RAPPELS DE SVT POUR LA CLASSE DE PREMIERE – Rentrée 2023

LA TERRE, LA VIE ET L'ORGANISATION DU VIVANT

Êtres vivants et monde inerte sont constitués, en proportions différentes, des mêmes éléments chimiques qui se lient pour former des molécules. Le monde vivant se caractérise dans sa composition par la présence de molécules organiques. Il est constitué majoritairement par quatre atomes que sont le carbone (C), l'hydrogène (H), l'oxygène (O) et l'azote (N). La cellule constitue l'unité du vivant, et il existe différents types cellulaires dans le monde vivant Chaque cellule est le siège de réactions chimiques constituant le métabolisme cellulaire.

I. Les molécules du vivant.

Rappels:

L'ensemble des êtres vivants, ainsi que les roches et autres matières inertes qui constituent le monde minéral, sont constitués des mêmes éléments chimiques (les mêmes atomes) présents sur le globe terrestre. On parle de parenté chimique entre le vivant et le non-vivant car les éléments chimiques sont les mêmes dans les deux cas.

Biosphère

La biosphère est l'ensemble des êtres vivants (animaux, végétaux, champignons, autres micro-organismes). Elle forme le monde vivant. Le terme biosphère sert à mettre en valeur l'action du vivant à l'échelle de la planète, d'où une terminologie proche des mots « atmosphère » ou « hydrosphère ».

Monde inerte

Le monde inerte comprend les roches de la lithosphère, l'eau de l'hydrosphère et les gaz de l'atmosphère. Il forme le monde minéral.

Élément chimique ou atome

Un élément chimique est une entité qui compose toute matière existante. Il s'agit de l'ensemble des atomes existants. Les différents atomes sont caractérisés par le nombre de protons dans leur noyau atomique qui définit ses propriétés chimiques.

<u>Molécule</u>: Une molécule est un ensemble d'atomes (éléments chimiques) unis les uns aux autres par des liaisons chimiques.

A. Les molécules du vivant

Les êtres vivants ont une composition chimique particulière. Les proportions des différents éléments ne sont pas semblables à celles du monde inerte. Les molécules organiques notamment, contiennent toutes l'élément carbone.

Molécule organique

Une molécule organique est une molécule comportant des atomes de carbone reliés entre eux et reliés au moins à des atomes d'hydrogène (et éventuellement d'autres comme O ou N, azote). Les êtres vivants sont composés quasi-exclusivement de molécules organiques.

Il existe quatre types de molécules organiques :

- Les glucides (communément appelés sucres) sont des molécules formées de carbone, d'hydrogène et d'oxygène. Ils ont un rôle essentiel, en particulier dans l'alimentation des êtres vivants.
- Les lipides (aussi appelés graisses ou matières grasses) sont des molécules formées de carbone, d'hydrogène, et de peu d'oxygène. Ils sont les principaux constituants des membranes cellulaires et sont des molécules de réserve utilisables pour fabriquer de l'énergie.

- Les protides (habituellement appelés protéines) contiennent de l'azote en plus du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. Leurs fonctions sont très variées : hormones, anticorps ou enzymes par exemple.
- Les acides nucléiques sont d'autres constituants du vivant, contenant du carbone, de l'oxygène, de l'hydrogène, de l'azote et du phosphate. Leur rôle est essentiel car ils forment l'ADN, support de l'information génétique.

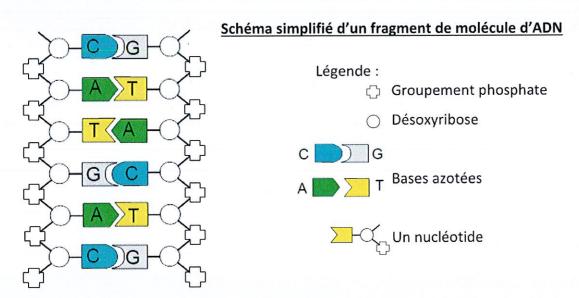
Les atomes, et de ce fait les molécules, sont le constituant de base des êtres vivants. Les molécules vont s'assembler pour former des cellules qui sont l'unité structurale des êtres vivants.

B. L'universalité de la molécule d'ADN.

1) Structure universelle de la molécule d'ADN

Chez tous les êtres vivants, la molécule d'ADN a une forme de <u>double hélice</u> car elle est constituée de deux chaînes de nucléotides enroulées l'une autour de l'autre. Chaque chaîne (ou brin) est constitué de nucléotides Chaque <u>nucléotide</u> est composé d'un groupement phosphate, d'un sucre (désoxyribose), et d'une base azotée soit adénine (A), soit thymine (T), soit guanine (G), soit cytosine (C). D'où le nom <u>d'ADN = Acide DésoxyriboNucléique.</u>

Au sein d'une même chaîne, les nucléotides successifs sont reliés par des liaisons fortes. En revanche, chaque nucléotide d'une chaîne est associé au nucléotide complémentaire qui lui fait face sur l'autre chaîne par de liaisons faibles. En effet, les bases azotées s'associent au centre de la molécule d'ADN selon le principe de complémentarité des bases azotées : un A d'une chaîne relié à un T de l'autre chaîne, un C d'une chaîne relié à un G de l'autre chaîne.



2) Rôle universel de la molécule d'ADN

Chez de nombreuses espèces, chaque chromosome est présent en deux exemplaires. Chaque individu possède donc deux copies du même gène, qui ne sont pas forcément identiques.

La séquence ordonnée des nucléotides sur une portion de la molécule d'ADN constitue l'information génétique d'un gène. Chaque version différente d'un même gène est appelée un allèle. Il détermine une forme du caractère.

Les caractères observables d'un individu, à l'échelle de l'individu, des cellules ou de ses molécules formen son **phénotype**. Le phénotype dépend des allèles portés par l'être vivant ainsi que de l'environnement dans leque il vit. Certains phénotypes peuvent donc être modifiés par l'environnement.

Tous les individus d'une espèce sont différents car ils ont une combinaison unique d'allèles.

Une mutation est une modification de l'ADN d'un gène. Les mutations sont très rares. Si une mutatior apparait dans un gamète et que celui-ci permet la formation d'un nouvel individu lors de la fécondation, alors ur nouvel allèle apparait dans l'espèce. L'apparition d'un nouvel allèle est rare.

Séquence : ordre des nucléotides le long d'un brin d'ADN.

<u>Gène</u>: fragment d'ADN caractérisé par une séquence particulière et qui contient une information génétique permettant généralement la production d'une protéine.

Allèle: fragment d'ADN correspondant à une version d'un gène et à l'origine d'une forme d'un caractère.

Génome : ensemble des gènes d'une espèce.

Une mutation: modification d'un gène pouvant entrainer la formation d'un nouvel allèle.

VIDEO POUR LES SPE SVT

L'ADN et les informations génétiques - SVT Seconde - Les Bons Profs - YouTube

https://www.youtube.com/watch?v=ibuLXGBI4Kg

II. Structure et fonction des cellules du vivant

A. La cellule, unité des êtres vivants

1) Organismes unicellulaires et pluricellulaires

Le propre des êtres vivants est d'être constitué de cellule(s). La **cellule** constitue **l'unité structurale et fonctionnelle** commune à tous les êtres vivants. C'est un indice de la **parenté** entre tous les êtres vivants.

Certains organismes sont constitués d'une cellule unique, ce sont les **organismes unicellulaires**, comme les bactéries. D'autres sont constitués de plusieurs cellules : ce sont les **organismes pluricellulaires** (ou multicellulaires), comme l'Homme. Dans le cas des organismes pluricellulaires, les cellules se regroupent pour former des tissus (par exemple la peau), eux-mêmes regroupés pour former des organes dont l'ensemble forme l'organisme.

2) Cellules eucaryotes et cellules procaryotes

Il existe une grande diversité de types de cellules parmi les êtres vivants. On peut les regrouper en différentes catégories, selon leurs spécificités structurales (la façon dont elles sont constituées) et fonctionnelles (ce qu'elles font).

<u>Cellule</u>

La cellule est l'unité du vivant car tous les êtres vivants sont constitués de cellule(s). Elle est constituée : d'une membrane plasmique qui permet des échanges de matière et d'énergie avec l'environnement, et d'un cytoplasme pouvant contenir, ou non, un noyau et des organites.

Il existe des cellules dont le **matériel génétique** (chromosomes) se trouve dans **un noyau** délimité par une enveloppe nucléaire, lui-même contenu dans le cytoplasme de la cellule. Ce sont les cellules dites **eucaryotes**. Dans le monde vivant, celles-ci sont représentées par les animaux, les végétaux et les champignons. De plus, les cellules eucaryotes contiennent des **organites**.

Organite

Un organite est une structure intracellulaire, de forme définie, délimitée par une membrane intracellulaire et remplissant une fonction particulière.

Les **mitochondries** sont des organites cytoplasmiques dans lesquels se produit la **respiration cellulaire**. Les **chloroplastes**, uniquement présents dans les cellules végétales, sont également des organites cytoplasmiques, dans lesquels se produit la **photosynthèse**.

Les cellules dans lesquelles le matériel génétique n'est pas contenu dans un noyau mais est présent sous la forme d'un chromosome libre dans le cytoplasme sont appelées procaryotes. Dans le monde vivant, elles correspondent aux bactéries. De plus, les cellules procaryotes, sauf exception, ne contiennent pas d'organites dans leur cytoplasme.

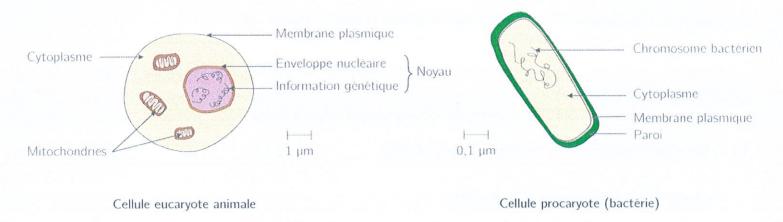


Schéma de cellules eucaryote et procaryote

3) Cellule animale et cellule végétale

On observe également des différences structurales entre les cellules animales et végétales.

Les **cellules animales sont eucaryotes**, elles possèdent un noyau et des mitochondries. Elles sont le plus souvent de forme ovale et leur taille est généralement comprise entre 10 et 50 micromètres.

Les **cellules végétales sont eucaryotes**, elles possèdent un noyau, des mitochondries ainsi que des **chloroplastes** de couleur verte. Ces cellules adoptent des formes plutôt géométriques (rectangulaires ou polygonales) et leur taille est généralement comprise entre 10 et 200 micromètres.

De plus, les végétaux et les champignons possèdent une paroi squelettique épaisse et rigide, constituée de cellulose, autour de leur membrane plasmique, ce qui leur donne ces formes souvent polygonales.

Cette paroi est différente des parois présentes chez les bactéries. Les cellules animales, quant à elles, n'en possèdent pas.

B. Le métabolisme cellulaire

1) Les transformations chimiques se produisant dans une cellule

Métabolisme

Le métabolisme correspond à l'ensemble des transformations chimiques qui se produisent dans une cellule.

La respiration ou la photosynthèse font partie du **métabolisme** car elles consistent en une succession de réactions chimiques à l'intérieur des cellules spécialisées pour ces fonctions. Par exemple, les cellules, lors de la respiration, consomment du glucose et du dioxygène pour produire de l'énergie.

Il est de ce fait possible de distinguer deux types de métabolisme :

- Le **métabolisme hétérotrophe** : métabolisme permettant de fabriquer de l'énergie à partir de matière organique puisée dans le milieu (cas des cellules animales).
- Le **métabolisme autotrophe** : métabolisme permettant de fabriquer de l'énergie à partir de matière organique fabriqué par la cellule elle-même, grâce à la photosynthèse (cas des cellules végétales).

Les éléments utilisés pour effectuer ces réactions sont puisés par les cellules dans leur environnement. De plus, certaines de ces réactions chimiques se déroulent à l'intérieur d'un organite particulier. Par exemple, la respiration a lieu dans les mitochondries des cellules animales et végétales, et la photosynthèse a lieu dans les chloroplastes des cellules végétales.

Autotrophie : capacité à produire de la matière organique à partir de matière minérale.

Hétérotrophie : capacité à produire de la matière organique à partir de matière organique consommée.

Enzyme: protéine capable d'accélérer une réaction biochimique.

2) Le contrôle du métabolisme cellulaire

Le métabolisme cellulaire est influencé par les conditions environnementales auxquelles est soumise une cellule. En effet, les facteurs du milieu comme la température, l'éclairement ainsi que la quantité disponible en dioxygène et de nutriments dans le milieu peuvent constituer des facteurs modulant le métabolisme.

En plus de l'environnement, le métabolisme dépend du patrimoine génétique. Lorsque certains gènes sont absents ou non-fonctionnels (par exemple suite à une mutation génétique) certaines molécules peuvent ne plus être synthétisées et/ou utilisées. La cellule n'est alors plus capable de réaliser certaines réactions chimiques, ce qu modifie son métabolisme.

Le métabolisme est déterminé à la fois par l'information génétique et les conditions environnementales.

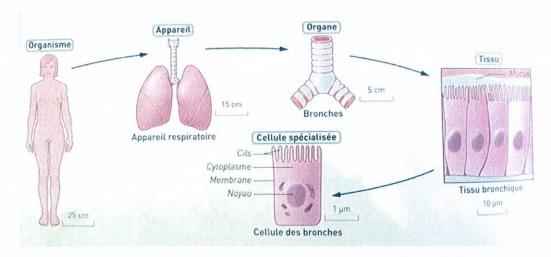
III. L'organisation des organismes pluricellulaires

Chez les pluricellulaires, les cellules d'un même type sont en général associées pour former un ensemble fonctionnel appelé <u>tissu</u> (ex : les cellules de la peau, à rôle protecteur, forme le tissu épidermique). C'est le <u>matrice extracellulaire</u>, c'est-à-dire un ensemble de molécules se trouvant dans les espaces entre les cellules, qu assure l'adhérence et la cohésion des cellules d'un même tissu.

Un <u>organe</u> est un ensemble de tissus qui permet d'exercer un rôle au sein de l'organisme (ex : la peau est ui organe constitué du tissu épidermique mais aussi de follicules pileux ou de récepteurs sensoriels).

Un <u>organisme</u> est un être vivant, qu'il soit unicellulaire ou pluricellulaire. Chez les pluricellulaires, l'organisme es donc constitués de différents organes.

Schéma des niveaux d'organisation des organismes pluricellulaires.



Source: Manuel de SVT 2nd, Editions Magnard 2019 (p.12

Niveaux d'organisation du vivant et ordres de grandeur associés

Niveau d'organisation	Définition	Ordre de grandeur	M Elec.	M Phot	Loupe	(Fil nu
Atome	Plus petite partie d'un corps simple pouvant se combiner chimiquement avec une autre.	nm				
Molécule	Groupe d'atomes liés par des liaisons chimiques.	nm				
Organite	Compartiment intracellulaire assurant une fonction déterminée.	μm				
Cellule	Structure limitée par une membrane et contenant toujours du cytoplasme et de l'information génétique.	10 à 100 µm				
Tissu	Ensemble de cellules de même type contribuant à une même fonction.	mm, cm				
Organe	Partie d'un être vivant remplissant une ou des fonctions particulières et constituée par un ou plusieurs tissus cellulaires.	mm à dm				1
Organisme	Entité autonome (= individu), pouvant être unicellulaire ou pluricellulaire.					ļ
Population	Ensemble des individus de même espèce vivant dans un espace défini.					ı
Biocénose (communauté, peuplement)	Ensemble des êtres vivants coexistant dans un espace défini ou biotope (biotope + biocénose = écosystème)					ļ
Biosphère	Ensemble des organismes vivant à la surface du globe terrestre.					

Nanomètre 1 nm = 10⁻⁹ m - Micromètre 1 µm = 10⁻⁶ m

M Elec. Microscope électronique - M Photo. Microscope photonique (= microscope optique)

IV. <u>Biodiversité et évolution.</u>

A. Les échelles de la biodiversité

La <u>biodiversité</u> est la diversité des êtres vivants présents sur Terre et sa dynamique. La biodiversité existe à l'échelle :

- des écosystèmes, qui regroupe la diversité des organismes qui vivent en un lieu donné et les interactions entre eux ou avec leur milieu de vie ;
- des **espèces** qui peuplent un écosystème ;
- des individus au sein d'une même espèce.

Le **concept d'espèce**, inventé par l'homme pour décrire la **biodiversité**, consiste à regrouper des individus selon des **critères déterminés**. Une <u>espèce</u> est un ensemble d'individus **interféconds** et dont la descendance est **fertile**.

Une <u>population</u> est un regroupement d'individus **génétiquement différents** présentant des **phénotypes** différents.

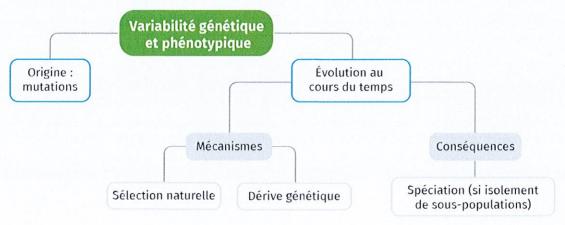
B. Les forces à l'origine de l'évolution de la biodiversité

La <u>sélection naturelle</u> est le phénomène qui favorise les phénotypes les plus performants dans un milieu donné, donc les allèles responsables de ces phénotypes. Elle résulte de la **pression** du milieu de vie et des **interactions** entre les organismes.

La <u>dérive génétique</u> est la modification aléatoire de la fréquence des allèles (ou fréquence allélique) dans une population au cours des générations. La dérive génétique affecte toutes les populations, mais elle est plus rapide dans les petites populations.

Les facteurs environnementaux (séparations géographiques) ou génétiques (mutations par exemple) favorisent la séparation des populations en sous-populations au cours du temps.

La <u>spéciation</u> est le résultat de la dérive et de la sélection naturelle appliquée à une sous-population qui va évoluer indépendamment en cas d'isolement reproducteur. Elle est à l'origine de la formation de nouvelles espèces.



Source: Livre Scolaire 2ⁿ

VIDEO POUR LES SPE SVT

Les forces évolutives - SVT - LA VIE 2nde #5- Mathrix - YouTube

https://www.youtube.com/watch?v=E9xFlY6YNZQ

Espèce: ensemble d'individus capables de se reproduire entre eux et engendrant une descendance viable et fertile.

<u>Écosystème</u>: ensemble formé par toutes les espèces qui vivent et interagissent dans un même milieu possédant des conditions physiques et chimiques déterminées.

Extinction: disparition très rapide à l'échelle des temps géologiques de nombreuses espèces.

<u>Évolution</u>: ensemble des modifications des populations et espèces au cours du temps sous l'effet de forces évolutives.

<u>Crise biologique</u>: modification très rapide, à l'échelle des temps géologiques, de la biodiversité avec notamment la disparition de nombreuses espèces et la diversification d'autres.

Dérive génétique : modification aléatoire des fréquences des allèles au cours des générations.

Fréquence allélique : fréquence à laquelle on trouve un allèle dans une population.

<u>Population</u>: ensemble d'individus d'une même espèce se perpétuant dans un territoire donné.

<u>Sélection naturelle</u>: avantage reproducteur des individus ayant un phénotype plus performant dans un milieu donné.