

Chapitre B.1 : La transmission du patrimoine génétique au cours du cycle cellulaire

Chez les cellules eucaryotes (cellules contenant un noyau), l'information génétique est présente au sein des chromosomes localisés dans les noyaux. C'est une molécule universelle composée d'ADN (acide désoxyribonucléique) associé à des protéines structurantes. Au cours de la vie d'une cellule, la transmission de l'information génétique aux deux cellules filles se fait au cours d'une succession d'étapes qui constitue le **cycle cellulaire**.

Problème : Comment une cellule transmet-elle ses gènes au cours du cycle cellulaire ?

I- Évolution de l'aspect de l'information génétique au cours du cycle cellulaire

Durant un cycle cellulaire, l'aspect de l'information génétique change, alternativement l'ADN peut être :

- sous l'**état décondensé**, simple filament localisé dans le noyau. On parle de chromosome décondensé ou chromatine
- sous l'**état condensé** constituant les chromosomes (*du grec : « chroma », couleur et « soma », corps, élément*) qui sont alors bien identifiables. Ils peuvent avoir une seule chromatide (une unique molécule d'ADN) ou deux chromatides (deux molécules d'ADN).

Un cycle cellulaire est constitué de 2 grandes étapes : l'**interphase** (durée longue) et la **division cellulaire** (de courte durée).

L'interphase est découpée en 3 phases : G1, S et G2.

- La **phase G1** : c'est une phase de croissance pendant laquelle la cellule exerce sa (ses) fonction(s). Chaque molécule d'ADN est en 1 seul exemplaire.
- La **phase S** (= synthèse) succède à la phase G1, la quantité d'ADN double.
- La **phase G2** permet à la cellule de préparer la division cellulaire.

II- Augmentation de la quantité d'ADN pendant la phase S

Lors de la phase S, la cellule double progressivement sa quantité d'ADN grâce à un mécanisme appelé **réplication**.

A plusieurs endroits simultanément, les deux brins de la molécule d'ADN se séparent (= **œil de réplication**) par rupture des liaisons hydrogènes entre les nucléotides complémentaires. Chaque brin parental sert alors de modèle pour la synthèse d'un nouveau brin complémentaire (brin néoformé). Cette synthèse est effectuée par une enzyme, l'ADN polymérase, qui associe en face de chaque nucléotide du brin parental le nucléotide complémentaire. Les deux molécules d'ADN filles ont donc une séquence nucléotidique identique à celle de la molécule mère et elles sont constituées d'un brin parental et d'un brin néoformé, on parle de **réplication semi conservative**.

Les deux molécules néoformées contiennent les mêmes gènes que la molécule mère.

A l'issue de cette phase, chaque molécule d'ADN est en double exemplaire, les chromosomes passent de 1 à 2 chromatides.

III-Diminution de la quantité d'ADN pendant la phase « division cellulaire »

Il existe deux types de divisions cellulaires :

- **La mitose** :

c'est une phase très courte et qui se déroule dans les cellules **somatiques** (*cellules représentant la quasi-totalité des cellules d'un organisme, ce sont des cellules non germinales qui elles sont à l'origine des cellules sexuelles*). L'ADN est alors condensé, les chromosomes sont visibles et présentent deux chromatides. Lors de cette division, les chromosomes sont équitablement répartis dans les 2 cellules filles car les chromatides de chaque chromosome se séparent et migrent vers les deux pôles de la cellule grâce au **fuseau mitotique**. Les cellules filles présentent donc le même caryotype (nombre de chromosomes et forme des

chromosomes) que la cellule parentale. C'est une **reproduction conforme** qui aboutit à la production de cellules toutes génétiquement identiques constituant un **clone**.

- **la méiose** :

elle se déroule uniquement au niveau des cellules à l'origine des cellules sexuelles (cellules germinales). Elle est constituée de 2 divisions successives. La cellule parentale est **diploïde**, son caryotype présente des paires de chromosomes. Au cours d'une 1^{ère} division, les chromosomes de chaque paire se séparent en migrant vers les pôles de la cellule grâce au **fuseau méiotique**. Au cours d'une 2^{nde} division, les chromatides de chaque chromosome se séparent. A la fin, les 4 cellules produites contiennent chacune uniquement la moitié des chromosomes de la cellule initiale soit 1 chromosome de chaque paire. On dit alors que les cellules sont **haploïdes**.