

JE DÉCOUVRE

Activité 1 Ne restons pas sourds aux réglementations sur le bruit

Objectif : découvrir certaines propriétés du logarithme décimal et utilisation du papier semi-logarithmique

THÈME Prévention, santé et sécurité

Groupement A, B et C

TIC Calculatrice

L'oreille humaine a une réponse qui n'est pas proportionnelle à l'intensité acoustique I (en W/m^2) d'un son. Par exemple, avec un marteau-piqueur, on mesure 90 dB, et avec les 2 mêmes marteaux-piqueurs, le niveau sonore mesuré ne sera que de 93 dB. Le niveau sonore obéit à des règles de calcul logarithmiques et il est donné par la relation :

$$L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

où $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ est l'intensité de référence (celle pour laquelle, on a $L = 0 \text{ dB}$).

- La circulation d'une grande avenue produit un bruit d'une intensité sonore $I = 10^{-3} \text{ W/m}^2$.
 - Calculer le niveau sonore L correspondant.
 - Calculer $10(\log I - \log I_0)$. Quelle relation y a-t-il entre L , $\log I$ et $\log I_0$?
- La réglementation impose sur le lieu de travail une intensité sonore maximale de $3,16 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$. Calculer, à l'unité près, le niveau sonore L correspondant.
- On admet pour calculer I à l'aide de la relation suivante :

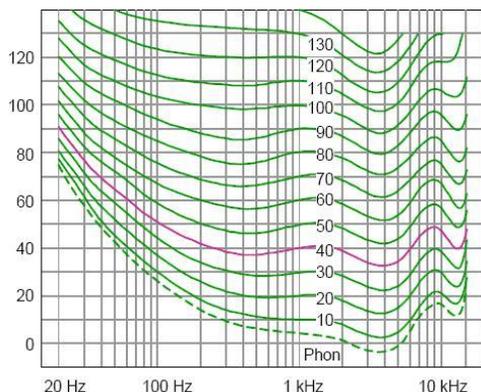
$$I = I_0 \cdot 10^{\frac{L}{10}}$$

Sachant que depuis le 24 juillet 1998 le niveau sonore des baladeurs est limitée à 100 dB, calculer l'intensité correspondante.

- L'être humain perçoit des sons dans une gamme de fréquences comprises entre 20 et 20 000 Hz environ. Cependant, la sensibilité de l'oreille n'est pas identique à toutes les fréquences. Les courbes de Fletcher et Munson, ci-dessous, appelées « isosoniques » donnent le niveau de sensation sonore (en dB, en ordonnées) en fonction de du niveau sonore (valeurs en dB sur les différentes courbes) et de la fréquence (en Hz, en abscisses).

Les graduations en ordonnées sont classiques alors que celles utilisées en abscisses sont particulières : c'est une représentation faite sur papier semi-logarithmique.

Courbes de Fletcher et Munson



- Quel est le niveau sonore à 100 Hz d'un son qui donnera la même sensation d'intensité qu'un son à 1000 Hz et 40 dB ?
- Le seuil de douleur est de 120 dB. À 5000 Hz, ressent-on une douleur ?
- Mêmes questions à 30 Hz.