

# Exercice Etat de Bell

---

## Introduction aux États de Bell

Les états de Bell sont des états quantiques de deux qubits qui sont intriqués au maximum. Les quatre états de Bell sont :

$$|\Phi+\rangle = 1/2(|00\rangle + |11\rangle)$$

$$|\Phi-\rangle = 1/2(|00\rangle - |11\rangle)$$

$$|\Psi+\rangle = 1/2(|01\rangle + |10\rangle)$$

$$|\Psi-\rangle = 1/2(|01\rangle - |10\rangle)$$

## Objectif

L'objectif de cet exercice est de créer et mesurer les quatre états de Bell en utilisant des portes Hadamard et CNOT. Les états de Bell sont des exemples d'états maximaux intriqués qui sont fondamentaux en informatique quantique.

## Étape 1 : Création des registres quantiques et du circuit

Instructions :

- Créez un registre quantique avec 2 qubits et un registre classique avec 2 bits.
- Créez un circuit quantique en utilisant ces registres.

## Étape 2 : Préparation des quatre états de Bell

Instructions :

- Pour chaque état de Bell :
  - Appliquez une porte Hadamard sur le premier qubit pour le mettre en superposition.
  - Appliquez une porte CNOT avec le premier qubit comme contrôle et le deuxième qubit comme cible pour créer l'intrication.
  - Appliquez des portes supplémentaires pour obtenir le bon état de Bell.

## Étape 3 : Mesure des qubits

Instructions :

- Ajoutez des opérations de mesure pour chaque qubit.
- Exécutez le circuit et affichez les résultats.