

Exercices supplémentaires de génétique

- 1) Une souris noire croisée avec une souris noire donne uniquement des souris noires. Une souris jaune croisée avec une souris jaune donne une descendance comprenant :
- $\frac{3}{4}$ de souris jaunes
 - $\frac{1}{4}$ de souris noires

Une souris jaune croisée avec une souris noire donne en nombre égale des souris jaunes et des souris noires. Interprétez ces résultats.

- 2) Quand des rats jaunes homozygotes sont croisés avec des rats noirs homozygotes, toute la F1 est grise. Les individus de F1 croisés entre eux donnent une F2 constituée de 10 rats jaunes, 28 gris, 2 clairs et 8 noirs.
- a) Comment s'héritent ces colorations ?
 - b) Représentez les génotypes de chaque couleur en utilisant des symboles génétiques appropriés.
 - c) Parmi les 48 rats F2, quel est le nombre théorique de rats clairs attendus ?
 - d) Parmi ces 48 rats F2, combien d'individus doivent théoriquement être homozygotes ?
- 3) Chez un animal, une paire de chromosomes porte les indications relatives à l'aspect des oreilles : longues ou courtes. On croise un mâle hétérozygote aux oreilles courtes avec une femelle identique. On obtient 11 petits aux oreilles courtes et 5 oreilles longues. Expliquez ces résultats.
- 4) La drépanocytose est une maladie héréditaire caractérisée par la présence de globules rouges anormaux. Les enfants atteints de cette maladie ont une espérance de vie réduite. Leur génotype est DD. Les individus ayant des globules rouges normaux sont NN. Il existe une forme atténuée de la maladie, beaucoup moins grave.
- a) Quel est le génotype probable des personnes atteintes de la forme atténuée de la maladie ?
 - b) Si un couple atteint de la forme atténuée souhaite avoir un enfant, quelle est la probabilité que l'enfant soit normal ?
 - c) Si ce couple a 3 enfants, quelle est la probabilité qu'ils soient tous les 3 malades (forme grave) ?

- 5) Chez la Belle-de-nuit, la couleur de la fleur est déterminée par les allèles B (blanc) et R (rouge). On croise une plante à fleurs roses avec une plante à fleurs rouges. Donnez la répartition des génotypes et des phénotypes de la F1.
- 6) En croisant un escargot à coquille rose avec un escargot à coquille jaune, on n'obtient que des escargots à coquilles roses. Indiquez l'allèle récessif et justifiez votre réponse.
- 7) Chez le cheval, la couleur de la robe dépend d'une paire d'allèles (D^1-D^2). Les homozygotes (D^1-D^1) ont une robe rougeâtre, les hétérozygotes (D^1-D^2) ont une robe type palomino et les homozygotes (D^2-D^2) une robe presque blanche (type cremello). On croise entre eux des chevaux de type palomino.
- a) De quels génotypes et phénotypes sera constituée la F1, et en quelles proportions?
- b) Quels types de croisements sont susceptibles de produire, entre autres, des chevaux palomino en F1 ?
- 8) Chez les bovins, l'absence de membres (type amputé) est attribuée à un gène récessif létal. La mort des homozygotes aa survient après la naissance. Un taureau et une vache normaux sont croisés ; un veau amputé est mis au monde. Les mêmes parents sont à nouveau croisés.
- A) Quelle probabilité ont-ils de produire un autre veau amputé ?
- B) Des taureaux hétérozygotes sont croisés avec des vaches non porteuses. Une F2 est obtenu par croisement aléatoire des individus de la F1 entre eux. De quels génotypes et phénotypes sera constituée la F2, et en quelles proportions ?
- 9) La couleur des pois peut entre autres être grise ou blanche. On croise entre elles des plantes de génotype inconnu.

<u>Crois</u>	<u>Parents</u>	<u>F1</u>	
		Gris	Blanc
1	(gris) x (blanc)	82	78
2	(gris) x (gris)	118	39
3	(blanc) x (blanc)	0	50

- a) Précisez le déterminisme de la couleur du pois ?
- b) Quels sont les génotypes des parents dans les croisements de 1 à 3 ?

- 10) Chez l'homme, l'absence de pigmentation (albinisme) est due à un allèle récessif. Un couple d'individus apparemment normaux donne naissance à un enfant albinos.
- Donne le génotype des parents.
 - Quelle est la probabilité que l'enfant suivant soit albinos ?
- 11) Deux chiens à poils courts sont croisés. La descendance est constituée de 3 chiots à poils courts et un à poils longs.
- Précisez le déterminisme de la longueur des poils chez le chien.
 - De quels génotypes et phénotypes sera constituée la descendance du croisement entre un parent à poils courts et un chien F1 à poils longs, et en quelles proportions ?
- 12) Un taureau hétérozygote pour un gène récessif létal est croisé avec 32 vaches. Chaque vache met au monde 3 veaux. 12 de ces vaches produisent un veau mort-né. Estimez le nombre de vaches probablement porteuses de l'allèle récessif.
- 13) On croise 2 variétés d'Hibiscus de race pure, différant par plusieurs caractères. Les hybrides de la F1 croisés entre eux fournissent en F2 la descendance suivante :
- 82 plantes à corolle ouverte rouge
 - 165 plantes à corolle ouverte rose
 - 81 plantes à corolle ouverte blanche
 - 28 plantes à corolle fermée rouge
 - 53 plantes à corolle fermée rose
 - 26 plantes à corolle fermée blanche
- Quels étaient les caractères des parents de race pure ? Justifiez vos réponses.
 - Quels étaient le génotype et le phénotype des hybrides de la F1 et les génotypes des individus de la F2 ?
 - On désire connaître le génotype de chacune des 165 plantes à corolle ouverte rose. Que faut-il faire ? Quel sera le résultat ?
- 14) On croise deux races pures de mammifères différents par la forme et la couleur du pelage : (noir, court) et (blanc, long). En F1, on obtient 100 % d'individus à poil gris de longueur moyenne.

- a) Que peut-on déduire de la F1 ?
- b) Quels résultats statistiques peut-on attendre d'une F2 ? Dresse le tableau de croisement en indiquant clairement les génotypes et phénotypes.

15) Une famille dispose de souris grises à poils lisses. En 4 ans, ils obtiennent 128 petits, dont :

- 74 sont gris à poils lisses,
- 22 sont gris à poils rugueux,
- 25 sont blancs à poils lisses et
- 7 blancs à poils rugueux.

Fais le croisement correspondant à la façon dont ces caractères se sont transmis et réponds aux questions suivantes :

- a) Quels sont les génotypes parentaux ?
- b) Quels sont les génotypes possibles des différents petits ?
- c) Si elle existe, énonce la loi de Mendel correspondant à ce croisement.

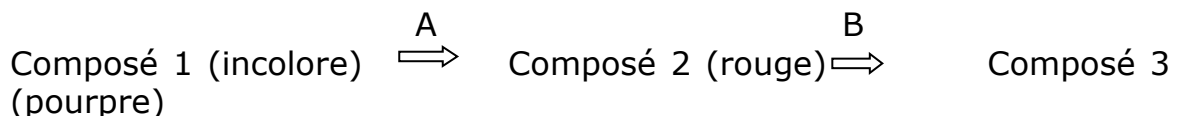
16) Chez le lapin, la robe tachetée domine la robe unicolore et la coloration noire domine la coloration brune.

Un lapin brun tacheté est accouplé à un autre dont la robe est noire unie et tous les descendants sont noirs tachetés. Fais le croisement. Quels sont les génotypes des parents et des lapins noirs tachetés obtenus?

b) On fait se croiser entre eux les lapins noirs tachetés de la question précédente. Que devrait-on obtenir ? Donne les proportions des génotypes et phénotypes obtenus.

c) Vous voulez obtenir une race de lapin où tous les individus seraient noirs tachetés (croisés entre eux, ils donneraient toujours des lapins noirs tachetés). Quel devrait être le génotype de ces lapins? Quels croisements pourriez-vous faire pour obtenir ce génotype?

17) On fait l'hypothèse que la biosynthèse d'un pigment végétal passe par les étapes suivantes :



Les allèles *A* et *B* produisent des enzymes fonctionnelles, alors que *a* et *b* ne produisent pas d'enzyme fonctionnelle. De plus, une seule copie d'enzyme fonctionnelle est suffisante pour catalyser la réaction.

a) Prédire la couleur de la descendance du croisement $AaBb \times AaBb$

b) Que devient cette couleur si la chaîne de biosynthèse est maintenant :



18) Une variété de lupin présente plusieurs types de graines qui peuvent différer par l'aspect (marbré ou blanc) et par la saveur (douce ou amère). On croise ensuite 2 lignées pures, l'une à graines marbrées et amères, l'autre à graines blanches et douces, de manière à obtenir des hybrides qui possèdent tous le même phénotype et qui sont à leur tour croisés entre eux. Après comptage, les graines recueillies en F2 se répartissent ainsi :

- 548 sont marbrées et amères
- 183 sont blanches et amères
- 178 sont marbrés et doux
- 62 sont blanches et doux

a) Quel était le génotype des hybrides de première génération

b) Vérifier si le couple d'allèles concernés se transmet conformément aux lois de Mendel

19) Chez le poulet, les pattes sont emplumées ou écailleuses ; la crête est rouge ou rose. Le croisement de plusieurs couples de poulets à crête rose et aux pattes emplumées a donné naissance à une descendance composée de 250 individus à crête rose et aux pattes emplumées, 84 individus à crête rose et aux pattes écailleuses, 125 individus à crête rouge et aux pattes emplumées, 42 individus à crête rouge et aux pattes écailleuses.

a) Quel est le déterminisme génétique de chacun des caractères ?

b) Quels sont les génotypes parentaux ?

c) Quels sont les génotypes de la F2 ?

20) Certains papillons peuvent présenter des ailes unies ou tachetées. En croisant 2 lignées pures, un mâle aux ailes tachetées et une femelle aux ailes unies, on observe que tous leurs descendants ont des ailes tachetées. Par contre, les hybrides de la F1 croisés entre eux donnent 50% de mâles aux ailes tachetées, 25 femelles aux ailes tachetées et 25 % de femelles aux ailes unies.

A) Quel est le phénotype dominant ?

B) Sachant que chez les papillons le sexe est déterminé par les chromosomes Z et W (les mâles étant ZZ et les femelles ZW), montrez à l'aide de symboles appropriées, que les caractères « ailes unies » et « ailes tachetées » sont liés au sexe ?

21) Chez une race de chats domestiques, les mâles sont noirs ou oranges, les femelles sont noires, oranges ou « écailles de tortue » (fourrure bicolore).

a) La couleur du pelage est-elle liée au sexe ?

b) Qu'obtiendrait-on en croisant : un mâle noir et une femelle orange ; un mâle noir et une femelle « écailles de tortue » ?

c) Dans une portée, on trouve 1 mâle noir, un mâle orange, une femelle noire et une femelle « écailles de tortue ». Quelle était la couleur des parents ?

22) Une femme hémophile dont le père était hémophile épouse un hémophile. L'hémophile est une maladie récessive et lié aux chromosomes sexuels X.

a) Quels génotypes la mère de l'époux hémophile peut-elle avoir ?

b) Quelle est la probabilité que le premier enfant de ce mariage soit hémophile ?

c) A quel pourcentage de filles hémophiles issues de cette union peut-on s'attendre ?

d) Quelle proportion des enfants issus de ce mariage ne sera pas hémophile ?

23) Chez la drosophile, le caractère « ailes vestigiales » situé sur le chromosome 2 est récessif par rapport aux caractères « ailes longues » et le caractère yeux rouge porté par le chromosome X est dominant par rapport au caractère yeux blanc.

On croise une femelle à ailes longues et aux yeux blancs avec un mâle aux ailes vestigiales et yeux rouges.

- a) A quels phénotypes peut-on s'attendre statistiquement en F1 ?
- b) Quel sera le résultat du croisement obtenu en F1 avec chacun des parents ?

24) On connaît 2 variétés de myrtilles : l'une à fruits blancs et l'autre à fruits bleus. En F1, tous les individus sont bleus. La F2 obtenue par croisement des plantes F1 est constituée de 120 individus à fruits bleus et 8 à fruits blancs. Interprétez ces résultats.

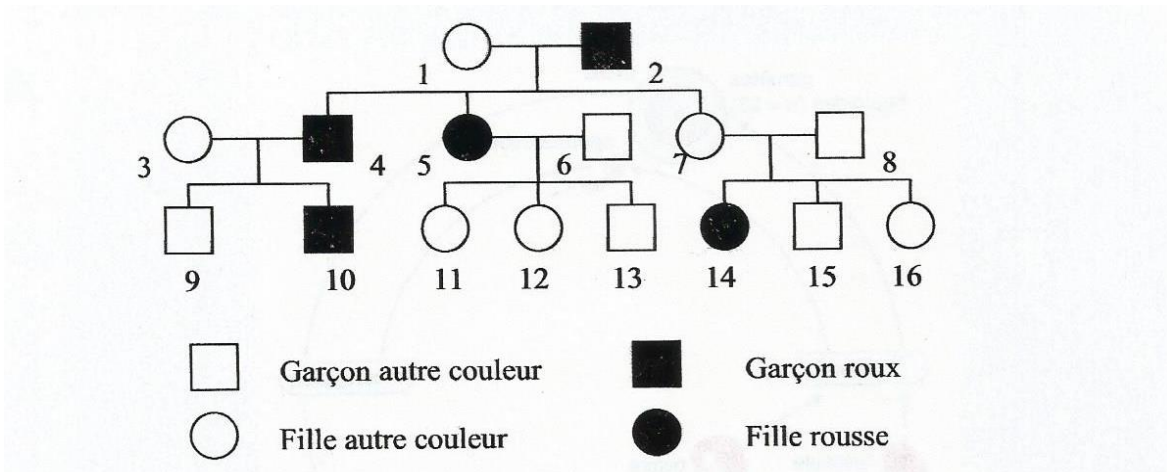
25) Madame Ouled est de groupe sanguin A, sans rien savoir de plus est-il possible qu'elle puisse avoir un enfant de groupe sanguin B ? Explique ton raisonnement avec des croisements.

26) Est-il possible qu'un enfant de groupe sanguin O⁺ soit conçu par un père de groupe B⁺ avec une mère B⁻. Justifiez en donnant le génotype des parents et de l'enfant.

27) Un homme de groupe sanguin AB peut-il être le père d'un enfant de groupe O si la mère est également de groupe sanguin O. Explique ton raisonnement avec des croisements.

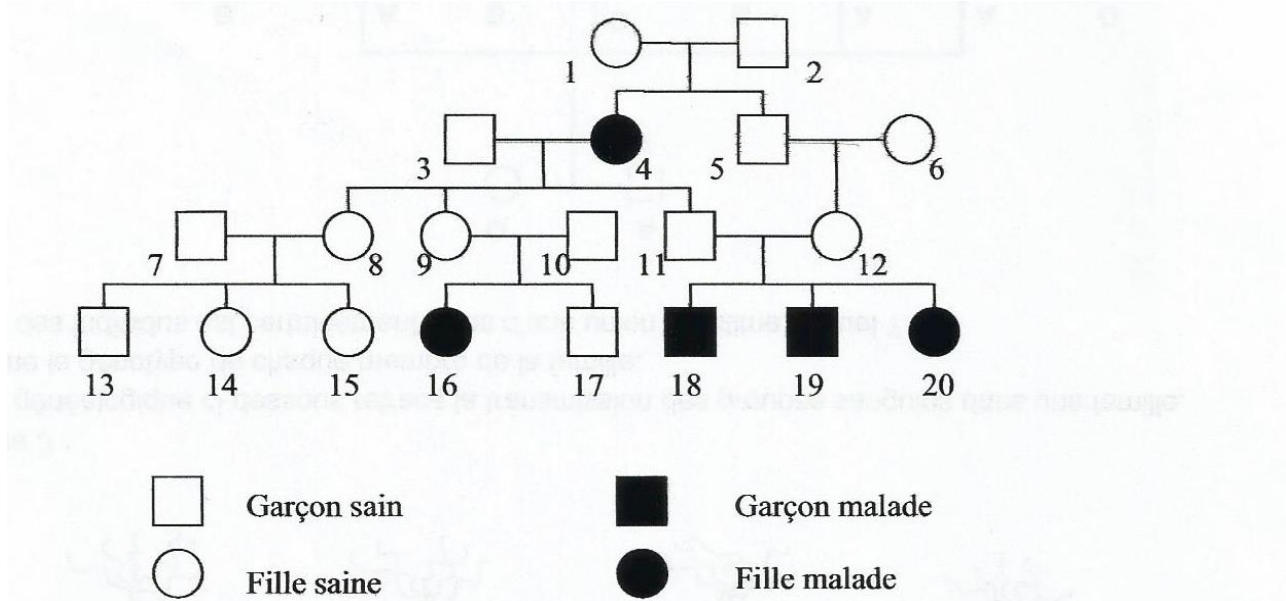
28) La transmission du caractère « cheveux roux » a été observé dans une famille dont l'arbre généalogique est représenté ci-dessous.

- a) Est-ce que ce trait est dominant ou récessif ? Justifiez.
- b) Est-il situé sur le chromosome X ? Justifiez.
- c) Donne le génotype pour chaque individu.



29) L'idiotie phénylpyruvique est une maladie héréditaire dont sont atteints plusieurs membres d'une famille, dont voici l'arbre généalogique :

- L'allèle responsable de ce trouble héréditaire est-il dominant ou récessif ? Justifiez.
- Le gène concerné est-il situé sur le chromosome X ? Justifiez.
- Quel est le lien génétique entre le 11 et le 12 ? Que leur auriez-vous conseillé s'ils avaient annoncé à l'avance leur intention d'avoir un enfant ?
- Indique le génotype pour chaque individu ?



30) La maladie de Huntington est une maladie génétique dont les symptômes apparaissent vers 40 ans. Voici l'arbre généalogique de Monsieur Y (n°21), 25 ans.

a) Est-ce que l'allèle responsable de cette maladie est dominant ou récessif ? Justifiez.

b) Est-il situé sur le chromosome X ? Justifiez.

c) Indique le génotype pour chaque individu.

