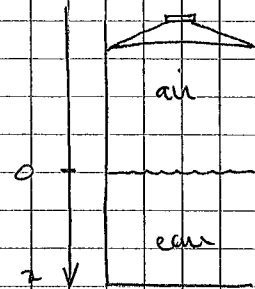


P0218 Réflexion d'une onde sonore à la surface de l'eau.

$$1 \quad \begin{aligned} \underline{v}_i(x,t) &= v_{oi} e^{i(\omega t - kx)} & k &= \frac{\omega}{c} ; c = \frac{1}{\sqrt{\rho_a \chi_s}} \\ \underline{v}_r(x,t) &= v_{or} e^{i(\omega t + kx)} \\ \underline{v}_t(x,t) &= v_{ot} e^{i(\omega t - k'x)} & k' &= \frac{\omega}{c'} ; c' = \frac{1}{\sqrt{\rho_{eau} \chi_s}} \end{aligned}$$



Continuité de v en $x=0$: $v_{oi} + v_{or} = v_{ot}$ (a)

" " p " : $Z_a(v_{ot} - v_{or}) = Z_e v_{ot}$ (b)

(a) $\left\{ \begin{aligned} 1 + r &= t \\ 1 - r &= \frac{Z_e}{Z_a} t \end{aligned} \right.$ (c) $\frac{Z_e}{Z_a}(t) - (a) \quad \frac{Z_e}{Z_a} - 1 + r \left(\frac{Z_e}{Z_a} + 1 \right) = 0$

(b) $\left\{ \begin{aligned} 1 + r &= t \\ 1 - r &= \frac{Z_e}{Z_a} t \end{aligned} \right.$ (d)

$$\Rightarrow r = \frac{Z_a - Z_e}{Z_a + Z_e} \quad \frac{r - 1}{r + 1}$$

Réflexion totale $\rightarrow \underline{v}_r = -v_{oi} e^{i(\omega t + kx)}$

$$\underline{v}_{air} = \underline{v}_i + \underline{v}_r = v_{oi} e^{i\omega t} (e^{-kx} - e^{kx}) = 2v_{oi} e^{i\omega t} i \sin(kx)$$

$$\Rightarrow \underline{v}_{air} = Re(\underline{v}_{air}) = 2v_{oi} \sin(\omega t) \sin(kx)$$

2 L'amplification correspond à l'accord entre f et un mode propre (aréonique) de la cavité entre le haut-parleur et la surface de l'eau.

$$d_n = n \frac{\lambda}{2} = n \frac{c}{2f} \rightarrow \Delta d = d_{n+1} - d_n = \frac{c}{2f}$$

$$\Rightarrow c = 2f \Delta d \quad c = 34 \cdot 10^2 \text{ m.s}^{-1}$$