

On considère la propagation unidimensionnelle du son selon l'axe Ox . En $x = 0$ se trouve une membrane de masse surfacique σ susceptible de vibrer sous l'action des ondes sonores harmoniques. On étudie le régime permanent.

On considère dans le milieu $x < 0$ les ondes incidente et réfléchi et dans le milieu $x > 0$ l'onde transmise.

L'air est assimilable à un gaz parfait de masse volumique μ_0 . On prendra $T_0 = 298 \text{ K}$. On note c la célérité de l'onde sonore dans l'air.

On note $\underline{Z}_c = \mu_0 \cdot c$ l'impédance complexe.

1. Relier la surpression \underline{p} à la vitesse particulière \underline{v} pour les trois ondes envisagées.
2. Par une étude dynamique de la membrane, trouver une relation entre les vitesses particulières \underline{v}_i , \underline{v}_r , \underline{v}_t et la vitesse de la membrane \underline{v}_m .
3. Dans les hypothèses d'étude des ondes sonores, relier \underline{v}_i , \underline{v}_r , \underline{v}_t et \underline{v}_m .
4. En déduire les coefficients de réflexion et transmission en amplitude.
5. Quels sont les bruits traversant le mieux les cloisons ?
6. On considère une cloison en brique de masse surfacique $\sigma = 250 \text{ kg.m}^{-2}$. Calculer la fréquence de coupure pour cette cloison.