

Travaux Dirigés 4

IV Les écarts à la panmixie (Exercices d'application)

Exercice 1 (mutation)

Dans une population de **9500** individus, pour un locus autosomal à deux allèles, la fréquence de **A =0,6** et celle de **a = 0,4**.

Soit **u**, le taux de mutation de **A** vers **a**, et **v**, le taux de mutation de **a** vers **A**.

1. En supposant que **u = 4v**, Calculer au point d'équilibre la nouvelle fréquence de l'allèle **A**?
2. Donner la répartition génotypique de cette population avant la mutation (Génération initiale)
3. Donner la répartition génotypique de cette population au point de l'équilibre pour un effectif total de 20000 individus ?

Exercice 2 (migration)

Soit une population panmictique de **19500** individus, pour un locus (**A, a**) la fréquence de l'allèle récessif **q=0.4** à la génération **G₀**. Si cette population accueille à chaque génération **500** immigrants d'une autre population.

1. Calculer le flux migratoire « **m** » ?
2. Calculer les nouvelles fréquences alléliques à la génération **G₁**, si les fréquences respectives des allèles **A** et **a** dans la population des immigrants sont de **0.7** et **0.3** ?

Exercice 3 (Sélection)

Soit un échantillon de population dont la constitution génétique, à la génération **G₀** pour un locus autosomal (**A, a**), est la suivante ; **4900 (AA)**, **900 (aa)** et **4200 (Aa)**.

Si, lors du passage à la nouvelle génération **G₁**, la sélection s'exerce contre l'homozygote récessif, avec un coefficient de sélection **s=0,9** :

1. Calculer fréquences alléliques avant la sélection (génération initiale **G₀**) ?
2. Donner les valeurs sélectives relatives des différents génotypes ?
3. Calculer les nouvelles fréquences alléliques après sélection (génération **G₁**) ?

Réponse Exercice 1:

1. au point d'équilibre : nouvelle fréquence de l'allèle A = 0,2
2. Répartition génotypique avant la mutation (Génération initiale)

Génotype	AA,	Aa,	aa
Répartition initiale	3420	4560	1520

3. Répartition génotypique au point de l'équilibre pour un effectif total de 20000 individus

Génotype	AA,	Aa,	aa
Répartition au point d'équilibre	800	6400	12800

Réponse Exercice 2:

1. le flux migratoire $m = 0,025$
2. Les nouvelles fréquences alléliques à la génération G1, si les fréquences respectives des allèles **A** et **a** dans la population des immigrants sont de **0.7** et **0.3** ?

Allèles	A	a
Fréquences initiales	0,6	0,4
Nouvelles fréquences	0,6025	0,3975

Réponse Exercice 3:

1. Fréquences allélique avant sélection $p=0,7$ et $q=0,3$

Génotypes	AA	Aa	aa
Fréquence avant sélection	p^2	$2pq$	q^2
Fitness associée	$w_{AA}=1$	$w_{Aa}=1$	$w_{aa}=1-s$
après sélection	p^2 0,49	$2pq$ 0,42	$q^2(1-s)$ $0,09(0,1)=0,009$

$$DQ = pq(q(S_3 - S_2) + p(S_2 - S_1)) / (1 - sq^2) =$$

$$DQ = -spq^2 / (1 - sq^2) = - (0,9)(0,7)(0,09) / (1 - (0,9)(0,09)) = -0,0567 / 0,919 = -0,062$$

2. Nouvelles fréquences $p_1=0,762$ et $q_1=0,238$