



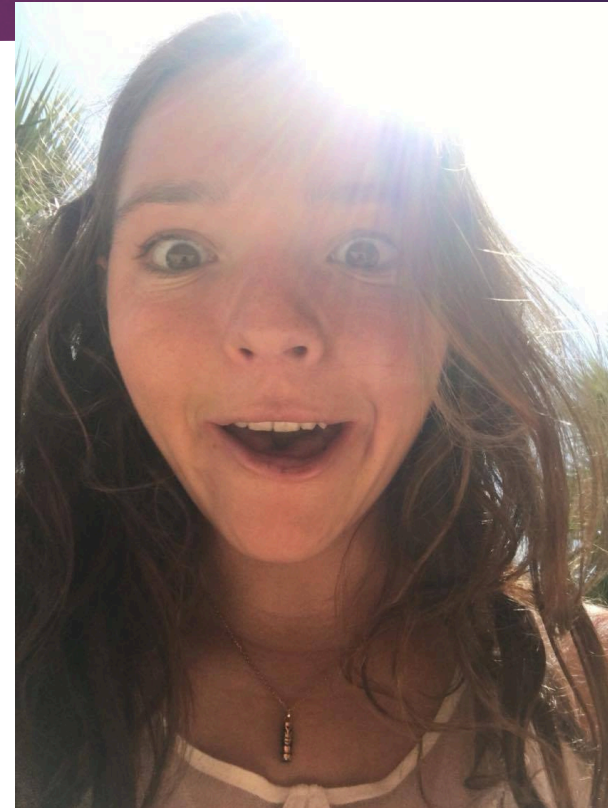
# Biologie de la reproduction

COURS 1 : MÉIOSE & GÉNÉRALITÉS

# Vos tutrices



Philippine  
Alias **Sisko**



Marion  
Alias **Marionette**

# Présentation de la matière

- ✓ UE2: LA cellule & les tissus
- ✓ Pr. Fénichel
- ✓ 12h de cours
- ✓ 11 QCMs



# Le programme

- ▶ Généralités & Méiose 2h
- ▶ Appareil génital masculin 4h
- ▶ Appareil génital féminin 4h
- ▶ Fécondation 2h

# Méiose & Généralités

## Cours 1

# Plan

- ▶ I. Reproduction
- ▶ II. Rappel sur les chromosomes
- ▶ III. Cycle cellulaire
- ▶ IV. Gamétogénèse
- ▶ V. QCMs

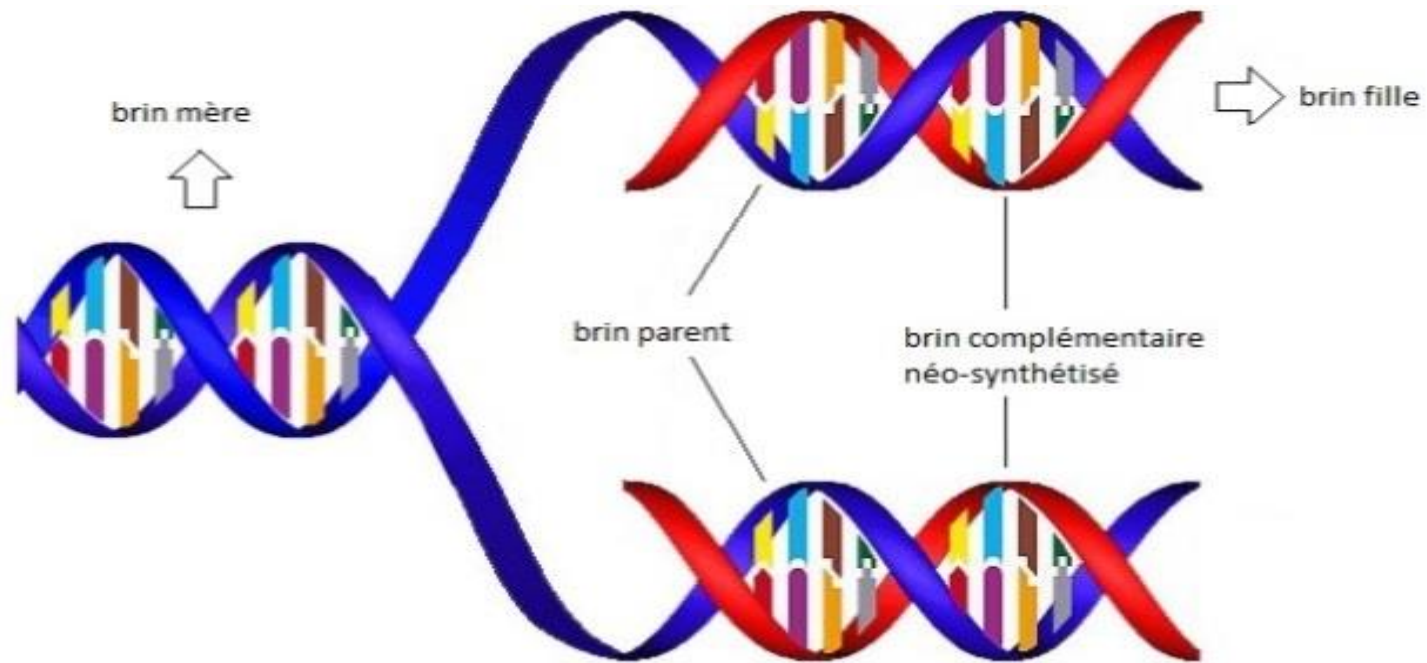
# I. La reproduction

- ▶ Processus qui permet à une espèce de **se perpétuer**
- ▶ 2 types de reproduction :
  - **Reproduction asexuée**
  - **Reproduction sexuée**

# I. La reproduction asexuée

- Organisme unicellulaire
- Absence de fécondation
- Permanence des caractéristiques → faible adaptation
- Formation de **clones** (immortalité)
- Réplication **semi-conservative**

# I. La reproduction asexuée



# I. La reproduction sexuée

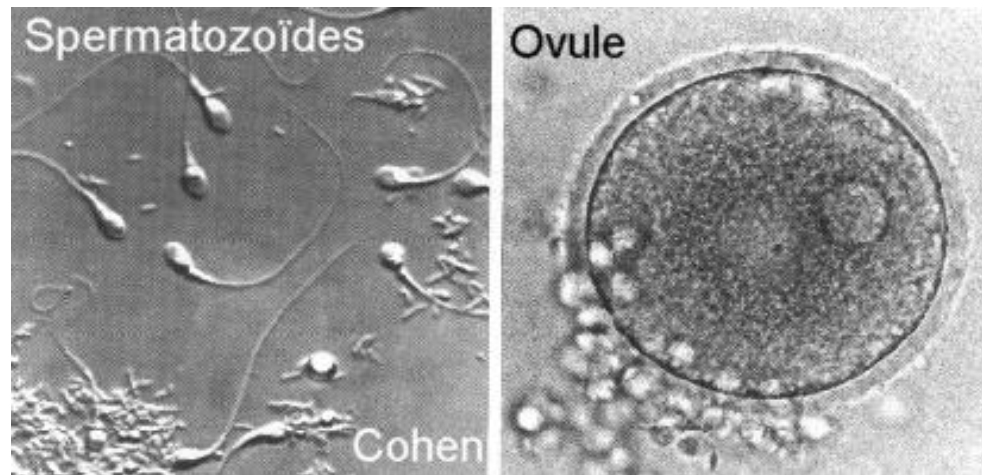
- ▶ Aussi appelé **Procréation**
- ▶ Différenciation sexuelle
- ▶ **Diversité** au sein de l'espèce
- ▶ Adaptation rapide
- ▶ Rôle dans la **survie & l'évolution** de l'espèce
- ▶ Production de cellules **somatiques & germinales**

# Les cellules somatiques

- ▶ Toutes les cellules **non sexuelles**
- ▶ **Diploïdes**

# Les cellules germinales

- ▶ Dans les gonades
- ▶ **Anisogamie ou dimorphisme sexuel**
- ▶ Cellule **haploïde** après Méiose
- ▶ Vont donner les gamètes : **Spermatozoïde & Ovule**



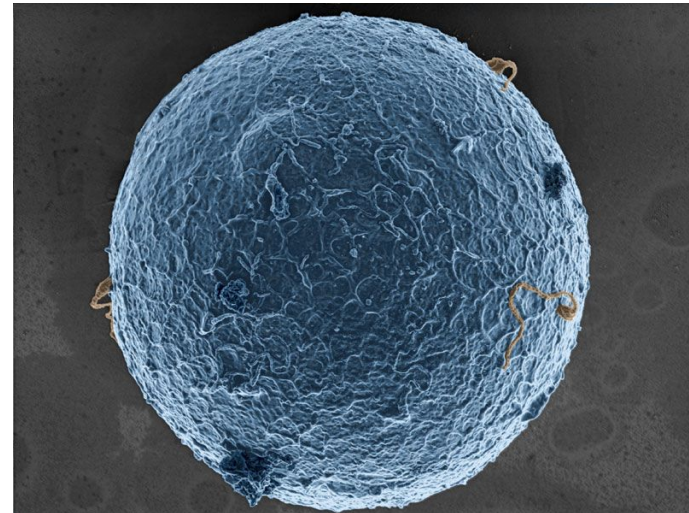
# Le spermatozoïde

- ▶ + petite cellule du corps -  $1\mu\text{m}$
- ▶ Peu de réserve
- ▶ Pauvre en cytoplasme
- ▶ Mobile ++ : Flagelle
- ▶ Très différenciée



# L'ovule

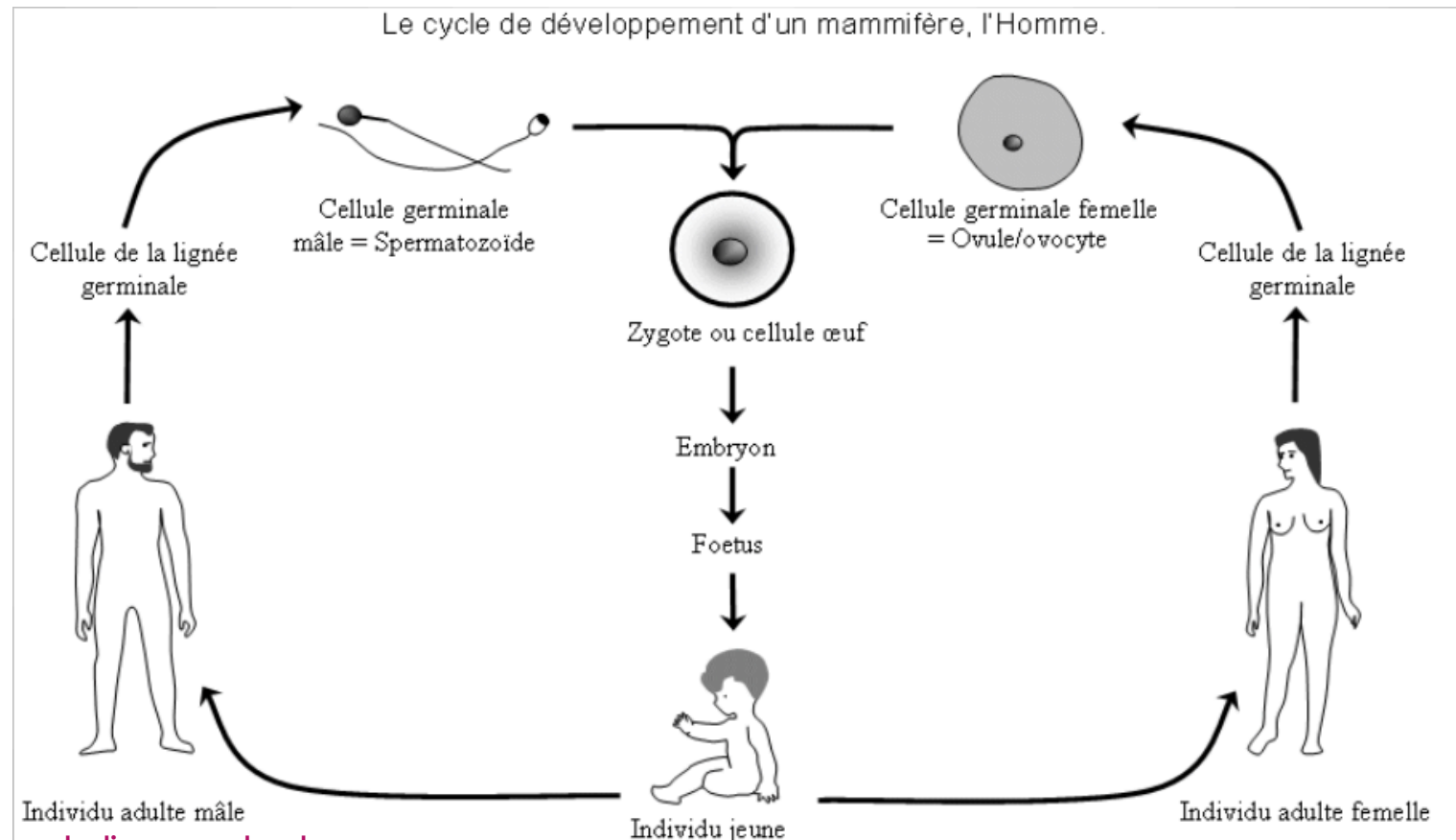
- ▶ + grande cellule de l'organisme + 100 $\mu$  m
- ▶ Réserves en ARNm+++
- ▶ Riche en cytoplasme
- ▶ Déplacement passif
- ▶ Très peu différenciée



# I. Fécondation optimale

- ▶ 3 conditions :
  - **Taille** suffisante de l'ovocyte
  - **Beaucoup** de spermatozoïdes
  - **Coût de fabrication** raisonnable

# I. Cycle de la reproduction sexuée



## II. Rappels sur les chromosomes



## II. Rappels

- ▶ Chromosomes = porteur de l'information génétique (ADN double brin)
- ▶ Chez l'Homme = 23 paires de K homologues (cellules somatiques) → 46K
  
- ▶ 22 paires d'autosomes
- ▶ 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 = version d'un gène

## II. Rappels

- ▶ Différences importantes ! ++
- ▶ Paire de K homologues
- ▶ K double
- ▶ K simple

UN CHROMOSOME DOUBLE

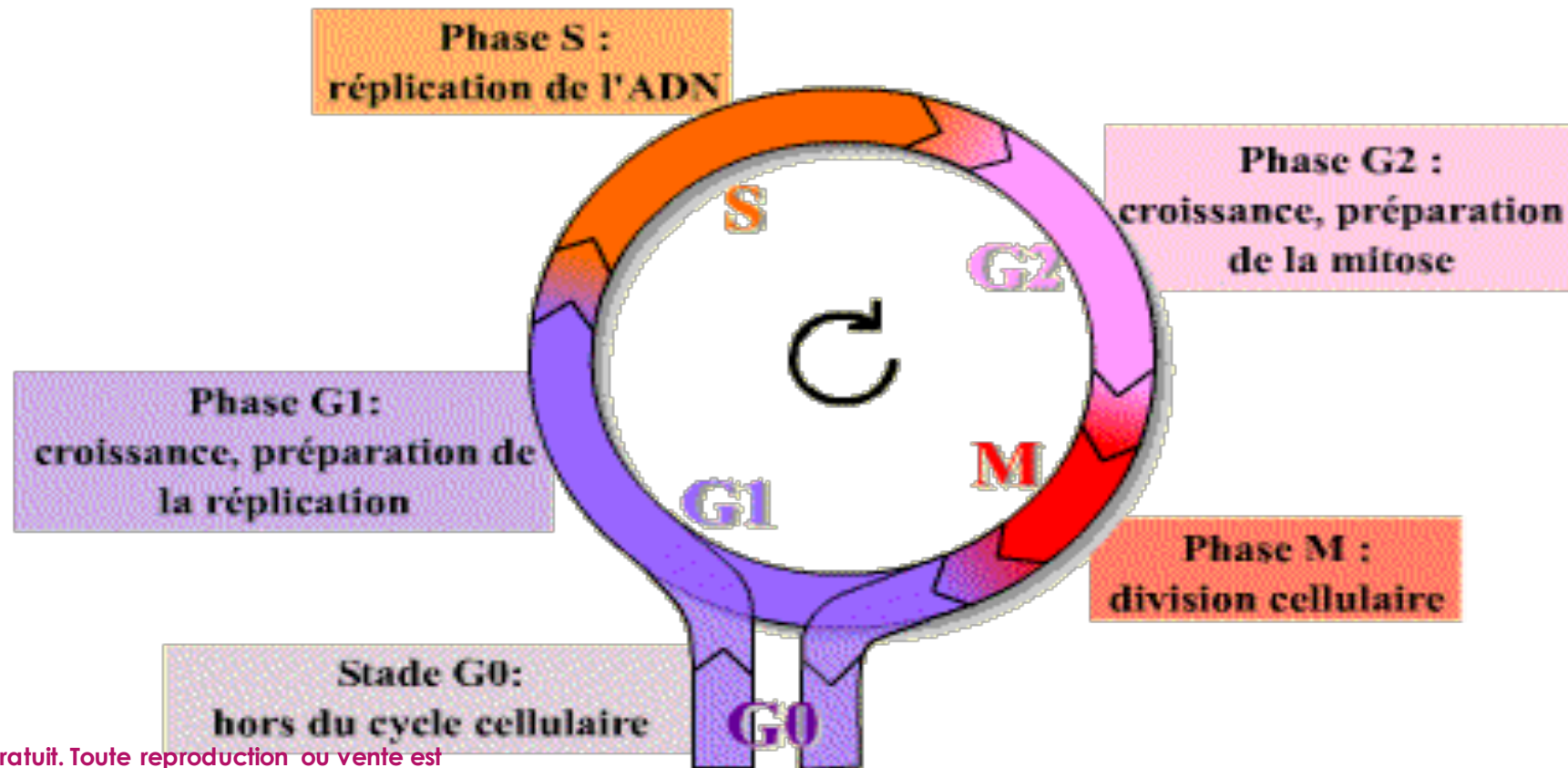


UNE PAIRE DE  
CHROMOSOMES  
HOMOLOGUES  
SIMPLE



UNE PAIRES DE K  
HOMOLOGUES  
DOUBLES

# III. Cycle cellulaire



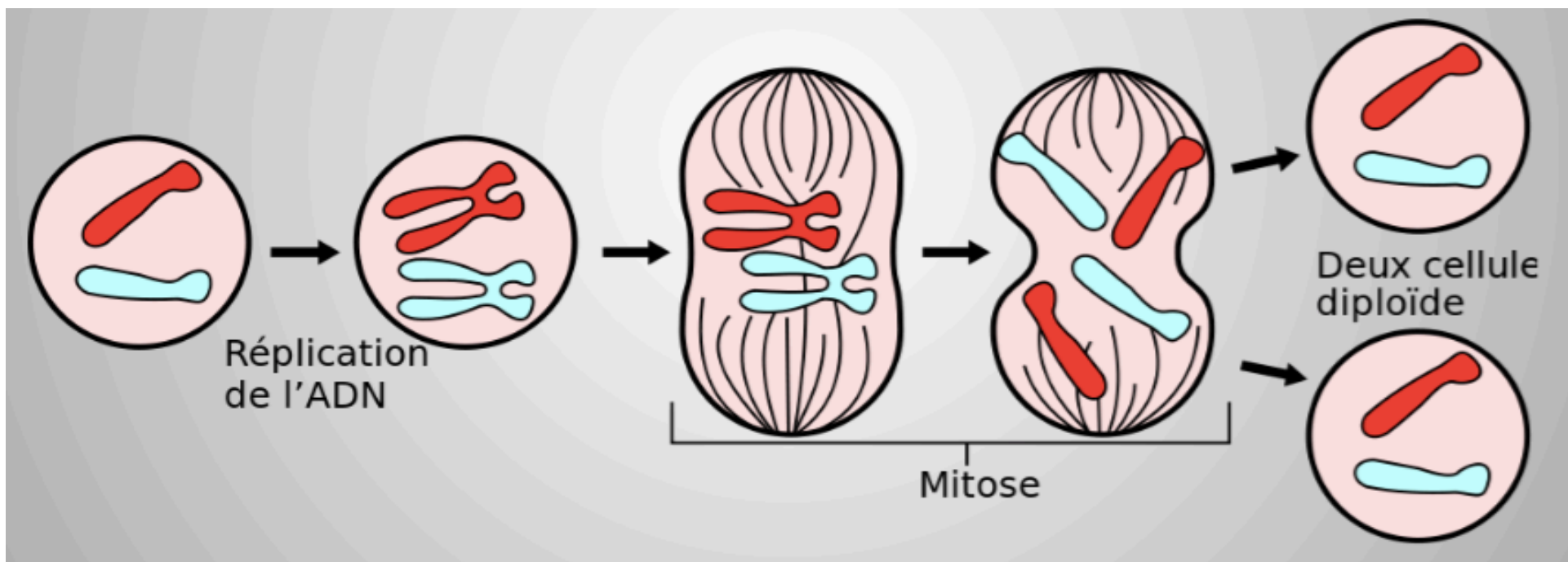
# La mitose

- ▶ 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

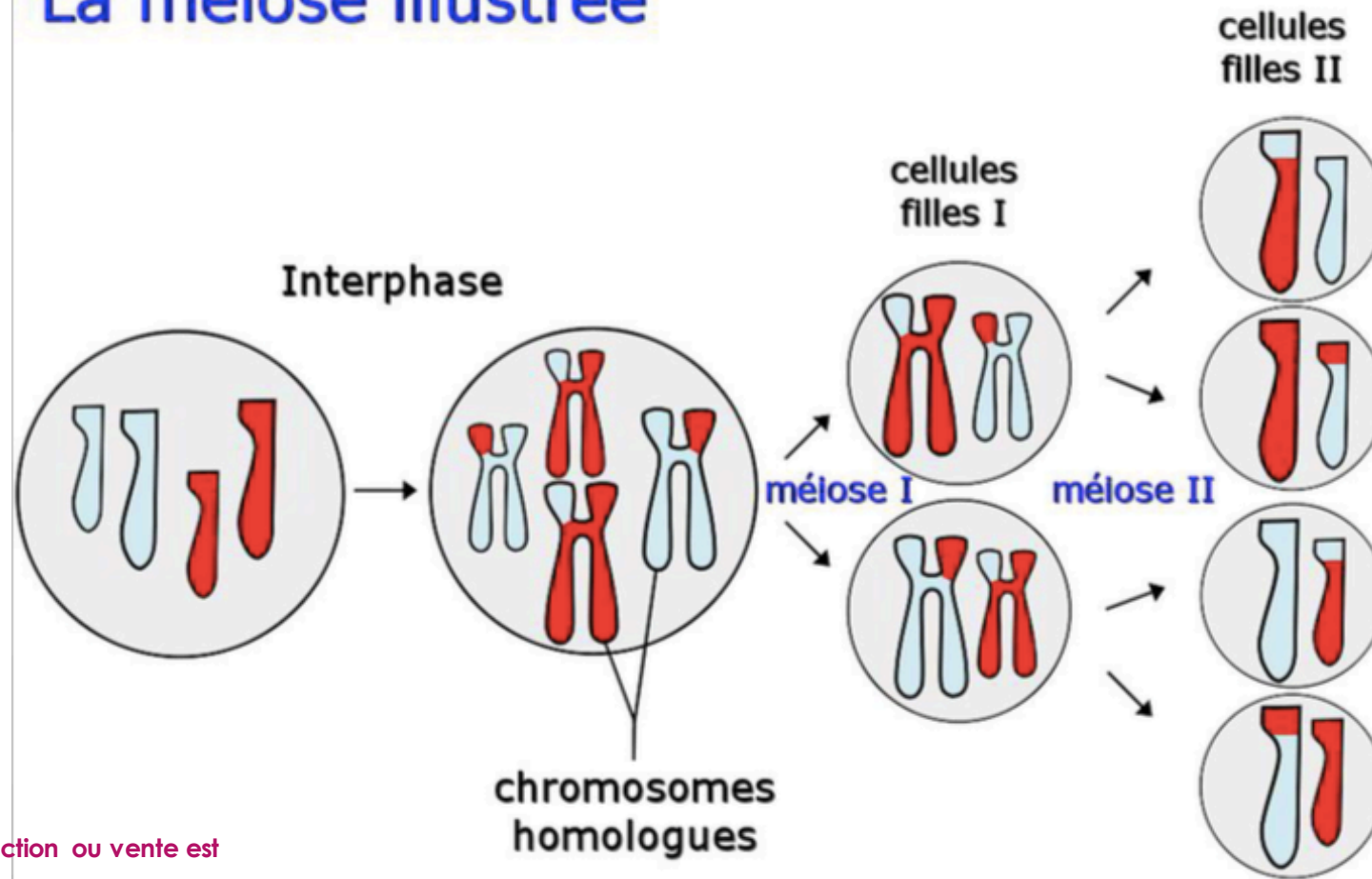
- ▶ Formation des gamètes en 4 étapes
  - **Multiplication**
  - **Croissance**
  - **Méiose** (=maturation nucléaire)
  - **Différenciation** (=maturation cytoplasmique)

# IV. Gamétogénèse & méiose

- ▶ Méiose QUE pour les cellules germinales
- ▶ Succession de **2** divisions cellulaires après **une seule** phase de réplication
- ▶ **Diploïdie → Haploïdie**

# IV. Méiose

## La méiose illustrée



# IV. Méiose

- ▶ 1<sup>ère</sup> division = spécifique (prophase très longue)
- ▶ Prophase 1 = **crossing over**
- ▶ **5 stades** :
  - Leptotène
  - Zygotène
  - Pachytène
  - Diplotène
  - Diacinèse

« LEZYPADIDIA »

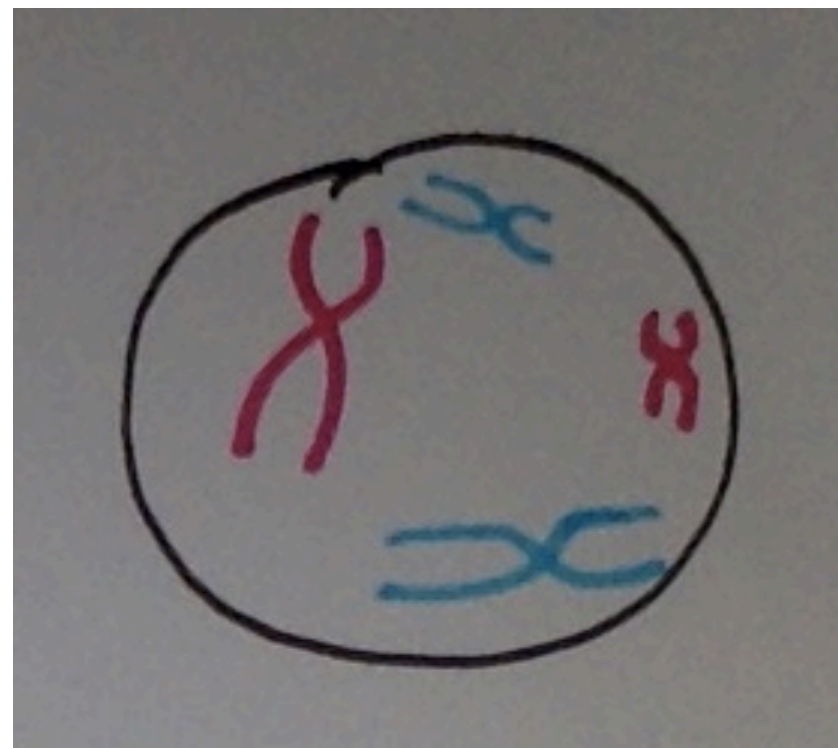
Le Zizi du Pachyderme à des Dimensions  
Diabolique

## 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

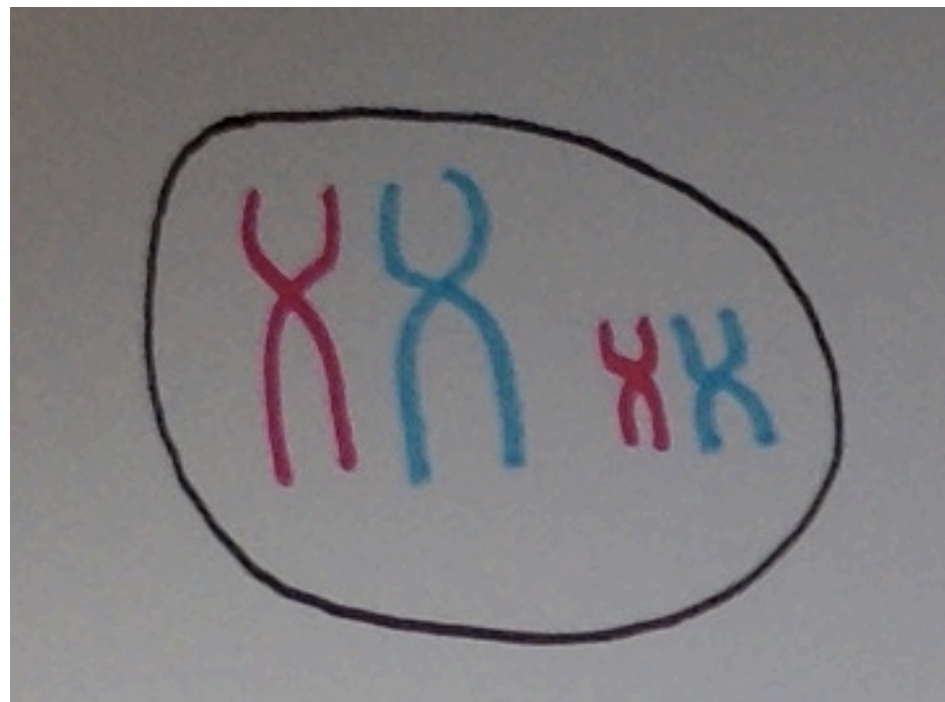
# 1<sup>ère</sup> division méiotique

- ▶ Les étapes de la prophase 1 :
- ▶ Leptotène



# 1<sup>ère</sup> division méiotique

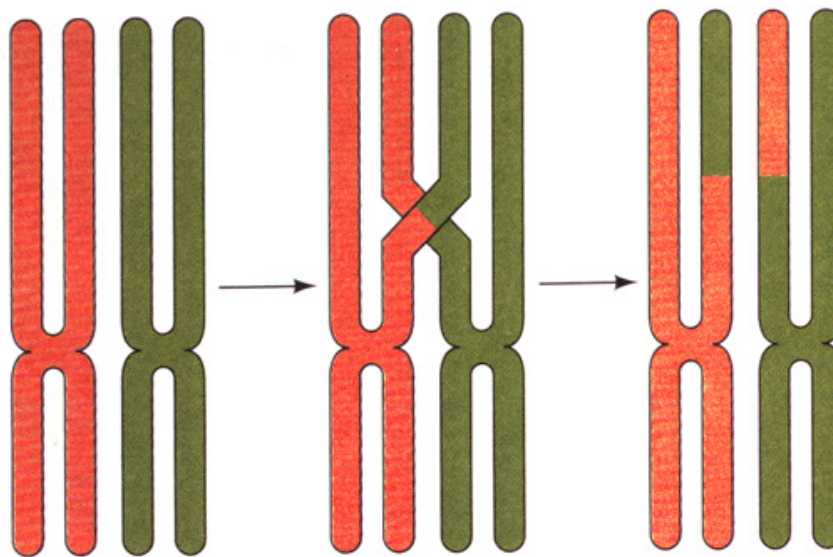
## ► Zygotène



# 1<sup>ère</sup> division méiotique

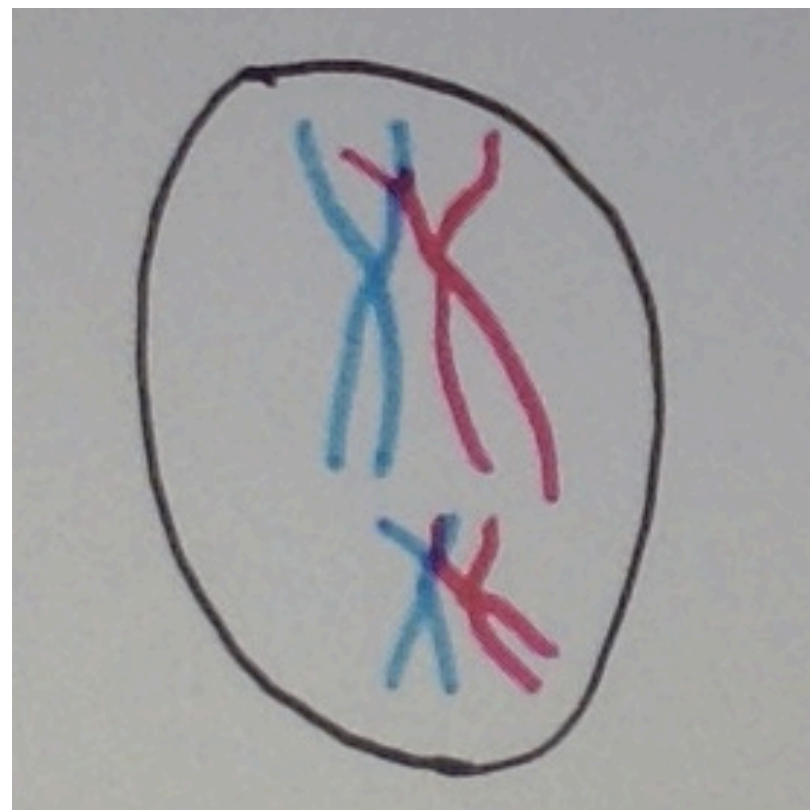
## ► Pachytène

Crossing over +++



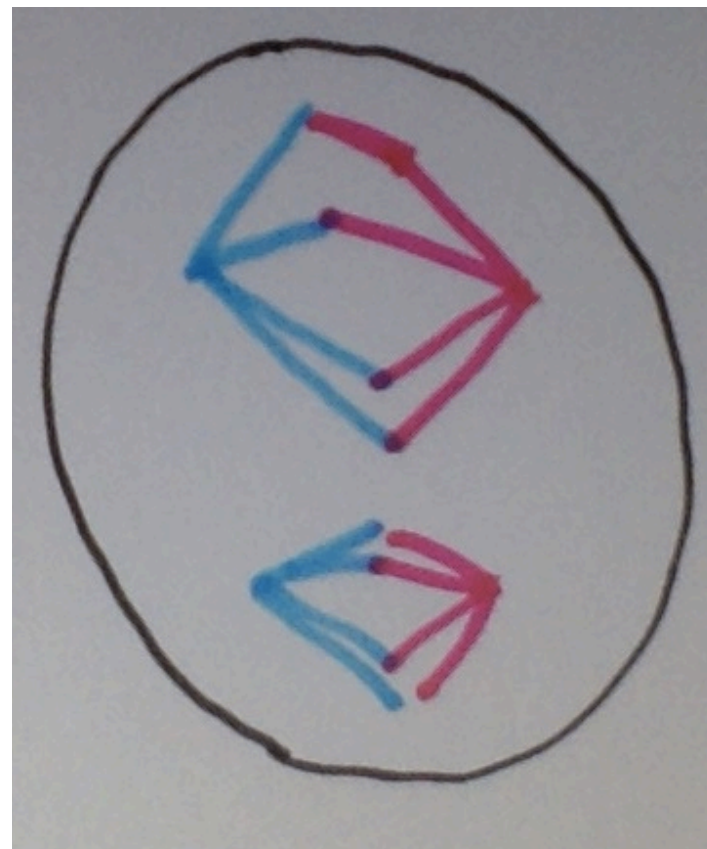
# 1<sup>ère</sup> division méiotique

## ► Diplotène



# 1<sup>ère</sup> division méiotique

## ► Diacinèse



# 1<sup>ère</sup> division méiotique

- Métaphase 1 : Les K sont **perpendiculaires** à la plaque équatoriale
- Anaphase 1 : ségrégation aléatoire
  - **2<sup>23</sup>** combinaisons possibles
- Télophase 1 : constitution de 2 cellules filles à 2n ADN & nK
  
- Elle est dite :
  - **Equationnelle** en ADN
  - **Réductionnelle** en K

# Méiose

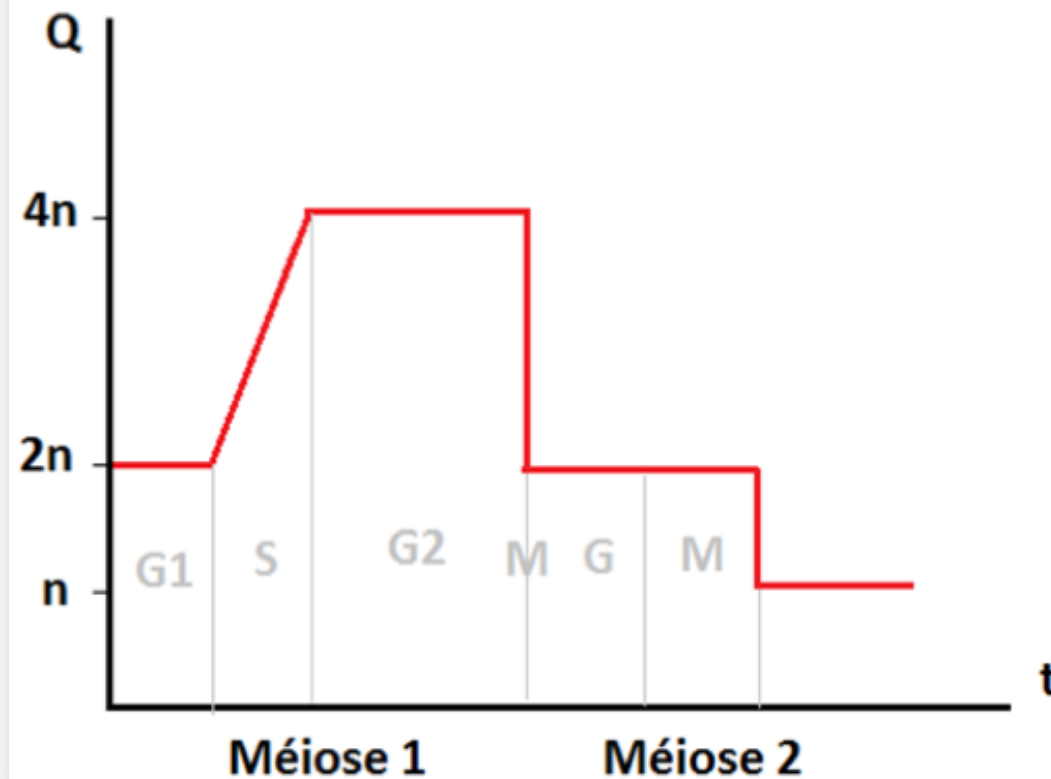
- ▶ Entre les 2 divisions méiotiques : **PAS** d'intercinèse donc **pas de réplication de l'ADN**
- ▶ 2<sup>ème</sup> division = mitose classique (+ rapide)
- ▶ Métaphase 2 = les K s'alignent **parallèlement** à la plaque équatoriale

# 2<sup>ème</sup> division méiotique

- ▶ Immédiatement après la 1<sup>ère</sup> méiose
- ▶ 2 cellules filles à nK doubles → 4 cellules haploïdes nK simples
  
- ▶ Elle est dite :
  - **Réductionnelle** en ADN
  - **Equationnelle** en K

# Evolution de la quantité d'ADN

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



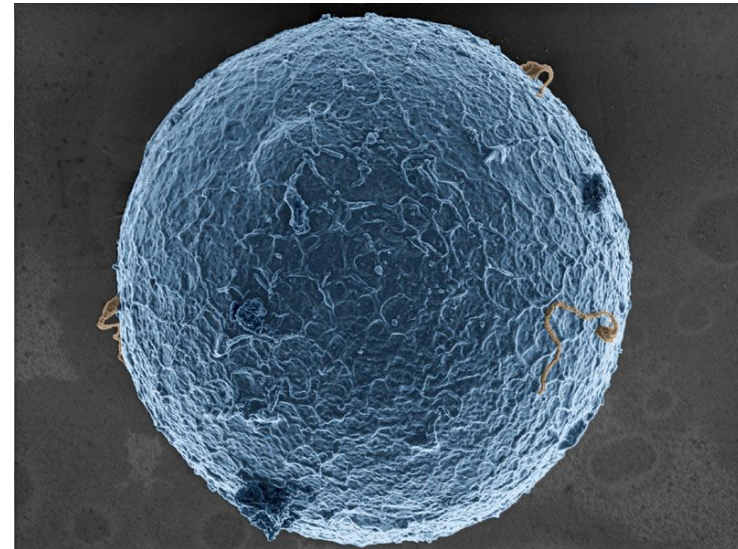
# IV. Gamétogénèse

- ▶ Spermatogénèse :
  - Multiplication importante
  - Croissance faible
  - Méiose complète, continue & rapide
  - Différenciation majeure



# IV. Gamétogénèse

- ▶ L'ovogénèse
  - Multiplication faible
  - Croissance importante
  - Méiose incomplète, discontinue & longue
  - Différenciation inexistante



# Conséquence de la méiose

- ▶ 4 cellules haploïdes à  $n$ ADN &  $n$ K simples
- ▶ Brassage de l'info génétique (C.O.)
- ▶ Réduction par 2 de la quantité d'ADN
- ▶ Transmission de l'information génétique

# Brassage génétique

- ▶ Pour la **diversité** des individus :
  - Recombinaison méiotique en **prophase 1** (Crossing over)
  - Répartition aléatoire en **métaphase 1** ( $2^{23}$  possibilités)
  - Nature du **chromosome sexuel** du spz fécondant

## V. QCM

- ▶ **QCM 1 : La spermatogénèse et l'ovogénèse sont deux processus qui possèdent en commun certaines caractéristiques, lesquelles ? Donnez la (les) propositions 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

## V. QCM

- ▶ **QCM 1 : La spermatogénèse et l'ovogénèse sont deux processus qui possèdent en commun certaines caractéristiques, lesquelles ? Donnez la (les) propositions 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

## V. QCM

► **QCM 2 : A propos des généralités & de la méiose, donnez les propositions vraies :**

- A) Une cellule somatique (ex: gamète) est une cellule diploïde, elle possède les chromosomes par paires
- B) Les paires de chromosomes sont aussi appelés chromosomes homologues
- C) Les chromosomes homologues possèdent les même gènes mais jamais les même allèles
- D) La méiose est une succession de 2 divisions cellulaires après une seule phase de réplication
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

# V. QCM

► **QCM 2 : A propos des généralités & de la méiose, donnez les propositions vraies :**

A) Une cellule somatique (ex: gamète) est une cellule diploïde, elle possède les chromosomes par paires

B) Les paires de chromosomes sont aussi appelés chromosomes homologues

C) Les chromosomes homologues possèdent les même gènes mais jamais les même allèles

D) La méiose est une succession de 2 divisions cellulaires après une seule phase de réplication

E) Les propositions A,B,C et D sont fausses



# Merci de votre attention !