

Même si la mitose permet de reproduire à l'identique une cellule, tous les êtres vivants sont différents, hormis les clones.

Cette diversité provient essentiellement de la reproduction sexuée, qui réunit deux patrimoines génétiques différents lors de la fécondation.

La génétique est la science qui étudie la transmission des caractères héréditaires. Ses débuts remontent à la fin du XIX^e siècle avec les travaux de Gregor Mendel.

Comment les travaux de Mendel nous aident-ils à comprendre la transmission des caractères héréditaires ?

I. Le brassage des génomes à chaque génération : la reproduction sexuée des eucaryotes.

A. Mendel : une première approche de la génétique.

Activité 2 – Introduction à la génétique

Les travaux de Mendel sur la transmission des caractères héréditaires chez les végétaux

Les travaux de Mendel (1822-1884) et leur publication (*Recherche sur des hybrides végétaux*, 1865) marquent le début de la génétique.

Il adopte une démarche expérimentale fondée sur une approche statistique : il réalise de nombreux croisements et calcule la fréquence d'apparition des caractères observés.

Mendel réalise notamment des expériences :

- de monohybridisme (croisement entre deux individus qui ne diffèrent que par un seul caractère héréditaire => un seul gène, avec deux allèles possibles). Cela permet d'étudier la transmission d'un caractère à la fois ;
- de dihybridisme (croisement entre deux individus qui diffèrent par deux caractères héréditaires => deux gènes distincts, chacun avec ses propres allèles). Cela permet d'étudier la transmission simultanée de deux caractères et leur indépendance.

Exemple d'une expérience de monohybridisme :

Mendel réalise une fécondation artificielle entre deux variétés de pois de lignée pure,

- l'une possédant des graines lisses,
- l'autre possédant des graines ridées.

La descendance issue de ce croisement, appelée génération F1, ne présente que des graines lisses.

Mendel poursuit l'expérience en réalisant l'autofécondation des individus de la génération F1. Dans la descendance obtenue, appelée génération F2, le caractère « graines ridées » réapparaît dans des proportions constantes (environ 1/4 des individus).

Conclusions de Mendel

Cette expérience, réalisée sur des milliers de graines, lui permet d'affirmer que :

- ce ne sont pas les caractères eux-mêmes qui se transmettent lors de la reproduction, mais des « facteurs » responsables de ces caractères ;
- chaque organisme hérite de deux facteurs, l'un provenant de chaque parent ;
- dans un couple de facteurs, l'un peut être dominant et l'autre récessif ;
- les caractères ne se mélangent pas : ils s'expriment ou ne s'expriment pas, mais il n'y a pas de situation intermédiaire.

Le mot « facteur » est aujourd'hui remplacé par le mot allèle.

Les conclusions des travaux de Mendel peuvent ainsi se résumer par trois « lois » :

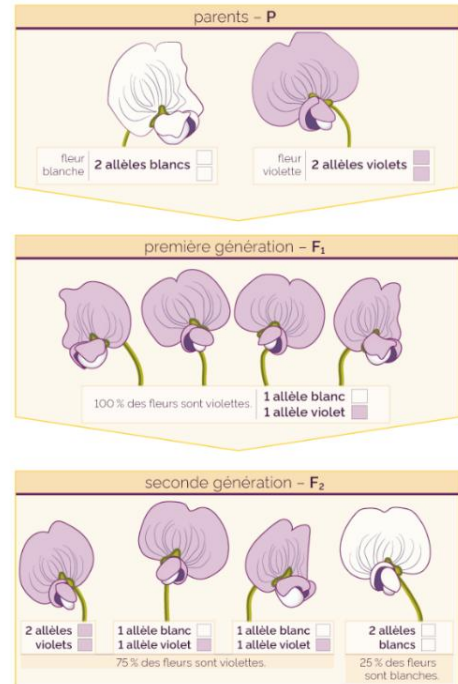
1. Loi de dominance (ou loi d'homogénéité du phénotype) : les individus issus du croisement entre deux individus homozygotes qui diffèrent pour un couple allélique, auront le phénotype donné par l'allèle dominant. Avec un sens plus large que celui de Mendel, on peut l'énoncer comme la loi de l'uniformité des hybrides de première génération.
2. Loi de la ségrégation (ou loi de disjonction des allèles => *monohybridisme*) : pendant la génération de la progéniture, les allèles associés au même gène se séparent, ce qui fait que chacun des deux gamètes n'atteint qu'un seul des mêmes allèles.
3. Loi sur l'assortiment indépendant (ou loi de la distribution indépendante des caractères héréditaires multiples => *dihybridisme et polyhybridisme*) : pendant la formation des gamètes, différents gènes sont distribués indépendamment les uns des autres.

Bilan en image - A. Mendel : une première approche de la génétique.

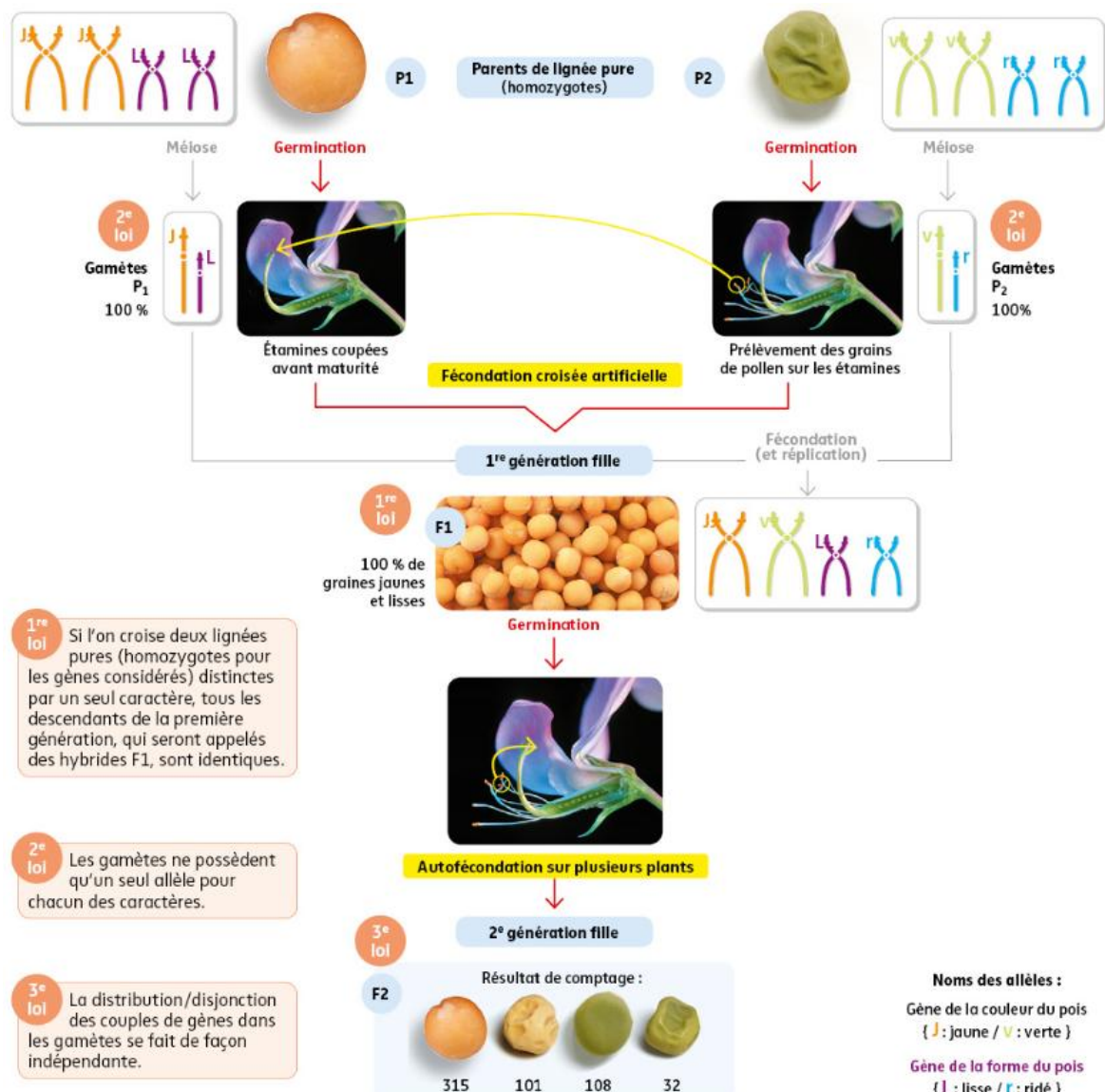
Monohybridisme : un caractère (couleur de la fleur)

Transmission des caractères Mendéliens

Illustration avec les fleurs de pois



Dihybridisme : deux caractères (couleur et forme de la graine)



La fécondation entre gamètes de deux individus de lignée pure (P ; homozygotes) aboutit à la formation d'une première génération homogène F1 (loi 1 de Mendel) et permet de définir les relations de dominance et de récessivité entre les allèles qui sont apportés de manière indépendante par les gamètes (loi 2 de Mendel).

Dans le cas où les deux allèles interviennent à part égale dans la réalisation du phénotype, on parle de codominance (exemple : groupe sanguin AB).

Un individu est homozygote pour un gène si les deux allèles portés par la paire de chromosome sont identiques. Si les allèles sont différents, l'individu est hétérozygote pour ce gène.

Exemple : systèmes de groupes sanguins – [lien](#)

Lignée pure : ensemble d'individus homozygotes et de même génotype pour le ou les gène(s) étudiés.

Dominance : chez un hétérozygote, phénotype qui correspond à l'expression d'un seul des deux allèles. Par extension, qualifie l'allèle qui, chez un hétérozygote, correspond au phénotype exprimé.

Récessivité : phénotype qui ne s'exprime qu'à l'état homozygote. Par extension, qualifie l'allèle, qui chez un hétérozygote, n'est pas exprimé.

Codominance : situation dans laquelle, chez un hétérozygote, le phénotype exprimé est intermédiaire entre ceux des deux homozygotes. Par extension, qualifie les allèles qui chez un hétérozygote interviennent à part égale dans le phénotype exprimé.

Monohybridisme : croisement entre deux individus qui ne diffèrent que par un seul caractère héréditaire => un seul gène, avec deux allèles possibles. Cela permet d'étudier la transmission d'un caractère à la fois.

Dihybridisme : croisement entre deux individus qui diffèrent par deux caractères héréditaires => deux gènes distincts, chacun avec ses propres allèles. Cela permet d'étudier la transmission simultanée de deux caractères et leur indépendance.

Nous allons maintenant étudier les mécanismes permettant de produire des individus génétiquement uniques