

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

SCIENCES APPLIQUÉES

Partie Physique

CORRIGÉ

	<i>Barème</i>
Exercice n°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.	
1.1 400 V : tension nominale – 50 Hz : fréquence de la tension alternative – 4,7 kW : puissance nominale – 8 A : intensité maximale	4x0,25
1.2 Que représentent ces quatre caractéristiques ? On a la relation $P = U.I$ d'où $I = P/U = 2800/400 = 7 \text{ A}$ D'après la loi d'ohm on a $U = R.I$ d'où $R = U/I = 400/7 = 57 \Omega$	1 1
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. A 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. $m = \rho \times V = 10 \times 10^{-3} \times 1000 = 10 \text{ kg}$	1
2.2 Calculer la quantité de chaleur Q reçue par l'eau. $Q = m.C_{eau} \cdot \Delta t = 10 \times 4185 \times (100 - 18) = 3431700 \text{ J}$	1
2.3 $E = \frac{3431700}{0,9} = 3813000 \text{ J}$ car la quantité de chaleur utile pour chauffer l'eau représente 90 % de l'énergie dissipée par la résistance.	0,5
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 en minutes et secondes. $E = P \times t$ d'où $t = E/P = 3774870 / 2800 = 1348 \text{ s}$ soit 22 min 28 s	1,5
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. <i>Données : $\rho_{eau} = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$; $C_{eau} = 4185 \text{ Jg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$; $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$</i>	0,5
$V = 70 \text{ L}$ soit $70 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, $T = 273 + 135 = 408 \text{ K}$, $n = 6$ D'après la loi des gaz parfaits on a : $PV = Nrt$ D'où $P = \frac{nRT}{V} = \frac{6 \times 8,314 \times 408}{70 \times 10^{-3}} = 2,9 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	1,5

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 CORRIGÉ n°1		Durée : 1h	Coefficient : 4/3
		N° de page/Total 1/2	

Exercice n°2	(4 points)
1. Calculer la vergence C et la distance focale OF' du système	
D'après la relation de conjugaison on a : $1/\overline{OF'} = 1/\overline{OA'} - 1/\overline{OA}$ Donc $1/\overline{OF'} = 1/0,8 - 1/-0,25 = 5,25\delta = C$ D'où $OF' = 1/C = 1/5,25 = 0,19\text{m}$ soit 19 cm	0,5 1 1
2. Calculer la vergence C ₂ de la lentille. Quelle est la nature de cette lentille ?	
D'après la relation $C = C_1 + C_2$ on obtient $C_2 = C - C_1$ soit $C_2 = 5,25 - 8 = -2,75\delta$ Vergence négative donc lentille divergente.	1 0,5
Exercice n° 3	(4 points)
1. Calculer la valeur du poids de la cage d'ascenseur. On prendra g=10 N/Kg.	
$P = m \times g = 3000 \times 10 = 30000 \text{ N.}$	0,5
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 avec 3 chiffres significatifs.	
$W_p = P \times h = 30000 \times 56 \times 3,5 = 5880000 \text{ J}$ $W_p = 5,88 \times 10^6 \text{ J}$	0,5+0,5
3. L'ascenseur met 38 secondes pour parcourir les 56 étages. Calculez la puissance efficace développée par le moteur. Le résultat sera donné en notation scientifique avec 3 chiffres significatifs. La tour Montparnasse a les dimensions suivantes : longueur 70 m, largeur 32 m. Son poids est de $1,5 \times 10^9 \text{ N.}$	
$\mathcal{P} = W/t = 5880000/38 = 154736,8 \text{ W}$	0,5+0,5
4. Calculer la surface au sol de la tour.	
Surface $S = L \times l = 70 \times 32 = 2240 \text{ m}^2$	0,5
5. Calculer la pression exercée par la tour sur le sol.	
$P = W/S = 1,5 \times 10^9 / 2240 = 669643 \text{ Pa}$	1
Exercice n°4	(3 points)
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 ?	
Incidence limite – angle limite noté λ - réfraction rasante $i_2 = 90^\circ$	1,5
2. Calculer l'indice n _i :q de ce liquide.	
D'après la loi de Descartes on a : $n_v \sin \lambda = n_i \sin i_2$ d'où $n_i = 1,56 \sin 60 / \sin 90^0 = 1,35$	1,5

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 CORRIGÉ n°1		Durée : 1h	Coefficient : 4/3	N° de page/Total 2/2