

## TABLE DES MATIERES

### INTRODUCTION GENERALE

A - <u>RESUME DU COURS 1979-80</u>	I-1
B - <u>OBJET DU COURS 1980-81</u>	I-3
1 - Titre et but du cours	I-3
2 - Corrections radiatives stimulées	I-3
3 - Corrections radiatives spontanées	I-4
4 - Lien avec le cours 1979-80	I-6

### METHODE DE L'HAMILTONIEN EFFECTIF

1 - Introduction (transparents T1 à T5)	II-1
2 - Idée générale de la méthode Transformation unitaire sur l'hamiltonien et diagonalisation "par blocs" (T6 à T8)	II-2
3 - Calcul de l'hamiltonien effectif sous forme d'un développement en puissances de la perturbation (T9 à T15)	II-3
4 - Illustration sur un premier exemple très simple (T16 à T26)	II-5

### EXEMPLES D'APPLICATION DE LA METHODE DE L'HAMILTONIEN EFFECTIF

1 - Premier exemple : interaction effective entre électrons d'un métal par échange de phonons (T1 à T13)	III-1
2 - Etude d'un autre problème très analogue au précédent : potentiel de Yukawa (T14 à T19)	III-4
3 - Autre exemple : interaction de Ruderman - Kittel entre spins nucléaires dans un métal (T20 à T25)	III-6
4 - Autre problème très voisin : interaction d'échange indirecte entre ions paramagnétiques dans un mé- tal (T26)	III-7

CORRECTIONS RADIATIVES STIMULEES ET SPONTANEEES POUR UNE PARTICULE  
CHARGEE SANS SPIN

1 - Hypothèses - Notations (T1 à T5)	IV-1
2 - Hamiltonien effectif de la particule (T6 à T9)	IV-2
3 - Effets stimulés et effets spontanés (T10 à T15)	IV-3
4 - Forme opérationnelle de l'hamiltonien effectif (T16 à T18)	IV-5
5 - Calcul explicite des effets stimulés (T19 à T22)	IV-6
6 - Analyse classique du mouvement d'une particule chargée dans une onde haute fréquence (T1 à T6)	V-1
7 - Interprétation physique des corrections radiatives stimulées (T7 à T11)	V-3
8 - Corrections radiatives spontanées (T12 à T22)	V-4

ETUDE DES CORRECTIONS RELATIVISTES PAR LA METHODE DE  
L'HAMILTONIEN EFFECTIF

A - L'EQUATION DE DIRAC

1 - Introduction simple de cette équation (T1 à T7)	VI-1
2 - La difficulté des états d'énergie négative La théorie des trous (T8 à T10)	VI-3
3 - Seconde quantification de l'équation de Dirac Théorie à N particules (T11 à T13)	VI-4

B - LIMITE FAIBLEMENT RELATIVISTE

1 - Idée générale (T14 à T15)	VI-4
2 - Théorie à 1 particule (T16 à T18)	VI-5
3 - Théorie à N particules (T19 à T22)	VI-6

C - HAMILTONIEN D'INTERACTION V EN SECONDE QUANTIFICATION

Règles de sélection - Couplages induits par V entre multiplicités propres de $H_0$ (T1 à T6)	VII-1
--	-------

D - EXPRESSION DE  $H_{\text{eff}}$  A L'ORDRE 3 INCLUS EN V  
(T-7 à T-12) VII-3

E - CALCUL EXPLICITE DE  $H_{\text{eff}}$

- 1 - Ordre 0 et 1 (T-14) VII-4
- 2 - Ordre 2 (T15 à T21) VII-5
- 3 - Un intermédiaire de calcul commode pour l'ordre 3 (T22 à T25) VII-6
- 4 - Ordre 3 (T1 à T11) VIII-1
- 5 - Récapitulation et identification des différents termes (T12 à T13) VIII-4

F - DISCUSSION PHYSIQUE

- 1 - Délocalisation de la charge due au principe de Pauli et aux effets à plusieurs particules (T14 à T16) VIII-4
- 2 - Interprétation du terme de Darwin (T17) VIII-5
- 3 - Réduction de la self énergie électrostatique (T18) VIII-5
- 4 - Moment magnétique de spin (T19) VIII-6
- 5 - Nouvelle correction de self énergie (T20) VIII-6
- 6 - Couplage spin orbite (T21) VIII-6

CORRECTIONS RADIATIVE STIMULEES ET SPONTANEEES COMPTE TENU  
DU SPIN

A - HAMILTONIEN DU SYSTEME ELECTRON-CHAMP DE RAYONNEMENT QUANTIFIE  
(T1 à T4) IX-1

B - CALCUL DE L'HAMILTONIEN EFFECTIF DECRIVANT LES CORRECTIONS  
RADIATIVES STIMULEES ET SPONTANEEES  
(T5 à T8) IX-2

C - ETUDE DES EFFETS STIMULES

- 1 - Termes nouveaux indépendants du spin (T9 à T10) IX-3

- 2 - Termes dépendant du spin (T11 à T20) IX-4
- 3 - Conclusion (T21 à T22) IX-6

D - ETUDE DES EFFETS SPONTANES

- 1 - Effets spontanés dûs aux fluctuations du vide (T1 à T10) X-1
- 2 - Effets spontanés dûs à la réaction de rayonnement (T11 à T15) X-4
- 3 - Récapitulation et conclusion (T16 à T17) X-5
- 4 - Intégration sur  $\omega$  (T18 à T19) X-5

- E - APERCU SUR L'EFFET DES MODES RELATIVISTES ( $\hbar \omega \gtrsim mc^2$ ) (T20 à T22) X-6

ERRATUM

Page II-3 T7

Remplacer si  $\alpha \neq \beta$  par si  $\alpha = \beta$  dans la 9ème ligne et la dernière ligne

Page III-4 T12

Avant la figure, remplacer photon par phonon

Page IV-3 T10

3ème ligne avant la fin : supprimer le  $\frac{1}{2}$  devant le crochet [ ]