

# BTS DESIGN D'ESPACE

## SCIENCES PHYSIQUES – U. 32

Session 2006

Durée : 1 heure 30

Coefficient : 1,5

**Matériel autorisé :**

Calculatrice conformément à la circulaire N°99-186 du 16/11/1999

**Documents à rendre avec la copie :**

Annexe .....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.

BTS DESIGN D'ESPACE		Session 2006
Sciences physiques – U. 32		DEPHY
Coefficient : 1,5	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.

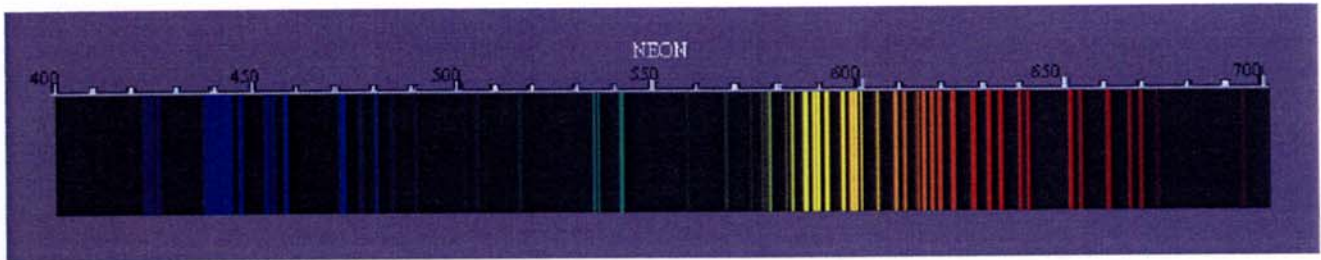
1.1- Calculer sa fréquence.

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 ;  $640 \times 480$ .

5.1- Que signifie les indications numériques  $640 \times 480$  ?

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 » ?

<b>BTS DESIGN D'ESPACE</b>	<b>Session 2006</b>
<b>Sciences physiques – U. 32</b>	<b>DEPHY</b>
<b>Coefficient : 1,5</b>	<b>Durée : 1 heure 30</b>
	<b>Page : 2/5</b>

## 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*® ?

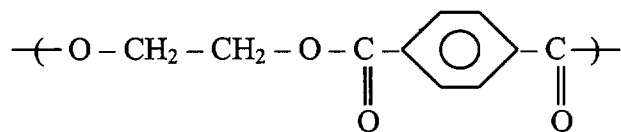
1.1.4- Quel est le rôle du polyester dans cette fibre ?

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 D'ESPACE	Session 2006
Sciences physiques – U. 32	DEPHY
Coefficient : 1,5	Durée : 1 heure 30
	Page : 3/5

### III – MÉCANIQUE (6 pts)

On se propose d'étudier l'équilibre d'un radiateur électrique à fixation murale (voir photo ci-contre).

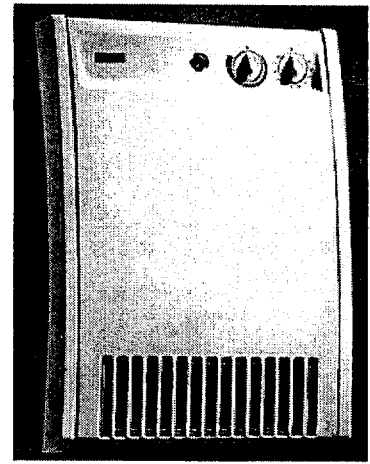
L'étude est faite dans le plan de symétrie du radiateur électrique ; ce qui correspond au schéma en coupe représenté ci-dessous (schéma n°1). Les frottements sont négligés.

La liaison en B peut-être modélisée par une force perpendiculaire au mur.

La liaison en A peut-être modélisée par un axe ( $\Delta$ ) de rotation perpendiculaire au plan de symétrie donc perpendiculaire au plan du schéma n° 1. Le centre de gravité du radiateur est en G

La masse du radiateur électrique est  $m = 12,5 \text{ kg}$ .

La valeur  $g$  de l'intensité du champ de pesanteur sera prise égale à  $9,80 \text{ N.kg}^{-1}$ .



3.1- Calculer le poids du radiateur électrique.

3.2- Donner les deux conditions d'équilibre d'un système mécanique.

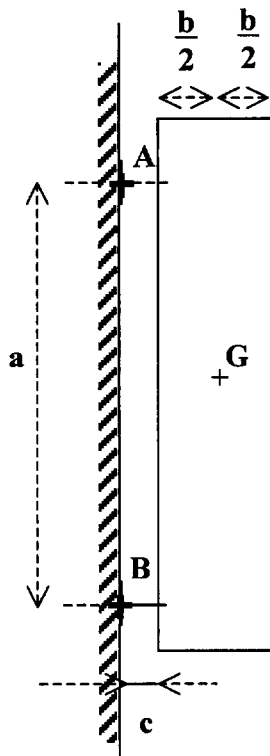
3.3- Faire le bilan des forces s'exerçant sur le radiateur électrique.

Représenter ces forces (hors échelle) sur le schéma n° 2 de l'annexe À RENDRE AVEC LA COPIE (page 5/5).

3.4- Exprimer le moment de chacune des forces par rapport à l'axe ( $\Delta$ ) passant par A et perpendiculaire au plan du schéma n° 1 ci-dessous.

3.5- En utilisant le théorème des moments, déterminer la valeur ou intensité de la force s'exerçant en B sur le radiateur électrique.

3.6- Déterminer, par une méthode graphique, la valeur ou intensité de la force s'exerçant en A sur le radiateur électrique. (On représentera  $10 \text{ N}$  par  $1 \text{ cm}$ ).



$a = 40,0 \text{ cm}$   
 $b = 12,0 \text{ cm}$   
 $c = 3,0 \text{ cm}$

**Schéma n°1**

Ce schéma est réalisé dans le plan de symétrie du radiateur.

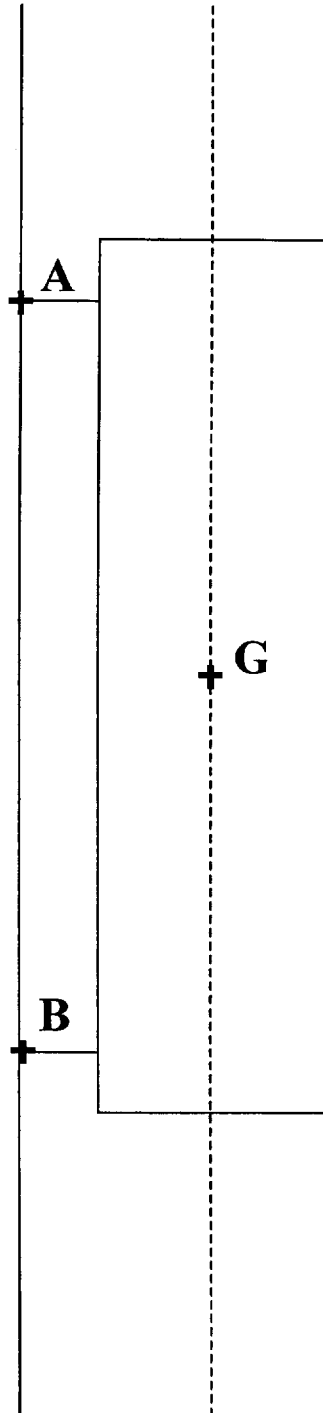
BTS DESIGN D'ESPACE		Session 2006
Sciences physiques – U. 32		DEPHY
Coefficient : 1,5	Durée : 1 heure 30	Page : 4/5

Examen ou concours : ..... Série\* : .....  
 Spécialité/Option : .....  
 Repère de l'épreuve : .....  
 Épreuve/sous-épreuve : .....  
 (Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

## ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Question 3.3- de l'exercice III



**Schéma n°2**

<b>BTS DESIGN D'ESPACE</b>		<b>Session 2006</b>	
Sciences physiques – U. 32		DEPHY	
Coefficient : 1,5	Durée : 1 heure 30	Page : 5/5	