

## Chapitre I : Généralités sur la biologie cellulaire

### 1- Définition de la biologie cellulaire

La biologie cellulaire (anciennement appelée cytologie) est une discipline de la biologie qui étudie les cellules, du point de vue structural et fonctionnel ainsi que les mécanismes permettant leur survie.

### 2- Définition de la cellule

La cellule est l'unité de base structurale et fonctionnelle de tout être vivant, capable de vivre isolée et de se reproduire.

### 3- Histoire de la Biologie Cellulaire

Les cellules ne peuvent pas être observées à l'œil nu en raison de leur très petite taille. L'histoire de la biologie cellulaire est donc étroitement liée à l'invention des microscopes. Les premiers microscopes composés ont été mis au point à la fin du XVII<sup>e</sup> siècle ce qui a activé les recherches sur les objets microscopiques. A partir de cette époque on peut résumer l'histoire de la biologie cellulaire comme suit:

#### ➤ **Robert Hooke(1665)**

Propose, pour la première fois, le terme cellule (petite chambre) en observant des coupes de liège avec un microscope rudimentaire à une seule lentille (en fait des cellules végétales mortes).

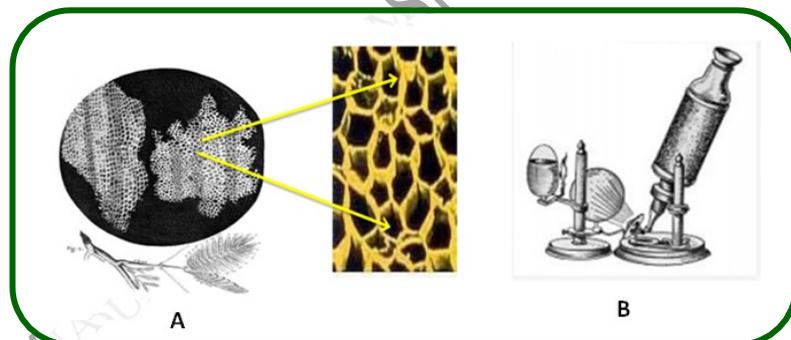


Figure 1 : Cellules de liège observées Robert Hooke (A), microscope de Robert Hooke (B)

#### ➤ **Antony Van Leeuwenhoek (1674)**

Connu pour ses améliorations du microscope, décrit plusieurs micro-organismes vivants (protistes, bactéries...).

#### ➤ **Matthias Schleiden(1838)**

Un botaniste allemand, utilisait des microscopes pour étudier les plantes. Il a fini par constater que toutes les plantes qu'il observait étaient constituées de cellules.

#### ➤ **Theodore Schwann(1839)**

Un zoologiste allemand, suite à l'observation de multiples organismes animaux, il a conclu que tous les animaux sont eux aussi faits de cellules.

➤ **Rudolf Virchow(1858)**

Médecin allemand, affirme que les cellules naissent du résultat de la division cellulaire « **omnis cellula ex cellula** »

**3- Fondation de la théorie cellulaire**

Les observations et les découvertes de ces scientifiques ont mené à établir la théorie cellulaire qui comporte trois grands principes:

- Tous les êtres vivants se composent d'une ou de plusieurs cellules.
- La cellule est l'unité de base de la vie.
- Toute cellule provient d'une autre cellule par division cellulaire.

**4-Les types cellulaires**

Les cellules sont divisées en deux grands groupes en fonction de leur structure: les cellules procaryotes et les cellules eucaryotes.

**4-1-Les cellules procaryotes**

Les cellules procaryotes (du grec ancien pro= primitif; caryon = noyau) signifient cellules sans vrai noyau, c'est-à-dire que le matériel génétique n'est pas enfermé dans une enveloppe nucléaire. La cellule procaryote présente une ultrastructure simple du fait de l'absence des organites intracellulaires. Les procaryotes correspondent essentiellement à des organismes unicellulaires, il s'agit essentiellement des bactéries.

**4-2- Les cellules eucaryotes**

Les cellules eucaryotes (eu = vrai, caryon = noyau) possèdent un noyau délimité par un enveloppe nucléaire qui contient le matériel génétique. Leur cytoplasme est hautement structuré contenant un système endomembranaire et des organites. Les cellules eucaryotes constituent la quasi-totalité des organismes multicellulaires.

Parmi les cellules eucaryotes on distingue deux types de cellules: Les cellules animales et les cellules végétales (**figure1, 2**).

Les cellules animales et végétales présentent, en grande partie les mêmes organites, mais elles peuvent être différenciées par la présence d'organites en elles (**Tableau1**).

**Tableau1:** Comparaison entre la cellule animale et végétale

Cellule végétale	Cellule animale
Présence d'une paroi pectocellulosique	Absence de la paroi pectocellulosique
Présence de vacuoles de grande taille	Présence de vacuoles de petite taille
Présence des plastes	Absence des plastes
Absence du centrosome (centrioles)	Présence du centrosome (centrioles)
Pas de cholestérol dans la membrane cellulaire	Présence de cholestérol dans la membrane cellulaire
Peut avoir des plasmodesmes	Absence de plasmodesmes
Stocker l'excès de glucose sous forme d'amidon	Stocker l'excès de glucose sous forme de glycogène

### 4-3- Les caractéristiques des cellules procaryotes et eucaryotes

Toutes les cellules soit eucaryote ou procaryote ont en commun quatre constituants clefs :

- La membrane plasmique
- Le cytoplasme
- L'ADN
- Les ribosomes

Malgré ces ressemblances, les procaryotes et les eucaryotes sont différents sur un certain nombre de points (**tableau 2**).

**Tableau 2** : principales différences entre la cellule eucaryote et procaryote

Caractéristiques	Cellules procaryotes	Cellules eucaryotes
Organismes typiques	Bactéries, archées	protistes, champignons, plantes, animaux
Taille des cellules	~ 1-10 $\mu\text{m}$	~ 10-100 $\mu\text{m}$
Présence de noyau	pas de vrai noyau (Nucléotide)	vrai noyau avec enveloppe nucléaire
ADN	Libre, circulaire, dépourvu des protéines	molécules linéaires avec des protéines histone
Nombre de chromosomes	Généralement 1+ plasmides	Plus d'un chromosome
ARN/ synthèse des protéines	couplé au cytoplasme	synthèse d'ARN dans le noyau synthèse de protéines dans le cytoplasme
Taille des ribosomes	(70S) 23S+16S+5S	(80S) 28S+18S+5,8S+5S
Stérols dans les membranes plasmiques	Absents	Présents
Organites	Absents (sauf ribosomes)	nombreux et diversifiés (Mitochondries, Chloroplastes, réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, etc...)
Cytosquelette	Absent	Présent
Mouvement de la cellule	flagelle fait de flagelline	flagelle et cils fait de tubuline
Organisation cellulaire	Unicellulaires	Unicellulaires, pluricellulaires
Division de la cellule	division simple (par scissiparité)	Division cellulaire par mitose et méiose

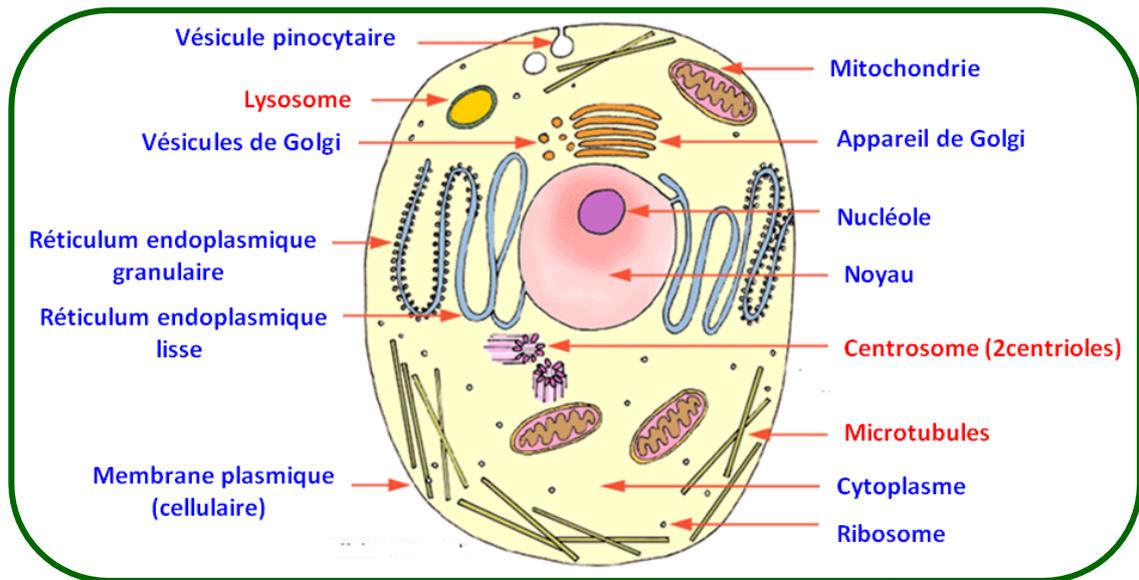


Figure2 : ultrastructure d'une cellule animale

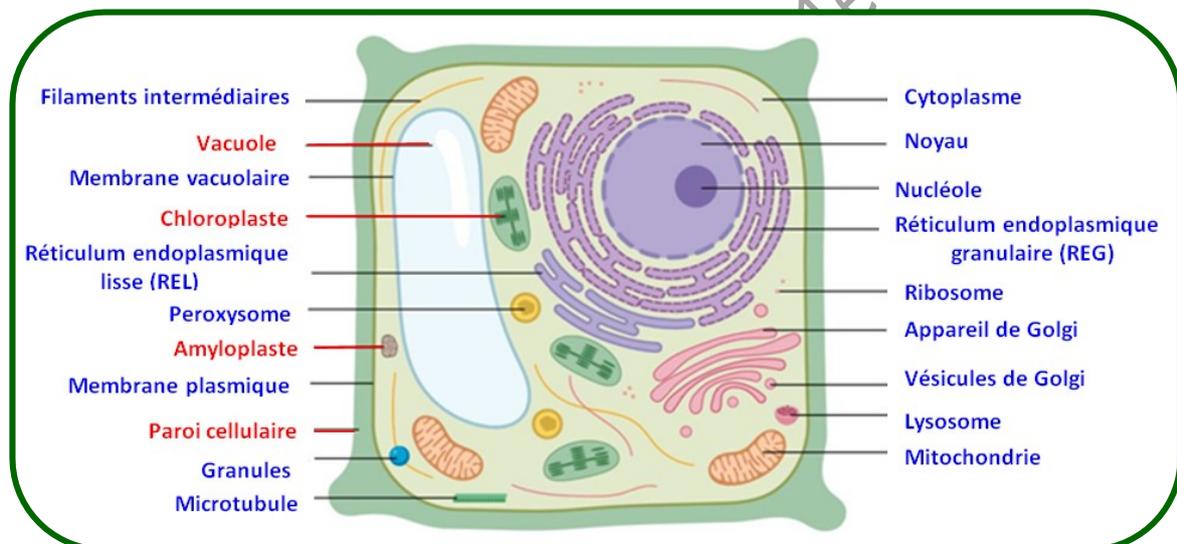


Figure 3 : Ultrstructure d'une cellule végétale

## 5-Les virus (ou acaryotes)

### 5-1-Définition

Les virus ou acaryotes sont des éléments biologiques acellulaires qui ne possèdent ni noyau ni cytoplasme (ni métabolisme) et ne peuvent se reproduire qu'en parasitant une cellule hôte. Ils possèdent cependant une information génétique, sous forme d'ADN ou ARN et des transcriptases inverse permettant de parasiter une cellule.

### 5-2-Structure des virus

Les virus sont composés de :

- **Un acide nucléique** : ADN ou ARN formant son génome.
- **Capside** : une structure de nature protéique pour protéger l'acide nucléique.
- **Enveloppe** : existe chez certains virus (ex: virus de Covid 19). Elle dérive par bourgeonnement de la cellule hôte (infectée).

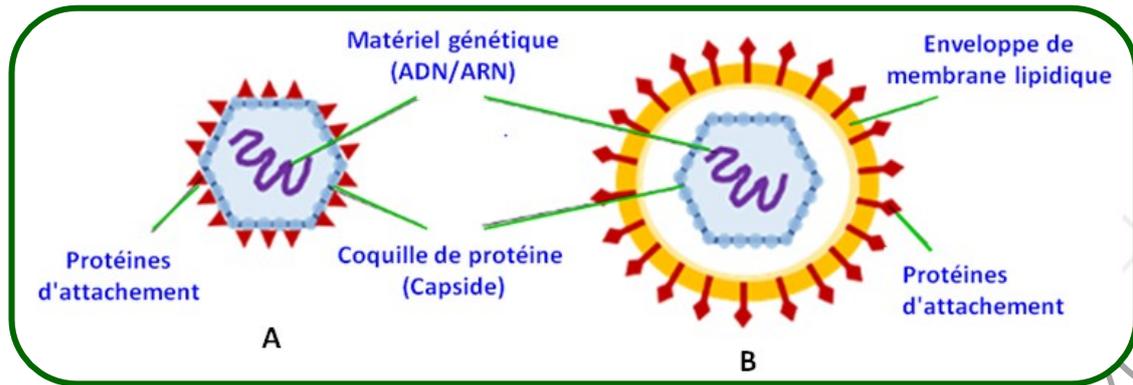


Figure 4 : Virus non enveloppé (A), virus enveloppé (B)

### 5-3-Classification

Elle repose sur la structure des virus. Les trois premiers critères de la classification sont, dans l'ordre :

- Le type d'acide nucléique du génome, ADN (adénovirus) ou ARN (rétrovirus).
- La symétrie de la capsid [capsid à symétrie cubique (icosaédrique), capsid à symétrie tubulaire (capsid hélicoïdal)].
- La présence ou l'absence d'enveloppe.

### 5-4-Le cycle viral

Ce sont toutes les étapes que doit subir un virus pour aboutir à la production de nouvelles particules virales (virions) [Figure 4]. La multiplication d'un virus consiste en l'introduction du génome viral dans une cellule et c'est elle qui va fabriquer de nouveaux virus.

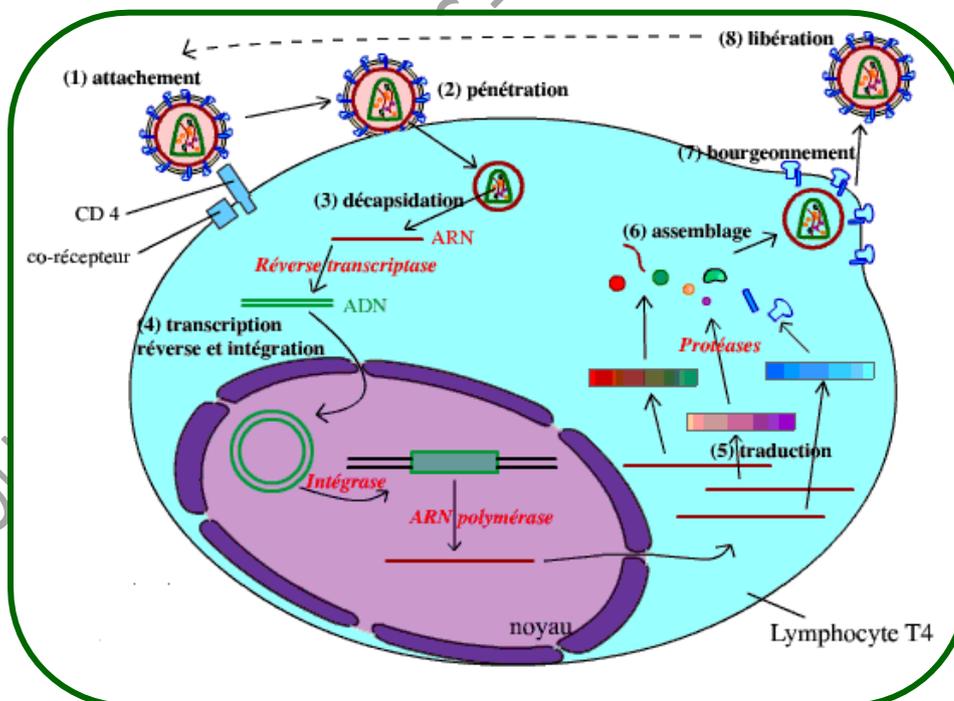


Figure 4 : Cycle évolutif du virus VIH à l'intérieur du lymphocyte