

4) Découvertes paléontologiques et phylogénies (corrigé de l'épreuve du Bac p 136 à 138)

Question 1

1^{er} exemple de corrigé possible :

Caractéristiques qui contribuent à définir le genre Homo :

- Des caractéristiques physiques :
 - Cou basculé et retraits du prognathisme
 - Aspect général du crâne
 - Bipédie complète
 - Caryotype caractéristique ; une toute petite partie de l'ADN peut être fossilisée
- Des capacités psychiques particulières
 - L'art
 - La technique : maîtrise du feu et fabrication d'instruments particulièrement élaborés
 - La sépulture typiquement humaine
 - Les pratiques de vie sociale

La phrase du texte qui correspond à certaines de ces caractéristiques est : « ...ils trouvent des pierres taillées et un fragment de bracelet fabriqué avec des pierres vertes. »

2^{ème} exemple de corrigé possible :

Les caractéristiques qui contribuent à définir le genre Homo sont :

- Une bipédie permanente (4 courbures au niveau de la colonne vertébrale, trou occipital avancé à la base du crâne, bassin large et évasé, fémurs obliques par rapport à la verticale, un pouce parallèle aux orteils et une voûte plantaire, des membres antérieurs raccourcis). Le membre supérieur devient plus court que le membre inférieur, il se spécialise dans la préhension alors que les membres inférieurs se spécialisent dans la locomotion (disparition de l'orteil opposable)
- Grande capacité crânienne (> 600 cm³), arrondissement du crâne, aplatissement de la face (réduction jusqu'à absence de bourrelet sus-orbitaire chez Homo sapiens, disparition du prognathisme -mâchoire avancée- chez Homo sapiens).
- Activités plus riches, dextérité manuelle de plus en plus grande (liens plus riches au sein du groupe, outils, utilisation du feu, et chez Sapiens seulement : l'art).

Tout fossile retrouvé présentant au moins un des caractères dérivés énoncé dans les 3 rubriques ci dessus peut être classifié dans le genre Homo.

A propos des fouilles dans la grotte de Denisova, le texte de l'hebdomadaire Le Point relève une caractéristique commune à plusieurs espèces du genre Homo : le perfectionnement de l'outillage, et une caractéristique de l'espèce Sapiens : l'art. « Poursuivant leurs fouilles, ils trouvent des pierres taillées et un fragment de bracelet fabriqué avec des pierres vertes. »

NB : Attention à ne pas attribuer à tout le genre Homo ce qui n'appartient qu'à l'espèce humaine. Celle-ci, bien qu'englobée, au niveau biologique, dans un genre comprenant de simples animaux, n'est pas seulement animale, mais possède en outre des capacités spirituelles de connaissance et de volonté.

Question 2

NB : - L'énoncé utilise le terme « homme » à propos de Néandertal et de l'enfant de Denisova. En toute rigueur scientifique ceci est une erreur, car ce mot désigne normalement la seule espèce humaine, Homo Sapiens, ou Homo Sapiens Sapiens, selon la terminologie usitée. Dans la réponse, on veillera donc à n'employer ce mot qu'à propos d'Homo Sapiens.

- Il est demandé de choisir entre trois arbres phylogénétiques ; d'emblée l'exercice se situe dans le cadre des principes hypothétiques de la cladistique actuelle. Il est possible de traiter cet exercice, comme d'autres, sans considérer ces principes comme correspondant à la réalité passée. Au début de la réponse l'on précise que celle-ci s'inscrit dans le cadre du système phylogénétique. Alors toute déduction logique se fait à l'intérieur de ce système comme un « jeu » ou exercice de logique.

Notons qu'il est possible de répondre de plusieurs manières à cet exercice.

Voici l'une des réponses possibles :

Trois arbres phylogénétiques sont proposés pour interpréter le résultat de comparaisons moléculaires entre Homo Sapiens, Néandertal et l'enfant de Denisova. Dans le cadre du système phylogénétique, les arbres construits se veulent une illustration du degré de parenté hypothétique entre les êtres vivants.

Le premier arbre proposé suppose un ancêtre commun à Homo Sapiens et Denisova ; Néandertal quant à lui aurait un ancêtre commun à ce binôme plus lointain. Alors les données moléculaires devraient afficher une plus grande proximité entre Homo Sapiens et Denisova. Ce modèle ne semble donc pas correspondre aux données moléculaires.

Le troisième arbre proposé laisse penser que Néandertal, Homo Sapiens et Denisova auraient divergé à partir d'un ancêtre commun unique. Pour corroborer cette idée, il faudrait effectuer des comparaisons moléculaires supplémentaires avec une espèce apparaissant sur une autre branche collatérale, issue d'un ancêtre commun plus ancien.

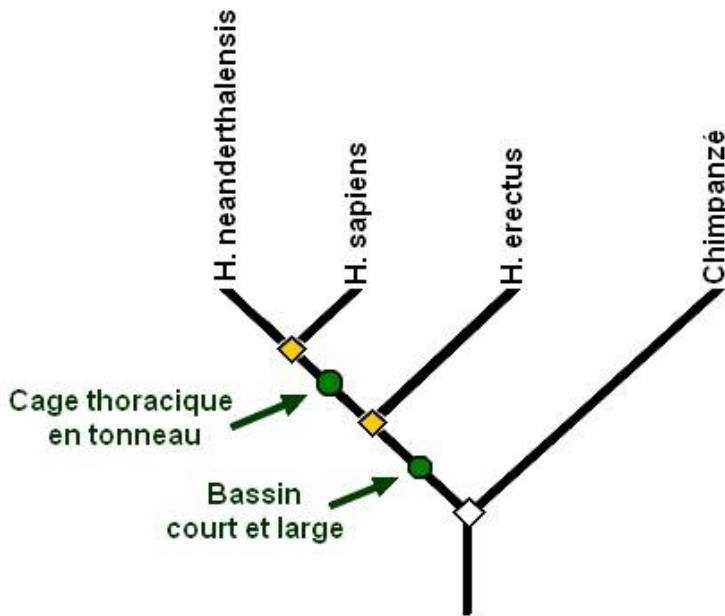
Le second arbre envisage la possibilité d'un ancêtre commun à Homo Sapiens et à Néandertal. Denisova aurait divergé à partir d'un ancêtre commun à ce binôme, plus ancien. Ce modèle peut éventuellement correspondre aux données moléculaires. En effet, si Homo Sapiens et Néandertal ont divergé par rapport à un ancêtre commun, ils ont des différences d'ADN : on en observe 202. Si, en outre, Denisova a évolué à partir d'un ancêtre antécédent, il doit avoir plus encore de divergences moléculaires avec Homo Sapiens. C'est ce que l'énoncé indique : 385 sites différents.

Ce deuxième arbre semble donc correspondre davantage aux données moléculaires fournies par l'article de Futura-Sciences.

Autrement dit : selon le second arbre, l'homme de Néandertal étant plus proche de l'Homo sapiens que de Denisova, cela signifie qu'il partagerait avec Homo sapiens plus de caractères à l'état dérivé qu'avec Denisova)

Recopier le deuxième schéma.

Question 3



NB : D'après le tableau de l'énoncé, *H. neanderthalensis* partage avec *H. sapiens* le caractère dérivé « cage thoracique en tonneau » (innovation génétique, symbolisée par le cercle vert) qu'ils héritent donc, dans le cadre de la phylogénie, d'un ancêtre commun (symbolisé par le triangle jaune. L'on peut tenir le même raisonnement pour le caractère « bassin court et large ».

Question 4

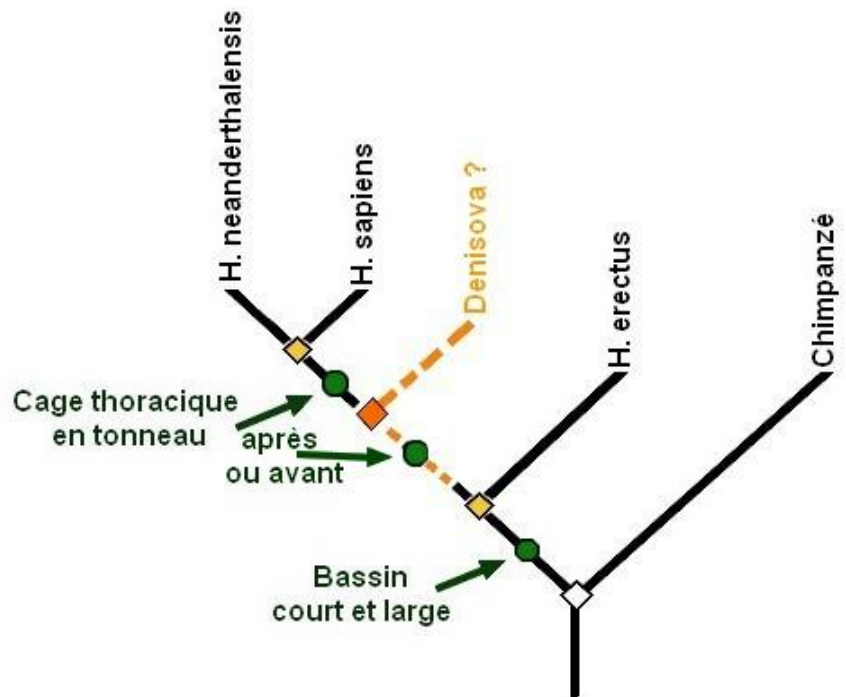
Si l'on admet que Denisova partage un ancêtre commun plus récent avec Néandertal qu'avec *Homo erectus*, alors il faut placer Denisova, dans l'arbre phylogénétique, comme l'indique le schéma ci-contre.

Alors on peut admettre que Denisova possédait :

- un bourrelet susorbitaire développé,
- un front fuyant,
- un bassin court et large.

Quant à la cage thoracique, un doute subsiste, car on ne peut présumer de la place de l'ancêtre commun à Néandertal et Denisova, dans l'arbre, par rapport à l'innovation génétique « cage thoracique en tonneau ».

Celle-ci peut s'être produite avant ou après.



Autre façon d'exprimer cette réponse :

Dans cette hypothèse phylogénétique, Denisova partagerait les caractères à l'état dérivé communs à Néandertal et à l'*Homo erectus* : un bassin court et large. De plus il aurait subi une innovation évolutive identique à celle de Néandertal que n'aurait pas subie *Homo erectus* ; il posséderait donc le caractère « cage thoracique » à l'état dérivé « en tonneau »

NB : Remarquons la difficulté qu'il y a à échafauder des suppositions en série à partir seulement de l'os d'un petit doigt...