FFCNCERC 2 090 € 2 jour(s)
ERXCS21

[Formation] Comprendre l'informatique quantique

OBJECTIFS

- Expliquer les applications de l'informatique quantique et des acteurs de l'industrie quantique
- Introduire les principes de la physique quantique
- Acquérir une vision d'ensemble des différentes plateformes physiques existantes pour l'ingénierie des qubits
- Explorer les perspectives et défis liés à la conception de nouvelles applications
- Identifier les impacts du calcul quantique sur la sécurité des systèmes cyber-physiques et explorer des solutions pour se prémunir du risque
- Expliquer les évolutions récentes et les enjeux de la cryptographie post-quantique

PROGRAMME

Introduction

Applications sectorielles du calcul quantique

- Chimie, pharmacologie et science des matériaux
- Finance et assurance
- Automobile, logistique et aérospatiale
- Énergie
- Cybersécurité

Accélération quantique

- Classes de complexité : P, NP et BQP
- Exemple d'accélération exponentielle : l'algorithme quantique de Shor ?
- Exemple d'accélération quadratique : l'algorithme quantique de Grover

Algorithmes quantiques

- Principe de superposition
- Intrication et interférences entre systèmes quantiques

ATELIER RÉALISABLE À DISTANCE AVANCÉ

DATES ET LIEUX

Du 13/04/2026 au 14/04/2026 à Paris
Du 30/11/2026 au 01/12/2026 à Paris

PUBLIC / PREREQUIS

Toute personne souhaitant comprendre les notions de base et mieux appréhender les enjeux applicatifs de l'information quantique.

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation.

COORDINATEURS

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.

- Portes logiques à un et deux qubits
- L’algorithme de Grover pas à pas pour la recherche d’un élément dans une base de données non triées

Ingénierie des qubits

- Vue d’ensemble des principales plateformes physiques pour l’ingénierie des qubits : circuits supraconducteurs, atomes neutres, etc
- Approches dites hybrides ou variationnelles et perspectives à moyen terme
- Codes correcteurs d’erreurs et perspectives long terme

Écosystème et financement

- Acteurs de l’industrie quantique
- Calcul quantique dans le cloud
- Agendas nationaux
- Recommandations stratégiques pour les utilisateurs finaux

Informatique quantique par la pratique (travaux pratiques)

- Implémentation au moyen de librairies dédiées d’un algorithme de calcul quantique pour - par exemple - la résolution d’un problème d’optimisation dans les graphes
- Étude d’un protocole de cryptographie quantique pour la distribution de clefs secrètes entre utilisateurs d’un réseau quantique de communication

Cryptographie post-quantique

Synthèse et conclusion

MODALITES PEDAGOGIQUES

Cours et exercices d’application. Travaux pratiques. Illustrations technologiques récentes.