

Tests de conformité au modèle de Hardy-Weinberg.

Exercice I

L'araignée paon *Maratus volans* est une espèce endémique de l'Australie. L'abdomen des mâles présente des couleurs très vives : bleu, rouge, orange ou jaune, qui attirent les femelles.

Ces dernières sont davantage camouflées.

En 2019, des chercheurs ont montré que les taches noires sont dues à des structures particulières : les « bumps », plus ou moins développés chez les mâles d'une même population.

Des taches noires plus développées permettent un meilleur contraste des couleurs et confèrent un réel avantage sexuel.

Le gène permettant la formation des bumps possède deux allèles A et a de fréquences respectives p et q .

Les individus de génotype AA sont plus contrastés que les individus Aa eux-mêmes plus contrastés que les individus aa .

Lors d'un suivi de population, les chercheurs ont mesuré la fréquence de l'allèle A au cours du temps (tableau ci-dessus).

Génération	1	2	3	4	5	6
p	0,4	0,46	0,52	0,57	0,6	0,63
Génération	7	8	9	10		
p	0,65	0,67	0,68	0,69		

Le modèle de Hardy-Weinberg s'applique-t-il? Pourquoi? Fournir une explication possible.

Exercice II

On analyse les génotypes de 12 387 personnes au Nigéria, pour observer la fréquence d'apparition des allèles HbS et HbA du gène codant la chaîne β de l'hémoglobine.

L'allèle HbS code une chaîne anormale.

Génotype	Nombre d'individus observés
HbS HbS	29
HbA HbS	2993
HbA HbA	9365

1. Calculer les fréquences p et q des allèles HbA et HbS.
2. Calculer les effectifs attendus à la génération suivante.
3. Que remarque-t-on?

4. Dans le document dont sont issues les données, il explique que le génotype HbS HbS est responsable de la drépanocytose, une pathologie très souvent mortelle. Quel effet cela peut-il avoir qui explique le résultat?

Exercice III

On cherche à établir si des populations sont à l'équilibre de Hardy-Weinberg concernant un gène codant des molécules à la surface des globules rouges. Il existe deux allèles pour ce gène, l'allèle M et l'allèle N. Une étude menée en 1958 dans la ville minière de Ashibetsu au Japon révèle la répartition suivante des génotypes dans la population.

Génotype	Nombre d'individus
MM	406
MN	744
NN	332
Total	1482

1. Calculer les fréquences des allèles M et N dans la population.
2. À partir des fréquences alléliques, calculer les fréquences génotypiques théoriques, c'est-à-dire si la population était à l'équilibre de Hardy-Weinberg.
3. Comparer les fréquences génotypiques théoriques avec les fréquences génotypiques observées. En déduire si la population respecte l'équilibre de Hardy-Weinberg pour ce gène.

Exercice IV

Les poules d'ornement possèdent un plumage souvent différent parfois dit « frisé ». Ce caractère du plumage est sous le contrôle d'un gène qui possède deux allèles N et F. Sur un échantillon de 1 000 poules d'ornement des États-Unis, on a trouvé 800 poules au plumage frisé (NF), 150 poules au plumage normal (NN) et 50 poules au plumage crépu (FF).

1. Calculer les effectifs attendus à la génération suivante.
2. Rappeler les conditions de la loi de Hardy-Weinberg.
3. Cette population est-elle en équilibre avec la loi de Hardy-Weinberg?