

Introduction

La méiose est le processus de division cellulaire qui permet la formation de gamètes diploïdes (n chromosomes), essentiels pour la reproduction sexuée. Toutefois, des erreurs peuvent survenir au cours de la méiose. Ces erreurs peuvent entraîner des anomalies chromosomiques dans les gamètes, comme l'héritage d'une formule chromosomique $2n + 1$. Nous expliquerons ici comment une telle erreur se produit, en prenant pour exemple une cellule filie possédant $2n = 4$ chromosomes.

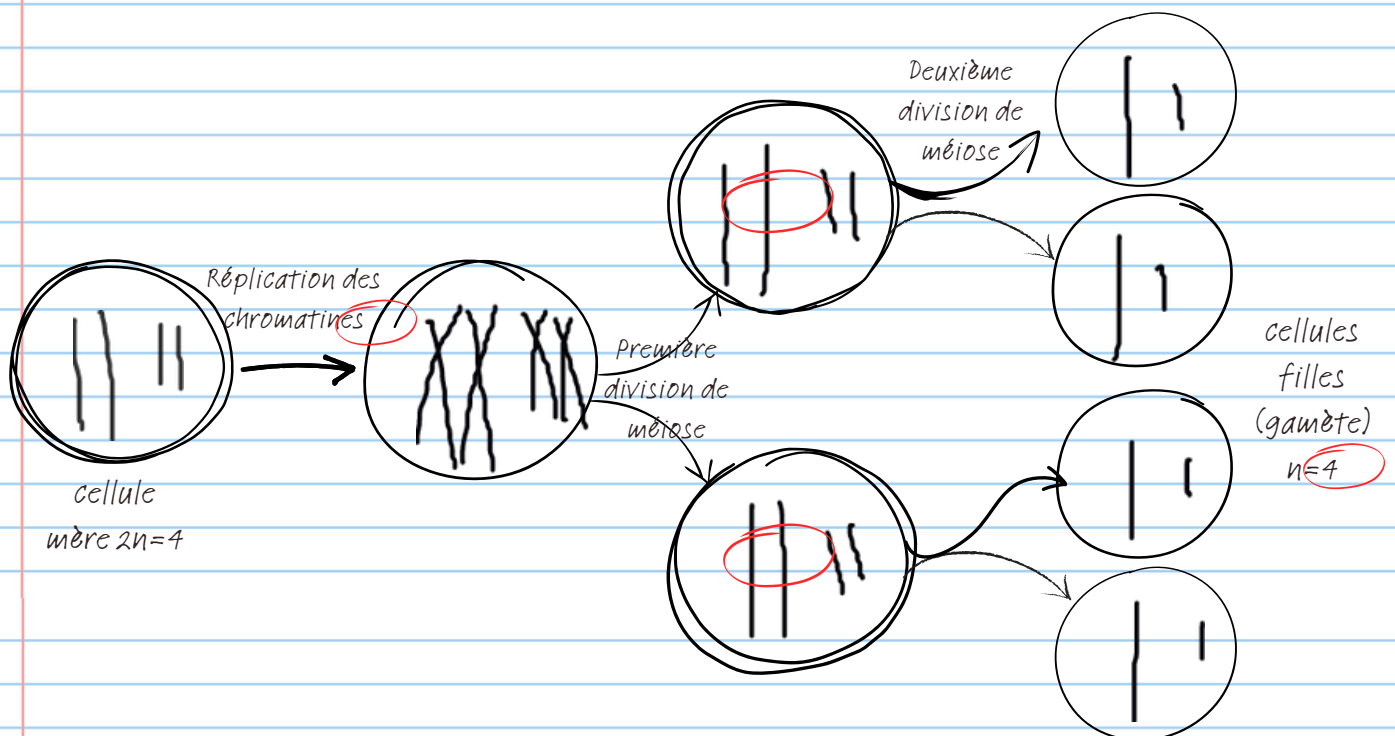
1. La méiose et la séparation des chromosomes

La méiose se divise en deux étapes successives :

Méiose I : séparation des chromatides sœurs,

Méiose II : séparation des chromosomes homologues.

Pour une cellule mère à $2n = 4$ chromosomes (deux paires d'homologues), le but de la mitose est de réduire le nombre de chromosomes de moitié pour former des gamètes contenant $2n = 2$ chromosomes.



II. Erreur lors de la première division de méiose :

En Prophase I, si une erreur de non-disjonction survient, une paire de chromosomes peut rester ensemble et migrer vers le même pôle. Cette erreur a pour conséquence :

Une cellule fille qui hérite de deux chromosomes de la même paire ($n + 1$).

Une autre cellule fille qui n'a pas de chromosome pour cette paire ($n - 1$).

III. Erreur lors de la deuxième division de méiose :

En télophase II, les chromosomes sœurs de chaque chromosome sont censées se séparer et migrer vers des pôles opposés. Toutefois, si une erreur se produit ici, une paire ne se sépare pas, et les deux migrent vers le même pôle. Cela conduit à :

- Un gamète avec deux chromosomes supplémentaires ($2n$)
- Un gamète qui en manque.

IV. Conséquences et exemples

Un gamète anormal avec la formule $2n + 1$ peut conduire, lors de la fécondation avec un gamète normal (n), à un zygote ayant une formule $3n$ (trisomie), comme dans le cas de la trisomie 21 chez l'humain.

Un gamète anormal avec un chromosome en moins pourra aboutir à une unisomie comme dans le cas du syndrome de Turner (un seul chromosome X)

Conclusion

Les erreurs de séparation chromosomique en méiose I ou en méiose II sont à l'origine des gamètes présentant un nombre anormal de chromosomes. Ces erreurs sont une des causes des anomalies chromosomiques observées dans les organismes et ces anomalies entraîne toujours des pathologies (comme la trisomie 21)

Introduction

La méiose est le processus de division cellulaire qui permet la formation de gamètes haploïdes (n chromosomes), essentiels pour la reproduction sexuée. Toutefois, des erreurs peuvent survenir au cours de la méiose. Ces erreurs peuvent entraîner des anomalies chromosomiques dans les gamètes, comme l'héritage d'une formule chromosomique $n + 1$. Nous expliquerons ici comment une telle erreur se produit, en prenant pour exemple une cellule mère possédant $2n = 4$ chromosomes.

I. La méiose et la séparation des chromosomes

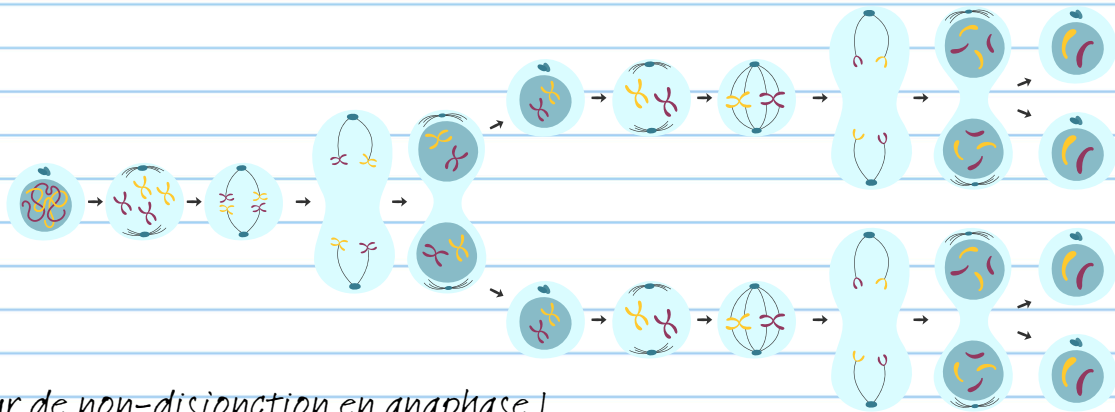
La méiose se divise en deux étapes successives :

Méiose I : séparation des chromosomes homologues.

Méiose II : séparation des chromatides sœurs, produisant des cellules haploïdes.

Pour une cellule mère à $2n = 4$ chromosomes (deux paires d'homologues), le but de la méiose est de réduire le nombre de chromosomes de moitié pour former des gamètes contenant $n = 2$ chromosomes.

Illustration d'une méiose normale (simplifiée) pour une cellule mère $2n = 4$

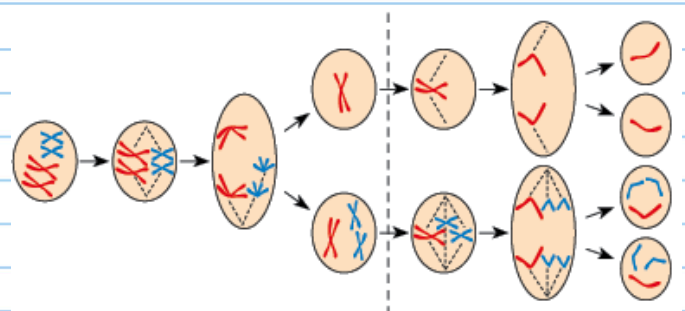


II. Erreur de non-disjonction en anaphase I

En anaphase I, les chromosomes homologues de chaque paire sont censés se séparer et migrer vers des pôles opposés. Cependant, si une erreur de non-disjonction survient, une paire de chromosomes homologues peut rester ensemble et migrer vers le même pôle. Cette erreur a pour conséquence :

- Une cellule fille qui hérite de deux chromosomes de la même paire ($n + 1$).
- Une autre cellule fille qui n'a pas de chromosome pour cette paire ($n - 1$).

Illustration pour une cellule mère $2n = 4$:

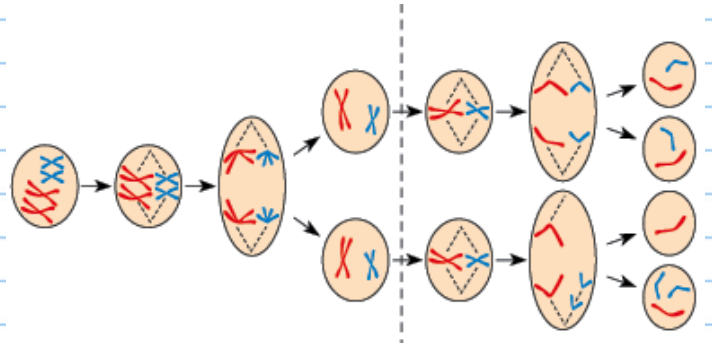


III. Erreur de non-disjonction en anaphase II

En anaphase II, les chromatides sœurs de chaque chromosome sont censées se séparer et migrer vers des pôles opposés. Toutefois, si une non-disjonction se produit ici, une paire de chromatides sœurs ne se sépare pas, et les deux chromatides migrent vers le même pôle. Cela conduit à :

- Un gamète avec un chromosome supplémentaire ($n + 1$).
- Un gamète qui en manque un ($n - 1$).

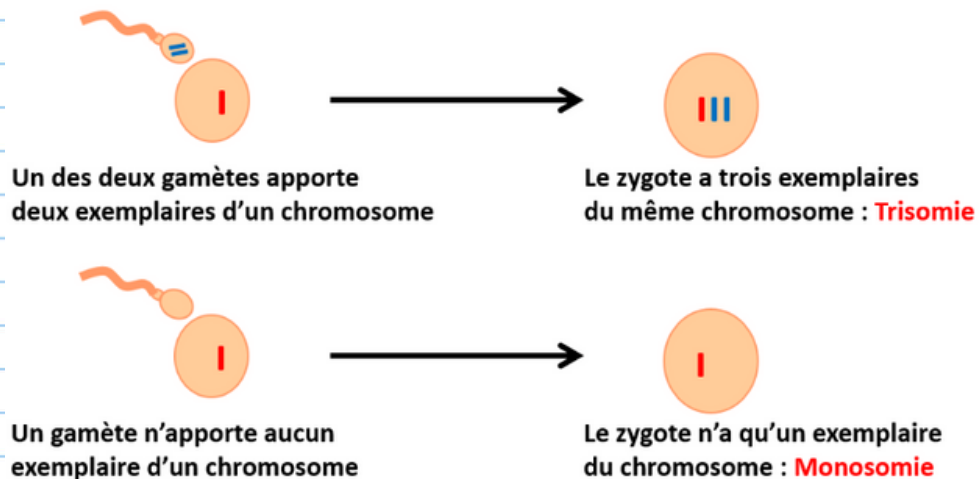
Illustration pour une cellule mère $2n = 4$:



Si une cellule ayant normalement deux chromosomes ($n = 2$) subit une non-disjonction en anaphase II, l'un des deux gamètes issus de cette cellule se retrouvera avec trois chromosomes ($n + 1$), et l'autre avec un seul ($n - 1$).

IV. Conséquences et exemples

Un gamète avec la formule $n + 1$ peut conduire, lors de la fécondation avec un gamète normal (n), à un zygote ayant une formule $2n + 1$ (trisomie), comme dans le cas de la trisomie 21 chez l'humain.



Conclusion

Les erreurs de ségrégation chromosomique en anaphase I ou en anaphase II de la méiose sont à l'origine des gamètes présentant un nombre anormal de chromosomes. Ces erreurs sont une des causes des anomalies chromosomiques observées dans les organismes et certaines de ces anomalies peuvent entraîner des pathologies.