

II.

A. L'attribution d'un fossile à la lignée humaine

L'analyse de fossiles (paléanthropologie) permet de reconstituer l'histoire de la lignée humaine.

Un fossile sera considéré comme appartenant à la lignée humaine **s'il possède**
caractère dérivé que possède l'homme mais pas le chimpanzé : on en déduira que ce fossile est plus proche de nous que ne l'est le chimpanzé.

Ces caractères sont :

- Tous les caractères en lien avec la : un bassin large et évasé, des fémurs longs et inclinés, un trou occipital avancé (insertion de la colonne vertébrale dans le crâne) ...
- Tous les caractères en lien avec **du volume crânien**, le redressement de la face, la modification de la **mandibule qui devient**

Mais l'attribution d'un fossile au rameau humain est complexe et souvent sujette à débat.

Les derniers ancêtres communs à l'homme et au chimpanzé sont datés de Tous les fossiles appartenant au rameau humain et datés de plus de 3 Ma ont été retrouvés en, ce qui confirme l'émergence africaine du rameau humain.

B. Le genre Homo

Les nombreuses espèces du rameau humain ont été regroupées en **genres** ; par exemple :

- Le genre des qui regroupe de nombreuses espèces (toutes Africaines) qui ont vécu entre -4.5 MA et -1 MA. Ce genre est caractérisé par une bipédie et une capacité crânienne réduite (400 cm³).

- Le **genre Homo**, caractérisé par une **bipédie plus** et une **capacité crânienne plus** (> 600 cm³). Les premiers représentants fossiles du genre Homo sont datés de 2.5Ma. Nous (*Homo sapiens*) en sommes les seuls représentants actuels. Cependant ce genre a été plus diversifié dans le passé et notre espèce a avec d'autres espèces de ce même genre, aujourd'hui disparues comme l'homme de Neandertal (*Homo neanderthalensis*) ou les Denisoviens (*Homo denisovensis*). Notre génome porte encore les traces de gènes issus de ces deux espèces, ce qui laisse penser que des ont eu lieu.

C. Homo sapiens

Aujourd'hui, il n'existe plus espèce du genre Homo et même de la lignée humaine : la nôtre. Malgré la diversité des êtres humains, tous appartiennent à la même espèce (nous sommes tous extrêmement proches génétiquement). Les différences qui existent entre les populations humaines proviennent de différences génétiques, minimes, mais aussi de **différences culturelles**. Nos **habitudes alimentaires** (et donc notre, qui en dépend !), nos **langues**, nos **outils** sont des traits culturels qui se transmettent de génération en génération par (donc par voie non génétique). La diversité culturelle des populations de d'*Homo sapiens* est immense !

Rappel : Le **microbiote** est constitué des milliards de micro-organismes que nous hébergeons sur la peau, dans notre tube digestif, dans nos poumons, dans notre appareil génital. Le microbiote est **transmis de la mère à l'enfant**, surtout au moment de l'accouchement, puis évolue ensuite tout au long de la vie d'un individu sous l'influence de plusieurs facteurs notamment l'**alimentation**.

Exercices

Exercice 1 :

A la maison : faire l'exercice résolu 5 p 242 du livre (en cachant la correction), puis faire son autocorrection.

Exercice 2 :

12 Les liens de parenté des primates

✓ Analyser des matrices de caractères afin de construire un arbre phylogénétique

Le groupe des primates présente une grande diversité avec plus de cent quatre-vingts espèces répertoriées. Au sein du groupe, la phylogénie permet de préciser les liens de parenté par l'étude des caractères qu'ils possèdent.



2 **Le tarsier des Philippines.**
C'est l'un des plus petits primates existants. Il mesure environ 10 cm.

Caractères étudiés	Griffes ou ongles plats	Narines	Appendice nasal	Queue
Espèces				
Koala (extra-groupe)	Griffes	Écartées	Truffe	Présence
Indri	Ongles	Écartées	Truffe	Présence
Tarsier	Ongles	Écartées	Nez	Présence
Babouin	Ongles	Rapprochées	Nez	Présence
Orang-outang	Ongles	Rapprochées	Nez	Absence

1 **Matrice de caractères de cinq mammifères.**

Questions

1. Construire l'arbre phylogénétique des espèces présentées, en ne retenant comme caractères que les innovations évolutives et en précisant bien les caractères partagés.
2. Entourer le groupe des catarhiniens sur l'arbre phylogénétique, sachant que ce groupe est constitué de primates ayant des narines rapprochées.

Exercice 3 :

17 Une phylogénie des primates précisée à l'aide de données moléculaires

✓ Analyser des matrices de caractères afin de construire un arbre phylogénétique

L'être humain se situe phylogénétiquement au sein des hominidés et, plus largement, au sein des primates. Une phylogénie établie à partir de critères morpho-anatomiques peut être précisée avec des données moléculaires.

Séquence étudiée	Chimpanzé	Macaque	Gorille
Opsines bleues (protéines)	100 %	96 %	99,7 %
Gène MYH16	97,7 %	96,6 %	97,7 %
Gène ASPM	99,5 %	97,3 %	99,1 %

1 **Résultats de comparaison de quelques séquences peptidiques et nucléotidiques entre l'être humain et d'autres primates.**

Questions *Pourcentage de similitudes*

1. Proposer un arbre phylogénétique basé sur les données du tableau
2. Au sein des primates, quelle est l'espèce la plus apparentée à l'être humain ? Justifiez votre réponse.



2 **Macaque japonais**

Exercice 4 :

8 Quelques attributs de trois représentants de la lignée humaine⁽¹⁾

Construire l'arbre de parenté correspondant en positionnant chaque espèce et les innovations évolutives.

	Forme de la mâchoire	Canines	Première phalange	Épaisseur de l'émail des dents
<i>Australopithecus afarensis</i> (-2,5 à -3,5 MA)	En U	Développées	Incurvée	Épais
<i>Paranthropus robustus</i> (-2,2 à -1 MA)	En U	Réduites	Droite	Épais
<i>Homo ergaster</i> (-2,2 à -1 MA)	Parabolique	Réduites	Droite	Épais

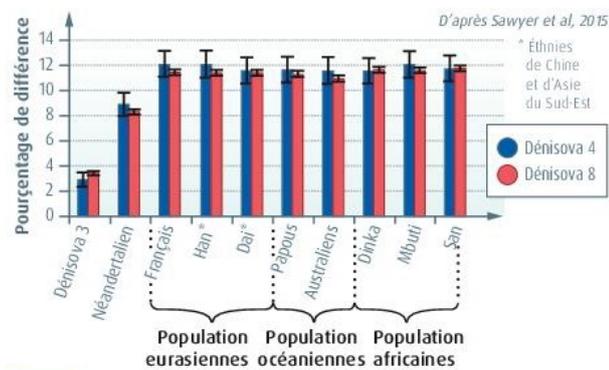
(1) Les caractères à l'état dérivé sont soulignés.

Exercice 5 :

13 Exploiter des documents, rédiger une argumentation scientifique

Les Dénisoviens

En 2008, au cours de fouilles dans la grotte de Denisova au Sud de la Sibérie, des chercheurs découvrent une phalange.



Ils l'attribuent à un Néandertalien, notamment en raison de la découverte d'os néandertaliens à 150 km de la grotte. D'autres fragments d'os et de dents sont découverts quelques années plus tard. En effectuant des comparaisons génétiques, les chercheurs décident d'attribuer trois de ces fossiles à une nouvelle espèce, celle de Dénisoviens. Les fossiles sont nommés Dénisova 3, 4 et 8.

DOC 1 Comparaison de l'ADN de Dénisova 4 et 8 avec celui de Dénisova 3, Néandertal et des humains actuels. L'ADN de Néandertal est issu de la phalange trouvée quelques années plus tôt dans la grotte.

QUESTION

À l'aide du **DOC 1**, exposez les arguments scientifiques qui justifient la décision des chercheurs.

AIDE

- Les résultats des comparaisons pour Dénisova 4 et 8 sont-ils différents ?
- De quel individu les ADNs de Dénisova 4 et 8 sont-ils le plus proche ?

Exercice 6 :

16 Effectuer des calculs, rédiger une argumentation scientifique

La découverte d'*Orrorin tugenensis*

En 2000, treize ossements correspondant au moins à cinq individus distincts, sont mis au jour dans les collines Tugen du rift* kényan. Leur analyse révèle qu'il s'agit d'une nouvelle espèce, que les chercheurs nomment *Orrorin tugenensis*.

Orrorin signifie « l'homme des origines », en langue locale. Ces ossements ont été datés à environ -6 Ma.

*rift : fossé d'effondrement dû à l'action de forces tectoniques divergentes.



Chimpanzé commun

Col du fémur court

Orrorin tugenensis

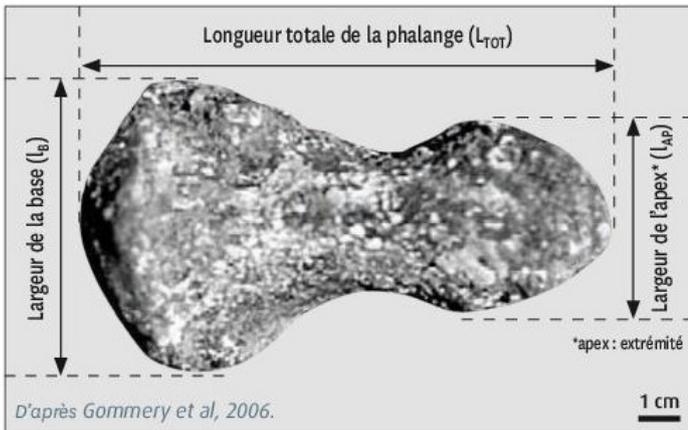
Être humain

Col du fémur long

5 cm

Coupe transversale à travers le col du fémur

Le rapport entre l'épaisseur de la paroi osseuse supérieure du col du fémur et l'épaisseur de la paroi osseuse inférieure donne une indication sur le mode de locomotion de l'animal. En effet, un appui répété sur les membres inférieurs, causé par une bipédie prolongée, est associée à une paroi osseuse supérieure plus fine que la paroi inférieure.



DOC 1 Phalange de pouce de *Orrorin tugenensis*.

	Être humain	Chimpanzé commun	Orang-Outan de Bornéo
$\frac{l_{AP}}{l_B} \times 100$	69	62	53
$\frac{l_{AP}}{L_{TOT}} \times 100$	42	22,6	35,6

DOC 2 Rapports de données mesurées sur la phalange de pouce de trois primates actuels.

DOC 3 Cols du fémur chez trois primates.

QUESTION

À l'aide des documents, justifiez l'assignation de ces ossements à la lignée humaine (hominines).