DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2019

SCIENCES

Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00 — 50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet

Ce sujet comporte **7** pages numérotées de la page **1/7** à la page **7/7**

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie

ATTENTION : **ANNEXE page 7/7** est à rendre avec la copie

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.
L'utilisation du dictionnaire est interdite

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

PHYSIQUE-CHIMIE – Durée 30 minutes – 25 points

Toute réponse, même incomplète, montrant la démarche de recherche du candidat sera prise en compte dans la notation.

Des fils de toutes sortes

Il existe de nombreuses fibres naturelles produites par des organismes vivants animaux ou végétaux. L'homme se sert de ces fibres pour fabriquer des fils de toutes sortes.

Partie I – Propriétés physiques et chimiques de quelques fibres

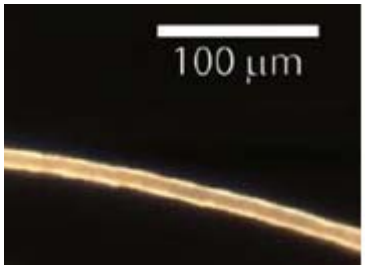
Document 1 : comparaison de quelques fibres naturelles

Fibre naturelle	Diamètre (µm) de la section d'un fil	Masse (g) d'un kilomètre de fil	Composants principaux	Comportement à la chaleur
Cheveu humain	de 60 à 80	$5{,}1 \times 10^{-1}$	Kératine $C_{38}H_{64}N_{11}O_{14}S$	
Coton	de 17 à 30	$3{,}2 \times 10^{-1}$	Cellulose (87 %) $C_6H_{10}O_5$ et Eau (7 %)	Jaunit à 120° C, puis se décompose à 150° C, puis s'enflamme et continue de brûler.
Soie d'araignée	de 4 à 16	$1{,}4 \times 10^{-2}$	Glycine $C_2H_5NO_2$ et Alanine $C_3H_7NO_2$	
Laine de mérinos	de 20 à 40	$2{,}6 \times 10^{-1}$	Kératine $C_{38}H_{64}N_{11}O_{14}S$	Jaunit à 100° C, puis se carbonise à 200° C. S'enflamme difficilement et brûle lentement.

µm : micromètre

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

Document 2 : photographie au microscope optique d'une fibre naturelle



Question 1 (4 points) : en utilisant le document 1, indiquer la composition atomique de la molécule qui est le principal constituant des fibres de coton.

Question 2 (5 points) : on réalise la combustion d'un échantillon de coton dans un flacon de dioxygène.

Parmi les trois propositions suivantes, une seule équation de réaction modélise cette transformation chimique. Indiquer laquelle en expliquant pourquoi chaque proposition est correcte ou fausse.

Proposition a :
$2\ C_6H_{10}O_5 + 12\ O_2 \longrightarrow 12\ CO_2 + 10\ H_2O$

Proposition b :
$2\ C_6H_{10}O_5 + 12\ N_2 \longrightarrow 12\ CO_2 + 10\ H_2O$

Proposition c :
$2\ C_6H_{10}O_5 + 12\ O_2 \longrightarrow 12\ CO_2 + 10\ H_2O + NO_2$

Question 3 (6 points) : le document 2 est une photographie, obtenue au microscope optique, de l'une des fibres naturelles présentées dans le tableau du document 1.

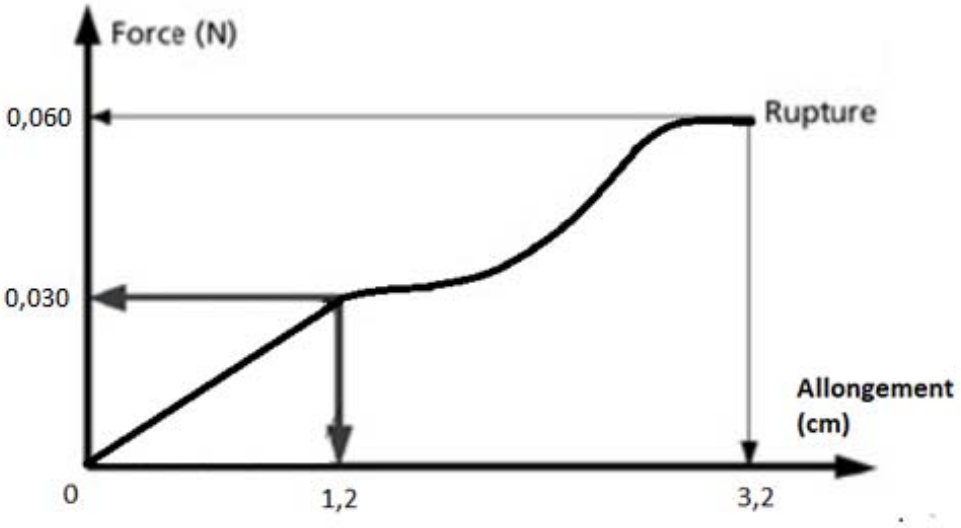
Identifier la fibre, en exploitant les documents 1 et 2 et en conduisant un calcul.

Partie II – Étude expérimentale de l'élasticité d'un fil de soie d'araignée

Pour mesurer la solidité d'un fil, on attache une de ses extrémités à un point fixe et on étudie son comportement lorsqu'on exerce une force croissante à l'autre extrémité. Pour chaque essai, on mesure la valeur de la force exercée et celle de l'allongement du fil. On trace ensuite la courbe « force/allongement » (voir document 3).

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Document 3 : courbe force/allongement d'un fil de soie d'araignée



Données :

- longueur initiale du fil : 6,5 cm
- intensité de la pesanteur : g = 9,8 N/kg

Question 4 (6 points) : en utilisant le document 3, calculer en grammes la masse maximale que l'on peut suspendre au fil de soie d'araignée sans le rompre.

Question 5 (4 points) : rédiger un protocole expérimental permettant d'obtenir les mesures utilisées pour tracer la courbe du document 3. On pourra s'aider d'un schéma légendé.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE
Durée 30 minutes – 25 points

Utilisation de l'EPO de synthèse – performance ou dopage ?

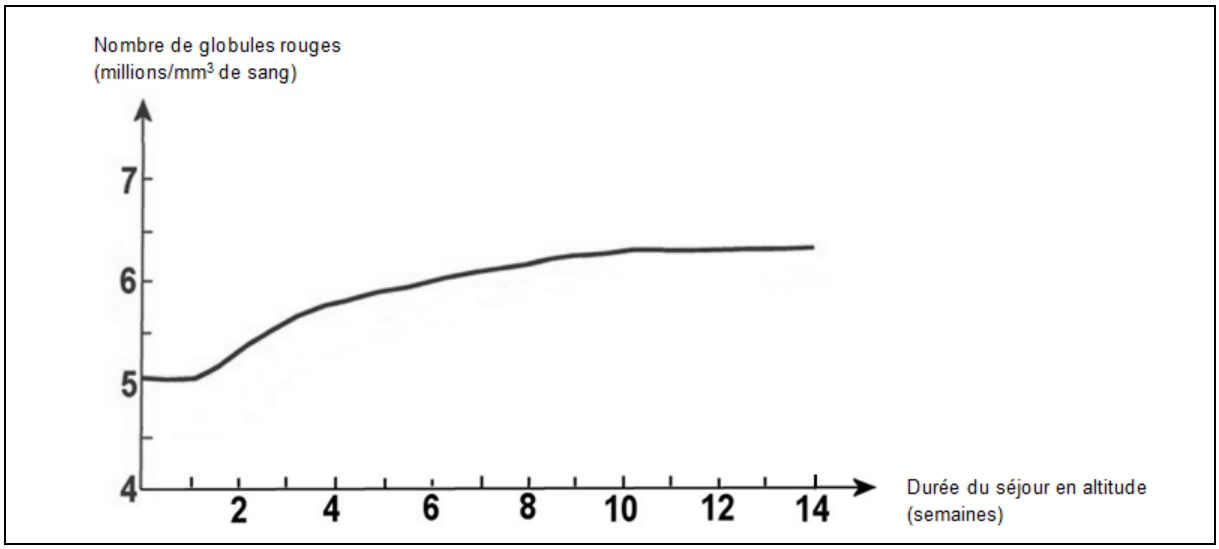


FRANCK FIFE / AFP

Fin mai 2016, les Bleus (équipe de France de football) ont séjourné en altitude dans les Alpes. Ce stage est également une habitude pour de nombreux autres sportifs. À leur arrivée, les sportifs constatent qu'ils sont essoufflés et que leur entrainement est plus fatigant. En fin de séjour, ils retrouvent leur niveau de forme habituelle.

Des prises de sang régulières ont été réalisées chez ces sportifs. Les résultats sont présentés dans le document 1.

Document 1



Question 1 (6 points) : compléter l'annexe page 7 (à rendre avec la copie).

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 5 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Document 2 : effets d'un séjour en altitude sur l'organisme

Le fonctionnement des muscles nécessite du dioxygène, un gaz moins abondant dans l'air en altitude. En quelques jours, l'organisme va s'adapter à ce manque de dioxygène en sécrétant davantage d'érythropoïétine (EPO). Cette hormone naturelle, produite par le rein, permet à la moelle osseuse de fabriquer des globules rouges, cellules permettant l'absorption et le transport du dioxygène dans le sang jusqu'au muscle. Le dioxygène est utilisé par les organes (muscles, cœur …) pour fabriquer l'énergie nécessaire à leur fonctionnement.

Question 2 (8 points) : les réponses sont à rédiger sur la copie. À partir du document 2 indiquer :

2.1. quel est l'organe qui produit l'EPO.

2.2. quel est le rôle des globules rouges.

2.3. quelle est la conséquence de l'augmentation de l'EPO sur la fabrication de globules rouges.

Un sportif de haut niveau s'entrainant durement depuis des années n'obtient pas les performances souhaitées. Découragé, il est tenté d'utiliser de l'EPO de synthèse. Mais il s'inquiète des conséquences sur sa santé. Il consulte alors un médecin du sport.

Document 3a : définition du dopage

En France, la 1ère loi sur l'illégalité du dopage date du 1er juin 1965, avec une définition très précise : « est considéré comme dopage le fait d'administrer volontairement dans le cadre d'une compétition sportive des substances destinées à accroître artificiellement et passagèrement les possibilités physiques d'un sportif et susceptibles de nuire à sa santé. »

Document 3b : effets de l'EPO de synthèse sur l'organisme

L'EPO de synthèse a été utilisée illégalement par certains sportifs souhaitant améliorer rapidement leurs performances. En effet, elle est réputée augmenter l'endurance et faciliter la récupération après l'effort.
L'injection d'EPO dans le corps peut entrainer un épaississement du sang. Ceci peut provoquer la formation de caillots dans les vaisseaux sanguins qui peuvent se boucher voire éclater. Dans ces conditions, les arrêts cardiaques et accidents vasculaires cérébraux ne sont pas rares et peuvent parfois entrainer la mort.

Question 3 (11 points) : vous êtes le médecin consulté par ce sportif. Expliquez à ce sportif que s'injecter de l'EPO est une forme de dopage et peut mettre sa santé en danger. Un texte construit est attendu, il devra s'appuyer sur des arguments tirés des documents 2, 3a et 3b. **Rédiger la réponse sur la copie.**

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 6 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

ANNEXE (à rendre avec la copie)

Question 1 (6 points) : à partir du document 1, cocher pour chaque phrase, **la** proposition exacte.

1.1. Le titre de ce graphique pourrait être :

- ☐ évolution du nombre de globules rouges dans le sang en fonction de la durée du séjour en altitude,
- ☐ évolution de la durée du séjour en altitude en fonction du nombre de globules rouges,
- ☐ évolution de la quantité de sang en fonction de la durée du séjour.

1.2. D'après ce graphique :

- ☐ quatre semaines après le début du séjour en altitude, il n'y a toujours que cinq millions de globules rouges par mm^3 de sang,
- ☐ le nombre de globules rouges dans le sang augmente à partir d'environ une semaine passée en altitude,
- ☐ la durée d'un séjour en altitude est sans effet sur la quantité de globules rouges dans le sang.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Modèle CMEN-DOC v3 A4 ©NEOPTEC

Nom de famille :
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

Numéro Inscription :

Né(e) le : / /

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)