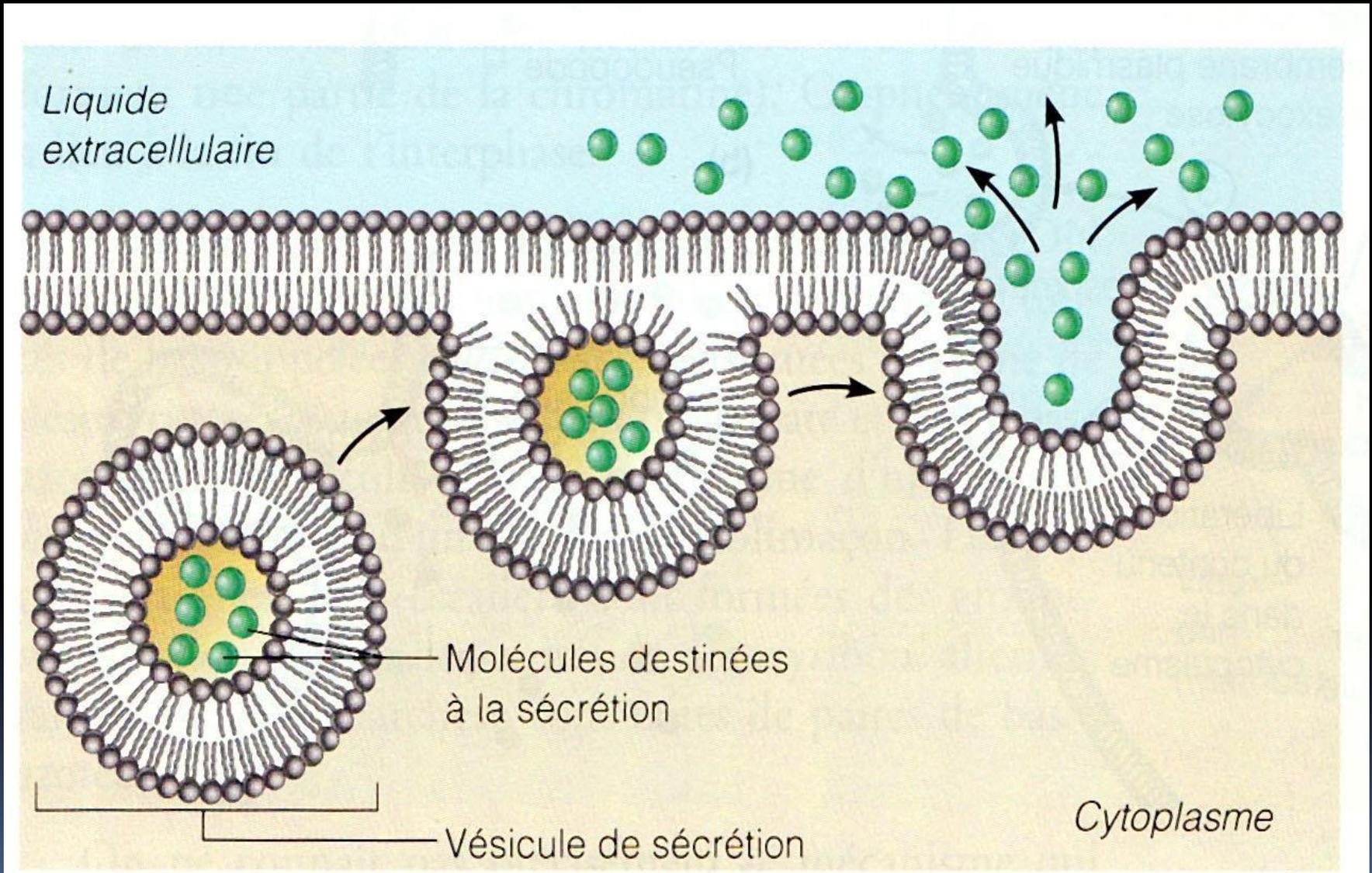
Pompe Na^+, K^+ - ATPase



Transport vésiculaire

- Transport actif: consomme de l'énergie (ATP)
- 3 types
 - Exocytose : libération vers l'extérieur d'hormones, mucus, enfermées dans une vésicule
 - fusion de la vésicule avec la mb
 - Endocytose : formation d'une vésicule autour de substances dans cytoplasme
 - Pinocytose : endocytose de liquide
 - Phagocytose (phagosome): digestion microbes

Déroulement de l'exocytose



Plan

1. Les cellules

1. Caractéristiques et organisation générale
2. Constituants
3. Physiologie cellulaire

2. Les tissus

1. Les grands types de tissus

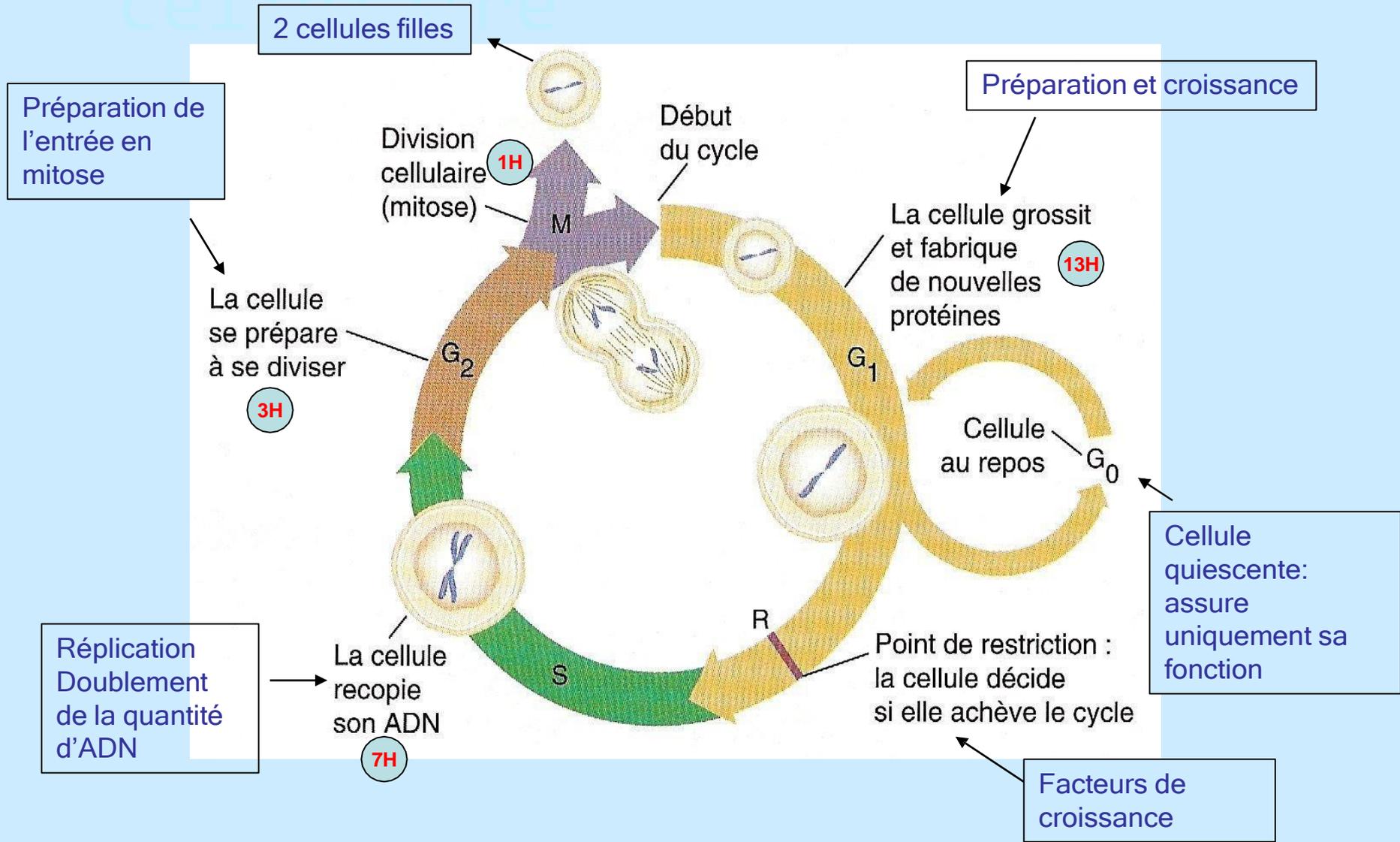
1. Epithélial
2. Conjonctif
3. Musculaire
4. Nerveux

2. Physiologie tissulaire

Le cycle cellulaire

- Série de transformations subies par une cellule entre sa formation et sa division
- Permet aux cellules somatiques (\neq germinales) de se reproduire et aux tissus de se former et se renouveler
- Durée d'1 cycle \approx 24H
- Tout au long de la vie
 - Pendant la période embryonnaire pour former les organes
 - Pendant la croissance
 - A l'âge adulte pour le renouvellement cellulaire et la cicatrisation
- 2 Périodes
 - **Interphase** : la + longue, 3 étapes (G1, S, G2)
 - **Division cellulaire** : la + courte (M): la cellule se reproduit et donne 2 cellules filles
- Objectif de la division cellulaire = transmettre intégralement l'information génétique et implique donc la reproduction à l'identique (Réplication) de la molécule d'ADN

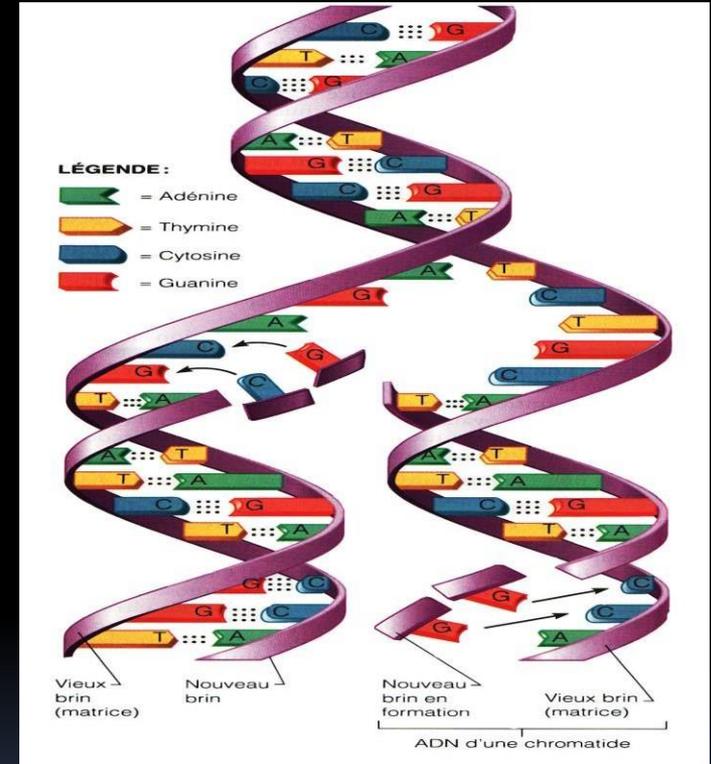
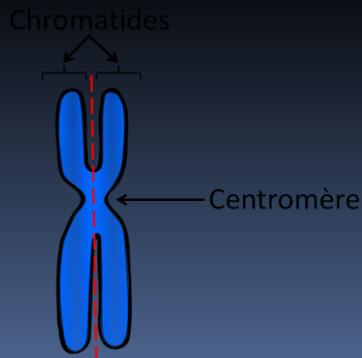
Les phases du cycle cellulaire



Réplication de l'ADN

Phase S

- Processus: La double hélice se déroule et se sépare graduellement en deux brins de nucléotides.
- Chaque brin devient une matrice = un modèle pour l'élaboration d'un nouveau brin complémentaire
- Enzymes = **ADN polymérases**
- Règles d'appariement des bases azotées (liaison H)
 - A s'associe à T
 - G s'associe à C
- Chaque chromatide = 1 nouveau brin neuf + 1 brin vieux (matrice)
- → 2 **chromatides** restent reliés par 1 point = le **centromère**

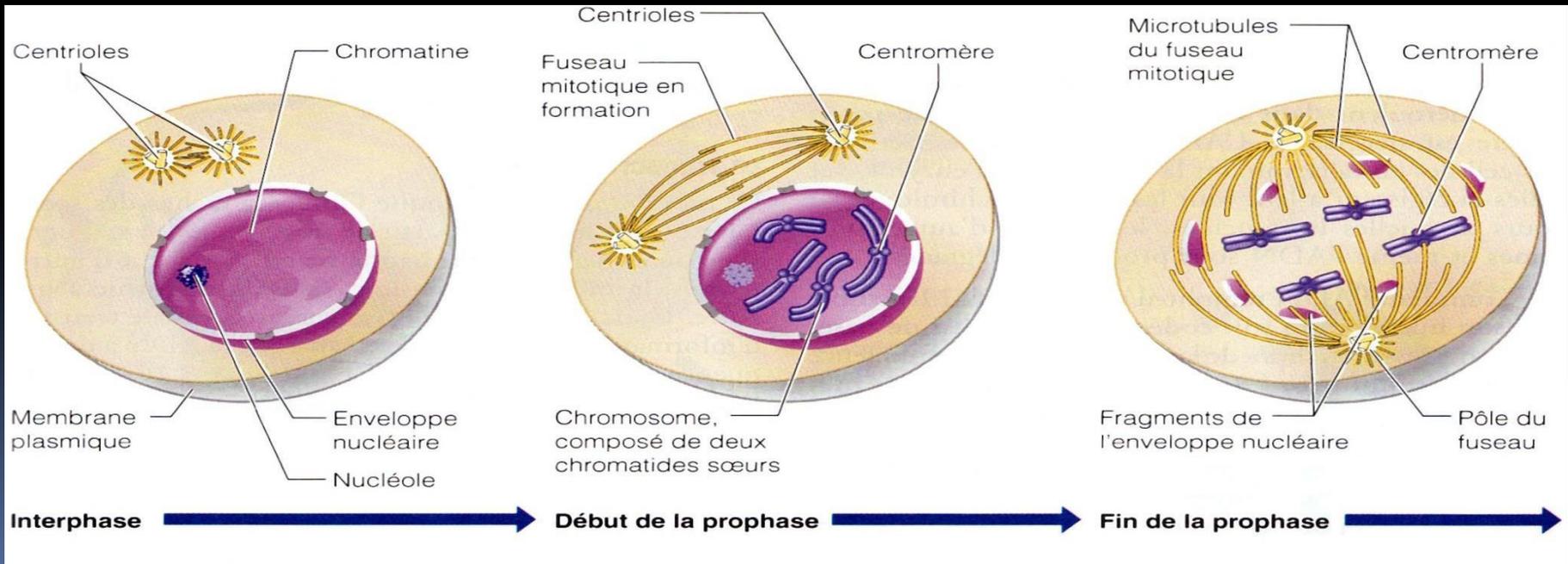


Déroulement de la division cellulaire

- 2 évènements
 - **Mitose** (division du noyau)
 - → formation de 2 « noyaux fils » contenant la même information génétique (ADN, issu de la réplication) que le noyau de la cellule mère
 - **Cytocinèse** (division du cytoplasme)
- 4 phases successives (P, M, A, T)
 - **Prophase**
 - **Métaphase**
 - **Anaphase**
 - **Télophase**

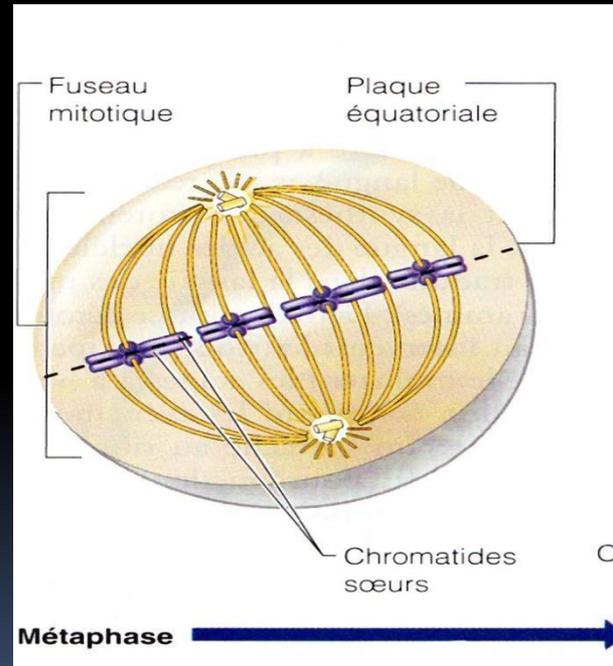
De l'Interphase à la Prophase

- Phase S:
 - Les filaments de chromatine s'enroulent et se condensent pour former des chromosomes en forme de bâtonnets
 - Réplication de l'ADN \Rightarrow chaque chromosome est constitué de **2 chromatides** (sœurs) réunis par un **centromère**
- Phase M: prophase
 - Centrioles se séparent et se dirigent vers les pôles opposés de la cellule
 - Formation du **fuseau mitotique** (attachement des chromosomes)
 - Enveloppe nucléaire et nucléoles désintégrés



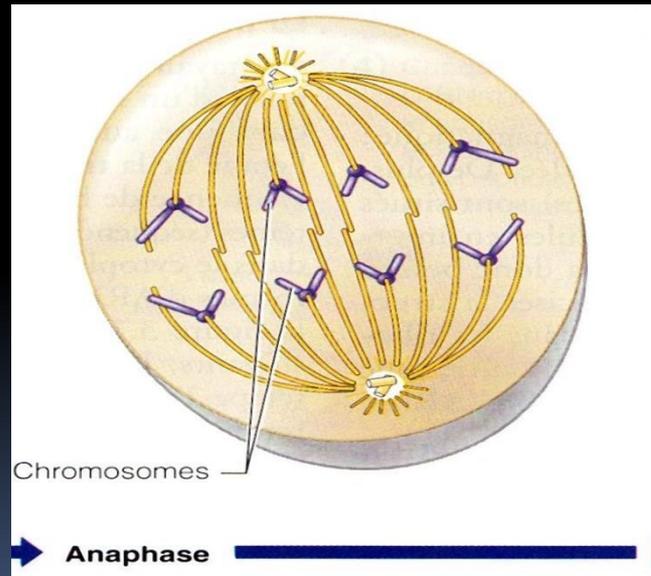
La métaphase

- Regroupement et alignement des chromosomes sur la plaque équatoriale (au milieu du fuseau).



L'anaphase

- Séparation des centromères
- Chromatides s'éloignent les uns des autres, deviennent des chromosomes et se dirigent vers les extrémités opposées de la cellule



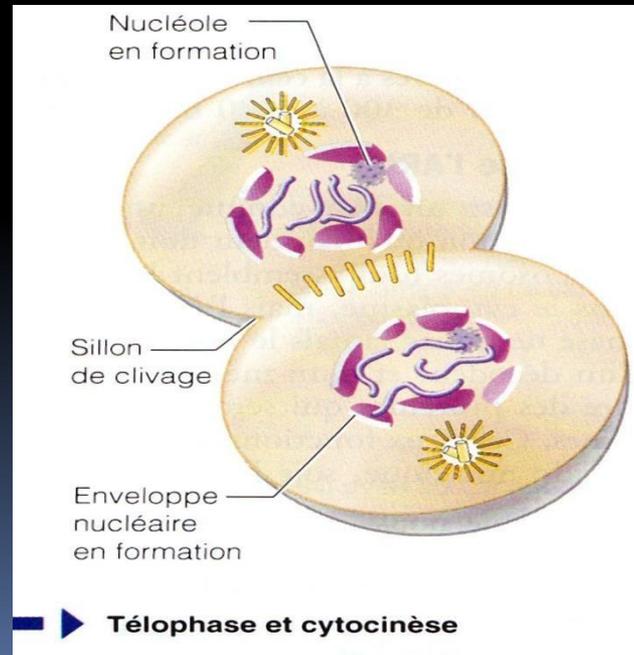
Télophase et cytokinèse

- **Télophase**

- Les chromosomes se déroulent et redeviennent des filaments de chromatine
- Désintégration du fuseau mitotique
- Formation d'une enveloppe nucléaire autour de chaque masse de chromatine
- Apparition de nucléoles

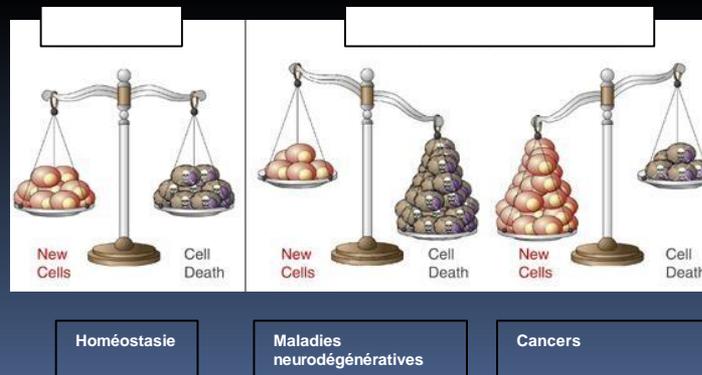
- **Cytokinèse**

- Dès la fin de l'anaphase
- Apparition d'un sillon de clivage à l'équateur du fuseau
- Sillon se creuse jusqu'à séparation de la masse cytoplasmique en deux → 2 cellules filles
- Chaque cellule est plus petite que la cellule mère mais lui est identique



Régulation du cycle cellulaire

- Régulation des phases du cycle = orchestrée par complexes enzymatiques qui initient la phase suivante
- Des points de contrôle assurent le bon déroulement du cycle
- Si anomalies détectées : → orientation vers **apoptose**
 - Mort cellulaire programmée (\neq mort cellulaire par **nécrose**, suite à une lésion)
 - Enzymes = **caspases** → élimine les cellules anormales
- Anomalies dans contrôle cycle cellulaire
 - Excès prolifération → formation **tumeur**
 - Excès apoptose → **maladies neurodégénératives**
- Equilibre division / mort cellulaire

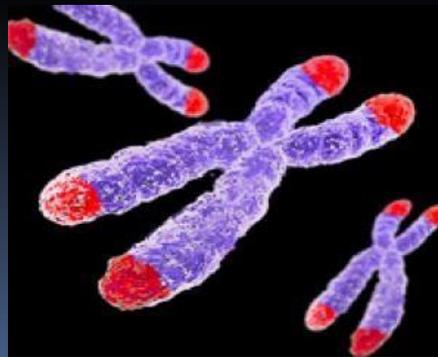


Mitose au cours de la vie

- Avant naissance: Une seule cellule : se divise des milliers de fois → embryon pluricellulaire
- Après la naissance: Croissance (enfance + adolescence) = division cellulaire
- Après croissance, renouvellement, réparation
 - Certaines cellules se divisent activement (peau, intestin) ou en cas de besoin (foie)
 - Certaines cellules ne se divisent pas
 - Cardiomyocytes, cellules nerveuses, musculaires
 - Lésion → tissu cicatriciel (fibrose) (Ex: infarctus du myocarde)

• Les télomères

- = Séquences répétitives d'ADN, protègent l'extrémité des chromosomes des cellules
- Séquences = TTAGGG répétées plusieurs milliers de fois
- A chaque réplication (puis mitose), le nombre de séquences télomériques diminue, jusqu'à un niveau où le chromosome n'est plus fonctionnel → mort
- La longueur des télomères d'un individu (dosage à partir d'une prise de sang) déterminerait donc le nombre de mitoses possibles → « horloge biologique »
- Télomérases = enzymes qui protègent télomères de la diminution → voies de recherche pour augmenter la **longévité**



Plan

1. Les cellules

1. Organisation générale
2. Constituants
3. Physiologie cellulaire

2. Les tissus

1. Les grands types de tissus
 1. Epithélial
 2. Conjonctif
 3. Musculaire
 4. Nerveux
2. Physiologie tissulaire

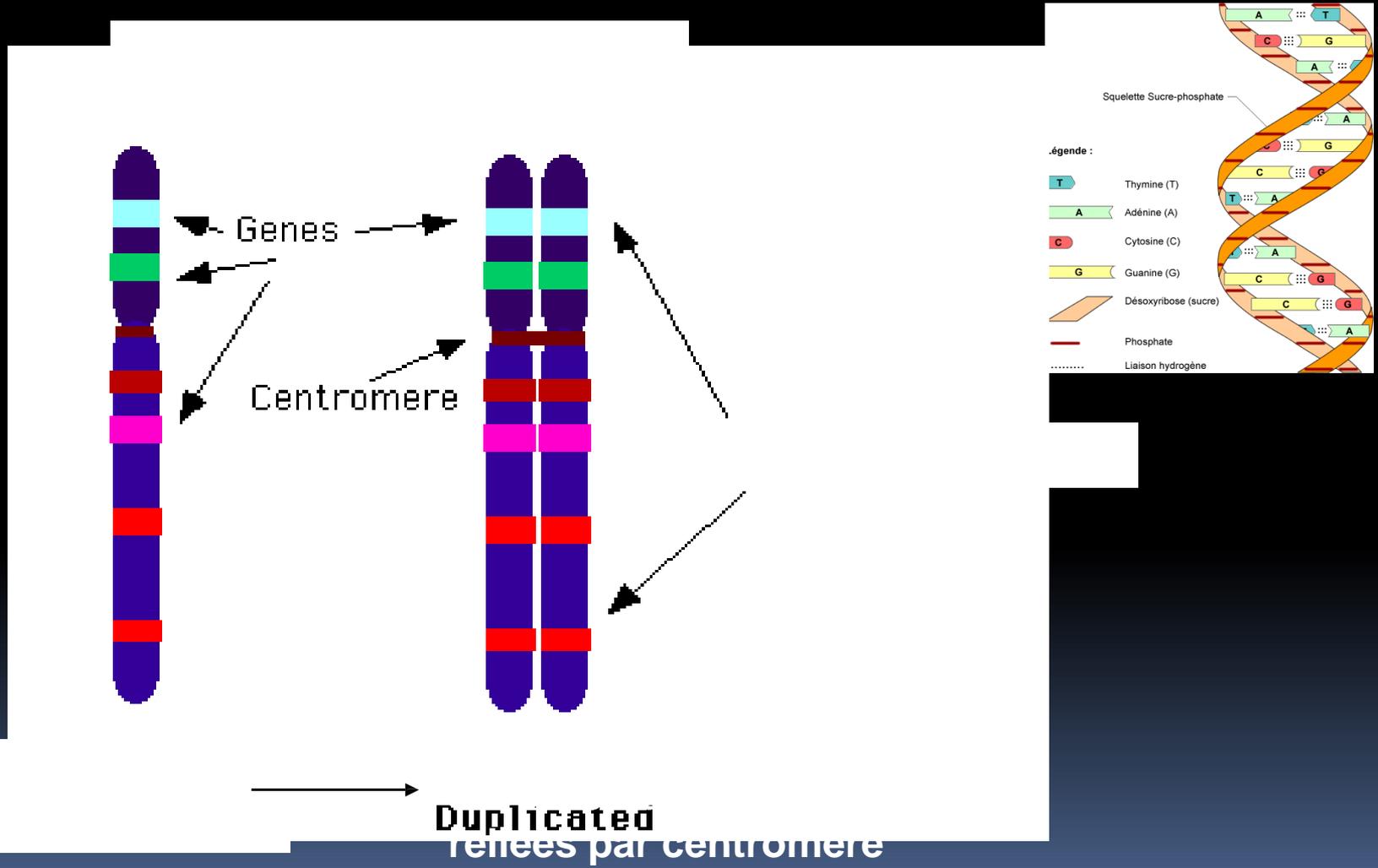
La synthèse des protéines: des gènes aux protéines

- Principe: L'ADN (noyau) fournit les « instructions » pour la synthèse des polypeptides et donc des protéines (pas lipides et glucides)
- Lieu synthèse = cytoplasmique (ribosomes puis RER)
- Un messenger (**ARN= Acide RiboNucléique**) assure le transfert de l'information du noyau au cytoplasme
- Le message contenu = code génétique
- C'est l'**enchaînement des bases** qui forment ce code
- 2 étapes : **Transcription et Traduction**

Un gène = un segment de la molécule d'ADN qui porte les informations (**séquence de nucléotides**) pour l'élaboration d'une protéine

A chaque gène correspond 1 protéine

C'est donc à partir de l'ADN que la cellule synthétise les protéines de l'organisme

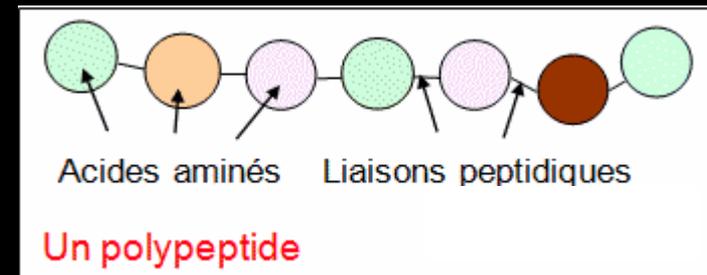
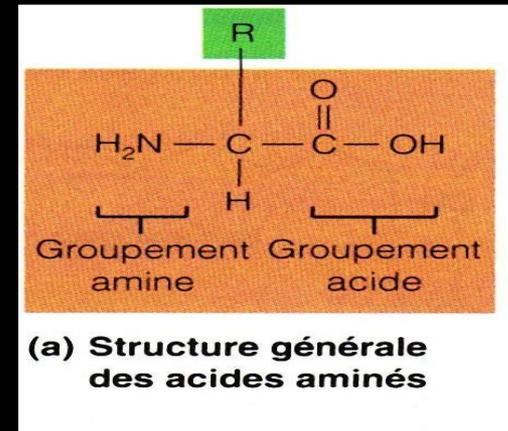


Rappel

Structure des protéines:

Acides aminés et polypeptides

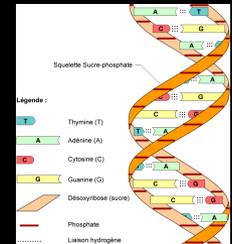
- Unité de base = **acides aminés (aa)**
20 acides aminés
- Peptide = enchainement (polymère)
d'acides aminés
- Protéines → **primordiales pour la vie**
des cellules
 - Protéines structurales = principaux
constituants cellulaires
 - Ex: collagène
 - Protéines fonctionnelles
 - Enzymes catalysent les
réactions chimiques de
l'organisme, spécifique d'une
réaction
- C'est l'**ADN** qui détermine la structure des
protéines (**code génétique**)



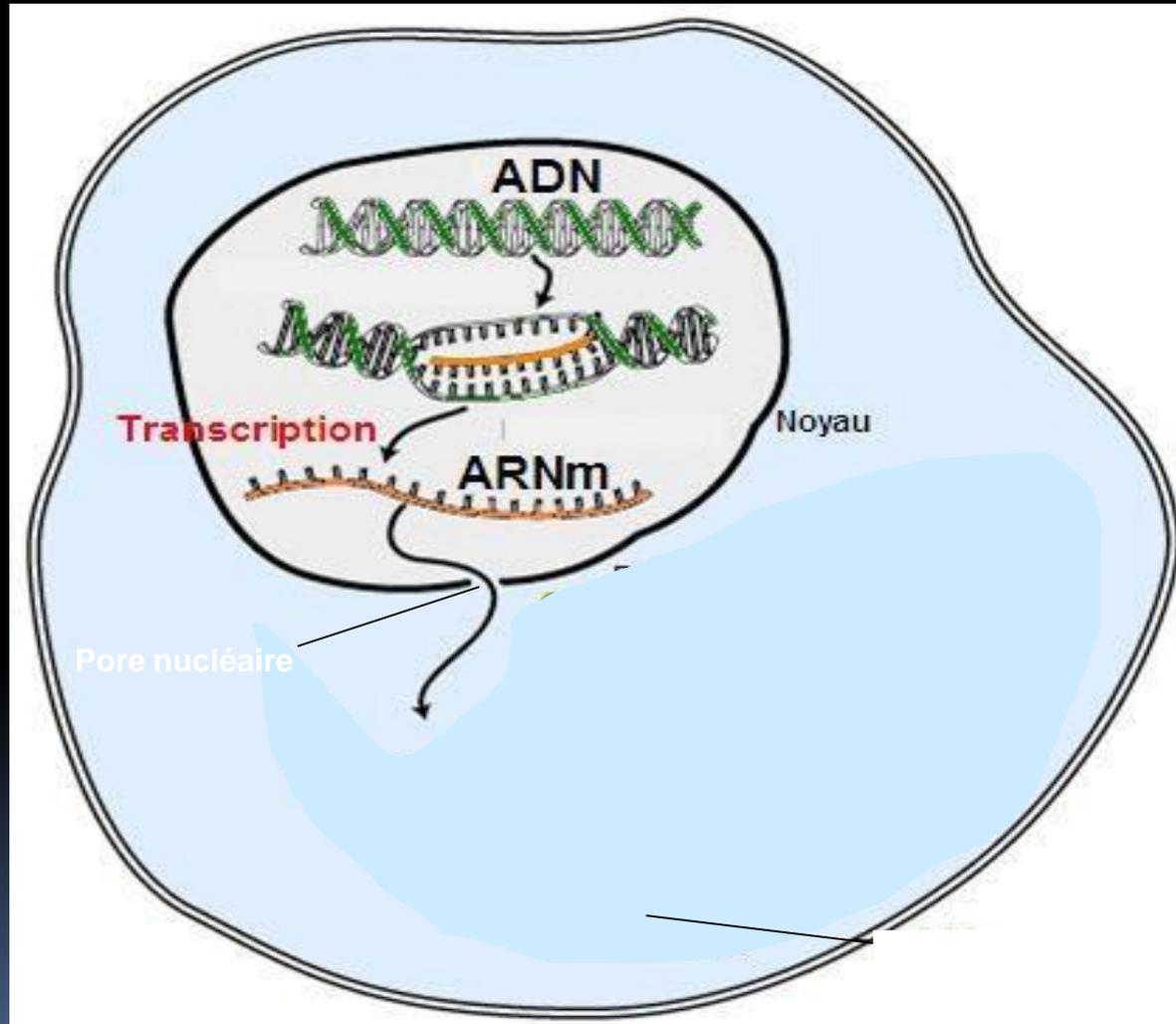
La synthèse des protéines:

La transcription

- **Transcription** = synthèse d'une molécule d'**ARN** à partir d'un **gène**
- Lieu : noyau
- Les acteurs :
 - **Matrice d'ADN**
 - Un seul brin est utilisé = brin transcrit
 - Enchaînement des bases (=barreaux double hélice) porte le code
 - Chaque gène = 300 à 3000 bases successives
 - Chaque séquence de 3 bases = **triplet**: elle code pour 1 aa précis
 - Ex :séquence AAA code pour la phénylalanine
 - Ex: séquence CCT code pour la glycine
 - **L'ARN = messenger**
 - Nucléotides : mêmes bases azotées que ADN sauf que T (Thymine) et remplacé par U(Uracile) ⇒ A, C, G, U
 - Glucide = ribose (au lieu de désoxyribose) + phosphate
 - Enzyme = ARN polymérase
- Le mécanisme :
 - Séparation des 2 brins d'ADN : le brin transcrit sert de matrice à l'enzyme
 - Elle place au fur et à mesure les ribonucléotides complémentaires en regard de ceux de l'ADN (A en regard de T, U en regard de A...)
 - Le code de l'ADN est ainsi **transcrit** en **ARN messenger (ARNm)**, qui quitte le noyau (pore nucléaire) pour être ensuite **traduit** en protéines dans le cytoplasme



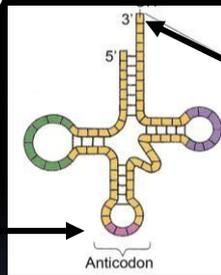
De l'ADN aux protéines : La transcription



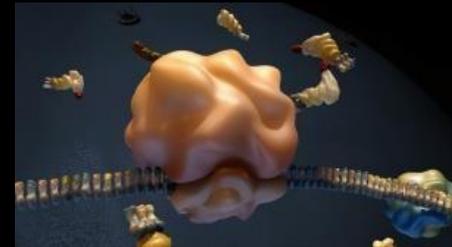
La synthèse des protéines: La traduction

- **Traduction** = synthèse de protéines à partir des **ARN messagers**
- Lieu : cytoplasme (RER et ribosomes)
- Les acteurs:
 - ARN messenger = succession de **codons** (code issu de l'ADN)
 - 1 codon = ensemble de 3 ribonucléotides
 - Ribosomes = ARN (+ enzymes)
 - ARN de transfert (ARNt)

1 séquence de 3
nucléotides
(complémentaires à 1
codon de l'ARNm)=
anticodon

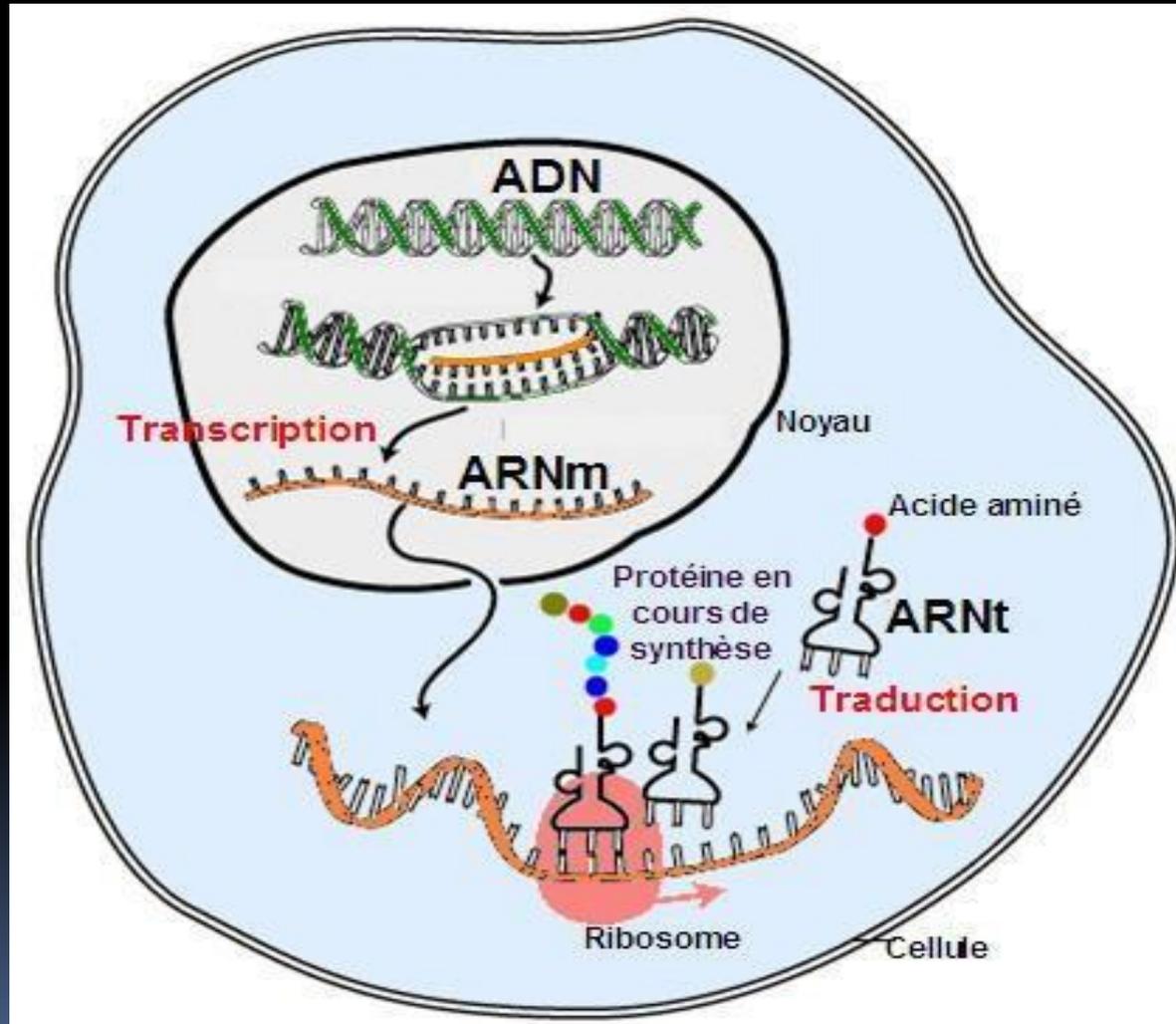


Fixation aa

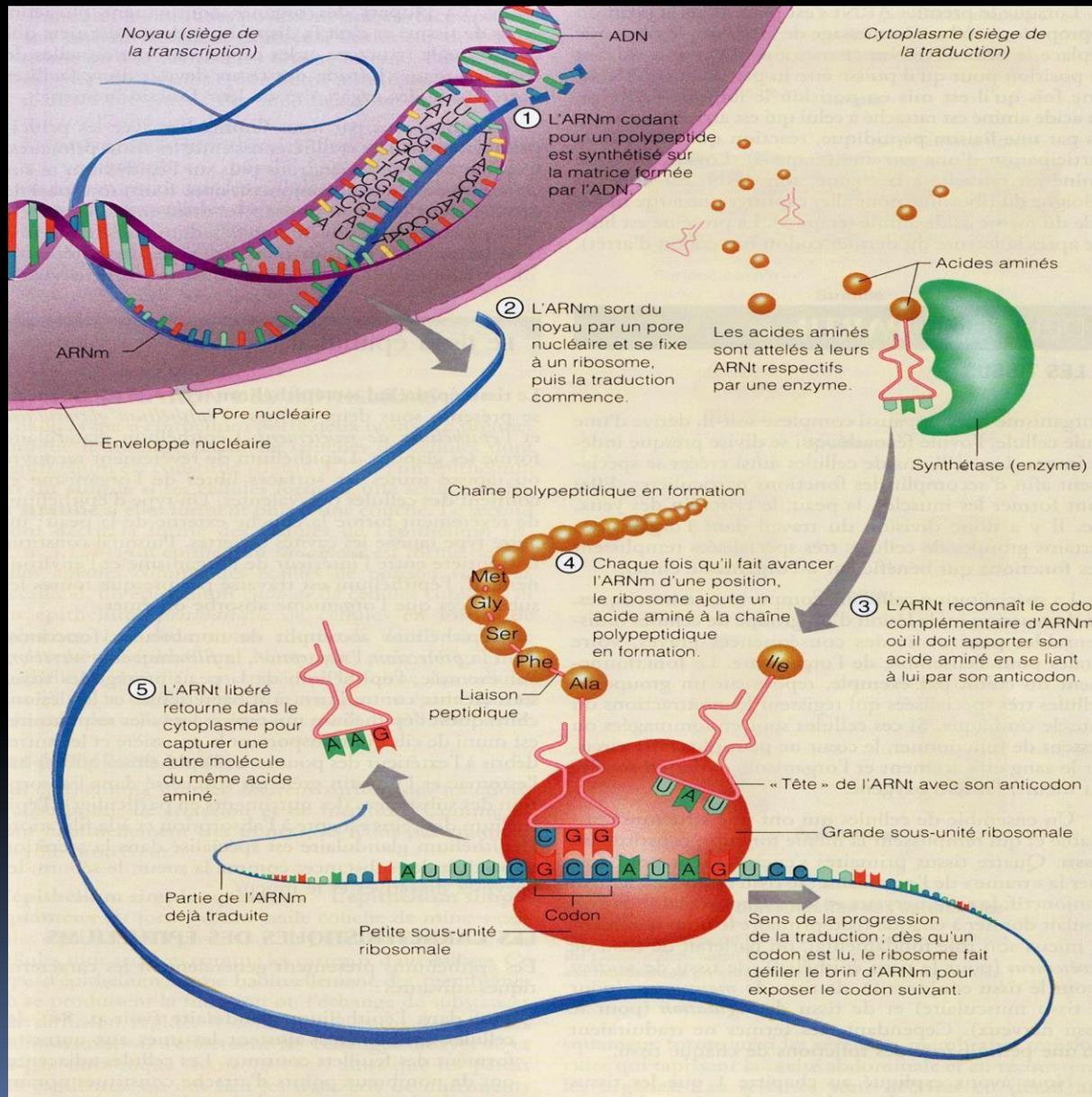


- Le mécanisme:
 - Initiation: 1 ribosome se fixe sur un codon de l'ARNm et l'ARNt (avec l'anticodon + l'aa) vient se lier par complémentarité au codon
 - Elongation: un second ARNt se lie au 2^{ème} codon de l'ARNm, et le 2^{ème} aa se lie au 1^{er}, puis l'ARNt se détache etc...
 - Terminaison: quand le dernier codon de l'ARNm a été ainsi traduit

De l'ADN aux protéines : transcription et traduction

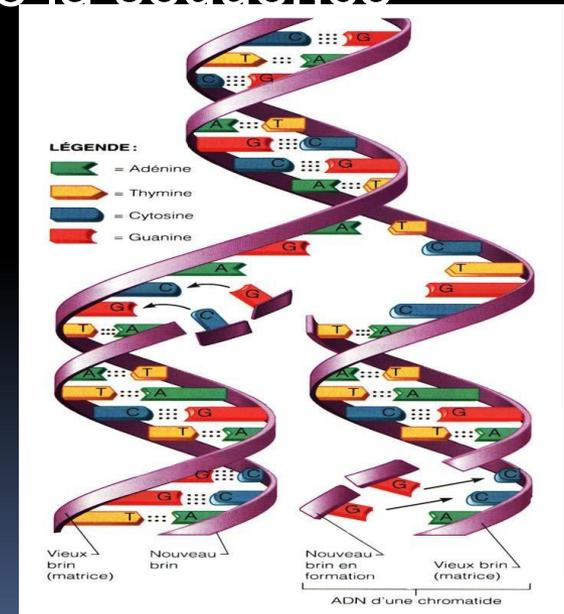


La synthèse des protéines



Mutations de l'ADN et conséquences sur les protéines

- Il peut arriver que lors de la réplication de l'ADN, malgré les systèmes de correction, l'ADN répliqué ne soit pas fidèle à 100% à la séquence du brin d'origine, en raison d'erreur d'appariements
- Apparition de mutations (modification de la séquence d'ADN) → change la protéine
- Origine de certaines maladies
 - Mucoviscidose
 - Myopathie de Duchenne
 - Hémophilie
 - etc.



Plan

1. Les cellules

1. Organisation générale
2. Constituants
3. Physiologie cellulaire

2. Les tissus

1. Les grands types de tissus
 1. Epithélial
 2. Conjonctif
 3. Musculaire
 4. Nerveux
2. Physiologie tissulaire

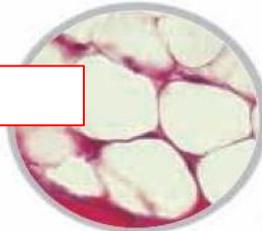
Spécialisation cellulaire et tissus

- L'ensemble de nos cellules dérive d'une seule cellule, l'ovule fécondé. Celui-ci se divise presque indéfiniment.
- Les cellules ainsi créées se spécialisent (différencient) afin d'accomplir des fonctions particulières
- Pour cela, elles expriment un ensemble spécifique de gènes qui lui confère des caractéristiques propres à leur fonction
- Les cellules se différencient afin de former la structure la plus adaptée à leur fonction
- Un ensemble de cellules qui ont une **structure semblable et qui remplissent les mêmes fonctions** constitue un **tissu**
- Etude des tissus = histologie
- Ces tissus s'organisent pour former des **organes**

Les 4 grands types de tissu

Soutien

Os, tendons,
T. adipeux...



Communication

Encéphale, MEP nerfs



Mouvement

Muscle squelettique



Muscle cardiaque



Muscle lisse



Revêtement

Revêtement organes du TD, et organes creux...

Tissu Conjonctif

- Environ 15% de la masse
- Le + répandu
- TC très abondant dans peau et rare dans encéphale
- Nombreuses fonctions = fixation (tendons, ligaments), soutien (os, cartilage), protection/ isolation (T. adipeux), transport (sang)
- Vascularisés
 -  Sauf tendons, ligaments, cartilage
- Composition = cellules + **Matrice ExtraCellulaire (MEC)**

Composition tissu conjonctif

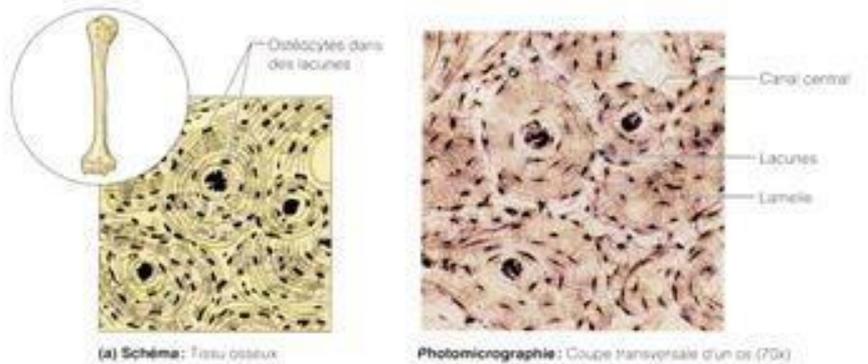
- **MEC**

- à l'extérieur des cellules, mais sécrétée par cellules
- **Substance fondamentale + fibres**
 - Substance fondamentale
 - Eau
 - Protéines d'adhérence (colle)
 - Polysaccharides (mailles) → +/- gélatineux
 - Fibres
 - Collagène: résistance à la traction
 - Elastine: reprennent forme après étirement
 - Réticuline: charpente des organes mous (rate)
- Composition molle (T. Adipeux) à très dure (cartilage)

- **Cellules** = Fibroblastes, adipocytes, chondroblastes, ostéoblastes, GR, GB, plaquettes...

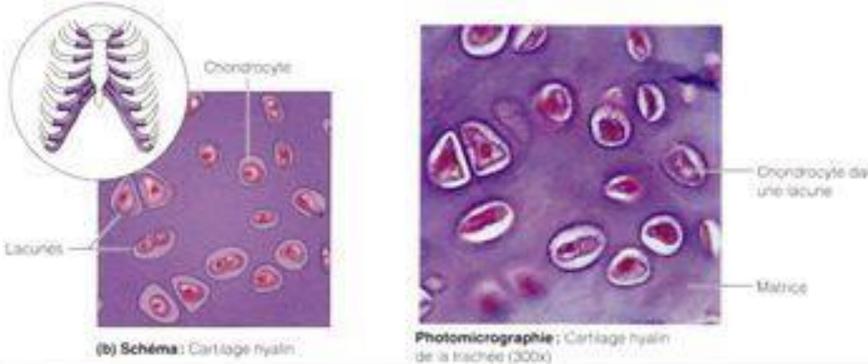
Exemples de tissus conjonctifs

Tissu osseux



- Os : squelette
- Cellules =ostéocytes
- MEC=très dure
 - Sels de Ca^{2+}
 - Fibres collagène
- Soutien+protection (crâne)

Cartilage hyalin



- Moins dur et + flexible qu'os
- Le + abondant
 - Recouvre extrémité os dans articulations
 - Constitue squelette foetal (remplacé par os)
 - Larynx, trachée

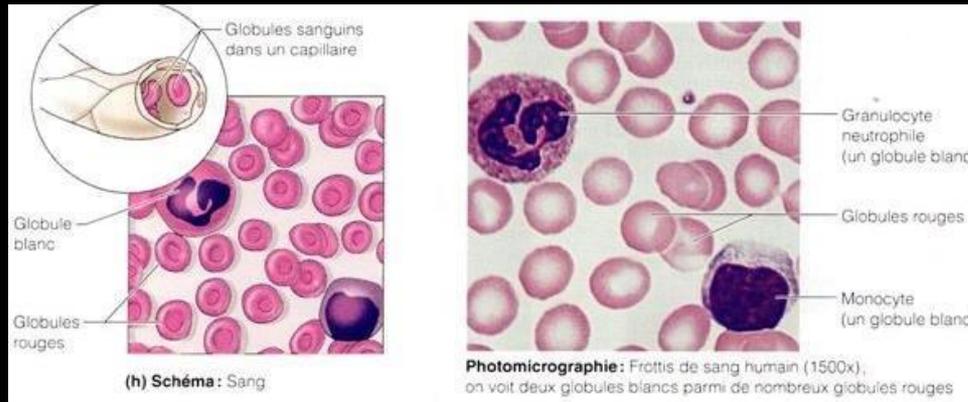
Cartilage fibreux



- Grosses fibres collagène
- Très compressible
- Constitue les disques intervertébraux et ménisque (genou)

Exemples de tissus conjonctifs

Sang



- Cellules sanguines
- Matrice = plasma

Exemples de tissus conjonctifs

Ligaments, tendons
derme

- Cellules = fibroblastes
- Fibres collagène
- Tendon (muscle-os)
- Ligaments (os)
- Derme

Tissu aréolaire

- Cellules (dont fibroblastes)
- Fibres collagène, élastine
- SF semi-liquide
- Autour des organes
- Entoure capillaires
 - →œdème
- Sous la membrane basale des T épithéliaux de **muqueuse**

Tissu adipeux

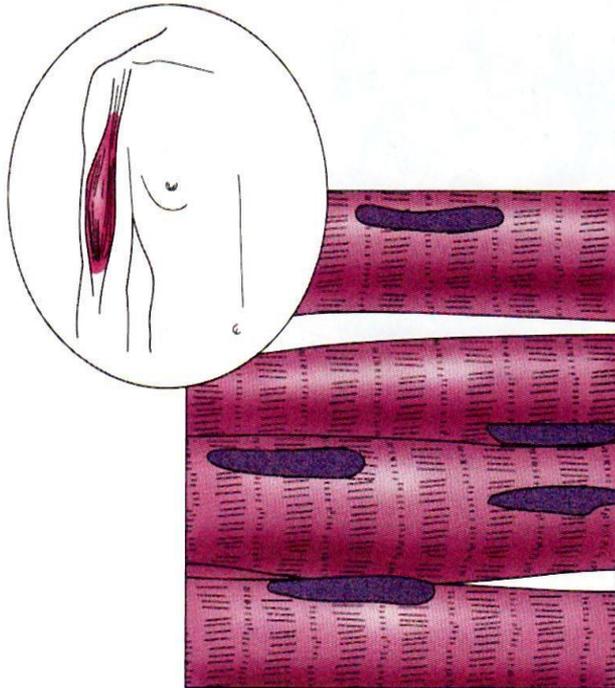
- Réserve de graisse (TG) (sous cutané)
 - Graisse brune (nourrisson)
- Protection (rein, coeur)
- Isolant
- Cellules = adipocytes
- Pas de fibres

Le tissu musculaire

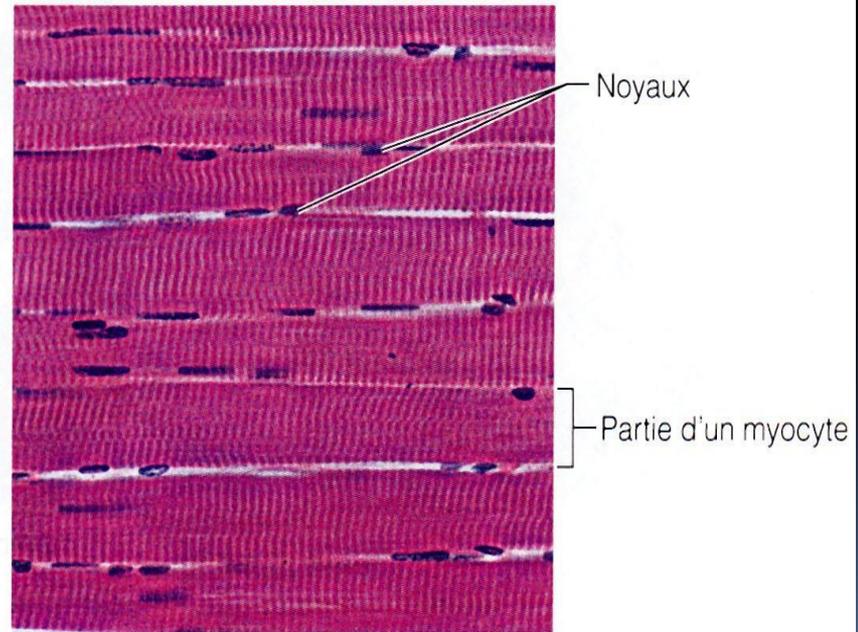
- A la propriété de se contracter, de raccourcir, pour produire le mouvement
- Cellules = **myocytes**
- 3 types
 - tissu musculaire squelettique
 - tissu musculaire cardiaque
 - tissu musculaire lisse

Tissu musculaire squelettique

- Constitutif des muscles:
 - Longs, facilite la contraction
 - Attachés au squelette
- Répondent à commande volontaire du SNC
- Enveloppé de couches de tissu conjonctif
- Myocytes (= « fibres » musculaires) :
 - cylindriques
 - plusieurs noyaux
 - aspect strié → « muscles striés »



(a) Schéma : Tissu musculaire squelettique

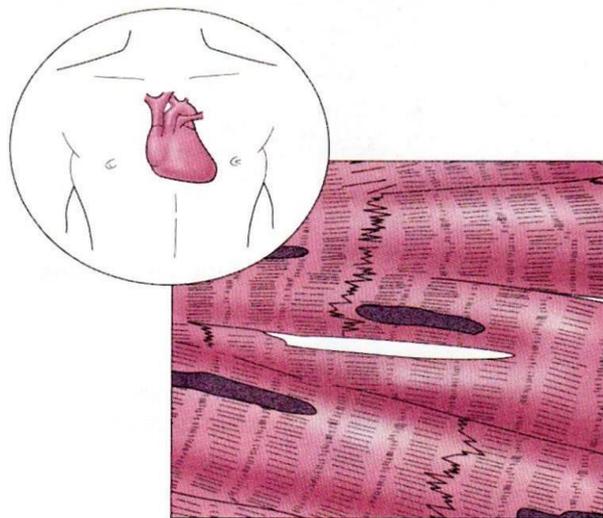


Photomicrographie : Muscle squelettique (env. 300x)

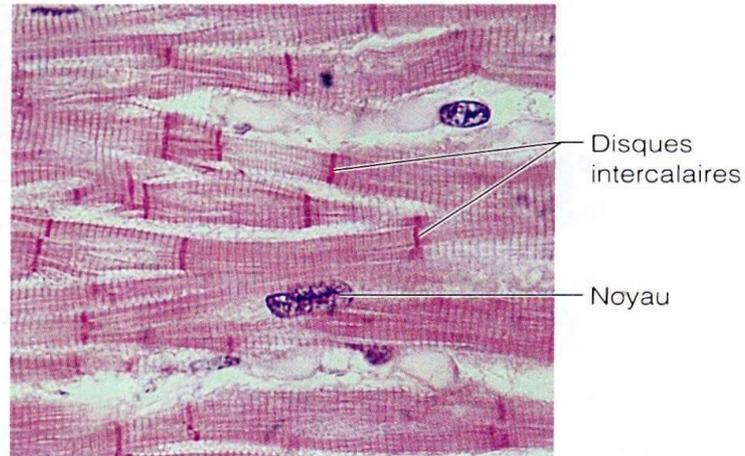
Tissu musculaire cardiaque

- **Cellules = cardiomyocytes**

- un seul noyau
- Courtes
- Striées
- Imbriquées les unes aux autres
 - jonctions ouvertes (disques intercalaires) qui laissent passer les ions \Leftrightarrow transmission rapide de l'influx électrique



(b) Schéma : Tissu musculaire cardiaque

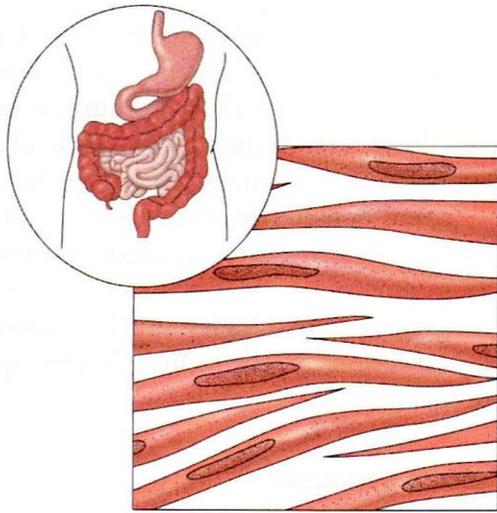


Photomicrographie : Muscle cardiaque (800x)

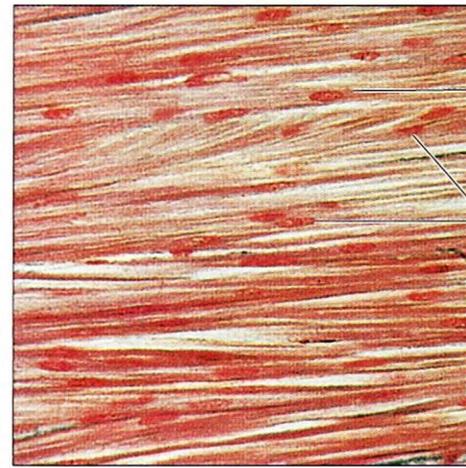
Tissu musculaire

libre de stries visibles

- Myocytes non striés, fusiformes
- Un seul noyau
- Contractions + lentes
- Paroi organes creux: TD, voies urinaires, utérus, vsx sg
- Péristaltisme = séquence de contraction/dilatation permettant l'avancée du contenu de l'organe creux (TD)



(c) Schéma : Tissu musculaire lisse



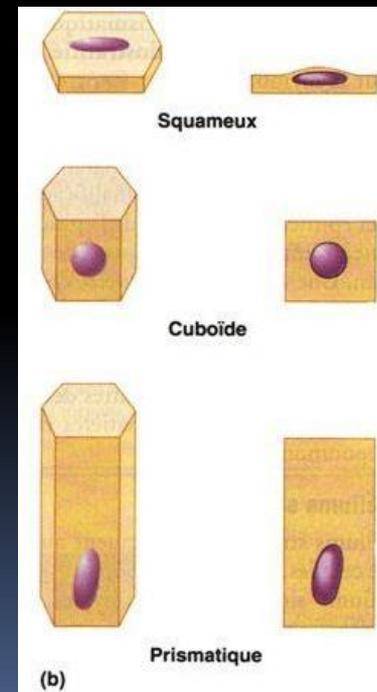
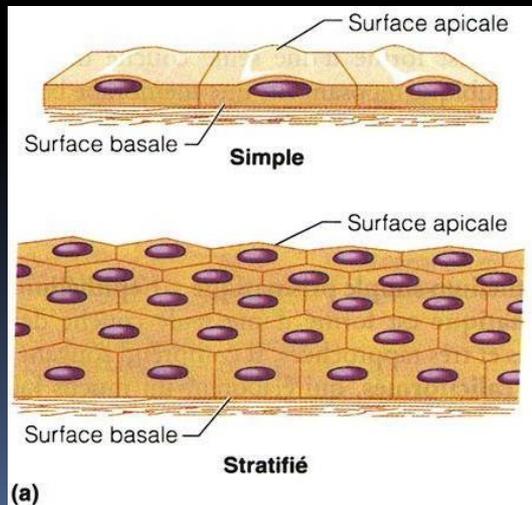
Myocyte non strié (lisse)

Noyaux

Photomicrographie : Feuillet de muscle lisse (env. 600x)

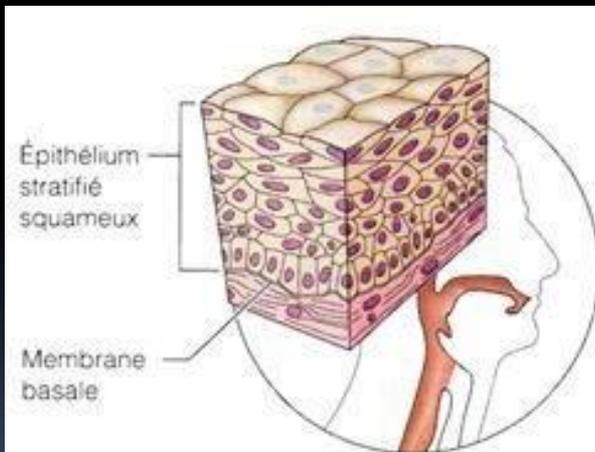
Tissu épithélial

- Cellules épithéliales = jointives (desmosomes+jonctions serrées)
- Reposent sur membrane basale (couche de glycoprotéines) avec tissu conjonctif en dessous
- Polarité des surfaces cellulaires : apicale et basale
- Non vascularisés: → diffusion des nutriments et O_2 via tissus conjonctif dessous
- 2 fonctions: revêtement ou glandulaire
- Types selon nombre et forme cellules :

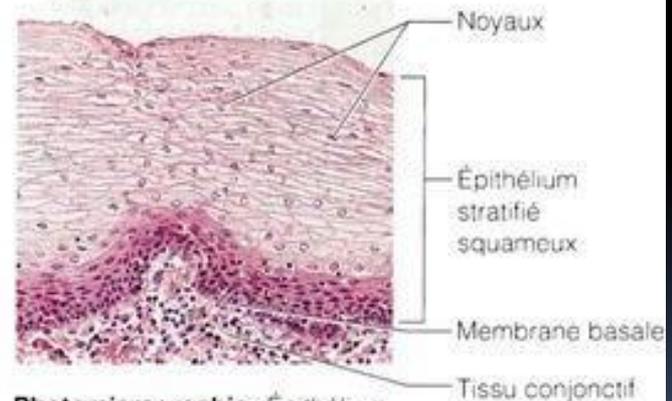


Epithéliums de revêtement

- **Membrane cutanée = peau**
 - Peau+annexes(poils, glandes, ongles) = système tégumentaire
 - Epithélium stratifié squameux kératinisé (épiderme) sur couche épaisse de tissu conjonctif dense (derme)
 - Protection



(e) Schéma: Épithélium stratifié squameux

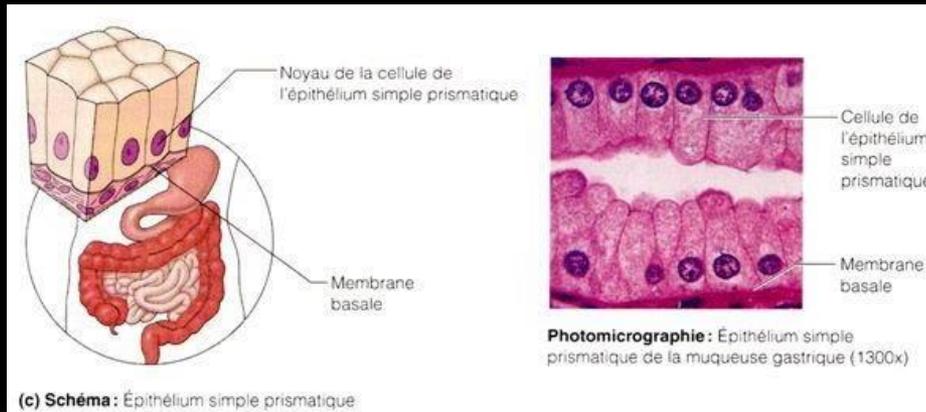


Photomicrographie: Épithélium stratifié squameux tapissant l'œsophage (300x)

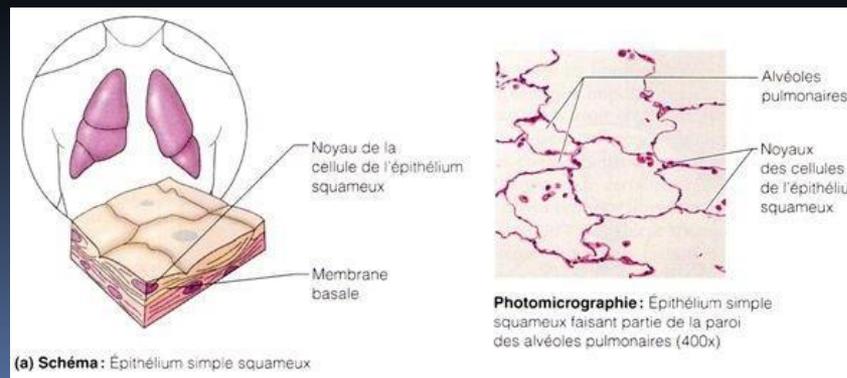
Epithéliums de revêtement

- **Muqueuses**

- Membranes tapissant les cavités externes (TD, voies respiratoires, urinaires, génitales)



Fonctions d'absorption et sécrétion : mucus, enzymes digestives

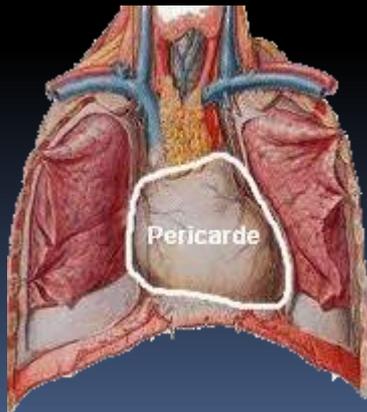


Permet échanges rapides des gaz respiratoires (épithélium simple)
(idem endothélium)

Epithéliums de revêtement

- **Séreuses**

- Double membranes humide tapissant les cavité closes
- Remplies de liquide lubrifiant
- Epithélium simple squameux sur mince couche tissu conjonctif aréolaire
- Péritoine, plèvre, péricarde, méninge



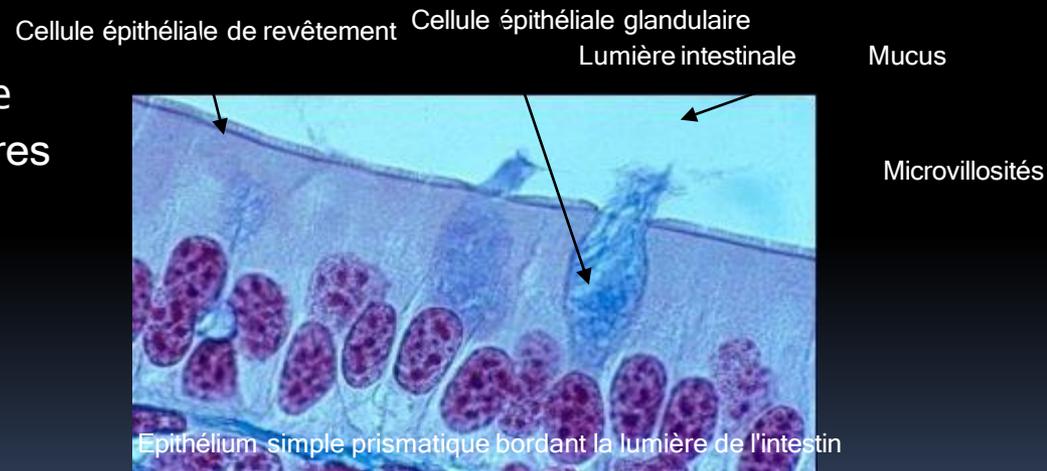
Epithéliums glandulaires

⑩ Glandes = ensemble de cellules qui élaborent et sécrètent une sécrétion (sueur, mucus, enzymes)

⑩ 1 ou plusieurs cellules groupées en canal

⑩ 2 types

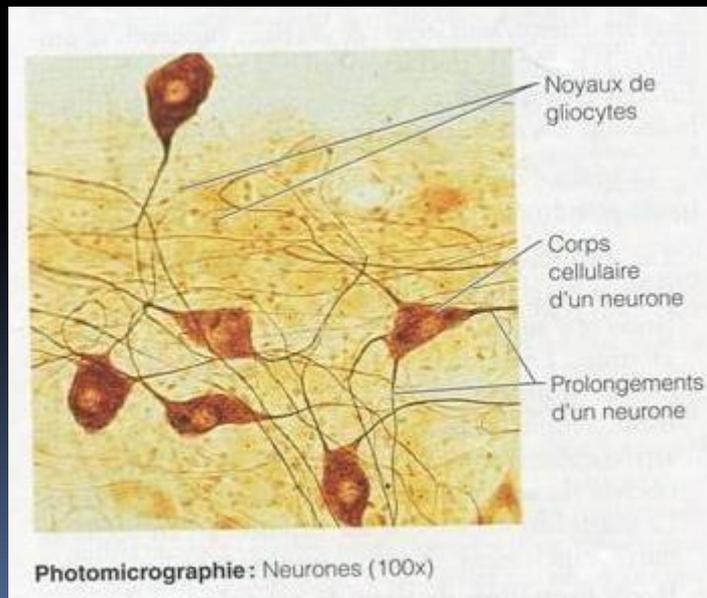
- – Exocrine: sécrétion externe
 - Ex glandes sudoripares, salivaires
- Endocrine: sécrétion interne
 - Dans sang
 - Ex thyroïdes, surrénales



Pancréas= glande endocrine (insuline) + exocrine (enzymes suc pancréatique =trypsine, lipases...)

Le tissu nerveux

- 2 types de cellules = neurones + gliocytes
- Neurones
 - Reçoivent et transmettent des influx nerveux
 - 2 caractéristiques fonctionnelles : excitabilité + conductivité
 - Neurones organisés en réseau
- Gliocytes
 - Plusieurs types : Ex: astrocytes (en forme d'étoiles)
 - Isolent, protègent, soutiennent et nourrissent les neurones



Réparation tissulaire



- 2 formes de réparation des tissus lésés
 - Régénération = remplacement du tissu lésé par tissu nouveau
 - Tissus osseux, épithélial, conjonctifs
 - Faible pour tissu musculaire, nerveux → fibrose
 - Cicatrisation = remplacement par du tissu conjonctif dense cicatriciel (= fibrose)
 - Ex: blessure peau
 - Formation caillot (facteurs coagulation) pour obturer plaie (microbes) → croûte
 - Tissu transitoire de granulation (phagocytes, fibroblastes...)
 - Régénération épithélium de surface → cicatrice



Cellules souches

- = cellule indifférenciée, capable de s'auto-renouveler, de se différencier en d'autres types cellulaires et de proliférer
- À l'état fœtal ou dans les premières phases du développement embryonnaire, elles se multiplient pour générer peu à peu toutes les cellules du corps
- Dans les tissus adultes: +rares
- Grâce à ces propriétés, elles peuvent servir à régénérer ou recréer des tissus détruits : c'est la **thérapie cellulaire**, une voie de recherche prometteuse
 - Issues soit de l'embryon, soit de tissus adultes (fibroblastes)