

Équation de d'Alembert

II. Ondes acoustiques dans les fluides

PC. Lycée Sainte-Anne (Brest)

2022-2023

Grandeurs avec unités et relations à connaître par cœur

- Domaines fréquentiels des ondes acoustiques
- Approximation acoustique
- Équation de d'Alembert pour la surpression acoustique
- Célérité des ondes acoustiques
- Surpression d'une OPPH
- Vitesse de déplacement d'une OPPH
- Impédance acoustique d'une OPPH
- Densité volumique d'énergie acoustique
- Vecteur densité de courant énergétique
- Intensité sonore
- Niveau d'intensité sonore
- Surpression d'une onde acoustique sphérique harmonique (OSPH)

Démonstrations à savoir-faire

- Établir, par une approche eulérienne, l'équation de propagation de la surpression acoustique dans une situation unidimensionnelle en coordonnées cartésiennes.

Méthodes de résolution à savoir appliquer

- Valider l'approximation acoustique
- Utiliser l'opérateur laplacien de l'équation de d'Alembert
- Exprimer la célérité des ondes acoustiques en fonction de la température pour un gaz parfait
- Exploiter la notion d'impédance acoustique pour une OPPH
- Utiliser le principe de superposition des OPPH
- Utiliser l'expression du vecteur densité de courant énergétique associé à la propagation d'une onde
- Utiliser l'expression de la densité volumique d'énergie associée à la propagation d'une onde
- Interpréter la décroissance en $1/r$ de l'amplitude d'une OSPH par un argument énergétique.

Autres compétences à maîtriser

- Gaz parfait : équation d'état
- Évolution isentropique : loi de Laplace

Erreurs à éviter

- Ne pas garder les infiniments petits d'ordre supérieur ou égal à 2 pour obtenir l'équation d'onde.
- Ne pas oublier de valider les approximations faites par des considérations numériques.
- Ne pas confondre la célérité des ondes c avec la vitesse particulière v_1 .