

Concours de Médecine - ISPITS (Préparation)

Séance 4 - Nature de l'information génétique

Professeur : Mr BAHSINA NajibSommaire**I- Localisation de l'information génétique****II- Transmission de l'information génétique d'une cellule à une autre****III- Les deux exceptions de la mitose chez les cellules végétales****IV- Notion de cycle cellulaire****V- Notion de caryotype****VI- Nature chimique du matériel génétique : ADN****VII- La réPLICATION de l'ADN****7-1/ Définition****7-2/ Variation de la quantité d'ADN et de la forme des chromosomes pendant l'interphase****7-3/ Mécanisme de la réPLICATION****7-4/ Relation entre la réPLICATION de l'ADN et la réPLICATION des chromosomes****7-5/ Rôle de la réPLICATION de l'ADN dans la transmission de l'information génétique****7-6/ La mitose est une reproduction conforme**

I- Localisation de l'information génétique

L'information génétique qui détermine les caractères héréditaires est localisée dans le noyau chez les organismes unicellulaires et les organismes pluricellulaires.

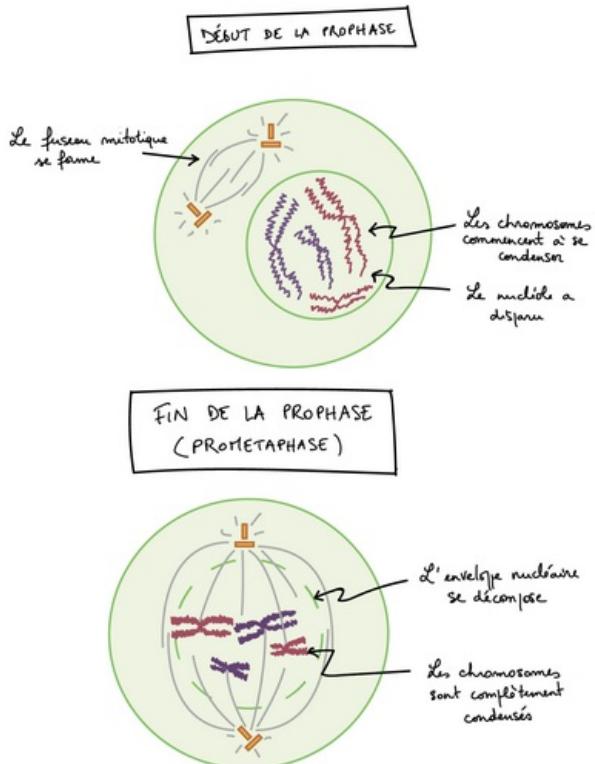
II- Transmission de l'information génétique d'une cellule à une autre

La mitose, il s'agit d'une multiplication cellulaire où une cellule mère donne deux cellules filles identiques (reproduction conforme).

La mitose comprend 4 phases : prophase, métaphase, anaphase et télophase :

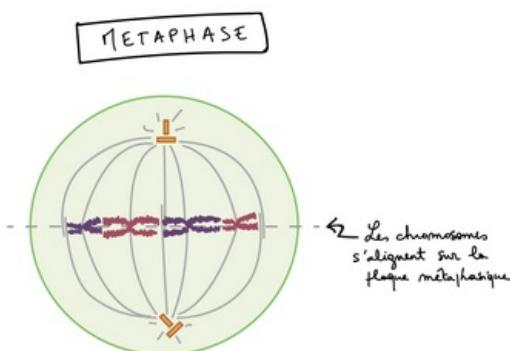
1- Prophase :

- Condensation de la chromatine sous forme de chromosomes
- Disparition de l'enveloppe nucléaire et du nucléole
- Apparition du fuseau de division (= fuseau achromatique)



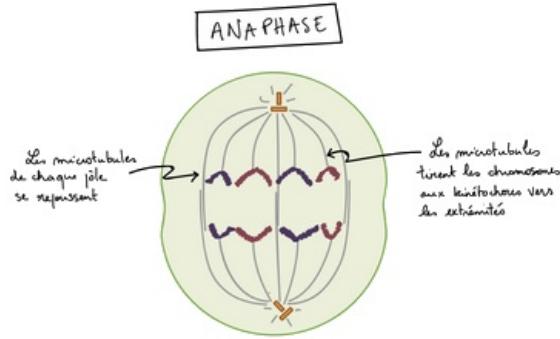
2- Métaphase :

- Condensation des chromosomes est maximale
- Alignement des chromosomes sur le plan équatorial de la cellule



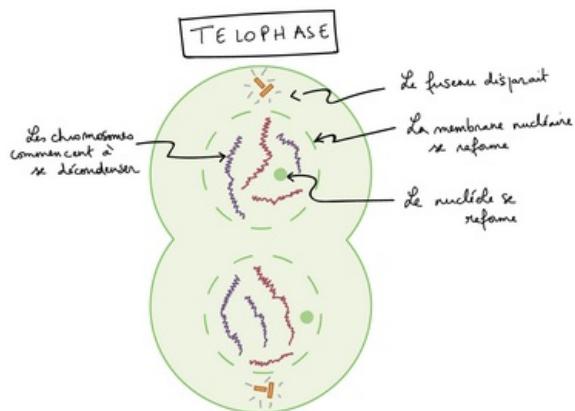
3- Anaphase :

- Clivage des centromères et séparation des chromatides de chaque chromosome
- Migration des chromatides vers les pôles de la cellule



4- Télophase :

- Décondensation des chromosomes
- Réapparition de l'enveloppe nucléaire
- Disparition du fuseau
- Division du cytoplasme de la cellule mère par étranglement dans la région équatoriale de la cellule.
- Formation de 2 cellules filles identiques



III- Les deux exceptions de la mitose chez les cellules végétales

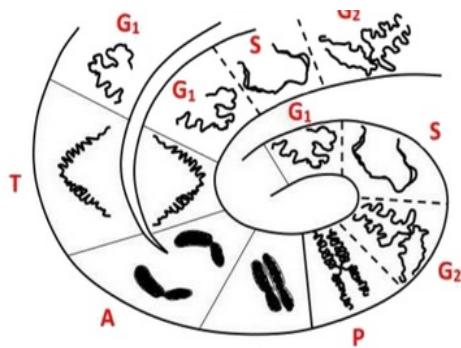
1- Cellule animale :

- Présence d'un organite appelé centrosome qui, en prophase, s'entoure de fibres formant un aster.
- La division du cytoplasme s'effectue par un étranglement équatorial.

2- Cellule végétale :

- Absence de centrosome et d'aster qui sont remplacés par des calottes polaires.
- La division du cytoplasme s'effectue par la construction d'une nouvelle paroi à l'équateur de la cellule mère.

IV- Notion de cycle cellulaire



G₁ = Première phase de croissance
S = La phase de synthèse
G₂ = Deuxième phase de croissance
P = La prophase
M = La métaphase
A = L'anaphase
T = La télophase

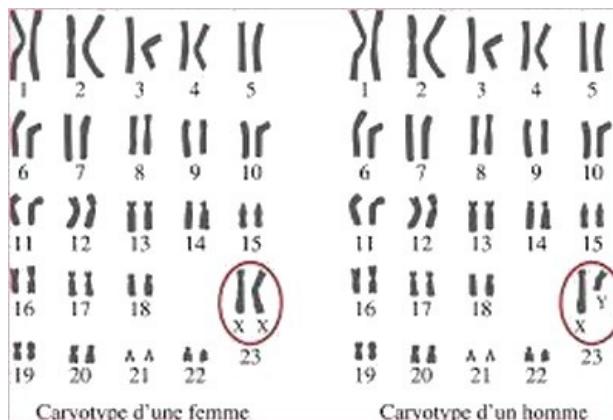
On appelle cycle cellulaire les différentes étapes par lesquelles passe la cellule, du début d'une interphase au début de l'interphase suivante. (Autrement dit cycle cellulaire = interphase + mitose).

Les deux événements fondamentaux qui caractérisent ce cycle :

- La duplication des chromosomes en interphase : le passage d'une chromatide à un chromosome à 2 chromatides.
- Un partage égal des chromosomes en anaphase de mitose.

V- Notion de caryotype

Le caryotype est la représentation du nombre et la forme de l'ensemble des chromosomes présents dans les cellules d'une espèce donnée.



VI- Nature chimique du matériel génétique : ADN

L'ADN : principal constituant des chromosomes

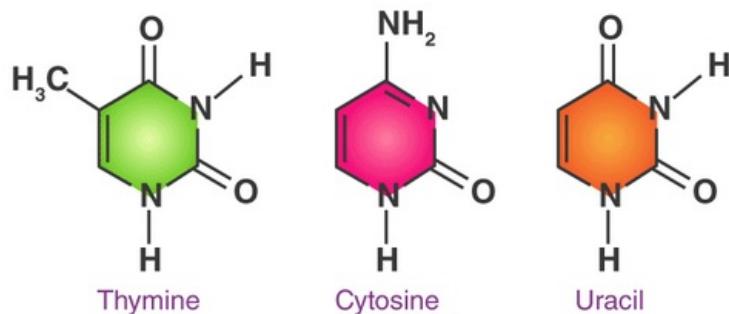
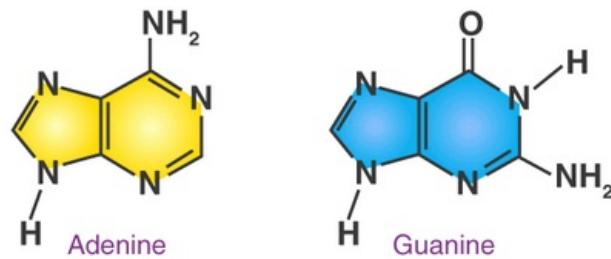
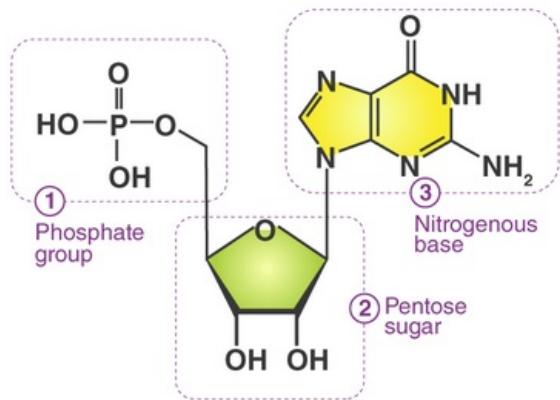
L'ADN est constitué de trois types de molécules :

- Un sucre en C5 : le désoxyribose
- L'acide phosphorique : H₃PO₄
- Quatre types de bases azotées : l'Adénine (A), la Thymine (T), la Guanine (G) et la Cytosine (C).

Ces constituants chimiques sont assemblés en nucléotides.

Chaque nucléotide est formé par 3 types de molécules :

- un acide phosphorique,
- le désoxyribose
- une base azotée (A ou T ou C ou G).



L'ADN est une macromolécule formée de l'assemblage de plusieurs nucléotides : c'est un **polynucléotide**.

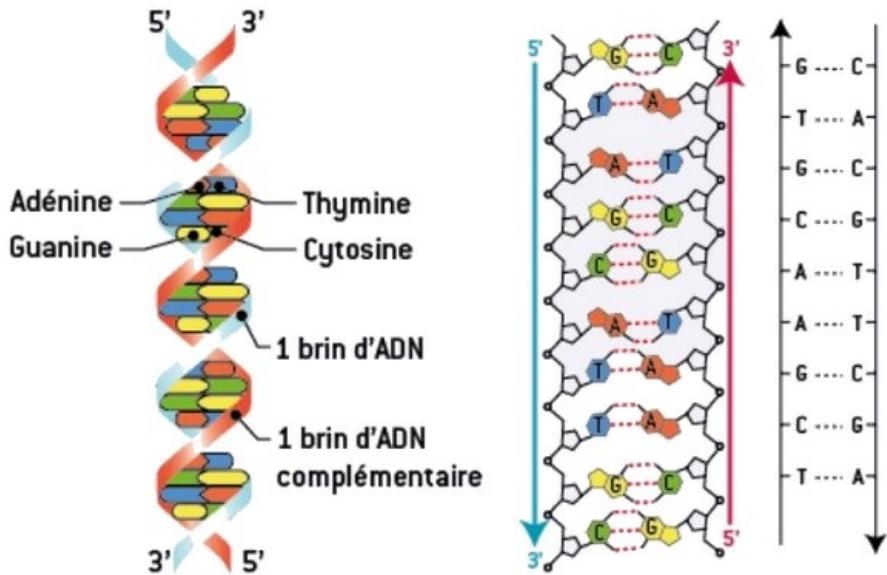
L'ADN est une molécule polarisée (extrémités 3' ; 5')

L'ADN est constitué par l'enroulement de deux chaînes nucléotidiques : C'est le modèle de la double hélice.

Les deux chaînes sont associées par des liaisons hydrogènes (2 liaisons entre A et T et 3 liaisons entre C et G) au niveau des bases azotées :

- L'adénine est complémentaire à la thymine
- La guanine est complémentaire à la cytosine

Les deux chaînes s'enroulent l'une autour de l'autre selon deux directions opposées, et sont dite antiparallèles

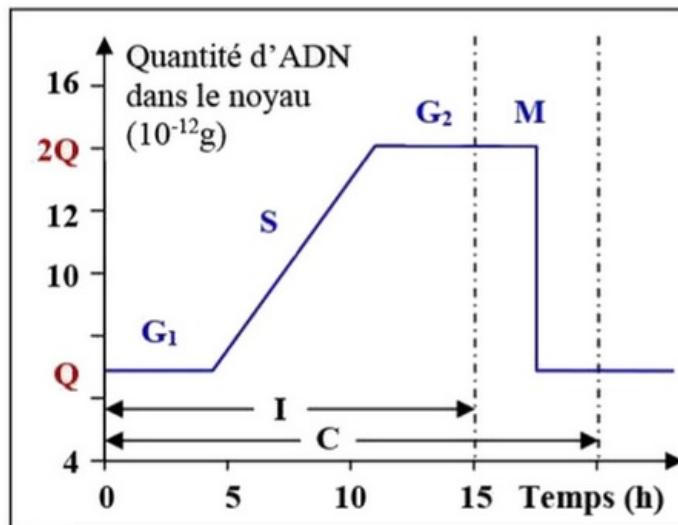


VII- La réPLICATION de l'ADN

7-1/ Définition

Phénomène biologique permettant la formation de deux molécules d'ADN à partir d'une seule molécule d'ADN.

7-2/ Variation de la quantité d'ADN et de la forme des chromosomes pendant l'interphase



La phase G₁

La quantité d'ADN est constante, les chromosomes sont très peu condensés et composés chacun d'un seul chromatide, ils prennent la forme des fibres de chromatine.

La phase S

Le doublement de la quantité d'ADN, et donc le doublement des chromosomes (apparition des fourches de réPLICATION).

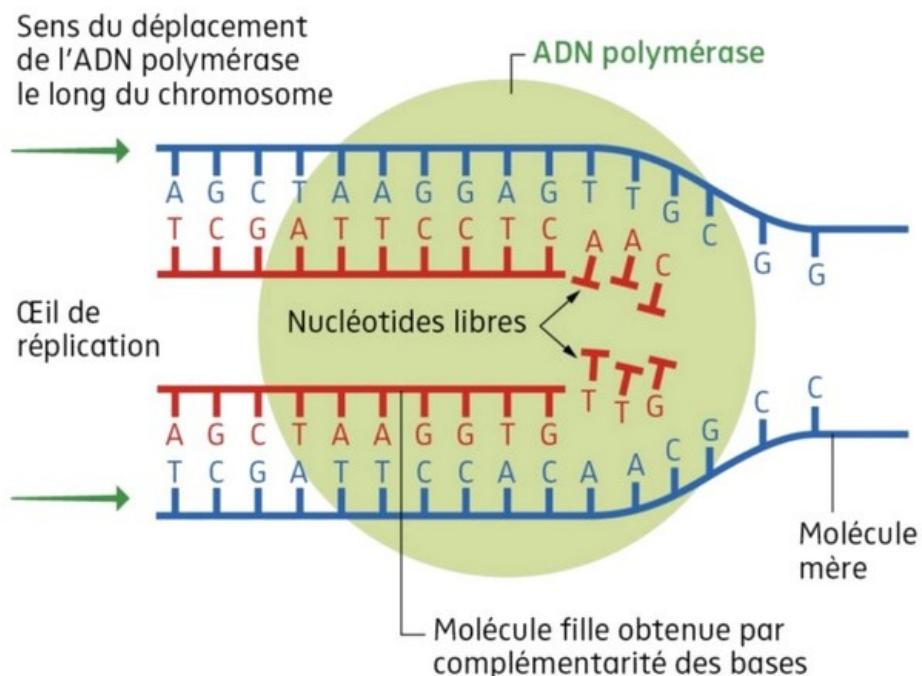
La phase G₂

La quantité d'ADN est doublée et constante, chaque chromosome est composé de deux chromatides sœurs identiques.

7-3/ Mécanisme de la réPLICATION

Pendant la phase S de l'interphase, plusieurs fourches de réPLICATION apparaissent tout le long de la molécule d'ADN, sont des régions de séparation des deux brins de l'ADN par suppression des liaisons hydrogènes entre les bases azotées par l'enzyme Hélicase.

La réPLICATION se fait par l'ADN polymérase qui assure la formation de deux brins néoformés complémentaires aux brins de l'ADN mère (A/T et G/C).



La réPLICATION de l'ADN se fait selon un modèle semi conservatif : Une molécule d'ADN dupliquée donne naissance à 2 molécules d'ADN constituées chacune d'un brin d'ADN mère et d'un brin néoformé.

VII- La réPLICATION de l'ADN

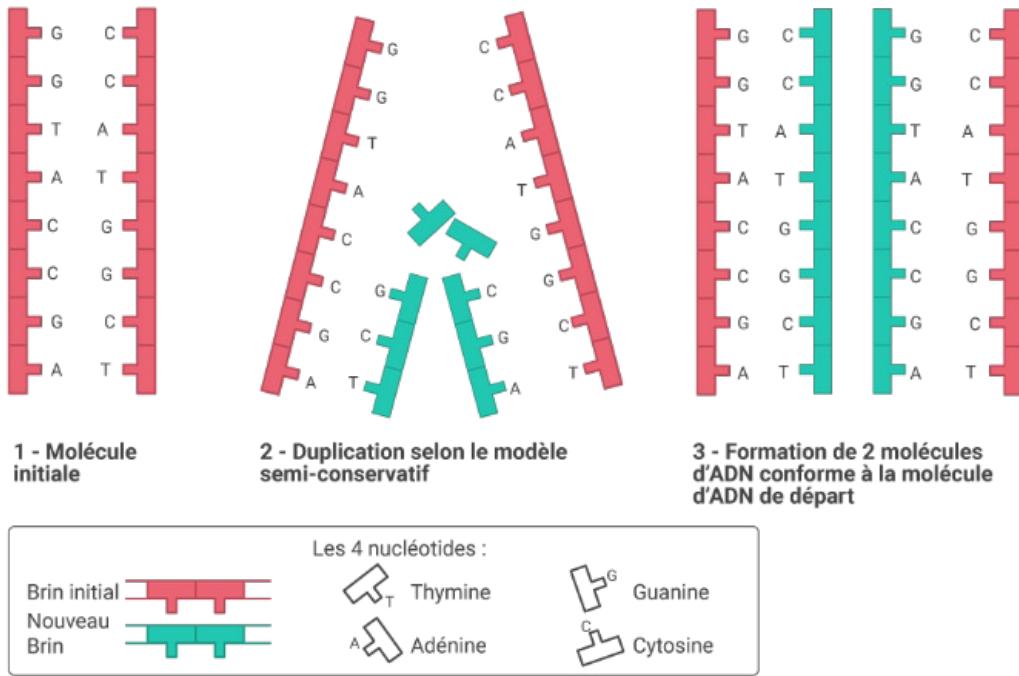
7-4/ Relation entre la réPLICATION de l'ADN et la réPLICATION des chromosomes

La réPLICATION de l'ADN entraîne l'apparition des chromosomes dédoublés.

Chaque chromosome est constitué de deux chromatides sœurs identiques (comportant chacun la même information génétique)

A la fin de la réPLICATION chaque nouvelle molécule d'ADN est formée d'un brin ancien qui était chez la cellule mère et d'un brin néoformé.

La duplication de l'ADN est qualifiée de semi conservative.



VII- La réPLICATION de l'ADN

7-5/ Rôle de la réPLICATION de l'ADN dans la transmission de l'information génétique

Pendant l'anaphase de la mitose, les chromatides de chaque chromosome se séparent par clivage du centromère, il se forme ainsi deux groupes de chromosomes identiques dans les deux pôles de la cellule en division.

Par télophase se forme deux cellules comportant la même information génétique

Donc la transmission des chromosomes est accompagnée de la conservation de l'information génétique depuis la cellule mère jusqu'aux cellules filles.

7-6/ La mitose est une reproduction conforme

Après la réPLICATION DES CHROMOSOMES (par réPLICATION DE L'ADN) PENDANT LA PHASE S DE L'INTERPHASE, LES CHROMOSOMES SE RÉPARTISSENT ÉQUITABLEMENT ENTRE LES CELLULES FILLES À LA FIN DE LA MITOSE.

Donc la transmission des chromosomes est accompagnée de la conservation de leur nombre depuis la cellule mère jusqu'aux cellules filles.