Questions de cours

Loi de Weber $\Rightarrow$ $\dfrac{\Delta A}{A} = cste$

Fechner $\Rightarrow$ ΔA stimulus $\Rightarrow$ perception ΔB cste

$\Delta A = kA$ donne $\Delta B = k' = k'' \dfrac{\Delta A}{A} = k'' \Delta(\log A)$

$$\Rightarrow B = k'' \log A$$

La sensation varie comme le logarithme de l'excitation appliquée

Montrée pour la sonie mais transposable à la tonie avec $\dfrac{\Delta f}{f} \sim cste$....

$\Rightarrow H = 1000 \log f$ (Hauteur tonale)

Affaiblissement sonore

400 → 200 : 45
200 → 100 : 39
100 → 50 : 33
50 → 25 : 27

800 → 1600 : 63 ; 1600 → 3200 : 69 ; 3200 → 6400 : 75 ; 6400 → 12800 : 81

a)

f(Hz)	400	800	6400	12800
R(dBA)	51	57	75	81

~~la de fréquence~~ ~~quand la fréquence double~~ l'affaiblissement de la paroi s'accroît de 6dBA

Vu en cours !

b) Bande passante
25 Hz ⟷ 13 000 Hz
(N local émetteur = 90 dBA)

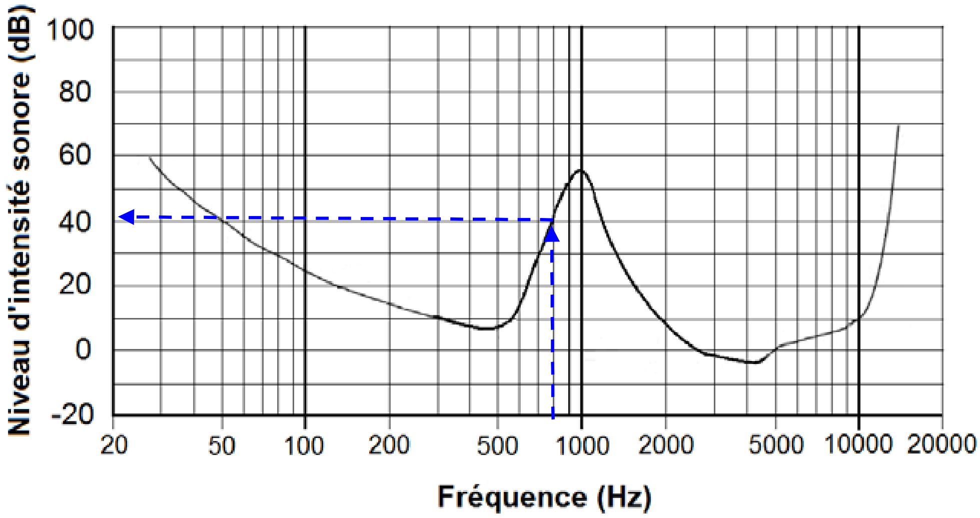
$90 - 81 = 9$ dBA à ~ 13 kHz.

$51 - 4 \times 6 = 27$ dB(A) local récepteur

$90 - 27 = 63$ dB à 25 Hz.

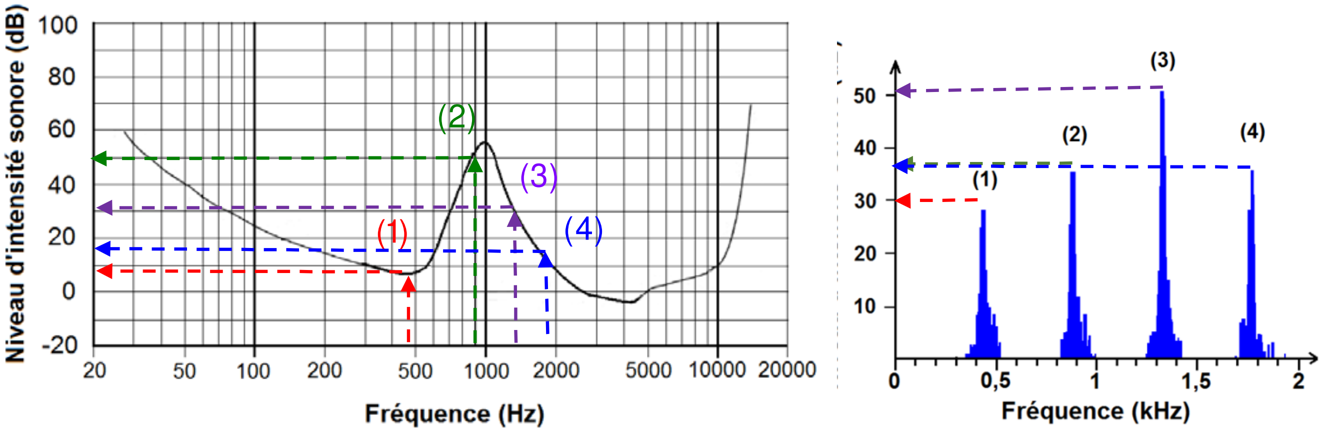
Effet de masquage

1. Par lecture graphique sur la figure 2, on détermine que le niveau d'intensité sonore minimal pour qu'un son de fréquence 800 Hz soit audible dans ces conditions est **40 dB**.



2. Étudions la figure 3 tout en utilisant la figure 2 pour déterminer si le niveau sonore est suffisant pour nécessiter le codage de chaque pic (tracés correspondants en couleur) :

- Pic (1) : Il s'agit de la fréquence fondamentale à 0,45 kHz (environ 450 Hz) de niveau ≈ 30 dB et le seuil à cette fréquence est inférieur à ≈ 10 dB donc ce pic est à coder.
- Pic (2) : fréquence 0,90 kHz (environ 900 Hz), de niveau ≈ 35 dB, seuil à ≈ 50 dB donc inutile de la coder car elle subit l'effet de masquage.
- Pic (3) : fréquence 1,4 kHz, de niveau 50 dB, seuil à ≈ 30 dB donc à coder *(lecture graphique difficile mais il n'y avait pas besoin de précision pour répondre)*
- Pic (4) : fréquence 1,8 kHz Hz, de niveau 35 dB, seuil à ≈ 10 dB donc à coder.



3. On connait :

- la durée de la chanson : $\Delta t = 3$ min,
- le débit binaire : $débit = 1{,}41\times10^{6}$ bits.s^{-1},
- le « poids » numérique de la chanson après compression : $2{,}88\text{x}10^{6}$ octets, soit $2{,}88\times10^{6}\times8$ bits

Le « poids » numérique de la chanson sans compression est : $débit \times \Delta t$ (*calcul inutile*).

Le facteur de compression du format MP3 est : $FC = \dfrac{\text{poids numérique sans compression}}{\text{poids numérique après compression}}$

$$FC = \frac{1,41 \times 10^6 \times 3 \times 60}{2,88 \times 10^6 \times 8} = 11$$

Grâce à la compression, la chanson « pèse » 11 fois moins.

4. a. Le niveau sonore où se trouve l'auditeur (70 dB) est supérieur au minimum d'audibilité en présence du train (60 dB) donc il perçoit le son.
4. b. Pour répondre à ce problème, posons les informations à notre disposition :

Sans le train : L_1 = 50 dB pour d_1 = 1 m *(précision absolue car écrit en français : « un mètre »)*

Pour que l'auditeur soit audible en présence du train : L_2 = 60 dB pour d_2 = ? (à déterminer)

L'intensité sonore est (ici) inversement proportionnelle au carré de la distance : $I = \frac{k}{d^2}$

$$\left.\begin{array}{l} I_2 = \dfrac{k}{d_2^2} \text{ donc } d_2 = \sqrt{\dfrac{k}{I_2}} \\ \text{Or } I_1 = \dfrac{k}{d_1^2} \text{ donc } k = I_1 \times d_1^2 \text{ (calcul inutile)} \end{array}\right\} d_2 = \sqrt{\frac{I_1 \times d_1^2}{I_2}}$$

On a maintenant besoin d'exprimer I_1 et I_2 en fonction de L_1 et L_2.

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

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

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

$$\boxed{I = I_0 \times 10^{\frac{L}{10}}}$$

$$d_2 = \sqrt{\frac{I_1 \times d_1^2}{I_2}} = \sqrt{\frac{I_0 \times 10^{\frac{L_1}{10}} \times d_1^2}{I_0 \times 10^{\frac{L_2}{10}}}} = \sqrt{\frac{10^{\frac{L_1}{10}} \times d_1^2}{10^{\frac{L_2}{10}}}} = \sqrt{10^{\left(\frac{L_1 - L_2}{10}\right)} \times d_1^2}$$

$$d_2 = \sqrt{10^{\frac{(50-60)}{10}} \times 1^2} = \sqrt{10^{-1}} = 0,32 \text{ m}$$ (cohérent car inférieur à d_1 =1 m)