

**Classe de première**

**Voie générale**

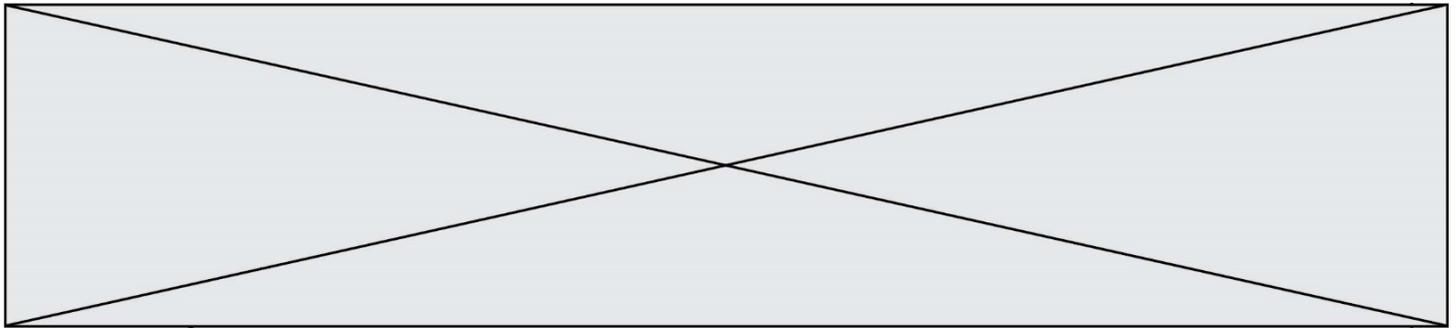
**Sciences de la vie et de la Terre**

Durée de l'épreuve : 2 heures

Les élèves doivent traiter les deux exercices du sujet.

Les calculatrices ne sont pas autorisées.





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

L’histoire humaine lue dans son génome

### **Origine de l’adaptation à l’altitude chez les Tibétains**

Le mal chronique des montagnes est une maladie touchant des personnes en bonne santé mais exposées à un environnement extrême de haute altitude. Les symptômes sont variés (nausées, maux de tête...) et les risques d’accidents cardio-vasculaires accrus. Les Tibétains qui vivent dans les hauts plateaux à 4000m d’altitude ne présentent en général pas ces symptômes.

#### **Question 2**

**Expliquez en quoi la particularité génétique des Tibétains leur permet de mieux résister au mal chronique des montagnes.**

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

#### **Document 1 – effets de l’altitude sur la composition du sang**

Lors d’une montée en altitude, la pression partielle en dioxygène de l’air diminue. Pour compenser cette diminution, l’organisme doit s’adapter et maintenir un apport suffisant en dioxygène aux différents organes. Des chercheurs ont étudié l’évolution de la composition du sang avant et après un séjour de plus de trois semaines passées à des altitudes supérieures à 2500 m.

Les résultats sont présentés dans le document ci-dessous.

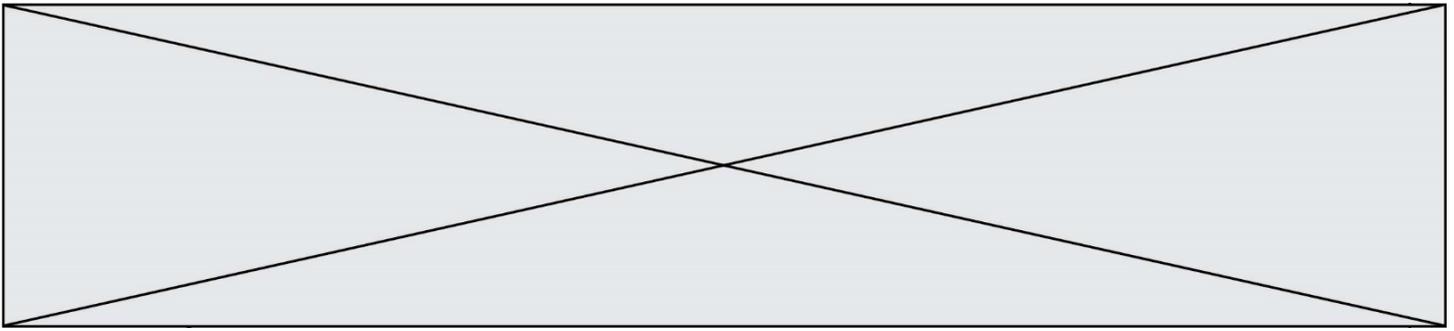
	Avant le séjour en altitude	Après le séjour en altitude
Globules rouges	$4,6 \cdot 10^6/\text{mm}^3$	$5,2 \cdot 10^6/\text{mm}^3$
Hémoglobine contenue dans les globules rouges	13,5 g/100ml	15,9 g/100ml
Hématocrite <sup>(1)</sup>	40%	46,6%
Globules blancs	$7,4 \cdot 10^3/\text{mm}^3$	$8,4 \cdot 10^3/\text{mm}^3$
Plaquettes	$271 \cdot 10^3/\text{mm}^3$	$305 \cdot 10^3/\text{mm}^3$

*Source : d’après <https://svt.enseigne.ac-lyon.fr>*

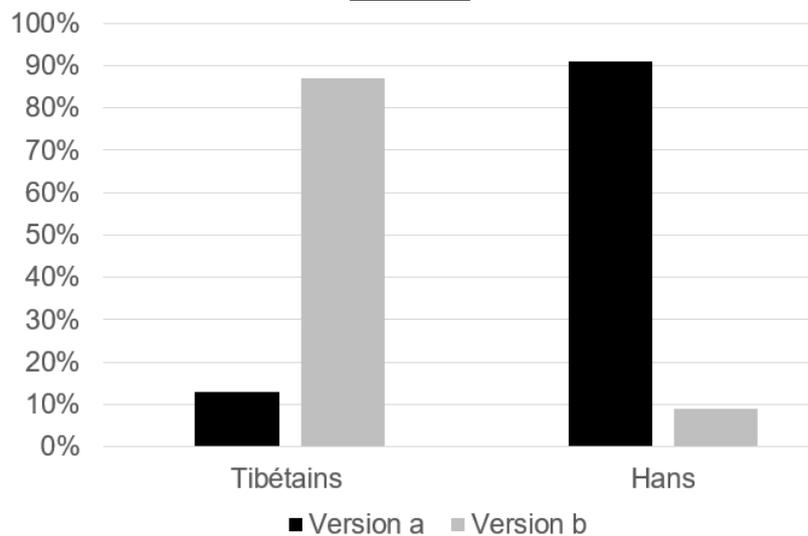
*(1) : L’hématocrite correspond au volume occupé par les globules rouges dans le sang par rapport au volume total de sang.*

*Remarque : la concentration en globules rouges du sang est liée à l’hématocrite.*





### Fréquence des versions a et b du gène *EPAS 1* dans les populations de Tibétains et de Hans

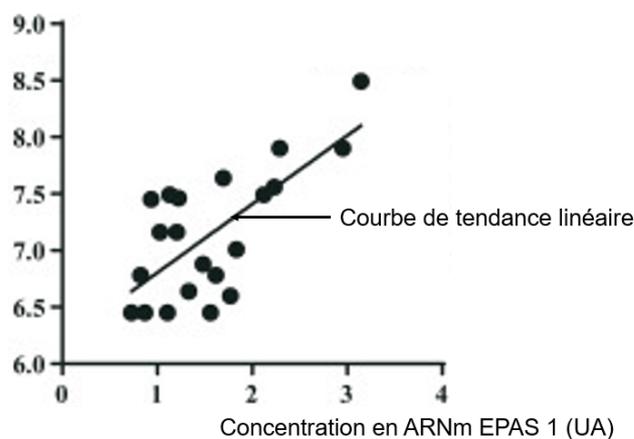


Source : d'après <http://acces.ens-lyon.fr>

### **Document 3b : rôle du gène *EPAS 1***

Le document ci-dessous présente l'évolution de la concentration en globules rouges du sang en fonction du degré d'expression du gène *EPAS 1* dans les érythroblastes de patients souffrant du mal chronique des montagnes. Les érythroblastes sont des cellules de la moelle osseuse spécialisées dans la synthèse de l'hémoglobine et donnant naissance aux globules rouges.

Nombre de globules rouges ( $\times 10^6/\text{mm}^3$ )



Source : d'après <http://www.sciencedirect.com>

*Remarque : une courbe de tendance linéaire est une droite qui s'adapte le mieux à un ensemble de données.*

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 3c : combinaison des versions du gène *EPAS 1* et composition du sang

Une étude menée sur 366 Tibétains a permis de constater que deux des trois combinaisons possibles des versions du gène *EPAS 1* représentaient 97% des fréquences. Ils se sont donc intéressés à ces deux combinaisons majoritaires et ont réalisé deux mesures sur les individus concernés. Les résultats sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

Génotype	Fréquence de Tibétains présentant le génotype (%)	Concentration moyenne en hémoglobine (g/l)	Nombre moyen de globules rouges ( $10^6/\text{mm}^3$ )
(a/b)	23	178,9	5,6
(b/b)	74	167,5	5,2

Source : d'après <http://acces.ens-lyon.fr>

