

# Thème 1 La Terre, la vie et l'organisation du vivant

## Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

### Chap.VI Les divisions cellulaires des eucaryotes Cours p.26-27 + complément de cours

#### 1. La mitose

► Chez les eucaryotes, un **cycle cellulaire** débute par la phase G<sub>1</sub>, au cours de laquelle les chromosomes sont constitués d'une chromatide, soit une molécule d'ADN. Puis, les chromosomes se dupliquent à l'identique, au cours de **la phase S**. Pendant la phase G<sub>2</sub>, la duplication est terminée: tous les chromosomes sont constitués de deux chromatides sœurs identiques. Au cours de la phase M, les chromatides sœurs de chaque chromosome se séparent et migrent aux pôles opposés de la cellule-mère. Ce processus est guidé par le **fuseau mitotique**. Puis la cellule se divise en deux cellules-filles.

► La division cellulaire mitotique est donc une reproduction conforme. La succession de mitoses produit un ensemble de cellules, toutes génétiquement identiques que l'on appelle un clone. Toutes les caractéristiques du caryotype de la cellule parentale (nombre et morphologie des chromosomes) sont conservées dans les deux cellules-filles. > Unité 1

► La méiose conduit donc à quatre cellules haploïdes, qui ont, chacune, la moitié des chromosomes de la cellule diploïde initiale. > Unité 2

#### 3. La composition et la structure des chromosomes

► Un chromosome est constitué d'une ou deux molécules d'ADN, selon la phase du cycle cellulaire dans laquelle il se trouve, et de protéines. Une molécule d'ADN se compose de deux longs brins d'ADN associés, et enroulés en double hélice. Chaque brin est une succession de **nucléotides** liés entre eux par des liaisons covalentes. Les bases azotées d'un brin sont liées aux bases azotées de l'autre brin: la guanine s'associe toujours à la cytosine et l'adénine s'associe toujours à la thymine. Cet appariement mène à qualifier ces bases de complémentaires.

► Chez les eucaryotes, l'ADN subit une alternance de condensation (phase M) – décondensation (phases G<sub>1</sub>, S, G<sub>2</sub>), grâce à l'intervention de protéines. > Unité 3

#### 2. La méiose

► La **méiose** consiste en deux divisions cellulaires successives. Elle est précédée, comme pour la mitose, d'une phase S formant des chromosomes à deux chromatides sœurs identiques.

► La première division conduit à la séparation des paires de chromosomes homologues, différents génétiquement. Puis, ces cellules se divisent de nouveau: les chromatides sœurs de chaque chromosome homologue se séparent. **Le fuseau méiotique** mis en place au cours de ces deux divisions successives assure la migration des chromosomes aux pôles opposés de la cellule.

#### 4. Le mécanisme de réplication semi-conservative

► La duplication à l'identique d'un chromosome débute par la séparation localisée des deux brins d'ADN. Sur chaque brin, des enzymes nommées **ADN polymérases** permettent de former un nouveau brin, complémentaire au brin pré-existant. Ce mécanisme de réplication semi-conservative permet donc la synthèse de deux molécules d'ADN identiques, chacune constituée de l'ancien brin d'ADN et du nouveau brin.

► La connaissance de ce mécanisme a permis la mise au point de la **PCR**, technique permettant de dupliquer en grand nombre l'ADN. > Unité 4 et 5

Lexique :

**ADN** : acide désoxyribonucléique, support de l'information génétique.

**(une) Base azotée** : molécule qui entre dans la composition d'un nucléotide

**(un) Centromère** : zone où les deux chromatides sœurs sont liées.

**(une) Chromatide** : partie d'un chromosome composée d'une molécule d'ADN

**Chromatides sœurs** : chromatides constituant un même chromosome et issues de la réplication de l'ADN. Les deux chromatides sœurs contiennent la même molécule d'ADN.

**(la) Chromatine** : forme décondensée des chromosomes

**Chromosome** : structure cellulaire contenant l'ADN

**Diploïde** : se dit d'une cellule possédant deux jeux de chromosomes identiques (homologues)

**Haploïde** : se dit d'une cellule possédant un seul jeu de chromosomes

**Nucléotide** : constituant de l'ADN composé d'un désoxyribose, d'un acide phosphorique et d'une base azotée.

**Mitose** : division cellulaire assurant une reproduction conforme

**Méiose** : division cellulaire permettant le passage d'une cellule diploïde à 4 cellules haploïdes

**Molécule bicaténaire** : molécule constituée de deux chaînes (ou brins).

**(un) Polynucléotide** : molécule constituée de l'enchaînement de nucléotides

**Réplication** : processus par lequel la quantité d'ADN est doublée.

Rappel ADN :

L'ADN est le support moléculaire de l'information génétique.

- L'ADN ou **acide désoxyribonucléique** est une macromolécule formée de deux brins enroulés en double hélice. C'est une molécule bicaténaire.

- **Chaque brin est constitué d'une chaîne de nucléotides** : c'est un polynucléotide.

- **Un nucléotide est constitué de l'assemblage:**

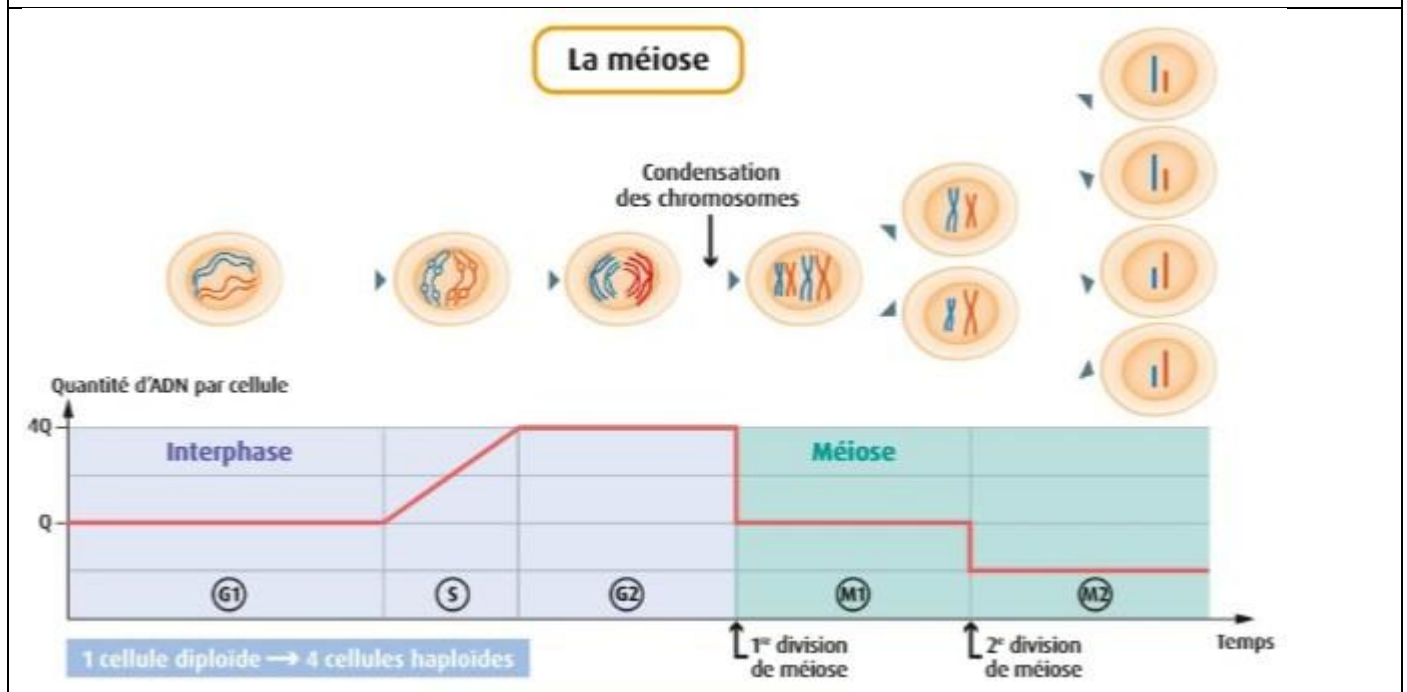
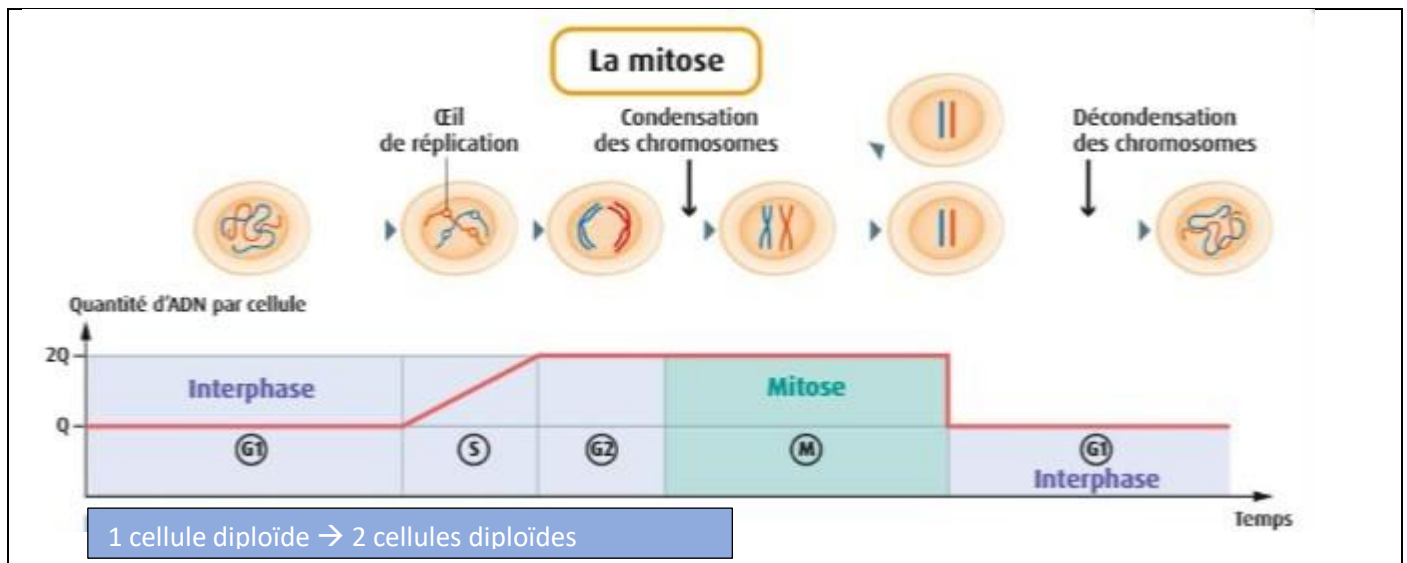
- d'un **acide phosphorique**
- d'un **glucide en C5 (ou pentose), le désoxyribose**
- d'une **base azotée** : Adénine A , Thymine T , Guanine G , Cytosine C

Les nucléotides sont reliés entre eux par des liaisons covalentes.

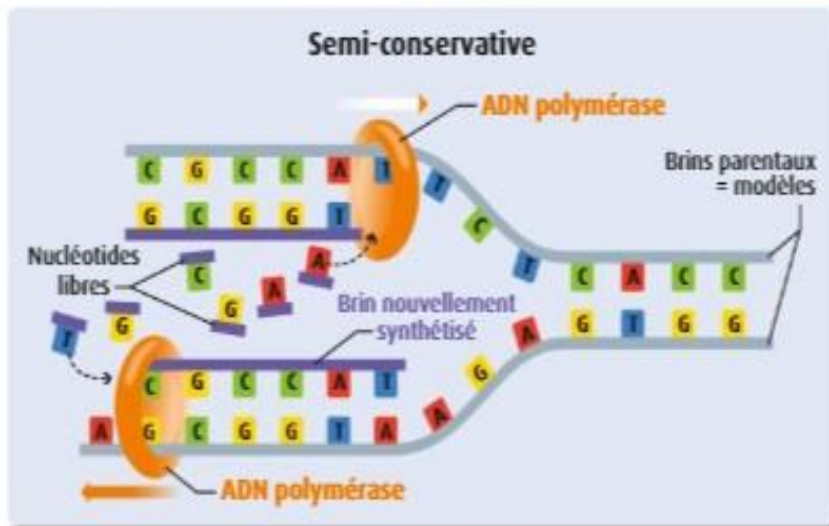
Les deux brins sont reliés au niveau des bases azotées complémentaires par des liaisons hydrogène (liaison faible).

Il y a donc une stricte correspondance entre les deux brins opposés :

**adénine complémentaire de thymine**  
**guanine complémentaire de cytosine.**



## Phase S = répliation de l'ADN



Répliation de l'ADN à la base de la technique de PCR pour amplifier une séquence d'ADN à l'aide d'une ADN polymérase