

Correction du DM du 14 octobre 2021

Voici un sujet « réponse argumentée » type BAC. Dans ce type de sujet, il faut bien prendre en compte les conseils donnés en italique et en particulier la nécessité de donner des arguments dans votre réponse.

Dans ce type de sujet, il faut construire votre réponse avec une introduction détaillée qui énonce la problématique et un développement (2 à 3 parties avec sous-parties si possible) structuré et titré avec des exemples, observation, expérience et schémas. Enfin une conclusion qui répond à la problématique est attendue

Introduction

Chez les êtres vivants, deux divisions cellulaires peuvent être rencontrées : la mitose et la méiose. Certains ne pourront effectuer que la mitose, d'autres auront la capacité de pratiquer les deux types de divisions.

Les conséquences de ces deux divisions sont bien entendu différentes. **Nous nous demanderons donc comment les modalités de la mitose et de la méiose peuvent expliquer ces différences.**

Note : deux plans sont possibles ici.

- Un classique avec en I la mitose et en II la méiose et en sous parties : définition, étapes, action sur le caryotype, effet sur le brassage de l'IG.
- Un plus compliqué à structurer où l'on compare dans chaque partie, les propriétés des deux divisions en faisant en I – Le déroulement des divisions et son action sur le caryotype et en II - Le déroulement des divisions et son action sur le brassage de l'IG

I – Le déroulement de la mitose et de la méiose et l'action sur le caryotype

1 – Définitions

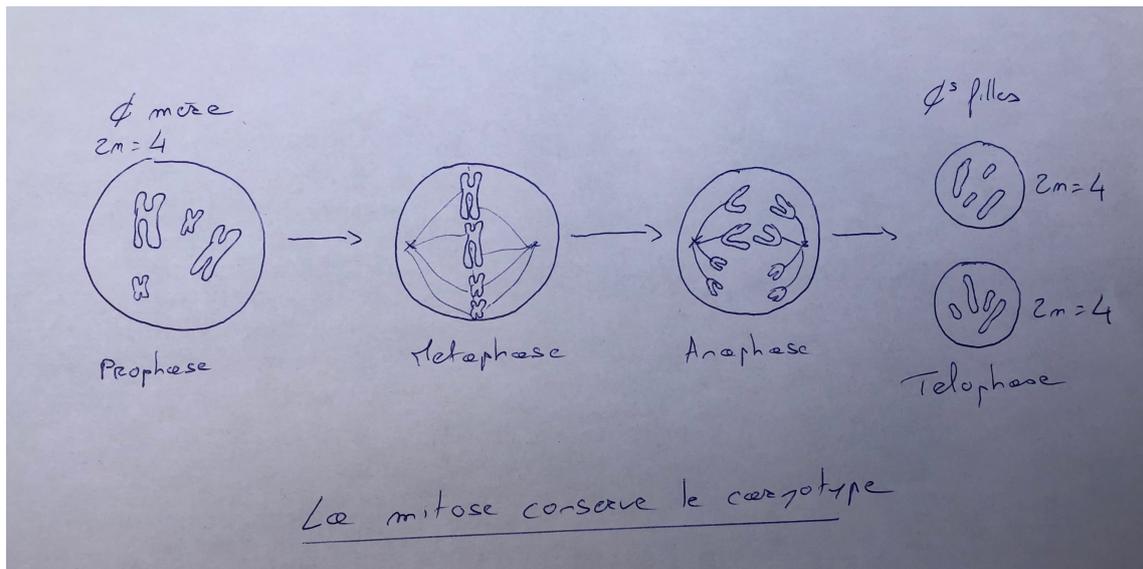
La mitose est une division cellulaire qui affecte toutes les cellules d'un organisme. Elle est constituée de 4 étapes (prophase, métaphase, anaphase et télophase) précédées d'une réplication. Elle aboutit à la création de 2 cellules filles à partir d'une cellule mère. Tous les organismes effectuent des mitoses. Certains comme les bactéries n'ont que la mitose comme processus de division cellulaire. (Schéma possible)

La méiose est constituée de deux divisions successives précédées d'une seule réplication. Elle ne concerne que les cellules de la lignée germinale et est à l'origine de la formation des gamètes. (Schéma possible)

2 – L'action de ces divisions sur le caryotype

La mitose est une division que conserve le caryotype caractéristique de l'espèce. Prenons comment exemple la cellule œuf chez l'Homme. Cette cellule contient 46 chromosomes, regroupés en 23 paires. Dès les premières heures, ce zygote va subir des mitoses pour passer à 2, 4, 8... cellules. Chaque cellules filles formées contenant 46 chromosomes. Ceci est possible grâce au mécanisme de la mitose qui n'entraîne pas de séparation des paires de chromosomes mais une disjonction des chromatides de chaque chromosome.

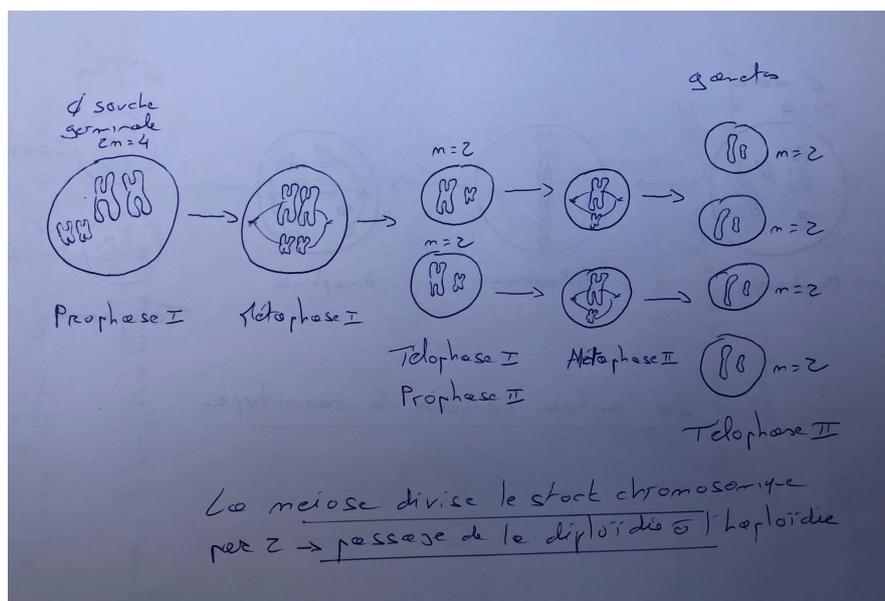
Cette division peut être illustrée par le schéma suivant (cas d'une cellule $2n=4$) :



La méiose est une division qui aboutit à la formation des gamètes à partir de cellules de la lignée germinale.

Prenons encore le cas de l'Homme. Une cellule souche de la lignée germinale est diploïde et contient 23 paires de chromosomes soit 46 chromosomes. A l'issue de la méiose, des gamètes sont formés. La fécondation qui suit la méiose, donne naissance à une cellule œuf qui contient également 46 chromosomes. Or cette fécondation est l'union du gamète mâle et du gamète femelle. Chaque gamète ne doit donc contenir que 23 chromosomes, soit un chromosome de chaque paire. Ceci est rendu possible par la disjonction des paires d'homologues en anaphase I de méiose.

Illustrons ceci par un schéma (cas d'une cellule $2n=4$) :



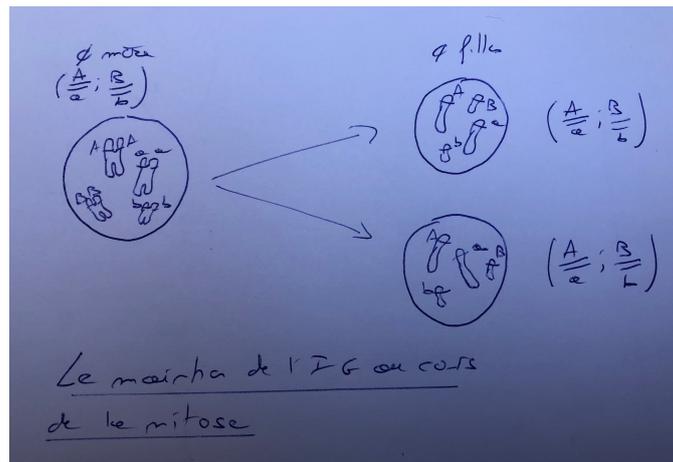
Après avoir étudié l'impact de ces deux divisions sur le caryotype, intéressons-nous à leur action sur l'information génétique

II – Le déroulement de la mitose et de la méiose et l'action sur le brassage de l'information génétique

1 – Le cas de la mitose

Comme nous l'avons illustré dans le schéma 1, à l'issue de la mitose les 2 cellules filles contiennent une chromatide de chaque chromosome. Elles possèdent donc, chacune, la même information génétique que la cellule mère dont elles sont issues. Ce mécanisme est par exemple utile lors de la reproduction asexuée de certains végétaux (fraisiers, bambous...).

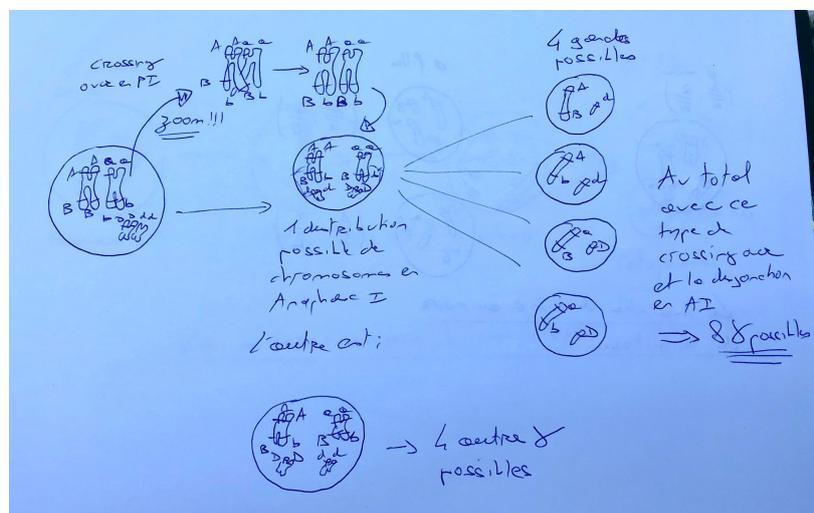
Résumons ceci avec une cellule mère de génotype (A//a ; B//b) :



2 – La méiose et le brassage de l'information génétique

La méiose est une division qui assure le brassage de l'information génétique. Ce brassage se déroule à deux moments de la méiose. Lors de la prophase I grâce à la possibilité de crossing-over entre chromosomes homologues. On parle de brassage intrachromosomique. La disjonction aléatoire des chromosomes lors de l'anaphase I est également source de diversité génétique, on parle dans ce cas de brassage interchromosomique. (vous pouvez et devez même prendre l'exemple de Sordaria pour illustrer ces brassages)

Schématisons tout ceci pour plus de simplicité :



Conclusion

La mitose et la méiose sont deux divisions cellulaires mais leurs conséquences sur les populations cellulaires sont très différentes.

La mitose est une division « conservatrice ». En effet, les cellules filles issues de mitose sont en tous points identiques à la cellule mère : même caryotype et même information génétique. Cette division est donc essentielle dans tous les processus qui nécessitent une stabilité de caryotype et de génotype : formation de l'embryon, reproduction asexuée... La propriété essentielle qui permet cela est la non-disjonction des paires de chromosomes et la disjonction des chromatides lors de la mitose.

En revanche, la méiose est un mécanisme qui fabrique de la diversité : elle permet le passage de la diploïdie à l'haploïdie et assure un brassage de l'information génétique. Elle constitue donc une étape clé de la reproduction sexuée. Deux propriétés de la méiose expliquent ceci : la disjonction aléatoire des paires d'homologues et l'existence de crossing-over.

Note : il est possible de parler des méioses anormales aboutissant à des caryotype anormaux (trisomie, monosomie...) et à la création de famille multigéniques (cas de crossing-over inégaux). Pour la mitose vous pouvez aussi parler des mutations et l'apparition de sous clones et prendre l'exemple de la polydactylie vue en TP ou et de la mucoviscidose.