41 rue Garibaldi – 69006 LYON

Valérie Thoraval
**04.72.32.50.60**

**contact@cpe-formation.fr**
**cpe-formation.fr**

INFORMATIQUE

# ALGORITHMES QUANTIQUES : THÉORIE, IMPLÉMENTATION ET CAS D'USAGES

## OBJECTIFS

• Acquérir une vision d'ensemble des applications sectorielles de l'informatique quantique et de l'état de l'art des processeurs quantiques.
• Comprendre le principe de fonctionnement des algorithmes quantiques.
• Maîtriser le formalisme quantique à l'œuvre au sein de ces algorithmes.
• Connaître les principaux algorithmes quantiques pour l'optimisation d'une part et le machine learning d'autre part.
• Savoir programmer et exécuter des algorithmes quantiques au moyen de librairies dédiées.

**DURÉE**
4.5 jours
32 heures

**SESSIONS**
Nous consulter

**FRAIS D'INSCRIPTION (DÉJEUNER INCLUS)**
2 390€ HT

**PRÉREQUIS & PUBLIC CONCERNÉ**
Ingénieurs, enseignants-chercheurs, et plus généralement aux profils issus d'une formation scientifique désireux de se former au calcul quantique.

## CONTENU PÉDAGOGIQUE

### / PRÉ-REQUIS

Aucune connaissance préalable en physique quantique est nécessaire pour suivre cette formation. En revanche, des connaissances élémentaires d'algèbre linéaire sont fortement recommandées, et une connaissance rudimentaire de la programmation en Pyhton est souhaitable – mais non obligatoire.

### / CONTENU PÉDAGOGIQUE

#### INTRODUCTION GÉNÉRALE À L'INFORMATIQUE QUANTIQUE

Applications envisagées des ordinateurs quantiques dans les différentes industries

Impact à anticiper sur la sécurité des systèmes cyber-physiques et solutions existantes pour se prémunir de la menace

Premier aperçu du principe de fonctionnement des algorithmes quantiques

Plateformes physiques pour la fabrication de processeurs quantiques

État de l'art des processeurs quantiques et feuilles de route des fabricants

Écosystème de l'industrie quantique

#### FORMALISME QUANTIQUE

Notations de Dirac

Axiomes de la mécanique quantique

Qubits et portes logiques quantiques

Exercices et travaux pratiques sur machine avec IBM Qiskit

#### ALGORITHMES QUANTIQUES POUR L'OPTIMISATION

Introduction à l'optimisation linéaire et exemples tirés de l'industrie

Algorithmes quantiques et hybrides classiques-quantiques pour la résolution de problèmes d'optimisation linéaire

Exercices et travaux pratiques sur machine avec IBM Qiskit

#### ALGORITHMES QUANTIQUES POUR LE MACHINE LEARNING

Introduction au machine learning et exemples tirés de l'industrie

Algorithmes quantiques et hybrides classiques-quantiques pour la résolution de problèmes de machine learning

Exercices et travaux pratiques sur machine avec IBM Qiskit

La formation comprend un grand nombre de travaux pratiques de programmation en Python et d'exercices qui permettent d'appliquer les notions théoriques abordées. Des cas d'usages industriels pour les différents algorithmes étudiés sont également discutés.

*Elle sera animée par Bruno FEDRICI titulaire d'un doctorat en ingénierie quantique et d'un diplôme d'université en transformation numérique des organisations, Au cours des trois dernières années, ses activités de consultant l'ont amené à introduire l'informatique quantique auprès de dirigeants et responsables techniques de grandes entreprises. Bruno enseigne également l'informatique quantique en cursus ingénieur.*

## Coordonnées

CPE Lyon Formation Continue

41 rue Garibaldi – 69006 LYON

04.72.32.50.60