

La cellule

Chapitre 3 Anatomie

La **cytologie** est une discipline étudiant les cellules et leurs organites, les processus vitaux qui s'y déroulent ainsi que les mécanismes permettant leur survie ou leur mort.

D) Généralités

La **cellule** est l'unité structurale, fonctionnelle et reproductrice constituant tout ou partie d'un être vivant (à l'exception des virus). Chaque cellule est une entité vivante qui, dans le cas d'organismes multi-cellulaires, **fonctionne de manière autonome**, mais **coordonnée avec les autres cellules**. Les cellules de même type sont **réunies en tissus**, eux-mêmes réunis **en organes**.

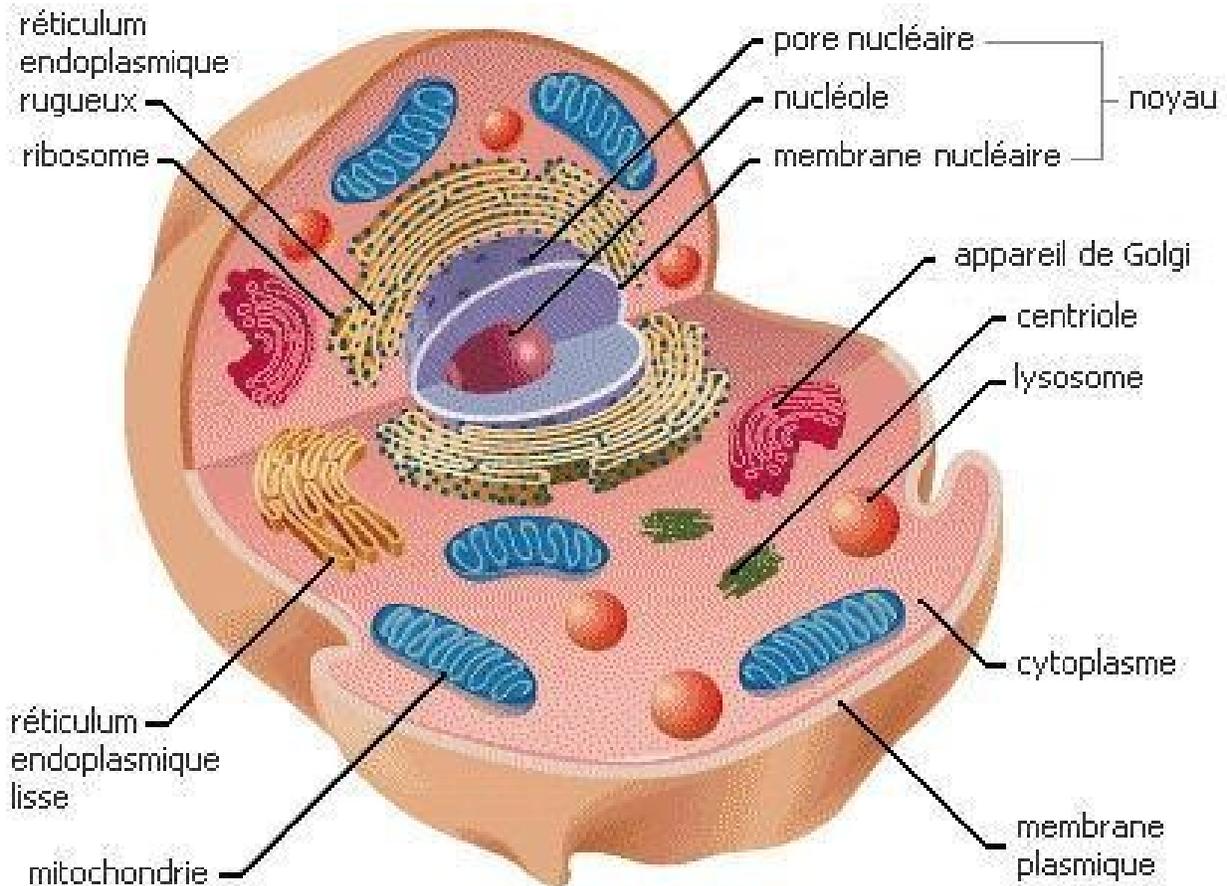
La cellule n'a pas de forme ni de taille déterminée (la taille moyenne d'une cellule est de 20 μm , soit 0,02 mm), mais son observation nécessite l'utilisation d'un **microscope électronique**.

Elle a une structure constante constituée de 3 éléments :

- Le **cytoplasme** désigne le contenu d'une cellule vivante.
- Le **noyau** est un organite présent dans la majorité des cellules et contenant la plupart du matériel génétique de la cellule. Il a deux fonctions principales : **contrôler les réactions chimiques du cytoplasme** et **stocker les informations nécessaires à la division cellulaire**.
- La **membrane** désigne un assemblage de molécules en un double feuillet séparant la cellule de son environnement et délimitant le cytoplasme cellulaire, ainsi que les organites à l'intérieur de celui-ci. On parle de **membrane plasmique** lorsque celle-ci délimite une cellule (le milieu intérieur est alors le cytoplasme), de **membrane intracellulaire** lorsqu'elle délimite un organite et de **membrane nucléaire** lorsqu'elle délimite le noyau.

NB : un organe désigne une structure spécialisée contenue dans le cytoplasme des cellules et délimitée par une membrane.

II) Structure et rôles de la cellule



La cellule est composée d'un cytoplasme dans lequel baignent le noyau et les différents organites

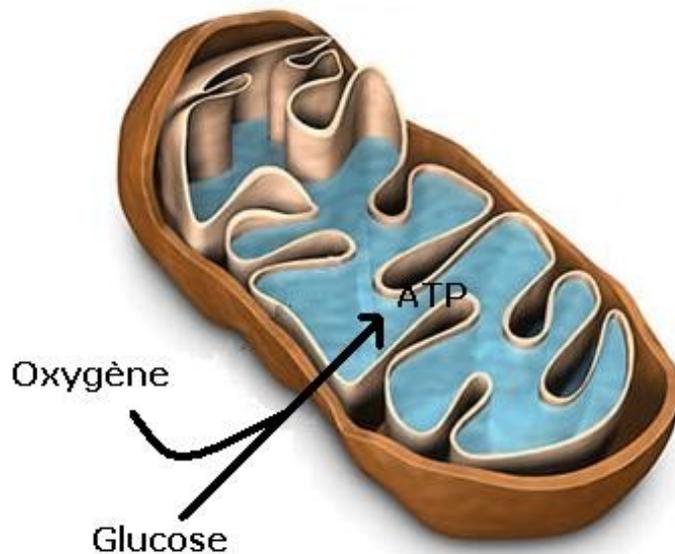
La cellule est constituée d'une substance fondamentale appelée cytoplasme (ou **cytosol**, ou **hyaloplasme**) dans laquelle « flottent » de nombreux petits organes, les organites.

Les principaux organites sont les mitochondries, les réticulums endoplasmiques, les ribosomes, les appareils de GOLGI, les lysosomes, les centrioles et enfin le noyau.

1) Les mitochondries

Les **mitochondries** sont des organites de très petite taille, ressemblant à de petits bâtonnets et possédant une double membrane intra-cellulaire. Leur rôle physiologique est primordial, puisque c'est dans les mitochondries que l'**énergie** (le glucose) est **recupérée puis stockée sous forme d'ATP** (c'est la forme d'énergie la plus utilisée par les cellules de l'organisme). Cette transformation de glucose en ATP nécessite la présence d'oxygène. C'est ainsi que la mitochondrie est considérée comme le « poumon » de la cellule : elle est responsable de la **respiration cellulaire**.

***NB :** l'absence d'ATP dans un organisme se traduit par la mort.*



En présence d'oxygène, le glucose est transformé en ATP par la mitochondrie

2) Les réticulum endoplasmiques et les ribosomes

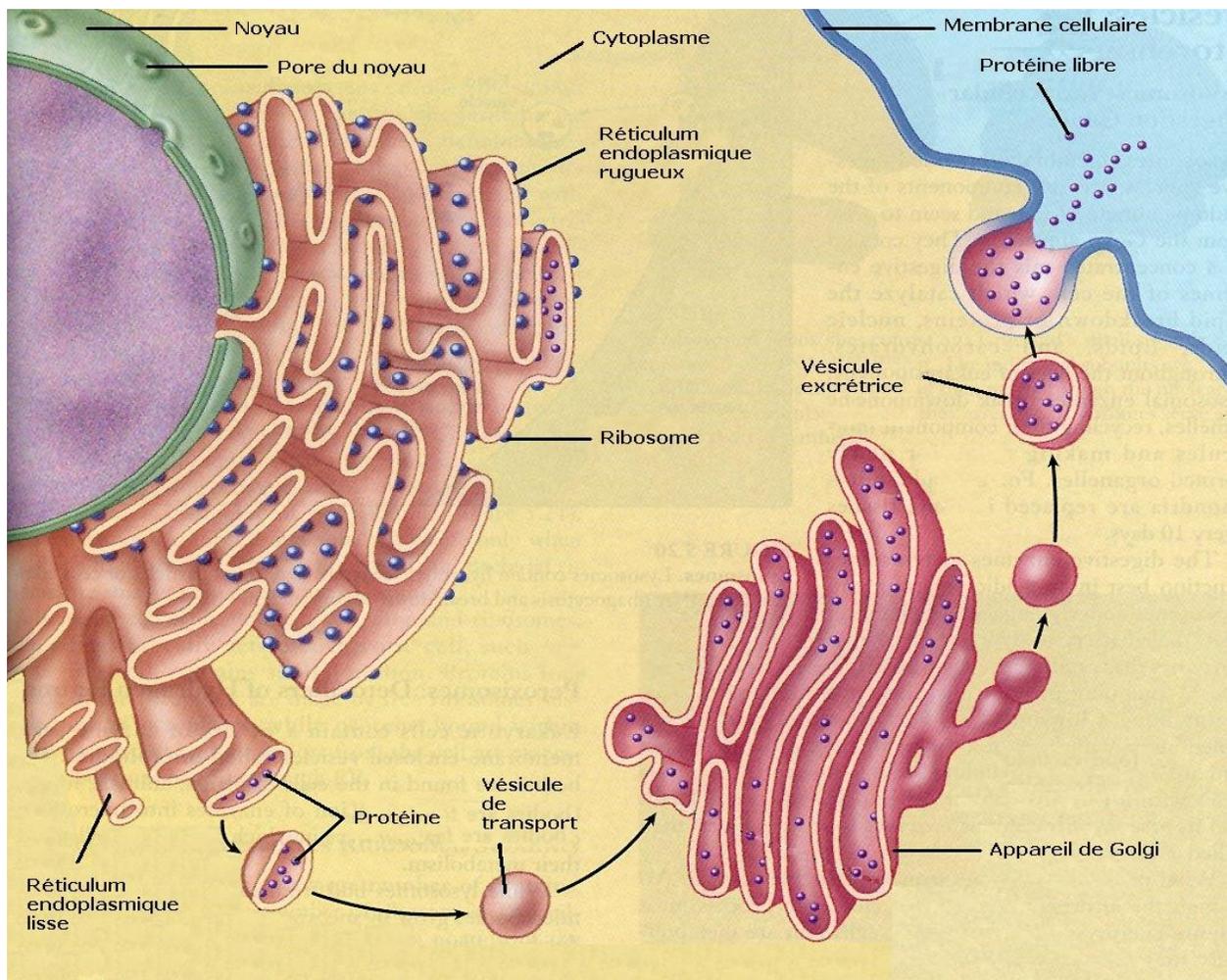
Les **réticulum endoplasmiques** (aussi notés RE) sont des organites formés d'une double membrane intracellulaire, et ressemblant à un amas de replis.

Ils interviennent dans la synthèse des protéines et dans la production des macromolécules.

Certains RE sont recouverts de **ribosomes** qui **assemblent les acides aminés en protéines**, suivant l'information venue du noyau. L'apparence rugueuse de ces RE leur vaut la qualification de **RE granuleux** (ou REG).

Les RE sans ribosome sont appelés **RE lisse** (REL). Ils interviennent dans plusieurs processus métaboliques tels que la **synthèse des lipides** (phospholipides, acides gras ...), la **détoxification des cellules** (les molécules toxiques sont transformées en molécules atoxiques) et le **stockage du calcium**.

NB : les ribosomes peuvent être fixés aux réticulums, mais ils peuvent également se présenter sous forme libre dans la cellule (séparés les uns des autres, ou assemblés en amas).



La synthèse des protéines est un processus très complexe

3) L'appareil de GOLGI

L'**appareil de GOLGI** est un organite formé par l'empilement de saccules membranaires (ou petits sacs) de forme discoïdale.

Il permet la **modification de certaines protéines**, issues du REG.

Pour récapituler, la synthèse des protéines se fait en plusieurs étapes :

1. Le noyau ordonne la synthèse de protéines au REG.
2. Les ribosomes, transporteurs d'acides aminés, se fixent aux RE et libèrent leur contenu.
3. Les REG fabriquent alors les protéines à partir des acides aminés.
4. Des vésicules transportent les protéines jusqu'à l'appareil de GOLGI.
5. Ce dernier permet leur modification et leur maturation.
6. Des vésicules excrètent les protéines en dehors de la cellule.

***NB :** une vésicule est un compartiment relativement petit, circulant dans le cytoplasme, et pouvant stocker, transporter ou encore digérer des produits et des déchets cellulaires.*

4) Les lysosomes

Les **lysosomes** sont des organites cellulaires présents dans le cytoplasme de presque toutes les cellules. Ils sont issus de l'appareil de GOLGI et leur membrane est formée de protéines.

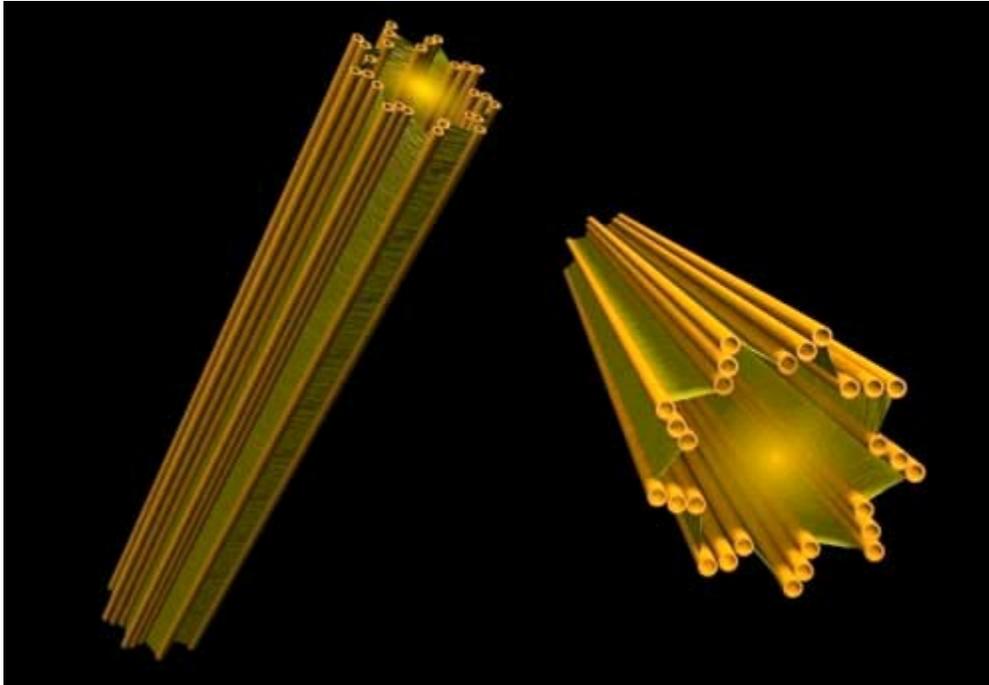
Ils contiennent des enzymes (ce sont des protéines digestives acides) pour **digérer les macromolécules inutilisables** telles que les organites cellulaires détruits ou abîmés, les substances toxiques ...

On parle ainsi de **digestion cellulaire**.

5) Les centrioles

Le **centriole** est une structure cellulaire intra-cytoplasmique constituée de 9 triplets de 3 tubules.

Chaque cellule contient **deux centrioles** (perpendiculaires entre eux et ne se touchant pas) et l'ensemble forme le **centrosome**, qui est toujours à proximité du noyau et **intervient dans la division cellulaire**. Son rôle est détaillé dans le *chapitre 5 du module d'anatomie*.



Les 2 centrioles sont perpendiculaires, mais ne se touchent pas

6) Le noyau

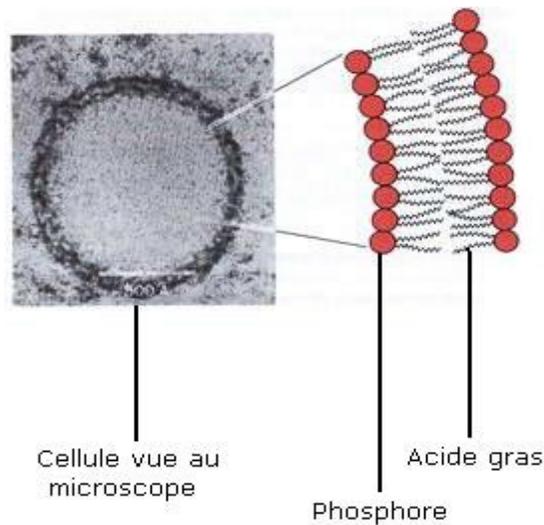
Le **noyau** est un organite contenant la plupart du matériel génétique de la cellule (sous forme de chromosomes). Il a deux fonctions principales : **contrôler les réactions chimiques du cytoplasme** et **stocker les informations nécessaires à la division cellulaire**. Il a un diamètre variant de 10 à 20 μm , ce qui fait de lui le plus grand des organites.

Le noyau est entouré par une double membrane appelée membrane nucléaire, sur laquelle se trouvent les pores nucléaires permettant les échanges nucléo-cytoplasmiques (entre le noyau et le cytoplasme) dans les deux sens.

7) La membrane plasmique

Elle est **composée de phospholipides** (ce sont des lipides assemblés avec des atomes de phosphore), **de protéines et de molécules de cholestérol**. Elle représente une barrière de perméabilité très sélective :

- Elle possède un **rôle de protection** : elle protège le cytoplasme.
- C'est une **zone d'échanges** entre le milieu intra-cellulaire (c'est l'intérieur de la cellule) et extra-cellulaire (c'est l'espace se situant entre les différentes cellules).
- Grâce à sa structure, **des protéines peuvent se fixer** à sa surface. En effet, les phosphores sont des molécules hydrophiles (littéralement, qui signifie « aimant l'eau ») où peuvent se fixer des protéines dites de surface. Ces protéines de surface permettent aux cellules de **s'assembler entre elles**.
- La membrane plasmique intervient aussi dans l'**identité de la cellule** : elle contient des cellules spécifiques telles que les protéines du système HLA, des groupes sanguins (valables pour les globules rouges uniquement) et rhésus.



La membrane plasmique des cellules est une bicouche de phospholipides

NB : les phosphores sont des molécules hydrophiles, alors que les acides gras sont hydrophobes (ils n'aiment pas l'eau).

NB : les protéines du système HLA (ou Antigènes des Leucocytes Humains) sont des protéines disposées sur la partie extérieure des cellules et sont uniques à chaque individu. C'est une sorte de carte d'identité de chaque individu.

Chez l'animal, on utilise le terme de protéines du CMH (ou Complexe Majeur d'Histocompatibilité).