Colle PC

Semaine 17 du 02/02/2026

I Chapitre OO5 : Interférences à N ondes cohérentes entre elles

Questions de cours

- Superposition de N ondes cohérentes entre elles, de même amplitude et dont la différence de phase φ entre deux sources consécutives est constante : établir l'expression de l'intensité lumineuse en fonction de I_0, N et φ. Donner la condition d'interférences constructives et interpréter l'effet de N sur la figure d'interférences.
- Partant de la formule des interférences à N ondes $I(M) = I_0 \dfrac{\sin^2\left(\dfrac{N\varphi}{2}\right)}{\sin^2\left(\dfrac{\varphi}{2}\right)}$, établir la demi-largeur des franges brillantes.
- Réseau en transmission : présentation, formule des réseaux (bien définir les grandeurs intervenant dedans !), application.

Savoir-faire exigibles

- Expliquer qualitativement l'influence de N sur l'intensité et la finesse des franges brillantes observées.
- Établir, par le calcul, la condition d'interférences constructives et la demi-largeur $2\pi/N$ des franges brillantes.
- Établir et utiliser la formule indiquant la direction des maxima d'intensité derrière un réseau de fentes rectilignes parallèles.

II Chapitre MF1 : Description d'un fluide en mouvement

Questions de cours

- Présenter l'approche eulérienne. Définir les notions de ligne de courant et tube de courant.
- Etablir l'expression de la dérivée particulaire dans le cas du champ de masse volumique. Énoncer et interpréter les termes de l'expression de l'accélération d'une particule de fluide.
- Débit massique : définition du vecteur densité de courant de masse.
- Etablir l'équation locale de conservation de la masse dans le cas d'une géométrie 1D cartésienne. Citer la généralisation à 3D et présenter quelques analogies du transport de masse avec les autres types de transport.
- Ecoulement incompressible : définition, conséquence sur le champ de vitesse et le débit volumique.
- Ecoulement irrotationnel : définition, potentiel des vitesses, cas d'un écoulement irrotationnel incompressible.

Savoir-faire exigibles

- Définir et utiliser l'approche eulérienne.
- Établir l'expression de la dérivée particulaire de la masse volumique. Associer la dérivée particulaire de la vitesse à l'accélération de la particule de fluide qui passe en un point. Utiliser l'expression de l'accélération, le terme convectif étant écrit sous la forme $(\vec{v} \cdot \overrightarrow{\text{grad}})\vec{v}$. Utiliser l'expression fournie de l'accélération convective en fonction de $\overrightarrow{\text{grad}}(||\vec{v}||^2/2)$ et $\overrightarrow{\text{rot}}(\vec{v}) \wedge \vec{v}$.
- Définir le débit massique et l'écrire comme le flux du vecteur densité de courant de masse à travers une surface orientée.
- Établir l'équation locale de conservation de la masse dans le seul cas d'un problème unidimensionnel en géométrie cartésienne. Citer et utiliser une généralisation admise en géométrie quelconque à l'aide de l'opérateur divergence et son expression fournie.
- Discuter du caractère stationnaire d'un écoulement en fonction du référentiel d'étude.
- Définir le débit volumique et l'écrire comme le flux du champ de vitesse à travers une surface orientée.
- Utiliser l'expression de la dérivée particulaire de la masse volumique pour caractériser un écoulement incompressible. Traduire localement, en fonction du champ de vitesses, le caractère incompressible d'un écoulement.
- Traduire localement, en fonction du champ de vitesses, le caractère irrotationnel d'un écoulement et en déduire l'existence d'un potentiel des vitesses.

III Chapitre MF2 : Actions de contact dans un fluide

Questions de cours

- Pression : définition, expression de la force de pression, démonstration de la force volumique de pression.
- Démontrer la relation fondamentale de la statique des fluides, et l'appliquer à un liquide incompressible en présentant quelques applications.
- Démontrer l'expression du champ de pression au sein d'un gaz parfait isotherme soumis uniquement au champ de pesanteur. Interpréter physiquement en explicitant la signification du facteur de Boltzmann.
- Présenter l'écoulement de Couette plan. Interpréter physiquement la force de viscosité élémentaire $\delta\overrightarrow{F}_v = \eta\dfrac{\partial v_x}{\partial z}\mathrm{d}S\overrightarrow{e_x}$. Odg de la viscosité dynamique de l'eau. Démontrer l'équivalent volumique des forces de viscosité dans le cas de l'écoulement de Couette plan, puis donner la forme générale.

Savoir-faire exigibles (auxquels s'ajoutent ceux de PCSI)

- Exprimer la force de pression exercée par un fluide sur une surface élémentaire.
- Exprimer l'équivalent volumique des forces de pression à l'aide d'un gradient.
- Utiliser l'expression fournie $\overrightarrow{\mathrm{d}F}_{\text{viscosité}} = \eta\dfrac{\partial v_x}{\partial y}\mathrm{d}S\overrightarrow{e_x}$.
- Établir l'expression de l'équivalent volumique des forces de viscosité dans le cas d'un écoulement de cisaillement à une dimension et utiliser sa généralisation admise pour un écoulement incompressible quelconque.
- Utiliser la condition aux limites sur la composante normale du champ des vitesses pour un écoulement parfait.