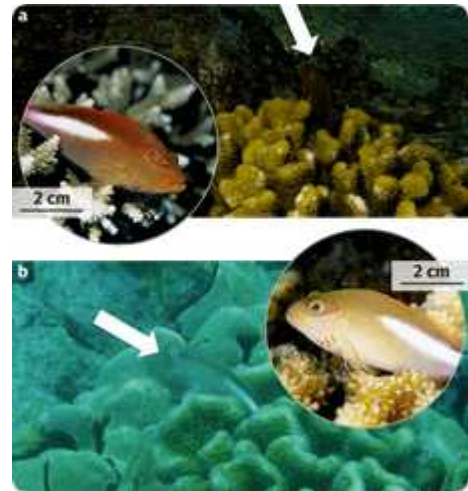


# LA MÉTHODE CMR TP01C

## I Deux phénotypes de l'épervier strié (extrait de livrescolaire.fr)

L'épervier strié est un poisson qui vit dans les récifs coralliens. Il existe sous deux phénotypes : sombre et clair. Un recensement des formes claires et sombres a été effectué le long de cinquante-quatre transects, de la surface jusqu'au fond du lagon.

| Nombre de poissons | Eaux superficielles (< 5 m) | Eaux profondes (>5 m) |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Sombres            | 538                         | 20                    |
| Clairs             | 310                         | 238                   |



Crédits : Whitney et al./ESA Journals; Jesse Cancelmo/Alamy; cbpix/Shutterstock

Épervier strié sombre a et clair b dans les récifs coralliens.

1) Proposez une explication à la différence de proportion de poissons selon la profondeur.

On remarque dans les photographies que selon la couleur et la luminosité des récifs les poissons clairs et sombres sont plus ou moins bien camouflés. Dans la photographie a, on ne voit presque pas l'épervier foncé et, dans la photographie b, c'est l'épervier clair qui est invisible. On peut supposer que la couleur des récifs varie en fonction de la profondeur. Ainsi, à faible profondeur, les récifs sont plutôt sombres et les poissons sombres sont mieux camouflés face aux prédateurs. À l'inverse, dans les eaux profondes, les coraux sont plus clairs et les poissons clairs sont camouflés. On peut supposer que la différence de couleur des poissons est due à une prédation différentielle des poissons clairs ou sombres selon la couleur des récifs. On peut aussi supposer une évolution locale, à condition qu'il y ait peu d'échanges génétiques entre les poissons des eaux superficielles et les poissons des eaux profondes.

2) Estimez la valeur de la proportion de poissons sombres dans les eaux superficielles et dans les eaux profondes, avec un intervalle de confiance à 95 %.

▪ Pour les eaux superficielles :

la taille de l'échantillon vaut :  $538 + 310 = 848$

la proportion observée vaut alors :  $\frac{538}{848} \approx 0,63$

la marge d'erreur vaut  $1,96 \sqrt{\frac{0,63(1-0,63)}{848}} \approx 0,0325$

et l'intervalle de confiance est à  $10^{-3}$  près :  $[0,598 ; 0,663]$

▪ Pour les eaux profondes:

la taille de l'échantillon vaut :  $20 + 238 = 258$

la proportion observée vaut alors :  $\frac{20}{258} \approx 0,08$

la marge d'erreur vaut  $1,96 \sqrt{\frac{0,08(1-0,08)}{258}} \approx 0,0331$

et l'intervalle de confiance est à  $10^{-3}$  près :  $[0,598 ; 0,663]$

3) Déterminez et expliquez l'influence de la taille de l'échantillon sur l'intervalle de confiance de la proportion.

L'amplitude de l'échantillon vaut deux fois la marge d'erreur qui, elle est inversement proportionnelle à la racine carrée de la taille de l'échantillon.

On en déduit que plus l'échantillon est grand, plus l'amplitude l'intervalle de confiance est petite.

## II Modélisation avec un tableur

Nous allons modéliser la population de poissons sombres en eaux superficielles afin de pouvoir générer et étudier d'autres échantillons.

Vous pouvez télécharger le [fichier de correction](#) .

4) Téléchargez et enregistrez ce [fichier](#) dans votre repertoire de travail puis renommez-le de la façon suivante : TF\_NOM\_PRENOM\_CMRT\_P01.ods (par exemple : si vous êtes en TA alors remplacez le F par A...)

5) Ouvrez votre fichier avec LibreOffice (pas avec Excel!).

6) Créez un échantillon de taille 50.

7) Complétez les deux cases vertes afin qu'elles se remplissent automatiquement.

8) Estimez alors la proportion de poisson sombres.

Il suffit de lire le contenu de la cellule H4.

9) Puis donnez un intervalle de confiance à 95 %.

[H4 – H5 ; H4 + H6] En remplaçant bien sûr par les contenus de cellule.

10) Recommencez avec un échantillon de taille 80 puis de taille 100.

## III Modélisation avec Python

Nous allons, cette fois, nous servir de Python pour modéliser la population de poissons sombres en eaux profondes.

Vous pouvez télécharger le [fichier de correction](#) .

11) Téléchargez et enregistrez ce [fichier](#) dans votre repertoire de travail puis renommez-le de la façon suivante : TF\_NOM\_PRENOM\_CMRT\_P01.py (pensez à changer le F...)

12) Quelle est la taille de la population dans cette simulation ? Et celle de l'échantillon ?

13) Complétez la ligne 36 (pour cela, lisez attentivement les lignes 4 à 8)

La fonction random() renvoie un nombre entre 0 et 1, la probabilité qu'elle renvoie un nombre inférieur ou égal à p vaut ... p.

14) Complétez la ligne 66.

Rien d'impossible ...

15) Executer le script puis donner la proportion ainsi que l'intervalle de confiance à 95 %.

Il suffit de lire ce qui s'affiche dans la console après execution du script.

16) Recommencez avec une population de 1000 et un échantillon de taille 50, que remarquez-vous ?

On modifie les lignes 20 et 22. Et constate, après plusieurs execution que l'intervalle de confiance a parfois une borne inferieure négative...

Il faut alors penser à remplacer cette borne par zéro.