

BTS DESIGN DE MODE

SCIENCES PHYSIQUES – U. 3

Session 2008

Durée : 1 h 30

Coefficient : 2

Matériel autorisé :

- Calculatrice conformément à la circulaire N°99-186 du 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 MODE		Session 2008
Sciences physiques – U. 3	DME3SC	Page : 1/5

I- ÉTUDE DE SOURCES LUMINEUSES (7 points)

Pour créer l'ambiance appropriée à une pièce, un décor, un style de vie, l'éclairage a son importance.

Considérons deux lampes destinées à l'éclairage intérieur : une lampe à incandescence classique à 0,75 € et un tube fluorescent à 12 €.

Pour chacune d'elles, le fabricant donne les indications suivantes :

- <u>lampe à incandescence</u> : P = 100 watts ; F = 1 380 lumens ; U = 220 volts ; température de couleur : T = 2 700 K ; t = 1 000 heures ;
- <u>tube fluorescent</u> : P = 40 watts ; F = 2 100 lumens ; U = 220 volts ; température de couleur : T = 5 000 K ; t = 8 000 heures.

- 1) Que représentent les caractéristiques notées P, F, U et t ?
- 2) En utilisant l'une des informations du fabricant, déduire laquelle de ces sources de lumière blanche éclairera avec le plus de nuances rouges.
- 3) On appelle efficacité lumineuse d'une source le rapport $k = F / P$ (en lumen/watt).
Calculer k pour chacune des lampes et en déduire laquelle est la plus économique en terme de consommation.
- 4) Expliquer succinctement le principe de fonctionnement de chaque lampe.
- 5) Donner deux arguments (à choisir parmi : la qualité de la lumière, la durée de vie, le coût à la consommation et le coût à l'achat) pour justifier l'utilisation :
 - a - d'une lampe à incandescence ;
 - b - d'un tube fluorescent.

II- "S.O.S. TACHE REBELLE" OU COMMENT SUPPRIMER UNE TACHE DE CERISE (6 points)

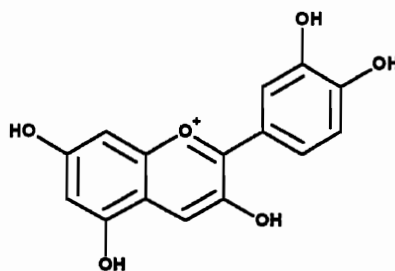
L'objectif de cet exercice est d'étudier l'action d'une lessive sur une tache de cerise incrustée sur un textile synthétique blanc.

Les trois parties de cet exercice peuvent être traitées de façon indépendante.

La cyanidine est un colorant, **non gras**, présent dans la peau et le jus des cerises.

Il est responsable de la couleur rouge de la cerise.

La formule chimique de la cyanidine est la suivante :

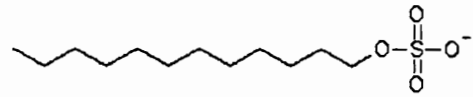


1) Des détergents dans les lessives

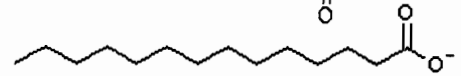
L'action détergente des lessives est due à la présence de tensioactifs.

En Europe, les tensioactifs les plus utilisés sont anioniques. En voici deux exemples :

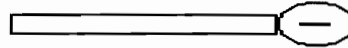
- le dodécylsulfate :



- l'ion myristate ou tétradécanoate :



Représentation schématique de ces deux molécules :



a - Après avoir **recopié** le schéma précédent **sur la copie**, identifier les parties lipophile et lipophobe responsables de l'action détergente de ces molécules.

b - Rappeler quelle est la nature des taches que les détergents permettent d'éliminer. Conclure sur l'efficacité d'une lessive classique face à une tache de cerise qui contient la cyanidine, colorant non gras.

2) Comment éliminer une tache rebelle ?

Pour éliminer une tache rebelle, il existe deux types de méthode :

- une méthode physique : on dissout le composé coloré constituant la tache dans un solvant approprié qui l'entraîne ;
- une méthode chimique : on réalise une réaction entre le composé coloré de la tache et un réactif oxydant (*il est inutile d'avoir des connaissances sur la notion d'oxydant pour traiter l'exercice*).

a - À l'aide du tableau de données **ci-dessous**, proposer, en la justifiant, une méthode physique permettant de nettoyer la tache de cerise.

b - À l'aide du tableau de données **ci-dessous**, proposer, en la justifiant, une méthode chimique permettant de nettoyer une tache de cerise incrustée dans un textile synthétique. On précisera en particulier la conséquence visible de l'action de l'oxydant sur la molécule de cyanidine.

Tableau de données

		Coton blanc	Coton teint	Synthétique	
SOLVANT	eau	Ne dégrade pas	Ne dégrade pas	Ne dégrade pas	Insoluble
	éthanol à 90°	Ne dégrade pas	Ne dégrade pas	Ne dégrade pas	Soluble
	acétone	Ne dégrade pas	Ne dégrade pas	Dégradation de la fibre	Soluble
REACTIF OXYDANT	eau oxygénée à 12 volumes	Sans effet visible	Sans effet visible	Sans effet visible	Oxydation : rupture des doubles liaisons.
	eau de Javel	Sans effet visible	Dégradation de la coloration	Dégradation de la fibre	Oxydation : rupture des doubles liaisons.
	perborate de sodium	Sans effet visible	Dégradation de la coloration	Dégradation de la fibre	Oxydation : rupture des doubles liaisons.

3) Les lessives qui "lavent plus blanc que blanc"

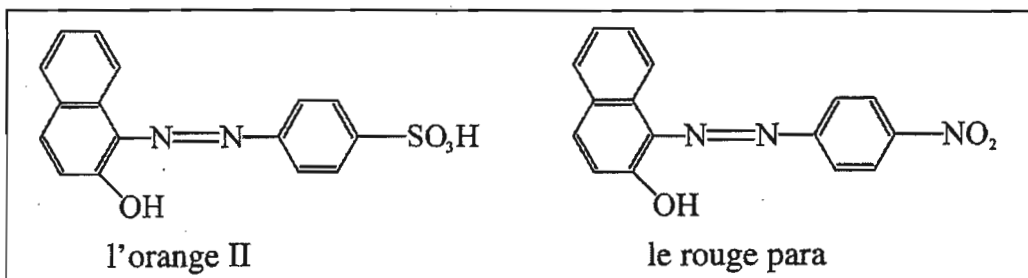
Les textiles blancs, malgré les lavages, se chargent d'impuretés avec le temps ce qui leur donne un aspect jauni. Le stilbène est une molécule fluorescente appelée azurant optique qui est souvent ajoutée aux lessives. Elle n'a aucune action directe sur le lavage mais, en se fixant sur les fibres textiles, elle leur redonne un aspect plus blanc.

a - Définir le phénomène de fluorescence.

b - En raisonnant sur un spectre de la lumière blanche simplifié aux trois couleurs primaires rouge (R), vert (V) et bleu (B), expliquer pourquoi les azurants optiques redonnent un aspect blanc aux textiles jaunés.

III- COLORANTS ET POLYMÈRE (7 points)

1) On considère deux colorants :



a - Rappeler la distinction entre pigment et colorant.

b - L'absorption sélective de la lumière par un corps est due à deux types de groupes : les chromophores et les auxochromes. Donner la définition de chacun d'eux.

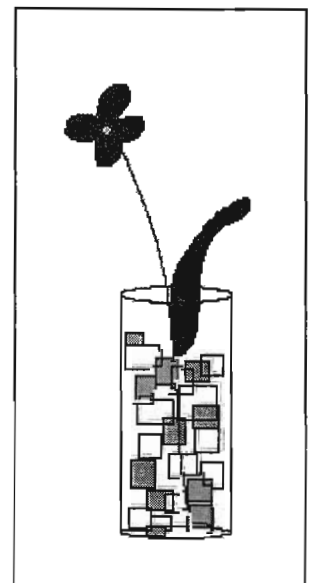
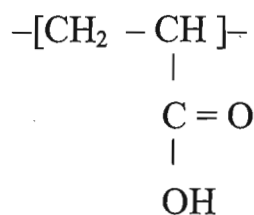
c - Identifier les chromophores et les auxochromes présents dans les molécules des colorants ci-dessus.

d - Comment peut-on simplement justifier la différence de couleur entre ces deux colorants ?

2) L'eau en cubes colorés

On utilise ces deux colorants pour colorer un gel décoratif super-absorbant utilisé pour remplacer l'eau des vases.

Le polymère qui constitue principalement le gel est représenté par son motif ci-dessous :



a - Donner la formule brute du motif et calculer sa masse molaire.

b - Ce polymère a une masse molaire moyenne de 18 kg.mol^{-1} .
Calculer son indice de polymérisation.

c - Quel est le nom du groupe caractéristique (ou fonctionnel) présent dans ce motif ?

d - Quels sont les deux groupes caractéristiques (ou fonctionnels) nécessaires pour synthétiser un ester ?

En déduire si les colorants ci-dessus (l'orange II et le rouge para) peuvent ou non se fixer au gel en formant un ester.

e - Écrire l'équation générale d'une réaction d'estérification.

On donne les masses molaires atomiques :

$M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$.