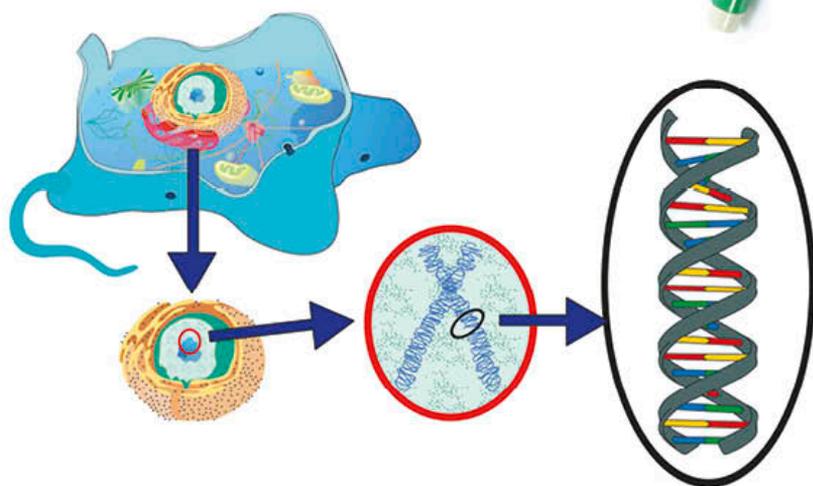


SVT

2^{de}

L'essentiel



- ▶ *Mots-clés, fiches méthodes*
- ▶ *Révisions flash et approfondies avec schémas de synthèse*
- ▶ *Exercices pour s'entraîner et des tests tous corrigés*

Sandra Rivière

De la chaîne YouTube® **Mathrix**
+ 500 000 abonnés | + 200 vidéos



L'organisme pluricellulaire

CHAPITRE

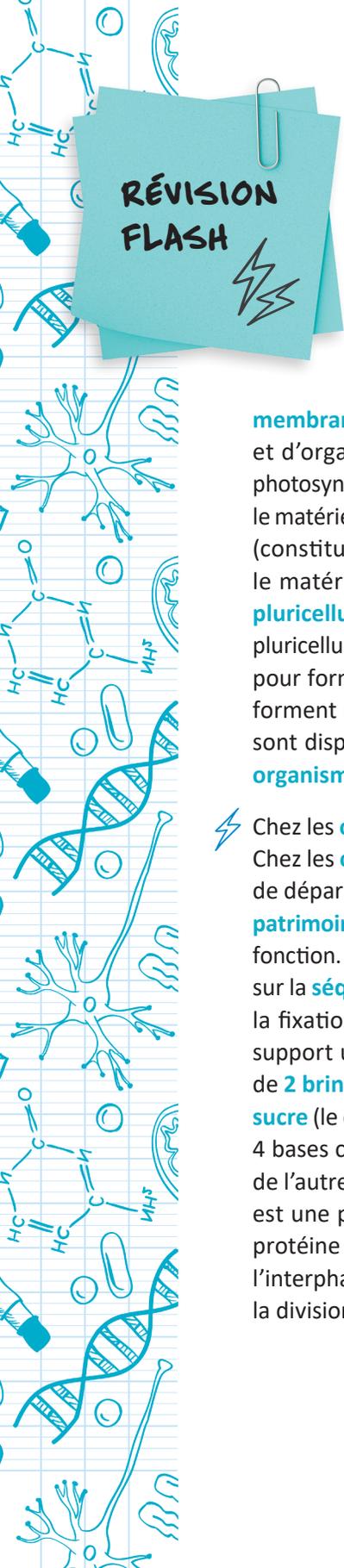
1

Toutes les cellules d'un organisme pluricellulaire sont issues d'une même cellule de départ et possèdent donc le même matériel génétique. Pourtant, nous distinguons des groupes de cellules aux aspects et aux fonctions différentes. Comment expliquer ces différences ?

MOTS CLÉS

- * **Cellule** : plus petite unité de base du vivant, délimitée par une membrane plasmique contenant un cytoplasme dans lequel peut baigner un noyau. Exemple : un neurone.
- * **Organite** : structure intracellulaire située dans le cytoplasme, entourée d'une membrane et remplissant une fonction qui lui est propre.
- * **Tissu** : association de cellules identiques assurant la même tâche. Exemple : le tissu musculaire.
- * **Organe** : ensemble de tissus assurant une tâche précise dans une fonction biologique. Exemple : le rein.
- * **Appareil** : ensemble d'organes regroupés et participant à une même fonction biologique de l'organisme. Exemple : l'appareil respiratoire.
- * **Organisme** : ensemble vivant constitué soit d'une cellule (unicellulaire) soit de plusieurs cellules (pluricellulaire).
- * **ADN** : acide désoxyribonucléique, molécule biologique constituée de 2 chaînes disposées en double hélice, support de l'information génétique à l'origine de l'organisation et du fonctionnement du vivant.
- * **Nucléotide** : molécule constitutive de l'ADN, composée d'un sucre (le désoxyribose), d'un groupement phosphate et d'une molécule azotée (Adénine, Thymine, Cytosine ou Guanine).
- * **Gène** : unité d'information correspondant à une portion d'ADN et dont la séquence en nucléotides code pour la fabrication d'une protéine.





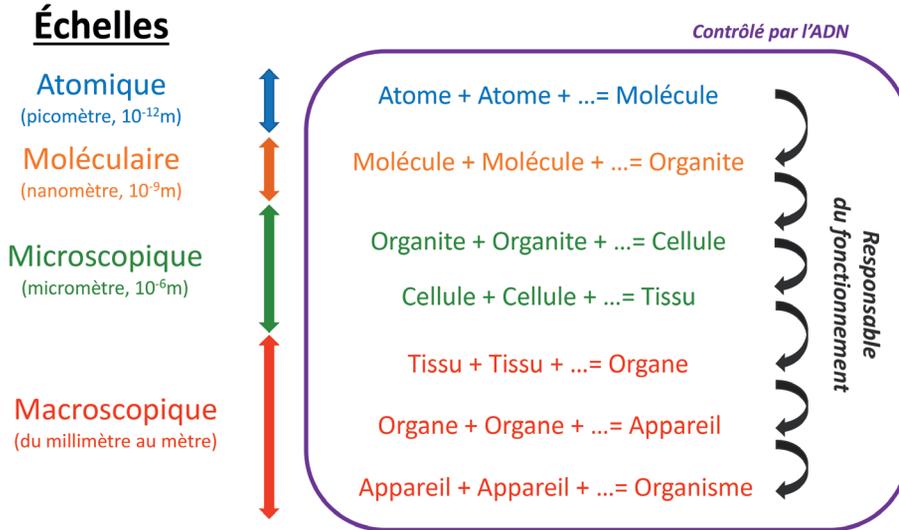
RÉVISION FLASH

⚡ La matière des êtres vivants est constituée d'**atomes** organisés en **molécules organiques** constitutives de la **matière organique** (matière des organes). L'échelle d'un atome est de l'ordre du Pico mètre (10^{-12} m) et celle d'une molécule de l'ordre du nanomètre (10^{-9} m). Les molécules organiques (lipides, glucides, protides) s'associent pour former des **macromolécules** (grosses molécules) à l'origine de structures complexes tels les **organites** de la cellule.

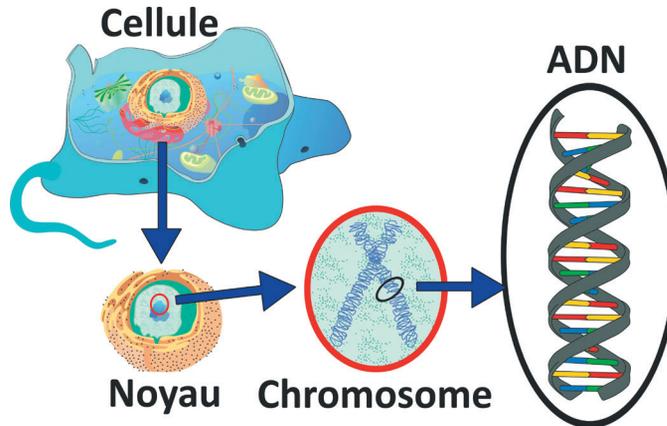
⚡ La **cellule** (10^{-6} m), unité de base du vivant, est délimitée par une **membrane** enfermant un **cytoplasme**. Celui-ci est constitué d'un liquide, le **cytosol**, et d'organites assurant une fonction précise (respiration pour la mitochondrie, photosynthèse pour le chloroplaste...). Est qualifié de **procaryote**, tout organisme dont le matériel génétique est libre dans le cytoplasme. Les procaryotes sont **unicellulaires** (constitués d'une seule cellule). Est qualifié d'**eucaryote**, tout organisme dont le matériel génétique est protégé dans un noyau. Les eucaryotes sont uni- ou **pluricellulaires** (constitués de plusieurs cellules). Les cellules identiques d'un être pluricellulaire s'unissent pour former un **tissu** (de $10\ \mu\text{m}$ au mm). Des tissus s'associent pour former un **organe**. Des organes participant à une même fonction biologique forment un **appareil** s'ils sont groupés (appareil respiratoire) ou un **système** s'ils sont dispersés (système nerveux). Plusieurs appareils et systèmes constituent un **organisme**. La matière du vivant est donc organisée à différentes échelles (**Doc1**).

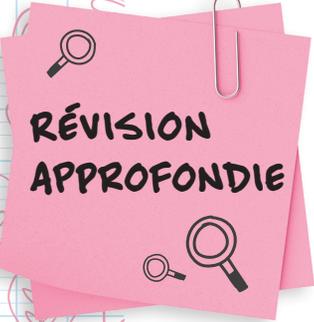
⚡ Chez les **organismes unicellulaires**, les fonctions sont assurées par l'unique cellule. Chez les **organismes pluricellulaires**, parce qu'elles sont issues d'une même cellule de départ ayant subi la **mitose** (division cellulaire), les cellules présentent le même **patrimoine génétique**. Chaque catégorie de cellule n'exprime que les **gènes** utiles à sa fonction. Cette **régulation de l'expression** du matériel génétique s'effectue par l'ajout, sur la **séquence promotrice** des gènes à réprimer, de **radicaux méthyls** empêchant la fixation du matériel de lecture de l'**ADN** (acide désoxyribonucléique). L'ADN, support universel de l'information du vivant, est une longue molécule constituée de **2 brins polynucléotidiques** complémentaires. Un **nucléotide** est constitué d'un **sucré** (le désoxyribose), d'un **groupement phosphate** et d'une **base azotée**. Il existe 4 bases complémentaires 2 à 2 : l'**Adénine** d'un brin d'ADN s'associe à la **Thymine** de l'autre brin, la **Cytosine** d'un brin s'associe à la **Guanine** de l'autre brin. Un **gène** est une portion d'ADN dont l'enchaînement particulier des bases code pour une protéine spécifique. Ce **code génétique** est universel. L'ADN, décondensé lors de l'interphase (entre 2 divisions), se condense pour former un **chromosome** lors de la division cellulaire (**Doc2**).

▶ DOCUMENT 1 : LES ÉCHELLES DU VIVANT



▶ DOCUMENT 2 : LE PATRIMOINE GÉNÉTIQUE DE LA CELLULE





RÉVISION APPROFONDIE

LA MATIÈRE ORGANIQUE

La matière des êtres vivants est constituée d'**atomes** (H, C, N et O) organisés en **molécules organiques**, constitutives de la **matière organique** (matière des organes). L'échelle d'un atome est de l'ordre du Pico mètre (10^{-12} m) et celle d'une molécule de l'ordre du nanomètre (10^{-9} m). Les molécules organiques (lipides, glucides, protides) s'associent en **macromolécules** (grosses molécules) à l'origine de structures complexes tels les **organites** de la cellule.

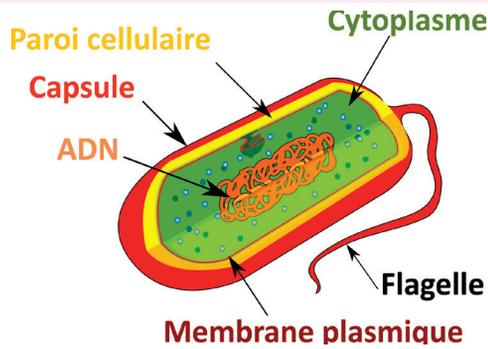
LA CELLULE, UNITÉ DE BASE DU VIVANT

La cellule (10^{-6} m) est délimitée par une **membrane plasmique** enfermant le **cytoplasme**, lui-même constitué d'un liquide, le **cytosol**, et d'**organites**. La membrane plasmique est majoritairement constituée de **lipides** et de **protéines** dont certaines permettent des **échanges** avec le **milieu extracellulaire**. Est qualifié de **procaryote**, tout organisme dont le matériel génétique est libre dans le cytoplasme. Les procaryotes sont tous unicellulaires (constitués d'une seule cellule) (**Doc 3**). Est qualifié d'**eucaryote**, tout organisme dont le matériel génétique est protégé dans un noyau. Les eucaryotes sont soit **unicellulaires** (paramécies, levures...) soit **pluricellulaires** car constitués de plusieurs cellules (végétaux, animaux, majeure partie des champignons). Les cellules eucaryotes ont une organisation fonctionnelle très proche (**Doc 4**). Leurs **mitochondries** assurent la **respiration**. La cellule végétale possède des éléments spécifiques comme, entre autres : une **paroi cellulosique** (riche en cellulose) conférant à la cellule une certaine rigidité permettant aux végétaux de se dresser ; des **chloroplastes**, organites des cellules exposées à la lumière et responsables de la **photosynthèse** (synthèse de matière organique à partir de matière minérale grâce à la lumière) et enfin une **vacuole** stockant différentes substances (eau, déchets, pigments...).

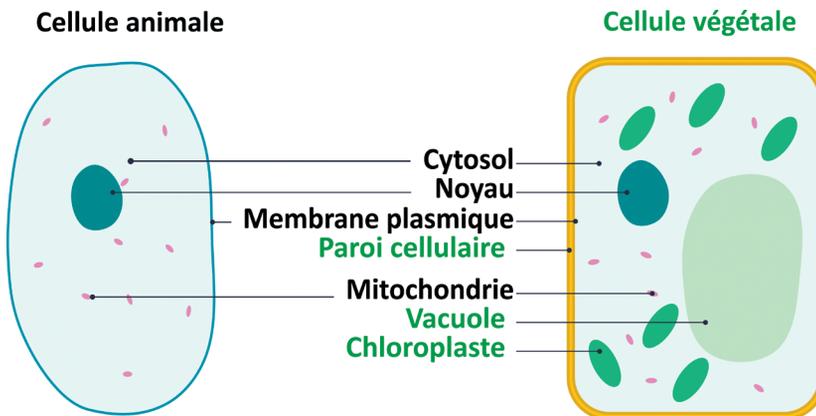
LES CELLULES ASSURANT UNE MÊME TÂCHE S'ORGANISENT

Des cellules identiques adhèrent grâce à leur **matrice extracellulaire** et forment un **tissu simple** assurant une tâche simple. Plusieurs tissus simples s'unissent pour donner un **tissu composé** effectuant une tâche complexe. Des tissus composés associés forment un **organe** (poumon, trachée...). Des organes participant à une même fonction biologique forment un **appareil** s'ils sont groupés (appareil respiratoire) ou un **système** s'ils sont dispersés (système immunitaire). Plusieurs appareils et systèmes constituent un **organisme**. La matière du vivant est donc organisée à différentes échelles (**Docs 1 et 5**).

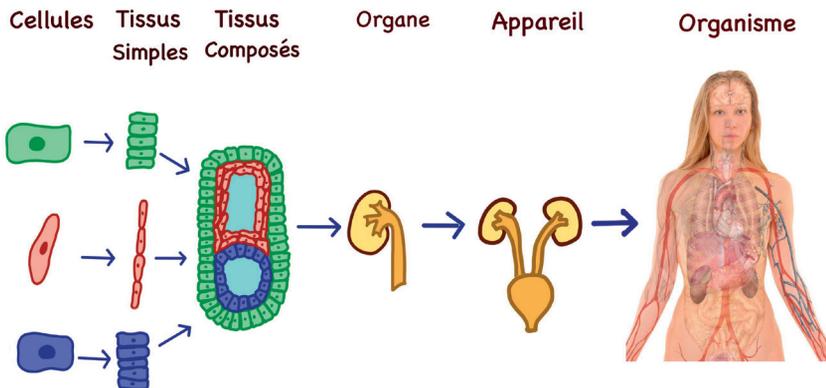
▶ DOCUMENT 3 : STRUCTURE D'UNE CELLULE PROCARYOTE (10µM)



▶ DOCUMENT 4 : STRUCTURE DES CELLULES EUKARYOTES (100µM)



▶ DOCUMENT 5 : DE LA CELLULE À L'ORGANISME

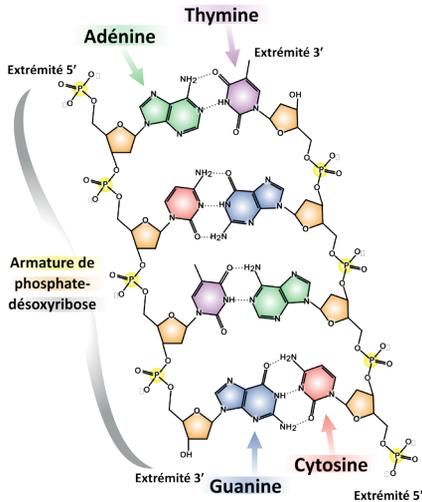


LE FONCTIONNEMENT DES CELLULES SOUS CONTRÔLE DE L'ADN

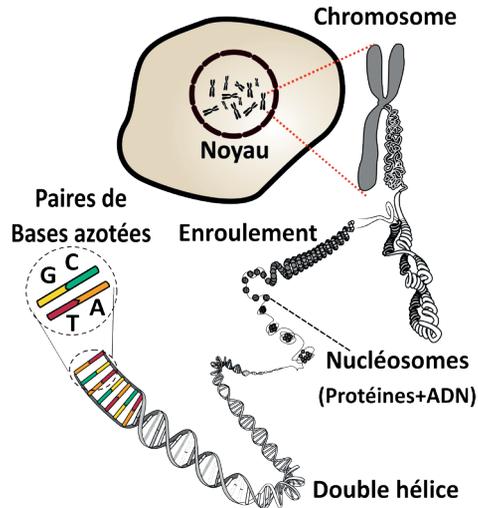
Chez un organisme pluricellulaire résultant d'une reproduction sexuée, même si les cellules présentent des fonctions différentes, elles sont toutes issues, par **division cellulaire** appelée **mitose**, d'une unique cellule de départ nommée **cellule-œuf**. Elles possèdent ainsi toutes la même information génétique dont l'ADN (acide désoxyribonucléique) est le support. L'ADN est une longue molécule constituée de deux brins **polynucléotidiques** complémentaires. Un **nucléotide**, unité de base de l'ADN, est constitué d'un **sucré** (le **désoxyribose**), d'un **groupement phosphate** et d'une **base azotée**. Il existe des bases de type **purine** (**Adénine** et **Guanine**) et des bases de type **pyrimidique** (**Thymine** et **Cytosine**). Les bases sont complémentaires 2 à 2 : la Thymine d'un nucléotide d'un brin d'ADN et l'Adénine d'un nucléotide de l'autre brin se font face en partageant 2 liaisons hydrogène. Cytosine et Guanine se font face en partageant 3 liaisons hydrogène. Un **gène** est une portion d'ADN dont l'enchaînement particulier en triplets de nucléotides et donc de bases (codons), code pour un enchaînement spécifique d'acides aminés à l'origine d'une protéine. Ce **code génétique** est universel (Doc 6).

Lors de la mitose, le filament d'ADN, associé à des protéines de structure, prend une forme condensée appelée « **chromosome** » (Doc 2 et 7). On appelle « **n** » le **nombre de sortes de chromosomes différents** que possède une cellule. Quand un organisme possède n chromosomes (soit 1 exemplaire de chaque sorte), il est dit « **haploïde** ». Quand il possède $2n$ chromosomes (soit 2 exemplaires de chaque sorte), il est dit « **diploïde** ». L'être humain est diploïde avec $2n = 46$ (23 sortes de chromosomes en 2 exemplaires car transmis par chacun des 2 parents). L'ensemble des chromosomes présente plus de **35 000 gènes** (unités d'information) constituant le **patrimoine génétique**. Préalablement à la mitose, par un mécanisme de **réplication**, la cellule duplique son matériel génétique pour former des « **chromosomes doubles** » à 2 chromatides identiques (une chromatide = une molécule d'ADN). Elle prend alors le nom de « **cellule-mère** ». Lors de la division, les « **chromatides-sœurs** » des chromosomes doubles vont être séparées pour donner des **chromosomes simples** (à 1 chromatide). Ceux-ci seront distribués de telle sorte que chacune des « **cellules-filles** » en possède 23 paires (Doc 8). Chaque cellule de l'organisme possède donc l'ensemble des gènes mais effectue une régulation de leur expression en n'exprimant que ceux lui permettant d'effectuer la fonction dont elle a la charge. Un gène est réprimé quand sa séquence **promotrice** sur laquelle se positionne le matériel de lecture de l'ADN présente des **radicaux méthyles** empêchant la fixation de celui-ci (Doc 9).

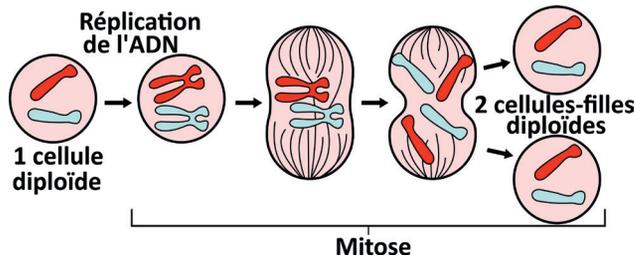
▶ DOCUMENT 6 : LA STRUCTURE DE L'ADN



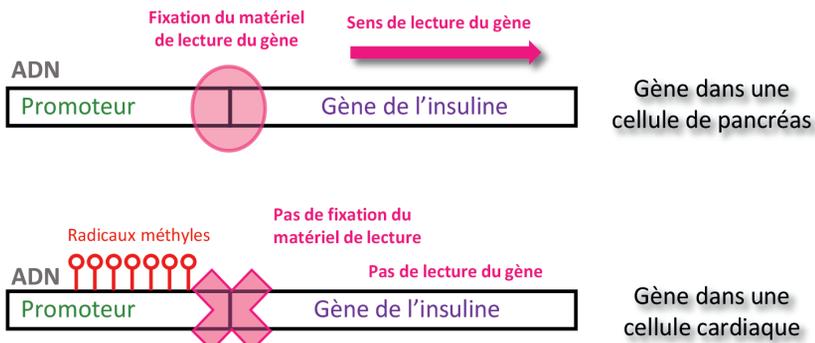
▶ DOCUMENT 7 : UN CHROMOSOME



▶ DOCUMENT 8 : LA DIVISION CELLULAIRE OU MITOSE



▶ DOCUMENT 9 : LA RÉGULATION DE L'EXPRESSION DU GÈNE DE L'INSULINE



**POUR ALLER
PLUS LOIN**

LE COURS COMPLET EN VIDÉO

« La vie pluricellulaire - SVT - LA VIE 2nde #1-
Mathrix » 17'.

YouTube, Chaîne
« Mathrix », Playlist
« Seconde-SVT Lycée »

LE PROGRAMME DANS LES NIVEAUX SUPÉRIEURS

Première Spécialité SVT :

- ▶ Les divisions cellulaires
- ▶ La réplication de l'ADN
- ▶ Mutations de l'ADN et variabilité génétique
- ▶ L'histoire humaine lue dans son génome
- ▶ L'expression du matériel génétique

Première Enseignement scientifique :

- ▶ Une structure complexe : la cellule vivante

Terminale Spécialité SVT :

- ▶ La conservation des génomes
- ▶ Le brassage des génomes

