

## Monohybridisme

Le gène est l'unité fondamentale de l'hérédité, son étude repose sur les critères suivants :

- 1) Le choix du matériel. Il est important pour toute étude génétique d'utiliser des organismes de manipulation facile et donnant à chaque génération une descendance nombreuse pour permettre une étude statistique fiable.
- 2) Choix du caractère. Les caractères étudiés doivent être faciles à observer.
- 3) Etude de peu de caractères à la fois.

La transmission d'un caractère monofactoriel varie selon que le gène est dominant ou récessif, autosomique ou lié au chromosome sexuel.

### A- Expérience de Mendel

Le premier chercheur ayant utilisé de véritables techniques génétiques fut Gregor Mendel en 1856. Mendel réalisa une série d'expériences d'hybridation de variétés de pois portant sur sept caractères différents.

#### I- La méthode de Mendel

##### Première Génération

Il croise, lui-même, deux variétés pures de pois

- Différant par 1 caractère : croisement monohybride
  - Différant par 2 caractères : croisement dihybride
- Il récolte les graines puis les sème
  - Les graines deviennent des plants adultes
  - Il observe la génération filiale F1

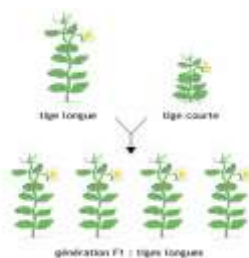
##### Deuxième Génération

Il laisse les plants de la F1 (devenue adulte) s'autopolliniser puis s'autoféconder

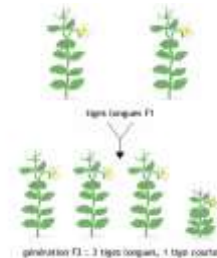
- Il récolte les graines puis les sème
- Les graines deviennent des plants adultes
- Il observe la génération filiale F2

**Caractère étudié : taille de la tige.**

##### Premier croisement



##### Deuxième croisement

















##### Troisième croisement

P3 : F2 tige courte x F2 tige courte → F3: 100% tige courte (lignée pure)  
 P3 : F2 tige longue x F2 tige longue → F3: 100% tige longue (lignée pure)  
 P3 : F2 tige longue x F2 tige longue → F3: 3/4 tige longue ; 1/4 tige courte  
 Parmi les plantes F2 à tige longue 1/3 sont pures et 2/3 se comportaient comme les hybrides F1.

La première génération F1 présentait uniformément une tige longue. Pour expliquer ce phénomène, Mendel introduit le concept de caractères dominants ou récessifs, le caractère dominant apparaît chez les individus de la première génération.

Réapparition du phénotype récessif en F2 et le rapport moyen de cette génération est de 3 : 1. Tous les caractères étudiés chez le pois ont reproduit les mêmes résultats : F1 uniforme pour le caractère dominant (tableau 1) et F2 constituée de deux phénotypes (dominant et récessif) dans les proportions 3/4 et 1/4.

**Tableau 1 :** Phénotypes dominants et récessifs des sept caractères différents chez le pois

	Aspect du pois	Couleur du pois	Couleur des fleurs	Aspect des gousses	Couleur des gousses	Taille des tiges	Position des fleurs
<b>Allèle dominant</b>	 Lisse	 Jaune	 Mauve	 Lisse	 verte	 Longue	 Axiale
<b>Allèle récessif</b>	 Ridé	 Verte	 blanche	 Renflé	 jaune	 Naine	 Terminale

## II- Interprétation des résultats

Mendel émet les hypothèses suivantes :

- 1- les caractères héréditaires étudiés sont déterminés par des facteurs héréditaires qui sont transmis par l'intermédiaire des gamètes.
- 2- Il existe deux facteurs qui déterminent la longueur de la tige chez le pois, désignés T : responsable du caractère dominant (tige longue) et par t : celui qui est responsable du caractère récessif (tige courte).

Ainsi le croisement peut être représenté comme suit :

**1<sup>er</sup> croisement :** P1 : TT x tt

Gamètes T t

F1 Tt

**2<sup>ème</sup> croisement :** P2 : Tt x Tt

Gamètes 1/2 T, 1/2 t 1/2 T, 1/2 t

On peut illustrer les résultats de la F2 en utilisant le tableau des gamètes (tableau de Punnett) ou le diagramme d'union.

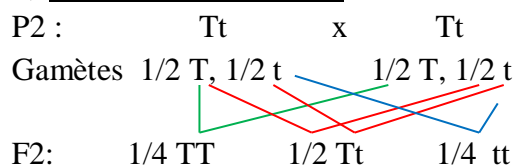
**a) Tableau des gamètes :**

♀ ♂	1/2 T	1/2 t
1/2 T	1/4 TT	1/4 Tt
1/2 t	1/4 Tt	1/4 tt

F2: 1/4 TT, 1/2 Tt, 1/4 tt

F2 : 3/4 Tige longue, 1/4 tige courte

Rapport obtenu 3 : 1

**b) Diagramme d'union :**Le facteur de transmission du caractère est appelé **gène**.Les 2 variants **T** et **t** sont les allèles de ce gène.

En résumé, le monohybridisme concerne l'étude d'un seul gène pouvant avoir 2 variantes ou allèles. Chez un individu diploïde, les deux allèles du caractère sont notés A/a où A est l'allèle dominant, c'est-à-dire, la plupart du temps sauvage, et a est l'allèle récessif, soit muté dans la plupart des cas. Ainsi, on peut obtenir 3 combinaisons possibles (AA, Aa et aa).

On parle de :

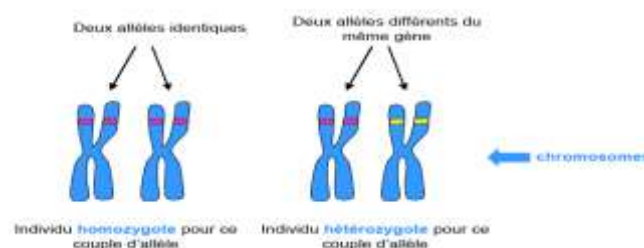
- génotype pour définir la constitution génétique d'un individu, AA, Aa, aa
- phénotype représente le caractère exprimé
- théorie chromosomique du gène :

L'observation de la formation des bivalents et la séparation des chromosomes au cours de la méiose avec la comparaison de la ségrégation des facteurs mendéliens permet d'émettre la **théorie chromosomique de l'hérédité : Les gènes sont situés sur les chromosomes.**

Un génotype homozygote dominant pour le gène, lorsqu'un individu porte des allèles dominants, le phénotype sera de type dominant (figure 2).

Un génotype homozygote récessif pour le gène, lorsque les sont allèles récessifs, le phénotype sera de type récessif.

Un génotype hétérozygote pour le gène, où chacun des chromosomes porte un allèle différent. On parle d'individus hybrides pour un caractère donné. Le phénotype sera de type dominant.

**Figure 2 : Combinaison d'allèles pour un gène donné**

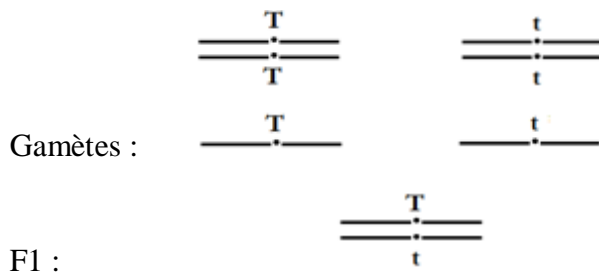
**Conclusion :**

Le modèle établi par Mendel a permis d'expliquer le phénomène d'hérédité et a annulé la théorie des mélanges. Grâce à ses travaux, il avait formulé les premiers principes de l'hérédité :

- 1- La première loi : loi de dominance ou l'uniformité de la F1.
- 2- La deuxième loi : loi de pureté des gamètes. chaque gamète ne contient toujours qu'un seul facteur héréditaire pour un caractère donné (une seule version de chaque gène).

**III- Interprétation cytologique des résultats****1<sup>er</sup> croisement :**

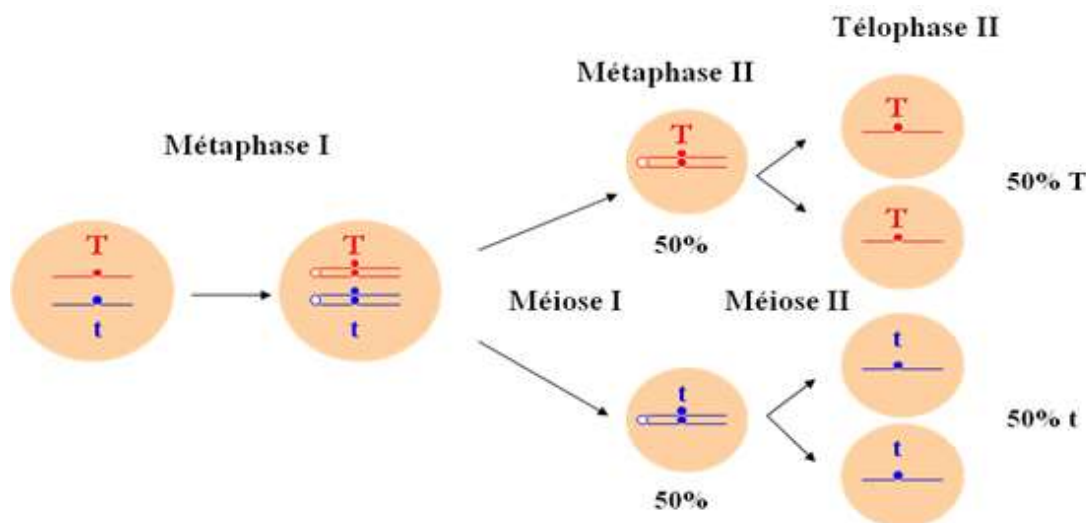
P1 : tige longue (TT) x tige courte (tt)

**2<sup>ème</sup> croisement :**

P2 : tige longue (Tt) x tige longue (Tt)



Les plantes (Tt) produisent deux types de gamètes : 50% contiendront T et les autres contiendront t (figure 3). Sachant que la fécondation se fait au hasard, un gamète mâle T a autant de chance de féconder un gamète femelle T qu'un gamète femelle t. Il en est de même pour le gamète mâle t.



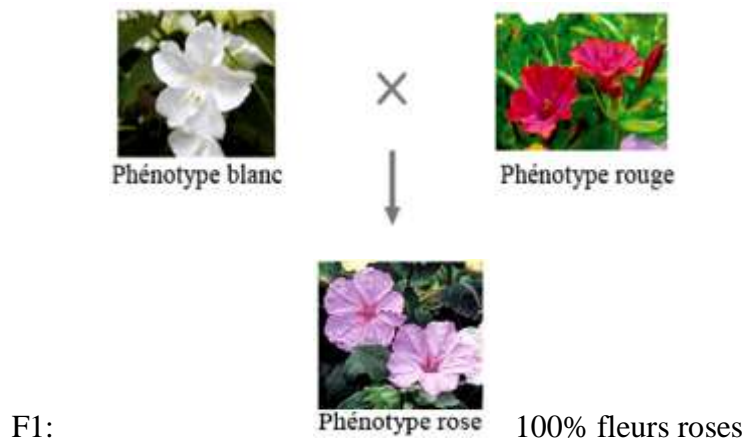
**Figure 3 :** Schéma illustrant la microsporogénèse chez les hybrides F1 (Tt)

## B- Cas particuliers du mendélisme

### I- Absence de dominance ou dominance incomplète

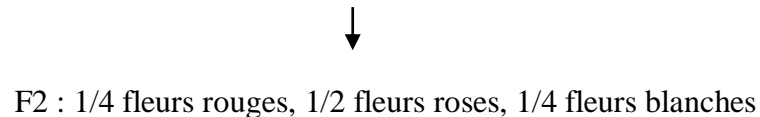
La dominance n'est pas un phénomène universel. Car si on croise des mufliers à fleurs rouges avec des mufliers à fleurs blanches, les produits sont des mufliers à fleurs roses. C'est un caractère intermédiaire avec absence de dominance de l'un sur l'autre.

**1<sup>er</sup> croisement :** P1 : Muflier à fleurs rouges x Muflier à fleurs blanches



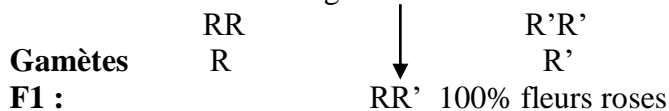
A la F1, il y a absence de dominance et apparition d'un caractère nouveau différent de celui des parents. Le phénotype de l'hétérozygote est intermédiaire entre ceux des parents. Il y a absence de dominance ou dominance incomplète.

**2<sup>ème</sup> croisement :** P2 : F1 fleurs roses x F1 fleurs roses

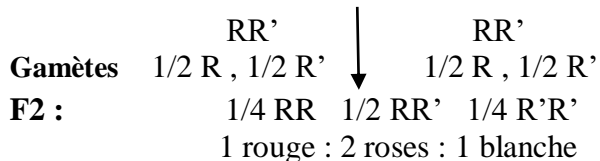


Le gène responsable de la couleur des fleurs chez le muflier existe sous deux formes alléliques : R détermine la couleur rouge et R' la couleur blanche.

**P1 :** Muflier à fleurs rouges x Muflier à fleurs blanches



**P2 :** F1 fleurs roses x F1 fleurs roses



### II- Codominance

Il y a codominance lorsque les deux allèles associés produisent chacun leur caractère particulier. De nombreux exemples de codominance sont fournis par les divers systèmes de

groupes sanguins. Chez l'homme l'appartenance au groupe sanguin dans le système MN est gouverné par un couple d'allèle  $L^M$  et  $L^N$  qui sont codominants. Dans ce système, on considère deux antigènes M et N qui peuvent être présents isolément ou simultanément sur les hématies. Ce qui entraîne l'existence de 3 groupes sanguins : M : individus qui portent l'antigène M ; N : individus qui portent l'antigène N et MN : individus qui portent à la fois l'antigène M et l'antigène N.

Considérons un croisement entre un individu de phénotype M et individu de phénotype N.

P1 :  $L^M L^M$  x  $L^N L^N$   
           [M]                    [N]  
 Gamètes  $L^M$                      $L^N$   
 F1                     $L^M L^N$     MN

Les individus de la F1 ont un caractère codominant.

P2 :  $L^M L^N$  x  $L^M L^N$   
 Gamètes  $1/2 L^M, 1/2 L^N$                      $1/2 L^M, 1/2 L^N$   
 F1                     $1/4 L^M L^M$  ,  $1/2 L^M L^N$  ,  $1/4 L^N L^N$   
                                   M                    MN                    N

Proportions de la F2 : 1 M : 2 MN : 1 N

Les proportions classiques mendéliennes 3 :1 sont modifiées dans ce cas là, car il y a codominance.

### III- Notion de test-cross et backcross

#### III.1- Test-cross

Le test-cross également appelé croisement de contrôle ou croisement test est un test génétique mis au point par Gregor Mendel, a pour but de révéler le génotype d'un organisme qui présente un phénotype dominant. Cet individu peut être homozygote ou hétérozygote pour l'allèle dominant.

Le test-cross consiste à croiser le parent testé avec un parent testeur qui est toujours un homozygote récessif.

#### III.2- Backcross

Il s'agit du croisement d'un hybride F<sub>1</sub>, issu d'un croisement entre deux lignées pures avec l'un des parents de lignée pure. Ce parent peut être dominant ou récessif.