

EXO DE GENETIQUE SUPPLEMENTAIRE

EXO1

La couleur des pois peut entre autres être grise ou blanche. On croise entre elles des plantes de génotypes inconnus. **Précisez le déterminisme de la couleur du pois.**

crois.	Parents	F ₁	
		Gris	Blanc
I	(gris) x (blanc)	82	78
2	(gris) x (gris)	118	39
3	(blanc) x (blanc)	0	50
4	(gris) x (blanc)	74	0
5	(gris) x (gris)	90	0

RQ : indiquer le déterminisme d'un phénotype consiste à indiquer le nombre de gènes déterminant ce phénotype, pour chaque gène les différents allèles en précisant leur dominance et récessivité. S'il y a plusieurs gènes il faut préciser s'ils sont liés ou indépendants. On proposera l'hypothèse la plus simple qui permet d'expliquer les résultats de croisement donnés.

RQ : sauf indication contraire, on considérera que les espèces étudiées sont diploïdes.

RQ : vous pouvez analyser les croisement dans le désordre en commençant par ceux qui vous semble le plus facile.

RQ : conseils de rédaction : vous pouvez au brouillon tester plusieurs hypothèses mais ne rédiger que l'hypothèse la plus simple validée par les résultats.

RQ dans cet exo [gris] a été écrit (gris). Cette écriture est plus rare, mais vous pouvez l'utiliser si le sujet le propose. Vous pouvez aussi utiliser les [].

EXO2

On dispose d'oiseau dont la couleur du plumage est blanche, noire ou bleue. On réalise la série de croisement ci-contre entre des individus de génotype inconnus.

[noirs] X [noirs] → 100% [noirs]
[blancs] X [blancs] → 100% [blancs]
[noirs] X [blancs] → 100% [bleus]
[bleus] X [noirs] → 50% [bleus] 50% [noirs]
[bleus] X [blancs] → 50% [bleus] 50% [blancs]

a-Précisez le déterminisme de la couleur du pelage

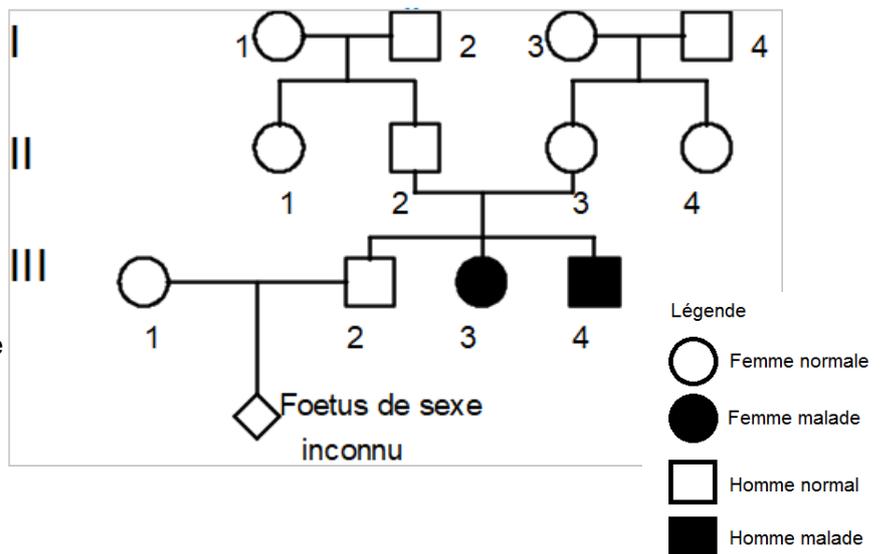
b-indiquez les résultats attendus si on croise deux oiseaux bleus.

C-peut on obtenir une lignée pure pour chaque couleur.

EXO 3

On considère une maladie qui se transmet selon le mode autosomal récessif. La probabilité pour qu'un individu pris au hasard dans la population soit hétérozygote pour le gène considéré est de 2%

1. Quelle est la probabilité pour un couple sain pris au hasard dans la population d'avoir un enfant atteint par la maladie ?
2. Quelle est la probabilité pour le couple III1 - III2 d'avoir un enfant atteint de la maladie ?
3. Quelle est la fréquence de l'allèle responsable de la maladie dans la population



CORRECTION

EXO 1

On admettra que le pois est diploïde. On postule dans un premier temps que la couleur du pois est déterminé par UN gène avec deux allèles G (codant gris) et B (codant blanc) (hypothèse la plus simple)

Le croisement 5 indique que le croisement de deux individus gris donne une descendance homogène grise. Ce qui peut s'expliquer si les parents sont homozygotes (G//G) et ne produisent que des gamètes (G/)

De même le croisement 3 donne une descendance homogène blanche, ce qui s'explique si les parents blancs sont homozygotes (B//B)

Le croisement 2 [gris]x[gris]donne 1/4 d'enfants [blanc]. Les enfants blancs indiquent l'allèle B est présent chez au moins un des parents gris, donc B est récessif et G dominant. [blanc] est donc de génotype (B//B).

Les proportions 3/4 et 1/4 sont cohérentes avec des parents [gris] hétérozygotes (G//B) produisant 2 gamètes (B/) et (G/) équiprobables. (faire l'échiquier si besoin).

La descendance du croisement 1 [gris] x [blanc] donne deux phénotypes équiprobables. B étant récessif, le parent blanc est (B//B), il s'agit d'un croisement test qui permet de mettre en évidence que le parents gris produit deux gamètes équiprobables (G/) et (B/). Le parent gris est ainsi (G//B)

La descendance du croisement 4 [gris] x [blanc] donne par contre que des individus gris. Ce croisement test montre que l'individu gris ne produit qu'une catégorie de gamète (G/). Il est donc homozygote (G//G)

L'hypothèse formulée permet d'expliquer l'ensemble des croisements présentés. On peut donc proposer que la couleur du pois est déterminée par **un gène possédant un allèle G dominant et un allèle B récessif.**

RQ : noter la structure de l'argumentation. **En vert l'observation des croisements et en bleu leur interprétation.**

EXO 2 (non rédigé)

Croisements étudiés	hyp: la couleur du plumage est déterminée par un gène ayant 2 allèles codominants : B codant le blanc et N codant le noir. Le génotype (N//B) code pour la couleur bleue
[noirs] X [noirs] → 100% [noirs]	N//N X N//N → N//N
[blancs] X [blancs] → 100% [blancs]	B//B X B//B → B//B
[noirs] X [blancs] → 100% [bleus]	N//N X B//B → N//B
[bleus] X [noirs] → 50% [bleus] 50% [noirs]	N//B X N//N → 50% N//B 50% N//N
[bleus] X [blancs] → 50% [bleus] 50% [blancs]	N//B X B//B → 50% N//B 50% B//B

[bleu]x[bleu] → 25 % [blanc] + 50 % [bleu] + 25 % [noirs]

Les populations blanches et noires sont constituées d'individus homozygotes. Ce sont donc des lignées pures. Les individus [bleu] étant hétérozygotes, il n'est pas possible d'obtenir une lignée pure bleue.

EXO 3

1-Notons M l'allèle responsable de la maladie et S l'allèle d'un individu sain.

M est récessif et présent sur un autosome donc le génotype d'un individu malade est (M//M). La probabilité qu'un couple sain pris au hasard dans la population ait un enfant malade est la probabilité que la mère soit (M//S) (soit 2 % dans cette population) ET transmette son gamète S (soit 50%) ET la probabilité que le père soit (M//S) (2%) ET qu'il transmette son gamète S (soit 50%) donc $2 \% \times 50 \% \times 2 \% \times 50 \% = 0,02 \times 0,5 \times 0,02 \times 0,5 = 0,0001 = 0,01 \%$

♀	♂		
		M	S
M		MM	MS
S		MS	SS

2-Le fœtus sera malade si les 2 parents sont hétérozygotes. On ne connaît pas la famille de la mère III-1. La probabilité qu'elle soit hétérozygote est 2 % (probabilité dans la population. Les grands parents paternels sont sains mais ont des enfants malades : ils sont donc (M//S). et leur fils III2 sain a donc 33 % de chance d'être (S//S) et 66 % de chance d'être (M//S).

Le fœtus sera malade si la mère est (M//S) soit 2 % ET transmet un gamète (S/) soit 50 % ET son père est (M//S) soit 66 % ET transmet aussi un gamète (S/) soit 50 %, donc soit $2 \% \times 50 \% \times 66 \% \times 50 \% = 0,0033 = 0,33 \%$

3- Notons p la fréquence de l'allèle M dans la population. La fréquence de S est 1-p. La fréquence d'un individu (M//S) dans la population est de 2 % ce qui correspond à la probabilité d'avoir un allèle M ET un allèle S soit $p \times (1-p) = 2 \% \Leftrightarrow p^2 - p + 0,02 = 0 \Rightarrow \Delta = (-1)^2 - 4(1 \times 0,02) = 0,92 > 0$ donc $p = (1 - (0,92)^{1/2}) / 2 = 0,022$ ou $p = (1 + (0,92)^{1/2}) / 2 = 0,979$
L'allèle M a la fréquence la plus faible soit environ 2,2 %