

REPRODUCTION CELLULAIRE : MITOSE ET MÉIOSE

Le Cycle Cellulaire, la Gamétogénèse et la Transmission de l'Information — Série TSExp (Mali)

Ce chapitre s'intitule **La Reproduction Cellulaire** ou **Les Divisions Cellulaires**. Il sert de fondation absolue à toute la génétique. Tu dois parfaitement maîtriser les étapes, les calculs de quantité d'ADN et les différences fondamentales entre mitose et méiose.

BLOCK 1 : LE CYCLE CELLULAIRE ET LA MITOSE

Un cycle cellulaire comprend deux grandes étapes vous permettant de suivre la vie d'une cellule : l'**Interphase** et la **Mitose**.

- **L'Interphase** : Période de préparation divisée en 3 étapes : **G1** (croissance), **S** (la **Réplication de l'ADN** où la quantité d'ADN double), et **G2** (vérifications avant division).
- **La Mitose** : Division conforme qui permet à une cellule mère diploïde ($2n$) de donner deux cellules filles identiques diploïdes ($2n$). Les 4 étapes incontournables (PMAT) :
 1. **Prophase** : Condensation de la chromatine en chromosomes visibles. Disparition de l'enveloppe nucléaire.
 2. **Métaphase** : Alignement des chromosomes sur la plaque équatoriale de la cellule.
 3. **Anaphase** : Rupture des centromères et séparation des **chromatides sœurs**, qui migrent vers les pôles opposés de la cellule.
 4. **Télophase** : Décondensation des chromosomes, reformation de l'enveloppe nucléaire et séparation du cytoplasme (cytodiérèse).

BLOCK 2 : LA MÉIOSE (FORMATION DES GAMÈTES)

La méiose est une division non conforme qui se déroule en deux divisions successives sans réplication intermédiaire. Elle permet de passer d'une cellule mère diploïde ($2n$) à quatre cellules filles haploïdes (n).

1. Division Réductionnelle (Méiose I) :

- **Prophase I** : Appariement des chromosomes homologues sous forme de **tétrades**. C'est ici qu'a lieu le **crossing-over**.
- **Métaphase I** : Alignement des paires de chromosomes homologues de part et d'autre de l'équateur.
- **Anaphase I** : Séparation des **chromosomes homologues** de chaque paire (les chromosomes restent à deux chromatides).
- **Télophase I** : Formation de deux cellules haploïdes (n).

2. Division Équationnelle (Méiose II) :

Elle se déroule dans les deux cellules filles haploïdes issues de la méiose I et permet de séparer les chromatides sœurs. Ses 4 étapes sont :

- **Prophase II** : Les chromosomes (à deux chromatides) se condensent à nouveau après une très courte interphase (sans réplication de l'ADN).
- **Métaphase II** : Les chromosomes s'alignent individuellement sur la plaque équatoriale de chaque cellule.
- **Anaphase II** : Les centromères se fendent, entraînant la séparation des **chromatides sœurs**. Chaque chromatide (devenue chromosome simple) migre vers un pôle opposé de la cellule.

- **Télophase II** : L'enveloppe nucléaire se reforme, le cytoplasme se sépare (cytotéière), ce qui donne au total **4 cellules filles haploïdes (n)** possédant des chromosomes à une seule chromatide.

BLOCK 3 : LE COMPORTEMENT DES CHROMOSOMES AU BAC

Voici le tableau récapitulatif que les correcteurs utilisent pour noter les comparaisons :

Caractéristiques	La Mitose	La Méiose
Type de cellules concernées	Cellules somatiques (toutes les cellules du corps)	Cellules germinales (produisent les gamètes)
Nombre de cellules filles	2 cellules filles	4 cellules filles
Ploïdie (Chromosomes)	Conservée ($2n \rightarrow 2n$) — Diploïde	Divisée par deux ($2n \rightarrow n$) — Haploïde
Séparation en Anaphase I	N/A (Une seule division)	Séparation des **chromosomes homologues**
Séparation en Anaphase (ou Ana II)	Séparation des **chromatides sœurs**	Séparation des **chromatides sœurs**
Rôle biologique	Croissance, régénération des tissus, multiplication cellulaire	Production de gamètes diversifiés pour la reproduction

⚠ ALERTE ÉVOLUTION DE LA QUANTITÉ D'ADN (COURBES GRAPHIQUES)

- On te donne très souvent un graphique représentant la quantité d'ADN au cours du temps :
- ****Pendant l'Interphase (Phase S) :**** La quantité d'ADN passe de Q à $2Q$.
 - ****Pendant la Mitose :**** Elle chute brutalement de $2Q$ à Q en anaphase/télophase.
 - ****Pendant la Méiose :**** Elle chute une première fois de $2Q$ à Q (division réductionnelle), puis une deuxième fois de Q à $Q/2$ (division équationnelle).

BLOCK 4 : LES BRASSAGES GÉNÉTIQUES DE LA MÉIOSE

La méiose permet deux types de brassages indispensables qui créent l'unicité des individus :

- **Le brassage intrachromosomique (Prophase I)** : Conséquence des crossing-over où des morceaux de chromatides s'échangent entre chromosomes homologues.
- **Le brassage interchromosomique (Anaphase I)** : Séparation aléatoire et totalement indépendante des chromosomes de chaque paire vers les pôles de la cellule.