

# CAHIER DES CHARGES

LANGELLA Charlotte  
MIRANDA Matias  
MALMBERG Nils  
MOSHFEghi Maxime

## DÉVELOPPEMENT D'UN LOGICIEL AVEC INTERFACE GRAPHIQUE

### Projet BraKet

# Cahier des charges du logiciel

## Table des matières

A. PRESENTATION DU PROJET .....	2
A.1. Les objectifs .....	2
A.2. Les cibles et applications .....	2
B. EXPLICATIONS PHYSIQUES .....	2
C. ORGANISATION DU PROJET .....	3
C.1. Définition des portes de base pour les 1Qubit (X, Y, Z et H) .....	3
C.2. Vérification des opérations d'un ket par ses portes .....	3
C.3. Réalisation de l'interface où l'utilisateur entrera les différents coefficients du ket et où il choisira quelle(s) porte(s) utiliser .....	3
C.4. Affichage graphique des probabilités de chaque état après les opérations .....	3
C.5. Définition de nouvelles portes plus complexes et implémentation de celles-ci dans le logiciel .....	3
C.6. Généralisation à n Qubits .....	3
C.7. Réalisation de la charte graphique du logiciel, du rapport et de la présentation finale.....	3

## A. Présentation du projet

### A.1. Les objectifs

Notre projet a pour objectif de réaliser un logiciel codé en C++ avec interface graphique et interactive permettant de calculer les différentes probabilités des différents états possibles lors du passage d'un ket dans des portes quantiques.

### A.2. Les cibles et applications

Cryptographie, prévision financières, intelligence artificielle, simulation de physique quantique et de physique des particules, prévisions météorologiques...

## B. Explications physiques

Un état quantique est représenté par ce qu'on appelle un ket. Ce ket est décomposé dans une base orthonormale et en prenant le module au carré de chaque coefficient, on trouve la probabilité de chaque état. On réalise des opérations avec des portes sur cet état initial pour obtenir un état final toujours décomposé dans cette base mais ayant des coefficients différents et donc des probabilités différentes.

# Cahier des charges du logiciel

## C. Organisation du projet

### C.1. Définition des portes de base pour les 1Qubit (X, Y, Z et H)

Un 1 qubit est représenté dans la base ( $|0\rangle$ ,  $|1\rangle$ )

### C.2. Vérification des opérations d'un ket par ses portes (vérification des probabilités)

### C.3. Réalisation de l'interface où l'utilisateur entrera les différents coefficients du ket et où il choisira quelle(s) porte(s) utiliser

### C.4. Affichage graphique des probabilités de chaque état après les opérations

### C.5. Définition de nouvelles portes plus complexes et implémentation de celles-ci dans le logiciel

### C.6. Généralisation à n Qubits

Un 2 qubit est représenté dans la base ( $|0.0\rangle$ ,  $|0.1\rangle$ ,  $|1.0\rangle$ ,  $|1.1\rangle$ )

Un n qubit est donc représenté dans une base de l'espace des états de dimension  $2^n$

### C.7. Réalisation du rapport et de la présentation finale