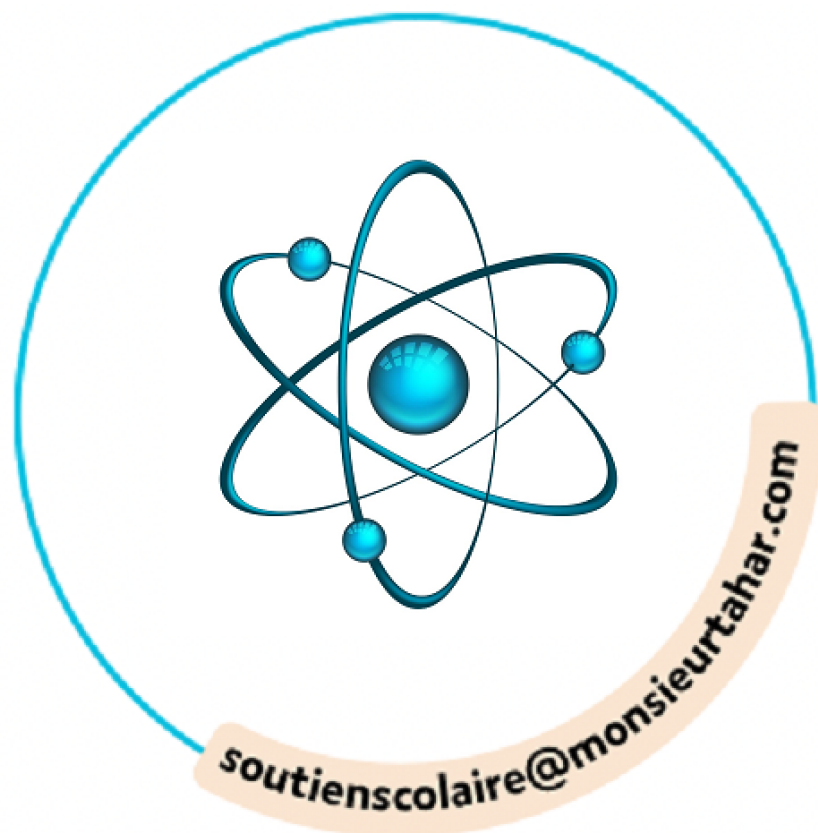
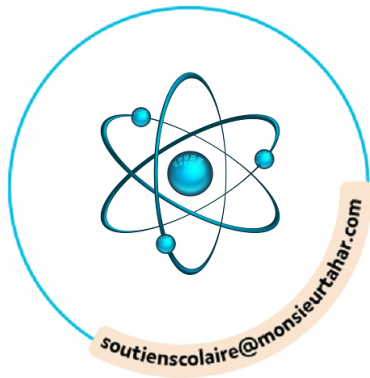


ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE



SVT

CHAPITRE 6



Exercices

Tester ses connaissances

QCM

1. d. / 2. c. / 3. b. / 4. b.

5 Affirmations à corriger

- a. Un ancêtre commun est une espèce **ancestrale hypothétique** ayant transmis ses caractères à **toutes les lignées qui en sont issues**.
- b. Les Primates se distinguent des autres Singes par **des ongles et un pouce opposable**.
- c. *Homo sapiens* **a cohabité avec d'autres espèces du genre Homo dont** *Homo neandertalensis* **et** *Homo denisovensis*.

6 Définitions inversées

- a. Innovation évolutive ou caractère dérivé
- b. Arbre phylogénétique
- c. Bipédie permanente

7 Parenté de l'espèce humaine

Cette représentation montre une transformation progressive du Chimpanzé en Humain. Or, la comparaison de **caractères morpho-anatomiques** partagés entre ces deux espèces, comme l'absence de queue, permettent d'établir scientifiquement des **relations de parenté** : le genre *Homo* et le Chimpanzé appartiennent tous deux au groupe des Primates. Ils partagent un **ancêtre commun**, qui n'est jamais accessible, et qui n'est pas le Chimpanzé, une espèce actuelle.

L'émergence de la lignée humaine est caractérisée par des innovations évolutives spécifiques dont l'apparition de la **bipédie permanente**.

Enfin, cette représentation est linéaire, or l'évolution de la lignée humaine est une **évolution buissonnante** avec coexistence de plusieurs espèces du genre *Homo*. Le Chimpanzé n'est pas l'ancêtre du genre *Homo*, mais une espèce présente dans l'arbre de parenté.

Exercices

Développer ses compétences

10 Ressemblance génétique et degré de parenté

D'après le document 1, l'espèce Chimpanzé possède 48 chromosomes dans son caryotype, alors que l'espèce humaine en a 46, soit une paire de moins. On peut supposer qu'une innovation évolutive est apparue chez l'espèce humaine avec la fusion entre deux paires de chromosomes dans le caryotype de l'ancêtre commun qui en possédait 48.

Il n'est pas à exclure non plus que l'ancêtre commun avait 46 chromosomes et qu'une paire a été scindée en deux, donnant naissance aux 48 chromosomes du Chimpanzé.

D'après le document 2, on voit que l'aspect (alternance des bandes claires et sombres) des chromosomes n°2p et n°2q du chimpanzé montre beaucoup de similitudes avec l'aspect des deux bras du chromosome n°2 humain.

Ainsi, la fusion des paires de chromosomes n°2p et n°2q permettent de former la paire de chromosomes n°2. Si cette fusion est avérée, les paires de chromosomes n°2p et n°2q correspondent à la paire de chromosome n°2. C'est pourquoi il est proposé de les nommer avec le numéro unique 2.

Dans l'hypothèse de scission des chromosomes de la paire 2, on peut aussi imaginer que les chromosomes de notre paire 2 portent l'information génétique située sur les chromosomes appelés 2p et 2q.

11 La découverte de Lucy

1. Pour que la fossilisation du squelette de l'Australopithèque « Lucy », constitué de cinquante-deux os, soit bien conservé, il a fallu :

- d'abord un enfouissement rapide dans un sédiment évitant l'exposition à l'air ;
- et ensuite que le sédiment soit suffisamment compact et non acide, ce qui a permis d'éviter la dissolution des os.

2. D'après la description faite par Yves Coppens, « Lucy » possède un bassin large et court, ainsi qu'une colonne vertébrale redressée. Or ces deux caractères sont essentiels pour permettre la bipédie prolongée (voire permanente), innovation

évolutive caractéristique de la lignée humaine. Ainsi, l'Australopithèque « Lucy » appartient à la lignée humaine.

12 Une réalité complexe

« La culture est le soubassement de nos facultés, elle a orienté notre chemin le long de l'évolution ».

Cette phrase signifie que même si l'évolution de la lignée humaine s'est faite grâce à l'apparition au hasard d'innovations évolutives ; c'est bien la culture et le partage du savoir entre les individus et entre les générations qui ont permis d'en utiliser le potentiel.

Par exemple, un ensemble de mutations a conduit à l'apparition de la bipédie permanente, puis certains individus ont appris à façonner des outils ou faire du feu et ont transmis ces savoirs qui ont permis de construire la société humaine.

Points de vigilance pour la confrontation des idées :

- ne pas avoir de vision finaliste de l'évolution de l'espèce humaine ;
- distinguer évolution biologique (caractères morpho-anatomiques et génétiques) qui est due au hasard et évolution sociétale basée sur le partage et la transmission du savoir.

13 L'apparition du langage articulé

A priori, le langage articulé de l'espèce humaine, qui ne se retrouve pas chez le Chimpanzé, met en jeu une aire cérébrale de Broca (active lors de la communication) de grande taille et un appareil vocal adapté avec :

- une base de crâne plate, qui permet une position basse du larynx et un rapport de longueur presque identique entre les sections horizontale et verticale (pharynx) de l'appareil vocal pour une prononciation plus précise ;
- une face plate, qui permet à la langue de s'étendre dans le pharynx pour une gamme plus étendue de sons.

Or ces trois caractéristiques se retrouvent sur les fossiles d'*Homo erectus* avec une face presque plate, une base du crâne plate et une aire de Broca de grande taille, alors qu'ils sont absents chez des espèces plus anciennes telles qu'*Homo habilis* ou les Australopithèques. Donc si ces trois critères sont indispensables au langage articulé élaboré, on peut supposer qu'*Homo erectus* en était doué il y a 750 000 ans.

Cependant, de nouvelles études remettent en cause la nécessité de l'existence de ces trois critères, qui pourrait repousser la date d'apparition du langage articulé élaboré.

14 Parenté d'*Homo sapiens* avec les Néandertaliens

D'après le graphique du document 1, l'étude des paramètres de l'oreille interne montre que le Néandertalien, avec un rapport de 68 % entre la longueur et la largeur du labyrinthe de l'oreille pour 2,85 mm de rayon de courbure du canal postérieur de l'oreille interne, est aussi éloigné de l'espèce humaine moderne, qui possède un rapport de 52 % / 3,2 mm, qu'*Australopithecus robustus*, qui a un rapport de 38 % / 2,75 mm, et plus éloigné que le Gorille, qui lui a un rapport plus proche avec 48 % / 3,05 mm.

Donc les Néandertaliens et l'espèce humaine actuelle sont très différents et peu apparentés pour ce critère.

D'après le graphique du document 2, l'évolution du volume crânien au cours du temps montre au contraire que les Néandertaliens sont dans la lignée évolutive d'*Homo sapiens* avec un volume de 1 200 cm³ à - 0,5 Ma atteint par *Homo sapiens* à - 0,25 Ma et de 1 800 cm³ à - 0,25 Ma correspondant au volume crânien moyen actuel de l'espèce humaine. La distribution des points du graphique tend à séparer *Homo neandertalensis* et *Homo sapiens* des autres espèces du genre *Homo*.

Donc les Néandertaliens et l'espèce humaine actuelle sont très semblables et très apparentés pour ce critère.

Ainsi, l'étude comparée de chaque caractère morpho-anato-

mique peut aboutir à des conclusions variables et parfois opposées sur le degré de parenté entre *Homo neandertalensis* et *Homo sapiens*. Ces divergences dans les conclusions nourrissent ainsi la controverse sur le degré de parenté entre ces deux espèces.

15 La découverte d'*Homo floresiensis*

1. Le graphique du document 1 montre la répartition des capacités crâniennes en fonction de la taille chez plusieurs espèces d'*Homo* et les Australopithèques : tous appartiennent à la lignée humaine mais pas tous au genre *Homo*. On remarque qu'*Homo floresiensis* et les Australopithèques ont une capacité crânienne égale à 500 cm³ et sont tous deux de petite taille, respectivement 1 m et entre 1,10 m et 1,50 m selon les fossiles retrouvés. Cependant, la taille d'*Homo erectus* et d'*Homo sapiens* est très supérieure : comprise entre 1,50 m et 1,80 m ; tout comme le volume de leur boîte crânienne, avec des moyennes respectives de 800 cm³ et de 1 500 cm³.

Le tableau du document 2 compare d'autres caractéristiques d'*Homo floresiensis* avec celles d'*Homo sapiens* et d'une espèce d'Australopithèque, *Australopithecus sebi* n'appartenant pas au genre *Homo*.

On relève que les trois groupes ont un trou occipital avancé. Il est indiqué qu'*Homo floresiensis* a vécu à la même époque qu'*Homo sapiens*. En effet, il y a des *Homo sapiens* depuis - 200 000 ans et les *Homo floresiensis* ont vécu de - 95 000 à - 12 000 ans. Les Australopithèques, en revanche, ont vécu environ 1,6 million d'années avant *Homo sapiens*.

De même, les outils d'*Homo floresiensis* et d'*Homo sapiens* sont similaires. En effet, ils sont très bien taillés et dans des matériaux divers, tandis que les Australopithèques n'avaient pas d'outil de pierre. Or la production d'outils variés est une propriété attribuée au genre *Homo*.

On observe également que la face d'*Homo floresiensis* est aplatie, tout comme celle d'*Homo sapiens* et de toutes les espèces du genre *Homo*, tandis que l'Australopithèque a une face allongée.

En conclusion, nous pouvons affirmer que la plupart des caractéristiques d'*Homo floresiensis* le rapproche d'*Homo sapiens*, car ils ont des caractéristiques propres au genre *Homo*, comme notamment leur face aplatie, un trou occipital avancé et une production d'outils variés. De plus, ils ont vécu après l'apparition d'*Homo sapiens*.

Cependant, sa petite taille et sa capacité crânienne réduite différencient *Homo floresiensis* des membres appartenant à ce genre ; cela explique la controverse scientifique.

2. Étape 1. Remplir une éprouvette graduée de sable avec un volume connu, puis verser le sable dans le crâne n°1 retourné par le trou occipital à l'aide d'un entonnoir. Répéter l'opération jusqu'à ce que le crâne soit rempli de sable et noter le volume de sable utilisé.

Étape 2. Appliquer la même méthode avec successivement les crânes n°2 et n°3.

Étape 3. Comparer les volumes de sable utilisé pour chaque crâne (voir aussi la photographie et le protocole du document 5 page 199).

16 EXERCER SON ESPRIT CRITIQUE

Piltown : le fossile était presque parfait !

Plusieurs **biais** permettent de comprendre le succès de l'Homme de Piltown au début du xx^e siècle, et le manque de recul de nombreux scientifiques :

- la morphologie de la reconstitution correspondait à l'idée que l'on se faisait des ancêtres de l'humanité : il y avait un **biais de confirmation** ;
- en Grande Bretagne, nation culturellement influente, la

perspective d'avoir enfin un fossile humain national était très séduisante : il y avait un **biais de conformisme social** ;

– Woodward était un paléontologue réputé, dont la parole était difficile à remettre en cause, au moins de son vivant : il y avait un **biais de conformisme à l'autorité** ;

– pour les tenants de **thèses** racistes, il y a encore un **biais de confirmation** de leur propre biais, fondé sur des stéréotypes raciaux issus de **biais de représentativité** et de truquages des mesures de crânes humains de différents peuples.

Ainsi, les critiques initialement fondées sur la disparité des ossements et sur l'aspect discutable de leur assemblage ont été mises en minorité, jusqu'à ce qu'il faille se rendre à l'évidence sous le poids de l'accumulation des preuves de falsification du fossile.

