

# Programme de khôlle semaine n°22

Physique-chimie MPI/MPI\*

Du 24 au 28 mars 2025

## Thermodynamique :

- 3. Transfert thermique par rayonnement : tout exercice
  - Origine dipolaire du rayonnement thermique
  - Flux thermiques surfaciques pour l'émission, l'absorption, la réflexion, la diffusion, la transmission
  - Corps noir, équilibre radiatif, existence d'un flux émis pour un corps noir en équilibre radiatif
  - Profil spectral du rayonnement thermique, loi de Planck (admise), indépendance avec le matériau
  - Loi du déplacement de Wien, loi de Stefan pour le flux émis
  - Exemples : effet de serre (modèle monocouche), thermalisation d'une bille métallique entourée par un corps noir de température fixée

## Optique :

- 1. Introduction à l'optique ondulatoire : *cours seulement*
- 2. Division du front d'onde : trous d'Young : tout exercice
  - Expérience des trous d'Young avec une source ponctuelle monochromatique sur l'axe optique et l'écran placé à grande distance, calcul de la ddm au voisinage de l'axe, éclaircissement sur l'écran, franges, interférences, contraste, ordre d'interférence, frange centrale
  - Source déplacé hors de l'axe, translation du système de franges
  - Passage des trous d'Young aux fentes d'Young
  - Observation à l'infini dans le plan focal d'une lentille
- 3. Problèmes de cohérence : tout exercice
  - Source monochromatique à deux points : superposition de deux systèmes de franges de même interférence, éclaircissement total sur l'écran, facteur de visibilité et contraste, interprétation en termes de coïncidences et anticoincidentes
  - Source ponctuelle bichromatique à spectre étroit : superposition de deux systèmes de franges d'interférences différents, emplacement des anticoincidentes, éclaircissement total sur l'écran, exploitation de la distance entre anticoincidentes pour remonter à la largeur spectrale

## Quantique :

- 1. Notion de quanton : tout exercice
  - Dualité onde-corpuscule généralisée à tout quanton, formule de De Broglie, relation quantité de mouvement-nombre d'onde, formule de Planck-Einstein
  - Fonction d'onde et équation de Schrödinger, interprétation de Born et densité de probabilité de présence, normalisation de la loi de probabilité dans les cas 1D et 3D
  - Superposition d'états, interprétation en termes de variables aléatoires, conséquence d'une mesure
  - État stationnaire d'énergie définie, équation de Schrödinger indépendante du temps
  - Superposition d'états stationnaires, interférences quantiques et non-additivité des dpp
  - Distinction entre incertitudes (de mesure) et indétermination (quantique), relation d'indétermination de Heisenberg
- 2. Quanton dans un potentiel : *exercices simples seulement*
  - Quanton libre : relation de dispersion, caractère dispersif du vide, égalité de la vitesse de groupe par la vitesse mécanique, fonction d'onde non normalisable
  - Marche de potentiel (cas  $0 < E < V_0$ ) : résolution par morceau et raccordement, coefficients de réflexion et transmission en amplitude, dpp, franges d'interférences entre les parties incidente et réfléchie du quanton, profondeur de pénétration de la partie transmise, comparaison avec la prévision classique
  - Barrière de potentiel (cas  $0 < E < V_0$ ) et effet tunnel
  - Puits de potentiel carré infini : discrétisation du nombre d'onde, de la longueur d'onde et de l'énergie, modes propres associés; mise en évidence de l'existence d'un état fondamental non trivial (d'énergie cinétique non nulle)