

# Dualité onde-corpuscule et quantification de l'énergie

## Plan du cours

<b>I</b>	<b>Dualité onde-corpuscule pour la matière</b>	<b>3</b>
I.1	Mise en évidence expérimentale . . . . .	3
I.2	Relations de de Bröglie . . . . .	4
<b>II</b>	<b>Description d'une particule quantique</b>	<b>4</b>
II.1	Quand une description quantique est-elle nécessaire? . . . . .	4
II.2	Fonction d'onde . . . . .	4
II.3	Inégalité d'Heisenberg . . . . .	5
<b>III</b>	<b>Particule quantique confinée</b>	<b>7</b>
III.1	Une particule confinée ne peut pas être immobile . . . . .	7
III.2	Confinement et quantification de l'énergie . . . . .	8

## Ce que vous devez savoir et savoir faire

- ▷ Savoir définir la dualité onde-corpuscule pour la lumière et la matière.
- ▷ Connaître et utiliser les relations de Planck-Einstein et de de Bröglie pour évaluer des ordres de grandeur de phénomènes quantiques.
- ▷ À partir de documents, analyser une expérience illustrant la notion d'onde de matière.
- ▷ À partir de documents, interpréter une expérience d'interférences (matière ou lumière) « particule par particule » en termes probabilistes.
- ▷ Connaître l'interprétation probabiliste associée à la fonction d'onde.
- ▷ Connaître et utiliser l'inégalité d'Heisenberg pour évaluer des ordres de grandeur de phénomènes quantiques.
- ▷ À partir de documents, comprendre les conséquences d'une inégalité d'Heisenberg dans une expérience nécessitant une description quantique.
- ▷ Établir le lien qualitatif entre confinement spatial et quantification sur l'exemple de la quantification de l'énergie d'une particule libre confinée à une dimension.

## Questions de cours pour les colles

- ▷ Donner l'ordre de grandeur de la constante de Planck.
- ▷ Énoncer les relations de de Bröglie.
- ▷ Énoncer l'inégalité d'Heisenberg relative à la position et donner son interprétation qualitative pour un système quantique (« égalité » d'Heisenberg si le système est quantique).
- ▷ Donner les conséquences du confinement sur une particule quantique (aucune formule ni démonstration n'est à apprendre, seulement la phénoménologie).