

# Pensée 1 Liberté

30 Octobre, 2023

**Lucas Duchet-Annez**

## Lien entre liberté et physique quantique

### Introduction

Nous cherchons à établir un lien entre le concept philosophique de liberté et le principe d'indétermination en physique quantique. L'hypothèse est que l'indétermination quantique pourrait constituer un fondement à l'existence d'une forme de liberté.

### Le monde est quantique

Le monde est quantique, c'est-à-dire qu'il est régi par les lois de la mécanique quantique. Ces lois sont probabilistes, ce qui signifie qu'elles ne prédisent pas avec certitude le résultat d'une expérience mais seulement des probabilités.

### L'homme est quantique

L'homme est lui-même quantique, car il est composé d'atomes et de molécules qui obéissent aux lois de la mécanique quantique. Les comportements humains ont donc également un caractère probabiliste du fait de l'indétermination quantique.

### Définitions

- Espace de Hilbert  $H$  : espace mathématique décrivant un système quantique
- Vecteur d'état  $|\psi\rangle \in H$  : représente l'état quantique du système
- Observable  $\hat{O}$  : opérateur hermitien agissant sur  $H$
- Liberté : capacité de choix entre actions possibles

### Indétermination quantique

Le principe d'indétermination quantique stipule qu'il est impossible de mesurer simultanément et avec précision certaines paires d'observables conjuguées, comme la position et la quantité de mouvement.

Formellement, cela se traduit par les inégalités de Heisenberg :

$$\Delta x \Delta p \geq \hbar/4\pi$$

où  $\Delta x$  et  $\Delta p$  sont les incertitudes sur la position et la quantité de mouvement.

### Tentative de démonstration mathématique

On peut proposer une analogie formelle entre l'indétermination quantique et l'indétermination des choix:

- Soit un système quantique  $S$  de vecteur d'état  $|\psi\rangle$
- On lui associe deux observables conjuguées  $O_1$  et  $O_2$
- À ces observables on associe deux choix possibles  $A_1$  et  $A_2$

On définit alors une correspondance:

$$|\psi\rangle \rightarrow \{A_1, A_2\}$$

Suivant l'indétermination quantique, on ne peut prédire si S choisira A1 ou A2.

## Implications philosophiques

Cette analogie suggère que l'indétermination quantique pourrait se répercuter au niveau des choix d'un système conscient, ouvrant la possibilité d'une forme de liberté.

## Discussion

Bien que suggestive, cette approche demande des analyses supplémentaires pour être pleinement justifiée, tant du point de vue mathématique que philosophique. D'autres conceptions de la liberté doivent aussi être explorées.

## Conclusion

Le lien entre indétermination quantique et liberté est une piste de recherche stimulante mais complexe, à la croisée des mathématiques, de la physique et de la philosophie.