



LES INNOVATIONS GÉNÉTIQUES

Les mots clés de la leçon à connaître :

Allèle, locus, polyallélisme, mutation, mutation somatique, mutation germinale, mutation non-sens, gènes du développement.

Connaissances exigibles

- Beaucoup de gènes sont polymorphes : pour un gène, il existe plusieurs allèles répandus dans les populations. Dans une espèce, les individus se distinguent par la combinaison d'allèles qu'ils possèdent.
- Il existe différents types de mutations de la molécule d'ADN. Un nouvel allèle a pour origine une mutation d'un allèle préexistant survenue dans une cellule germinale et transmise à la descendance. Le polymorphisme des séquences d'ADN résulte de l'accumulation de mutations au cours des générations.
- Les conséquences des mutations sont très variables : certaines sont silencieuses, d'autres peuvent modifier la fonction de protéines essentielles et changent ainsi, parfois profondément, le phénotype des organismes.
- Au sein du génome d'une espèce, certains gènes sont apparentés : ils proviennent de la duplication d'un gène ancestral suivie de mutations ponctuelles indépendantes.
- Les innovations génétiques peuvent conférer de nouvelles fonctions aux organismes qui en héritent.

LA STABILITÉ DU CARYOTYPE DE L'ESPÈCE

Les mots clés de la leçon à connaître :

Méiose, fécondation, gamètes, chromosomes homologues, cellule diploïde, cellule haploïde, zygote, caryogamie, trisomie, monosomie.

Connaissances exigibles

- Beaucoup d'organismes animaux ou végétaux, sont diploïdes : la quasi totalité de leurs cellules possèdent des paires de chromosomes homologues ($2n$ chromosomes)
 - Certains êtres vivants, comme *Sordaria*, sont haploïdes : les cellules qui les constituent possèdent un seul exemplaire de chaque type chromosomique (n chromosomes).
 - Les cycles de développement sont toujours marqués par l'alternance d'une phase diploïde et d'une phase haploïde. Cette alternance est indispensable à la stabilité du caryotype de l'espèce.
 - La méiose permet le passage de la diploïdie à l'haploïdie à partir d'une cellule diploïde. La méiose est une succession de deux divisions cellulaires ; au cours de la 1^{ère} division, l'appariement des chromosomes homologues en prophase et leur disjonction en anaphase sont les singularités essentielles de la méiose qui assurent le passage à l'état haploïde.
 - La fécondation rétablit la diploïdie. Quelles qu'en soient les modalités, la fécondation consiste toujours en la fusion de 2 gamètes haploïdes pour constituer une cellule-oeuf diploïde.
 - Méiose et fécondation sont les mécanismes fondamentaux de toute reproduction sexuée.
 - L'importance relative de la phase diploïde et de la phase haploïde varie suivant les groupes. Chez les diploïdes, seuls les gamètes sont haploïdes, la méiose intervient au moment de leur formation. Chez les haploïdes, seule la cellule-oeuf est diploïde, la méiose intervenant immédiatement après sa constitution.

LE BRASSAGE GÉNÉTIQUE PAR LA MÉIOSE ET LA FÉCONDATION

Les mots clés de la leçon à connaître :

Reproduction asexuée, reproduction sexuée, brassage génétique, brassage intrachromosomique, brassage interchromosomique, locus, hétérozygote, homozygote, récessif, dominance, gènes indépendants, gènes liés, crossing-over, croisement test.

Connaissances exigibles pour le contrôle :

- La variabilité allélique au sein de l'espèce se manifeste chez l'individu par une hétérozygotie pour de nombreux gènes.
- Chez les diploïdes, le phénotype peut être soit déterminé par un seul des 2 allèles, soit correspondre à l'expression simultanée des 2 allèles.
- chez les haploïdes comme chez les diploïdes, la méiose permet la ségrégation des 2 allèles de chaque gène.
- Le brassage intrachromosomique est une recombinaison homologue entre les gènes d'une même paire de chromosomes. Il est réalisé par crossing-over au cours de la prophase de 1ère division méiotique.
- Le brassage interchromosomique est dû à la migration indépendante des chromosomes homologues de chaque paire lors de l'anaphase de la 1ère division de la méiose.
- La fécondation réunit au hasard les gamètes et amplifie le brassage génétique dû à la méiose.
- L'analyse de croisements-tests expérimentaux permet de déterminer le nombre de gènes impliqués dans la réalisation d'un phénotype et de préciser leur localisation chromosomique.
- La reproduction sexuée a pour conséquence l'unicité des individus au sein des populations.

INNOVATIONS GÉNÉTIQUES ET ÉVOLUTION DES ESPÈCES

Les mots clés de la leçon à connaître :

Sélection naturelle, polymorphisme équilibré, dérive génique, hétérochronie, gènes du développement.

Connaissances exigibles pour le contrôle :

Les innovations génétiques peuvent être favorables, défavorables ou neutres pour la survie de l'espèce.

- Parmi les innovations génétiques seules celles qui affectent les cellules germinales d'un individu peuvent avoir un impact évolutif.

Les mutations qui confèrent un avantage sélectif aux individus qui en sont porteurs ont une probabilité plus grande de se répandre dans la population.

- Des mutations génétiques peuvent se répandre dans la population sans conférer d'avantage sélectif particulier (mutations dites neutres).

- Des mutations affectant les gènes de développement (notamment les gènes homéotiques) peuvent avoir des répercussions sur la chronologie et la durée relative de la mise en place des caractères morphologiques. De telles mutations peuvent avoir des conséquences importantes.