

Programme de colle n°10 (02/12 au 06/12)

Cours

Dispositif interférentiel à division d'amplitude

Structure de l'interféromètre de MICHELSON, montage de principe et nécessité d'une compensatrice.

Utilisation en lame d'air pour une source étendue. Définition, système équivalent, localisation des franges, calcul de la différence de marche (à savoir refaire), franges d'égalé inclinaison (rayon des anneaux, évolution quand l'épaisseur e de la lame d'air varie, contact optique).

Utilisation en coin d'air pour une source étendue. Définition, système équivalent, localisation des franges, calcul de la différence de marche, franges d'égalé épaisseur et translation de celles-ci avec une lame à face parallèle.

Cinématique des fluides (uniquement cours)

Champ des vitesses dans un fluide. Notion de particule de fluide. Description eulérienne (et lagrangienne). Écoulement stationnaire, incompressible. Dérivée particulaire sur la masse volumique μ et la vitesse \vec{v} .

Débits volumique et massique. Équation locale de conservation de la masse (démonstration à 1D, généralisation admise). Retour sur les écoulements stationnaires et incompressibles.

Rotationnel du champ de vitesse. Définition, calcul pour un solide, cas d'un fluide. Écoulement irrotationnel. Existence d'un potentiel de vitesse. Cas de l'écoulement irrotationnel et incompressible (φ vérifie l'équation de LAPLACE).

Exemples d'écoulements. Conditions aux limites (obstacle fixe, mobile ou déformable, et interface entre deux fluides). Écoulement incompressible irrotationnel et stationnaire (aile d'avion : équation de LAPLACE et résolution par séparation des variables). Écoulement incompressible et irrotationnel (tourbillon de Rankine - tornade - : utilisation du théorème de STOKES pour déterminer le champ des vitesses).

Ordres de grandeur

- Spectre électromagnétique : frontières en longueur d'onde pour les rayons gamma ($\lambda < 10^{-11}$ m), X ($10^{-11} - 10^{-8}$ m), UV (10^{-8} m - 400 nm), visible (400 - 800 nm), IR (800 nm - 10^{-3} m), micro-ondes ($10^{-3} - 1$ m) et ondes hertziennes ($\lambda > 1$ m).
- Pouvoir séparateur de l'oeil : $1'$ ($3 \cdot 10^{-4}$ rad). Plage de vision nette d'un oeil normal : 25 cm à l'infini. Indices optiques du vide ($n = 1$), de l'air ($\simeq 1$), de l'eau (4/3), du verre (1,4 à 1,8) et du diamant (2,4).
- Temps de réponse de l'oeil : 0,1 s, photorésistance : 10^{-2} s, photodiode : 10^{-6} s.
- Largeurs spectrales, temps et longueurs de cohérence :

	$\Delta\lambda$	$\Delta\nu = c\Delta\lambda/\lambda^2$	$\tau \sim 1/\Delta\nu$	$\ell^* = c\tau$
Lumière blanche	400 nm	10^{15} Hz	10^{-15} s	1 μ m
Lampe spectrale	0,1 nm	10^{11} Hz	10^{-11} s	1 mm
Laser	1 pm	10^9 Hz	10^{-9} s	1 m

- **Viscosité** : viscosité dynamique de l'air $\eta = 10^{-5}$ Pa·s, eau 10^{-3} Pa·s et huile 10^{-1} Pa·s, viscosité cinématique (coefficient de diffusion!) $\nu = \frac{\eta}{\mu} = 10^{-6} - 10^{-4}$ m²·s⁻¹.