

Ondes électromagnétiques dans un plasma et dans un conducteur ohmique

Savoir-faire exigibles :

- Justifier la neutralité électrique locale du plasma en présence d'une onde transverse.
- Établir l'expression de la conductivité électrique complexe du plasma.
- Interpréter énergétiquement le caractère imaginaire pur de la conductivité électrique complexe du plasma.
- Établir la relation de dispersion des ondes planes progressives harmoniques transverses.
- Exprimer la vitesse de phase et la vitesse de groupe d'un paquet d'ondes dans le domaine de transparence du plasma.
- Interpréter la pulsation plasma comme une pulsation de coupure.
- Citer les caractéristiques d'une onde stationnaire évanescence.
- Justifier que, dans le domaine réactif, une onde électromagnétique harmonique ne transporte aucune puissance en moyenne.
- Pour les ondes dans les métaux. Identifier une analogie avec un phénomène de diffusion.
- Établir la relation de dispersion des ondes électromagnétiques dans un conducteur ohmique à basses fréquences.
- Associer l'atténuation de l'onde dans le milieu conducteur à une dissipation d'énergie.
- Estimer l'ordre de grandeur de l'épaisseur de peau du cuivre à différentes fréquences.
- Exploiter la continuité admise du champ électromagnétique dans cette configuration pour obtenir l'expression des coefficients de réflexion et de transmission en fonction des indices complexes.

Interfaces

Savoir-faire exigibles :

- Exploiter la continuité admise du champ électromagnétique dans cette configuration pour obtenir l'expression des coefficients de réflexion et de transmission en fonction des indices complexes.
- Utiliser les expressions des coefficients de réflexion et de transmission du champ électrique dans des situations variées.
- Établir et interpréter les expressions des coefficients de réflexion et de transmission en puissance dans le cas d'une interface entre deux milieux diélectriques linéaires, homogènes, isotropes et transparents.

Révisions thermodynamique PCSI (machines thermiques) Description d'un fluide en mouvement

Savoir-faire exigibles :

- Définir et utiliser l'approche eulérienne.
- Discuter du caractère stationnaire d'un écoulement en fonction du référentiel d'étude.
- Établir l'expression de la dérivée particulaire de la masse volumique. Utiliser l'expression de la dérivée particulaire de la masse volumique pour caractériser un écoulement incompressible.
- Définir le débit massique et l'écrire comme le flux du vecteur densité de courant de masse à travers une surface orientée. Définir le débit volumique et l'écrire comme le flux du champ de vitesse 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.
- Traduire localement, en fonction du champ de vitesses, le caractère incompressible d'un écoulement.
- 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 $(\vec{v} \cdot \text{grad})\vec{v}$. Utiliser l'expression fournie de l'accélération convective en fonction de $\text{grad}(v^2/2)$ et $\text{rot}(\vec{v}) \wedge \vec{v}$.
- Traduire localement, en fonction du champ de vitesses, le caractère irrotationnel d'un écoulement et en déduire l'existence d'un potentiel des vitesses.

Actions de contact dans un fluide en mouvement

Savoir-faire exigibles :

- 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 $d\vec{F} = \eta \frac{\partial v_x}{\partial y} dS \vec{u}_x$.
- 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.
- Évaluer un nombre de Reynolds pour choisir un modèle de traînée linéaire ou un modèle de traînée quadratique.

Statique des fluides

Savoir-faire exigibles :

- Citer des exemples de forces surfaciques ou volumiques.
- Exprimer une surface élémentaire dans un système de coordonnées adaptées.
- Utiliser les symétries pour déterminer la direction d'une résultante de forces de pression.
- Évaluer une résultante de forces de pression.
- Exprimer l'équivalent volumique des forces de pression à l'aide d'un gradient.
- Établir l'équation locale de la statique des fluides.
- Citer des ordres de grandeur des champs de pression dans le cas de l'océan et de l'atmosphère.
- Exprimer l'évolution de la pression avec l'altitude dans le cas d'un fluide incompressible et homogène et dans le cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait.
- Expliquer l'origine de la poussée d'Archimède. Exploiter la loi d'Archimède.
- S'appuyer sur la loi d'évolution de la densité moléculaire de l'air dans le cas de l'atmosphère isotherme pour illustrer la signification du facteur de Boltzmann.
- Utiliser $k_B T$ comme référence des énergies mises en jeu à l'échelle microscopique.