

Devoir surveillé – L'évolution humaine

Place d'Homo sapiens parmi les primates, ancêtres communs, lignée humaine (fossiles, bipédie, cerveau), Néandertal et Denisova, apports de la paléogénomique (programme d'enseignement scientifique de Terminale)

Durée : 120 min – Sans document – Sur 20 points · Terminale

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l'orthographe et la présentation.

Exercice 1 – Homo sapiens, un primate

(4 pts)

- Citer deux caractères anatomiques que l'Homme partage avec tous les primates.
- Quel caractère l'Homme partage-t-il avec les seuls hominoïdes ? Citer deux autres hominoïdes actuels.
- Quelles espèces actuelles sont les plus proches parentes de l'Homme ? Donner un argument moléculaire.
- Expliquer l'erreur contenue dans la phrase : « L'Homme descend du chimpanzé, qui est resté un singe primitif. »

Exercice 2 – Une matrice de distances

(4 pts)

On compare une protéine de 500 acides aminés chez quatre hominoïdes (nombre d'acides aminés différents) :

	Homme	Chimpanzé	Bonobo	Gorille
Homme	0	5	5	8
Chimpanzé		0	2	9
Bonobo			0	9

- Identifier les deux espèces les plus proches et justifier.
 - Construire l'arbre de parenté des quatre espèces en détaillant les étapes.
 - Montrer que l'Homme est à la même distance du chimpanzé et du bonobo, et expliquer pourquoi ce résultat est attendu.
 - Un élève en déduit que le gorille est l'ancêtre des trois autres espèces. Expliquer son erreur.

Exercice 3 – Reconnaître un bipède

(4 pts)

On compare le squelette d'un gorille, d'un fossile G daté de 1,9 Ma et d'un Homme actuel :

Caractère	Gorille	Fossile G	Homme actuel
Trou occipital	en arrière	centré	centré
Colonne vertébrale	en C, une seule courbure	non conservée	en S, quatre courbures
Bassin	haut et étroit	court et large	court et large
Angle fémur / verticale	$\approx 2^\circ$	$\approx 12^\circ$	$\approx 10^\circ$

- a) Expliquer ce que la position du trou occipital du fossile G indique sur la tenue de sa tête.
- a) Expliquer le rôle d'un bassin court et large chez un bipède.
- b) Conclure sur le mode de locomotion du fossile G en utilisant tous les caractères disponibles.
- c) Un élève affirme que la bipédie de G suffit à le rattacher au genre Homo. Expliquer l'erreur.

Exercice 4 – Horloge moléculaire et fossiles

(4 pts)

Sur un gène, l'Homme diffère de 1,4 % du chimpanzé et de 3,0 % de l'orang-outan. La divergence des lignées de l'Homme et de l'orang-outan est datée par les fossiles à 13 Ma. Arrondir les résultats au dixième.

- a) Calculer la vitesse d'accumulation des différences sur ce gène.
- a) Estimer la date de divergence des lignées de l'Homme et du chimpanzé.
- b) Toumaï, daté d'environ 7 Ma, est considéré comme un représentant de la lignée humaine. Discuter la compatibilité de ce fossile avec le résultat du b).
- c) Présenter une raison pour laquelle l'horloge moléculaire peut sous-estimer une date de divergence.

Exercice 5 – Un Homo sapiens au génome métissé

(4 pts)

Un Homo sapiens fossile daté de 42 000 ans, découvert en Europe de l'Est, possède environ 7 % d'ADN néandertalien, réparti en longs segments. Un Européen actuel en possède environ 1,7 %, en segments courts (données simplifiées).

- a) Un parent transmet la moitié de son génome à son enfant. Calculer la part du génome héritée d'un ancêtre situé 1, 2, 3 puis 4 générations plus haut, et en déduire à combien de générations remonte probablement l'ancêtre néandertalien de ce fossile.
- a) Expliquer pourquoi la longueur des segments néandertaliens confirme que ce croisement était récent pour cet individu.
- b) Proposer deux explications à la faible part d'ADN néandertalien chez un Européen actuel.
- c) Expliquer comment une lignée comme celle de Denisova peut être reconnue sans squelette complet.

Bon courage !