

# Leçon : Ondes acoustiques

Gabriel Le Doudic

Préparation à l'agrégation de Rennes

14 mai 2023

**Niveau** : CPGE PSI

**Prérequis** : Thermodynamique

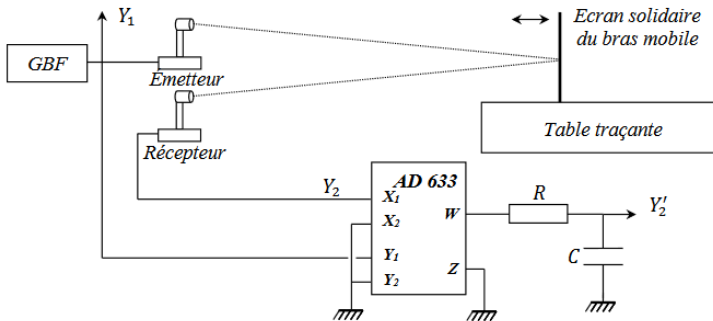
: Mécanique de première année

: Écoulement parfait

: Ondes électromagnétiques dans le vide

- 1 Équation de propagation
  - Approximation acoustique
  - équations locales
  - Effet Doppler
- 2 Ondes planes progressives harmoniques
  - Notation Complexes
  - Notion d'impédance acoustique
  - Aspect énergétique
  - Intensité sonore
- 3 Production, transmission et détection d'une onde sonore
  - Ondes sphériques
  - Adaptation d'impédance acoustique

# Effet Doppler



$$R = 20 \text{ k}\Omega ; C = 0,47 \text{ }\mu\text{F}$$

FIGURE – Manipulation effet Doppler

# Intensité sonore

Source	Intensité (dB)
Ronronnement d'un chat	15
Pièce calme	30
Voiture (à 10 m)	50
Conversation normale à 1 m	60
Avion au décollage	125

TABLE – Tiré du Dunod PC - Ondes acoustiques dans les fluides

# Adaptation d'impédance acoustique

Coefficients de réflexion et transmission en puissance :

$$R = \frac{||\langle \vec{\Pi}_0 r \rangle||}{||\langle \vec{\Pi}_0 r \rangle||} \quad T = \frac{||\langle \vec{\Pi}_0 t \rangle||}{||\langle \vec{\Pi}_0 i \rangle||} \quad (1)$$

$$R = \left( \frac{Z_1 - Z_2}{Z_1 + Z_2} \right)^2 \quad T = \frac{4Z_1 Z_2}{(Z_1 + Z_2)^2}$$

Milieu	air	sang/tissu	cerveau	squelette
$Z \text{ (kg m}^{-2}\text{s}^{-1}\text{)}$	440	$1.66 \times 10^6$	$1.55 \times 10^6$	$7.8 \times 10^6$

Merci pour votre attention