

V. Ségrégation indépendante de deux gènes

1- Le dihybridisme

Le dihybridisme est un croisement qui implique deux gènes simultanément. Ces deux gènes sont soit indépendants c'est-à-dire portés par deux chromosomes différents (ségrégation indépendante de deux gènes), soit liés c'est-à-dire portés par le même chromosome.

2- Ségrégation indépendante de deux gènes

Exemple : Couleur du pelage et longueur des poils chez le cobaye

- Premier caractère : couleur du pelage. Noir = B ; Blanc = b (B est dominant sur b)
- Deuxième caractère : longueur des poils. Court = L ; Longs = l (L est dominant sur l)

Deux parents de lignées pures sont croisés pour donner une génération F1.

Parents : (noir poil court) x (blanc poil long)

Phénotypes : (BL) (bl)

Génotypes : B/B L/L b/b l/l

Gamètes : 1BL 1bl

F1 : 100% B/b L/l = (BL) = (noir poil court)

L'autofécondation des hybrides de la F1 donne la génération F2.

Un génotype hétérozygote pour les 2 loci forme 4 types de gamètes de fréquences égales :

$\frac{1}{4}$ BL, $\frac{1}{4}$ Bl, $\frac{1}{4}$ bL, $\frac{1}{4}$ bl ; soit 1 : 1 : 1 : 1

F1 X F1 (noir poil court) x (noir poil court)

Phénotypes : (BL) (BL)

Génotypes : B/b L/l B/b L/l

Gamètes : $\frac{1}{4}$ BL, $\frac{1}{4}$ Bl $\frac{1}{4}$ bL, $\frac{1}{4}$ bL

$\frac{1}{4}$ bL, $\frac{1}{4}$ bl $\frac{1}{4}$ bL, $\frac{1}{4}$ bl

F2 :

| | $\frac{1}{4}$ BL | $\frac{1}{4}$ Bl | $\frac{1}{4}$ bL | $\frac{1}{4}$ bl |
|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| $\frac{1}{4}$ BL | $\frac{1}{16}$ B/B L/L (BL) | $\frac{1}{16}$ B/B L/l (BL) | $\frac{1}{16}$ B/b L/L (BL) | $\frac{1}{16}$ B/b L/l (BL) |
| $\frac{1}{4}$ Bl | $\frac{1}{16}$ B/B L/l (BL) | $\frac{1}{16}$ B/B l/l (Bl) | $\frac{1}{16}$ B/b L/l (BL) | $\frac{1}{16}$ B/b l/l (Bl) |
| $\frac{1}{4}$ bL | $\frac{1}{16}$ B/b L/L (BL) | $\frac{1}{16}$ B/b L/l (BL) | $\frac{1}{16}$ b/b L/L (bL) | $\frac{1}{16}$ b/b L/l (bL) |
| $\frac{1}{4}$ bl | $\frac{1}{16}$ B/b L/l (BL) | $\frac{1}{16}$ B/b l/l (Bl) | $\frac{1}{16}$ b/b L/l (bL) | $\frac{1}{16}$ b/b l/l (bl) |

Résultat : $\frac{9}{16}$ (BL) ; $\frac{3}{16}$ (Bl) ; $\frac{3}{16}$ (bL) ; $\frac{1}{16}$ (bl)

Le croisement impliquant **deux gènes indépendants** donne les rapports phénotypiques :
9/16, 3/16, 3/16, 1/16 (9 : 3 : 3 : 1).

3- Test cross

Dans un test cross d'un parent récessif pour les deux caractères avec un parent dominant pour les deux loci et **de génotype inconnu**, deux hypothèses sont possibles :

- **Première hypothèse** : l'individu (BL) est de génotype hétérozygote

Parents : (noir à poil court) x (blanc à poil long)

Phénotypes : (BL) (bl)

Génotypes : B/b L/l b/b l/l

Gamètes : $\frac{1}{4}$ BL ; $\frac{1}{4}$ Bl ; $\frac{1}{4}$ bL ; $\frac{1}{4}$ bl 1bl

| | $\frac{1}{4}$ BL | $\frac{1}{4}$ Bl | $\frac{1}{4}$ bL | $\frac{1}{4}$ bl |
|-----|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1bl | $\frac{1}{4}$ B/b L/l (BL) | $\frac{1}{4}$ B/b l/l (Bl) | $\frac{1}{4}$ b/b L/l (bL) | $\frac{1}{4}$ b/b l/l (bl) |

Résultats : $\frac{1}{4}$ (noir court) ; $\frac{1}{4}$ (noir large) ; $\frac{1}{4}$ (blanc court) ; $\frac{1}{4}$ (blanc long), soit 1 : 1 : 1 : 1.

- **Deuxième hypothèse** : l'individu (BL) est de génotype hétérozygote pour l'un des deux loci

Parents : (noir à poil court) x (blanc à poil long)

Phénotypes : (BL) (bl)

Génotypes : B/b L/L b/b l/l

Gamètes : $\frac{1}{2}$ BL ; $\frac{1}{2}$ bL 1bl

| | $\frac{1}{2}$ BL | $\frac{1}{2}$ bL |
|------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 bl | $\frac{1}{2}$ B/b L/l (BL) | $\frac{1}{2}$ b/b L/l (bL) |

Résultats : $\frac{1}{2}$ (noir court) ; $\frac{1}{2}$ (blanc court), soit 1 : 1

Conclusion

- Un test cross à partir d'individu hétérozygote donne le ratio (1 : 1 : 1 : 1)
- Un test cross à partir d'individu homozygote pour un caractère et hétérozygote pour l'autre caractère donne le ratio de (1 : 1).

Remarque : 1 : 1 : 1 : 1 est le résultat du test cross dans le cas d'une ségrégation indépendante de deux gènes.