

Chapitre 1 : La division cellulaire ou mitose

Programme

Les **chromosomes** sont des **structures constantes** des cellules eucaryotes qui sont dans des états de **condensation variables** au cours du cycle cellulaire. En général la division cellulaire est une **reproduction conforme** qui conserve toutes les **caractéristiques du caryotype** (nombre et morphologie des chromosomes).

Chaque **chromatide** contient une **molécule d'ADN**.

Au cours de la **phase S**, l'ADN subit la **réplication semi-conservative**.

En absence d'erreur, ce phénomène préserve, par copie conforme, la **séquence des nucléotides**.

Ainsi, les deux cellules filles provenant par **mitose** d'une cellule mère possèdent la **même information génétique**.

Voir une vidéo de cellule-œuf qui se divise.

Introduction :

Croissance d'un organisme + Renouvellement de ses cellules => Nécessité d'une division cellulaire.

Or, deux cellules filles issues d'une division cellulaire sont génétiquement identiques à la cellule mère : une cellule à 46 chromosomes en donne toujours deux ayant aussi 46 chromosomes. (Photos de caryotypes)

Comment est-ce possible ?

Problématique : Comment une cellule à 46 chromosomes peut-elle donner 2 cellules ayant aussi 46 chromosomes ?

2 hypothèses :

- Soit une cellule-mère à 46K donne deux cellule-fille à 23k puis chaque K fabrique une copie de lui-même dans chaque cellule-fille ;
- Soit chaque K fabrique une copie de lui-même dans la cellule-mère qui contient alors 92K qui se divise alors en donnant 2 cellule-filles à 46K

Plan du chapitre :

1-Une preuve en faveur d'une hypothèse

2-Quel lien y peut-on faire entre ADN et Chromosomes ?

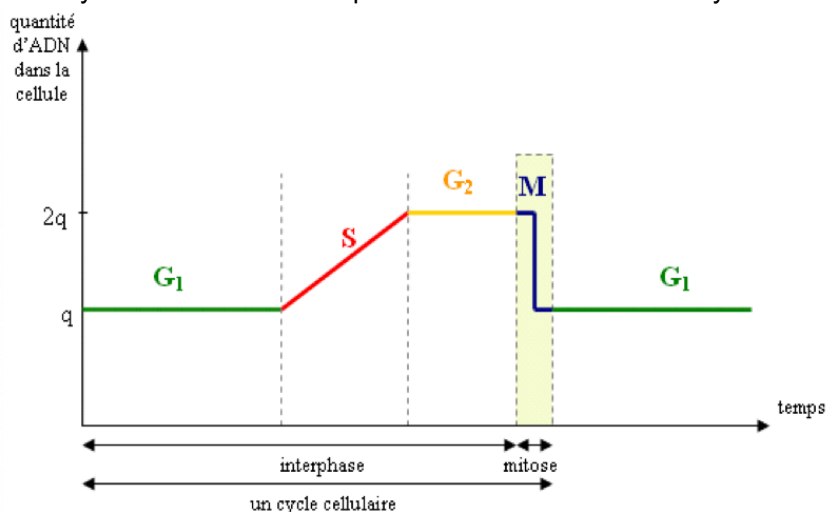
3-La réplication de l'ADN au cours de la phase S

4-La répartition des chromosomes au cours de la mitose

1-Une preuve en faveur d'une hypothèse :

Activité :

- dessinez puis analysez la variation de la quantité d'ADN au cours d'un cycle cellulaire.



Bilan

Au cours d'une appelée **phase S**, la quantité d'ADN double : on parle de **réplication**.

Thème 1A : expression, stabilité et variation du patrimoine génétique

Or l'ADN porte l'information génétique : par conséquent, la réplication permet de doubler l'information génétique ;

On peut donc supposer qu'au cours de cette phase S, la quantité de chromosomes double et ceci avant la division de la cellule-mère.

Un cycle cellulaire = succession interphase-mitose => **dessin d'un cycle cellulaire**


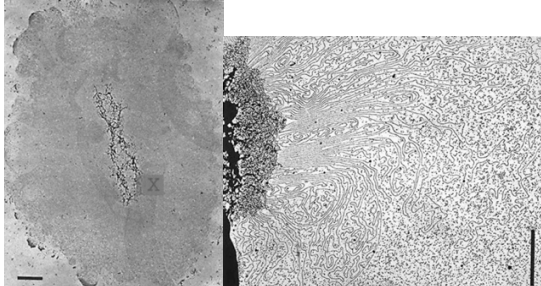
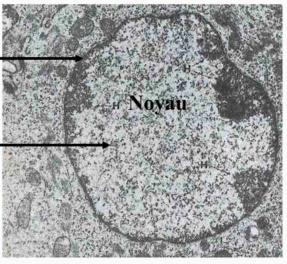
Interphase = phases G1, S et G2.

Au cours des phases G1 et G2 => **Croissance cellulaire.**

2-Quel lien y peut-on faire entre ADN et Chromosomes ?

Activité : réalisez des dessins d'interprétation de chacun de ses documents

Doc 2 et 3 p17 (Nathan) : observation de chromosomes

Au moment de la mitose, chromosomes bien délimités = « corps colorés »	Traitement chimique des chromosomes au moment de la mitose	Observation de chromosomes lors de l'interphase
 <p>2 µm</p>		 <p>Noyau</p> <p>(Met, x7000)</p>

Vidéo : voir innoverensvt.com, rubrique 1ere S, chapitre 1.

Bilan :

Au cours de la vie d'une cellule, les chromosomes sont toujours présents mais dans divers états de condensation.

Durant la **mitose** ou division cellulaire, les chromosomes sont organisés en **chromatides** où l'ADN est condensé.

Durant le reste de la vie de la cellule, appelé **interphase**, les chromosomes sont représentés sous forme de **chromatine** où l'ADN est décondensé.

L'état de condensation des chromosomes permet la détection de deux phases du cycle cellulaire :

Interphase et mitose.

Un chromosome : Une « valise » à ADN ? **Dessin d'un cycle cellulaire : interphase, Mitose, K décondensés, K condensés**



La réplication de l'ADN permet, à partir d'un chromosome à une chromatide, d'obtenir un chromosome à deux chromatides aptes à subir une nouvelle division cellulaire.

Thème 1A : expression, stabilité et variation du patrimoine génétique

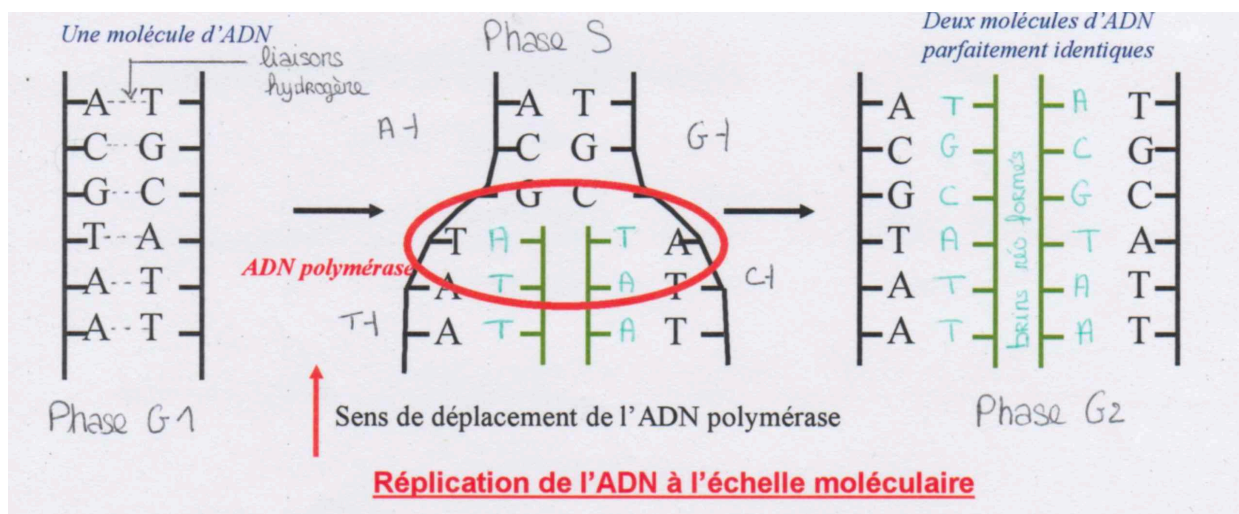
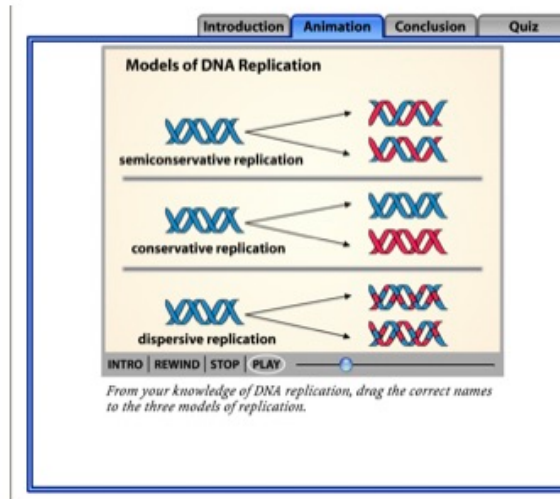
L'interphase est donc une étape nécessaire : alors que la réplication permet de copier l'ADN en vue de la division, les phases G1 et G2 assurent une croissance cellulaire.

Comment l'ADN est-il répliqué c'est à dire photocopié à l'identique ?

3-La réplication de l'ADN au cours de la phase S

Activité :

- Rappeler de la structure de la molécule d'ADN ;
 - 3 hypothèses de réplication : semi-conservative ; conservative ; dispersive
- Expérience de Meselson et Stahl (voir site internet)



Bilan

Lors de la réplication de l'ADN, les deux brins de la double-hélice sont séparés.

Chaque brin sert de modèle pour la synthèse d'un nouveau brin d'ADN.

Cette synthèse est effectuée par l'**ADN polymérase**, une protéine/une enzyme

Qui associe, en face de chaque nucléotide du brin parental,

Le nucléotide complémentaire.

A avec T

G avec C

Une molécule d'ADN est ainsi recopiée en deux molécules filles de séquence nucléotidique identique à celle de la molécule mère.

Cette molécule d'ADN est **hybride** :

- Un brin est hérité,
- L'autre néo-synthétisé

Thème 1A : expression, stabilité et variation du patrimoine génétique
On parle de **Réplication semi-conservative découverte par Meselson et Stahl.**

Apprendre le schéma bilan photocopié

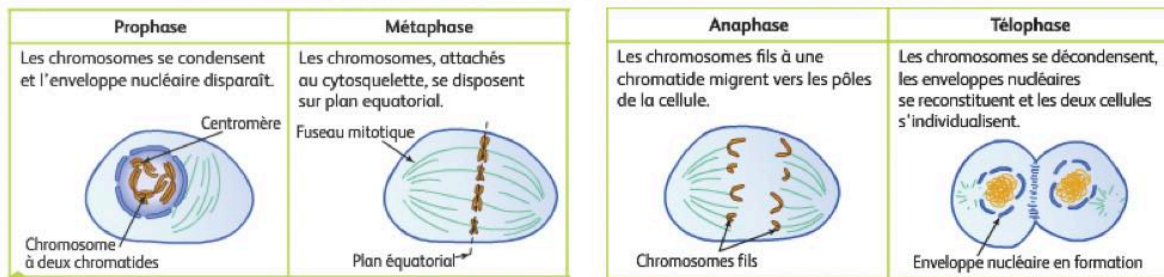
Comment la mitose permet-elle une répartition équitable des chromosomes dans les deux cellules filles sachant qu'il y a 46 chromosomes à répartir ?

Faire réfléchir les élèves au brouillon avec une cellule présentant réellement 46 chromosomes.

4-La répartition des chromosomes au cours de la mitose

Voir Vidéo puis faire dessiner aux élèves la division d'une cellule ayant deux paires de chromosomes colorés chacun d'une couleur différente ; passez dans les rangs pour signaler les erreurs (temps long mais nécessaire)

Schéma d'une cellule à 4 chromosomes lors de la mitose



innoverensvt.com

Bilan

La mitose est une division cellulaire en quatre phases :

- **Prophase, métaphase, anaphase et télophase.**

Avant la division, chaque chromosome est formé de deux chromatides sœurs, soit deux molécules d'ADN identiques.

Au cours de la mitose, le matériel génétique se répartit équitablement entre les deux cellules filles qui reçoivent chacune une chromatide de chaque chromosome.

Pour que cette répartition se fasse sans erreur, tous les chromosomes sont alignés au centre la cellule puis le centromère de chaque chromosome va se couper, libérant les chromatides.

Par conséquent, à l'issue de la mitose, chaque cellule fille possède une copie intégrale de l'information génétique sous la forme d'une chromatide.

La mitose est une reproduction conforme qui conserve l'information génétique de génération en génération.

Conclusion du chapitre :

Les chromosomes des cellules **états de condensation variable**

Au cours du cycle cellulaire, les chromosomes sont **condensés** sous forme de **chromatides** durant la mitose et décondensés sous forme de **chromatine** durant l'interphase.

La mitose = **reproduction conforme** permet la conservation des caractéristiques du caryotype de la cellule-mère.

Au cours de la phase S, la **réplication** assure un recopiage du matériel génétique

Selon un **mode semi-conservatif.**

C'est ainsi qu'une cellule à 46 chromosomes peut en donner deux autres ayant également 46 chromosomes.

La réplication semi-conservative préserve la séquence des nucléotides de la cellule-mère, sauf s'il y a des erreurs de recopiage...