

## COURS 1999/2000

### PROPRIÉTÉS DE COHÉRENCE DES CONDENSATS DE BOSE-EINSTEIN

#### Cours I

##### Introduction générale

- A. Résumé du cours 1998-1999 ..... pages I-1 à I-9  
    Quelques rappels plus détaillés..... T 1 à T 22
- B. Thème général du cours 1999-2000 ..... T 23 à T 24

#### Cours II

##### Propriétés de cohérence d'un condensat

- 1. Introduction- Problèmes abordés dans ce cours..... T 25
- 2. Brefs rappels sur la cohérence en optique..... T 26 à T 32
- 3. Fonctions de corrélation pour un système de bosons ..... T 33 à T 37
- 4. Fonction de corrélation  $G^{(1)}$  et longueur de cohérence  
    pour un gaz de bosons en équilibre thermodynamique ..... T 38 à T 53
- 5. Fonctions de corrélation d'ordre supérieur  $G^{(2)}$  et  $G^{(3)}$  ..... T 53 à T 59  
    Références..... T 60

#### Cours III

##### Propriétés de cohérence d'un condensat (suite et fin)

- 6. Fluctuations du nombre  $N_0$  de particules condensées..... T 61 à T 66
- 7. Quelques études expérimentales des fonctions de corrélation  
    d'un condensat ..... T 67 à T 76

##### Phase relative de 2 condensats

- 1. Introduction ..... T 77 à T 80
- 2. Etats de phase relative  $|N, \varphi\rangle$  ..... T 81 à T 86
- 3. Etats cohérents relatifs  $\hat{\rho}_{AB}(\varphi)$  ..... T 87 à T 91  
    Quelques références..... T 92

#### Cours IV

##### Interférences entre 2 condensats

- 1. Introduction ..... T 93
- 2. Notations – Hypothèses..... T 94 à T 98
- 3. Calcul du signal de détection ..... T 99 à T 100
- 4. Etudes des franges d'interférence..... T 101 à T 108
- 5. L'expérience de M.I.T. .... T 109 à T 114
- 6. Analyse plus quantitative ..... T 115 à T 120
- 7. Conclusion ..... T 121 à T 123  
    Quelques références..... T 124

## Cours V

### **Emergence d'une phase relative sous l'effet des processus de détections**

1. Introduction ..... T 125 à T 127
2. Processus dissipatifs et sauts quantiques ..... T 128 à T 133
3. Probabilité d'une séquence donnée de processus de détection ..... T 134 à T 143
4. Simulation Monte Carlo de la figure d'interférence ..... T 144 à T 156
- Références..... pageV-10

## Cours VI

### **Emergence d'une phase relative sous l'effet des processus de détections (suite et fin)**

5. Evolution de la distribution de phase relative ..... T 157 à T 177

### **Brouillage de la phase relative sous l'effet des interactions**

1. Introduction ..... T 178 à T 180
2. Etude qualitative..... T 181 à T 183
3. Etudes quantitative ..... T 184 à T 188
- Références..... page VI-10

## Cours VII

### **Etude de la longueur de cohérence d'un condensat – expérience de M.I.T.**

1. Introduction ..... T 189 à T 192
2. Méthodes optiques de mesure de la distribution de vitesse ..... T 193 à T 199
3. Application à un condensat de Bose-Einstein ..... T 200 à T 214
4. Expérience de M.I.T..... T 215 à T 219
5. Conclusion ..... T 220
- Références..... page VII-10

## Cours VIII

### **Etude de la longueur de cohérence d'un condensat – Expérience de Gaithersburg**

1. Introduction ..... T 221 à T 225
2. Rappels sur la diffraction d'un jet atomique par un réseau  
lumineux périodique ..... T 226 à T 236
3. L'expérience de Gaithersburg ..... T 237 à T 246
4. Coupleur de sortie utilisant des transitions Raman stimulées  
entre un état piégeant et un état non piégeant..... T 247 à T 250
- Références..... T 251 à T 252

## Cours IX

### Etude de la longueur de cohérence d'un condensat – Expérience de Munich

1. Introduction ..... T 253 à T 255
  2. Extraction d'atomes avec des impulsions RF très brèves ..... T 256 à T 262
  3. Le piège " QUIC " ..... T 264 à T 268
  4. Extraction d'une onde de matière en régime quasi-continu ..... T 269 à T 277
  5. Extraction de 2 ondes de matière ..... T 278 à T 282
- Références..... T 283

## Cours X

### Phase relative de 2 condensats simultanément présents dans le même piège

1. Introduction ..... T 284 à T 285
  2. Production d'un mélange de 2 condensats par refroidissement  
sympathique ..... T 286 à T 291
  3. Une autre méthode pour préparer un mélange de 2 condensats..... T 292 à T 293
  4. Etude de la dynamique des 2 condensats ..... T 294 à T 302
  5. Etude de la phase relative des 2 condensats..... T 303 à T 315
- Références..... T 316 à T 317