

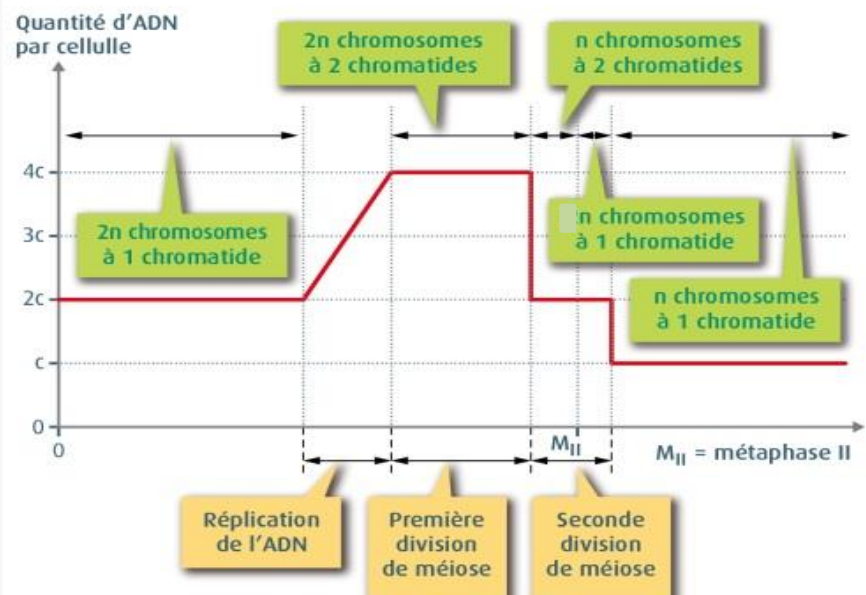
Chap.I Le brassage génétique et sa contribution à la diversité génétique (Livre TS SVT Belin)

UNITÉ 1 Reproduction sexuée et stabilité de l'espèce

- Chez les animaux, les cellules somatiques possèdent des paires de chromosomes homologues (= $2n$ chromosomes) : elles sont dites diploïdes. Les cellules reproductrices, ou gamètes (qui font partie des cellules germinales), possèdent un seul lot de chromosomes (= n chromosomes) : elles sont dites haploïdes. Au sein d'une espèce, le nombre n est identique chez tous les individus.
- Le cycle de développement décrit l'enchaînement des phases de la vie des individus d'une espèce donnée depuis leur naissance jusqu'à leur reproduction. L'étude du cycle de développement de différentes espèces animales à reproduction sexuée montre que le caryotype des gamètes et des cellules somatiques des représentants de l'espèce est maintenu d'une génération à l'autre.
- Cette stabilité du caryotype au fil des générations est assurée par l'alternance, au cours du cycle de développement, de deux processus biologiques complémentaires : la méiose permet de passer de la phase diploïde à la phase haploïde, alors que la fécondation permet de passer de la phase haploïde à la phase diploïde.

UNITÉ 2 Les mécanismes de la méiose

- La méiose est une succession de deux divisions cellulaires particulières, permettant d'obtenir 4 cellules filles haploïdes à partir d'une cellule mère diploïde.
- Au cours de la première division de méiose, qui est précédée d'une phase de réplication de l'ADN, les chromosomes homologues de chaque paire s'associent étroitement, puis sont séparés et répartis dans deux cellules filles.
- La seconde division de méiose s'engage sans réplication préalable de l'ADN. Elle assure la séparation des chromatides de chaque chromosome et leur répartition dans les quatre cellules filles. Ces dernières seront à l'origine des gamètes.



Évolution de la quantité d'ADN et des caractéristiques des chromosomes dans une cellule au cours de la méiose.

UNITÉ 3 Des remaniements intrachromosomiques au cours de la méiose

- Dans des cellules en prophase I de méiose, on observe les chromosomes homologues étroitement appariés : leurs chromatides s'enchevêtrent et forment des figures appelées chiasmas.
- Au niveau des chiasmas, des échanges de fragments de chromatides peuvent se produire entre chromosomes homologues : c'est le phénomène de crossing-over (ou enjambement). De nouvelles combinaisons d'allèles apparaissent alors sur les chromatides remaniés : on parle de remaniements intrachromosomiques.
- Chez un individu hétérozygote pour deux gènes portés par un même chromosome, les crossing-over sont à l'origine de l'apparition de gamètes dits recombinés. Ces gamètes sont mis en évidence grâce à un croisement-test (croisement entre l'individu étudié et un individu homozygote pour les allèles récessifs des deux gènes). Les gamètes recombinés, en proportion minoritaire, sont à l'origine des descendants ayant un phénotype différent de leurs parents dans le croisement-test.

- Lors de l'anaphase I de méiose, chaque chromosome d'une paire de chromosomes homologues peut migrer aléatoirement, et de façon indépendante pour chaque paire, vers l'un ou l'autre des pôles de la cellule. Il y a ainsi un brassage des chromosomes homologues dans les cellules filles : on parle de brassage interchromosomique.
- Le brassage interchromosomique est mis en évidence par un croisement-test entre un parent hétérozygote pour deux gènes situés sur des chromosomes différents et un parent homozygote pour les allèles récessifs de ces gènes. Dans la descendance, des combinaisons phénotypiques qui n'étaient pas présentes chez les parents apparaissent. Le dénombrement des descendants montre que les différents phénotypes sont obtenus en proportions équivalentes, ce qui atteste bien du caractère aléatoire de la migration des chromosomes homologues.
- Les effets du brassage interchromosomique se combinent avec ceux des remaniements intrachromosomiques. Ils sont à l'origine de la formation de gamètes d'une diversité potentiellement infinie.

- L'observation microscopique d'une fécondation, chez la drosophile par exemple, montre l'union d'un gamète mâle et d'un gamète femelle. Une fois la méiose du gamète femelle achevée, les pronuclei (noyaux haploïdes) mâles et femelles se rejoignent et fusionnent, constituant ainsi un zygote. Celui-ci entre immédiatement en mitose et, une fois cette division cellulaire achevée, constitue l'embryon.
- La rencontre entre les gamètes mâle et femelle étant aléatoire, le matériel génétique du zygote est issu de l'union des matériels génétiques de deux gamètes tirés au sort parmi une quasi-infinité de gamètes possibles possédant chacun une combinaison d'allèles inédite pour les différents gènes du génome. Le zygote possède donc également une combinaison d'allèles inédite, ce qui participe à la diversité génétique des individus au sein de l'espèce.
- Seul un faible pourcentage des zygotes conduit à la naissance d'un individu, car le taux d'échec à chacune des étapes du développement de l'embryon est important.

