

SPE PHY : LES BERGERS SIFFLEURS DE L'ÎLE D'EUBÉE

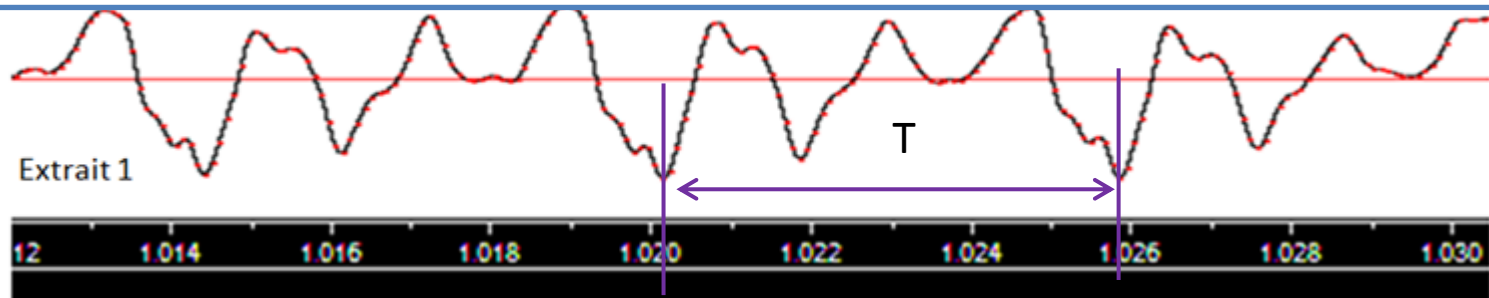


Questions préliminaires

1- Montrer que : $I_2 = (d_1^2/d_2^2) \times I_1$. (I_2 : intensité sonore à une distance d_1 de la source, I_1 : intensité sonore à une distance d_2 de la source)

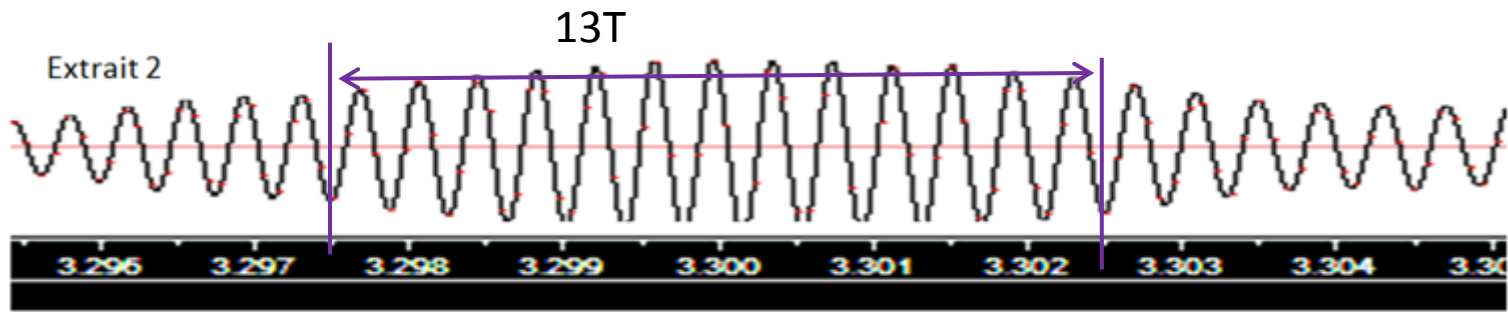
$$\left. \begin{aligned} I_1 &= \frac{P}{4\pi d_1^2} \\ I_2 &= \frac{P}{4\pi d_2^2} \end{aligned} \right\} \frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{P}{4\pi d_2^2}}{\frac{P}{4\pi d_1^2}} = \frac{P}{4\pi d_2^2} \times \frac{4\pi d_1^2}{P} = \frac{d_1^2}{d_2^2} \Rightarrow I_2 = \frac{d_1^2}{d_2^2} \times I_1$$

2-Trouver la fréquence de l'extrait de mot parlé (extrait 1) puis identifier les 2 voyelles sifflées (extrait 2 et 3).

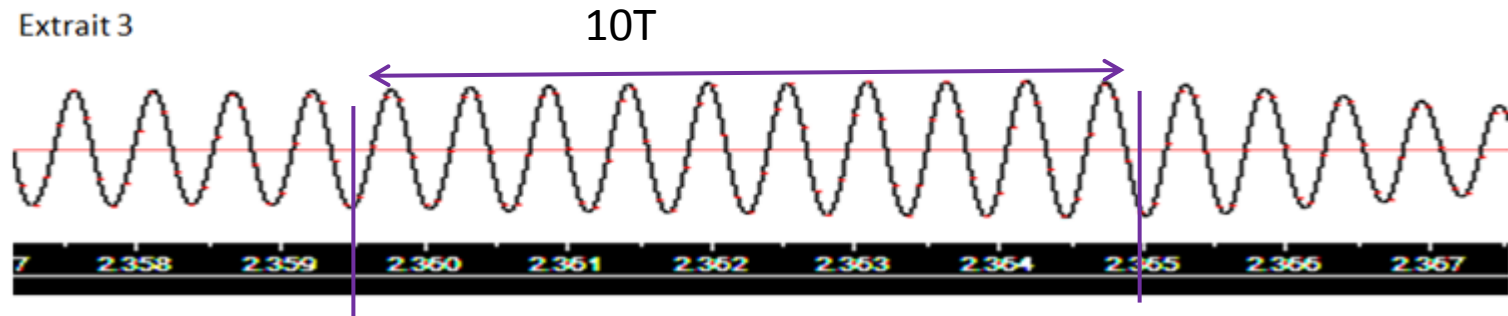


$$\text{Période } T = 1.0259 - 1.0201 = 0.0058 \text{ s}$$

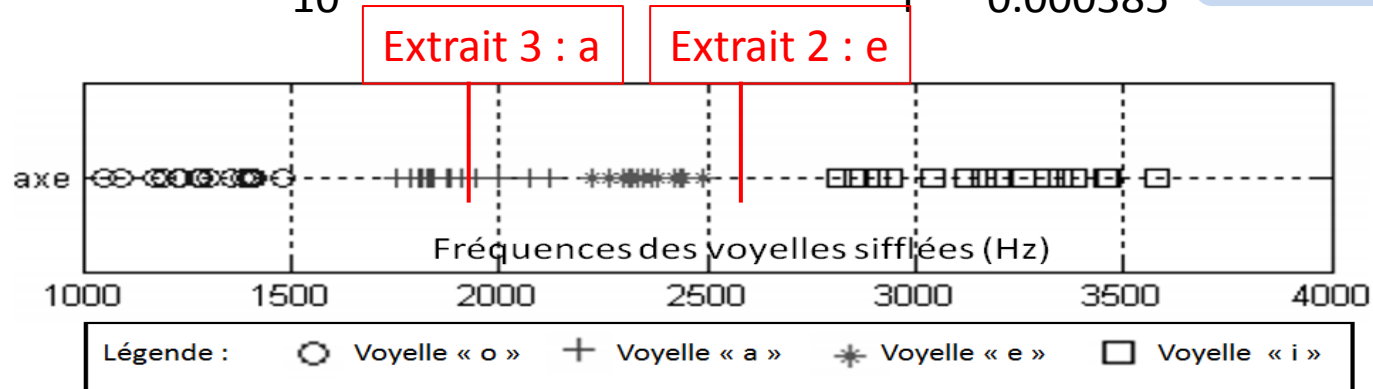
$$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.0058} = 172 \text{ Hz}$$



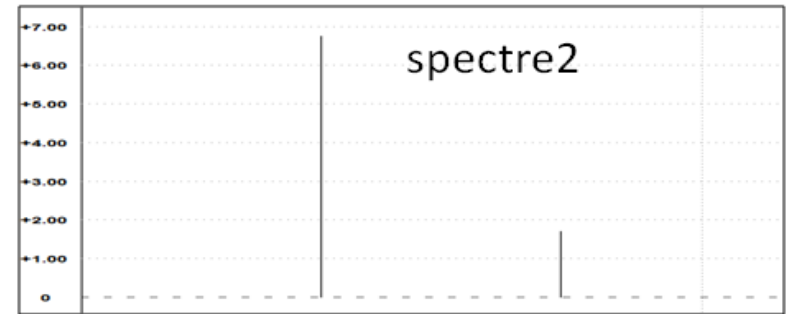
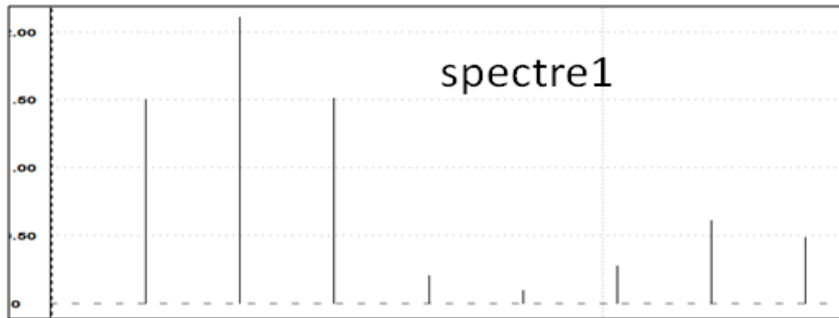
Période $T = \frac{3.3025 - 3.2975}{13} = 0.000385 \text{ s}$ $F = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.000385} = 2600 \text{ Hz}$



Période $T = \frac{2.365 - 2.3595}{10} = 0.00055 \text{ s}$ $F = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.00055} = 1820 \text{ Hz}$

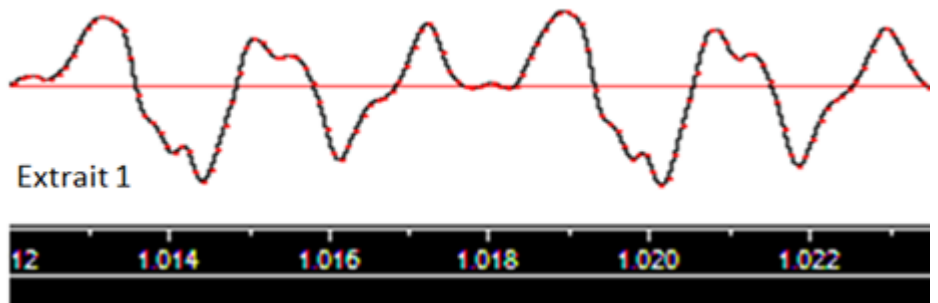
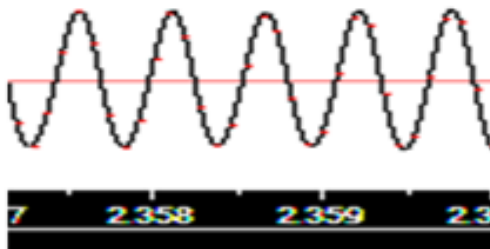


3- Associer les deux spectres sonores au langage sifflé ou au langage parlé en justifiant.



Le spectre 1 comporte beaucoup plus d'harmonique que le spectre 2. Donc le spectre 2 se rapproche plus d'un son simple (sinusoïdal)

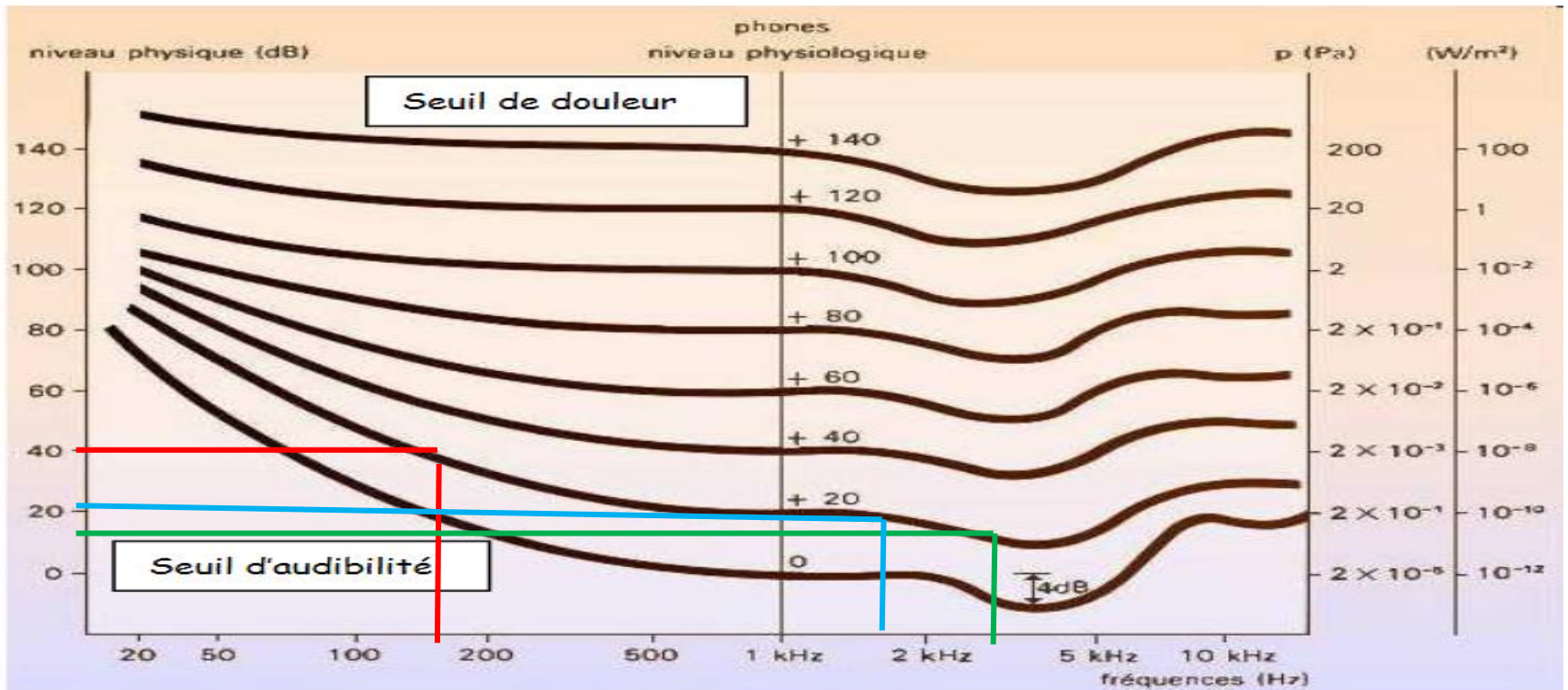
Extrait 3



Le spectre 1 correspond donc au son parlé (extrait 1)

Le spectre 2 correspond donc au son sifflé (extrait 2 ou 3)

4- Pour un bruit de fond global de 20 dB, Quel est le niveau sonore minimal pour la perception des sons des 3 extraits.



	Son parlé extrait 1	son sifflé extrait 2	son sifflé extrait 3
Fréquence	172 Hz	2600 Hz	1820 Hz
Niveau L minimum	40 dB	20dB	15dB

Problème

Comparer la distance à laquelle on peut percevoir une phrase criée et la même phrase sifflée. Les deux sont émises avec un niveau sonore identique de valeur $L_1 = 86$ dB à $d_1 = 1$ m. Le bruit de fond global est de 20 dB

Pour un bruit de fond de 20 dB le niveau sonore perçu à une distance d doit être > 40 dB pour une phrase criée dont la fréquence est de l'ordre de 170 Hz et > 20 dB pour une phrase sifflée.

Intensité sonore à $d_1 = 1$ m : $I_1 = I_0 \times 10^{L_1/10} = 10^{-12} \times 10^{8.6} = 4 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$

Distance maximum pour la perception de la phrase criée : d_2 (L_2 mini = 40 dB)

Intensité minimum nécessaire : $I_2 = I_0 \times 10^{L_2/10} = 10^{-12} \times 10^4 = 10^{-8} \text{ W/m}^2$

$$I_2 = \frac{d_1^2}{d_2^2} \times I_1 \quad d_2 = \sqrt{d_1^2 \times \frac{I_1}{I_2}} = \sqrt{1^2 \times \frac{4 \times 10^{-4}}{10^{-8}}} = 200 \text{ m}$$

Distance maximum pour la perception de la phrase sifflée : d_2 (L_2 mini = 20 dB)

Intensité minimum nécessaire : $I_2 = I_0 \times 10^{L_2/10} = 10^{-12} \times 10^2 = 10^{-10} \text{ W/m}^2$

$$I_2 = \frac{d_1^2}{d_2^2} \times I_1 \quad d_2 = \sqrt{d_1^2 \times \frac{I_1}{I_2}} = \sqrt{1^2 \times \frac{4 \times 10^{-4}}{10^{-10}}} = 2000 \text{ m}$$