Parcours Quantum technologies and engineering erasmus mundus master

Master Physique fondamentale et applications

Composante
UFR Sciences et Techniques

Langue(s) d'enseignement
Anglais

Présentation

L'Erasmus Mundus Master in Quantum Technologies and Engineering (QuanTEEM), intégralement enseigné en anglais, offre une formation internationale structurée autour des compétences en technologies quantiques, incluant la photonique et les nanostructures, de trois universités européennes (Université Bourgogne-Franche-Comté (UBFC)/Université de Bourgogne (uB), University of Kaiserslautern Landau (RPTU, Allemagne), Aarhus University (AU, Danemark). Le premier semestre constitue un tronc commun composé d'enseignements fondamentaux ainsi que des introductions à des sujets plus avancés touchant au domaine spécifique des technologies quantiques. Les deux semestres suivant sont organisés autour de spécialisations, dessinant différents schéma de mobilité :
Sp. 1 : Photonics, nanophotonics, and enabling technologies (UBFC/uB)
Sp. 2 : Integrated quantum optics (RPTU)
Sp. 3 : Many-body quantum physics (RPTU)
Sp. 4 : Platforms for Quantum Technologies (AU).
De multiples possibilités de parcours sont offertes. Chaque étudiant doit suivre au moins deux semestres d'étude (minimum 30 ECTS pour chaque semestre) dans deux pays différents du pays de résidence de l'étudiant au moment de son inscription.
Le premier semestre se déroule à l'uB pour l'ensemble des étudiants. Les étudiants se répartissent au second semestre entre l'uB et RPTU suivant les spécialisations Sp. 1 - Sp. 2. Les étudiants se répartissent au troisième semestre entre RPTU et AU suivant les spécialisations Sp. 3 – Sp. 4. Le quatrième semestre est intégralement dédié au stage de M2.
Les compétences offertes à l'uB lors de la première année, et éventuellement du stage de M2, reposent sur la recherche d'excellence du laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne (ICB) (http://icb.u-bourgogne.fr/en/) de l'Université de Bourgogne en physique quantique et photonique. Ces domaines incluant la physique quantique, la photonique, la nanophotonique, les lasers et technologies femtosecondes, sont abordés au moyen d'outils théoriques et de technologies instrumentales les plus récents et les plus sophistiqués.
Après validation finale, l'étudiant obtient le diplôme de master de chacune des universités, uB, RPTU et AU dans lequel il aura effectué au moins un semestre.

Objectifs

Cette formation permet la compréhension approfondie de problèmes scientifiques et techniques et de développer les initiatives et les responsabilités.
Le diplômé du Master PPN aura une solide compétence en optique, photonique, physique quantique, et sur les technologies lasers et la mise en œuvre de leurs applications dans le secteur des technologies quantiques en pleine croissance.

A noter que l'étudiant ayant suivi cette formation possèdera de nombreuses compétences transversales acquises lors des cours et/ou stages pouvant être mises à profit dans

des secteurs très variés hors du domaine de la physique (compétences informatiques…).

Capacité d'accueil globale : 25 étudiants

Compétences acquises

Comprendre de manière approfondie des problèmes scientifiques et techniques dans les domaines des technologies quantiques et de la photonique
Concevoir des projets d'innovation dans les domaines tels que la physique, la photonique, les technologies quantiques ou l'instrumentation
Concevoir, Mettre au point, développer des démarches, méthodologie, protocole, instruments et montage expérimentaux
Mobiliser des concepts fondamentaux pour modéliser, analyser, résoudre des problèmes complexes de physique par approximations successives
Utiliser l'outil numérique et les impacts de leur évolution sur la photonique et les technologies quantiques
Mobiliser des savoirs hautement spécialisés en photonique et technologies quantiques comme base d'une pensée originale
Communiquer à des fins de formation ou de transfert des connaissances en anglais
Gérer des contextes professionnels imprévisibles et qui nécessitent des approches stratégiques nouvelles
Conduire un projet pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif
Développer le sens de l'initiative et des responsabilités
Utiliser l'outil numérique et les langages de programmation pour simuler un problème physique relevant de la photonique ou de la physique quantique, contrôler un expérience, analyser des données

Organisation

Contrôle des connaissances

 # Modalités de contrôle des connaissances :
Les connaissances sont évaluées et les examens se déroulent dans le respect du Référentiel Commun des Etudes adopté le 18 décembre 2023 par le conseil d'administration de l'université de Bourgogne::

Stages

Stages
Intitulé : Master 1 : Stage facultatif

Durée : 280 h

Période de début : Mai

Période de début : Juillet

Admission

Conditions d'accès

Le parcours M1 QuanTEEM est exclusivement ouvert sur dossier pour les étudiants ayant obtenu une licence ou un bachelor d'un master de Physique ou Sciences Physiques ou d'un diplôme équivalent, de l'Université de Bourgogne Franche-Comté ou d'une autre université française ou étrangère. L'avis est donné après examen du dossier de candidature par la commission de validation des acquis constituée de la Commission Pédagogique.
Les étudiants étrangers qui ne disposent pas de l'un des diplômes français requis pour l'accès à la formation devront impérativement constituer un dossier de candidature auprès du service des Relations Internationales (voir procédure, calendrier et date limite de dépôt de dossier sur la page http://www.quanteem.eu/).

Modalités de candidatures

Les dossiers de candidature sont à déposer sur le plateforme Ecandidat à cette adresse : https://ecandidat.u-bourgogne.fr

Et après

Poursuite d'études

Doctorat

Débouchés professionnels

À l'issue de la formation dans le master QuanTEEM l'étudiant aura acquis des compétences théoriques et expérimentales qui lui permettront soit

• de poursuivre ses études par la préparation d'une thèse de Doctorat (avec comme support financier des bourses MENRT, CNRS, CEA, Région, contrats européens, …), et accéder ensuite aux carrières académiques de chercheurs ou d'enseignants-chercheurs, ou chercheur dans les laboratoires de recherche et développement de l'Industrie, à l'international.

• soit d'accéder au monde professionnel et postuler comme ingénieurs Recherche & Développement, ou à d'autres postes à responsabilités scientifiques et techniques, à l'international.

L'étudiant pourra bénéficier de la présence d'un fort réseau de partenaires académiques, nationaux et internationaux, ou industriels lui offrant des opportunités en termes de stages, de financements de thèses et recrutement.

Infos pratiques

Contacts

Secrétariat pédagogique

Marielle COUTAREL

03.80.39.59.00

depphy@u-bourgogne.fr

Responsable de formation

Stéphane GUERIN

stephane.guerin@u-bourgogne.fr

Responsable de formation

Matthieu SALA

matthieu.sala@u-bourgogne.fr

Campus

Campus de Dijon

Programme

Master 1

Semestre 1

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE1 - Quantum Physics	UE						8 crédits
Quantum solid-state physics	Matière		26h	14h			3 crédits
Quantum Optics	Matière		10h	6h			2 crédits
Quantum Physics	Matière		24h	10h			3 crédits
UE2 - Molecular Physics	UE						2 crédits
soft matter	Matière		14h	2h	4h		2 crédits
Atomic & molecular physics	Matière		12h	8h			2 crédits
UE3 - Signal Processing	UE						4 crédits
Signal analysis	Matière		12h	20h			2,5 crédits
Data Acquisition	Matière		4h	14h			1,5 crédits
UE4 - Quantum Technologies	UE						6 crédits
Quantum Engineering and information	Matière		14h	16h	16h		4,5 crédits
Quantum Control	Matière		10h	4h			1,5 crédits
UE5 - Numerical methods for physics	UE		10h	8h	12h		4 crédits
UE6 - Transverse Skills	UE						6 crédits
French or English	Matière			20h			1,5 crédits
Soft skills	Matière			15h			1,5 crédits
Industry seminar	Matière		10h	10h			1,5 crédits
Winter School	Matière						1,5 crédits

Semestre 2

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE7 - Guided optics and laser technologies	UE						4 crédits
Guided optics	Matière		16h	8h	4h		3 crédits
Laser technologies	Matière		12h				1 crédits
UE8 - Nonlinear optics	UE						4 crédits
Fundamentals of nonlinear optics	Matière		14h	8h			2 crédits
Materials for nonlinear optics	Matière		12h	6h			2 crédits
UE9-10 A choix	UE						4 crédits
UE9 - Opto-electronics & Optical communications	UE		22h	8h	10h		4 crédits
UE10-nano optics	UE						4 crédits
Nano-photonics	Matière		18h	6h			2,5 crédits
Nanophysics & Nanoplasmonics	Matière		14h	2h			1,5 crédits

UE11 - Electronic and UV lithography	UE	10h	10h	10h		4 crédits
UE12 - Lasers	UE					5 crédits
Fundamentals of lasers	Matière	20h	10h			3 crédits
Gaussian optics	Matière	14h	6h			2 crédits
UE13 - Research Internship	UE		45h			9 crédits

Master 2

Semestre 4

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE14 - Internship	UE						30 crédits