

Mitose et cycle cellulaire

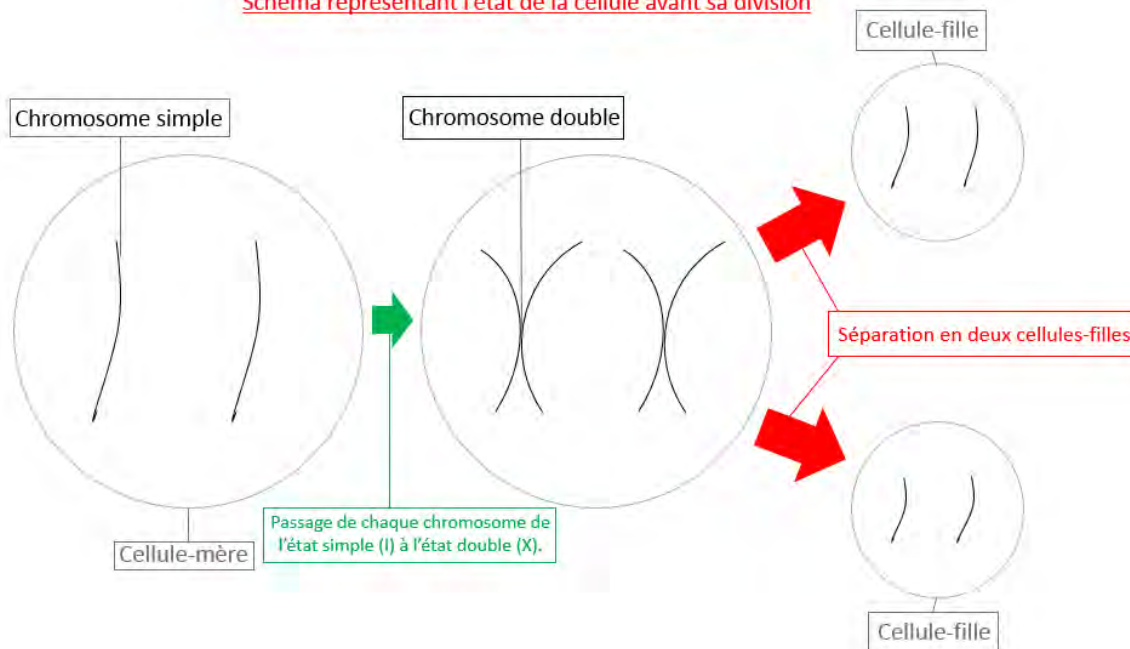
Nous avons étudié la manière dont une cellule donne naissance à deux cellules filles en 3^{ème} et en 2^{nde}. Cependant, en toute logique, celles-ci ne devraient posséder que la moitié de l'information génétique initiale, non ? Nous allons ici voir pourquoi cela n'est (heureusement) pas le cas, en expliquant tout d'abord les caractéristiques de la molécule d'ADN et ses propriétés. Ensuite, nous allons étudier les différentes étapes de la division cellulaire, alias la mitose. Enfin, nous allons prouver que la division cellulaire conserve en totalité l'information génétique initiale, à l'aide d'un graphique notamment.

1) Les propriétés de l'ADN

Ici, nous allons définir quelles sont les caractéristiques essentielles de l'ADN, qui lui permettent notamment de se diviser en deux cellules-filles.

A partir des différentes vidéos étudiées en cours, nous avons pu apprendre que la molécule d'ADN se présentait sous la forme d'un long « fil » appelé chromatine. Ce fil est très fin et par ce fait est invisible même au microscope. C'est la forme de base de la molécule d'ADN. Cependant, lorsque la cellule se prépare à se diviser, cette molécule d'ADN va s'enrouler sur elle-même plusieurs fois : on dit qu'elle se condense (et donc qu'elle est décondensé avant de s'enrouler). Lorsqu'elle aura atteint une forme suffisamment condensé, elle se présentera sous la forme d'un chromosome visible cette fois au microscope. Après les divers étapes de la division cellulaire passée, la molécule d'ADN se décondense et repasse sous la forme de chromatine. C'est pourquoi nous avons l'impression que les chromosomes « apparaissent » lors de la division cellulaire, et « disparaissent » ensuite : la molécule d'ADN n'est tout simplement pas sous cette forme en temps normal.

Schéma représentant l'état de la cellule avant sa division



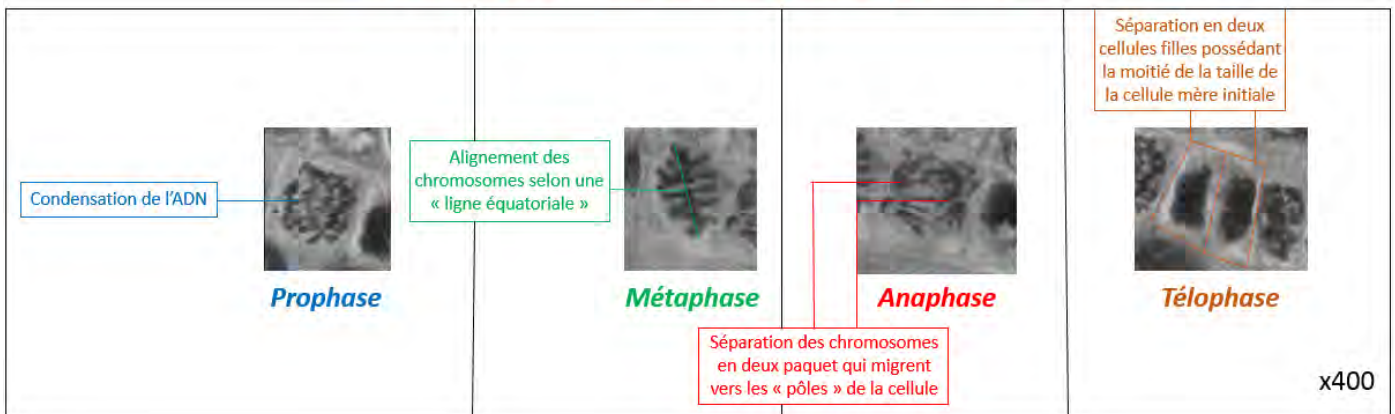
A présent, nous allons voir pourquoi deux cellules-filles ont la même quantité d'ADN que leur cellule-mère initiale. Lorsqu'une cellule se prépare à se diviser, les chromosomes qu'elle contient passe de la forme simple à la forme double : chaque chromatide est copiée et reproduite. Ainsi, la quantité d'ADN est doublée avant la division. C'est par ce procédé que l'information génétique est conservée à l'identique dans chaque cellule : ainsi, chaque cellule-fille va récupérer une chromatide de chaque chromosome double, par des procédés que nous allons définir dans quelques instants. Ces chromatides vont donc devenir les chromosomes simples des nouvelles cellules formées.

2) Les différentes étapes de la division cellulaire

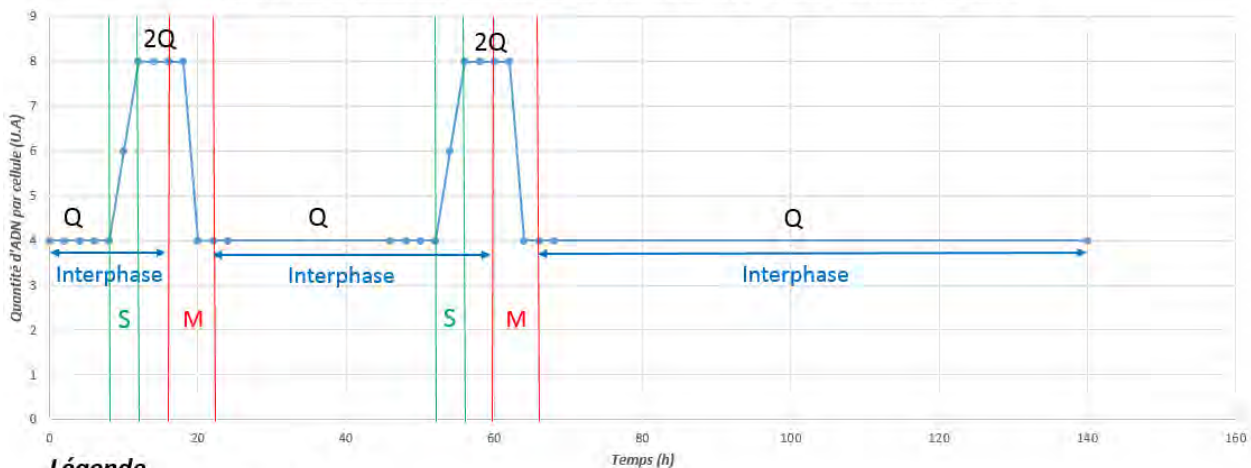
Pour continuer, nous allons définir plus précisément comment se déroule cette division nommée mitose, à travers la présentation de ses différentes phases et de leur fonctionnement.

La majorité du temps, les cellules sont « inactives ». Cependant, lorsqu'une d'entre elle se prépare à donner naissance à deux cellules-filles, celle-ci va rentrer en phase dite S. Durant cette étape, la molécule d'ADN se condense et forme des chromosomes : c'est la **prophase**. Chacun d'entre eux est doublé et la quantité d'ADN est donc doublée. Ensuite, ceux-ci vont aligner leur centromère sur une ligne équatoriale (ou plaque, selon le point de vue). Cet étape est appelée la **métaphase**. Après celle-ci démarre la mitose : les chromosomes se séparent en 2 « paquets » qui migrent vers les pôles de la cellule, c'est l'**anaphase**. Une fois celle-ci finie, la cellule-mère va finalement se séparer en deux cellules-filles, où l'ADN va se décondenser : c'est la **télophase**, qui conclue la mitose. Et pour le dernier point vocabulaire, lorsqu'une cellule n'est pas en phase de mitose, on dit qu'elle est en « interphase ».

Photographies de coupes de micrographies de cellules de racines d'ail lors des différentes étapes de la mitose



Graphique représentant l'évolution de la quantité d'ADN par cellule en fonction du temps



Légende

- Q=Quantité d'ADN dans la cellule.
- S=Phase S, phase de multiplication des chromatides (x2).
- M=Mitose, phase de séparation en deux cellules filles

Ce graphique confirme donc bien ce qui a été énoncé auparavant. Nous y avons délimité les principales phases de l'évolution de la quantité d'ADN, sans indiquer les différentes phases du cycle de la molécule pour autant. Lors de la phase S, la quantité d'ADN dans la cellule augmente jusqu'à atteindre le double de la quantité initiale. Enfin, lors de la mitose, cette quantité est partagée équitablement entre deux cellules-filles qui ainsi posséderont une information génétique identique à celle de la cellule-mère initiale.

Ainsi, nous avons démontré comment l'information génétique est conservée à l'identique après la mitose. Nous appelons cela une division cellulaire, mais il s'agit en réalité plutôt d'une multiplication cellulaire si nous observons son fonctionnement. Ce cycle est primordial et nécessaire à la survie des espèces, en permettant le développement embryonnaire et le renouvellement des tissus notamment.