

SCIENCES APPLIQUÉES

Partie Physique

Exercice 1

(9 points)

1. Un autoclave est un appareil qui permet de stériliser les milieux de culture. Sur la plaque signalétique de l'appareil on a les inscriptions suivantes :

400V ; 50Hz ; 4,7kW ; 8A

1.1 Que représentent ces quatre caractéristiques ?

1.2 La résistance chauffante a une puissance nominale de 2800 W sous une tension de 400 V. Calculer l'intensité du courant qui traverse la résistance. En déduire la valeur de la résistance chauffante R. Le résultat sera arrondi à l'unité.

2. Cette résistance chauffante permet de chauffer dans un premier temps 10 litres d'eau d'une température initiale de 18°C jusqu'à 100°C. À cette température l'eau est encore à l'état liquide car elle est sous pression.

2.1 Calculer la masse d'eau contenue dans la cuve.

2.2 Calculer la quantité de chaleur Q reçue par l'eau.

2.3 En supposant les pertes calorifiques à 10 %, calculer l'énergie électrique E consommée par cette première phase de chauffage.

2.4 Compte-tenu de la puissance de la résistance chauffante (2800 W), calculer le temps de chauffage nécessaire pour faire passer les 10 L d'eau de 18°C à 100°C. Le résultat sera arrondi à la seconde. Convertir le résultat en minutes et secondes.

3. L'autoclave est constitué d'une cuve en inox de 90 L. Après avoir ajouté 10 L d'eau et les produits à stériliser le volume disponible n'est plus que de 70 L. En phase de stérilisation, la température atteint 135°C. On suppose que le volume disponible reste constant et que le nombre de moles gazeuses (air + vapeur d'eau) est égal à 6. En utilisant la loi des gaz parfaits, calculer la pression qui règne dans la cuve à 135°C : le résultat sera exprimé en notation scientifique avec 2 chiffres significatifs.

Données : $\rho_{eau} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$; $C_{eau} = 4185 \text{ J.g}^{-1}.\text{°C}^{-1}$; $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Exercice 2

(4 points)

Pour déterminer la vergence C_2 d'une lentille, on lui accole une lentille convergente de vergence $C_1 = 8,0\delta$. Ce système optique donne, d'un objet réel situé à 25 cm, une image réelle et renversée située à 80 cm du centre optique du système des deux lentilles.

1. Calculer la vergence C et la distance focale OF' du système.

2. Calculer la vergence C_2 de la lentille. Quelle est la nature de cette lentille ?

Groupement inter académique II		Session 2006	Facultatif : code
Examen et spécialité CAP Employé Technique de Laboratoire			
Intitulé de l'épreuve Sciences Appliquées : Partie Physique			
Type SUJET n°1		Durée : 1h	Coefficient : 4/3
			N° de page/Total 1/2

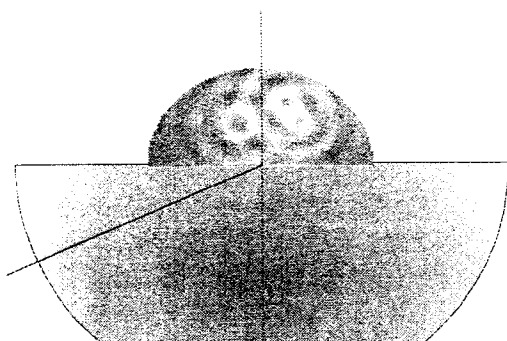
Exercice 3**(4 points)**

Un ascenseur de la tour Montparnasse a une masse de 3 tonnes à pleine charge. Il est soulevé par un ensemble de câbles reliés à un moteur électrique.

1. Calculer la valeur du poids de la cage d'ascenseur. On prendra $g = 10 \text{ N/Kg}$.
2. Calculer le travail du poids lorsque l'ascenseur monte du rez-de-chaussée au 56^{ème} étage sachant que chaque étage a une hauteur de 3,5 m. Le résultat sera donné en notation scientifique.
3. L'ascenseur met 38 secondes pour parcourir les 56 étages. Calculer la puissance efficace développée par le moteur.

La tour Montparnasse a les dimensions suivantes : longueur 70 m, largeur 32 m. Son poids est estimé à $1,5 \times 10^9 \text{ N}$.

4. Calculer la surface au sol de la tour.
5. Calculer la pression exercée par la tour sur le sol.

Exercice 4**(3 points)**

Pour mesurer l'indice de réfraction d'un liquide on utilise un réfractomètre. On dépose une goutte de liquide sur la surface plane d'un demi-cylindre de verre d'indice $n_v = 1,56$. On envoie un faisceau de lumière parallèle sur la surface demi-cylindrique de façon que ce faisceau passe par son centre. On observe que lorsque l'angle d'incidence noté i_1 atteint la valeur de 60° on obtient une réflexion totale.

1. Dans quelle situation particulière se trouve-t-on ? Comment appelle-t-on cet angle d'incidence particulier. Dans ce cas, quelle est la valeur de l'angle de réfraction i_2 ?
2. Calculer l'indice n_l de ce liquide.

Groupement inter académique II		Session 2006		Facultatif : code
Examen et spécialité CAP Employé Technique de Laboratoire				
Intitulé de l'épreuve Sciences Appliquées : Partie Physique				
Type SUJET n°1		Durée : 1h	Coefficient : 4/3	N° de page/Total 2/2