

1. On utilise un émetteur et un récepteur ultrasonores. On place les deux de manière à ce que les deux signaux soient en phase. En déplaçant le récepteur d'une distance λ , ils se retrouvent à nouveau en phase.

Connaissant la fréquence f du signal fourni à l'émetteur, on en déduit $c = \lambda \cdot f$

2. ✓ Pour l'évolution isentropique $p.V^\gamma = C^{te}$ donc $p.\mu^{-\gamma} = C^{te}$, ce qui donne en différentiant l'expression $\frac{dp}{p} - \gamma \cdot \frac{\mu}{\mu} = 0$.

$$\text{Par conséquent } \chi_S = \frac{1}{\gamma p}$$

- ✓ Pour l'évolution isotherme, $p.V = C^{te}$. Il suffit donc de remplacer γ par 1 dans la relation précédente.

$$\chi_T = \frac{1}{p}$$

3. On pose $c = \chi^\alpha \cdot \mu_0^\beta$

$$[\chi] = \left[\frac{1}{p} \right] = \left[\frac{S}{F} \right] = \frac{L^2}{M \cdot L \cdot T^{-2}} \text{ et } [\mu_0] = \frac{M}{L^3}$$

$$\text{Donc } L \cdot T^{-1} = \left(\frac{L^2}{M \cdot L \cdot T^{-2}} \right)^\alpha \cdot \left(\frac{M}{L^3} \right)^\beta$$

$$\text{On arrive à } c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \cdot \chi}}$$

- ✓ Par homogénéité, $D = \frac{\lambda^2}{\tau}$, ce qui donne $\tau = 27 \cdot 10^3 \text{ s}$

- ✓ On compare τ au temps caractéristique associé à l'onde : sa période $T = \frac{1}{f} = 2,27 \text{ ms}$

On peut donc considérer que les transferts thermiques ne se font pas au passage de l'onde. L'évolution est donc adiabatique idéale, donc isentropique.

4. $er = \frac{|c_T - c_S|}{c_S}$. Or $c_S = \sqrt{\gamma} \cdot c_T$ donc $er = \frac{|1 - \sqrt{\gamma}|}{\sqrt{\gamma}} = 15 \%$