

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

PASS/L.AS

Introduction à la biologie et à la cellule



Stage de Pré-Rentrée 2024
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.

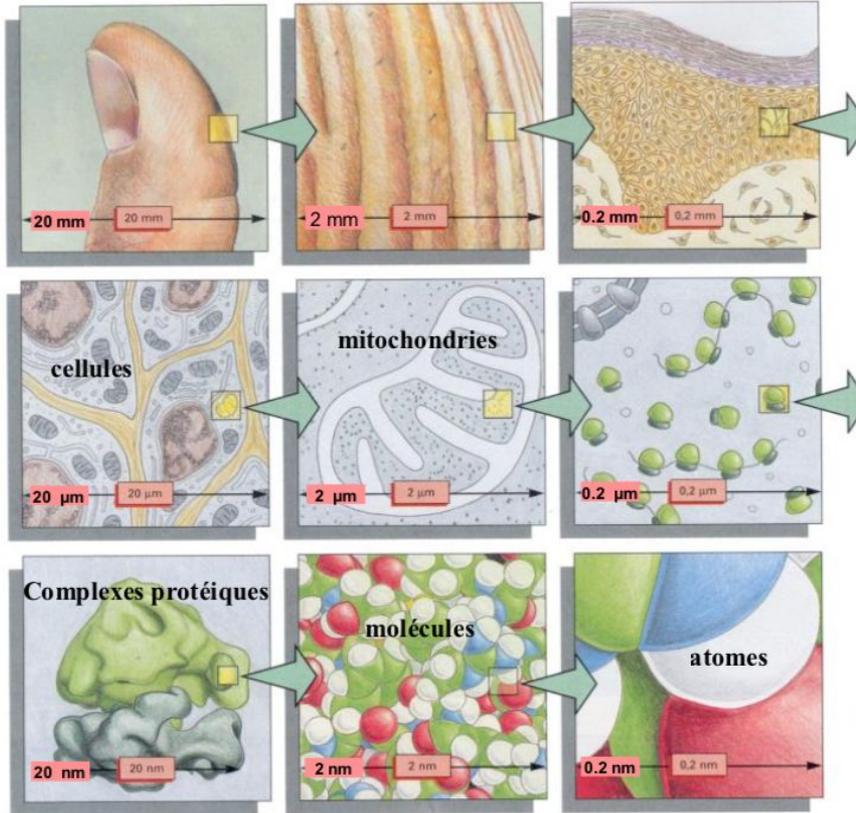
Il se base sur le **cours de l'année précédente** qui peut être **amené à être modifié** dans sa forme et son contenu au bon vouloir du professeur.

Have fun ;)



Rappel sur les unités

Tailles



10^9 = giga = G

10^6 = mega = M

10^3 = kilo = k

10^{-3} = milli = m

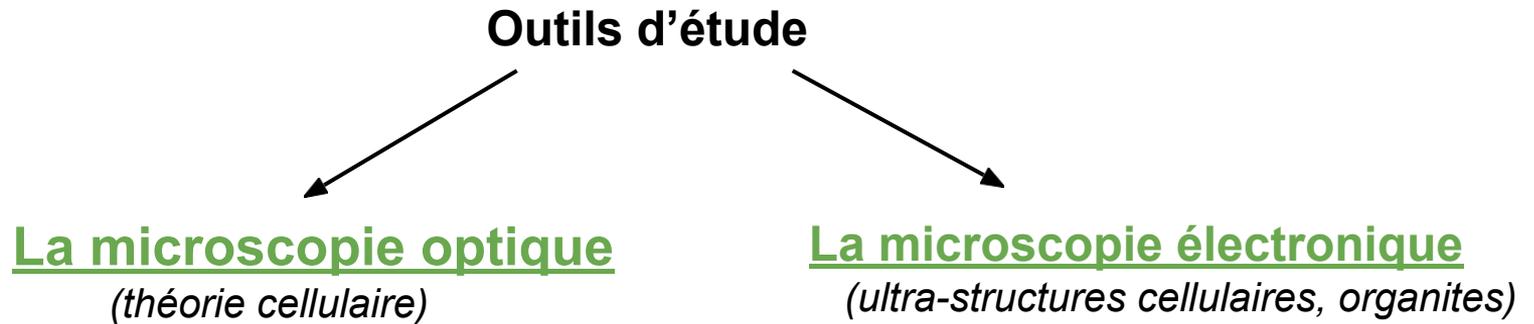
10^{-6} = micro = μ

10^{-9} = nano = 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

UNicellulaire = 1 ¢

PLURicellulaire = 2 ¢ et +

Animaux

Végétaux

Animaux

Végétaux

=

=

=

=

Protozoaires

Protophytes****

Métazoaires

Métaphytes****



2- Origine et évolution des cellules

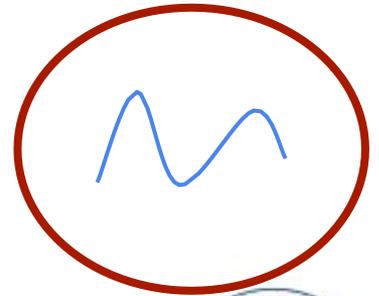
Les 1ères cellules remontent à environ 3,5 milliards d'années.

- 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

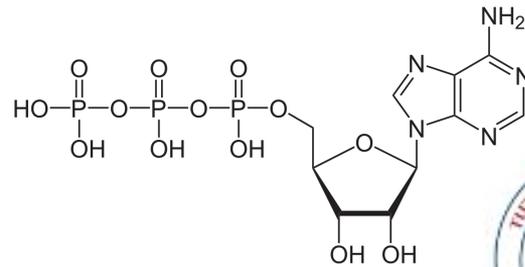


2- Origine et évolution des cellules

- 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 :

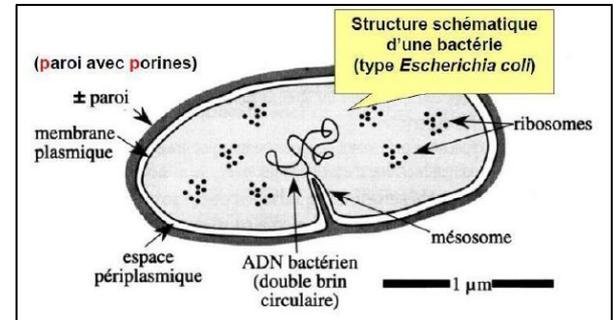
1. Glycolyse anaérobie = faible production d'ATP mais réaction rapide
2. Photosynthèse = $\text{CO}_2 \rightarrow$ molécules organiques + O_2 (grâce à la lumière et à l'eau)
3. Glycolyse aérobie (= métabolisme oxydatif) = forte production d'ATP mais réaction longue



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 **nucléotide**
- ❑ 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...)

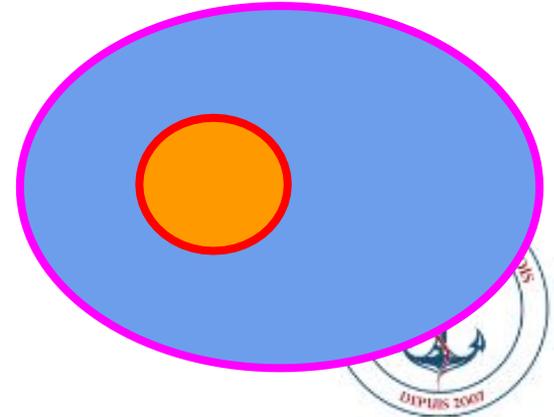


3- Architecture & fonctions cellulaires

- 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.



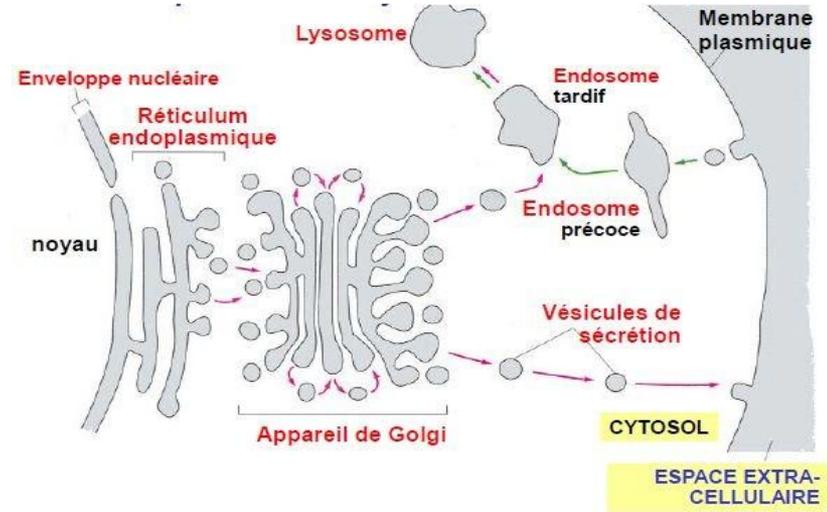
3- Architecture & fonctions cellulaires

- 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

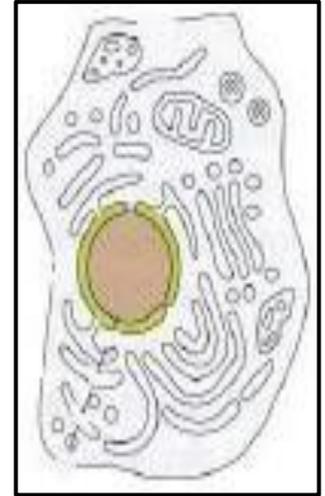
Le nucléoplasme est limité par l'**enveloppe nucléaire**.

Il est composé de chromatine qui va donner les chromosomes.

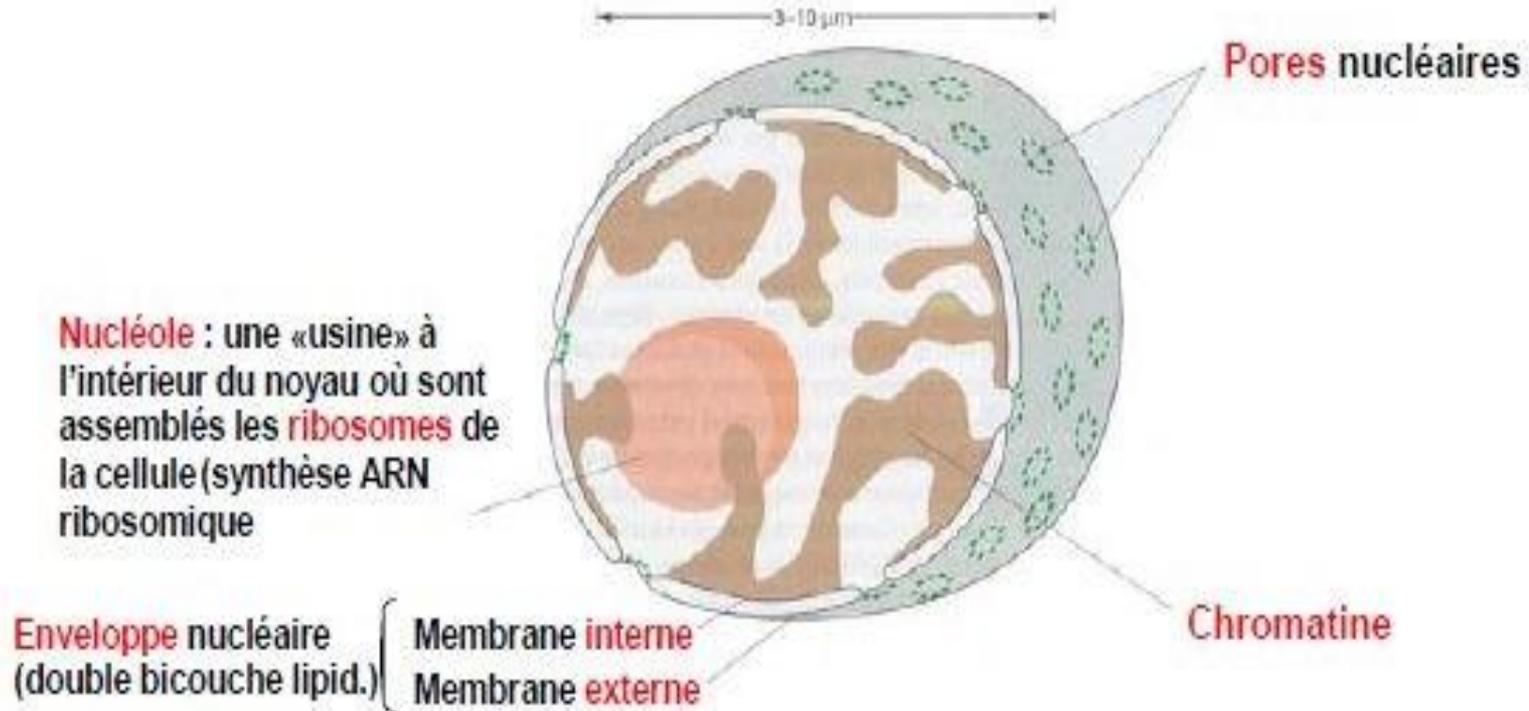
La chromatine est de 2 types : **hétérochromatine** et **euchromatine**.

Les pores nucléaires permettent les échanges nucléo-cytoplasmiques.

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



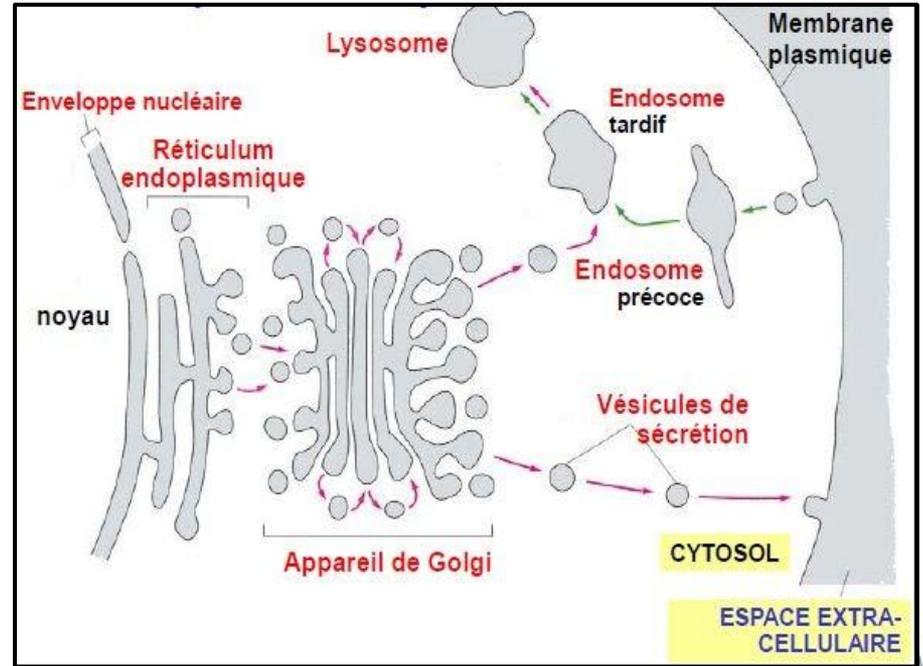
3- Architecture & fonctions cellulaires



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.

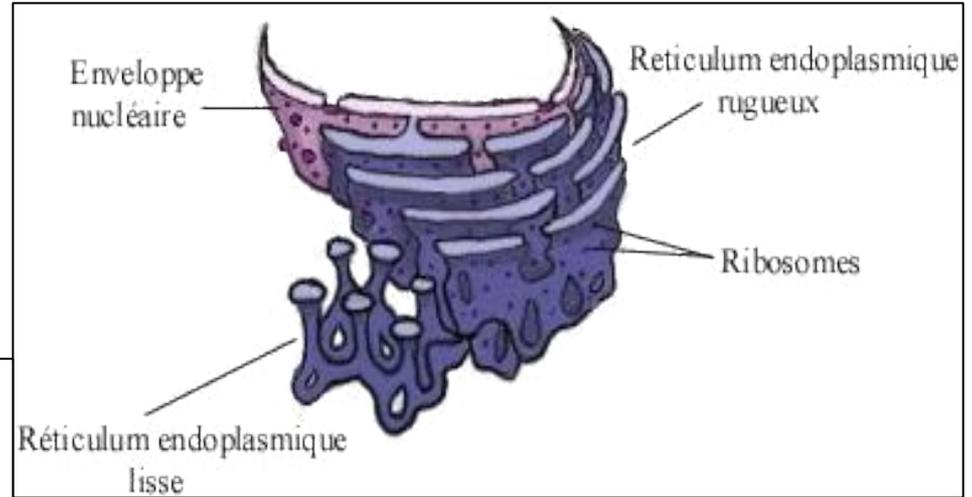
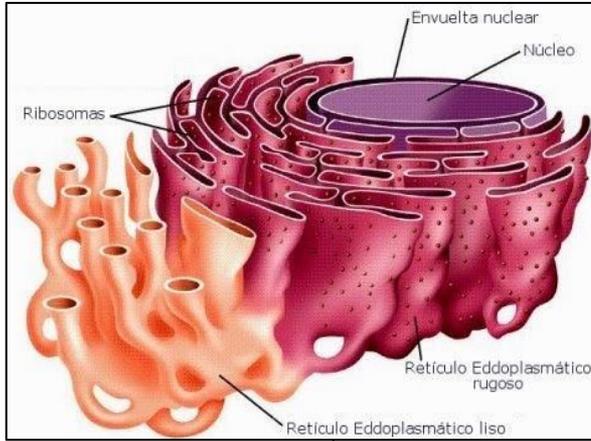


Le REL

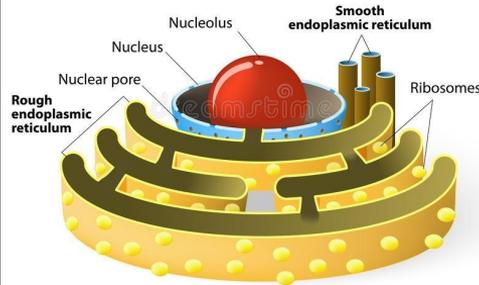
Il est le site privilégié de la **synthèse lipidique**.



3- Architecture & fonctions cellulaires



Endoplasmic reticulum



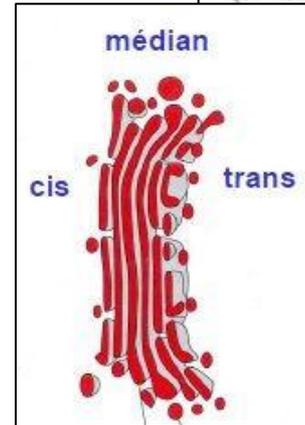
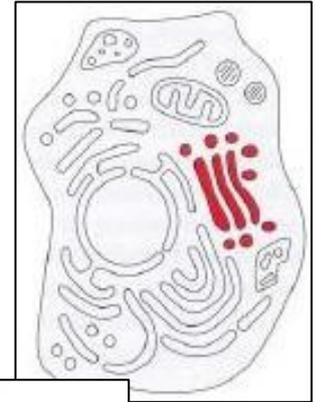
3- Architecture & fonctions cellulaires

- 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**.



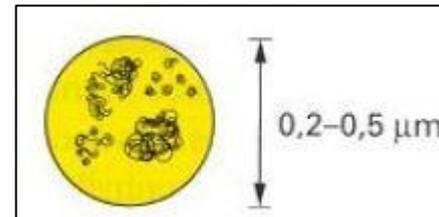
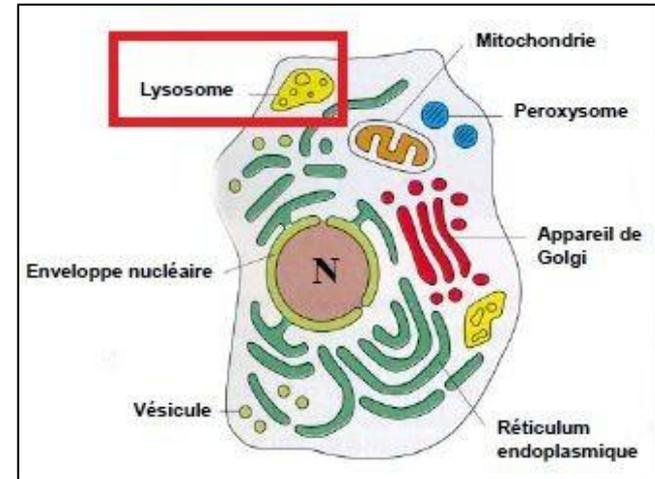
3- Architecture & fonctions cellulaires

- 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)

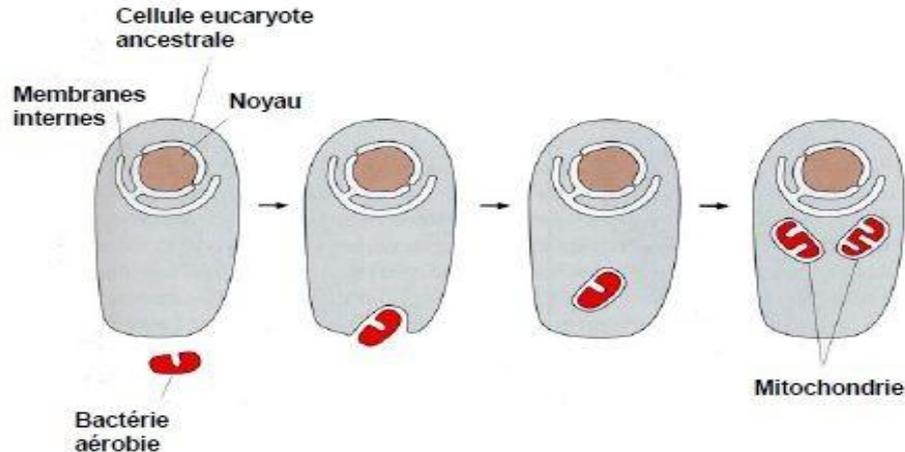


3- Architecture & fonctions cellulaires

- 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**.

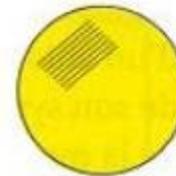
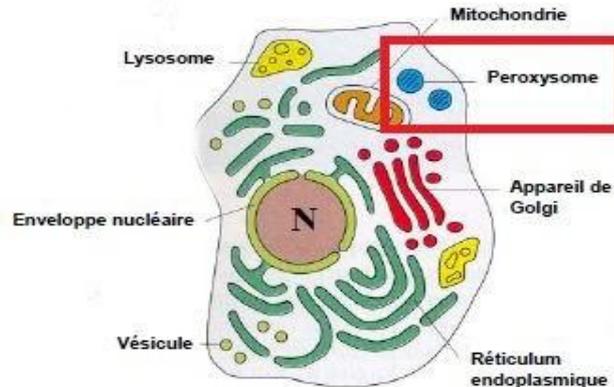


3- Architecture & fonctions cellulaires

- 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



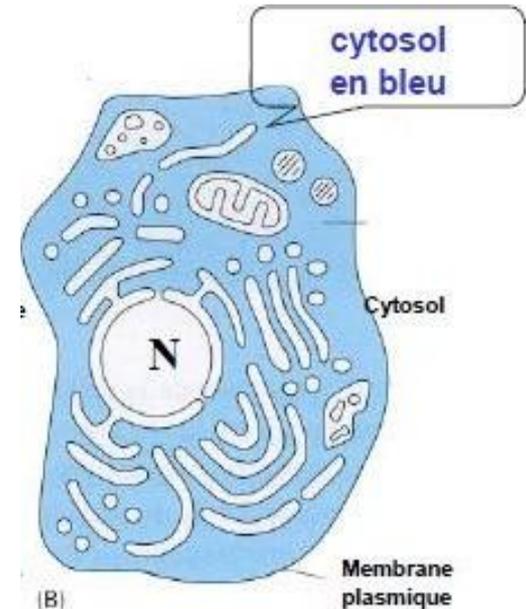
3- Architecture & fonctions cellulaires

- 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



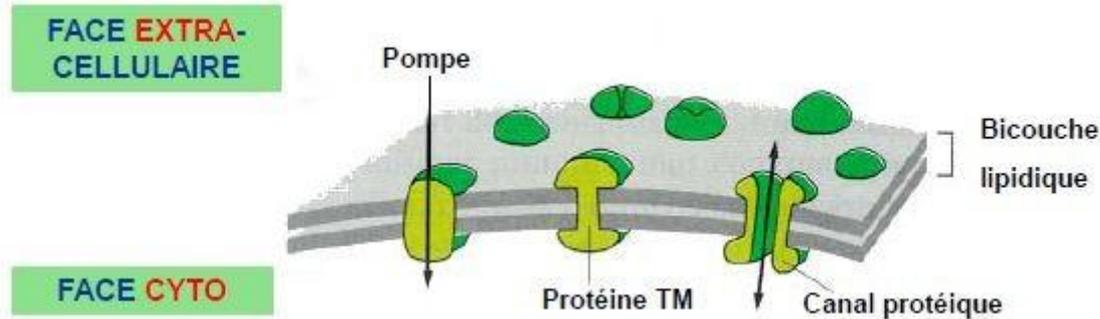
8 - 10 nm



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)

± paroi

1

espace
périplasmique

2

3

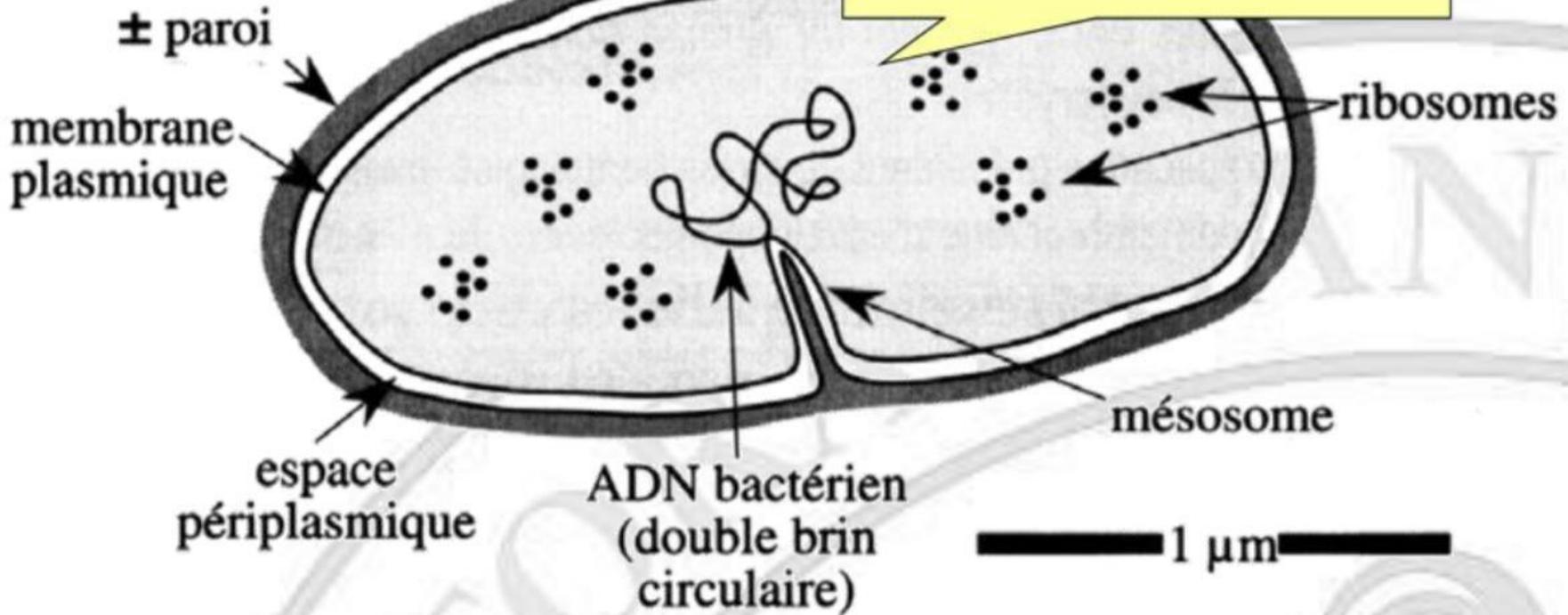
4

1 μm



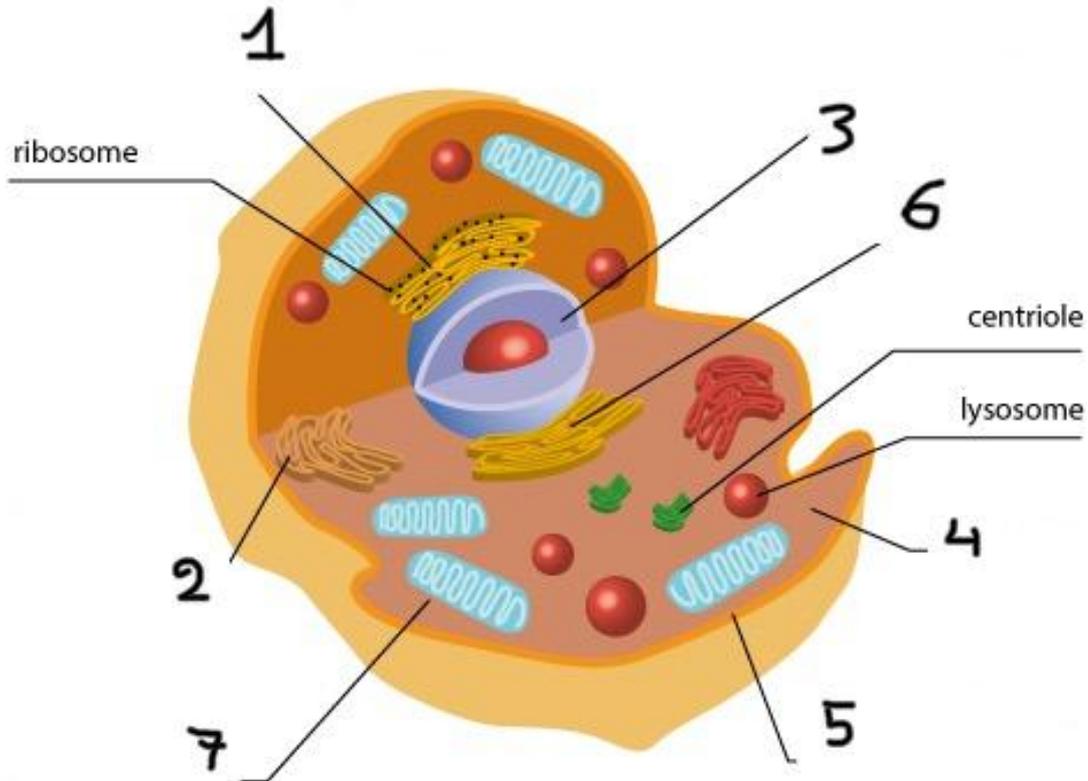
**Structure schématique
d'une bactérie
(type *Escherichia coli*)**

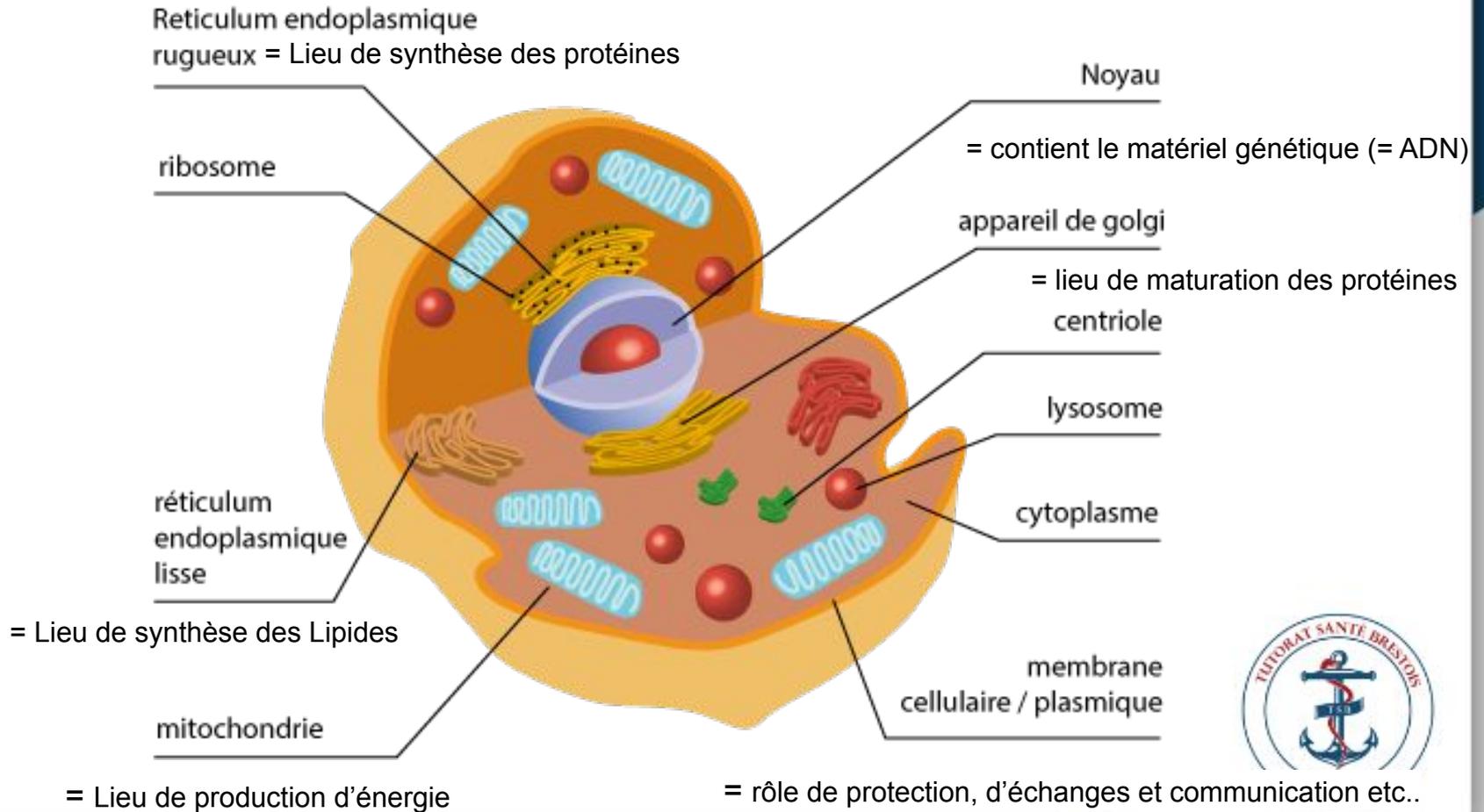
(paroi avec porines)



A vous de jouer !

Retrouvez la légende et indiquez le rôle des principaux éléments





VRAI ou FAUX

Un protozoaire est un animal unicellulaire.

VRAI ou FAUX

VRAI.

- Classification des êtres vivants

SANS NOYAU =
Procaryotes

AVEC NOYAU =
Eucaryotes

UNicellaire = 1 ¢

PLURicellaire = 2 ¢ et +

Animaux

Végétaux

Animaux

Végétaux

=
Protozoaires

=
Protophytes

=
Métazoaires

=
Métaphytes



VRAI ou FAUX

Les virus ont besoin, pour se développer, d'envahir une cellule hôte.

VRAI ou FAUX

VRAI.

Il est absolument nécessaire pour les virus d'envahir une cellule hôte pour se développer et se reproduire. C'est un organisme dépendant de son hôte.

VRAI ou FAUX

Les protéines mitochondriales sont produites dans le cytosol.

VRAI ou FAUX

FAUX.

Le début de toutes les synthèses protéiques se passent dans le cytosol **SAUF** pour les 13 protéines mitochondriales.

c'est fini <3

