

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE



MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE D'EL-OUED  
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIE

N° d'ordre:.....

Série:.....

# Mémoire

Présenté pour obtenir le diplôme de Magister  
**En physique**  
**Spécialité : Matière et Rayonnement**

**Présenté par : Begui Mohamed**

## Thème

**Calcul des éléments de matrice dipolaires  
dans une géométrie non commutative**

Soutenu le : 10/04/2013

### Devant le jury

Président :	Elhabib Guedda	Maitre Conference Univ. Eloued
Rapporteur :	Mohammed Tayeb Meftah	Professeur Univ. Ouargla
Examineur:	Merad Mahmoud	Professeur Univ. Oum-Bouaghi
Examineur:	Boudjedaa Tahar	Professeur Univ. Jijel

**Année Universitaire 2012/2013**

# Table des matières

## Introduction générale

## 1. Non Commutativité en Physique

1.1 La géométrie non commutative.....	04
1.2 La non commutativité en physique et son importance.....	04
1.3 Un bref rappel historique sur son apparition en physique.....	06
1.4 Algèbre d'espace-temps non-commutative .....	08
1.5 Non commutativité positionnelle .....	09

## 2. Outils essentiels et application

2.1 Le produit de Weyl- Moyal (Produit star) .....	11
2.2 L'équation de Schrödinger sur un espace $N C$ .....	12
2.3 Le décalage "Bopp shift":.....	14
2.4 Application: Oscillateur harmonique à deux dimensions sur un espace non commutatif .....	
2.4.1 Hamiltonien non commutatif d'un oscillateur harmonique à $D=2$ .....	17
2.4.2 La solution algébrique .....	20
2.4.3 La solution analytique .....	23

## 3. Etude de l'atome d'hydrogène sur un espace $N C$

3.1 Hamiltonien non commutatif.....	28
3.2 Corrections des énergies de Bohr .....	31
3.3 Corrections des énergies de structure fine.....	36
3.4 Calcul des éléments de matrice dipolaire.....	44

## 4. Conclusion générale

## 5. Bibliographie