

3) « Ancienne » et « nouvelle » classifications (corrigé de l'épreuve du Bac)

Question 1

1-1.

1^{er} exemple de corrigé possible :

Dans la théorie de l'évolution, la distinction entre les états ancestral et dérivé d'un caractère a pour but de construire des arbres phylogénétiques autour des ancêtres communs supposés et des innovations évolutives, et de donner ainsi lieu à un nouveau classement des espèces.

L'état ancestral ou primitif est l'état préexistant d'un caractère.

L'état dérivé d'un caractère est celui qui proviendrait d'une innovation évolutive ou modification de l'état primitif et constituerait une nouveauté évolutive.

2^{ème} exemple de corrigé possible :

Dans le cadre des classifications phylogénétiques issues de la théorie de l'évolution, on appelle « état ancestral » d'un caractère l'expression la plus ancienne d'un caractère partagé avec des variations par plusieurs espèces. Il s'agit d'un caractère qui n'aurait pas subi de modification au cours de l'évolution. Ce caractère aurait donc été conservé depuis le premier « ancêtre » du groupe le présentant, mais pas nécessairement tel quel dans toutes les espèces qui en descendraient.

Toujours dans ce cadre, on appelle « état dérivé » d'un caractère l'expression la plus récente d'un caractère partagé avec des variations par plusieurs espèces. Il serait le résultat d'une modification d'un caractère ancestral au cours de l'évolution.

1-2.

1^{er} exemple de corrigé possible :

Étudions l'exemple du « caractère cœur », partagé par différentes espèces. Dans le cadre des classifications phylogénétiques issues de la théorie de l'évolution, comme le montre le document 2, l'on pourra dire que :

- Posséder un cœur comportant une seule oreillette, c'est posséder le caractère cœur dans son état ancestral.
- Posséder un cœur comportant deux oreillettes, c'est posséder le caractère cœur dans son état dérivé.

2^{ème} exemple de corrigé possible :

Prenons dans le document 2 l'exemple du squelette interne des membres antérieurs. À l'état ancestral il est constitué de multiples pièces basales, à l'état dérivé il n'en comporte qu'une unique.

Question 2

2-1. L'ancienne classification tenait particulièrement compte de la morphologie (étude descriptive de la forme et de l'aspect visuel de la structure externe) des espèces. Le saumon et le dipneuste ont en commun les écailles, les nageoires et la forme générale (morphologie) de l'organisme caractéristiques des poissons. Ils étaient donc regroupés dans cette classe.

2-2.

1^{er} exemple de corrigé possible :

Dans la classification ancienne, l'homme était séparé du dipneuste et du saumon, regroupés en tant que poissons. La classification phylogénétique regroupe les êtres selon leur évolution supposée, c'est-à-dire que deux êtres sont d'autant plus proches qu'ils partageraient un ancêtre commun exclusif (non partagé avec le saumon). L'homme et le dipneuste seraient donc plus proches entre eux que du saumon.

2^{ème} exemple de corrigé possible :

Le document 1 permet de nommer les différences observées entre l'arbre phylogénétique et la classification ancienne.

- Le dipneuste et le Saumon ne sont plus regroupés ensemble. Le saumon est dans le groupe des Téléostéens, tandis que le Dipneuste appartient, avec l'Homme, au groupe des Rhipidistiens.
- L'arbre phylogénétique qui correspond à cette nouvelle classification suppose donc que l'Homme et le Dipneuste ont un ancêtre commun, et que celui-ci possède à son tour un ancêtre commun avec le Saumon.

Question 3

1^{er} exemple de corrigé possible :

L'homme et le dipneuste possèdent trois mêmes caractères à l'état dérivé : une pièce basale unique, la respiration pulmonaire et un cœur constitué de deux oreillettes, alors que le saumon possède les trois caractères à l'état ancestral.

Le saumon et le dipneuste possèdent le caractère « cellule-œuf » à l'état ancestral, alors que l'homme le possède à l'état dérivé. Cependant, dans la théorie de l'évolution, c'est du partage d'un caractère à l'état dérivé que découle la proximité entre deux espèces. C'est pourquoi ce caractère ne pourrait en rien être déterminant pour le rapprochement entre le saumon et le dipneuste.

2^{ème} exemple de corrigé possible :

Quel argument peut expliquer ces changements ?

Ces changements s'appuient sur la comparaison de quelques caractères entre l'Homme, le Dipneuste et le Saumon. Le document 3 établit cette comparaison sur la base de 4 caractères : les appendices antérieurs du squelette, le type de respiration, le cœur, la cellule-œuf.

Or il apparaît que, sur ces quatre caractères, trois (à l'état dérivé) sont communs entre l'Homme et le Dipneuste, tandis qu'il n'existe qu'un caractère commun (à l'état ancestral), parmi ces 4, entre le Dipneuste et le Saumon.

Si l'on s'appuie sur le choix de ces 4 caractères et sur les principes de la phylogénétique, on peut comprendre que l'Homme et le Dipneuste soient regroupés au sein des Rhipidistiens.

Remarque : comme l'expliquent les pages du cours sur le cladisme et les phylogénies, ce type de classification revêt un aspect partiellement arbitraire par le choix des caractères comparés.

Question 4

1^{er} exemple de corrigé possible :

L'ancêtre commun hypothétique le plus proche de l'homme et du dipneuste aurait subi toutes les innovations évolutives communes à ces deux espèces : une pièce basale unique, la respiration pulmonaire et un cœur constitué de deux oreillettes.

2^{ème} exemple de corrigé possible :

Si l'on cherche à décrire les caractères que devait posséder l'ancêtre hypothétique à l'Homme et au Dipneuste dans le cadre théorique de la phylogénie, voici comment il faut procéder :

- L'Homme et le Dipneuste possèdent 3 caractères à l'état dérivé, il s'agit de l'héritage de leur ancêtre commun hypothétique qui possédait donc ces trois caractères : une pièce basale unique, une respiration pulmonaire et un cœur à deux oreillettes.

- Au contraire, il devait posséder le caractère ancestral « réserves abondantes de la cellule-œuf » puisqu'il a pu le léguer au Dipneuste, tandis que l'Homme, lui, n'en gardait que la forme dérivée.

Remarques :

a) *Dans cet exercice du Bac, l'énoncé n'évoque pas les difficultés considérables soulevées par la biologie à propos du passage hypothétique « respiration branchiale » à « respiration pulmonaire ». De fait, ce problème est malheureusement resté très peu étudié jusqu'à présent.*

b) *Le mot « Rhipidistiens » est ambigu et peut introduire des incompréhensions dans le traitement de cet exercice du Bac. En effet, selon la classification classique, Rhipidistiens sont des vertébrés marins fossiles, ancêtres supposés des tétrapodes et des Dipneustes. En phylogénie les Rhipidistiens constituent le groupe des vertébrés à poumons alvéolés. Celui-ci regroupe donc, en plus des vertébrés marins fossiles cités plus haut, l'ensemble des Tétrapodes ainsi que les Dipneustes.*

Donc si l'on parle des Rhipidistiens au sens classique, il s'agit de poissons ayant disparu. Si l'on en parle au sens phylogénétique, les dipneustes sont compris dans ce groupe, or ceux-ci n'ont pas totalement disparu, d'où la possibilité d'établir des comparaisons en anatomie des parties molles.