

# Chapitre 06 :

## Mécanismes de la diversité des génomes

### Diversification au sein d'une espèce au cours de la reproduction sexuée

#### A) La méiose et la production des gamètes

La méiose est la succession de deux divisions cellulaires précédée d'une seule phase de réplication de l'ADN. Elle permet de produire 4 cellules haploïdes (les gamètes) à partir d'une cellule diploïde (les cellules souches de gamètes). La réduction du nombre de chromosome se produit lors de la 1<sup>ère</sup> division de méiose.

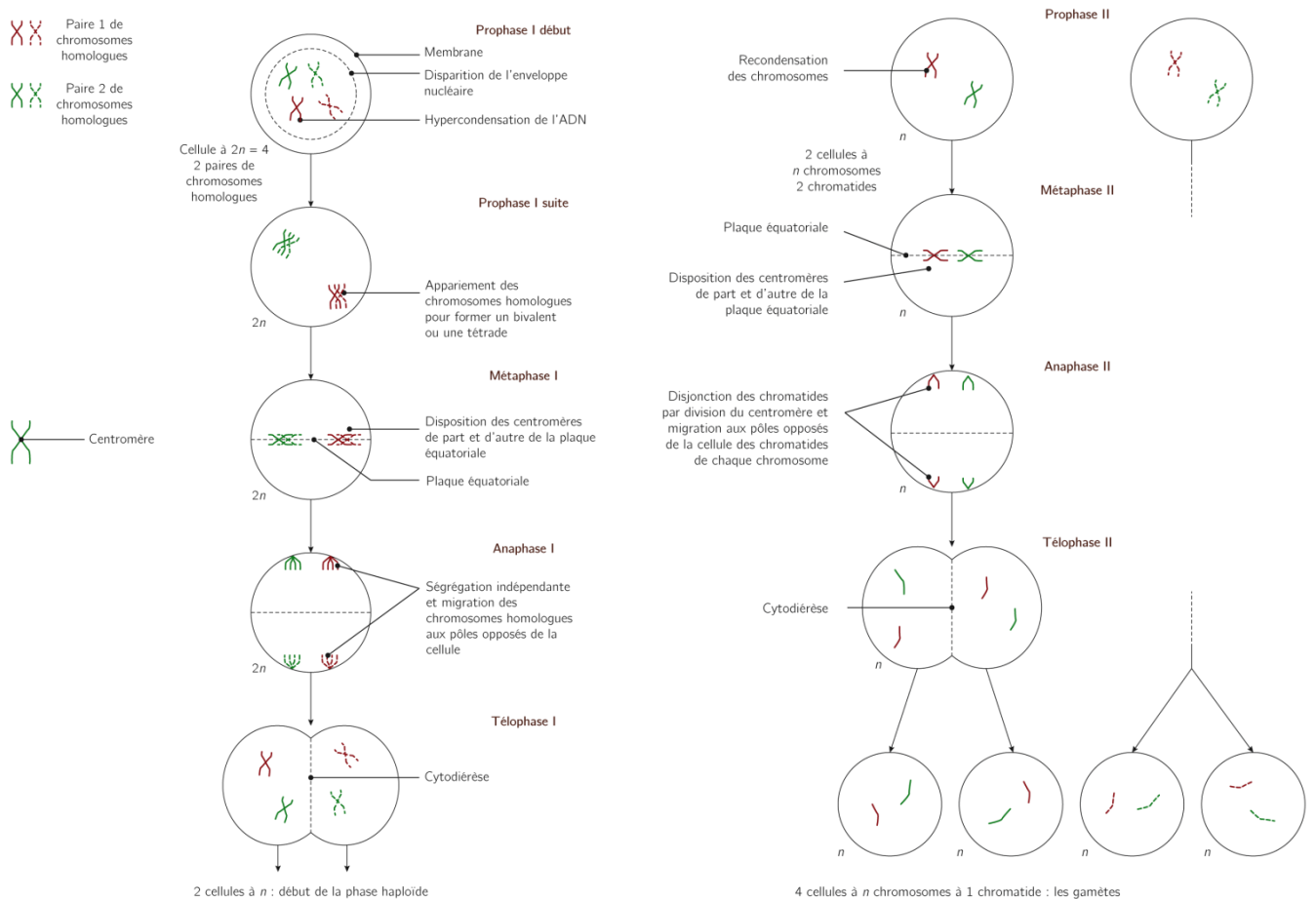


Schéma de la méiose

#### B) La fécondation et le rétablissement de la diploïdie

La fécondation permet le passage de la phase haploïde à la phase diploïde. Elle correspond à la fusion d'un gamète mâle et d'un gamète femelle conduisant à la formation d'une cellule zygote.

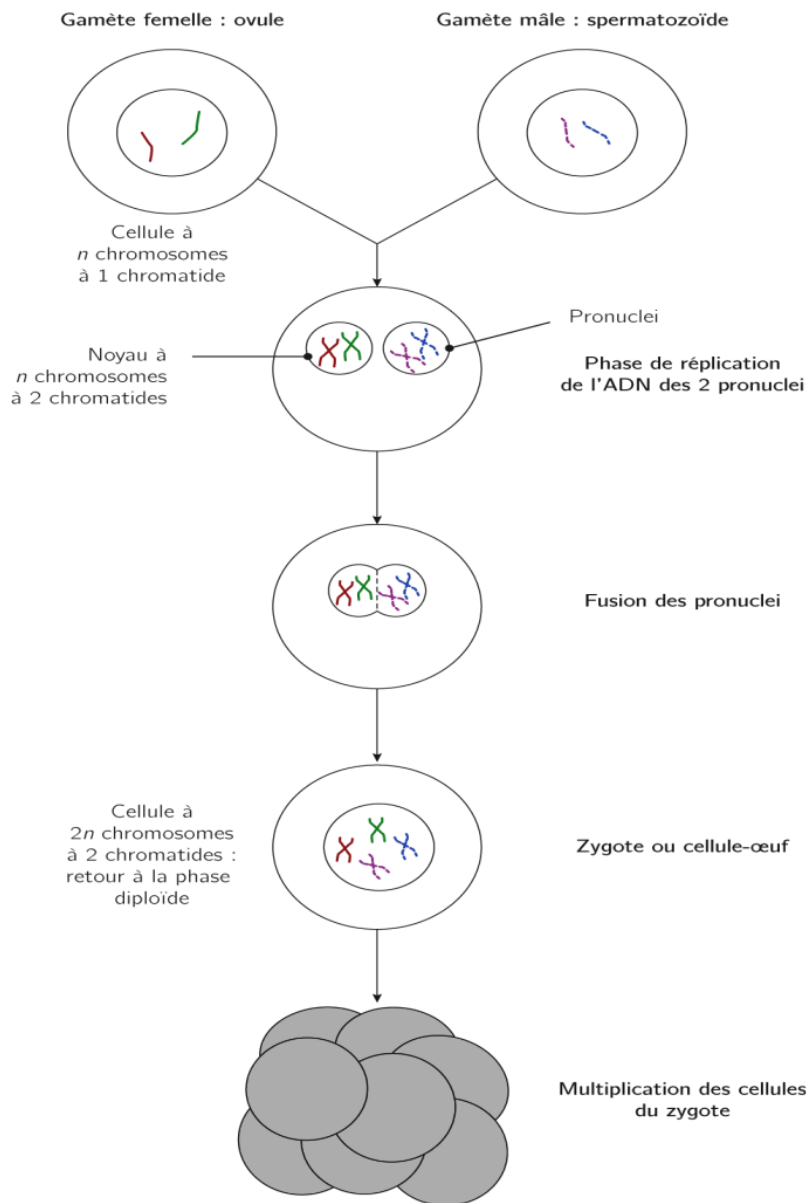


schéma de la fécondation

## C) Des brassages et des anomalies à l'origine de la diversité génétique

### 1) Comment la méiose et la fécondation permettent-elles d'aboutir à des individus différents ?

La méiose et la fécondation sont deux phénomènes cellulaires à l'origine de la diversité des individus. Alors que la méiose permet un brassage génétique lors de la production des gamètes, la fécondation en réunissant aléatoirement les gamètes amplifie ce brassage. Dans le cas du dihybridisme :

La diversité des individus issus du croisement test (F1 double hétérozygote croisé avec un individu homozygote) est liée :

Au brassage intra-chromosomique si obtention de quatre phénotypes dont deux majoritaires et deux minoritaires.

Au brassage inter-chromosomique si obtention de quatre phénotypes équiprobables.

La diversité des individus de la F2 par rapport à la F1 double hétérozygote pour deux gènes

indépendants est liée à la méiose (brassage interchromosomique) et à la fécondation avec obtention de quatre phénotypes dans les proportions  $9/16$   $3/16$   $3/16$   $1/16$ .

## 2) Des anomalies de la méiose à l'origine d'un caryotype modifié ou anormale

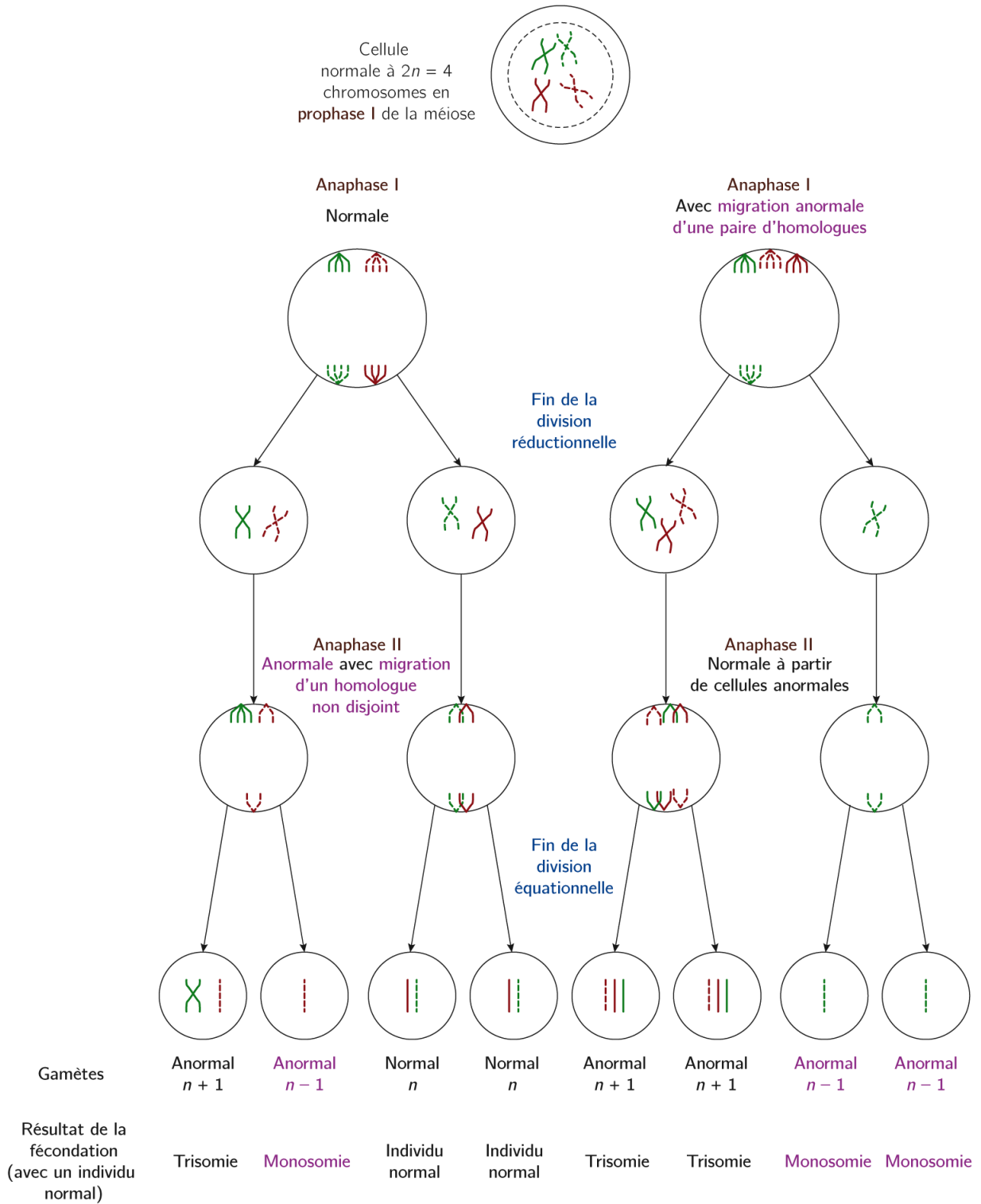


Schéma exemple de la trisomie



## BILAN :

Lors de la première division de méiose, des échanges de fragments de chromatides (crossing-over ou enjambements) se produisent entre chromosomes homologues d'une même paire. De nouvelles combinaisons d'allèles apparaissent sur les chromatides remaniés : c'est le brassage inter-chromosomique.

Les chromosomes homologues ainsi remaniés migrent chacun dans l'une des cellules filles de façon aléatoire : c'est le brassage intra-chromosomique à l'origine de combinaisons de chromosomes originales. Une diversité infinie de gamètes est alors produite par la méiose.

Lors de la fécondation, le caractère aléatoire de la rencontre entre gamètes conduit à une immense diversité génétique de zygotes : chacun contient une combinaison unique et nouvelle d'allèles. Seule une fraction de ces zygotes est viable et se développe.

Des anomalies peuvent survenir au cours de la méiose :

Un crossing-over inégal aboutit parfois à une duplication de gènes.

Un mouvement anormal de chromosomes produit une cellule présentant un nombre inhabituel de chromosomes.

Ces mécanismes, souvent sources de troubles (trisomie, monosomie, zygotes non viables) sont aussi parfois source de diversification du vivant (exemple : familles multigénique)

## II - D'autres mécanismes génétiques à l'origine de la diversification du vivant

Au cours de l'évolution, le génome de nombreuses espèces s'est enrichi de gènes nouveaux provenant d'autres espèces. Ainsi, les transferts horizontaux de gènes entre espèces différentes sont à l'origine de l'acquisition de caractères phénotypiques nouveaux (exemple de l'acquisition du placenta chez les mammifères). Les hybridations entre espèces différentes suivies de polyploïdisation (multiplication du nombre de chromosomes homologues) entraînent aussi la modification des génomes et donc une certaine diversification. Voir schéma 2 p 44

Enfin, s'agissant des gènes impliqués du développement, des formes vivantes variées peuvent résulter de différences dans la chronologie (moment auquel s'exprime le gène) et l'intensité d'expression de ces gènes communs, plus que d'une différence entre ces gènes. gène du développement : gène qui s'exprime dans des régions données de l'embryon pendant une période donnée et avec une certaine intensité. C'est l'expression de ces gènes qui est à l'origine de la mise en place du plan d'organisation.

## III - La diversification du vivant sans modification du génome

### A) Des associations bénéfiques : les symbioses

Les organismes sont capables de s'associer de manière pérenne en tirant bénéfice de l'association. Il s'agit de symbiose. Ces associations sont sources de diversité en conférant aux organismes de nouveaux caractères sans modifier leur information génétique.

## B) Acquisition de comportements chez les vertébrés

Chez les vertébrés, des comportements sont transmis de manière non génétique et sont aussi source de diversité. Ils ne sont ni innés, ni propres à l'espèce, ils s'acquièrent par un apprentissage auprès des congénères.

### BILAN DU CHAPITRE 1 :

Le monde vivant se diversifie en permanence et les processus sont très variés :

Mutations à l'origine de nouveaux allèles.

Duplications de gène, à l'origine d'un nouveau gène et éventuellement d'une nouvelle fonction (par mutation).

Brassages génétiques lors de la méiose et de la fécondation, à l'origine de nouvelles combinaisons alléliques et de la diversité individuelle.

Hybridation et polyploïdisation, fréquente chez les plantes, source de modification du génome et de phénotypes nouveaux.