

Exercice n° 3 : Systèmes constructifs bois et habitat 2000

Sur la notice d'un fabricant d'alarme électronique, on trouve certaines caractéristiques de la source sonore :

- ◆ Puissance électrique absorbée : $P = 24,8 \text{ W}$
- ◆ Niveau d'intensité acoustique à 1m de la source : $L_1 = 116 \text{ dB}$
- ◆ fréquence du son émis : $f = 1860 \text{ Hz}$

La source sonore sera considérée comme ponctuelle et rayonnant uniformément dans tout l'espace. On supposera que le milieu de propagation est homogène et isotrope (air à 20°C) et que la propagation du son s'effectue sans amortissement (pas de transformation d'énergie mécanique en énergie thermique).

On donne :

Vitesse de propagation du son dans l'air à 20°C : $c = 340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Intensité acoustique de référence : $I_0 = 10^{-12} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$

1. Citer une propriété qui permet d'affirmer qu'un son est une onde élastique et non une onde électromagnétique.
2. Proposer une méthode expérimentale permettant de vérifier que ce son a une fréquence de 1860 Hz.
3. Que représente la longueur d'onde d'un son ?
4. Calculer la période et la longueur d'onde du son émis par l'alarme.
5. Vérifier que la puissance acoustique de la source est égale à 5,0 W.
6. En déduire :
 - a) Le rendement acoustique de la source.
 - b) Le niveau d'intensité acoustique en dB à 10,0 m de la source.
7. Le seuil d'audibilité à 1860Hz correspond à un niveau d'intensité acoustique de 0 dB.
 - a) Calculer dans ces conditions la distance théorique à partir de laquelle ce son ne serait plus audible.
 - b) Pour quelle(s) raison(s), cette valeur est elle trop élevée par rapport à ce que l'on observe en réalité ?