



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BTS DESIGN DE MODE

SCIENCES PHYSIQUES – U. 3

SESSION 2013

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 (Cirulaire n°99-186, 16/11/1999).

Tout autre matériel est interdit.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 5 pages, numérotées de 1/5 à 5/5.

BTS DESIGN DE MODE		Session 2013
Sciences physiques – U. 3	DME3SC	Page : 1/5

Exercice 1 – Étude de l’enveloppe d’une montgolfière (7,5 points)

Pour fabriquer l’enveloppe d’une montgolfière gonflée avec de l’air chauffé, on utilise un tissu qui doit avoir une bonne résistance à la traction à température élevée. En général on choisit soit des tissus en nylon soit des tissus en polyester.

Dans le tableau **ci-dessous** sont présentés les avantages et inconvénients des deux types de tissus.

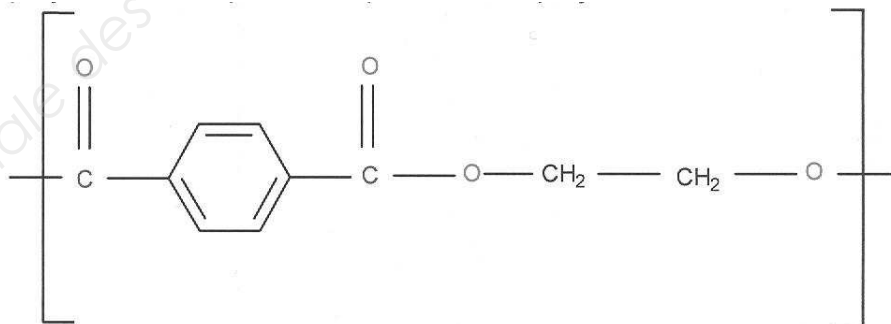
	Avantages	Inconvénients
Nylon	<ul style="list-style-type: none"> • boucles et nœuds plus résistants ; • meilleure résistance à l’abrasion ; • plus de déformation (le tissu absorbe les chocs) ; • facile à teindre. 	<ul style="list-style-type: none"> • tissu hygroscopique, se déformant suivant son taux d’humidité ; • baisse de résistance mécanique due à l’humidité ; • moins résistant aux micro-organismes et aux agressions chimiques particulièrement en conditions acides (pluies acides, gaz brûlés).
Polyester	<ul style="list-style-type: none"> • meilleure résistance aux UV ; • meilleure réversibilité de déformation ; • meilleure résistance aux dégradations à températures plus élevées. 	<ul style="list-style-type: none"> • assez difficile à teindre ; • moins de choix de teintures.

On se propose d’étudier l’enveloppe d’une montgolfière de compétition réalisée en tissu polyester.

1.1. L’emploi du tissu polyester est préféré à celui du tissu nylon pour la fabrication de l’enveloppe de cette montgolfière de compétition.

Citer deux propriétés qui peuvent justifier ce choix.

1.2. Le motif du polymère utilisé pour fabriquer ce tissu polyester est :



On précise que la synthèse de ce polymère produit aussi de l’eau.

1.2.1. Recopier et nommer le groupe caractéristique de ce polymère.

1.2.2. Écrire les formules semi-développées des deux monomères nécessaires à la fabrication de ce polymère.

Sur chacune des formules, entourer les groupes caractéristiques et les nommer.

1.2.3. Écrire l'équation de la réaction de synthèse de ce polymère et indiquer de quel type de polymérisation il s'agit.

1.2.4. La masse molaire moyenne de ce polymère est de $288 \text{ kg}\cdot\text{mol}^{-1}$. Calculer le degré (ou indice) de polymérisation moyen de ce polymère.

On donne : $M_C = 12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M_O = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ et $M_H = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

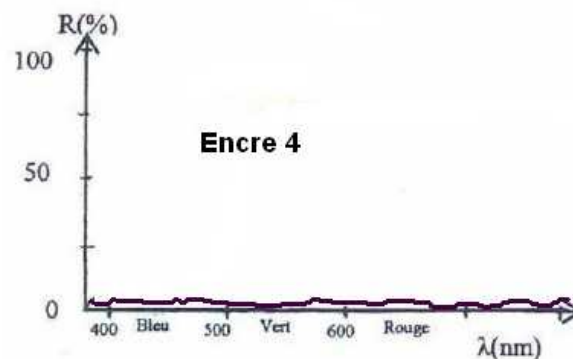
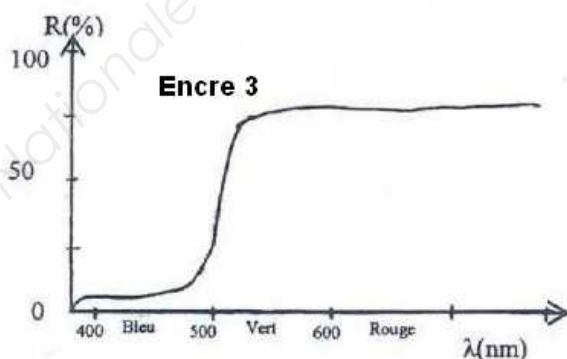
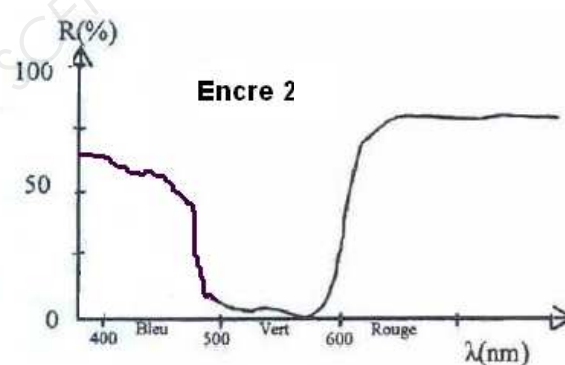
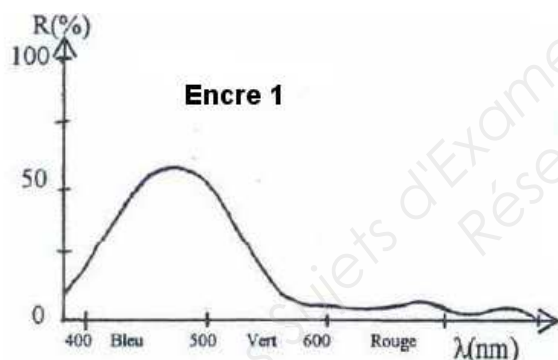
1.2.5. Ce polymère fait-il partie des polymères thermoplastiques ou des polymères thermodurcissables ? Justifier à l'aide de la structure de la molécule.

Exercice 2 – Impression couleur (6,5 points)

Les imprimantes à jets d'encre utilisent quatre encres différentes.

Le facteur de réflexion de chacune de ces encres notées 1, 2, 3 et 4 est représenté en fonction de la longueur d'onde sur les quatre graphes **ci-dessous**.

L'axe horizontal est divisé en trois domaines correspondant au rouge ($\lambda > 600 \text{ nm}$), au vert ($500 \text{ nm} < \lambda < 600 \text{ nm}$) et au bleu ($\lambda < 500 \text{ nm}$).



2.1. À l'aide des diagrammes **précédents**, indiquer les domaines de couleur absorbés et diffusés (ou réfléchis) par chacune des encres.

2.2. En déduire la couleur de chacune de ces encres.

2.3. Indiquer le type de synthèse utilisée et l'expliquer.

2.4. On dispose d'une feuille de papier blanche éclairée en lumière du jour. Quelle(s) encre(s) doit-on déposer pour qu'un observateur puisse voir :

2.4.1. une partie rouge ;

2.4.2. une partie bleue ;

2.4.3. une partie jaune ;

2.4.4. une partie noire ;







2.4.5. une partie verte ;

2.4.6. une partie blanche ?

2.5. On souhaite imprimer une photo alors que la cartouche d'encre jaune est vide. Comment vont sortir à l'impression les couleurs rouge, verte, bleue, jaune, magenta et cyan ?

Exercice 3 – Image numérique (6 points)

Le tableau suivant présente les caractéristiques de deux images numériques. L'une de ces images est de type bitmap, l'autre est de type vectoriel. Ces images ont été enregistrées dans trois dimensions différentes.

Dimensions	Image 1	Image 2
0,53 cm × 0,53 cm		
1,59 cm × 1,59 cm		
3,18 cm × 3,18 cm		

3.1. Quelles sont les caractéristiques principales des images numériques de type bitmap et des images numériques de type vectoriel ?

3.2. À l'aide du tableau, identifier l'image de type vectoriel et l'image de type bitmap parmi les images 1 et 2.

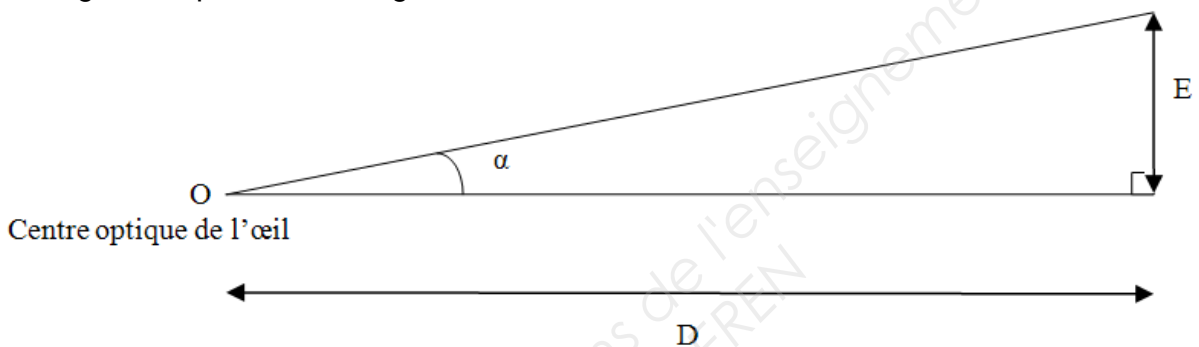
3.3. Sachant que la couleur d'un pixel est codée sur 24 bits, déterminer le nombre maximal de nuances différentes qui peuvent être codées.

3.4. Calculer le poids de l'image bitmap sachant que sa définition est de 120 pixels \times 120 pixels.

3.5. Calculer la résolution R de cette image bitmap (définition : 120 pixels \times 120 pixels ; dimensions : 3,18 cm \times 3,18 cm).

3.6. En déduire la distance E entre les centres de deux pixels voisins.

3.7. À quelle distance D doit se placer un observateur du document pour ne plus distinguer les pixels de l'image ?



Données :

- 1 pouce = 2,54 cm ;
- pouvoir séparateur de l'œil : $\alpha = 3,33 \times 10^{-4}$ rad ;
- pour α petit en radian : $\alpha \approx \tan \alpha$.