



10, Place des Archives – 69002 LYON

Valérie Thoraval
04.72.32.50.60

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



SCIENCES DU NUMÉRIQUE

LES FONDAMENTAUX DE L'INFORMATIQUE QUANTIQUE – ALGORITHMIE ET PROGRAMMATION

OBJECTIFS

Connaitre les principes fondamentaux et les usages associés de l'informatique quantique
-Acquérir une vue d'ensemble des applications sectorielles de l'informatique quantique et des différents acteurs du domaine.
-Comprendre les principes de base de la mécanique quantique et leur mise en œuvre dans les calculateurs quantiques (superposition, intrication, interférences).
-Savoir programmer et exécuter des algorithmes quantiques au moyen d'outils de cloud (quantum) computing tels que la librairie Qiskit d'IBM et la plateforme IBM Quantum Experience.
-Connaître les principaux algorithmes quantiques pour la résolution de problèmes de simulation, d'optimisation et de machine learning.
-Développer une appréciation des perspectives et des défis liés à la conception de nouvelles applications
-Explorer les impacts du calcul quantique sur la sécurité des systèmes cyber-physiques et connaître les solutions pour se prémunir du risque – cryptographie quantique et post-quantique.

CONTENU PÉDAGOGIQUE

/ PRÉ-REQUIS

Aucune connaissance préalable en physique quantique n'est nécessaire pour suivre cette formation. Des connaissances élémentaires en algèbre linéaire, statistiques et programmation Python s'avéreront en revanche utiles, au besoin des rappels pourront être fait par le formateur. Les apprenants ayant suivi un cursus STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) sont particulièrement indiqués pour cette formation.

/ CONTENU PÉDAGOGIQUE

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Vue d'ensemble et perspectives: applications sectorielles, principes fondamentaux (première intuition), état de l'art, perspectives et écosystème
Calcul quantique dans le cloud et outils de programmation: présentation de IBM Quantum Experience et de la librairie Qiskit

LES FONDAMENTAUX DU CALCUL QUANTIQUE

Rappels d'algèbre linéaire (au besoin) et notations de Dirac
Axiomes de la mécanique quantique
Qubits, portes logiques et circuits quantiques

LA COMMUNICATION QUANTIQUE



DURÉE

4 jours
28 heures



SESSIONS

- 15 - 18 novembre 2021
en présentiel à
Lyon



FRAIS D'INSCRIPTION (DÉJEUNER INCLUS)

2190 € HT



PRÉREQUIS & PUBLIC CONCERNÉ

Ingénieurs gérant des projets et/ou des données impliquant de mettre en œuvre les sciences du numérique
R&D, data-science, cyber-sécurité....

Intrication, non-clonage et inégalités de Bell
Téléportation quantique et codage super-dense
Cryptographie quantique

ALGORITHMES QUANTIQUES

Algorithmes non paramétriques (Grover, QFT, QPE, Shor, HHL,...)
Principe variationnel de la mécanique quantique
Algorithmes paramétriques (VQE, QAOA,...)

CARACTÉRISATION DES PROCESSEURS QUANTIQUES

Bruit cohérent
Formalisme de l'opérateur densité
Bruit incohérent
Fidélité et temps de cohérence
Autres mesures de qualité

La formation est basée sur une alternance de cours et de travaux pratiques. Chaque concept fait l'objet d'exercices de programmation sur machine pour ancrer les connaissances. A l'issue de la formation les apprenants ont les connaissances nécessaires pour se présenter à la certification « Quantum Developer » proposée par IBM.

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

Campus Saint-Paul – Bâtiment F • 10, Place des Archives – 69002 LYON

04.72.32.50.60