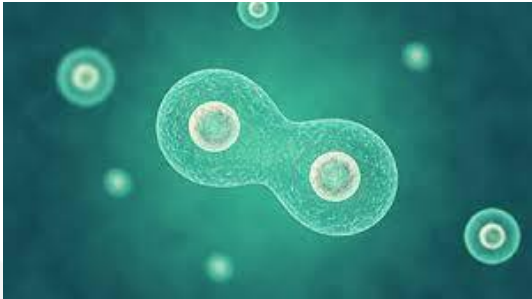


# Cour génétique



*Chapitre 02 : Division  
cellulaire*

Dr.Hadjer FODIL

1.0

Mars 2024

# Table des matières

<b>Objectifs</b>	<b>3</b>
<b>I - Pré- requis</b>	<b>4</b>
<b>II - Exercice : Test Pré- requis</b>	<b>5</b>
<b>III - Exercice</b>	<b>6</b>
<b>IV - Lien importante</b>	<b>7</b>
<b>V - Chapitre02 : Division cellulaire</b>	<b>8</b>
1. La mitose .....	8
2. La méiose .....	9
3. Les exercices .....	10
4. Les séries .....	11
5. Les solutions .....	13
<b>VI - Exercice : Test de sortie</b>	<b>16</b>
<b>VII - Exercice : Question 02</b>	<b>17</b>
<b>VIII - Exercice : Question 03</b>	<b>18</b>
<b>IX - Exercice : Question 04</b>	<b>19</b>

# Objectifs

La **division cellulaire** permet la reproduction des organismes unicellulaires ainsi que la croissance des organismes pluricellulaires.

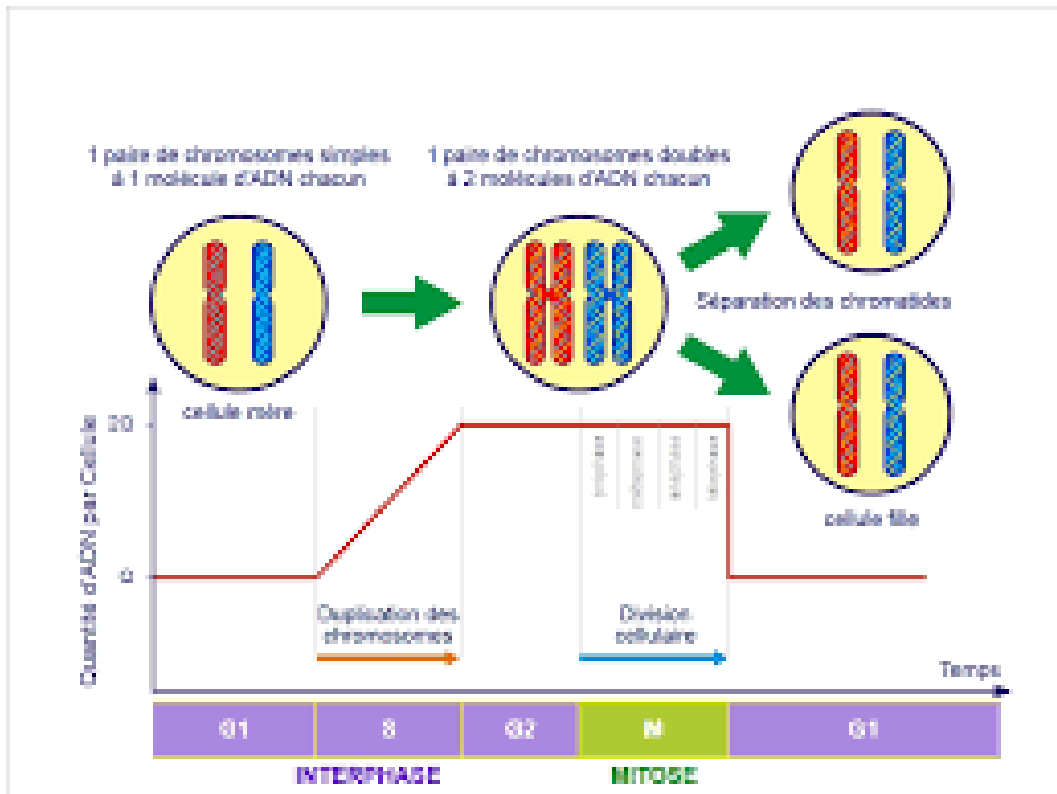
Ce chapitre a pour objectif de :

- **Définir** les modes de division cellulaire **mitose** et la **méiose**.
- **Analyser** et **comparer** les caractéristiques et les étapes de chaque mode de division et aussi les cellules ciblées dans chaque modèle.
- **Illustrer** la transmission et la régulation des **caractères génétiques** au cours des générations.
- **Comprendre** la nature de l'information nécessaire à l'établissement d'un **caractère génétique**.

# I Pré-requis

La reproduction des **cellules**, grâce au « **cycle cellulaire** », est à la base même de la continuité de la vie. Le cycle cellulaire est une séquence ordonnée d'événements qui décrit les étapes de la vie d'une cellule, de la division d'une cellule mère à la production de deux cellules filles génétiquement identiques.

**La division cellulaire** est le mode de multiplication de toute cellule. Elle lui permet de se diviser en plusieurs cellules (deux le plus souvent). C'est donc un processus fondamental dans le monde vivant, puisqu'il est nécessaire à la régénération de tout organisme.



*Cycle cellulaire des cellules eucaryotes*

## II Exercice : Test Pré-requis

En phase S:

- la quantité d'ADN double
- le nombre de chromosomes est doublé
- la quantité d'ADN reste constante

# III Exercice

Pendant la phase G1 :

- Correspond à une phase de croissance.
- Correspond à une phase de multiplication d'ADN
- Correspond à une phase de division cellulaire.
- Correspond à une phase de décision

## IV Lien importante

*pour plus des détails visité les lien suivant :*

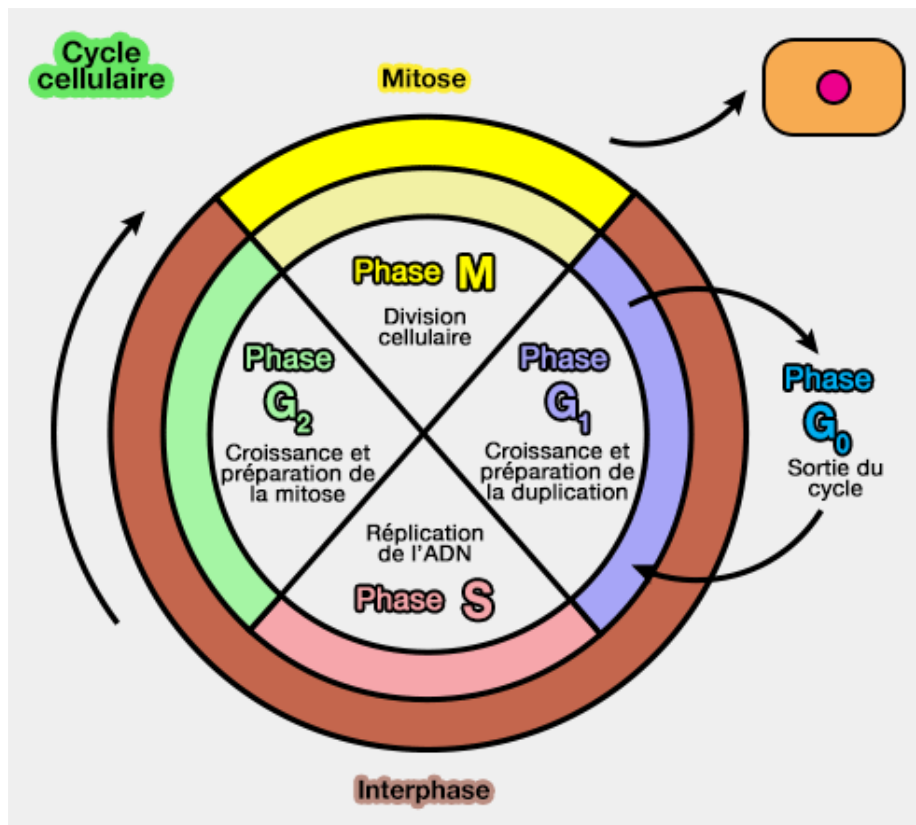
*<https://www.youtube.com/watch?v=oH-IOJFex7I&t=244s>*

*<https://www.youtube.com/watch?v=gDWd5ZcQPTo>*

*<https://www.youtube.com/watch?v=S4f6BZHPLxg>*

# V Chapitre02 : Division cellulaire

Le **cycle cellulaire** est constitué par l'ensemble des événements qui séparent la naissance d'une **cellule** de celle des deux cellules -filles qui en sont issues. Il intègre un cycle de croissance continu (augmentation de masse cellulaire) et un cycle de division ou cycle chromosomique discontinu « (réplication et répartition du génome dans les deux cellules filles) »(1).



cycle cellulaire

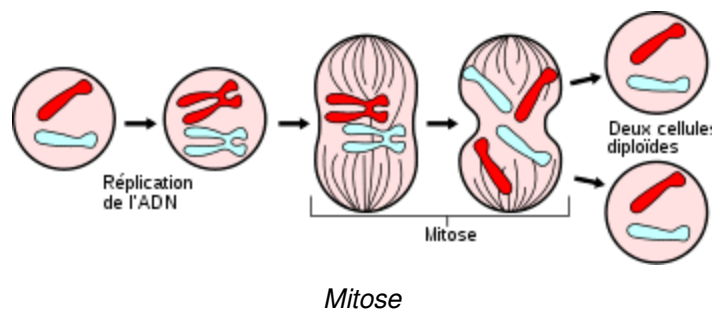
## 1. La mitose

La **mitose** est la **division** caractéristique des cellules somatiques, elle permet d'obtenir deux **cellules** filles haploïde à partir d'une seule cellule initiale diploïde. La mitose garantit la stabilité du nombre chromosomique, en transmettant le même nombre de **chromosomes** entre les deux cellules filles.



la mitose se compose de cinq phase(1) :

- La prophase : ou début de condensation des chromosomes et fixation des chromosomes aux microtubules émanant des deux pôles du fuseaumitotique
- La métaphase: alignement des chromosomes a mi-distance entre les deux poles
- L'anaphase :séparation des deux chromatides soeurs et migration aux poles de la cellules
- La télophase: la cellule se divise en deux cellules filles identiques, chacune avec son propre noyau et son cytoplasme(2).



### 🔗 Remarque

Chez chaque individu, plusieurs millions de mitoses se déroulent chaque jours : certains tissus sont de renouvellement très rapide. Comme les tissus hématopoiétiques ou les muqueuses digestives d'autres de renouvellement lent, comme le foie, d'autre. Lorsqu'elle n'est pas en division, la cellule est dite en interphase

## 2. La méiose

La méiose est un mode de **division cellulaire** réservé aux cellules germinales .elle assure la brassage des **gènes** équivalent (**allèles**) d'origine paternelle et maternelle et la réduction du nombre des chromosomes en un jeu haploïdes

La méiose est le mécanisme à l'origine de la formation de cellules haploïdes :

- spores chez les champignons
- grains de pollen et ovules chez les végétaux supérieurs
- spermatozoïdes et ovocytes chez les espèces animales.



## 2.1.

La méiose comprend deux divisions successives à partir d'une cellule diploïde. **La division réductionnelle** qui réduit le nombre de **chromosomes** de moitié et la **division équationnelle** qui se caractérise par la séparation des chromatides.

Chaque division cellulaire comporte 4 phases successives :

- la prophase,
- la métaphase,
- l'anaphase et
- la télophase.

### Remarque

La méiose assure le passage de la phase diploïde à la phase haploïde. Elle suit une phase de réplication de la molécule d'ADN. Suite aux deux divisions successives qui la composent, chaque cellule fille contient un lot haploïde de chromosomes.

## 3. Les exercices

### Exercice01 :

On considère trois paires de chromosomes homologues avec des centromères notés A /a, B/b, C/ c, où la barre de fraction sépare un chromosome de son homologue.

Combien de produits méiotiques différents ces individus peut-il produire ?

### Exercice02 :

Quelles sont les différences importantes, d'un point de vue génétique entre la mitose et la méiose ?

### Exercice03 :

Une cellule a  $2n = 6$ . combien y a-t-il de paires de chromosomes ? combien de types de gamètes possibles ? quel calcul faut-il faire ?

## 4. Les séries

**Université Mohamed Boudiaf de M'Sila**  
**Faculté des Sciences**  
**Tronc commun SNV 2<sup>ème</sup> année**

**Module de Génétique**  
**A. GUETTOUCHI**

**TD: N° 2:**

**Question N° 1:**

1/ L'interphase est une période correspondant aux phases suivants du cycle cellulaire (choisir la réponse correcte):

- a/ mitose
- b/ G1 + S + G2
- c/ G1 + S + G2 + M

2/ Donne le nom des étapes de la mitose ou de la méiose au cours desquelles les événements suivants se produisent:

- a/ Les chromosomes se placent dans un plan au centre du fuseau.
- b/ Les chromosomes s'éloignent de la plaque équatoriale vers les pôles.

3/ des chromatides associées par un centromère appelées:

- a/ chromatides sœurs
- b/ Allèles
- c/ bivalents

4/ La mitose et la méiose diffèrent toujours par la présence de:

- a/ Chromatides
- b/ bivalents
- c/ Centromères
- d/ fuseaux

5/ UN cycle de vie en général a la séquence (choisir la réponse correcte):

- a/ 1N ---- méiose ---- 2N ---- fécondation ---- 1N
- b/ 2N ---- méiose ---- 1N ---- fécondation ---- 2N
- c/ 1N ---- mitose ---- 2N ---- fécondation ---- 2N

**Exercice N° 2:**

On considère trois paires de chromosomes homologues avec des centromères notés A/a, B/b, et C/c, ou la barre de fraction sépare un chromosome de son homologue.

Combien de produits méiotiques différents ces individus peut-il produire?

**Question N°3:**

Qu'elles sont les différences importantes, d'un point de vue génétique entre la mitose et la méiose?

Série 2

**Université Mohamed Boudiaf de M'Sila**  
**Faculté des Sciences**  
**Tronc commun SNV 2<sup>ème</sup> année**

**Module de Génétique**  
**A. GUETTOUCHI**

**TD: N° 3:**

**Exercice N°1:**

Le cheval (*Equus caballus*) a un lot diploïde de 64 chromosomes comprenant 36 autosomes acrocentrique. L'âne (*Equus asinus*) de son côté présente 62 chromosomes comprenant 22 autosomes acrocentrique. a/ Quel sera le nombre de chromosome d'un hybride (mule) produite en croisant un âne (male) à un cheval femelle (jument)? b/ Pourquoi les mules sont elles habituellement stériles (incapables de produire des gamète viable)?

**Exercice N°2:**

1- L'événement suivant ne se produit pas lors de la prophase I méiotique (choisir la réponse correcte):

- a/ condensation des chromosomes
- b/ formation de chiasmas
- c/ ségrégation

2- Qu'elle est la différence entre:

- a/ centrosome
- b/ centrioles
- c/ centromère

3- Le MTOC (centre organisateur de microtubules)

- a/ se compose d'une paire de centrioles
- b/ une structure multiprotéique de grande taille attachée au centromère
- c/ un emplacement là où chaque paire de centrioles est migré

4- Les gonades sont:

- a/ Les lignées germinales
- b/ des organes reproducteurs (spermatozoïdes et des ovules)
- c/ des cellules haploïdes

Série 3

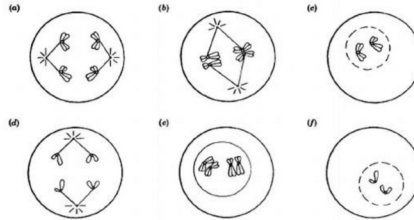
**Université Mohamed Boudiaf de M'Sila**  
**Faculté des Sciences**  
**Tronc commun SNV 2<sup>ème</sup> année**

**Module de Génétique**  
**A. GUETTOUCHI**

**TD: N° 4**

**Exercice N°1:**

Soit une cellule constituée de deux paires de chromosomes, une paire acrocentrique et une paire métacentrique, identifiez ces différentes étapes (avec justification)?  
 Sont-elles représentatives de Mitose ou de Méiose?



**Exercice N°2:**

Une cellule à  $2n = 6$ . Combien y a-t-il de paires de chromosomes ? Combien de types de gamètes possibles? Quel calcul faut-il faire ?

**Exercice N°3:**

Schématiser les étapes de la méiose pour une cellule initiale ( $2n = 6$ ) à 3 paires de chromosomes homologues. Prophase I, Métaphase I Anaphase I chromosomes Télophase I.

*Série 4*

## 5. Les solutions

**Série02 :**

**Exercice 01 :**

1- « b »  $G1 + S + G2$

2- a- métaphase b- anaphase

3-« a » chromatides soeurs

4-« a » bivalent

5- « b »  $2N$  -- méiose --  $1N$ -- fécondation -- $2N$

**Exercice 02 :**

Pour déterminer facilement toutes les combinaisons possibles nous pouvons employer un système dichotomique. La solution peut être trouvée en employant la formule  $2^n = X$  n = le nombre de combinaisons possible.

C a d huit combinaisons chromosomique différent sont attendues dans les gamètes.

Exercice 03 :

**Série 03 :**

**Exercice 01 :**

- 1-Les gamètes sont : les spermatozoïdes de l'âne (male) et ovule de jument (femelle).

Les spermatozoïdes de l'âne porte le nombre haploïde de chromosomes  $62/2=31$ .

ovule de jument (femelle) porte le nombre haploïde de chromosomes  $64/2=32$ .

Le mule hybride constituée par l'union de ces gamètes 63 chromosomes.

- 2- le lot haploïde de chromosomes du cheval (qui inclut 18 autosome acrocentrique) est si différent de celui de l'âne ( qui inclut 11 autosome acrocentrique) qui le méiose dans la ligné ferminal de mule ne peut pas aller au de la première prophase .

**Exercice 02 :**

- 1- C
- 2 - centrosome :se compose d'une paires de centrioles

-centioles : sont deux cylindres microtubules

-centromère :la région de contact des deux chromatides d'un chromosomes.

- 3- C
- 4- b

**Série04 :**

**Exercice 01 :**

- A- Anaphase 1
- b- Métaphase 1
- C- Prophase 2
- D- Metaphase2
- E- Prophase 1
- F- Telophase 2

**Justifications :**

méiose I : division réductionnelle

Anaphasel : Les paires des chromosomes homologues se séparent et chaque homologue se déplace vers un pôle différent

Métaphase I : les condensations des chromosomes est maximal, les paires homologues s'alignent sur la plaque équatoriale.

Prophase II : Méiose II ; division équationnelle

-Enveloppe nucléaire se fragmente, dans le cas où elle s'était reformée

-Un nouveau fuseau se forme

-Les microtubules s'accrochent aux Kinétochore.

Métaphase II : les chromosomes s'alignent sur la plaque équatoriales

Telophases II :

-Les chromosomes atteignent les pôles pour former deux lots haploïdes de chromosomes autour des quels enveloppe nucléaire se reformé.

Prophase I (début) :

-L'enveloppe nucléaire disparaît

-les chromosomes bichromatides dans s'individualisent par condensation de leur ADN.

-Ils associent par paire de chromosomes homologues

**Exercice 02 :**

E nombres des gamètes ^possibles et huit

La même méthode utilisés ex 02 serie 02 .

## VI Exercice : Test de sortie

Dans un nucléosome, l'ADN est enroulé autour :

- De molécules de polymérase.
- de ribosomes.
- d'histones.
- d'un ARN.
- d'ADN satellite



## VII Exercice : Question 02

Lequel de ces événements ne se produit pas durant la mitose ?

- La condensation des chromosomes.
- La réplication de l'ADN.
- La séparation des chromosomes homologues

## VIII Exercice : Question 03

Une cellule qui contient deux fois moins d'ADN qu'une autre cellule en phase mitotique active se trouve en :

- phase G1.
- phase G2.
- prophase
- métaphase.
- anaphase.

# IX Exercice : Question 04

En quoi la méiose II ressemble-t-elle à la mitose ?

- Les chromatides soeurs se séparent pendant l'anaphase.
- L'ADN subit une réplication avant la division.
- Les cellules filles sont diploïdes.
- Les chromosomes homologues s'unissent par synapsis.
- Le nombre de chromosomes est réduit