

Origine du génome – Fiche de cours

1. Stabilité génétique et évolution clonale

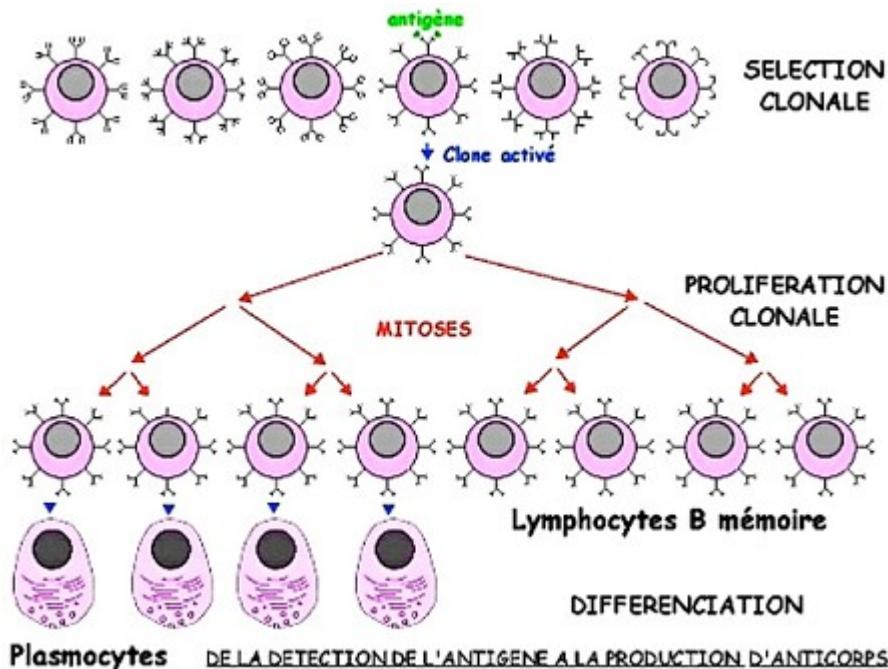
a. Caractéristiques des clones

Un clone est une cellule ou un ensemble de cellules issues de la succession de mitose d'une même cellule initiale

Les clones peuvent être constitué :

- de cellules séparées (organismes unicellulaires, bactéries)
- de cellules associées (tissus)

Les cellules qui se multiplient par clonage possèdent toutes la même information génétique que la cellule mère dont elles sont issues.



b. Diversification génétique des clones

De nouveaux caractères peuvent apparaître dans un clone de cellules grâce à un phénomène rare, aléatoire et spontané : la mutation.

Il s'agit d'une modification de la séquence de nucléotides de l'ADN.

Malgré un système de réparation, certaines mutations sont conservées.

2. Reproduction sexuée des eucaryotes

a. Les allèles

Les cellules d'un organisme sont toutes diploïdes (paire de chromosomes) sauf les gamètes qui sont haploïdes

Les allèles des gènes se notent entre parenthèse

exemple : (a/a) ou (a/)

b. Les travaux de Mendel

Mendel met en évidence les règles de dominance ou de récessivité pour des allèles

Un allèle dominant exprime son caractère s'il est présent en un seul exemplaire sur les chromosomes (homozygote)

Un allèle récessif exprime son caractère s'il est présent en deux exemplaires sur les chromosomes (hétérozygote)

c. Le brassage interchromosomique

Pendant la méiose les chromosomes sont répartis aléatoirement dans les gamètes sans tenir compte de leur origine (paternelle / maternelle). Cela s'appelle le brassage interchromosomique.

Chez l'homme il permet de produire 2^{23} gamètes différents

d. Le brassage intrachromosomique

Lors de la métaphase 1, les chromosomes homologues s'alignent sur le plan équatorial de la cellule avant d'être séparés l'un de l'autre pendant l'anaphase 1.

Pendant la métaphase, il peut y avoir des enchevêtrements (chiasmas) entre des chromatides de 2 chromosomes différents

Les chromosomes peuvent échanger des parties de gènes : cela s'appelle le crossing-over

Le crossing over chez un individu homozygote n'a pas de conséquence

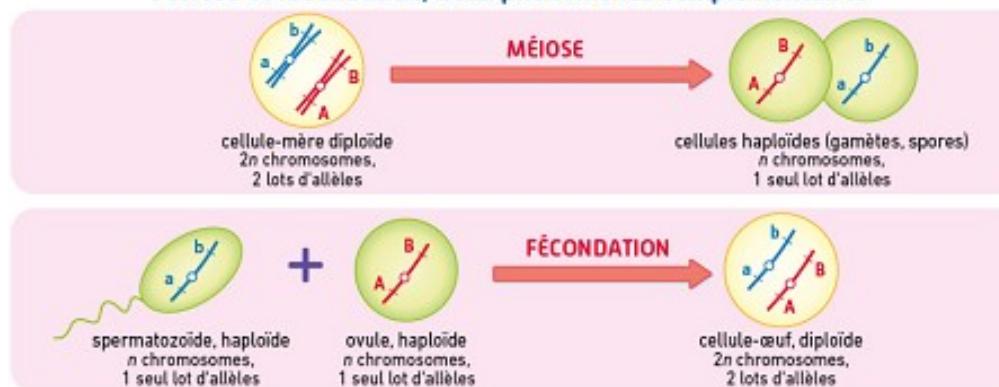
Plus 2 gènes sont éloignés, plus la probabilité qu'ils se retrouvent sur 2 chromatides différentes par croissoing over est grande

e. Le brassage lors de la fécondation

La fécondation correspond à la fusion de 2 gamètes haploïdes conduisant à la formation d'une cellule oeuf diploïde $2n$

La méiose (diminuant le nombre de chromosomes) et la fécondation (augmentant le nombre de chromosomes) assurent la stabilité du génome

Méiose et fécondation, deux phénomènes complémentaires



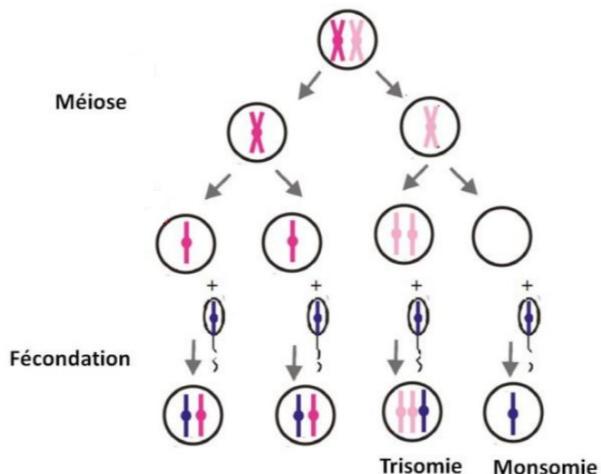
3. Accidents génétiques de la méiose

a. Trisomie et monosomie

La trisomie désigne le fait de posséder 3 chromosomes d'une même paire.

La monosomie désigne le fait de posséder 1 chromosome d'une même paire.

La trisomie et la monosomie peuvent s'expliquer par la formation de gamètes anormaux durant la méiose.



b. Polyploidisation

La polyploidisation est le fait chez un être vivant de posséder un patrimoine génétique au moins égal à 3 lots complets de chromosomes complets ($3n$)

- autopolyploidisation : multiplication d'un même génome lié à la mauvaise séparation des chromosomes ou des chromatides pour toutes les paires de chromosomes
- allopolyploidisation : accumulation de génome complet des 2 parents lors d'une hybridation

Ces 2 mécanismes sont fréquents chez les végétaux (exemple banane)

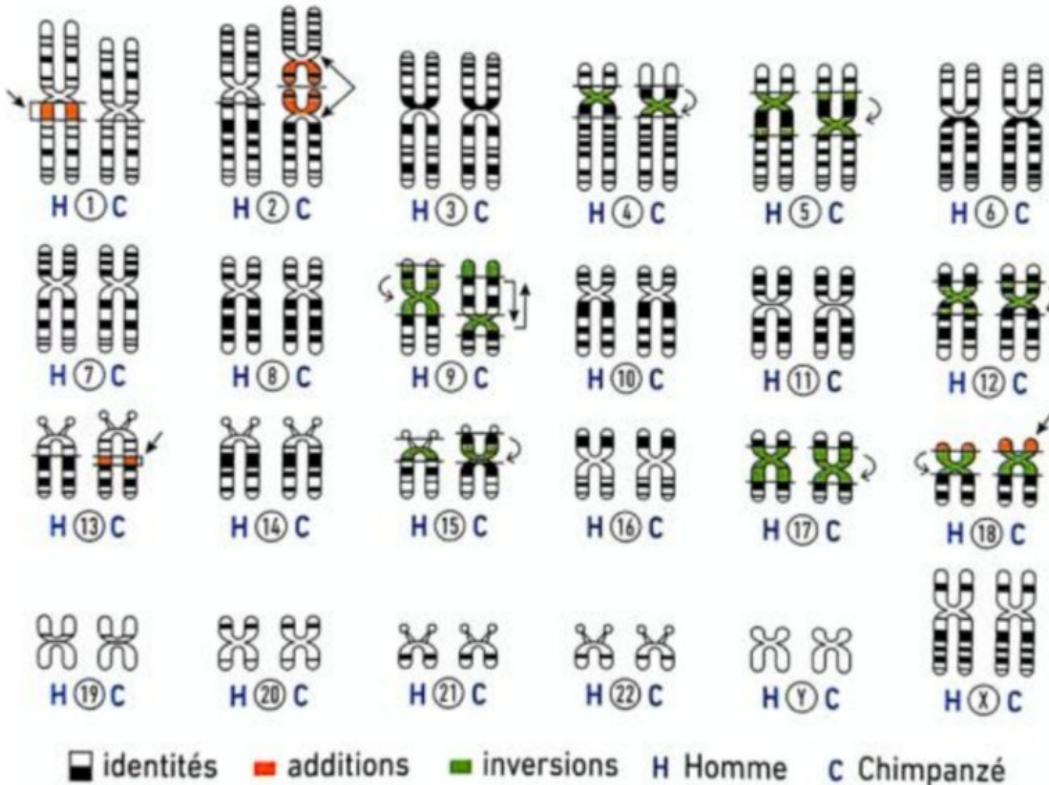
c. Familles multigéniques

La multigénie est un ensemble de gènes au sein d'un même génome présentant des homologies de séquences issues d'un gène ancestral ayant subi une duplication, mutation ou transposition.

La transposition d'un gène est possible lors d'un crossing over inégal et peut présenter des avantages évolutifs (exemple vision trichromatique)

d. Barrières entre population

Les configurations des différents caryotypes constituent des barrières de population (exemple chimpanzé / homme) conduisant à un isolement reproducteur, prélude d'un événement de spéciation (hybrides)



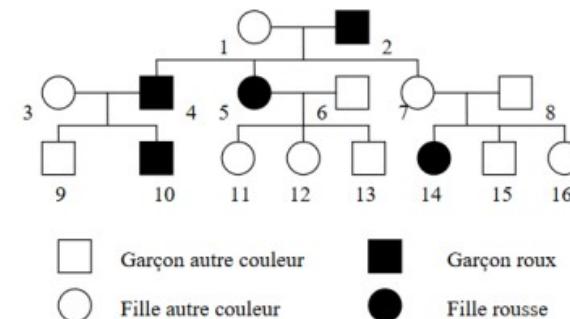
4. Bases de l'analyse génétique

a. Etude à l'échelle du phénotype

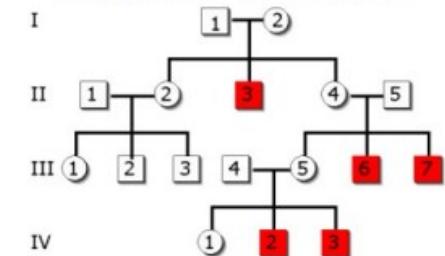
L'arbre généalogique indique la répartition de plusieurs phénotypes en génétique ; il permet de déterminer le mode de transmission des allèles impliqués :

- caractère dominant ou récessif des allèles
- localisation des allèles : autosomes / gonosomes

Arbre généalogique du caractère « cheveux roux » (CR)



Arbre généalogique de la myopathie de Duchenne (M)



b. Etude à l'échelle du génotype

Le séquençage génétique de l'ADN permet d'identifier certains gènes mutés et phénotypes avec l'utilisation de la bioinformatique

ATGGGGTACT CCAAAACCT AGTAGCTGGC CTGTTCCCAA TGCTGTTACT AGCTCCGCC	60
GTCTTGGCCA CCGACCCAGA CCCTCTCCAG GACTTCTGTG TCGCCGACCT CGACGGCAAG	120
GCGGTCTCGG TGAACGGGCA CACGTGCAAG CCCATGTCGG AGGCCGGCGA CGACTTCCCTC	180
TTCTCGTCCA AGITGCCAA GGCGGCAAC ACGTCCACCC CGAACGGCTC CGCCGTGACG	240