

Niveau : enseignement scientifique du tronc commun, 1^{ère}

Thème : Une longue histoire de la matière

Une structure complexe : la cellule vivante (1-3)

I – Présentation de la séquence

Séquence en deux activités (deux séances d'une heure).

Activités	Extraits du programme		Modalités
Activité 1 1h	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.	Analyser et interpréter des documents historiques relatifs à la théorie cellulaire.	Séance en classe entière, travail individuel sur documents.
Activité 2 1h	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.	Relier l'échelle de la cellule et celle de la molécule (exemple de la membrane plasmique). Schématiser la membrane plasmique à partir de molécules dont les parties hydrophile/lipophile sont identifiées.	Séance en demi-groupe, travail sur Rastop en binômes.

Dans notre programmation, la séquence correspond à la partie traitée en SVT en début d'année. Elle se découpe en deux activités.

Une troisième activité serait nécessaire pour traiter des ordres de grandeurs : « *Situer les ordres de grandeur : atome, molécule, organite, cellule, organisme.* ». Cette activité pourrait s'intégrer avant celles que nous avons prévues, comme un rappel des connaissances de seconde ou entre nos deux activités pour remobiliser les différents éléments vus dans l'activité 1 ou encore après notre séquence comme un bilan.

II – Déroulement de la séquence

Activité 1 : La découverte cellulaire

Rappels	Tous les êtres vivants sont constitués de cellules. C'est la plus petite unité du vivant. → Les cellules sont-elles visibles à l'œil nu ? Non, elles sont plus petites. → Alors comment sait-on que les êtres vivants sont constitués de cellules ? Grâce au microscope. → Et avant le microscope ? de quand date le microscope ? → Comment être sûrs que TOUS les êtres vivants sont constitués de cellules ? Est-il possible de la vérifier pour tous ? Non, la diversité des êtres vivants est trop grande. Cette dernière question permet de commencer à aborder la théorie cellulaire (et la théorie scientifique).
Problématique	<i>Quand et comment a-t-on découvert que tous les êtres vivants étaient faits de cellule ?</i>
Objectifs notionnels de l'activité	→ Rappeler ce qu'est une cellule, rappeler le nom des principaux organites. → Montrer que la découverte de la cellule est liée à l'invention du microscope et que l'évolution des techniques a permis l'évolution des connaissances par rapport à la cellule. → Découvrir la notion de théorie cellulaire et comprendre sur quoi est-elle basée. → L'observation en microscopie électronique permet de décrire la cellule avec beaucoup de détail, il est possible de voir avec précision les organites et certaines molécules.
Modalités	Les élèves travaillent en classe entière, seuls ou éventuellement en binômes. Ils utilisent les documents distribués. Durée d'environ 30 minutes.
Capacités travaillées	Saisir des informations
Production attendue	Différentes variantes sont proposées (A, B) Activité 1 A : → A partir des documents, construire une frise chronologique permettant de visualiser les dates importantes, les innovations technologiques et les avancées scientifiques dans la découverte cellulaire. Activité 1B : → A partir des documents, construire un tableau à double entrée permettant de visualiser les dates importantes, les innovations technologiques et les avancées scientifiques dans la découverte cellulaire.
Ressources	La fiche de documents utilisée est présentée en annexe.
Bilan	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.

Activité 2 : L'organisation de la membrane plasmique

Lien avec l'activité 1	<p>→ La membrane plasmique qui délimite la cellule est constituée de 3 différents « feuillets » visibles au microscope électronique. Mais même les microscopes les plus puissants ne nous permettent pas de visualiser les différentes molécules constitutives de ces différents feuillets membranaires.</p> <p>→ La composition des membranes cellulaires peut être connue en séparant les différents constituants des cellules et en procédant à leur analyse chimique. C'est de cette manière que l'on a pu déterminer qu'elles sont formées de phospholipides et de protéines.</p> <p>→ L'analyse chimique ne nous dit cependant rien de la façon dont ces molécules sont disposées.</p> <p>→ Les biologistes ont donc été obligés d'imaginer la structure des membranes cellulaires en étudiant leur comportement. Ils réalisent alors des modèles qui reproduisent au mieux la réalité.</p>
Constat de départ	<p>Pour comprendre l'organisation des lipides membranaires, il faut partir de différentes observations :</p> <p>→ La membrane délimite la cellule, donc sépare le milieu intérieur (cytoplasme) du milieu extra-cellulaire.</p> <p>→ La membrane est constituée de lipides qui forment deux couches sombres et une claire.</p> <p>→ Les lipides sont des acides gras « qui n'aiment pas l'eau »</p> <p>→ Le cytoplasme est constitué d'eau, de même que le milieu extracellulaire.</p>
Problématique	<i>Comment les lipides membranaires sont organisés dans la membrane plasmique alors qu'ils « n'aiment pas l'eau » mais en sont entourés ?</i>
Objectifs notionnels de l'activité	<p>→ Faire le lien entre l'observation microscopique et le comportement des lipides vis-à-vis de l'eau (parties lipophiles et hydrophiles) pour comprendre l'organisation de la membrane plasmique.</p> <p>→ Comprendre ce qu'est un modèle et comment on l'a élaboré.</p>
Modalités	Les élèves travaillent en demi-groupes, en binômes en salle informatique. Ils utilisent les consignes distribuées et le logiciel Rastop. Les images sont à capturer avec l'outil capture. Le compte rendu est à rédiger sur Open Office.
Capacités travaillées	Utiliser un logiciel (Rastop), utiliser un traitement de texte
Production attendue	<p>→ Suivre les consignes pour l'utilisation du logiciel Rastop pour visualiser un phospholipide membranaire et identifier ses groupements hydrophile et lipophile.</p> <p>→ Suivre les consignes pour l'utilisation du logiciel Rastop pour visualiser la bicouche lipidique identifier les parties hydrophiles et lipophiles des phospholipides de la membrane pour comprendre leur organisation.</p> <p>→ Une conclusion répondant à la consigne.</p>
Ressources	Les consignes détaillées sont présentées en annexe. Le fichier Rastop du lipide est aussi en annexe.
Bilan	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.