

Tous droits réservés Tutorat Santé Brestois ©
Toute diffusion et reproduction, totale ou
partielle, de ce document est interdite

Introduction à la biologie et à la cellule



Stage de Pré-Rentrée 2023
Pôle Biologie

Inspiré du cours du Professeur Blondel



Petit message d'avertissement avant de commencer :

Nous vous rappelons que ce diaporama, réalisé par des étudiants, est une aide et **non un support de cours officiel** et ne peut donc pas être considéré comme un ouvrage de référence lors de l'examen de PASS ou de L.AS.

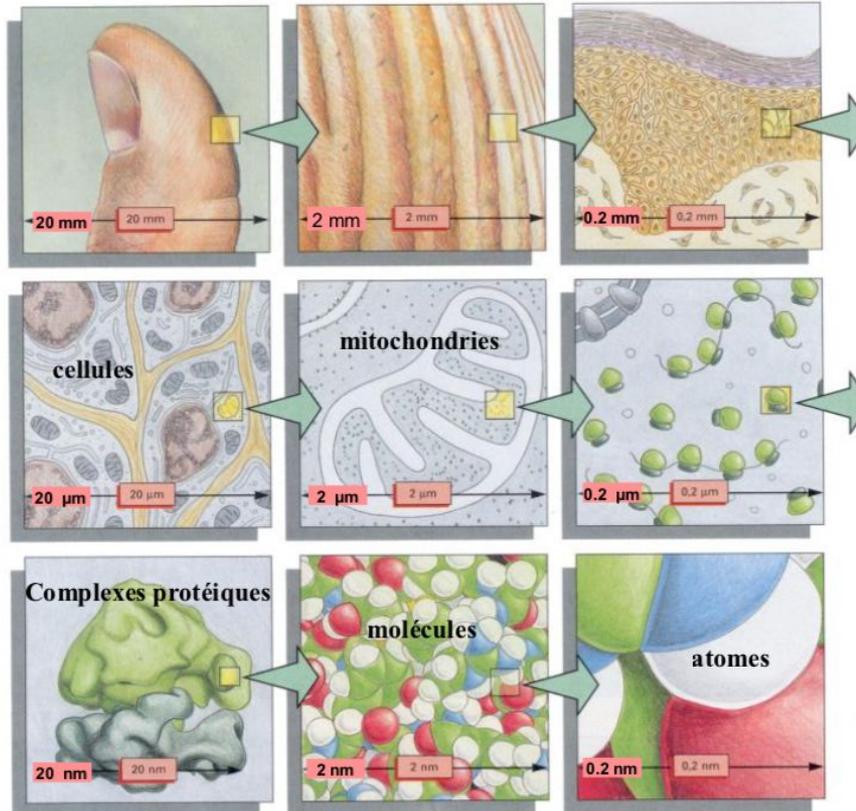
Il se base sur le **cours de l'année précédente** qui peut être **amené à être modifié** dans sa forme et son contenu au bon vouloir du professeur.

Have fun ;)



Rappel sur les unités

Tailles



$10^9 = \text{giga} = \text{G}$

$10^6 = \text{mega} = \text{M}$

$10^3 = \text{kilo} = \text{k}$

$10^{-3} = \text{milli} = \text{m}$

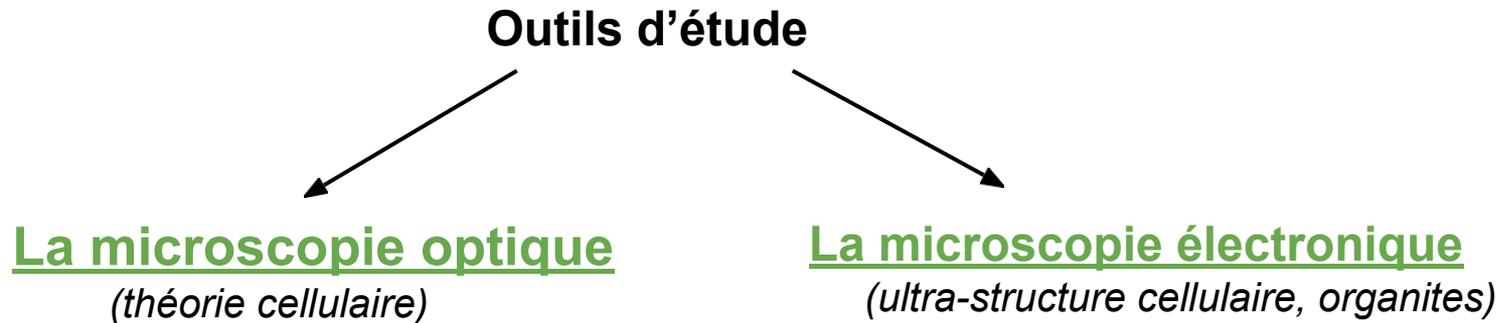
$10^{-6} = \text{micro} = \mu$

$10^{-9} = \text{nano} = \text{n}$



1- Définition de la biologie cellulaire

Cellule = unité de base structurale et fonctionnelle du vivant, capable de vivre isolée et de se reproduire.



Ces 2 types de microscopies permettent d'observer des éléments de tailles différentes.



1- Définition de la biologie cellulaire

- Classification des êtres vivants



SANS NOYAU =
Procaryotes

AVEC NOYAU =
Eucaryotes

UNlcellulaire = 1 ç

PLURlcellulaire = 2 ç et
+

Animaux

Végétaux

Animaux

Végétaux

=

=

=

=

Protozoaires

Protophytes****

Métazoaires

Métaphytes****



2- Origine et évolution des cellules

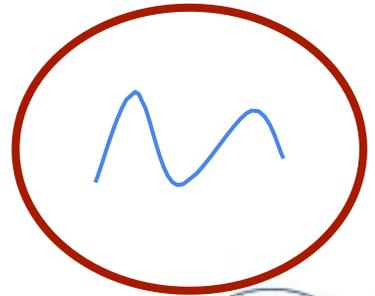
Les 1ères cellules remontent à environ 3,5 milliards d'années.

- La cellule primordiale = le monde de **l'ARN**

L'ARN fut le **matériel génétique primordial** :

- ❑ il sert de matrice à sa propre réplication
- ❑ il catalyse sa propre réplication

ϕ primordiale = **ARN** encapsulé dans une **membrane phospholipidique** début de la compartimentation

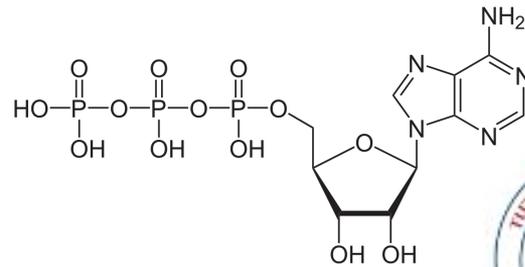


2- Origine et évolution des cellules

- L'évolution du métabolisme cellulaire

Les cellules furent ensuite forcées d'élaborer des mécanismes pour obtenir de l'énergie.

→ utilisation de l'**ATP** comme source d'énergie.



2- Origine et évolution des cellules

- L'évolution du métabolisme cellulaire

Chronologiquement, 3 types successifs de production d'énergie, correspondant à 3 étapes du métabolisme cellulaire :

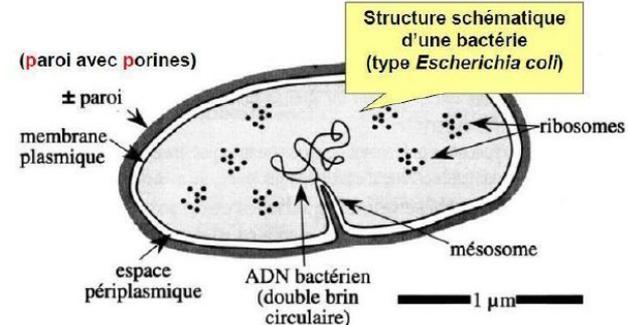
1. Glycolyse anaérobie = faible production d'ATP mais réaction rapide
2. Photosynthèse = $\text{CO}_2 \rightarrow$ molécules organiques + O_2 (grâce à la lumière et à l'eau)
3. Glycolyse aérobie (= métabolisme oxydatif) = forte production d'ATP mais réaction longue



3- Architecture & fonctions cellulaires

● Les cellules procaryotes

- ❑ Prototype = bactérie, Taille = env. **1 μm**
- ❑ \emptyset noyau, \emptyset mitochondrie, \emptyset SEM, \emptyset peroxyosome, mais présence de **ribosomes**
- ❑ Génome = molécule d'ADN circulaire appelée **nucléoïde**
- ❑ Division rapide (env. 20 min), capables de vivre dans des habitats variés
- ❑ Métabolisme aérobie et anaérobie
- ❑ Certaines espèces bactériennes sont pathogènes, d'autres vitales !



3- Architecture & fonctions cellulaires

- A la frontière de la vie : les virus (100 nm)
- ❑ Envahissent une **cellule-hôte**
 - Pas de reproduction à l'état isolé, pas de métabolisme propre
- ❑ Contiennent **un seul type d'acide nucléique** (ADN ou ARN)
- ❑ Responsables de nombreuses maladies (grippe, SIDA...)

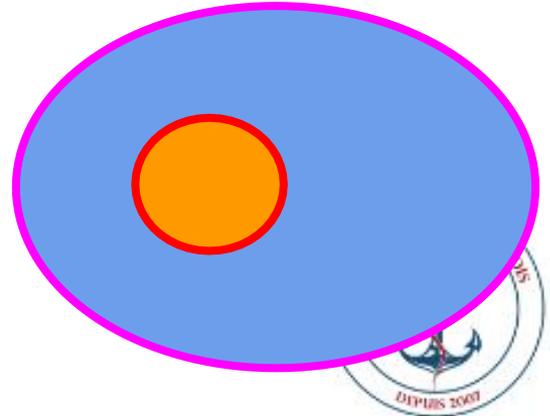


3- Architecture & fonctions cellulaires

- La cellule eucaryote

Entité séparée du milieu extracellulaire par une **membrane plasmique** et comprenant deux compartiments : le **noyau** et le **cytoplasme**.

Le noyau est délimité par une **enveloppe nucléaire**.
Il communique avec le cytoplasme par les pores nucléaires.



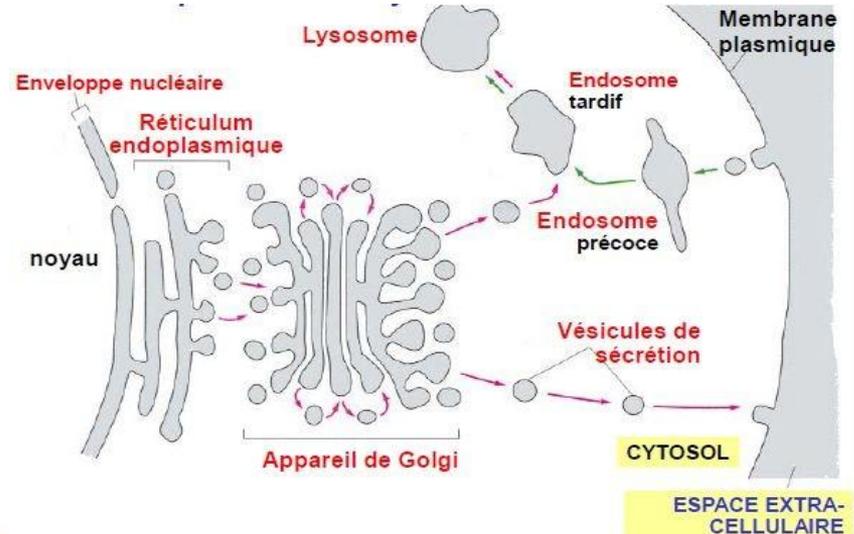
3- Architecture & fonctions cellulaires

- Les cellules eucaryotes : le cytoplasme

Le cytoplasme comporte le **Système EndoMembranaire** : ensemble de compartiments, limités par des membranes d'enveloppe, qui communiquent entre eux par des flux membranaires.

Le SEM comprend :

- ❑ le réticulum endoplasmique
- ❑ l'appareil de Golgi
- ❑ les lysosomes et endosomes
- ❑ l'enveloppe nucléaire



3- Architecture & fonctions cellulaires

- Les cellules eucaryotes : le cytoplasme

Le cytoplasme contient aussi des organites n'appartenant pas au **SEM** :

- ❑ les **mitochondries**
- ❑ les **peroxysomes**

Tous ces éléments (SEM + mitochondries + peroxysomes) baignent dans le **cytosol**.

La cellule contient aussi un squelette interne = le **cytosquelette**.



3- Architecture & fonctions cellulaires

- Les cellules eucaryotes : le noyau

Le nucléoplasme est limité par l'**enveloppe nucléaire**.

Il est composé de chromatine qui va donner les chromosomes.

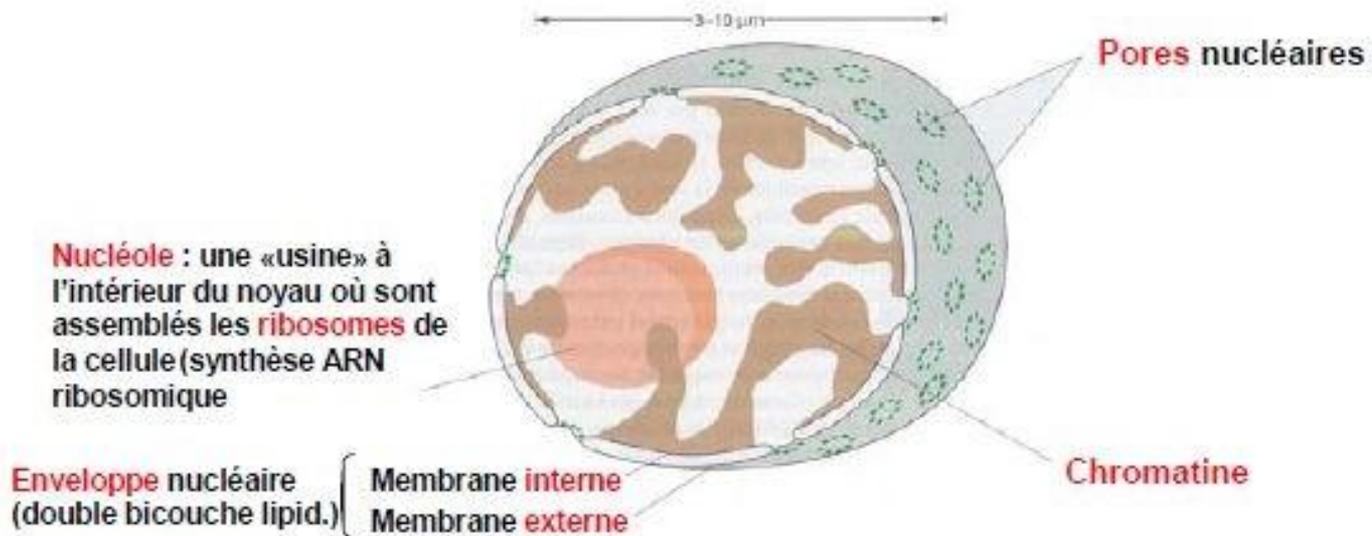
La chromatine est de 2 types : **hétérochromatine** et **euchromatine**.

Les pores nucléaires permettent les échanges nucléo-cytoplasmiques.

Les **nucléoles** sont des zones du noyau où sont synthétisés les ribosomes de la cellule.



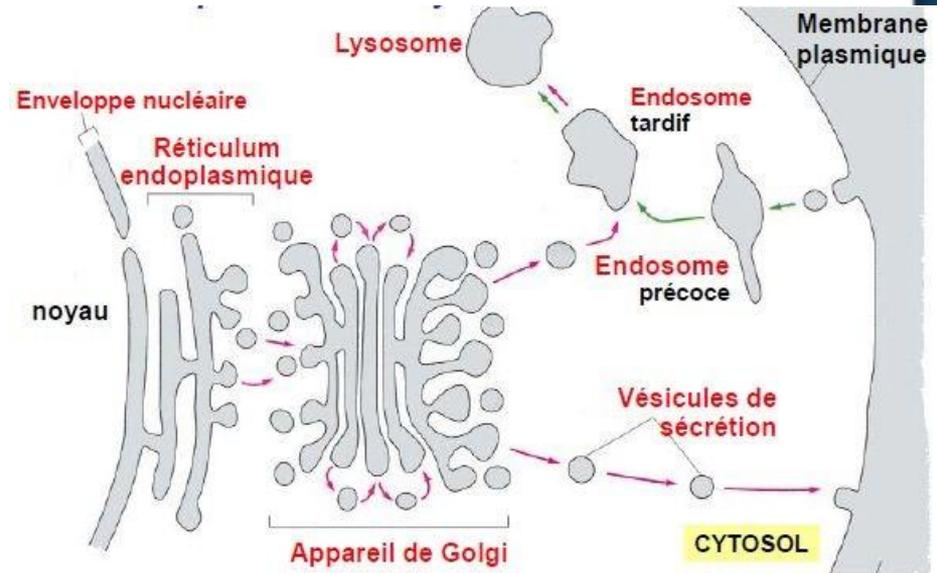
3- Architecture & fonctions cellulaires



3- Architecture & fonctions cellulaires

- Les cellules eucaryotes : le SEM

Rappel : le SEM est constitué du RE (réticulum endoplasmique), de l'appareil de Golgi, des lysosomes et des endosomes ainsi que de l'enveloppe nucléaire.



!! L'intérieur du SEM est topologiquement identique à l'extérieur de la cellule !!

3- Architecture & fonctions cellulaires

- Les cellules eucaryotes : le **Réticulum Endoplasmique**

C'est un compartiment dont l'enveloppe est **en continuité** avec l'enveloppe nucléaire.

Le REG

Il collecte les **protéines** destinées à la membrane plasmique ou à l'extérieur. Sa face cytosolique est couverte de ribosomes.

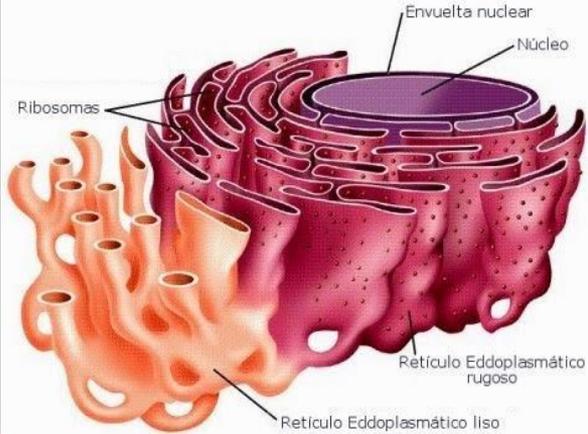


Le REL

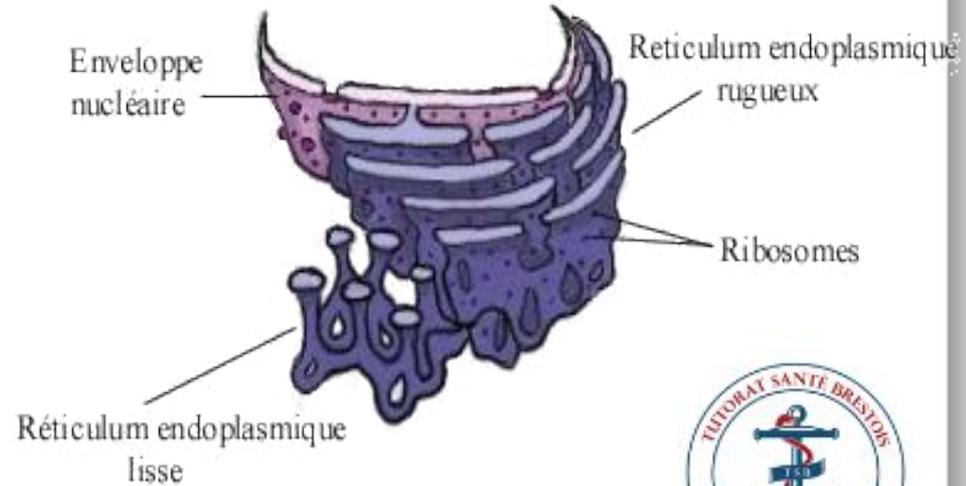
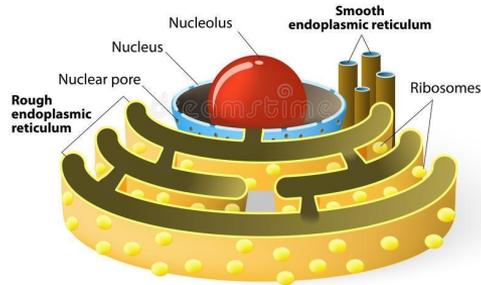
Il est le site privilégié de la **synthèse lipidique**.



3- Architecture & fonctions cellulaires



Endoplasmic reticulum



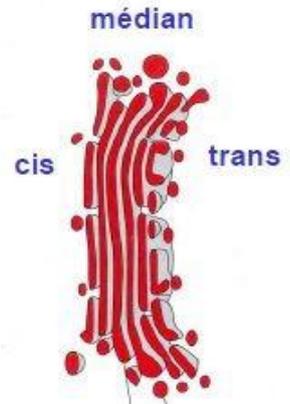
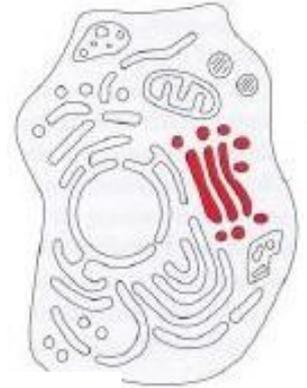
3- Architecture & fonctions cellulaires

- Les cellules eucaryotes : l'appareil de Golgi

Ensemble de **sacculs** en pile d'assiettes : les **dictyosomes**.

Un dictyosome est composé de 3 régions : **cis**, **médian** et **trans**. On peut en voir plusieurs par cellule.

L'appareil de Golgi est le site de **maturation des protéines**.



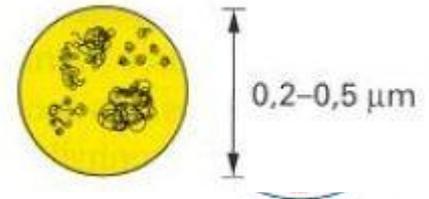
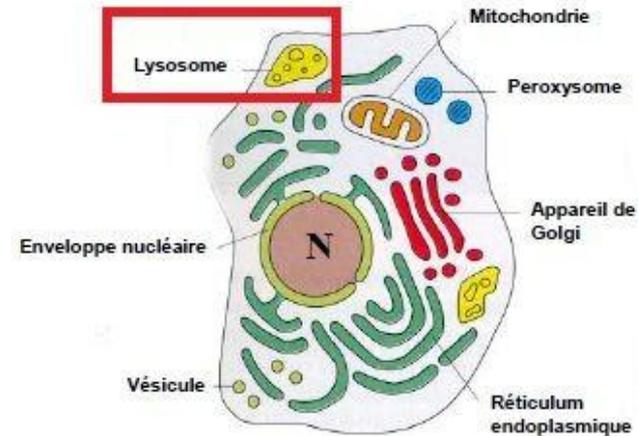
3- Architecture & fonctions cellulaires

- Les cellules eucaryotes : les lysosomes

Ce sont des vésicules contenant des **enzymes** hydrolytiques impliquées dans les **digestions intra-cellulaires**.

Ces enzymes fonctionnent à **pH acide** (= 5).

C'est le “**système digestif**” cellulaire.



3- Architecture & fonctions cellulaires

- Les cellules eucaryotes : les mitochondries

!! ne font pas partie du SEM



Chondriome = ensemble des mitochondries d'une cellule

C'est le site de la **phosphorylation oxydative** = prod° d'ATP.

C'est la véritable centrale énergétique de la cellule.

Elles ont un génomme propre et une reproduction propre.

Elles ont aussi un rôle dans **l'apoptose** (= mort programmée de la cellule)

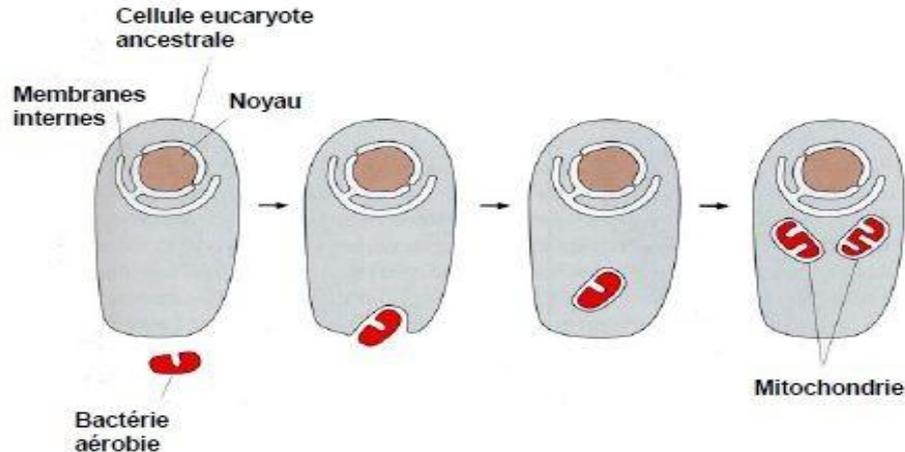


3- Architecture & fonctions cellulaires

- Les cellules eucaryotes : les mitochondries

La théorie endosymbiotique :

La mitochondrie dérive d'une bactérie aérobie incorporée dans une cellule ancestrale. Cela expliquerait leurs ressemblances (taille, ADN propre...).



Symbiose ϕ / bactérie :

La bactérie fournit de l'**énergie** et en échange la cellule la **protège**.

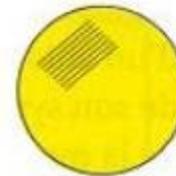
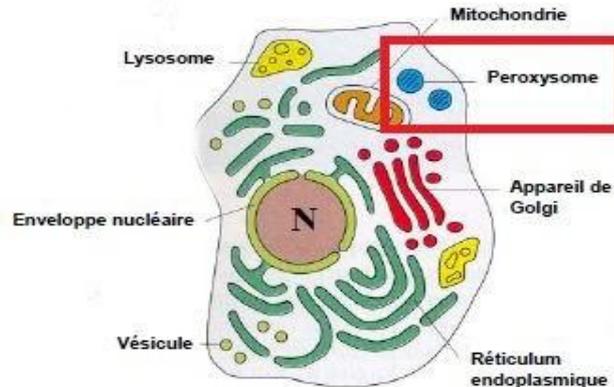


3- Architecture & fonctions cellulaires

- Les cellules eucaryotes : les peroxysomes

!/ ne font pas partie du SEM

Organites sphériques. C'est le siège de **réactions d'oxydo-réduction** et de **détoxification** des métabolites cellulaires.



0,2–0,5 μm



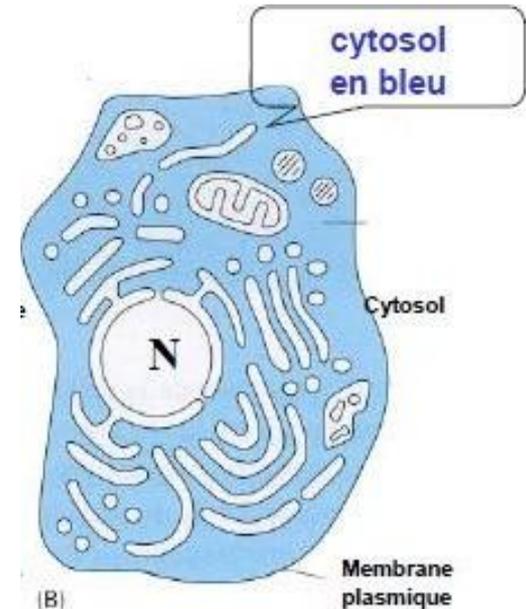
3- Architecture & fonctions cellulaires

- Les cellules eucaryotes : le cytosol

Gel aqueux de pH = 7 (neutre) dans lequel baignent les organites de la cellule.

Beaucoup de réactions biochimiques, en particulier le **début de toutes les synthèses protéiques (SAUF les 13 protéines mitochondriales ++)**

Véritable carrefour métabolique.



3- Architecture & fonctions cellulaires

- Les cellules eucaryotes : le cytosquelette

Musculature de la cellule = Structures stables et dynamiques

3 types :

Microtubules MT (tubuline)



25 nm

Microfilaments MF (actine)



5 - 8 nm

Filaments intermédiaires FI



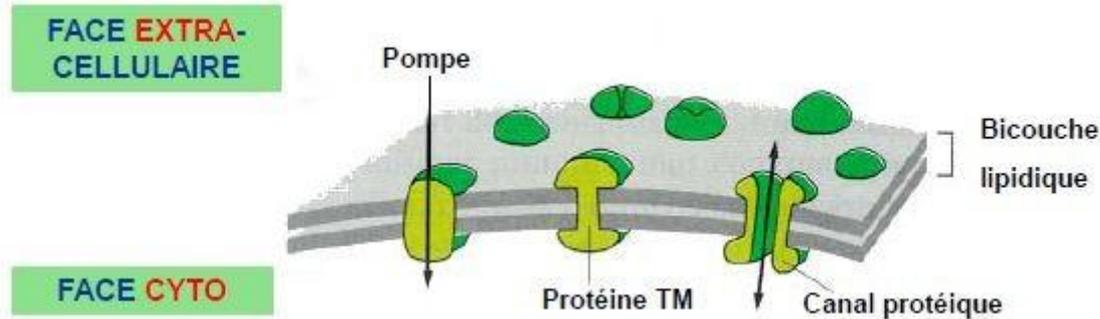
8 - 10 nm



3- Architecture & fonctions cellulaires

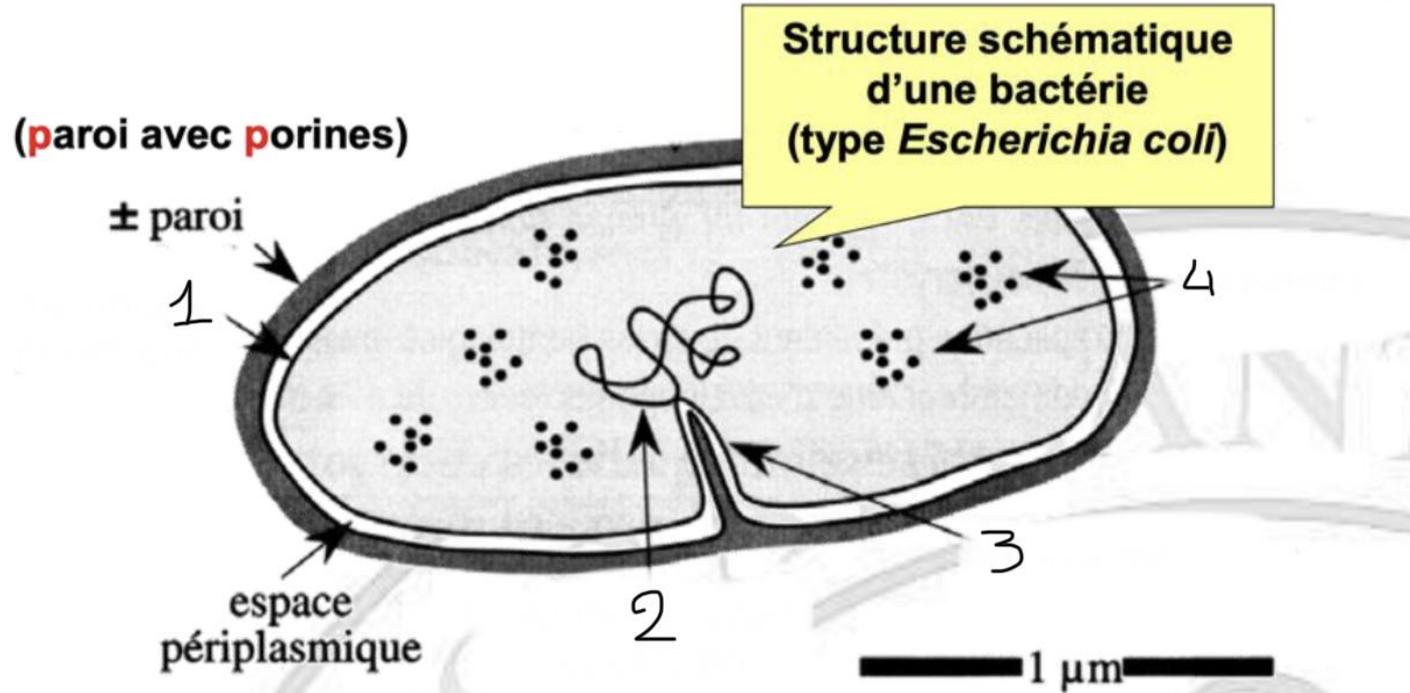
- Les cellules eucaryotes : la membrane plasmique

- ❑ Bicouche lipidique + Protéines + Glycocalyx (= couche de sucres sur la face **EXTERNE**)
- ❑ Frontière séparant les milieux extra et intracellulaire
- ❑ Lieu d'interactions



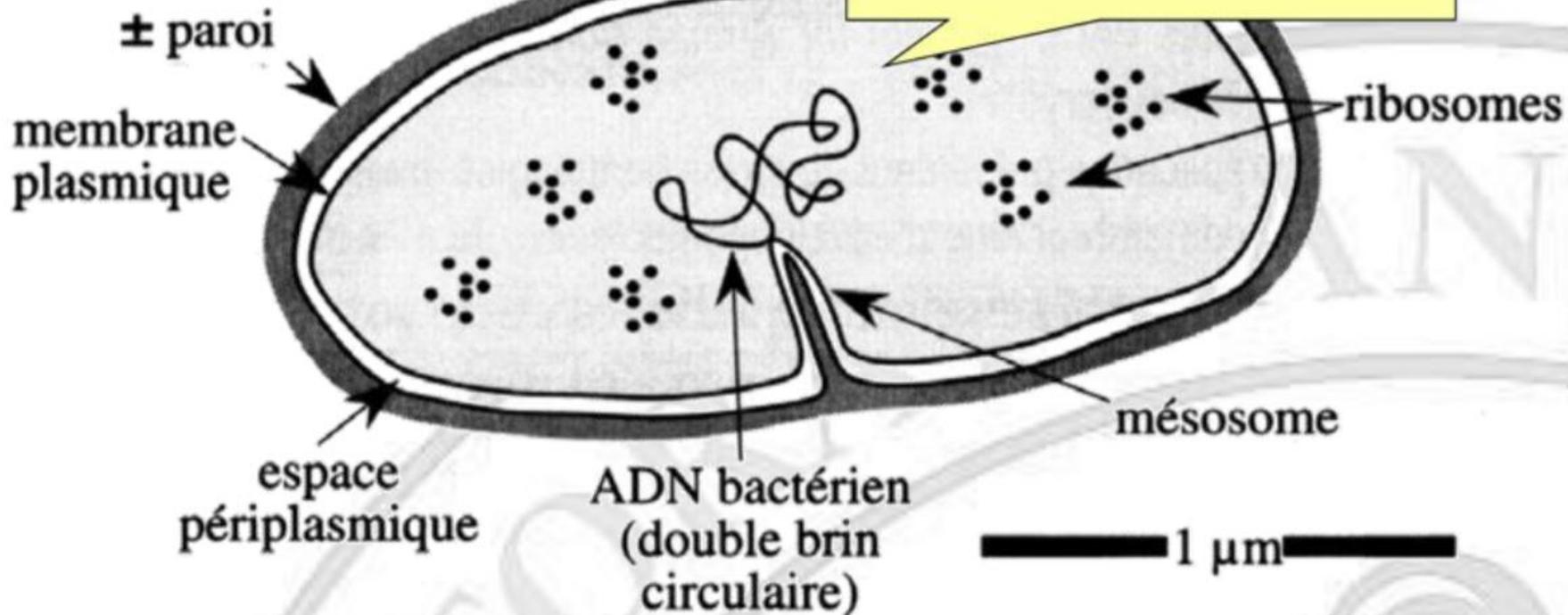
A vous de jouer !

Retrouvez la légende



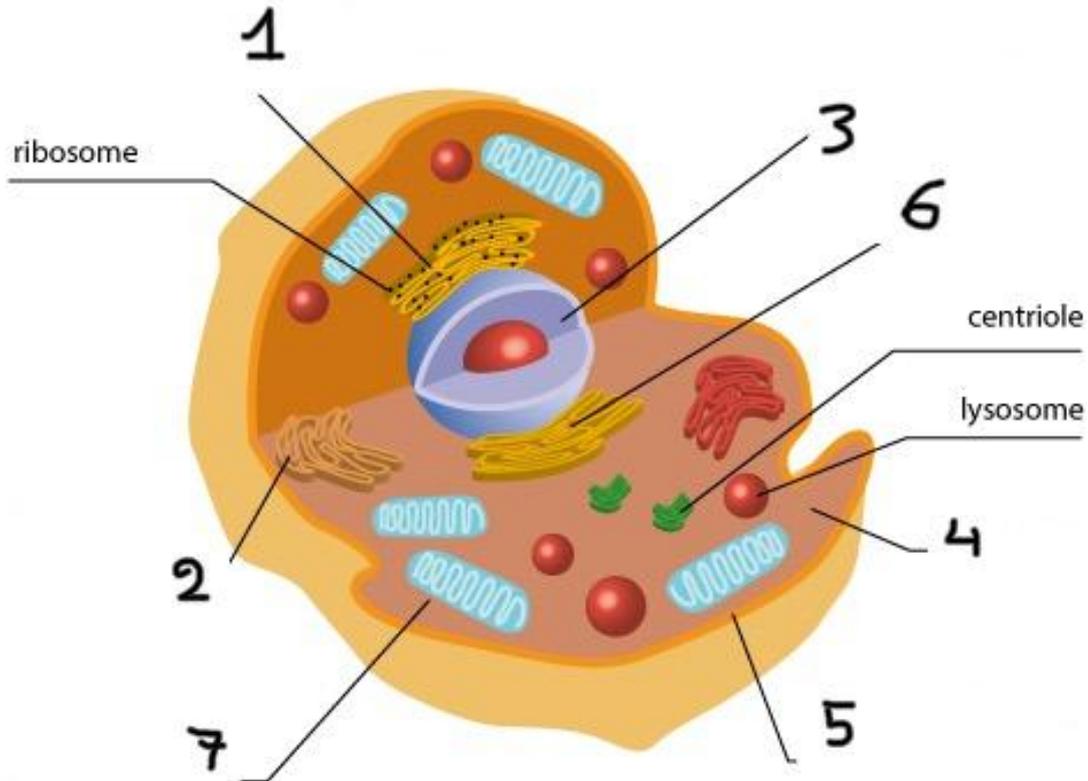
Structure schématique
d'une bactérie
(type *Escherichia coli*)

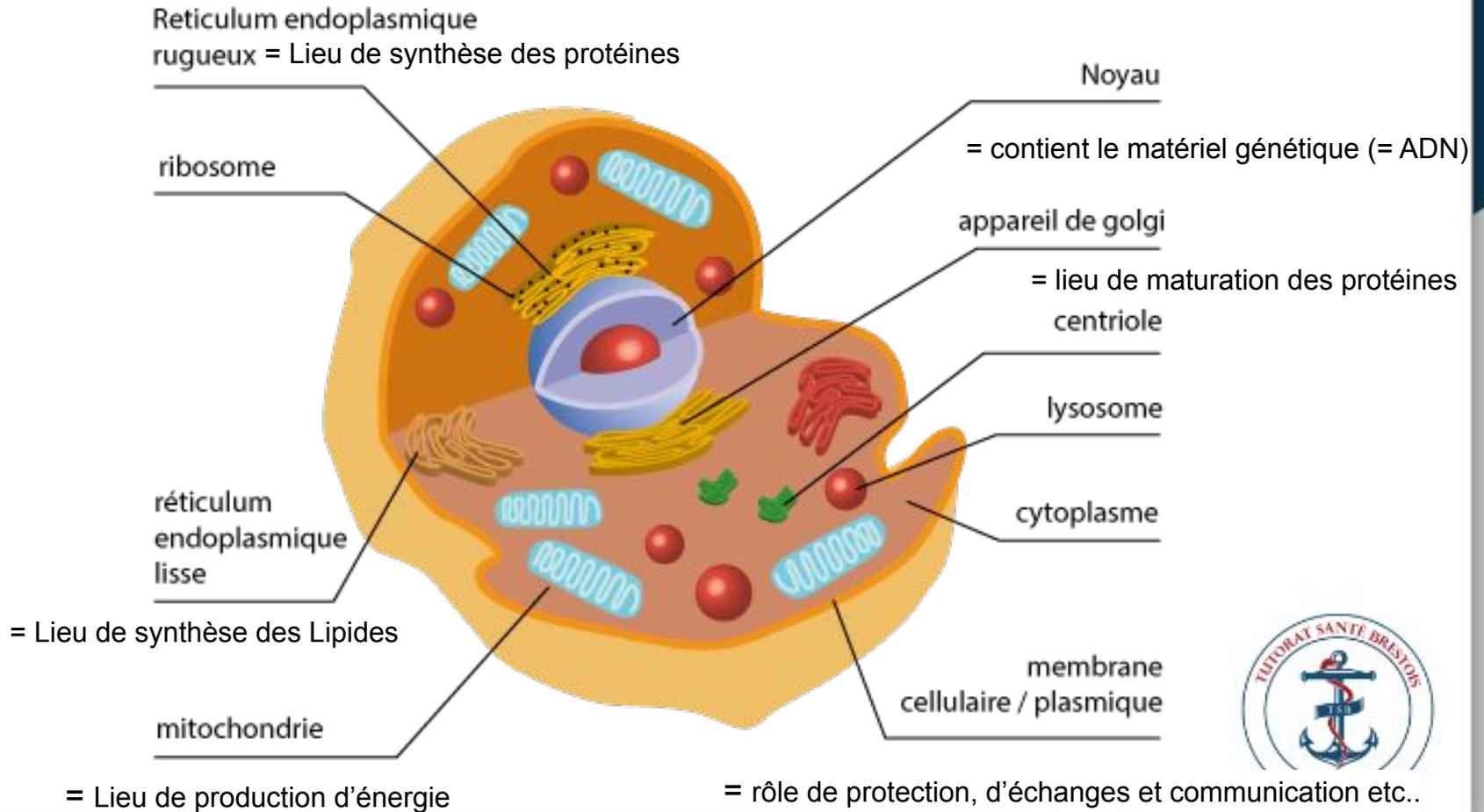
(paroi avec porines)



A vous de jouer !

Retrouvez la légende et indiquez le rôle des principaux éléments





c'est fini <3

