



# RADIOPROTECTION

Le parcours radioprotection vise à former des ingénieurs en radioprotection capables d'assurer les missions de radioprotection en France et à l'international, autour de trois domaines d'application :

- Industrie nucléaire & électronucléaire ;
- Recherche fondamentale et appliquée ;
- Médical.

Cette formation est ouverte en alternance par contrat d'apprentissage ou de professionnalisation et en formation continue. Le candidat à ce parcours devra justifier d'une première année de Master de physique ou devra valider des acquis professionnels et personnels dans le domaine de la radioprotection (5 ans d'expérience). Ce diplôme est co-accrédité avec l'INSTN, l'Ecole de spécialisation des énergies bas carbone et des technologies de la santé.

Le premier semestre correspond à une formation de base en physique atomique, nucléaire et du solide.

Une spécialisation progressive est réalisée au cours du second semestre, où les étudiants approfondissent les techniques expérimentales et suivent des cours d'ouverture qui couvrent les applications de la physique nucléaire dans les différents domaines industriels et médicaux.

L'année de spécialisation se déroulant en alternance, les étudiants partagent leur temps entre les centres de formation (UNICAEN et INSTN Cherbourg) et l'entreprise. Durant les périodes en centre de formation, les étudiants reçoivent des cours de spécialités (dosimétrie, radioprotection), de physique médicale (effets biologiques et applications médicales des rayonnements ionisants, médecine nucléaire), de métrologie, de simulation, de réglementation (législations françaises, directives européennes et internationales) et d'analyse des risques. Une partie de ces enseignements est assurée par des professionnels du secteur de la radioprotection. À ce socle constitutif s'ajoute un ensemble de mise en situation pratique et technique sur chantiers écoles ou auprès d'accélérateur industriel. Un ensemble de projets

d'étude de cas, transverses à l'ensemble des enseignements, couvrant les trois domaines d'application de la radioprotection (industrie, recherche, médecine), permettra aux étudiants de mettre en application les compétences acquises.

Lors des périodes en entreprise, les étudiants développent des compétences spécifiques avec un sujet d'étude défini en début d'année universitaire. Ce sujet d'étude et cette période en entreprise donne lieu à mémoire de fin d'études qui sera évalué devant un jury d'experts.

Les ingénieurs nouvellement diplômés prodigueront les conseils attendus dans les codes du travail, de la santé publique et de l'environnement, ainsi que ceux des directives européennes et internationales.

Ces experts de la radioprotection seront en mesure de conseiller l'exploitant et l'employeur dans le domaine de la radioprotection et d'exercer les missions mentionnées à l'article R. 1333-19 du code de la santé publique et à l'article R4451-123 du Code du travail au sein des Installations Nucléaires de Bases (INB) ou Organismes Compétents en Radioprotection (OCR). Ils pourront également intégrer des bureaux d'étude ou d'expertise dans le domaine.

## **Compétences disciplinaires**

- Dosimétrie & radioprotection
- Utilisation de logiciels dédiés à la radioprotection & simulations
- Législation spécifique à la radioprotection et aux installations nucléaires
- Applications détaillées (déchet, transport, assainissement/démantèlement, ...)
- Applications médicales, industrielle et dans les centres de recherche de la radioprotection
- Formations habilitantes (SCN1, RP1, PR1-CC, CR, RNE)
- Certificats de formations Personnes Compétentes en Radioprotection niveau 2 (industrie, médical sources scellées, non scellées)

## **Compétences transverses**

- Rédaction de documents officiels
- Publication de recommandations
- Maîtrise des logiciels de calcul dédiés
- Participations aux réseaux professionnels

## **Opportunités de carrière**

- Domaine de la sûreté et de la qualité
- Etudes et R&D dans le domaine de la radioprotection
- Opportunités dans le milieu hospitalier, industriel et de la recherche

## **Types d'emplois visés**

- Ingénieur en radioprotection
- Ingénieur R&D
- Chef de projet
- Ingénieur conseil
- Formateur
- Ingénieur et cadre mesures, essais, métrologie

**GRADUATE SCHOOL  
NORMANDY NUCLEAR PHYSICS**  
en partenariat avec le Master  
conjoint ERASMUS MUNDUS  
en physique nucléaire

<https://instn.cea.fr>  
[www.graduateschool-n2p.unicaen.fr](http://www.graduateschool-n2p.unicaen.fr)  
[m2.rp@unicaen.fr](mailto:m2.rp@unicaen.fr)



# RADIATION PROTECTION

The radiation protection path aim to train radiation protection engineers capable of carrying out radiation protection missions in France and abroad, in three fields of application:

- Nuclear and nuclear power industry;
- Fundamental and applied research;
- Medical domain.

This course is open as a block release-training course under an apprenticeship or professional training contract and as continuing education. Candidates must have completed a first year of Master's degree in physics or must validate professional and personal experience in the field of radiation-protection (5 years of experience).

This degree is co-accredited with INSTN The French school for energy and health technology.

The first semester corresponds to a basic education in atomic, nuclear and solid state physics. A progressive specialisation is achieved during the second semester, where students deepen their competence on the experimental techniques and follow introductory courses that cover the application of nuclear physics different industrial and medical fields.

As the year of specialisation is a block-training course, students share their time between the training centres (UNICAEN and INSTN Cherbourg) and the professional organisation. During the periods in training centre, students follow courses in specialities (dosimetry, radiation protection), medical physics (biological effects and medical applications of ionising radiation, nuclear medicine), metrology, simulation, regulations (French legislation, European and international directives) and risk analysis. Professionals in the radiation protection sector provide part of these lectures. In addition to these foundation lectures, the course is composed a set of practical and technical exercises on training site or at an industrial accelerator. A set of case study projects,

transversal to all the courses, covering the three fields of application of radiation protection (industry, research, medicine) will allow students to apply the acquired skills.

During the in-company periods, the students develop specific skills with a study subject defined at the beginning of the academic year. This study subject and the period in the professional organisation give rise to an end-of-studies dissertation, which will be evaluated in front of a jury of experts.

The newly graduated engineers will provide the advice expected in the labour, public health and environmental codes, as well as in the European and international directives. These radiation protection experts will be able to advise the operator and the employer in the field of radiation protection and to carry out the missions mentioned in article R.1333-19 of the public health code and article R4451-123 of the labour code in the Basic Nuclear Installations (INB) or Competent Radiation Protection Organisations (OCR). They may also work in research or expertise offices in the field.

## **Learning outcomes**

- Dosimetry and radiation protection
- Use of radiation protection software and simulations
- Specific legislation on radiation protection and nuclear installations
- Detailed applications (wastes, transport, sanitation/dismantling, ...)
- Medical, industrial and research centre applications of radiation protection
- Regulatory training courses (SCN1, RP1, PRI-CC, CR, RNE)
- Certification for Radiation Protection Competent Persons, level 2 (industry, medical, sealed and unsealed sources)

## **Transversal skills**

- Drafting of official documents
- Publication of recommendations
- Mastery of dedicated calculation software
- Participation in professional networks

## **Career opportunities**

- Safety and quality areas
- Studies and R&D in the field of radiation protection
- Opportunities in the hospital, industrial and research environment

## **Types of jobs available**

- Radiation protection engineer
- R&D engineer
- Project manager
- Consulting engineer
- Instructor
- Measure, tests and metrology engineer

## **GRADUATE SCHOOL NORMANDY NUCLEAR PHYSICS**

en partenariat avec le Master conjoint ERASMUS MUNDUS en physique nucléaire

<https://instn.cea.fr>  
[www.graduateschool-n2p.unicaen.fr](http://www.graduateschool-n2p.unicaen.fr)  
[m2.rp@unicaen.fr](http://m2.rp@unicaen.fr)