

Cours : (structure, des informations issues des TP sont à retenir pour vous forger une bonne culture scientifique...)

2- échelles du vivant et différenciation cellulaire.

Mots à savoir définir*

2-A- Comment sont constitués les organismes pluricellulaires ?

Les organismes pluricellulaires sont constitués de cellules* spécialisées. Ces cellules liées plus ou moins entre elles grâce à une matrice extracellulaire(MEC)* forment des tissus* fonctionnels. L'ensemble de ces tissus forment des organes* et le tout forme l'organisme.

Il existe des nuances entre les groupes d'êtres vivants, prenons les exemples des végétaux et des animaux.

- Chez les animaux, la MEC est formée principalement de fibres de collagène, une molécule* protéique propre aux animaux.

- Chez les végétaux, la MEC est formée principalement de fibres de cellulose, une molécule glucidique propre aux végétaux.

Lors de l'observation microscopique des tissus d'un même individu, on se rend compte que les cellules ont de formes différentes, des organites* variés et on peut mettre en évidence grâce à des réactifs colorés la présence de molécules synthétisées variables entre les cellules : on parle de différenciation et de spécialisation des cellules dans une fonction particulière.

La cellule est un élément de base constitutif des êtres vivants.

Grâce à la microscopie optique*, on peut reconnaître la structure globale des cellules. La microscopie électronique* permet une précision bien plus grande qui permet de repérer l'ultrastructure des cellules, c'est à dire de différencier les organites présents en leur sein et même de distinguer certaines molécules.

Les cellules animales et végétales contiennent toutes un noyau au sein de leur cytoplasme délimité par une membrane plasmique*. Ces éléments de structure communs sont des arguments en faveur d'une origine commune des ces deux grands groupes d'êtres vivants. Les bactéries n'ont pas de noyau, elles sont donc procaryotes*, par opposition aux cellules à noyau que l'on nomme eucaryotes*.

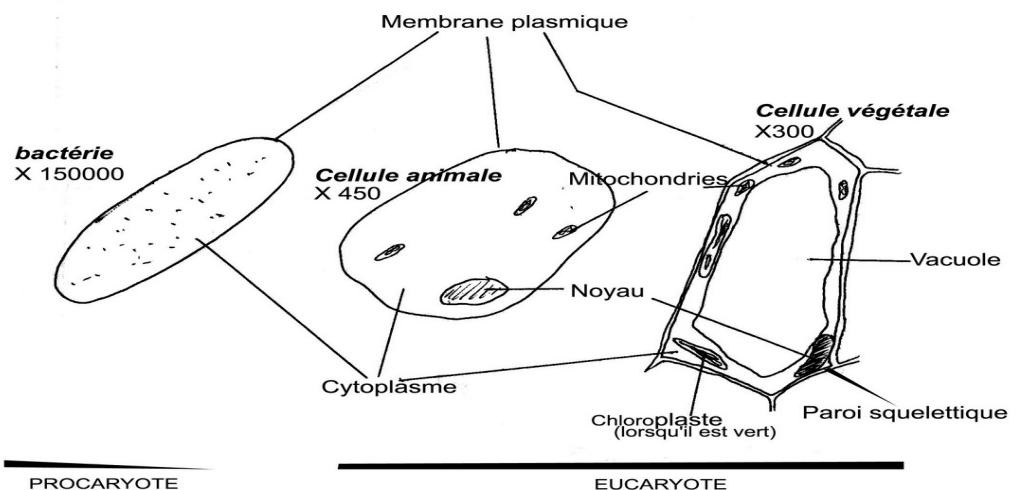
Rq : La présence de membrane et de cytoplasme similaires est un argument en faveur d'une origine commune, mais plus lointaine, avec les eucaryotes.

La cellule animale et la cellule végétale ont cependant de nombreux éléments particuliers qui permettent de les différencier aisément:

Par exemples, la cellule végétale, généralement plus volumineuse que la cellule animale, possède une vacuole* gonflée dans son cytoplasme et une paroi* rigide(paroi squelettique pecto-cellulosique) qui entoure la membrane plasmique. Elle peut posséder aussi des plastides*, organites aux fonctions multiples dont

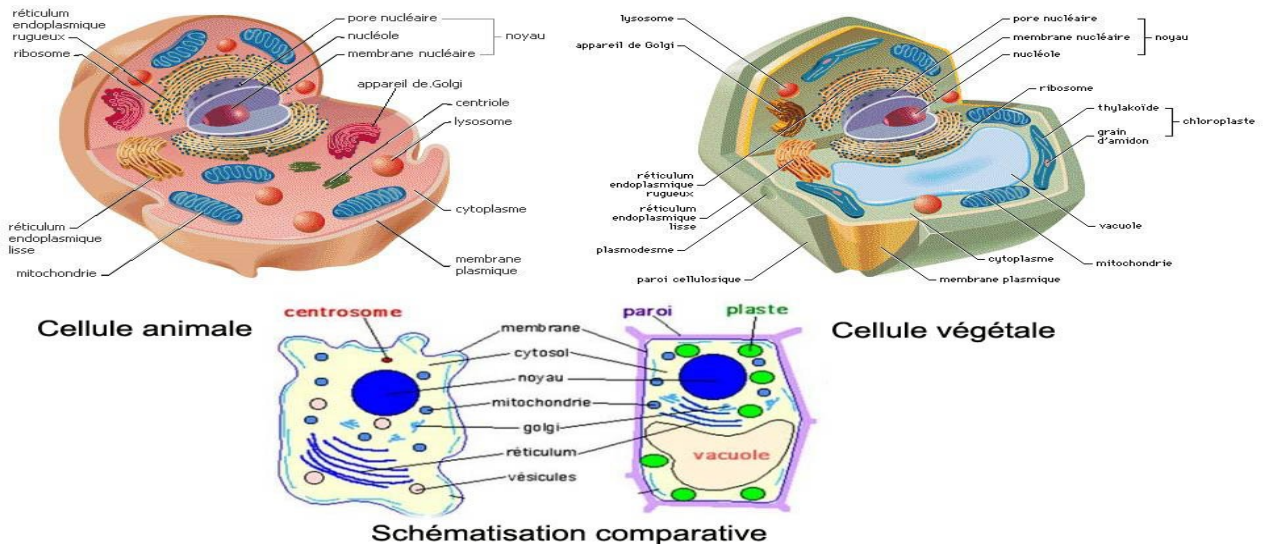
certaines permettent la photosynthèse, processus indissociable du maintien de la vie dans la majorité des écosystèmes.

La dernière caractéristique importante à noter est la différence de



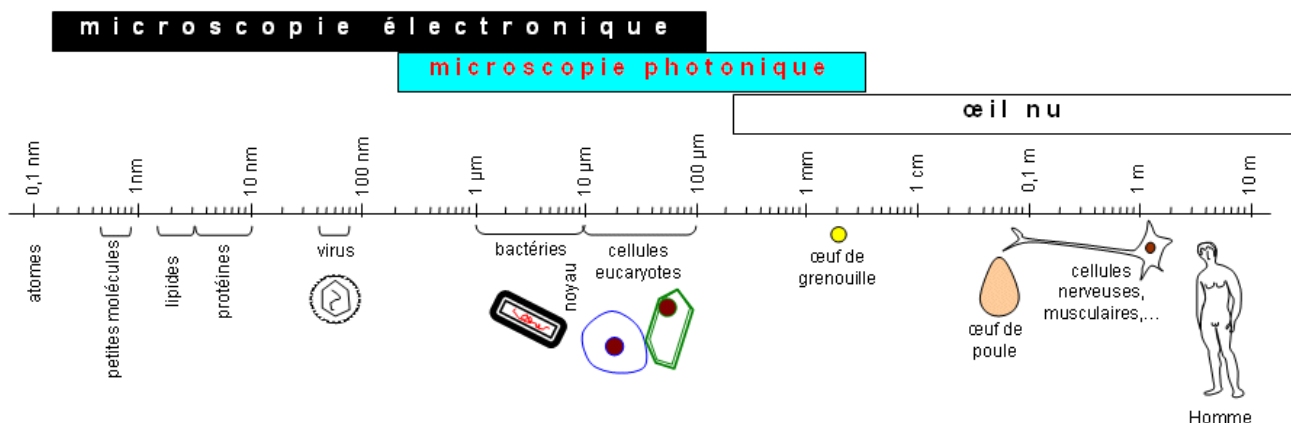
tailles qui existe entre les trois types de cellules, dans l'ordre décroissant(en général): la cellule végétale est deux fois plus grande que la cellule animale et vingt fois plus grande qu'une bactérie. (premier document à connaître, le second pour info...)

On peut donc se rendre compte que les cellules eucaryotes possèdent des organites dans leur cytosol: un noyau* et des mitochondries*.



Il existe de plus des particularités pour chaque type de cellule, les cellules animales possèdent un centrosome, et les cellules végétales des (chloro)plastes et une vacuole. (voir détails sur le document)

Schéma bilan avec échelles du vivant,



2- B- Comment est stockée l'information permettant aux cellules de fonctionner ?

La transgénèse est une technique qui consiste à transférer un gène d'une espèce à une autre. Elle a pour objectif de donner à cet organisme génétiquement modifié un nouveau caractère jugé intéressant. Cette technique permet de prouver que l'information génétique contenue dans l'ADN est inscrite dans un langage commun à tous les êtres vivants : elle est universelle. Ainsi, le message contenu dans un gène peut être exprimé par tous les organismes sous forme de molécule. Rq : L'universalité du rôle de l'ADN est un indice de la parenté entre tous les êtres vivants.

L'ADN est une molécule constituée de deux brins parallèles enroulés en double hélice.

Chaque brin d'ADN est composé d'un long enchaînement de nucléotides*. Il existe quatre nucléotides différents : nucléotides à adénine (A), à thymine (T), à cytosine (C), à guanine (G).

L'association des nucléotides entre les deux brins d'ADN respecte une règle de complémentarité : un nucléotide à adénine s'associe à un nucléotide à thymine, un nucléotide à cytosine s'associe à un nucléotide à guanine.

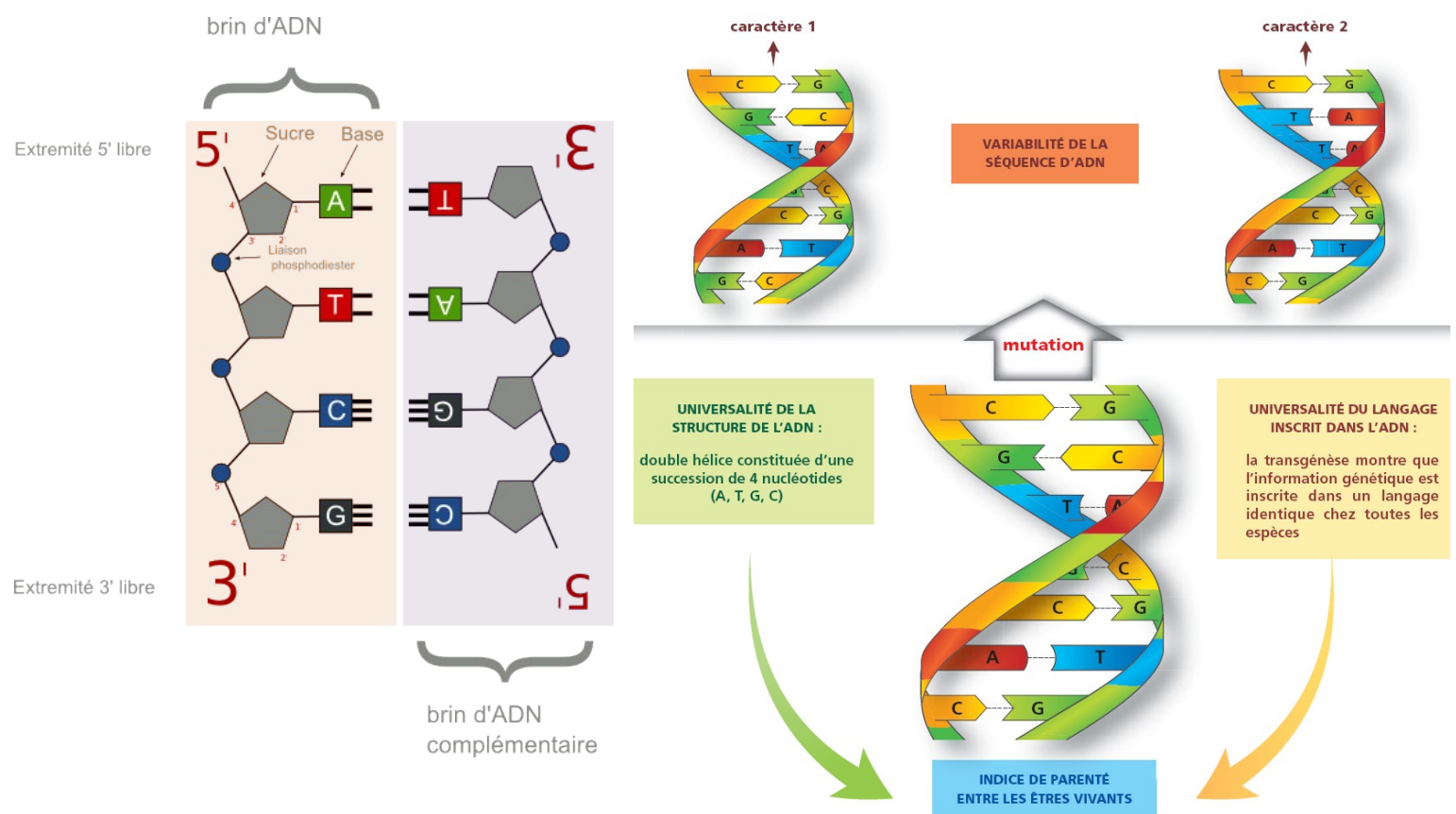
La succession des nucléotides sur un brin d'ADN constitue une séquence nucléotidique*.

Pour un même gène*, il existe plusieurs allèles*. Dans le cas de la drépanocytose, on distingue les allèles HbA et HbS, l'allèle HbS entraînant la maladie. Entre ces deux allèles, il n'existe qu'un seul changement dans la séquence nucléotidique. Ce changement ou mutation entraîne la fabrication d'une molécule d'hémoglobine anormale à l'origine d'une forme différente de la cellule « hématie » et des symptômes de la maladie. La séquence des nucléotides détermine donc le message porté par l'ADN. Nous devons noter que les séquences présentées correspondent toujours à celles d'un seul des deux brins de l'ADN, le second étant complémentaire, nous pouvons le déduire.

La molécule d'ADN est une molécule dont la séquence nucléotidique varie en fonction des individus. Cette variabilité de l'ADN permet non seulement d'expliquer l'origine des maladies génétiques, mais également d'expliquer l'origine de la diversité génétique des individus d'une même espèce(allèles d'un même gène) ou d'une espèce à l'autre(il existe des gènes qui diffèrent).

Schéma personnelle supplémentaire nécessaire :

molécule d'ADN sur trois nucléotides de long en détaillant la structure en trois parties de chaque nucléotide :



Rappel de 3° :

En fonction de la protéine codée par chaque allèle (normalement 2 au maximum) et de l'assemblage de celles-ci dans les cellules, un caractère va être obtenu. Il faut tenir compte du caractère donné par chaque protéine et de l'influence des deux caractères entre eux pour déduire l'effet de l'association.

Exemple : La gène ABO possède 3 allèles dans la population humaine :

- l'allèle a qui permet, via la protéine produite, de produire une molécule A qui sera présente à la surface des globules rouges
- l'allèle B qui permet, via la protéine produite, de produire une molécule B qui sera présente à la surface des globules rouges
- l'allèle o qui ne permet pas, via la protéine produite, de produire de molécule.

Ainsi, un génotype (assemblage d'allèles) (a/a) ou (o/a) donne un groupe sanguin A car des molécules A sont présentes sur les GR. On peut donc affirmer que le caractère donné par a domine celui donné par o (qui lui est récessif.)

Le mode de transmission de ces allèles des géniteurs à leur descendance peut être représenté par un tableau de croisement comme suit :

Gamète du père de groupe A	Gamète de la mère de groupe B →	(o/)	(b/)
(a/)		(a/o) → [A]	(a/b) → [AB]
(o/)		(o/o) → [O]	(b/o) → [B]

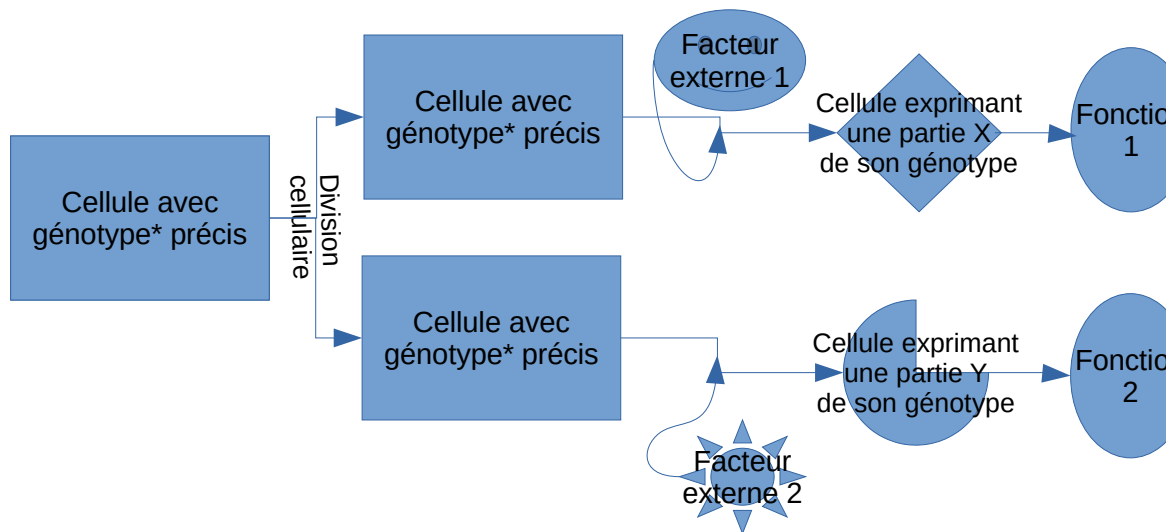
Génotype possible d'un descendant

Phénotype déduit du descendant

On peut ainsi calculer la probabilité d'apparition d'un phénotype dans la descendance si l'on connaît le génotype des parents.

2- C Comment expliquer la différenciation des cellules ?

Les cellules accomplissent donc des fonctions bien précises grâce aux organites qu'elles possèdent et aux molécules qu'elles produisent.



Ces particularités sont permises par une expression génétique guidée par des facteurs externes.

Schéma bilan représentant la différenciation cellulaire : ADN et expression différenciée des gènes... Issu du TP06

Ainsi, alors que chaque cellule d'un organisme possède le même patrimoine génétique(génotype), elles ne vont pas exprimer les mêmes gènes. Ainsi elles ne comporteront pas les mêmes molécules ce qui va permettre des fonctionnement différents.

Cette diversification est réalisée en stimulant ou en inhibant l'expression des gènes grâce à l'action de facteurs de transcription(à voir en première, en spécialité SVT...)

Schéma pour faire du lien entre les parties :

