

# Informatique quantique, les nouveaux enjeux métiers

Séminaire de 1 jour - 7h

Réf : IQP - Prix 2024 : 1 050€ HT

L'informatique quantique pourrait révéler d'ici quelques années de nouvelles possibilités dans le domaine des applications d'entreprise. Simulations complexes, calculs combinatoires, les applications sont impressionnantes, dans les domaines des transports, de la finance, de la santé, des communications... Peu de secteurs seront épargnés par cette nouvelle génération d'ordinateurs. Ce séminaire vous présente ces nouveaux potentiels, leurs impacts et comment préparer votre feuille de route. En 2019 l'informatique quantique est sortie des laboratoires, dès 2020, elle arrive dans les entreprises.

## OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de la formation l'apprenant sera en mesure de :

- Comprendre les bases de l'informatique quantique
- Comprendre les applications potentielles en entreprise
- Découvrir le panorama des solutions matérielles et logicielles
- Tracer sa feuille de route (formation, simulation, prototypes)

## LE PROGRAMME

dernière mise à jour : 05/2021

### 1) Comprendre les enjeux de l'informatique quantique

- Pourquoi vous n'achèterez sans doute jamais un ordinateur quantique... mais en utiliserez un dans les 5 prochaines années.
- Pourquoi 2020 est l'année des premiers prototypes d'applications quantiques.
- Le concept de suprématie quantique, point de bascule entre l'informatique traditionnelle et l'informatique quantique.
- Les États investissent massivement : Chine, États-Unis, Russie, Canada, France, Royaume-Uni, Pays du golfe, Afrique.
- De l'ENIAC aux premiers ordinateurs quantiques, l'histoire se répète.
- Quelques bases de la physique quantique : les concepts de superposition et d'intrication.
- Passer de l'informatique traditionnelle à l'informatique quantique : passer des bits aux qubits.
- Les enjeux de la création d'un ordinateur quantique : pourquoi est-ce si complexe ?
- Les chiffres du marché potentiel : compilation des principales études des analystes.
- Les composants clefs d'un ordinateur quantique, qubits, portes quantiques, correction d'erreurs, etc.
- L'architecture d'un ordinateur quantique, les contraintes actuelles de consommation énergétique, de coût.
- L'informatique quantique « as a Service », dans le Cloud, et accessible au travers d'une plateforme.
- Informatique Haute Performance (HPC), simulateur quantique, puces neuromorphiques.
- Complémentarité et préparation du développement de l'informatique quantique.
- Les algorithmes quantiques : quelles différences par rapport à l'algorithmique traditionnelle ?

### PARTICIPANTS

Directions générales, directions stratégiques et de la veille, directions informatiques.

### PRÉREQUIS

Aucune connaissance particulière.

### COMPÉTENCES DU FORMATEUR

Les experts qui animent la formation sont des spécialistes des matières abordées. Ils ont été validés par nos équipes pédagogiques tant sur le plan des connaissances métiers que sur celui de la pédagogie, et ce pour chaque cours qu'ils enseignent. Ils ont au minimum cinq à dix années d'expérience dans leur domaine et occupent ou ont occupé des postes à responsabilité en entreprise.

### MODALITÉS D'ÉVALUATION

Le formateur évalue la progression pédagogique du participant tout au long de la formation au moyen de QCM, mises en situation, travaux pratiques...

Le participant complète également un test de positionnement en amont et en aval pour valider les compétences acquises.

### MOYENS PÉDAGOGIQUES ET TECHNIQUES

- Les moyens pédagogiques et les méthodes d'enseignement utilisés sont principalement : aides audiovisuelles, documentation et support de cours, exercices pratiques d'application et corrigés des exercices pour les stages pratiques, études de cas ou présentation de cas réels pour les séminaires de formation.
- À l'issue de chaque stage ou séminaire, ORSYS fournit aux participants un questionnaire d'évaluation du cours qui est ensuite analysé par nos équipes pédagogiques.
- Une feuille d'émargement par demi-journée de présence est fournie en fin de formation ainsi qu'une attestation de fin de formation si le stagiaire a bien assisté à la totalité de la session.

### MODALITÉS ET DÉLAIS D'ACCÈS

L'inscription doit être finalisée 24 heures avant le début de la formation.

### ACCESSIBILITÉ AUX PERSONNES HANDICAPÉES

Vous avez un besoin spécifique d'accessibilité ? Contactez Mme FOSSE, référente handicap, à l'adresse suivante psh-accueil@orsys.fr pour étudier au mieux votre demande et sa faisabilité.

## 2) Les premières applications par secteur d'activité

- Panorama par secteur d'activité des premiers cas d'usage envisagés.
- Finance, Transports, Communications, Santé, Énergie... le tour des entreprises qui investissent en informatique quantique.
- Sécurité du système financier, comment les algorithmes RSA et AES pourraient devenir obsolètes, tout comme la blockchain.
- Pourquoi doit-on développer de nouveaux systèmes de cryptographie quantique ?
- Le coût d'un premier prototype : comment le calculer et comment évaluer le retour sur investissement.
- L'informatique quantique au service de l'Intelligence Artificielle, du Machine Learning, du Deep Learning, du Big Data.
- Comment positionner les différentes technologies complémentaires : HPC, Supercalculateurs, Cloud Computing.
- Présentation d'un modèle de maturité exclusif permettant de positionner votre entreprise.
- Valorisez votre modèle de maturité en anticipant une méthode de calcul du ROI prédictifs des prototypes testant l'informatique quantique.
- Comment préparer une preuve de concept, et identifier un problème à résoudre dans votre organisation.
- Premiers retours des entreprises qui ont investi en informatique quantique. Quels sont les problèmes à résoudre ?

## 3) Panorama des acteurs du marché : matériel et logiciel, les tendances

- Panorama des fournisseurs de matériel (Google, IBM, Intel, Fujitsu, Rigetti, D-Wave, etc...).
- Principales techniques et méthodes de développement des algorithmes quantiques.
- Apprendre à développer des algorithmes quantiques avec des langages comme Q# de Microsoft ou Qiskit de IBM.
- Différences de programmation avec les langages traditionnels.
- Les solutions de simulation, les plateformes logicielles.
- Panorama des universités avec lesquelles il est possible de travailler.
- Panorama des start-up du secteur.
- Les fonds d'investissement publics et privés spécialisés dans l'informatique quantique.
- Les tendances probables pour les prochaines années : matériels, logiciels, et services.
- L'informatique quantique au service de la modélisation : en quoi la modélisation complexe permettra d'aborder différemment certains problèmes aujourd'hui insolubles.
- Les défis que l'informatique quantique peut aider à résoudre : changement climatique, transports, intelligence augmentée.
- Téléportation, superposition, pourquoi ces principes remettent en cause certaines certitudes de l'humain ?

## 4) Tracer sa feuille de route : veille, formation, prototypes

- Comment définir sa feuille de route : attention, c'est un marathon et non un sprint.
- Mettre en place une veille technologique et stratégique : en déduire une stratégie industrielle.
- Premières actions de formation.
- Qui former, qui recruter dans les prochaines années
- Définir des PoB (Proofs of Business), qui amèneront à des PoC (Proofs of Concept), les premiers prototypes.
- Les impacts sociétaux et éthiques de l'informatique quantique.
- Pourquoi il est difficile d'anticiper des règles pour un domaine dont on ne connaît pas encore les contours.
- Comment l'informatique quantique nous permettra peut-être de mieux comprendre notre monde.
- Comment se connecter aux premières applications concrètes et participer aux recherches : climat, transports, IA.

# LES DATES

---

CLASSE À DISTANCE  
2024 : 12 nov.