CORRECTION DÉTAILLÉE

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.

Exercice 1 : correction

1. Les vertèbres sont présentes chez les cinq espèces (1 partout). Ce caractère est hérité de leur ancêtre commun à toutes : il définit le groupe de départ mais ne sépare aucune espèce d'une autre.
2. Quatre membres : salamandre, lézard, poule, souris. Amnios : lézard, poule, souris. Les trois espèces à amnios figurent toutes parmi les quatre espèces à quatre membres : le second groupe est emboîté dans le premier. La truite est hors des deux.
3. On obtient : (truite, (salamandre, (lézard, poule, souris))). Le trio forme bien un groupe, mais aucun des trois caractères utilisés ne le subdivise : l'ordre interne reste non résolu avec ces seules données.
4. Les plumes ne sont présentes que chez la poule, les poils et mamelles que chez la souris. Un caractère propre à une seule espèce n'est partagé avec aucune autre, donc ne permet de regrouper personne. Il caractérise la branche de l'espèce, sans informer sur ses relations.

Critères de réussite : identification des vertèbres avec justification, emboîtement vérifié par comparaison de listes, notation en parenthèses correcte, constat explicite que le trio n'est pas résolu.

Exercice 2 : correction

1. La paire lézard-poule diffère le moins, avec 8 différences. 8 sur 100 positions donnent 8 %.
2. Truite : (30 + 34 + 35 + 36) / 4 = 135 / 4 = 33,75 différences en moyenne, soit environ 33,8. Salamandre avec le trio : (22 + 23 + 24) / 3 = 69 / 3 = 23 différences en moyenne. La salamandre est donc moins différente du trio que la truite des quatre autres espèces. C'est cohérent avec l'arbre du Document 1 : la lignée de la truite s'est séparée la première, la salamandre ensuite.

3. 15 / 8 = 1,875, soit environ 1,9. Le lézard diffère près de deux fois plus de la souris que de la poule. La paire lézard-poule (8) a donc l'ancêtre commun le plus récent. La paire poule-souris (16) est aussi éloignée que lézard-souris (15).
4. Limites possibles : un seul fragment de 100 acides aminés d'une seule protéine ne représente pas l'ensemble du génome ; la vitesse d'accumulation des mutations n'est pas parfaitement régulière ; les valeurs 15 et 16 sont presque égales ; ce type de comparaison ne dit pas qui descend de qui. Deux limites suffisent.

Critères de réussite : calculs avec unités (différences, pourcentage), interprétation en termes d'ancêtre commun récent et non d'ascendance directe, deux limites pertinentes.

Exercice 3 : correction

1. Inès utilise la température corporelle constante. Les espèces concernées sont la poule et la souris.
2. Non. Les caractères dérivés sont : plumes (poule seule), poils et mamelles (souris seule), température constante (poule et souris), amnios (lézard, poule, souris). Aucun caractère n'est partagé uniquement par le lézard et la poule. Le tableau ne soutient donc pas Malik. Il ne réfute pas non plus définitivement Inès, mais il montre que le seul caractère qui divise le trio est celui qu'elle cite, ce qui rend son idée tentante.
3. Si la poule et la souris étaient les plus proches, leur protéine devrait différer le moins. Or poule-souris vaut 16 différences, contre 8 pour lézard-poule. La poule est deux fois moins différente du lézard que de la souris. La proposition d'Inès est contredite par le Document 2.
4. Les données moléculaires indiquent que la poule est plus proche du lézard. La température constante a donc pu apparaître séparément dans la lignée de la poule et dans celle de la souris : c'est une convergence. Ce caractère n'est pas hérité d'un ancêtre commun exclusif et ne prouve pas une parenté étroite. Le lézard, proche de la poule, ne le possède pas.
5. Exemple de conclusion : « Les données disponibles indiquent que le lézard et la poule ont un ancêtre commun plus récent que celui qu'ils partagent avec la souris. La température corporelle constante, présente chez la poule et la souris, serait apparue indépendamment dans deux lignées. Cette hypothèse repose sur une seule protéine et sur un petit nombre de caractères. D'autres caractères et d'autres protéines pourraient la confirmer ou la modifier. »

Critères de réussite : distinction entre caractère partagé hérité et convergence, citation de valeurs chiffrées précises (16 et 8), conclusion nuancée qui ne prétend pas à la preuve définitive.

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