

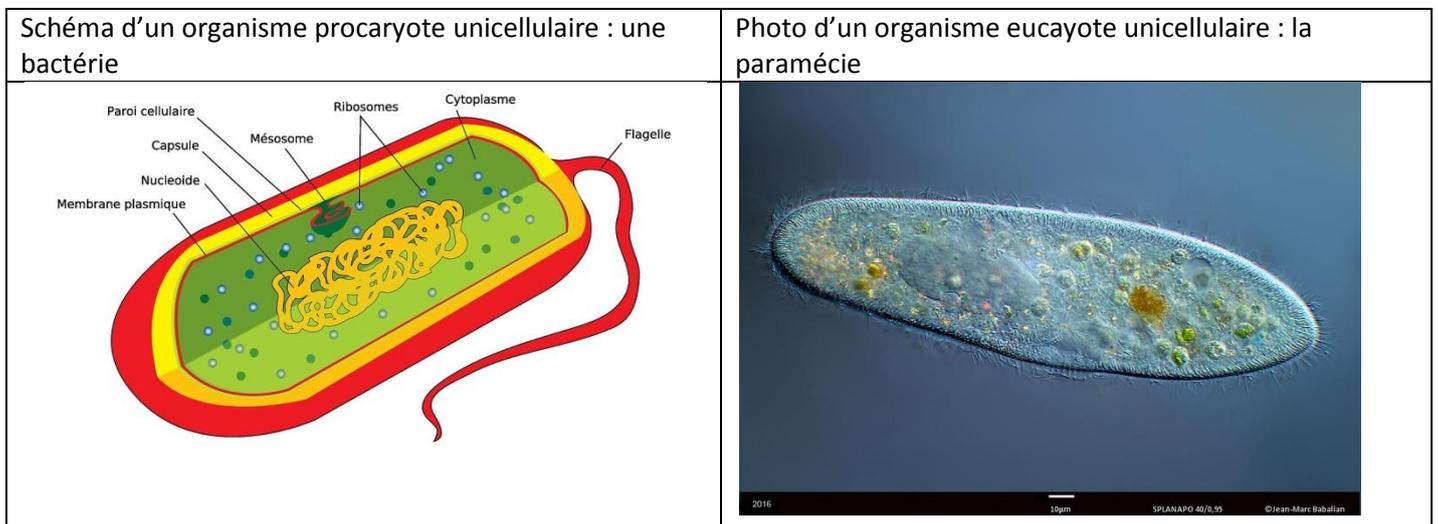
Partie 1 : L'organisation fonctionnelle des êtres vivants

Chapitre 1 : Les niveaux d'organisation des êtres vivants

1. L'organisme, ses organes et ses tissus

Les **organismes** vivants peuvent être constitués d'une ou plusieurs cellules assemblées qui fonctionnent ensemble. On distingue ainsi des organismes **unicellulaires** (ex : paramécie, euglène, levure de boulanger) **et pluricellulaires**.

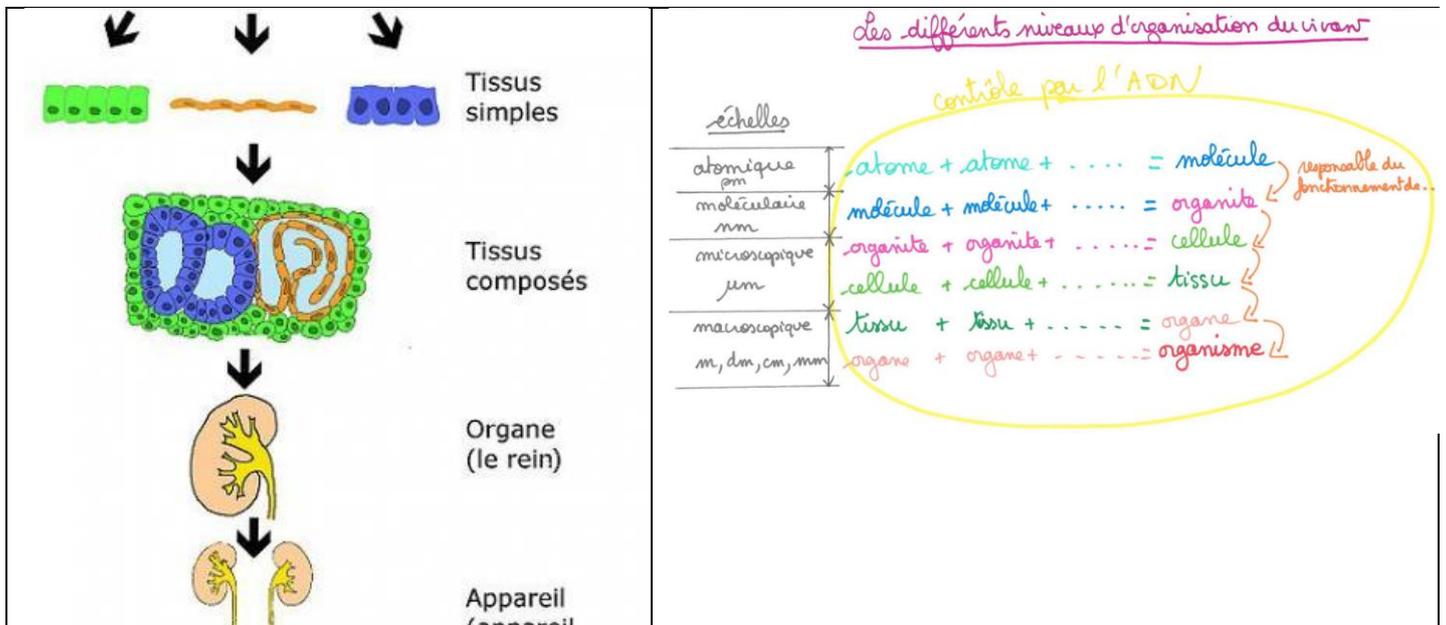
Certains organismes unicellulaires, comme les bactéries, ont des cellules qui ne possèdent pas de noyaux : ce sont des organismes **procaryotes**. On oppose les procaryotes aux **eucaryotes**, qui possèdent un noyau.



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagramme_d_une_cellule_procaryote.jpg?uselang=fr

Les organismes pluricellulaires peuvent être constitués de différents **organes** possédant des fonctions particulières (fonction de digestion, de reproduction...)

Les cellules semblables et qui ont la même origine sont regroupées en **tissus** (ex : tissu musculaire, tissu nerveux...). Un tissu s'observe au microscope optique. Plusieurs tissus constituent les **organes** des organismes.



Par [Ghilain](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cellules_tissus_organes_et_syst%C3%A8mes.jpg?uselang=fr) via Wikimedia Commons, Domaine public https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cellules_tissus_organes_et_syst%C3%A8mes.jpg?uselang=fr

Les différents niveaux d'organisation sont emboîtés, du plus grand au plus petit : organisme, organe, tissu, cellule, molécule, atome.

2 . La cellule, visible au microscope

A/ Définition

La cellule est la **plus petite unité de structure** des êtres vivants. Elle mesure en général quelques dizaines de micromètres (1micromètre= 10^{-6} m) et sont visibles au microscope optique. Les cellules sont composées d'une **membrane plasmique** qui la délimite ; cette membrane n'est pas étanche : elle permet de nombreux échanges entre le **cytoplasme** et l'extérieur de la cellule.

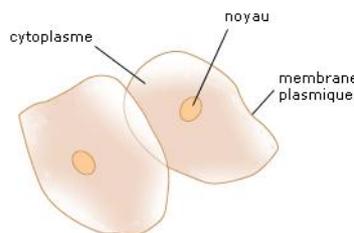


Schéma de cellules animales

Toutes les cellules possèdent une membrane plasmique et un cytoplasme, cette unité de structure est une preuve de leur **origine commune**.

B/ Moyens d'observation

Le **microscope optique** consistera en une superposition de lentilles et ne permet au maximum qu'un grossissement de 2000 fois. Le **microscope électronique**, beaucoup plus récent et utilisant non pas un

faisceau de photons mais d'électrons, atteint une limite de 5 millions de fois en termes de grossissement. Il permet d'observer plus finement la structure des cellules : on parle d'ultrastructure.

Photo d'une loupe binoculaire	Photo d'un microscope optique	Photo d'un microscope électronique
		

B/ Les organites

Dans le cytoplasme, on trouve différents **organites**. Ils mesurent en général quelques micromètres. Leur structure est visible au microscope électronique.

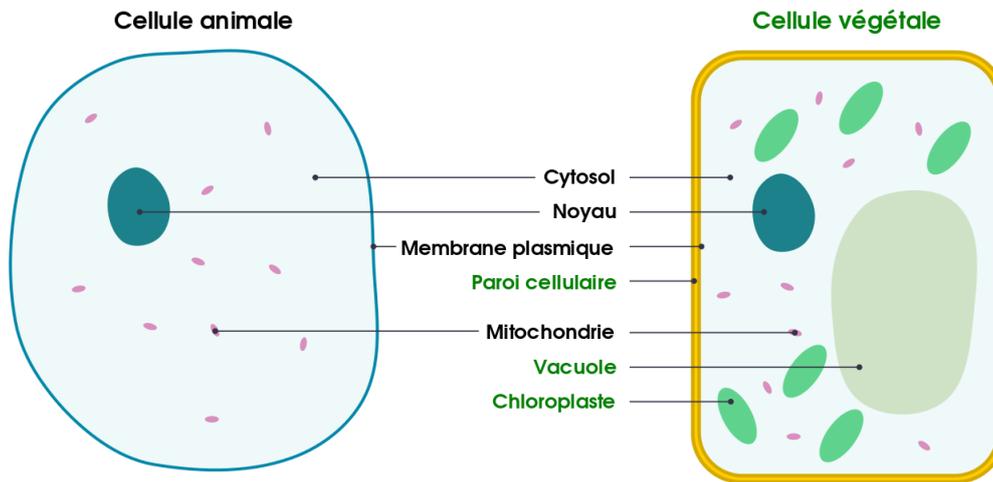
-Le **noyau**, qui contient l'information génétique codé par des allèles (versions des gènes qui déterminent nos caractéristiques physiques)

-Les **mitochondries** qui dégradent le glucose (sucre) en présence de dioxygène pour en récupérer l'énergie nécessaire au fonctionnement de la cellule eucaryote. C'est le métabolisme de la **respiration cellulaire**

<u>Ultrastructure d'une mitochondrie</u>	<u>Observation au microscope électronique à transmission de deux catégories de cellules de levure de boulangerie :</u>	
	<p data-bbox="730 1496 1050 1523">Levure cultivée en milieu aérobie</p> <p data-bbox="699 1532 836 1563">Mitochondrie</p> 	<p data-bbox="1155 1496 1497 1523">Levure cultivée en milieu anaérobie</p> 

Le microscope électronique met ainsi en évidence la présence d'un **ciment intercellulaire** bien visible entre les cellules animales qui, contrairement aux cellules végétales, ne possèdent pas de paroi. Ce ciment extracellulaire constitué d'un ensemble de macromolécules, essentiellement des protéines, permet l'**adhérence cellulaire**. Il existe aussi entre les cellules végétales mais il est nettement moins visible.

Les cellules animales peuvent se différencier des cellules végétales car ces dernières possèdent en plus :



Différences entre les cellules animales et végétales simples (en) .svg par Domdomegg via Wikimedia Commons, CC-BY-4.0.

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Differences_between_simple_animal_and_plant_cells_\(fr\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Differences_between_simple_animal_and_plant_cells_(fr).svg)

- une **paroi** qui entoure la membrane plasmique et qui permet une rigidité supplémentaire. La paroi de la cellule végétale ou le collagène d'une cellule animale correspondent à de la **matrice extracellulaire**, qui est un ensemble de molécules qui assurent l'adhérence et la cohésion des cellules au sein d'un tissu. Certaines cellules végétales possèdent aussi des chloroplastes.

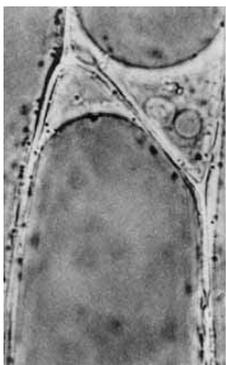
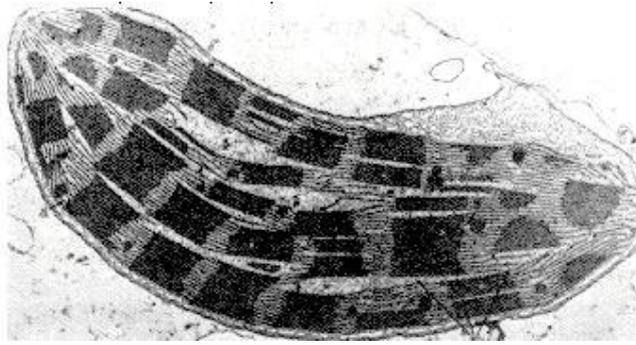


Photo de la paroi cellulaire des cellules végétales vue au microscope optique

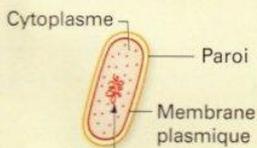
- une **vacuole** dont le volume varie et qui peut stocker aussi bien des déchets que des pigments.
- Les **chloroplastes**, structures vertes, car riches en chlorophylle, souvent animées d'un mouvement circulaire dans le cytoplasme (mouvement de cyclose). Dans ces organites, le CO_2 de l'air est utilisé pour former de la matière organique en présence de lumière : c'est la photosynthèse



Organisation cellulaire (membrane plasmique et cytoplasme)

Absence de noyau et d'autres organites limités par une membrane

Cellule procaryote

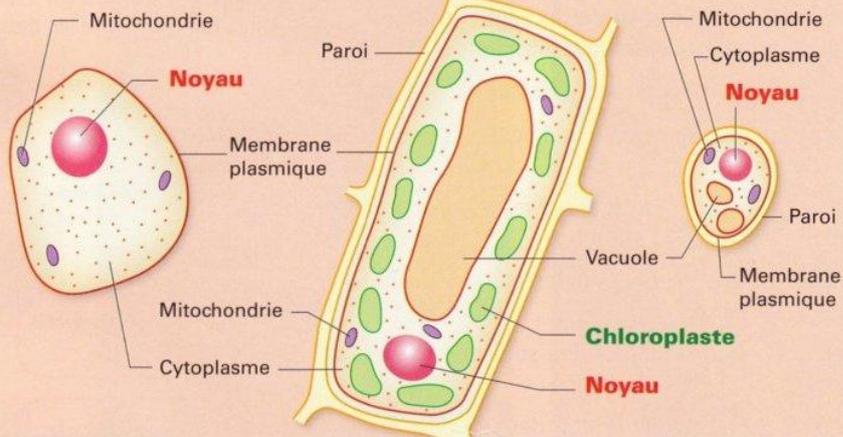


Information génétique libre

Bactérie
(2 µm)

Présence d'un noyau et d'autres organites limités par une membrane

Cellule eucaryote



Cellule buccale d'homme
(40 µm)

Cellule chlorophyllienne de feuille
(150 µm)

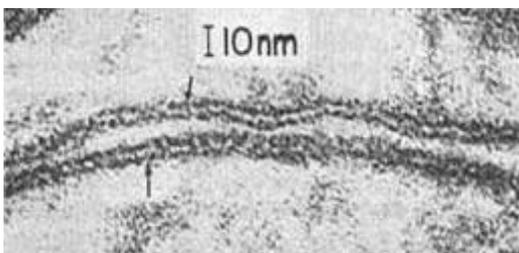
Levure (champignon)
(5 µm)

Paroi — Membrane plasmique — Cytoplasme

3. Les molécules sont composées d'atomes

Les **molécules organiques** (des êtres vivants) appartiennent à quatre grandes familles : les **glucides**, les **lipides**, les **protéines** et les **acides nucléiques** (= nucléotides).

A/ Exemple 1 : la membrane plasmique



Repérer la structure de bicouche lipidique de la membrane plasmique

Photo de la membrane plasmique vue au microscope électronique

Colorier de 3 couleurs différentes les glucides, les lipides et les protéines. Réaliser la légende des couleurs

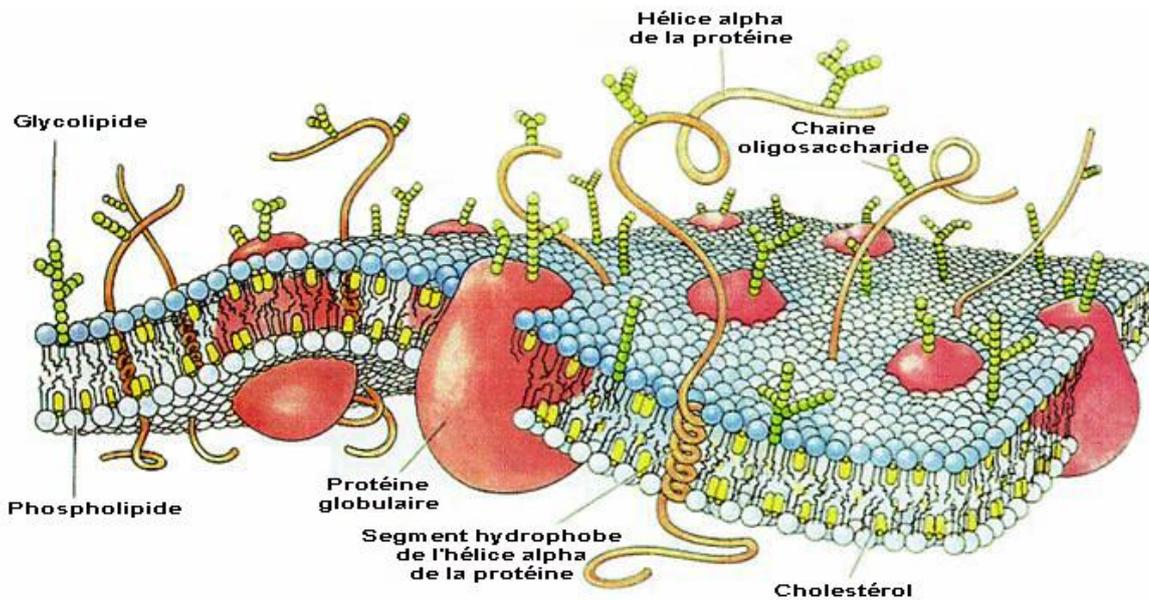
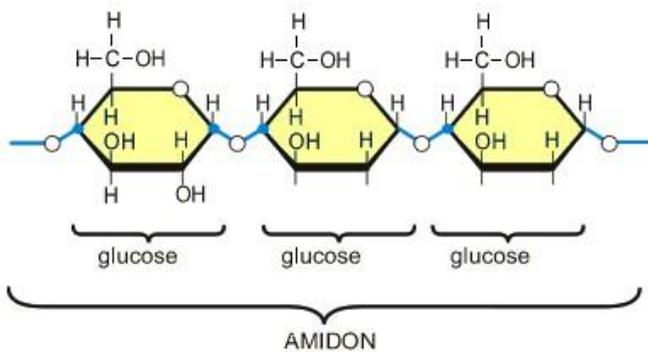


Schéma de la membrane plasmique

La membrane plasmique contient 3 types de molécule : des glucides, des lipides et des protéines.

B/ Exemple 2 : une molécule de réserve : l'amidon

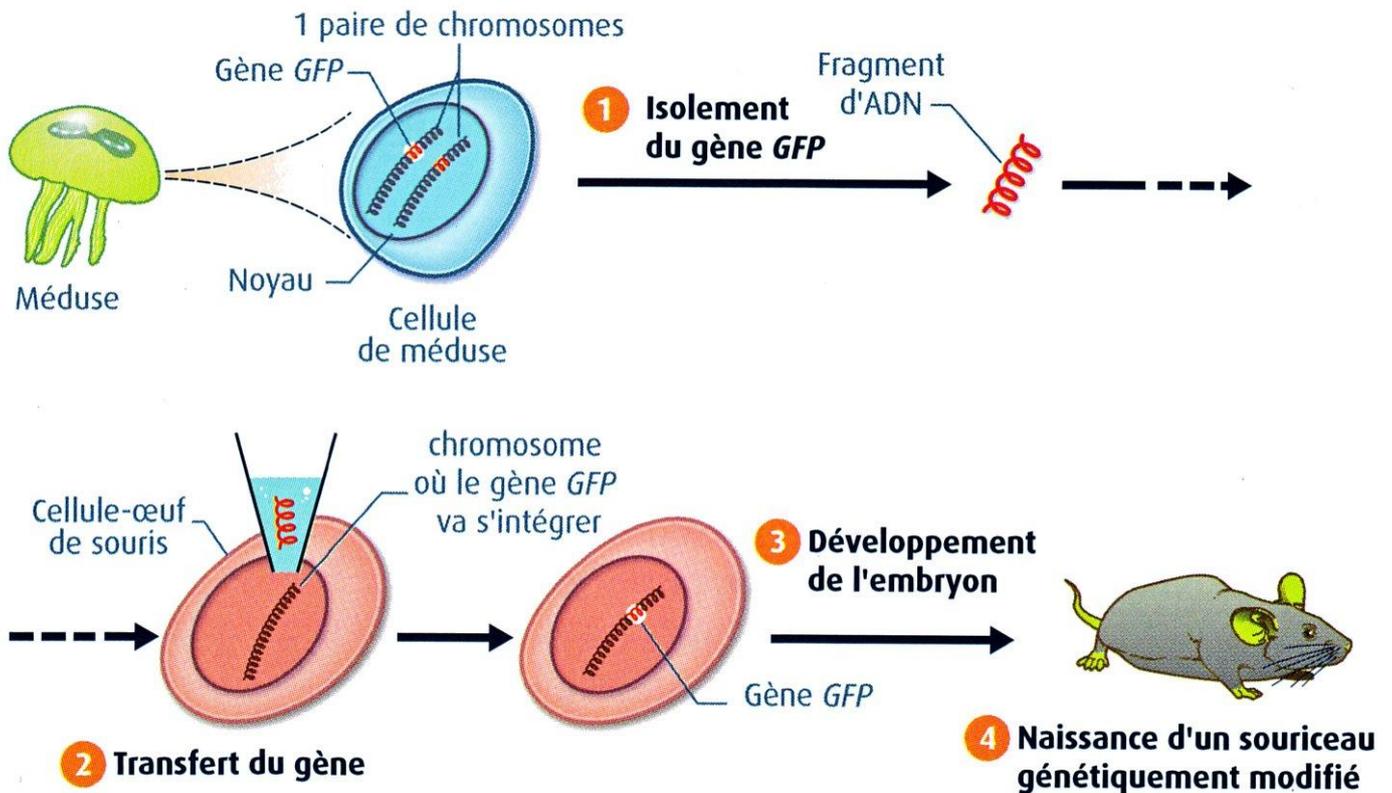


L'amidon est une molécule organique qui fait partie de la famille des glucides et qui est composé d'atomes de carbone C, d'oxygène O et d'hydrogène H.

C/ Exemple 3 : La molécule d'ADN

1. A quoi sert l'ADN ?

La **transgénèse** correspond au **transfert** d'un être vivant à un autre d'un **fragment d'ADN** porteur d'un gène. L'organisme receveur est ce que l'on appelle un **OGM**.



L'organisme receveur **acquiert une propriété** qui était propre à l'organisme donneur.

On en déduit que l'ADN du gène que l'on a transféré est **porteur de l'information** nécessaire à l'acquisition de cette propriété. Il s'agit d'une **information génétique**. Cette information génétique est inscrite dans un **langage universel** qui peut être traduit par tous les êtres vivants.

L'universalité du langage de l'ADN est un nouvel **indice de la parenté** des êtres vivants.

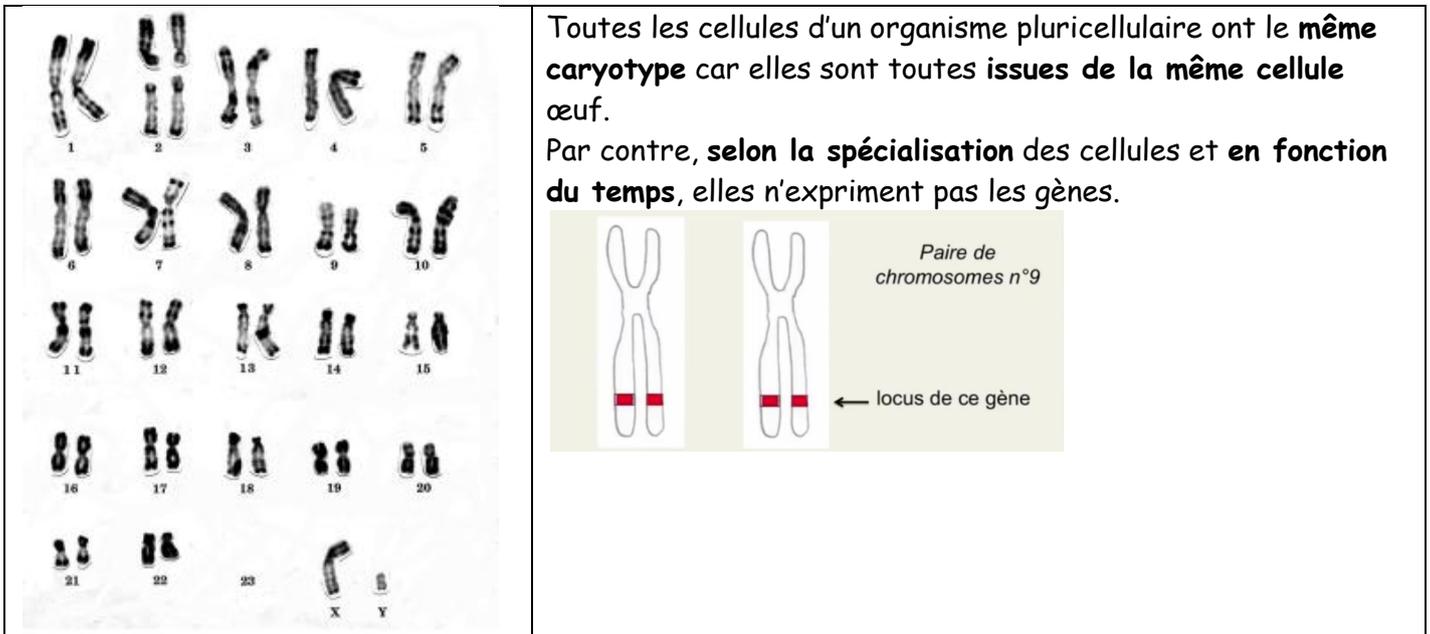
2. Comment l'ADN est-il organisé ?

Le patrimoine est dit **génétique** car il est constitué d'unité d'information appelée « **gène** ». Ces gènes sont des portions d'une molécule appelée ADN ou **acide désoxyribonucléique**, capable de se pelotonner en **chromosomes**.

Ainsi chez l'Homme, sur le caryotype d'une cellule de l'organisme, nous comptons 23 sortes de chromosomes présents chacun en deux exemplaires : on dit que la cellule possède $n = 23$ sortes de chromosomes différents et que, chaque chromosome existant deux exemplaires, la cellule est dite « **diploïde** » à $2n = 46$ chromosomes. Sur l'ensemble de ses chromosomes, c'est-à-dire de ses pelotes d'ADN, il a été répertorié plus de **35 000** gènes.

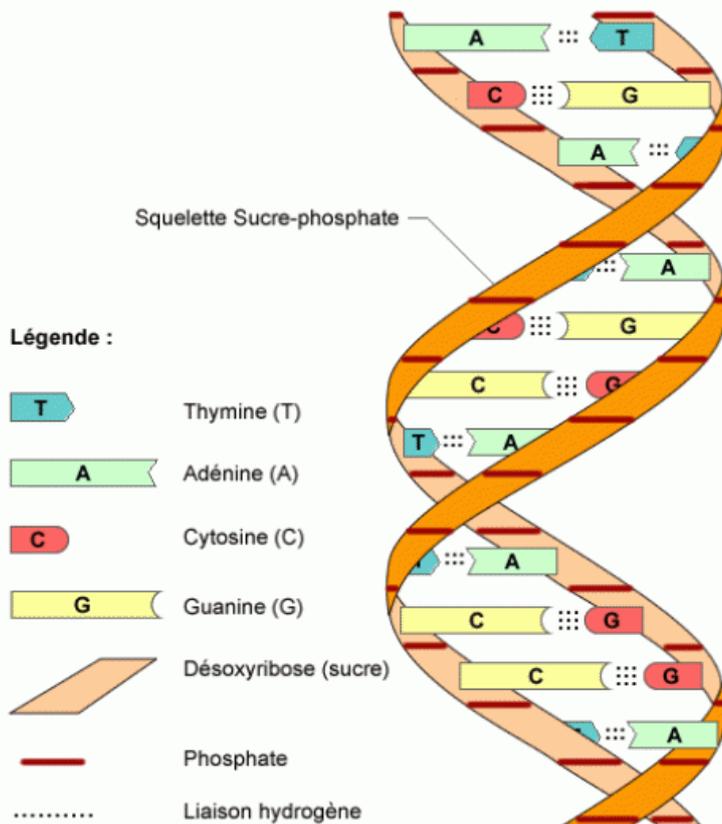
Les chromosomes d'un individu peuvent être photographiés et rangés par paire et par ordre décroissant pour réaliser un **caryotype**.

Entourer 1 type de chromosome (en 2 exemplaires). Repasser dans 2 couleurs différentes : un chromosome paternel et un chromosome maternel pour chaque type de chromosome. Légender les chromosomes sexuels et titrer ce document



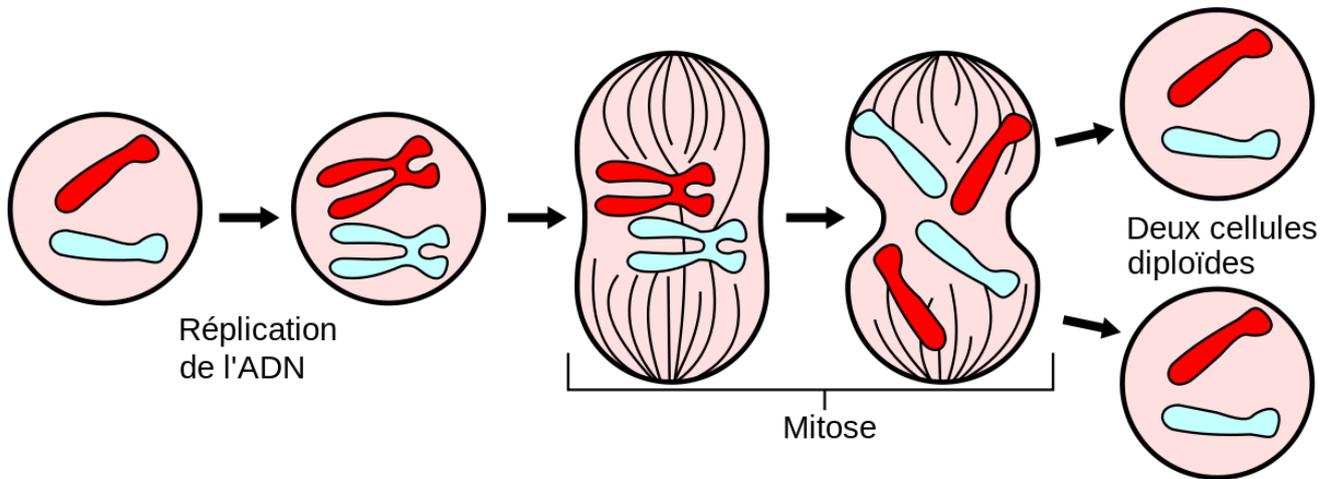
3. Comment est constituée la molécule d'ADN ?

L'ADN est une longue molécule constituée de deux brins **polynucléotidiques** complémentaires. Un **nucléotide** ou unité de base de l'ADN, est constitué d'un sucre, le **désoxyribose**, d'un groupement **phosphate** et d'une **base** azotée. Il existe deux catégories de bases azotées. Les bases de type « purines » (**Adénine** et **Guanine**) et les bases de type « pyrimidique » (Thymine et Cytosine). Les bases sont complémentaires deux à deux : ainsi on observera toujours une Thymine en face d'une Adénine et une Cytosine face d'une Guanine. C'est l'enchaînement des bases qui crée le **code génétique** à l'origine des caractères des organismes.



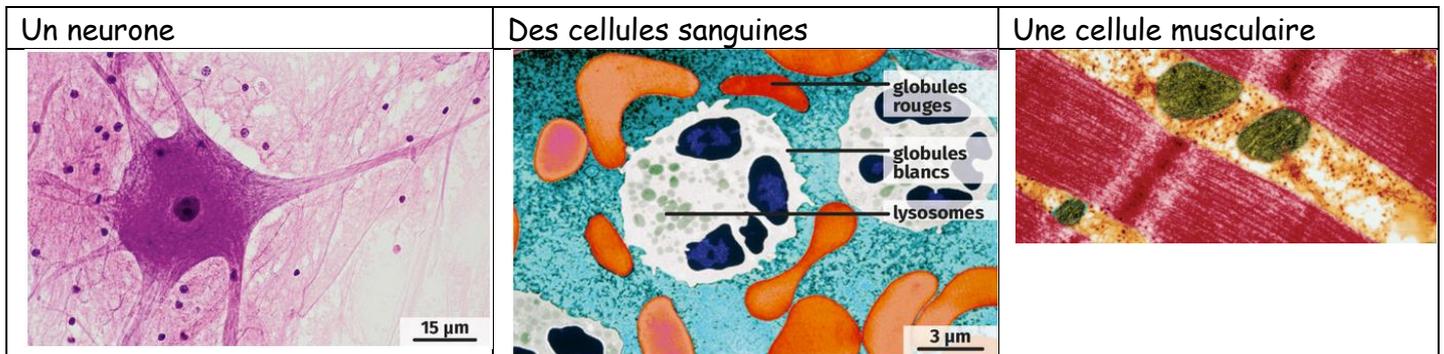
4. Que devient l'ADN pendant la division cellulaire ?

La cellule-œuf à l'origine d'un individu va donc doubler son matériel génétique. Elle va obtenir deux lots de matériel génétique identiques entre eux et à celui de la cellule de départ afin de pouvoir en distribuer un à chacune de ses deux cellules-filles lors de la division cellulaire appelée « Mitose ».



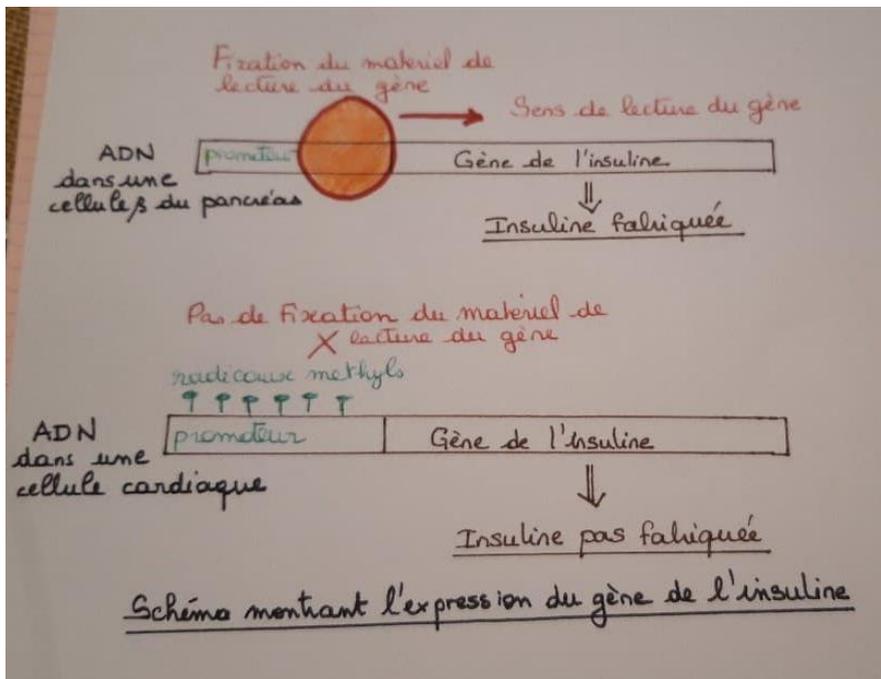
Source : Événements importants en mitose.svg par Major events in mitosis.svg: Mysid derivative work: Cineays (d) via Wikimedia commons, Domaine public,

5. Comment expliquer que les cellules de nos différents organes soient différentes si elles ont le même patrimoine génétique ?



Chaque cellule de l'organisme **possède donc l'ensemble des gènes mais n'en exprime qu'une partie** : ceux qui sont nécessaires à son fonctionnement. Ainsi un gène qui n'est pas utile dans une cellule, ne devra pas être lu et exprimé.

Dans ce cas la séquence **promotrice** d'un gène (séquence qui permet au matériel de lecture de l'ADN de se fixer) présentera, dans les cellules où le gène n'est pas utile, des radicaux méthyles qui empêcheront la fixation du matériel de lecture de l'ADN. C'est par ce mécanisme de régulation d'expression du matériel génétique que chaque cellule **n'exprimera que les gènes dont elle a besoin pour effectuer la fonction dont à la charge.**



Un organisme pluricellulaire est issu de la division d'une cellule œuf appelé **zygote**. Toutes les cellules d'un organisme pluricellulaire ont le même caryotype, elles **contiennent les mêmes chromosomes, avec donc les mêmes versions de chaque gène donc le même patrimoine génétique**. Cependant, les cellules se différencient : **progressivement elles n'expriment donc pas les mêmes gènes au cours de leur vie**.

