



Classe de première

Voie générale

Sciences de la vie et de la Terre

Durée de l'épreuve : 2 heures

Les élèves doivent traiter les deux exercices du sujet.

Les calculatrices ne sont pas autorisées.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /



1.1

Exercice 1 – Mobilisation des connaissances – 10 points

La structure du globe terrestre

L'apport des études sismologiques et thermiques à la connaissance du globe terrestre

Montrer comment les données issues de la sismologie et les mesures thermiques permettent de modéliser la structure interne du globe terrestre.

Vous rédigerez un exposé structuré. Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...



Exercice 2 – Pratique d’une démarche scientifique – 10 points

L’histoire de l’homme lue dans son génome

Une adaptation ancestrale à l’altitude

Des populations, comme celles des plateaux Tibétains, andins et éthiopiens, vivent en permanence à des altitudes élevées, jusqu’à 4000 - 4500 mètres pour certaines. Le principal problème associé à la vie à ces altitudes est la diminution de la pression en dioxygène. Aux altitudes élevées, la quantité de dioxygène transportée par l’hémoglobine du sang artériel est donc plus faible. Il en résulte un moindre apport de dioxygène aux tissus.

Montrer à partir de l’exploitation des documents en quoi les tibétains ont une adaptation originale à la vie en altitude et que celle-ci est en lien avec l’histoire évolutive des hominidés

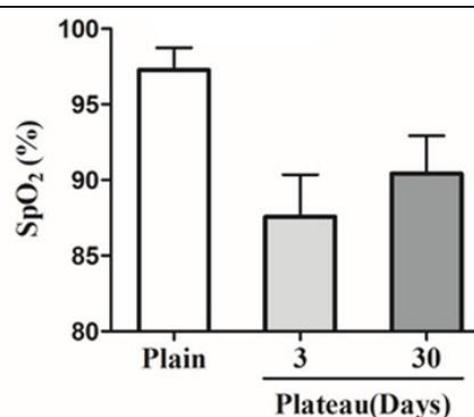
Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et des connaissances utiles.

Document 1 – L’adaptation aux hautes altitudes

Le gène EPAS1 code une protéine HIF-2 α , qui stimule la production de globules rouges et augmente ainsi la concentration d’hémoglobine dans le sang quand l’organisme subit une hypoxie. À haute altitude, l’EPAS1 peut provoquer une production excessive de globules rouges, générant un mal chronique des montagnes engageant les performances et la survie.

La saturation du sang (SpO₂), qui s’exprime en pourcentage a une valeur normale située entre 90 % et 100 %. Le graphique correspond aux valeurs mesurées chez des personnes vivant en plaine (basse altitude), ou depuis soit 3 jours, soit 30 jours dans des hauts plateaux à plus de 4000 m d’altitude.

Li C, Li X, Xiao J, Liu J, Fan X, Fan F, Lei H. 2019. Genetic changes in the EPAS1 gene between Tibetan and Han ethnic groups and adaptation to the plateau hypoxic environment. PeerJ 7:e7943 <https://doi.org/10.7717/peerj.7943>



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



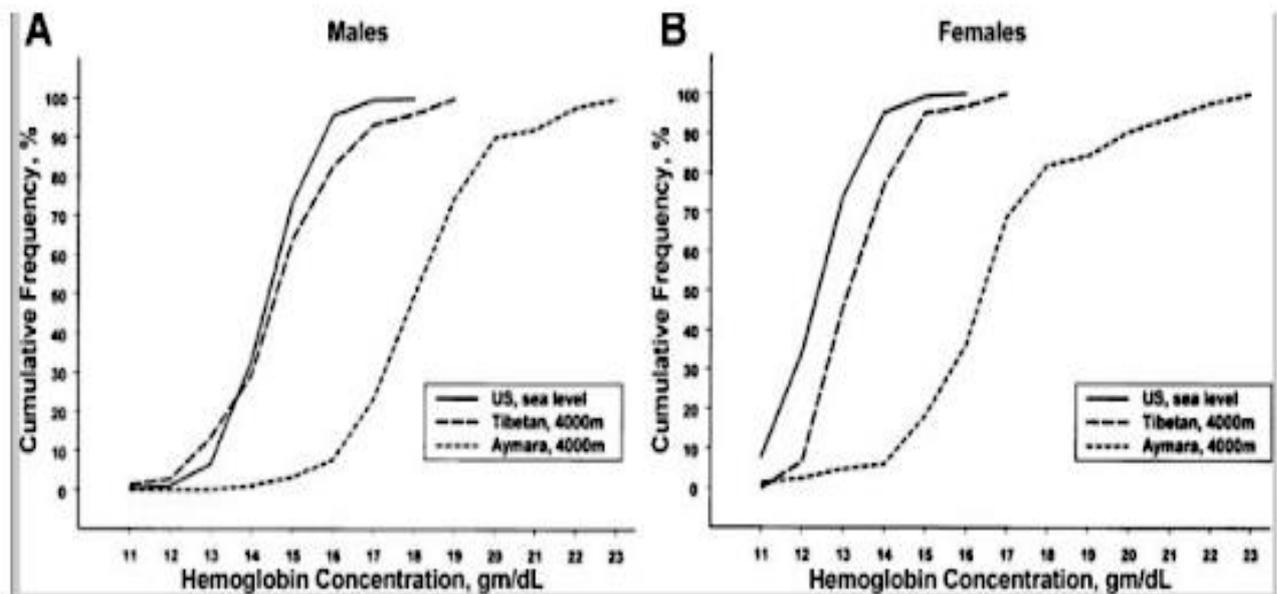
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Document 2 – L'adaptation particulière des tibétains

Les graphiques ci-dessous correspondent à la fréquence cumulée de la concentration d'hémoglobine dans 3 populations : résidents US vivant au niveau de la mer, Tibétains et Boliviens Aymara vivant à 4000m.



D'après Wu et al. : Hemoglobin levels in Qinghai-Tibet: different effects of gender for Tibetans vs. Han.

Document 3 – Des allèles d'EPAS1

Les chercheurs se sont intéressés à des allèles du gène EPAS1 : deux allèles ont été identifiés, A1 et A2. En dehors des Tibétains, l'allèle A1 est absent des autres populations d'Homo sapiens actuels.

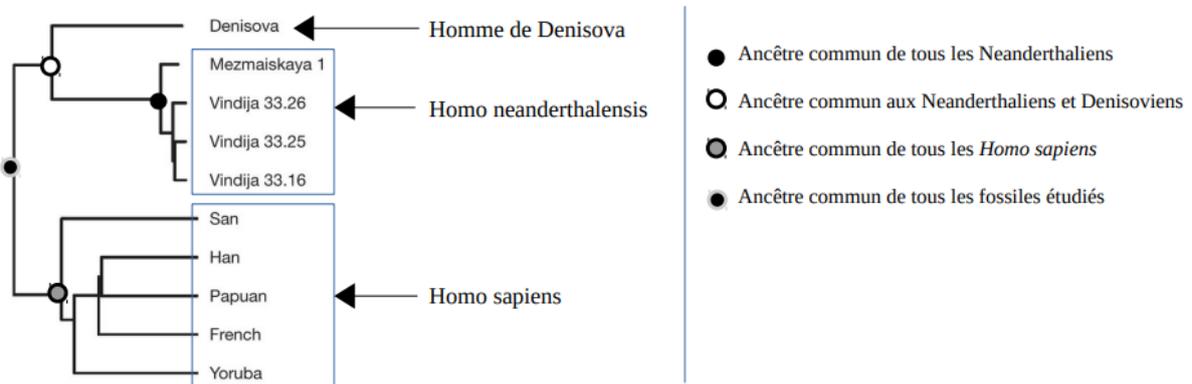
Génotype des Tibétains	Nombre de Tibétains	Concentration en Hémoglobine (g.L ⁻¹)
(A1//A1)	272	167,5
(A1//A2)	84	178,9
(A2//A2)	10	178



Document 4 – L'Homme de Denisova

L'Homme de Denisova, ou Dénisovien, est une espèce éteinte du genre *Homo*, identifiée par analyse génétique en mars 2010 à partir d'une phalange fossile datée d'environ 41 000 ans, trouvée dans la grotte de Denisova, dans les montagnes de l'Altai en Sibérie

Arbre phylogénétique obtenu à partir des comparaisons d'ADN mitochondrial



Le séquençage de l'ADN nucléaire récupéré dans cette phalange a permis de comparer des séquences homologues du gène EPAS1 chez les sapiens et les Dénisoviens. On peut alors les comparer avec celles des Tibétains. On s'aperçoit que la version d'EPAS1 trouvée chez les Dénisoviens, qui est séquencée, est identique à l'allèle A1 fréquent chez les Tibétains et absente des autres populations de sapiens.