

Exercices de génétique classique – partie I

1. La souris possède sur une paire de chromosome, le caractère « couleur du poil ». Ce caractère peut être **G** (gris) ou **b** (blanc). **G** est dominant et, **b** est récessif.

On croise une femelle **bb** avec un mâle **GG**.

- Quelle sera la répartition des génotypes et des phénotypes, à la première génération (F₁) ?

100% de génotype Gb et donc 100% de phénotype gris.

	G	G
b	Gb	Gb
b	Gb	Gb

- Quelle sera la répartition des génotypes et des phénotypes à la seconde génération (F₂) ?

75% de souris grises (50% Gb et 25% GG) et 25% de souris blanches (bb).

	G	b
G	GG	Gb
b	Gb	bb

2. On croise une souris **GG** avec une souris **Gb**.

- Quelle sera la répartition des génotypes et des phénotypes à la première génération (F₁) ?

100% de souris grises (50% de GG et 50% de Gb)

	G	G
G	GG	GG
b	Gb	Gb

On prend ensuite au hasard 2 souris de cette génération et on les croise.

- A-t-on des chances de trouver des souris blanches dans la descendance ?

Oui à condition que les deux parents soient des souris de génotype Gb. Il y a une chance sur 16 d'obtenir une souris blanche ($\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4}$) (probabilité d'avoir un père Gb x probabilité d'avoir une mère Gb x probabilité d'avoir une souris blanche).

3. 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.

50% de fleurs roses (RB) et 50% de fleurs rouges (RR).

	R	R
R	RR	RR
B	RB	RB

4. 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 aux oreilles longues. Expliquez ces résultats.

Ces résultats sont logiques. En effet, les parents sont hétérozygotes (ils portent donc les 2 allèles), et ont le phénotype oreilles courtes (donc C est dominant). Nous avons donc à faire à un croisement Cc x Cc, donnant 25% d'animaux ll (oreilles longues) et 75% d'animaux aux oreilles courtes (Cc et CC). Les résultats obtenus donnent 5/16 (~ 31,3 %) d'oreilles longues et 11/16 (~ 68,8 %) d'oreilles courtes et sont donc proches des résultats attendus (compte tenu du faible nombre d'individus analysé).

5. 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 ont le génotype **NN**. Il existe aussi une forme atténuée de la maladie, beaucoup moins grave.

- Quel est le génotype probable des personnes atteintes de la forme atténuée de la maladie ?

DN

- Si un couple atteint de la forme atténuée souhaite avoir un enfant, quelle est la probabilité que l'enfant soit normal ?

25% NN (phénotype normal)

- Si ce couple a 3 enfants, quelle est la probabilité qu'ils soient tous les 3 malades (forme grave) ?

1 chance sur 64. En effet, à chaque grossesse, il y a $\frac{1}{4}$ de risque d'avoir un enfant malade (DD). Cependant pour que les 3 soient malades, il faut multiplié entre elles les probabilité individuelles : $(\frac{1}{4})^3$

6. Une forme d'hémophilie (défaut de la coagulation sanguine) est causée par un gène déficient situé sur le chromosome X. L'allèle causant la maladie (**h**) est récessif, tandis que l'allèle normal (**N**) est dominant.

Un homme au sang normal épouse une femme saine mais porteuse de l'allèle **h**.

- S'ils ont un garçon, quelle est la probabilité qu'il soit hémophile ? Justifiez votre réponse par un tableau de croisement.

	X^N	X^h
X^N	$X^N X^N$	$X^N X^h$
Y	$X^N Y$	$X^h Y$

Ils ont 50% de risque que le garçon soit hémophile.

- S'ils ont une fille, quelle est la probabilité qu'elle soit hémophile ?

La probabilité est nulle.

- Supposons que ces parents aient eu un premier garçon sain. La probabilité que leur second garçon soit hémophile reste-t-elle toujours la même que pour le premier ?

Oui, car chaque événement de fécondation (et de méiose) est indépendant des autres.

7. Chez le cobaye, la couleur du poil dépend des allèles **N** (noir) et **b** (blanc). La longueur du poil dépend des allèles **C** (court) et **l** (long) situé sur une autre paire de chromosomes.

On teste le croisement suivant : **Nb CC x bb ll**

- Donnez les génotypes et la proportion des différents phénotypes de la F_1 .

50% de cobayes noirs à poils courts (**NbCl**) et 50% de cobayes blancs noirs à poils courts (**bbCl**)

	NC	bC
bl	NbCl	bbCl

(il s'agit ici d'un tableau simplifié, mais celui-ci donne toutefois des proportions juste)

Pour obtenir la F_2 , on prend un mâle et une femelle de la F_1 de couleur différente.

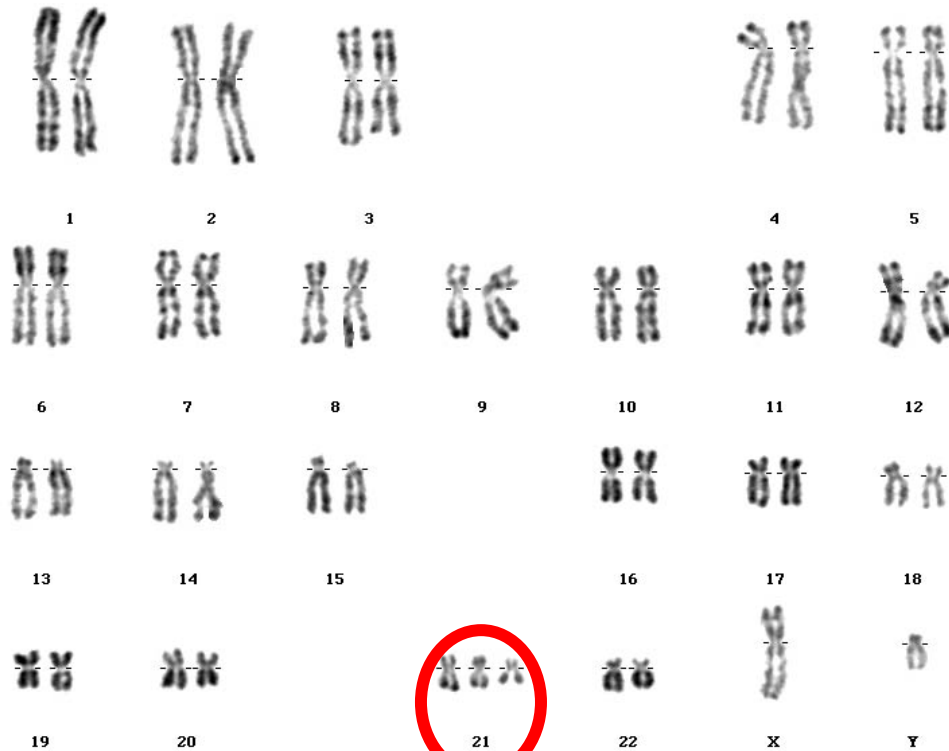
- Donnez les génotypes et la proportion des différents phénotypes de la F_2 .

1/8 d'avoir des noirs à poils longs (**Nbll**) et 1/8 d'avoir des blancs à poils long (**bbll**).

3/8 d'avoir des noirs à poils courts (1/8 **NbCC** et 2/8 **NbCl**) et 3/8 d'avoir des blancs à poils courts (1/8 **bbCC** et 2/8 **bbCl**).

	bC	bl	bC	bl
NC	NbCC	NbCl	NbCC	NbCl
NI	NbCl	Nbll	NbCl	Nbll
bC	bbCC	bbCl	bbCC	bbCl
bl	bbCl	bbll	bbCl	bbll

8. Déterminez le sexe et l'anomalie de cette personne, d'après le caryotype ci-dessous :



Sexe = Masculin (XY)

Anomalie = Trisomie 21

9. En croisant un escargot (*Cepaea nemoralis*) à coquille rose avec un escargot à coquille jaune, on n'obtient que des escargots à coquille rose.

- Indiquez l'allèle récessif et justifiez votre réponse.

Jaune est récessif (j) car tous les escargots obtenus sont roses (malgré le fait qu'ils aient tous reçu au moins un allèle jaune).

10. Duquel de ses parents provient le chromosome X d'un garçon ?

Toujours de sa mère (puisqu'il reçoit son Y de son père).

11. Est-il possible qu'un enfant de groupe sanguin O⁺ soit conçu par un père de groupe B⁺ avec une mère de groupe B⁻ ?

Justifiez en donnant le génotype des parents et de l'enfant.

Oui, à condition que les parents soient (Bo/++ ou +/-) et (Bo /--)

L'enfant sera donc oo/+ (phénotype O positif).