

Exercice n° 8 BTS Bâtiment 99

Sachant que les symboles des grandeurs fondamentales sont :

L pour la longueur ; T pour le temps ; M pour la masse

1. Exprimer les dimensions :

- ◆ d'une masse volumique : ρ
- ◆ d'une vitesse : v
- ◆ d'une accélération : a
- ◆ d'une force : F
- ◆ d'une pression : p
- ◆ d'une énergie : E .

2. L'intensité acoustique en un point situé près d'une source sonore peut être calculée à partir de deux relations différentes :

■ soit la relation (1) : $I = \frac{p^2}{\rho v}$ avec :

p : pression acoustique efficace au point considéré

ρ : masse volumique du milieu où se trouve le point considéré

v : vitesse de propagation du son dans le milieu où se trouve le point considéré.

■ soit la relation (2) : $I = \frac{P}{S}$

a) Expliquer ce que représente P et S dans la relation (2).

b) Montrer que la dimension de I est la même dans chacune des deux relations (1) et (2).

c) Calculer l'intensité acoustique en un point M , situé dans l'air à 20°C , à 10 m d'une source sonore, de puissance $0,05\text{ W}$, émettant uniformément dans toutes les directions.

d) Dédire du résultat de la question précédente le niveau acoustique et la pression acoustique efficace au point M . Vérifier que cette dernière valeur est identique à celle l'on obtiendrait en utilisant la relation (1).

3. En fait la pression acoustique en M varie en fonction du temps suivant la relation :

$$p_M = p \sqrt{2} \sin 2000 \pi t \text{ avec } p : \text{pression acoustique efficace en } M.$$

a) Calculer l'amplitude, la pulsation et la période de la pression p_M

b) La fréquence du son émis est la même que celle de p_M . A quelle catégorie de sons appartient-il ? Est-il audible par l'oreille humaine ? Justifier votre réponse.

Données pour tout l'exercice :

- pression acoustique de référence : $p_0 = 2 \times 10^{-5}\text{ Pa}$
- intensité acoustique de référence : $I_0 = 10^{-12}\text{ W.m}^{-2}$,
- vitesse du son dans l'air à 20°C : 340 m.s^{-1}
- masse volumique de l'air à 20°C : $1,2\text{ kg.m}^{-3}$