



Première partie (10 points)

DIFFÉRENTS TEXTILES

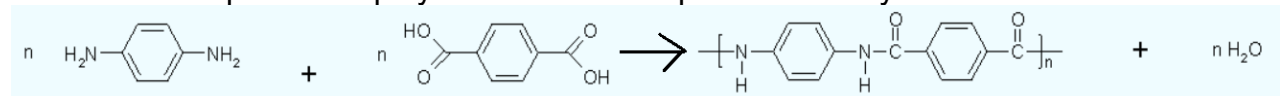
À l'origine, un textile est tissé à partir de fibres naturelles (le coton, le chanvre, le lin, la laine), puis avec l'évolution des techniques, les fibres synthétiques sont apparues. Ces dernières répondent de plus en plus à des cahiers des charges élaborés au point d'être qualifiées de fibres intelligentes.

Il s'agit ici de s'approprier les performances des fibres synthétiques en s'appuyant sur les caractéristiques physiques et d'analyser leur constitution microscopique.

Questions (on s'aidera des documents ci-dessous)

1. Pourquoi les gilets pare-balles sont-ils fabriqués maintenant avec de la fibre Kevlar plutôt que de l'acier ? Vous argumenterez vos réponses en utilisant les documents 1 et 2.

2. Voici l'équation de polymérisation correspondant à la synthèse du Kevlar :



a. Recopier cette équation et entourer les groupes fonctionnels qui apparaissent dans les deux réactifs.

b. Nommer les fonctions entourées.

3. Dans cette même équation, les produits sont le Kevlar et l'eau.

a. Identifier en l'entourant le motif du polymère du Kevlar.

b. Définir l'indice de polymérisation n d'un polymère.

4. La fibre Kevlar est-elle synthétisée par polyaddition ou polycondensation ? Justifier votre réponse.

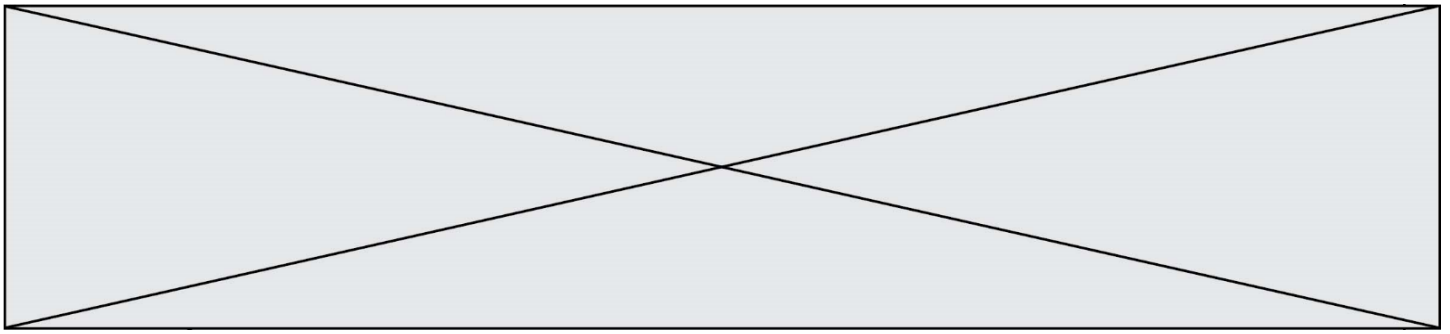
5. Pourquoi les gilets pare-balles sont-ils recouverts d'un matériau étanche à l'eau et résistant aux UV ?

6. Relever dans le document 4 les trois matériaux cités constituant le textile d'un gilet pare-balles.

7. Indiquer les classes de matériaux auxquelles ils appartiennent.

8. Relever un des usages prévus pour ce textile.

9. Expliquer pourquoi, parmi les métaux, c'est l'argent qui a été retenu dans la conception de ce textile.

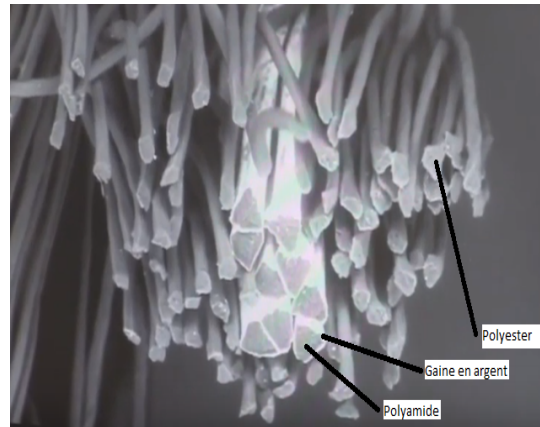


Document 4 : Fibres constitutives de nouveaux textiles.

Les textiles à caractère chauffant sont fabriqués à partir de tissus très malléables, souple comme un tissu classique.
« On voit sur la photo la structure d'un fil avec tout autour des fibres de polyester qui n'ont *a priori* aucune fonctionnalité particulière. Mais à l'intérieur, on a des fibres avec une section triangulaire, on peut observer une fine couche d'argent qui entoure ces fibres de polyamide. Ce dépôt d'argent va permettre de rendre le tissu conducteur. Cela sera utilisé pour différentes applications. Cela peut servir à conduire l'électricité pour chauffer un tissu. Ça peut servir aussi à créer une structure textile de blindage électromagnétique. Donc, ça peut être utile pour la protection contre les antennes, les téléphones portables, la wifi, et isoler un habitat par exemple, ou une personne, des ondes électromagnétiques qui les entourent.

Propos recueillis d'Alice BAILLIÉ, Ingénieur textile –IFTH
Roubaix à partir de la vidéo intitulée : « L'intelligence textile »

<https://www.youtube.com/watch?v=THFg72rZiXo>



Document 5 : Caractéristiques physiques de métaux

Matériau	Argent	Cuivre	Fer
Masse volumique (kg.m ⁻³)	10 500	8 920	7 860
Conductivité thermique (W. m ⁻¹ . K ⁻¹)	420	386	80
Capacité à s'oxyder en présence d'eau	Très faible	Moyen	Forte

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Deuxième partie (sur 10 points)

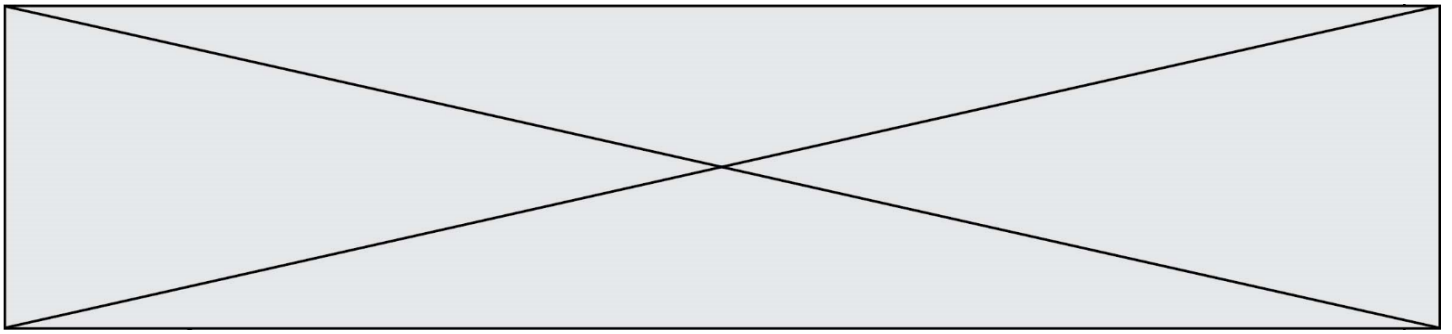
DES OMBRES COLORÉES

Sans lumière, pas de spectacle ! De la bougie au laser, tous les effets sont mis en place et programmés sur console par le régisseur lumière. Ces techniciens dirigent la préparation du matériel et assurent l'éclairage lors du spectacle. S'ils utilisent des projecteurs de lumières colorées, ils peuvent obtenir des ombres, elles-mêmes colorées, du plus bel effet.

Pour obtenir des ombres de mêmes couleurs que celles présentées sur la photographie du document 1 (jaune et bleue), on choisit d'utiliser deux projecteurs de lumière blanche ENCORE FR20 DTW. En leur adjoignant un petit dispositif supplémentaire, on peut produire des lumières colorées jaune et bleue. On place alors les deux projecteurs, ainsi équipés, de part et d'autre du sujet à éclairer.

Questions (on s'aidera des documents ci-dessous)

1. L'indice de rendu des couleurs (IRC) est un nombre compris entre 0 et 100. Donner la définition de l'IRC et commenter la valeur de 95 pour le projecteur présenté dans le document 4.
2. Calculer le flux lumineux Φ que recevrait un écran carré de 30 cm de côté éclairé par le projecteur, en lumière blanche, à une distance de 3 m.
3. Indiquer comment on peut, avec un projecteur de lumière blanche, produire une lumière colorée jaune. Préciser le type de synthèse alors mise en œuvre.
4. On utilise deux projecteurs, l'un de lumière jaune, l'autre de lumière bleue. Expliquer, en précisant le type de synthèse mis en jeu, pourquoi certaines parties du mur sur lequel se dessinent les ombres ne sont pas colorées (couleur blanche).
5. Recopier et compléter la phrase suivante :
« Les couleurs jaune et bleue sont dites ».
6. Réaliser, en vue de dessus, un schéma annoté sur lequel vous ferez apparaître : les deux projecteurs, le personnage de la photographie (qui sera, par souci de simplification, figuré par une simple sphère) et le mur du fond. Représenter les cônes d'ombre en précisant la couleur des différentes zones qui apparaissent sur le mur. Accompagner le schéma d'un texte qui explique l'obtention d'ombres colorées.

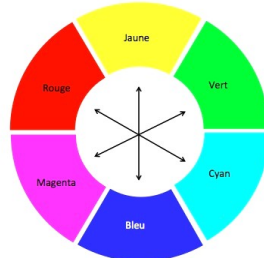


Document 1 - Un exemple d'ombres colorées



Photo présentée sur le site <https://www.ruettihubelbad.ch>

Document 2 - Cercle chromatique

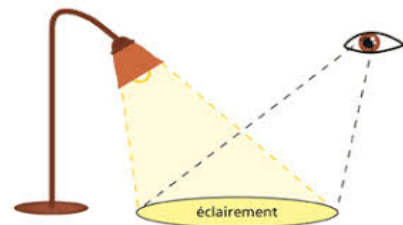


Sur le cercle chromatique, les couleurs diamétralement opposées sont complémentaires.

Document 3 - L'éclairement

L'éclairement E en lux (lx) correspond au flux lumineux Φ en lumen (lm) reçu par unité de surface S : $E = \Phi / S$.

Un lux est l'éclairement d'une surface qui reçoit, d'une manière uniformément répartie, un flux lumineux d'un lumen par mètre carré.



D'après le site <http://www.lumiere-spectacle.org>

