Fiche 2 TD

Exercice 1 : Le groupe sanguin MN est sous la dépendance de deux allèles M et N. Parmi un échantillon de 1000 britaniques, il y'avait 289 de phénotype M, 489 MN et 213 N. a) Estimer les fréquences des allèles M et N. b) estimer les fréquences attendus et les effectifs correspondants c) calculer le X^2, que pouvez –vous conclure

Solution : Les allèles du gène du groupe sanguin MN sont codominants, donc les fréquences phénotypiques observées correspondent aux fréquences génotypiques

L'équation suivante permet de calculer les fréquences p et déduire q

$$p= [2(A1A1)+ (A1A2)]/ 2n$$

$$p= [2 (298) + (489)]/2 (1000)= 596 + 489/ 2000= p= 0.5425$$

$$p+q = 1 \text{ donc } q= 0.4575$$

b) les fréquences génotypiques attendus (théoriques) :

MM : $p^2= (0.5425)^2= 0.2943$, MN : $2pq= 2(0.5425)(0.4575)= 0.4964$; NN : $q^2= (0.4575)^2= 0.2093$

Puisque le nombre total d'individus étudiés est égales à 1000, Les effectifs attendus :

M :(0.2943)(1000)= 294,3 ; MN : (0.4964)(1000)+ 496.4 ; N : 0.2093 (1000)= 209.3

c) Calcul du X^2

classes	Observés	Théor	(Obser-théo)^2/théo	
MM	298	294.3	(298- 294.3)^2/294.3	0.047
MN	489	496.4	(489-496.4)^2/496.4	0.11
NN	213	209.3	(213-209.3)^2/209.3	0.066
				X^2= 0.222

ddl = k classes – r allèles = 3-2 = 1, Probabilité = 0.67. Cette valeur du X^2 n'est pas significative ; on peut conserver l'hypothèse de l'équilibre de la population étudiée avec un risque d'erreur α =5%

Exercice 2 : Le système du groupe sanguin ABO est contrôlé par trois allèles I^O, I^A et I^B. Les génotypes I^AI^A , I^AI^O ont le type A ; les génotypes I^BI^B , I^BI^O ont le type B et le génotype I^OI^O a le type O et le génotype I^AI^B a le type AB. Chez 6313 individus caucasoïdes de Lowa city, les effectifs des individus de type A, B, O et AB sont respectivement de 2625, 570, 292 et 226. Dans ce cas les meilleures estimations des fréquences alléliques sont p1 = 0.2593, p2= 0.0625 et p3= 0.6755. a) Calculer les effectifs attendus pour les quatre phénotypes de ce groupe sanguin. b) effectuer un test X^2 de conformité avec les valeurs données par la loi de Hardy-Weinberg.

Solution : a) Les effectifs (nombre) attendus pour les quatre types :

Pour le groupe A = $[(p_1)^2 + 2 (p_1 p_3)] (6313)= [(0.2593)^2 + 2 (0.2593)(0.6755)] (6313)= 2636$

Pour le groupe B= [$(p_2)^2 + 2\ (p_2\, p_3)$] (6313)= [$(0.0625)^2 + 2\ (0.0625)(0.6755)$] (6313)= 582.9

Pour le groupe O= $(p_3)^2$ (6313) = $(0.6755)^2$ (6313)= 2880.6

Pour le groupe AB= 2 ($p_1\ p_2$) (6313)= 2 (0.2593) (0.0625) (6313)= 213.5

a) La comparaison des effectifs observés avec les effectifs attendus

phénotypes	Effectifs observés	Effectifs attendus	(Obse-atten)^2	(Obse-atten)^2/ atten
A	2625	2636	121	121/2636 = 0.046
B	570	582	144	144/582= 0.25
O	2892	2880.6	129.96	129.96/2880.6= 0.046
AB	226	213.5	156.25	156.25/213.5= 0.74

Le degré de liberté= 4 classes-3 allèles = 1. X^2 = 1.08; Cette valeur est inférieure au X^2 seuil; on peut conserver l'hypothèse de l'équilibre de la population étudiée avec un risque d'erreur α =5%

Exercice 3 : Chez l'homme la thalassémie (anémie) est due à un couple d'allèles codominants. Les homozygotes $T^M\ T^M$ ont une thalassémie majeure, les hétérozygotes $T^M\ T^n$ ont une thalassémie moins forte et les homozygotes $T^n\ T^n$ sont normaux. Une population d'individus (Italie) ont la composition suivante : 4 majeurs, 400 mineurs, 9596 normaux. Es-ce cette population peut être considérée, statistiquement en équilibre pour le locus ?

Solution

- Déterminer les fréquences des deux allèles dans la population

p = fréquence de T^M = 2(4) + 400/ 2(10000) = 0.02

q= fréquence de l'allèle T^n = 1- 0.02 = 0.98

- Déterminer les fréquences des différents génotypes que l'on s'attend à trouver dans une population en équilibre, puis déterminer le nombre attendus

génotype	Fréquence à l'équilibre	Calculs	Nombre attendus
$T^M\ T^M$	p^2	$(0.02)^2$= 0.0004	4
$T^M\ T^n$	2pq	2(0.02) (0.98) = 0.0392	392
$T^n\ T^n$	q^2	$(0.98)^2$	9604

- comparaison en nombre d'individus attendus dans une population de 10000 individus.

Génotypes	Effectifs observés	Effectifs attendus	(Obse-atten)^2	(Obse-atten)^2/ atten
Thalassémie majeure	4	4	0	0
Thalassémie mineure	400	392	$(8)^2$	0.163
normale	9596	9604	$(-8)^2$	0.007
				X^2 = 0.170

ddl = k classe – r allèles = 3-2 = 1 , Probabilité = 0.170.. Cette valeur du X^2 est inférieure au X^2 seuil (3.84). On peut accepter l'hypothèse de l'équilibre de la population étudiée avec un risque d'erreur α =5%