

BTS DESIGN D'ESPACE

SCIENCES PHYSIQUES - U. 32

Session 2005

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 :

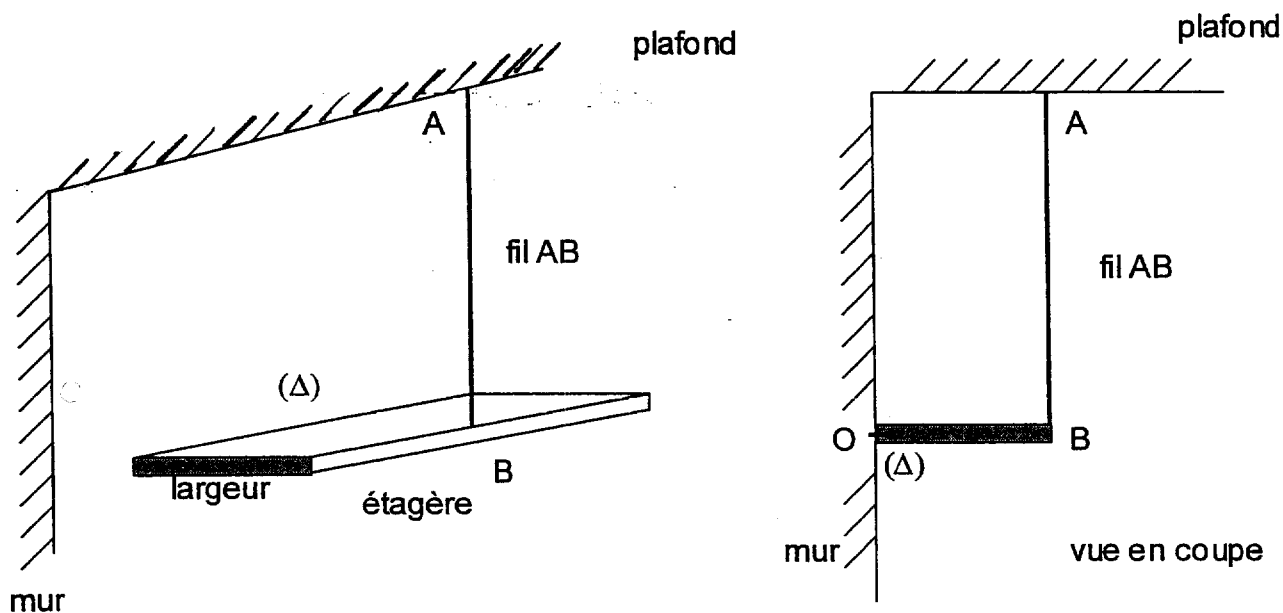
Annexepage 5/5

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 2005
Sciences physiques – U. 32		DEPHY
Coefficient : 1,5	Durée : 1 heure 30	Page : 1/5

I - MÉCANIQUE (6 POINTS)

On veut placer, contre un mur, une étagère pour y déposer des bibelots. La planche utilisée est homogène ; sa masse est égale à 5,0 kg et sa largeur est de 25 cm. Elle est fixée sur un mur vertical par une articulation d'axe horizontal (Δ). On maintient cette étagère horizontale à l'aide d'un fil vertical AB, de masse négligeable, fixé en A au plafond (voir les deux schémas ci-dessous).
Données : intensité de la pesanteur $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

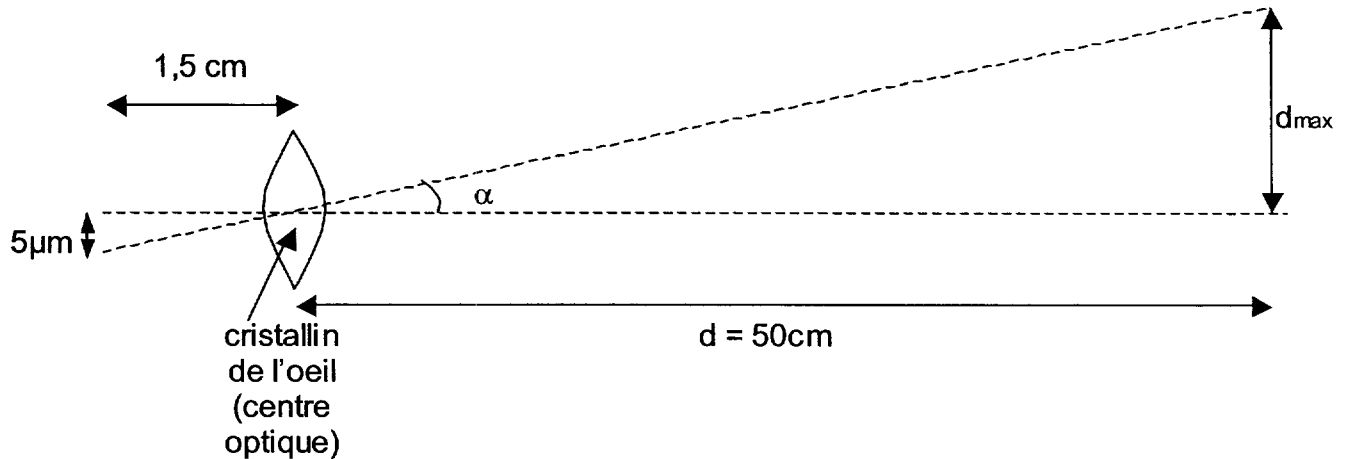


1. Donner les deux conditions d'équilibre de l'étagère mobile autour de l'axe (Δ) horizontal et perpendiculaire (sur le schéma « *vue en coupe* ») au plan de la feuille.
2. Sur le document annexe À RENDRE avec la copie (page 5/5), indiquer sur la « *vue en coupe* » les points d'application, supports (ou droites d'action) et sens du poids \vec{P} de l'étagère et de la tension \vec{T} du fil AB.
3. Calculer la valeur du poids de l'étagère.
4. On considère que, sur le schéma « *vue en coupe* », le point d'application de l'action \vec{R} du mur sur l'étagère est le point O sur (Δ).
En utilisant le théorème des moments par rapport à l'axe (Δ), calculer la valeur T de la tension \vec{T} du fil AB.
5. Sur le document annexe À RENDRE avec la copie, en utilisant l'autre condition d'équilibre, déterminer graphiquement la direction, le sens et la valeur de l'action \vec{R} du mur.

BTS DESIGN D'ESPACE		Session 2005
Sciences physiques – U. 32		DEPHY
Coefficient : 1,5	Durée : 1 heure 30	Page : 2/5

II - L'ŒIL (6 POINTS)

Dans l'œil modélisé, on considère que le diamètre moyen d'une cellule de la rétine est égale à $5,0 \mu\text{m}$ et que la distance entre le centre optique de l'œil et la rétine est égale à $1,5 \text{ cm}$. Dans ces conditions, le pouvoir séparateur de l'œil est égal à $3,33 \times 10^{-4}$ radians (soit $0,0190$ degré).



On rappelle que la tangente d'un angle α est : $\tan \alpha = \frac{\text{côté opposé}}{\text{côté adjacent}}$.

Par ailleurs, on pourra utiliser le fait que, pour un petit angle exprimé en radian, on peut confondre $\tan \alpha$ et α .

1. Nommer les deux types de cellules photo-réceptrices de la rétine ? Quel est le rôle de chacun d'eux ?
2. Quel type de synthèse réalise l'œil pour percevoir les couleurs ?
3. Qu'appelle-t-on pouvoir séparateur de l'œil ?
4.
 - 4.1- On observe un document scanné se trouvant à $d = 50 \text{ cm}$ du centre optique de l'œil. Calculer la distance maximale d_{max} entre deux points imprimés pour ne pas voir la trame du document.
 - 4.2- En déduire le nombre minimal de points imprimés sur un pouce.
On donne : $1 \text{ pouce} = 2,54 \text{ cm}$.
 - 4.3- L'observateur constatera-t-il une différence de qualité d'impression si le nombre de points imprimés est le double de celui trouvé à la question précédente 4.2- ?

BTS DESIGN D'ESPACE		Session 2005
Sciences physiques – U. 32		DEPHY
Coefficient : 1,5	Durée : 1 heure 30	Page : 3/5

III - CHIMIE (8 POINTS)

Partie I : polymères

On considère le polypropylène.

1. S'agit-il d'une fibre naturelle, synthétique ou artificielle ? Justifier la réponse.
2. Le monomère utilisé a la formule semi-développée suivante : $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$.
 - 2.1- Quel est le nom de ce monomère ?
 - 2.2- Écrire l'équation de la réaction de polymérisation. Indiquer le motif du polypropylène. De quel type de polymérisation s'agit-il ?
3. Sachant que la masse molaire moyenne du polypropylène est de $4,92 \text{ kg}\cdot\text{mol}^{-1}$, déterminer son indice moyen de polymérisation.
On donne les masses molaires atomiques en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: $M_{\text{C}} = 12$ et $M_{\text{H}} = 1$.

Partie II : colorants et pigments

1. Quelle est la différence essentielle entre un colorant et un pigment ?
2. Qu'appelle-t-on groupe chromophore dans une molécule ?
3. Qu'appelle-t-on groupe auxochrome dans une molécule ?
4. On considère trois molécules A, B et C dont les formules développées sont données en annexe (**page 5/5**).
 - 4.1- **Sur le document annexe À RENDRE avec la copie**, entourer les groupes chromophores et les groupes auxochromes présents dans chacune des molécules A, B et C en utilisant deux couleurs différentes (et en précisant ce que représente chaque couleur).
 - 4.2- Identifier, parmi ces trois molécules, celle qui est incolore. Justifier la réponse.
 - 4.3- On considère que plus le nombre d'auxochromes augmente, plus les longueurs d'onde de la lumière absorbée augmentent. En déduire quelle est la substance de couleur jaune et celle de couleur bleue. Justifier.

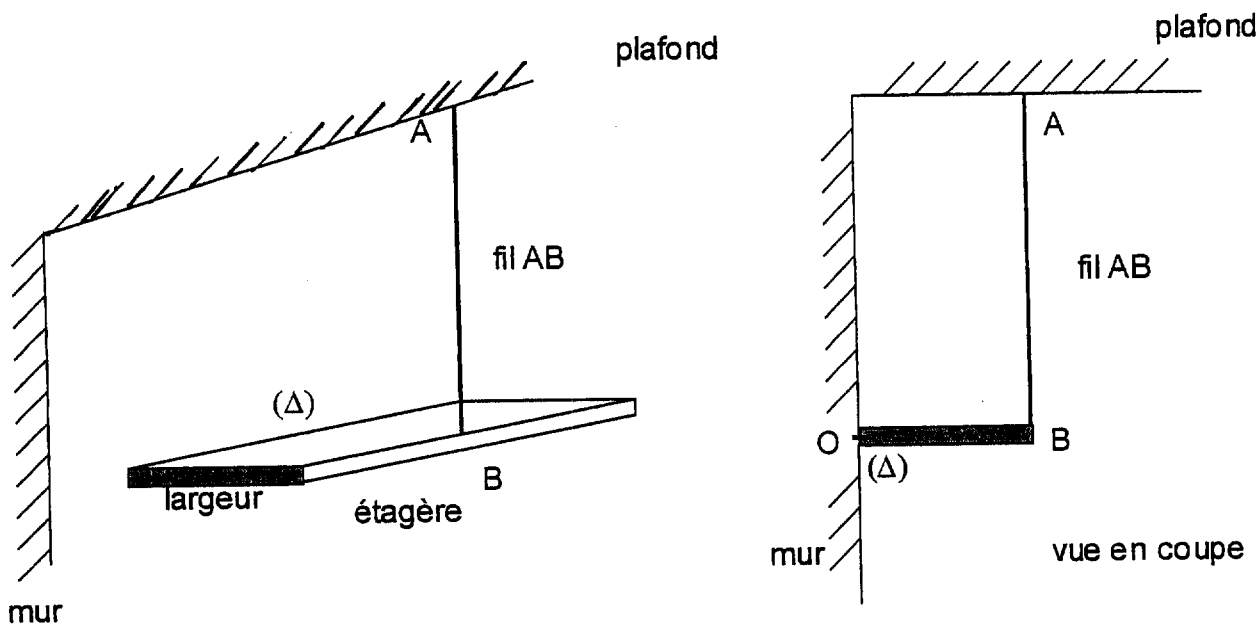
BTS DESIGN D'ESPACE		Session 2005
Sciences physiques – U. 32		DEPHY
Coefficient : 1,5	Durée : 1 heure 30	Page : 4/5

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

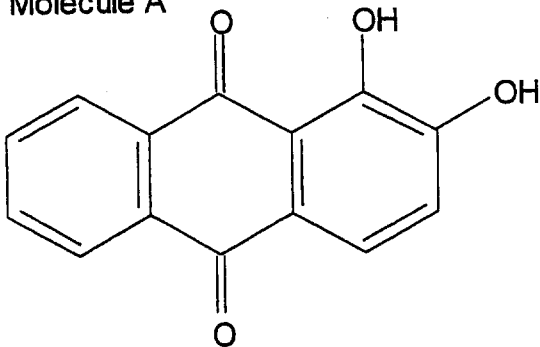
Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

ANNEXE

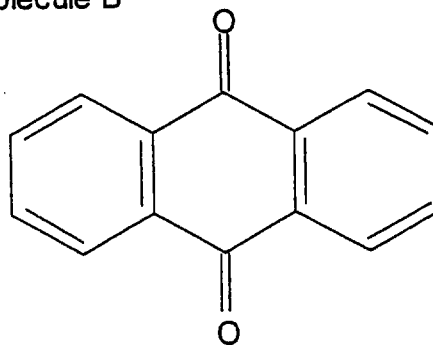
À RENDRE AVEC LA COPIE



Molécule A



Molécule B



Molécule C

