

Introduction à la cellule

Professeur Bertrand Toussaint

Plan du cours

- La théorie cellulaire du vivant
- Cellule procaryote ou eucaryote
- Organisation de la cellule eucaryote
 - La membrane plasmique
 - Le noyau
 - Le réticulum endoplasmique et le golgi
 - La mitochondrie
 - Le cytosquelette
 - Le lysosome
- Le cellule se divisent
- Les cellules s'assemblent
- La cellule meurt

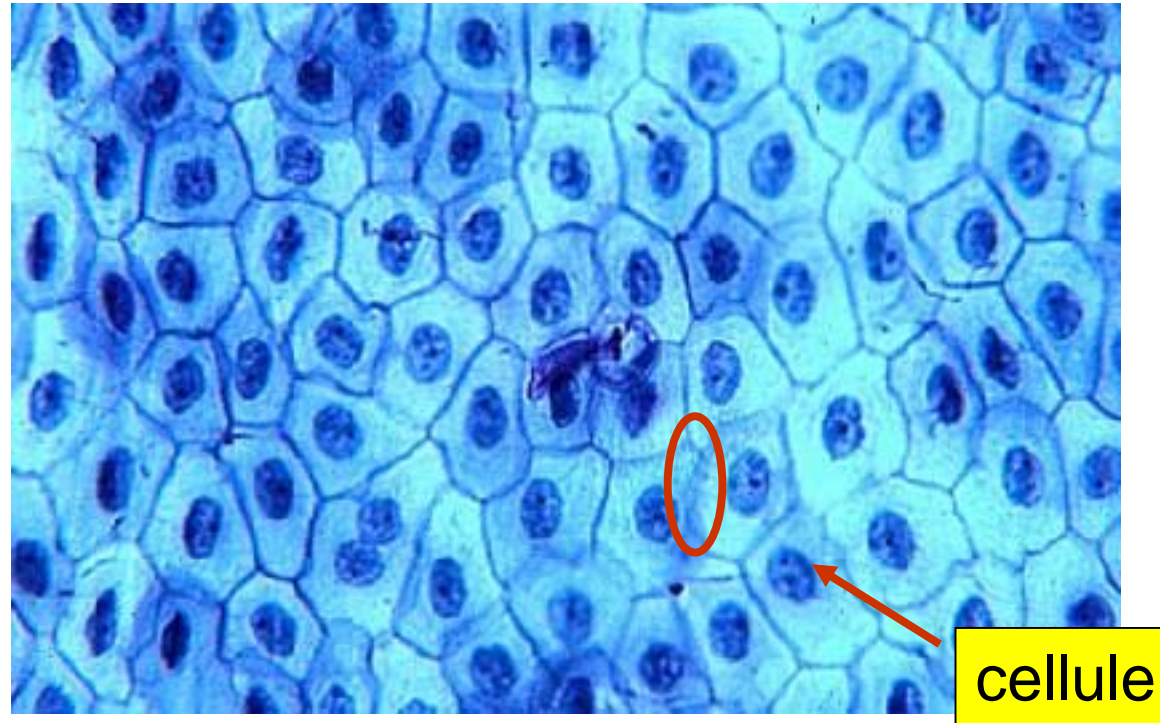
*"Tout ce qui est généralement commun aux végétaux et aux animaux comme toutes les facultés qui sont propres à chacun de ces êtres sans exception, doit constituer l'unique et vaste objet d'une science particulière qui n'est pas encore fondée, qui n'a même pas de nom, et à laquelle je donnerai le nom de **biologie.**"*

Jean-Baptiste Monet
Chevalier de Lamarck
1744-1829



Tous les tissus végétaux ou animaux sont
faits de petites unités:

les cellules



Surface de la peau (grenouille)

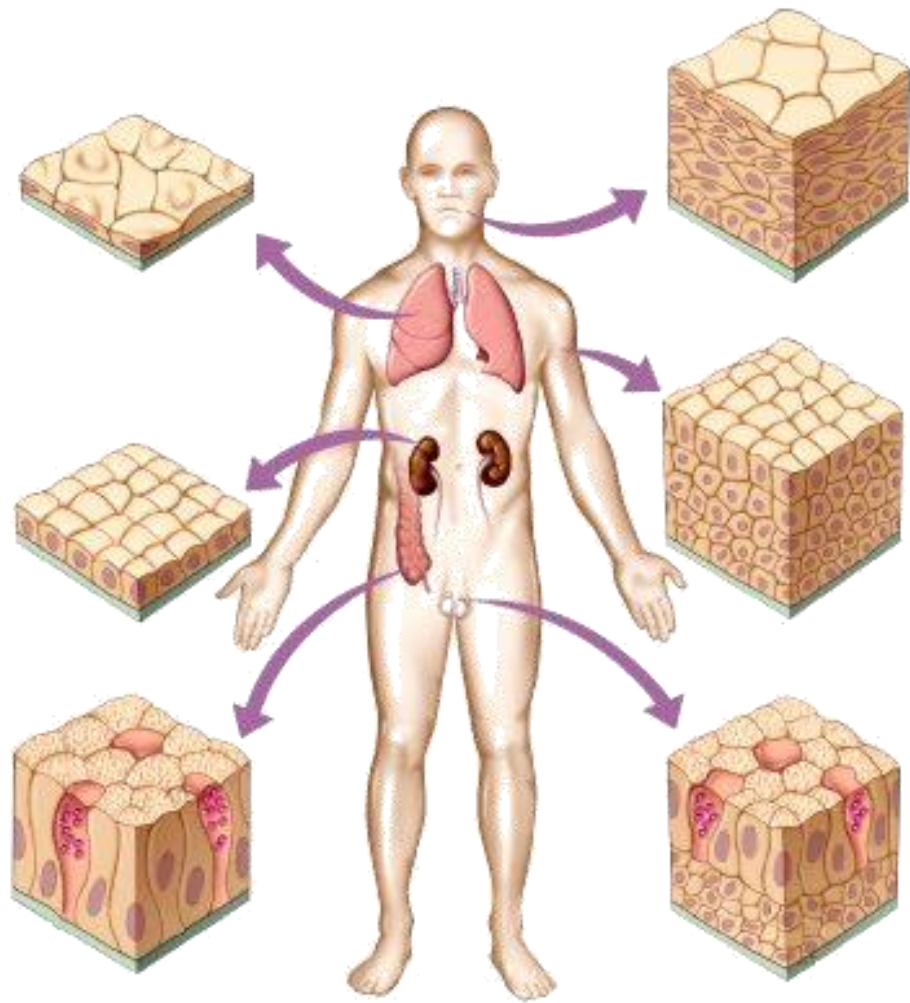
La théorie cellulaire

- Tous les êtres vivants sont faits de cellules (au moins une cellule).
- La cellule est l'unité de base du vivant : la cellule est la plus petite structure présentant les propriétés du vivant.

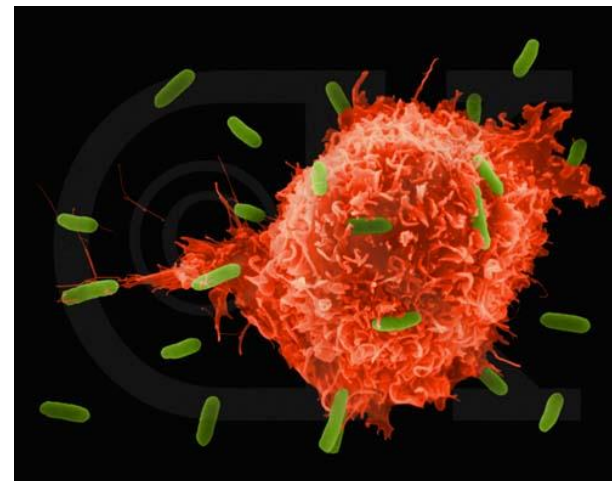
Un être humain contient quelque chose comme 100 000 milliards de cellules (10^{14}). Chacune de ces cellules est un être vivant.

« Tant que la biologie n'avait pas acquis la notion de cellule, elle ne pouvait prétendre qu'à une figuration extrêmement grossière des phénomènes vitaux, quels qu'ils soient. Une pièce maîtresse lui faisait défaut, à quoi ne pouvait suppléer aucune ressource de l'imagination ou du raisonnement .»

Jean Rostand (1894-1977), *Esquisse d'une histoire de la biologie*



neurones

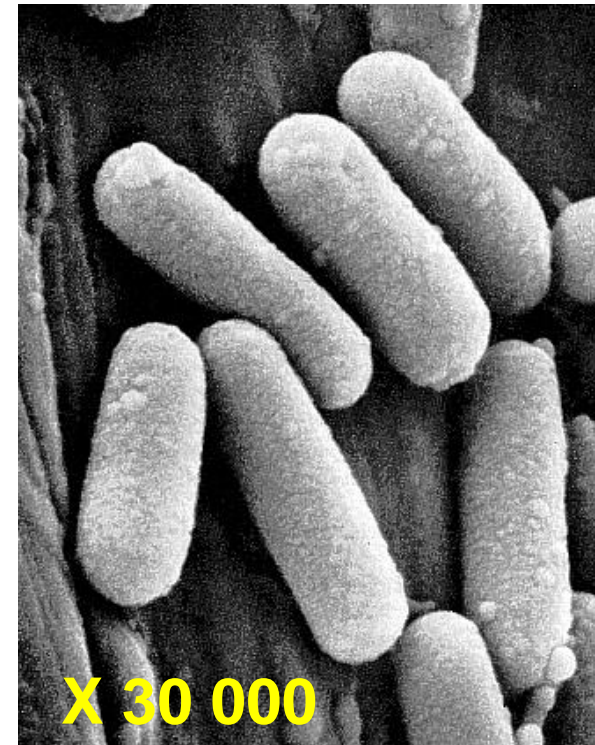
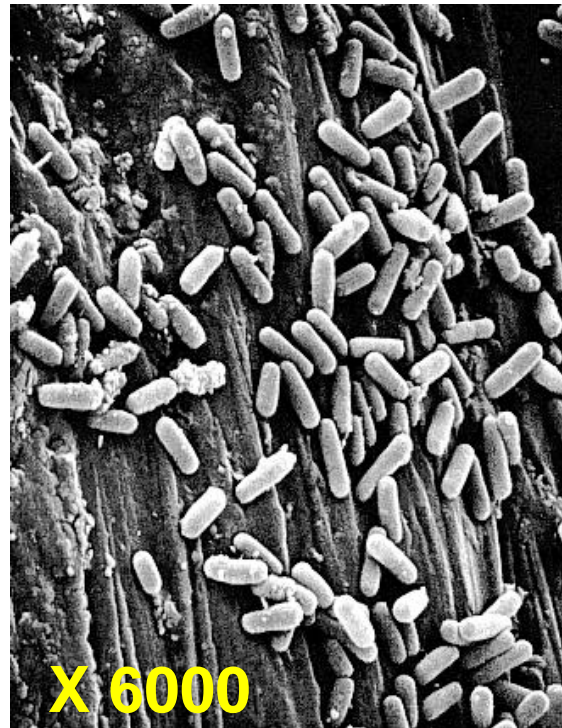
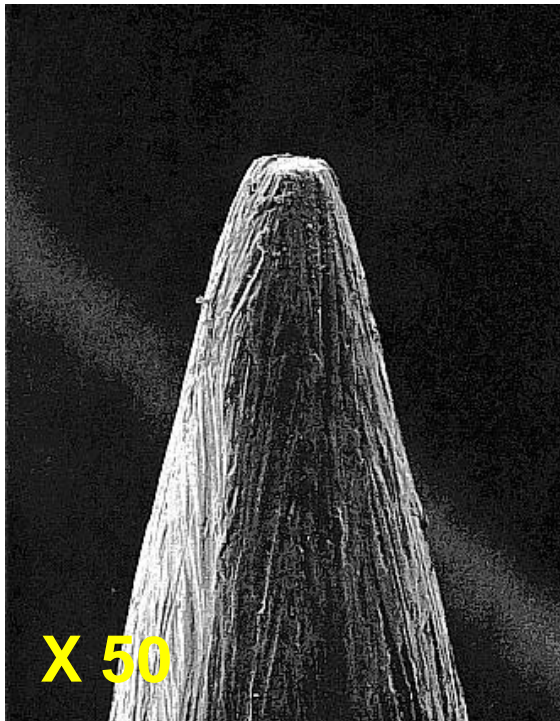


Macrophage entouré de bactéries

Plan du cours

- La théorie cellulaire du vivant
- Cellule procaryote ou eucaryote
- Organisation de la cellule eucaryote
 - La membrane plasmique
 - Le noyau
 - Le réticulum endoplasmique et le golgi
 - La mitochondrie
 - Le cytosquelette
 - Le lysosome
- Les cellules se divisent
- Les cellules s'assemblent
- La cellule meurt

Certains êtres vivants ne sont faits que
d'une seule cellule.



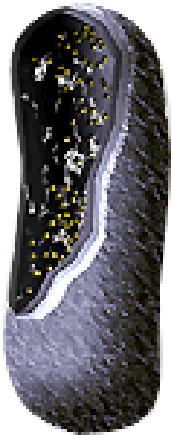
Zoom sur une épingle : *Pseudomonas aeruginosa* :
infections nosocomiales

On reconnaît deux grands types de cellules

- Cellules **procaryotes** (= bactéries)
- Cellules **eucaryotes** (= toutes les autres cellules)

Cellules procaryotes:

- 1 à 3 μm en général
- pas d'organites présents (sauf *ribosomes*)
- matériel génétique non enfermé dans un noyau délimité
- tous unicellulaires



1 μm = 1/1000 mm

Les bactéries se reproduisent très rapidement



La masse des bactéries sur Terre est supérieure à celle de toutes les plantes de la planète.

Moins de 1% des bactéries vivent dans les animaux ou humains. 92% à 94% vivent dans le sol.

Humain : Plus de bactéries (tube digestif) que de cellules

Nombre estimé de bactéries sur Terre (W. Whitman, Un. de Georgia)

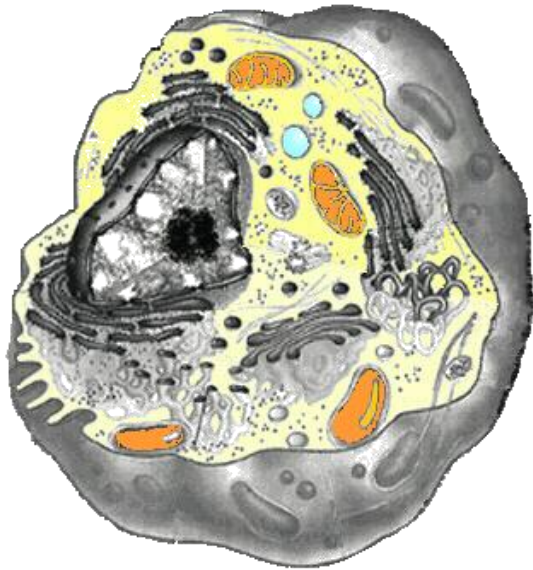
= 5×10^{30}

= 5 millions de fois le nombre total de flocons de neige qui tombent sur tout le Canada au cours de l'hiver

En les regroupant, on formerait un cube de 11 Km de côté (le total de l'humanité formerait un cube de 700 m de côté).

Cellules eucaryotes

- 10 à 100 μm en général
- Nombreux organites internes faits de membranes.
- Matériel génétique délimité par une membrane = noyau



Plan du cours

- La théorie cellulaire du vivant
- Cellule procaryote ou eucaryote
- Organisation de la cellule eucaryote
 - La membrane plasmique
 - Le noyau
 - Le réticulum endoplasmique et le golgi
 - La mitochondrie
 - Le cytosquelette
 - Le lysosome
- Les cellules se divisent
- Les cellules s'assemblent
- La cellule meurt

Les différentes structures des cellules eucaryotes

- Membrane plasmique : barrière et échange avec l'extérieur
- Noyau : maintien de l'information génétique
- Mitochondrie : production d'énergie
- Golgi/Réticulum endoplasmique : production/modification des protéines
- Cytosquelette : maintien de la forme de la cellule
- Lysosome : recyclage des déchets

Cellule et organites

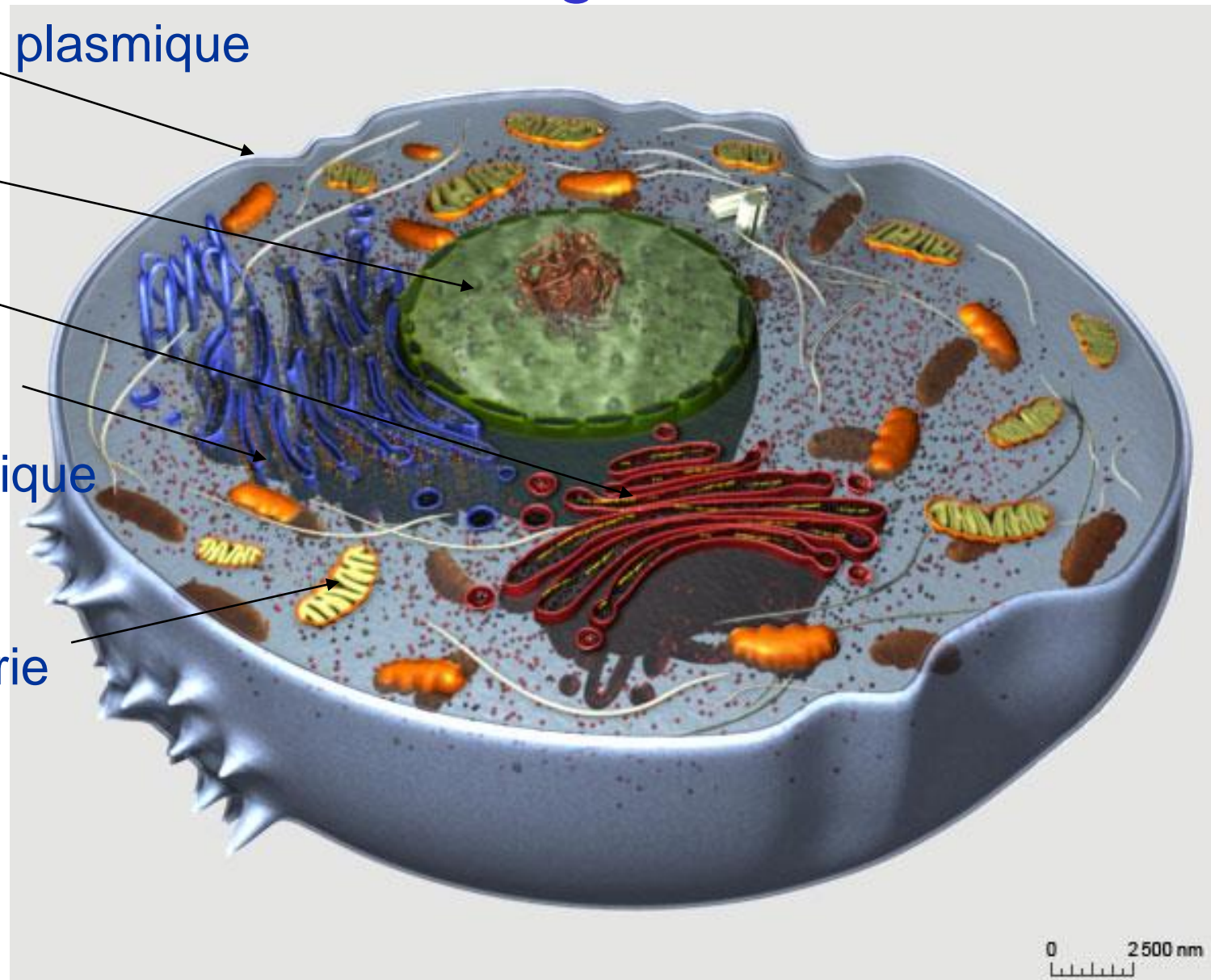
Membrane plasmique

Noyau

Golgi

Reticulum
endoplasmique

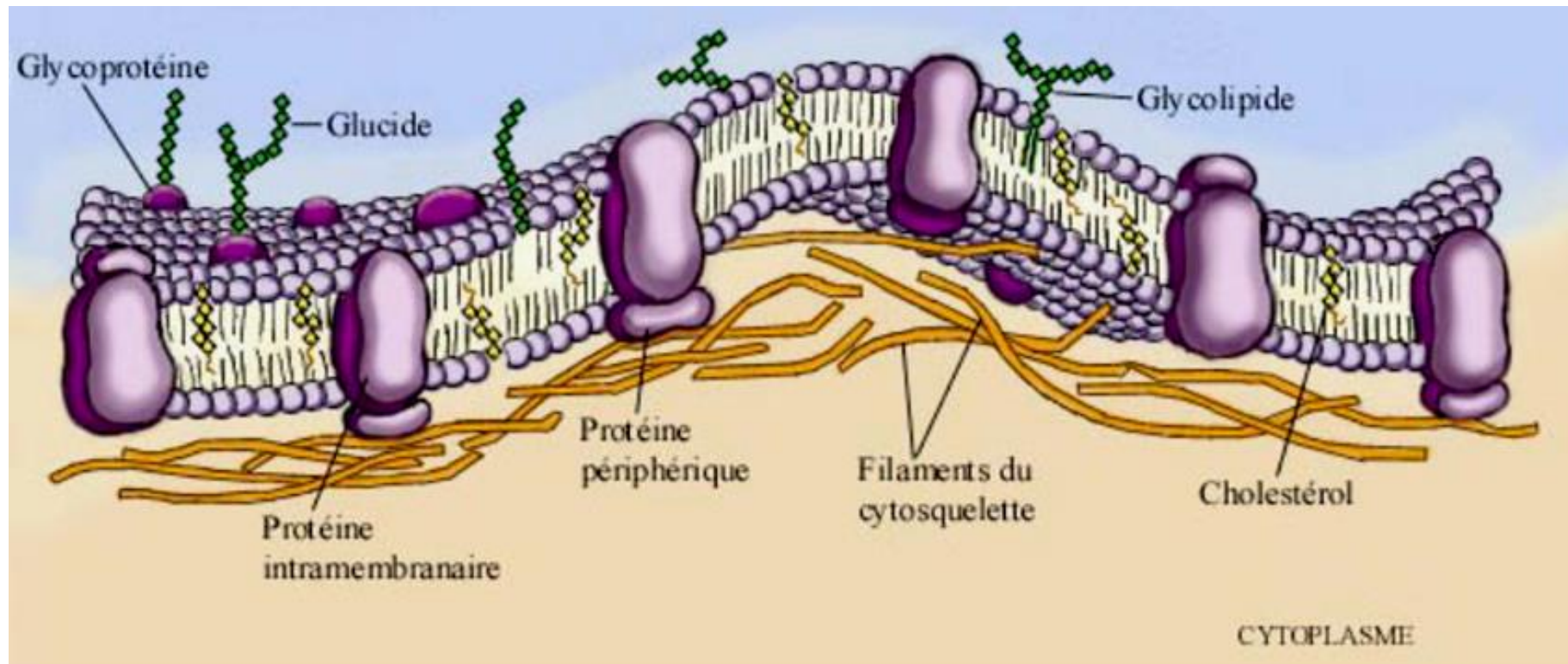
mitochondrie



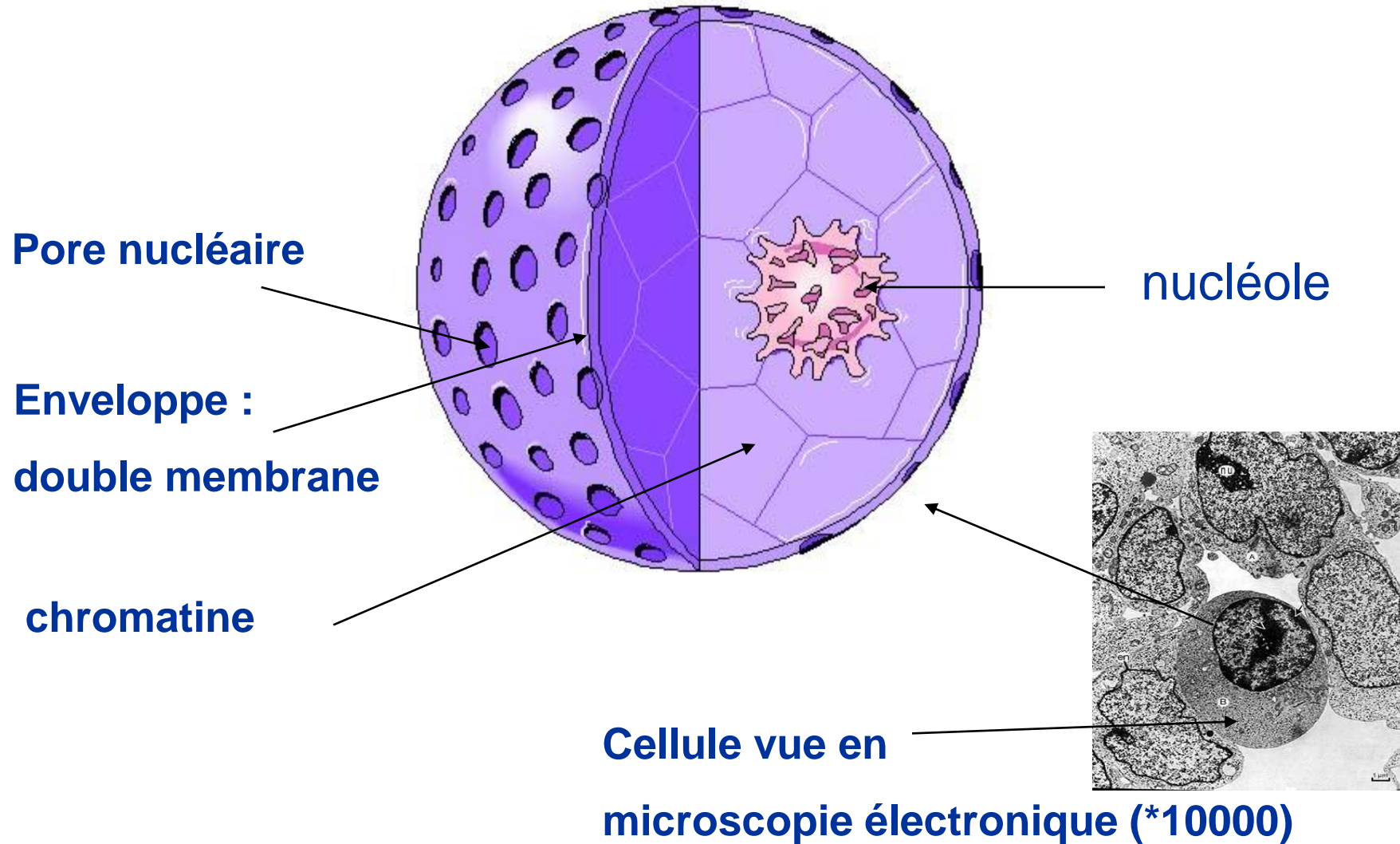
0 2500 nm

Membrane plasmique

- double couche de lipide à la surface de la cellule : 7.5 nm
- délimite la taille et la forme de la cellule
- maintient les différences indispensables entre l'intérieur de la cellule (cytoplasme) et le milieu extracellulaire



Le noyau



Le réticulum endoplasmique et le Golgi

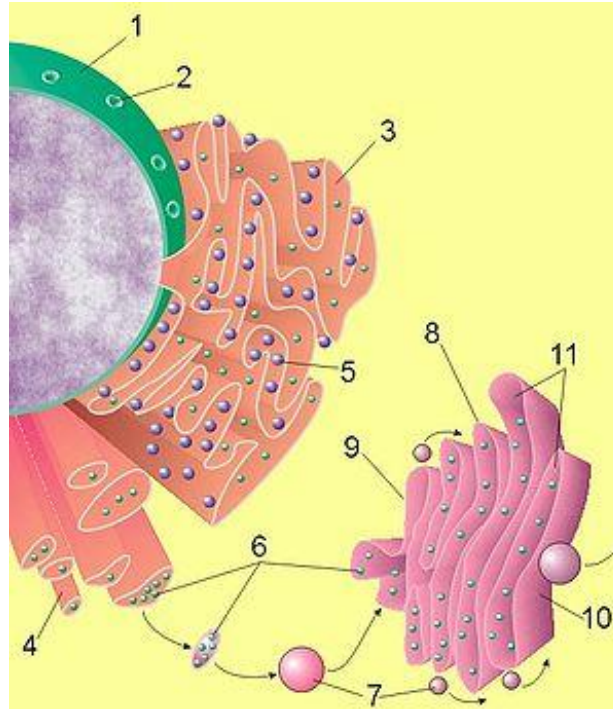
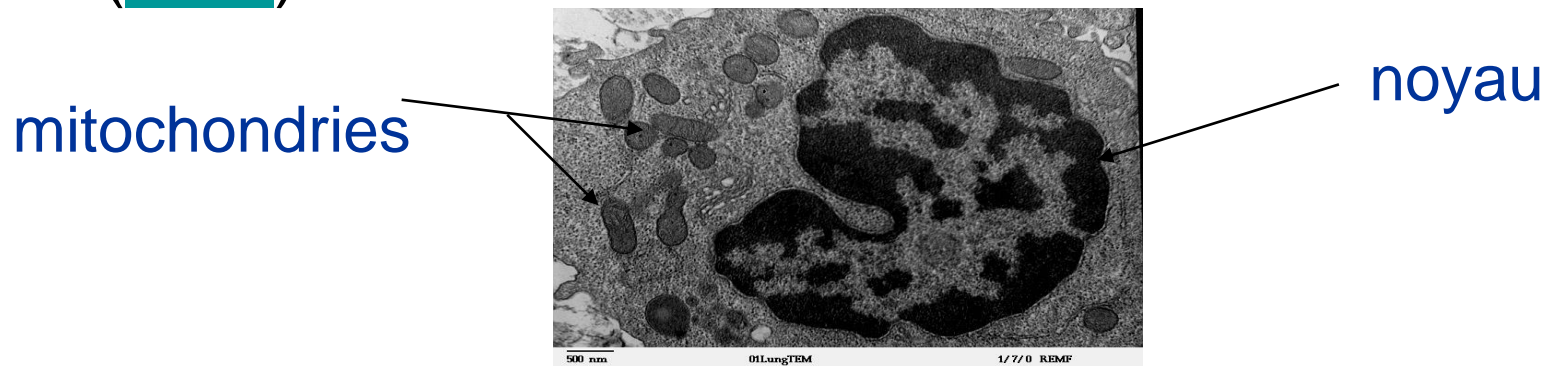
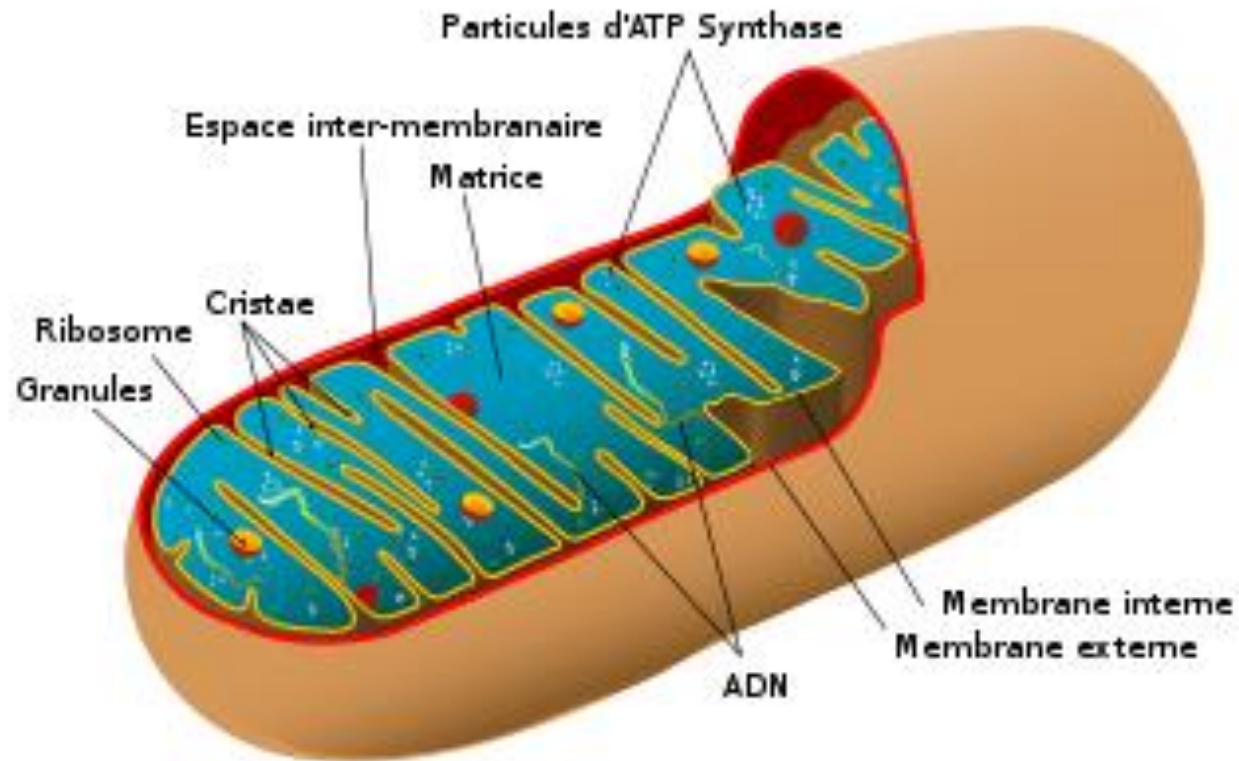


Image du noyau, du Réticulum endoplasmique et de l'appareil de Golgi : 1. noyau (enveloppe nucléaire) 2. pore nucléaire 3. réticulum endoplasmique granuleux (REG) 4. réticulum endoplasmique lisse 5. ribosome sur le Réticulum endoplasmique rugueux 6. protéines transportées 7. vésicule golgienne 8. appareil de Golgi 9.

La mitochondrie

- Elle est considérée comme la « centrale énergétique » de la cellule, car c'est là que se déroulent les dernières étapes du cycle respiratoire (en présence d'oxygène, aérobie) qui convertit l'énergie des molécules organiques issues de la digestion (glucose) en énergie directement utilisable par la cellule (ATP).

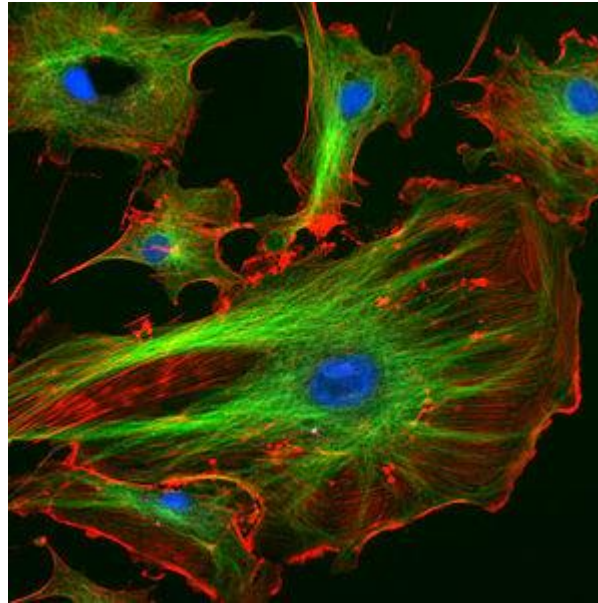




C'est dans la mitochondrie que se déroulent les 2 dernières phases de la respiration cellulaire : le cycle de Krebs (dans la matrice) et la chaîne de transport d'électrons (au niveau de la membrane interne).



Le cytosquelette



*Le **cytosquelette** d'une cellule est l'ensemble organisé des polymères biologiques qui lui confèrent l'essentiel de ses propriétés mécaniques.*

Rôles du cytosquelette

- La régulation de la forme de la cellule.
- L'ancrage aux membranes des cellules voisines.
- La formation de protrusions ou d'involutions membranaires (importantes pour la [phagocytose](#) et pour la migration cellulaire)
- Le transport de protéines ou d'ARNm dans un endroit particulier de la cellule
- La séparation des chromosomes lors de la division cellulaire
- La contraction des cellules musculaires

Structure du cytosquelette

- Le cytosquelette est constitué de polymères biologiques de protéines
- Polymère : assemblage de plusieurs milliers de molécules identiques « en chaîne »
- On les qualifie parfois de **fibres** étant donnée leur taille importante à l'échelle cellulaire. On les classe en trois catégories :
 - Les filaments d'actine, formés d'actine, souple.
 - Les filaments intermédiaires.
 - Les microtubules sont les constituants les plus rigides du cytosquelette

Lysosomes

- Les **lysosomes** sont des petits organites de 0,2 à 0,5 microns présents dans toutes les cellules eucaryotes animales, à l'exception des « globules rouges ».
- Ils ont pour fonction d'effectuer la digestion intracellulaire grâce à des enzymes qui fonctionnent à pH acide.
- La membrane lysosomale contient des protéines de transport, des pompes à protons permettent le maintien à l'intérieur des lysosomes d'un pH compris entre 3,5 et 5, indispensable au fonctionnement des enzymes lysosomales
- Les lysosomes sont formés dans l'appareil de Golgi.

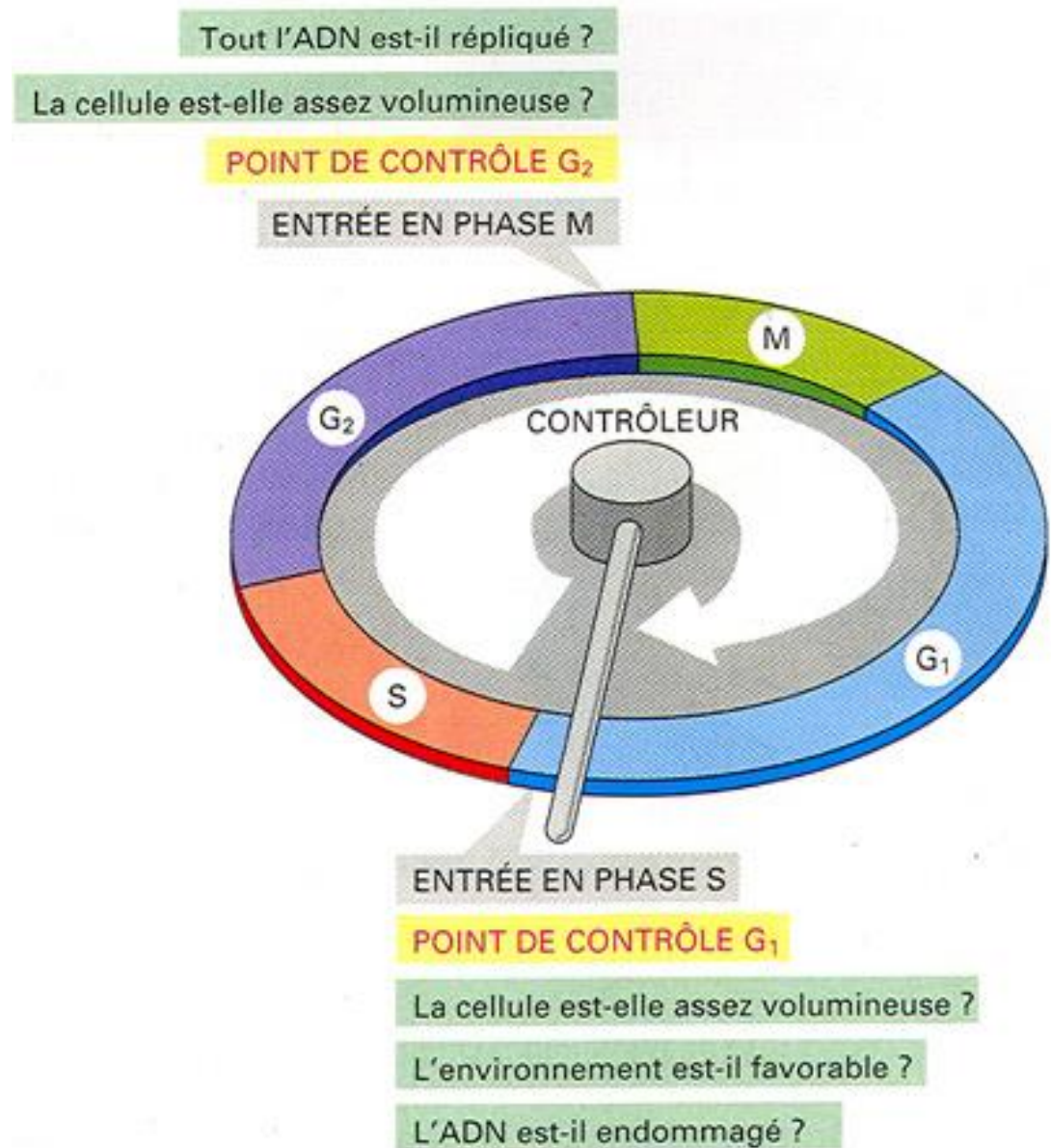
Plan du cours

- La théorie cellulaire du vivant
- Cellule procaryote ou eucaryote
- Organisation de la cellule eucaryote
 - La membrane plasmique
 - Le noyau
 - Le réticulum endoplasmique et le golgi
 - La mitochondrie
 - Le cytosquelette
 - Le lysosome
- Le cellule se divise
- Les cellules s'assemblent
- La cellule meurt

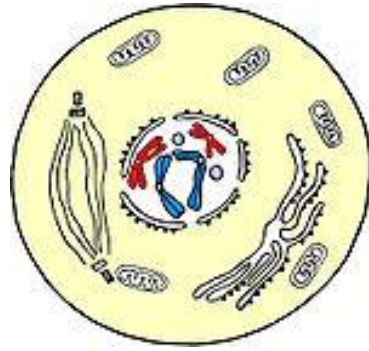
La division cellulaire

- Le cycle cellulaire
 - la division des cellules est un processus complexe, finement régulé, dont les différentes étapes se succèdent au cours du cycle cellulaire
- La mitose est une étape particulière de ce cycle cellulaire au cours de laquelle la cellule mère donne naissance à 2 cellules filles

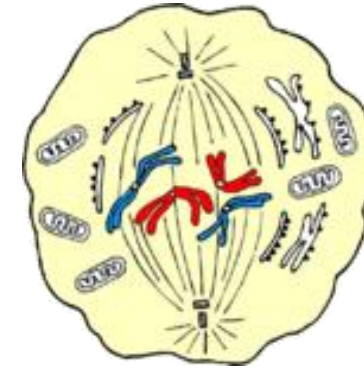
Cycle cellulaire



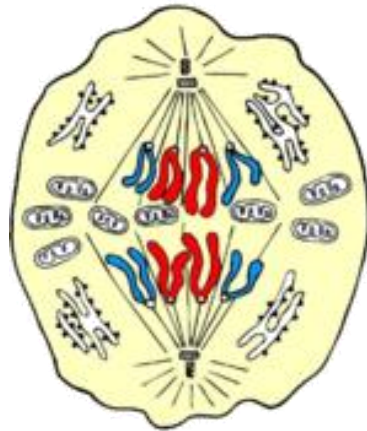
La mitose



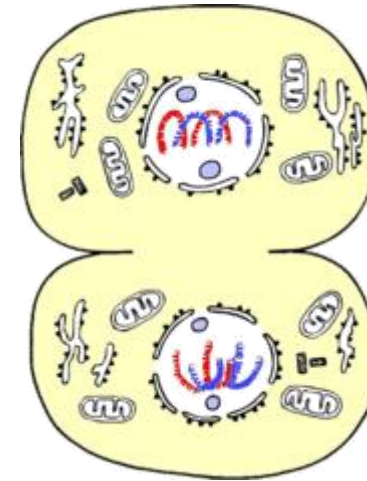
Prophase : Condensation de la chromatine. En fin de prophase l'enveloppe nucléaire disparaît



Métaphase : les chromosomes dupliqués s'alignent sur la plaque équatoriale



Anaphase : séparation des chromatides qui migrent vers des pôles cellulaires

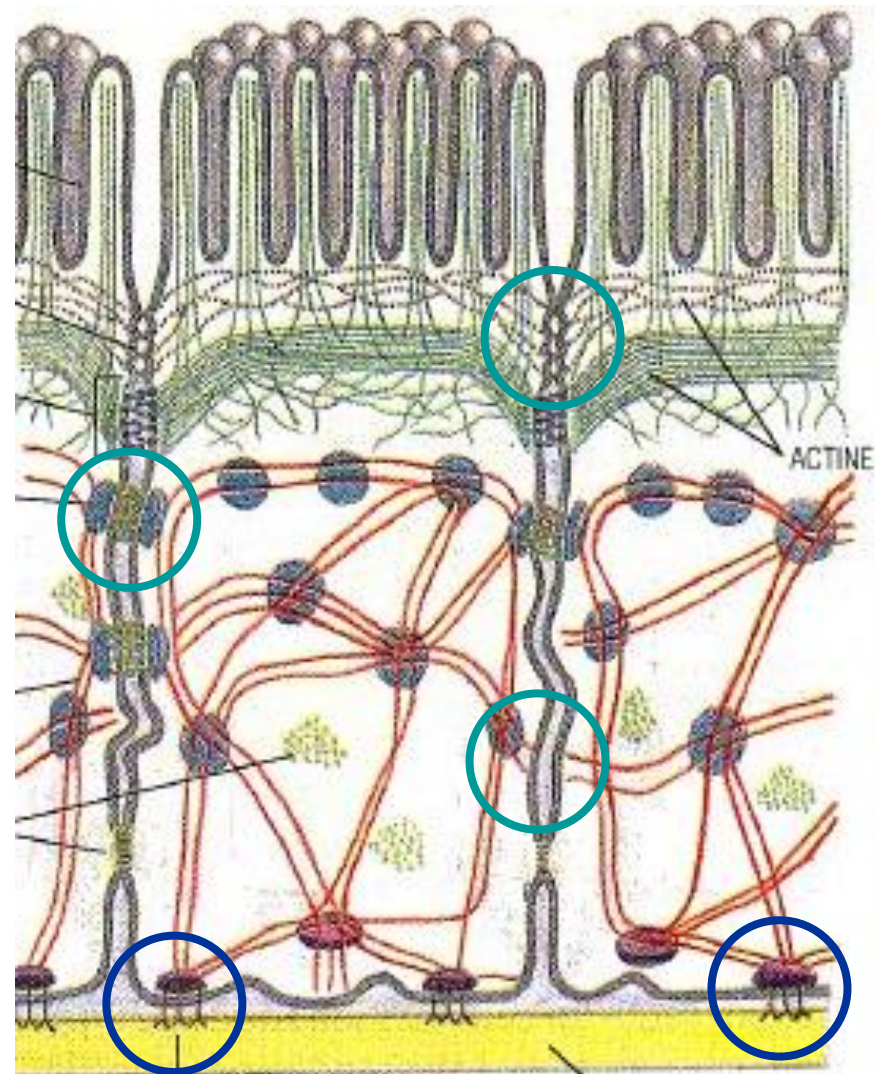


Telophase : constitution des 2 cellules filles et début d'un nouveau cycle

Plan du cours

- La théorie cellulaire du vivant
- Cellule procaryote ou eucaryote
- Organisation de la cellule eucaryote
 - La membrane plasmique
 - Le noyau
 - Le réticulum endoplasmique et le golgi
 - La mitochondrie
 - Le cytosquelette
 - Le lysosome
- Le cellule se divisent
- Les cellules s'assemblent
- La cellule meurent

Les cellules s'assemblent



Les cellules meurent

- Pour que de nouvelles cellules apparaissent il faut que les anciennes disparaissent :
 - Mort par apoptose : programme génétique mis en jeu lorsqu'il est nécessaire qu'une cellule soit éliminée : fin de vie naturelle d'une cellule ou bien signal reçu de l'extérieur
- Des cellules peuvent aussi mourir par privation d'oxygène, action de molécules toxiques ou lésion dans la membrane :
 - mort par nécrose, non programmée

Ce qui est important

- L'unité de base : la cellule : procaryote ou eucaryote
- Les différents constituants de la cellule ont chacun leur fonction propre
 - Membrane et maintien
 - Noyau et information génétique
 - Mitochondrie et énergie
- Le cycle cellulaire et la mitose sont régulés
- La mitose comprend 4 phases
- Les cellules meurent par 2 voies différentes

Mentions légales

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées aux Instituts de Formation en Soins Infirmiers de la région Rhône-Alpes.

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits dans les Instituts de Formation en Soins Infirmiers de la région Rhône-Alpes, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.