



Tut'entrée Biologie De la Reproduction

Cours 1 : Généralités et méiose

Présentation de la matière

- UE 2 : La cellule et les tissus
- Pr. Fénichel
- 10h de cours
- 11 QCM



Le programme (année dernière)

5 cours :

- Généralités et méiose (2h)
- AGM (4h)
- AGF (2h)
- Fécondation (2h)



Méiose et généralités

Plan

- I-Reproduction sexuée et asexuée
- II-Rappels sur les chromosomes
- III-Cycle cellulaire (mitose)
- IV-Gamétogénèse et méiose
- V-Brassage génétique
- VI-QCM

I-Reproduction

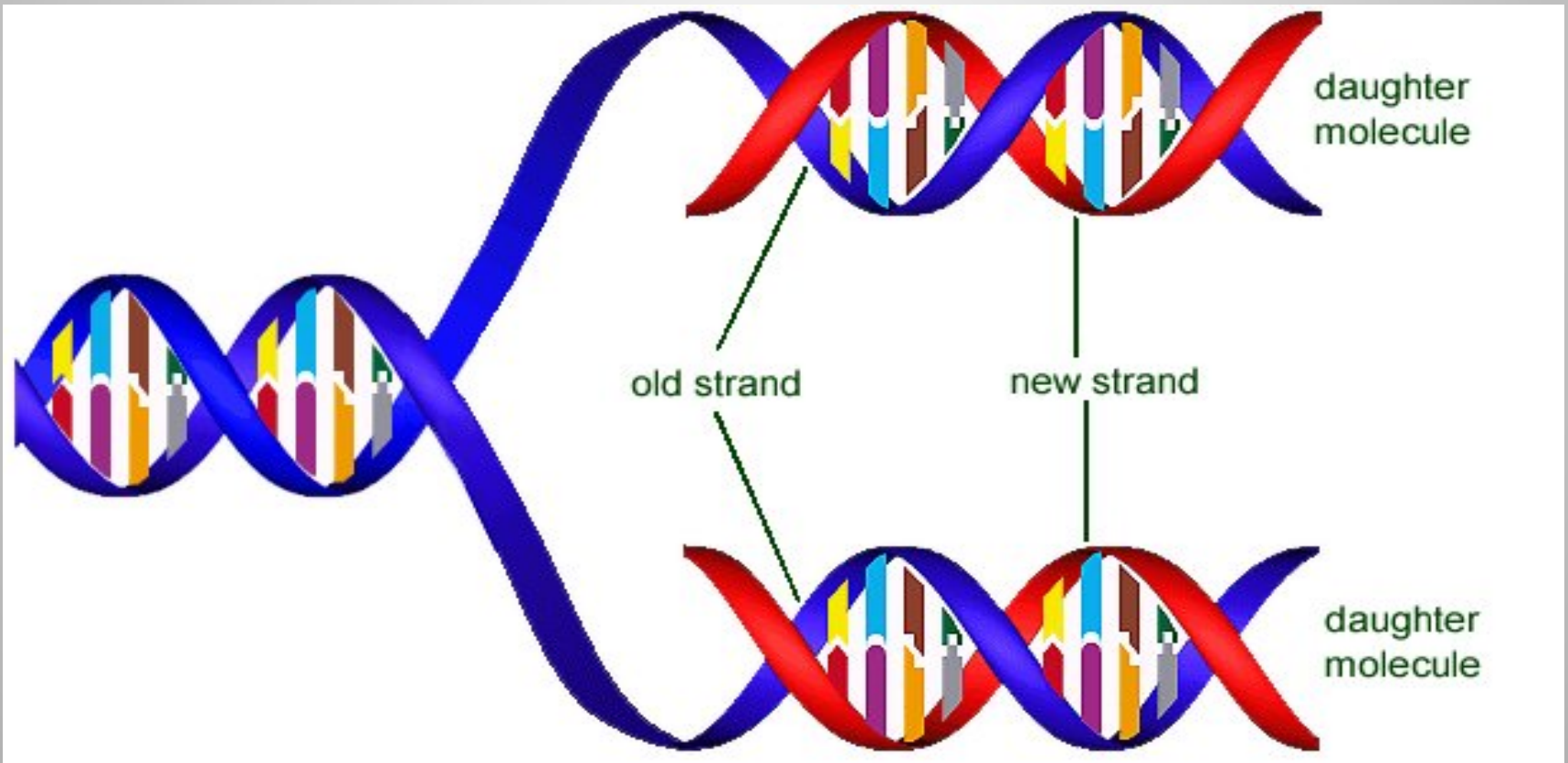
- C'est un **processus** qui permet à une espèce de se perpétuer
- 2 types : reproduction et procréation

I-Reproduction asexuée

- Organismes **unicellulaires**
- Réplication **semi-conservative**
- **Permanence** des caractéristiques (mutation ?) → faible adaptation
- Formation de **clones** (immortalité)

I-Reproduction asexuée

Réplication semi-conservative de l'ADN



I-Reproduction sexuée

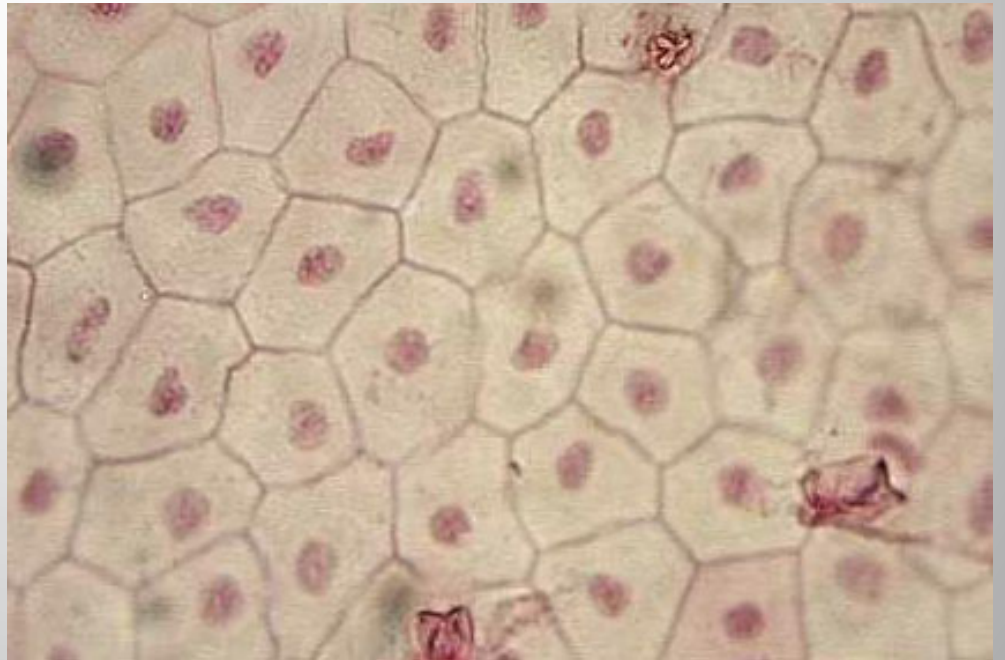
➤ Procréation

- **Différenciation** sexuelle des individus
- Production de cellules **somatiques** et **germinales**
- **Diversité** au sein de l'espèce
- Adaptation **rapide**
- Rôle dans la **survie** et l'**évolution** des espèces

I-Cellules somatiques

➤ Toutes les cellules non sexuelles

➤ Cellules **diploïdes**

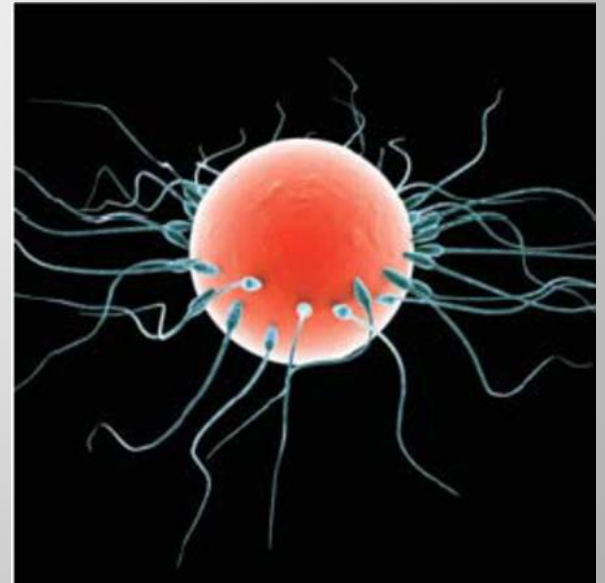


I-Cellules germinales

➤ Gamètes : ovocyte ou spermatozoïde

➤ Anisogamie ou dimorphisme sexuel

➤ Cellules **haploïdes** après méiose



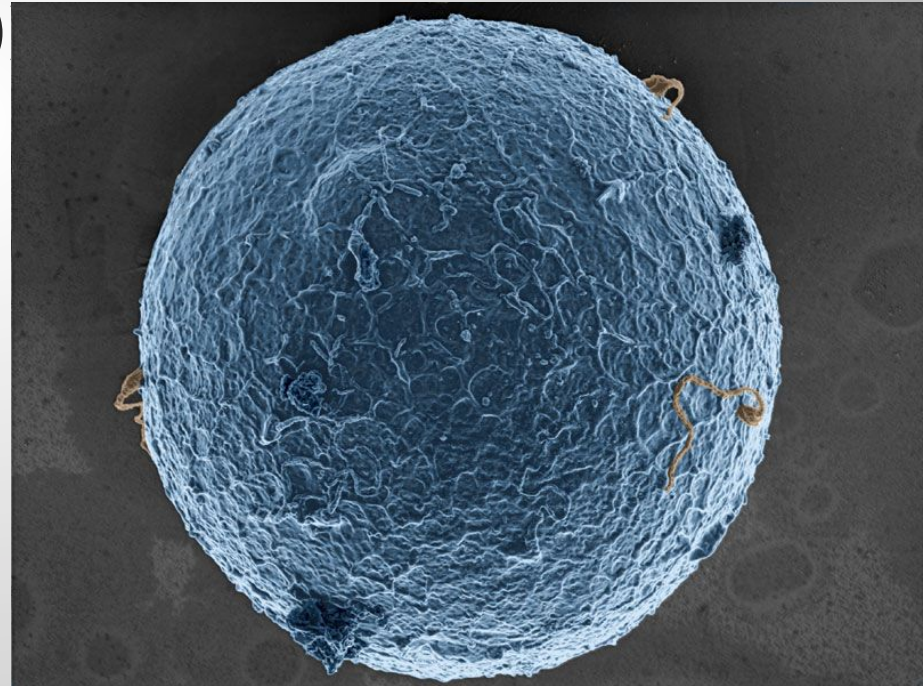
I-Le spermatozoïde

- Environ 1μm
- Peu de réserves
- Pauvre en cytoplasme
- Mobile +++ #Flagelle
- Différencié → spécialisé



I-L'ovocyte

- 100 μm
- Réserves (cytoP +++ (ARNm)
- Déplacement **passif**
- Peu différencié

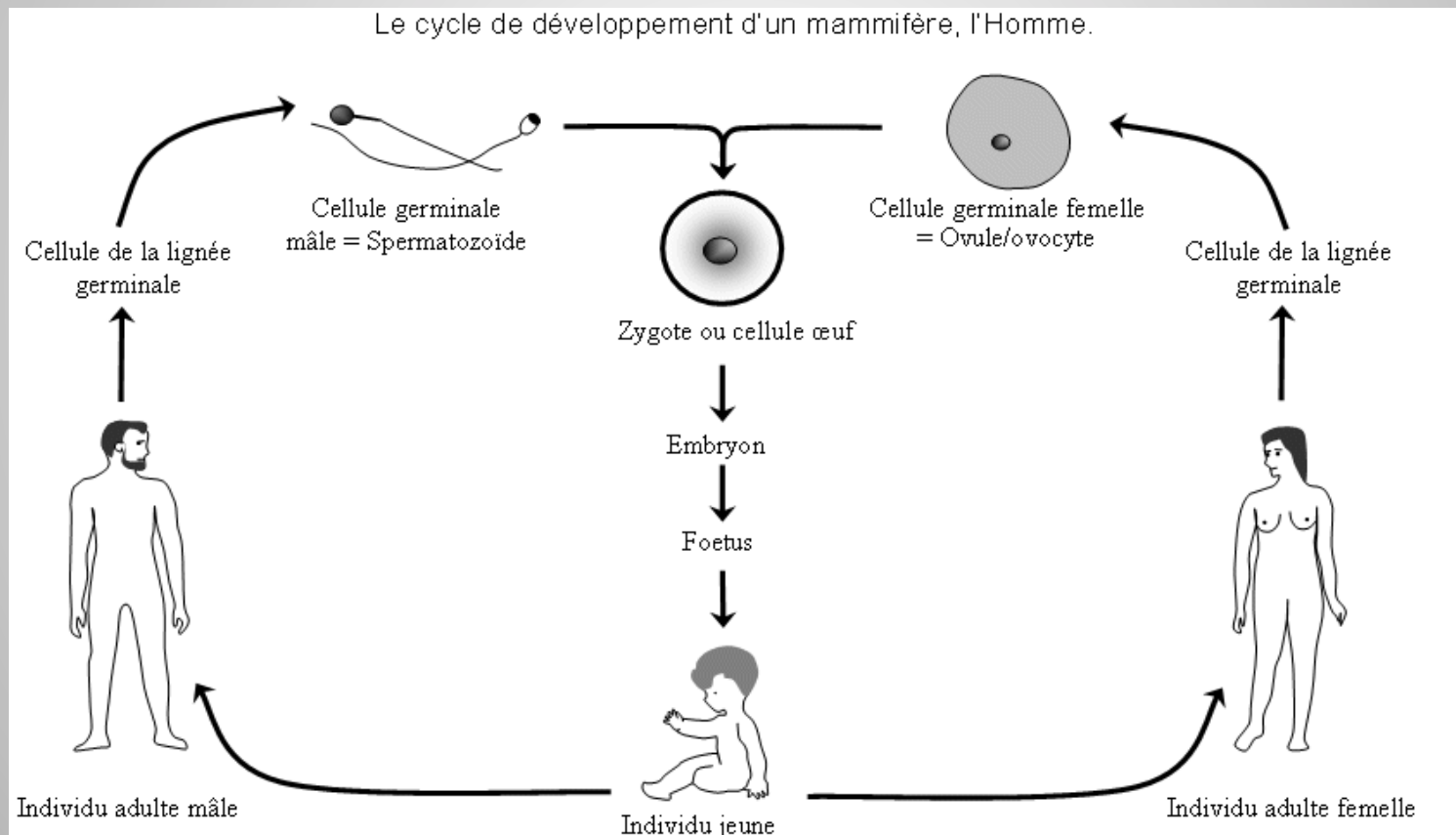


I-Fécondation optimale

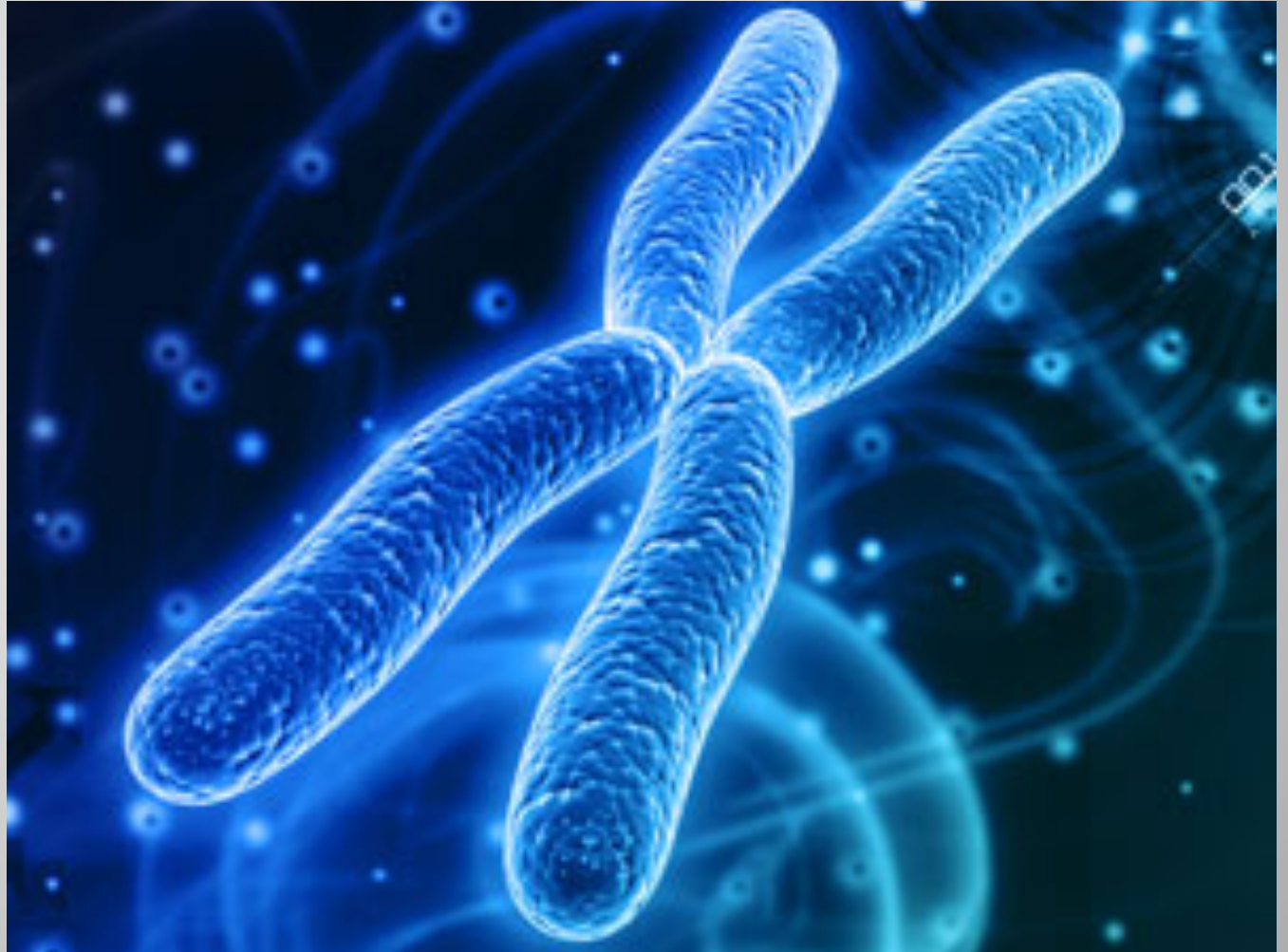
➤ 3 conditions :

- Taille **suffisante** pour l'ovocyte
- **Beaucoup** de spermatozoïdes
- Coût de fabrication **raisonnable**

I-Cycle de la reproduction sexuée



II-Rappels sur les chromosomes



II-Rappels

- Chromosome = porteur de l'**information génétique**
(ADN double brin)
- Chez l'Homme = **23 paires** de K homologues (cellule somatique) → **46K**
- 22 paires d'autosome
- 1 paire de **gonosomes** = **XX** ou **XY**

II-Rappels

- Un $K = 1$ **ou** 2 chromatides (=simple ou double en fonction du cycle cellulaire)
- Une **paire** de chromosomes = chromosomes **homologues** : quasi identique ; différence due aux allèles
- **Allèle** = une des multiples versions qu'un même gène peut porter

II-Rappels

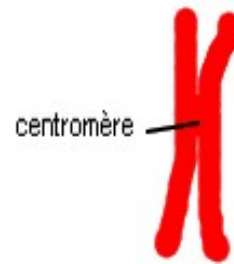
➤ Différences importantes ! +++

➤ Paire de K homologues

➤ K double

➤ K simple

UN CHROMOSOME DOUBLE



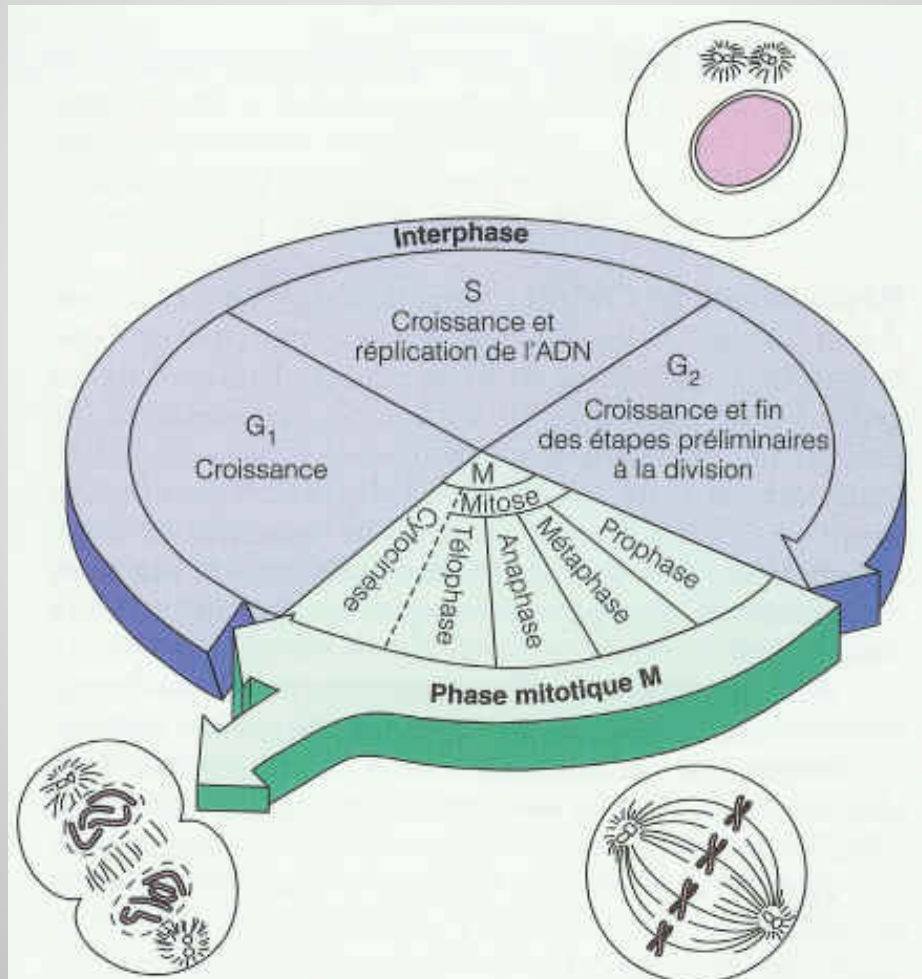
UNE PAIRE DE CHROMOSOMES HOMOLOGUES (simples)



UNE PAIRE DE CHROMOSOMES HOMOLOGUES (doubles)



III-Cycle cellulaire



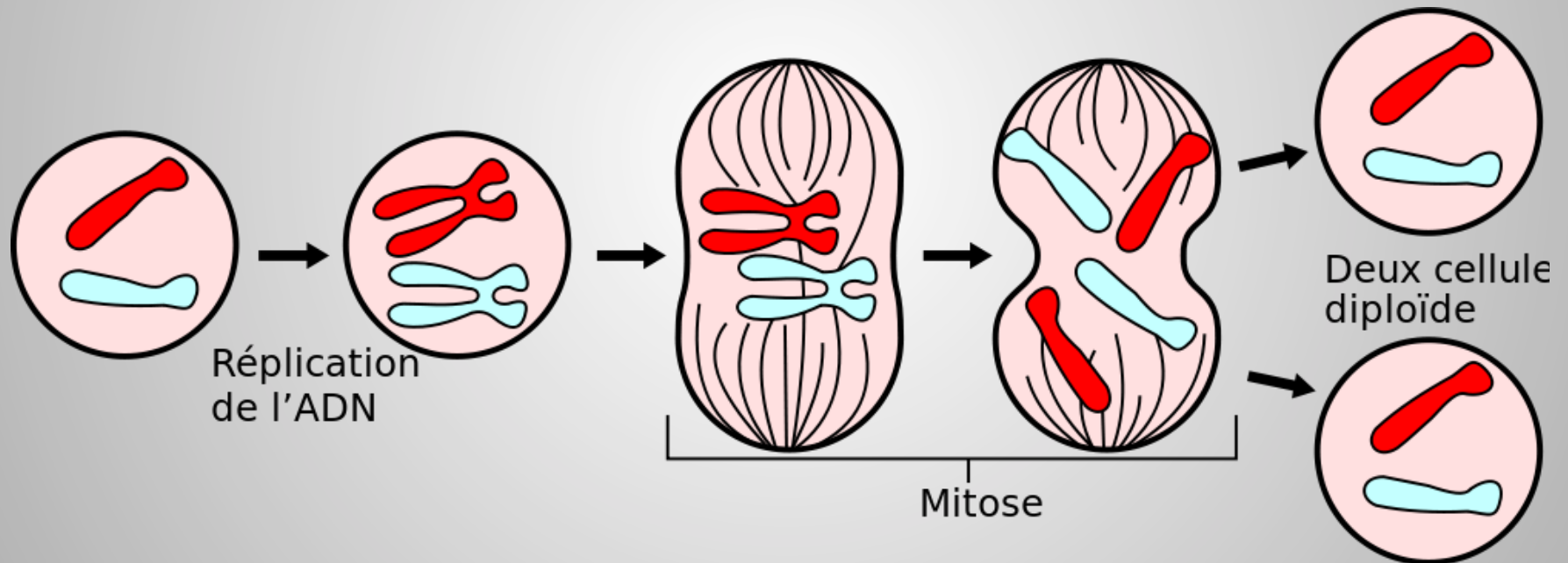
La mitose

- Cellules **somatiques**
- Une division cellulaire après une phase de réplication (phase S)
- 4 phases :
 - Prophase
 - Métaphase
 - Anaphase
 - Télophase

La mitose

- Prophase : **épaississement** + formation des K homologues qui deviennent visibles
- Métaphase : alignement des centromères **parallèlement** à la plaque équatoriale
- Anaphase : **séparation** des 2 chromatides de chaque chromosome vers les pôles opposés de la cellule
- Télophase : constitution de 2 cellules filles **identiques**

La mitose



IV-Gamétogénèse

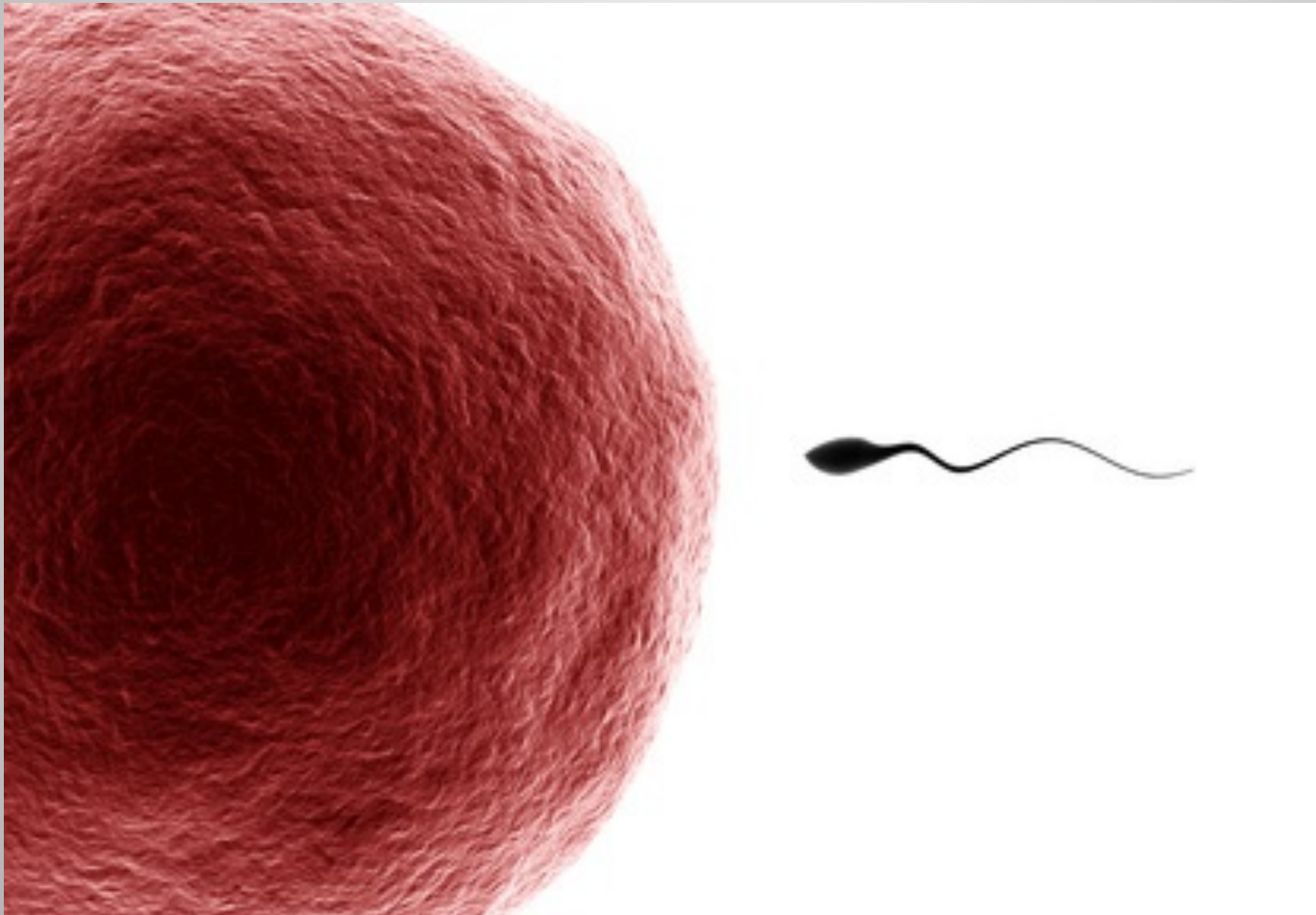
➤ Formation des gamètes en 4 étapes

- ✓ **Multiplication**
- ✓ **Croissance**
- ✓ **Méiose** (=maturation nucléaire)
- ✓ **Différenciation** (=maturation cytoplasmique)

IV-Gamétogénèse et méiose

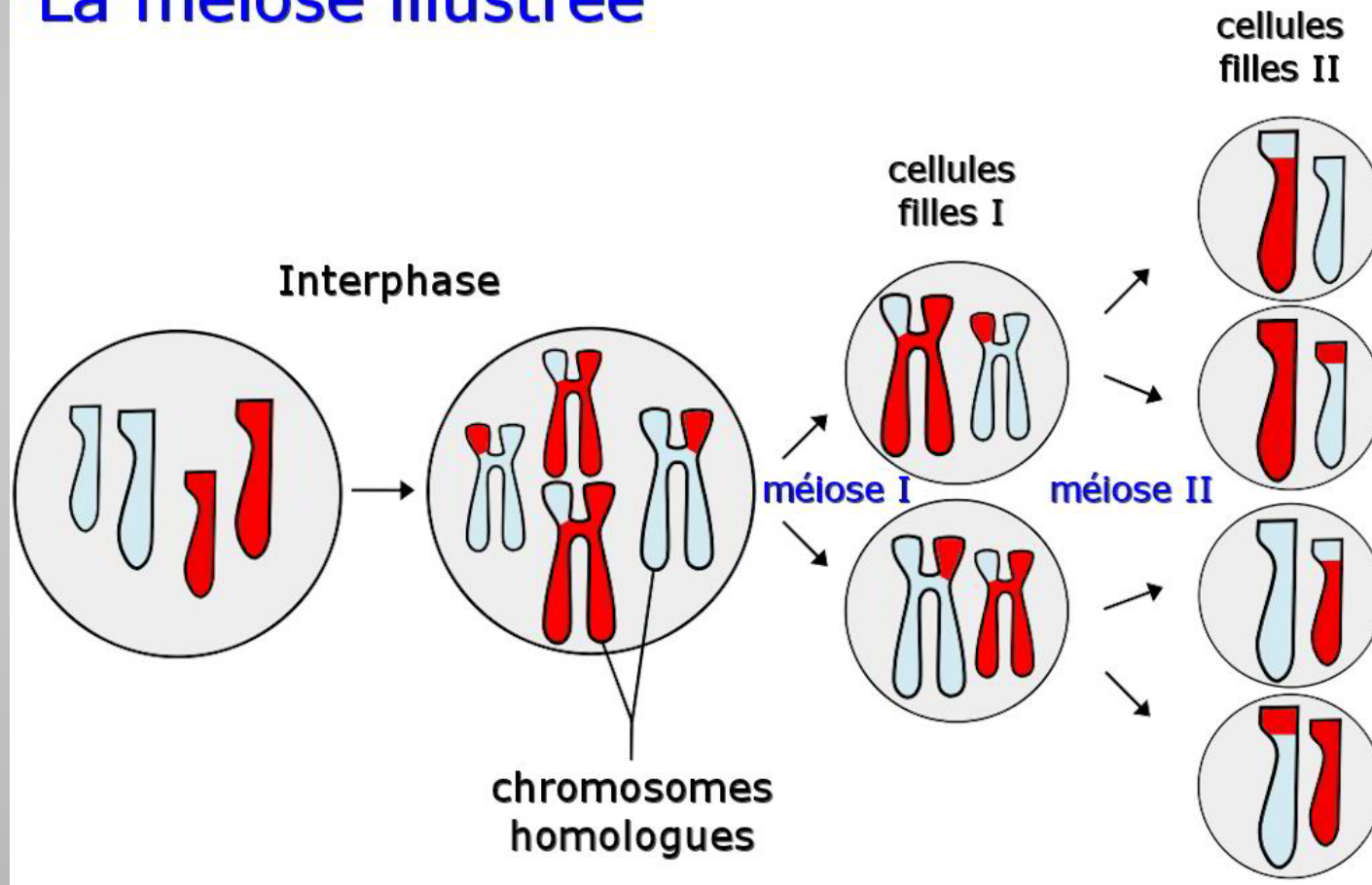
- **Méiose** que pour les cellules germinales
- Succession de **2** divisions cellulaire après **une seule** phase de réplication
- **Diploïdie → haploïdie**

IV-Méiose



IV-Méiose

La méiose illustrée



IV-Méiose

- Diploïdie → haploïdie
- 1^{ère} division = **spécifique** (prophase très longue)
- Prophase I = **crossing over**
- **5 stades** :
 - Leptotène
 - Zygotène
 - Pachytène
 - Diplotène
 - Diacinèse

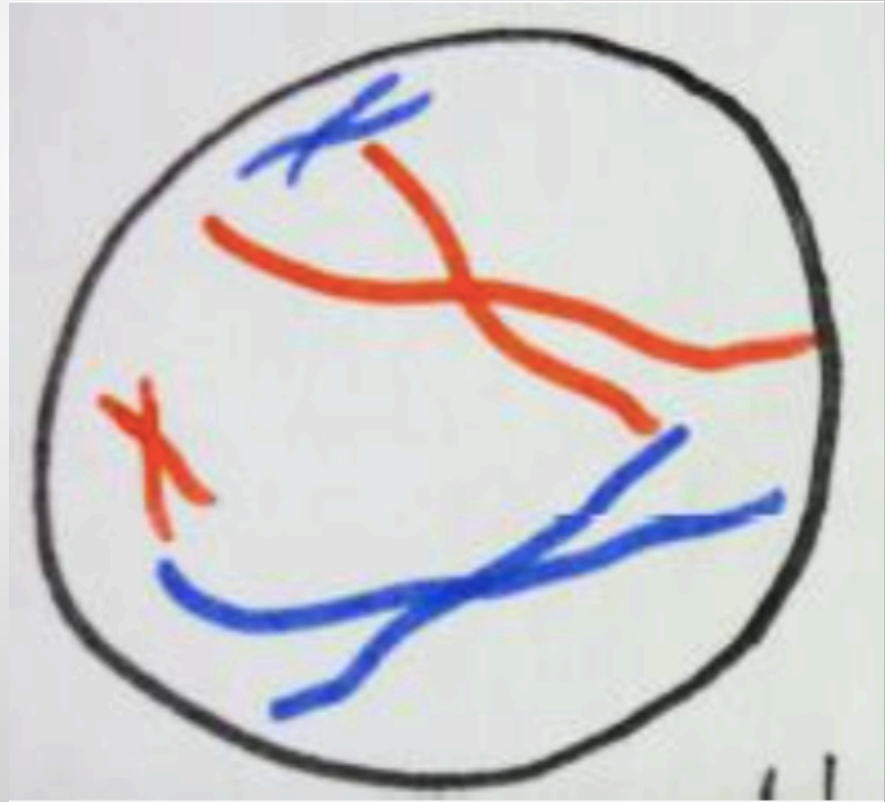
IV-Méiose

- Crossing over = échange de matériel génétique entre 2 chromatides homologues
- Chiasma = après les CO. Les K restent liés par une zone appelée chiasma

1^{ère} division méiotique

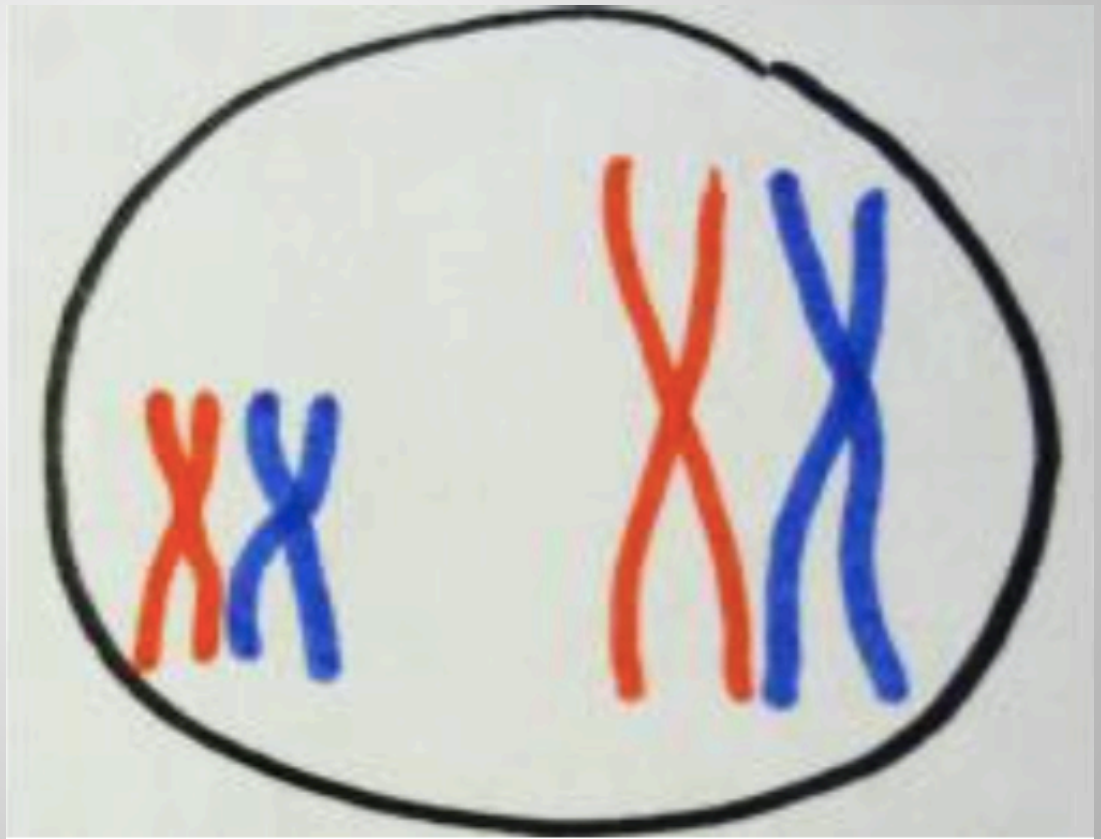
➤ Les étapes de la **prophase 1** :

➤ Leptotène



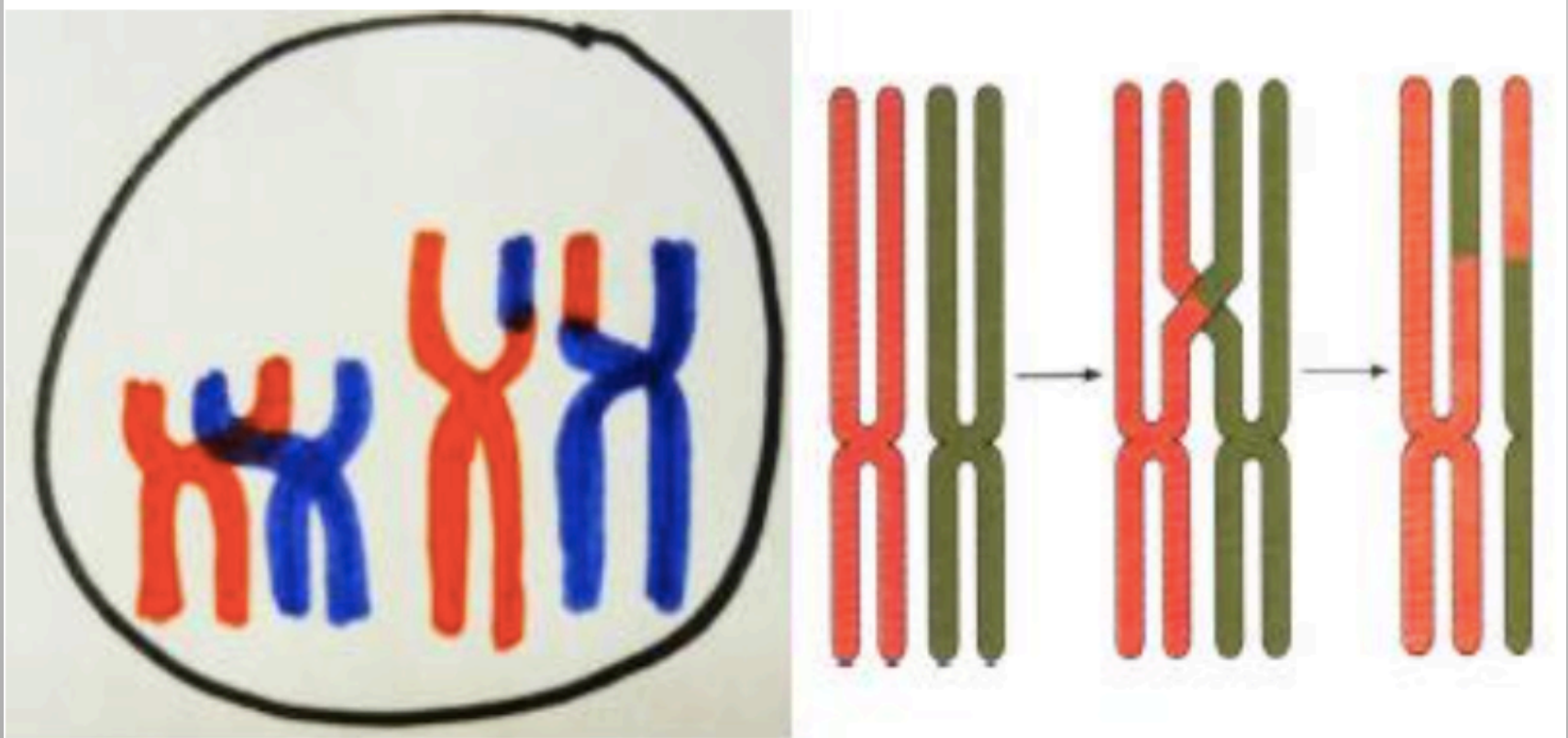
1^{ère} division méiotique

➤ Zygotène



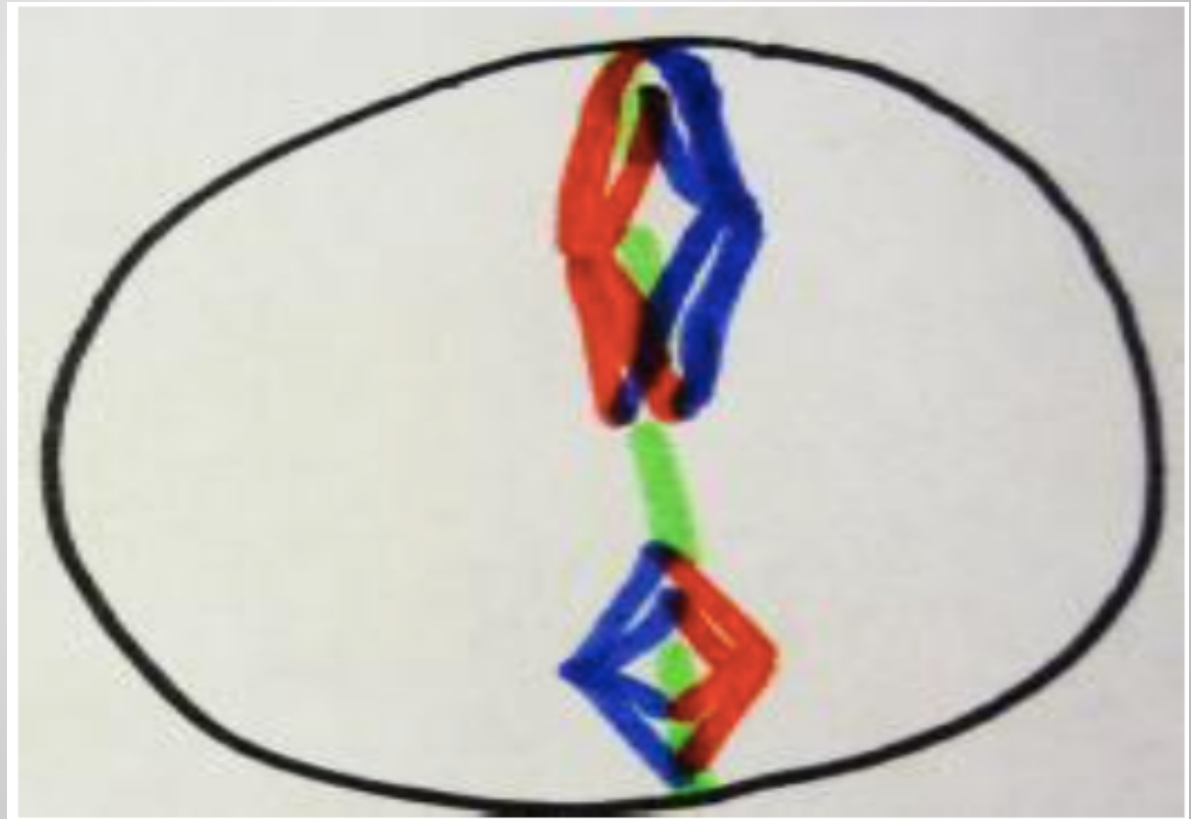
1^{ère} division méiotique

➤ Pachytène



1^{ère} division méiotique

➤ Diplotène



1^{ère} division méiotique

➤ Diacinèse



1^{ère} division méiotique

- Métaphase 1 = les K sont **perpendiculaires** à la plaque équatoriale
- Anaphase 1 = ségrégation aléatoire
 - **2²³** combinaisons possibles par cellules filles
- Télophase 1 = constitution de 2 cellules filles à **2n ADN** et **nK**
- Elle est dite :
 - ✓ Équationnelle en ADN
 - ✓ Réductionnelle en K

Méiose

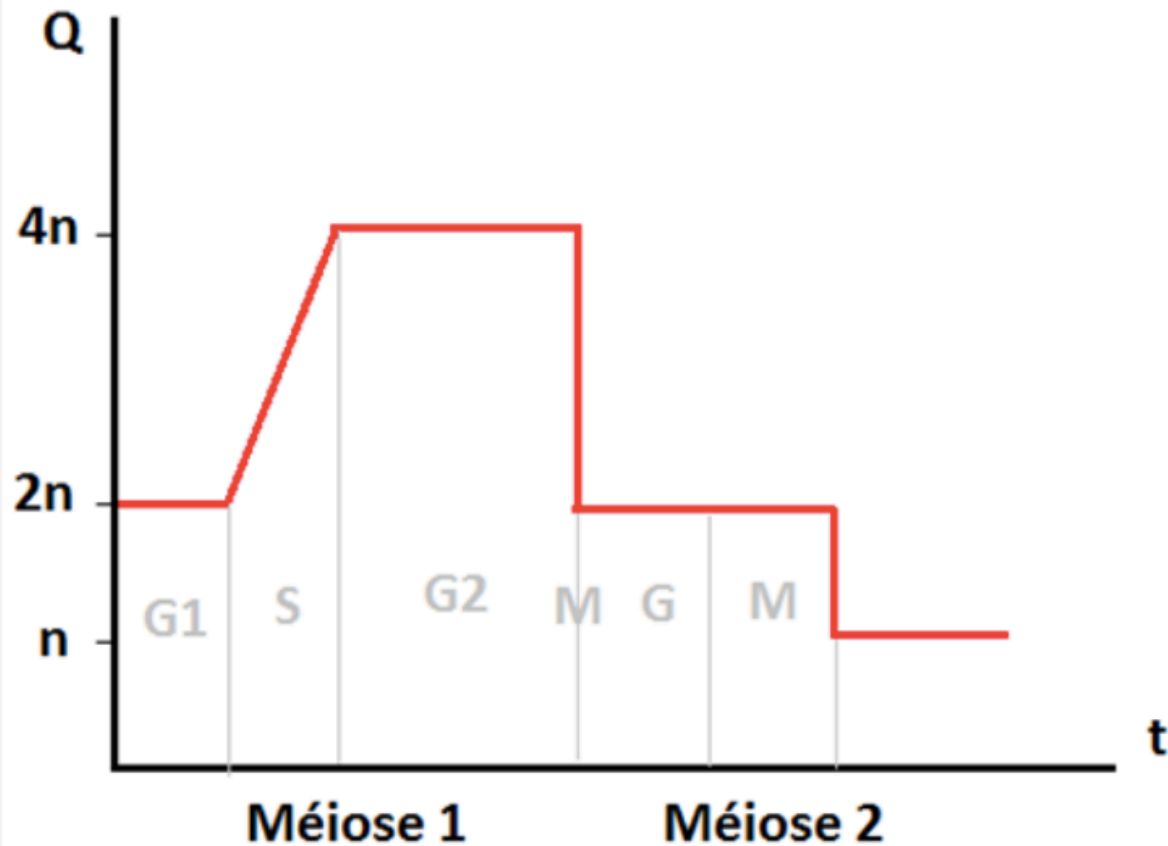
- Entre les 2 divisions méiotiques : PAS d'intercinèse (pas de réplication de l'ADN)
- 2^{ème} division méiotique = mitose classique → + rapide
- **Métaphase 2** = les K s'alignent **parallèlement** à la plaque équatoriale

2^{ème} division méiotique

- Immédiatement après la méiose 1
- 2 cellules filles à nK doubles → 4 cellules **haploïdes** nK simples
- Elle est dite :
 - ✓ Réductionnelle en ADN
 - ✓ Équationnelle en K

Évolution de la quantité d'ADN

Evolution de la Q d'ADN au cours de la méiose



IV-Gamétogénèse



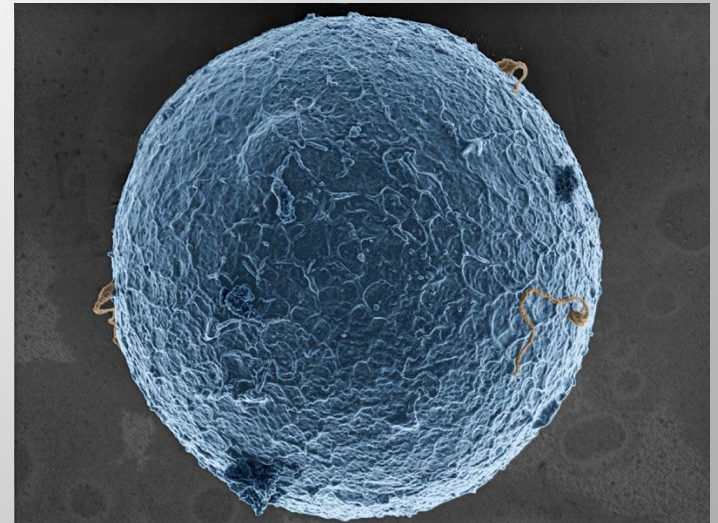
➤ La spermatogénèse :

- ✓ Multiplication = **importante**
- ✓ Croissance = **très faible**
- ✓ Méiose = **complète, continue, rapide**
- ✓ Différenciation = **majeure** (spermiogénèse)

IV-Gamétogénèse

➤ L'ovogénèse :

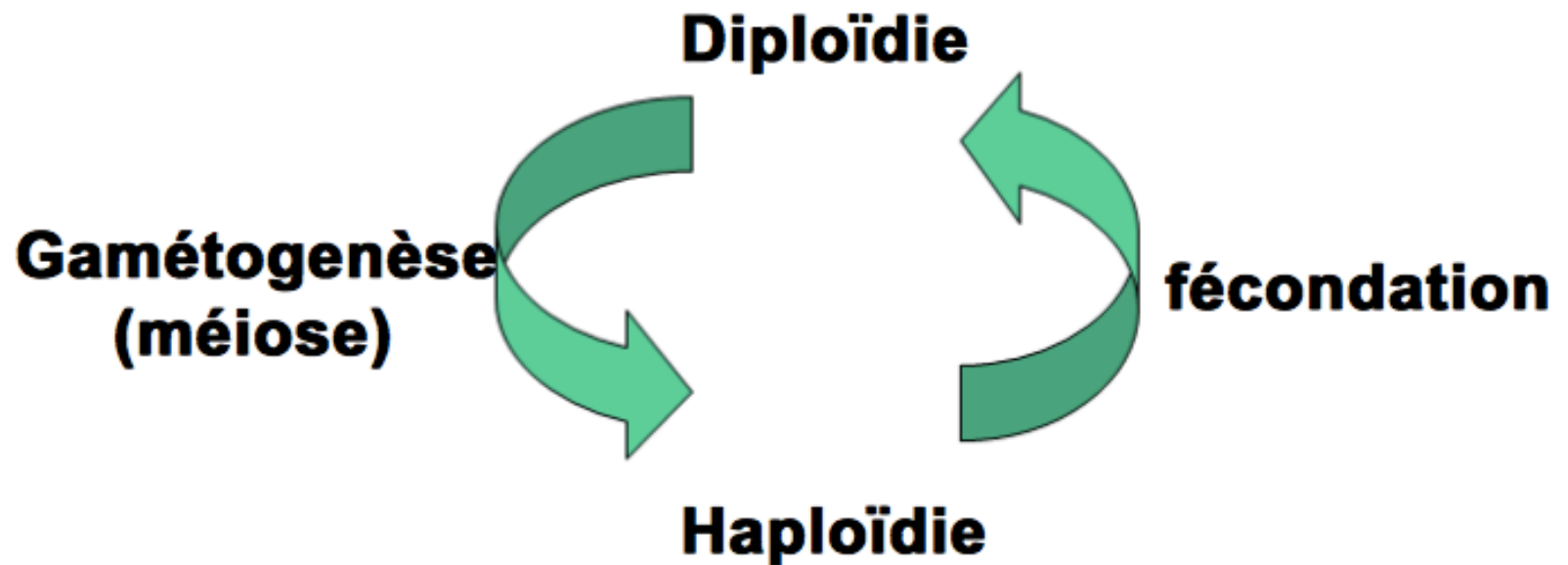
- ✓ Multiplication = **faible**
- ✓ Croissance = **importante +++**
- ✓ Méiose = **incomplète, discontinue et longue**
- ✓ Différenciation = **inexistante**



Conséquences de la méiose

- 4 cellules filles haploïdes à nADN et nK simples
- **Brassage** de l'information génétique (C.O)
- **Réduction** par 2 de la quantité d'ADN
- **Transmission** de l'information génétique

IV-Passage de la diploïdie à l'haploïdie



V-Brassage génétique

➤ Pour la **diversité** des individus :

- Recombinaison méiotique en **prophase I** (crossing over)
- Répartition aléatoire en **métaphase I** (2^{23} possibilités)
- Nature du **chromosome sexuel** du spz fécondant

- **QCM 1 : 2015 / La spermatogénèse et l'ovogénèse sont deux processus qui possèdent en commun certaines caractéristiques, lesquelles ? Donnez la (les) proposition(s) exacte(s).**
-
- A) La possibilité de maintenir des cellules souches adultes au cours de la période d'activité génitale
 - B) L'obtention de gamètes haploïdes
 - C) La possibilité de permettre des recombinaisons génétiques homologues au niveau des autosomes, au cours de la méiose
 - D) Un déroulement continu du processus
 - E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

- A-Pas pour l'AGF !
- B-Vrai
- C-Vrai → crossing over
- D-Pas pour l'ovogénèse

- **QCM 2 : 2008 / Quels mécanismes contribuent, au cours de la reproduction sexuée à la diversité des individus ?**
- A) La répartition aléatoire des chromosomes au cours de la méiose 1
- B) La recombinaison génétique au cours de la méiose 1
- C) La nature X ou Y du chromosome sexuel porté par le spermatozoïde fécondant
- D) La spermatozoïde ayant atteint le premier la membrane ovocytaire au cours de l'approche spermatique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

- A) Vrai : Les chromosomes d'origine maternelle ou paternelle migrent aléatoirement dans une cellule ou dans l'autre
- B) Vrai : Les crossing-over au cours de la prophase 1
- C) Vrai : L'individu ne sera pas de même sexe en fonction du chromosome sexuel porté par le spermatozoïde
- D) Vrai : Tous les spermatozoïdes sont différents entre eux, ainsi l'individu ne sera pas le même en fonction du spermatozoïde qui atteindra le premier la membrane ovocytaire
- E) Faux



Merci pour votre
attention 😊

