

Un peu de méthode ! Quelques repères pour résoudre un exercice de génétique

Regarder également la vidéo publiée sur le Netboard

- 1) Etudier le(s) croisement(s)
 - Identifier le ou les caractères étudiés
 - Identifier s'il y a des phénotypes alternatifs de ce ou ces caractères.
- 2) Déterminer le nombre de gènes impliqués pour la réalisation du caractère (**s'il n'est pas précisé dans l'énoncé que le caractère est gouverné par un seul gène**)
Si ce n'est pas indiqué dans l'énoncé, regarder le résultat du croisement test (parent homozygote récessif x F1), si les résultats présentent deux phénotypes alternatifs dans les mêmes proportions (50 % - 50 %) on peut en déduire qu'un seul gène est impliqué et qu'il existe deux allèles pour ce gène, c'est du **monohybridisme**.

En revanche, si deux phénotypes alternatifs avec d'autres proportions : 2 gènes impliqués, c'est du **dihybridisme**.

- 3) Analyser la génération F1 pour comprendre les relations de dominance et récessivité :
 - Si F1 est homogène → confirme que les parents sont homozygotes (lignée pure)
 - A partir du phénotype de cette génération F1 déduire le rapport de dominance des allèles
 - Donner les conventions d'écriture des allèles : caractère dominant avec une majuscule ou +, récessif avec une minuscule en général, les phénotypes avec des [] et les génotypes avec des []

Remarque : Si un phénotype intermédiaire apparaît en F1 cela traduit une codominance des allèles, c'est-à-dire que les 2 allèles s'expriment et donnent un phénotype intermédiaire.

4) Cas où un seul gène est impliqué pour un seul caractère étudié (monohybridisme)

- Donner les génotypes et les phénotypes des parents et des individus de la F1.
- Effectuer le tableau de croisement (ou échiquier de croisement) du deuxième croisement (F2).
- Comparer les résultats du tableau avec les résultats du croisement donnés dans l'énoncé.
- Conclure

5) Cas où deux gènes sont impliqués (dihybridisme) pour un seul caractère ou deux gènes différents pour deux caractères différents :

⇒ **Il faut alors localiser les gènes sur les chromosomes**

- Énoncer les deux hypothèses possibles concernant la localisation des gènes :
 - Hyp 1 : les gènes sont liés, ils sont situés sur la même paire de chromosomes.*
 - Hyp 2 : les gènes sont indépendants, ils sont situés sur deux paires de chromosomes différentes.*
- Résoudre l'exercice en se basant sur l'hypothèse de gènes indépendants :
 - Donner les gamètes produits par F1 et ceux produits par le parent homozygote récessif, **en justifiant** (*Indiquer que le parent double récessif ne produit que des gamètes avec des allèles récessifs, qui laisseront les allèles de l'autre individu s'exprimer. Préciser que les phénotypes de F2 ainsi que leur fréquence renseignent sur la combinaison d'allèles des gamètes produits par les individus F1*)
 - Faire l'échiquier de croisement et indiquer les proportions
 - Confronter les proportions avec celles données dans l'énoncé, et conclure sur la validité de votre hypothèse de gènes indépendants :

Si les proportions des combinaisons entre gamètes sont équiprobables : les gènes sont indépendants (résultat d'un phénomène aléatoire en métaphase 1 : positionnement des chromosomes homologues de part et d'autre du plan équatorial).

Si l'hypothèse est validée, l'exercice est terminé, reste à conclure en rappelant les différents mécanismes en jeu pour répondre au problème.

Si l'hypothèse n'est pas validée :

Si les combinaisons parentales sont beaucoup plus fréquentes que les recombinaisons : les gènes sont liés

Expliquer alors que les résultats des recombinés s'expliquent par des phénomènes relativement rares : des crossing-over au cours de la méiose, échange de fragments de chromatides, en anaphase 1, au niveau des chiasmata formés entre chromosomes homologues appariés en prophase 1 – faire un croquis reste à conclure en rappelant les différents mécanismes en jeu pour répondre au problème.

Un peu de méthode ! Quelques repères pour résoudre un exercice de génétique

Regarder également la vidéo publiée sur le Netboard

6) Etudier le(s) croisement(s)

- Identifier le ou les caractères étudiés
- Identifier s'il y a des phénotypes alternatifs de ce ou ces caractères.

7) Déterminer le nombre de gènes impliqués pour la réalisation du caractère (**s'il n'est pas précisé dans l'énoncé que le caractère est gouverné par un seul gène**)

Si ce n'est pas indiqué dans l'énoncé, regarder le résultat du croisement test (parent homozygote récessif x F1), si les résultats présentent deux phénotypes alternatifs dans les mêmes proportions (50 % - 50 %) on peut en déduire qu'un seul gène est impliqué et qu'il existe deux allèles pour ce gène, c'est du **monohybridisme**.

En revanche, si deux phénotypes alternatifs avec d'autres proportions : 2 gènes impliqués, c'est du **dihybridisme**.

8) Analyser la génération F1 pour comprendre les relations de dominance et récessivité :

- Si F1 est homogène → confirme que les parents sont homozygotes (lignée pure)
- A partir du phénotype de cette génération F1 déduire le rapport de dominance des allèles
- Donner les conventions d'écriture des allèles : caractère dominant avec une majuscule ou +, récessif avec une minuscule en général, les phénotypes avec des [] et les génotypes avec des

Remarque : Si un phénotype intermédiaire apparaît en F1 cela traduit une codominance des allèles, c'est-à-dire que les 2 allèles s'expriment et donnent un phénotype intermédiaire.

9) **Cas où un seul gène est impliqué pour un seul caractère étudié (monohybridisme)**

- Donner les génotypes et les phénotypes des parents et des individus de la F1.
- Effectuer le tableau de croisement (ou échiquier de croisement) du deuxième croisement (F2).
- Comparer les résultats du tableau avec les résultats du croisement donnés dans l'énoncé.
- Conclure

10) **Cas où deux gènes sont impliqués (dihybridisme) pour un seul caractère ou deux gènes différents pour deux caractères différents :**

⇒ **Il faut alors localiser les gènes sur les chromosomes**

- Énoncer les deux hypothèses possibles concernant la localisation des gènes :

Hyp 1 : les gènes sont liés, ils sont situés sur la même paire de chromosomes.

Hyp 2 : les gènes sont indépendants, ils sont situés sur deux paires de chromosomes différentes.

- Résoudre l'exercice en se basant sur l'hypothèse de gènes indépendants :

- Donner les gamètes produits par F1 et ceux produits par le parent homozygote récessif, **en justifiant** (*Indiquer que le parent double récessif ne produit que des gamètes avec des allèles récessifs, qui laisseront les allèles de l'autre individu s'exprimer. Préciser que les phénotypes de F2 ainsi que leur fréquence renseignent sur la combinaison d'allèles des gamètes produits par les individus F1*)
- Faire l'échiquier de croisement et indiquer les proportions
- Confronter les proportions avec celles données dans l'énoncé, et conclure sur la validité de votre hypothèse de gènes indépendants :

Si les proportions des combinaisons entre gamètes sont équiprobables : les gènes sont indépendants (résultat d'un phénomène aléatoire en métaphase 1 : positionnement des chromosomes homologues de part et d'autre du plan équatorial).

Si l'hypothèse est validée, l'exercice est terminé, reste à conclure en rappelant les différents mécanismes en jeu pour répondre au problème.

Si l'hypothèse n'est pas validée :

Si les combinaisons parentales sont beaucoup plus fréquentes que les recombinaisons : les gènes sont liés

Expliquer alors que les résultats des recombinés s'expliquent par des phénomènes relativement rares : des crossing-over au cours de la méiose, échange de fragments de chromatides, en anaphase 1, au niveau des chiasmata formés entre chromosomes homologues appariés en prophase 1 – faire un croquis reste à conclure en rappelant les différents mécanismes en jeu pour répondre au problème.