



DOMAINE SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTÉ

COURSUS MASTER EN INGÉNIERIE (CMI)

OBJECTIFS

Le CMI Technologie Quantiques est une nouvelle filière sélective universitaire donnant accès aux métiers d'ingénieur, de la Recherche & Développement et de la recherche fondamentale comme appliquée.

La formation se base sur une pédagogie par l'expérience et un accompagnement fort en petite promotion, comprenant de nombreux stages (dont en entreprise) et une ouverture vers l'international (avec un séjour de 3 mois minimum à l'étranger). Des passerelles sont possibles chaque année vers les formations classiques de licence et master.

Au cours des 5 années de la formation, l'étudiant suit une licence puis un master.

Cette formation a pour objectifs de proposer :

- ▶ une formation généraliste et interdisciplinaire autour des technologies quantiques
- ▶ un cursus scientifique nouveau afin de répondre à la demande croissante des entreprises publiques et privées en nouvelles technologies
- ▶ une formation de qualité universitaire, renforcée (+20 % de cours)

COMPÉTENCES

Après avoir suivi cette licence, l'étudiant sera capable de :

- ▶ réaliser de qubits dans les différentes approches envisagées : microélectronique, impuretés dans les diamants, atomes froids ; les capteurs quantiques

- ▶ faire de la modélisation de supraconducteurs, d'isolants topologiques, de matériaux magnétiques, de spintronique, de systèmes à électrons fortement corrélés, ...)
- ▶ savoir faire de la programmation et de la cryptographie

DÉBOUCHÉS

PROFESSIONNELS

L'étudiant titulaire de ce CMI peut directement intégrer le monde professionnel.

Domaines d'activité :

- ▶ les laboratoires de recherche
- ▶ les startups et les entreprises qui se développent grâce aux technologies quantiques
- ▶ la santé (biomédicaments)
- ▶ l'environnement (climat)

Types d'emploi :

- ▶ les métiers de l'ingénierie, ou après un doctorat, ceux de la recherche et de la R&D.

Quelques exemples de domaines d'application :

- ▶ Les nanosciences et les nanotechnologies pour l'environnement, la biologie, la technologie
- ▶ Les calculateurs quantiques et la Recherche & Développement vers un ordinateur quantique
- ▶ Les capteurs quantiques à très grande précision
- ▶ La cryptographie quantique pour la protection des données


Réseau Figure

COMPRENDRE • EXPLORER • TRANSFORMER

PARTENARIATS

Le Cours Master en Ingénierie est une formation licence-master renforcée en cinq ans proposé par un réseau d'une trentaine d'universités (www.reseau-figure.fr) qui couvre les domaines de l'ingénierie et prépare l'intégration de ses étudiants au sein d'entreprises innovantes ou dans les laboratoires de recherche

LICENCE 1^{ÈRE} ANNÉE
SEMESTRE 1
Module 1

- ▶ Outils mathématiques pour la physique 1 (30h)
- ▶ Mécanique 1 (27h + 3h TP)

Module 2

- ▶ Outils mathématiques pour la physique 2 (18h)
- ▶ Electricité 1 (18h + 3h TP)
- ▶ Optique géométrique (7h30 CM + 9h TD + 4h30 TP)

Module 3

- ▶ Analyse (60h)

Module 4

- ▶ Informatique Python (36h)
- ▶ Outils documentaires (6h)
- ▶ MOTEX - remédiation en français - (24h)
- ▶ Anglais (18h)

SEMESTRE 2
Module 1

- ▶ Mécanique 2 (28h + 2h TP)
- ▶ Oscillateurs (26h + 2h TP)

Module 2

- ▶ Analyse 2 (32h)
- ▶ Electrostatique (30h)

Module 3

- ▶ Algèbre 1 (60h)

Module 4

- ▶ Electricité 2 (22h)
- ▶ Physique de la mesure (4h)
- ▶ Physique expérimentale (16h)
- ▶ Anglais (18h)
- ▶ Mobil (4h - non comptées)

Cours CMI supplémentaires

- ▶ Renforcement en informatique
- ▶ Renforcement en mathématiques
- ▶ Initiation à la communication scientifique orale
- ▶ Stage en entreprise

LICENCE 2^{ÈME} ANNÉE
SEMESTRE 3
Module 1

- ▶ Algèbre 2 (34h)
- ▶ Electromagnétisme 1 (36h)

Module 2

- ▶ Mécanique 3 (24h)
- ▶ Hydrodynamique (26h)
- ▶ Option (22h) : Electronique analogique ou Astrophysique

Module 3

- ▶ Analyse 3 (62h)

Module 4

- ▶ Informatique Python 2 (8h)
- ▶ Informatique Python 3 (6h)
- ▶ Physique numérique (4h)
- ▶ Anglais (18h)
- ▶ Mobil (4h - non comptées)
- ▶ PIX (18h)

SEMESTRE 4
Module 1

- ▶ Electromagnétisme 2 (36h)
- ▶ Ondes et diffusion (36h)

Module 2

- ▶ Thermodynamique 1 (32h)
- ▶ Mécanique des solides (24h)

Module 3

- ▶ Analyse 4 (44h)
- ▶ Algèbre 3 (26h)

Module 4

- ▶ Physique expérimentale (24h)
- ▶ Anglais (18h)
- ▶ CERCIP « réseau et société » ou « sciences et opinions dans la vie démocratique » (18h)

Cours CMI supplémentaires

- ▶ Pratique des mathématiques
- ▶ Rédaction de rapports techniques en informatique et électronique
- ▶ Renforcement en chimie

LICENCE 3^{ÈME} ANNÉE
SEMESTRE 5
Module 1

- ▶ Optique ondulatoire (26h)
- ▶ Physique quantique 1 (40h)

Module 2

- ▶ Mécanique analytique (32h)
- ▶ Thermodynamique 2 (32h)

Module 3

- ▶ Analyse 5 (58h)

Module 4

- ▶ Physique expérimentale (16h)
- ▶ Physique numérique (18h)
- ▶ Projet, stage ou stage bibliographique
- ▶ Anglais (18h)
- ▶ Mobil (4h - non comptés)
- ▶ CERCIP « transition écologique » (18h)

SEMESTRE 6
Module 1

- ▶ Physique quantique 2 (54h)

Module 2

- ▶ Relativité (33h)
- ▶ Electrodynamique (30h)

Module 3

- ▶ Physique statistique (30h)
- ▶ Physique des solides (42h)

Module 4

- ▶ Analyse 6 (45h)
- ▶ Physique expérimentale (6h)
- ▶ Anglais (18h)

Cours CMI supplémentaires

- ▶ Autonomie scientifique
- ▶ Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales (SHEJS)
- ▶ Logique et systèmes pour les technologies

MASTER 1^{ÈRE} ANNÉE
SEMESTRE 7
Module 1

- ▶ Mécanique quantique 1 (50h)
- ▶ Physique statistique quantique (50h)

Module 2

- ▶ Mécanique de milieux continus (50h)

Module 3

- ▶ Outils mathématiques (50h)
- ▶ Théorie des groupes (30h)

Module 4

- ▶ Simulations numériques 1 (25h)
- ▶ Élaboration du projet professionnel (12h)
- ▶ Anglais (18h)

Cours CMI supplémentaires

- ▶ Database basics (24h)
- ▶ IA basics (24h)
- ▶ Projet de recherche en labo sur l'année (80h)
- ▶ SHEJS (30h)

SEMESTRE 8
Module 1

- ▶ Mécanique quantique 2 (35h)
- ▶ Physique atomique (35h)
- ▶ Physique subatomique 1 (20h)

Module 2

- ▶ Physique de la matière condensée (45h)
- ▶ Magnétisme (35h)

Module 3

- ▶ Théorie classique des champs (40h)
- ▶ Simulations numériques 2 (25h)

Module 4

- ▶ Stage en laboratoire (1 mois)
- ▶ Expériences de physique quantique (15h)
- ▶ Options : PhysNL : Physique Subatomique 2 (25h)
- ▶ TechQu : Nano-optique et physique du laser (25h)

Cours CMI supplémentaires

- ▶ IA Deep Learning (24h)
- ▶ Introduction to quantum computation (24h)
- ▶ Quantum chemistry (20h)
- ▶ Projet de recherche en labo sur l'année - suite - dont IA (80h)
- ▶ Stage (suite) (1 mois)
- ▶ Anglais (18h)
- ▶ SHEJS (22h)

MASTER 2^{ÈME} ANNÉE
SEMESTRE 9
Module 1

- ▶ Quantum Transport (30h)
- ▶ Entanglement and applications (25h)

Module 2

- ▶ Low temperature Physics (30h)
- ▶ Quantum materials (25h)

Module 3

- ▶ Advanced quantum physics (40h)
- ▶ Quantum Field Theory (40h)

Module 4

- ▶ Experimental techniques (25h)
- ▶ Spintronics and Quantum devices (25h)

SEMESTRE 10
Module 1

- ▶ Projet bibliographique ou d'approfondissement (1,5 mois)

Module 2

- ▶ Mini-Colloque de Master (2 jours)

Module 3

- ▶ Stage (4-5 mois)

PARCOURSUP

La procédure Parcoursup est obligatoire pour pouvoir s'inscrire en première année de licence à l'Université de Tours. Pour toute question sur l'admission en licence, contactez la Maison de l'Orientation et de l'Insertion Professionnelle au :

- ▶ 02 47 36 81 70 / moip@univ-tours.fr

DEVENIR DES DIPLÔMÉS

Que deviennent les étudiants après l'obtention de leur diplôme ? Sont-ils en poursuite d'études ou en recherche d'emploi ? Retrouvez tous les résultats d'enquêtes auprès des étudiants de Licence sur :

- ▶ www.univ-tours.fr/devenirdesdiplomes