

Exercice 1.

Pour lutter contre les moustiques, les insecticides à base de carbamates sont épandus depuis les années 70. Ces insecticides inhibent l'activité d'une enzyme produite par le moustique : l'acétylcholinestérase.

Le gène codant cette enzyme existe sous deux formes : les allèles R et S .

Des scientifiques supposent que les individus portant l'allèle R sont plus résistants aux carbamates. En 1980, un échantillonnage a été réalisé dans une population de

moustiques exposés à ces insecticides afin d'étudier la structure génétique de cette population.

Les résultats de cette étude sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Génotypes	$R // R$	$R // S$	$S // S$
Occurrences	90	284	70

1. Calculer la fréquence des génotypes pour l'échantillon étudié.
2. Calculer la fréquence des allèles.
3. À l'aide du modèle de Hardy-Weinberg, calculer les fréquences prédites.
4. Vérifier que la structure génétique de la population n'est pas conforme aux prédictions du modèle de Hardy-Weinberg et expliquer cet écart.

Exercice 2.

La couleur des yeux des mouches *Drosophiles* est due à la présence de pigments. La synthèse de ces pigments est sous contrôle d'un gène possédant deux allèles. L'allèle A confère une couleur rouge vif, l'allèle B une couleur brune. La couleur rouge sombre est due à la présence simultanée des deux pigments.

Soit p la fréquence de l'allèle A et q la fréquence de l'allèle B dans une population ne possédant que ces deux allèles, avec $p + q = 1$. Le piégeage de drosophiles a permis de dénombrer la répartition des différents phénotypes dans une population.

Nombre total de drosophiles analysées	Nombre de drosophiles aux yeux rouge vif	Nombre de drosophiles aux yeux bruns	Nombre de drosophiles aux yeux rouge sombre
4 365	2 801	560	1 004

1. Déterminer le génotype des différents types de mouches.

Formulaire.

- La fréquence des allèles peut se calculer à partir de celles des génotypes.
Pour deux allèles A et B par exemple on a $f_A = f_{A//A} + \frac{1}{2}f_{A//B}$.

2. Calculer la fréquence du génotype ($A // B$) au sein de la population et en déduire un intervalle de confiance au seuil de 95 %.
3. Déterminer p et q d'après les effectifs observés.
4. En déduire les fréquences génotypiques attendues dans le modèle d'Hardy-Weinberg.
5. Déterminer si la population observée est à l'équilibre Hardy-Weinberg. Interpréter.



- Le modèle de Hardy-Weinberg prédit que dans une population en équilibre, les fréquences des génotypes sont :

$$f_{A//A} = f_A^2, f_{A//B} = 2f_A \times f_B \text{ et } f_{B//B} = f_B^2.$$

Exercice 3.

On considère deux populations d'une même espèce sur deux îles voisines. On a déterminé sur des échantillons de chacune des populations, le génotype des individus sur un locus de 2 allèles :

- Sur la première île, pour 200 individus, 128 sont ($A // A$), 8 sont ($A // B$) et 64 sont ($B // B$).
- Sur la seconde île, pour 200 individus, 60 sont ($A // A$), 40 sont ($A // B$) et 100 sont ($B // B$).

Exercice 4.

Un pisciculteur souhaite estimer l'effectif de son élevage de truites dans l'un de ses bassins. Il utilise la technique de capture-marquage-recapture.

L'éleveur capture 70 truites, les marque puis les relâche. Quotidiennement, il recapture 30 truites, note le nombre d'individus marqués et les relâche. Ses relevés sont notés dans le tableau ci-dessous :

Jours	1	2	3	4	5	6	7
Nombres d'individus marqués	5	2	2	7	8	4	4

1. À partir de ces relevés, estimer par le calcul, l'effectif de l'élevage.
2. L'éleveur dispose d'un autre bassin, dans lequel un comptage exhaustif a été réalisé :

1. Calculer les fréquences alléliques et **tester** l'équilibre de Hardy-Weinberg pour chaque sous-population. Conclure.
2. Calculer les fréquences alléliques dans cette population où les 400 individus sont réunis et tester l'équilibre de Hardy-Weinberg à ce gène. Expliquer le résultat observé

1 327 individus ont été recensés. Une partie des truites de ce bassin souffre d'une maladie parasitaire. L'éleveur souhaite connaître le pourcentage d'individus affectés. Pour cela, il réalise un échantillonnage dans ce bassin et prélève 125 truites, dont 37 portent le parasite.

Estimer le pourcentage de truites affectées par le parasite, en précisant l'intervalle de confiance pour un niveau de confiance 95 %.

