

## Liste d'exercices VIII

En lien avec la semaine du 16 novembre

1. Une particule est confinée à se déplacer dans le carré

$$\mathcal{Q} := \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid 0 \leq x \leq \ell, 0 \leq y \leq \ell\},$$

de sorte que son hamiltonien soit l'opérateur  $\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m} \left( \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \right)$  et que sa fonction d'onde  $\psi$  s'annule sur le bord de  $\mathcal{Q}$ .

- (a) Trouver toutes les valeurs propres  $E \in \mathbb{R}$  telles qu'il existe  $\psi$  une fonction non-nulle de la forme  $\psi(x, y) = \psi_1(x)\psi_2(y)$  s'annulant sur le bord  $\mathcal{Q}$  telle que

$$\hat{H}\psi = E\psi.$$

- (b) Si la particule a pour fonction d'onde  $\psi(x, y) = \frac{2}{\ell} \sin\left(\frac{\pi x}{\ell}\right) \sin\left(\frac{\pi y}{\ell}\right)$  en  $t = 0$ , quelle est sa fonction d'onde pour  $t > 0$ .

2. Quel aspect du modèle de Bohr pour l'atome d'hydrogène viole le principe d'incertitude ?