ACTIVITÉS ET EXERCICES

Lire un arbre de parenté à partir de caractères partagés

Troisième · 45 min · Progression proposée au cycle 4

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

Situation-problème

Un muséum prépare un panneau intitulé « Qui est le cousin de qui ? » pour cinq vertébrés : la truite, la salamandre, le lézard, la poule et la souris. Deux élèves proposent un arbre différent pour le trio lézard, poule, souris. Inès regroupe la poule et la souris, car ce sont deux animaux dont la température corporelle reste constante. Malik regroupe le lézard et la poule. Vous devez départager les deux propositions à l'aide de deux documents, en précisant ce que les données permettent réellement de conclure et ce qu'elles ne permettent pas.

Document 1 : caractères des cinq espèces (Données pédagogiques simplifiées)

1 = caractère présent, 0 = caractère absent.

Caractère	Truite	Salamandre	Lézard	Poule	Souris
Vertèbres	1	1	1	1	1
Quatre membres	0	1	1	1	1
Amnios	0	0	1	1	1
Plumes	0	0	0	1	0
Poils et mamelles	0	0	0	0	1
Température corporelle constante	0	0	0	1	1

Compte rendu d'observation : le squelette de la truite porte des nageoires soutenues par de fins rayons, sans os en forme de bras ou de jambe. Chez la salamandre, le lézard, la poule et la souris, le membre antérieur comprend un os, puis deux os, puis de petits os et des doigts, dans

la même disposition. Chez la poule, ces os sont allongés, en partie soudés, et portent des plumes. L'embryon de la truite et celui de la salamandre ne sont pas entourés d'un amnios, poche remplie de liquide, qui existe chez les trois autres espèces.

Document 2 : différences entre séquences d'une même protéine (Données pédagogiques simplifiées)

On a comparé un fragment de 100 acides aminés d'une protéine présente chez les cinq espèces. Le tableau indique le nombre de positions où les acides aminés diffèrent entre deux espèces.

	Truite	Salamandre	Lézard	Poule	Souris
Truite	0	30	34	35	36
Salamandre	30	0	22	23	24
Lézard	34	22	0	8	15
Poule	35	23	8	0	16
Souris	36	24	15	16	0

Les mutations s'accumulent au hasard au fil des générations : plus deux lignées sont séparées depuis longtemps, plus leurs séquences tendent à différer, sans régularité parfaite.

Exercice 1 : Construire des groupes emboîtés à partir du Document 1

1. Citer le caractère du Document 1 qui ne permet de séparer aucune des cinq espèces et justifier.
2. Donner la liste des espèces à quatre membres, puis celle des espèces possédant l'amnios. Montrer que le second groupe est contenu dans le premier.
3. Écrire les groupes emboîtés des cinq espèces sous forme de parenthèses, en utilisant uniquement les vertèbres, les quatre membres et l'amnios. Que constate-t-on pour le trio lézard, poule, souris ?
4. Expliquer pourquoi les plumes et les poils avec mamelles ne créent aucun groupe supplémentaire.

Réponses et raisonnement

Exercice 2 : Exploiter les données moléculaires du Document 2

1. Relever la paire d'espèces qui diffère le moins et exprimer ce nombre en pourcentage du fragment étudié.
2. Calculer la moyenne des différences entre la truite et chacune des quatre autres espèces, puis la moyenne des différences entre la salamandre et le trio lézard, poule, souris. Comparer et interpréter.
3. Pour le trio, calculer le rapport entre le nombre de différences lézard-souris et le nombre de différences lézard-poule (arrondir au dixième). Indiquer quelle paire a l'ancêtre commun le plus récent.
4. Donner deux limites de cette comparaison moléculaire.

Réponses et raisonnement

Exercice 3 : Départager Inès et Malik

1. Quel caractère Inès utilise-t-elle pour regrouper la poule et la souris ? Quelles espèces le possèdent ?
2. Le Document 1 seul permet-il de trancher entre Inès et Malik ? Chercher dans le tableau un caractère dérivé partagé uniquement par le lézard et la poule.
3. Confronter la proposition d'Inès au Document 2 en citant des valeurs.
4. Proposer une explication à la température constante de la poule et de la souris, compatible avec le Document 2, et nommer ce phénomène.
5. Rédiger en quatre phrases au plus la conclusion du panneau, en nuançant le degré de certitude.

Réponses et raisonnement

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/arbres-parente-3e/

Sources du cadre pédagogique :

Programme et ressources Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5742/ressources-d-accompagnement-du-programme-de-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-au-cycle-4