

Chapitre 1

La cellule, une structure complexe

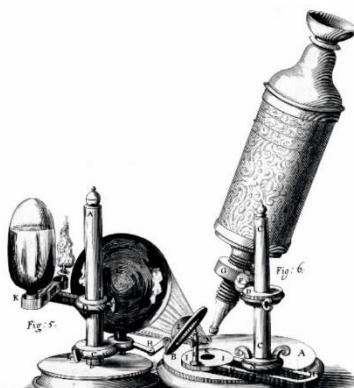
Activité 2 :

Durée : 1h

**Exercice 1 : Les premières observations de cellules.****Document 1 : l'apport du microscope****A Extrait de *Micrographia* de Robert Hooke**

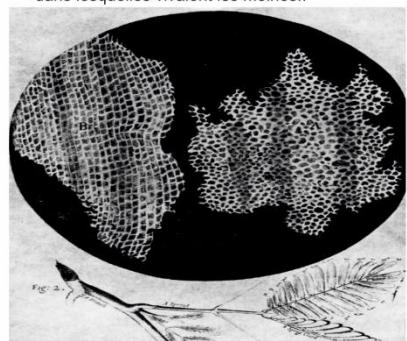
J'ai pris un beau morceau de liège clair que j'ai coupé en un fragment extrêmement fin avec un couteau aiguisé comme un rasoir. [...] Je l'ai posé sur un porte objet noir. J'ai projeté de la lumière sur ce fragment à l'aide d'un verre plan-convexe épais et j'ai pu voir avec une netteté extrême que ce fragment était perforé et poreux, ressemblant à un nid d'abeilles, mais ces pores n'étaient pas réguliers. Ces pores, ou cellules, n'étaient pas très profonds, mais consistaient en un grand nombre de petites boîtes disposées en files.

Robert Hooke, *Micrographia* (1665)



B Représentation du microscope fabriqué par Robert Hooke.

C Dessin d'observation du liège par Hooke. Il introduit pour la première fois le mot « cellule », pour décrire ces cavités qui lui rappellent les chambres dans lesquelles vivaient les moines..

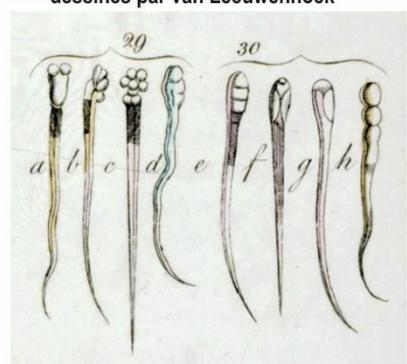
**Document 2 : Les animalcules****A Les observations de van Leeuwenhoek**

En 1674, le Hollandais Antoni van Leeuwenhoek conçut des lentilles très élaborées permettant d'atteindre des grossissements de 250 fois avec son microscope. Il observa et dessina de nombreux êtres vivants unicellulaires contenus dans de l'eau de pluie qu'il nomma des animalcules. Ces lentilles particulièrement élaborées pour l'époque lui permirent d'observer du sperme, il fut ainsi le premier à décrire des spermatozoïdes.



B Microscope de van Leeuwenhoek.
Il mesure environ 5 cm, et doit être placé très près de l'œil, face à la lumière. Il permet d'observer des objets de quelques micromètres.

C « Animalcules » du sperme, dessinés par van Leeuwenhoek



Question 1. Pourquoi la découverte de la cellule était limitée par la technique avant le XVII^e siècle ?

Question 2. Comparer les démarches de Hooke et de van Leeuwenhoek à celle d'un biologiste moderne.

Question 3. François Jacob, biologiste français et prix Nobel de médecine en 1965, disait : avec la cellule, la biologie a découvert son atome. Expliquez cette remarque.



Exercice 2 : L'unité microscopique des êtres vivants

Document 3 : Les points communs entre toutes les cellules

A L'université de la cellule

Un jour que je dînais avec M. Schleiden, cet illustre botaniste me signala le rôle important que le noyau joue dans le développement des cellules végétales. Je me rappelai tout de suite avoir vu un organe pareil dans les cellules de la corde dorsale et je saisis à l'instant même l'extrême importance qu'aurait une découverte, si je parvenais à montrer que, dans les cellules de la corde dorsale, ce noyau joue le même rôle que le noyau des plantes dans le développement des cellules végétales. [...]

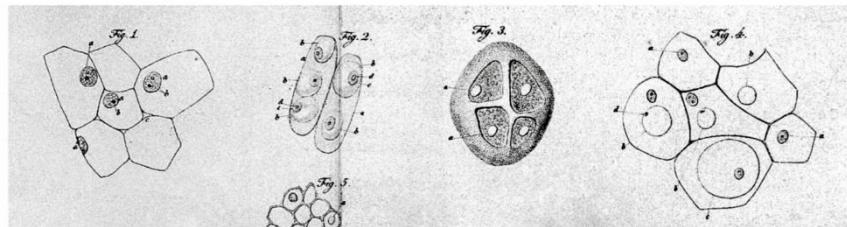
Ces idées se présentant à mon esprit, j'invitai M. Schleiden à m'accompagner à l'amphithéâtre d'anatomie où je lui montrai les noyaux des cellules de la corde dorsale. Il leur reconnut une ressemblance parfaite avec les noyaux des plantes. [...]

J'ai trouvé, à l'aide du microscope, que ces formes si variées des parties élémentaires des tissus de l'animal ne sont que des cellules transformées, que l'uniformité de la texture se retrouve donc aussi dans le règne animal, que, par conséquent, l'origine cellulaire est commune à tout ce qui vit.

Discours de Theodor Schwann (1878).

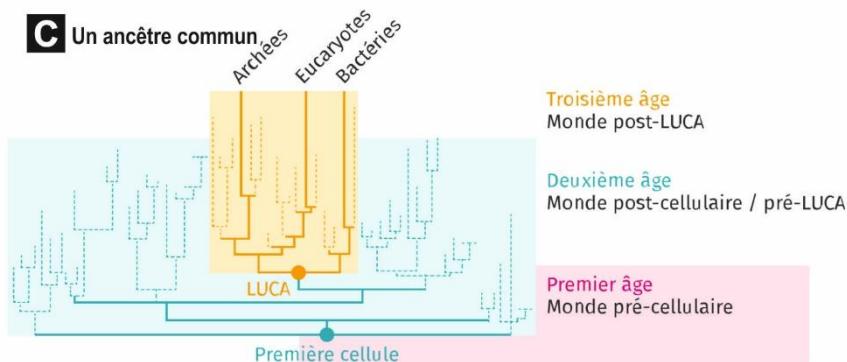


B Une unité de base du vivant.



Cet ouvrage pose pour la première fois que la cellule est l'unité de base de tous les êtres vivants, animaux ou végétaux. Il décrit une identité cellulaire des tissus végétaux (figures 1-3 : tissu parenchymateux d'un oignon) et des tissus animaux (figure 4 : chorde dorsale d'un gosse). On note la présence du noyau dans chaque cellule.

C Un ancêtre commun



Troisième âge
Monde post-LUCA

Deuxième âge
Monde post-cellulaire / pré-LUCA

Premier âge
Monde pré-cellulaire

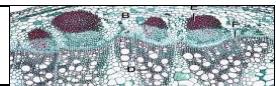
Origine(s) de la vie

Toutes les formes de vie existant sur la Terre proviennent d'une unique cellule formée entre 3,3 et 3,7 milliards d'années. Si des formes de vie non cellulaires ont existé, elles n'ont pas laissé de descendants aujourd'hui. C'est ce que pense le Français Patrick Forterre qui, en 1996, a baptisé LUCA (Last Universal Common Ancestor) le dernier ancêtre commun universel à toutes les lignées cellulaires

Question 4. Quelle est l'idée que Schwann a voulu démontrer ?

Question 5. Quels sont les points communs des cellules étudiées par Schwann et Schleiden ?

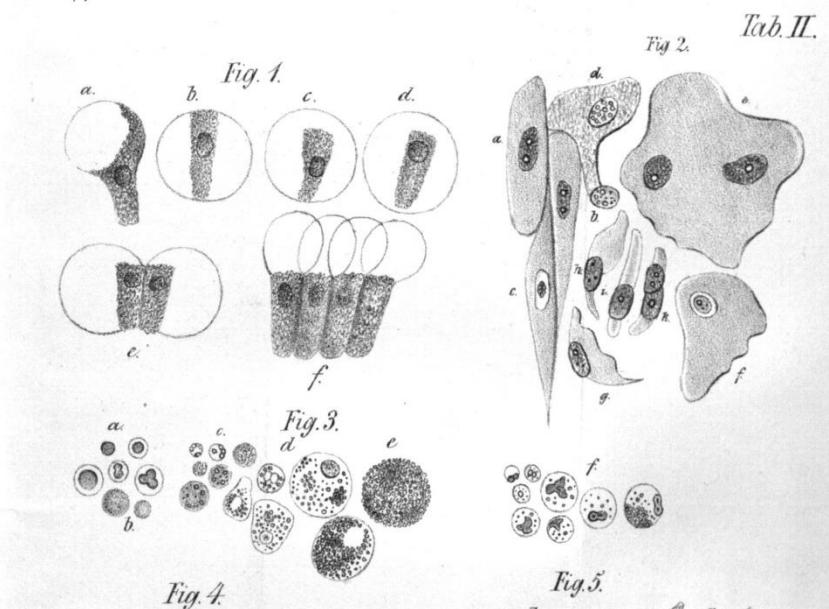
Question 6. Pourquoi les idées de Schwann s'ancrent dans la théorie de Darwin selon laquelle les caractères communs sont hérités d'un ancêtre commun ?



Exercice 3 : La formation de nouvelles cellules

Document 4 : Les travaux cellulaires de Virchow

Archiv f. pathol. Anat. I.



Rudolf Virchow travaille sur les cellules cancéreuses au milieu du XIX^e siècle. Il constate le lien entre la présence des cellules cancéreuses et l'augmentation des leucocytes sanguins (globules blancs). Il observe les cellules cancéreuses et constate leur mode de formation, et de division.

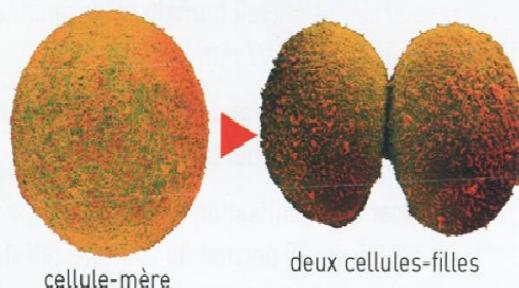


Document 5 : Le deuxième principe de la théorie cellulaire

En 1855, Virchow (a) pose le second principe de la théorie cellulaire : toute cellule provient d'une cellule préexistante qui s'est divisée (b et c). Elle n'apparaît donc pas spontanément. Il applique cette théorie aux cellules des tumeurs en affirmant que toutes les maladies proviennent d'une seule cellule puis se propagent par multiplication des cellules malignes.

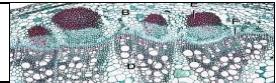
b Extrait de *La pathologie cellulaire basée sur l'étude physiologique et pathologique des tissus*.

« La formation cellulaire se fait par la division de cellules préexistantes. Les noyaux se divisent et la division de la cellule se produit ensuite. Remarquons, dans ce cas, que la cellule-mère disparaît, et qu'elle est remplacée par deux cellules-filles ».



c La division cellulaire.

Question 7. Enoncez les principes de la théorie cellulaire, selon Virchow.



Exercice 4 : La formation de nouvelles cellules

Document 4 : L'expérience du col de cygne de Pasteur

Dans l'ouvrage, *de la génération et de la corruption*, Aristote défend l'idée de la génération spontanée, selon laquelle la vie (les mouches) peut apparaître spontanément à partir de matière inerte.

« Les matières en décomposition engendrent des vers, de telle sorte que la terre ne produit que les plantes et les animaux conçus dès l'origine par le Créateur, par l'intermédiaire de germes qui ont été ensemencés dans les milieux favorables à leur développement. »

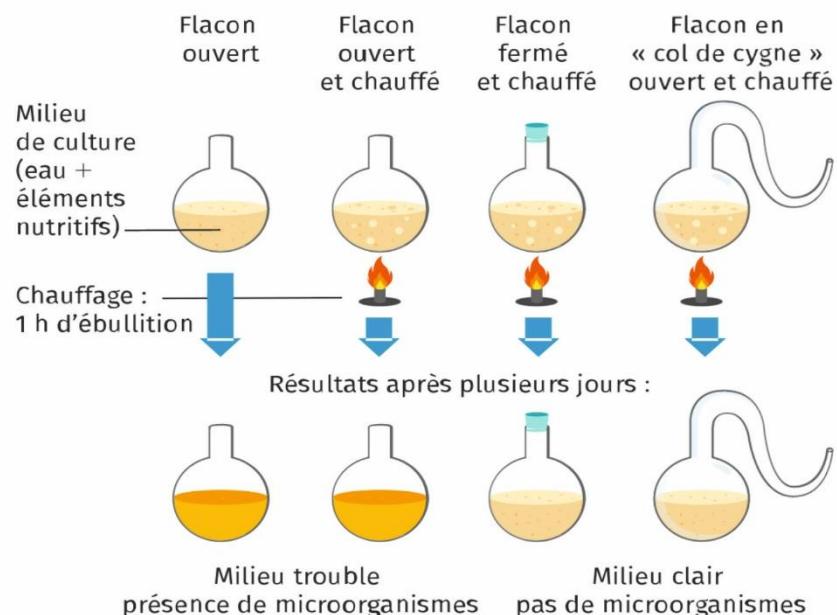
En 1859, Louis Pasteur souhaita tester l'hypothèse de la génération spontanée. Son hypothèse était que les microorganismes ne naissaient pas spontanément dans un liquide, mais se développaient à partir de microorganismes préexistants dans l'air. Un flacon en « col de cygne » permet la circulation de l'air mais coince les microorganismes au niveau du col.



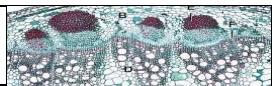
Aristote (384-322 av. J.-C.)



Louis Pasteur (1822-1895)



Question 8. En utilisant : « Je constate que » et « Je déduis que », expliquez en quoi l'expérience de Pasteur réfute la génération spontanée.



Synthèse : la naissance progressive du concept de cellule.

A partir des exercices précédents, complétez la frise ci-dessous en indiquant les dates, inventions et inventeurs ayant conduits et précisés le concept de cellule. Vous expliquerez brièvement la contribution des différents scientifiques sous la frise.

