

A1



$$P_{\text{sonore}} = S_0 \cdot I_0 = \cancel{P} \cdot 2\pi \cdot R_0 \cdot I_0$$

• Conservation de l'énergie :

$$\cancel{P} \cdot 2\pi \cdot R_0 \cdot I_0 = \cancel{P} \cdot 2\pi \cdot R \cdot I$$

$$\Leftrightarrow \frac{I}{I_0} = \frac{R_0}{R}$$

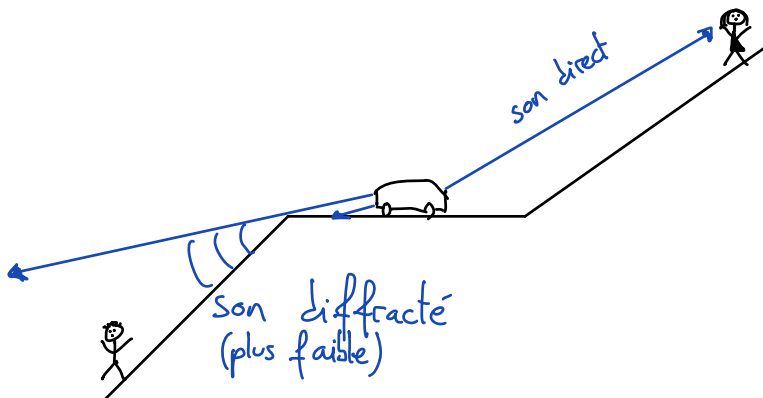
niveau sonore :

$$\Delta L = 10 \cdot \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 10 \cdot \log \left(\frac{R_0}{R} \right)$$

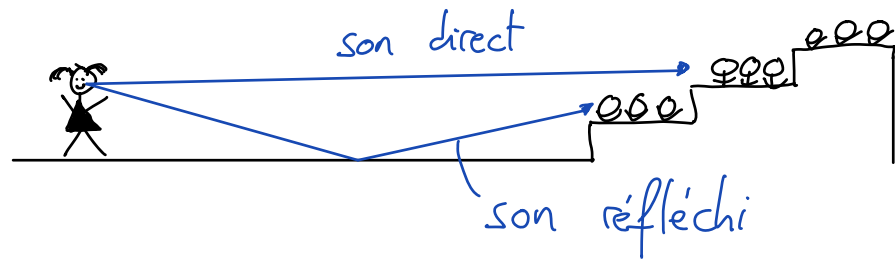
Doublment distance : $R = 2 \cdot R_0$

$$\Leftrightarrow \Delta L = 10 \cdot \log \left(\frac{R_0}{2R_0} \right) = 10 \log \left(\frac{1}{2} \right) = \underline{-3 \text{ dB}}$$

A2

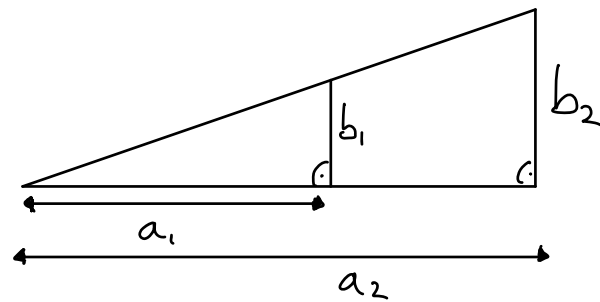


A3



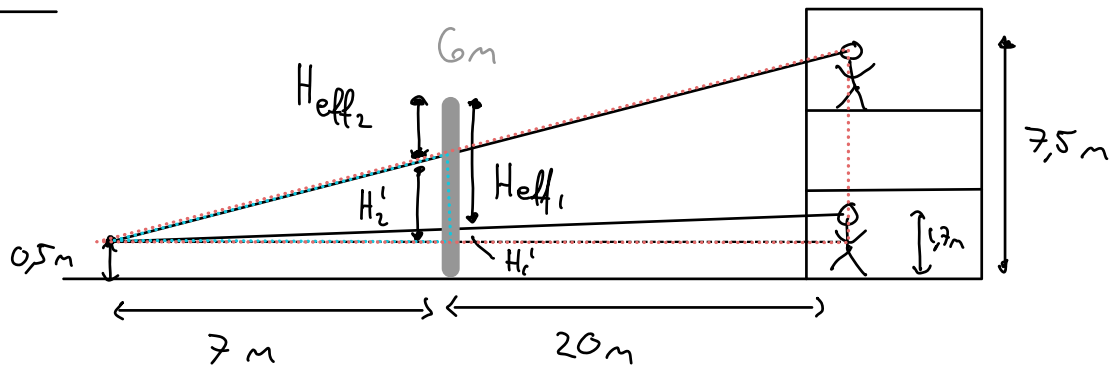
\approx doublant niveau sonore $\Rightarrow 3 \text{ dB}$

Théorème de Thalès



$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2}$$

B2



B1
a)

$$\Delta L = 10 \cdot \log\left(\frac{R_0}{R}\right), \text{ avec } R_0 = 25 \text{ m}$$

$$R = 1'000 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta L = 10 \cdot \log\left(\frac{25}{1'000}\right) = -16 \text{ dB}$$

$$\text{niveau sonore: } 60 - 16 = 44 \text{ dB}$$

b) atténuation dans l'air :

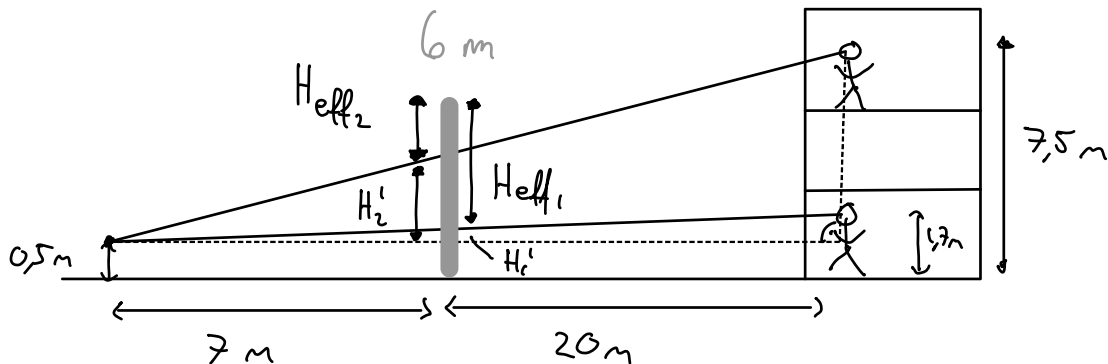
Fréquence [Hz]	Atténuation [dB/100m]	Atténuation [dB]
500	0,16	1,56
4'000	2	19,5

$$\text{Distance parcourue: } R - R_0 = 975 \text{ m}$$

\Rightarrow Hautes fréquences sont plus atténuées

· même process pour le brouillard (15,6 / 29,3 dB)

B2



$$a) \quad H_{eff,1} = 6m - H'_1 - 0,5m$$

THALES:

$$H'_1 = (1,7m - 0,5m) \cdot \frac{7m}{27m} = 0,31m$$

$$\Rightarrow H_{eff,1} = \underline{5,19m}$$

$$b) \text{ 2}^{ième} \text{ étage: } 2,9 + 2,9 + 1,7 = 7,5m$$

$$\Rightarrow H_{eff,2} = 6m - \underbrace{(7,5m - 0,5m)}_{H'_2} \cdot \frac{7m}{7m + 20m} - 0,5m = \underline{3,69m}$$

Fréquences caractéristiques: H'_2

$$f_c = \frac{a \cdot c}{2 \cdot H_{eff}^2} \quad \text{avec} \quad \begin{array}{l} a = 7m \\ c = 340 \text{ m/s} \end{array}$$

$$\Rightarrow f_{c,1} \cong 44 \text{ Hz} , \quad f_{c,2} \cong 87,4 \text{ Hz}$$

\Rightarrow Tableau d'atténuation (c.f. annexe A6.6)

Fréquence [Hz]	...	22	$f_{c,1}$ 44	88	...
Atténuation [dB]	-8	-9	-11	-13	-16

B3

$$(1) \quad h = n \cdot \lambda / 2 \quad \text{avec} \quad \begin{array}{l} h = 2,65 \text{ m} \\ n = 1, 2, 3, \dots \end{array}$$

Relation entre fréquence et longueur d'onde :

$$(2) \quad \lambda \cdot f = c$$

$$(1) \rightarrow (2) \quad f_{\text{stat.}} = \frac{n \cdot c}{2 \cdot h} = \underline{n \cdot 64,15 \text{ Hz}}$$

