Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

BTS DESIGN DE MODE

SCIENCES PHYSIQUES – U. 3

SESSION 2011

Durée : 1 heure 30
Coefficient : 2

Matériel autorisé :
- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-186, 16/11/1999).

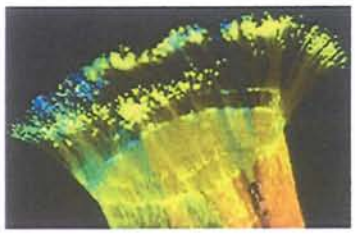
Tout autre matériel est interdit.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Dés que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 6 pages, numérotées de 1/6 à 6/6.

I- Un luminaire en tissage de soie et de fibres optiques (14 points)

Le paragraphe suivant est extrait d'un article publié sur le site internet de l'Association pour l'Art Contemporain « Et Alors ….. ».



***« Up-To-You »** est un luminaire spectaculaire, conçu par l'artiste Jean Piton. Il allie haute-technologie, textile innovant et design raffiné. Sur une base en acier chromé, un corps tubulaire en tissage de soie et de fibres optiques module à volonté une lumière colorée (vert, rose, bleu) et apaisante, structurant l'espace et créant des ambiances différentes.*

http://www.et-alors.org

C'est un filtre coloré inséré entre le textile de fibres optiques et la source lumineuse qui donne, par mouvement rotatif, les variations de couleurs que l'on choisit, tout comme l'intensité, par un interrupteur à pied.
L'ensemble fonctionne avec une ampoule 12 V, 50 W.

Les trois parties A, B et C de cet exercice peuvent être traitées de façon indépendante.

Partie A - Étude de la source lumineuse : l'ampoule (5 points)

*Le descriptif technique d'une ampoule 12 V / 50 W est donné **ci-dessous** :*

Masse	m = 41 grammes
Couleur	Blanche
Tension	U = 12 V (volts)
Type d'ampoule	Lampe à incandescence de type halogène
Type de culot	GU 5.3
Puissance électrique	P = 50 W (watt)
Température de couleur	T_c = 4000 K (kélvin)
Durée de vie moyenne	5000 heures
Diamètre de l'ampoule	D = 50 millimètres
Longueur	L = 45 millimètres
Angle d'éclairage	A = 60 degrés
Flux lumineux émis	Φ = 800 lm (lumen)

A.1. Décrire le principe de fonctionnement d'une lampe à incandescence. Estimer en particulier le rôle et l'intérêt du gaz halogène présent dans l'ampoule.

A.2. Quelle est la nature du spectre d'émission d'une telle lampe ?

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

A.3. À l'aide du descriptif technique de l'ampoule et du **document 1** de l'**annexe (page 6/6)**, préciser dans quel intervalle de longueurs d'ondes se situe le maximum d'émission d'une telle lampe. À quel domaine de radiations appartient-il ?

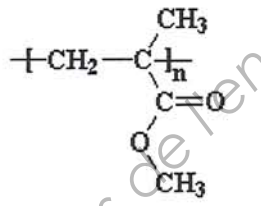
A.4. À l'aide des données techniques de l'ampoule, exprimer littéralement puis calculer l'efficacité lumineuse k de cette ampoule.

A.5. Citer un type de lampe dont l'efficacité lumineuse est plus élevée.

Partie B - Étude de la fibre optique (6 points)

Les fibres optiques les plus utilisées pour la réalisation de luminaires d'ambiance sont des fibres optiques non gainées en plastique fabriquées à partir de polyméthacrylate de méthyle PMMA.
Le PMMA ou Plexiglas® est un polymère thermoplastique obtenu par polyaddition. Ce matériau est transparent et possède d'excellentes propriétés optiques, une bonne tenue au vieillissement et aux intempéries.

La formule chimique du PMMA est la suivante :



B.1. Quand peut-on dire qu'un polymère est thermoplastique ?

B.2. Quelle est la formule brute du motif du PMMA ?

B.3. Calculer la masse molaire M_0 de ce motif.

B.4. Sachant que le PMMA est obtenu par polyaddition, retrouver, à l'aide de la formule chimique du polymère, la formule semi-développée du monomère. Nommer ce monomère.

B.5. Sachant que la masse molaire moléculaire moyenne du PMMA est M = 120 $kg.mol^{-1}$, calculer l'indice ou le degré moyen de polymérisation n de ce polymère.

B.6. À l'aide du **document 2** de l'**annexe (page 6/6)**, donner deux arguments en faveur de l'utilisation de fibre optique en PMMA plutôt qu'en verre pour la réalisation de ce luminaire en tissé soie et fibre optique.

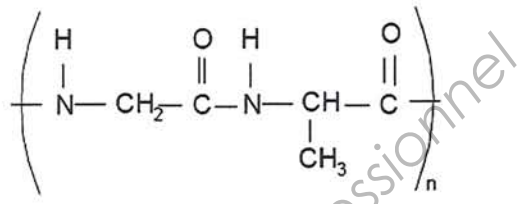
Données : masses molaires atomiques (en g. mol^{-1}) : M(H) = 1,0 ; M(C) = 12,0 ; M(O) = 16,0.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Partie C - Étude de la fibre textile en soie (3 points)

La soie est formée à 65 % de fibroïne, à 25 % de séricine, le reste étant de l'eau ou de la matière minérale. La soie décreusée est formée à 100 % de fibroïne. C'est une macromolécule qui se forme lors d'une réaction de polycondensation entre deux molécules naturelles différentes.

La formule chimique de la fibroïne est la suivante :



C.1. Recopier la formule chimique de la fibroïne, puis entourer le groupe caractéristique (ou fonctionnel) de cette molécule et le nommer.

C.2. Sachant qu'au cours de la formation de la fibroïne, il y a également formation de molécules d'eau, retrouver, à partir de la formule du polymère, les formules semi-développées des deux monomères naturels à partir desquels la fibroïne est synthétisée.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

II- PHOTO NUMÉRIQUE (6 points)

L'affiche d'une exposition est réalisée à partir d'une photo numérique, dont les caractéristiques sont les suivantes :

Format de fichier image	tiff
Définition de l'image numérique	Largeur x Hauteur = 2448 pixels x 3264 pixels
Dimension de l'affiche	Largeur x Hauteur = 120 cm x 170 cm

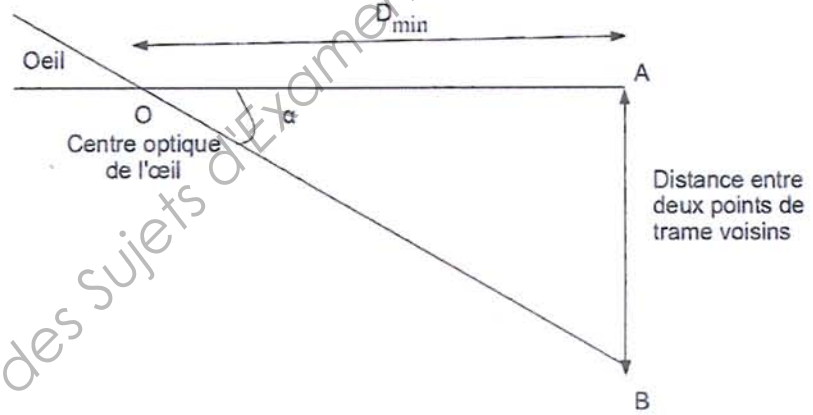
1. Donner les caractéristiques principales du format de fichier image tiff.

2. Calculer le poids du fichier numérique sachant que les couleurs ont été codées sur 24 bits.

3. Convertir la largeur de l'affiche en pouces.
Définir puis calculer la résolution en largeur de cette affiche.

4. Définir le pouvoir séparateur de l'œil.

5. Sur l'affiche, deux points de trame ou pixels voisins sont séparés d'une distance AB = 0,492 mm. Sachant que le pouvoir séparateur de l'œil vaut $\alpha = 3{,}33.10^{-4}$ rad, et en vous appuyant sur le schéma suivant, calculer la distance minimale D_{min} de laquelle un observateur doit s'éloigner de l'affiche pour ne plus distinguer les points de trame.



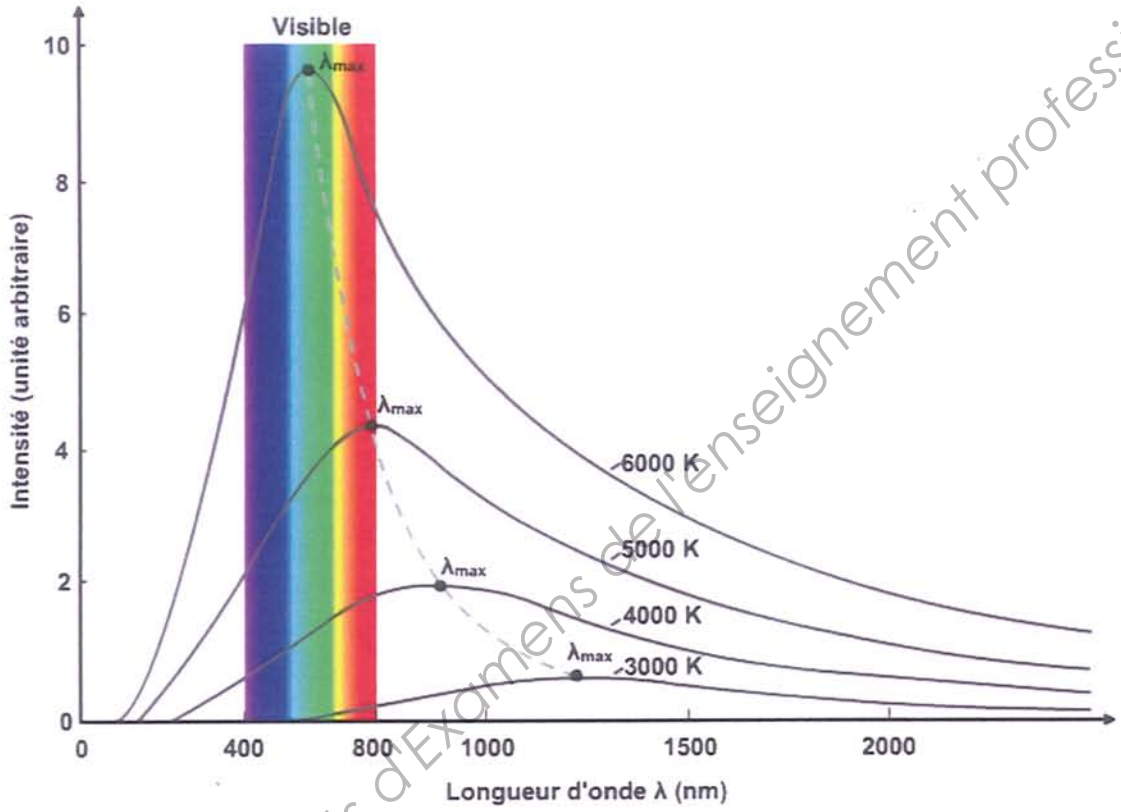
Les échelles de longueurs ne sont pas respectées sur ce document

Données : 1 pouce = 2,54 cm ; 1 ko = 10^3 octets ; 1 Mo = 10^3 ko.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

ANNEXE

Document 1 – Courbes représentant l'intensité lumineuse émise par une lampe à incandescence en fonction de la longueur d'onde de la lumière émise.
Courbes tracées pour différentes températures de couleur.



Document 2 – Fiche technique de quelques matériaux.

Matériaux	Densité	Transmission lumineuse globale en % par rapport à l'air	Résistance à la flexion	Température de service en utilisation continue
Polyméthacrylate de méthyle (PMMA)	1,19	94 %	110 MPa	-20 °C à + 80 °C
Verre	4,73	68 à 80 %	20 MPa	Le verre casse rapidement par choc thermique.
Polycarbonate (PC)	1,2	86 %	95 MPa	– 20 °C à + 120 °C
Polychlorure de vinyle (PVC)	0,85	0 %	30 MPa	– 55 °C à + 65 °C

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.