

TD2- Evolution génétique des populations

Les individus qui constituent une population possèdent un patrimoine génétique qui peut différer en partie entre individus. Ces caractéristiques génétiques vont contribuer à l'évolution génétique de chaque population.

Mais comment évoluent génétiquement les populations ?

Le modèle d'évolution d'Hardy-Weinberg est un modèle théorique selon lequel les caractéristiques génétiques des populations ne varient pas au cours du temps (maintien de la fréquence des allèles et des génotypes). Ce modèle d'évolution ne s'applique qu'aux populations de grande taille, isolées de toute migration extérieure, non soumises à une sélection naturelle et dans lesquelles les accouplements sont aléatoires. Par ailleurs, les gènes étudiés ne doivent pas subir de mutation.

Objectif de connaissance : Comment évoluent les populations

Objectifs de savoir faire: Exploitation de documents. Calcul de fréquence et d'intervalle de confiance



L'estimation de la biodiversité

1. Vérification de la stabilité génétique d'une population de 400 fleurs de Gueules de loup

La couleur des fleurs est gouvernée par un seul gène qui possède deux allèles A et a.

	Fleurs rouges	Fleurs roses	Fleurs blanches
Effectif	164	192	44
Génotype	(A//A)	(A//a)	(a//a)
1. Calcul de la fréquence des génotypes	0,41 =164/400	0,48 =192/400	0,11 =44/400
2. Calcul de la fréquence allélique des deux allèles	f_A = 0,65 = ((164*2)+(192))/800		f_a = 0,35 = ((44*2)+(192))/800
3. Prédiction de la fréquence des génotypes à la génération suivante (en considérant que les croisements sont aléatoires)	(A//A) = f _A ² = 0,42	(A//a) = 2*f _A *f _a = 0,46	(a//a) = f _a ² = 0,12

Les résultats montrent une stabilité des valeurs (fréquence des différents génotypes) entre générations. Cette population évolue donc en suivant ce modèle.

Si les fréquences des génotypes sont très différentes, cela signifie que la population ne suit pas le modèle de Hardy-Weinberg. Il faut alors proposer des hypothèses explicatives permettant d'expliquer quelles sont les conditions imposées par ce modèle qui ne sont pas respectées.

2. En suivant la démarche précédente, **déterminer si, dans chacun des exemples présentés ci-dessous, l'évolution de chacune des populations (donc les différents génotypes) suit ou non le modèle de Hardy-Weinberg. Si ce n'est pas le cas, proposez une hypothèse.** Justifier vos réponses avec les résultats de vos calculs.

A. Etude de la fréquence allélique d'un gène des globules rouges dans une population japonaise

(TermES, Belin, 2020)

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



B. Etude de la fréquence allélique d'un gène de mouton

(TermES, Belin, 2020)



Le gène de la calpastatine (*cast*) a un effet majeur sur la croissance musculaire et la tendreté de la viande après l'abattage. Il est situé sur le cinquième chromosome chez le mouton. Deux allèles, M et N, ont été identifiés pour ce gène, l'allèle M provoquant une croissance plus importante des moutons. Certaines populations de moutons ont subi une sélection pour obtenir des moutons de poids plus important. Il a été démontré que les moutons de génotypes NN avaient le plus souvent un poids inférieur aux moutons des autres génotypes. Des échantillons de sang ont été prélevés sur 720 animaux au total provenant des populations de moutons de Kivircik (KIV) et Karacabey Merino (KM) en Turquie.

Races de moutons	Génotypes			Total
	MM	MN	NN	
KIV	245	79	12	336
KM	166	65	17	248

D'après Yilmaz et al, 2014.

•Exemple n°2 : Dans un groupe de 15 élèves, 3 des 7 garçons portent des lunettes. Ce chiffre est de 2 parmi les huit filles.

b. Estimer la valeur de la proportion de garçons d'une part et de filles d'autre part qui portent des lunettes et préciser les limites inférieure et supérieure de l' intervalle de confiance de 95 %.