

BIOLOGIE

L'unité du vivant

18/11/2013

Sommaire

L'UNITE DU VIVANT.....	2
1. Introduction.....	2
1.1. Expérience	2
1.2. Construction des savoirs	2
2. La nature chimique du vivant.....	2
2.1. Exemple	2
2.2. Les molécules du vivant.....	3
3. L'organisation du vivant	3
3.1. L'unité structurale du vivant	3
3.2. Les niveaux d'organisation du vivant.....	4
4. Le fonctionnement du vivant.....	5
4.1. Les échanges de matière.....	5
4.2. Exemple de la digestion.....	6
5. Les échanges d'énergie.....	7
5.1. Les métabolismes	7
5.2. Communication dans l'organisme.....	7
6. La reproductibilité du vivant	8
7. La capacité de transformation du vivant	8
7.1. Variabilité génétique	8

1. Introduction

1.1. Expérience

On propose à des enfants d'étudier 5 photos et on leur demande si selon eux, elles représentent quelque chose de l'ordre du vivant ou non :

- Institutrice : 100% vivant
- Feu : 48% vivant pour les - 6ans et 7% des 8/11 ans ne sait pas
- Chaton qui dort : 37% non vivant pour les - 6ans
- Ordinateur : 15% vivant pour les 6/8 ans
- Nuages : 38% vivant pour les 8/11 ans

1.2. Construction des savoirs

1.2.1. Dans l'antiquité

Le vivant est animé et le non-vivant est inanimé.

Ce qui a l'énergie de se mouvoir peut être vivant.

- Nuage et image de l'ordinateur bougent -> vivant
- Chat qui dort ne bouge pas -> non vivant

Autre confusion : le vivant est le contraire du mort.

1.2.2. XVII^e siècle : conception mécaniste

Conception mécaniste : les êtres vivants forment un ensemble, une organisation avec différentes structures (en relation les uns avec les autres)

1.2.3. XIX^e siècle : conception biochimiste

Ce qui définit le vivant c'est sa matière (organique, contenant du carbone associé à un hydrogène).

Un être vivant est un système matériel organisé qui échange avec le milieu extérieur de la maîtrise de l'énergie et de l'information.

Il est caractérisé par une structure qui a la propriété de reproduire (ou de faire reproduire) son organisation.

2. La nature chimique du vivant

2.1. Exemple

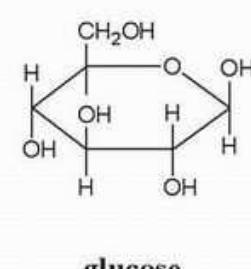
Ex : Le granite contient du quartz, molécule du non vivant

Le glucose est une molécule du vivant

L'eau : non vivant

Dioxyde de carbone : non vivant

ESPE Académie de Lyon



glucose

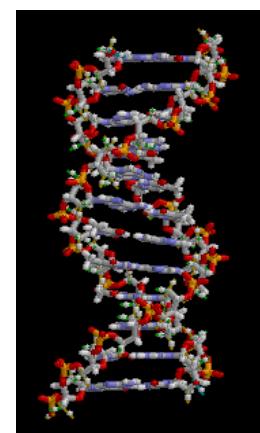
2.2. Les molécules du vivant

- GLUCIDES : sucres (ex : amidon...)
- LIPIDES : graisses (ex : cholestérol...)
- PROTIDES (ex : hémoglobine...)
- VITAMINES (ex : vitamine C...)
- Autres molécules particulières : les acides nucléiques (ADN ou ARN)
- ➔ ADN et ARN sont capables de se répliquer

2.2.1. L'ADN

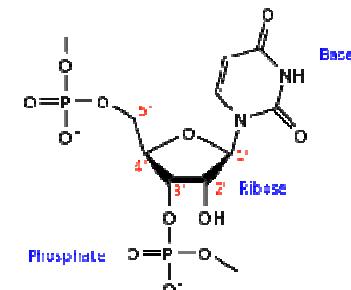
L'acide désoxyribonucléique (ADN) est une molécule, présente dans toutes les cellules vivantes, qui renferme l'ensemble des informations nécessaires au développement et au fonctionnement d'un organisme. C'est aussi le support de l'hérédité car il est transmis lors de la reproduction, de manière intégrale ou non. Il porte donc l'information génétique (génotype) et constitue le génome des êtres vivants.

La structure standard de l'ADN est une double-hélice droite, composée de deux brins complémentaires. Chaque brin d'ADN est constitué d'un enchaînement de nucléotides, eux-mêmes composés de bases azotées, d'oses (désoxyribose) et de groupes phosphate.



2.2.2. L'ARN

L'acide ribonucléique (ARN) est une molécule biologique trouvée dans pratiquement tous les organismes vivants, y compris certains virus. L'ARN est une molécule très proche chimiquement de l'ADN et il est d'ailleurs en général synthétisé dans les cellules à partir d'une matrice d'ADN dont il est une copie. Les cellules vivantes utilisent en particulier l'ARN comme un support intermédiaire des gènes pour fabriquer les protéines dont elles ont besoin. L'ARN peut remplir de nombreuses autres fonctions et en particulier intervenir dans des réactions chimiques de la cellule.



L'ADN et l'ARN possèdent quatre bases azotées différentes :

- l'adénine (notée A)
- l'uracile (noté U)
- la cytosine (notée C)
- la guanine (notée G)

3. L'organisation du vivant

3.1. L'unité structurale du vivant

La cellule est l'unité de structure du vivant.

Ex : levure de boulanger / Amibes / Escherichia Coli (procaryote)

- ➔ Elles sont toutes constituées de cellules mais de taille différente et de structure différente

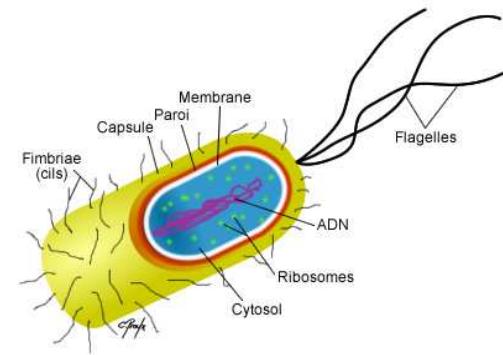
3.1.1. Cellule procaryote

Les **procaryotes** sont identifiés aux bactéries : la plupart vivent comme des organismes monocellulaires mais certaines bactéries s'associent en chaînette. Les procaryotes ont leur ADN dans le cytoplasme de la cellule.

Deux types de cellules procaryotes :

- Les archéobactéries
- Les eubactéries

Les cellules procaryotes contiennent un compartiment unique, le cytoplasme, contenant un chromosome ou une molécule d'ADN unique qui est le plus souvent circulaire et que l'on appelle le **nucléoïde**.



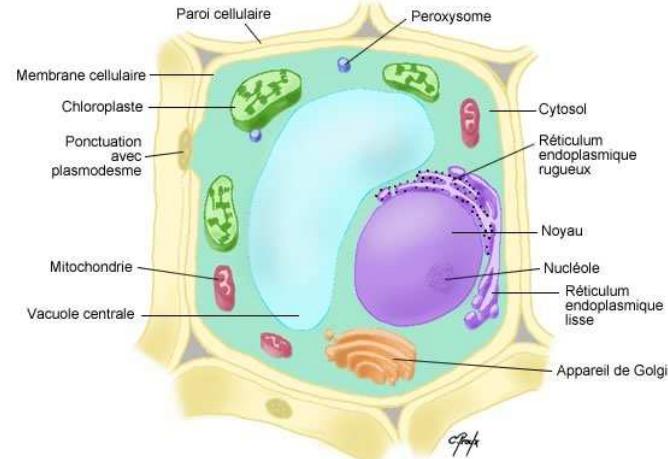
Les bactéries se répliquent rapidement par division cellulaire ou **scissiparité**. Elles peuvent être pathogènes ou non pathogènes.

3.1.2. Cellule eucaryote

Les **eucaryotes** (ou « noyau-vrai ») possèdent un noyau, compartiment séparé du reste du contenu cellulaire, qui contient l'ADN.

Les eucaryotes correspondent aux organismes multicellulaires (animaux, plantes, champignons) ainsi qu'à quelques eucaryotes unicellulaires. Les eucaryotes monocellulaires correspondent aux **protistes** qui sont de deux types : animal les **protozoaires** et végétal les **protophytes**.

Les cellules végétales sont le sommet de l'évolution végétale : elles sont capables de synthétiser toutes substances organiques à partir de matière inorganique et de lumière (cf. cours de *biologie végétale*, chapitre *photosynthèse*). Elles contiennent des chloroplastes présentant des vacuoles volumineuses limitées par une double membrane qui correspondent à des saccules empilées les unes sur les autres appelées **thylakoïde**, où se réalisent la photosynthèse et donc qui contiennent de la chlorophylle. Les chloroplastes, comme les mitochondries, peuvent se reproduire et possèdent leurs propres ADN.



3.2. Les niveaux d'organisation du vivant

3.2.1. L'organisation à l'échelle d'un individu

Il existe des individus :

- Unicellulaire
- Pluricellulaire

3.2.1.1. Le tissu :

Les tissus sont, en biologie, le niveau d'organisation intermédiaire entre les cellules et les organes. Un tissu est un ensemble de cellules semblables et de même origine, regroupées en ensemble fonctionnel, c'est-à-

dire concourant à une même fonction. Les tissus biologiques se régénèrent régulièrement et sont assemblés entre eux pour former des organes.

Ex : le tissu sanguin

3.2.1.2. L'organe :

Un organe est un ensemble de tissus concourant à la réalisation d'une fonction physiologique. Certains organes assurent simultanément plusieurs fonctions, mais dans ce cas, une fonction est généralement associée à un sous-ensemble de cellules.

Le niveau d'organisation supérieur à l'organe est le système, qui remplit un ensemble de fonctions complémentaires et le niveau d'organisation inférieur à l'organe est le tissu.

Ex : le muscle, constitué des tissus musculaire, sanguin, vasculaire et nerveux

3.2.1.3. L'appareil et le système :

En anatomie, un appareil est un ensemble d'organes dont le fonctionnement concourt à une tâche complexe commune.

On distingue la notion d'appareil de celle de système : un appareil est composé d'organes bien délimités, alors que le système peut être composé de structures mal délimitées et diffuses dans tout l'organisme (comme les nerfs du système nerveux, qui sont indissociables des organes, ou les cellules mobiles du système immunitaire).

3.2.2. L'organisation à l'échelle d'un ensemble d'individus de la même espèce

Il existe une organisation des individus au sein d'une même espèce, chez les unicellulaires et les pluricellulaires. Ils se régulent entre eux.

Ex : Amibes et manchots

3.2.3. L'organisation à l'échelle de l'écosystème

Ex : Les plantes chlorophylliennes photosynthétisent, les animaux les mangent et on mange les animaux

4. Le fonctionnement du vivant

XIX^e siècle : les cellules sont capables de se multiplier et de vivre en dehors de l'organisme (boîte de culture de cellules)

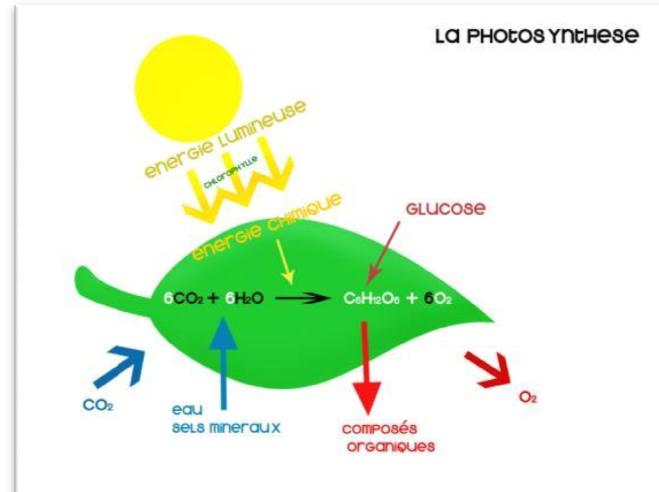
➔ Théorie cellulaire du vivant (Mr Chouane)

4.1. Les échanges de matière

De la matière rentre, mais il y a également de la matière qui sort des êtres vivants.

La matière se déplace : les êtres vivants recyclent le carbone.

Ex : plante chlorophyllienne



4.2. Exemple de la digestion

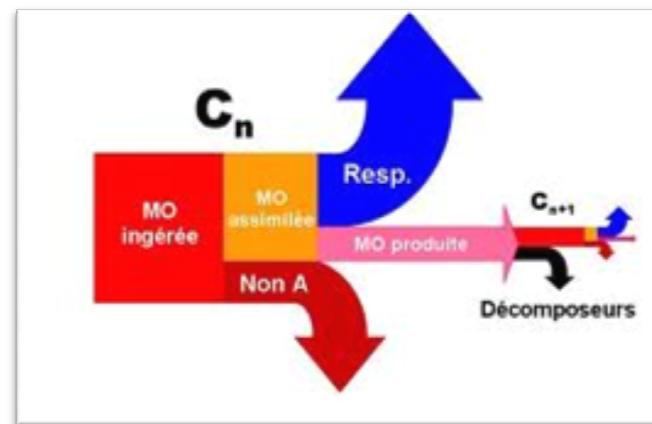
L'estomac ne sert pas à digérer mais à assimiler les protides.

L'essentiel de la digestion se fait dans l'intestin grêle.

Certains éléments ne sont pas du tout assimilés et se retrouvent dans les excréments (comme les fibres, qui aident à augmenter le volume intestinal et favorise ses contractions).

Les sucs digestifs aident à digérer. On en distingue 4 dans le corps humains :

- Les sucs buccaux
 - Les sucs gastriques
 - Les sucs intestinaux
 - Les sucs pancréatiques
- ➔ Ils contiennent des enzymes facilitant la transformation des molécules (ex : amylase salivaire)

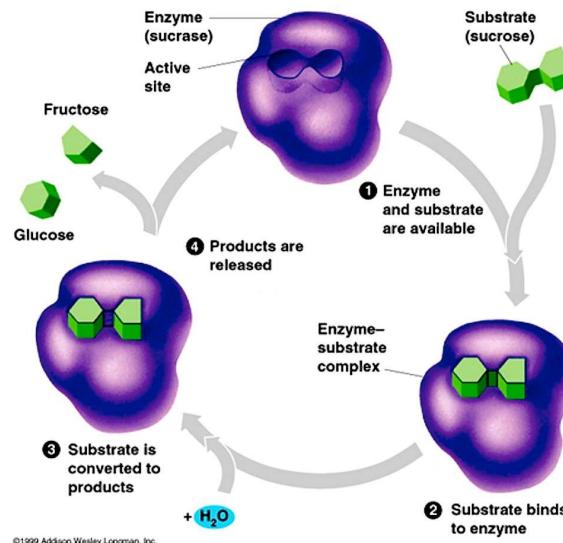


Tant que les aliments sont dans le tube digestif, il sont encore dans le milieux extérieur (car la bouche et l'anus sont reliés à l'extérieur).

Un fois digérés, les aliments se transforment en nutriments et passent dans le sang.

L'assimilation, désigne le processus par lequel des substances et des matériaux extérieurs au corps sont transformés en substances et matériaux intérieurs au corps. Elle a lieu grâce à l'absorption intestinale.

Les enzymes (nom en -ASE) permettent de fixer les nutriments, accélèrent la réaction chimique.



5. Les échanges d'énergie

Les cellules du corps humain ont besoin d'énergie pour remplir leur fonction. Cette énergie est apportée par la dégradation de molécules organiques. Toutes les cellules du corps sont capables d'utiliser le glucose pour produire de l'énergie. Cette énergie se présente sous la forme de la molécule d'ATP (Adénosine Tri Phosphate).

5.1. Les métabolismes

Photosynthèse, respiration et fermentation sont les fonctionnements ou métabolisme de tous les types de cellules (eucaryotes et procaryotes).

Ils permettent de consommer et de produire de l'ATP, de consommer et de produire de la matière organique.

Les fonctionnements d'un mécanisme d'un organisme sont liés à la température. Pour éléver cette température, certains insectes battent des ailes et ainsi peuvent produire l'échauffement nécessaire à une vie active.

L'énergie rayonnante : cette énergie est utilisée et produite par le vivant grâce à l'ATP.

L'énergie thermique : molécule de l'ATP permet l'énergie mécanique.

5.2. Communication dans l'organisme

5.2.1. Communication moléculaire

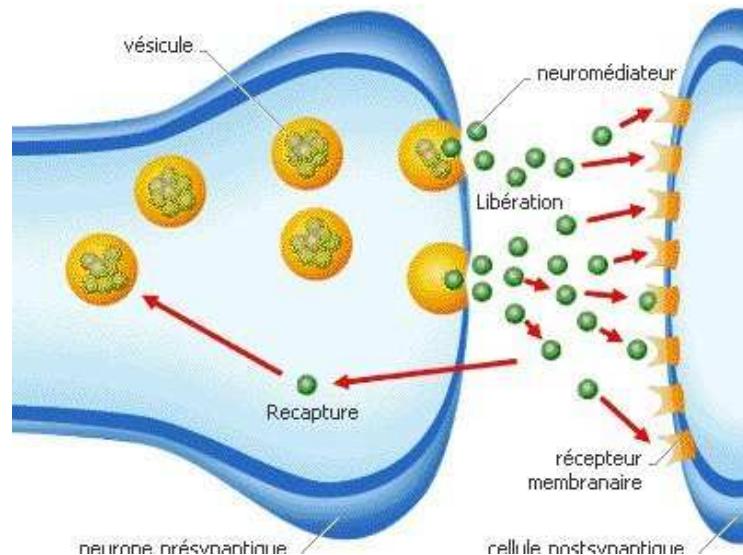
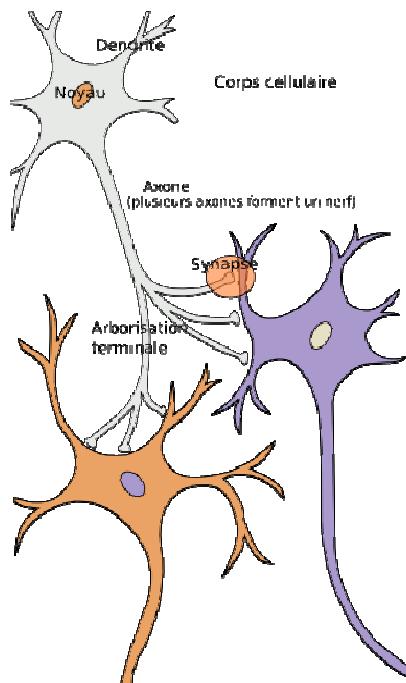
Il existe une communication chimique moléculaire entre deux cellules proches, entre des groupes de cellules : hormones, système immunitaire (reconnaissance des antigènes par les cellules, action des anticorps, ...). Les molécules sont reconnues grâce à des récepteurs qui leur sont spécifiques.

5.2.2. Communication neuronale

- Le transfert d'information d'un neurone à l'autre s'effectue au niveau des **synapses**. À ce niveau, les membranes des neurones « en communication » sont proches l'une de l'autre mais séparées par un **espace synaptique**. Les signaux électriques ne pouvant franchir cet espace, la communication entre deux neurones se fait par l'intermédiaire de substances chimiques appelées

neurotransmetteurs. Ces substances diffèrent suivant les synapses. Elles sont produites par le neurone qui envoie le message et reconnues par le neurone qui le reçoit.

- La communication dans une chaîne de neurones se fait dans un seul sens. Un neurone est en contact avec plusieurs autres neurones, donc il reçoit en permanence de nombreux messages chimiques au niveau des différentes synapses. Il les prend en compte pour élaborer, à son tour, un nouveau message nerveux original qu'il va transmettre. Ainsi le neurone n'est pas un simple relais mais une unité de traitement de l'information.



6. La reproductibilité du vivant

7. La capacité de transformation du vivant

7.1. Variabilité génétique

Les rayonnements (RX, UV) et ceux issus de la radioactivité peuvent entraîner des mutations de l'ADN.

Les mutations de l'ADN se font le plus souvent spontanément : erreur de duplication de l'ADN, fragmentation de chromosomes...

Les modifications ne sont transmises que si elles sont présentes dans les cellules sexuelles ou gamètes.