

Transmission mendélienne d'un caractère :

Exo 1.

Dans les années 1860, Gregor Mendel, réalise une série d'expériences, mal comprises de ces contemporains et pourtant novatrices et révolutionnaires. En voici un exemple (présenté dans le tableau ci-dessous). Toutes les lignées parentales sont pures (homozygotes)

Tableau 1.1 Résultats obtenus par Gregor Mendel dans les croisements de lignées pures de pois différant par un caractère.

Phénotypes parentaux en croisement	Phénotype de F1	Phénotypes de F2	Rapports des 2 phénotypes F2
Graines lisses × ridées	toutes lisses	5 474 lisses; 1 850 ridées	2,96:1
Graines jaunes × vertes	toutes jaunes	6 022 jaunes; 2 001 vertes	3,01:1
Pétales violets × blancs	tous violets	705 violets; 224 blancs	3,15:1
Gousses jaunes × vertes	toutes vertes	428 vertes; 152 jaunes	2,82:1
Fleurs axiales × terminales	toutes axiales	651 axiales; 207 terminales	3,14:1

D'après le tableau de résultats (ci-dessus), retrouvez ce que Grégor Mendel a pu mettre en évidence.

On remarque qu'en F1 seul un phénotype de type parental est observé alors que les individus sont tous des hybrides, Mendel présente ainsi le caractère dominant d'un des traits de caractère dans sa première loi : Loi d'uniformité des hybrides de première génération.

En F2, on remarque un rapport avoisinant 3,1 : 1 qui est significatif du caractère récessif d'un des traits exprimés par Mendel dans sa deuxième loi : Loi de disjonction des allèles.

Exo 2.

Chez les Giroflées, la couleur rouge de la fleur (R) n'est pas dominante sur la couleur blanche (B). Et inversement. Les plantes hétérozygotes ont des fleurs roses.

a) Quel est le caractère étudié, ainsi que les allèles respectifs ?

Le caractère étudié est la couleur de la fleur et on observe deux allèles, l'allèle R et l'allèle B.

b) Dans les croisements suivants, les génotypes des parents étant donnés, quels seront les gamètes formés et la couleur des fleurs de la génération suivante :

rouge x rose ;

rose x blanc ;

blanc x rouge

		[Rouge]	
		(R/)	(R/)
[Rose]	(R/)	(R//R) =>	[Rouge] 50%
	(B/)	(R//B) =>	[Rose] 50%

		[Rouge]	
		(R/)	(R/)
[Blanc]	(B/)	(R//B) =>	[Rose] 100%
	(B/)		
		[Rose]	
		(R/)	(B/)
[Blanc]	(B/)	(R//B) =>	[Rose] 50%
	(B/)	(B//B) =>	[Blanc] 50%

Les allèles R et B sont codominants.

Exo 3

Le croisement d'un rat au pelage blanc avec un rat au pelage noir donne 50 % de rat au pelage noir et 50 % de rat au pelage blanc.

Interprétez

Dans ce contexte, on peut envisager 2 allèles pour le gène couleur du pelage : allèle N (noir) et allèle b (blanc) avec l'allèle b récessif :

		[Noir]	
		(N/)	(b/)
[Blanc]	(b/)	(N//b) =>	[Noir] 50%
	(b/)	(b//b) =>	[Blanc] 50%

Exo 4.

Dans les cas suivants de recherche de paternité, déterminer le père probable de l'enfant :

a) La mère appartient au groupe B, le fils au groupe O. L'un des pères possibles appartient au groupe A, l'autre au groupe AB.

L'allèle o est récessif sur les allèles A et B ; A et B sont codominants l'un par rapport à l'autre.

Le fils étant de groupe [O], il a obtenu un allèle o de son père et un allèle o de sa mère donc sa mère [B] est hétérozygote (B//o). Le père [AB] ne possédant pas d'allèle o ne peut pas être son père, l'autre père de groupe [A] peut être (A//o) et donc son père.

b) La mère appartient au groupe B, le fils au groupe AB. L'un des pères possibles appartient au groupe A, l'autre au groupe B.

Le fils étant de groupe [AB], il a obtenu un allèle A de son père et un allèle B de sa mère. Le père [A] peut avoir transmis l'allèle A et être son père, l'autre père de groupe [B] n'a pas d'allèle A à transmettre et ne peut donc pas être son père.

Exo 5.

L'homme possède 23 paires de chromosomes transmis moitié par le père et moitié par la mère. Sans tenir compte des recombinaisons possibles par crossing-over, combien peut-il produire de gamètes différents au maximum ? Quel est alors le nombre de zygotes différents qu'un couple peut procréer ? Si l'on pouvait tenir compte des recombinaisons, ces chiffres seraient-ils beaucoup plus ou beaucoup moins importants ?

Pour une paire de chromosome, on a 2 gamètes différents.
 Pour 23 paires de chromosomes, on a 2^{23} gamètes différents.
 Pour le nombre de zygotes : $2^{23} \times 2^{23} = 2^{46}$
 Dans le cas de recombinaisons, on aurait des chiffres beaucoup plus importants.

Exo 6.

* On croise entre elles des Drosophiles à ailes longues et des Drosophiles à ailes vestigiales (réduites) :

- à la première génération, toutes les mouches obtenues ont des ailes longues,
- en croisant entre elles les Drosophiles à ailes longues de la première génération, on obtient, à la seconde génération, pour 100 mouches comptées : 77 Drosophiles à ailes longues et 23 Drosophiles à ailes vestigiales.

a) Que peut-on déduire suite à ce 1er croisement ?

L'allèle L codant pour le caractère « aile longue » est dominant sur l'allèle l codant pour le caractère « aile vestigiale », qui est donc un caractère récessif.

* En effectuant un croisement entre un mâle à ailes longues et une femelle à ailes longues prélevées au hasard dans la population de Drosophiles de seconde génération, on observe une génération avec 76 % d'ailes longues et 24 % d'ailes courtes.

b) Quel était le génotype des deux individus mâle et femelle ?

		Mâle [Aile Longue]	
		(L/)	(l/)
Femelle [Aile Longue]	(L/)	(L//L) => [Aile Longue]	(L//l) => [Aile Longue]
	(l/)	(L//l) => [Aile Longue]	(l//l) => [Aile courte]

Le génotype des deux individus mâle et femelle est donc (L//l) ; les deux individus sont hétérozygotes pour le caractère étudié.

* En recommençant la même opération qu'en b), on observe cette fois-ci dans les descendants 100 % d'individus aux ailes longues.

c) Quel était le génotype des deux parents ?

		P1 [Aile Longue]	
		(L/)	(L/)
P2 [Aile Longue]	(L/)	(L//L) => [Aile Longue]	
	(L/)		

OU

		P1 [Aile Longue]	
		(L/)	(L/)
P2 [Aile Longue]	(L/)	(L//l) => [Aile Longue]	
	(l/)		