

ÉVALUATION physik.fr

CLASSE : Terminale

E3C : ☐ E3C1 ☒ E3C2 ☐ E3C3

VOIE : ☒ Générale

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

Thème « Une histoire du vivant »

L'évolution humaine

Sur 10 points

Pour reconstituer l'histoire évolutive des humains, il faut en premier lieu préciser leur place au sein du monde vivant actuel. Les humains font partie du groupe des primates avec lesquels ils partagent de manière exclusive certains caractères. On souhaite étudier comment les scientifiques réussissent à établir des liens de parenté entre les humains et les autres primates.

La phylogénie est l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants basée sur le partage de caractères dérivés, c'est à dire des caractères qui proviennent de la transformation d'un caractère ancestral à la suite d'une innovation évolutive.

Ainsi, plus le nombre de caractères dérivés partagés entre deux espèces est élevé, plus elles sont apparentées et plus leur ancêtre commun est récent.

Document 1 – Matrice de caractères morpho-anatomiques de 8 espèces obtenue à l'aide du logiciel Phylogène

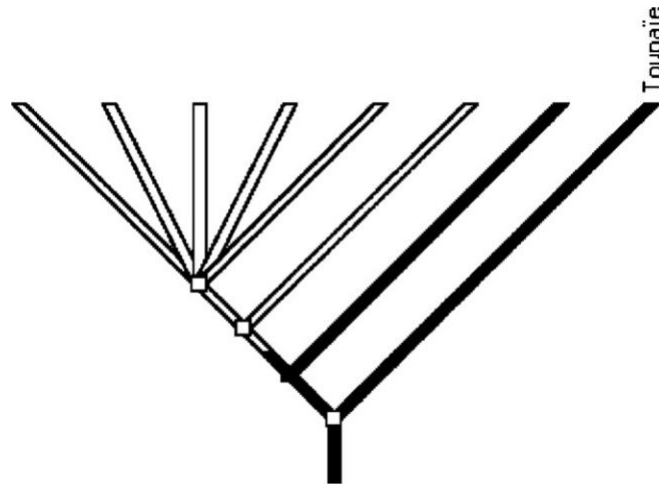
Caractères Espèces	Queue	Appendice nasal	Narines	Orbites	Pouce	Terminaisons des doigts
Chimpanzé	Absente	Nez	Rapprochées	Fermées	Opposable	Ongles
Gibbon	Absente	Nez	Rapprochées	Fermées	Opposable	Ongles
Gorille	Absente	Nez	Rapprochées	Fermées	Opposable	Ongles
Homme	Absente	Nez	Rapprochées	Fermées	Opposable	Ongles
Orang-Outan	Absente	Nez	Rapprochées	Fermées	Opposable	Ongles
Macaque	<i>Présente</i>	Nez	Rapprochées	Fermées	Opposable	Ongles
Maki	<i>Présente</i>	<i>Truffe</i>	Ecartées	<i>Ouvertes</i>	Opposable	Ongles
Toupaie	<i>Présente</i>	<i>Truffe</i>	Ecartées	<i>Ouvertes</i>	<i>Non opposable</i>	<i>Griffes</i>

En gras : état dérivé du caractère

En italique : état ancestral du caractère

Source : logiciel phylogène.

- 1- Recopier sur votre feuille l'arbre de parenté obtenu avec le logiciel Phylogène ci-après. Positionner les espèces présentes dans la matrice de caractères sachant que le Tupaïa est considéré comme l'extragroupe (espèce chez qui l'ensemble des caractères morpho-anatomiques étudiés existent sous l'état ancestral).



Arbre à recopier sur la copie et à compléter

- 2- Positionner sur votre arbre les innovations évolutives qui correspondent aux caractères dérivés de la matrice.
- 3- Citer les espèces qui sont les plus apparentées aux humains. Justifier votre réponse.
- 4- En utilisant le document 2 page suivante, calculer la proportion de bases similaires entre les séquences de la NAD de l'Homme et du chimpanzé, puis de l'Homme et du gorille.
- 5- En déduire les liens de parenté qui existent entre l'Homme, le chimpanzé et le gorille.
- 6- En utilisant le document 3 page suivante et en se basant sur le pourcentage de similarités entre les séquences d'ADN de la NAD, calculer l'intervalle de confiance à 95 % du pourcentage de similarités entre les séquences d'ADN de l'Homme et du chimpanzé. Expliquer ce que signifie cet intervalle.
- 7- Proposer deux arguments illustrant le fait que le chimpanzé soit le primate le plus apparenté à l'Homme.

Document 2 – Le gène impliqué dans la synthèse de la NAD, un gène présent dans les cellules de tous les êtres vivants

La comparaison des séquences nucléotidiques du gène impliqué dans la synthèse de la NAD, permet de préciser les relations de parenté entre l'Homme, le chimpanzé et le gorille.

Espèces	Longueur du gène codant la NAD en nombre de bases	Nombres de bases différentes par rapport à la séquence de référence NAD - homme
Homme	237	
Chimpanzé	237	26
Gorille	237	32

Données moléculaires obtenues avec le logiciel Anagène

Source : logiciel anagène.

Document 3 – Calcul simplifié d'un intervalle de confiance à 95 %

Pour calculer de manière simplifiée un intervalle de confiance à 95 %, on évalue la limite inférieure L_{inf} et la limite supérieure L_{sup} de l'intervalle selon les formules :

$$L_{\text{inf}} = p - (z \times ES) \quad L_{\text{sup}} = p + (z \times ES)$$

avec :

- ES : l'erreur standard, calculée avec la formule $ES = \sqrt{\frac{p \times (1-p)}{n}}$;
- p : la proportion de bases similaires et n : le nombre total de bases ;
- z : la valeur critique pour un niveau de confiance donné.

Exemple : z est estimée à 1,96 pour un niveau de confiance de 95 %.

Source : Théorème de Moivre Laplace