

A watercolor illustration of a cell in the process of meiosis. The cell is depicted with a large, irregular nucleus containing several dark, condensed chromosomes. The cytoplasm is filled with various organelles, including a prominent Golgi apparatus on the right side, which is shown as a series of stacked, curved membranes. The overall color palette is soft and painterly, with shades of pink, orange, and purple. The text 'La méiose' is written in a large, elegant, brown script font across the center of the image.

La méiose

Tut' rentrée 2024-2025

2 divisions cellulaires
successives

→ une réductionnelle

→ une équationnelle



une seule
réplication de l'ADN

1 cellule *diploïde* —————→ 4 cellules *haploïdes* (gamètes)



réduction du contenu génétique ($2n$ chromosomes
—> n chromosomes)



transmission parcellaire de l'information génétique



brassage génétique extrêmement important
(crossing-over, ségrégations)

Méiose I

Réductionnelle
Divise par 2 le
nombre de
chromosomes

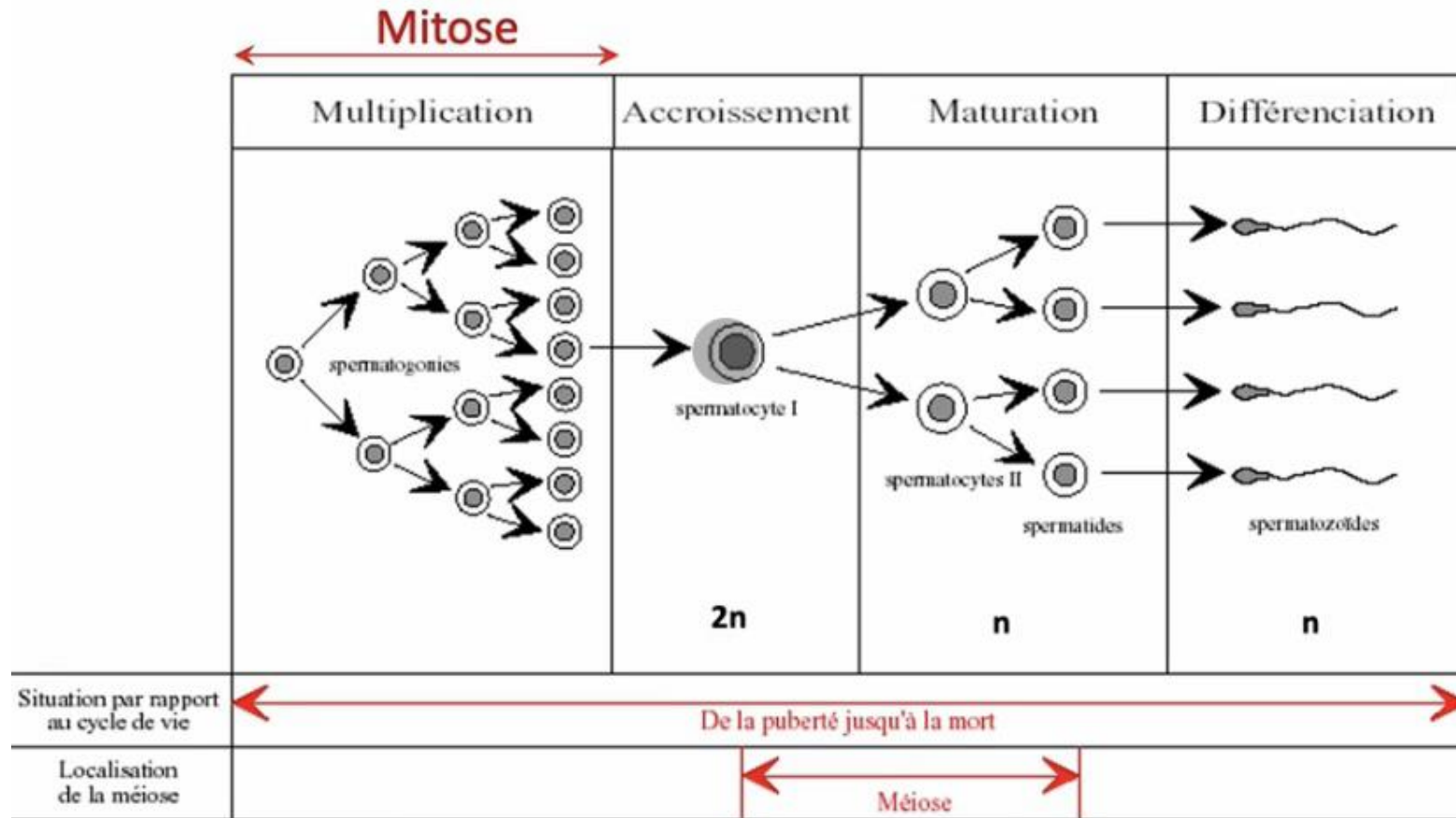
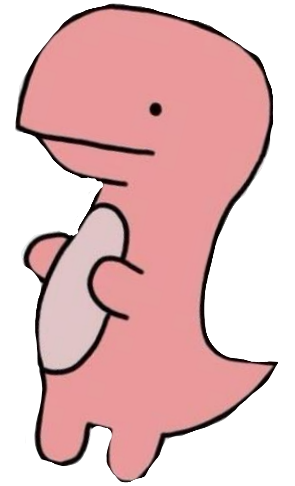
Précédée d'une
phase S

Méiose II

Équationnelle
Divise par 2 la
quantité d'ADN

Non précédée
par une phase S

Multiplication des gonies



➡ sinon pas de pool souche

- Multiplication des gonies *continue* avec une *division asynchrone*
- Pool souche
- Spermatogenèse qui ne s'arrête jamais
- Tout au long de la vie



- Pas de pool souche puisque toutes les cellules entrent en mitose puis en méiose
- S'arrête à un moment : *ménopause*
- Vie intra utérine

Méiose I



- leptotène
- zygotène
- pachytène
- diplotène
- diacinèse

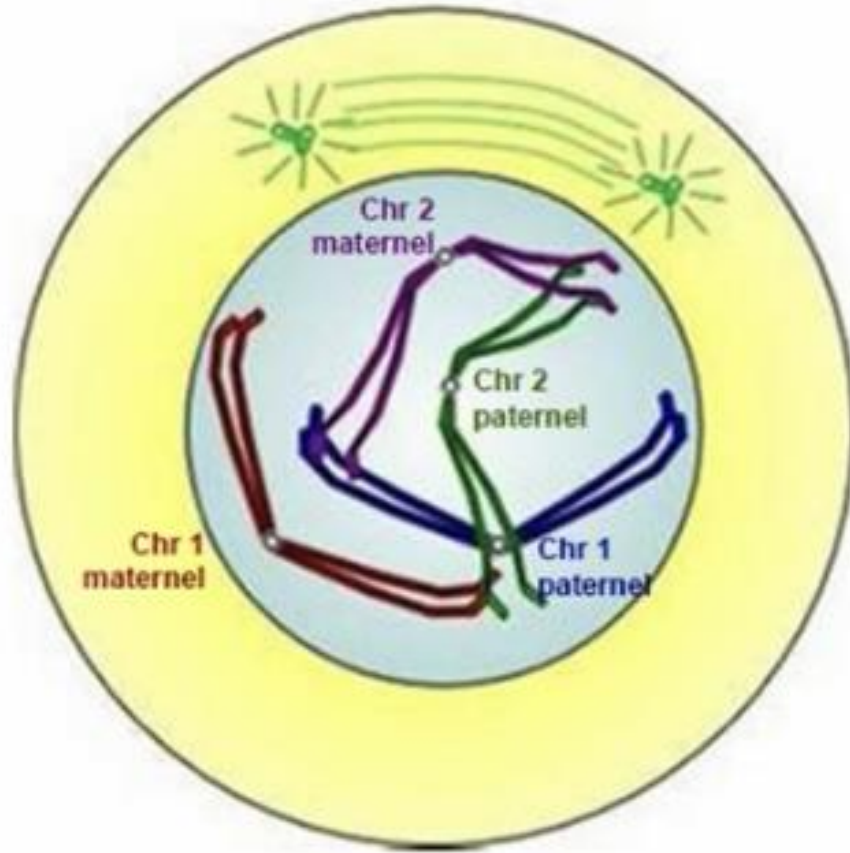
1 Prophase I



la plus longue

précédée d'une phase S qui permet de passer de
46 chromosomes à 1 chromatide à 46
chromosomes à 2 chromatides

Stade leptotène



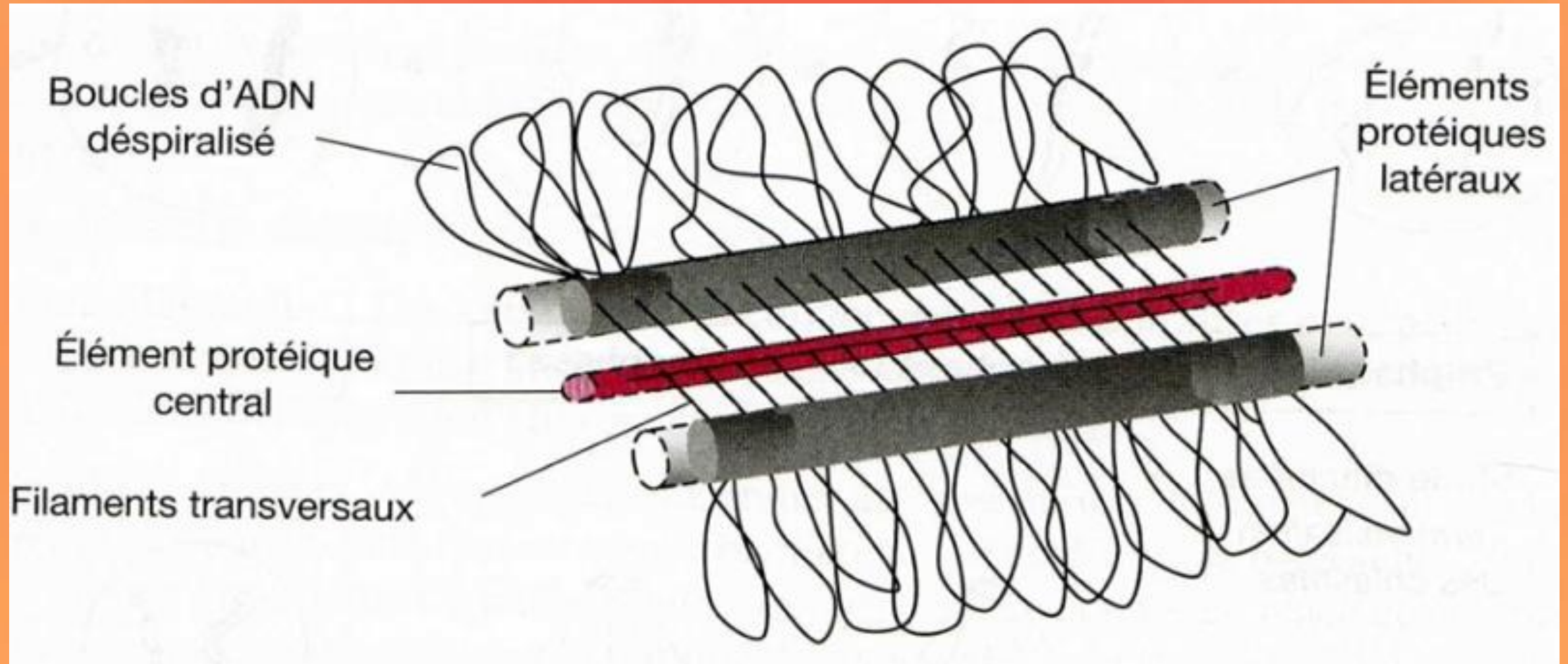
- Chromosomes qui deviennent vite apparents
- Se rapprochent
- Centrioles qui migrent progressivement pour constituer le fuseau de division



Stade zygotène

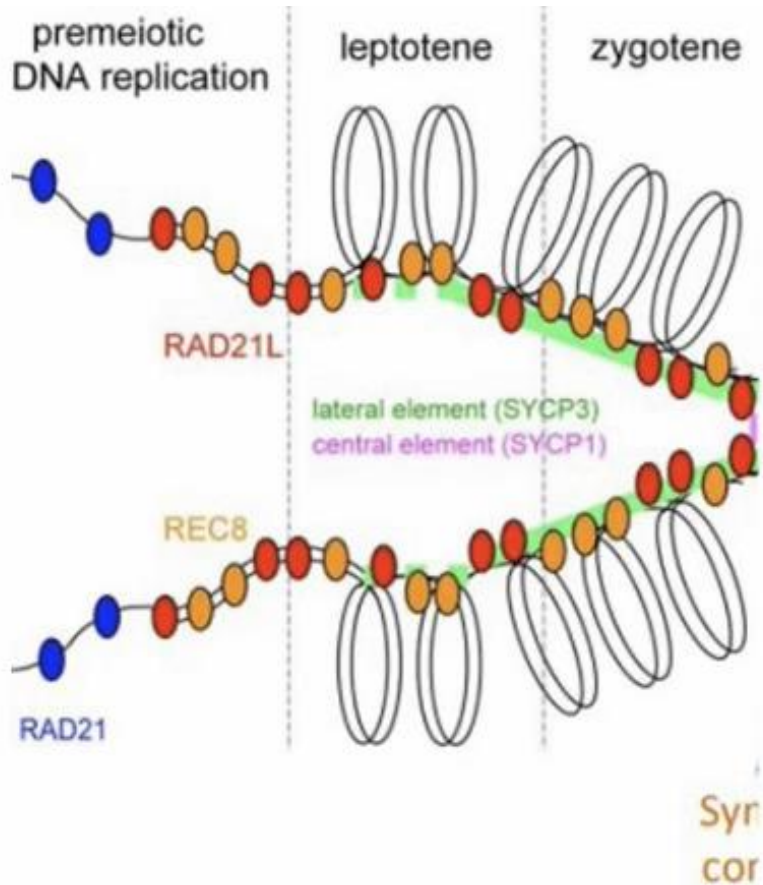
- Appariement des chromosomes homologues : phase de *synapsis*
- Centrioles qui continuent de migrer pour former le fuseau de division
- Formation du complexe synaptonémal (intérêt dans l'échange de matériel chromosomique)

Complexe synaptonémal



➡ au niveau moléculaire

viennent se positionner sur la molécule d'ADN pour recruter les futures protéines du **complexe synaptonémal**

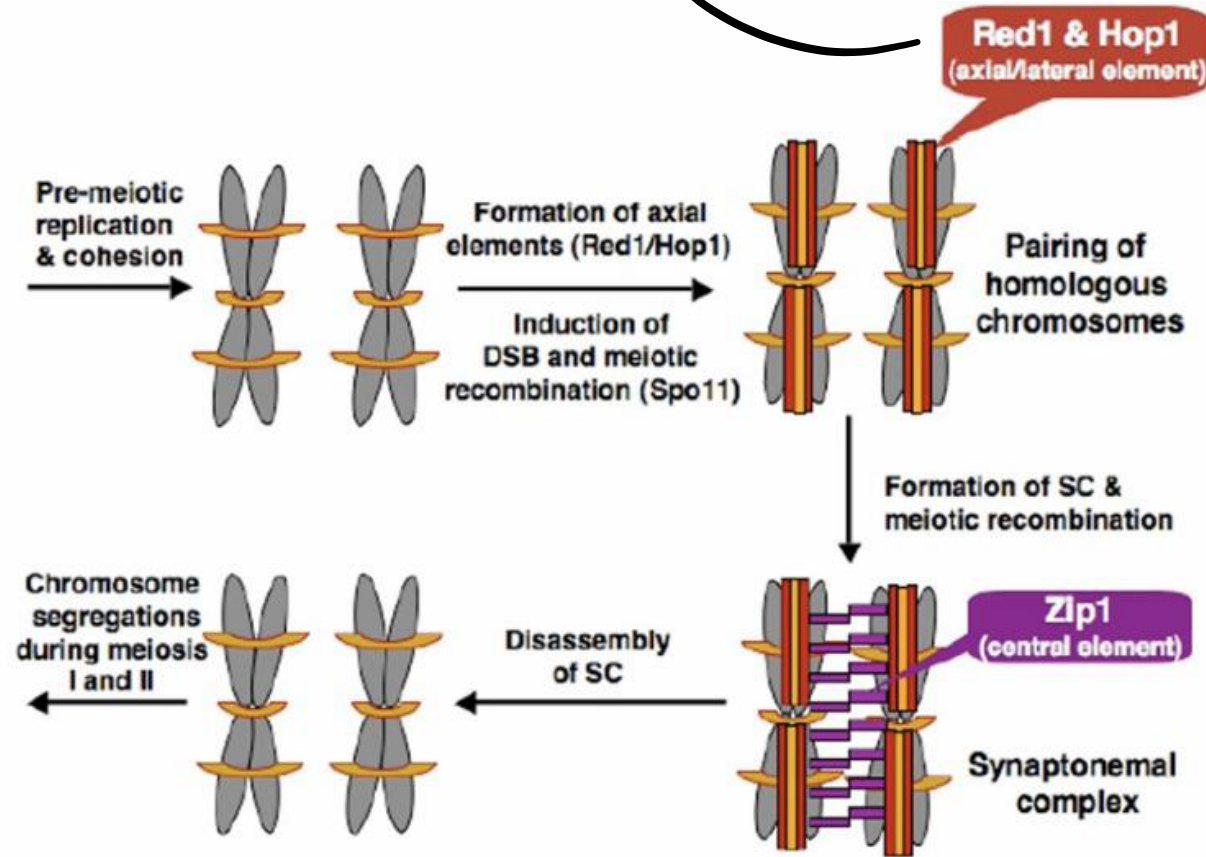


Cohésines

protéine de type 3 (SYCP3) : élément latéral

protéine de type 1 (SYCP1) : élément central (comparaison avec une fermeture éclair)

restent au niveau de **SYCP3**



permet le *zippage*



Stade pachytène

Chromosomes *bivalents* : ils ne se baladent plus dans le noyau mais ils sont collés 2 par 2 (ou aussi *tétrades*)

➡ autosomes + paire de gonosomes (chromosomes X) dans le sexe féminin

➡ Début des recombinaisons génétiques (*crossing-over*)



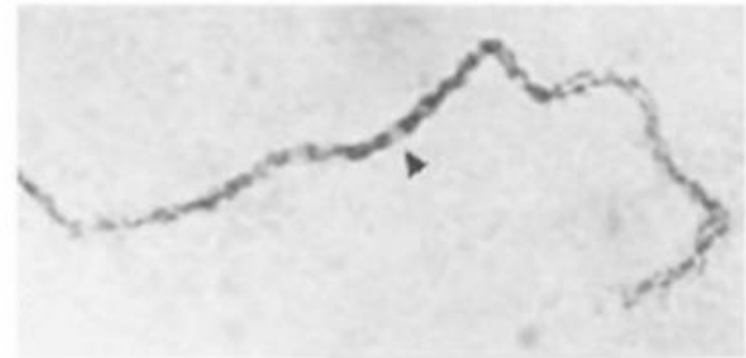
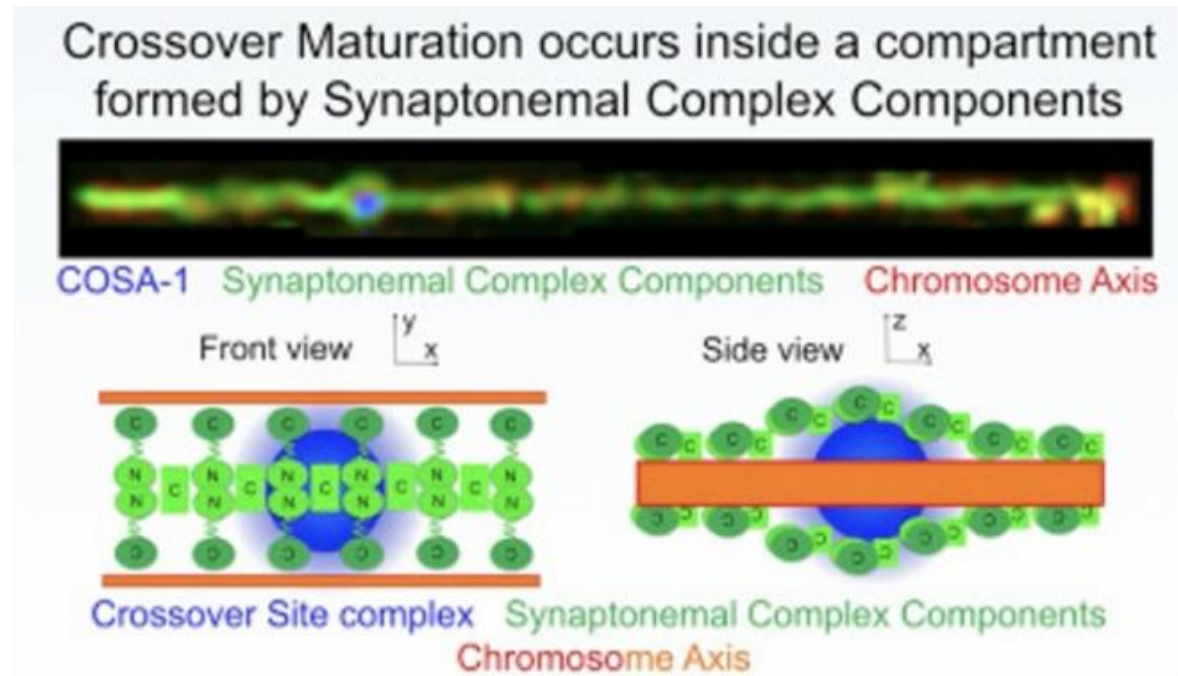
Stade pachytène



vésicule sexuelle pour le
chromosome X et le chromosome Y



car l'appariement n'est pas complet sur toute la longueur du *complexe synaptonémal*

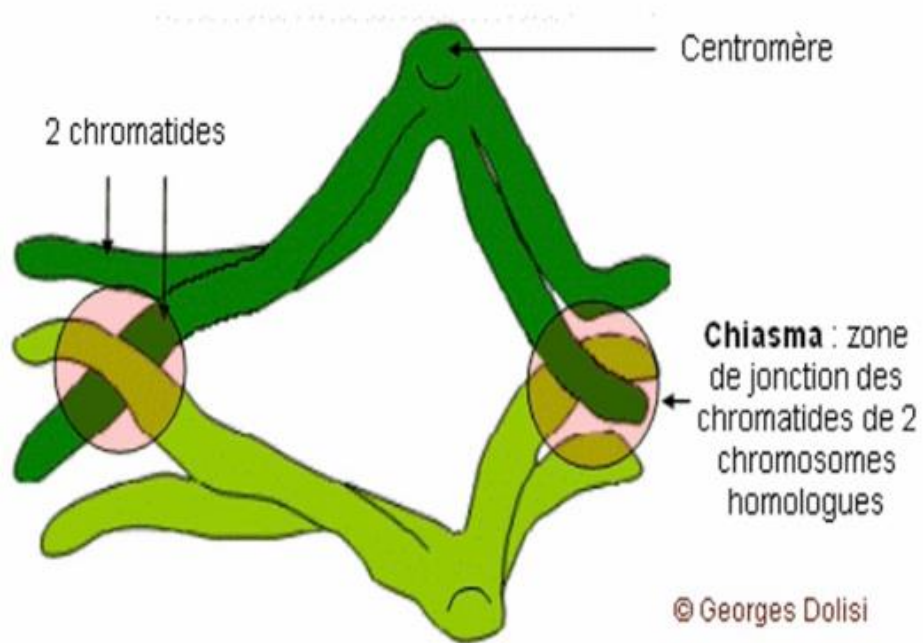


➡ molécules qui s'insèrent qui provoquent un débordement



crossing-over

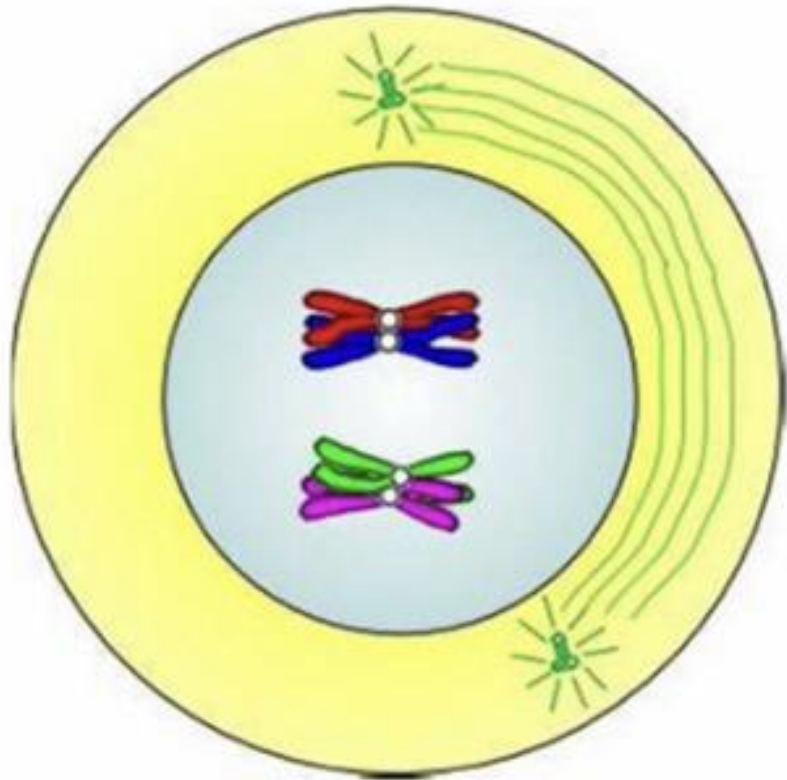
support du **brassage génétique**



Un bivalent (ou tétrade) –
Prophase de 1^{ère} division de méiose

- Enchevêtrement des chromatides qui favorise l'échange de matériel génétique
- Pas de perte de matériel génétique

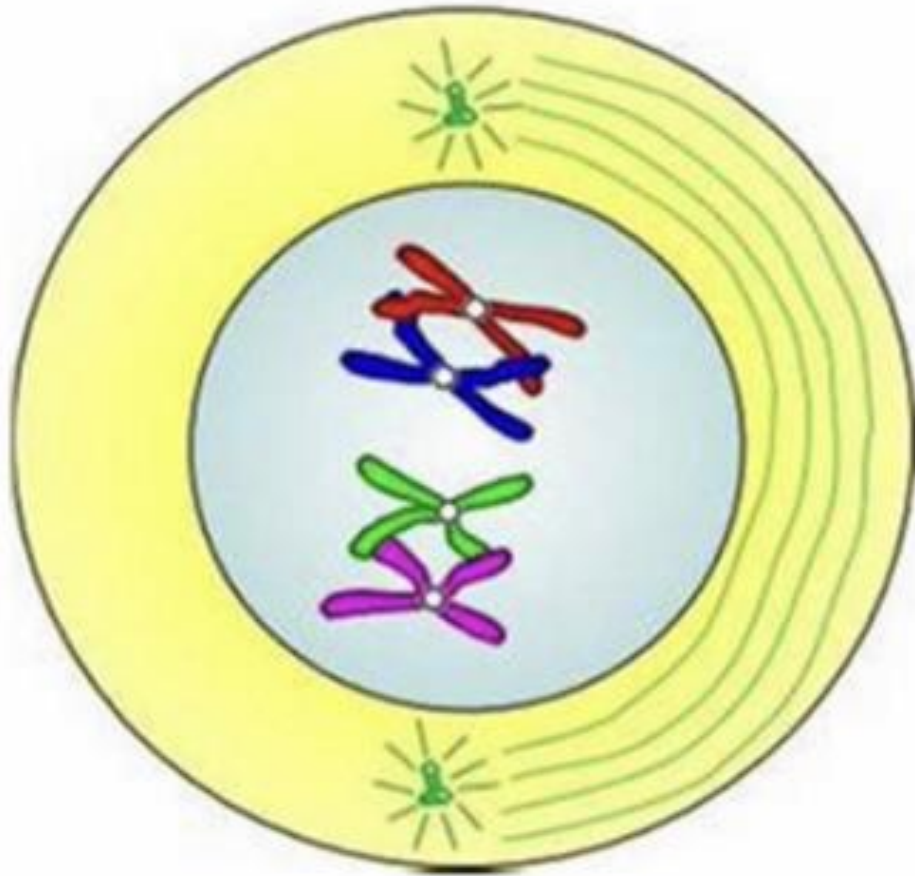
Stade diplotène



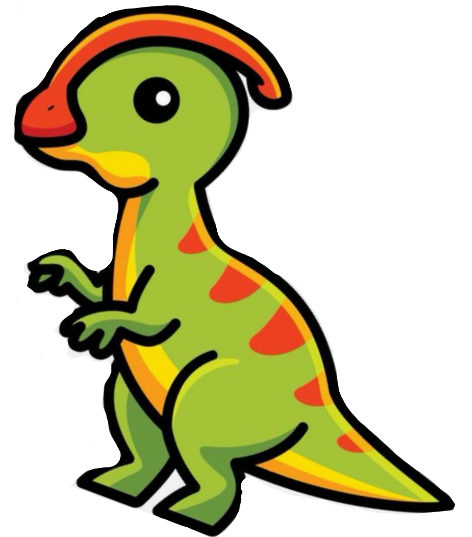
- Complexe synaptonémal et *vésicule sexuelle* qui commencent à disparaître
- Chromosomes homologues se séparent **SAUF** au niveau des *chiasmata*

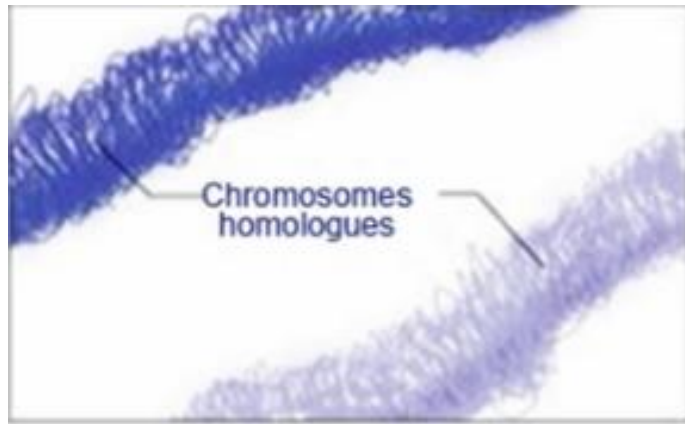
*supports physiques des
crossing-over*

Stade diacinèse



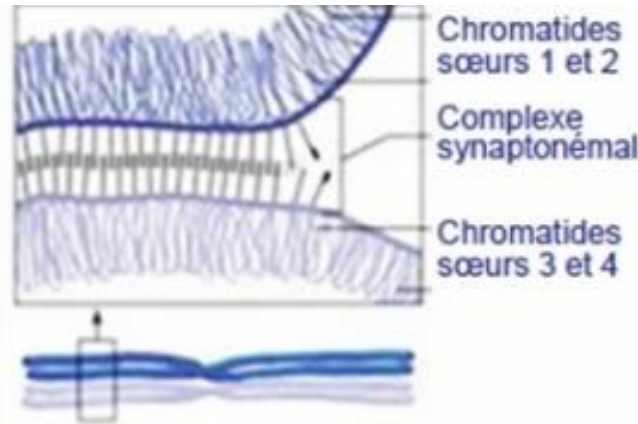
- Condensation maximale des chromosomes (toujours reliés entre eux par des *chiasmata*)





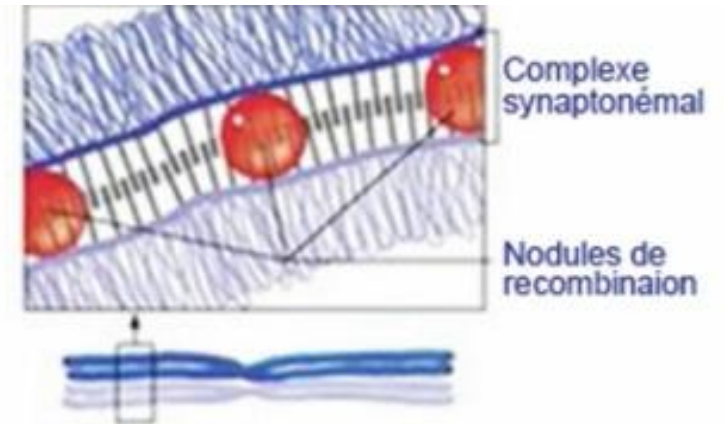
Leptotène

Chromosomes dupliqués et fins



Zygotène

Début des synapsis
(complexe synaptonémal)



Pachytène

- Synapsis complet (22 bivalents et 1 vésicule sexuelle)
- Crossing-overs



Diplotène

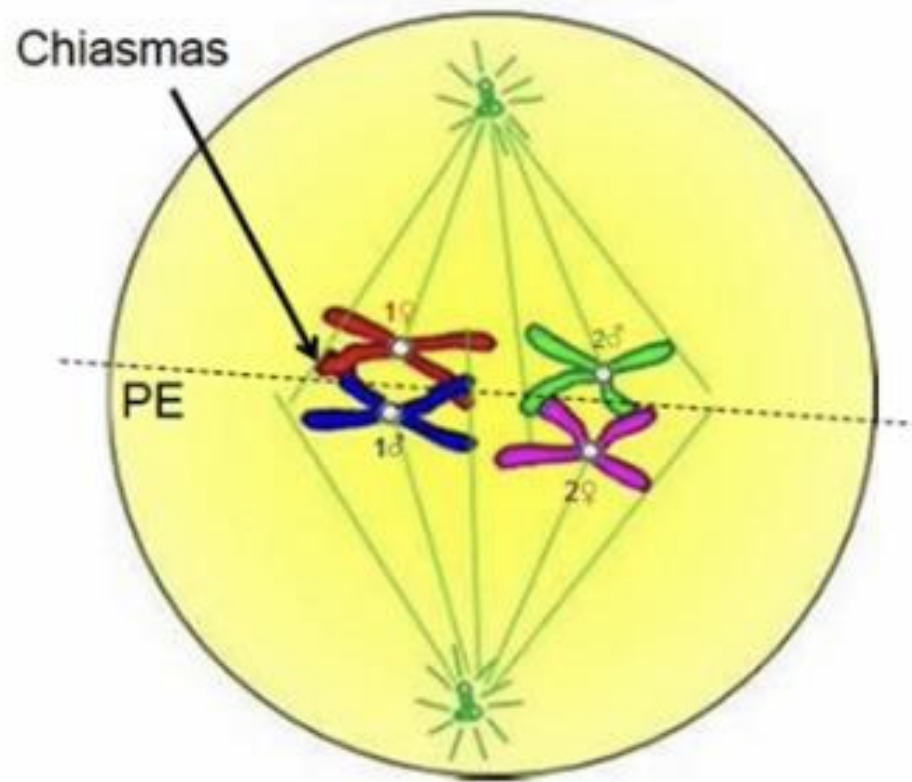
Désappariement des chromosomes homologues, sauf au niveau des chiasmas



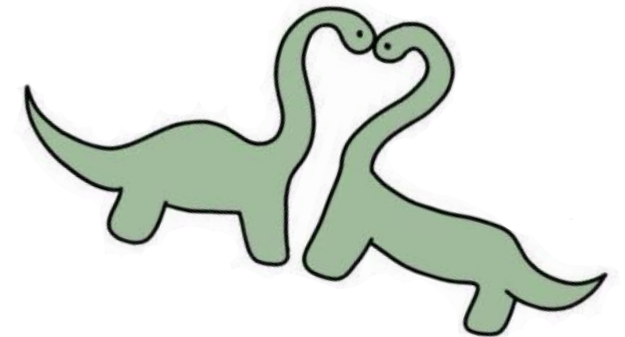
Diacynèse

Condensation maximum des chromosomes homologues

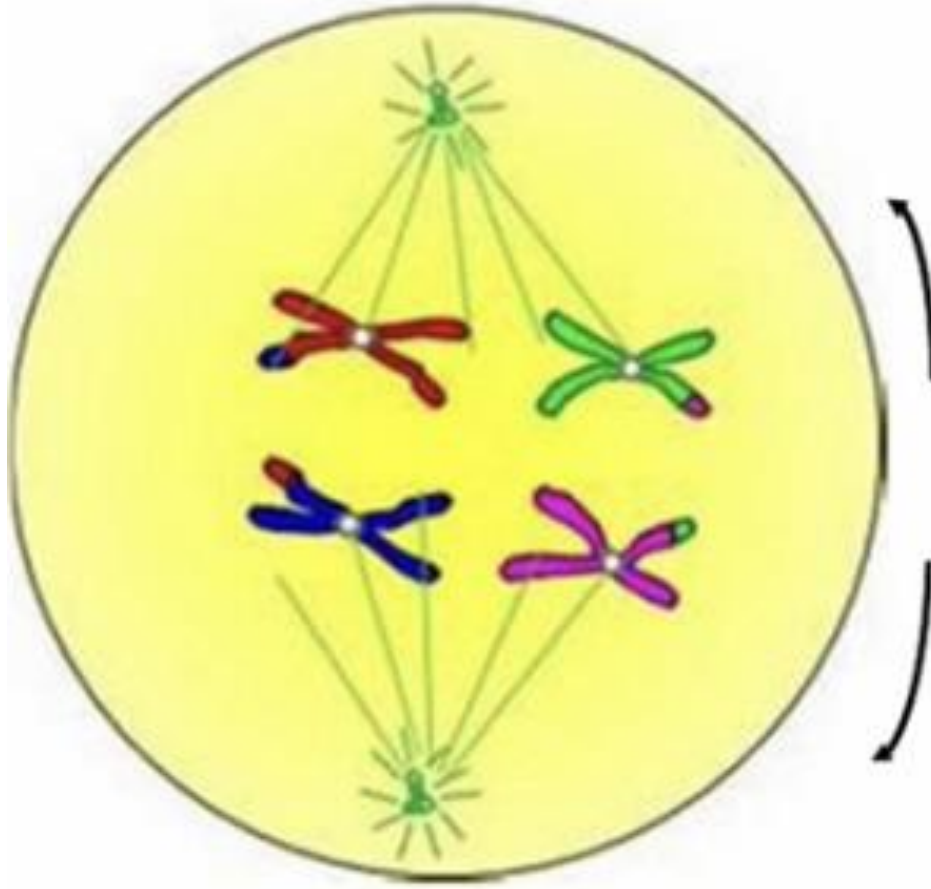
2 Métaphase I



- Chromosomes regroupés au centre du fuseau
- Situés de **PART ET D'AUTRE** de la plaque équatoriale
- Seulement les **chiasmata** **SUR** la plaque



3 Anaphase I



- Traction sur les microtubules qui se dépolymérisent progressivement
- **Chiasmata** qui cèdent : échange définitif



1^{ère}

crossing-over

Brassage génétique

ségrégation aléatoire des
homologues

2^e

réduction de la quantité
de chromosomes

séparation des 2 cellules filles

4 **Télophase I**

/!\ on a pas réduit la quantité
d'ADN

cellule fille : 23 chromosomes à 2
chromatides

Méiose II

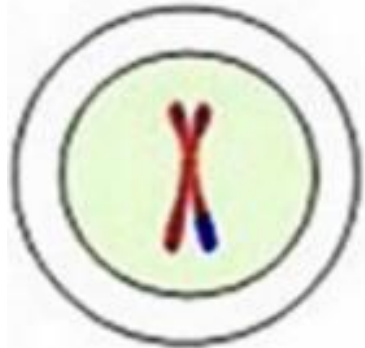
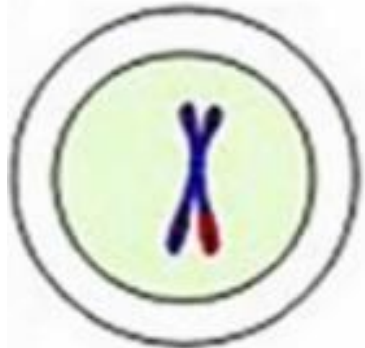
pas de phase S

division équationnelle

réduction de la
quantité d'ADN

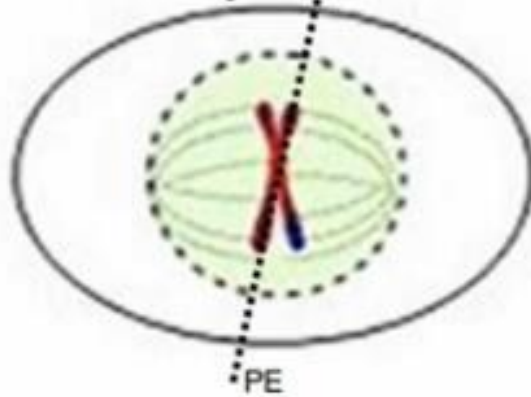
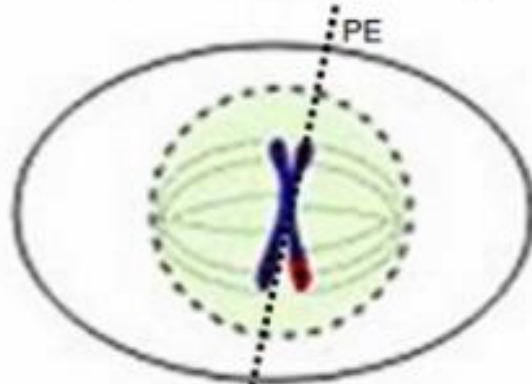
➡ 4 cellules filles avec 23 chromosomes à 1 seule chromatide

Prophase II



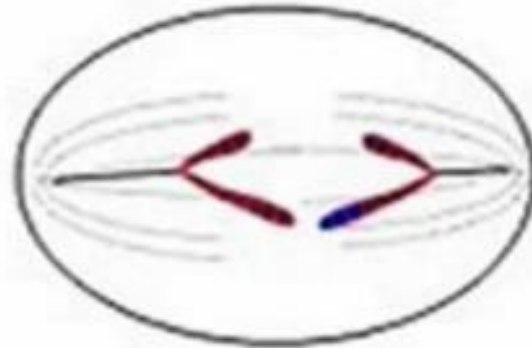
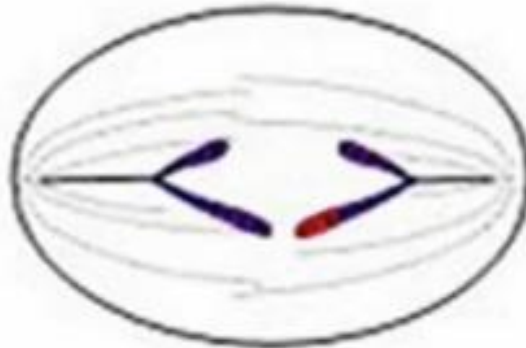
- Formation du fuseau

Métaphase II



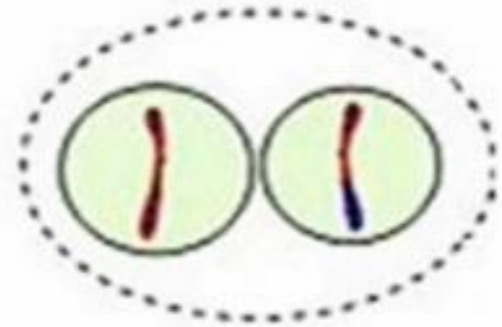
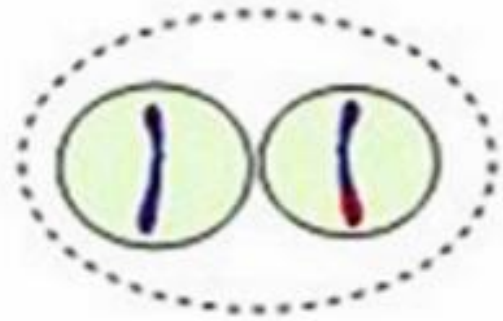
- Alignement des centromères sur la PE

Anaphase II

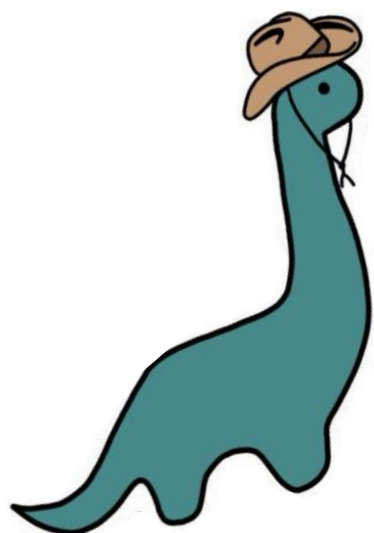


- Clivage des centromères
- Ségrégation (aléatoire) des **chromatides sœurs**

Télophase II



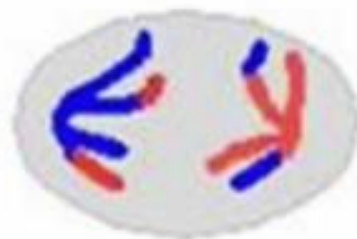
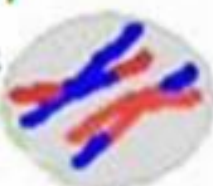
- Reconstitution de la membrane nucléaire
- Cytodiérèse



1 cellule diploïde
(46 chromosomes)



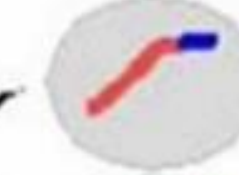
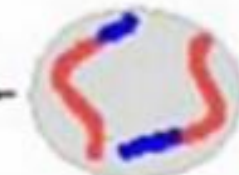
Phase S



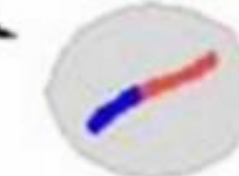
Synapsis
Crossing-
overs

Ségrégation des
chromosomes
homologues

2 cellules haploïdes
(23 chromosomes)



Ségrégation des
chromatides soeurs



4 cellules haploïdes
(23 chromosomes)

MEIOSE I

Division réductionnelle
(en fait, quantité d'ADN
identique)

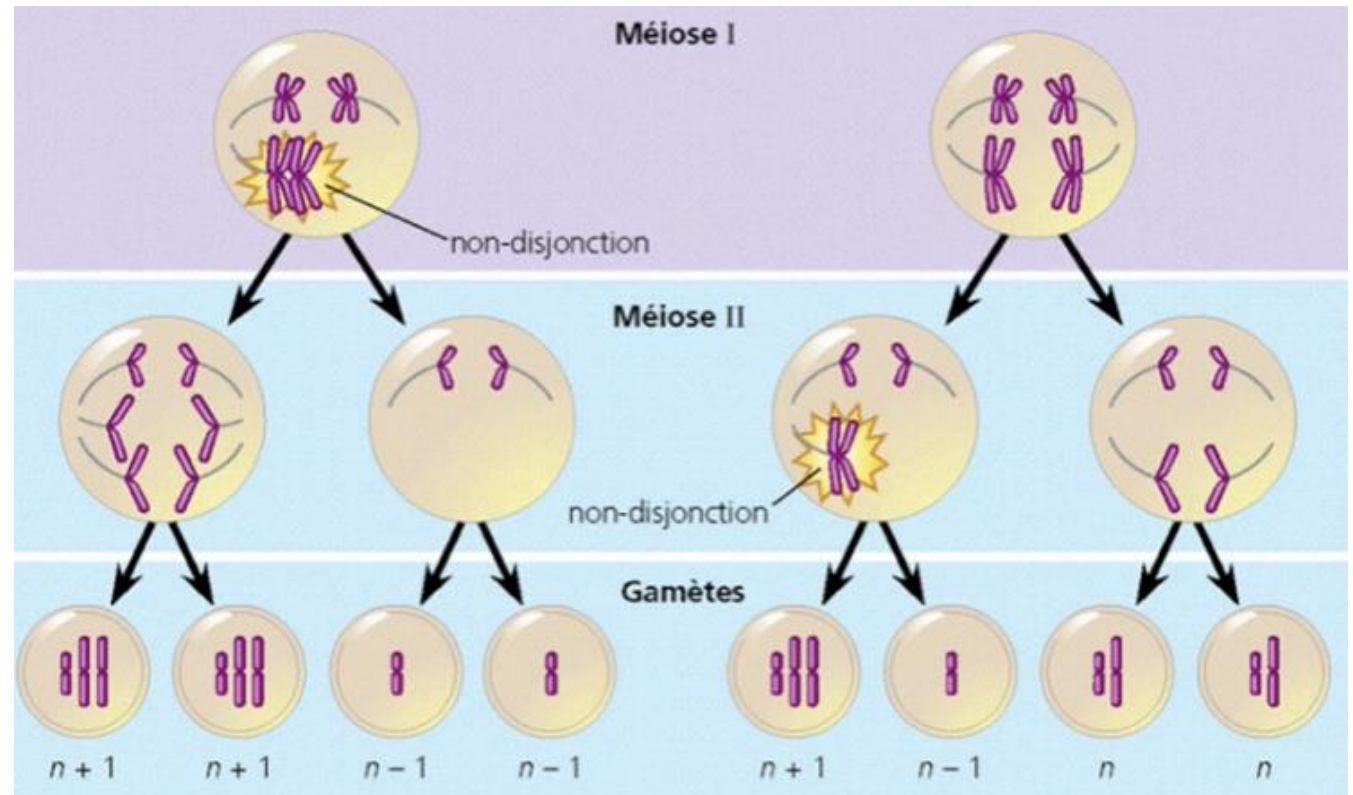
MEIOSE II

Division équationnelle
(en fait, quantité d'ADN
divisée par 2)

Les erreurs possibles 😞

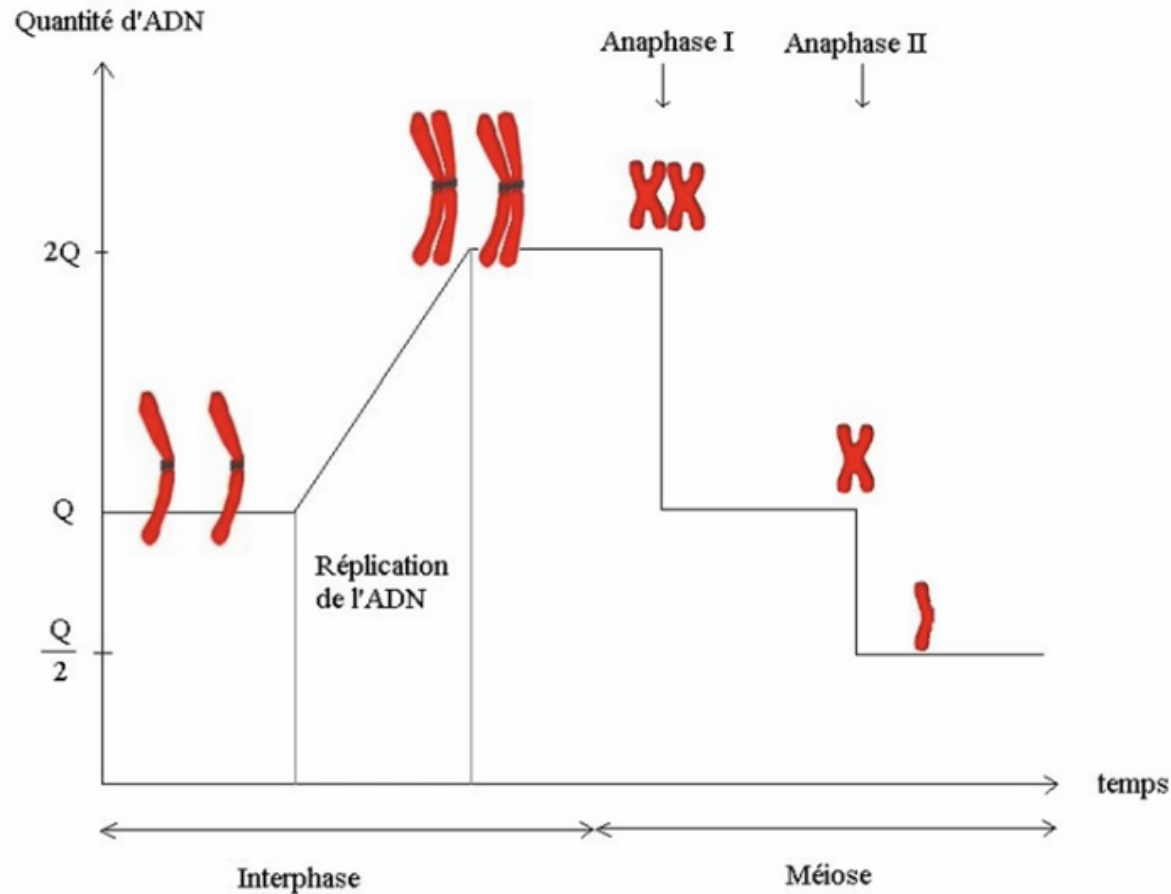
➡ non-disjonction :

- des homologues
- des chromatides



➡ Peut donner des **monosomies** ou des **trisomies**

Évolution de la quantité d'ADN



- **Initialement :** 1 cellule diploïde à 46 chromosomes à 2 chromatides ($2n$ ADN)
- **A l'issue de la méiose I :** 2 cellules à 23 chromosomes à 2 chromatides (n ADN)
- **In fine :** 4 cellules haploïdes à 23 chromosomes à 1 chromatide ($0,5$ ADN)

QCM 1 : A propos de la méiose indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle comprend 1 seule division
- B) Elle permet d'obtenir des cellules haploïdes à n chromosomes
- C) La prophase 1 est très courte
- D) Il existe qu'une seule source de brassage génétique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction

QCM 1 : A propos de la méiose indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle comprend 1 seule division
- B) Elle permet d'obtenir des cellules haploïdes à n chromosomes
- C) La prophase 1 est très courte
- D) Il existe qu'une seule source de brassage génétique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos de la méiose indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) On a d'abord une division réductionnelle puis une division équationnelle
- B) Le stade diplotène est la dernier stade de la prophase 1
- C) Les crossing-over surviennent au stade pachytène
- D) Les chromosomes sont alignés sur la plaque équatoriale en méiose I
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction

QCM 2 : A propos de la méiose indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) On a d'abord une division réductionnelle puis une division équationnelle
- B) Le stade diplotène est la dernier stade de la prophase 1
- C) Les crossing-over surviennent au stade pachytène
- D) Les chromosomes sont alignés sur la plaque équatoriale en méiose I
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



Fin

Tut' rentrée 2024-2025