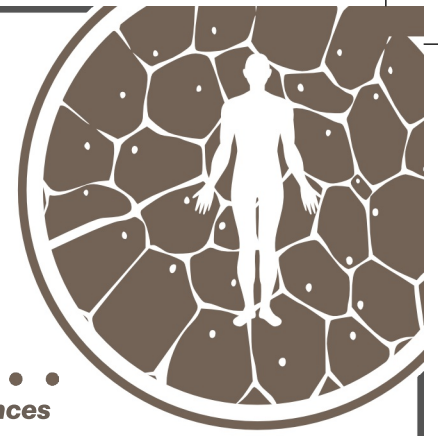


Parcours 3

DES CELLULES ET DES ORGANISMES VIVANTS

Durée : parcours sur plusieurs séances



Objectifs du parcours :

- découvrir que le vivant est organisé à tous les niveaux : structurels (macroscopique et microscopique) et fonctionnels et qu'il est constitué de cellules ;
- observer que les cellules varient selon les organes au sein d'un organisme vivant, et entre différents organismes vivants ;
- découvrir les constituants d'une cellule et leur rôle.

Contexte :

Si des extra-terrestres arrivaient sur Terre pour étudier le monde du vivant, ne seraient-ils pas étonnés de découvrir toute cette diversité d'organismes et leur organisation macroscopique ? À coup sûr, et avec l'aide des enfants, leur curiosité les inciteraient à découvrir de quoi est fait le vivant à l'échelle microscopique ! S'ils jetaient un coup d'œil dans le microscope, que découvrieraient-ils ?

Contenu :

Après avoir échangé sur les critères utilisés pour définir le vivant et découvert qu'il est organisé et constitué de cellules, ce parcours propose d'explorer en détail le monde cellulaire. Si le parcours 2 permet d'établir que les organismes vivants sont tous composés de cellules, on s'attache ici à découvrir ce que sont ces cellules. Sont-elles toutes identiques ? Présentent-elles des différences en fonction des organismes ou des organes qu'elles composent ? Ont-elles des spécificités structurelles ou fonctionnelles ? Tout un programme d'exploration du vivant qui nous permettra même de découvrir des organismes... unicellulaires !

Act 1

LA VIE, C'EST TOUTE UNE ORGANISATION !

À travers un poster, une série d'objets, de puzzles, de silhouettes et d'observations au microscope, les enfants sont amenés :

- à déterminer ce qui, selon eux, est vivant ou ne l'est pas, et à justifier leurs choix. Mais gare aux contre-exemples, là pour comprendre la difficulté de définir le vivant ;
- à reconstituer différents êtres vivants afin de se rendre compte qu'ils ont une organisation structurelle, sur les plans morphologiques et anatomiques ;
- à rechercher les organes du corps impliqués dans chaque fonction du corps afin de découvrir que sa réalisation implique la coordination de plusieurs parties et organes du corps, et ce pour l'ensemble des organismes vivants composés d'organes. On parle d'organisation fonctionnelle.
- à découvrir que lorsqu'on observe les organismes vivants dans le détail, ils sont tous composés de cellules.

Transition vers l'activité 2. Il existe une organisation au niveau macroscopique. Cette organisation est-elle aussi vérifiable au niveau microscopique ? Les organismes vivants sont composés de cellules, mais sont-elles toutes identiques ?

Act 2

À CHAQUE ORGANE SES CELLULES !

Cette activité à base de photos, de lames du commerce à observer au microscope et d'un jeu permet de faire des comparaisons de cellules au sein d'un même organisme. On constate ainsi que l'organisation macroscopique est également existante au niveau microscopique. Les cellules varient suivant la fonction de l'organe qu'elles composent au sein d'un même organisme vivant.

Transition vers l'activité 3. Les différences de cellules observées au sein d'un même organisme sont-elles également observables entre différents organismes vivants ? Y-a-t-il des différences entre cellules animales et végétales ? Existe-t-il des points communs entre toutes ces cellules ?

**Act
3**

DES CELLULES ET DES ORGANISMES VIVANTS

Cette activité à base de photos, de lames à monter et à observer au microscope et d'un jeu permet de comparer des cellules issues d'organismes vivants variés, dont des cellules animales et végétales. On observe ainsi que les cellules peuvent être différentes selon les organismes vivants qu'elles composent. Toutefois, on note des similitudes importantes notamment avec la présence systématique d'une membrane, d'un cytoplasme et d'un noyau chez les organismes pluricellulaires.

Transition vers l'activité 4. Il est possible d'aller encore plus loin dans l'observation des cellules et de voir dans le détails leurs constituants. Quels sont-ils ? Ont-ils eux aussi des rôles et des organisations spécifiques ? Les constituants sont-ils les mêmes entre les cellules animales et végétales ?

**Act
4**

LES CONSTITUANTS DES CELLULES

Ce jeu de questions/réponses sur le rôle des cellules amène les participants à collecter les pièces d'un puzzle qui permettra de découvrir les différents constituants des cellules. L'activité aborde le rôle de chacun des constituants et compare ceux de la cellule animale avec ceux de la cellule végétale.

Transition vers l'activité 5. Les différentes cellules au sein d'un même organisme peuvent jouer des rôles différents. Mais alors, pourrait-on imaginer des organismes vivants qui ne soient composés que d'une seule cellule ? Cette unique cellule serait-elle alors capable d'assurer toutes les fonctions de l'organisme ?

**Act
5**

ESPÈCES D'INVISIBLES !

Cette activité à base de photos et d'observations au microscope de lames du commerce et de lames montées par les participants permet d'observer différents micro-organismes et de découvrir qu'ils ne sont souvent constitués que d'une seule cellule. Par leurs présences dans de nombreux milieux et leurs rôles diversifiés, cette activité amène également à s'interroger sur les interrelations que les organismes vivants peuvent avoir entre eux.

CONCLUSION

Il existe chez les organismes vivants observés une organisation à tous les niveaux, structurelle et fonctionnelle, du macroscopique au microscopique (corps, parties du corps, organes, tissus, cellules et ses organites).

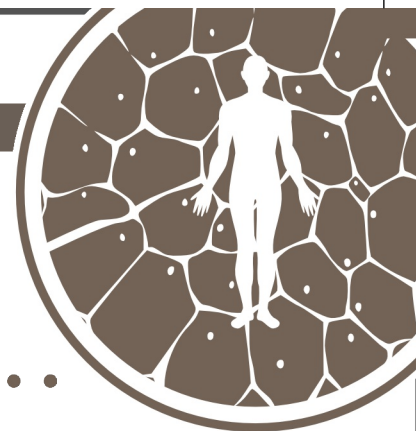
Tous les organismes vivants sont composés de cellules, qui diffèrent selon les organes et les espèces qu'elles constituent. Cette organisation du vivant ne s'adresse qu'aux organismes composés de plusieurs cellules : les organismes pluricellulaires. Il existe également des organismes vivants microscopiques qui vivent dans l'eau, le sol, les intestins, que l'on appelle micro-organismes et qui ne sont constitués pour la plupart que d'une seule cellule.

Mais quelle que soit la taille des organismes vivants, ils possèdent tous dans leurs cellules l'ensemble des informations et des éléments qui leur permettent de fonctionner, c'est-à-dire d'échanger avec leur milieu et de se reproduire.



LA VIE, C'EST TOUTE UNE ORGANISATION !

Lieu : Intérieur / Extérieur



Objectifs de l'activité :

- sonder les connaissances, faire émerger les représentations ;
- apporter des précisions utiles pour la suite : découvrir que certains organismes vivants sont organisés au niveau macroscopique (structurel et fonctionnel), pour se demander ensuite si cette organisation est également microscopique.

Introduction :

Quels liens existe-t-il entre un arbre, un humain et un ver de terre ? Ce sont tous des organismes vivants parmi les millions d'espèces qui habitent notre planète. **Connaît-on certains de leurs points communs ? Comment reconnaître un organisme vivant d'un objet dépourvu de vie ?**

Matériel :

- | | |
|--|---|
| - poster A1 "Qu'est-ce que la vie ?" | - lames du commerce de cellules végétales d'oignon et de peau d'humain |
| - 12 cartes "Actions" <input type="checkbox"/> | - 3 enveloppes : "vivant/ayant vécu" ; "non vivant" ; "?" |
| - 2 tablettes numériques contenant des photos à agrandir de rein de souris, d'étamine de lys et de racine d'oignon | - annexe 1. Étiquettes "critères" à découper |
| - série d'objets : stylo, tablette, graines, levure du boulanger, balle de ping-pong, punaise, fruits secs (noisettes, noix...), cristaux de quartz. | - annexe 2. Fiche réponse : lien entre les actions réalisées et les différents organes/parties du corps sollicités |
| - 2 loupes | - puzzles de silhouettes à découper (humain, abeille, plante) - <i>parcours 1-act2-annexe 2</i> |
| - 2 microscopes (un classique, un USB + tablette) | - planches anatomiques (humain, abeille, plante) et étiquettes "organes" à découper - <i>parcours 1-act2-annexe 3</i> |
| - 1 oignon rouge - <i>hors malle</i> et 1 cutter | |

ÉTAPE 1 : VIVANT VERSUS NON-VIVANT

Protocole :

Distribuer les critères aux participants puis leur demander, en s'aidant des objets et des éléments du poster, de les trier selon s'ils caractérisent des éléments "vivants/ayant vécus" ou "non-vivants". Pour ceux dont ils ignorent la réponse, les placer dans l'enveloppe "?".

Regarder ensuite tous ensemble les critères en détail. Pour chacun (ex "le vivant se déplace et pas le non vivant" ; "les organismes vivants ont des yeux"...), rechercher au sein des dessins/objets fournis s'il existe des contre-exemples possibles.

Explications :

On associe spontanément le vivant à des critères morphologiques (a des yeux...) ou des fonctions (se déplace, grandit, fait des petits...). Mais certains de ces critères sont parfois trompeurs, car ils n'englobent pas tous les organismes vivants et/ou peuvent se retrouver aussi chez des objets non vivants !

Par exemple, l'eau, la voiture, la balle, le nuage et le robot se déplacent alors qu'ils ne sont pas vivants, et les plantes vivent mais ne se déplacent pas. Les plantes et les vers de terre n'ont pas d'œil. Les nuages se déplacent et peuvent grandir ; la bougie consomme de l'oxygène ; le robot et la voiture ont besoin d'énergie... Définir le vivant est donc complexe.

ÉTAPE 2 : UNE ORGANISATION À TOUS LES ÉTAGES !

Protocole :

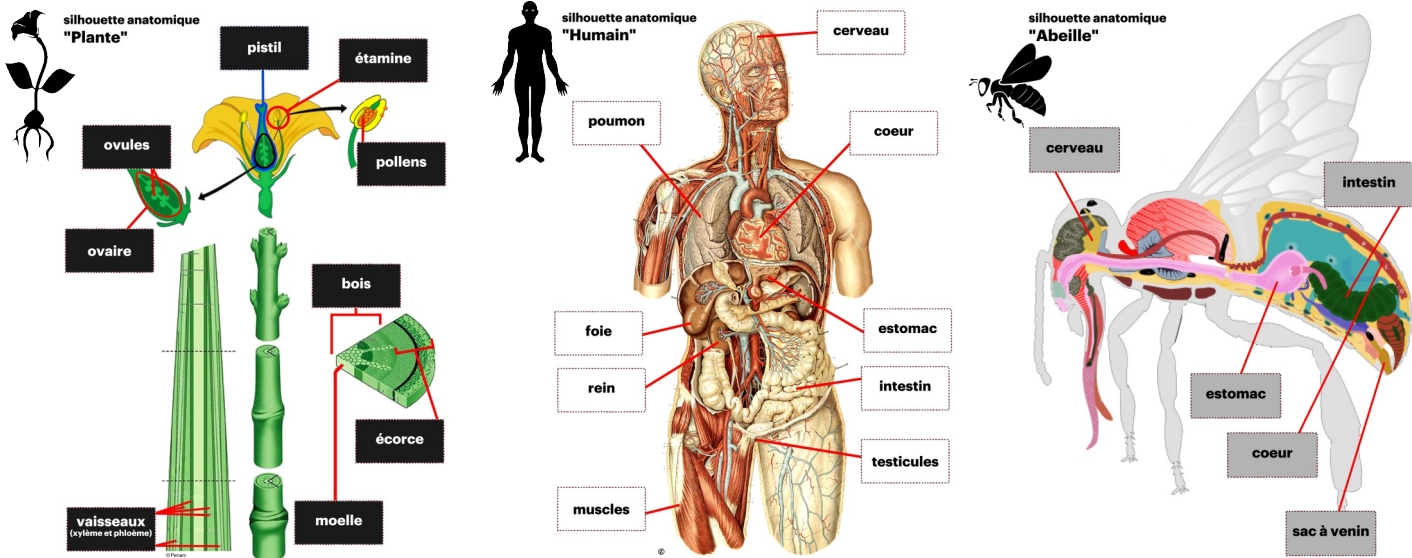
1. Répartir les participants en 3 groupes : humain, abeille et plante. Chaque groupe doit récupérer dans un tas de pièces de puzzle mises en commun les parties de l'organisme vivant qu'il représente et le reconstituer. L'équipe la plus rapide a gagné ! Chaque groupe décrit ensuite de quoi son organisme est fait.

2. À l'aide de la planche anatomique de son espèce, chaque groupe positionne les étiquettes organes au bon endroit au sein de son organisme. **À quoi servent ces organes ?**

3. Activité collective sur l'humain. Deux participants piochent une même carte "Actions" et réalisent l'action demandée devant le groupe qui doit identifier quel(s) organe(s) et partie(s) du corps ont été sollicités pour la réaliser. Recommencer avec une autre action.

Explications :

On observe que ces organismes vivants sont organisés au niveau morphologique (feuille, fleur, bras, thorax, ...) et aussi au niveau anatomique.



De plus, ils sont organisés fonctionnellement : la coordination de leurs organes entre eux leur permet d'accomplir des actions (respirer, parler, se déplacer...) (cf. annexe 2).

ÉTAPE 3 : LES BÂTISSEURS DU VIVANT

Protocole :

Organiser les 4 pôles d'observation suivants :

- **pôle 1** : loupe + microscope + cutter + oignon rouge + lame de cellules d'oignon ;
- **pôle 2** : loupe + microscope + humain + lame de peau d'humain ;
- **pôle 3** : tablette avec photo à agrandir de souris ;
- **pôle 4** : tablette avec photo à agrandir de lys.

Répartir les participants en 4 groupes et les faire tourner sur les pôles d'observation en leur donnant la consigne d'essayer de voir au plus "près" de quoi sont constitués les organismes observés.

Les observations sont à faire à l'œil nu, puis à la loupe puis au microscope (on retrouve ces mêmes niveaux d'observation dans les tablettes).

Explications :

En observant le vivant avec le microscope, on découvre de tous petits éléments collés les uns à côté des autres, quel que soit l'organisme observé : ce sont des cellules !

En savoir plus :

Il existe quelques critères essentiels pour définir le vivant, que l'on retrouve chez TOUS les organismes vivants et sur lesquels les scientifiques se sont mis d'accord. On vient de les découvrir en détail à travers nos différentes activités :

- **être organisé à différents niveaux** : au niveau structurel (organismes, organes, tissus, cellules) et fonctionnel (liens organes et fonctions) ;
- **échanger avec le milieu** : puiser dans l'environnement l'énergie et les éléments nécessaires à l'organisme pour fonctionner et rejeter des déchets ;
- **être issu de la reproduction** : naître, se développer selon une organisation (croissance, morphologie), se reproduire et mourir, en interagissant avec son environnement. C'est le cycle de la vie, absent chez le non vivant ;
- **être constitué de cellules.**

Malgré la grande diversité d'organismes vivants, on retrouve chez chacun une organisation au niveau macroscopique. **Cette organisation est-elle aussi vérifiable au niveau microscopique ? Les organismes vivants sont composés de cellules, mais sont-elles toutes identiques ?**

Sources

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"
 MNHN/AFP. Mallette "Biodiversité : comprendre pour mieux agir". Activité "Vivant ou non vivant"



**Act
1**

ANNEXES

ANNEXE 1 : ÉTIQUETTES "CRITÈRES" - À DÉCOUPER



a des yeux	a un cœur	fait des petits
consomme de l'oxygène	se déplace	échange avec son environnement (puise et rejette des éléments)
se nourrit	grandit	a besoin d'énergie
naît	meurt	ne bouge pas
se mange ou se boit	agit	dort
a des dents	produit de la chaleur	fait du bruit
ne se reproduit pas	ne parle pas	ne grandit pas

ANNEXE 2 : FICHE RÉPONSE : LIENS ENTRE LES ACTIONS RÉALISÉES ET LES DIFFÉRENTES PARTIES/ORGANES DU CORPS SOLLICITÉS !

Parler sans bouger les lèvres et sans qu'elles ne se touchent : besoin de la bouche, des muscles des lèvres, de la langue, de la mâchoire (os et muscles), de la cage thoracique, des cordes vocales, des poumons, du système nerveux (coordination : cerveau, moelle épinière, nerfs)...

Prononcer des mots en mettant la main droite devant la bouche et la main gauche sur le cou (ou la cage thoracique) : besoin de la bouche, des lèvres, de la langue, de la mâchoire (os et muscles), des cordes vocales, des poumons, de la cage thoracique et de ses muscles (souffle), du système nerveux (coordination : cerveau, moelle épinière, nerfs)...

Vider ses poumons puis essayer de parler (le son est un vibration de l'air, sans air, pas de son) : pour parler, besoin de la bouche, des lèvres, de la langue, de la mâchoire (os et muscles), des cordes vocales, des poumons, de la cage thoracique et de ses muscles (souffle), de la trachée, du système nerveux (coordination : cerveau, moelle épinière, nerfs)...

Serrer le poing gauche très fort et plier le bras gauche en posant la main droite sur l'avant-bras gauche : sentir les muscles : besoin des os et des articulations de la main et du bras, des muscles de la main et du bras, du système nerveux (coordination : cerveau, moelle épinière, nerfs)...

Avaler sa salive en posant sa main sur son cou : besoin des glandes salivaires, de la langue, de l'œsophage, des os et des muscles de la mâchoire, du système nerveux (coordination : cerveau, moelle épinière, nerfs)...

Manger ou boire quelque chose : besoin de la bouche, de la langue, des glandes salivaires, des dents, de la mâchoire (os et muscles), de l'œsophage, de l'appareil digestif, des organes des sens, du nez, du système nerveux (coordination : cerveau, moelle épinière, nerfs)...

Prendre un flacon et sentir l'odeur qui s'en dégage : besoin du nez et de ses cellules sensorielles, de la bouche, des poumons, de la cage thoracique, de la trachée, du système nerveux (organes des sens, nerfs, cerveau, moelle épinière)...

Inspirer et expirer rapidement en posant ses mains sur sa cage thoracique : besoin des poumons, du nez, de la bouche, de la trachée, des muscles de la cage thoracique, des côtes, du cœur, du sang, des vaisseaux sanguins, du système nerveux (cerveau, moelle épinière, nerfs)...

Se déplacer d'un endroit à un autre en marchant normalement : besoin des muscles des jambes et du corps (statique debout), des os et des articulations, des jambes, des genoux, des pieds, des yeux, des oreilles (équilibre), du système nerveux pour coordonner l'ensemble (organes des sens, nerfs, cerveau, moelle épinière)...

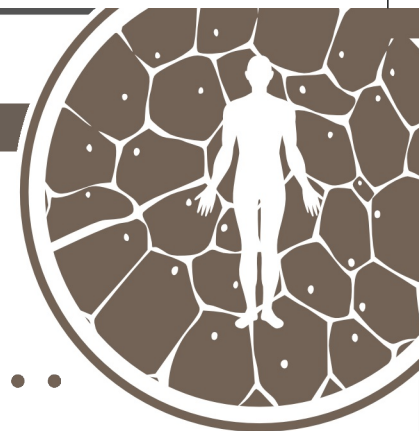
Prendre son pouls, faire dix petits sauts rapides mettre sa main devant sa bouche ouverte et reprendre son pouls : quand on fait un effort physique, on constate que les battements du cœur et la respiration s'accroissent : le sang apporte aux muscles l'oxygène et les nutriments dont ils ont besoin pour fonctionner plus vite. Besoin des muscles du corps, du squelette, du cœur, des vaisseaux sanguins, du sang, des poumons, de la cage thoracique, du nez et de la bouche, du système nerveux (cerveau, moelle épinière, nerfs)...

Attraper un objet qui tombe : besoin des yeux, des mains (et cellules du toucher, de la pression...), des bras, des muscles, des os et articulations, du système nerveux (organes des sens, cerveau, moelle épinière, nerfs)...

Se déplacer avec les yeux bandés : besoin des mains, des bras, des oreilles (pour se situer dans l'espace via les sons, et donc remplacer les yeux!), des jambes, des muscles du corps, du squelette, des articulations, du système nerveux (organes des sens, nerfs, cerveau, moelle épinière)...



À CHAQUE ORGANE SES CELLULES !



Lieu : Intérieur / Extérieur


Objectifs de l'activité :

- observer différentes parties d'un même organisme pour voir que chaque organe est constitué de cellules, mais qu'elles peuvent être différentes d'un organe à l'autre ;
- observer les cellules de différents organes pour comparer les types de cellules.

Introduction :

Les organismes vivants que l'on a observés sont organisés au niveau macroscopique. Cette organisation s'observe à la fois en terme de structure (ils ont des bras, des jambes, des organes, des feuilles, des racines...) mais aussi en terme de fonction (ils utilisent leurs organes pour boire, respirer...). On a vu qu'ils sont aussi composés de cellules. **Existe-t-il une organisation également au niveau microscopique ? Les cellules sont-elles toutes identiques ou sont-elles différentes selon les organes qu'elles composent ?**

Matériel :

- 18 cartes "Organes et cellules" 
- 2 tablettes numériques contenant des photos d'organes d'humain à agrandir (intestin, cerveau, oreille)
- 2 microscopes (un classique, un USB + tablette)
- 4 lames du commerce de cellules de mammifères : poumon, intestin grêle, rein et cellule nerveuse
- papier et crayons

Protocole :

1. Constituer 4 pôles d'observation :

2 pôles avec les microscopes et les lames du commerce de cellules de mammifères (rat)

- **pôle 1** : lames de poumon ; lame d'intestin ;
- **pôle 2** : lame de rein ; lame de cellule nerveuse.

2 pôles d'observation sur tablette de photos d'organes humains

- **pôle 3** : photos peau (cellules de l'épiderme) ; cerveau (cellules nerveuses) ;
- **pôle 4** : photo intestin (cellules intestinales) ; photo oreille (cellules ciliées).

Répartir les participants sur ces 4 pôles et leur demander d'observer les lames à différents grossissements, en commençant par le plus petit objectif. Demander à chaque groupe de faire un dessin de chaque type de cellule observée sur son pôle au plus gros grossissement.

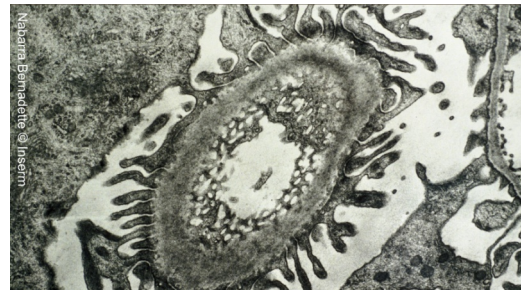
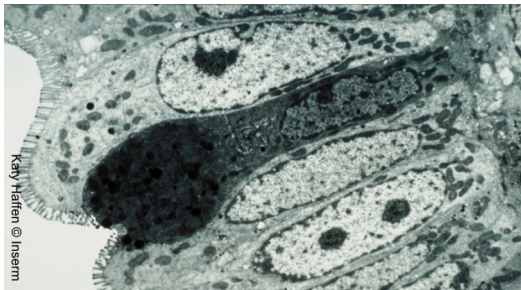
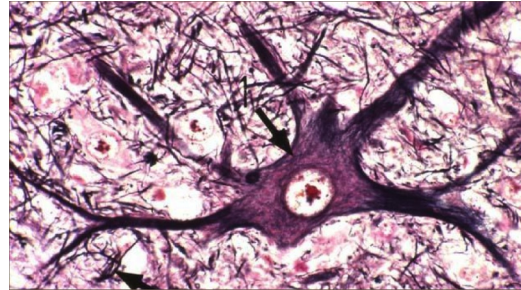
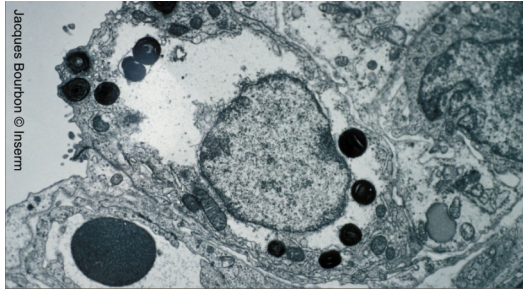
Chaque groupe présente ensuite ses deux dessins aux autres et décrit les cellules observées. **Que remarque-t-on ?** Faire tourner chaque groupe sur les 4 pôles d'observation afin d'observer l'ensemble des cellules via la tablette et le microscope.

2. Distribuer le jeu de cartes "Organes et cellules"

Demander aux participants d'associer chaque organe avec sa cellule puis chaque cellule avec le schéma qui la représente.

Explications :

En comparant les lames, les photos et les schémas, on constate que les cellules ne sont pas toutes identiques. L'observation au microscope ou sur tablette des différents organes (cerveau, oreille, intestin, peau, poumon, rein...) nous montre que toutes les parties de l'organisme sont composées de cellules. Cependant, on remarque que celles-ci n'ont pas forcément les mêmes formes et les mêmes tailles.



En savoir plus :

Comme les briques d'une maison, les cellules constituent l'élément de base de notre corps, à l'origine des tissus qui composent nos organes.

Chaque organe joue un rôle précis dans notre organisme. Ce sont en fait les cellules qui le constituent, avec leurs spécificités, qui définissent son rôle. Ainsi, au delà d'une organisation structurale microscopique, il existe une organisation fonctionnelle ; les cellules composant nos organes sont à la base des fonctions de l'organisme (respirer, se déplacer, se nourrir...). Par exemple, les cellules sécrétrices des glandes fabriquent des substances (sucs digestifs, hormones...) ; les cellules des muscles assurent le mouvement ; les fines cellules des poumons assurent les échanges gazeux et celles des intestins, les échanges de nutriments ; les cellules nerveuses transmettent l'information dans tout le corps ; les cellules sexuelles permettent de se reproduire ; les globules rouges transportent des gaz (O_2 , CO_2) dans le sang ; les globules blancs défendent le corps ; les cellules de la peau protègent le corps...

Les cellules fonctionnent comme de petites usines : elles puisent dans le milieu les matières premières (eau, nutriments, O_2) dont elles ont besoin pour produire l'énergie, fonctionner et fabriquer les substances nécessaires au fonctionnement de l'organisme et rejettent des déchets issus de leur activité (CO_2 , urée...) dans le sang.

Sources

INSERM/AFP. Livrets pédagogiques I et II "Les architectes du vivant : des cellules à tout faire"

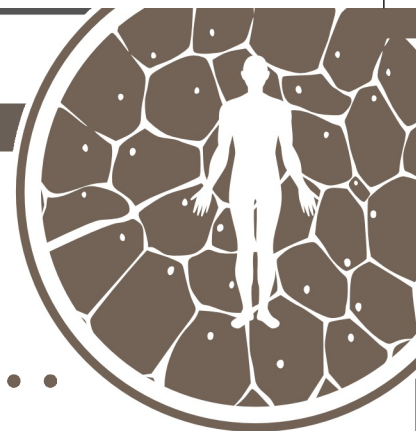
INSERM/AFP. Exposition interactive "Les architectes du vivant : des cellules à tout faire"



Act 3

DES CELLULES ET DES ORGANISMES VIVANTS

Lieu : Intérieur / Extérieur



Objectifs de l'activité :

- découvrir que les cellules peuvent-être différentes en fonction des organismes vivants (ex cellules animales et cellules végétales) ;
- découvrir que le vivant est constitué de cellules regroupées en tissus qui constituent nos organes : il y a aussi une organisation interne au niveau microscopique ;
- découvrir que les cellules sont composées d'une membrane, d'un cytoplasme et d'un noyau, quelque soit les organismes vivants pluricellulaires.

Introduction :

Au sein d'un organisme vivant, les cellules ne sont pas toujours les mêmes. Leurs formes, leurs tailles et leurs fonctions varient selon les organes. **Et entre organismes vivants, les cellules présentent-elles de grosses différences ou se ressemblent-elles ?**

Matériel :

- | | |
|---|---|
| - poster A1 "De l'organisme vivant à la cellule" | - cutter |
| - 36 cartes "Grossissements" <input type="checkbox"/> | - bâtonnets de glace |
| - 3 tablettes numériques contenant : | - pipettes |
| - des photos à agrandir de cellules d'épithélium buccal humain et d'épiderme oignon | - eau distillée |
| - des photos de cellules mettant en évidence la membrane, le noyau et le cytoplasme | - 1 oignon rouge - hors malle |
| - 2 microscopes (un classique, un USB + tablette) | - papier et crayons |
| - lamelles et lames de verre | - lames du commerce d'épithélium buccal humain et de cellules végétales d'oignon |
| - bleu de méthylène | - dé 3 faces |
| - pincettes | - fiche technique "Monter une lame à observer au microscope" dans le livret pédagogique |

Protocole :

1. Préparation des lames

Répartir en 4 groupes qui préparent chacun leurs lames à observer selon les protocoles suivants :

Pôle 1. Préparation d'une lame d'épiderme d'oignon

Marquer au feutre indélébile noir au bord de la lame "oignon".

Couper un oignon en deux, puis retirer les couches intérieures ; à l'aide d'un couteau, gratter légèrement l'intérieur de l'oignon, afin de retirer une fine pellicule de peau (on parle d'épiderme).

En découper un morceau puis le déposer à l'aide d'une pince sur une lame de verre ; ajouter une goutte de bleu de méthylène (attention le bleu de méthylène tâche !), puis recouvrir délicatement d'une lamelle.



Pôle 2. Préparation d'une lame d'épithélium buccal

Marquer au feutre indélébile noir au bord de la lame "bouche".

Avec un bâtonnet, racler l'intérieur de la joue et faire ensuite glisser le bâtonnet sur une lame pour étaler le dépôt.

Ajouter une goutte de bleu de méthylène (attention le bleu de méthylène tâche!) puis recouvrir délicatement d'une lamelle.

2. Observations des lames

Faire tourner les groupes sur 4 pôles d'observation pour observer les lames et les photos des deux types de cellules (animales et végétales) :

- **pôle 1** : lame réalisée et du commerce d'épiderme d'oignon au microscope à différents grossissements, en commençant par le plus petit objectif ;
- **pôle 2** : lame réalisée et du commerce d'épithélium buccal au microscope à différents grossissements, en commençant par le plus petit objectif ;
- **pôle 3** : photos d'épiderme d'oignon sur tablette ;
- **pôle 4** : photos d'épithélium buccal et d'épiderme humain sur tablette.

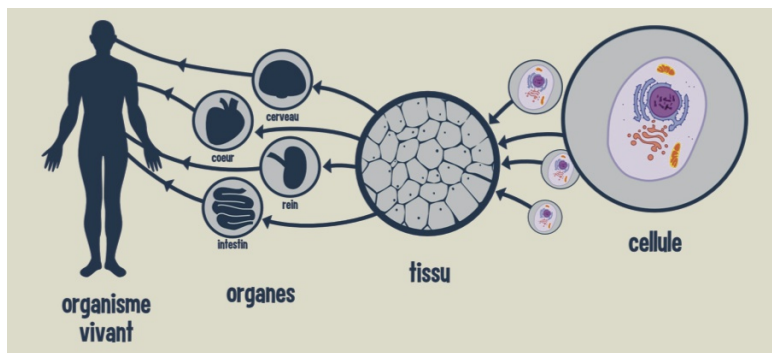
Sur chaque pôle, dessiner la cellule observée le plus en détail possible, en recherchant où se trouvent sa membrane, son cytoplasme et son noyau. S'aider pour cela des photos sur tablettes présentant les principaux éléments des cellules animales et végétales.

3. Jeu "De l'organisme vivant à la cellule"

Faire trois groupes. Disposer le poster "De l'organisme vivant à la cellule" au centre de l'espace d'animation et faire une pioche avec 3 tas de cartes (organe, tissu, cellule). Le but du jeu est de reconstituer des ensembles : placer la bonne cellule avec son tissu et son organe à coté de son organisme vivant (les 4 grossissements d'un même organisme vivant). Pour cela, chacun leur tour, les groupes lancent le dé et piochent une carte correspondant au chiffre indiqué par le dé (1 : organe ; 2 : tissu ; 3 : cellule). Le groupe doit ensuite associer la carte piochée avec l'organisme vivant correspondant sur le poster, sur le bon grossissement. Poursuivre jusqu'à épuisement des cartes. Le groupe dont c'est le tour de lancer le dé peut soumettre au collectif une modification en déplaçant une carte, s'il argumente sa proposition.

Explications :

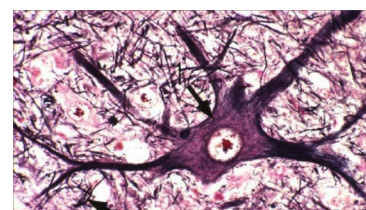
On vient d'observer des cellules issues d'organismes vivants très différents (humain, souris, mousses, oignon, iris...). Ces cellules sont loin d'être identiques : on peut les classer par taille, par forme, par fonction, par type (animales, végétales...)... Si ces cellules présentent des différences, elles sont tout de même structurellement très proches. Elles présentent en effet systématiquement une organisation similaire comprenant une membrane, un cytoplasme et un noyau.



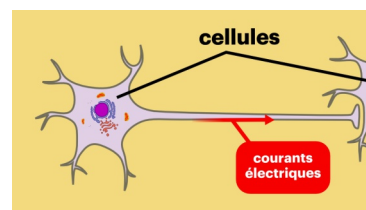
De plus on remarque que les organismes vivants observés sont composés d'organes, et qu'en agrandissant ces organes, on peut observer leurs tissus, formés d'un ensemble de cellules, puis les cellules elles-mêmes, en plus gros. On retrouve donc une organisation structurelle au niveau microscopique (organes / tissus / cellules).

En savoir plus :

La diversité de cellules observées au sein d'un même organisme est également observable entre différents organismes : les cellules des feuilles ne sont pas forcément les mêmes d'un végétal à l'autre, les cellules d'épiderme entre animaux et végétaux sont différentes...



Tous les organismes vivants sont composés de cellules dont la forme, la taille et la fonction varient selon les organes et les espèces qu'elles constituent. Cependant, des cellules ayant un rôle similaire d'un organisme vivant à l'autre présenteront souvent des caractéristiques similaires : ainsi, les cellules nerveuses présentes chez les animaux, appelées neurones, auront toujours une forme en étoile allongée.



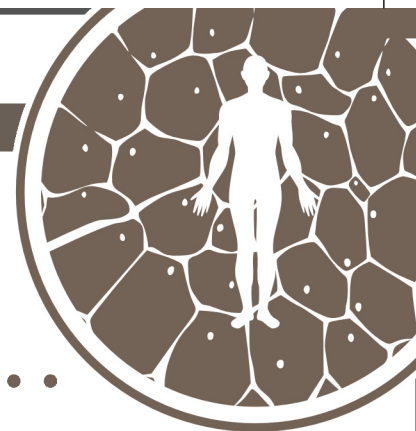
Mais que contiennent les cellules ? Leurs constituants sont-ils les mêmes entre les cellules animales et végétales ? Ont-ils eux aussi des rôles et une organisation spécifique ?

Sources

Académie de Versailles/INRA. Atelier "La plante et l'eau"
http://www.ac-versailles.fr/public/upload/docs/application/pdf/2012-06/en_17112011_atelier_eau.pdf
 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"



LES CONSTITUANTS DES CELLULES



Lieu : Intérieur / Extérieur

Objectifs de l'activité :

- découvrir les constituants de la cellule (organites) ;
- découvrir leurs rôles (sans aborder en détail leur fonctionnement) ;
- observer les différences de constituants entre cellules animales et végétales.

Introduction :

Des cellules, on en a vu de toutes les formes et de toutes les tailles, avec des fonctions variées ! Que de diversité dans le vivant, même jusque sous le microscope ! Mais que contiennent ces étonnantes cellules qui constituent une caractéristique essentielle du monde vivant ?

Matériel :

- 2 puzzles de cellules : une cellule animale et une cellule végétale
- annexe 1. Questions sur les cellules et sur leurs rôles
- annexe 2. Solution du puzzle de la cellule animale
- annexe 3. Solution du puzzle de la cellule végétale

Protocole :

Constituer deux équipes, une équipe "animal" et une équipe "végétal". Elles 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 1). 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.

Attention, le jeu est un prétexte pour :

- apporter un espace plus ludique à l'atelier ;
- faire un état des lieux de ce qu'ont découvert les enfants dans l'atelier (grâce aux questions) et compléter les connaissances liées au fonctionnement des organites.

L'animateur veillera à instaurer une ambiance conviviale et ludique, plutôt qu'une opposition trop forte entre les deux équipes.

Une fois toutes les pièces collectées, les équipes doivent reconstituer leur puzzle et comparer le contenu des cellules animales et végétales, ainsi que le rôle des différents constituants. **Quels sont les éléments communs aux deux types de cellules ? Ceux qui diffèrent ? À quoi servent-ils ?**

Explications :

Réponse : voir puzzles des cellules en annexe 2 et 3

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

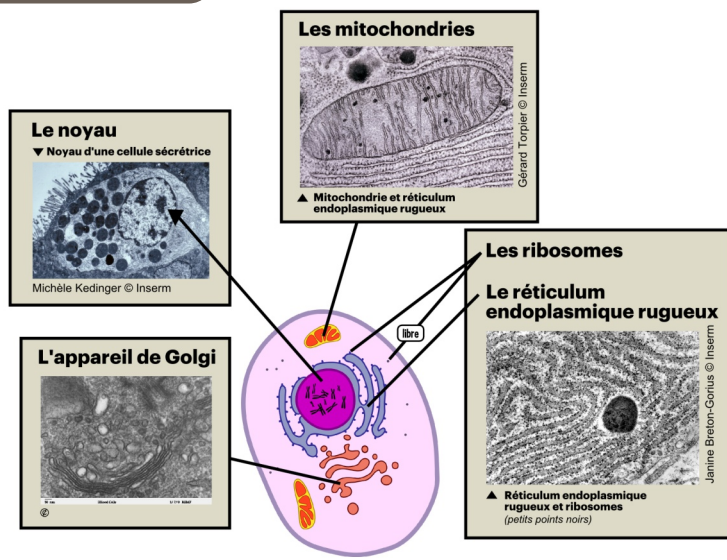
- le noyau contenant les "plans de fabrication" des différentes protéines produites par la cellule ;
- le cytoplasme, milieu gélatineux situé entre le noyau et la membrane ;
- et les organites intracellulaires, situés dans le cytoplasme :

- 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.



Les éléments des cellules végétales sont les mêmes que ceux des cellules animales, à quelques différences près. Ils contiennent en plus :

- une **paroi cellulosique** qui protège la cellule ;
- des **chloroplastes** (pour les cellules des feuilles et des tiges) : petites centrales qui utilisent l'énergie de la lumière pour transformer de dioxyde de carbone (CO₂) de l'air en sucre (pour nourrir la plante) et pour produire de l'énergie utilisable par la cellule et par la plante. C'est la chlorophylle contenue dans les chloroplastes qui donne aux feuilles et aux tiges leur couleur verte ;
- et une **vacuole**, compartiment rempli d'eau et d'autres substances qui permet à la plante de se défendre (isole les substances toxiques), de maintenir son équilibre hydrique et sa rigidité.

De plus, la cellule végétale est souvent (environ 10 fois) plus grosse que la cellule animale.

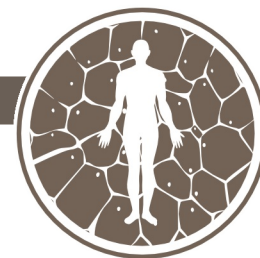
En savoir plus :

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 sucs 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...).

Sources

INSERM/AFP. Livret pédagogique II "Les architectes du vivant : des cellules à tout faire"
 CNRS Sagascience. La cellule animale - jeu. <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doscel/imgAr/jeux/construi.htm>
 CNRS Sagascience. La cellule animale – puzzle. <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doscel/imgAr/jeux/puzz.htm>
 Ulysse. La cellule, ses organites et leurs fonctions
http://www.ulyse.u-bordeaux.fr/atelier/ikramer/biocell_diffusion/index.htm



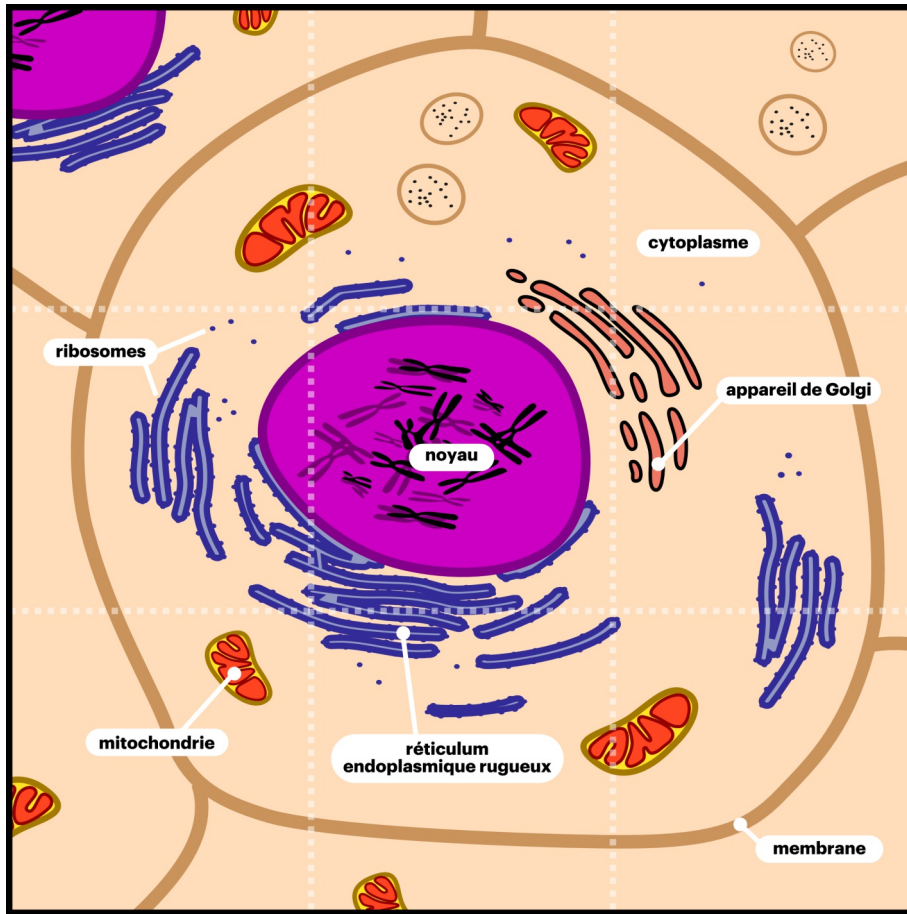
ANNEXES

ANNEXE 1 : QUESTIONS SUR LES CELLULES ET SUR LEURS RÔLES

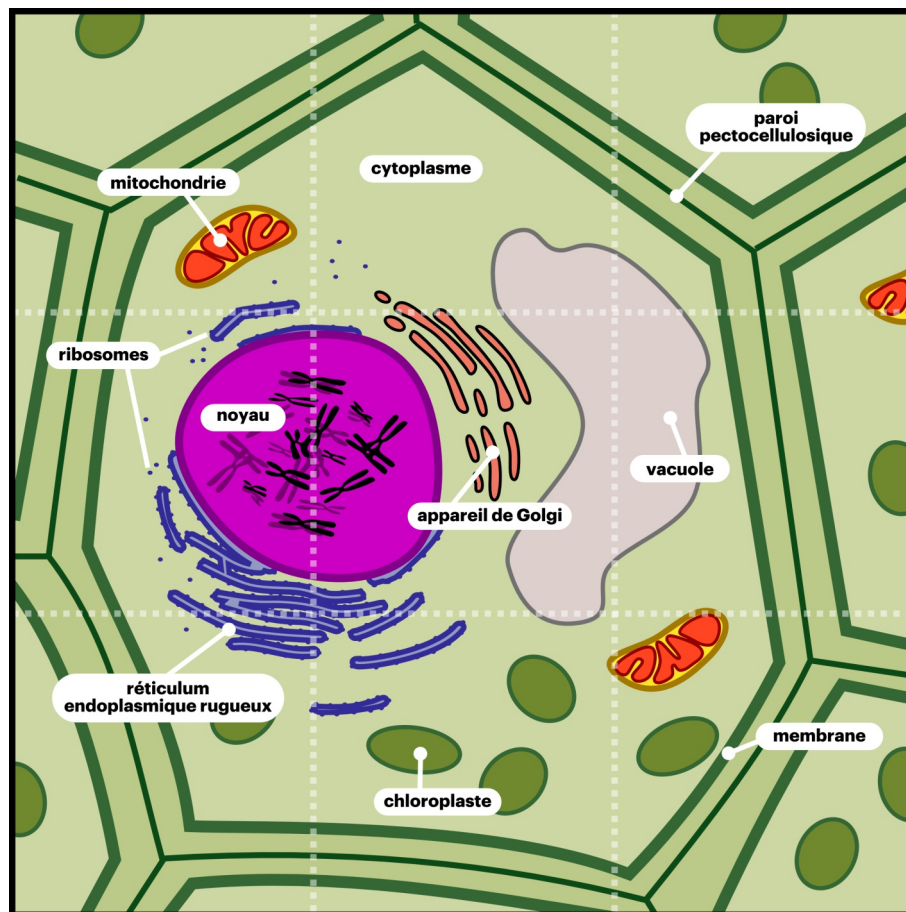
les questions signalées par "*" peuvent être posées plusieurs fois

- 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) ;
- Quels sont les trois principaux éléments qui composent les cellules ? membrane, cytoplasme, noyau ;
- Citer deux formes de cellules et dire à quels types de cellules elles correspondent ? * cellule nerveuse (du cerveau) (étoile allongée) ; cellules des glandes, de l'estomac : pyramidale, cellules de feuilles : rectangulaires... ;
- Citer trois produits fabriqués par le corps humain. * salive, sucs gastriques, sucs digestifs, mucus, hormones, larmes, autres cellules (croissance), phéromones... ;
- Citer deux produits fabriqués par une plante. * hormones, autres cellules (croissance), poisons, toxines, pigments de couleur, parfums, phéromones, des sucres (cristallisés...)... ;
- 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 ;
- Compléter la phrase avec les mots suivants (organes, cellules, organisme vivant, tissus) : les XX sont regroupées en XX qui constituent les XX qui définissent un organisme vivant.
les cellules sont regroupées en tissus qui constituent les organes qui définissent un organisme vivant ;
- Comment peut-on observer les cellules ? avec des microscopes, des loupes, des loupes binoculaires, à l'œil 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 : O₂, CO₂) 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 (O₂, CO₂) 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 2 : SOLUTION DU PUZZLE DE LA CELLULE ANIMALE



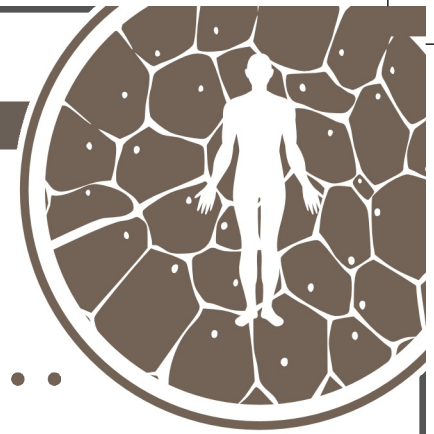
ANNEXE 3 : SOLUTION DU PUZZLE DE LA CELLULE VÉGÉTALE





ESPÈCES D'INVISIBLES !

Lieu : Intérieur / Extérieur



Objectif de l'activité :

- découvrir qu'il existe des organismes composée d'une seule cellule ;
- observer différents microorganismes (unicellulaires) ;
- découvrir les interdépendances entre les organismes vivants et leurs caractères essentiels pour la vie.

Introduction :

Les cellules sont différentes selon les organismes vivants et les organes qu'elles constituent. Ainsi on a tout un ensemble de cellules qui jouent un rôle plus ou moins différent au sein de notre organisme. **Mais alors, pourrait-on imaginer des organismes vivants qui ne soient composés que d'une seule cellule ? Cette unique cellule serait-elle alors capable d'assurer toutes les fonctions de l'organisme ? Et plus encore, d'être en interdépendance avec d'autres organismes vivants ?**

Matériel :

- | | |
|--|--|
| - 2 tablettes numériques contenant des photos de cellules animales, végétales et de micro-organismes | - yaourt - hors malle |
| - 2 microscopes (un classique, un USB + tablette) | - morceau de roquefort - hors malle |
| - lamelles et lames de verre | - pipettes |
| - bleu de méthylène | - lames du commerce de micro-organismes (plancton marin, bactéries de l'intestin, paramécies, ferment lactique, levure en bourgeons) |
| - échantillon d'eau de mare (ou d'un vase avec fleurs/tiges macérées) - hors malle | - fiche technique "Monter une lame à observer au microscope" dans le livret pédagogique |

Protocole :

1. Montage des lames :

À l'aide d'une pipette, prélever une goutte d'eau de mare.

La placer sur une lame, en essayant de mettre le moins de liquide possible. Recouvrir délicatement la goutte d'une lamelle, sans appuyer.

Recommencer le même protocole avec une goutte de yaourt.

2. Répartir le groupe autour de 4 pôles :

- **2 pôles microscopes** : observer à différents grossissements, en commençant par le plus petit objectif, les lames réalisées, puis celles du commerce.
- **1 pôle loupe et microscope USB** : observer à l'œil nu, à la loupe puis au microscope USB les parties bleues des morceaux de fromage ;
- **2 pôles tablettes** : observer des photos de micro-organismes.

Faire tourner les groupes pour qu'ils passent par les différents pôles. Puis discuter collectivement des observations faites pour constater que ces organismes ne sont composés que d'une cellule. Au besoin, comparer les observations avec des photos de cellules animales et végétales sur les tablettes numériques.

Explications :

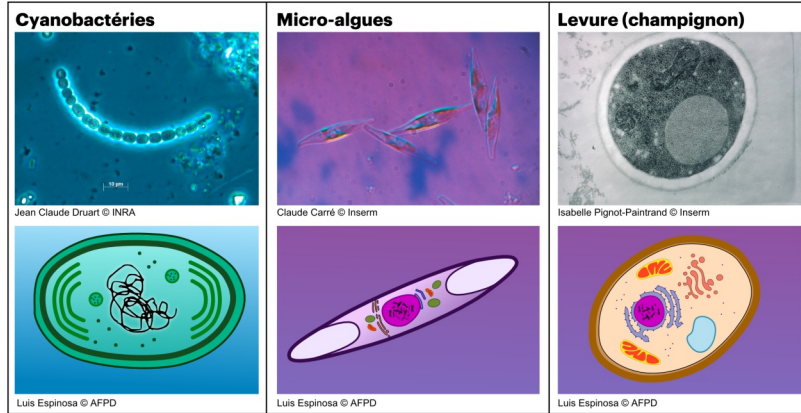
On observe différents organismes microscopiques (les micro-organismes) dont beaucoup ne sont composés que d'une seule cellule. On parle d'organismes unicellulaires.

Ces formes de vie, aussi étonnantes soient-elles, sont très nombreuses et présentes partout autour de nous ! On distingue deux catégories de micro-organismes :

- ceux composés d'une membrane et d'un cytoplasme, mais sans noyau : les bactéries et les archées ;
- ceux composés d'une membrane, d'un cytoplasme et d'un noyau : les micro-algues, les protistes (paramécies...), les champignons unicellulaires (levures)...



Les différents milieux observés (eau de mare, eau de mer, fromage, yaourt, intestin...) sont en réalité des milieux favorables à la multiplication d'une foule d'organismes microscopiques (bactéries, micro-algues, protozoaires, levures, champignons, acariens...) qui sont souvent indispensables aux autres organismes vivants.



En savoir plus :

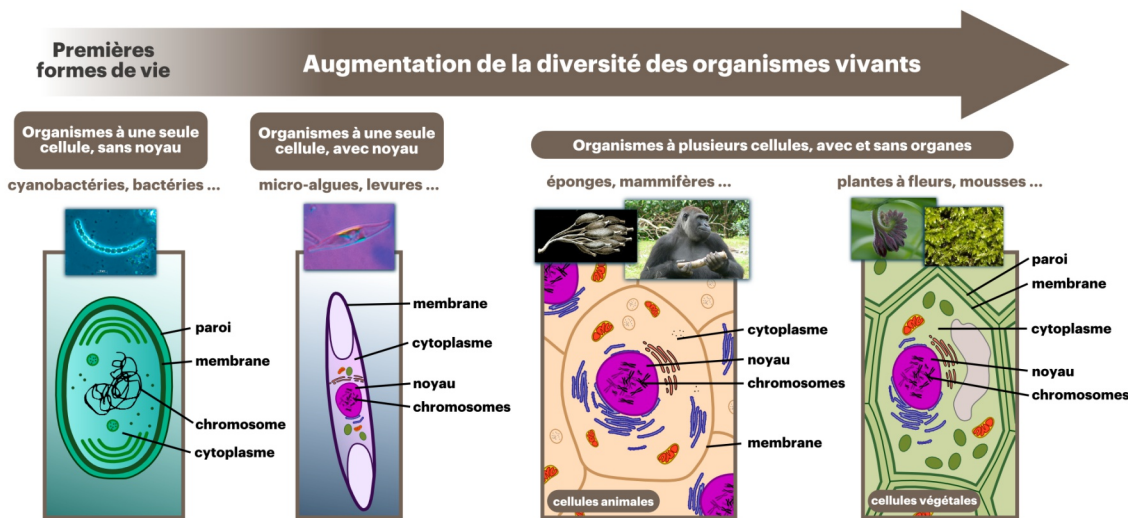
Ces organismes, aussi microscopiques soient-ils, sont essentiels aux autres êtres vivants de qui ils dépendent également. Ainsi, les micro-organismes sont à la base des chaînes alimentaires (phytoplanctons et zooplanctons) et jouent un rôle clé dans la dégradation de la matière vivante (dite organique), qu'ils décomposent, modifient et mettent à disposition d'autres êtres vivants, enrichissant le sol et permettant aux végétaux et autres habitants du sol de se nourrir.

De même, notre corps héberge de très nombreux micro-organismes dont certains sont nécessaires à notre survie, comme les bactéries qui participent à la digestion (elles sont des milliards dans notre intestin) ou celles qui recouvrent notre peau et nous protègent (on en compte près de 50 millions sur 6.5 cm² de peau) !

C'est aussi grâce aux micro-organismes qu'on fabrique notre pain ou notre vin (levures), nos yaourts et nos fromages (bactéries, champignons) et qu'on a découvert des substances médicales révolutionnaires comme la pénicilline ! Cependant, certains d'entre eux sont aussi nocifs, à l'origine de nos maladies (angines, gastro-entérites...).

Ainsi, être vivant, c'est être constitué de cellules (même d'une seule!), mais aussi être en permanence en interdépendance avec une quantité d'autres organismes vivants !

Les organismes unicellulaires, bien que n'étant composés que d'une seule cellule, sont capables de « tout faire » au même titre qu'un organisme plus complexe. Par exemple, la paramécie - micro-organisme d'eau douce - se nourrit en dévorant des bactéries, se déplace grâce aux cils qui entourent sa cellule et se reproduit.



Sources

INSERM/AFP. Livrets pédagogiques I et II "Les architectes du vivant : des cellules à tout faire"
 MNHN/AFP. Mallette "Biodiversité : comprendre pour mieux agir". Activité "Espèces d'invisibles!"
 Les ateliers de Pasteur Lille. Nos amis les microbes. http://kid.pasteur-lille.fr/ateliers/amis_microbes/dossier_partie1.html