

Correction des exercices de génétique pas à pas

Exercice 1

- On croise des plantes à fleurs rouges et à pétales entiers avec des plantes à fleurs bleues et à pétales découpés. Les graines issues de ce croisement sont semées et on obtient uniquement des plantes à fleurs mauves et à pétales découpés.
- Une plante obtenue précédemment est croisée avec une plante à fleur rouge et pétales entiers. Les graines issues de ce deuxième croisement sont semées et on obtient:
 - 194 plantes à fleurs rouges et pétales entiers
 - 190 plantes à fleurs mauves et à pétales découpés
 - 8 plantes à fleurs rouges et pétales découpés
 - 9 plantes à fleurs mauves et pétales entiers

A l'aide d'un raisonnement rigoureux, expliquez les résultats obtenus lors de ces 2 croisements successifs.

- 1) Est-ce du monohybridisme ou du dihybridisme? Quels sont le (s) caractère(s) étudié(s)?
On s'intéresse à deux caractères différents : la couleur des fleurs d'une part , soit rouges, soit bleues , et la forme des pétales d'autre part , soit entiers soit découpés
Au moins deux gènes entrent donc en jeu, il s'agit de dihybridisme
- 2) La génération F1 est-elle homogène? Que peut-on en déduire?
- 3) Quel est (sont) l'allèle ou les allèles dominant(s) , récessif(s) ?
La génération est homogène, on obtient 100% de plantes à fleurs mauves et à pétales découpés.
On en déduit que les allèles rouge et bleu sont codominants tandis que l'allèle découpé est dominant , l'allèle entier est récessif.
- 4) Comment a-t-on obtenu la génération F2: F1 x F1 ? Test cross?
La génération F2 est obtenue à partir d'un F1 croisé avec un individu à phénotype récessif pour ce qui concerne la forme des pétales
Il s'agit d'un test cross
- 5) Si plusieurs gènes sont en jeu , les résultats F2 font-ils pencher en faveur de gènes indépendants ou de gènes liés?
- 6) Que faut-il faire pour valider l'hypothèse?
Suite à un test cross, impliquant deux gènes liés on s'attend à obtenir 2 x 50% (de phénotypes parentaux)
Suite à un test cross, impliquant deux gènes indépendants liés on s'attend à obtenir 4 phénotypes différents équiprobables 4 x 25%
Dans cet exemple, la grande majorité des phénotypes obtenus en F2 correspondent à des phénotypes parentaux mais deux phénotypes recombinés apparaissent , il s'agit donc de gènes liés portés par une seule paire de chromosomes ayant subi un crossing-over en prophase I (-> recombinaison des chromatides et donc des gamètes et par suite des phénotypes)
- 7) Expliquez rigoureusement les résultats obtenus en F1 et en F2
Interprétation chromosomique et échiquiers de croisement attendus

Exercice 2

On étudie chez le **Lupin** la transmission de deux couples d'allèles

- un couple d'allèle commandant la couleur des fleurs
- un couple d'allèle commandant la déhiscence (ouverture) ou l'indéhiscence (non ouverture) des gousses renfermant les graines.

Deux croisements sont réalisés:

- **1^{er} croisement:** on croise des plantes à fleurs jaunes et à gousses déhiscentes avec des plantes à fleurs blanches et à gousses indéhiscentes. Les graines obtenues donnent toutes des plantes à fleurs jaunes et gousses déhiscentes.
- **2^e croisement:** on croise des plantes issues des graines de la génération F1 avec des plantes à fleurs blanches et gousses indéhiscentes. On obtient:
 - 135 plantes à fleurs jaunes et gousses déhiscentes
 - 138 plantes à fleurs blanches et gousses déhiscentes
 - 140 plantes à fleurs jaunes et gousses indéhiscentes
 - 133 plantes à fleurs blanches et gousses indéhiscentes

A l'aide d'un raisonnement rigoureux, expliquez les résultats obtenus lors de ces 2 croisements réussis

1) Est-ce du monohybridisme ou du **dihybridisme**? Quels sont le (s) caractère(s) étudié(s) ? couleur des fleurs/ déhiscence des gousses

2) La génération F1 est-elle de lignée pure? Elle est **hétérozygote**

3) Quel est (sont) l'allèle ou les allèles dominant(s) fleurs jaunes et gousses déhiscentes , récessif(s) ? fleurs blanches et gousses indéhiscentes

4) Comment a-t-on obtenu la génération F2: F1 x F1 ? **Test cross**?

5) Si plusieurs gènes sont en jeu , les résultats F2 font-ils pencher en faveur de gènes indépendants ou de gènes liés?

Gènes non liés – 4 x 25%

6) Que faut-il faire pour valider l'hypothèse?

Tester chacune des 3 hypothèses : gènes indépendants / gènes liés/ gènes liés avec CO

7) Expliquez rigoureusement les résultats obtenus en F1 et en F2

Interprétation chromosomique et échiquiers de croisement attendus

Exercice 3

Chez le poulet, plusieurs mutations ont été mises en évidence. Parmi celles-ci, la mutation « pattes courtes » est à l'origine de pattes de taille inférieure à la normale.

En croisant entre eux des poulets à pattes courtes, on obtient **toujours** dans la descendance des poulets à pattes courtes et à pattes normales, dans les proportions de **2 poulets à pattes courtes pour un poulet à pattes normales**. En outre, environ **1/4 des embryons meurent avant l'éclosion**.

Expliquez rigoureusement les résultats obtenus.

1) Est-ce du monohybridisme ou du dihybridisme? Quels sont le (s) caractère(s) étudié(s) ?

monohybridisme - taille des pattes

2) La génération F1 est-elle homogène?

Non homogène

3) Peut-on faire une hypothèse sur dominance et récessivité? **Codominance**

4) Quel pourrait-être le génotype des parents? **C//N x C//N**

5) Faire l'échiquier de croisement permettant de valider l'hypothèse

| | | |
|---|------|------|
| Y | C | N |
| C | C//C | C//N |
| N | C//N | N//N |

[Pattes courtes] [pattes normales]

6) Expliquez la présence d'embryon non éclos **C//C léthal**

Exercice 4

Les souris sauvages sont de couleur gris sombre

Une mutation, appelée *yellow*, se traduit par un pelage de couleur brun clair.

Si une souris *yellow* est croisée avec une souris homozygote sauvage, on obtient toujours 50% de souris grises et 50% de souris *yellow*. Si l'on croise deux souris *yellow* entre elles, on obtient 2/3 de souris *yellow* et 1/3 de souris grises.

Montrez que des résultats s'expliquent parfaitement si on considère que le génotype homozygote *yellow* est létal, c'est à dire n'est pas viable.

- 1) Est-ce du monohybridisme ou du dihybridisme?
- 2) A la vue des résultats des croisements, pouvez-vous faire une hypothèse sur la dominance et la récessivité? *codominance*
- 3) Ecrire les différents génotypes possibles pour les souris, et indiquer celui qui est létal.
- 4) Quel est dans ce cas le génotype d'une souris *yellow*?
Soit *y* l'allèle muté *yellow* et *y+* l'allèle sauvage conduisant à la couleur gris sombre
souris sauvage grise : (*y+//y+*) souris brun clair- *yellow* : (*y//y+*) génotype létal (*y//y*)
- 5) Expliquez rigoureusement les résultats obtenus dans les croisements

| | | | | | | | |
|--|-----------|-------------------|---------------|---|-----------|-----------------|------------------|
| souris <i>yellow</i> X souris svg => 50% de souris grises et 50% de souris <i>yellow</i> | <i>y</i> | <i>y</i> | <i>y+</i> | On croise deux souris <i>yellow</i> => 2/3 de souris <i>yellow</i> 1/3 de souris grises | <i>y</i> | <i>y</i> | <i>y+</i> |
| | <i>y+</i> | <i>y//y+</i> | <i>y+//y+</i> | | <i>y+</i> | <i>y//y+</i> | <i>y+//y+</i> |
| | | [<i>yellow</i>] | [gris] | | <i>y</i> | [<i>y//y</i>] | [<i>y//y+</i>] |

NB : On s'attend dans tous les cas à une interprétation chromosomique

Pour l'interprétation chromosomique :

On dessine une cellule diploïde de chaque parent et on écrit les génotypes

On dessine les gamètes de chaque parent et on écrit les génotypes, en prenant soin d'indiquer la **méiose**

On dessine une cellule diploïde de F1 et on écrit le génotype, en prenant soin d'indiquer la **fécondation**

En cas de test cross :

-On détermine les gamètes de chaque parent F1 et P2 et on écrit les génotypes, en prenant soin d'indiquer la méiose

-On dessine une cellule diploïde de F1 et on écrit le génotype

NB : dans les cas de di-hybridisme, on schématise le brassage intra et/ou interchromosomique responsables de la diversité des gamètes F1. On représente alors les phases clés (Prophase pour les CO et Métaphase pour la répartition aléatoire des paires de X)

-On établit l'échiquier de croisement afin d'obtenir les génotypes et les phénotypes des descendants : il montre le brassage lors de la fécondation. Il est indispensable de donner un titre à ce tableau et de préciser le nom des colonnes : gamètes de F1/P2

Respecter la convention d'écriture un ou 2 traits selon que les gènes sont portés par 1 ou 2 paires de X

- On compare les résultats obtenus dans l'échiquier aux résultats expérimentaux afin de valider l'hypothèse