ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Master

M2 Dispositifs Quantiques

Physique et Applications - Spécialité: Dispositifs quantiques

Responsable de la formation:

- Thierry Gacoin

Autres partenaires académiques et industriels:

- **Paris 7,** Sara DUCCI

Mots clefs: Nano-matériaux, techniques d'investigation, Nano-systèmes, Salle blanche, Atome, Nanomagnétisme et Spintronique, Photonique Quantique, Dispositifs Quantiques.

Langue du programme: Anglais & Français

Contexte:
L'Ecole Polytechnique, en co-habilitation avec l'Université Paris 7 (Diderot), propose une spécialité dédiée à la formation de chercheurs et d'ingénieurs avec une "culture salle blanche" pour concevoir et développer les dispositifs quantiques demain. Ces derniers s'inscrivent dans l'histoire riche en avancées et prix Nobel du couple «sciences des matériaux » et « techniques d'investigation ». Cette recherche fondamentale, basée sur la physique quantique, a en effet entrainé de nombreuses applications à l'échelle atomique : sources et détecteurs à semi-conducteurs, transistors moléculaires, circuits supraconducteurs, disques durs basés sur la magnétorésistance géante, puces ADN…

Objectifs:
Ce programme de Master vise à la formation théorique et expérimentale de haut niveau de futurs chercheurs et ingénieurs spécialistes des dispositifs quantiques et des phénomènes physiques sous-jacents.

Contenu:
Le premier semestre (septembre-janvier) comprend des modules introduisant les concepts et les outils fondamentaux de photonique et d'électronique quantique dans la matière condensée, les instruments d'analyse à la pointe de la technologie (microscopie électronique, STM, AFM...), et un large panorama de dispositifs quantiques et matériaux nano-fonctionnalisés. Le deuxième semestre (janvier-juin) aborde plus en détail les différents domaines des nanosciences (Nanomagnétisme et Spintronique, Photonique Quantique, Dispositifs Quantiques) et propose une série de séminaires d'ouverture sur des thématiques de recherche d'actualité.

Débouchés:
Les étudiants, grâce à cette formation polyvalente à la fois théorique et appliquée, pourront s'intégrer rapidement aussi bien dans un organisme de recherche public (après la thèse de doctorat) qu'au sein d'un groupe Recherche et Développement industriel.

Métiers:
- Enseignant-Chercheur;- Ingénieur;- Consultant.

Atouts de la formation:
Le Master Dispositif Quantique est la seule formation francilienne permettant de répondre aux besoins de recrutement de chercheurs de nombreux laboratoires publics (MPQ, LPA, LPN, LPMC, ONERA …) et d'ingénieurs des centres de recherche industriels (Thales, St Gobain, Alcatel,…) travaillant en salle blanche à l'étude et au développement des dispositifs quantiques de demain. Les cours sont donnés par plusieurs laboratoires spécialisés dans les dispositifs quantiques et les nanométriques. La formation repose sur une interaction permanente entre étudiants et les équipes de recherche et inclue des travaux en laboratoire, des visites d'étude et un projet de recherche.

Admission:
Admission en ligne basée sur une évaluation des relevés de notes, de la lettre de motivation et de lettres de recommandation.
Session d'hiver (dates limites: 1er mars pour le dépôt, 15 avril pour la confirmation d'acceptation).Session de printemps (dates limites: 1er mai pour le dépôt, 15 juin pour la confirmation d'acceptation).

Calendrier:
Rentrée : 14/09/10
S3 (cours):
S4 (stage/projet): Janvier - Juin

Validation:
Le diplôme est délivré par l'Ecole Polytechnique après validation finale (60 ECTS) par le jury de spécialité

et obtention du niveau de langue étrangère requis.

Crédits ECTS: 60

Contacts:

Bureau Masters :
christel.cornat[at]polytechnique.frDirection du master: bruno.gerard[at]3-5lab.frtga[at]pmc.polytechnique.fr (Thierry Gacoin).

Site spécifique de la formation

http://www.mpq.univ-paris-diderot.fr/spip.php?rubrique126

Composition du programme :

Semestre 1:

Cours fondamentaux (10x3 ECTS) :

Electrons et photons dans les nanostructures

Théorie quantique du rayonnement

Théorie statistique des champs

Introduction aux dispositifs photoniques quantiques

Introduction aux dispositifs électroniques quantiques

Nanomatériaux fonctionnalisés et Nanobiologie

Sondes quantiques pour la matière condensée

Travaux de Laboratoire

Séminaires d'ouverture

Semestre 2:

Cours spécialisés (4x3 ECTS) :

Dispositifs Quantiques

Dispositifs pour l’information quantique

Nanomagnétisme et électronique de spin

Surfaces et spins

Stage (18 ECTS)

Cours intensifs:

- LAN617ANG - ANG Anglais Intensif

LAN617ANG ANG Anglais Intensif

Des cours de "communication anglaise"

La recherche scientifique et l'innovation technique reposent sur la communication d'équipes toujours plus internationalisées. Il est donc indispensable que les étudiants de Master puissent maîtriser leur communication écrite (CV, lettre...) comme orale (présentations, discours...).

Ces cours se fixent comme principal objectif la prise de parole en public avec une communication claire, directe, impliquante et opérationnelle. A la fin du programme, vous serez capables de présenter un projet de recherche de pointe et de répondre aux questions qui pourraient vous être posées sur ce projet.

Cet enseignement, reposant sur une variété d'approches pédagogiques, permet à chacun de développer les bases d'une maitrise opérationnelle de l'anglais et de ses modes de communication, gage de leur réussite dans la recherche comme dans l'entreprise.

Les étudiants suivent, au début de l'année, une semaine d'enseignement en petites classes (16 étudiants par classe) réparties en 5 niveaux. Ces cours sont dispensés sur le campus Palaisien.

Ce cours vous offrira plusieurs opportunités pour faire des présentations (5 participants minimum) orales ou participer à des conversations ouvertes basées sur des supports écrits ou enregistrés. Ceux-ci seront suivis par des exercices destinés à accroitre votre propension à convaincre en sachant répondre aux questions et utiliser la bonne gestuelle. Si cela est nécessaire, une révision de la prononciation et des règles grammaticales de base est envisageable.

Les travaux demandés aux étudiants peuvent aller jusqu'à la préparation d'un scénario de court-métrage en vue de sa réalisation et de sa présentation publique.

Niveau requis
TOEFL 550

Modalités d'évaluation
Remise d'un rapport et soutenance

Responsable : Declan Mc CAVANA
Période : Automne
Nombre d'heures : 30
Crédits ECTS : 3
Dernière mise à jour : mercredi 28 mars 2012