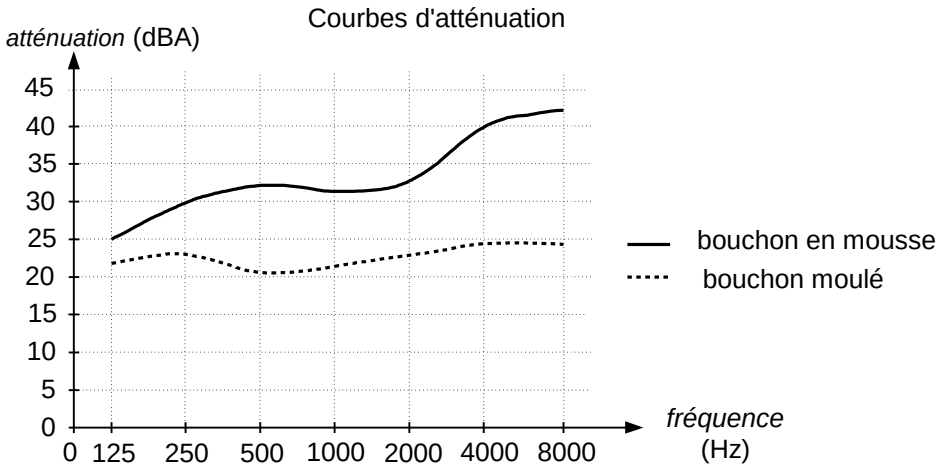
Chapitre 5: instruments de musique

Exercice de spécialité (Bac blanc 2013)

Correction exercice de spécialité

A. Comparaison de la qualité acoustique d'un bouchon en mousse et d'un bouchon moulé en silicone à partir d'un document publicitaire



1.1 Quelque soit la fréquence le bouchon en mousse atténue le son avec une valeur L > 25 dB : le critère n'est pas respecté. Au contraire, pour le bouchon moulé, l'atténuation est inférieure à 25 dB quelque soit la fréquence : le critère est respecté.

1.2 Le bouchon en mousse atténue davantage les sons aigue (f > 1000 Hz) l'atténuation est supérieure à 30 dB, alors que pour les sons graves f < 250 Hz, l'atténuation est inférieure à 30 dB.. Les bouchons restituent un sons sourd c'est-à-dire composé d'avantage de sons graves que de sons aigus.

2. La hauteur du son (fréquence de la note) n'est pas modifiée par les bouchons car la fréquence du fondamental est identique sur les trois spectres. Par contre le timbre est d'avantage modifié par le bouchon en mousse. En effet il supprime l'harmonique de rang 3 et les amplitudes des 2 premiers harmoniques. Le bouchon en silicone modifie peu l'amplitude des 3 harmoniques donc modifie peu le timbre de la note.

3.1 L = 85 dBA nocive !; $I = 1{,}0 \times 10^{-2}\ W.m^{-2}$.

$$L = 10.\log\frac{I}{Io} = 10.\log\left(\frac{1{,}0x10^{-2}}{1{,}0x10^{-12}}\right)$$

$$L = 1{,}0x10^{2}\,dB$$

L > 85 dBA le son est nocif!

3.2 Quelque soit f, l'atténuation est supérieure à 20 dB. Par conséquent, le niveau sonore L' perçu par le batteur est L'<85-20 < 80 dB < 85 dBA seuil de nocivité

B. Etude d'une note de musique

1. L'harmonique de rang 4 à une fréquence $f_4 = 4.f_1 = 2000$ Hz. Par conséquence la fréquence du fondamental (fréquence de la note est $f_1 = 2000/4 = 500$ Hz.

2.

L = 50 dB

$$L = 10.\log\frac{I}{Io}$$

$$\frac{L}{10} = \log\frac{I}{Io}$$

$$10^{\frac{L}{10}} = 10^{\log\frac{I}{Io}} = \frac{I}{Io}$$

$$I = Io.10^{\frac{L}{10}}$$

$$I = 1{,}0x10^{-12}.10^{\frac{50}{10}=} = 1{,}0x10^{-7} W/m^2$$

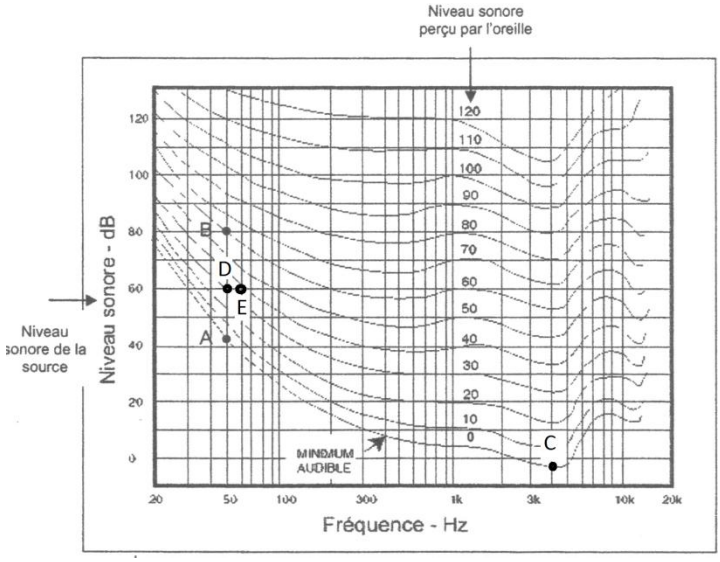
3.

L_2-L_1 = 10.log(2.I_1/Io)-10.log(I_1/Io)

L_2-L_1 = 10.log((2.I_1/Io).(Io/I_1)

L_2-L_1 = 10.log(2) = 3,0 dB

4.a



4.b Le son de fréquence f = 60 Hz(point E) est perçu par l'oreille avec un niveau sonore L = 40 dB

Celui de fréquence f = 50 Hz est perçu par l'oreille humaine avec un niveau sonore L = 30 dB.