

PLAN DU COURS

I / Mise en équation des ondes acoustiques

1. Hypothèses ; approximation acoustique
2. Linéarisation de l'équation d'Euler
3. Linéarisation de l'équation locale de conservation de la masse
4. Évolution thermodynamique
5. Équation de propagation de la surpression
6. Célérité des ondes sonores

II / Étude des OPPH acoustique

1. Intérêt et expression
2. Relation de dispersion
3. Structure des OPPH

III / Aspects énergétiques

1. Puissance acoustique
2. Équation locale de conservation de l'énergie
3. Expressions de $\vec{\Pi}$ et e dans le cas particulier d'une OPPH
4. Intensité acoustique
5. Ondes sphériques et décroissance en $1/r$

IV / Ordres de grandeurs ; cohérence de l'approximation acoustique

V / Réflexion et transmission d'une onde plane progressive sous incidence normale

1. Position du problème
2. Conditions aux limites
3. Coefficients de réflexion et transmission en amplitude
4. Coefficients de réflexion et transmission des puissances

CAPACITÉS EXIGIBLES

1. Classifier les ondes acoustiques par domaines fréquentiels.
2. Mise en équation des ondes acoustiques et validation des approximations :
 - (a) Valider l'approximation acoustique (en manipulant des ordres de grandeur).
 - (b) Établir, par une approche eulérienne, l'équation de propagation de la surpression acoustique à une dimension en coordonnées cartésiennes.
 - (c) Utiliser l'opérateur laplacien pour généraliser cette équation d'onde.
 - (d) Exprimer la célérité des ondes acoustiques en fonction de la température pour un gaz parfait.
3. Étude des OPPH acoustiques :
 - (a) Utiliser le principe de superposition des ondes planes progressives harmoniques.
 - (b) Exploiter la notion d'impédance acoustique pour faire le lien entre les champs de surpression et de vitesse d'une onde plane progressive harmonique.
4. Aspects énergétiques :

- (a) Utiliser les expressions admises du vecteur densité de courant énergétique et de la densité volumique d'énergie associés à la propagation de l'onde.
 - (b) Citer quelques ordres de grandeur de niveaux d'intensité sonore.
 - (c) Utiliser une expression fournie de la surpression pour interpréter par un argument énergétique la décroissance en $1/r$ de l'amplitude.
5. Réflexion et transmission d'une OPPH acoustique sous incidence normale :
- (a) Expliciter les conditions aux limites à une interface.
 - (b) Établir les expressions des coefficients de transmission et de réflexion.
 - (c) Associer l'adaptation des impédances au transfert maximum de puissance.