SVT · PREMIÈRE / COURS

Réplication de l'ADN et divisions cellulaires

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

01 Le problème

Tu es né d'une seule cellule, la cellule-œuf. Tu en as aujourd'hui environ 30 000 milliards, qui possèdent presque toutes exactement la même information génétique. Comment une cellule se divise-t-elle sans perdre ni abîmer son ADN ?

01 L'idée : la photocopieuse qui garde l'original

Avant de se diviser, la cellule doit **copier** tout son ADN. Elle le fait comme une photocopieuse un peu particulière :

- elle **ouvre** la double hélice comme une fermeture éclair ;
- elle se sert de **chaque brin comme modèle** pour fabriquer le brin complémentaire ;
- chaque copie contient donc **un brin ancien et un brin nouveau** : c'est la réplication **semi-conservative**.

Ensuite, la cellule range soigneusement les deux copies et en donne une à chaque cellule fille : c'est la **mitose**.

Le cycle cellulaire

Le **cycle cellulaire** alterne :

- l'**interphase**, la plus longue : la cellule grandit et **réplique son ADN** (phase S, entre deux phases de croissance G1 et G2) ;
- la **mitose** (phase M) : la cellule se divise en deux cellules filles **identiques**.

La quantité d'ADN par cellule double pendant la phase S, puis est partagée entre les deux cellules filles à la fin de la mitose.

La réplication de l'ADN

L'ADN est une double hélice de deux brins complémentaires (A en face de T, G en face de C). L'enzyme **ADN polymérase** ajoute des nucléotides en face de chaque brin modèle, en respectant la complémentarité.

Chaque molécule fille contient un brin parental et un brin néoformé : c'est ce qu'a démontré l'expérience de Meselson et Stahl (1958), avec de l'azote lourd.

La réplication démarre en de nombreux points (**yeux de réplication**) et elle est très fidèle : moins d'une erreur pour un milliard de nucléotides après correction.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/svt/premiere/divisions-cellulaires/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

La mitose

Après la réplication, chaque chromosome est formé de **deux chromatides** identiques, reliées par le centromère. La mitose les sépare :

Phase	Ce qui se passe
Prophase	les chromosomes se condensent, l'enveloppe du noyau disparaît
Métaphase	les chromosomes s'alignent au centre de la cellule (plaque équatoriale)
Anaphase	les chromatides de chaque chromosome se séparent et migrent vers les pôles
Télophase	deux noyaux se reforment, la cellule se divise en deux

Chaque cellule fille reçoit **le même nombre de chromosomes** que la cellule mère, à une chromatide. Toutes les cellules issues de mitoses successives forment un **clone**.

Document : l'expérience de Meselson et Stahl

En 1958, Matthew Meselson et Franklin Stahl cultivent des bactéries pendant plusieurs générations dans un milieu où l'azote est lourd (azote 15). Tout leur ADN devient lourd. Puis ils les transfèrent dans un milieu à azote normal (azote 14) et mesurent la densité de l'ADN après chaque division.

Moment	Densité de l'ADN
avant le transfert	tout lourd
après une division	tout intermédiaire
après deux divisions	moitié intermédiaire, moitié léger

Ce que montre ce document : après une division, chaque molécule contient un brin ancien (lourd) et un brin neuf (léger). La réplication est **semi-conservative** : chaque brin sert de modèle pour fabriquer son complémentaire.

Retour au problème

Chaque brin de l'ADN sert de modèle : la cellule obtient deux molécules identiques à l'original, une par cellule fille. Des enzymes relisent et corrigent la copie, puis la mitose répartit exactement un exemplaire de chaque chromosome dans chacune des deux cellules.

Les pièges

- Réplication en **interphase** (phase S), pas pendant la mitose.
- Chromatides **sœurs** : copies identiques. Chromosomes **homologues** : un paternel, un maternel.
- La mitose conserve le nombre de chromosomes : $2n$ donne $2n$.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/svt/premiere/divisions-cellulaires/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits