

C O L L E G E D E F R A N C E

C O U R S D E P H Y S I Q U E

A T O M I Q U E E T M O L E C U L A I R E

Claude C O H E N - T A N N O U D J I

A N N E E S C O L A I R E : 1 9 9 0 - 1 9 9 1

TABLE DES MATIERES

Résumé du cours 1989 - 1990	I - 1
INTRODUCTION GENERALE	
1 - Thème choisi	I - 5
2 - Systèmes en interaction	I - 5
3 - Temps caractéristiques - Fréquences caractéristiques	I - 6
4 - Localisation de l'atome - Traitement semiclassique ou quantique des degrés de liberté de translation	I - 9
ATOME DANS UNE ONDE LASER - DESCRIPTION DE LA DYNAMIQUE	
1 - Introduction	II - 1
2 - Hamiltonien	II - 1
3 - Force radiative à la limite semiclassique	II - 2
4 - Equations du mouvement de la matrice densité atomique	II - 4
5 - Nouvelles approximations adaptées aux nouveaux mécanismes	II - 7
Appendice - Exemple simple de calcul de coefficient de diffusion - Atome à 2 niveaux à 1 noeud d'une onde stationnaire	II - 9
LIMITE DES FAIBLES INTENSITES ET FAIBLES VITESSES POMPAGE OPTIQUE ET DEPLACEMENTS LUMINEUX	
1 - Elimination adiabatique des cohérences optiques	III - 1
2 - Nouvelle expression pour la force moyenne à la limite semiclassique	III - 2
3 - Matrice densité décrivant l'état des atomes excités dans e	III - 2
4 - Evolution de l'état fondamental à la limite semiclassique	IV - 1
5 - Evolution de l'état fondamental - Traitement entièrement quantique	IV - 4

FORCE RADIATIVE MOYENNE A LA LIMITE DES FAIBLES INTENSITES ET FAIBLES VITESSES

1 - Expression générale de la force moyenne	V - 1
2 - Interprétation de la force $\mathcal{F}$, associée aux déplacements lumineux	V - 2
3 - Développement de l'onde laser en ondes planes	V - 4
4 - Cas des mélasses optiques à une dimension	V - 6

LE REFROIDISSEMENT "SISYPHE" - ETUDE SEMICLASSIQUE D'UN MODELE A UNE DIMENSION

1 - Le modèle étudié	VI - 1
2 - Déplacements lumineux	VI - 3
3 - Equations du pompage optique	VI - 4
4 - Atome en mouvement - L'effet Sisyphe	VI - 5
5 - Solution des équations du pompage optique (pour un atome de vitesse v imposée)	VII - 1
6 - Description du mouvement atomique dans le régime $T_{int} \ll T_{ext}$	VII - 3
