Colle PC

Semaine 18 du 24/02/2025

I Chapitre OO4 : Interféromètre à division d'amplitude : interféromètre de Michelson (tout le chapitre)

Questions de cours

- Interféromètre de Michelson : présentation, notion d'interféromètre à division d'amplitude. Configuration lame d'air : construction du schéma équivalent.
- Surface de localisation des franges : intérêt de cette notion. Conditions d'éclairage et d'observation de l'interféromètre de Michelson en lame d'air (on admet que la surface de localisation est à l'infini dans cette configuration).
- Interféromètre de Michelson en lame d'air : démonstration de l'ordre d'interférences, forme des franges.
- Interféromètre de Michelson en coin d'air : on donne la différence de marche $\delta = 2e(x)$, avec $e(x)$ l'épaisseur du coin d'air. Exprimer δ en fonction de l'angle de coin d'air. Conditions d'éclairage et d'observation (on admet que la surface de localisation est au voisinage des miroirs dans cette configuration).
- Interféromètre de Michelson en coin d'air : on donne la différence de marche $\delta = 2n\alpha x$. Analyser la figure d'interférences (forme des franges, interfrange).
- Interféromètre de Michelson en coin d'air : on donne la différence de marche $\delta = 2n\alpha x$. Effet de l'insertion d'une lame à faces parallèles dans l'un des bras du Michelson.
- Interféromètre de Michelson en lame d'air : mesure de l'écart en longueur d'onde d'un doublet spectral.
- Interféromètre de Michelson : observations en lumière blanche.

Savoir-faire exigibles

- Justifier les conditions d'observation des franges d'égale inclinaison, le lieu de localisation des franges étant admis. Décrire les conditions d'éclairage et d'observation adaptées à l'utilisation d'un interféromètre de Michelson en lame d'air.
- Établir et utiliser l'expression de l'ordre d'interférences en fonction de l'épaisseur de la lame, l'angle d'incidence et la longueur d'onde.
- Justifier les conditions d'observation des franges d'égale épaisseur, le lieu de localisation des franges étant admis. Décrire les conditions d'éclairage et d'observation adaptées à l'utilisation d'un interféromètre de Michelson en coin d'air.
- Utiliser l'expression donnée de la différence de marche en fonction de l'épaisseur pour exprimer l'ordre d'interférences.
- Caractériser la géométrie d'un objet ou l'indice d'un milieu à l'aide d'un interféromètre de Michelson en coin d'air.
- Mesurer l'écart en longueur d'onde d'un doublet et la longueur de cohérence d'une radiation avec l'interféromètre de Michelson en lame d'air.
- Interpréter des observations faites en lumière blanche avec l'interféromètre de Michelson.

II 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. 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 condition d'interférences constructives et 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.

III Chapitre MF1 : Description d'un fluide en mouvement

Questions de cours

- Définir une particule de fluide et présenter son intérêt dans le cadre de la modélisation des milieux continus.
- 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 $(\vec{v}\cdot\overrightarrow{\mathrm{grad}})\vec{v}$. Utiliser l'expression fournie de l'accélération convective en fonction de $\overrightarrow{\mathrm{grad}}(||\vec{v}||^2/2)$ et $\overrightarrow{\mathrm{rot}}(\vec{v})\wedge\vec{v}$.
- 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.