

HAV316B -TD2

Ecologie quantitative & introduction aux statistiques

Dans tous les exercices qui suivent, le travail se fait par groupe de 2 ou 3 étudiants.

1. Estimation de la richesse spécifique d'une communauté

On vous charge d'estimer la richesse d'une communauté. Pour cela vous allez échantillonner en aveugle et relever pour chaque échantillon le nombre d'espèces que vous avez identifié.

1. Échantillonnez 5 individus dans la communauté. Calculez le nombre d'espèces dans votre échantillon. À partir de votre échantillon, estimez la fréquence dans la communauté des espèces que vous avez échantillonnées. Les fréquences que vous venez d'estimer ne peuvent prendre qu'un nombre limité de valeurs. Quelles sont-elles? Déduisez-en la limite de l'estimation que vous venez de faire.
2. Échantillonnez 10 puis 15, etc. jusqu'à 50 individus. Notez pour chaque échantillon le nombre d'espèces présent dans l'échantillon. Quelle selon vous est la caractéristique commune aux espèces qui sont mieux représentées dans les grands échantillons que dans les petits ?
3. Représentez sur un graphique le nombre d'espèces détecté en fonction de la taille d'échantillon. À partir de cette représentation, proposez une taille d'échantillon qui permette d'évaluer la richesse de la communauté de façon satisfaisante.

2. Estimation et représentation des paramètres de position et dispersion

On vous propose maintenant d'estimer la taille moyenne de deux variétés de haricot à partir d'un échantillon. Chaque groupe ne mesure que l'une des deux variétés.

1. Échantillonnez 5 haricots. Mesurez la longueur des haricots échantillonnés. Calculez la longueur moyenne de ces haricots. Calculez la variance de la longueur des haricots, puis l'écart-type. Représentez-graphiquement cette information.
2. Échantillonnez 10 (en ajoutant 5 nouvelles valeurs aux 5 précédentes), 15 puis 20 haricots. Pour chaque échantillon (10, 15 et 20 valeurs), calculez à nouveau la moyenne.
3. À partir de vos calculs et de ceux réalisés par vos collègues, représentez l'estimation de la moyenne des longueurs en fonction de la taille d'échantillon. Quelle observation faites-vous?

3. Comparaison de deux moyennes

À partir des mesures réalisées sur un échantillon de dix haricots de chacune des deux variétés, on cherche maintenant à savoir si l'une des variétés produit des haricots plus gros que l'autre.

1. Proposez une quantité X qui permette de quantifier la différence de taille entre les deux variétés de haricot.
2. En supposant que les deux variétés ne diffèrent pas selon leur taille, quelle valeur attendez-vous pour la quantité X? Pourquoi, même si votre hypothèse d'égalité de longueur est vérifiée, peut-on observer des valeurs de X différentes de celle attendue?
3. Inscrivez les mesures de taille de vos haricots des deux variétés sur des morceaux de papiers. À partir des vingt mesures regroupées, constituez de façon aléatoire deux groupes de dix mesures. Calculez la quantité X pour ces deux groupes. Quelle valeur attendez-vous en moyenne pour cette quantité?
4. Refaites plusieurs fois le même calcul, en reconstituant à chaque fois aléatoirement deux groupes de dix mesures.
5. À partir de vos calculs et de ceux de vos collègues, calculez combien de fois vous avez observé une valeur de X qui soit compatible avec votre calcul initial, sur les vrais groupes de haricot.
6. Concluez : les deux variétés de haricot ont-elles des tailles différentes?



$$\text{Moyenne: } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \qquad \text{Variance: } S^2_X = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{\sum (xi^2) - \frac{(\sum xi)^2}{n}}{n-1}$$

avec n la taille de l'échantillon, x_i la valeur de la variable X pour l'individu i.