

Programme de colles de Physique
--

Compétences exigibles :Statique des fluides

- Définir une particule de fluide comme un système mésoscopique de masse constante.
- Identifier la force de pression comme étant une action normale à la surface.
- Utiliser l'équivalent volumique des actions de pression $-\overrightarrow{\text{grad}P}$.
- Ecrire la relation fondamentale de la statique des fluides.
- Exprimer l'évolution de la pression avec l'altitude dans les cas d'un fluide incompressible et dans le cas de l'atmosphère isotherme modélisée comme un gaz parfait.
- Citer des ordres de grandeur des masses volumiques de l'eau et de l'air dans les conditions usuelles.
- Définir la poussée d'Archimède, énoncer et utiliser le théorème d'Archimède, dans un référentiel galiléen.
- Utiliser la propriété selon laquelle quand la pression autour d'un objet est uniforme, la résultante des forces de pression sur cet objet est nulle.

Phénomènes de propagation unidimensionnels non dispersifs (Cours et exercices d'application directe)

Définir une onde longitudinale et une onde transversale.

Ondes de tension et de courant dans un câble coaxial sans pertes : décrire le modèle (milieu continu avec inductance linéique et capacité linéique), et établir les équations de propagation.

Equation de d'Alembert : identifier une telle équation. Exprimer la célérité en fonction des paramètres de la ligne.

Ondes transversales sur une corde vibrante infiniment souple dans l'approximation des petits mouvements transverses : établir l'équation d'onde en utilisant des systèmes infinitésimaux.

Exemples de solutions de l'équation de d'Alembert 1D :

- Ondes planes progressives harmoniques : définir une onde progressive, établir la relation de dispersion à partir de l'équation de d'Alembert ; utiliser la notation complexe ; définir le vecteur d'onde, la vitesse de phase ; décomposer une onde plane progressive harmonique en ondes stationnaires.
- Ondes planes stationnaires harmoniques : retrouver la distance égale à $\frac{\lambda}{2}$ entre deux nœuds ou deux ventres consécutifs ; décomposer une onde plane stationnaire harmonique en ondes progressives.

Ensemble de 2 oscillateurs couplés ; modes propres.

Conditions aux limites : justifier et exploiter des conditions aux limites pour des cordes (bout fixe, bout libre), pour des lignes coaxiales (court-circuit, circuit ouvert).

Régime libre d'une corde fixée aux deux bouts : définir et décrire les modes propres. Construire une solution quelconque par superposition de modes propres.

Régime forcé : résonances de la corde de Melde ; associer ces résonances aux modes propres.

Etablir l'expression de l'impédance caractéristique d'un câble coaxial.

Etablir le coefficient de réflexion complexe pour la tension dans une ligne coaxiale sur une impédance terminale en régime harmonique.

Coefficient de réflexion réel pour une impédance résistive. Cas particuliers du court-circuit, du circuit ouvert, de la ligne adaptée.