« Musique et Sciences »

TD N°1

I) La gamme bien tempérée théorique (GBTT) est constituée de 12 demi-tons égaux (intervalle entre deux notes consécutives).

Do_4 Do# Ré Ré# Mi Fa Fa# Sol Sol# La_4 La# Si Do_5

1) Calculer la valeur d'un demi ton en Savart, en Cents (on prendra une octave ≈ 300 Savarts).

2) A partir de la fréquence du La_4 = 440 Hz, calculer les fréquences des différentes notes de la gamme entre Do_4 et Do_5 . On arrondira les valeurs à 4 chiffres significatifs.

3) Comment obtenir les fréquences des notes précédentes et suivantes ?

4) Que vaut l'intervalle de quinte Do_4 – Sol_4 en demi-tons ? En Savarts, en Cents ? Quel est le rapport de fréquences correspondant dans la GBTT ?

II) Pour une onde acoustique se propageant à vitesse c, L'intensité acoustique I (en watts/m^2) est reliée à la surpression acoustique moyenne p par la relation (admise) :

$$I = \frac{p^2}{\rho c}$$

où ρ est la masse volumique de l'air. On prendra c = 343 m/s et ρ = 1,2 kg/m^3 à 1atm et 20° C .

1) L'intensité minimum perceptible à 1000 Hz vaut $I_0 = 10^{-12}$ W/m^2. Calculer la surpression correspondante.

2) Calculer l'intensité et la surpression qui correspondent au seuil de douleur (120 dB).

3) Une source sonore supposée ponctuelle et rayonnant de tous les cotés (isotrope) vous permet de recueillir un niveau d'intensité à une distance de 3 m de 90dB. Quelle est la puissance rayonnée par la source. Sachant que ces valeurs correspondent en gros à celles d'une chaîne stéréo, comparer à la puissance de votre ampli, et expliquez l'écart des valeurs obtenues.

4) Une source sonore située à 20 mètres de vous rayonne vers vous dans un quart d'espace (vers le haut, vers l'avant), et atteint votre seuil de douleur (ça m'est arrivé à un concert de Clapton) Calculer approximativement la puissance sonore rayonnée par le mur d'enceintes.