



♥ UE2 - BDR ♥ PRESENTATION MEIOSE & GENERALITES



ENSEIGNEMENT & TUTORAT

Cours à la faculté :

Pr. Patrick Fénichel (jusqu'à aujourd'hui)

Chef de service d'endocrinologie/gynécologie au CHU de Nice

Pr. Nicolas Chevalier **NEW +++**

Endocrinologue au CHU de Nice

Cours à la tut'rentree :

Caprisso & carlaxatif (ou Solenne et Carla pour les intimes...)

Etudiantes

La BDR ? C'est nous !!!!



Caprisso



Pr. Fénichel

vs

Pr. Chevalier

(trombi?)



carlaxatif

BDR = BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION

PROGRAMME faculté (10H de cours) :

(méiose, gamétogenèse, contrôle endocrinien, fécondation)

- Méiose & Généralités
- Appareil Génital Masculin **#AGM**
- Appareil Génital Féminin **#AGF**
- Fécondation

CONCOURS +++

UE 2 :

= 45 QCM – 200 points

= 1H d'épreuve

BDR :

= **10 QCM** (soit $\frac{1}{4}$ des points +++)

RÉFÉRENCES (*« POUR S'IMPRÉGNER DE LA MATIÈRE »*)

Traité de reproduction et développement
(Humeau-Arnal)

Ouvrage UE2 Repro-Embryo (EdiScience)

DES QUESTIONS PENDANT LE COURS ?

Room Name

TUTBDR

Vous pouvez :

- Lever la main +++
- Télécharger **socrative student** +++



COURS N°1: MÉIOSE ET GÉNÉRALITÉS

I - Reproduction

II - Mitose

III - Gamétogénèse

I - LA REPRODUCTION

- Permet à une espèce de se **perpétuer**
- 2 types:
 - Reproduction **a**sexuée = vraie
 - Reproduction **sexuée** = **procréation**

I - LA REPRODUCTION

1) REPRODUCTION ASEXUÉE

= Reproduction **vraie**

- Cellules **somatiques** / organismes unicellulaires
- Division par **mitose**
- Les cellules filles sont IDENTIQUES à la cellule mère : clones
- **Immortalité**
- **Permanence** des caractéristiques → peu d'adaptation
- Mutations **rare, accidentelles, aléatoires** → changement **définitif**

I - LA REPRODUCTION

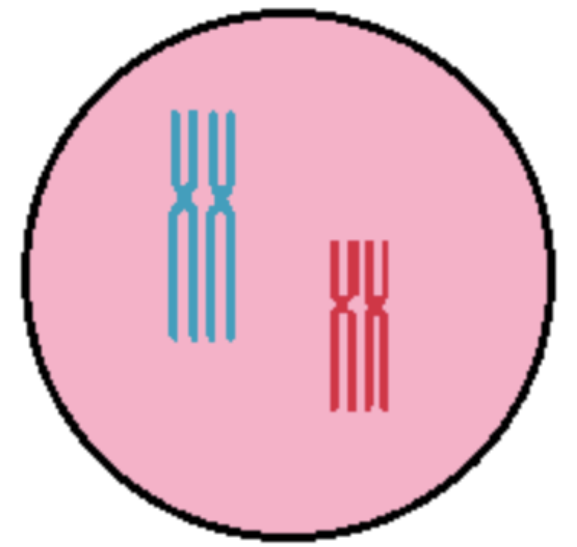
2) REPRODUCTION SEXUÉE

= Procréation

- Cellules germinales
- Individus **jamais identiques** aux parents
- Grande **diversité**
- **Adaptation** rapide
- Rôle : **survie** et **évolution**
- Effet amplificateur des mutations

CELLULES SOMATIQUES

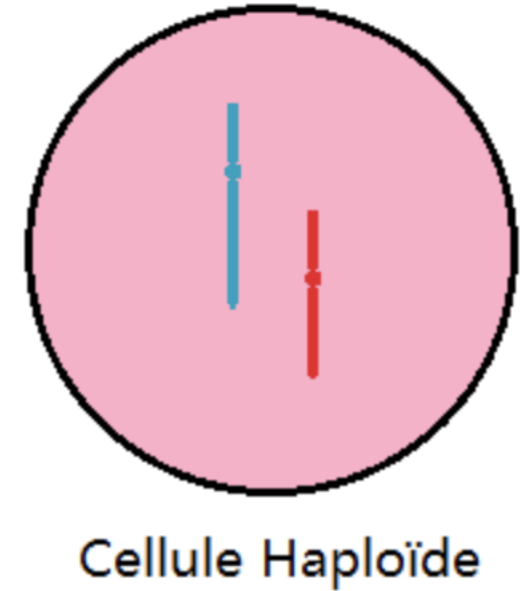
- **Non sexuelles**
- Majorité des cellules de l'organisme
- **Diploïdes** ($2nK$)
- Subissent la **mitose**



Cellule Diploïde

CELLULES GERMINALES

- Donnent les **gamètes** : spermatozoïde & ovule
- Seules cellules **Haploïdes** (n K)
- Subissent la **Méiose**
- Fusionnent par la **fécondation**



Ségrégation **au hasard** du K maternel ou paternel pour les gamètes

→ **2^{23} combinaisons différentes**

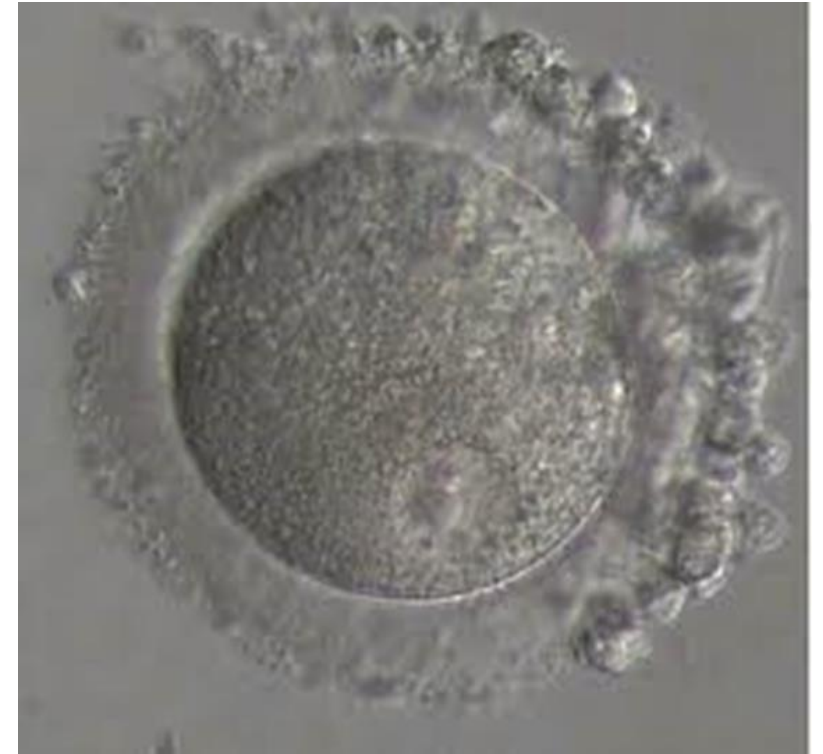
SPERMATOZOÏDE

- **Plus petite cellule** de l'organisme (< 1 micron)
- ADN très **condensé**
- Pauvre en cytoplasme, peu de réserves
- **Mobile +++**
- **Très différencié**
- Fonction principale : **déplacement**



OVOCYTE

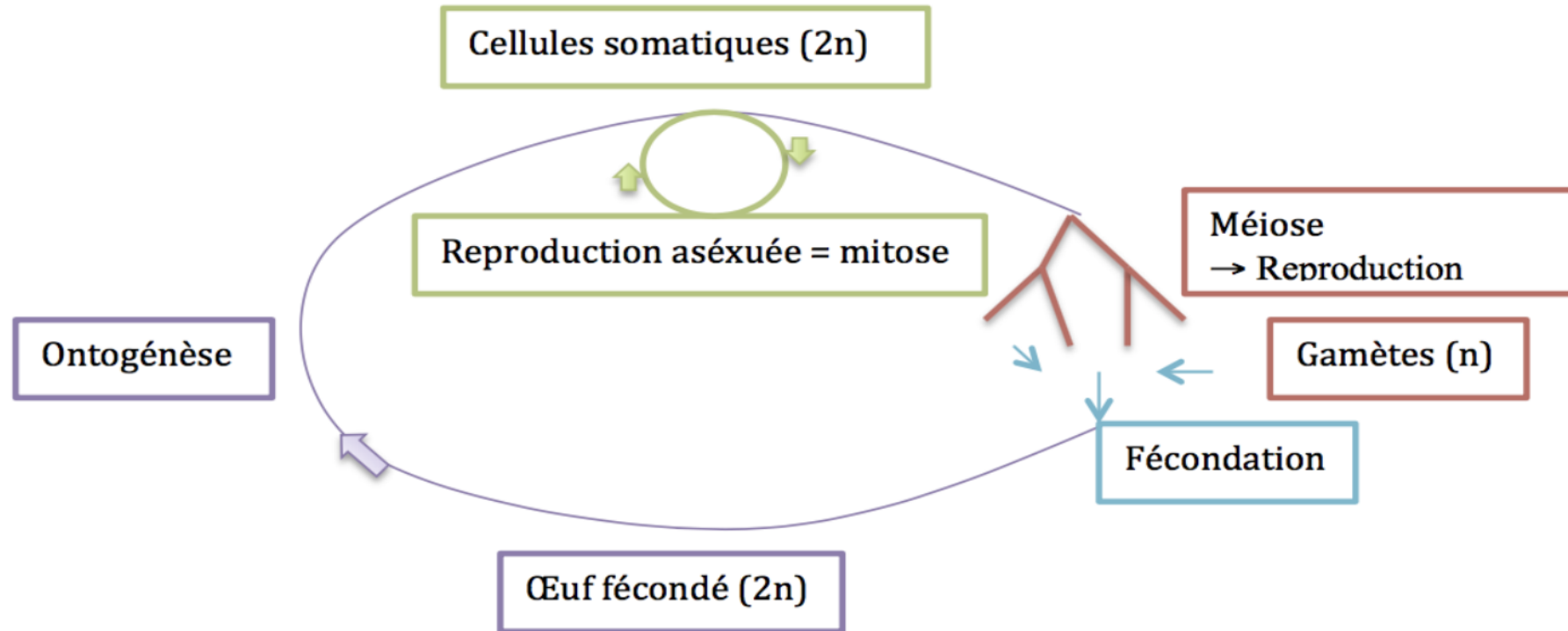
- **Plus grosse cellule** de l'organisme (>100 microns)
- Riche en cytoplasme
- Réserve en ARNm et **nutriments**
- Déplacement **passif**
- **Peu différenciée**
- Fonction principale : **stockage**



CONDITIONS POUR UNE FÉCONDATION OPTIMALE

Taille suffisante ovocyte
Spz mobiles et nombreux
Coût fabrication raisonnable

CYCLE DE REPRODUCTION SEXUÉE

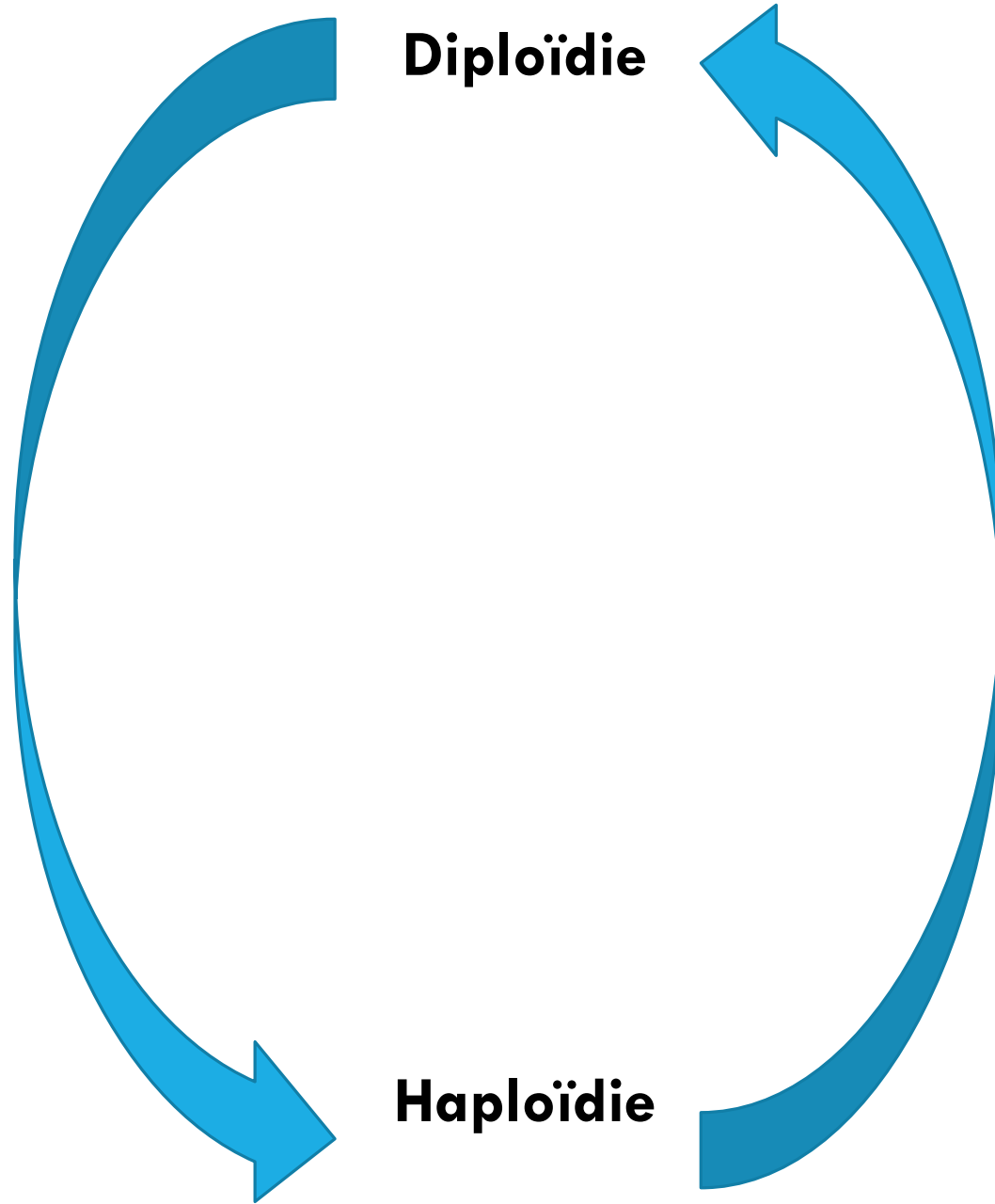


Méiose

Diploïdie

Haploïdie

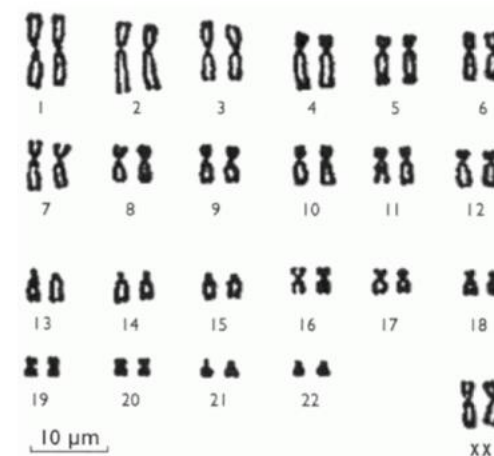
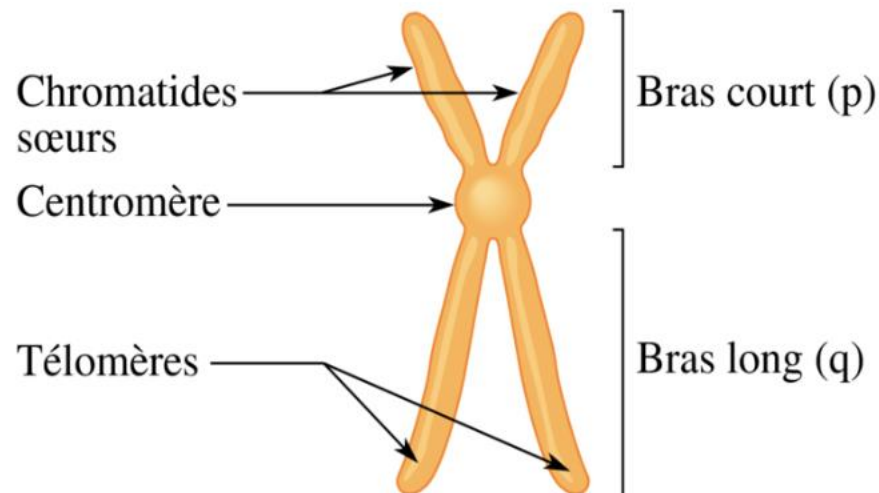
Fécondation



II - MITOSE

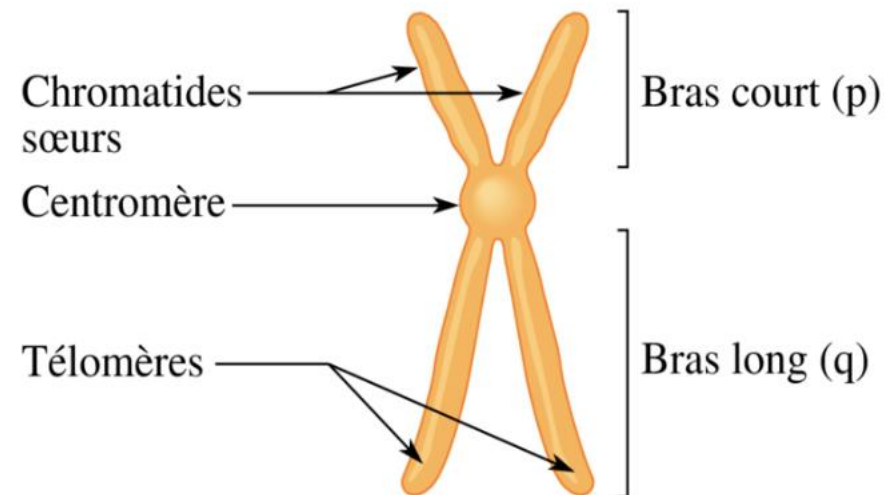
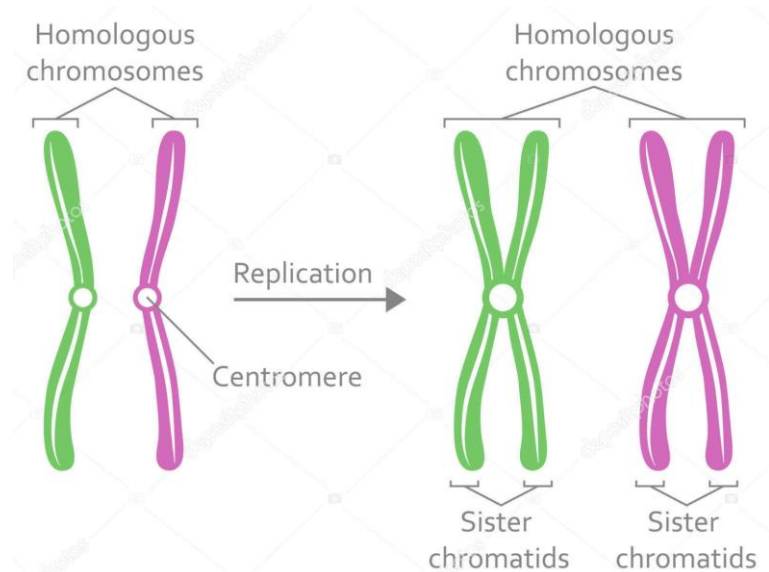
Les chromosomes K

- Portent **l'info génétique** (ADN double brin en hélice)
- Cellule somatique humaine = 22 paire autosomes + 1 paire de gonosomes → **2nK** (n=23)
- Cellule germinale = haploïde = 1 seul exemplaire de chaque K → **n K**

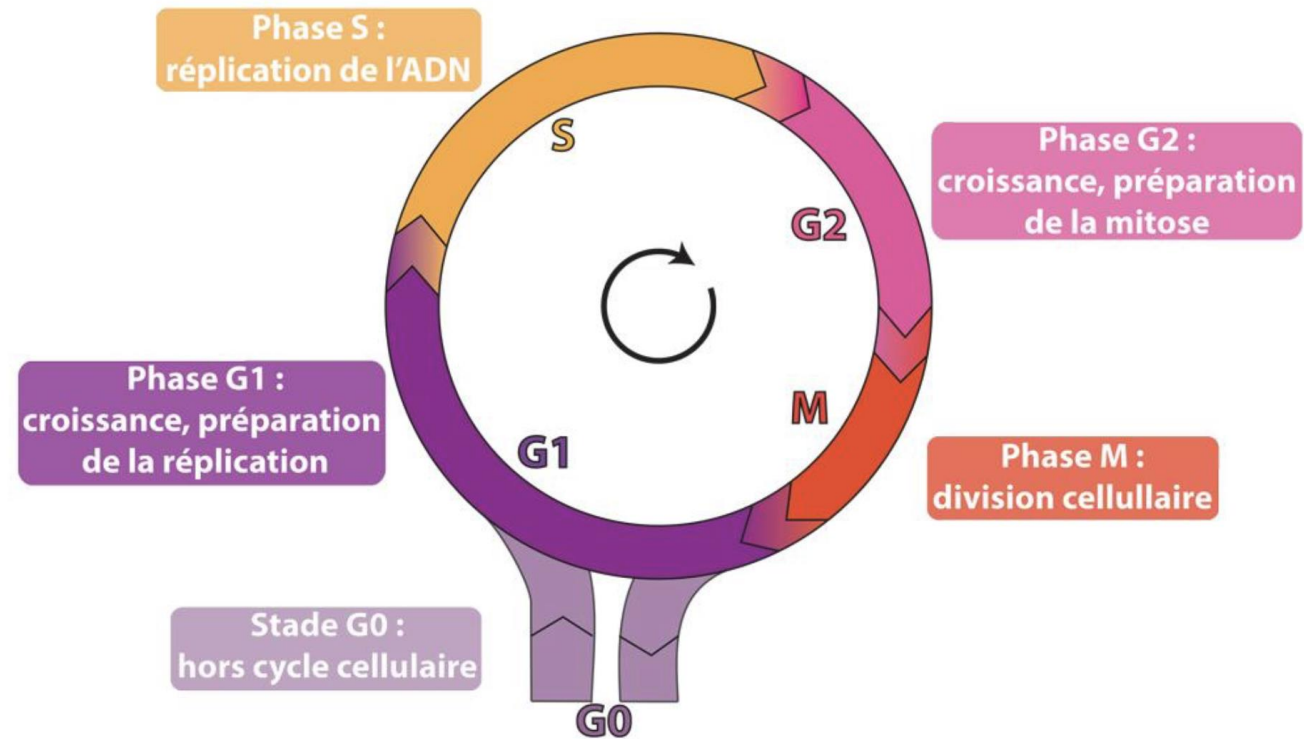


TYPES DE CHROMOSOMES

- Paire de K = K **homologues** = 1 venant de la mère et 1 du père
- K double = 2 chromatides **sœurs** identiques : **2n ADN**
- K simple = 1 chromatide : **n ADN**
- **Réplication** = passage d'un K simple à un K double

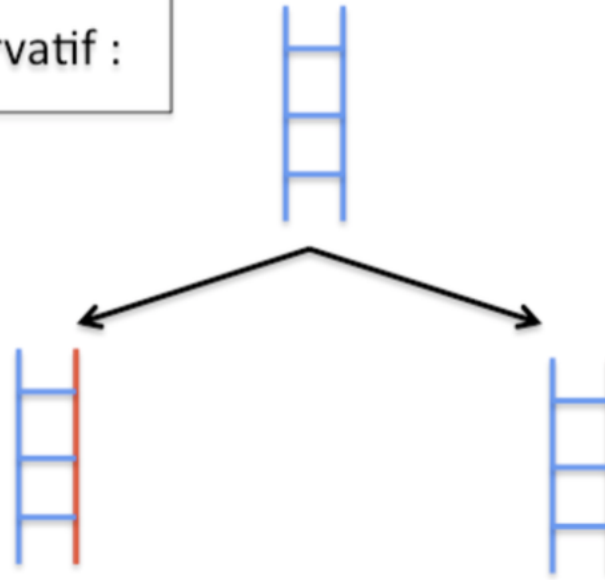


CYCLE CELLULAIRE



MÉCANISME DE LA RÉPLICATION

Modèle semi- conservatif :

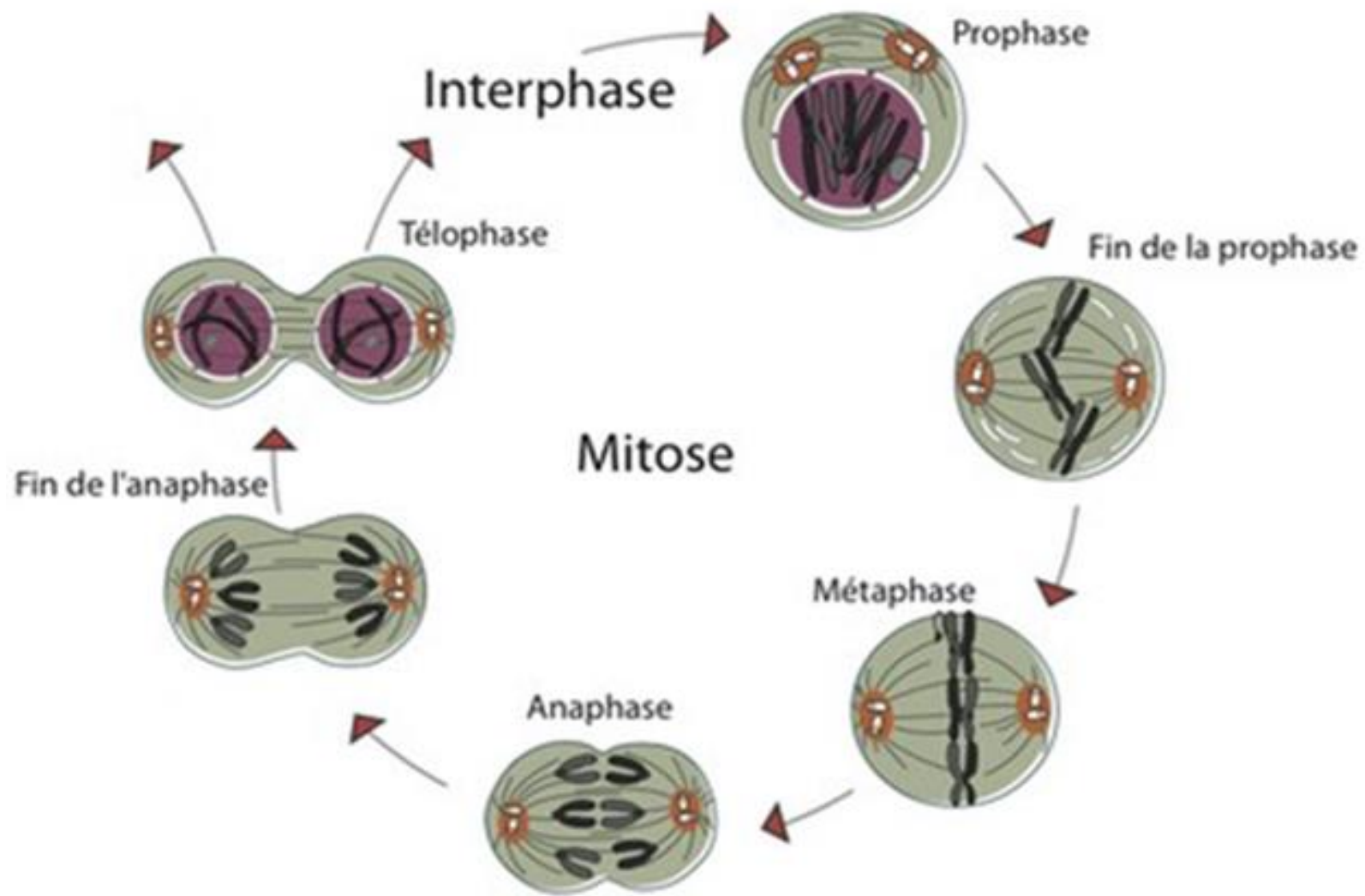


II - MITOSE

- Cellules **somatiques**
- 1 division cellulaire **après 1 phase de réplication**

- **4 Phases :**
 1. Prophase : épaississement, K homologues visibles
 2. Métaphase : alignement centromères **PARALLELEMENT** à la plaque équatoriale
 3. Anaphase : Séparation centromères et migration aux pôles de la cellule
 4. Télophase : Constitution des **2 cellules filles identiques**

Mnémono : PRO-META-ANA-TELO



III - GAMÉTOGÉNÈSE

- Mode division **cellules germinales** : permet la formation des gamètes

- 4 étapes :
 - 1) **Multiplication**
 - 2) **Croissance**
 - 3) **Méiose** = maturation nucléaire
 - 4) **Différenciation** = maturation cytoplasmique

III – GAMÉTOGÉNÈSE

1) SPERMATOGÉNÈSE

- Multiplication importante
- Croissance faible
- Méiose **COMPLÈTE, RAPIDE** et **CONTINUE**
- Différenciation très importante

Multiplication

Maturation

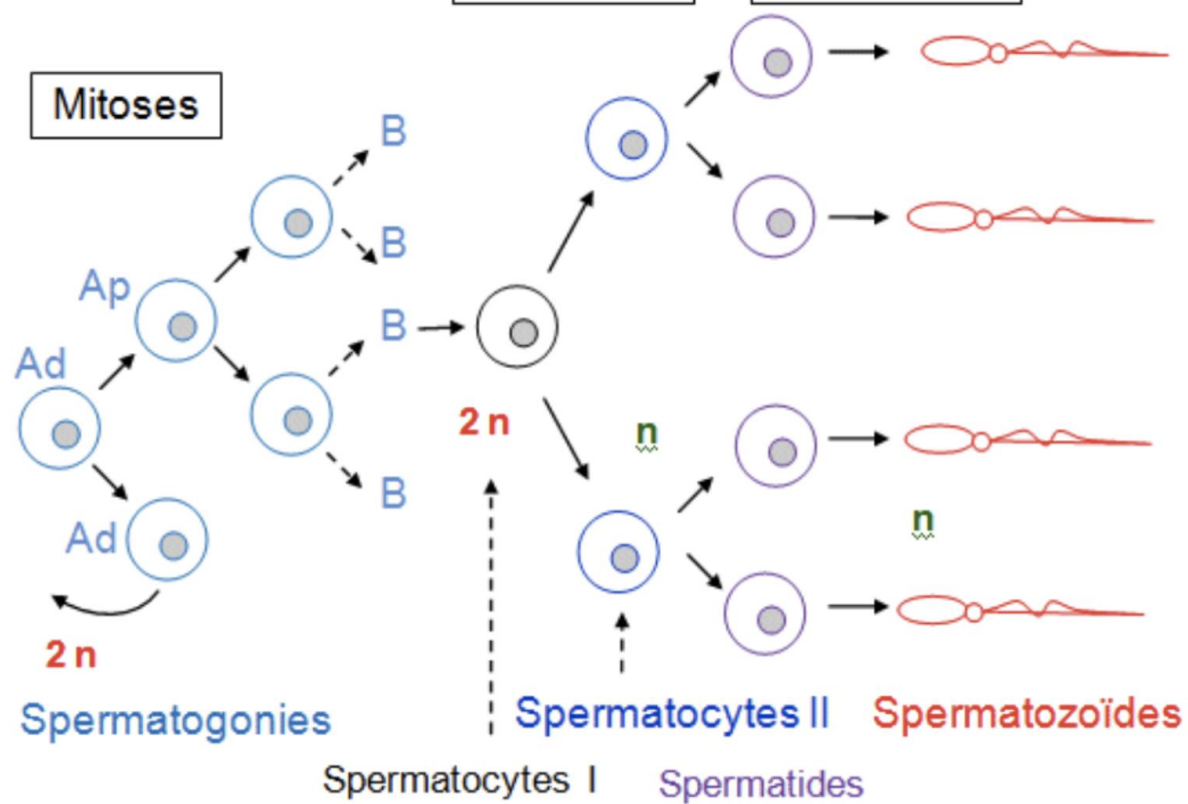
Différenciation

© Georges Dolisi

1^{ère} division
de méiose

2^{ème} division
de méiose

Mitoses



Spermatogonies Ad : type A avec noyau « dark » ou sombre ; Ap : Type A, noyau pâle ; B : ce sont les spermatogonies qui vont former les spermatocytes I

Les étapes de la spermatogenèse

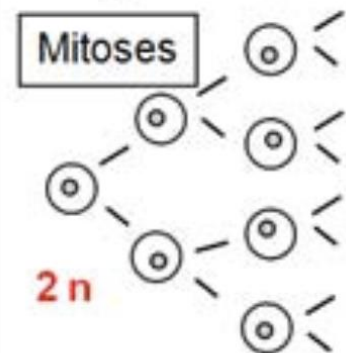
III – GAMÉTOGÉNÈSE

2) OVOGÉNÈSE

- **Multiplication faible**
- **Croissance ++**
- Méiose **LENTE, INCOMPLÈTE** et **DISCONTINUE**
 - **2 blocages** : en prophase 1 jusqu'à ovulation, puis en métaphase 2 jusqu'à la fécondation
- **Différenciation inexistante**

Les phases de l'ovogenèse

Phase de multiplication



Ovogonies

Embryon

Phase d'accroissement

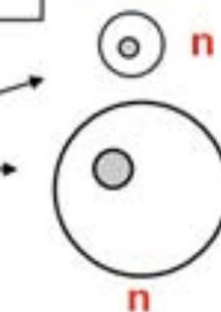


Ovocyte I

Naissance

1^{ère} division
de méiose

G.p. 1



Ovocyte II

A partir de la puberté

2^{ème} division
de méiose

G.p. 2



Oeuf 2n

Fécondation

III – GAMÉTOGÉNÈSE

3) MÉIOSE

- Double but : passage à l'**haploïdie** + **diversité**
- Ne concerne que les **cellules germinales**
- 2 divisions cellulaires après **1 seule phase de réplication**
- **Pas d'intercinèse** (G1; S; G2) entre les deux divisions
- **1 cellule diploïde** donne **4 cellules haploïdes**

MÉIOSE

1ÈRE DIVISION = STRICTEMENT SPÉCIFIQUE À LA MÉIOSE

REDUCTIONNELLE en termes de **chromosomes**

EQUATIONNELLE en termes d'**ADN**

MÉIOSE

1ÈRE DIVISION = STRICTEMENT SPÉCIFIQUE À LA MÉIOSE

Prophase longue en 5 étapes:

- ✓ Leptotène
- ✓ Zygotène
- ✓ Pachytène → **CROSSING OVER**
- ✓ Diplotène → **CHIASMAS**
- ✓ Diacinèse

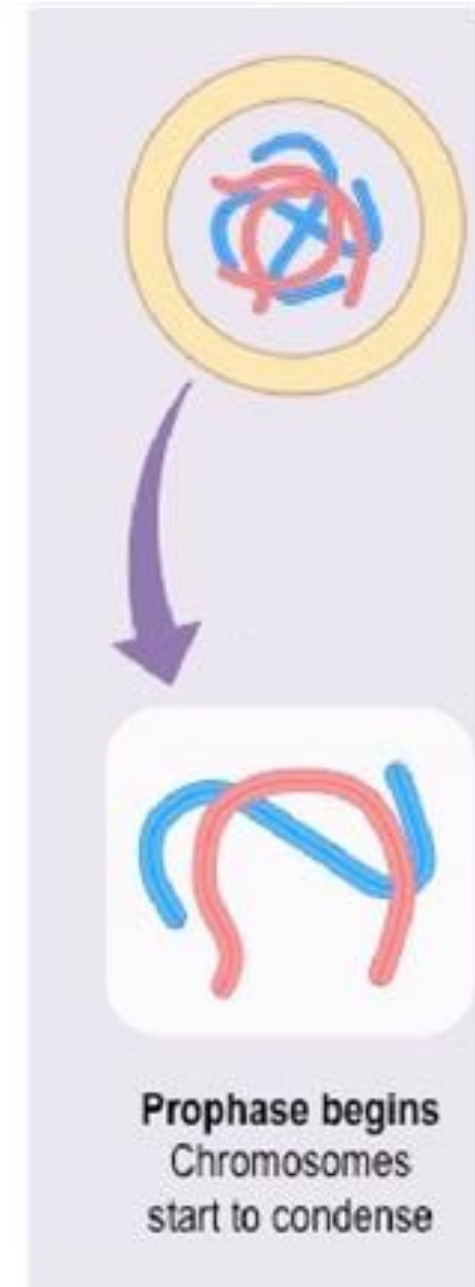
Mnémono : Le Zyzy du Pachyderme a une Dimension Diabolique

MÉIOSE

PROPHASE 1

LEPTOTÈNE

Filaments chromatiques



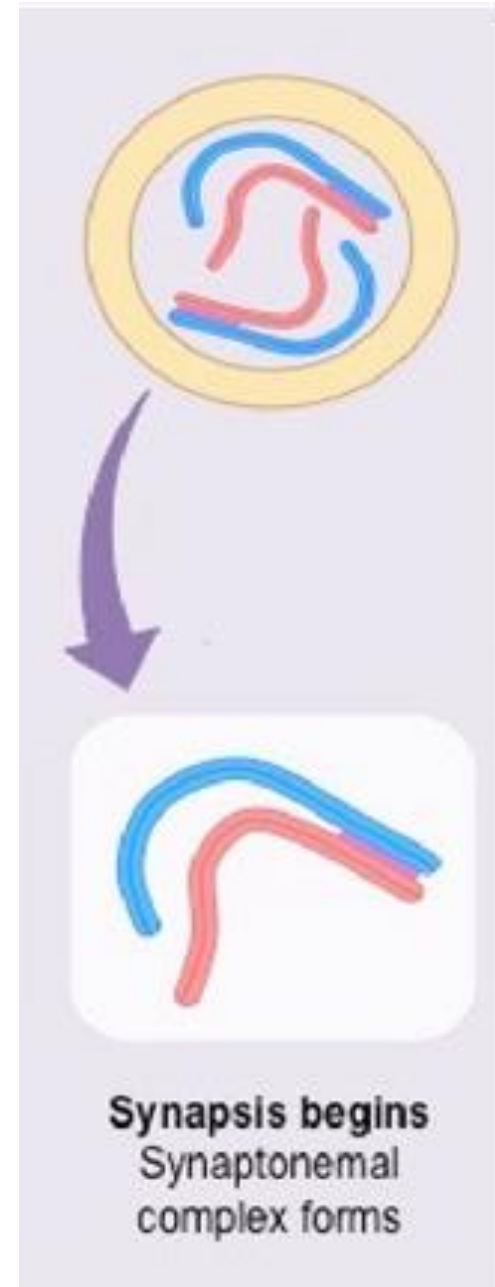
MÉIOSE

PROPHASE 1

ZYGOTÈNE

Appariements K homologues

Bivalents



MÉIOSE

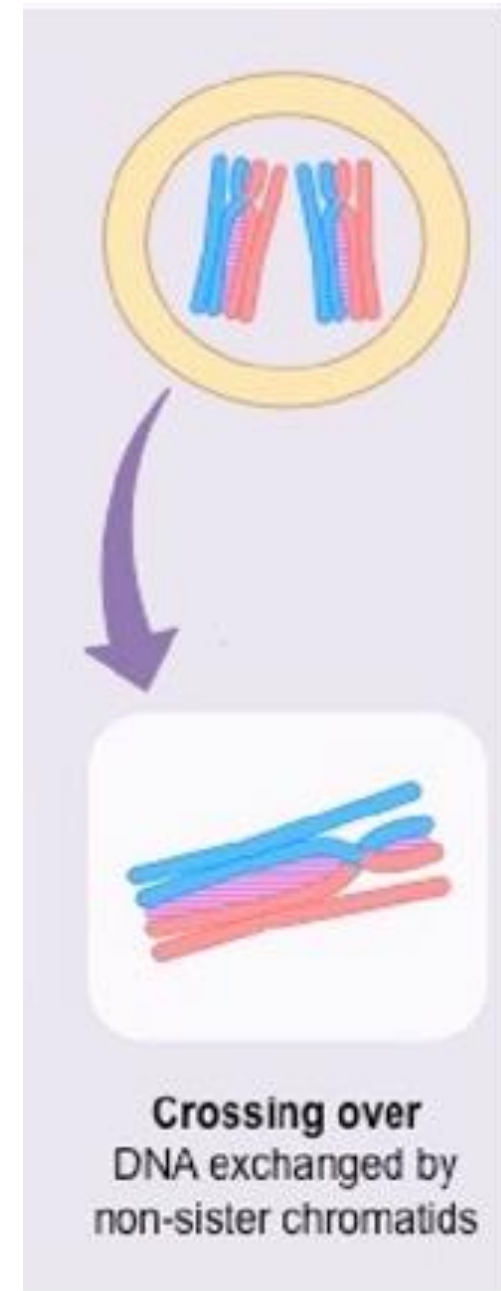
PROPHASE 1

PACHYTÈNE

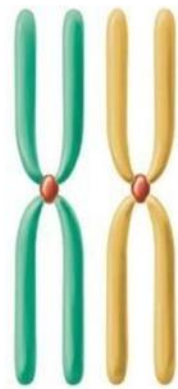
Individualisation chromatides

Tétrades enchevêtrées

CROSSING OVER = échanges de matériel
génétique entre Chromatides homologues



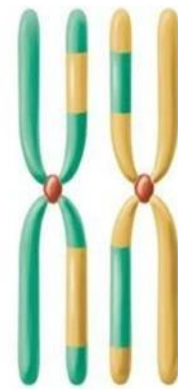
CROSSING-OVER



homologous
chromosome
pair



As the chromosomes
move closer together,
synapsis occurs.



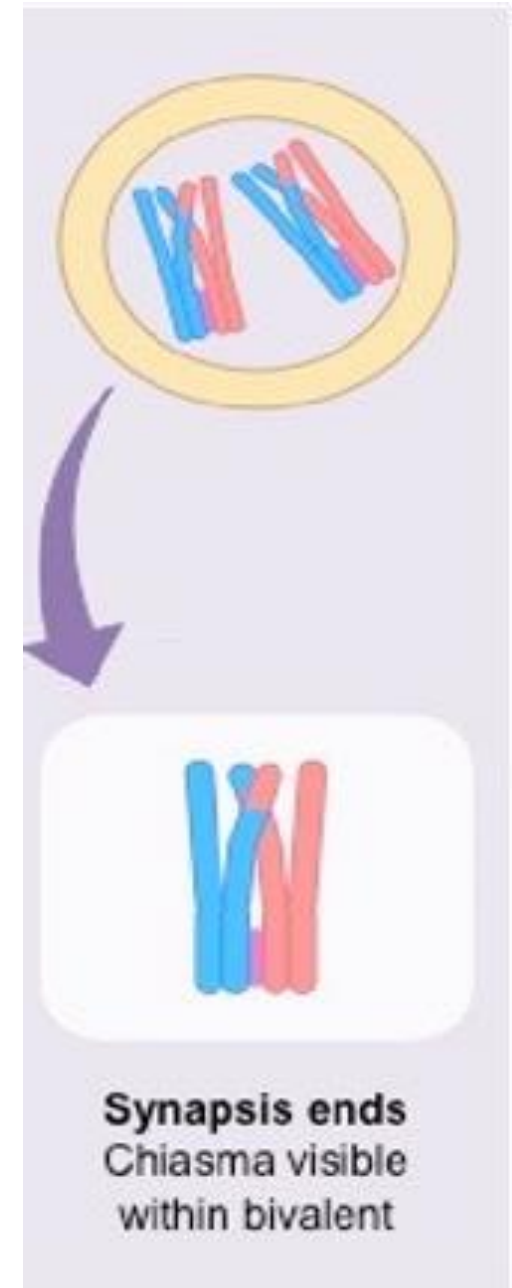
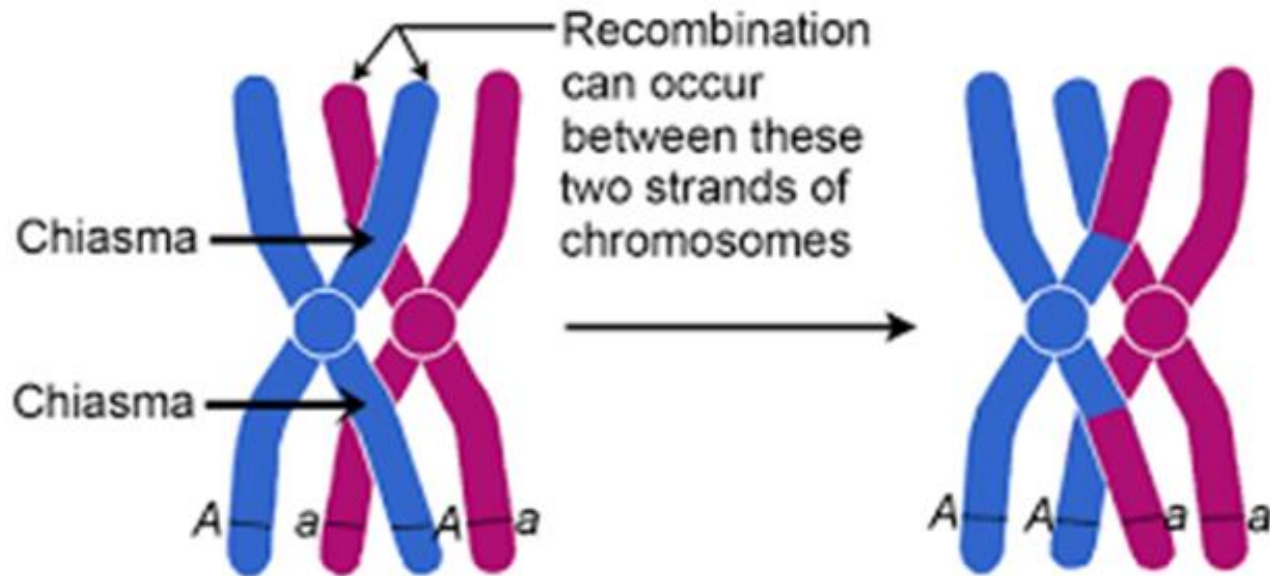
Chromatids break,
and genetic information
is exchanged.

MÉIOSE

PROPHASE 1

DIPLÔTÈNE

Apparition des **CHIASMAS** = les K restent liés après les C.O par les chiasmas



MÉIOSE

PROPHASE 1

DIACINÈSE

K reliés par **téломères**



MÉIOSE

1ÈRE DIVISION

- Métaphase 1 = K s'alignent **PERPENDICULAIREMENT** à la plaque équatoriale
- Anaphase 1 = Ségrégation aléatoire, **2^{23} combinaisons possibles**
- Télophase 1 = 2 cellules filles de nK à 2 chromatides

$$-2nK \rightarrow nK$$

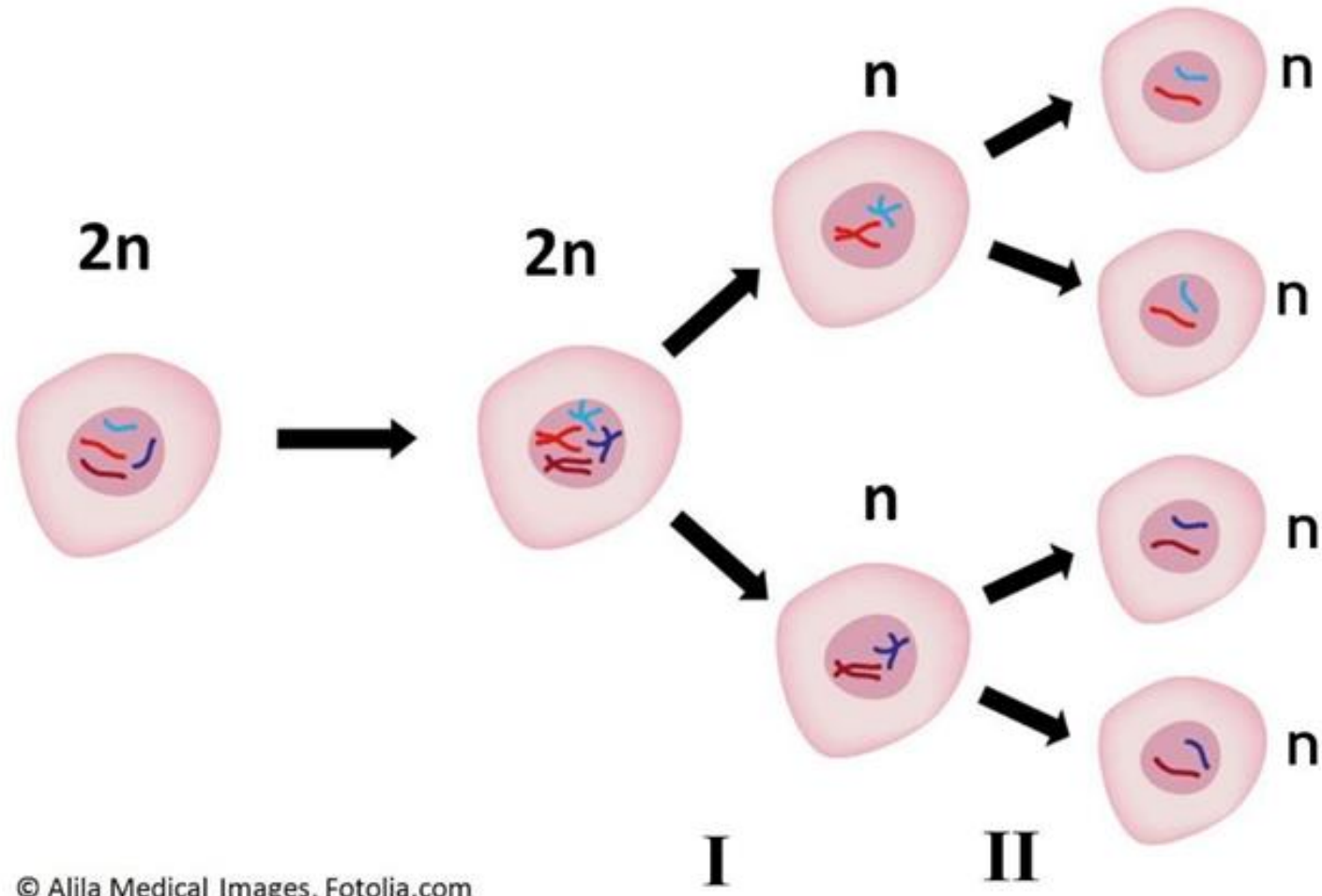
$$-4nADN \rightarrow 2nADN$$

- **REDUCTIONNELLE** en terme de **K**
- **EQUATIONNELLE** en terme d'**ADN**

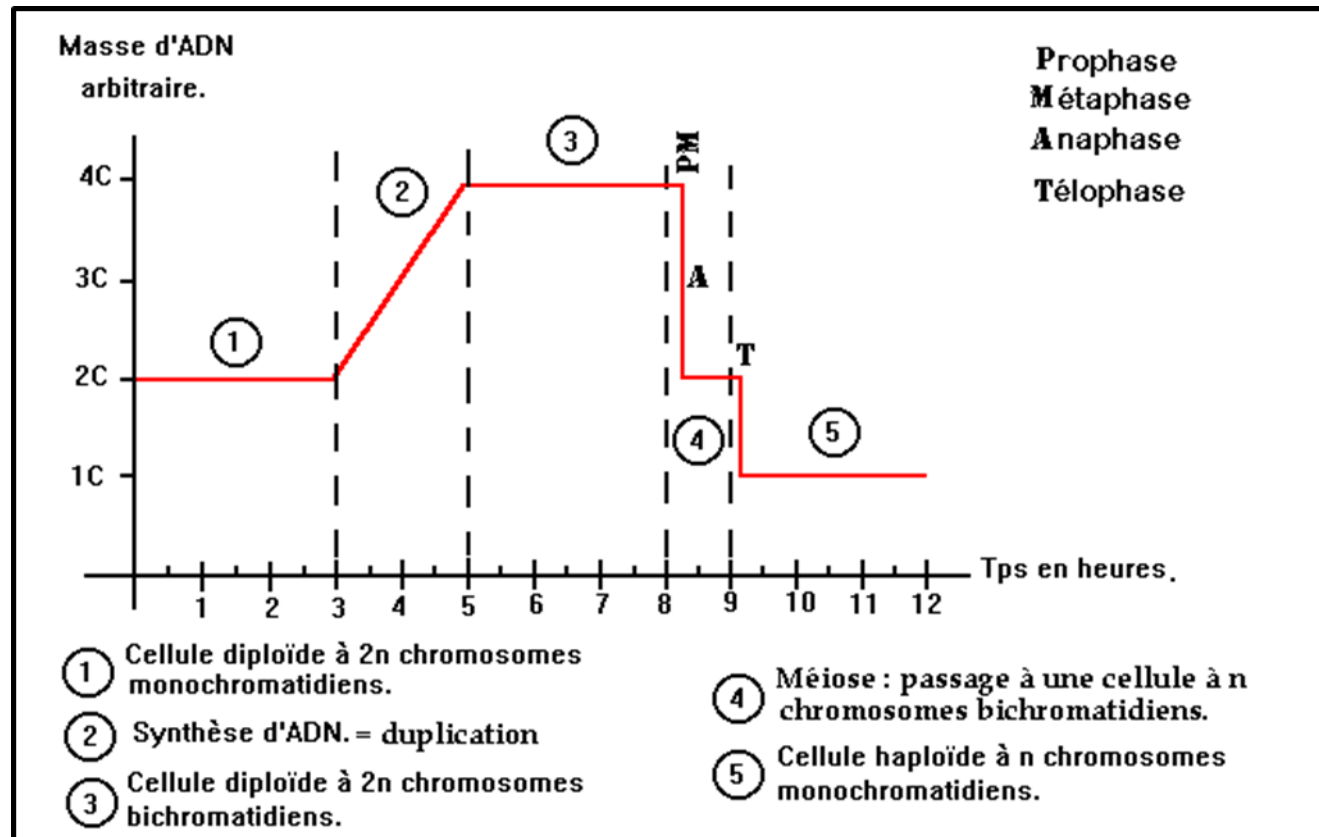
MÉIOSE

2^{ÈME} DIVISION: NON SPÉCIFIQUE

- Immédiatement après télophase 1 → **PAS D'INTERCINÈSE**
- **2 cellules à nK à 2 chromatides** → **4 cellules à nK à 1 chromatide**
- Métaphase 2 = les K s'alignent **PARALLÈLEMENT** à la plaque équatoriale
- **EQUATIONNELLE** en terme de **chromosomes**
- **REDUCTIONNELLE** en terme d'**ADN**



EVOLUTION DE LA QUANTITÉ D'ADN



FACTEURS DE DIVERSITÉ

- Recombinaisons génétiques en Pachytène
- Ségrégation aléatoire en métaphase/anaphase 1
- Rencontre aléatoire gamètes / nature spz fécondants (X ou Y)

+++ **FIN MÉIOSE** +++



+++ QCM D'ENTRAÎNEMENT +++

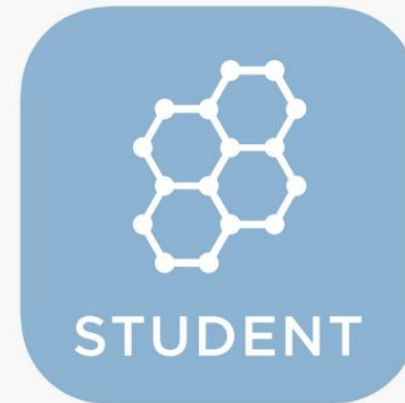
Room Name

TUTBDR



socrative
by MasteryConnect

APK4Fun



QCM

QCM

A propos de la reproduction asexuée :

A – C'est le premier mode de reproduction des organismes vivants

B – Elle concerne les organismes unicellulaires et les cellules somatiques

C – Elle permet une diversité au sein d'une même espèce

D – Elle a un rôle important dans la survie et l'évolution des espèces

E – Toutes les réponses sont fausses.

CORRECTION

A propos de la reproduction asexuée :

A – C'est le premier mode de reproduction des organismes vivants → VRAI

B – Elle concerne les organismes unicellulaires et les cellules somatiques → VRAI

C – Elle permet une diversité au sein d'une même espèce → FAUX

C'est la reproduction sexuée

D – Elle a un rôle important dans la survie et l'évolution des espèces → FAUX

Idem

E – Toutes les réponses sont fausses.

Réponse : AB

QCM

A propos de la distinction entre cellules germinales et cellules somatiques :

A – Les cellules somatiques = non sexuelles sont diploïdes

B – Les cellules sexuelles sont haploïdes (les chromosomes sont présents par paires)

C – Les chromosomes qui proviennent soit du père soit de la mère sont extrêmement différents, les seules similitudes sont les allèles (= version de gène)

D – Les chromosomes d'une même paire sont strictement identiques

E – Toutes les réponses sont fausses.

CORRECTION

A propos de la distinction entre cellules germinales et cellules somatiques :

A – Les cellules somatiques = non sexuelles sont diploïdes → VRAI

B – Les cellules sexuelles sont haploïdes (les chromosomes sont présents par paires) → FAUX *les chromosomes ne sont pas présents par paires*

C – Les chromosomes qui proviennent soit du père soit de la mère sont extrêmement différents, les seules similitudes sont les allèles (= version de gène) → FAUX

Les chromosomes qui proviennent soit du père soit de la mère sont quasiment identiques, les seules différences sont les allèles (= version de gène)

D – Les chromosomes d'une même paire sont strictement identiques → FAUX

Les chromosomes d'une même paire sont HOMOLOGUES et non strictement identiques

Réponse : A

QCM

A propos de la mitose :

A – La phase de synthèse (G1) précède toujours la mitose.

B – La mitose est composée de 4 phase, dans l'ordre : prophase, anaphase, métaphase, télophase

C – Lors de la métaphase, il y a un épaissement visible des chromosomes qui deviennent visibles

D – Lors de l'anaphase, les centromères s'alignent parallèlement à la plaque équatoriale

E – Toutes les réponses sont fausses.

CORRECTION

A propos de la mitose :

A – La phase de synthèse (G1) précède toujours la mitose. → FAUX

La phase de synthèse c'est la phase S

B – La mitose est composée de 4 phase, dans l'ordre : prophase, anaphase, métaphase, télophase → FAUX

La mitose est composée de 4 phase, dans l'ordre : prophase, métaphase, anaphase, télophase

C – Lors de la métaphase, il y a un épaississement visible des chromosomes qui deviennent visibles → FAUX

C'est lors de la prophase

D – Lors de l'anaphase, les centromères s'alignent parallèlement à la plaque équatoriale → FAUX ***C'est lors de la métaphase***

E – Toutes les réponses sont fausses. → VRAI

Réponse : E

QCM

A propos de la méiose :

A – La méiose concerne les cellules somatiques et germinales

B – A partir d'une cellule diploïde ($2n$ K) on aboutira à 4 cellules haploïdes (n K)

C – Les crossing-over sont des mécanismes à l'échelle moléculaire d'échange de matériel génétique entre 2 chromatides sœurs.

D – En phase pachytène et diplotène, les 23 paires de chromosomes vont être concerné des phénomènes de recombinaison génétique : les crossing-overs

E – Toutes les réponses sont fausses.

CORRECTION

A – La méiose concerne les cellules somatiques et germinales → FAUX

Uniquement les cellules germinales

B – A partir d'une cellule diploïde ($2n$ K) on aboutira à 4 cellules haploïdes (n K) → VRAI

C – Les crossing-over sont des mécanismes à l'échelle moléculaire d'échange de matériel génétique entre 2 chromatides sœurs. → FAUX

Il se font entre deux chromosomes ou chromatides HOMOLOGUES

D – En phase pachytène et diplotène, les 23 paires de chromosomes vont être concerné des phénomènes de recombinaison génétique : les crossing overs → FAUX

Les chromosomes sexuels ne se sont pas concernés dans seulement les 22 paires

Réponse : B

QCM

A propos de la méiose :

A – La méiose 2 ressemble à une mitose classique

B - La prophase 1 est composé de 5 phases avec dans l'ordre : leptotène, zygotène, pachytène, diplotène, diacinèse

C – Lors de la méiose 2, les chromatides homologues se séparent

D – Lors de la méiose 1, en métaphase, les chromosomes se placent parallèlement à la plaque équatoriale.

E – Toutes les réponses sont fausses.

CORRECTION

A – La méiose 2 ressemble à une mitose classique → VRAI

B - La prophase 1 est composé de 5 phases avec dans l'ordre : leptotène, zygotène, pachytène, diplotène, diacinèse → VRAI

C – Lors de la méiose 2, les chromatides homologues se séparent → FAUX

Les chromatides SŒURS

D – Lors de la méiose 1, en métaphase, les chromosomes se placent parallèlement à la plaque équatoriale. → FAUX

Perpendiculairement

Réponse : AB



FIN