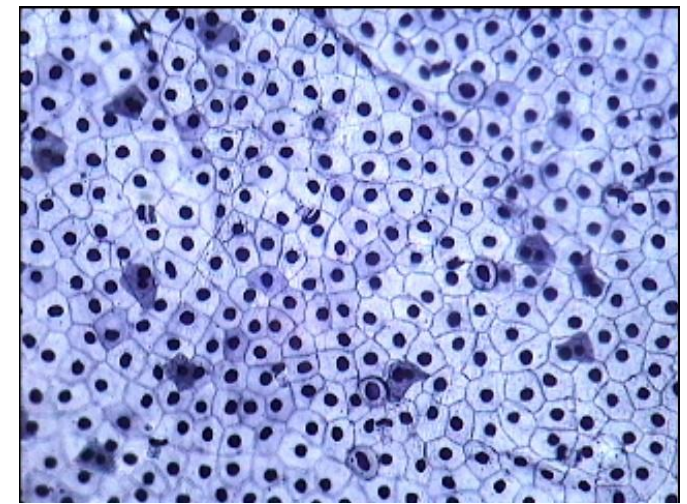


PARTIE 1 : Une longue histoire de la matière

Activité 1 : La théorie cellulaire

À la fin de la Renaissance (1600 env.), les scientifiques questionnent de plus en plus l'infiniment petit, après avoir longtemps observé le ciel et l'infiniment grand. Aujourd'hui, nous savons que les êtres vivants sont constitués de cellules dont la taille est de l'ordre de 10 à 100 μm (10^{-6} mètre). Le premier problème à l'époque est donc d'inventer un outil pour observer l'infiniment petit. On pense que c'est **Zacharias Janssen**, un lunetier hollandais, qui aurait produit le premier microscope en 1595.

Problématique : Comment les progrès technologiques ont permis l'élaboration de la théorie cellulaire ?



Matériel (par binôme) :

- Documents 1 à 6
- Livre p.52 à 55 + p60 (bilan)

Déroulement de l'activité	Capacités et Critères de réussite
<p><u>Activité 1 : La théorie cellulaire</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Construire une frise chronologique indiquant pour chaque savant la date de sa découverte, son nom et la nature de sa découverte.2. Rédiger un texte montrant comment l'expérience de Pasteur invalide la théorie de la génération spontanée que vous aurez précédemment décrite.3. Énoncez les 3 principes de la théorie cellulaire et envisagez des limites à cette théorie. <p>En fin de séance, rangez le matériel utilisé et nettoyez votre espace de travail.</p>	<p>Recenser, extraire, organiser des informations <i>Recenser <u>rapidement</u> les informations et les trier par ordre chronologique ; Placez les éléments de façon cohérente (dates, nom placés au même endroit sur la frise) ; Synthétiser les informations (mots clés et non des phrases) ; Utiliser de la couleur et la typographie (majuscule)</i></p> <p>Manifester de la curiosité</p> <p>Distinguer une croyance, une opinion ou un savoir scientifique</p> <p>Gérer et organiser le poste de travail</p>

Document 1 : Les premières observations microscopiques (voir page 48)



Représentation du microscope fabriqué par Robert Hooke.

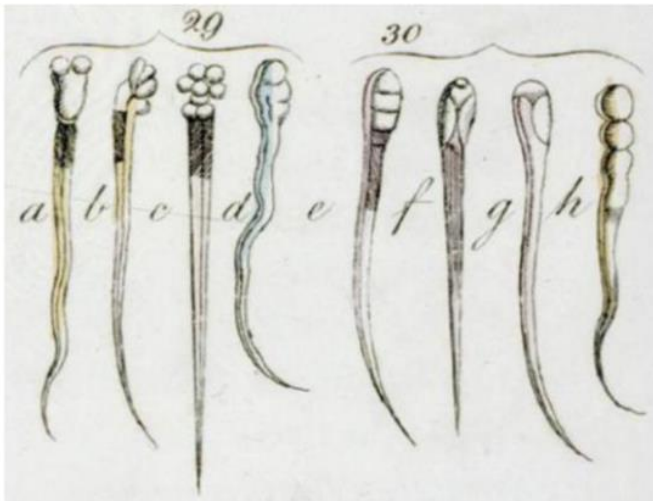


Dessin d'observation du liège par Hooke. Il introduit pour la première fois le mot « cellule » pour décrire ces cavités qui lui rappellent les chambres dans lesquelles vivaient les moines.

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).

Document 2 : La découverte de la diversité des cellules vivantes (voir p49)



De 1660 à 1690, Antoni Van Leeuwenhoek réalise de nombreuses observations de cellules (plus de 200 espèces différentes). Il décrit des cellules isolées (spermatozoïdes) mais aussi des organismes constitués de nombreuses cellules (les cellules végétales). Il identifie donc 2 grands groupes d'êtres vivants : les **unicellulaires** et **pluricellulaires**.

De plus, ses observations des spermatozoïdes montrent des ressemblances entre des espèces éloignées (chien, lapin ...). Ceci permet de penser que tous les êtres vivants ont des **cellules semblables**.

L'observation des cellules se poursuit tout au long des années 1700 (XVIII^{ème} siècle) et amorce la **théorie cellulaire** : tous les êtres vivants sont composés de cellules.

Document 3 : Le noyau et l'unicité des cellules (voir doc 1 p50)

Au XIX^{ème} siècle, Schleiden (1804-1881) et Schwann (1820-1882) développent des microscopes encore plus puissants et identifient la **présence du noyau** au sein des cellules végétales (Schleiden) et animales (Schwann). Cette observation leur fait penser que toutes les cellules, même issues d'organismes différents ont des constituants semblables.

Ceci aboutit à poser 2 piliers de la **théorie cellulaire** :

- Tous les êtres vivants sont constitués d'au moins une cellule (unicellulaire) ou de plusieurs (pluricellulaires)
- La cellule est l'unité de base des êtres vivants : une seule cellule peut « vivre », subsister.

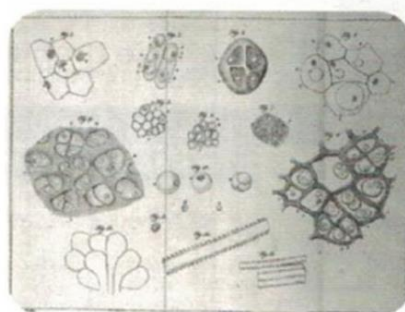
Pourtant, il reste un débat important qui concerne l'origine des cellules. D'où proviennent les cellules ? Dans ce débat, les arguments d'autorité posent problème : Aristote (-384 à -322) a ancré dans le monde scientifique l'idée de la **génération spontanée** qui énonce que les êtres vivants apparaissent spontanément à partir de la



Portrait de Matthias Schleiden



Portrait de Theodor Schwann



Dessins des observations de Schwann



Microscope d'époque

Document 4 : Le noyau et l'unicité des cellules (voir doc 1 p50)



Portrait de Rudolph Virchow



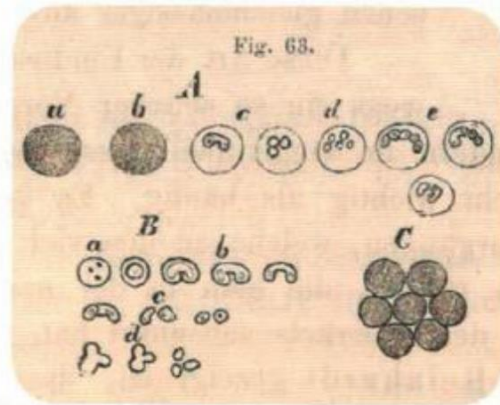
Portrait de Louis Pasteur

Contrairement à Schwann et Schleiden, Virchow et Pasteur pensent que la génération spontanée n'est pas valable. En effet, Rudolph Virchow (1821-1902) observe des cellules qui se **divisent**, notamment des levures qui bourgeonnent. Il comprend alors que ces cellules en forment de nouvelles.

En 1861, suite à ses travaux sur l'asepsie, Pasteur démontre que la génération spontanée n'est pas valable en utilisant des ballons à col de cygne qui prouvent qu'un milieu stérilisé (sans cellule) ne permet pas la naissance de nouvelles cellules.



Microscope d'époque



Dessins des observations de Virchow

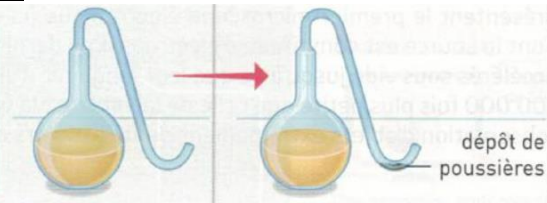
Document 5 : L'expérience de Pasteur (voir doc 2 p50)

En 1861, Louis Pasteur (a) démontre par une série d'expériences que la théorie de la génération spontanée n'est pas recevable (b).



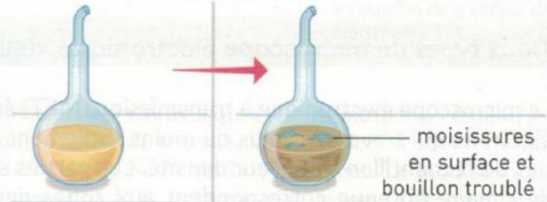
a Louis Pasteur (1822-1895).

Bouillon stérilisé par chauffage dans un flacon à col recourbé en forme de S.



dépôt de poussières

Bouillon stérilisé par chauffage dans un flacon dont le col recourbé est rompu.



moisissures en surface et bouillon troublé

Début de l'expérience

Quelques semaines plus tard

b Une expérience de Pasteur.

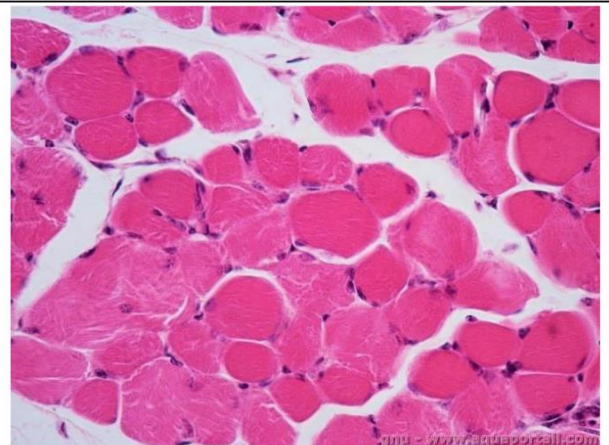
Document 6 : Les limites de la théorie cellulaire

Cette théorie a continué à se construire en conservant des détracteurs. C'est avec l'accumulation d'observations et d'arguments que se construit une théorie scientifique. Si la théorie scientifique parvient à expliquer la majorité des observations, elle est valable.

Dans le cas de la théorie cellulaire, certaines observations ont posé problème :

- Les globules rouges **n'ont pas de noyau** (on l'explique par le fait qu'ils l'expulsent au moment de leur formation)
- Les cellules musculaires ont **plusieurs noyaux** (on l'explique par le fait que plusieurs cellules fusionnent pour donner une cellule musculaire).

Actuellement la théorie cellulaire est validée de façon certaine.



Photographie de cellules musculaires montrant la présence de nombreux noyaux : ce sont des **syncytiums** issus de la fusion de plusieurs cellules.