



Classe de première

Voie générale

Épreuve de spécialité
non poursuivie en classe de terminale

Sciences de la vie et de la Terre

Évaluation

Durée de l'épreuve : 2 heures

Les élèves doivent traiter les deux exercices du sujet.

Les calculatrices ne sont pas autorisées.



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

La Terre, la vie et l'organisation du vivant
Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

Origine des capacités physiques des tibétains en altitude

Les débuts de l'escalade de l'Himalaya au XX^e siècle ont porté à l'attention des scientifiques les performances physiques extraordinaires des Tibétains à haute altitude. Des chercheurs ont montré que cette capacité exceptionnelle est liée à une histoire génétique qu'il est possible de retracer.

En 2012, une phalange d'Homo a été trouvée dans la grotte de Denisova en Sibérie. L'étude comparative de son génome avec celui de diverses populations humaines a conduit à l'idée qu'il aurait pu s'hybrider avec des Homo sapiens.

Discuter l'hypothèse selon laquelle les capacités physiques des tibétains proviendraient d'un métissage ancien entre une population d'*Homo sapiens* et de dénisoviens.

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



Document 3 - Analyse génétique comparative des Tibétains et des Hans.

La synthèse de l'hémoglobine fait intervenir de nombreux gènes dont le gène EPAS1.

Document 3 A

Chez les tibétains, on a identifié 2 allèles d'EPAS1 qui diffèrent par la présence d'un nucléotide C ou G nommés respectivement C et G. Les chercheurs ont déterminé le nombre d'hématies et la concentration d'hémoglobine chez les Tibétains en fonction de leur génotype.

Génotype	Pourcentage de Tibétains présentant le génotype	Concentration moyenne en Hémoglobine (g/100mL)	Nombre moyen d'hématies (millions/mm ³)
Homozygotes (C//C)	2,7 %	17,8	5,3
Hétérozygotes (C//G)	23 %	17,9	5,6
Homozygotes (G//G)	74,3 %	16	5,2

D'après [la-contribution-des-autres-homo-aux-caracteristiques-biologiques-des-populations-d2019homo-sapiens/genetique-de-2019adaptation-a-l2019altitude-des-tibetains](#)

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

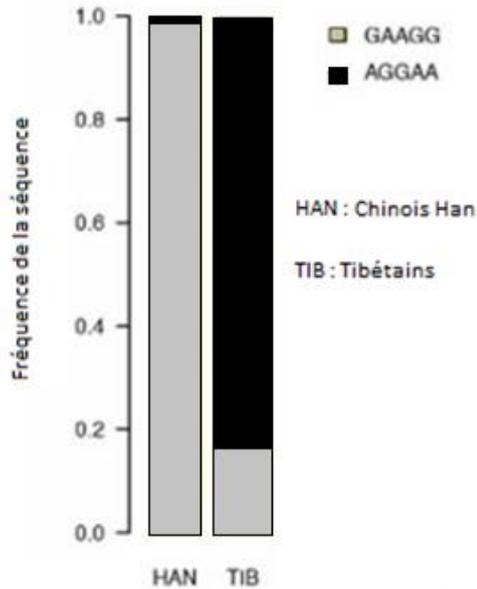
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /



1.1

Document 3 B - Analyse d'une portion de génome dans la région du gène EPAS1



Une analyse plus poussée de la région de l'ADN où se situe EPAS1 chez la population des Tibétains et des Han conduit à identifier 5 nucléotides présentant des variations entre les tibétains et les chinois Han.

D'après : [Altitude adaptation in Tibetans caused by introgression of Denisovan-like DNA. Nature 512, 194–197](#)

Document 4 - Une phalange de Dénisovien

En 2012, une phalange d'Homo est trouvée dans la grotte de Denisova en Sibérie. Le séquençage de son ADN nucléaire conduit à créer le groupe des denisoviens distinct de celui des sapiens et des néandertaliens.

On dispose des séquences homologues du gène EPAS1 chez les sapiens et les denisoviens. On peut alors les comparer avec celles des Tibétains. On s'aperçoit que la version d'EPAS1 trouvée chez les denisoviens, qui est séquencée, est identique à celle fréquente chez les Tibétains (AGGAA) et absente des autres populations de sapiens.

D'après [la contribution des autres homo aux caractéristiques biologiques des populations d'2019 homo sapiens/genetique-de-2019 adaptation-a-2019 altitude-des-tibetains](#)