

L.P. 25 – Ondes acoustiques

Marchetti Benjamin

Introduction

Deux hypothèses:

- La présence d'un milieu matériel est nécessaire
- La propagation des ondes sonores résulte du couplage entre les variations de pression et le déplacement des particules fluides.

1. Equation de propagation des ondes sonores

Hypothèses : Fluide parfait dont on néglige l'influence de la pesanteur

Au repos :

- Une pression uniforme P_0
- Une masse volumique uniforme μ_0
- Une vitesse particulaire nulle

L'état du fluide est décrit par :

- La pression
$$P(M, t) = P_0 + p_1(M, t)$$
- La masse volumique
$$\mu(M, t) = \mu_0 + \mu_1(M, t)$$
- La vitesse particulaire
$$\vec{v} = \vec{0} + \vec{v}_1(M, t)$$

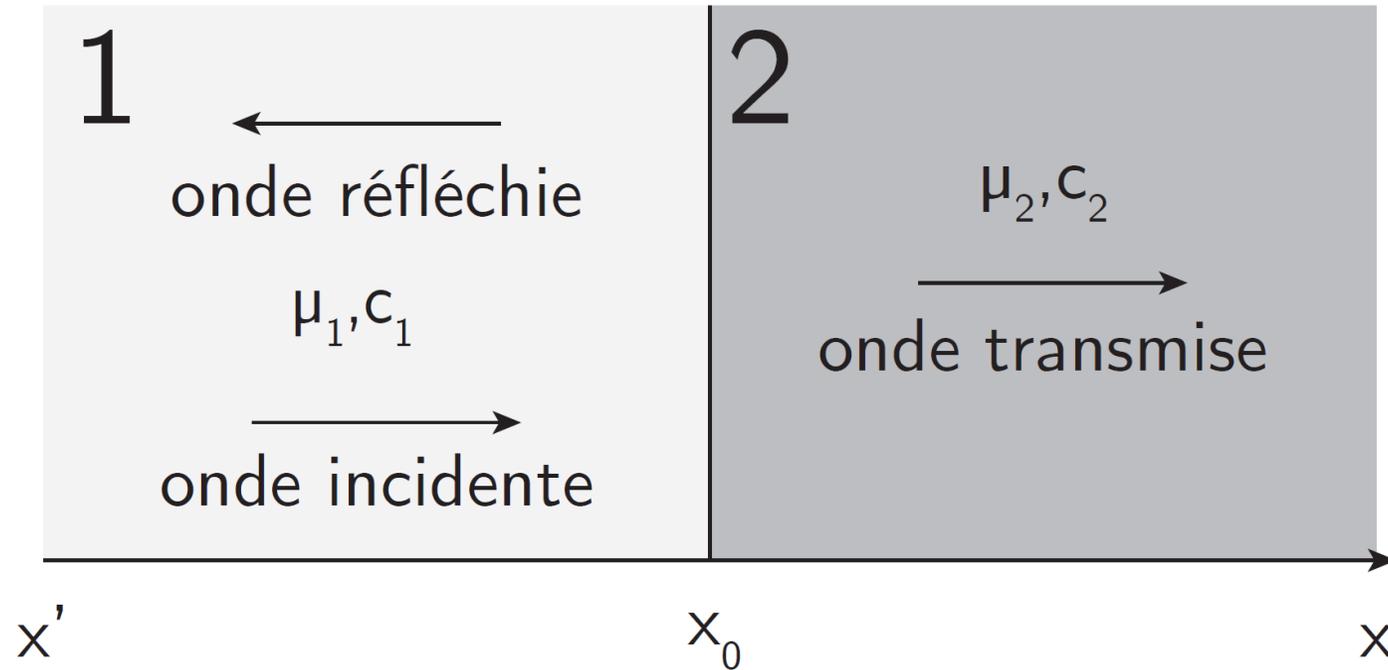
1. Equation de propagation des ondes sonores

milieu	vitesse du son (m . s ⁻¹)
gaz	
dioxygène	317
air	331
diazote	339
dihydrogène	1 270
liquides	
eau	1 500
mercure	1 450
solides	
plomb	1 230
cuivre	3 750
fer	5 130
granit	6 000

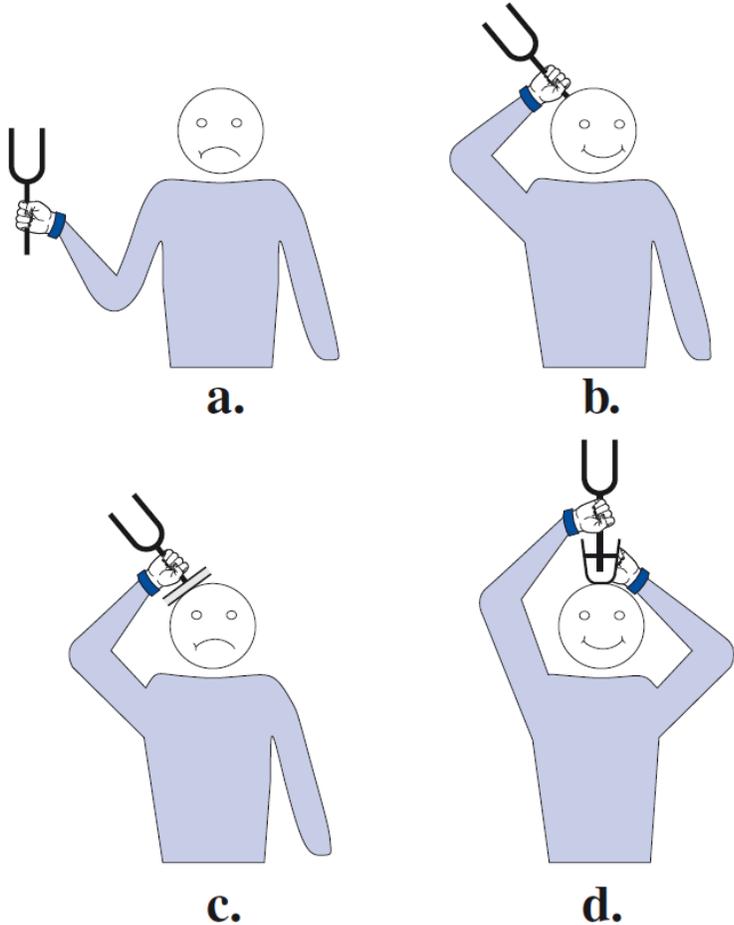
2. Aspect énergétique

Quelques niveaux sonores	
Pièce silencieuse :	30 dB
Lave-vaisselle silencieux :	50 dB
Rue animée :	75 dB
Bébé qui pleure :	80 dB
Scooter (en accélération) :	90 dB
Cantine scolaire :	100 dB
Balladeur à fond :	105 dB
Scooter sans pot en accélération :	115 dB
Avion :	120 dB
Chantier de marteaux piqueurs :	130 dB
Boîte de nuit :	130 dB
Fusée :	180 dB

3. Réflexion et transmission des ondes sonores



3. Réflexion et transmission des ondes sonores



- a) Le diapason excité par un choc initial, est tout d'abord maintenu en l'air. Il est délicat de percevoir le son qu'il émet même à proximité de la tête. **La transmission des ondes sonores entre un solide et un gaz est peu efficace.**
- b) Si le diapason est placé contre la tempe (ce que fait un musicien), le son devient parfaitement audible. **La transmission des ondes sonore entre deux solides est efficace.**
- c) Si une plaque de polystyrène est placée entre le diapason et la tempe, le son redevient très faible. **Un certain nombre de matériaux (feutre, polystyrène...) absorbent les sons.**
- d) Si le diapason est placé dans un verre d'eau sur la tête, le son est aussi perceptible. **La transmission des ondes acoustiques entre un solide et un liquide est efficace.**