

BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE

SCIENCES PHYSIQUES – U. 32

Session 2005

—
Durée : 1 heures 30
Coefficient : 1,5
—

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 4 pages, numérotées de 1/4 à 4/4.

BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE		Session 2005
Sciences physiques – U. 32		AEE3SC
Coefficient : 1,5	Durée : 1 heure 30	Page : 1/4

I- PHYSIQUE (10 points)

Un ballon sonde est utilisé pour effectuer des mesures dans l'atmosphère, notamment des mesures de pression.

Ce ballon sonde est constitué d'une enveloppe, fabriquée avec un matériau très élastique de quelques microns d'épaisseur, gonflée à l'hélium, gaz inerte, moins dense que l'air.

Il est constitué également d'une nacelle pouvant transporter du matériel scientifique.

On étudie le système {ballon + nacelle} ; on considèrera que le volume de ce système est assimilable à celui V du ballon.

Rappel : Expression de la poussée d'Archimède F_A exercée par l'air sur le système :

$$F_A = \rho Vg$$

Données : Masse du ballon (enveloppe + hélium) : $m = 2,0 \text{ kg}$

Masse de la nacelle avec son équipement : $m' = 6,3 \text{ kg}$

Volume du ballon : $V_1 = 9,0 \text{ m}^3$

Masse volumique de l'air au niveau du sol : $\rho_1 = 1,3 \text{ kg.m}^{-3}$

Valeur de l'intensité de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$

I.1 Décollage du ballon

Le système est alors soumis à son poids et à la poussée d'Archimède.

Les frottements sont supposés négligeables.

I.1.1 Donner la direction et le sens de chacune de ces forces.

I.1.2 Quelles sont les valeurs (ou intensités) de ces deux forces ?

I.1.3 Expliquer pourquoi le ballon décolle.

I.2 Mesures de pression

Ce ballon sert à faire des mesures de pression à différentes altitudes.

I.2.1 On se situe dans un domaine d'altitude où l'on considère que la masse volumique moyenne de l'air $\rho_2 = 1,2 \text{ kg.m}^{-3}$.

BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE		Session 2005
Sciences physiques – U. 32		AEE3SC
Coefficient : 1,5	Durée : 1 heure 30	Page : 2/4

a) Dans ces conditions, montrer que, pour deux points M et N dont la différence d'altitude est de 100 m, la différence de pression est d'environ 12 hPa.

b) A partir du **document figurant page 4/4**, indiquer, en justifiant, la zone d'altitude (A ou B ou C) dans laquelle se trouve le ballon sonde.

I.2.2 A 10 km d'altitude la masse volumique de l'air est $\rho_3 = 0,40 \text{ kg.m}^{-3}$.

On considère que la valeur de la poussée d'Archimède est égale à 90 N.

Calculer le nouveau volume V_3 du système.

I.2.3 En déduire ce que risque le ballon à cette altitude ?

II- CHIMIE (10 points)

L'enveloppe d'un ballon sonde est généralement réalisée en latex.

On veut tester d'autres matières plastiques pour réaliser une telle enveloppe.

On s'intéresse au cas d'une enveloppe en polyéthylène avec des ceintures en nylon pour la renforcer.

II.1 La formule brute de l'éthylène (ou éthène) est C_2H_4 . Quelle est sa formule développée ?

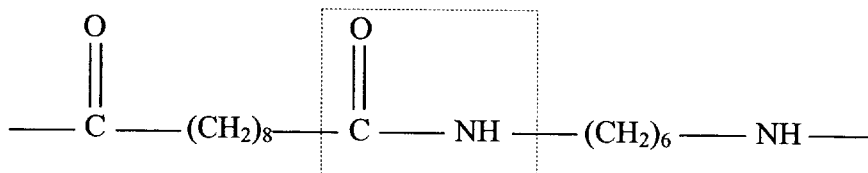
II.2 Ecrire l'équation de la réaction de polymérisation permettant d'obtenir le polyéthylène.

II.3 Un échantillon de polyéthylène a une masse molaire de 140 kg.mol^{-1} .
Calculer le degré (ou indice) de polymérisation moyen de ce polymère ?

Données :

masses molaires atomiques $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$.

II.4 Les ceintures utilisées sont en nylon 6-10. Le nylon 6-10 est obtenu à partir d'une réaction de polymérisation entre le chlorure de décanedioyle et le 1,6-diaminohexane.
Sa molécule comporte le motif suivant :



II.4.1 Donner le nom du groupe caractéristique encadré dans le motif.

II.4.2 En déduire la famille de composés à laquelle appartient ce polymère.

II.4.3 Quel type de réaction de polymérisation permet d'obtenir ce polymère ?

II.4.4 Donner la formule semi développée des deux monomères de départ.

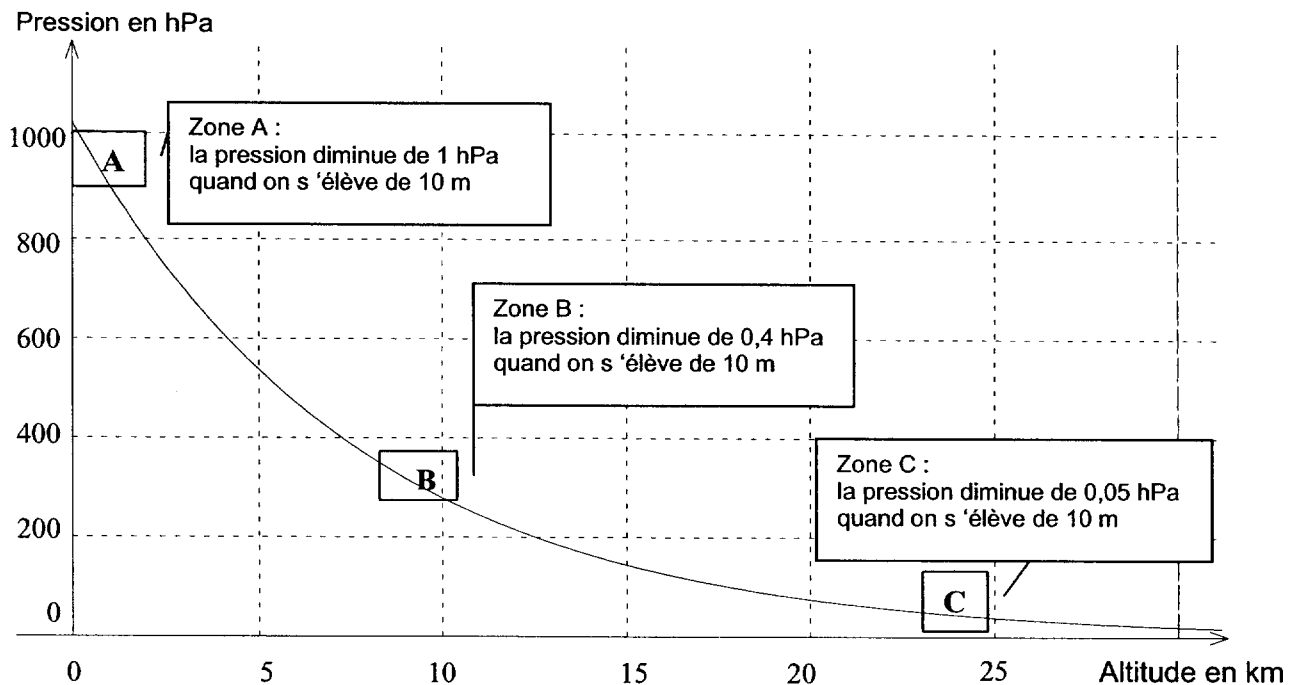
BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE		Session 2005
Sciences physiques – U. 32		AEE3SC
Coefficient : 1,5	Durée : 1 heure 30	Page : 3/4

II.5 Le nylon est un polymère thermoplastique à structure cristalline.

II.5.1 Qu'appelle-t-on polymère thermoplastique ?

II.5.2 Quand dit-on que sa structure est cristalline ?

Document : Variation de la pression atmosphérique en fonction de l'altitude



Sources : Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
Direction de la technologie – SDTICE

BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE		Session 2005
Sciences physiques – U. 32		AEE3SC
Coefficient : 1,5	Durée : 1 heure 30	Page : 4/4