



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

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

**Campagne 2012**

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

| BTS                                      | ÉPREUVE                    | DURÉE      | COEFF. | CODE   |
|--|----------------------------|------------|--------|--------|
| DESIGN DE MODE                           | Sciences physiques – U. 3  | 1 heure 30 | 2      | DME3SC |
| DESIGN D'ESPACE                          | Sciences physiques – U. 32 | 1 heure 30 | 1,5    | DEPHY  |
| DESIGN DE PRODUITS                       | Sciences physiques – U. 32 | 1 heure 30 | 1,5    | DPE3SC |
| DESIGN DE COMMUNICATION ESPACE ET VOLUME | Sciences physiques – U. 32 | 1 heure 30 | 1,5    | DCE3SC |

## SESSION 2012

### 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.

### Documents à rendre avec la copie :

- annexe 1.....page 4/5
- annexe 2.....page 5/5

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.

# 1. LUMIÈRE ET COULEURS (8 points)

## PARTIE A – SOURCE LUMINEUSE

1.1. Soit une lampe à vapeur de sodium haute pression (HPS) dont les indications inscrites sur la boîte sont : 250 W ; 28 000 lm ; 1000 K ; 10 000 h.

1.1.1. À quelles grandeurs physiques correspondent ces indications ?

1.1.2. Calculer l'efficacité lumineuse de cette lampe.

1.2. Cette lampe présente deux raies d'émission dans le spectre visible dont les longueurs d'onde valent : 569 nm et 617 nm.

1.2.1. En vous aidant du tableau ci-dessous, quelles sont les couleurs de ces deux radiations ?

| Couleurs              | violet    | bleu      | vert      | jaune     | orange    | rouge     |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Longueurs d'onde (nm) | 400 à 446 | 446 à 500 | 500 à 578 | 578 à 592 | 592 à 620 | 620 à 800 |

1.2.2. Pour la radiation de longueur d'onde 617 nm : quelle est sa fréquence ?  
On donne la vitesse de la lumière dans le vide  $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

1.3. Les lampes à iodures métalliques (MH) et les lampes à vapeur de sodium haute pression (HPS) sont les plus efficaces sources de lumière électrique disponibles pour le jardinier d'intérieur.

Par exemple, vous avez une pièce de 3,2 m par 4,2 m que vous voulez remplir de plantes.

Pour que les plantes poussent convenablement, il faut un éclairage avec lampe HPS de 215 W par  $\text{m}^2$  de surface.

1.3.1. Quelle est la surface de la pièce ?

1.3.2. Quelle puissance est nécessaire ?

1.3.3. Combien de lampes faudra-t-il installer ?

1.3.4. Quel est le flux lumineux total ainsi émis pour l'éclairage de cette pièce ?

## PARTIE B – COLORANT

1.4. Le rouge congo est un colorant direct pour la teinture de tissus.

La formule chimique de la molécule est donnée **ANNEXE 1 (page 4/5)**.

1.4.1. Quelle est la différence essentielle entre colorant et pigment ?

1.4.2. Qu'appelle-t-on groupe chromophore et groupe auxochrome ?

1.5. Sur l'**ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)**, entourer les groupes chromophores (en bleu) et auxochromes (en vert) présents dans la molécule de rouge congo.

1.6. Soit un tissu teint avec ce colorant qui réfléchit à 80 % les radiations du visible de longueurs d'onde supérieures à 600 nm.

En justifiant la réponse, dire comment il apparaît à un observateur lorsqu'il est éclairé :

1.6.1. avec la source lumineuse HPS ;

1.6.2. avec la lumière du jour.

## 2. COLORIMÉTRIE (6 points)

2.1. On donne, en ANNEXE 2 (page 5/5), le diagramme de chromaticité CIE x,y.

2.1.1. Que représente ce diagramme ?

2.1.2. Comment nomme-t-on la partie courbe graduée du contour ?  
Que représente-t-elle ?

2.1.3. Quelle particularité présentent les couleurs se situant sur la droite des pourpres ?

2.2. Une surface colorée est observée sous l'illuminant A de température de couleur 2 800 K.

Placer, sur le diagramme, en ANNEXE 2 (à rendre avec la copie), le point A correspondant à l'illuminant utilisé.

2.3. La couleur de la surface est représentée par le point C de coordonnées  $x = 0,2$  ;  $y = 0,4$ .

2.3.1. Placer le point C sur le diagramme, en ANNEXE 2.

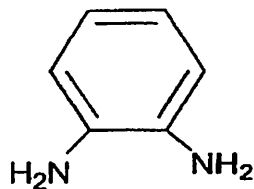
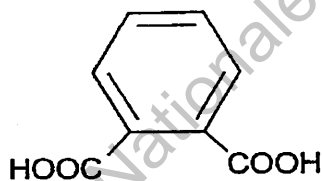
2.3.2. Quelle est sa longueur d'onde dominante ? En déduire sa teinte.

2.3.3. Calculer le facteur de pureté de C.

## 3. POLYMÈRE (6 points)

La fibre NOMEX® est un polymère qui offre une résistance élevée à la chaleur, aux flammes et aux substances chimiques et dispose d'une grande résistance à la rupture et à la déchirure. Il est donc utilisé dans de nombreuses applications et en particulier pour la fabrication des tenues d'intervention des pompiers.

Les monomères utilisés pour sa fabrication sont donnés ci-dessous :



3.1. Recopier les groupes fonctionnels et les nommer.

3.2. Écrire l'équation de la réaction de synthèse du polymère NOMEX®.

3.3. De quel type de polymérisation s'agit-il ? Justifier.

3.4. Entourer le groupe fonctionnel caractérisant le polymère et le nommer.

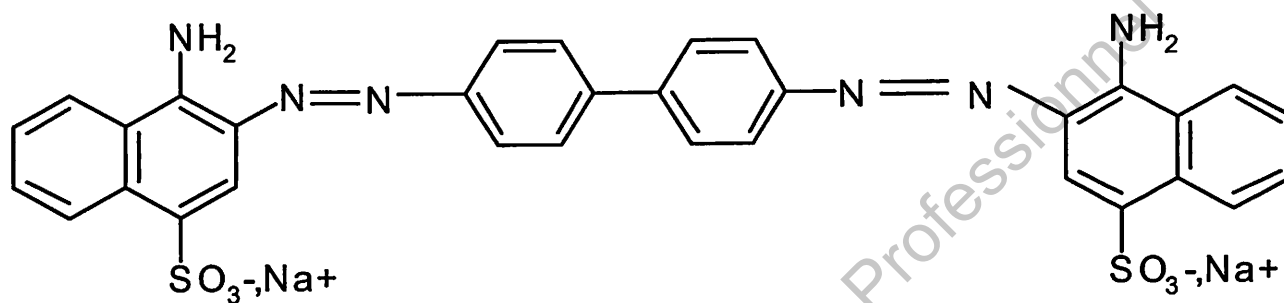
3.5. Calculer la masse molaire du motif de formule brute  $C_{14}H_{10}O_2N_2$ .

3.6. Sachant que l'indice de polymérisation est de 60, calculer la masse molaire du polymère.

**On donne** :  $M_H = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_C = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_O = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$  et  $M_N = 14,0 \text{ g.mol}^{-1}$ .

**ANNEXE 1**  
**(à rendre avec la copie)**

**Molécule de rouge congo**



Base Nationale de l'Enseignement Professionnel  
Réseau SCEREN

# ANNEXE 2

## (à rendre avec la copie)

### Diagramme de chromaticité

