

ÉPREUVE : PHYSIQUE

DURÉE : 4 Heures

(prendre $g = 10 \text{ms}^{-2}$)

EXERCICE 1

a) Donner la différence entre mouvement ondulatoire stationnaire et mouvement ondulatoire progressif.

Décrire et illustrer par un exemple, un mouvement ondulatoire stationnaire.

Une onde sonore plane de fréquence 100 Hz est projetée perpendiculairement sur un mur lisse. A quelles distances du mur l'amplitude vibratoire de l'air sera-t-elle

(i) maximale (ii) minimale ?

Justifier vos réponses. (La vitesse du son dans l'air est 340ms^{-1}).

a) Un tube fermé à une extrémité a l'autre extrémité fermée par un diaphragme vibrant sur lequel l'amplitude vibratoire de l'air est nul (un nœud). On constate que quand la fréquence du diaphragme est de 2000 Hz, un mouvement ondulatoire stationnaire est produit dans le tube et la distance entre deux nœuds adjacents est de 8 cm. Quand la fréquence du diaphragme est progressivement réduite, l'onde stationnaire disparaît et une autre onde stationnaire réapparaît à une fréquence de 1600 Hz.

Calculer :

i. La vitesse du son dans l'air

ii. la distance entre les nœuds adjacents à la fréquence de 1600 Hz.

iii. La longueur du tube. (La distance entre le diaphragme et l'extrémité fermée)

iv. Quelle est la prochaine fréquence à laquelle on obtiendra une autre onde stationnaire ?

- EXERCICE 2

a) Une source de courant alternatif est connectée à un condensateur par des fils de résistance négligeable. Expliquer, sans formules mathématiques, pourquoi :

i. Un courant traverse le circuit

ii. Le courant est en déphasage avec la tension.

iii. L'Intensité du courant dépend de la fréquence de la source

iv. La puissance de la source alternative est nulle

b) Si une résistance (R) est connectée en série avec une capacité (C) à une source de courant alternatif de fréquence (f), exprimer la relation de déphasage entre le courant et la tension.

On donne la tension de la source = 10V ; $f = 1 \text{ KHz}$; $C = 2 \mu\text{F}$. Calculer la valeur de R quand le courant qui traverse le circuit est 0.1A.

c) Une boîte X et une bobine Y sont connectées en série à une source de fréquence variable dont la f.e.m. est 10V. X contient un condensateur de $1 \mu\text{F}$ en série avec une résistance de 32Ω , et Y a une auto-inductance de 0,0051 H et une résistance de 68Ω . On règle la fréquence jusqu'à obtenir un courant maximale dans le circuit. Calculer les tensions qui traversent X et Y.

Représenter les tensions dans un diagramme qui montre les déphasages avec la f.e.m.

$\rho = \frac{20}{5}$

EXERCICE 3

Définir le moment d'inertie d'un objet autour d'un axe.

Un disque uniforme de masse 20 Kg et de rayon 0,15 m est monté sur un axe horizontale de masse négligeable et de rayon 0,015 m.

Les frottements dans les paliers portant l'axe sont négligeables.

- a) Une force de 20 N tangente à l'axe est appliquée pendant 12 secondes. Calculer la vitesse angulaire générée.
- b) Calculer l'énergie cinétique du disque au cours de cette période.
- c) On freine le disque par une force de 1 N tangente au disque. Calculer le temps mis par le disque pour s'arrêter.

EXERCICE 4

- a) Le potentiomètre indiqué à la figure 1 contient un fil AB de longueur 1m et de résistance 2Ω . La batterie de 4V a une résistance nulle.
 - i. Si la résistance R a une valeur de 2.4Ω , quelle serait la longueur AC pour que la déviation du galvanomètre soit nulle ?
 - ii. On remplace la batterie de 1,5 V et le galvanomètre par un voltmètre de résistance 20Ω et si $R = 1\Omega$ quelle serait la valeur indiquée par le voltmètre quand $AB = 2AC$?
- b) Sur le pont de la figure 2, X est la résistance d'une bobine placée dans l'eau froide à une température de zéro degré. L'inductance de la bobine est négligeable.
 - i. Le galvanomètre (G) indique une déviation de zéro quand $R = 10\Omega$. Calculer X.
 - ii. Quand la bobine est chauffée à 100°C , la déviation du galvanomètre est nulle si une résistance de 100Ω est connectée en parallèle avec X. Calculer le coefficient de résistance à la température.

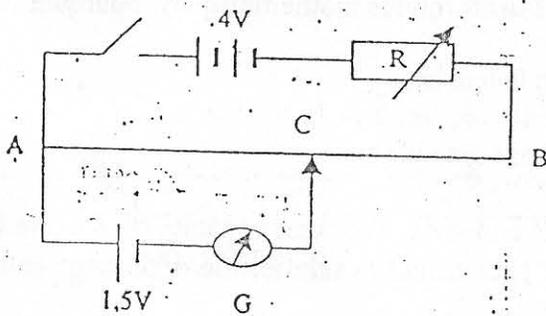


Figure 1 : Un Potentiomètre

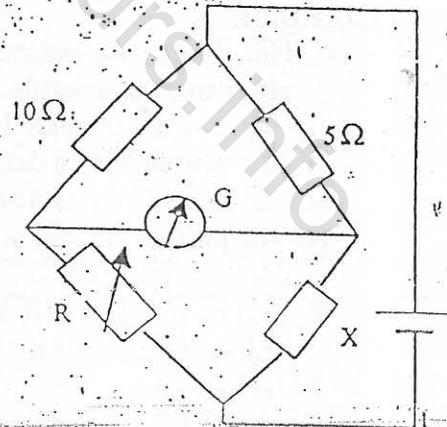


Figure 2: Un Pont de Résistances