

TD de Génétique des diploïdes

Exercice 1 :

Considérons un individu appartenant à une espèce à $2n = 8$ chromosomes. Chez cet individu, chaque paire de chromosomes, porte un gène à l'état hétérozygote.

a) Quel est le nombre de combinaisons gamétiques possibles ?

Les chromosomes I, II, III et IV portent respectivement les allèles de 4 gènes différents $A>a$, $B>b$, $D>d$ et $E>e$. Un mariage est réalisé entre un individu $AaBbddee$ et $aaBbDdEe$.

b) Quelle est la probabilité qu'il naisse un descendant $[abde]$. Exprimer le résultat sous la forme d'une fraction.

Le chromosome II porte le gène B et le gène F. Considérons le croisement $BF//bf \times BF//bf$.

La distance génétique séparant les 2 gènes est de 20 cM.

c) Quelle sera la proportion d'individus $[bf]$?

Exercice 2 :

Sachant qu'un couple constitué d'un homme de groupe sanguin A et d'une femme B a un premier enfant A, un deuxième A et enfin un troisième B, quelle était la probabilité que ces trois enfants apparaissent dans l'ordre indiqué ?

Exercice 3 :

Considérons les gènes (A,a), (B,b), (D,d), (E,e) et (F,f).

(A,a), (B,b), (D,d) et (E,e) sont indépendants alors que (B,b) et (F,f) sont portés par le même chromosome.

Les allèles A, B, D, E et F sont respectivement dominants par rapport aux allèles a, b, d, e et f.

a) Quelle sera la proportion d'individus de phénotype $[be]$ dans la descendance du croisement $Be//bE \times Be//be$?

b) Quelle sera la proportion d'individus de phénotype $[Bf]$ dans la descendance du croisement $BF//bf \times BF//bf$ sachant que la distance génétique séparant les gènes (B,b) et (F,f) est de 20 cM?

c) (F,f) exerce une épistasie dominante sur les gènes (A,a) et (D,d).

Quelles proportions phénotypiques obtient-on dans la descendance du croisement :

$AaDdFf \times AaDdff$?

A.U : 2020-2021

Exercice 4 :

Une race de bovins présente deux phénotypes pour la couleur de la robe : noire ou rouge. Les individus porteurs de l'allèle dominant R de la paire d'allèle (R-r) ont une robe noire. On croise deux hétérozygotes Rr. Quelle est la probabilité que :

- a) les deux premiers descendants soient rouges ?
- b) le premier descendant soit une femelle noire ?

Exercice 5 :

Chez la tomate, la coloration rouge (R) domine sur la coloration jaune (r) et la taille géante (G) domine sur la taille naine (g).

- a) Si les deux gènes occupent deux locus adjacents de la même paire de chromosomes, quels seront les rapports phénotypique et génotypique obtenus à partir d'un croisement entre deux plants à fruits rouges et à taille géante hétérozygotes (RG//rg) ?
- b) Si on suppose qu'il y a 15 % de recombinaison entre les 2 gènes, quelles sortes de gamètes seront produits par un double hétérozygote et dans quelles proportions ?

Exercice 6 :

Chez les souris, un gène récessif est responsable d'une fourrure tachetée alors que son allèle dominant S est responsable d'une fourrure unie. Par ailleurs, les souris possédant le gène dominant C sont colorées alors que les souris de génotype cc sont albinos. Enfin, la coloration « noire » est due au gène dominant B et la coloration « marron » à son allèle récessif b. Le génotype cc est épistatique à la fois sur les loci B et S. Quelles seront les proportions phénotypiques parmi les descendants issus d'un croisement entre parents hétérozygotes aux trois loci ?

Exercices 7 :

Un gène (E,e) qui inhibe la production de pigment, manifeste une épistasie dominante sur le locus (R,r) : Au génotype eeR- correspond un phénotype rouge et au génotype eerr un phénotype jaune.

- a) Dans un croisement entre deux souches pures, l'une blanche et l'autre rouge, tous les descendants F1 sont blancs, et en F2, on obtient les proportions suivantes : 75% Blanc, 18,75% rouge et 6,25% jaune. Quels étaient les génotypes des parents ?

A.U : 2020-2021

- b) Si des individus jaunes sont croisés avec une souche pure blanche de génotype différent de celle de la question 1), quelles seront les proportions phénotypiques en F1 et en F2 ?
- c) Si parmi les descendants blancs F2 de la question 1), 32 ont le génotype EeRR, quel doit être le nombre d'individus dans chacune des 3 classes phénotypiques F2 ?

Exercices 8 :

Dans quels rapports phénotypiques seraient les descendants d'un test-cross entre un dihybride et un individu doublement homozygote si le croisement entre deux dihybrides avait produit une F₂ structurée phénotypiquement en :

Proportions phénotypiques en F2	Proportions du test cross
(a) 9:3:3:1	a)
(b) 9:3:4	b)
(c) 12:3:1	c)
(d) 9:6:1	d)
(e) 9:7	e)
(f) 15:1	f)

Exercices 9 :

Pour les croisements suivants, indiquez la probabilité d'obtenir le génotype indiqué pour la progéniture et donnez les proportions phénotypiques de la progéniture dans le cas d'une épistasie récessive de (A,a) sur (B,b).

Croisement	Progéniture	Probabilité	Proportions phénotypiques de la progéniture
Aabb x AaBb	Aabb		
AaBB x AaBb	aaBB		
AABb x aabb	AaBb		
AaBb x AaBb	aabb		
AAbb x aabb	Aabb		

Exercice 10 :

Le daltonisme chez l'Homme est dû à un gène récessif lié au sexe : il s'exprime à l'état hémizyote chez les hommes et à l'état homozygote chez les femmes.

A.U : 2020-2021

a) Si une femme dont la vue est normale a un père daltonien, quelle est la probabilité que ses fils soient daltoniens si elle épouse un homme dont la vision est normale ?

b) Quels seraient les génotypes possibles de ses fils et de ses filles ?

La calvitie est contrôlée par un gène dont l'expression diffère selon le sexe : il est dominant chez les hommes et récessif chez les femmes.

Un homme hétérozygote daltonien et chauve se marie avec une femme ni chauve, ni daltonienne dont le père était daltonien mais non chauve et dont la mère était chauve, mais pas daltonienne.

c) Quels seront les phénotypes de leurs fils et de leurs filles ?

Exercice 11 :

Considérons simultanément deux caractères influencés par le sexe, soit la calvitie et la taille réduite de l'index. Ces deux caractères sont dominants chez l'homme et récessifs chez la femme.

Un homme hétérozygote pour le gène déterminant la calvitie et qui a des index normaux (longs), épouse une femme hétérozygote pour le locus gouvernant la taille de l'index et qui est chauve. Quels seront les phénotypes des enfants ?

Exercice 12

Trois gènes sont situés sur un chromosome de la manière suivante :



Quels sont les types de gamètes produits par un individu de génotype $a^+bc^+ // ab^+c$, et en quelles proportions

a) si l'interférence est nulle ?

b) si $C = 0,6$?

Exercice 13 :

Un croisement entre une femelle hétérozygote pour 3 gènes liés au sexe et un mâle [STU], a donné la progéniture suivante :

3000 femelles [STU]

870 mâles [stU]

270 mâles [STU]

30 mâles [StU]

330 mâles [sTU]

a) Interpréter et faite la carte des 3 gènes.

b) Y-a-t-il une interférence sur le chromosome X ?