

Thème 1: Une longue histoire de la matière - Chapitre 3: Une structure complexe : la cellule vivante

Notions	Activités, exemples
I- La mise au point des premiers microscopes a permis les premières observations de cellules et a conduit à l'élaboration de la théorie cellulaire. 1. Invention du microscope photonique par <u>Janssen</u> en <u>1595</u>. Le principe étant que la lumière traverse les échantillons à observer et des lentilles de verre viennent dévier (réfracter) les rayons lumineux pour progressivement grossir l'image projetée sur la rétine de l'observateur. 2. En <u>1665</u>, <u>Hooke</u> réalisa, grâce au microscope, les premières observations de <u>cellules</u>. a. Les cellules apparaissent comme de petits compartiments délimités par une membrane et possédant pour certaines, un noyau. b. Au <u>XVIIIème siècle</u>, <u>Schwann</u> et <u>Schleiden</u> ont observé que tous les êtres vivants sont constitués de cellules. c. Au <u>XIXème siècle</u>, des travaux tels que ceux de <u>Pasteur</u> ont démontré que la cellule est l'unité de base du vivant. Cette observation a permis l'émergence de la <u>théorie cellulaire</u>. Elle postule que : - Tous les êtres vivants sont constitués d'une ou plusieurs cellules (unicité cellulaire). - La cellule est la plus petite unité structurale du vivant. - Toute cellule provient d'une autre cellule. 3. De nombreux scientifiques et philosophes s'opposent à la théorie cellulaire et croient en la <u>génération spontanée</u>. a. Ils nient l'existence des cellules. b. Ils pensent que de la matière inerte peut donner naissance à un être vivant. c. Ils doutent de l'efficacité du microscope en tant qu'outil scientifique d. L'amélioration de la résolution des microscopes optiques et les travaux de pasteur ont mis fin à cette polémique. La théorie cellulaire est admise par la communauté scientifique depuis la fin du XIXème siècle.	

II- L'invention des microscopes électroniques, dont le pouvoir de résolution est supérieur à celui des microscopes optiques, a permis l'exploration de l'intérieur de la cellule

1. Dans les années 1930, le microscope électronique (ME) a été inventé.
 - a. Au lieu d'utiliser la lumière, on utilise des électrons qui viennent traverser l'échantillon ou qui balaient sa surface.
 - b. Contrairement au microscope optique, le ME ne permet pas d'observer des cellules vivantes et fournit des images en noir et blanc, colorisées par la suite.
2. Il existe deux types de microscopes électroniques (ME)
 - Le MET (ME à transmission), permettant d'observer l'intérieur des cellules. Il permet des observations jusqu'à une résolution nanométrique.
 - Le MEB (ME à balayage). Il possède une résolution plus faible que le MET mais permet d'obtenir des images détaillées, en 3 dimensions (3D).
3. Ce type de microscope a permis d'obtenir un grossissement beaucoup plus élevé des objets et donc d'affiner l'exploration de la cellule et la compréhension du lien entre échelle moléculaire et cellulaire.

III- La cellule est délimitée par une membrane plasmique d'environ 7 nm d'épaisseur qui sépare le milieu extracellulaire du milieu intracellulaire (le cytoplasme) grâce à sa structure particulière

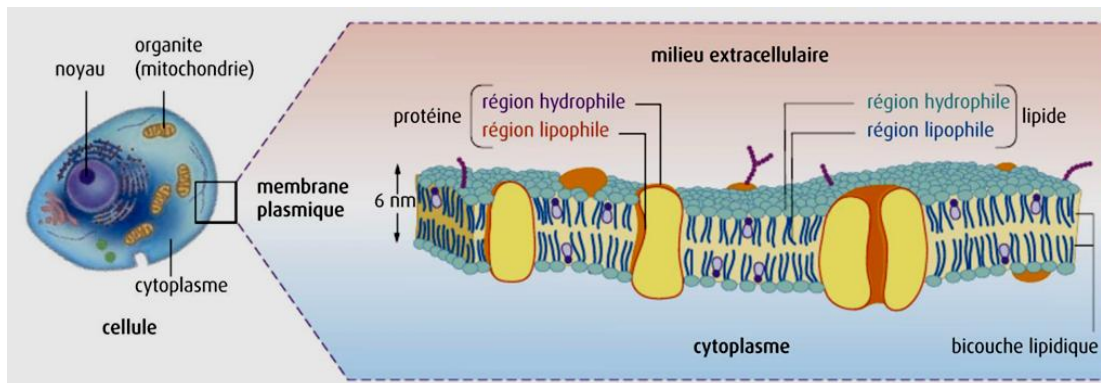
1. Des observations au microscope optique ont permis de comprendre la structure de la membrane plasmique.
 - a. Au microscope optique ou au microscope électronique à faible grossissement on observe un simple trait.
 - b. Une observation à fort grossissement en microscopie électronique laisse apercevoir 3 zones : 2 sombres et 1 claire.
2. La membrane plasmique est constituée d'un assemblage de lipides, protéines, glucides qui lui donne une allure de mosaïque.
 - a. Lipides : phospholipides, cholestérol (plus grande part de la membrane).
 - b. Protéines : protéines transmembranaires ou périphériques.

c. Glucides : revêtement extérieur liés à des lipides ou des protéines.

3. Dans un environnement aqueux, la membrane plasmique est stabilisée par les propriétés hydrophiles (qui attire l'eau) et hydrophobes = lipophiles (qui « repousse » l'eau) des molécules qui la composent : principalement les lipides et des protéines.

a. Les phospholipides, lipides majoritaires, sont amphiphiles : ils possèdent une partie hydrophile (tête) et une partie hydrophobe (queue) conduisant à la formation d'une bicouche lipidique.

b. Les régions transmembranaires des protéines sont hydrophobes. Celles situées en dehors de la membrane sont hydrophiles.



4. La membrane plasmique forme une structure stable mais dynamique, on parle de mosaïque fluide.

a. Les molécules qui la constituent peuvent se déplacer.

b. Des échanges limités s'effectuent entre l'espace intracellulaire et l'extérieur. Les protéines qu'elle contient assurent notamment le transport des molécules entre le milieu intérieur et le milieu extérieur de la cellule. La membrane plasmique est semi-perméable.