ALGORITHMES QUANTIQUES
CONCEPTION, IMPLÉMENTATION ET CAS D'USAGES

FFCNCERCERXCS26	PRIX : 3 760 €	DURÉE : 5 JOURS

Pauses et déjeuners offerts

AVANCÉ

ATELIER

RÉALISABLE EN ANGLAIS

FAISABLE À DISTANCE

CYBERSÉCURITÉ

FORMATIONS INTER-ENTREPRISES

PRÉSENTATION

L'informatique quantique est un domaine en pleine expansion, à la croisée de la physique, des mathématiques et de l'informatique. Ce domaine vise à exploiter les propriétés fondamentales des atomes, des photons ou des électrons pour résoudre des problèmes de calcul complexes de façon plus rapide, plus précise et souvent plus économe en énergie que les ordinateurs classiques.

Cette formation adopte une approche concrète et orientée usages. Elle débute par une introduction accessible au formalisme quantique, indispensable pour comprendre les principes de base. Elle se poursuit par l'étude et la mise en œuvre pratique d'algorithmes quantiques, appliqués notamment à des cas d'optimisation et de machine learning.

OBJECTIFS

- Présenter une vision d'ensemble des applications sectorielles de l'informatique quantique et de l'état de l'art des processeurs quantiques.
- Expliquer le principe de fonctionnement des algorithmes quantiques.
- Exposer le formalisme quantique utilisé dans la conception de ces algorithmes.
- Identifier et analyser les principaux algorithmes quantiques dédiés à l'optimisation et au machine learning.
- Programmer et exécuter des algorithmes quantiques au moyen de librairies spécialisées.

PROGRAMME

Introduction à l'informatique quantique et son écosystème
- Panorama des cas d'usage envisagés dans les différentes industries
- Enjeux de cybersécurité : menaces post-quantiques et solutions existantes
- Premiers principes des algorithmes quantiques
- Plateformes physiques pour la fabrication de processeurs quantiques
- État de l'art matériel et feuille de route des principaux acteurs
- Cartographie de l'industrie quantique

Formalisme quantique
- Introduction aux notations de Dirac et axiomes de la mécanique quantique
- Qubits et portes logiques quantiques
- Travaux pratiques : prise en main et manipulation de la plateforme IBM Qiskit

Algorithmes quantiques pour l'optimisation
- Introduction à l'optimisation linéaire et illustrations avec des cas concrets
- Algorithmes quantiques et hybrides pour la résolution de problèmes d'optimisation
- Implémentation et exécution via IBM Qiskit

Algorithmes quantiques pour le machine learning
- Principes de machine learning et typologie des problèmes traitables par le quantique
- Algorithmes quantiques et hybrides pour la résolution de problèmes de machine learning
- Travaux pratiques sur IBM Qiskit

Synthèse et conclusion

PUBLIC/PRÉREQUIS

Cette formation s'adresse aux ingénieurs, chercheurs et plus généralement aux profils issus d'une formation scientifique désireux de se former au calcul quantique.

Des connaissances élémentaires d'algèbre linéaire sont fortement recommandées. Une connaissance de base en programmation Python est souhaitable.

RESPONSABLE(S)

Bruno FEDRICI
Titulaire d'un doctorat en ingénierie quantique ainsi que d'un diplôme d'université en transformation numérique des organisations, Bruno contribue activement à la sensibilisation des entreprises, des étudiants et du grand-public aux technologies quantiques en offrant un pont entre l'enseignement supérieur, la recherche et l'industrie. Il a également un rôle de responsable des programmes à « Quantum Business Europe », un nouvel événement international axé sur les applications des technologies quantiques auprès des utilisateurs finaux.

MODALITÉS PÉDAGOGIQUES

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 sont analysés pour illustrer les applications réelles des différents algorithmes étudiés favorisant la compréhension des enjeux et des opportunités du quantique dans différents secteurs.

contact.exed@telecom-paris.fr | executive-education.telecom-paris.fr | Appelez le 01 75 31 95 90