Université Ibn khaldoun – Tiaret /Faculté SNV

Niveau : M1_Infectiologie

CORRIGE Type D'éxamen de Génétique et Dynamique des populations –S1 – 2023

Question 1 :

A) Définitions (7pts):

Polymorphisme génétique(1.5p) ; Est la **coexistence** de plusieurs **allèles** pour un gène ou locus donnés, dans une **population**.

Il y a polymorphisme si dans une **même population** une portion codante ou non codante **d'ADN** présente une **variation** de séquence correspondant à **plusieurs formes** alléliques dont la plus fréquente ne représente pas plus d'une certaine fraction de la population totale, fixée à 95 ou 99%.

La consanguinité(1p) est définie comme étant le fruit d'une reproduction entre deux individus **apparentés**.

Pour un descendant donné, elle est d'autant plus importante que le lien de parenté entre les géniteurs est **étroit**

La densité écologique (0.5p) c'est le rapport existant entre l'effectif total de la population (ou sa biomasse ou son poids sec) et la surface d'habitat réellement disponible.

La natalité maximale(1p) ou physiologique qui correspond à la fécondité potentielle de l'espèce et la natalité réelle

La génération (1p) : correspond à l'ensemble des individus nés en **même temps** ou, si l'espèce a une longévité importante, à l'ensemble des individus nés la même année.

La cohorte : (1p) est constituée par un groupe d'individus qui n'ont pas nécessairement le même âge mais qui ont vécu un **même événement** d'origine.

Populations stables (1p)

Les populations stables, sont des populations naturelles qui présentent des **oscillations** de faible amplitude autour d'une valeur moyenne. Elles caractérisent généralement des espèces de **grande taille** où les facteurs biotiques sont **contraignants.** Exemple : des populations d'arbres dominants dans une forêt primitive ou un cheptel ovin en Tasmanie . Ces populations sont appelées **logistiques.**

Populations cycliques (1p)

La majorité des espèces animales, mais aussi de nombreuses espèces végétales herbacées présentent des **variations cycliques** de leurs effectifs. Les fluctuations peuvent être saisonnières (cas des Copépodes), annuelles (Thrips du Rosier), pluriannuelles (Lemmings). Ce sont des espèces **opportunistes.**

B) (3pts): lois d'accroissement démographique des populations

1. exponentiel (en absence des facteurs limitants) (1.5p)

Dans ce cas, **rien n'entrave** l'obtention de l'énergie, la croissance et la reproduction des individus sinon leurs limites physiologiques. L'équation suivante exprime la variation de la taille de la population au cours d'une période donnée : **dN / dt = bN – mN** (1)

t : temps ; **N** : taille de la population

b : taux de natalité ; **m** : taux de mortalité

Si on définit, **r = b – m**, le taux d'accroissement de la population, l'équation (1) devient :

dN/dt = rN. L'intégration peut s'écrire en partant du temps zéro : **N = N0**

L'allure obtenue pour la courbe de croissance a une forme en **J**.

2.L'accroissement démographique logistique(croissance en présence des facteurs limitant) (1.5p)

Dans ce cas, le milieu n'est plus infini mais possède une capacité limite qui est le nombre maximal d'individus d'une population stable qui peuvent vivre dans un milieu au cours d'une période relativement longue. Cette capacité limite est notée **K** et varie fortement en fonction du milieu pour une même population. **K** représente la résistance du milieu. La résistance du milieu sera d'autant plus grande que la densité de population sera importante.

L'équation qui régit l'accroissement démographique devient alors :

dN/dt = r maxN (K– N)/K ; **N** : taille de la population ; **t** : temps ; **K** : capacité limite de milieu ; **r** max: taux d'accroissement maximal. La courbe obtenue pour cette équation a une forme en **S**. La population a une taille qui croit rapidement au départ (comme dans une croissance exponentielle) puis qui atteint une limite : la capacité limite du milieu.

Question 2(4pts): Donner la Notion de population théorique idéale.

1)Population **d'effectif** infiniment **grand** : pour minimiser les variations d'échantillonnage. **(0.5p)**
2)Population d'organismes **diploïdes** à reproduction sexuée et à méiose normale :un individu Aa produira toujours 50% de gamètes **A** et 50% de gamètes **a**). **(0.5p)**
3)Population à générations **non chevauchantes** : aucun croisement entre individus de générations différentes) **(0.5p)**
4)Absence de migration : population **close** génétiquement. **(0.5p)**
5)Absence de sélection : tous les individus, quel que soit leur génotype, ont la **même capacité** à se reproduire et à engendrer une descendance viable**(0.5p)** **.**

6)Absence de mutation : pas de changement d'un état allèlique vers un autre **(0.5p)**

7) **(1p)** Population à système de reproduction panmictique : cette hypothèse suppose deux notions fondamentales

Une première étape pour contourner les difficultés liées aux différents facteurs susceptibles de modifier la structure génétique d'une population, est d'aborder la transmission des caractères dans un cas simple, appelé *population théorique idéale*, qui se définit par les caractéristiques suivantes :

-**la panmixie** les individus ne choisissent pas leur partenaire sexuel ni en fonction de leur génotype, ni en fonction de leur phénotype = croisement au hasard des individus.

-**la pangamie** la rencontre des gamètes se fait au hasard**.**

<u>Question 3(6pts)</u>: Exercice :

Solution :

1-calcul des fréquences p et q des allèles J et B :

N=393+195+44=632**(0.5p)**

p= **f(J) =** f(JJ) + 1/2 f(JB) /N**(0.5p)**

= (393+1/2x195)/632=0.776 pour l'allèle **J(0.5p)**

q= **f(B) = f(B) =** f(BB) + 1/2 f(JB) /N**(0.5p)**

= (44+1/2x195)/632

=0.223 pour l'allèle **B(0.5p)**

2-calcul des effets théoriques attendus des différentes catégories génotypiques

JJ=p ^{2}xN JB=2pq x N BB=q ^{2}xN(0.5p)

JJ= p ^{2} x 632 = (0.776) ^{2}x 632 = 380.464**(0.5p)**

JB= 2p q x 632 = (2 x0.776 x 0.223) x 632=218.672 **(0.5p)**

BB= q ^{2} x632 =(0.223)^2 x 632=30.968**(0.5p)**

3-Test du chi deux

X ^{2}= la somme ((effectifs observés - effectifs théoriques) ^{2}) / effectifs théoriques(0.5p)

X^2= (393380.464-)^2/380.464+ (195-218.672)^2/218.672 +(44-30.968)^2/ 30.968

=

=0.413+ 2.562+5.484=**8.46 (0.5p)**

Le **x^2 = 3.8** lue sur la table de chi2 pour un ddl=1 et p=0.05

Le x^2 obtenue = 8.46 >3.8 Alors la population est ne pas à l'équilibre de H-W(0.5p)