

Programme des khôlles de physique-chimie

MP* 2023-2024

Lycée Victor Hugo

semaine n°15, du 22/01/24 au 26/01/24

PARTIE COMMUNE MP*/MPI*

OPTIQUE PHYSIQUE

OPHY1 Introduction à l'optique physique

OPHY2 Superposition de deux ondes lumineuses. Interférences

OPHY3 Exemple de dispositif à division du front d'ondes : les trous de Young

OPHY4 Sources réelles : interférences en lumière partiellement cohérente

Toutes les idées sont illustrées sur l'exemple des trous de Young avec source à distance finie et observation sans lentille dans un plan à distance finie des trous.

I Le drame : les sources ponctuelles monochromatiques, ça n'existent pas !

On donne l'idée de perte de contraste par élargissement spatial ou spectral, ainsi que des critères $|\Delta p| \ll 1$ ou $|\Delta p| = 1/2$

On introduit aussi la notion de contraste

II Cohérence spatiale

1° Cas de deux sources ponctuelles monochromatique

- a) Prédiction par critère
- b) Prédiction par superposition géométrique
- c) Calcul de l'éclairement résultant

2° Source étendue : fente source parallèle à l'axe

- a) Prédiction par critère
- b) Calcul de l'éclairement résultant

3° Généralisation

III Cohérence temporelle

1° Description des lumières polychromatiques (luminance spectrale, lien entre durée des trains d'onde et largeur des spectre, en fréquence, longueur d'onde et nombre d'onde, longueur de cohérence temporelle)

2° Cas d'une source ponctuelle bichromatique

- a) Prédiction par superposition géométrique
- b) Prédiction par critère
- c) Calcul de l'éclairement résultant

3° Cas d'un spectre en fréquence à profil rectangulaire

- a) Prédiction par critère
- b) Calcul de l'éclairement résultant

Remarques Lien avec la contrainte $\delta < \lambda_c$, introduction du terme de visibilité (HP)

Pour le chapitre OPHY4 pour les problème de cohérence spectrale, se limiter à des exercices simples.

Révisions personnelles sur l'optique géométrique de première année.

PARTIE SPÉCIFIQUE MP*

THERM4 Introduction à la physique statistique

I Exemple introductif : calcul de l'atmosphère isotherme

1° Hypothèses

2° Étude de la pression

- a) Mise en équation
- b) Résolution

3° Répartition du nombre de particules avec l'altitude. Facteur de Boltzmann

4° Généralisation (HP) : relation de la statique des fluides, en référentiel galiléen ou non

II Loi de Boltzmann

1° Loi de Boltzmann

2° Normalisation

3° Population moyenne d'un niveau d'énergie

4° Influence de la température

5° Étude de l'énergie

III Application : le système à deux niveaux

1° Description

2° Probabilités

- 3°) Population moyenne des niveaux
- 4°) Énergie
- 5°) Fluctuations de l'énergie
- 6°) Capacité thermique
- 7°) Théorème fluctuation-dissipation
- IV Théorème d'équipartition de l'énergie
 - 1°) Approximation classique de la loi de Boltzmann
 - 2°) Degré de liberté quadratique
 - 3°) Énoncé
 - 4°) Application : capacité thermique molaire des gaz et des solides
 - a) Gaz parfait monoatomique
 - b) Gaz parfait diatomique
 - c) Solide

V Système de N particules dans un puits infini à dimension : sera traité après la mécanique quantique

PARTIE SPÉCIFIQUE MPI*

CHIMIE

C2 Réaction acido-basiques

0 Préliminaire : écriture des constantes d'équilibre

I Définitions

- 1°) Introduction
- 2°) Le concept d'acide et de base (Brønsted)

II Réaction acido-basique

- 1°) Échange protonique
- 2°) L'eau solvant amphotère
- 3°) Définition du pH
- 4°) Force des acides et des bases
 - a) Acides et bases fortes. Nivellement par le solvant
 - b) Acides et bases faibles
- 5°) Échelle d'acidité
 - a) Limitation dans l'eau : pKa des couples de l'eau
 - b) Présentation de l'échelle d'acidité
 - c) Règle du gamme.

III Distribution des espèces selon le pH

- 1°) Prédominance/majorité
- 2°) Diagramme de prédominance
 - a) Cas des ions de l'eau
 - b) Cas d'un monoacide/monobase
 - c) Exemple d'un polyacide
 - d) Intérêt des diagrammes de prédominance
- 3°) Diagramme de distribution
 - a) Coefficient de distribution
 - b) Cas d'un couple monoacide/monobase
 - c) Cas d'un polyacide