

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

THEME 1 : HISTOIRE DE LA MATIERE

Une structure complexe : la cellule vivante

Dans le monde, la matière s'organise en structure d'ordre supérieur à l'échelle moléculaire. Un exemple est ici proposé : la structure cellulaire.

La découverte de l'unité cellulaire est liée à l'invention du microscope.

L'observation de structures semblables dans de très nombreux organismes a conduit à énoncer le concept général de cellule et à construire la théorie cellulaire.

Plus récemment, l'invention du microscope électronique a permis l'exploration de l'intérieur de la cellule et la compréhension du lien entre échelle moléculaire et cellulaire.

La théorie cellulaire

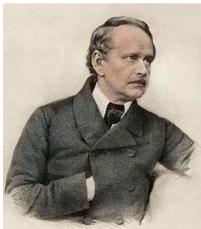
- Tous les êtres vivants sont constitués d'une ou plusieurs cellules (ce qui définit les êtres vivants et exclut les virus de cette catégorie).
- Toute cellule provient d'une autre cellule par **division cellulaire** (biogenèse).
- La cellule est une **unité vivante** et l'*unité de base* du vivant, c'est-à-dire qu'une cellule est une entité autonome capable de réaliser un certain nombre de fonctions nécessaires et suffisantes à sa vie .
Il est possible par exemple de cultiver des cellules in vitro en leur apportant les nutriments et le milieu convenable.
- Il y a **individualité** cellulaire grâce à la **membrane** plasmique qui règle les échanges entre la cellule et son environnement.
- La cellule renferme sous forme d'ADN de l'information nécessaire à son fonctionnement et à sa reproduction.
L'ADN peut être sous forme libre (procaryotes) ou stocké (eucaryotes) dans une structure particulière : les chromosomes réunis dans le noyau.

Ces cinq points peuvent être résumés comme suit :

La cellule est l'unité structurale, l'unité fonctionnelle et l'unité reproductrice.

Repères historiques relatifs à la théorie cellulaire.

- 1660 : le néerlandais **Antoni van Leeuwenhoek** observe pour la première fois des cellules vivantes, des **bactéries**.
- 1665 : On attribue à **Robert Hooke** la première description d'une **cellule biologique** faite à partir de l'observation de végétaux. Hooke décrit en 1665 un œil de mouche et une cellule de liège (dans « Observation XVIII » de *Micrographia*). Il a été le premier à utiliser le mot « cellule » en 1667.
- 1675 : Antoni Van Leeuwenhoek (1632-1723), le véritable inventeur de la terminologie « cellule » et du **microscope**, fait une description détaillée de cellule.



- C'est en 1838, avec le botaniste **Matthias Jakob Schleiden** et le zoologiste **Theodor Schwann**, que la notion de cellules prend toute son ampleur : « la cellule est l'unité structurale et fonctionnelle des plantes et des animaux ». Leurs observations du matériel vivant les conduisent à énoncer que « tous les organismes sont faits de petites unités : les cellules ». C'est le second axiome de la *théorie cellulaire*.

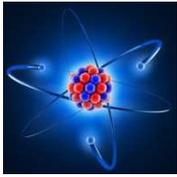


- En 1855, le médecin allemand **Rudolf Virchow** suggère que toute cellule provient d'une autre cellule. C'est le troisième axiome de la théorie cellulaire.



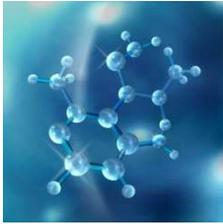
- En 1861, **Louis Pasteur**, en démontrant que la théorie de la **génération spontanée** est erronée, va dans ce sens.

Ordres de grandeur : atome, molécule, organite, cellule, organisme.



Atome- noyau : 10^{-10} m

Le mot atome vient d'un mot grec signifiant « indivisible », en effet, si on dissocie les protons, les neutrons et les électrons; l'atome perd ses propriétés.



Molécule : 10^{-9} m

La plupart des atomes n'existent pas à l'état libre, ils sont liés chimiquement à d'autres atomes. On nomme molécule un tel ensemble de plusieurs atomes unis par des liaisons chimiques.

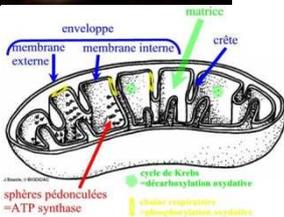
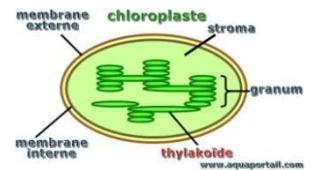


Organite : 10^{-6} m

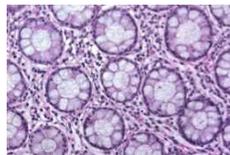
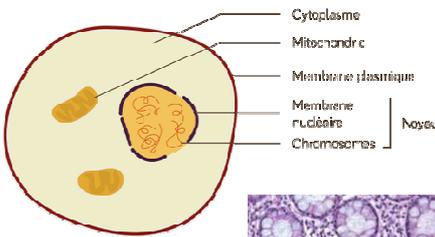
Présents à l'intérieur des cellules eucaryotes. Formes et fonctions variées.

A gauche une mitochondrie où se produit la réaction chimique de la respiration ($1\mu\text{m}$).

A droite un chloroplaste dans lequel se fait la photosynthèse ($5\mu\text{m}$).

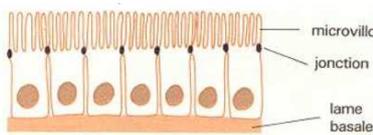


CELLULE EUKARYOTE ANIMALE



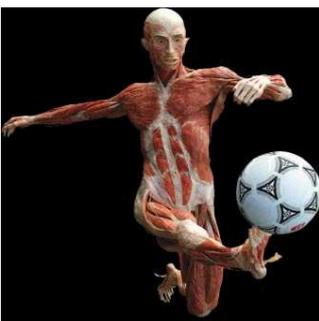
Cellule : 10^{-5} à 10^{-4} m

La cellule est constituée de molécules. (acides gras associés à des protéines forment la membrane plasmique.) Les cellules utilisent des nutriments (protides, lipides, glucides) pour produire de nouvelles molécules. Tous les êtres vivants sont constitués de cellules



Tissu : 10^{-2} m

Les cellules qui assurent la même fonction forment un tissu. (Ex : tissu épithélial, tissu musculaire). Ci-contre : cellules absorbantes de l'intestin : les microvillosités



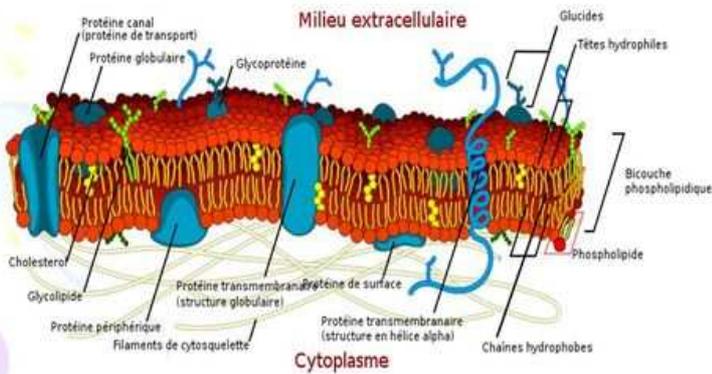
Tissu : 1 m

Les tissus peuvent se rassembler pour former des organes. L'ensemble des organes forme un organisme complet. (Un homme, une plante,...)

La cellule est un espace séparé de l'extérieur par une membrane plasmique. Cette membrane est constituée d'une bicouche lipidique et de protéines. La structure membranaire est stabilisée par le caractère hydrophile ou lipophile de certaines parties des molécules constitutives.

Schémas de la membrane plasmique constituée de molécules possédant des parties hydrophile et lipophile.

La membrane plasmique



2. Structure de la membrane plasmique :

