

Introduction à la Biologie cellulaire

Définition : Science consacrée à l'étude des cellules, de leurs composants, de leurs interactions

La cellule est l'unité structurale et fonctionnelle de tous les êtres vivants :

- 10^{14} Cellules
- 10^{15} Bactéries non pathologiques (flore bactérienne)

I- Organisation, évolution et programmation d'une cellule eucaryote

A. Organisation

Rappel du lycée :

Transcription = ADN transcrit en ARN

Traduction = ARN traduit en protéines

Epigénétique = modifications de l'expression génique, sans altération des séquences nucléotidiques, et avec un caractère réversible.

Cellules Procaryotes	Cellules Eucaryotes
<ul style="list-style-type: none"> - Absence de noyau - 1 seule molécule d'ADN circulaire non compartimenté <p>→ Transcription et traduction se font en même temps (couplage) on parle de <u>traduction co-transcriptionnelle</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Absence d'organites - Cellules de petites tailles 	<ul style="list-style-type: none"> - Noyau (plus grand) délimité par une enveloppe (double membrane) discontinues car présence de <u>pores nucléaires</u> <p>→ Découplage entre transcription et traduction à cause de l'enveloppe nucléaire on parle de <u>traduction post-transcriptionnelle</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Présence d'organites qui baignent dans le cytosol (liquide) - Cellules de grandes tailles

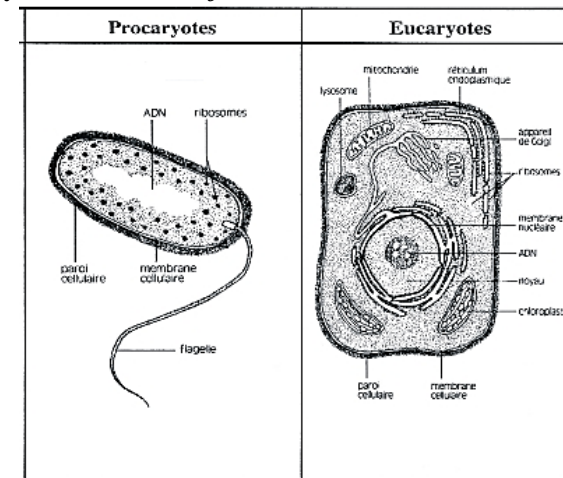
On distingue 2 types de réseaux membranaires intracellulaires:

× Le système endomembranaire (composé d'organites :

- **Réticulum endoplasmique (RE)** → modification des protéines
- **Appareil de golgi** → exocytose et transport vésiculaire
- **Lysosomes** → dégradation de composé
- **Endosomes** → intermédiaire entre le milieu interne et externe
- **Enveloppe nucléaire** (noyau : contient l'information génétique de la cellule, nommé ADN)

× Les mitochondries et peroxysomes (organites)

- **Mitochondries** → Source principale d'énergie pour la cellule eucaryote, produit de l'ATP et contient l'ADN mitochondriale
- **Peroxisomes** → détoxification de la cellule



Cytosquelette (pas un organite) : confère propriétés mécaniques à la C

B. Evolution cellulaire

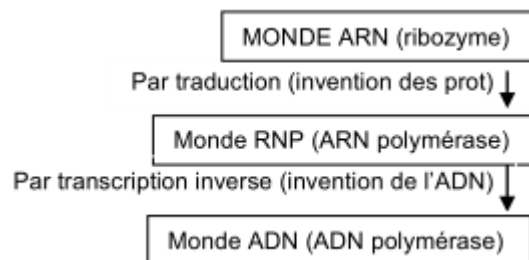
Les organismes peuvent être classés en **3 groupes** ayant tous un **ancêtre commun hypothétique** appelé LUCAS :

- **Les bactéries** (procaryotes)
- **Les archaées** (procaryote) qui vivent dans des conditions extrêmes, **se rapprochent le plus des Eucaryotes**
- **Les eucaryotes**

Il existe différentes hypothèses sur l'origine des cellules :

Théorie de l'endosymbionte : Les eucaryotes seraient apparus par l'endocytose de la bactérie par l'archaée

Théorie du monde ARN :



- Traduction → Réplication grâce à des ribozymes (enzymes formés d'ARN)
- Transcription inverse → Réplication grâce à ARN polymérase
- 1) Apparition du premier ARN : **monde ARN**
 - 2) **Monde ribonucléoprotéique RNP**
 - 3) **Monde ADN**
- Réplication grâce à ADN polymérase

Pendant la mitose

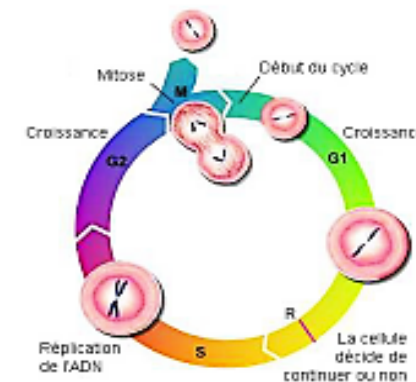
C. Division et devenir de la cellule

La division cellulaire permet aux cellules de proliférer ou de se renouveler, on peut ainsi observer 2 phases :

- **Interphase** :
 - ✓ **Phase G1** : sensible aux facteurs de croissance et de différenciation → la plus variable
 - ✓ **Phase S** : réplication de l'ADN
 - ✓ **Phase G2** : prépare la mitose, contrôle la bonne duplication des K (chromosomes)

➤ Mitose ou phase M

Phase la plus courte du cycle
La cellule se divise grâce à 2 phénomènes



- Caryocinèse** : division du noyau (prophase, métaphase, anaphase, télophase)
- Cytocinèse** : division du cytoplasme

➔ La transcription et traduction se font pendant l'interphase

Arrivé en phase 0 la cellule a plusieurs possibilités pour son devenir :

- ✗ **Entrée en phase S** et poursuite du cycle
- ✗ **Quiescence** : la cellule se met en pause et pourra reprendre le cycle si elle a les facteurs de croissance nécessaire
- ✗ **Sénescence** : la cellule ne se divisera plus, cela peut-être physiologique ou pathologique
- ✗ **Différenciation** : la cellule se spécialise et change de fonction

➔ **La sénescence ne veut surtout pas dire mort cellulaire, la cellule continue à avoir un métabolisme et répondre aux signaux (ex : les neurones ne se divisent plus)**

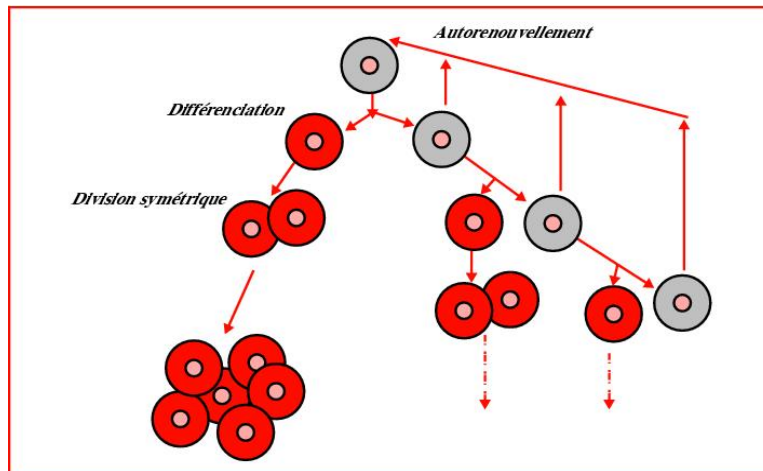


Les bactéries n'ont pas besoin de signaux pour se diviser

II- Notion de cellules souches et d'homéostasie

A. Caractéristique d'une cellule souche (CS)

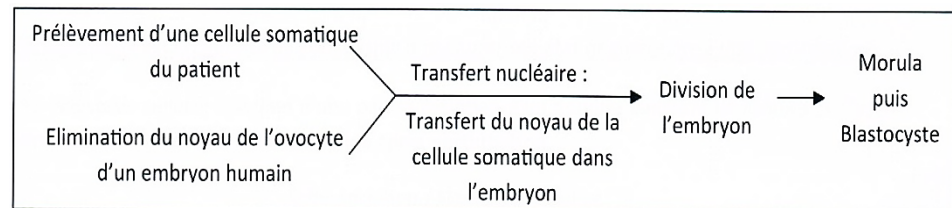
- **Non différencié**
- Se divise de façon **asymétrique**
- Se **différencie à la demande**



On distingue 4 catégories de CS :

- **Totipotente** : capable d'engendrer un organisme en entier
- **Pluripotente** : peut donner tous les types cellulaires sauf les annexes
- **Multipotente** : capable de se différencier en un large spectre de cellule
- **Unipotente** : ne peut donner qu'un seul type cellulaire

B. Les cellules souches embryonnaire (culture G)



Les manipulations sur embryon humain sont faites à titre exceptionnelle en France, les CSE aux stades blastocystes sont ensuite injectaient aux patients et se différencient

Les CSE permettent de ne pas avoir de rejet et une lignée cellulaire à volonté cependant il y a des problèmes d'éthique et de tumeur (différenciation instable et hétérogène)

On peut aussi prélever des CS chez un adulte pour les transférer chez quelqu'un d'autre

C. Homéostasie (+++)



Elle permet de maintenir un **nombre constant de cellules** dans un tissu et de retrouver un **équilibre** après une perturbation.

Un dérèglement de ce système peut donner un nombre anormal de cellules.

