

# Chapitre 1 : La cellule

**Dr. AIT ATMANE Sihem**

**Université Abderrahmane Mira de Bejaia**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**

**Département du Tronc Commun**

**Email : [sihem.aitatmane@univ-bejaia.dz](mailto:sihem.aitatmane@univ-bejaia.dz)**

3.7 Avril 2022

*Chapitre I*

# Table des matières

<b>Objectifs</b>	<b>3</b>
<b>I - Carte conceptuelle</b>	<b>4</b>
<b>II - Thème 1 : La cellule</b>	<b>5</b>
1. Pré-test .....	5
1.1. Exercice : Choisissez la bonne réponse. ....	5
1.2. Exercice : Je complète ce passage .....	5
2. Historique.....	5
3. Les types d'organisation cellulaire .....	6
3.1. Les cellules procaryotes.....	6
3.2. Les cellules eucaryotes .....	7
3.3. Les virus, sont-ils des cellules ? .....	8
4. Composition chimique de la cellule .....	9
5. Les organites cellulaires .....	9
5.1. La paroi cellulaire .....	9
5.2. La membrane plasmique .....	9
5.3. Le cytoplasme .....	10
5.4. Le noyau .....	10
5.5. Le réticulum endoplasmique.....	11
5.6. Les ribosomes.....	11
5.7. L'appareil de Golgi.....	11
5.8. Les mitochondries.....	11
5.9. Les chloroplastes.....	12
5.10. Inclusions, lysosome et peroxyosome .....	12
5.11. Le cytosol / le cytosquelette .....	13
6. Exercice : QCM 1 .....	13
7. Exercice : QCM 2 .....	13
8. Exercice : QCU .....	13
9. Références.....	13

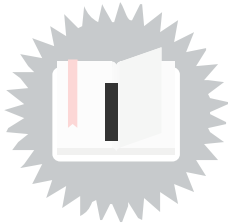
# Objectifs

---

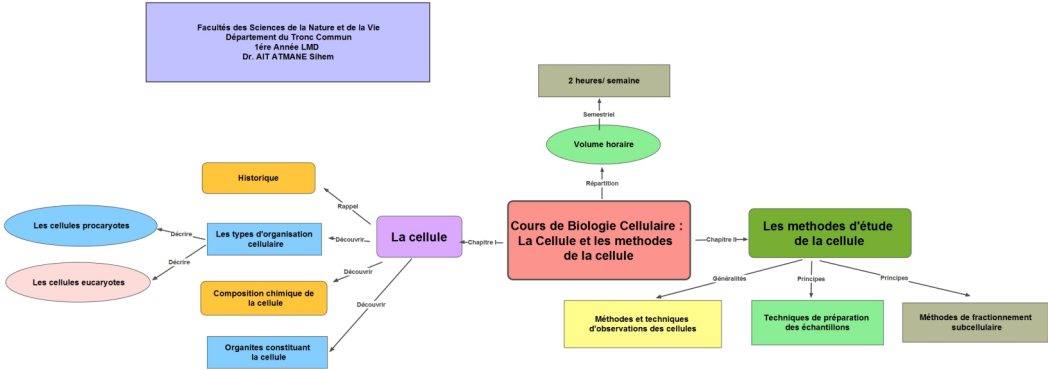


**A la fin de ce chapitre, l'étudiant sera capable de :**

- Connaître les notions de base de la cellule.
- Faire la différence entre les types de cellules.  
Saisir les différents composants pour chaque type cellulaire.



# Carte conceptuelle



Carte conceptuelle

# Thème 1 : La cellule



**Les organismes** animaux ou végétaux sont des ensembles complexes constitués de plusieurs parties agencées entre elles pour accomplir les fonctions vitales telles que la croissance, la nutrition ou la reproduction. Un organisme tel que le nôtre est constitué de plusieurs organes spécialisés chacun dans une fonction qui contribue à la vie de l'ensemble (Ex Appareil digestif: langue, estomac, foie pancréas etc...). L'anatomie permet d'étudier la disposition, la forme et la structure des organes. Chaque organe est à son tour constitué d'un assemblage de minuscules compartiments délimités chacun par une membrane entourant une suspension aqueuse de macromolécules. Ces compartiments sont des cellules. Les différentes cellules et leurs organites, les processus vitaux qui s'y déroulent ainsi que les mécanismes permettant leur survie sont étudiés grâce à biologie cellulaire.

**La biologie cellulaire** (anciennement appelée cytologie) est une discipline de la biologie qui étudie les cellules, du point de vue structural et fonctionnel ainsi que les mécanismes permettant leur survie.

**La cellule** (du latin cellula petite chambre) est l'unité structurale, fonctionnelle et reproductrice constituant toute partie d'un être vivant (à l'exception des virus). Chaque cellule est une entité vivante qui, dans le cas d'organismes multicellulaires, fonctionne de manière autonome, mais coordonnée avec les autres. Les cellules de même type sont réunies en tissus (assemblage de cellules remplissant une fonction particulière à l'intérieur), eux-mêmes réunis en organes (assemblage de plusieurs tissus qui remplissent une fonction spécifique. Ex : foie, cerveau, thyroïde). La cellule est l'unité de base des êtres vivants.

## 1. Pré-test

### 1.1. Exercice : Choisissez la bonne réponse.

Les structures que l'on peut observer à l'intérieur des cellules sont :

- des organes.
- des organismes.
- des organites.
- des organiques.

### 1.2. Exercice : Je complète ce passage

La \_\_\_\_\_ est l'unité de \_\_\_\_\_ des êtres vivants. Elle comporte \_\_\_\_\_, qui est le matériel \_\_\_\_\_ commun aux différents \_\_\_\_\_ de cellules.

## 2. Historique

Les cellules ne peuvent pas être observées à l'œil nu en raison de leur très **petite taille**. L'histoire de la biologie cellulaire est donc étroitement liée à l'invention des **microscopes**. La découverte des cellules date du **XVIIe siècle**. Robert Hooke a mis au point l'un des premiers microscopes lui permettant de montrer que le liège est constitué de petits compartiments qu'il appellera cellula. De nombreux chercheurs poursuivront ce type d'observation au gré de l'amélioration des microscopes. C'est ainsi que les travaux de Matthias Schleiden et Théodore Schwann conduiront à l'émergence de la théorie cellulaire. Cette théorie du XIXe siècle propose qu'un organisme vivant est constitué d'une ou plusieurs

cellules, celles-ci étant considérées comme les plus petites **unités de base** du vivant. Aujourd'hui, cette théorie est complétée par le fait qu'une cellule ne peut provenir que d'une cellule préexistante, possède son propre métabolisme et est le siège de l'hérédité. A partir de cette époque on peut résumer l'histoire de la biologie cellulaire comme suit:

- **Robert Hooke(1665)** : Propose, pour la première fois, le terme cellule (petite chambre) en observant des coupes de liège avec un microscope rudimentaire à une seule lentille (en fait des cellules végétales mortes).
- **Antony Van Leeuwenhoek (1674)** : Connu pour ses améliorations du microscope, décrit plusieurs micro-organismes vivants

(protistes, bactéries...).

- **Matthias Schleiden(1838)** : Un botaniste allemand, utilisait des microscopes pour étudier les plantes. Il a fini par constater que toutes les plantes qu'il observait étaient constituées de cellules.
- **Theodore Schwann(1839)** : Un zoologiste allemand, découvre que les plantes et les animaux sont faits de cellules, concluant que la cellule est l'unité commune de structure et de développement: théorie cellulaire. Il donna son nom aux cellules de Schwann.
- **Rudolf Virchow(1858)** : Médecin allemand, affirme que les cellules naissent du résultat de la division cellulaire « omnis cellula ex cellula »
- **Louis Pasteur (1858)** : réfute la génération spontanée, croyance selon laquelle des formes de vie peuvent apparaître spontanément.

Fondation de la théorie cellulaire

### Fondation de la théorie cellulaire



Complément

Les observations et les découvertes de ces scientifiques ont mené à établir la **théorie cellulaire** qui comporte trois grands principes:

- Tous les êtres vivants se composent d'une ou de plusieurs cellules.
- La cellule est l'unité de base de la vie.
- Toute cellule provient d'une autre cellule par division cellulaire.

## 3. Les types d'organisation cellulaire

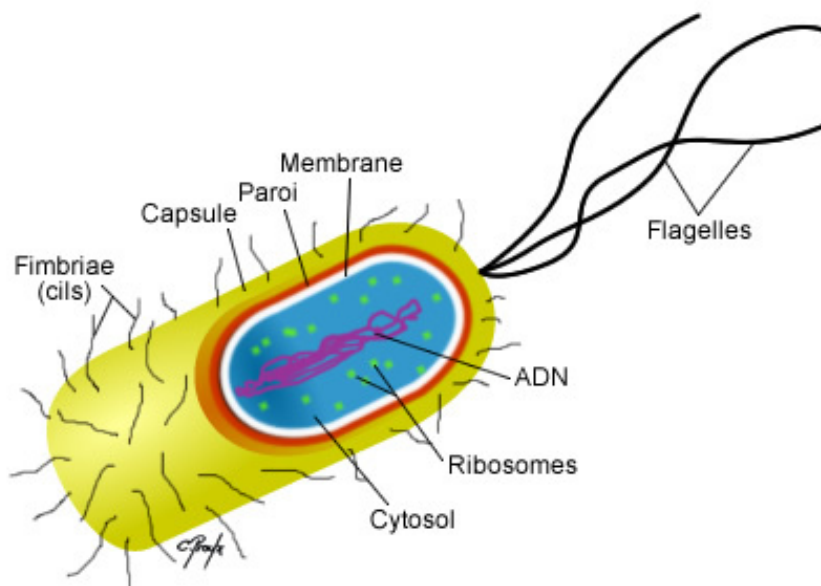
Deux principaux **types cellulaires** constituent aujourd'hui le monde vivant : les cellules **procaryotes** (eubactéries et archéobactéries) et les cellules **eucaryotes** (protistes, champignons, animaux et plantes).

### 3.1. Les cellules procaryotes



Définition

**Les cellules procaryotes** (du grec ancien pro= **primitif**; caryon = **noyau**) signifient cellules sans vrai noyau, c'est-à-dire que le matériel génétique n'est pas enfermé dans une enveloppe nucléaire. La cellule procaryote présente une ultrastructure simple du fait de l'absence des organites intracellulaires. Les procaryotes correspondent essentiellement à des organismes **unicellulaires**, il s'agit essentiellement des **bactéries**. Les cellules procaryotes ne possèdent pas de noyau défini. La membrane plasmique entoure un unique compartiment où se trouvent organisés, dans la phase « liquide gel » du milieu intérieur nommée cytosol, les divers systèmes moléculaires qui assurent les principaux métabolismes.



Organisation générale de la cellule procaryote

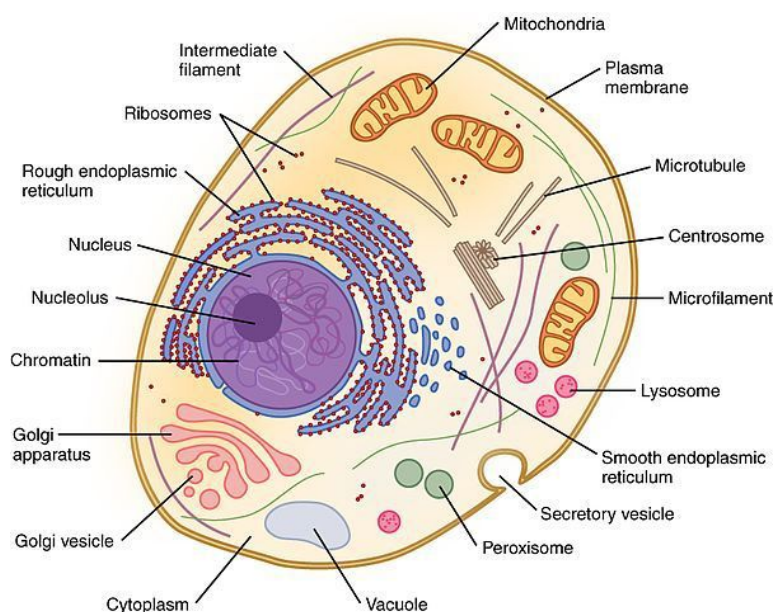
### 3.2. Les cellules eucaryotes



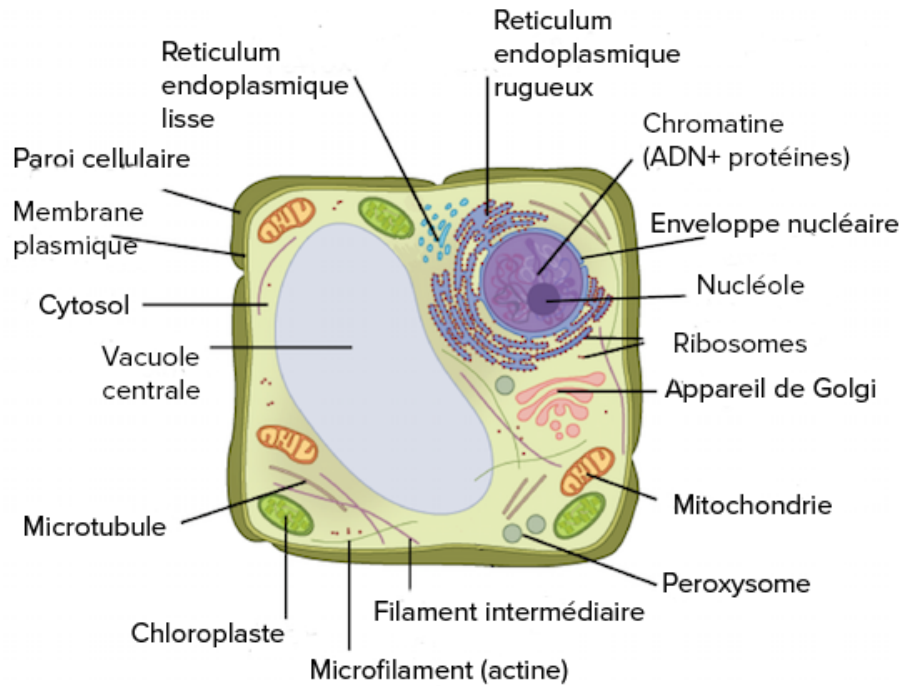
#### Définition

**Les cellules eucaryotes** (eu = **vrai**, caryon = **noyau**) possèdent un noyau délimité par une enveloppe nucléaire qui contient le matériel génétique. Leur cytoplasme est hautement structuré contenant un système endomembranaire et des organites. Les eucaryotes correspondent aux organismes multicellulaires (animaux, plantes, champignons) ainsi qu'à quelques eucaryotes unicellulaires. Les eucaryotes monocellulaires correspondent aux protistes qui sont de deux types : animal les protozoaires et végétal les protophytes. Les cellules eucaryotes sont délimitées par une membrane (animaux) ou paroi (végétaux) et possèdent un noyau qui est l'organite contenant le génome de l'individu.

Les cellules végétales sont le sommet de l'évolution végétale : elles sont capables de synthétiser toutes substances organiques à partir de matière inorganique et de lumière. Elles contiennent des chloroplastes présentant des vacuoles volumineuses limitées par une double membrane qui correspondent à des saccules empilées les unes sur les autres appelées thylakoïde, où se réalisent la photosynthèse et donc qui contiennent de la chlorophylle.



Organisation générale de la cellule animale



Organisation générale de la cellule végétale eucaryote

Caractéristiques	Cellule procaryote	Cellule eucaryote
Taille	Généralement petite (1-10µm)	Généralement grande (10-100µm)
Cytosquelette	Absent	Présent
Organites	Absent	Présents
Système génétique	Absence de Noyau ADN avec quelques protéines non-histones; simple. Chromosome : une seule molécule circulaire dans les nucléotides non rattachés à la membrane	Noyau présent ADN complexé avec des protéines histones et protéines non-histones dans un noyau entouré d'une membrane nucléaire. Chromosome constitué de plusieurs molécules linéaires
Division cellulaire	Directe par fission binaire ou bourgeonnement. Pas de mitose	Certaines formes de mitose. Centrioles présents chez la +part fuseau mitotique présent
Système reproducteur	Généralement absent ou très modifié	Présent chez la plupart des partenaires mâle et femelle
Nutrition	Absorption pour la plupart, photosynthèse chez d'autres	Absorption, ingestion, photosynthèse chez certains
Métabolisme énergétique	Pas de mitochondries, enzymes oxydatives liées à la membrane cellulaire et non enveloppées séparément	Mitochondrie présente avec enzymes oxydatives empaquetées à l'intérieur. Modèle plus unifié de métabolisme oxydatif
Mouvements intracellulaires	Aucun	Phagocytose, pinocytose

Comparaison entre les cellules procaryotes et eucaryotes

### 3.3. Les virus, sont-ils des cellules ?

Les **virus**, ne sont considérés ni comme cellules eucaryotes ni comme cellules procaryotes (ce ne sont pas des cellules) ; ce sont des éléments qui ne possèdent ni noyau ni cytoplasme et ne peuvent se reproduire qu'en parasitant une cellule hôte en détournant la machinerie cellulaire. C'est un état **acaryote**.



## 4. Composition chimique de la cellule



Les cellules sont en grande partie composées d'eau, jusqu'à 90% de leur poids. Toutes les réactions chimiques qui ont lieu dans les cellules sont en phase aqueuse. **L'eau** et les **sels minéraux** sont les molécules minérales. En s'associant à l'hydrogène, l'oxygène et l'azote (et d'autres atomes en plus faible quantité) les atomes de carbone forment les 4 grandes familles de molécules qui composent les cellules : **protéines**, **lipides**, **glucides** et **acides nucléiques**. Ce sont les molécules organiques.

Composants	% de la masse totale
Eau	70%
Protéines	18%
Lipides	5%
ADN	25%
ARN	1%
Polyosides	2%
Acides aminés, acides gras, glucose	3%
Ions minéraux	1%

*Composition moyenne des cellules*

## 5. Les organites cellulaires

Les **organites** cellulaires dont les mitochondries, réticulum endoplasmique, chloroplastes, noyau, membrane cellulaire, abritent des molécules et matériaux de base en biochimie, dont les protéines, lipides, glucides et acides nucléiques. Les chaînes du métabolisme prennent lieu dans différents organites.

### 5.1. La paroi cellulaire



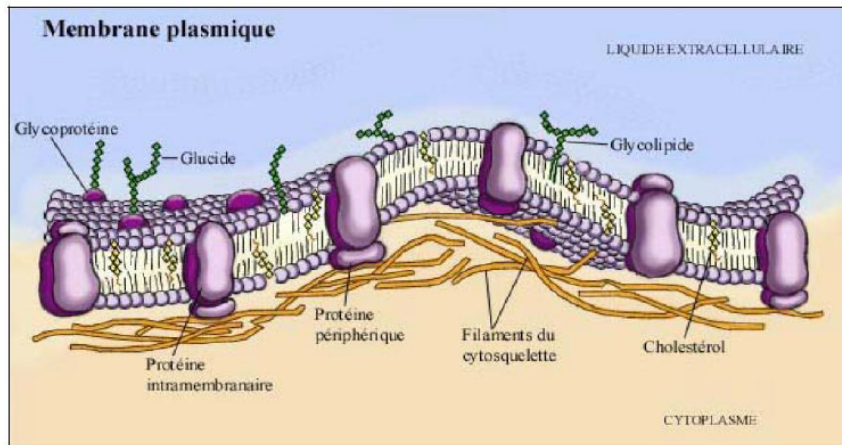
**La paroi** des cellules est une caractéristique structurale de plusieurs êtres vivants dont les végétaux. Elle est constituée principalement de **cellulose**, hémicellulose, pectines, polymères phénoliques, protéines structurales et enzymatiques et différents ions. De nombreuses hydrolases (glucanases, pectine Methyl Estérase,...) sont présentes dans la paroi des cellules. Les oses constituent les éléments de base des polysaccharides de la paroi cellulaire. Ce sont des composés carbonés possédant des fonctions alcool et des fonctions réductrices (aldéhydes et cétones). Il existe de nombreux isomères pour chacun des oses.

### 5.2. La membrane plasmique



**La membrane plasmique** est constituée de **lipides** et de **protéines**. Les lipides membranaires sont des phospholipides présentant un **pôle hydrophile** (soluble dans l'eau) et un **pôle hydrophobe**. Au niveau des cellules, les phospholipides des membranes sont disposés en 2 couches, avec des parties hydrophobes en vis à vis. Les protéines hydrophiles sont fixées aux pôles hydrophiles des lipides. Les protéines hydrophobes sont fortement liées aux lipides (intégration). Les membranes cellulaires sont des doubles couches phospholipidiques dans lesquelles s'insèrent de manière asymétrique et

inhomogène d'autres structures les caractérisant. La membrane délimitant la cellule est appelée membrane plasmique et les membranes des organites sont appelées par le nom de l'organite concerné (membrane nucléaire, membrane mitochondriale, etc.). Les membranes sont constituées (en poids sec de membrane) de 40% de lipides, 52% de protéines et 8% de glucides. En prenant en compte la différence de poids existant entre ces classes de molécules, on compte 50 molécules de lipides par molécule de protéine.



La membrane plasmique

### 5.3. Le cytoplasme

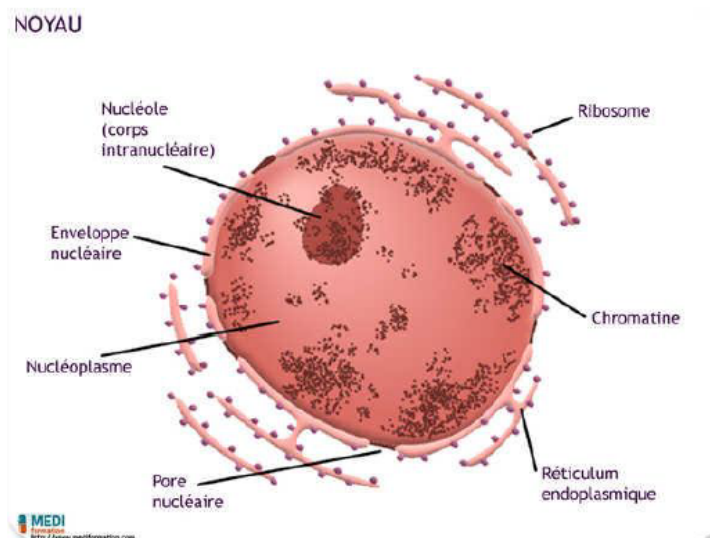


Dans le cytoplasme, baignent des éléments appelés organites ou organelles. (le 1er organite décrit fut l'appareil de Golgi, par Golgi en 1898 grâce à une coloration des cellules au nitrate d'argent). C'est le lieu de la glycolyse où les sucres simples sont convertis en pyruvate. C'est à ce niveau aussi que les cellules réalisent le repliement des protéines.

### 5.4. Le noyau



Il existe suivant les cellules un ou plusieurs noyaux, certaines cellules même n'en contiennent pas (les hématies). Sa forme est en général sphérique ou ovoïde. Sa taille est proportionnelle à la cellule (environ 1/3 de la cellule). Les constituants du **noyau** sont variés: **une enveloppe nucléaire**, le **nucléoplasme**, la **chromatine** et un ou plusieurs **nucléoles**.



Le noyau

## 5.5. Le réticulum endoplasmique

## 5.6. Les ribosomes



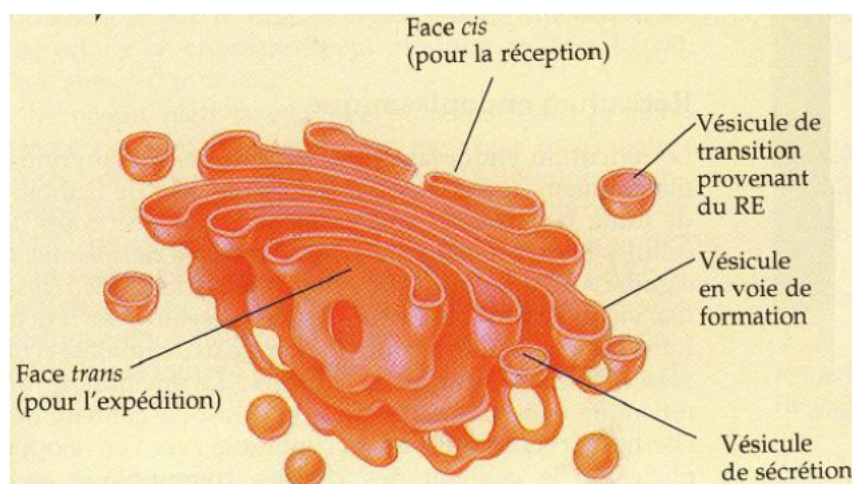
**Les ribosomes** sont constitués d'**ARN** associé à des protéines. Ils sont synthétisés dans le nucléole se retrouvent libres dans le cytoplasme ou rattachés au REG. Les ribosomes sont dépourvus de membrane. Ils sont constitués de 2 sous unités ayant respectivement une constante de sédimentation de 40S et de 60S. Les sous unités s'assemblent dans le cytoplasme sur des structures appelées polyribosomes. Ils sont les principaux acteurs de la biosynthèse des protéines (celle-ci étant accentuée dans la phase G du cycle cellulaire).

## 5.7. L'appareil de Golgi



C'est un organite cytoplasmique constitué suivant le type cellulaire par un ou plusieurs dictyosomes (sacculles + vésicules) généralement situés à proximité du noyau. Chaque dictyosome se présente comme un empilement polarisé de sacculles membranaires aplaties, séparées par le hyaloplasme. On distingue deux pôles (ou faces), une face tournée vers le REG voisin et une face généralement orientée vers la surface cellulaire.

Les **sacculles golgiens** sont délimités par une membrane cellulaire classique à 35% de lipides et 65% de protéines (protéines structurales et enzymes) \* Les enzymes golgiennes : Ce sont principalement des glycosyl transferases qui modifient les protéines et les lipides à travers: - l'addition de glycoprotéines provenant du glycocalyx. - l'addition de glycoprotéines contenant surtout des ions sulfates et sulfures [(sulfatées et sulfonées) = mucopolysaccharides] des cellules cartilagineuses. - l'addition d'acides gras. Les principales enzymes sont la mannosidase et la galactosyltransférase.



L'appareil de Golgi

## 5.8. Les mitochondries



Elles sont présentes en grand nombre chez tous les eucaryotes (1000 à 2000 dans les hépatocytes). Ce sont des organites cellulaires à enveloppe dont la taille varie (longueur 2-4 $\mu$ m, épaisseur 0,5-1 $\mu$ m). Elles apparaissent arrondies ou allongées mais sont en fait très déformables. Elles sont en forme: -

d'anneau autour de la pièce intermédiaire des spermatozoïdes - de bâtonnet allongé chez les trypanosomes - ramifiée dans les cellules des glandes muqueuses d'escargot. On y distingue 04 principales parties :

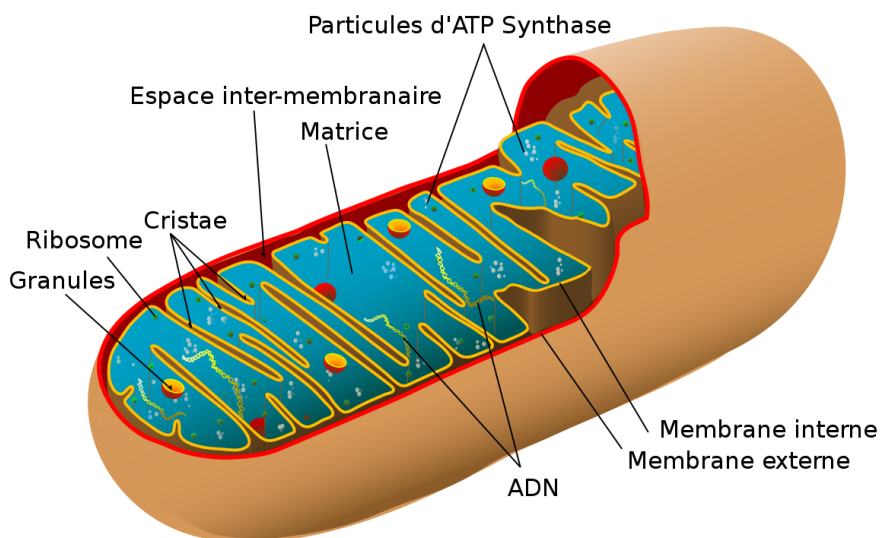
\* **La matrice mitochondriale** contient un mélange fortement concentré de plusieurs centaines d'enzymes dont celles nécessaires pour l'oxydation du pyruvate, et des acides gras et celle du cycle de Krebs.

\* **La membrane interne** : c'est une bicouche lipidique. Elle s'invagine pour donner plusieurs crêtes qui augmentent sa surface totale.

\* **La membrane externe** est également une bicouche lipidique. Elle contient une grande protéine-canal appelée porine, elle est perméable à toutes les molécules de moins de 10 000 daltons. Elle contient également des enzymes impliquées dans la synthèse des lipides mitochondriaux

\* **L'espace inter membranaire** : Il contient plusieurs enzymes qui utilisent l'ATP traversant la matrice pour phosphoryler d'autres nucléotides.

La mitochondrie est le site des réactions d'oxydation de la respiration. Il en résulte une production d'énergie stockée sous forme d'ATP dans les cellules. Elles constituent les centrales énergétiques de la cellule par leur production d'ATP, directement au niveau des sites où cette molécule est fortement consommée. Les mitochondries sont donc plus fréquentes dans les cellules consommatrices d'énergie (Exemple : muscle cardiaque, tubules rénaux, spermatozoïdes).



La mitochondrie

## 5.9. Les chloroplastes

## 5.10. Inclusions, lysosome et peroxysome



Ce sont des **structures vacuolaires** dont le rôle est de dégrader les déchets cellulaires. Le **peroxysome** est un organite ou une vésicule découverte en 1954 par **Rhodin** et abrite plusieurs oxydases qui produisent du peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ), molécule toxique pour la cellule et prise en charge par une enzyme spécifique, la catalase. Il semble qu'il soit présent dans presque toutes les cellules eucaryotes. Dans les cellules végétales, on peut trouver aussi un organite proche: le glyoxysome. Toutes les protéines peroxysomales sont codées par des gènes nucléaires et synthétisées sur des ribosomes libres dans le cytosol. Les **lysosomes** sont des compartiments acides contenant des enzymes pour la digestion des protéines et des acides nucléiques.

## 5.11. Le cytosol / le cytosquelette

### 6. Exercice : QCM 1

La cellule animale contient :

- Des chloroplastes
- Des ribosomes
- Des mitochondries
- Un noyau

### 7. Exercice : QCM 2

La cellule végétale contient :

- Des ribosomes
- Des mitochondries
- Des chloroplastes
- Un noyau
- Une vacuole

### 8. Exercice : QCU

La cellule procaryote contient

- Un appareil de Golgi
- Des ribosomes
- Un noyau
- Des lysosomes
- Un réticulum endoplasmique

### 9. Références

[https://www.editions-ellipses.fr/index.php?controller=attachment&id\\_attachment=44809](https://www.editions-ellipses.fr/index.php?controller=attachment&id_attachment=44809)

[http://www.ured-douala.com/download/biologie\\_cellulaire.pdf](http://www.ured-douala.com/download/biologie_cellulaire.pdf)

<http://www.fsr.ac.ma/DOC/cours/biologie/Lahlimi%20Alami%20Qamar/COURS%20%20BC%20S1%202018.pdf>