

Parcours PHYSIQUE DES RAYONNEMENTS, DÉTECTEURS, INSTRUMENTATION ET IMAGERIE (PRIDI)

Présentation de la formation :

Ce parcours délivre les connaissances nécessaires à la conception de nouveaux instruments de détection principalement dédiés à l'imagerie médicale répondant aux besoins des problématiques soulevées dans les disciplines telles que la biologie et la médecine.

Accès et recrutement :

- ♦ **Niveau d'entrée** : L3 *Physique* de l'Unistra. Pour les autres, admission sur dossier. Possibilité d'admission directe en M2 sur dossier (niveau M1 requis).
- ♦ **Durée de la formation** : 2 ans.
- ♦ **Modalités** : candidature via <https://ecandidat.unistra.fr> ou Campus France.

Compétences :

- ♦ Interagir avec les biologistes/médecins et les chimistes afin de concevoir/développer des outils permettant de répondre à leurs attentes en matière d'imagerie clinique ou préclinique.
- ♦ Intégrer une équipe multidisciplinaire afin de réaliser des projets à l'interface physique/chimie/biologie.
- ♦ Maîtriser les principales techniques d'imagerie utilisées chez l'homme et l'animal : ultrason, TomoDensitométrie X, tomographie par émission monophotonique, tomographie par émission de positron, Imagerie par Résonance Magnétique (IRM)...
- ♦ Connaître les bases de la biologie cellulaire/moléculaire, la physiologie des mammifères et du radiomarquage (visible, g et b+).

- ♦ Connaître les principes physiques de fonctionnement des principaux composants des grandes familles de détecteur, l'obtention et le traitement de données issues des détecteurs de photons permettant l'obtention d'images 3D. Connaître l'interaction entre les photons et la matière, biologique en particulier.
- ♦ Acquérir des connaissances en dosimétrie afin d'être dans les meilleures conditions pour passer le concours DQPRM (Diplôme de qualification en physique radiologie et médicale).

Débouchés et poursuites d'études :

- ♦ **Fonctions** : doctorant, enseignant-chercheur, ingénieur à l'interface physique/biologie, physicien médical, ingénieur R&D...
- ♦ **Secteurs** : sociétés du domaine de l'imagerie, des détecteurs et des systèmes de mesure, enseignement supérieur, collèges, lycées, hôpitaux et laboratoires d'analyse après un DQPRM (modalités du concours : www-instn.cea.fr).

Organismes associés :

Institut pluridisciplinaire Hubert-Curien (IPHC), Laboratoire des sciences de l'ingénieur, de l'informatique et de l'imagerie (ICube) et le futur Institut régional du cancer.

Partenariat :

General Electric et Ecole universitaire de Recherche (QMat) : Quantum science and nanomaterials.

Physique des rayonnements, détecteurs, instrumentation et imagerie

Matières enseignées :

M1: (common to all specialties, taught in English)



Semestre 1

- Quantum mechanics and statistical mechanics (112h).
- Programming and actual research (58h).
- Experimental physics (60h).
- 1 free UE + 2 optional courses (56h): Mechanics of continuous medias (*in French*), Astrophysical objects and their observations, Group theory, Ionizing radiation and detection methods, General relativity, Direction of time & Advanced statistical mechanics, Variational principles and analytical mechanics, Elements of quantum theory of collisions, Project, Photonics for quantum science and technology, Soft condensed matter.

Semestre 2

- Nuclear physics and elementary particles-Solid state physics (112h).
- Computer programming and numerical simulations (22h).
- Laboratory physics (16 days).
- 1 free UE + 1 optional course (56h): Particles and astroparticles, Stellar physics, Atomic and molecular physics, Intro. to physics of living systems, Relativistic quantum mechanics, Numerical methods in physics, Project, Electronics for quantum science and technology, Critical phenomena and non-equilibrium statistical physics.

M2 :

- Bases de la biologie cellulaire et moléculaire pour physiciens (54h).
- Traitement du signal (32h).

- Interaction rayonnement matière/effets biologiques (18h).
- Détecteurs et instrumentation (30h).
- Base physique de l'imagerie médicale (18h).
- Marqueurs et traceurs pour l'imagerie (18h).
- Informatique pour la physique (18h).
- 1 UE libre + 2 options (36h) : Résonance magnétique nucléaire, Nouvelles microscopies optiques du vivant, Imagerie utilisant les rayonnements ionisants, Traitement d'image, Dosimétrie.

Stage :

Au semestre 4, le stage de 15 semaines est une initiation à la recherche. Il doit être effectué dans un laboratoire d'accueil, dans l'industrie ou dans d'autres institutions. Ce stage doit permettre à l'étudiant de se positionner face à un problème nouveau nécessitant de nouvelles approches voire de nouvelles techniques.

Exemples de sujets de stages :

- Développement d'une nouvelle modalité d'imagerie : l'imagerie Cerenkov (*IPHC*).
- Conception d'un compteur linéaire pour mesurer la cinétique de nouveaux radiopharmaceutiques (*IPHC*).
- Contribution à l'évaluation clinique d'une gamma caméra opératoire en milieu hospitalier (*IPHC*).
- Étude résolue en temps, à l'échelle nanoseconde, de la fluorescence induite au sein de liquides ioniques scintillants excités par des protons de 1 à 4 MeV (*IPHC*).

Bourse au mérite :

L'obtention d'une bourse en M2 est possible après examen des résultats académiques.

Contacts / renseignements :

Faculté de physique & ingénierie

3 rue de l'université

67000 STRASBOURG

<https://assistance-etudiant.unistra.fr>

www.physique-ingenierie.unistra.fr

Responsable :

patrice.laquerriere@iphc.cnrs.fr

Scolarité : 03 68 85 07 38

martine.jeannin@iphc.cnrs.fr

Stages : 03 68 85 49 70

isabelle.huber@unistra.fr