

Génétique mendélienne : le monohybridisme

Johann Mendel (1822-1884), dit Gregor en religion, moine botaniste autrichien, mit le premier clairement en évidence les lois de la transmission de l'hérédité : Il est reconnu comme le fondateur de la génétique (science de l'hérédité) ; il publie ses travaux en 1866, mais ceux-ci passent inaperçus jusqu'en 1900. Il choisit de ce fait le pois (*Pisum sativum*) pour les raisons suivantes: diversité de forme, de taille, de couleur des différents organes ; grande fécondité des hybrides permettant de suivre la transmission des caractères sur plusieurs générations

Monohybridisme

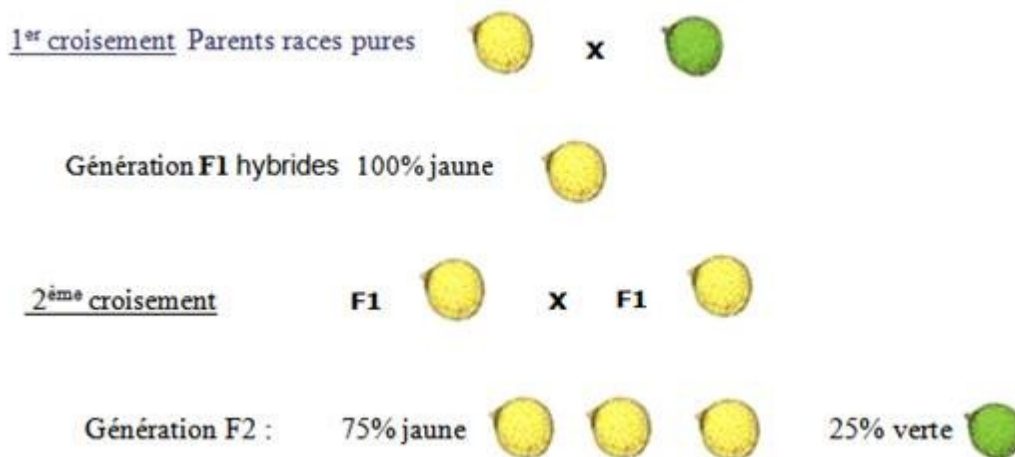
C'est le croisement de deux individus appartenant à deux lignées pures **différant par un seul caractère**

1. A - Monohybridisme avec dominance

1 - Expérience avec résultats statistiques

Mendel réalise une hybridation ou croisement entre pois ayant deux "traits" différents pour un même caractère : couleur des graines: jaune et verte

La fécondation, conséquence de la pollinisation croisée, produit des graines qui germent en donnant de nouveaux plants: ce sont des hybrides de première génération F1



2 - Interprétation

Caractères étudiés : couleur des graines de pois avec deux allèles : jaune et vert

Dominance et récessivité

- L'allèle parental qui apparaît chez l'hybride de la 1ère génération F1 est dit **dominant** et désigné par une lettre **majuscule**, soit **J**

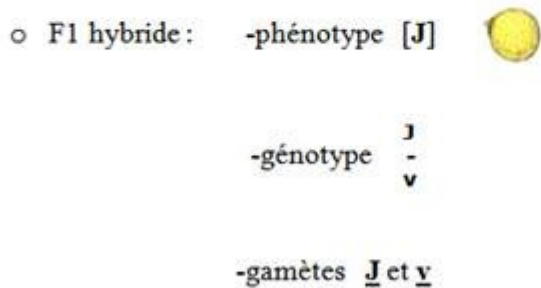
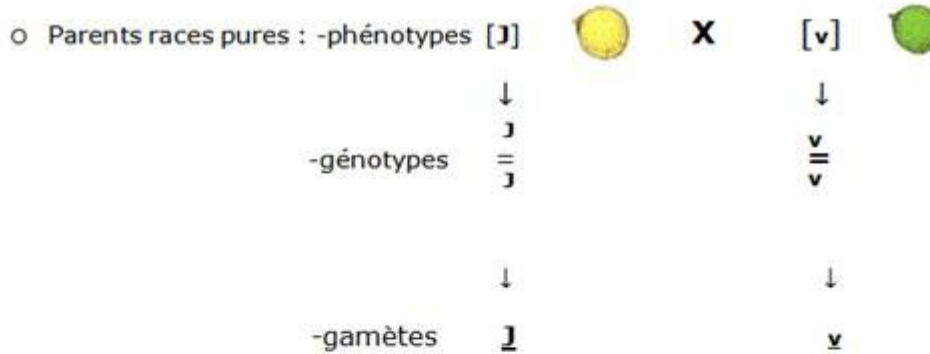
-L' allèle qui n'apparaît pas en F1 mais réapparaît seulement en F2 est dit **récessif** et désigné par une lettre **minuscule**, soit **j**



Phénotypes, génotypes et gamètes





Afin de comprendre les faits, il faut se rappeler que les plantes et les animaux présentent, à l'état adulte reproducteur, dans chacune de leurs cellules diploïdes, deux jeux de **chromosomes**, autrement dit deux fois l'ensemble des caractères héréditaires: l'un vient du père, l'autre de la mère, chacun des parents ne donnant qu'un gamète haploïde. Associés dès la fécondation, ce sont ces deux patrimoines qui déterminent l'hérédité de l'individu. Ainsi, pour chaque caractère, tout organisme possède deux allèles,

semblables ou différents: c'est le **génotype**. On a l'habitude de représenter, pour chaque caractère, tout **allèle par une lettre**, et donc chaque **génotype par deux lettres**.

On parle, pour un caractère déterminé, de génotype **homozygote** si les deux allèles sont identiques, dans notre exemple J/J ou v/v et de génotype **hétérozygote** s'ils sont différents J/v.



Echiquier de croisement de F1 X F1 [J]  X [J]  ⇒ F2

	\underline{J}	\underline{v}
\underline{J}	 $\frac{J}{J}$ [J]	 $\frac{J}{v}$ [J]
\underline{v}	 $\frac{J}{v}$ [J]	 $\frac{v}{v}$ [v]

F2=75%jaune de génotypes : $\frac{J}{J}$ homozygote, $\frac{J}{v}$ hétérozygote

25% verte de génotype $\frac{v}{v}$ homozygote

3 -Lois de Mendel

La **première loi de Mendel**, ou **loi d'association** ou **loi de l'uniformité de F1**, dit que "les hybrides issus du croisement de parents de lignée pure différant par un caractère sont uniformes et associent les caractères parentaux", ici les couleurs jaune et verte ; dans notre exemple F1 100% jaune

La **deuxième loi de Mendel** ou **loi de la ségrégation indépendante des versions alternatives d'un caractère lors de la formation des gamètes** dit qu'au moment de la formation des gamètes, il y a séparation des caractères chacun ne contenant que l'un ou l'autre des "facteurs" ; les deux catégories de gamètes sont produites en égale quantité par l'hybride et leur combinaison est aléatoire au moment de la fécondation

4 - Back-cross ou test-cross

C'est le croisement fait entre un individu à caractère dominant avec un individu à caractère récessif en vue de savoir le génotype de l'individu à caractère dominant : homozygote ou hétérozygote

-Si le résultat du test donne **100% du phénotype dominant**, l'individu ainsi croisé est de génotype **homozygote ou race pure**



-Si le résultat obtenu donne **50% de phénotype dominant et 50% de phénotype récessif**,

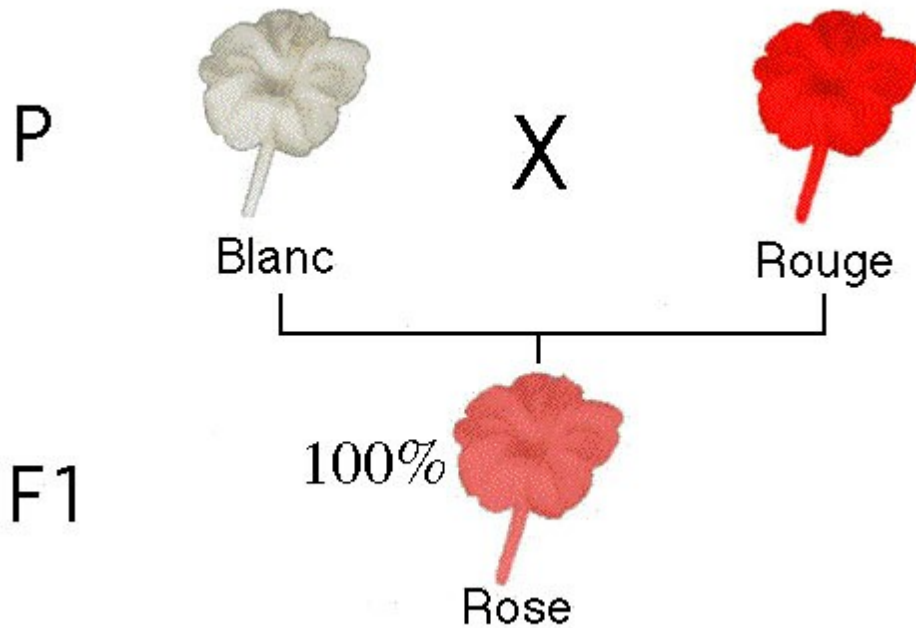
l'individu dominant croisé est de génotype **hétérozygote ou hybride**



B - Monohybridisme sans dominance(ISODOMINANCE)

1 - Expérience et résultats statistiques

On croise à la génération parentale "P" une fleur rouge et une fleur blanche de *Mirabilis jalapa*, la Belle de nuit, on obtient en première génération "F1" des hybrides roses tous semblables



Si l'on croise deux de ces fleurs roses F1, à la seconde génération "F2", on obtiendra des plantes à fleurs roses, d'autres à fleurs blanches et d'autres à fleurs roses.

Si l'expérience a été faite sur un grand nombre d'individus, on constate que ces différents types apparaissent selon des proportions définies :

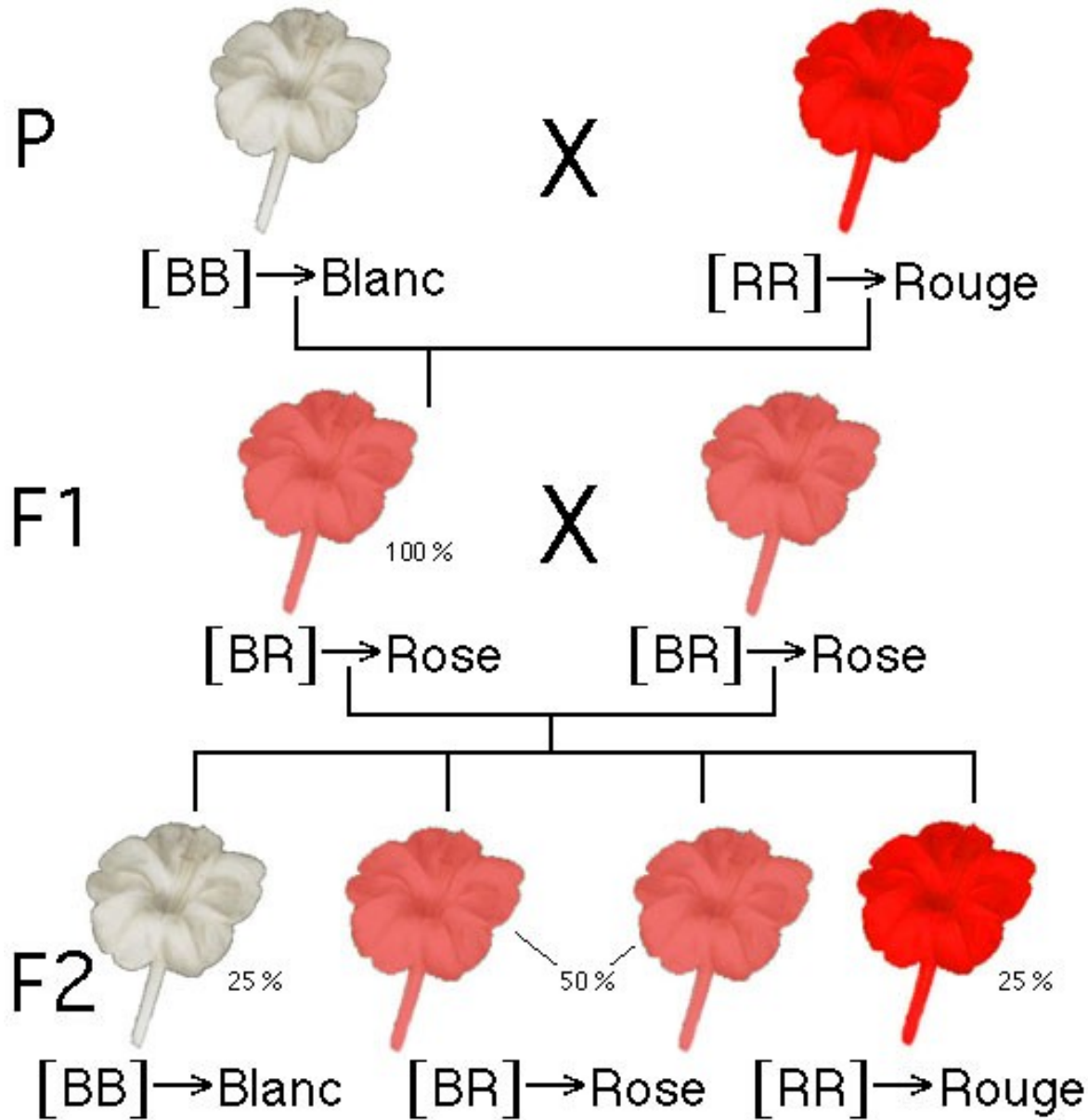
- 1/4 de plantes à fleurs rouges,
- 1/4 de plantes à fleurs blanches et
- 2/4 de plantes à fleurs roses.

2 - Interprétation

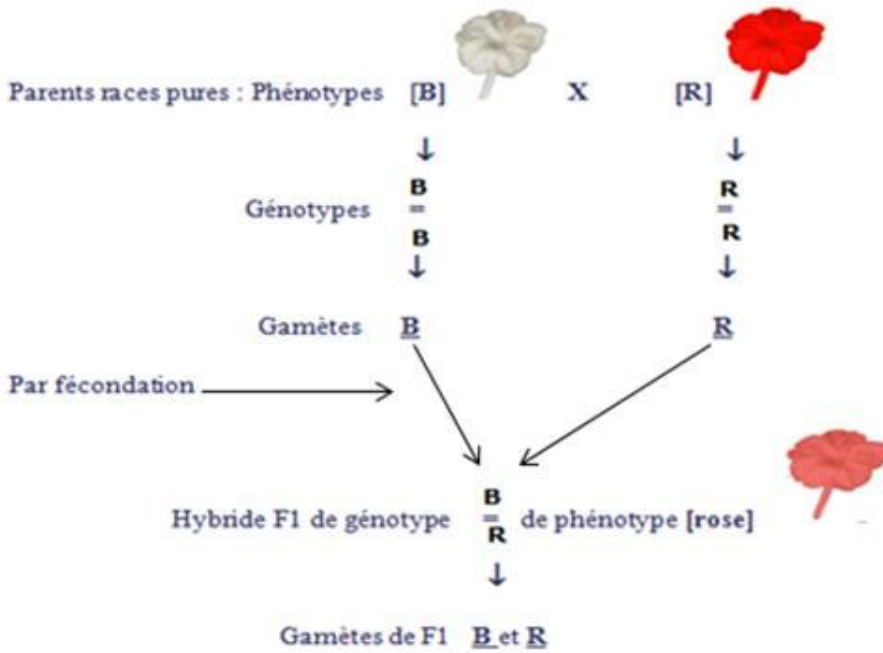
Caractère étudié : "couleur de la fleur" représenté chez les parents par deux **allèles**, respectivement "rouge" et "blanc".

Dominance et récessivité : Dans cet exemple, les allèles blanc et rouge ont une importance équivalente dans la détermination du phénotype floral: on dit qu'ils sont **codominants ou isodominants**. Dans ce cas on a l'habitude de représenter chaque allèle correspondant par de **lettre majuscule B pour blanche et R pour rouge**

Nos deux croisements successifs peuvent se résumer ainsi:







Phénotypes, génotype et gamètes



Echiquier de croisement de



	\underline{B}	\underline{R}
\underline{B}	$\underline{R} = \underline{B}$ [B] 	$\underline{B} = \underline{R}$ [rose] 
\underline{R}	$\underline{B} = \underline{R}$ [rose] 	$\underline{R} = \underline{R}$ [R] 

Résultat statistique de F2 :

-1/4 de plantes à fleurs **rouges** toujours de génotype $\frac{\mathbf{R}}{\mathbf{R}}$ homozygote

-1/4 de plantes à fleurs **blanches** de génotype $\frac{\mathbf{B}}{\mathbf{B}}$ homozygote

-2/4 de plantes à fleurs **roses** de génotype $\frac{\mathbf{B}}{\mathbf{R}}$ hétérozygote