

On dispose d'un tube de Kundt, c'est à dire d'un tuyau horizontal cylindrique de section S , de longueur $L = 1,45 \text{ m}$ et d'axe Ox .

On place en $x = 0$ un haut-parleur relié à un GBF fournissant un signal $u(t) = U_0 \cdot \cos \omega t$.

On place en $x = L$ une plaque métallique rigide.

Un micro situé à l'abscisse x fournit un signal proportionnel à $\sqrt{\langle p^2(x, t) \rangle}$, avec $p(x, t)$ la surpression.

L'air est assimilé à un gaz parfait diatomique ($\gamma = \frac{7}{5}$) de masse molaire $M = 29 \text{ g.mol}^{-1}$.

1. Pourquoi l'existence d'une onde progressive harmonique dans le tube n'est-elle pas envisageable ?

2. On propose la solution $p(x, t) = p_0 \cdot \cos(\omega t) \cdot \cos(k \cdot x + \varphi)$ avec $c = \sqrt{\frac{\gamma \cdot R \cdot T}{M}}$. En déduire l'expression de $v(x, t)$.

3. On admet que pour les fréquences propres du système fermé aux deux extrémités, il y a un phénomène de résonance. Le premier phénomène de résonance est obtenu pour $f = 118 \text{ Hz}$. A quelle température a été réalisée l'expérience ?

4. On se place à la fréquence $f = 236 \text{ Hz}$. Pour quelle(s) valeur(s) de la position x du micro obtient-on un signal maximum ?