

Les lois statistiques de la transmission des caractères héréditaires chez les diploïdes

○ Quelques définitions :

- **Génétique** : Partie de la Biologie qui étudie la transmission des caractères héréditaires et les propriétés des gènes.
- **Monohybridisme** : Étude de la transmission d'un seul caractère héréditaire présentant deux formes alléliques différentes (un couple d'allèles).
- **Dihybridisme** : Étude de la transmission de deux caractères héréditaires présentant quatre formes alléliques différentes (deux couples d'allèles).
- **Génétique non liée au sexe** : Cas des gènes portés par les autosomes A (chromosomes non sexuels).
- **Génétique liée au sexe** : Cas des gènes portés par les gonosomes X ou Y (chromosomes sexuels).
- **Génome** : Ensemble des gènes d'un organisme (ensemble des supports de l'information génétique).
- **Génotype** : ensemble de gènes des caractères héréditaires étudiés. On le représente comme suit A//A, a//a, A//a...
- **Phénotype** : Ensemble de caractères résultant de l'expression du génotype, ces caractères peuvent être anatomiques, physiologiques et comportementaux d'un individu. On représente le phénotype par la première lettre du nom de caractère étudié entre deux crochets [A] ou [a]...
- **Gène** : Fragment d'ADN qui contrôle un caractère héréditaire précis, et qui occupe une place précise sur un chromosome.
- **Allèle** : Version d'un gène donné qui peut varier d'un individu à l'autre (sauvage ou muté, dominant ou récessif...)
- **Homozygote** : Se dit d'un individu dont les cellules contiennent en double exemplaire du même allèle d'un gène donné (A//A ou a//a...).
- **Hétérozygote** : Se dit d'un individu dont les cellules contiennent deux allèles différents d'un gène donné (A//a...). Il s'agit d'un individu hybride.
- **Lignée ou race pure** : Lignée dans laquelle le patrimoine héréditaire est identique, et les caractères héréditaires invariables chez tous les individus de toutes les générations successives (individus homozygotes).
- **Dominance** : Expression phénotypique correspondant à un seul des allèles d'un hétérozygote (allèle dominant).
- **Codominance ou dominance intermédiaire** : Expression phénotypique conjointe de deux allèles (différents) du même gène chez un hétérozygote (A//B ----> [AB]).
- **Gène létal** : Forme mutante d'un gène fatal (allèle mutant dominant ou récessif), c'est-à-dire gène mortel à l'état homozygote.
- **Gènes indépendants** : Gènes dont les locus sont situés sur des chromosomes différents.
- **Gènes liés** : Gènes dont les locus sont situés sur le même chromosome.
- **Hybridation** : Croisement entre deux individus de même espèce ayant des génotypes ou phénotypes différents concernant le même caractère héréditaire.

○ Lois de Mendel

▶ Première loi de Mendel :

♦ **Lai d'uniformité des hybrides de la première génération (F 1) «la première génération d'hybrides est homogène»**

▶ Deuxième loi de Mendel :

Loi de disjonction (ou ségrégation) des allèles : « les allèles d'un même couple se disjoignent lors de la formation des gamètes chez les individus de F1 »

▶ Troisième loi de Mendel :

Loi de la ségrégation indépendante des couples d'allèles.

○ Croisements

▶ Cas de monohybridisme pour des gènes non liés au sexe

<p>Croisement de deux parents de races pures :</p> <p style="text-align: center;">P1 X P2 ▼ F1</p> <p>Génération 100% homogène des hybrides ayant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phénotype de l'un des parents : Dominance complète - Phénotype intermédiaire : Codominance ☛ Ce croisement permet de déterminer la dominance ou la codominance des allèles 	<p>Croisement de deux hybrides</p> <p style="text-align: center;">F1 X F1 ▼ F2</p> <p>Individus de génération F2 ayant les distributions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3/4 [dominant] et 1/4 [récessif] : Dominance - 1/4 [P1], 1/4 [P2] et 2/4 [intermédiaire] : Codominance. - 2/3 [dominant] et 1/3 [récessif] : Dominance et un gène létal ☛ Ce croisement permet d'établir l'étude statistique et de savoir le cas d'un gène létal
<p style="text-align: center;">Croisement «Test-cross»</p> <p>Entre un individu de phénotype dominant et de génotype inconnu et un individu de phénotype récessif</p> <p style="text-align: center;">[dominant] X [récessif] génotype inconnu ? génotype connu «Testé » «Testeur»</p> <p style="text-align: center;">↓ ↓</p> <p style="text-align: center;">Cas 1 Cas 2</p> <p style="text-align: center;">100% [dominant] 50% [dominant] et 50% [récessif]</p> <p>Le testé est homozygote Le testé est hétérozygote</p> <p>☛ Ce croisement permet de savoir le génotype de l'individu test partir des résultats obtenus.</p>	<p style="text-align: center;">Croisement «Back-cross»</p> <p>Entre un individu F1 de phénotype dominant et un parent de phénotype récessif</p> <p style="text-align: center;">F1 [dominant] X P [récessif] génotype hétérozygote génotype homozygote «Hybride» «Lignée pur»</p> <p style="text-align: center;">↓ ↓</p> <p style="text-align: center;">50% [dominant] 50% [récessif]</p> <p>Ces résultats sont obtenus dans le cas de monohybridisme par contre les résultats des cas de dihybridisme seront étudiés ultérieurement</p> <p>☛ Ce croisement permet de connaître les proportions et le génotype des gamètes produits par l'individu F1</p>

► *Cas de monohybridisme pour des gènes liés au sexe*

- Croisement inverse donne des résultats différents d'un premier croisement

Premier croisement : (♂ [P2] X [P1] ♀)	Croisement inverse (♀ [P2] X [P1] ♂)
---	---

- Si les hybrides de la génération F1 sont hétérogènes malgré que les parents sont de races pures, le gène responsable du caractère étudié est lié au sexe. (C'est l'exception de cette première loi de Mendel).
- Si le caractère maternel apparaît chez les descendants mâles, et le caractère paternel apparaît chez les descendants femelles, le gène responsable de ce caractère est porté par le chromosome X.
- Si le caractère paternel apparaît que chez les descendants mâles, le gène responsable de ce caractère est porté par le chromosome Y.

► *Cas de dihybridisme pour des gènes non liés au sexe*

○ *Croisements*

Toutes les données utilisées dans les cas du monohybridisme (dominance, codominance, gène létal), ainsi que les différents types de croisements, sont appliquées dans les cas de dihybridisme. Toutefois, il faut mettre en évidence si les deux gènes étudiés sont indépendants ou liés à partir de l'analyse des résultats des croisements suivants :

► *Si on croise les deux hybrides : F1 X F1*

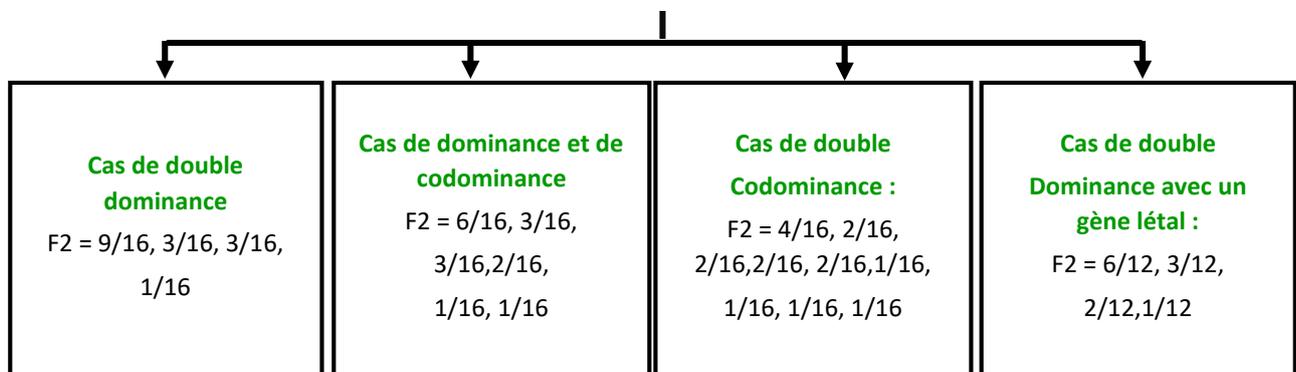
F1 X F1



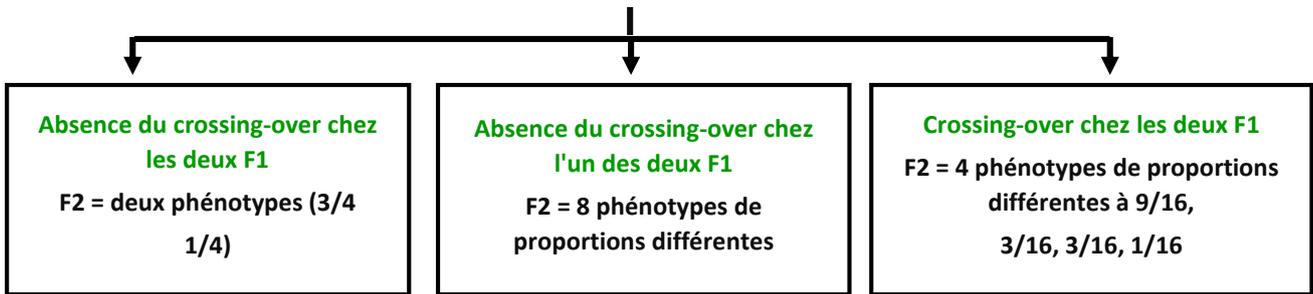
F2



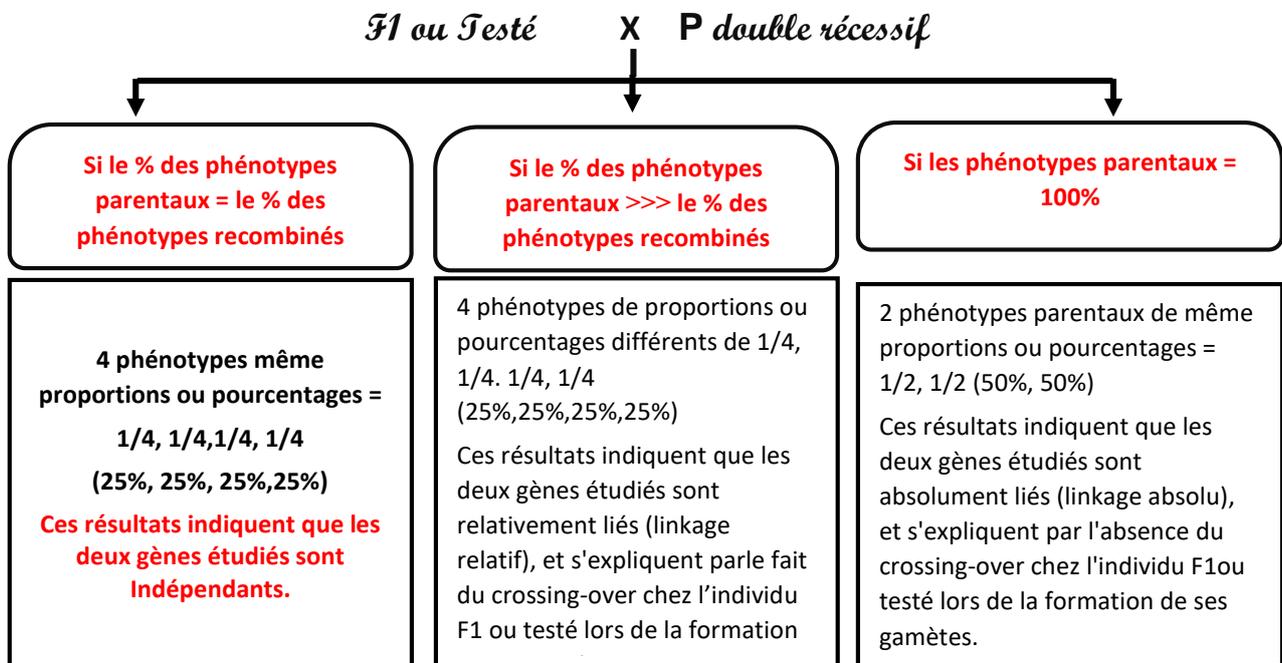
A / Cas de gènes indépendants



B / Cas de gènes liés (double dominance)



► Si on réalise un Back-cross ou Test-cross (F1 ou Testé) X (P double récessif)



○ La distance entre les gènes et la carte factorielle

► Détermination de la distance entre deux gènes

On peut calculer la distance entre deux gènes étudiés par le calcul du pourcentage des phénotypes recombinés (PR) en utilisant la formule suivante :

<p>Nombre des Phénotypes recombinés</p>
<p>(PR) = $\frac{\text{Nombre des Phénotypes recombinés}}{\text{Nombre total (Phénotypes parentaux + Phénotypes recombinés)}}$</p>

La distance entre deux gènes : $d = \% \text{ PR cMg}$ sachant que, $1\% \text{ PR} = 1 \text{ cMg}$

► *La carte factorielle*

C'est une représentation des locus de gènes sur un chromosome en respectant la distance entre eux.

Exemple : $d (\text{Gène 1} - \text{Gène 2}) = 12 \%$

Donc la distance entre les deux gènes 1 et 2 est de 12 cMg

La carte factorielle sera :

