

Parcours Pédagogique : "L'homme et l'océan : études et impacts"

Séance : Biologie du développement

QUESTIONNEMENT

Quelle est la taille d'une cellule ? Est-ce qu'il existe plusieurs cellules dans le vivant ?  
De quoi est constituée une cellule ? Quel est le rôle de la cellule et de ses composants ?

OBJECTIFS

- Découvrir la perception de taille, des ordres de grandeur
- Découvrir les constituants de la cellule, leurs organisations et leurs rôles
- Comprendre le fonctionnement d'une cellule au sein d'un être vivant
- Analyser la relation entre une usure et une cellule

DUREE

2 heures

ACTIVITE 1 : LES ECHELLES DU VIVANT

Matériel :

- carte "Texte miniature"
- microscopes USB
- loupes
- grain de gros sel
- cheveu
- graines de riz
- règles graduées transparentes
- mètre ruban
- crayons
- Annexe 1 : tableau de mesures

Protocole :

Constituer 3 groupes. Leur mettre à disposition les outils de mesure, la fiche "mesure" (Annexe 1) et un crayon. Les équipes doivent utiliser les outils de mesure à disposition pour remplir leur fiche.



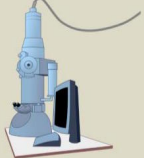

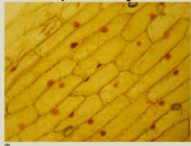

Réunir ensuite les participants et comparer les résultats obtenus en posant les questions suivantes :

- les mesures sont-elles identiques ? (normalement oui. . .)
- peut-on utiliser tous les outils de mesure pour mesurer tous les objets ? (comparer l'outil utilisé pour chaque mesure : on peut très bien mesurer une salle avec une règle d'écolier mais c'est long et imprécis !)
- quelles unités utilisées pour exprimer les résultats de chaque objet ? (Les groupes ont-ils utilisé la même unité pour le même objet à mesurer ?)
- quelle est la précision des résultats ? (Les groupes pensent-ils avoir des mesures précises ?)
- pourrait-on avoir plus de précision, et si oui, comment ? (utilisation d'autres outils de mesure ? Utilisation de l'outil de mesure couplé à autre moyen d'observation ?)

Explications :

Il faut choisir l'outil d'observation approprié en fonction de ce que l'on veut observer.

Certains outils nous permettent d'observer des choses invisibles à l'œil nu en grossissant beaucoup les objets observés. C'est grâce à ces instruments de mesure de plus en plus puissants qu'on a pu subdiviser le millimètre en des unités de mesure de plus en plus petites comme le micromètre, le nanomètre ou le femtomètre.

Grossissement x1 visible à l'œil nu	Grossissement x1000	Grossissement x100000
<p><b>Le millimètre (mm)</b> Une règle est graduée en millimètres. C'est 1000 fois plus petit que le mètre. C'est visible à l'œil nu.</p> 	<p><b>Le micromètre (µm)</b> C'est 1000 fois plus petit que la plus petite des graduations de la règle (le mm). Ce n'est pas visible à l'œil nu, il faut utiliser un microscope optique.</p> 	<p><b>Le nanomètre (nm)</b> C'est 1000 fois plus petit que le micromètre (1 million de fois plus petit que le millimètre). Il faut utiliser un microscope électronique.</p> 
<p>Au grossissement x1, on ne peut pas voir la cellule, car elle mesure en moyenne 0,02mm et l'œil humain ne peut pas voir les objets en-dessous de 0,1mm.</p>  <p>Une cellule humaine mesure en moyenne 0,02 mm. Aussi faudrait-il plus de 10 000 cellules pour recouvrir une tête d'épingle!</p>	<p>Au grossissement x1000 d'un microscope optique, on peut voir des cellules animales ou végétales.</p> <p><b>Cellules d'épiderme d'oignon</b></p> 	<p>Au grossissement x 100000 d'un microscope électronique, et grâce à des techniques très modernes, les chercheurs peuvent observer des éléments contenus dans le cytoplasme des cellules (organites tels que des vésicules, des mitochondries, l'appareil de Golgi) et la chromatine (molécule d'ADN) contenue dans leur noyau.</p> <p><b>Mitochondrie (x50 000)</b></p> 

## ACTIVITES 2 : LES CONSTITUANTS DES CELLULES

### Matériel :

- Annexe 3 : Puzzles de cellule animale
- Annexe 2 : Questions sur les cellules et sur leurs rôles et Solution du puzzle de la cellule animale

### Introduction :

Définir au tableau les constituants d'une usine de fabrication : source d'énergie, plan de fabrication, chaîne de montage, centre de transformation, table de montage, espace

### Déroulement :

Constituer deux équipes qui ont pour objectif de collecter l'ensemble des pièces du puzzle correspondant à leur type de cellule.

Pour cela, les équipes doivent répondre à des questions sur la cellule posées par l'animateur (Annexe 2).

L'animateur pose la première question.

Les membres de chaque équipe se concertent pour se mettre d'accord.

Lorsqu'une équipe pense avoir la réponse, elle se signale puis donne sa réponse :

- si la réponse est bonne, l'équipe collecte une pièce de puzzle ;
- si la réponse est mauvaise, la parole revient à l'équipe adverse ;
- si aucune ne trouve la réponse, l'animateur explique la réponse, puis on passe à la question suivante.

Poursuivre le jeu jusqu'à ce que les équipes aient réuni l'ensemble des pièces des puzzles. Si une équipe collecte plus rapidement les pièces que l'autre, on pourra proposer qu'elle "offre" des pièces à l'autre équipe.

Une fois toutes les pièces collectées, les équipes doivent reconstituer leur puzzle et retrouver le contenu des cellules animales ainsi que le rôle des différents constituants grâce à l'analogie avec l'usine.

Quels sont les éléments communs avec une usine ? Parler de cellule végétale, si besoin.

### Explications :

La cellule animale est entourée d'une membrane qui lui permet de réaliser ses échanges avec son environnement et qui renferme différents éléments :

- le noyau contenant les "plans de fabrication" des différentes protéines produites par la cellule ;
- le cytoplasme, milieu gélatineux situé entre le noyau et la membrane ;
- et les organites intracellulaires, situés dans le cytoplasme :
- les ribosomes sont les "tables de montage" qui fabriquent les protéines. Ils sont libres dans le cytoplasme ou attachés au réticulum endoplasmique ;
- le réticulum endoplasmique rugueux est un réseau de galeries couvrant l'espace de l'intérieur de la cellule. Certaines protéines fabriquées par les ribosomes sont transférées à l'intérieur du réticulum endoplasmique, ce qui permet ensuite leur transport via des navettes, les vésicules, vers l'appareil de Golgi ;
- l'appareil de Golgi est un centre de transformation et de routage qui donne aux protéines provenant du réticulum endoplasmique leurs formes finales, puis les expédie ailleurs, dans ou hors de la cellule via des vésicules ;
- les mitochondries sont des centrales de production d'énergie qui utilisent les sucres et l'oxygène pour produire l'énergie permettant aux autres organites de fonctionner.

- Pourquoi dit-on que la cellule fonctionne comme une petite usine ? Elle utilise des matières premières pour fabriquer différentes substances et produire de l'énergie, et rejette des déchets issus de son activité.

### En savoir plus :

Les cellules composant les êtres vivants, véritables petites usines, se chargent de produire l'énergie et de fabriquer les nombreuses substances nécessaires au fonctionnement de l'organisme. Et tout ceci au final grâce à ses composants : le noyau, qui contient tous les plans de fabrication de ces substances et les organites qui assurent leurs fabrications, telles les machines d'une usine !

Grâce à eux, les organismes vivants peuvent transformer les aliments en nutriments (rôle des enzymes, des sucres digestifs...), se protéger contre les microbes (anticorps, sueur, mucus, larmes...), se déplacer (enzymes produisant l'énergie pour le fonctionnement des muscles, hormones...), grandir ou pousser (protéines de structure, hormones pour diffuser des signaux...), attirer des partenaires sexuels ou insectes (couleur, parfum, phéromones...) et assurer toutes les nombreuses fonctions de nos organes (informer, respirer, se reproduire...).

## RESSOURCES

INSERM/AFP. Livret pédagogique II "Les architectes du vivant : des cellules à tout faire"  
 INSERM/AFP. Livrets pédagogiques I et II "Les architectes du vivant : des cellules à tout faire"  
 INSERM/AFP. Exposition interactive "Les architectes du vivant : des cellules à tout faire"  
 CNRS Sagascience. La cellule animale – puzzle. <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doscel/imgAr/jeux/puzz.htm>  
[http://www.ulyse.u-bordeaux.fr/atelier/ikramer/biocell\\_diffusion/index.htm](http://www.ulyse.u-bordeaux.fr/atelier/ikramer/biocell_diffusion/index.htm)  
 Les différentes échelles en biologie. <http://wwwpsvt.free.fr/svt/bio/echelles/echelles.pdf>  
 Les ordres de grandeurs en biologie. <http://wwwpsvt.free.fr/svt/bio/echelles/echelle%20de%20tailles2.jpg>

## ANNEXES

### ANNEXE 1 : LES ECHELLES DU VIVANT

Objets à mesurer	Mesures (en m, dm, cm, mm) et Outils utilisés		
	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
la salle			
une table			
un participant			
un oignon			
une graine de persil			
un grain de gros sel			
un cheveu			

## ANNEXE 2 : LES CONSTITUANTS DES CELLULES

### Questions :

- Quel est le cousin de l'oursin ? Etoile de mer
- Comment mange l'ascidie ? Par filtration
- Combien est-ce qu'il y a de cellules au 3<sup>ème</sup> stade ? 4
- Comment s'appelle un organisme à la fois mâle et femelle ? Hermaphrodite (ex : ascidie, escargot)
- Combien de temps après la fécondation avant de voir 2 cellules ? 1h
- Le stade Gastrulation est présent chez quels animaux ? Tous
- Combien de cellules dans un être vivant ? 10 000 / 100 000 milliards
- Quelle est la taille d'une cellule ? 20micromètre/100micromètre
- Est-ce que l'œil humain nu peut voir des cellules ? Non
- L'œil humain peut voir jusqu'à ? 0,1 mm
- Est-ce qu'il existe une cellule visible à l'œil nu ? Oui, le jaune d'œuf
- Le plus petit point que l'on peut faire avec un crayon ? 200 micromètres
- Convertir 8mm en micromètre ? 8000micromètres
- Citer deux critères qui permettent de définir le vivant ? \* il y en a 4 : être constitué de cellules, échanger avec son milieu, se reproduire, être organisé à différents niveaux (structurel et fonctionnel, macroscopique et microscopique) ;
- Citer deux types de cellules? \* cellule nerveuse (du cerveau) (étoile allongée) ; cellules des glandes, de l'estomac : pyramidale, cellules de feuilles : rectangulaires ...;
- Comment peut-on observer les cellules ? avec des microscopes, des loupes, des loupes binoculaires, à l'oeil nu ;
- À quoi servent les cellules des glandes (salivaires par exemple) ? à fabriquer des substances (comme la salive par exemple) ;
- À quoi servent les cellules des muscles ? à permettre le mouvement ;
- À quoi servent les cellules des poumons ? à permettre des échanges d'air (de gaz : O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>) entre notre corps et le milieu extérieur ;
- À quoi servent les cellules des reins ? à filtrer le sang ;
- À quoi servent les cellules nerveuses ? à faire circuler l'information ;
- À quoi servent les cellules des organes des sens (nez, yeux, oreilles...) ? à capter les informations extérieures ;
- À quoi servent les cellules sexuelles (spermatozoïde, ovule) ? à se reproduire ;
- À quoi servent les globules rouges, un type de cellules du sang ? à transporter du gaz (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>) dans le corps ;
- À quoi servent les globules blancs, un type de cellules du sang ? à défendre le corps contre les intrus (bactéries, virus, poussières. ) ;
- À quoi servent les cellules de la peau ? à protéger le corps contre les intrus.

ANNEXE 3

Cellule animale :

