

FORMATION CONTINUE

Quantum aware : acculturation aux technologies quantiques

OBJECTIFS DE FORMATION

Après avoir révolutionné la physique, les sciences quantiques font aujourd'hui éclore différentes industries annoncées comme disruptives pour nos technologies de l'information et de la communication. Avec un cadrage résolument large, l'objectif de la formation est que chaque participant puisse, à la mesure de ses besoins, ses intérêts et ses capacités, opérer à une montée en compétence initiale sur le sujet.

PUBLIC

- Ingénieur, équipe R&D, stratégie ou innovation, consultant, manager ou décideurs souhaitant se forger une vision globale et fiable des technologies quantiques.
- Professionnel souhaitant acquérir une expertise élémentaire sur le développement actuel des technologies quantiques et sur leur implémentation au niveau conceptuel et matériel.
- Professionnel des secteurs habitants (électronique, informatique, nanotechnologies, ...) et utilisateurs finaux présents et potentiels (biomédical, finance, sécurité, ...) des technologies quantiques.

PRE-REQUIS

- Motivation et intérêt personnel, ouverture d'esprit.
- Connaissances élémentaires en sciences physique.
- Outils mathématiques niveau L1 scientifique (algèbre de base)

DUREE

2 jours (14 heures)

PARTENAIRES



A l'issue de la formation, les participants seront capables de :

- Identifier les principales applications et acteurs de l'écosystème des technologies quantiques.
- Distinguer les réussites, les promesses et les challenges associés.
- Manipuler certains concepts clefs en sciences et technologies quantiques.
- Se représenter les principales plateformes physiques sur lesquelles elles s'implémentent.
- Porter un esprit critique, rechercher l'information sur les technologies quantiques.
- Interagir avec de plus amples connaissances et un vocabulaire adapté avec différents spécialistes du secteur.

PROGRAMME

- Vision globale des technologies quantiques : contexte historique, technologique et sociétal.
- Approche pragmatique aux concepts et au formalisme quantique
- Le calcul quantique et le model des circuits quantiques
- Qubits physiques : différentes plateformes, paradigmes et applications
- Pour aller plus loin : Control, Intrication, Mesure, Décohérence, gestion des erreurs quantique
- TP – Calcul avec 3 qubits
- Projet – Entreprises du quantique
- Questions libres. Retour sur notions ou approfondissement à la carte*

*N'hésitez pas à nous contacter en cas de besoin spécifique identifié.

MOYENS ET METHODES PEDAGOGIQUES

- Alternance de sessions théoriques et pratiques.
- Projets et expérimentations en petits groupes.
- Un support de formation, une équipe d'enseignants-chercheurs et des moyens dédiés :
Ordinateur quantique Spin-Q 3-qubit, utilisation de Quirk (simulateur de circuits quantiques)

EVALUATION ET RESULTATS

Auto-évaluation des apprenants avec feedback récurrent durant la session.

Production d'une présentation orale en groupe (Projet – Entreprises du quantique)

Délivrance d'une attestation de formation.

EQUIPE PEDAGOGIQUE

Enseignants-chercheurs au département Génie Physique et Matériaux (GPM) de l'INSA Rennes et à l'Institut FOTON, spécialistes des sciences et technologies quantiques :

Paul Huillery, Simon Thébaud et Laurent Pédesseau.

SESSIONS

Date :

Lieu : INSA Rennes

Tarif : 830 € TTC/jour (repas inclus)

Nombre de participants maximum : 10

L'ouverture de la session est conditionnée par un nombre minimum de participants. Les candidatures sont possibles jusqu'à 15 jours avant chaque date de session de la formation.

Renseignements et inscriptions :

Mail : formation-continue@insa-rennes.fr

Tel : 02 23 23 82 77

PROGRAMME DETAILLE (14H)

Quantum aware : acculturation aux technologies quantiques

Jour 1 :

- 9h – 10h45 (Course) : Accueil et vision globale des technologies quantiques
Contexte historique, technologique et sociétal des sciences et technologies quantiques.
- 11h – 12h30 (Lab) : Projet – Entreprises du quantique
Formation des groupes, choix d'une entreprise dans le domaine quantique et recherches initiales.
- 13h30 – 15h (Course) : Approche pragmatique aux concepts et au formalisme quantique.
- 15h15 – 17h00 (Tutorial) : Le calcul quantique et le model des circuits quantiques.
TP – Calcul avec 3 qubits sur l'ordinateur quantique Spin-Q 3-qubit, utilisation de Quirk

Jour 2 :

- 9h – 10h15 (Course) : Qubits physiques - différentes plateformes, paradigmes et applications.
- 10h30 – 12h30 (Lab) : Projet – Entreprises du quantique
Qubit(s), performances, produits, concurrence
- 13h30 – 14h30 (Lab) : Projet – Entreprises du quantique
Finalisation et restitution
- 14h45 – 16h (Course) : Control, Intrication, Mesure, Décohérence, gestion des erreurs quantique.
- 16h15 – 17h00 (Tutorial) : Retour sur notions ou approfondissement à la carte. Questions libres

A PROPOS DES INTERVENANTS

Paul Huillery : Diplômé du magistère de Physique fondamentale d'Orsay, docteur de l'Université Paris-Saclay et de l'Université de Pise puis postdoc à l'Université de Durham (UK) et à l'ENS Paris, Paul Huillery a plus de quinze ans d'expérience en sciences quantiques expérimentales. Ses recherches utilisant la manipulation d'atomes par laser et des émetteurs quantiques dans les solides ont permis l'obtention de résultats internationalement reconnus sur la physique des systèmes quantiques en interaction, l'optique quantique et la métrologie quantique. Il a présenté ses travaux dans de nombreuses conférences internationales et publié plus de vingt-cinq articles dans des journaux des plus prestigieux comme Nature ou Nature Physics. En 2022, Paul Huillery a été recruté à l'INSA Rennes et l'Institut FOTON sur une Chaire de Professeur Junior (CPJ) sur les technologies quantiques intégrées. Il dirige dans ce cadre des activités de recherche sur les qubits de spin dans le diamant et a monté des modules de formations sur les Technologies Quantiques pour les étudiants du Master Photonique de Bretagne et des départements Génie Physique et Matériaux et Informatique de l'INSA Rennes. Il est d'autre part le référent pour l'Institut FOTON du Groupement de Recherche TeQ (Technologies Quantiques).

Laurent Pedesseau est enseignant-chercheur à l'INSA Rennes et chercheur associé au CNRS, au sein de l'Institut des Fonctions Optiques pour les Technologies de l'Information. Il est spécialisé dans la modélisation atomistique et la théorie de la fonctionnelle de la densité (DFT) appliquées aux semi-conducteurs et aux pérovskites hybrides, avec une expertise particulière sur les surfaces et interfaces. Ses travaux portent sur la structure électronique, les effets spin-orbit et l'intégration des matériaux dans des dispositifs photovoltaïques. Il contribue à la formation des ingénieurs et chercheurs à l'INSA Rennes et encadre des étudiants en master, doctorants et post-doctorants. Son activité scientifique combine recherche fondamentale et applications dans le photovoltaïque, l'optoélectronique et les technologies émergentes de l'énergie, et s'inscrit dans des projets de collaboration interdisciplinaire intégrant physique, chimie et ingénierie des matériaux.

Simon Thébaud est enseignant-chercheur à l'INSA Rennes dans l'institut FOTON (Fonction Optiques pour les Technologies de l'information). Physicien théoricien de formation, il mène ses recherches dans le domaine de la matière condensée qui vise à comprendre et décrire le comportement des particules (atomes, électrons, photons...) dans les solides, les cristaux et les nanomatériaux. Il a écrit une thèse de doctorat sur une description quantique de la thermoélectricité et a travaillé à Oak Ridge National Laboratory, aux Etats-Unis, sur les ondes de vibrations atomiques. Il s'intéresse actuellement aux nanocristaux à base de perovskites halogénées, de nouveaux semiconducteurs qui font preuve de performances exceptionnelles pour l'émission de lumière quantique.