On souhaite estimer la population de mouettes rieuses (Chroicocephalus ridibundus) en Camargue

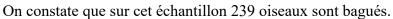
(Gard et Bouches-du-Rhône).

Pour cela, lors d'une première campagne, on capture au hasard sur ce territoire 1 000 mouettes

rieuses qui sont baguées puis relâchées.

Lors d'une seconde campagne, quelques temps plus tard, on capture au hasard sur le même

territoire 1 200 oiseaux.



On suppose que toutes les captures sont indépendantes les unes des autres et que le milieu est clos (population identique lors des deux campagnes de captures).

Soit N la taille de la population totale de mouettes et p la proportion de mouettes parmi les oiseaux.

1) Estimer la taille N de la population totale de mouettes avec la méthode CMR.

Nous allons calculer l'indice de Lincoln-Petersen que nous noterons *N*.

Nous savons que
$$N = \frac{M \times c}{r}$$

où

- M est le nombre d'invidus marqués lors de la première capture,
- c est le nombre d'invidus capturés lors de la seconde capture et
- r est le nombre d'individus recapturés.

Ainsi :

$$N = \frac{1000 \times 1200}{239} \approx 5021$$

On peut donc estimer la population de mouettes rieuses comporte environ 5021 individus

2) Donner un intervalle de confiance de p au niveau de confiance de 95 % (arrondir les bornes À 10^{-3}).

Avec nos notations,

$$p = \frac{r}{c} = \frac{239}{1200} \approx 0,1992$$

Pour un niveau de confiance de 95 %, la marge d'erreur vaut :

$$\epsilon = 1.96\sqrt{\frac{p(1-p)}{c}} \approx 1.96\sqrt{\frac{0.1992(1-0.1992)}{1200}} \approx 0.0226$$

En notant IC l'intervalle de confiance cherché :

$$IC = [p - \epsilon ; p + \epsilon]$$

soit

$$IC \approx [0,1766 ; 0,2218]$$

3) En déduire un encadrement de N au niveau de confiance de 95 %.

On sait que:

$$N = \frac{M \times c}{r} = M \times \frac{c}{r} = M \times \frac{1}{p} = \frac{M}{p}$$

C'est à dire que pour obtenir les bornes de notre encadrement, il suffit de diviser le nombre d'invidus marqués à la première capture par les bornes de notre intervalle de confiance.

Avec nos notations,

$$N = \frac{M}{p}$$
, $\frac{1000}{0,1766} \approx 5663$ et $\frac{1000}{0,2218} \approx 4509$

On en déduit que le nombre de mouettes rieuses est compris entre 4509 et 5663 avec un niveau de confiance de 95 %

On pense à mettre le plus petit en premier et oui les « places ont été échangées » : vous avez divisé par un nombre compris strictement entre 0 et 1 et avez donc changé l'ordre...

