

PC* 22-23 COLLE N°6 (du 7-11 au 10-11-22)

Interférences lumineuses

Interférences entre deux ondes cohérentes.

Exemple de dispositif expérimental à division du front d'onde : les trous d'Young.

Interférences entre N ondes cohérentes.

Exemple de dispositif à division d'amplitude : interféromètre de Michelson.

Principe, schéma simplifié. Réglage en lame d'air, en coin d'air.

Eclairage par une source ponctuelle monochromatique.

Eclairage par une source étendue monochromatique :

- cas du réglage en lame d'air. Conditions d'éclairage et d'observation (localisation à l'infini). Différence de marche, ordre d'interférences, franges d'égale inclinaison, rayon des anneaux, évolution des anneaux en fonction de l'épaisseur de la lame d'air.

- cas du réglage en coin d'air. Conditions d'éclairage et d'observation (localisation sur les miroirs).

Différence de marche, ordre d'interférences, franges d'égale épaisseur, interfrange. Application au contrôle interférométrique de surfaces.

Phénomènes d'interférences en lumière polychromatique.

- Battements d'un doublet de longueurs d'onde. Interprétation en terme d'anticoïncidences de franges.

- Raie spectrale quasi-monochromatique : relation entre largeur spectrale et longueur de cohérence temporelle.

- Utilisation d'une source blanche : blanc d'ordre supérieur, spectre cannelé.

Révisions et compléments de thermodynamique

Paramètres d'état d'un système à l'équilibre thermodynamique.

Vitesse quadratique moyenne, pression, température thermodynamique. Equation d'état.

Energie interne et enthalpie.

Energie mécanique (énergie cinétique macroscopique et potentielle macroscopique).

Gaz parfait monoatomique, gaz parfait moléculaire : capacité thermique à volume ou pression constante.

Coefficient γ .

Cas d'une phase condensée (modèle indilatable et incompressible).

Corps pur sous deux phases : diagrammes (p, T) , (p, v) . Enthalpie de transition de phase (chaleur latente de changement d'état).

Entropie. Formule de Boltzmann. Variation d'entropie d'un gaz parfait (expression de l'entropie fournie), loi de Laplace. Variation d'entropie d'une phase condensée. Variation d'entropie lors d'une transition de phase.

Bilans d'énergie, Premier Principe ($\Delta U + \Delta E_c + \Delta E_p = W + Q$). Travail des forces de pression. Premier Principe pour un système en contact avec un pressostat. Premier Principe entre deux états d'équilibre infiniment voisins ($dU + dE = \delta W + \delta Q$).

Bilan d'entropie, Second Principe ($\Delta S = S_e + S_c$). Second Principe entre deux états d'équilibre infiniment voisins ($dS = \delta S_e + \delta S_c$).

Machines dithermes cycliques. Efficacité de Carnot.

Bilans thermodynamiques sur un système ouvert en régime stationnaire.

Bilan de masse, travail des forces de pression, bilan d'énergie :

$$\Delta h + \Delta e_c + \Delta e_p = w_u + q \quad \text{ou} \quad D_m (\Delta h + \Delta e_c + \Delta e_p) = P_u + P_{th}$$

$$\text{Bilan entropique : } \Delta s = \frac{q}{T_s} + s_c \quad \text{ou} \quad D_m \Delta s = \frac{P_{th}}{T_s} + \dot{S}_c$$

Exemple de la détente de Joule-Kelvin.

Utilisation de diagrammes pour l'étude de machines thermiques.

- Diagramme (T, s) avec réseau d'isobares, d'isenthalpiques, d'isochores, calcul du titre dans la zone diphasée, exemples d'utilisation.

- Diagramme $(\log(p), h)$ avec réseau d'isothermes, d'isentropiques, d'isochores, calcul du titre dans la zone diphasée, exemples d'utilisation. Calcul d'un coefficient optimal de performance d'un cycle par lecture graphique des données, comparaison avec l'efficacité de Carnot.