

ACTIVITE EXPERIMENTALE :

Estimation de l'abondance d'une population

OUVRIR LA FEUILLE REPONSE PROPOSEE sur DOSSUP

La METHODE CMR

Objectif : déterminer le nombre de haricots blancs contenus dans la boîte en utilisant la méthode CMR

Données :

M = nombre d'individus marqués.

N = Nombre d'individus de la population que l'on souhaite connaître.

m = nombre d'individus marqués recapturés.

n = nombre total d'individus recapturés.

* Proportion de graine marquées dans le bocal :

$$p = \frac{M}{N}$$

* Proportion de graines marquées recapturées :

$$p1 = \frac{m}{n}$$

* Formule de la quatrième proportionnelle :

$p = p1$

donc : $\frac{M}{N} = \frac{m}{n}$

$$N = \frac{M \times n}{m}$$

* Formule de l'intervalle de confiance (Théorème de De Moivre-Laplace).

Afin d'estimer le nombre total de graines (N) contenues dans ce bocal, réaliser le protocole expérimental suivant :

- 1) Écrire la **proportion (p) de graines marquées** contenues dans le bocal, sachant qu'il contient N graines de haricot parmi lesquelles 10 graines ont été marquées : M
- 2) Réaliser un nouveau échantillonnage en :
 - prélever 10 graines sans regarder ce que vous piochez,
 - compter le nombre de graines marquées que vous avez pioché,
 - Indiquer dans un tableau le nombre obtenu.⇒ Réitérer l'opération 10 fois.
Vous aurez donc « recapturés » $n = 100$ individus
- 3) Calculer la **somme de graines marquées** que vous avez obtenues pour les 10 échantillonnages que vous avez réalisés = m
- 4) Déterminer la **proportion ($p1$)** de graines marquées obtenues.
- 5) Estimer ,en appliquant la formule de la quatrième proportionnelle, le **nombre total (N) de graines** contenues dans le bocal.
- 6) Estimer l'intervalle de confiance à 95 % en appliquant la formule donnée (Théorème de De Moivre-Laplace)

Si on procède à un grand nombre de tirages d'échantillon de taille n , dans au moins 95 % des cas la proportion p appartiendra à l'intervalle :

$$\left[f - \frac{1}{\sqrt{n}} ; f + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$$

C'est l'intervalle de confiance à 95 %.
Plus la taille de l'échantillon est grande et plus l'intervalle est resserré autour de la valeur de la proportion p que l'on cherche à estimer.

Avec : $f = p1$

$n =$ nombre total d'individus recapturés **ici $n=100$**

SIMULER A L'AIDE D'UN TABLEUR : résultats d'un échantillonnage aleatoire dans une population

Le pourcentage d'individus femelles au sein d'une population de Cistudes d'Europe est estimé à 37% +/-3%. L'utilisation d'un tableur permet de simuler les résultats d'échantillonnages et de les comparer entre eux afin de vérifier s'il existe une fluctuation importante ou non.



Vous allez simuler un choix binaire (mâle = 0 ou femelle = 1) avec une probabilité $p = 0.37$ pour le choix 1.

Protocole 1 : on réalise 26 prélèvements de 10 individus (=Petit échantillon d'individus prélevés)

Ouvrir une feuille EXCEL

- 1) Dans la case A1, **entrez** la formule suivante « =ENT(ALEA()+p) »
 - ENT : nombre entier sans décimale (par exemple : 0.8 = 0 et 1.2 = 1)
 - ALEA() renvoie un nombre aléatoire dans l'intervalle [0 ;1[
- 2) **Appliquer** la formule dans 10 lignes et 26 colonnes afin de simuler les différents échantillonnages.
- 3) **Calculer la proportion de femelles recapturées** . Cela correspond à la moyenne de chaque colonne :
Entrez dans la case A11 la formule suivante « =MOYENNE(A1 :A10) » puis l'appliquer dans les 26 cases suivantes de la ligne 11.
- 4) **Réaliser un graphique de la « fluctuation d'échantillonnage sur un petit échantillon d'individus prélevés »**
(Nuages de points)

Copiez le graphique obtenu (avec titre et légende des axes) sur la fiche réponse.

Protocole 2 : on réalise 26 prélèvements de 50 individus (=grand échantillon d'individus prélevés)

Ouvrir un autre onglet sur Excel (bas de page à gauche)

- 5) Dans la case A1, **entrez** la formule suivante « =ENT(ALEA()+p) »
- 6) **Appliquer** la formule dans 100 lignes et 26 colonnes afin de simuler les différents échantillonnages.
- 7) **Calculer la proportion de femelles recapturées** . Cela correspond à la moyenne de chaque colonne :
- 8) **Réaliser un graphique « fluctuation d'échantillonnage sur un grand échantillon d'individus prélevés »**

Copiez le graphique obtenu (avec titre et légende des axes) sur la fiche réponse

Conclure sur l'influence de l'effectif de l'échantillon recapturé sur la fluctuation d'échantillonnage.

NOM :

ACTIVITE EXPERIMENTALE : Estimation de l'abondance d'une population

METHODE CAPTURE MARQUAGE RECAPTURE

Objectif : déterminer le nombre de haricots blancs contenus dans la boîte en utilisant la méthode CMR

- 1) Au départ : Écrire la **proportion (p) de graines marquées** contenues dans le bocal : $p = \dots\dots\dots$
- 2) Et 3) *Nombre de graines marquées recapturées parmi 100 graines lors d'une expérience avec remise.*

Capture / prélèvement n°	Nombre total de graines re piochées	Nombre de graines avec marque repiochées
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
6	10	
7	10	
8	10	
9	10	
10	10	
Total	n=.....	m=.....

- 4) Déterminer la **proportion (p1)** de graines marquées obtenues. $p1 = \dots\dots\dots$
- 5) Estimer en appliquant la formule de la quatrième proportionnelle le **nombre total (N)** de graines contenues dans le bocal.
- 6) Estimer l'intervalle de confiance à 95 % en appliquant la formule donnée (Théorème de De Moivre-Laplace)

SIMULER A L'AIDE D'UN TABLEUR : résultats d'un échantillonnage aléatoire dans une population

Protocole 1 : on réalise 26 prélèvements de 10 individus (=Petit échantillon d'individus prélevés)

Coller graphique

Protocole 2 : on réalise 26 prélèvements de 50 individus (=grand échantillon d'individus prélevés)

Coller graphique

Conclure sur l'influence de l'effectif de l'échantillon recapturé sur la fluctuation d'échantillonnage.