

Chapitre 21: le son

④

29. la fréquence perçue sera plus grande

$$v_s = 0,83 \text{ m/s}$$

$$f = 784 \text{ Hz}$$

$$v = 343 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow f' = f \cdot \frac{v}{v - v_s} = 784 \cdot \frac{343}{343 - 0,83} \approx \underline{786 \text{ Hz}}$$

31. Source et observateur sont en mouvement l'un vers l'autre :

$$f' = f \cdot \left(\frac{1 + \frac{v_o}{v}}{1 - \frac{v_s}{v}} \right)$$

$$v_o = v_s = 20 \text{ m/s} \quad ; \text{ inconnue}$$

$$f' = 1,2 f$$

$$v = 343 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow 1,2 = \frac{1 + \frac{20}{343}}{1 - \frac{20}{343}} \Rightarrow 1,2 \cdot \left(1 - \frac{20}{343} \right) = 1 + \frac{20}{343} = 1,2 - 1,2 \cdot \frac{20}{343}$$

$$\Rightarrow \frac{20}{343} + 1,2 \cdot \frac{20}{343} = 0,2 \Rightarrow 20 \cdot \left(\frac{1}{343} + \frac{1,2}{343} \right) = 0,2$$

$$\Rightarrow 20 = \frac{0,2}{\frac{1}{343} + \frac{1,2}{343}} \approx \underline{31,1 \text{ m/s}}$$

33. Pour un mouvement harmonique, $z(t) = A \cos(\omega t)$ avec $\omega = \frac{2\pi}{T}$

$$\Rightarrow \text{la vitesse maximale atteinte est } v_{\max} = A \omega = A \frac{2\pi}{T}$$

le micro a donc deux fois cette vitesse : une fois à la descente, une fois à la montée.

1). À la descente :

$$f' = f \cdot \left(\frac{v + v_{\max}}{v} \right)$$

2). À la montée :

$$f' > f'' \Rightarrow f' - f'' = f \cdot \frac{v + v_{\max}}{v} - f \cdot \frac{v - v_{\max}}{v} = f \cdot \frac{v}{v} + f \cdot \frac{v_{\max}}{v} - f \cdot \frac{v}{v} + f \cdot \frac{v_{\max}}{v} = 2f \cdot \frac{v_{\max}}{v} = 2,1$$

$$\Rightarrow f \cdot v_{\max} = 1,05 \cdot v \Rightarrow v_{\max} = \frac{1,05 \cdot v}{f} = \frac{1,05 \cdot 343}{440}$$

$$\Rightarrow A = \frac{T}{2\pi} \cdot v_{\max} = \frac{T}{2\pi} \cdot \frac{1,05 \cdot 343}{440} = \frac{2}{2\pi} \cdot \frac{1,05 \cdot 343}{440} \approx \underline{0,26 \text{ m}}$$