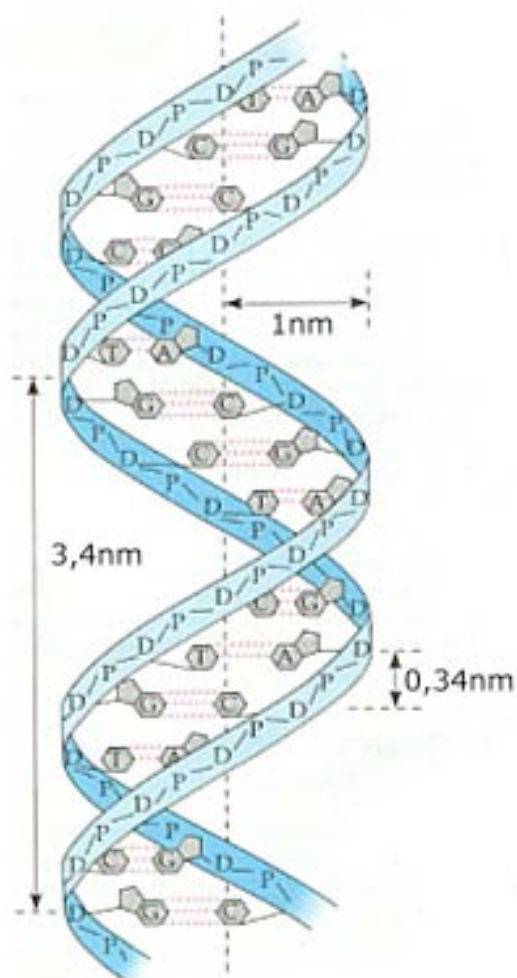


La cellule : notions de base de la biologie

Sommaire :

1. Qu'est-ce qu'une cellule ?
2. Du gène à l'organisme
3. Animal ou végétal, réponse au niveau cellulaire ?
4. Vie et mort de la cellule
5. Communication et spécialisation des cellules
6. L'essentiel
7. Bibliographie



1. Qu'est-ce qu'une cellule ?

La cellule est l'unité de base de tout organisme (une sorte de pièce de légo). Un corps humain est un immense assemblage, constitué de des ces pièces. La première distinction que l'on peut faire parmi les organismes vivants sépare ceux dont les cellules ont un noyau (les eucaryotes, comme nous), et ceux qui n'ont pas de noyau, plus primitifs (les procaryotes, comme les bactéries). Parmi les êtres dont les cellules ont un noyau, certains n'ont qu'une seule cellule (les protistes, comme les amibes), d'autres sont constitués des très nombreuses cellules.

Une cellule se présente comme une sorte de sac. Son enveloppe extérieure est appelée membrane plasmique. Cette membrane est un assemblage de lipides et de protéines (la bicouche lipidique ressemblant à celle d'une bulle de savon). Ce sac contient une gelée appelée cytoplasme dans laquelle flottent de petits compartiments, eux aussi limités par une membrane lipidique. Chacun de ces compartiments, ou organelle, est spécialisé dans une tâche particulière :

- Le noyau : il contient l'ADN, c'est à dire toute l'information génétique.
- Les mitochondries et chloroplastes: ce sont les centrales énergétiques de la cellule.
- Le réticulum endoplasmique, l'appareil de golgi : nécessaires à la synthèse des protéines.
- Les lysosomes : ce sont les stations d'épuration de la cellule.
- Les vacuoles : remplies de liquide, elles contiennent les réserves énergétiques.
- Etc...

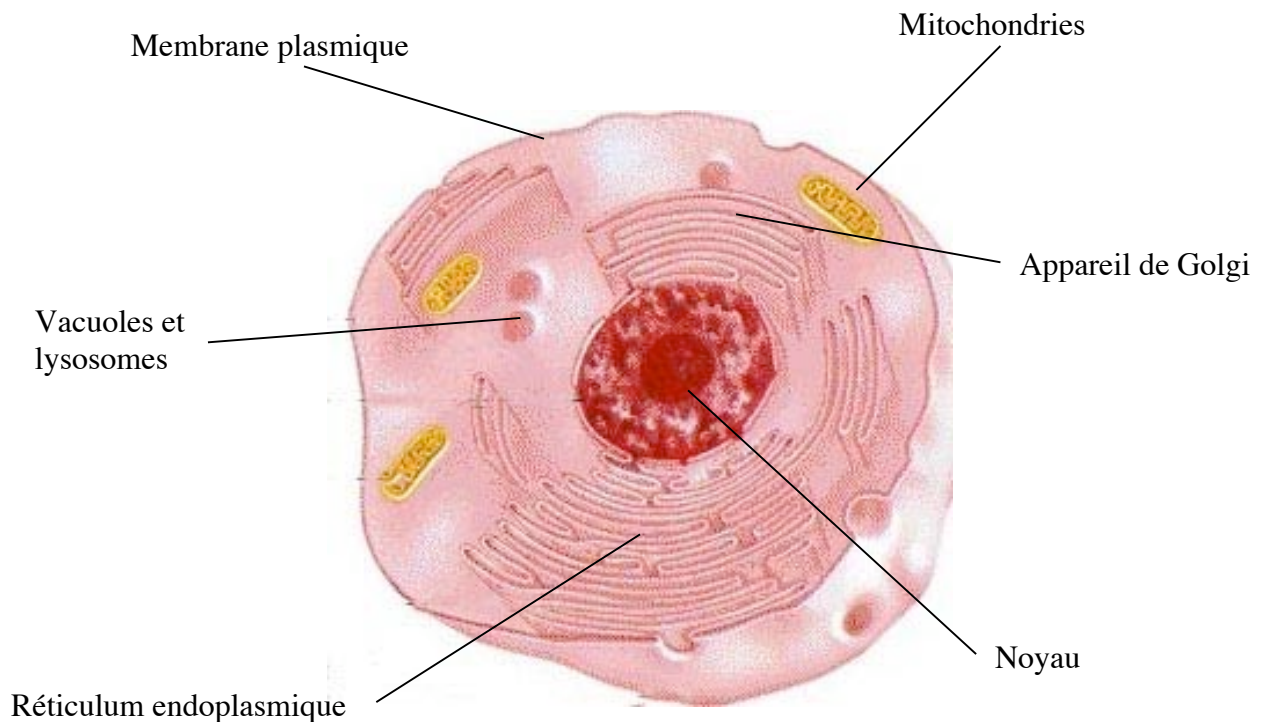


Schéma d'une cellule animale

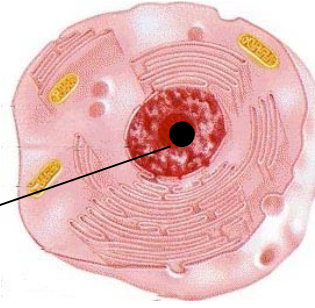
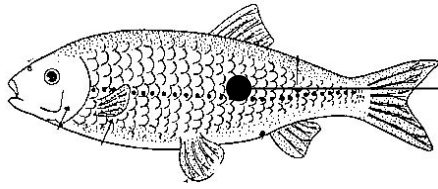
Les mitochondries sont des organites très particuliers car ils possèdent une partie du patrimoine génétique codant pour leur propres protéines (codées un peu différemment que l'ADN contenu dans le noyau). On pense donc qu'au départ ces mitochondries étaient des bactéries libres qui ont été incorporées dans les cellules. La bactérie trouvait là protection et fourniture en nutriments, et la cellule avait ainsi sa centrale énergétique. Au cours de l'évolution, les deux parties sont devenues étroitement liées et aujourd'hui ni la cellule ni la mitochondrie ne peuvent vivre séparément. Ainsi, nous pouvons nous considérer comme les hôtes permanents d'un symbiote.

2. Du gène à l'organisme

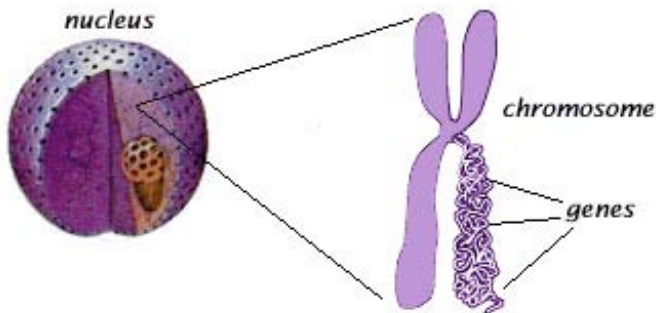
On entend de plus en plus parler de génétique et du génome humain. Pourquoi est-il si important ? Lorsque la fusion entre un spermatozoïde et un ovule a lieu, ce que les parents transmettent à leur enfant c'est une partie de leur patrimoine génétique. Ce patrimoine génétique est constitué de l'ensemble de nos gènes (celui codant pour la couleur de nos yeux, de nos cheveux et 50 000 autres encore...).

Le support de ces gènes, c'est l'ADN. L'ADN est un long ruban formé de 4 « lettres » (ATGC). Prises 3 par 3, ces lettres constituent des syllabes, et l'assemblage de ces syllabes forme des phrases. Ces phrases (formées de 21 syllabes différentes) sont des protéines, constituants de base de l'organisme. En effet, le génotype est traduit en phénotype (c'est à dire l'ensemble des caractères visibles comme la couleur des yeux) via la synthèse des protéines. Ce qui diffère d'un individu à l'autre, ce sont les protéines. De très faibles variations peuvent donner de grandes différences. En effet, on estime que le chimpanzé et l'homme ont un génome à 98% identique !

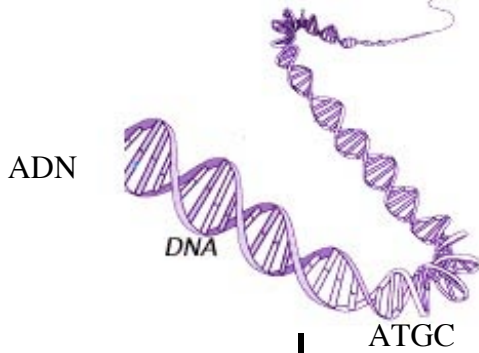
Le génome est donc très important puisqu'il est responsable des caractères d'un individu. Ainsi, une erreur (ou mutation) sur l'ADN peut entraîner la fabrication d'une protéine incorrecte et provoquer une maladie.



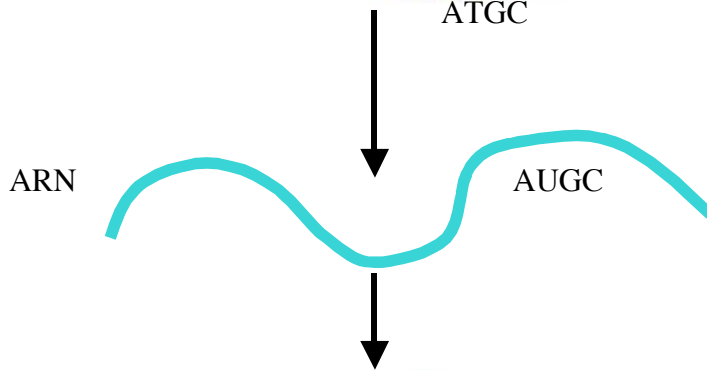
Les organismes pluricellulaires sont constitués d'un assemblage de cellules



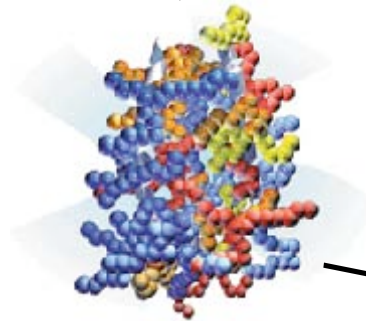
Chaque cellule contient un noyau, contenant lui-même les chromosomes.



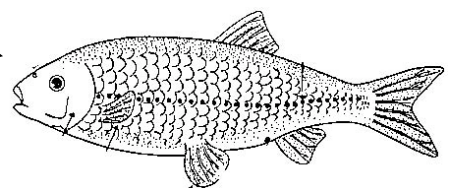
Les chromosomes sont constitués d'ADN compacté. L'ADN est un double filament formé de l'assemblage de 4 « lettres » ATGC. La séquence de ces 4 lettres représente le génome d'un individu.



L'ADN ne sort jamais du noyau. Lorsque la cellule a besoin d'utiliser un gène, elle réalise une copie sous forme d'ARN.



Cet ARN est lu et décodé. Le code permet alors la synthèse de la protéine correspondant au gène utile.



3. Animal ou végétal, réponse au niveau cellulaire ?

Comment différencier un animal d'un végétal ? Pour les grands organismes, cela paraît évident. On pense immobilité, vert, se nourrissant d'eau. Pourtant, il y a des plantes carnivores, des plantes pas du tout vertes, des animaux incapables de se mouvoir qui se laissent porter par le courant... Mais tout devient encore plus difficile lorsqu'on s'intéresse aux êtres unicellulaires. La frontière est alors à première vue beaucoup moins évidente.

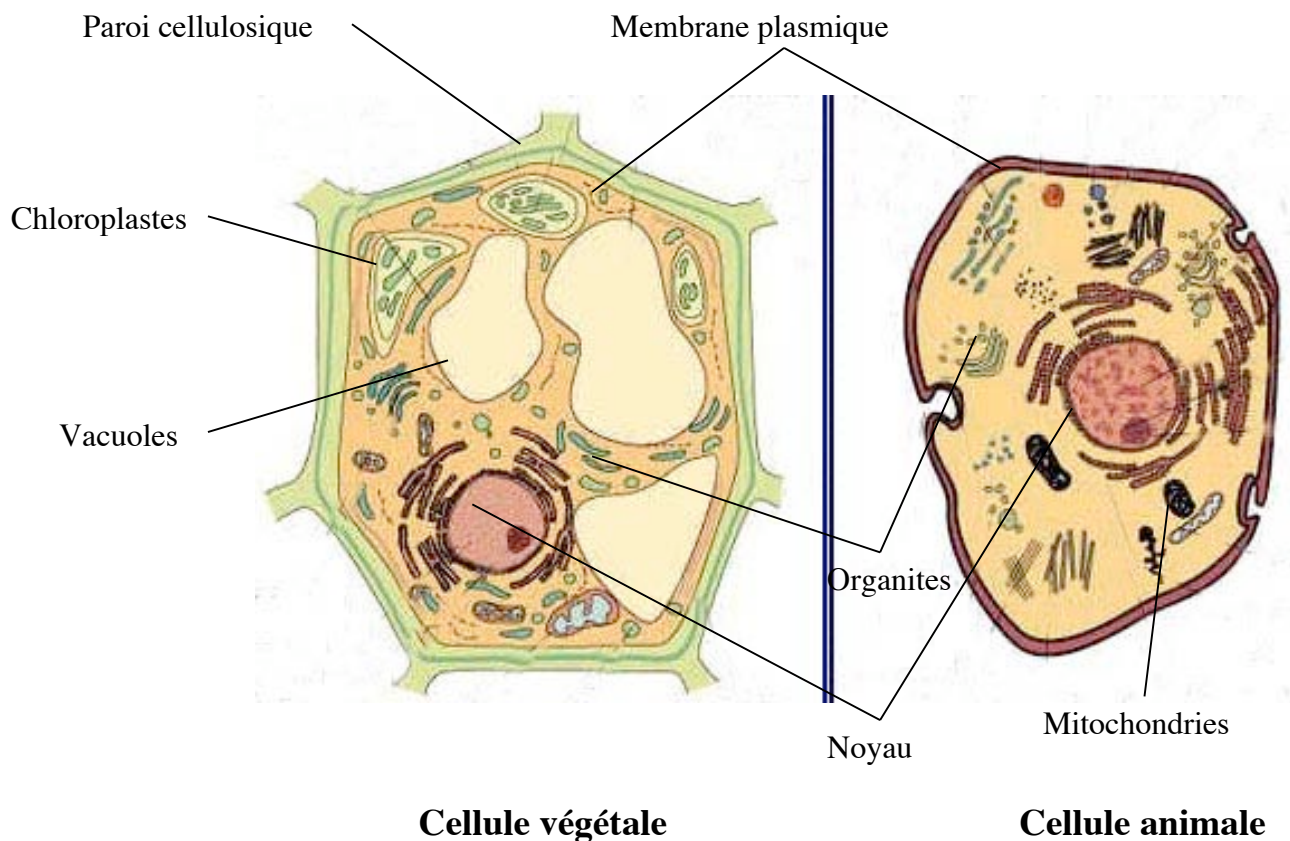
Un organisme vivant est constitué de molécules de 2 types :

- organiques : contenant carbone, hydrogène et oxygène (les protéines, le glucose)
- inorganiques : toutes les autres

Est considéré comme végétal tout organisme capable de synthétiser des molécules organiques à partir de molécules inorganiques. Ainsi, les plantes peuvent synthétiser du glucose à partir de l'eau et du CO₂ (en utilisant l'énergie lumineuse), on parle alors d'autotrophie. Les animaux sont obligés de se procurer des molécules organiques par leur alimentation, ils sont hétérotrophes.

Les cellules des animaux et des végétaux que nous rencontrons couramment présentent quelques différences :

- Les végétaux possèdent des chloroplastes capables d'effectuer la photosynthèse.
- La membrane plasmique est doublée d'une membrane cellulosique chez les végétaux. Cette cellulose est rigide et se dégrade peu. C'est pourquoi un arbre mort reste debout. Les cellules sont mortes mais la structure reste en place.



3. Vie et mort de la cellule

Aux premières heures de la vie d'un organisme, il n'est constitué que d'une seule cellule (l'ovule fécondé par un spermatozoïde). Très vite, cette cellule se divise en deux, puis les cellules filles font de même et ainsi de suite jusqu'à comprendre des millions de cellules. A chaque division, la cellule multiplie son patrimoine génétique par 2 pour ensuite le répartir dans chaque cellule fille. Chaque cellule de l'organisme contient donc la même information génétique.

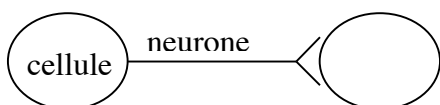
La division des cellules ne cesse pas avec l'âge adulte. En effet, certaines de nos cellules continuent de se diviser toute notre vie. Ainsi, nous renouvelons notre paroi intestinale chaque jour et notre peau chaque mois. Au contraire, certaines cellules ne se divisent plus comme les neurones. Chaque jour, nous ne faisons que perdre des neurones...

Lors du fonctionnement d'une cellule, celle-ci « s'abîme » peu à peu. De plus, au fur et à mesure des divisions, des erreurs dans la duplication de l'ADN se produisent et s'accumulent. Lorsqu'elle ne remplit plus sa fonction, soit le système immunitaire la détruit, soit elle commet un « suicide ». En effet, une cellule peut mettre en route un mécanisme appelé mort cellulaire programmée qui entraîne sa propre destruction. Ce phénomène est normal et participe notamment à la mise en place des réseaux efficaces de neurones pendant le développement de l'enfant en détruisant les connexions non utilisées.

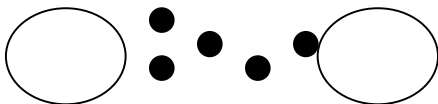
Il arrive qu'une mutation perturbe cette mort programmée des cellules. Elles deviennent alors immortelles et constituent un cancer.

3. Communication et spécialisation des cellules

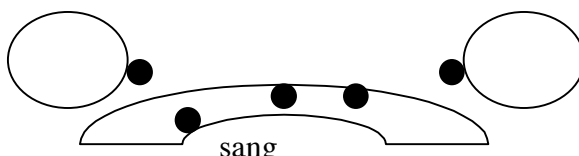
Si un organisme est un assemblage de cellules, ce n'est pas un assemblage désorganisé. Comment une coupure de la peau peut permettre d'attirer les cellules immunitaires pour empêcher l'infection, comment la sensation du sucre sur la langue provoque la sécrétion d'insuline par le pancréas pour le stocker, comment une main mise dans l'eau froide fait frissonner le corps entier ? Tous ces mécanismes sont dus à la communication entre les cellules. Cette communication peut se faire par différents moyens.



Par voie nerveuse



Par sécrétion de molécules
entre cellules voisines



Par la libération d'hormones
dans le sang

Toutes les cellules contiennent la totalité de l'information génétique de l'individu. Mais lorsqu'on regarde plusieurs types cellulaires, on constate qu'ils peuvent être très différents. En effet, les cellules de la peau sont très différentes de celles de l'intestin, du poulmon ou du foie. A partir de cellules embryonnaires identiques, certaines cellules se spécialisent donc dans une fonction et d'autres cellules dans d'autres fonctions.

Comment deux cellules de l'embryon, portant le même patrimoine génétique peuvent suivre des voies très différentes ? On connaît aujourd'hui des éléments de réponse à cette question mais des interrogations subsistent.

6. L'essentiel

Les organismes pluricellulaires que nous rencontrons (plantes et animaux) sont constitués d'un assemblage de cellules.

Chaque cellule contient la totalité de l'information génétique de l'individu, sous la forme d'ADN.

Chaque gène de l'ADN code pour une protéine responsable des caractères de l'individu (couleur des yeux...).

Les cellules végétales sont capables de synthétiser des molécules organiques à partir de molécules inorganiques. Les animaux doivent trouver ces molécules organiques dans leur alimentation.

Les cellules sont capables de communiquer par différentes manières.

A partir d'une cellule embryonnaire unique, des millions de cellules naissent par division et se spécialisent dans une fonction.