

## Devoir surveillé n°1

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.  
Tout document est interdit.

**Exercice 1.** On désire évaluer l'abondance d'une espèce animale vivant sur une île. Pour cela, on capture 800 individus, on les marque puis on les relâche.

On recapture ultérieurement 1000 animaux parmi lesquels on dénombre 250 animaux marqués.

1. Calculer la proportion d'animaux marqués lors de la recapture.
2. Estimer l'abondance de l'espèce étudiée.
3. a. Déterminer un intervalle de confiance au seuil de confiance 95% de la proportion d'animaux marqués.  
b. En déduire un encadrement de l'abondance de l'espèce étudiée.

**Exercice 2.** On étudie un caractère dans une population de rongeurs. Pour cela, on prélève un échantillon. Si un individu possède le caractère, on code « 1 » et, sinon, on code « 0 ».

Voici les résultats obtenus :

1 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 0

1. Déterminer la taille  $n$  de l'échantillon et le nombre  $m$  d'animaux possédant le caractère étudié dans l'échantillon. En déduire la fréquence observée du caractère dans cet échantillon.
2. Déterminer un intervalle de confiance au niveau de confiance 95% de la proportion de rongeurs possédant le caractère dans l'ensemble de la population.

**Exercice 3.** Pour les amateurs d'oiseaux, on a produit aux États-Unis une race de volailles de luxe possédant des plumes frisées. Ce caractère du plumage est sous le contrôle d'un seul gène possédant 2 allèles  $N$  et  $F$ . Les volailles frisées ont le génotype hétérozygote  $NF$ . Les deux autres génotypes correspondent à des animaux au plumage normal ( $NN$ ) et crépu ( $FF$ ).

On a étudié un échantillon de 1000 volailles prélevées dans un élevage et on a obtenu la répartition suivante :

Génotypes	$NN$	$NF$	$FF$
Effectifs observés	150	800	50

1. Calculer les fréquences génotypiques.
2. Calculer les fréquences alléliques.
3. En supposant que la population est à l'équilibre de Hardy-Weinberg, déterminer les fréquences génotypiques théoriques.
4. Comparer les résultats des questions 1. et 3. Que peut-on en conclure ?
5. Quelle explication peut-on trouver aux résultats de la question précédente ?

NOM : ..... Prénom : .....

**Exercice 4.** Cet exercice est un Question à Choix Multiple (Q.C.M.). Pour chaque question, 4 réponses sont proposées dont une seule est correcte. Cocher la case correspondant à cette réponse. Le fait de cocher plusieurs cases ou de cocher une case incorrecte ou de ne pas répondre à une question ne rapporte pas de point et n'enlève pas de point.

1. L'abondance désigne :

- le nombre d'individus d'une population vivant dans un milieu donné;
- le nombre d'espèces différentes vivant dans un milieu donné;
- le nombre de milieux différents abritant une certaine espèce;
- le nombre maximal d'individus d'une même espèce pouvant vivre dans un milieu donné.

2. La méthode CMR est une méthode permettant d'estimer :

- l'espérance de vie des individus d'une population;
- la taille d'une population;
- la fécondité d'une population;
- la répartition des sexes dans une population.

3. La méthode CMR est basée sur l'hypothèse que :

- la proportion d'animaux marqués capturés est la même que la proportion d'animaux marqués dans toute la population;
- la proportion d'animaux marqués capturés est la même que la proportion d'animaux non marqués dans toute la population;
- les proportions d'animaux marqués et non marqués sont identiques;
- les proportions d'animaux marqués et non marqués sont différentes.

4. La fluctuation d'échantillonnage désigne le fait :

- qu'on peut étudier des échantillons de tailles différentes;
- que les résultats sont plus ou moins fiables selon la taille de l'échantillon;
- que, dans un échantillon, les individus ont des caractères différents;
- que, sur différents échantillons de même taille, on peut avoir des résultats différents.

5. Un intervalle de confiance au seuil de confiance 95% est un intervalle :

- contenant, dans 95% des cas, la fréquence observée;
- qu'on peut définir seulement pour 95% des échantillons;
- centré autour de la fréquence observée;
- qui contient toujours la proportion théorique.

6. Un intervalle de confiance est d'autant plus précis que :

- le caractère étudié est fréquent;
- le caractère étudié est rare;
- la taille de l'échantillon est grande;
- la taille de l'échantillon est petite.

7. Dans le modèle de Hardy-Weinberg, les fréquences génotypiques sont :

- en constante augmentation;
- en constante diminution;
- stables à partir de la génération 0;
- stables à partir de la génération 1.

8. Dans le modèle de Hardy-Weinberg, les fréquences alléliques sont :

- en constante augmentation;
- en constante diminution;
- stables à partir de la génération 0;
- stables à partir de la génération 1.

9. Pour que le modèle de Hardy-Weinberg s'applique, il est nécessaire d'étudier un caractère codé par un gène

- présent sur un seul chromosome et possédant un seul allèle;
- présent sur un seul chromosome et possédant deux allèles;
- présent sur deux chromosomes homologues et possédant un seul allèle;
- présent sur deux chromosomes homologues et possédant deux allèles;

10. Lequel des phénomènes suivants n'est pas une force évolutive pouvant expliquer l'écart entre la réalité et le modèle de Hardy-Weinberg?

- la migration;
- la sélection naturelle;
- la mutation génétique;
- le brassage génétique.

## Devoir surveillé n°1

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.  
Tout document est interdit.

**Exercice 1.** On désire évaluer l'abondance d'une espèce animale vivant sur une île. Pour cela, on capture 800 individus, on les marque puis on les relâche.

On recapture ultérieurement 1000 animaux parmi lesquels on dénombre 250 animaux marqués.

1. Calculer la proportion d'animaux marqués lors de la recapture.
2. Estimer l'abondance de l'espèce étudiée.
3. a. Déterminer un intervalle de confiance au seuil de confiance 95% de la proportion d'animaux marqués.  
b. En déduire un encadrement de l'abondance de l'espèce étudiée.

**Exercice 2.** On étudie un caractère dans une population de rongeurs. Pour cela, on prélève un échantillon. Si un individu possède le caractère, on code « 1 » et, sinon, on code « 0 ».

Voici les résultats obtenus :

1 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 0

1. Déterminer la taille  $n$  de l'échantillon et le nombre  $m$  d'animaux possédant le caractère étudié dans l'échantillon. En déduire la fréquence observée du caractère dans cet échantillon.
2. Déterminer un intervalle de confiance au niveau de confiance 95% de la proportion de rongeurs possédant le caractère dans l'ensemble de la population.

**Exercice 3.** Pour les amateurs d'oiseaux, on a produit aux États-Unis une race de volailles de luxe possédant des plumes frisées. Ce caractère du plumage est sous le contrôle d'un seul gène possédant 2 allèles  $N$  et  $F$ . Les volailles frisées ont le génotype hétérozygote  $NF$ . Les deux autres génotypes correspondent à des animaux au plumage normal ( $NN$ ) et crépu ( $FF$ ).

On a étudié un échantillon de 1000 volailles prélevées dans un élevage et on a obtenu la répartition suivante :

Génotypes	$NN$	$NF$	$FF$
Effectifs observés	150	800	50

1. Calculer les fréquences génotypiques.
2. Calculer les fréquences alléliques.
3. En supposant que la population est à l'équilibre de Hardy-Weinberg, déterminer les fréquences génotypiques théoriques.
4. Comparer les résultats des questions 1. et 3. Que peut-on en conclure ?
5. Quelle explication peut-on trouver aux résultats de la question précédente ?

NOM : ..... Prénom : .....

**Exercice 4.** Cet exercice est un Question à Choix Multiple (Q.C.M.). Pour chaque question, 4 réponses sont proposées dont une seule est correcte. Cocher la case correspondant à cette réponse. Le fait de cocher plusieurs cases ou de cocher une case incorrecte ou de ne pas répondre à une question ne rapporte pas de point et n'enlève pas de point.

1. L'abondance désigne :

- le nombre d'espèces différentes vivant dans un milieu donné ;
- le nombre de milieux différents abritant une certaine espèce ;
- le nombre d'individus d'une population vivant dans un milieu donné ;
- le nombre maximal d'individus d'une même espèce pouvant vivre dans un milieu donné.

2. La méthode CMR est une méthode permettant d'estimer :

- l'espérance de vie des individus d'une population ;
- la fécondité d'une population ;
- la taille d'une population ;
- la répartition des sexes dans une population.

3. La méthode CMR est basée sur l'hypothèse que :

- la proportion d'animaux marqués capturés est la même que la proportion d'animaux non marqués dans toute la population ;
- la proportion d'animaux marqués capturés est la même que la proportion d'animaux marqués dans toute la population ;
- les proportions d'animaux marqués et non marqués sont identiques ;
- les proportions d'animaux marqués et non marqués sont différentes.

4. La fluctuation d'échantillonnage désigne le fait :

- que, sur différents échantillons de même taille, on peut avoir des résultats différents ;
- qu'on peut étudier des échantillons de tailles différentes ;
- que les résultats sont plus ou moins fiables selon la taille de l'échantillon ;
- que, dans un échantillon, les individus ont des caractères différents.

5. Un intervalle de confiance au seuil de confiance 95% est un intervalle :

- contenant, dans 95% des cas, la fréquence observée ;
- centré autour de la fréquence observée ;
- qu'on peut définir seulement pour 95% des échantillons ;
- qui contient toujours la proportion théorique.

6. Un intervalle de confiance est d'autant plus précis que :

- le caractère étudié est fréquent ;
- la taille de l'échantillon est grande ;
- le caractère étudié est rare ;
- la taille de l'échantillon est petite.

7. Dans le modèle de Hardy-Weinberg, les fréquences alléliques sont :

- en constante augmentation ;
- en constante diminution ;
- stables à partir de la génération 0 ;
- stables à partir de la génération 1.

8. Dans le modèle de Hardy-Weinberg, les fréquences génotypiques sont :

- en constante augmentation ;
- en constante diminution ;
- stables à partir de la génération 0 ;
- stables à partir de la génération 1.

9. Pour que le modèle de Hardy-Weinberg s'applique, il est nécessaire d'étudier un caractère codé par un gène

- présent sur deux chromosomes homologues et possédant deux allèles ;
- présent sur deux chromosomes homologues et possédant un seul allèle ;
- présent sur un seul chromosome et possédant deux allèles ;
- présent sur un seul chromosome et possédant un seul allèle.

10. Lequel des phénomènes suivants n'est pas une force évolutive pouvant expliquer l'écart entre la réalité et le modèle de Hardy-Weinberg ?

- la migration ;
- le brassage génétique ;
- la mutation génétique ;
- la sélection naturelle.