

BTS DESIGN DE MODE

SCIENCES PHYSIQUES – U. 3

Session 2006

Durée : 1 heure 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 2006
Sciences physiques – U. 3	DME3SC
Coefficient : 2	Durée : 1 heure 30
	Page : 1/5

I – COULEUR, LUMIÈRE, IMAGE (7 pts)

1 - Une onde électromagnétique a pour longueur d'onde $\lambda = 548 \text{ nm}$ dans le vide.

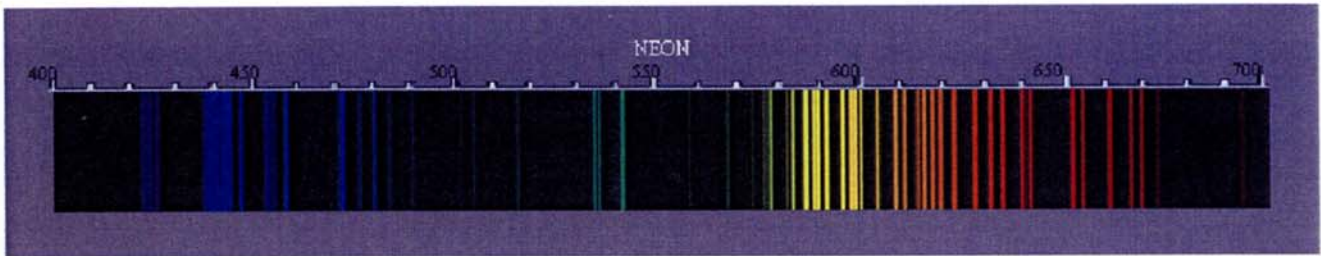
1.1- Calculer sa fréquence.

1.2- À quel domaine de rayonnement appartient cette onde ?

Donnée : célérité de la lumière dans le vide : $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

2 - Quel type de source lumineuse artificielle doit-on utiliser pour obtenir un spectre continu ?

3 - Une lampe au néon présente le spectre d'émission suivant :



3.1- De quel type de spectre s'agit-il ?

3.2- Quelle est la signification des indications chiffrées portées sur ce spectre ?
Quelle est l'unité utilisée ?

4 - Des tissus colorés, observés en lumière blanche, sont éclairés par des sources lumineuses de couleurs différentes. Indiquer, dans chaque cas, la couleur de ces tissus perçue par un œil « normal ».

Un tissu bleu (quand il est observé en lumière blanche) éclairé en lumière rouge est vu

Un tissu vert (quand il est observé en lumière blanche) éclairé en lumière jaune est vu

Un tissu cyan (quand il est observé en lumière blanche) éclairé en lumière magenta est vu

Un tissu jaune (quand il est observé en lumière blanche) éclairé en lumière bleue est vu

5 - L'image scannée d'un modèle de vêtement en « True color » est caractérisée par les données suivantes : 24 bits ; 640×480 .

5.1- Que signifie les indications numériques 640×480 ?

5.2- D'après les caractéristiques de l'image :

5.2.1- préciser le nombre d'octets nécessaires pour coder la couleur d'un pixel.

5.2.2- En déduire le poids de l'image correspondante (en octets et ko).

Donnée : 1 ko = 1000 octets.

5.3- On convertit cette image en mode « niveau de gris ».

Quel est alors le nombre maximal de niveaux de gris de cette image ?

Quel serait son « poids » ?

BTS DESIGN DE MODE		Session 2006
Sciences physiques – U. 3		DME3SC
Coefficient : 2	Durée : 1 heure 30	Page : 2/5

II – ÉTUDE D'UNE VESTE « *SOFT SHELL* »® (7 pts)

1 - Étude de texte.

D'après magazine *Le Point* (n°1642)

Jusqu'à présent, il n'existait pas de veste capable d'apporter à la fois confort, protection contre les aléas climatiques et, nouveauté, la légèreté. Véritable révolution dans le milieu du textile, la fibre « *soft shell* »®, extrêmement légère, a été adoptée par les principaux fabricants de plein air. [...] La protection contre le vent et le froid est, quant à elle, garantie par la présence de polyester. Inutile, donc, de superposer les couches. Un simple sous-vêtement technique suffit.

[...] avantages des vestes *soft shell* [...] : effet coupe-vent [...] imperméabilité, protection thermique, respirabilité [...].

[...] Si l'intérieur en *Coolmax*® de la marque *New Age*® nous a bien protégé du froid, nous avons également apprécié le côté respirant du vêtement. [...] Si les vestes *soft shell* méritent de figurer dans la garde-robe de tout randonneur soucieux de son confort, elles restent malheureusement encore fort onéreuses. [...] Ce type de textile n'est pas pensé pour lutter efficacement contre les grosses averses. En effet, au-delà d'une demi-heure, l'eau commence à s'infiltrer. On ne parle donc plus d'imperméabilité totale mais de déperlance, effet obtenu par l'apport du polyamide.

1.1- En utilisant le texte ci-dessus, répondre aux questions suivantes :

1.1.1- Quels sont tous les avantages d'une fibre *soft shell*® ?

1.1.2- Quelle spécificité nouvelle de la fibre *soft shell*® lui a permis d'apporter une « véritable révolution » dans le milieu du textile ?

1.1.3- Quels sont les deux inconvénients de la fibre *soft shell*® ?

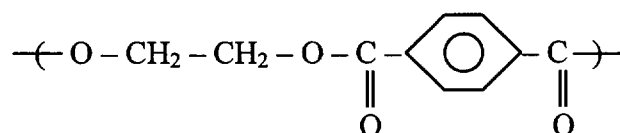
1.1.4- Quel est le rôle du polyester dans cette fibre ?

1.2- Donner le groupe caractéristique (ou fonctionnel) correspondant à un polyamide.

2 - Matière high tech : le *Coolmax*®.

Le Coolmax® est préparé à partir de fibres polyester. La principale caractéristique de la fibre est sa section à rainures. Ces dernières évacuent l'humidité par capillarité.

Le motif du polymère de cette fibre est :



2.1- Recopier le motif du polymère donné ci-dessus. Entourer le groupe caractéristique (ou fonctionnel).

2.2- Par quel type de polymérisation obtient-on ce polymère ?

2.3- Donner les formules semi-développées des monomères qui permettent d'obtenir ce polyester. Nommer le groupe caractéristique (ou fonctionnel) de chacun d'eux.

2.4-

2.4.1- Calculer la masse molaire du motif du polymère donné.

2.4.2- Sachant que la masse molaire moyenne de ce polyester est de $2600 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, calculer le degré de polymérisation moyen de ce polymère.

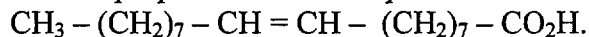
Données : masses molaires atomiques (en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) : $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{O}) = 16$.

BTS DESIGN DE MODE		Session 2006
Sciences physiques – U. 3		DME3SC
Coefficient : 2	Durée : 1 heure 30	Page : 3/5

III – LES POUVOIRS DES DÉTERGENTS (6 pts)

1 - Étude d'un savon.

On veut préparer un savon à partir de l'oléine de formule semi-développée suivante :



- 1.1- Donner la formule semi-développée du savon obtenu lorsque l'on fait réagir l'oléine avec une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (soude) de formule $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$.
- 1.2- Une eau savonneuse obtenue avec le savon précédent possède une tension superficielle de $30 \text{ mN}\cdot\text{m}^{-1}$. Celle de l'eau **pure** est supérieure à $30 \text{ mN}\cdot\text{m}^{-1}$. Pourquoi ?
- 1.3- Pourquoi ce savon sera-t-il moins efficace en eau « **dure** » (contenant des ions calcium et/ou magnésium) ?

2 - Tensioactif.

On cherche à éliminer une tache de graisse présente sur un tissu.

- 2.1- On donne, la représentation schématisée d'une molécule de tensioactif (**figure 1**)

Figure 1 :



- 2.1.1- Définir les parties hydrophile et hydrophobe d'une molécule de tensioactif.
- 2.1.2- Recopier la **figure 1** et indiquer ces différentes parties.

- 2.2- Action détergente d'un savon, c'est-à-dire de plusieurs molécules de tensioactif sur une tache de graisse : on donne les schémas annotés sur la **figure 2** ci-dessous.

Figure 2 :

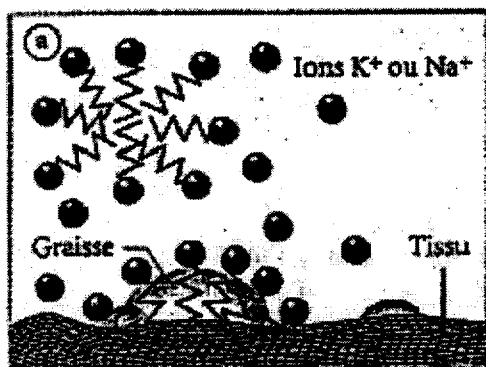


Schéma a

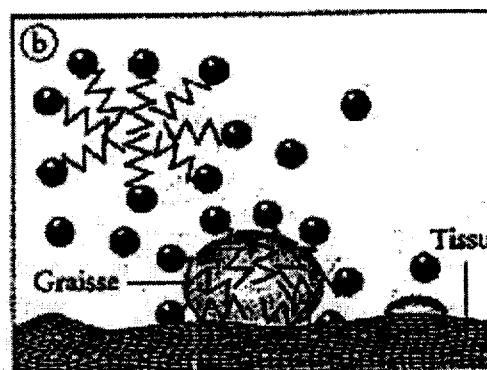


Schéma b

BTS DESIGN DE MODE	Session 2006
Sciences physiques – U. 3	DME3SC
Coefficient : 2	Durée : 1 heure 30
	Page : 4/5

Figure 2 (suite) :

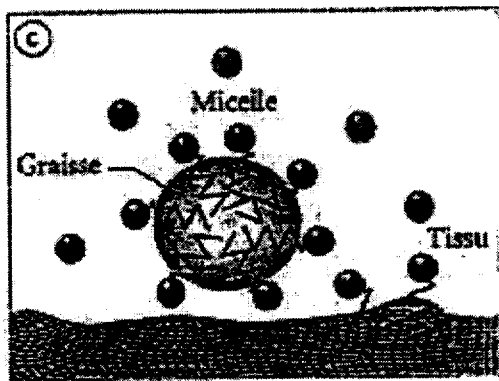


Schéma c

Faire sur la copie un commentaire pour chacun de schémas a, b et c.

BTS DESIGN DE MODE		Session 2006
Sciences physiques – U. 3		DME3SC
Coefficient : 2	Durée : 1 heure 30	Page : 5/5