



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 2010

BTS DESIGN D'ESPACE
BTS DESIGN DE PRODUITS

SCIENCES PHYSIQUES - U. 32

SESSION 2010

Durée : 1 h 30
Coefficient : 1,5

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).

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

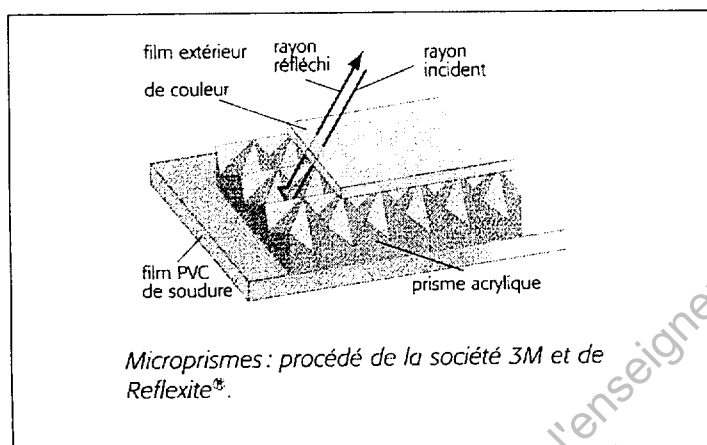
BTS DESIGN D'ESPACE / DESIGN DE PRODUITS		Session 2010
Sciences physiques – U. 32	DEPHY (BTS DE) / DPE3SC (BTS DP)	Page : 1/6

A – DES TISSUS CAPTEURS DE LUMIÈRE (14 POINTS)

Cette terminologie s'applique à toutes les matières capables, en raison de leur structure, de capter l'énergie lumineuse et de la restituer en direction de la source émettrice. Ces matières constituent un élément de protection et de sécurité important qui peut s'appliquer aux tissus.

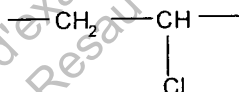
Principe :

De minuscules prismes acryliques sont soudés sur un film de **PVC (polychlorure de vinyle)** puis un **film de couleur** est posé par-dessus. Le rayon de lumière incident est renvoyé par réflexion vers sa source.



I- CHIMIE (7 POINTS)

1- Le motif du polychlorure de vinyle est le suivant :



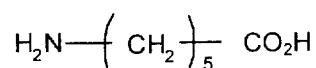
1-1 Par quel type de polymérisation est obtenu le PVC ?

1-2 Écrire la formule semi-développée du monomère et le nommer.

1-3 Calculer la masse molaire moléculaire moyenne d'un polymère de degré de polymérisation moyen 250.

Données : masses molaires atomiques (en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) : $M_{\text{H}} = 1$; $M_{\text{C}} = 12$; $M_{\text{Cl}} = 35,5$.

2- Le composé de base du film de couleur décrit dans le principe présenté ci-dessus est un polymère réalisé à partir du réactif A suivant :



2-1 Recopier les groupes caractéristiques (ou fonctionnels) du monomère A et les nommer.

BTS DESIGN D'ESPACE / DESIGN DE PRODUITS	Session 2010
Sciences physiques – U. 32	DEPHY (BTS DE) / DPE3SC (BTS DP) Page : 2/6

2-2 Nommer le type de réaction de polymérisation qui permet d'obtenir ce composé.

2-3 Écrire l'équation associée à la réaction de polymérisation du réactif A.

Écrire et nommer le groupe caractéristique du polymère ainsi formé.

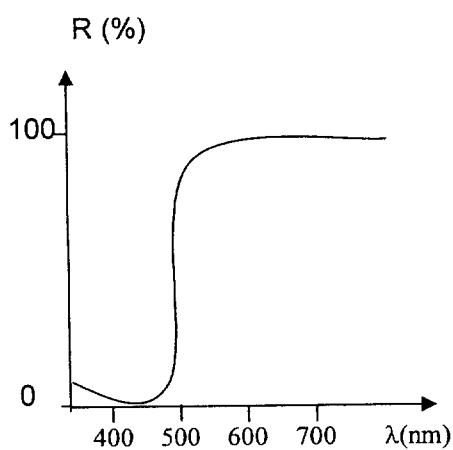
Nommer la famille à laquelle appartient ce polymère.

II- COULEUR (7 POINTS)

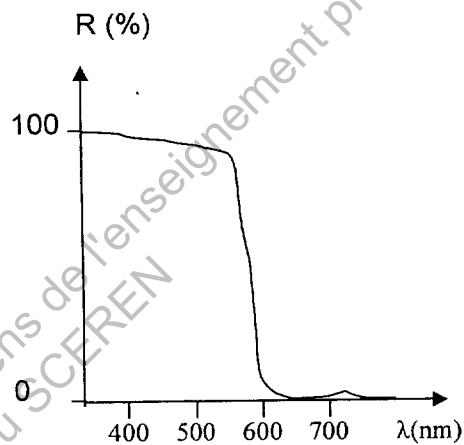
Le film de couleur est teint dans la masse à l'aide de pigments.

1- Préciser de quelle façon agit un pigment pour créer une perception de couleur.

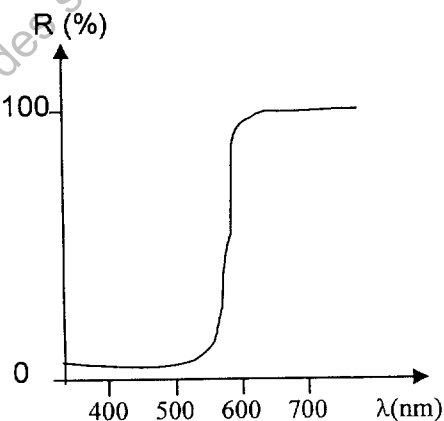
2- On donne la courbe de réflexion spectrale (diffusion) de trois pigments utilisés :



Pigment 1



Pigment 2



Pigment 3

2-1 Donner la couleur de chacun de ces pigments éclairés en lumière blanche. Justifier.

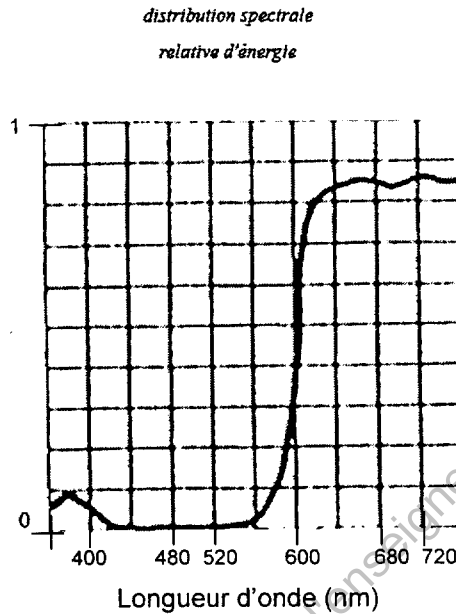
On rappelle l'échelle des teintes perçues :

- de 400 à 500 nm : domaine du bleu ;
- de 500 à 600 nm : domaine du vert ;
- de 600 à 700 nm : domaine du rouge.

BTS DESIGN D'ESPACE / DESIGN DE PRODUITS	Session 2010
Sciences physiques – U. 32	DEPHY (BTS DE) / DPE3SC (BTS DP) Page : 3/6

2-2 Donner, en lumière blanche, la couleur perçue si l'on mélange en égales quantités les pigments 1 et 2. Justifier.

3- On éclaire le tissu Reflexite® avec une source de lumière colorée dont le spectre d'émission est le suivant :

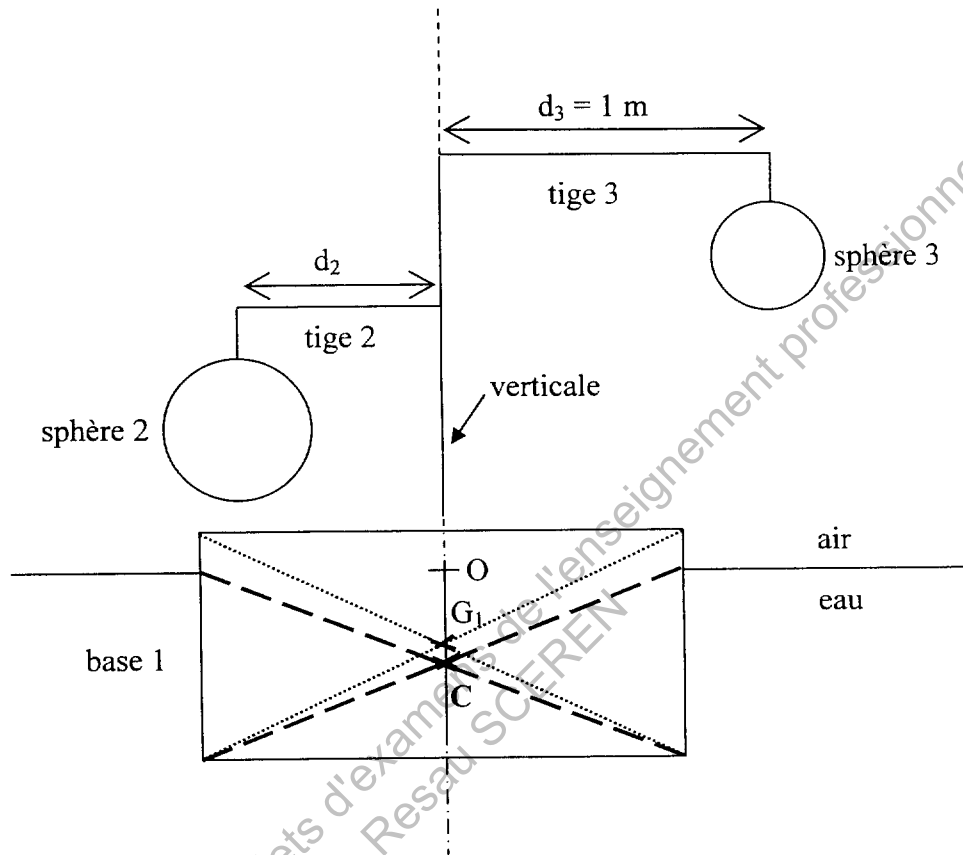


3-1 Indiquer quelle sera la couleur du tissu coloré avec le pigment 1. Justifier.

3-2 Indiquer quelle sera la couleur du tissu coloré avec le pigment 2. Justifier.

B – MÉCANIQUE (6 POINTS)

Pour agrémenter un jardin public, on dispose un mobile, constitué d'une base et de deux sphères, dans un bassin. Ce mobile est en équilibre dans la position indiquée sur le schéma ci-dessous, réalisé dans un plan vertical. Le schéma n'est pas à l'échelle.



La base 1 est un solide homogène de masse $m_1 = 10,0 \text{ kg}$.

La sphère n° 2 est un solide homogène de masse $m_2 = 7,0 \text{ kg}$.

La sphère n° 3 est un solide homogène de masse $m_3 = 5,0 \text{ kg}$.

On considère que le dispositif peut tourner autour d'un axe Δ perpendiculaire au plan de la figure et passant par le point O. Pour simplifier l'étude, on néglige :

- les masses des tiges par rapport aux masses des sphères et de la base ;
- la poussée d'Archimède s'exerçant dans l'air.

Données : masse volumique de l'eau : $\rho = 1\,000 \text{ kg.m}^{-3}$.

On prendra l'intensité de la pesanteur : $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

On étudie le mobile à l'équilibre.

1- Donner les caractéristiques des forces \vec{P}_1 (poids de la base), \vec{P}_2 et \vec{P}_3 (poids des sphères 2 et 3 respectivement).

Recopier sur la copie le schéma et y représenter ces trois forces sans souci d'échelle.

BTS DESIGN D'ESPACE / DESIGN DE PRODUITS	Session 2010
Sciences physiques – U. 32	DEPHY (BTS DE) / DPE3SC (BTS DP) Page : 5/6

2- Une autre force \vec{F} agit sur le mobile.

La nommer, donner ses caractéristiques et la placer sur le schéma précédent.

3- Exprimer le moment de chacune des quatre forces par rapport à un axe Δ perpendiculaire au plan de la figure et passant par O.

4- En exprimant l'une des conditions d'équilibre, en déduire la longueur d_2 de la tige n° 2.

5- Quel doit être le volume immergé de la base 1 pour que le mobile flotte ?

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Resau SCEREN