



Classe de première

Voie générale

Épreuve de spécialité
non poursuivie en classe de terminale

Sciences de la vie et de la Terre

Épreuve commune de contrôle continu

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

Corps humain et santé
Le fonctionnement du système immunitaire humain

Le tétanos

Le tétanos est une maladie souvent mortelle. On parle de toxi-infection car elle est due à une toxine produite par une bactérie vivant dans le sol et capable de pénétrer dans l'organisme au niveau d'une plaie. La toxine libérée dans la circulation sanguine affecte le système nerveux et provoque des paralysies musculaires douloureuses.

La sérothérapie préventive contre le tétanos consiste à injecter un sérum contenant des anticorps antitétaniques humains. Sa durée d'efficacité est d'environ trois à six semaines.

Un homme d'une quarantaine d'années se blesse au bras avec un outil tranchant en faisant du jardinage. La plaie est profonde et souillée de terre. La zone, autour de la plaie est douloureuse, rouge et très enflée. Le patient n'a pas effectué de rappels de vaccination depuis plus de 20 ans. Le médecin qui le prend en charge aux urgences, procède à une injection de sérum antitétanique puis prescrit un médicament anti-inflammatoire.

En vous appuyant sur une explication des symptômes décrits au niveau de la zone blessée, justifier le protocole mis en place par le médecin.

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

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 est trouvée dans la grotte de Denisova en Sibérie. L’étude comparative de son génome avec celui de diverses populations humaines 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.

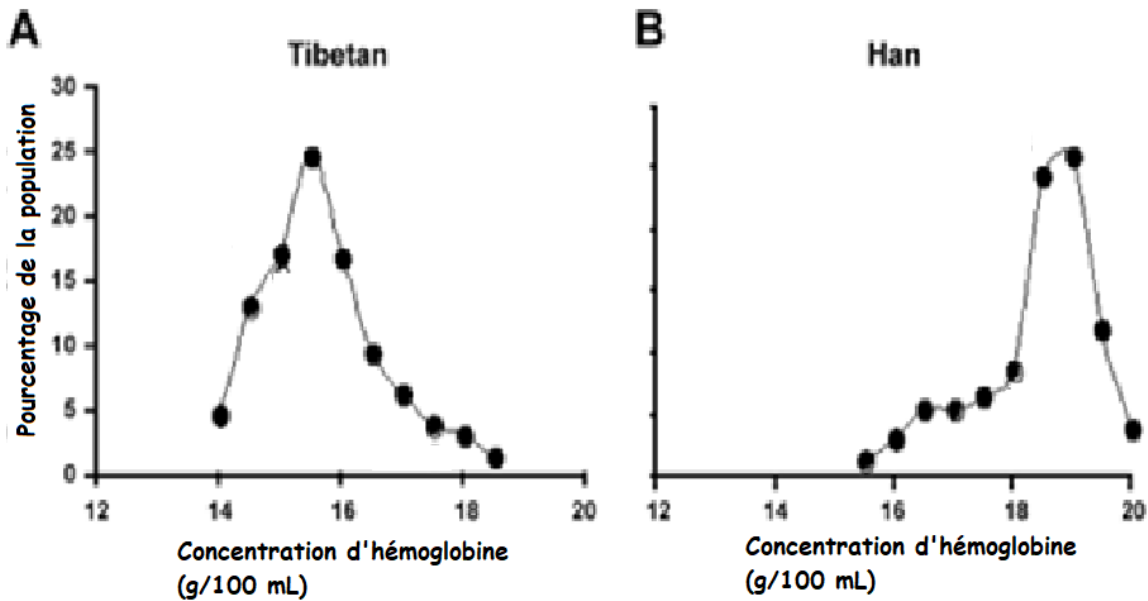


Document 1 – Le mal chronique des montagnes.

Lorsqu'une personne, vivant habituellement en plaine, passe plus d'une semaine en haute altitude, son organisme s'adapte à la raréfaction de l'oxygène en produisant davantage de globules rouges qui transportent le dioxygène grâce à l'hémoglobine. Si cette personne séjourne longtemps en altitude, elle éprouve souvent des symptômes désignés sous le nom de **mal chronique des montagnes**. Il est associé à la forte augmentation du nombre de globules rouges qui augmente la viscosité du sang, ce qui accroît le risque d'accident vasculaire cérébral, de crise cardiaque, ainsi que d'œdème pulmonaire.

D'après [la-contribution-des-autres-homo-aux-caracteristiques-biologiques-des-populations-d2019homo-sapiens/genetique-de-l2019adaptation-a-l2019altitude-des-tibetains](#)

Document 2 - Comparaison de la concentration d'hémoglobine chez les Tibétains et les Chinois Hans vivant en haute altitude.



Les Tibétains, vivant en permanence à 3000- 4500 mètres d'altitude, sont capables de faire des efforts intenses et ne souffrent pas du mal chronique des montagnes à la différence des Hans qui en souffrent.

D'après Wu et al.modifié : [Hemoglobin levels in Qinghai-Tibet for Tibetans vs. Han.](#)



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 identifie 2 allèles d'EPAS1 qui diffèrent par la présence d'un nucléotide C ou G nommés respectivement C et G. Les chercheurs déterminent 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 :

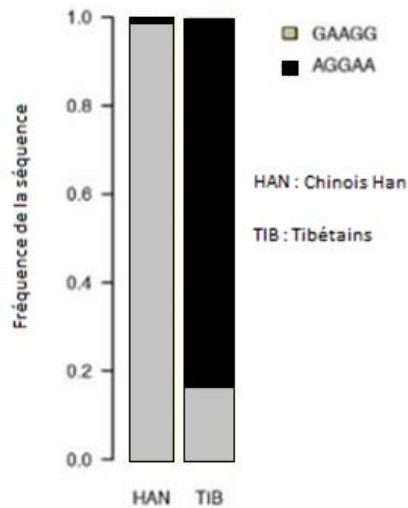
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /

 Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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 \(14 August 2014\)](#)

Document 4 - Une phalange de Denisovien

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-caracteristiques-biologiques-des-populations-d2019homo-sapiens/genetique-de-2019adaptation-a-2019altitude-des-tibetains](#)