

BTS MÉTIERS DE LA MODE**SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES APPLIQUÉES
– U. 32****SESSION 2015**
—**Durée : 2 heures
Coefficient : 1**
—**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 (Circulaire n°99-186, 16/11/1999).

Tout autre matériel est interdit.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 4 pages, numérotées de 1/4 à 4/4.

BTS MÉTIERS DE LA MODE		Session 2015
Sciences physiques et chimiques appliquées – U. 32	Code : MDE3SPC	Page : 1/4

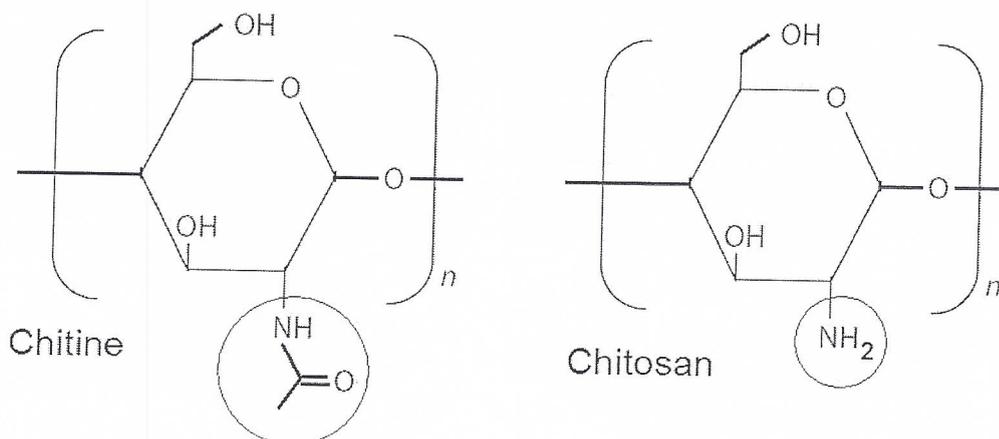
En milieu hospitalier, on peut être amené à utiliser :

- des fils de suture ;
- des blouses jetables légères ;
- des couvertures isolantes.

Le sujet qui suit vous propose d'explorer ces trois domaines.

Exercice I – De la fibre Crabyon® aux fils de suture (4 points)

La fibre Crabyon® est une fibre réalisée à partir de chitine et de cellulose.



Document 1 – La chitine

La chitine, polysaccharide naturel, est un composant principal de la carapace des crustacés (crabes, homards, crevettes, etc.) et de la coquille interne des calmars, dont elle constitue jusqu'à 40 % en masse. On la trouve aussi chez les insectes et dans les membranes cellulaires des champignons. Ainsi, la chitine est le deuxième polymère de la biomasse après la cellulose.

Document 2 – Le chitosan

La chitine peut être désacétylée pour obtenir le chitosan, appelé également chitosane :

- par voie chimique, à haute température et en utilisant une base ;
- par voie enzymatique avec la chitine-désacétylase.

La chitine et le chitosan sont biocompatibles, biodégradables et non toxiques.

Le chitosan est utilisé dans les domaines biomédical et des biotechnologies grâce à ses propriétés antibactériennes et antifongiques.

D'après « Chitine, chitosan », fiches Bibliomer, Ifremer, août 2010, <http://www.bibliomer.com>.

- 1) Dans quel domaine de pH travaille-t-on pour synthétiser le chitosan ?
- 2) Comment peut-on mesurer précisément le pH d'une solution ?
Proposer un protocole.
- 3) Quelles sont les qualités du chitosan qui lui permettent d'être utilisé dans le domaine médical ?
- 4) Nommer les groupes fonctionnels entourés dans la formule de la chitine et du chitosan.
- 5) Citer d'autres fibres naturelles contenant ces groupes fonctionnels.

Exercice II – Des blouses jetables en polypropylène (12 points)

Certaines blouses jetables, utilisées en milieu hospitalier, sont fabriquées en polypropylène.

Partie A – Synthèse du polypropylène (PP)

Ce polymère est synthétisé à partir du propylène de formule $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$.

A1) Quel type de réaction permet de synthétiser de ce polypropylène ? Justifier.

A2) Écrire l'équation de polymérisation du propylène.

A3) Le degré de polymérisation moyen vaut $n = 200$.
Calculer la masse molaire moyenne de ce polypropylène.

A4) Ce polymère est thermoplastique, donner la définition de ce terme.
Donner deux autres propriétés caractéristiques de ce polymère.

Données :

masses molaires atomiques : $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$.

Partie B – Titre du fil de polypropylène

L'entreprise qui fabrique les blouses reçoit le fil de polypropylène en bobines de 1500 m.

Document 1 – Définitions

Le titre en Tex d'un fil est la masse en grammes de 1 km de fil.

Le titre en deniers est la masse en grammes de 9 km de fil.

Le numéro métrique est la longueur en mètre de 1 g de fil.

Document 2 – Matériel disponible

Aiguilles.	Épingles.
Balance électronique.	Fer à repasser.
Ciseaux.	Mètre ruban.
Craies.	Règle flexible.

B1) Proposer, en quelques lignes, un protocole de mesure du titre de ce fil, en indiquant soigneusement les différentes étapes et le matériel nécessaire.

B2) Sur une des bobines, la valeur du numéro métrique est donnée : 150.
Calculer la valeur du titre en deniers de ce fil.

Partie C – Masse de la blouse jetable

Une des caractéristiques de ces blouses est la légèreté. On se propose d'évaluer la masse d'une blouse.

On utilise 1500 m de fil de polypropylène de la bobine précédente (numéro métrique 150) pour fabriquer un échantillon de tissu de longueur 40 cm et de largeur 20 cm.

C1) Calculer la surface de l'échantillon fabriqué.

C2) En déduire la masse surfacique m_s du tissu.

Avec ce tissu, on fabrique une blouse dont la forme sera assimilée à un ensemble de :

- deux cylindres (les manches) ;
- deux rectangles (devant et derrière).

C3) Proposer des valeurs approximatives en cm de :

- la longueur et le diamètre d'un cylindre ;
- la longueur et la largeur d'un rectangle.

C4) Déterminer par le calcul la surface totale de tissu utilisé pour fabriquer cette blouse.

C5) En déduire la masse de la blouse.

C6) Comparer cette masse à celle d'une blouse classique en coton de même taille et conclure quant à la pertinence du choix de ce textile.

Données :

- surface d'un cylindre de longueur L et de rayon R : $S = 2 \times \pi \times R \times L$;
- masse surfacique du tissu en coton servant à la fabrication de blouses = 250 g.m^{-2} .

Exercice III – Couverture isolante (4 points)

Un patient est emmené au bloc opératoire et stationne dans un couloir dont la température ambiante n'est que de $19 \text{ }^\circ\text{C}$. Le personnel hospitalier prend soin de le protéger avec une couverture.

Le fabricant indique que la résistance thermique de cette couverture vaut $R_{th} = 2,0 \text{ clo}$.

On souhaite déterminer si le patient pourra attendre dans le couloir sans se refroidir. Pour cela, on déterminera le flux thermique surfacique à travers la couverture, posée directement sur le corps, afin de le comparer à la puissance thermique émise par le patient pour 1 m^2 de surface corporelle.

- 1) Convertir la résistance thermique de la couverture R_{th} en $\text{m}^2.\text{K} .\text{W}^{-1}$.
- 2) Calculer le flux thermique surfacique Φ_s à travers la couverture en admettant que la surface du corps du patient est environ à la température de $34 \text{ }^\circ\text{C}$.
- 3) La puissance thermique émise par m^2 de peau du patient au repos éveillé est $P_1 = 50 \text{ W}$. Comparer le flux thermique surfacique et la puissance émise par le patient et en déduire si la couverture est suffisante pour maintenir la température du patient.
- 4) Le patient s'endort et la puissance émise par m^2 vaut désormais $P_2 = 40 \text{ W}$. La couverture est-elle suffisante ?
Proposer une solution pour le confort du patient lors de cette attente.

Données :

- $(T_{chaude} - T_{froide}) = R_{th} \cdot \Phi_s$;
- on rappelle que $1 \text{ clo} = 0,155 \text{ m}^2.\text{K}.\text{W}^{-1}$.

BTS MÉTIERS DE LA MODE		Session 2015
Sciences physiques et chimiques appliquées – U. 32	Code : MDE3SPC	Page : 4/4