

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
UNIVERSITE DE YAOUNDE I

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION
THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

ECOLE NORMALE SUPERIEUR DE YAOUNDE (ENS)



CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ERE} ANNEE SESSION DE 2009

Epreuve de : PHYSIQUE

SERIE : CHIMIE

Exercice 1 :

Une corde vibrante ayant une extrémité O libre a l'autre extrémité M relie a une lame vibrante dont la fréquence f des vibrations est de 200 Hz. Lorsque cette lame est mise en action, on observe le phénomène des ondes stationnaires le long de la corde. La vitesse des ondes le long de la corde OM est $V = 5\text{m/s}$.

1. Calculer la longueur d'onde des vibrations le long de la corde.
2. Calculer le nombre de fuseaux observés sur la corde dans le cas ou celle-ci a une longueur $L_0 = 10\text{ m}$.
3. On modifie la longueur utile de la corde et on observe 450 fuseaux. Calculer la longueur de la corde correspondante.

Exercice 2 :

Un fil inextensible sans masse de longueur 4 m supportant a l'une de ces extrémités, un corps X de masse m_x passe sans possibilité de glissement sur un cylindre homogène de rayon $r = 2,5\text{ cm}$ ayant une masse $M_0 = 205\text{ g}$ et parfaitement mobile autour d'un axe horizontal confondue avec son axe de révolution, supporte a l'autre extrémité un corps y de masse $m_y = m_x = 87,5\text{ g}$. Sous le corps X, on fixe le corps Z de masse $m_z = 15\text{ g}$ et l'on abandonne le système a $t = 0$ lorsque X et Y sont au même niveau.

1. Déterminer le moment d'inertie du cylindre par rapport a son axe de révolution.
2. Etablir l'expression de l'accélération prise par les masses et en déduire le type de mouvement de masse et du cylindre.
3. Déterminer le temps au bout duquel le corps X aura parcourue une distance $d_0 = 1,25\text{ m}$
4. Calculer la vitesse correspondant au temps précédent (calculer a la question précédente)

5. Calculer au même instant la vitesse de rotation du cylindre en tr/min

Exercice 3 :

1. Une roue de mobbylette possède 28 rayons tous dans un plan perpendiculaire à l'axe et régulièrement espacés, tourne à la vitesse de 6 tr/s et est éclairé par un stroboscope dont les éclairs ont une fréquence réglable entre 50 Hz et 300 Hz.
 - a) La roue paraît immobile pour certaine valeur de la fréquence des éclairs. Calculer la valeur de ces fréquences et expliquer le phénomène observé.
 - b) Indiquer ce qu'on observe lorsque la fréquence est légèrement supérieure à 168 Hz, puis inférieure à 168 Hz.
2. On remplace la roue par un robinet qui laisse échapper des gouttes d'eau à une cadence régulière. A partir d'une certaine hauteur de chute à cause de la résistance de l'air le mouvement devient uniforme. On éclaire alors les gouttes à l'aide d'un stroboscope. La fréquence la plus grande des éclairs pour laquelle les gouttes semblent immobiles est 500 Hz. Elles sont alors distantes de 2 cm.
 - a) Quelle est la fréquence de sortie des gouttes ?
 - b) Quelle est la vitesse de chute ?
 - c) Qu'observe-t-on si la fréquence des éclairs vaut 400 Hz, puis 510 Hz ? Déterminer dans chaque cas la fréquence de sortie des gouttes

Exercice 4 :

Le polonium 210 est radioactif et sa désintégration donne le plomb ($^{206}_{82}\text{Pb}$)

1. Ecrire l'équation de désintégration et identifier la particule émise au cours de cette désintégration.
2. Calculer l'énergie libérée lors de la désintégration du noyau de polonium 210.
3. La demi-vie du polonium 210 est de 138 jours, calculer le temps au bout duquel $\frac{1}{4}$ d'une masse initiale m_0 de polonium 210 sera désintégré.

On donne :

$$M_{\text{Po}} = 209,936 \text{ u} ; M_{\text{Pb}} = 205,9296 \text{ u} ;$$

$$1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$$

