

Programme khôlle de Sciences-Physiques

PSI

du 27/01/25 au 31/01/25

0.1 L'approximation acoustique

- Définir l'approximation acoustique ;
- Ecrire les équations d'Euler, de conservation de la masse et thermodynamique dans l'approximation acoustique ;
- En déduire l'équation de propagation de la surpression ;
- Définir la célérité de l'onde acoustique.

0.2 Célérité du son

- Donner les ordres de grandeurs du son dans les solides, les liquides et les gaz.
- Célérité c du son dans l'air :
 - établir l'expression de la célérité du son c en fonction de la température.
 - calculer numériquement c dans l'air dans les CNTP (Conditions Normales de Température et de Pression).
 - comment évolue c en fonction de la densité de l'air ?

0.3 Intensité sonore

- Définir l'intensité sonore et le seuil audible ;
- En se plaçant au seuil de douleur, évaluer les ordg :
 - des amplitudes des ondes de vitesse et de surpression ;
 - des accélérations convective et locale ;
 - vérifier que l'approximation acoustique est validée.

0.4 L'impédance acoustique

Dans le cas d'une onde acoustique Plane Progressive établir l'expression de l'impédance acoustique.

0.5 Bilan local d'énergie acoustique

Dans le cas d'une onde acoustique PPH :

- définir le vecteur densité de courant d'énergie acoustique ;
- établir l'équation du bilan local d'énergie acoustique ;
- définir la densité volumique d'énergie acoustique, les deux formes d'énergie et leur répartition.
- étudier la répartition de l'énergie dans le cas des OPPH.

0.6 Coefficients de réflexion et de transmission en amplitude

On considère une Onde Plane Progressive en incidence normale sur un dioptré acoustique séparant deux fluides différents.

- Etablir l'expression de r et t coefficients de réflexion et de transmission en amplitude en fonction des impédance acoustiques de chaque fluide ;
- A quelle condition y a-t-il adaptation d'impédance ? Expliquer.

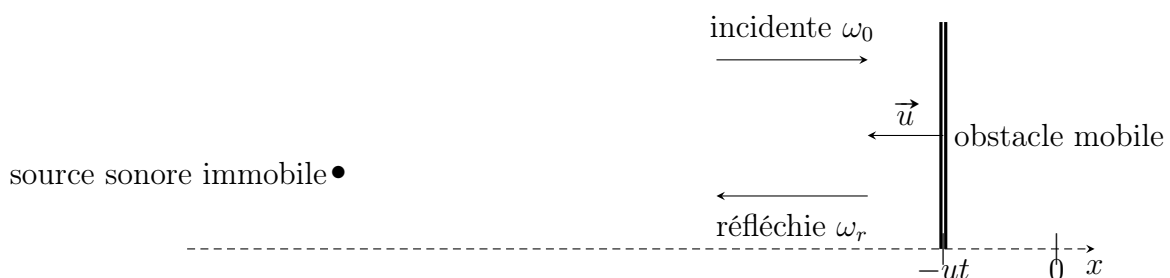
0.7 Coefficients de réflexion et de transmission en puissance

On considère une Onde Plane Progressive en incidence normale sur un dioptré acoustique séparant deux fluides différents.

- Etablir l'expression de R et T coefficients de réflexion et de transmission en puissance en fonction des impédance acoustiques de chaque fluide ;
- Etablir la relation entre R et T . l'interpréter par un bilan d'énergie.
- A quelle condition y a-t-il adaptation d'impédance ? Expliquer.

0.8 Effet Doppler

On considère la propagation unidimensionnelle d'une OPPH issu d'une source sonore immobile vers un obstacle mobile à la vitesse $\vec{u} = -u\vec{u}_x$:



- établir l'expression de $\Delta\omega = \omega_r - \omega_0$ en fonction de u .
- Définir l'effet Doppler.

0.9 Détection synchrone

On considère la propagation unidimensionnelle d'une OPPH issu d'une source sonore immobile vers un obstacle mobile.

- faire un schéma-bloc présentant le principe de la détection synchrone ;
- Exprimer les signaux mis en jeu dans ce montage afin de montrer que celui-ci permet de mesurer $\Delta\omega = \omega_r - \omega_0$