ACTIVITÉS ET EXERCICES

Communication et sélection sexuelle : signaux et succès reproducteur

Seconde · 45 min

Les séries de résultats de ces exercices sont construites pour l'activité et ne proviennent pas d'une étude réelle.

Situation-problème

Chez un petit passereau de zone humide, les mâles portent une queue dont la longueur varie d'un individu à l'autre, alors que celle des femelles est courte et peu variable. Les mâles défendent un territoire et réalisent des vols de parade en déployant leur queue. Des ornithologues suivent une population pendant une saison de reproduction, puis réalisent une expérience sur une autre série de mâles. On cherche à déterminer si la longueur de la queue est un signal qui influence le succès reproducteur, et si ce signal a un coût pour son porteur. Données pédagogiques simplifiées : aucune valeur ci-dessous ne provient d'une étude publiée.

Document 1 : suivi de cinq mâles pendant une saison de reproduction

Mâle	Longueur de la queue (cm)	Femelles appariées	Jeunes à l'envol
M1	12	0	0
M2	14	1	3
M3	16	1	4
M4	18	2	7
M5	20	3	10

Compte rendu : la longueur est mesurée de la base à l'extrémité des plumes caudales. Une femelle est dite appariée lorsqu'elle s'installe sur le territoire d'un mâle et y pond. Les jeunes à l'envol sont ceux qui quittent le nid vivants. Un comptage d'insectes a montré que les cinq territoires offraient une quantité de nourriture comparable. Aucun mâle n'a été manipulé : les longueurs sont naturelles.

Document 2 : expérience de modification de la longueur de la queue

Protocole : au début de la saison, 120 mâles sont capturés, mesurés, bagués puis répartis au hasard en trois groupes de 40. Groupe « raccourcie » : la queue est coupée de 4 cm. Groupe « témoin » : la queue est coupée de 4 cm puis les plumes coupées sont recollées, la longueur finale étant inchangée. Groupe « allongée » : la queue est coupée de 4 cm puis des plumes prélevées sur le groupe raccourci sont collées au bout, ce qui ajoute 4 cm. Les mâles sont relâchés sur leur territoire. On recense ensuite les mâles appariés, les jeunes à l'envol et les mâles revus la saison suivante.

Groupe (40 mâles chacun)	Mâles appariés	Jeunes à l'envol (total)	Mâles revus la saison suivante
Raccourcie	14	38	34
Témoin	24	66	32
Allongée	33	90	26

Exercice 1 : exploiter une observation de terrain

1. Décrivez la relation entre la longueur de la queue, le nombre de femelles appariées et le nombre de jeunes à l'envol (Document 1).
2. Calculez la longueur moyenne de la queue et le nombre moyen de jeunes à l'envol par mâle pour ces cinq individus.
3. Calculez le nombre de jeunes par femelle appariée pour M4 et M5, puis pour l'ensemble des mâles appariés. Indiquez ce que révèle ce résultat sur l'origine de l'avantage des mâles à longue queue.
4. Expliquez pourquoi le Document 1 seul ne permet pas d'affirmer que la longueur de la queue cause le succès reproducteur.

Réponses et raisonnement

Exercice 2 : exploiter un protocole expérimental

1. Identifiez la variable testée et les grandeurs mesurées. Justifiez le choix d'un groupe témoin dont la queue est coupée puis recollée, ainsi que la répartition au hasard des mâles.
2. Calculez pour chaque groupe le pourcentage de mâles appariés, le nombre moyen de jeunes par mâle et le pourcentage de mâles revus la saison suivante.
3. On suppose qu'un mâle revu obtient la saison suivante le même nombre moyen de jeunes que cette saison. Calculez le nombre moyen de jeunes attendu sur deux saisons par mâle de chaque groupe, puis concluez.
4. Donnez deux limites de la conclusion que l'on peut tirer de ces résultats.

Réponses et raisonnement

Exercice 3 : confronter les documents et argumenter

1. Calculez dans chaque groupe du Document 2 le nombre de jeunes par mâle apparié. Expliquez ce que cela confirme du Document 1 et ce que l'expérience apporte en plus de l'observation.
2. Montrez à l'aide de chiffres que le signal a un coût. Expliquez pourquoi ce coût n'empêche pas, dans ces données, l'avantage des queues longues.
3. On suppose que la longueur de la queue est en partie héréditaire. Rédigez un paragraphe de 6 à 8 lignes expliquant comment la longueur moyenne de la queue peut augmenter sur plusieurs générations, sans finalisme, en précisant l'origine de la variation.
4. Proposez une condition qui pourrait stopper l'allongement de la queue et justifiez-la avec le vocabulaire de la sélection.

Réponses et raisonnement

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/communication-selection-sexuelle-2de/

Sources du cadre pédagogique :

Programme et ressources Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5835/programmes-et-ressources-en-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-voie-gt