

Le cycle cellulaire

Le noyau interphasique est au nombre unitaire, il est plutôt rond ou ovalaire. Il est parfois entouré d'une membrane nucléaire. C'est dans le nucléoplaste que baignent la chromatine et les nucléoles.

- **La chromatine :**

C'est le support de l'ADN. On observe des amas sur la face interne du noyau. Le couleur clair ou plus foncé :

- Hétéro chromatine (très coloré) 20 à 50 nm.
- Eu chromatine (plus clair) 3,5 à 10 nm.

L'ensemble forme la chromatine du noyau. En microscopie électronique, on remarque que les zones les plus denses se trouvent à la périphérie de la paroi ou très proche du nucléole alors que pour les eu chromatine sont rares, dense à la surface du noyau.

La chromatine lâche apparaît comme des filaments → fibres A.

L'hétéro chromatine est beaucoup plus dense apparaît sous la forme d'un mélange → fibres A et B. Il y a également des fibrilles péri chromatinienne. Enfin, on remarque que ces ensembles sont enchevêtrés et forment un agglomérat (400 nm). Les méthodes d'études de la chromatine :

- Lyse du noyau.
- Lyse de la membrane nucléaire.
- Récupération de la chromatine.
- Déshydratation, observation au microscope avec un ombrage métallique.

La chromatine est composée de protéines (73%), des molécules nucléaires : ARN et ADN (27%) ; et des ions, sels minéraux, quelques lipides.

- **L'étude des protéines :**

On peut classer ces protéines en deux grands groupes : les histones (très homogènes) et les nonhistoniques (très hétérogènes).

- **Les histones : 30%**

Ce sont des protéines très stables avec deux principaux acides aminés (arginine ; lysine). On remarque qu'il y a 4 sous unités : H₁ (200 aa), H₂ (100 à 150 aa), H₃ (135 aa), H₄ (102 aa).

▪ **Les nonhistoniques :**

Elles sont hyperactives. Plus la cellule est active, plus il y a de protéines nonhistoniques. Elles sont très nombreuses.

Les histones sont associées ce qu'on appelle des octamères (8 unités). H₂ est divisé en deux catégories : H₂α et H₂β.

• **Le nucléole :**

Sa structure est peu hydratée (40% d'eau). On y trouve de l'ADN et de l'ARN. C'est une structure fibrillaire. A la périphérie du nucléole, on trouve de la chromatine.

• **Le nucléoplasme :**

Il contient une multitude d'éléments :

- Des enzymes : groupes phosphatases alcalines (énergie libérée).
- Des enzymes spécifiques au nucléase (ADN et ARN polymérase).
- Cations et anions.

1° Le cycle cellulaire : la mitose

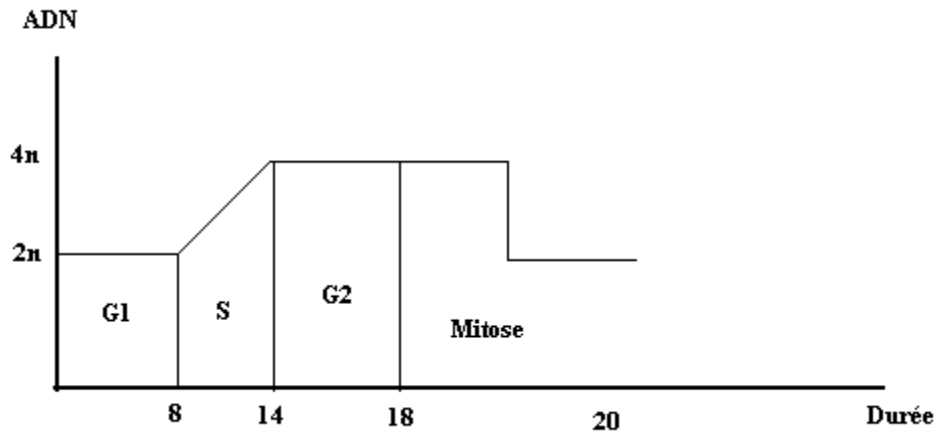
On distingue deux parties :

- Une interphase.
- Les phases de la mitose.

Au cours de ces deux étapes, vont se réaliser deux phénomènes :

- Le doublement du matériel cellulaire.
- La division, le partage du matériel cellulaire.

On a pu transmettre des caractères héréditaires et éventuellement transmettre ou évoquer des transformations. On a pu transmettre des caractères héréditaires et éventuellement transmettre ou évoquer des transformations.



Au delà de 8 heures, on remarque une croissance de la cellule. Chaque molécule d'ADN existe en un seul exemplaire :

- **De 8 à 14 heures :**

Phase S, l'ADN est répliqué en deux exemplaire identiques associés étroitement l'un à l'autre.

- **De 14 à 18 heures :**

Phase G2, c'est la phase de repos, les deux groupes d'ADN commence à se séparer.

- **De 18 à 20 heures :**

Phase de mitose contenant 4 étapes :

- ✓ Prophase.
- ✓ Métaphase.
- ✓ Anaphase.
- ✓ Télaphase.

Elles concourent à ce que c'est deux groupes d'ADN se sépare et à obtenir deux cellules filles obtenue à la fin du cycle cellulaire.

En phase G1, ils sont sous forment filamenteux, très peu condensé.

En phase G2, ils sont multipliés donc augmentation des amas.

A la prophase, ils sont visibles, fortes spiralsation.

En anaphase, ils sont les plus visibles et les plus faciles à reconnaître.

Les chromosomes ne sont pas tous pareils, on distingue 4 familles de chromosomes :

- Métacentrique.
- Submétacentrique.
- Acrocentrique.
- Télacentrique.

Tous les chromosomes sont accrochés dans le cytoplasme de la cellule aux microtubules, ils sont attachés à leur constriction primaire (kinétochores).

2° Les différentes étapes de la mitose :

2.1. La prophase :

La chromatine se condense tellement qu'il donne l'aspect de l'hétéro chromatine. Le micro filament s'allonge. La condensation est contrôlée par un facteur mitotique, c'est une phosphorylation des histones H1 dans le même temps, le nucléole commence à disparaître progressivement, l'enveloppe nucléaire se dépolymérise et l'espace membranaire s'élargit. Les micro filaments et tubules se transforment et le fuseau de division apparaît. Ils s'agencent autour du centrosome. Le réticulum endoplasmique et l'appareil de Golgi se fragmentent. Les mitochondries fusionnent dans une structure chondrionne. A ce stade, c'est la fin de la prophase.

2.2. La métaphase :

Les chromosomes sont courts et épais, bien individualisés. Au niveau des centromères se forment les kinétochores. Le fuseau se duplique, le matériel micro tubulaire augmente, s'allonge et vient coloniser les deux pôles de la cellule : ligne équatoriale, plaque équatoriale, fuseau.

2.3. L'anaphase :

Il y a division des centromères, les deux chromosomes se séparent. Ces chromosomes glissent en direction opposée vers les deux pôles de la cellule.

2.4. La télophase :

Il y a séparation de la cellule en cellules filles avec la disparition et l'apparition des éléments.

3° La méiose :

Elle est constituée de deux mitoses. Elle est présente chez tous les organismes vivants sexués. L'obtention de l'œuf est réalisée grâce à une succession de mitose conduisant à la formation d'un embryon. Au cours de l'embryogenèse, deux alignées apparaissent :

- Alignée somatique.
- Alignée germinatique.

Les deux mitoses sont séparées par une interphase plus ou moins longues et définie en fonction des paramètres de fécondation.

3.1. Première méiose :

- **Leptotène :**

De fins filaments chromosomiques apparaissent au niveau du noyau en se spiralant. A ce stade, les chromosomes de chaque paires se rapproche (complexe synaptoménal).

- **Zygotène :**

Il y a apparition de chromosomes homologues de chaque paire. Les éléments centrale apparaissent, ils s'associent en complexe et rend très étroite la liaison entre les chromosomes homologues, ils se raccourcissent.

- **Pachytène :**

Les chromosomes sont hyper condensés, épais et court. C'est à ce stade que se passe le brassage génétique des chromosomes (crossing over).

- **Diplotène :**

Le complexe synaptoménal se désorganise. Il y a séparation des chromosomes mais elle n'est pas totale.

- **Diacinèse :**

Les chiasmata disparaissent et se sépare. Les chromosomes sont très fortement condensés.

- **Métaphase 1 :**

L'enveloppe nucléaire et le nucléole disparaissent, les bivalents possèdent deux centrogènes séparés. Ils se placent à l'opposé, à égale distance l'un de l'autre.

- **Anaphase 1 :**

Les centromères de chaque bivalent migrent vers les pôles opposés du fuseau. Les deux chromosomes bivalents s'éloignent l'un de l'autre. Les deux chromosomes se séparent complètement.

Le fuseau se désorganise, les deux chromosomes s'entourent d'une enveloppe et les deux cellules sont haploïdes, rentrent dans une interphase courte mais caractéristique de l'espèce de l'individu.

3.2. Deuxième méiose :

- **Prophase 2 :**

Elle est très courte. Les chromosomes sont condensés et sous forme de chromatine liée.

- **Métaphase 2 :**

Le fuseau somatique se forme, les centromères se situent dans le plan équatorial.

- **Anaphase 2 :**

Le centromère se dédouble et se dirige vers les pôles opposés du fuseau en emportant l'une des deux chromatines. Chaque chromosome possède un seul bras chromatidien.

- **Télophase 2 :**

Tout reprend sa place comme au départ. Les chromosomes se décondensent. Chaque cellule se divise en deux.

On obtient 4 cellules filles obtenues à partir de deux étapes de divisions.

Dans tous les cas, la méiose débute toujours par l'association de deux chromosomes homologues.