

Corrigé de TD de Génétique des Diploïdes

Exercice 1 :

- 1) $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^4 = 16$
- 2) $1/2 \times 1/4 \times 1/2 \times 1/2 = 1/32$
- 3) $40\% \times 40\% = 16\%$

Exercice 2 :

Le couple ayant à la fois des enfants A et B, les parents A et B ne peuvent être que de génotype $I^a i$ et $I^b i$ respectivement.

Un tel couple $I^a i$ et $I^b i$ a 1/4 de chance d'avoir un enfant $I^a i$ (groupe sanguin A), 1/4 de chance d'avoir un enfant $I^b i$ (groupe sanguin B) et 1/2 de chance d'avoir un enfant $I^a I^b$ (groupe sanguin AB).

La probabilité que les trois enfants apparaissent dans l'ordre indiqué est : $1/4 \times 1/4 \times 1/4 = 1/64$.

Exercice 3 :

- a) Proportion d'individus de phénotype [be] dans la descendance du croisement $Be/bE \times Be/be$: $1/4 \times 1/2 = 1/8$
- b) $2 \times (40\% \times 10\%) + (10\% \times 10\%) = 9\%$
- c) Phénotype [F] : 1/2. Phénotype [A,D] : 9/32. Phénotype [A,d] : 3/32.
Phénotype [a,D] : 3/32. Phénotype [a,d] : 1/32.

Exercice 4 :

Probabilité que :

a) les deux premiers descendants soient rouges ?	$1/4 \times 1/4 = 1/16$
b) le premier descendant soit une femelle noire ?	$1/2 \times 3/4 = 3/8$

Exercice 5 :

- a) Phénotypes : 3 rouges géantes : 1 jaune naine.
Génotypes : 1 $RG//RG$: 2 $RG//rg$: 1 $rg//rg$.
- b) Liaison en Cis : 42,5 % RG : 42,5 % rg : 7,5 % Rg : 7,5 % rG .
Liaison en Trans : 42,5 % Rg : 42,5 % rG : 7,5 % RG : 7,5 % rg

Exercice 6 :

27 unis noirs, 9 tachetés noirs, 9 unis marrons, 3 tachetés marrons, 16 albinos

Exercice 7 :

- a) $EErr \times eeRR$
- b) F1 : 100% blanc, F2 : 12/16 blanc, 3/16 rouge, 1/16 jaune.
- c) 16 jaunes, 48 rouges, 192 blancs.

Exercice 8 :

(a) 9:3:3:1	a) 1/1/1/1
(b) 9:3:4	b) 1/1/2
(c) 12:3:1	c) 2/1/1
(d) 9:6:1	d) 1/2/1
(e) 9:7	e) 1/3
(f) 15:1	f) 3/1

Exercice 9 :

Croisement	Progéniture	Probabilité	Proportions phénotypiques de la progéniture
Aabb X AaBb	Aabb	$1/2 \times 1/2 = 1/4$	$1/4$ [aa] $3/8$ [AB] $3/8$ [Ab]
AaBB X AaBb	aaBB	$1/4 \times 1/2 = 1/8$	$1/4$ [aa] $3/4$ [AB]
AABb X aabb	AaBb	$1 \times 1/2 = 1/2$	$1/2$ [AB] $1/2$ [Ab]
AaBb X AaBb	aabb	$1/4 \times 1/4 = 1/16$	$9/16$ [AB] $3/16$ [Ab] $4/16$ [aa]
AABb X aabb	Aabb	$1 \times 1 = 1$	1 [Ab]

Exercice 10 :

- a) 50 %
b) Génotypes des fils : X^DY , X^dY
Génotypes des filles : X^DX^D , X^DX^d
c)

Phénotypes	Filles	Fils
Chauve, vue normale	$1/8$	$3/8$
Chauve, daltonien	$1/8$	$3/8$
Non chauve, vue normale	$3/8$	$1/8$
Non chauve, daltonien	$3/8$	$1/8$

Exercice 11 :

Garçons : $1/2$ chauves et index court : $1/2$ chauves et index long.
Filles : $1/2$ chauves et index long : $1/2$ non chauves et index long.

Exercice 12 :

Types de gamètes possibles :

Trois loci sont ici considérés. Des crossings-over peuvent donc avoir lieu entre a et b, entre b et c ou les deux ; on identifie donc 4 paires de gamètes possibles.

a) Une interférence nulle signifie que la proportion de double crossing-over observés sera égale à celle attendue d'après la distance entre les loci.

$$\begin{array}{l} \text{pas de} \\ \text{CO} \end{array} \begin{array}{l} \left[\begin{array}{l} a^+b^+c^+ \\ a b^+c \end{array} \right] P \\ \left[\begin{array}{l} a^+b^+c \\ a b c^+ \end{array} \right] X \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{CO}_{ab} \\ \text{et CO}_{bc} \end{array} \begin{array}{l} \left[\begin{array}{l} a^+b^+c^+ \\ a b c \end{array} \right] Z \\ \left[\begin{array}{l} a^+b c \\ a b^+c^+ \end{array} \right] Y \end{array}$$

La distance entre les loci donne en pourcent la probabilité de crossing-over : on sait donc que

$X + Z = 0,1$	Et que...	$Y + Z = 0,15$
---------------	-----------	----------------

Z est la probabilité d'avoir un double crossing-over, et est donc égal au produit des probabilités individuelles de crossings-over dans les segments :

$$Z = 0,1 * 0,15 = 0,015$$

En résolvant le système d'équations obtenu précédemment on trouve les valeurs de X, Y, Z et P dont découlent les probabilités des gamètes.

$$\begin{aligned} X &= 0,085 \\ Y &= 0,135 \\ Z &= 0,015 \\ P &= 0,765 \end{aligned}$$

	probabilité
X = 0,085 → a ⁺ b ⁺ c	0,0425
X = 0,085 → a b c ⁺	0,0425
Y = 0,135 → a ⁺ b c	0,0675
Y = 0,135 → a b ⁺ c ⁺	0,0675
Z = 0,015 → a ⁺ b ⁺ c ⁺	0,0075
Z = 0,015 → a b c	0,0075
P = 0,765 → a ⁺ b c ⁺	0,3825
P = 0,765 → a b ⁺ c	0,3825

b) Si la coïncidence C = 0,6.

La proportion de double crossing-over observés Z = C x Proportion de double crossing-over théorique

$$\begin{aligned} Z &= 0,6 \times (0,1 \times 0,15) = 0,009 \\ X &= 0,1 - Z = 0,091 \\ Y &= 0,15 - Z = 0,141 \\ P &= 1 - (X + Y + Z) = 0,753 \end{aligned}$$

	probabilité
X = 0,091 → a ⁺ b ⁺ c	0,0455
X = 0,091 → a b c ⁺	0,0455
Y = 0,141 → a ⁺ b c	0,0705
Y = 0,141 → a b ⁺ c ⁺	0,0705
Z = 0,009 → a ⁺ b ⁺ c ⁺	0,0045
Z = 0,009 → a b c	0,0045
P = 0,753 → a ⁺ b c ⁺	0,3765
P = 0,753 → a b ⁺ c	0,3765

Exercice 13 :

Le croisement Femelle SsTtUu x mâle STU donne la descendance :

3000 femelles [STU] 870 mâles [stU]
 270 mâles [STU]
 30 mâles [StU]
 330 mâles [sTU]

a) On observe dans la progéniture que :

- Toutes les ♀ obtenues sont de type sauvage alors que les mâles montrent quatre phénotypes (récessifs et sauvage).
- Il y a deux femelles pour un mâle.
- Un gène mutant récessif ne s'exprime pas chez les mâles, réduisant ainsi le nombre de classes phénotypiques à 4 et le nombre de mâles à la moitié du nombre de femelles.

Il s'agit donc d'un gène létal récessif lié à l'X. Puisque la moitié de chacune des 4 classes phénotypiques de la progéniture mâle a été éliminée (gène létal à l'état hémizygoté). On peut calculer les distances entre gènes à partir des effectifs restants.

[stU] phénotype le plus fréquent, ce qui montre que le génotype de la mère est : stU//STu

[StU] phénotype le moins fréquent, ce qui montre que le gène (S,s) est situé au milieu.

Le génotype de la mère est donc : tsU//Tsu.

Distance entre (T,t) et (S,s) = $(330+30)/1500 = 24$ cM

Distance entre (S,s) et (U,u) = $(270+30)/1500 = 20$ cM

Donc Distance entre (T,t) et (U,u) = $24 + 20 = 44$ cM

b) % dco observé = $(30/1500) \times 100 = 2\%$

% dco théorique = $20\% \times 24\% = 4,8\%$

$C = 2 / 4,8$

$I = 1 - C = 1 - 2/4,8 = (4,8 - 2) / 4,8 = 2,8/4,8 = 0,5833 = 58,33\%$