

Bac 2011 - Correction exercice de spécialité

1. Le violon

1.1. Les deux émetteurs ont la même fréquence f_1 , donc la même hauteur. Par contre, le diapason ne présente pas d'harmonique, contrairement au violon, les deux émetteurs n'ont donc pas le même timbre.

1.2. la fréquence f_1 est le fondamental.

1.3. $f_2=2.f_1 \rightarrow f_2=880 \text{ Hz}$ et $f_3=3.f_1 \rightarrow f_3=1320 \text{ Hz}$

2. L'ensemble des violons

2.1.1. on mesure 7,5 cm pour $3T_{\text{batt}}$. Or 1 cm correspond à 20 ms $\rightarrow 3T_{\text{batt}}$ correspondent donc à 150 ms et $T_{\text{batt}}=50 \text{ ms} \rightarrow f_{\text{batt}}=1/T_{\text{batt}}=20 \text{ Hz}$ ce qui est bien égal à $(f_b-f_a)/2$.

2.1.2. Lorsque les battements cessent, $f_a=f_b$ et les violons sont accordés.

2.2.1. $L=\lambda/2$

2.2.2. $v=\lambda.f \rightarrow v=2.L.f$

$$2.2.3. \left[\sqrt{\frac{F}{\mu}} \right] = \sqrt{\frac{N}{\text{kg.m}^{-1}}} = \sqrt{\frac{\text{kg.m.s}^{-2}}{\text{kg.m}^{-1}}} = \sqrt{m^2 \cdot s^{-2}} = m.s^{-1}$$

$$2.2.4. v=2.L.f \text{ donc } \sqrt{\frac{F}{\mu}} = 2L f_0 \rightarrow f_0 = \frac{\sqrt{\frac{F}{\mu}}}{2L}$$

2.2.5. Il faut diminuer la fréquence, pour cela, on doit diminuer F , la valeur de la tension de la corde.

2.3.1. Lorsque $I_1=I_0$ qui est le niveau sonore minimal perceptible, $L=10 \times \log(I_0/I_0)=10 \times \log(1) \rightarrow L=0 \text{ dB}$

2.3.2. $L_{10}=10 \times \log(10 \times I_1/I_0) = 10 \times \log(10) + 10 \times \log(I_1/I_0) = 10 + 10 \times \log(I_1/I_0) \rightarrow L_{10}=80 \text{ dB}$

2.3.3. L'intensité $I=1,0 \times 10^{-1} \text{ W/m}^2$ correspond à un niveau sonore $L=110 \text{ dB}$.

Comme 10 violons produisent 80 dB, 100 violons produisent 90 dB, et il faut 10 000 violons pour produire 110 dB et endommager l'oreille de l'auditeur.

Cette situation est impossible.

3.1. En notant a le rapport constant entre 2 demi-ton $a = \frac{f_{i+1}}{f_i}$

on peut écrire : $\frac{f_{13}}{f_1} = \frac{f_{13}}{f_{12}} \times \frac{f_{12}}{f_{11}} \times \dots \times \frac{f_3}{f_2} \times \frac{f_2}{f_1} = a^{12}$ Or $\frac{f_{13}}{f_1} = 2$ donc $a^{12} = 2 \rightarrow a = 2^{\frac{1}{12}}$

3.2. $f(s_{i_3}) = f(l_{a_3}) \times (2^{\frac{1}{12}})^2 = 440 \times 2^{\frac{1}{6}} = 494 \text{ Hz}$