

Contrôle Ch1 : Musique

Rappels :

- Expression de la longueur d'onde λ en fonction de la célérité v de l'onde et de sa période T :
$$\lambda = v \cdot T$$
- Célérité du son dans les conditions normales de pression et de température : $v = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- Expression de l'intensité sonore I créée par une source ponctuelle de puissance P à la distance r :
$$I(\text{W} \cdot \text{m}^{-2}) = \frac{P(\text{W})}{4\pi \cdot r(\text{m})^2}$$
- Expression du niveau sonore L en fonction de l'intensité sonore I et de l'intensité sonore de référence I_0 ;
$$L(\text{dB}) = 10 \cdot \log \left(\frac{I(\text{W} \cdot \text{m}^{-2})}{I_0(\text{W} \cdot \text{m}^{-2})} \right)$$
- Expression équivalente de I en fonction de L et de I_0 : $I = I_0 \cdot 10^{\frac{L}{10}}$ avec $I_0 = 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

Questions de cours (16 points)

1. Donnez une définition précise de la nature du son d'un point de vue physique.
2. Qu'appelle-t-on un son pur ? Comment l'obtient-on ? Quelle est la nature du signal visualisé sur un oscilloscope ?
3. Quelle est la différence entre un son musical et un bruit ? Faire une représentation du signal observé dans les deux cas lorsqu'un microphone est relié à un oscilloscope.
4. Quelle est la période d'un son de fréquence 440 Hz ?
5. En quoi consiste la décomposition de Fourier d'un signal périodique et que représente le spectre d'un son ?
6. En quoi se distinguent deux sons de même fréquence 440 Hz, l'un joué par une guitare l'autre par un piano, quelle différence observe-t-on au niveau du spectre ?
7. Qu'entend-t-on par longueur d'onde ? Calculer sa valeur pour un son de fréquence 440 Hz.
8. Pourquoi le niveau sonore utilise-t-il une échelle logarithmique ? Quel est le seuil à ne pas dépasser ?

Exercice 1 (2 points)

Si un seul appareil radio produit un niveau sonore de 70 dB à une certaine distance, combien en faut-il pour créer un niveau sonore de 82 dB à cette même distance ? On pourra utiliser le fait que le niveau sonore augmente de 3 dB à chaque fois que la puissance est doublée.

Exercice 2 (2 points)

Le niveau sonore à 1 mètre d'une scène de concert est de 90 dB, à quelle distance de la scène faut-il se placer pour qu'il descende à 72 dB ? On pourra utiliser le fait que le niveau sonore diminue de 6 dB à chaque fois que la distance à la source est multipliée par 2.