

### Introduction

**Johann Gregor Mendel**, moine et botaniste tchéco-allemand (22 juillet 1822 - 6 janvier 1884) est communément reconnu comme le père fondateur de la génétique. Il est à l'origine de ce qui est aujourd'hui appelé les **lois de Mendel**, qui définissent la manière dont les **gènes** se transmettent de génération en génération.



En effet, la reproduction sexuée engendre des descendants qui ressemblent à leurs parents, ainsi en croisant des chats on obtiendra des chats, tout comme se ressemblent entre eux les membres d'une même espèce, ainsi un cheval ressemblera à un cheval et non à un chien.

D'autre part, elle ne permet pas de croisement entre espèces différentes, on ne peut pas obtenir de croisement d'un chien et d'un chat, pas plus que d'un cheval et d'une poule. La cause de cette ressemblance est l'hérédité, qui permet un transfert des **caractères** des parents vers les descendants, et Mendel est le premier à l'avoir mis en évidence à travers une série d'expériences sur l'hybridation des pois, pour en tirer les lois, qui porteront son nom.

### Démarche expérimentale de G. Mendel.















Gregor Mendel a centré son travail sur un seul organisme (le Pois: *Pisum sativum*). Il a étudié la transmission de peu de caractères monogéniques mais sur au moins 4 générations.

**Choix du Pois fût très judicieux.** En effet :

- il existe, pour cette plante, un grand éventail de couples de caractères alternatifs bien définis (couleur et forme des fruits et des graines mûres, couleur des pétales, taille de la plante, etc).
- la structure de la fleur permet l'expérimentation :
  - les étamines et les pistils étant enfermés dans la carène de la fleur, l'autofécondation de la plante est possible.
  - on peut enlever les étamines avant que le pollen soit mûr et féconder le pistil avec du pollen prélevé sur une autre plante (fécondation croisée).
- le temps de génération est court (1 an) et les descendants nombreux.
- les hybrides sont aussi fertiles que les parents ce qui permet l'analyse de nombreux descendants sur plusieurs générations.

**La démarche expérimentale de G. Mendel peut se décomposer en 5 points :**

1. il a utilisé des lignées pures. **Mendel** a en effet commencé par multiplier ses plantes par autofécondation pendant 2 ans. Les descendants ainsi obtenus présentaient toujours les mêmes caractères.
2. le croisement de départ (génération parentale) impliquait des plantes qui ne différaient que par un (monohybridisme) ou deux (dihybridisme) caractères.
3. il a toujours réalisé des croisements réciproques et des croisements test (test cross).
4. il a étudié la descendance par autofécondation de chaque hybride sur plusieurs générations.
5. il a réalisé les mêmes séries d'expériences avec 7 paires de caractères alternatifs.

Graine		Fleur	Cosse		Tige	
Forme	Cotylédons	Couleur	Forme	Couleur	Emplacement	Taille
						
Gris & lisse	Jaune	Blanc	Plein	Jaune	Cosse axiale Fleur tout du long	Long (~3m)
						
Blanc & Ridé	Vert	Violet	Étroit	Vert	Cosse terminales Fleurs en haut	Court (~30 cm)
1	2	3	4	5	6	7

G. Mendel a publié le résultat de ses études en 1866. À cette époque on ignorait tout de la méiose et des chromosomes mais, en proposant l'**existence d'unités héritables** (qui seront appelées gènes, en 1906 par le biologiste danois Wilhem Johannsen), Mendel fonda la Génétique. De cette hypothèse Mendel a tiré un certain nombre de principes connus sous le nom de **lois de Mendel** et applicables à tout eucaryote ayant une méiose normale.

**- Caractère et gène**

La notion de gène n'est apparue qu'après Mendel mais elle est nécessaire pour faciliter la compréhension.

Comme il est dit précédemment Mendel s'intéresse aux caractères héréditaires c'est-à-dire transmis de génération en génération. La transmission d'un caractère ne peut se faire qu'à partir d'une information qui ne peut être qu'une structure concrète.

Lors de la reproduction le seul lien entre les parents et leurs descendants sont des cellules spécialisées appelées Gamètes qui lors de la fécondation fusionnent pour donner la cellule œuf. Si les caractères sont transmis par les gamètes à la cellule œuf, c'est que la structure informative qui est transmise est

une structure cellulaire.

Cette structure cellulaire informative correspondant à un caractère est aussi à l'origine de l'expression du caractère : elle est appelée un **gène** (gène = à l'origine de).

On distingue les caractères qui apparaissent chez tous les individus d'une espèce et qui sont les caractères spécifiques et ceux qui n'apparaissent que chez certains individus de l'espèce qui sont les caractères individuels. Pour illustrer cela :

- tous les pois présentent une couleur (en fait une couleur du tégument du grain) quelle qu'elle soit, ce qui fait de la couleur du grain un caractère spécifique,
- mais certains pois sont verts et d'autres jaunes ce qui met les caractères pois vert et pois jaune au niveau des caractères individuels,
- il est manifeste, ici, que pour un caractère spécifique il peut correspondre plusieurs caractères individuels (pois vert et pois jaune sont deux caractères individuels correspondant au même caractère spécifique couleur du pois),

Le mot caractère est utilisé par Mendel aussi bien pour les spécifiques que pour les individuels sans précision et cela continue aujourd'hui chez les étudiants comme chez leurs enseignants. Mais connaissant cette différence le cadre d'une étude libellé, par exemple sous la forme, "L'étude de la transmission de la couleur chez le pois sera faite en utilisant des pois verts et des pois jaunes ..." permet de s'y retrouver car d'évidence la couleur est le caractère spécifique étudié et pois vert et pois jaune les caractères individuels qui lui correspondent. Quelques fois Mendel utilise caractère à la place de gène ce qui peut prêter à des confusions. Le terme de gène sera alors utilisé dans ce qui suit.

#### - **Lois de Mendel**

##### ***Première loi de Mendel ou loi de l'uniformité des hybrides de 1<sup>re</sup> génération***

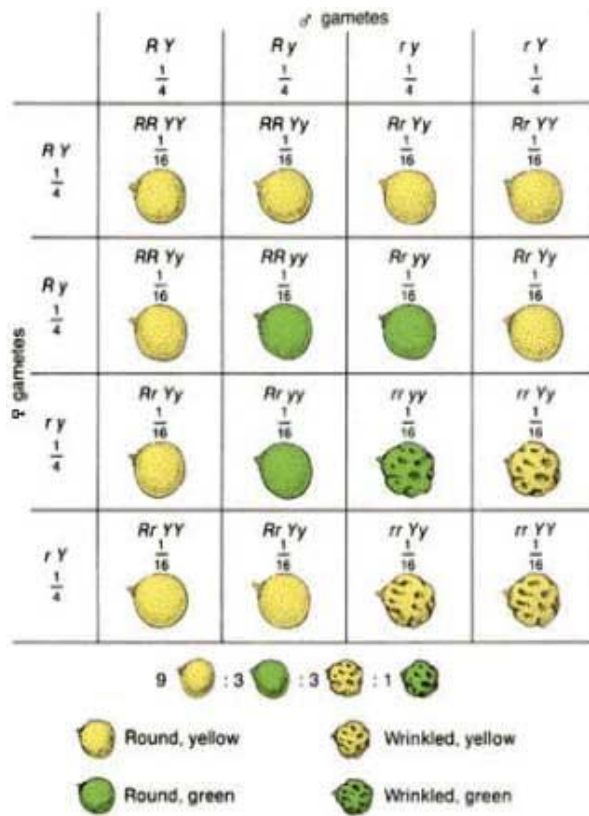
Si l'on croise deux races pures distinctes par un seul caractère, tous les descendants de la première génération, qui seront appelés des hybrides F1, sont identiques

##### ***Deuxième loi de Mendel ou loi de la pureté des gamètes***

Les gamètes ne possèdent qu'un seul allèle pour chacun des caractères.

##### ***Troisième loi de Mendel ou loi de la disjonction indépendante des couples de caractères***

La distribution des couples de gènes dans les gamètes se fait de façon indépendante.



**Conclusion :**

Mendel propose que les caractéristiques héréditaires des êtres vivants sont gouvernées chacune par une double commande (une paire d'allèles) et que seule une sur deux est transmise à chaque descendant par chaque parent. C'est le fondement de la génétique qui va démarrer au début du XX<sup>e</sup> siècle. Du même coup, avec les premiers pas d'une biologie quantitative se développeront les statistiques. **Il publie ses travaux en 1865 dans « Experiments in Plant Hybridization ».**

En 1866, alors que Mendel publie l'article retraçant dix années d'expériences d'hybridation chez les végétaux, le monde scientifique n'y prête aucune attention et les réactions sont mitigées, voire inexistantes. Ce n'est qu'au début du XX<sup>e</sup> siècle, quand le Néerlandais Hugo de Vries, l'Allemand Carl Erich Correns et l'Autrichien Erich von Tschermak redécouvrent de façon indépendante les lois de l'hérédité, et reconnaissent en Mendel leur découvreur, que ces travaux sont rapidement répliqués et validés.