

Soutenance de projet - Informatique quantique

Pierre Engelstein

Polytech Angers

22 janvier 2021

Etat d'un système quantique

Definition

Notation d'un état quantique :

$$|\psi\rangle = \sum_i c_i |k_i\rangle, \quad (1)$$

Avec $|k_i\rangle$ états purs.

Système quantique élémentaire : le qubit : $|\psi\rangle = \alpha |0\rangle + \beta |1\rangle$

La mesure projective

Dynamique des systèmes quantiques

- 1 Evolution unitaire : conservation de la norme
- 2 Evolution linéaire : limite dans les problèmes résolubles

Vers l'informatique quantique

- ① Utiliser de multiples qubits - l'intrication
- ② Portes quantiques
 - ① Portes élémentaires : Hadamard, Pauli, Toffoli
 - ② Construction de circuit

Présentation du problème

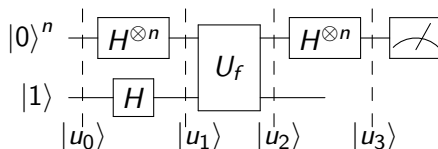
Problème

Déterminer en le moins d'itérations possibles si une fonction f booléenne est constante ou équilibrée

Dans le cas classique : $2^{n-1} + 1$ itérations

Dans le cas quantique : 1 seule itération

Algorithmes



- ① Initialisation : $|u_0\rangle$
- ② $|u_1\rangle$: Mise à l'équilibre : porte de Hadamard
- ③ $|u_2\rangle$: Application de la fonction U_f
- ④ $|u_3\rangle$: Préparation pour la mesure

Implémentation en QSharp

Présentation du problème

