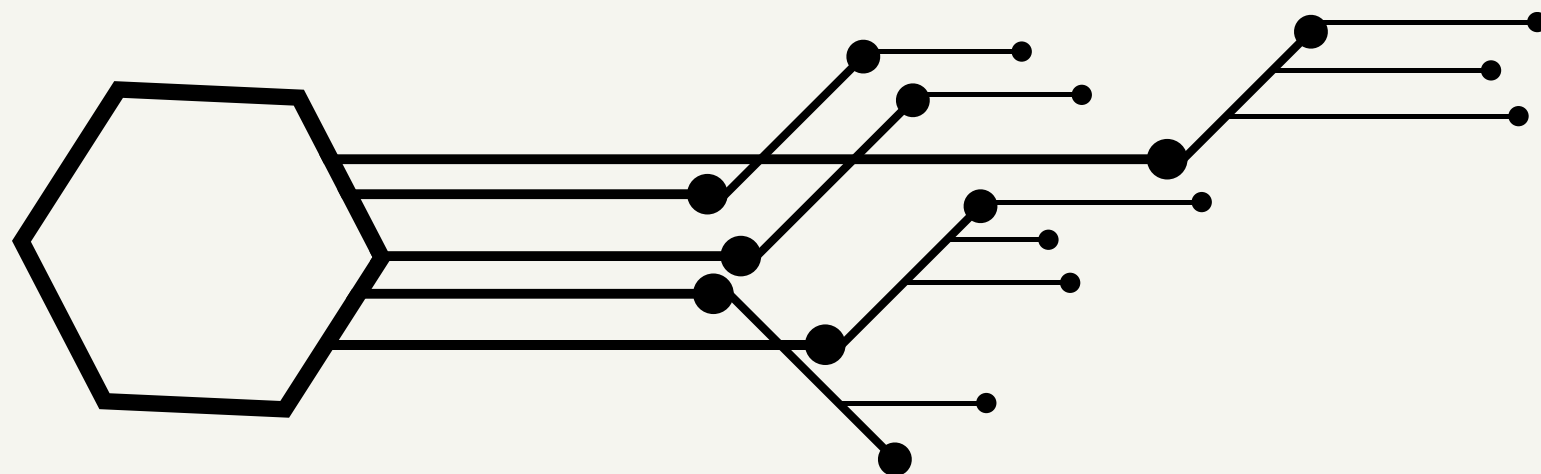
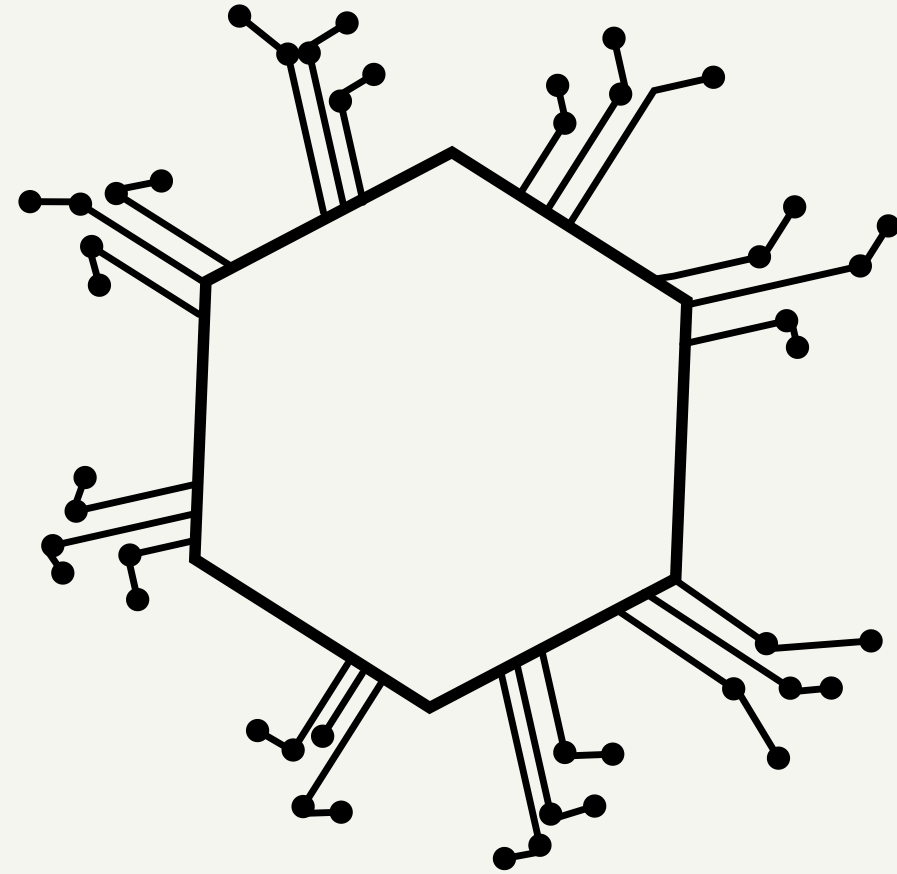


Master 1 informatique
UE :
Informatique calcul quantique



VARIATIONAL QUANTUM
CLASSIFIER
FOR BINARY
CLASSIFICATION



SOMMAIRE

Introduction au sujet	01
Fonctionnement général	02
Encodage des données	03
Circuit Quantique Variationnel	04
Optimization	05
Prédiction	06

INTRODUCTION AU SUJET :

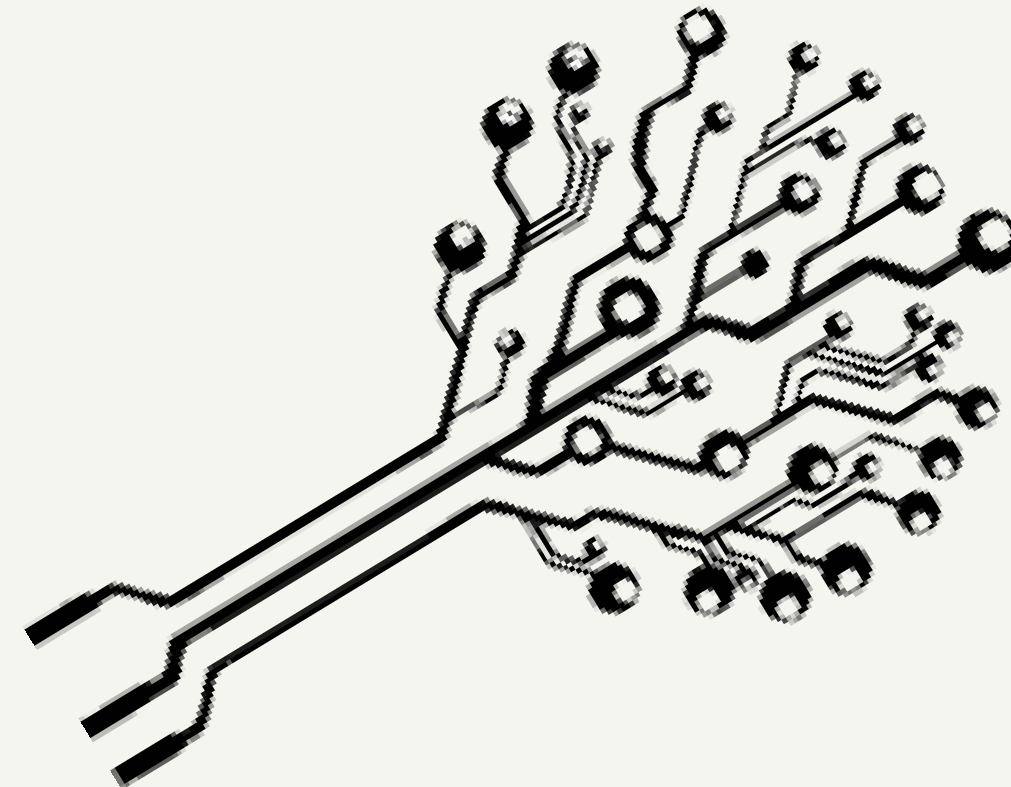
But du sujet :

L'utilisation des circuits quantiques variationnels (VQC) dans les tâches de classification binaire.

FONCTIONNEMENT GÉNÉRAL :

Nous utilisons Qiskit, la librairie quantique à source ouverte, pour mettre en œuvre un VQC permettant de classer l'ensemble de données Iris en deux espèces.

Notre approche consiste à encoder les données à l'aide d'un encodage basé sur la rotation et à optimiser les paramètres du circuit à l'aide de l'optimiseur L-BFGS-B.



ENCODAGE DES DONNÉES :

Normaliser les valeurs dans le dataset :

- $(m = (x - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}))$, en utilisant la méthode `minmaxscaler()` , et les rendre comprise entre 0 et 1.
- On a utiliser un encodage de rotation qui est plus proche de l'encodage Pauli.

EXEMPLE D'UN CIRCUIT QUANTIQUE VARIATIONNEL :

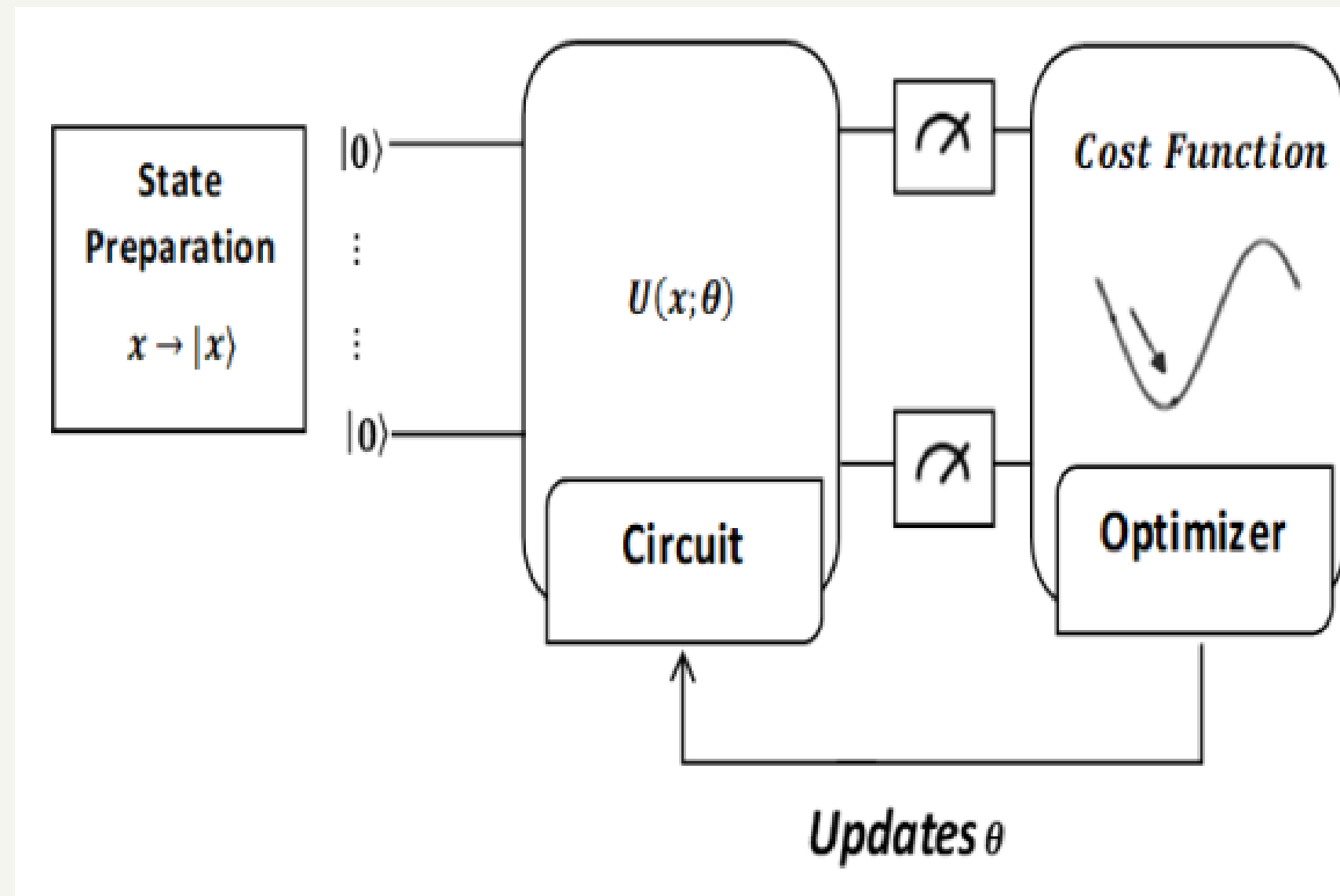


Figure 1 : Circuit quantique variationnel.

O P T I M I Z A T I O N :

Implémentation de la fonction `cost()` , qui retourne 0 si le classifieur a prédit les bonnes classes et 1 sinon.

Utilisation de la fonction `minimize` de `Scipy.optimize` avec la méthode "L-BFGS-B"

Le but est de minimiser cette fonction de coût en utilisant l'optimiseur afin de trouver les valeurs optimales des paramètres θ pour que le modèle puisse prédire les classes correctes pour le jeu de données

R É S U L A T