Cours de Biologie Cellulaire (S1)

Séance 1

Introduction Générale

Les être vivants possèdent un mode d'organisation qui présente plusieurs niveaux :

• **N. anatomique :** permet de reconnaitre différents organes regroupés arbitrairement en appareils et systèmes liés aux principales fonctions vitales

(Ex. App. Respiratoire (trachée + poumons)

Syst. Nerveux (encéphale + Moelle épinière + Nerfs)

- **N. tissulaire :** constitué par les tissus tels les épithéliums, les cartilages, les muscles, …etc.
- **N. cellulaire :** chaque tissu est formé par l'association de structures plus petites : les cellules.

Dès 1839, **Schleiden** et **Schwann** énoncent

« la théorie cellulaire »

**** Tous les organismes vivants sont constitués de cellules***

**** La cellule constitue l'unité fondamentale de la matière vivante. Elle possède en elle-même tous les attributs du vivant***

Généralités sur l'organisation Cellulaire

Caractéristique commune à tous les être vivants

(organisés en cellules)

* Certaines cellules mènent une vie indépendante

(Cas des organismes unicellulaires telles les Paramécies)

* D'autres sont spécialisées au sein d'un ensemble pluricellulaire formant l'organisme

(Cas des organismes pluricellulaires)

A- Nombre de cellules dans l'organisme

Malgré sa notion universelle, l'organisme possède un nombre de cellules extrêmement variable selon le niveau d'organisation

- **Org. Unicellulaires** : l'organisme et la cellule sont confondus

- **Org. Multicellulaires** : plusieurs dizaines à plusieurs centaines de milliers de cellules qui fonctionnent en coopération avec manifestation d'un certain degré de spécialisation

* **Org. Supérieurs** : où le nombre de cellules s'accroit énormément avec un degré de spécialisation très poussé

Ex. L'organisme humain adulte possède environ 10^{14} cellules

B- Types cellulaires

Au sein d'un organisme pluricellulaire, les cellules se différencient selon leurs fonctions et adoptent ainsi des formes et des structures variables.

Ex. plus de 200 types différents de cellules dans un organisme humain

Néanmoins, on peut distinguer globalement 3 grandes catégories selon la durée de vie de la cellule et sa fréquence de renouvellement

- Type cellulaire sans capacité à se multiplier

  Le nombre de ces cellules est établi à la naissance (toute destruction ou mort est irrémédiable)

Ex. C. musculaires; C. nerveuses

- C. à durée de vie très longue avec conservation d'une capacité limitée à se multiplier

Ex. C. hépatiques (du foie)

- C. à durée de vie très brève et à renouvellement fréquent (issues de C. souches indifférenciées)

Ex. C. épithéliales; C. sanguines (Erythrocytes)

C- Dimensions cellulaires

Chez les organismes pluricellulaires, les dimensions des cellules sont très variables (de qq centaines d'Angström (Å) et atteindre le mm, en passant par le micron (µ)

RQ *La plupart des cellules animales possèdent un diamètre compris entre 7 et 20*µ

Structures Cellulaires

La durée de vie d'une C. = Cycle cellulaire (C.C.)

Le C.C. comprend 2 étapes :

++ **Interphase** : période de fonctionnement (activités biochimiques intenses)

Aspect : masse de substances +/- visqueuse, avec diverses inclusions et organites dans le cytoplasme; noyau bien délimité

++ **Mitose** : phase de division cellulaire

Aspect : Chromosomes apparents

Deux grandes catégories cellulaires

C. Procaryotes

- C. dont la zone nucléaire est non limitée par une enveloppe
- Contiennent un compartiment unique, le cytoplasme, pourvu d'un chromosome unique, le + souvent circulaire, **le nucléoïde**
- C. de petite taille (1 à 4 μ), sans RE, AG, Mitochondries, Lysosomes,…etc.
- Organisation structurale simple avec de l'ADN, l'ARN, des enzymes, des petites molécules et des Ribosomes
- La membrane plasmique entourée d'une paroi protectrice

Ce type cellulaire regroupe principalement le monde des **Bactéries**, pathogènes et non pathogènes

Cas des Virus

Quelques propriétés générales

- Ne présentent pas un aspect structural de type cellulaire
- **Ce sont des particules** beaucoup plus petites que les bactéries (qq centaines d'Å)
- Possèdent un matériel génétique de type **ADN** ou **ARN**, entouré d'une enveloppe, **la capside**
- Aucune fonction vitale en dehors d'une cellule hôte (Procaryote ou Eucaryote)

C. Eucaryotes

- De dimension nettement plus grande que les Procaryotes (+eurs 10aines de μ)

- Réseau membranaire qui délimite plusieurs compartiments

- Quelque soit leur forme et leur fonction, elles possèdent toutes des structures communes, telles **le Noyau**, **RE**, **AG**, **Mitochondries**, **Lysosomes**,…etc.

- Présence d'un **cytosquelette** (réseau protéique de **microfilaments** et de **microtubules**)

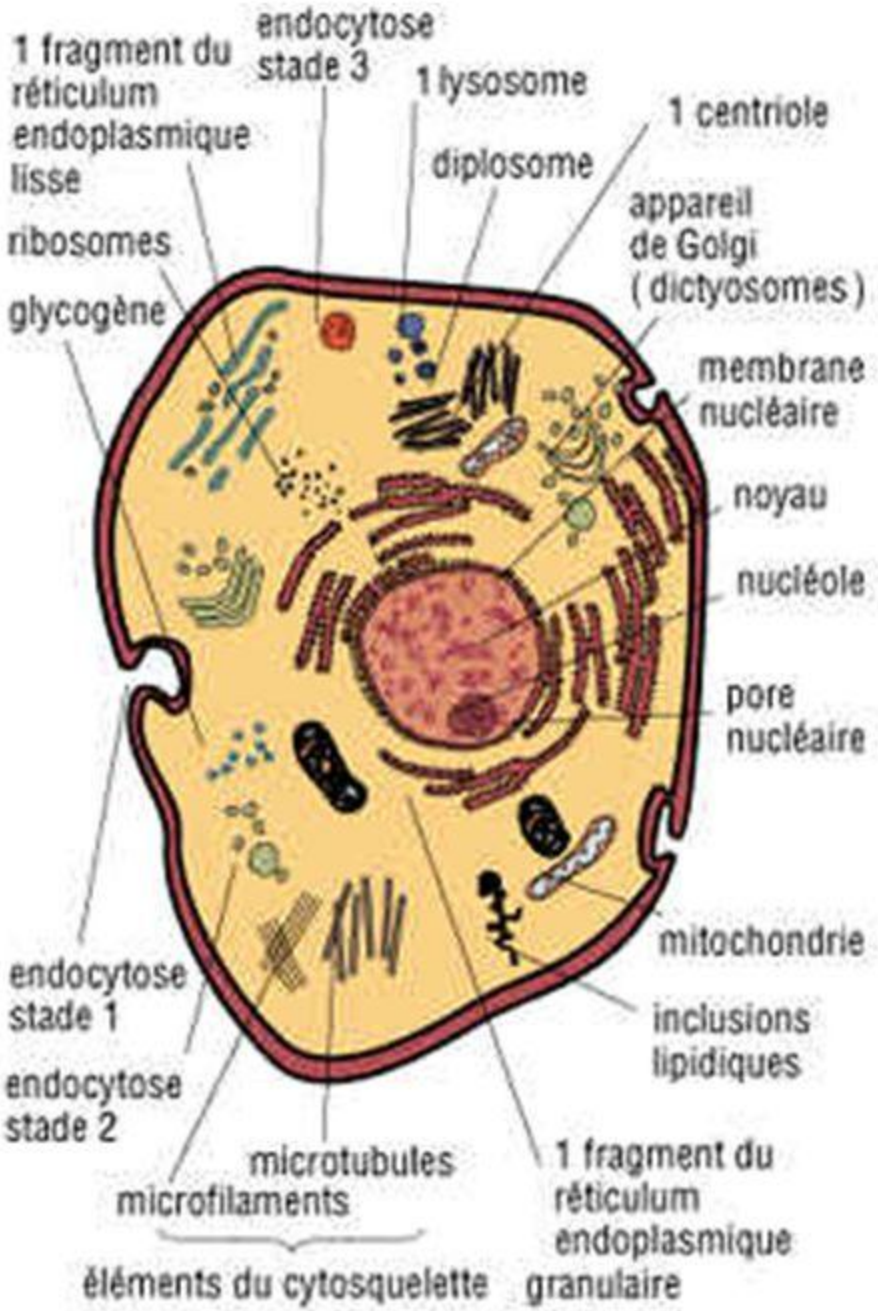


Schéma d'une cellule animale

Principales caractéristiques distinguant la C. Eucaryote Animale et la C. E. Végétale

- **Présence d'une membrane cellulosique chez la C. végétale**
- **Les C. végétales présentent souvent une grande vacuole et des plastes**
- **Présence de centrioles chez la C. animale**

Les constituants chimiques cellulaires

Introduction

La matière vivante (M.V.) est constituée par des éléments chimiques indispensables à sa survie (rôles dans la structure et le fonctionnement des cellules).

Deux grandes catégories :

-- Molécules inorganiques

-- M. organiques

A- Molécules inorganiques

• **EAU** : le constituant le plus abondant de la M.V. C'est une molécule polaire.

Sa teneur varie avec **l'âge** et **le type de l'organe**

(Ex. 99% dans le sang, 25% dans l'os)

L'eau est indispensable au fonctionnement cellulaire à travers une multitude de rôles (ex. solvant, réactif, stabilisateur structural, …etc).

• **Sels minéraux** : Généralement dissociés dans la cellule en anions et en cations

Plusieurs rôles indispensables à la vie cellulaire

B- Molécules organiques

Molécules dont l'atome principal est le carbone.

Il existe 4 types de molécules organiques : les glucides, les lipides, les protéines et les acides nucléiques.

I- Les Glucides

Leurs molécules contiennent du carbone, de l'oxygène et de l'hydrogène. Ils comprennent les sucres simples (monomères) et leurs polymères (associations de plusieurs monomères).

Monosaccharides (oses):

* Molécules simples de formule chimique $(CH_2O)_n$ avec n allant de 3 à 7 (triose, tétrose, pentose, …)

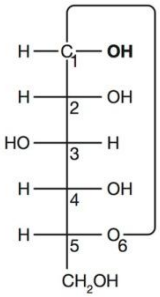
* Molécules généralement linéaires, possédant (n-1) fonctions alcools (OH) et une fonction carbonyle*

(* La fonction carbonyle est une fonction chimique où un atome de carbone est lié par une double liaison à un atome d'oxygène).

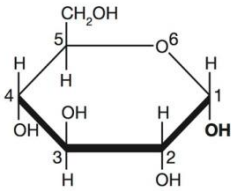
La fonction carbonyle peut être une fonction **Aldéhyde**$_1$ ou une fonction **Cétone**$_2$.

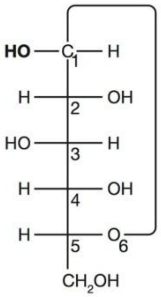
1= **Aldose** 2= **Cétose**

(N.B. La fonction Aldéhyde est située à une extrémité du squelette de la molécule. Elle définit par convention le carbone n° 1. En revanche, la fonction Cétone définit le carbone n°2).



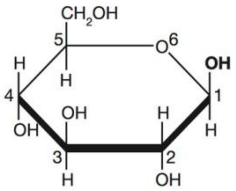
α-D-glucopyranose





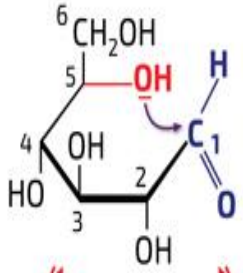
β-D-glucopyranose

Projection de Fischer



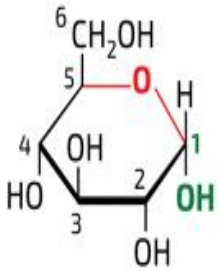
Représentation de Haworth

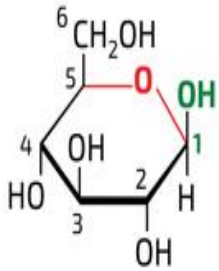
Formation d'un pont oxydique C_1-C_5, nouveau carbone asymétrique en C_1 d'où 2 stéréoisomères (anomères).



Anomères : 2 isomères différant par la position du groupement hydroxyle réducteur.

α-D-Glucopyranose
OH du C_1
en-dessous du cycle





β-D-Glucopyranose
OH du C_1
au-dessus du cycle

Grace au groupement carbonyle, les oses peuvent facilement se cycliser (molécules cycliques).

Les oses peuvent s'associer par des **liaisons glycosidiques** (entre le carbone 1 d'une molécule et un groupement hydroxyle de l'autre) formant des oligosaccharides ou des polysaccharides

Oligosaccharides

Ce sont des polymères de 2 à 20 résidus d'oses

Polysaccharides

Ce sont des polymères de plus de 20 unités d'oses

Sur le plan biologique, les polysaccharides les plus importants sont :

* **Amidon** (substance de réserve dans la C. végétale)
* **Glycogène** (substance de réserve dans la C. animale)
* **Cellulose** (élément de structure dans la C. végétale)

Les glucides peuvent former des complexes et s'associer à d'autres composés chimiques

Ex. Glycoprotéines; glycolipides essentiellement rencontrés au niveau des membranes cellulaires