



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 DE COMMUNICATION ESPACE ET VOLUME

## SCIENCES PHYSIQUES – U. 32

SESSION 2010

---

**Durée : 1 heure 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 (Cirulaire n°99-186, 16/11/1999).

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.

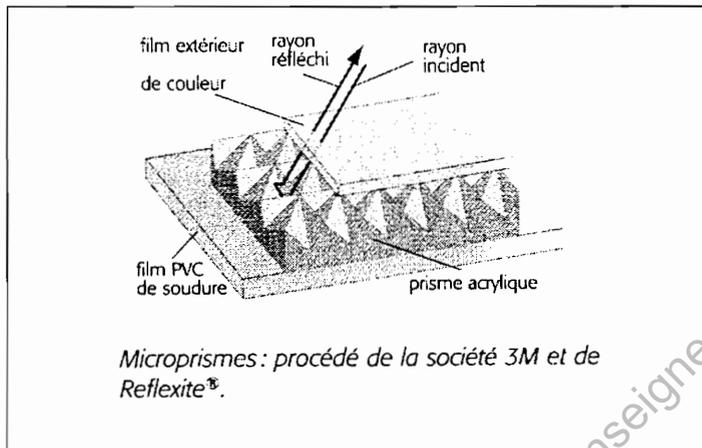
BTS DESIGN DE COMMUNICATION ESPACE ET VOLUME		Session 2010
Sciences physiques – U. 32	DCE3SC	Page : 1/5

## 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.

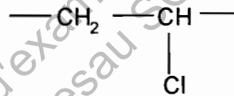
### Principe :

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 :



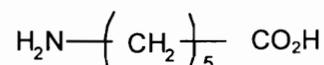
1-1 Par quel type de polymérisation est obtenu le PVC ?

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.

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.

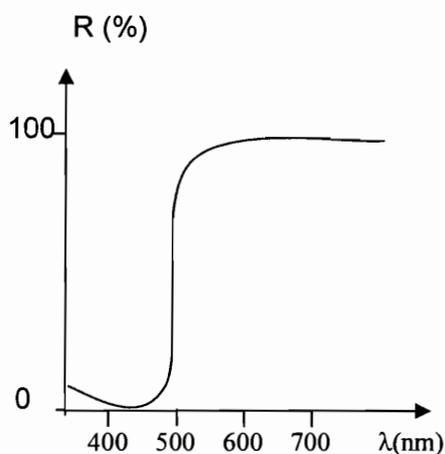
Nommer la famille à laquelle appartient ce polymère.

## II- COULEUR (7 POINTS)

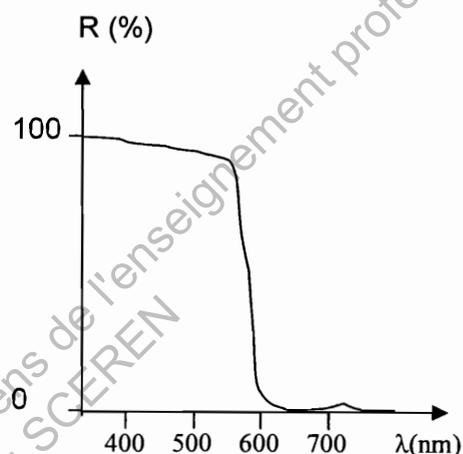
*Le film de couleur est teint dans la masse à l'aide de pigments.*

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

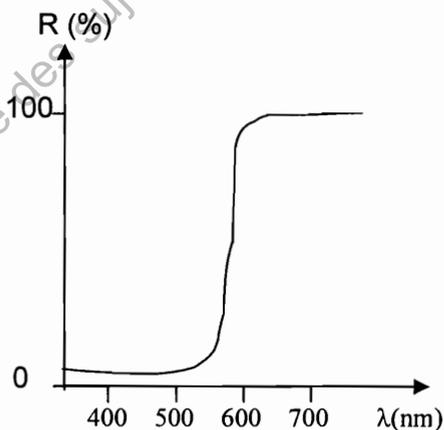
2- On donne la courbe de réflexion spectrale (diffusion) de trois pigments utilisés :



Pigment 1



Pigment 2



Pigment 3

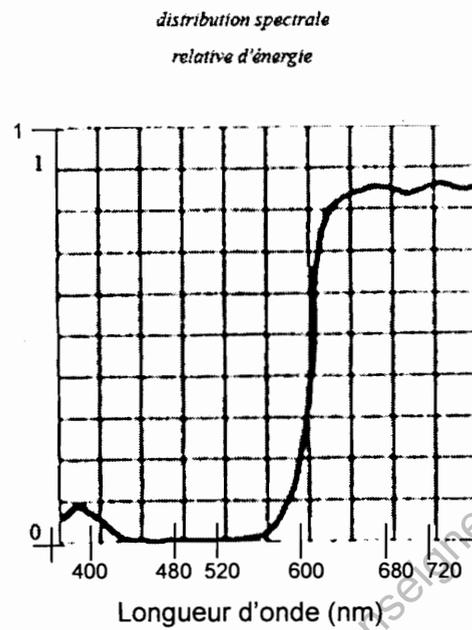
2-1 Donner la couleur de chacun de ces pigments éclairés en lumière blanche. Justifier.

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.

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.

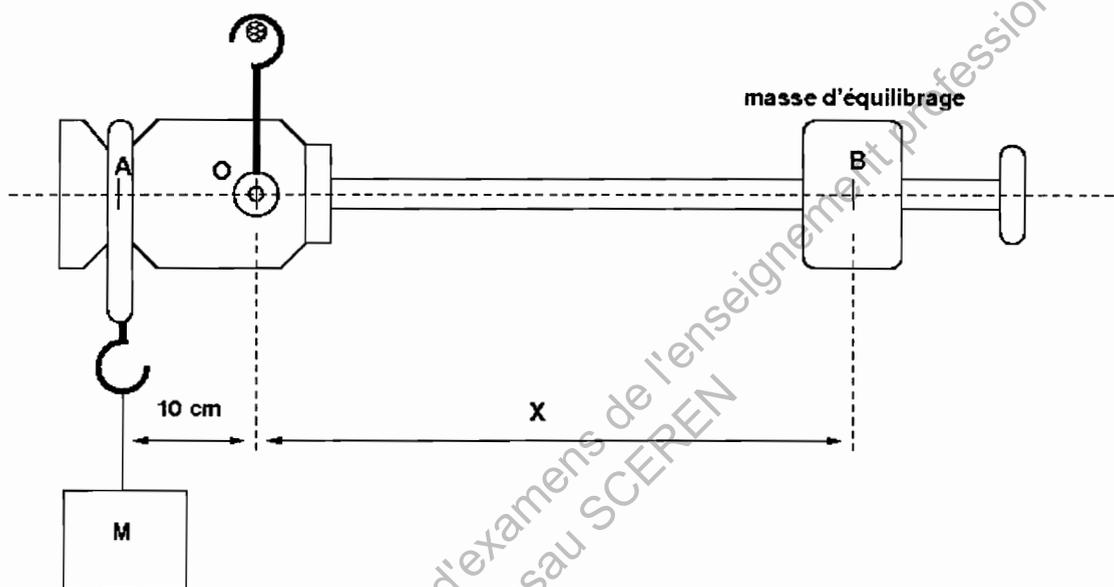
3-2 Indiquer quelle sera la couleur du tissu coloré avec le pigment 2. Justifier.

## B – LA BALANCE ROMAINE (6 POINTS)

Une balance romaine est constituée d'un balancier articulé en un point  $O$  appelé pivot. Sur ce balancier est attaché en  $A$  un crochet et en  $B$ , point mobile, une masse d'équilibrage de valeur  $m = 0,50 \text{ kg}$ . La masse à peser inconnue  $M$  est suspendue au crochet et on déplace la masse d'équilibrage sur un bras de manière à ce que le balancier soit horizontal. Le centre de gravité de l'ensemble, hors masse d'équilibrage, est situé en  $O$ . Le bras est gradué de  $X_{\min} = 10 \text{ cm}$  à  $X_{\max} = 100 \text{ cm}$ .

Le système étudié est la balance romaine.

On rappelle l'intensité de la pesanteur  $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$ .



Reproduire simplement la **figure ci-dessus** et représenter, sans souci d'échelle, les forces qui s'exercent sur le système.

- 1- Calculer la valeur  $P_B$  du poids de la masse d'équilibrage.
- 2- Donner l'expression littérale du moment par rapport à O de la force  $\vec{P}_B$ , le balancier étant horizontal comme indiqué sur la figure.
- 3- Quelles sont les masses minimale et maximale que cette balance peut déterminer ?