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

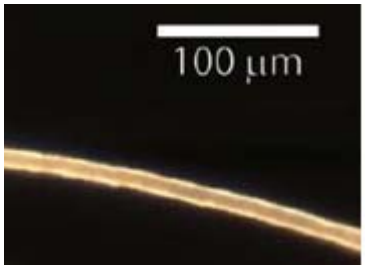
Document 1 : comparaison de quelques fibres naturelles

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 1 / 3
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.

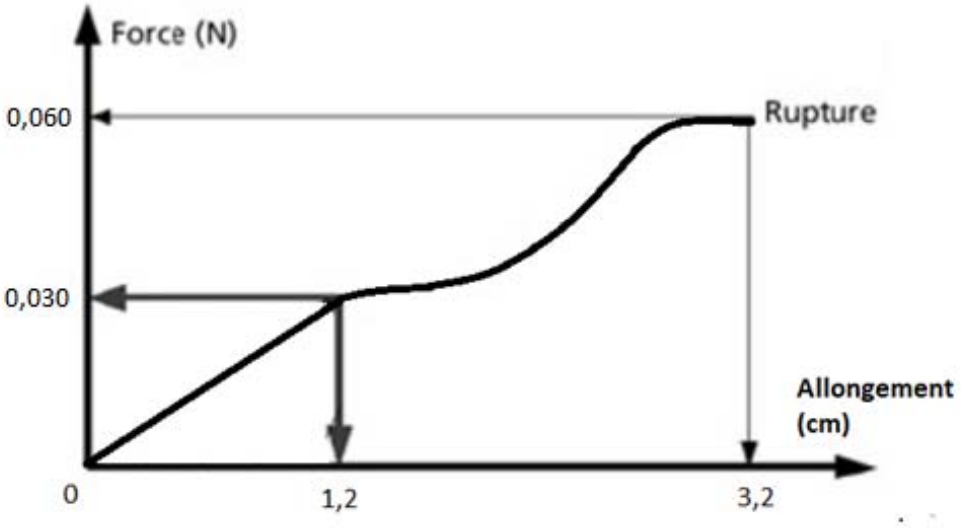
Identifier la fibre, en exploitant les documents 1 et 2 et en conduisant un calcul.

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 2 / 3
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

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