

1) Le daltonisme est une affection bénigne qui modifie la perception des couleurs. Les personnes affectées distinguent mal, le plus souvent, le vert et le rouge. La transmission héréditaire de ce caractère est liée au chromosome X.

Un homme daltonien rencontre une femme non daltonienne, mais porteuse du caractère.

- Quelle probabilité auront-ils d'avoir une fille daltonienne et un fils daltonien ?
- Quelle serait la probabilité pour un couple où l'homme n'est pas daltonien et où la femme est porteuse d'avoir un fils daltonien ?
- Même question s'ils ont une fille.

Réponse :

1- 1er cas : l'homme affecté est X^dY et la femme porteuse X^dX^+ .

Leur fils a une probabilité de 50 % d'être daltonien, de même que leur fille puisqu'elle héritera obligatoirement de l'allèle muté de son père.

- 2e cas : l'homme est XY et la femme porteuse X^dX^+ .

Leur fils a une probabilité de 50 % d'être daltonien, leur fille par contre ne sera pas affectée, mais elle a une probabilité de 50 % d'être porteuse.

2) On croise une drosophile femelle au corps jaune avec une drosophile mâle au corps gris. Parmi les descendants, tous les mâles ont un corps jaune et les femelles un corps gris.

- Quel est le mode de transmission de ce caractère ?
- Quels seront les phénotypes des descendants issus du croisement des drosophiles issus de la génération F1 ?

Réponse :

a) Il s'agit d'une hérédité liée au chromosome X. L'allèle jaune est récessif, on le symbolise par y , l'allèle gris est symbolisé par y^+ .

b) Les drosophiles de la F₁ sont :

♀ [gris] $X_{y^+}X_y$ x ♂ [jaune] X_yY

En F₂ on obtient : 50% femelles grises $X_{y^+}X_y$; 50% mâles gris $X_{y^+}Y$

50% femelles jaunes. X_yX_y ; ; 50% mâles jaune X_yY

3) Sur un des chromosomes de la drosophile, on a déterminé trois gènes localisés dans l'ordre suivant : lz^+ , v^+ , m^+ . Les allèles mutés récessifs donnent un œil ovoïde (lz), (v) un œil vermillon, et (m) des ailes minuscules.

Sur base des résultats des croisements ci-dessous, établissez la carte génétique (arrondir tous les résultats en ne conservant qu'un seul chiffre significatif après la virgule).

Génotypes des parents Fréquence des phénotypes chez les descendants du croisement

♀ lz^+lz v^+v X ♂ $lzlz$ vv	lz^+lz v^+v : 80	$lzlz$ vv : 81	lz^+lz vv : 5	$lzlz$ v^+v : 4
♀ v^+v m^+m X ♂ vv mm	v^+v m^+m : 90	vv mm : 96	v^+v mm : 3	vv m^+m : 3
♀ lz^+lz m^+m X ♂ $lzlz$ mm	lz^+lz m^+m : 81	$lzlz$ mm : 78	lz^+lz mm : 8	$lzlz$ m^+m : 6

Remarque : dans les croisements entre drosophiles, l'individu contrôle est généralement un mâle car l'expérience a montré qu'il n'y a jamais de crossing-over lors de la méiose chez les drosophiles mâles.

Réponse :

$lz - 5,3 \text{ cM} - v - 3,1 \text{ cM} - m$. Si on calcule la distance entre lz et m , on trouve 8,1 cM, soit moins que la somme des deux distances qui est de 8,4 cM. Ceci est dû au fait que l'on n'a pas tenu compte des doubles crossing-over.

4) La phalène du groseillier est un papillon qui a les ailes claires ou foncées. Lorsque des femelles à ailes claires sont croisées avec des mâles à ailes sombres, toute la descendance possède des ailes sombres. Par contre le croisement réciproque donne une descendance constituée de femelles à ailes claires et de mâles à ailes sombres.

Que vous suggèrent ces résultats dans la transmission du caractère « ailes sombres » chez le papillon ?

Remarque : chez les papillons, c'est la femelle qui est hétérogamétique WZ, le mâle est Homogamétique ZZ.

Réponse :

Le caractère foncé est dominant sur clair et est lié à l'hétérosome Z, soit F foncé et f clair.

1^{er} cas : $Z_F Z_F$ X $Z_f W$ \Rightarrow tous les descendants possèdent un allèle Z_F et sont donc foncés

2^e cas $Z_f Z_f$ X $Z_F W$ \Rightarrow seules les femelles hétérogamétiques possèdent l'allèle récessif à l'état homo- zygote, les mâles sont hétérozygotes et sont foncés.

5) Chez la souris, on connaît trois gènes liés situés sur un même chromosome dont les allèles récessifs sont *obq7* et *eya1* et l'allèle dominant est *Dbf*. Ces allèles sont responsables des caractères : obésité (*obq7*), surdité (*eya1*) et orteils surnuméraires à l'état hétérozygote, et aussi létalité à l'état homozygote (*Dbf*).

Divers croisements contrôles ont été réalisés sur des souris hétérozygotes et ont donné les résultats suivants :

a) Souris normales croisées avec des souris obèses et sourdes

27 souris obèses,
26 souris sourdes,
5 souris sourdes et obèses,
7 souris sauvages

b) Souris aux orteils surnuméraires croisées avec des souris obèses

88 souris aux orteils surnuméraires,
85 souris obèses,
10 souris obèses aux orteils surnuméraires,
12 souris sauvages

c) Souris aux orteils surnuméraires croisées avec des souris sourdes

25 souris sourdes aux orteils surnuméraires,
29 souris sauvages
10 souris sourdes
11 souris aux orteils surnuméraires

- a. Donnez le génotype des types parentaux (utilisez un + pour désigner le caractère sauvage).
b. Construisez la carte génétique de cette région du chromosome. Arrondir tous les résultats en ne conservant qu'un seul chiffre significatif après la virgule.

Réponse :

1)

a) Parent hétérozygote : *eya1*/+ *obq7*/+

Parent testeur : *eya1 obq7*//*eya1 obq7*

b) Parent hétérozygote : *obq7*/+ *Dbf*/+

Parent testeur : *obq7* + // *obq7* +

c) Parent hétérozygote : *eya1*/+ *Dbf*/+

Parent testeur : *eya1* + // *eya1* +

2)

a) La distance entre *eya1* et *obq7* est de 18,5 cM

b) La distance entre *obq7* et *Dbf* est de 11,3 cM

c) La distance entre *eya1* et *Dbf* est de 28 cM

L'ordre de ces gènes sur le chromosome est donc le suivant : *eya1*, *obq7*, *Dbf*

On a donc la carte :

eya1 – 18,5 cM – *obq7* – 11,3 cM – *Dbf*.

Remarque : Si on calcule la distance entre *eya1* et *Dbf*, on trouve 28 cM, soit moins que la somme des deux distances qui est de 29,8 cM. Ceci est dû au fait que l'on n'a pas tenu compte des doubles crossing-over.