

Ingénieur de l'école nationale supérieure des sciences appliquées et de technologie, spécialité photonique

RNCP42778 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	115, 255, 326
Formacode(s)	11481, 11467, 32062, 15099
Code(s) ROME	H1206, H2502, D1407
Type d'enregistrement	Enregistrement de droit
Date d'échéance	31/08/2027

Certificateur(s)

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE · SIRET : 11004401300040

UNIVERSITE DE RENNES · SIRET : 13003051300019

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

La photonique — l'ensemble des technologies fondées sur l'utilisation de la lumière — est une technologie clé de nombreux secteurs : santé et sciences du vivant, énergie et environnement, télécommunications, transport, défense et sécurité,

imagerie, industrie du futur. La miniaturisation des composants optiques, l'essor des lasers, des capteurs optiques, de l'imagerie et des télécommunications optiques entretiennent un besoin durable d'ingénieurs photoniciens maîtrisant toute la chaîne d'un système photonique — de la modélisation des phénomènes lumineux à la conception des composants et de leur électronique de commande. PME innovantes, grands groupes internationaux et organismes de recherche (CNRS, CEA, ONERA...) recrutent ces profils, et une part significative des diplômé·es poursuit en thèse de doctorat.

La certification d'ingénieur ENSSAT en photonique, conçue en partenariat avec les acteurs du secteur, répond à ce besoin en formant des ingénieurs à large spectre — compétent·es en optique, photonique, électronique, systèmes numériques et informatique — capables de concevoir, réaliser et intégrer des systèmes photoniques, et de piloter des projets à forte valeur technologique dans un contexte international.

ACTIVITÉS VISÉES

L'ingénieur photonicien prend en charge la conception, la modélisation, la réalisation, l'intégration et la validation de systèmes optiques et photoniques, au sein d'équipes pluridisciplinaires et, dès la formation, en entreprise ou en laboratoire. Ses activités, qui recouvrent les blocs de compétences, sont notamment :

- Analyser et modéliser un système optique ou photonique (sources, composants, détecteurs, propagation) et en formaliser le comportement par la simulation.
- Concevoir, réaliser et caractériser des montages et systèmes optiques et photoniques (réglages, tests et mesures), dans le respect de la sécurité optique.
- Concevoir et intégrer l'électronique de commande, de pilotage et de traitement du signal d'un système photonique.
- Concevoir et industrialiser de nouveaux produits et technologies photoniques (faisabilité, cahier des charges, arbitrage de solutions).
- Piloter un projet, animer une équipe et communiquer en contexte international et technico-commercial.

COMPÉTENCES ATTESTÉES

L'ingénieur photonicien mobilise les ressources scientifiques de la physique, de l'optique et de l'ingénierie pour concevoir des systèmes photoniques fiables et performants ; il s'intègre dans une organisation (industrie ou recherche) et contribue à son évolution, prend en compte les enjeux industriels, économiques, humains, sociétaux et environnementaux, et intègre la sécurité, la qualité et la sobriété dans ses choix de conception. Ces compétences générales d'ingénieur se déclinent dans les compétences spécifiques suivantes, détaillées dans les blocs :

Compétences générales, managériales et transverses de l'ingénieur

- Communiquer à l'écrit et à l'oral, en français et en anglais (B2/C1), dans un cadre professionnel international et technico-commercial.
- Animer une équipe, définir des rôles, planifier les tâches et gérer un budget.
- Travailler en équipe pluridisciplinaire (opticiens, électroniciens, informaticiens).
- Définir la rentabilité d'un projet, en évaluer les risques et le cycle de vie, et défendre une décision argumentée.
- Étudier la faisabilité, élaborer un cahier des charges et identifier les contraintes (techniques, industrielles, réglementaires, économiques).

Compétences stratégiques et d'ingénierie globale

- Réaliser l'état de l'art et une veille scientifique, technologique et industrielle pour identifier des opportunités d'innovation.
- Évaluer et défendre des choix de modélisation et de conception en arbitrant entre les contraintes (performance, encombrement, consommation, coût, sécurité optique), et apprécier les enjeux sociétaux, environnementaux et internationaux.
- Intégrer les enjeux de qualité, de sécurité et de sobriété dans la conception.
- Déterminer et arbitrer des solutions technologiques selon la performance, l'encombrement, la consommation, le coût, la fiabilité et le cycle de vie.
- Superviser la mise en œuvre technique et l'industrialisation des produits, et défendre les choix devant les parties prenantes.

Compétences techniques et expérimentales (systèmes, interfaces et mesures)

- Arbitrer entre précision, coût et faisabilité industrielle, et justifier les choix expérimentaux auprès des parties prenantes.
- Sélectionner les solutions d'interfaçage des systèmes photoniques selon des critères de coût, de consommation, de fiabilité et de sécurité, et les justifier auprès des parties prenantes.
- Concevoir et conduire des protocoles de tests et de mesures optiques (différentes gammes de longueur d'onde, de l'UV au moyen infrarouge), puis analyser, interpréter et communiquer les résultats.
- Intégrer la sécurité (laser, rayonnements) des travailleurs et des utilisateurs dès la conception.

Compétences spécialisées (optique, photonique et électronique)

- Formaliser et modéliser le comportement d'un système optique ou photonique à l'aide des outils mathématiques et numériques (méthodes numériques, simulation, logiciels spécialisés), et en valider les modèles.
- Analyser un système photonique — sources de lumière, composants, détecteurs, propagation, techniques d'interfaçage — et identifier les théories et représentations physiques pertinentes.
- Concevoir et réaliser des montages optiques et photoniques et conduire des réglages complexes.
- Sélectionner et mettre en œuvre les composants adaptés (sources dont laser, détecteurs, éléments optiques de transformation et manipulation du signal, guides de propagation) en fonction du cahier des charges.
- Concevoir et implanter les circuits électroniques de commande, de contrôle et d'alimentation d'un système photonique.
- Concevoir et réaliser les interfaces de pilotage et d'automatisation ainsi que les chaînes de traitement du signal et des données, en les intégrant dans le système et son environnement.

Blocs de compétences

RNCP42778BC01 — Analyser et modéliser un système optique ou photonique

LISTE DE COMPÉTENCES

- Analyser un système photonique — sources de lumière, composants, détecteurs, propagation, techniques d'interfaçage — et identifier les théories et représentations physiques pertinentes.
- Formaliser et modéliser le comportement d'un système optique ou photonique à l'aide des outils mathématiques et numériques (méthodes numériques, simulation), et en valider les modèles.

- Évaluer et défendre des choix de modélisation et de conception en arbitrant entre les contraintes (performance, encombrement, consommation, coût, sécurité optique), et apprécier les enjeux sociétaux, environnementaux et internationaux.
- Réaliser l'état de l'art et une veille scientifique et technologique.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Modalités d'évaluation : contrôles de connaissances ; travaux pratiques et rapports ; mise en situation en projet (modélisation, dossier, soutenance) ; situations d'analyse rencontrées en entreprise ou en laboratoire.

RNCP42778BC02 — Concevoir, réaliser et caractériser des montages et systèmes optiques et photoniques

LISTE DE COMPÉTENCES

- Sélectionner et mettre en œuvre les composants adaptés (sources laser, détecteurs, éléments optiques) en fonction du cahier des charges.
- Concevoir et conduire des protocoles de tests et de mesures optiques (différentes gammes de longueur d'onde), puis analyser, interpréter et communiquer les résultats.
- Intégrer la sécurité (laser, rayonnements) des travailleurs et des utilisateurs dès la conception.
- Arbitrer entre précision, coût et faisabilité industrielle, et justifier les choix expérimentaux auprès des parties prenantes.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Modalités d'évaluation : contrôles de connaissances ; travaux pratiques et rapports ; mise en situation en projet (modélisation, dossier, soutenance) ; situations d'analyse rencontrées en entreprise ou en laboratoire.

RNCP42778BC03 — Concevoir et intégrer la commande, le pilotage et le traitement du signal d'un système photonique

LISTE DE COMPÉTENCES

- Concevoir et implanter les circuits électroniques de commande, de contrôle et d'alimentation d'un système photonique.
- Concevoir et réaliser les interfaces de pilotage et d'automatisation ainsi que les chaînes de traitement du signal et des données, en les intégrant dans le système et son environnement.
- Sélectionner les solutions d'interfaçage selon des critères de coût, de consommation, de fiabilité et de sécurité, et les justifier auprès des parties prenantes.
- Travailler en équipe pluridisciplinaire (opticiens, électroniciens, informaticiens).

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Modalités d'évaluation : contrôles de connaissances ; travaux pratiques et rapports ; projet d'intégration en équipe (réunions de suivi, rapport, soutenance) ; mises en situation en entreprise.

RNCP42778BC04 — Concevoir et industrialiser de nouveaux produits et technologies photoniques

LISTE DE COMPÉTENCES

- Conduire une veille scientifique, technologique et industrielle pour identifier des opportunités d'innovation.
- Étudier la faisabilité, élaborer un cahier des charges et identifier les contraintes (techniques, industrielles, réglementaires, économiques).
- Déterminer et arbitrer des solutions technologiques selon la performance, l'encombrement, la consommation, le coût, la fiabilité et le cycle de vie.
- Superviser la mise en œuvre technique et l'industrialisation des produits, et défendre les choix devant les parties prenantes.
- Intégrer les enjeux de qualité, de sécurité et de sobriété dans la conception.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Contrôles de connaissances ; travaux pratiques et rapports ; projet de conception de produit en équipe (rapport, soutenance) ; mises en situation en entreprise.

RNCP42778BC05 — Piloter un projet d'ingénierie photonique de manière Responsable

LISTE DE COMPÉTENCES

- Définir la rentabilité d'un projet, en évaluer les risques et le cycle de vie, et défendre une décision argumentée.
- Animer une équipe, définir des rôles, planifier les tâches et gérer un budget.
- Communiquer à l'écrit et à l'oral, en français et en anglais (B2/C1), dans un cadre professionnel international et

technico-commercial.

- Conduire une analyse réflexive intégrant les enjeux sociétaux, éthiques et environnementaux, et proposer des solutions adaptées.
- Gérer ses compétences, s'auto-évaluer et s'adapter à différents contextes socioprofessionnels.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mises en situation et études de cas de gestion de projet ; conduite de projet en équipe (livrables, jalons, soutenance) ; rapports d'activité et soutenance de fin d'études en entreprise ou en laboratoire.

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

Le profil de l'ingénieur « Photonique » est en adéquation avec des secteurs d'activités à fort potentiel de développement comme :

Médical et vivant
Énergie et environnement
Agriculture et agroalimentaire
Télécoms et numérique
Transport et mobilité
Éclairage et affichage
Défense et sécurité
Industrie du futur

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

- Ingénieurs R&D
- Ingénieur produit
- Ingénieur technico-commercial
- Expert/consultant
- Chef de projet

Marché du travail

Indicateurs au niveau des familles professionnelles (FAP) des métiers visés, agrégés au niveau national — France Travail / DARES (open data).

Tension de recrutement (DARES 2024)	Très élevée (5/5) Moyenne pondérée par l'emploi ; les familles ci-dessous s'échelonnent de 3 à 5 sur 5.
Facteurs principaux	Manque de main-d'œuvre disponible
Salaire médian (mensuel)	2 802 €
Familles professionnelles (FAP)	E5X70 — Techniciens des industries de process · tension 4/5 (Élevée) E5X80 — Agents de maîtrise et assimilés des industries de process · tension 5/5 (Très élevée) H1X90 — Ingénieurs et cadres de fabrication et de la production · tension 4/5 (Élevée) N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement · tension 5/5 (Très élevée) N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie) · tension 5/5 (Très élevée) R2X80 — Attachés commerciaux · tension 4/5 (Élevée) R4X91 — Technico-commerciaux · tension 3/5 (Modérée)
Projets de recrutement (BMO 2026)	56 849
Jugés difficiles à recruter	42 %
Emplois saisonniers	4 %

Familles professionnelles (FAP)

E5X70 — Techniciens des industries de process
E5X80 — Agents de maîtrise et assimilés des industries de process
H1X90 — Ingénieurs et cadres de fabrication et de la production
N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement
N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie)
R2X80 — Attachés commerciaux
R4X91 — Technico-commerciaux

Voies d'accès

MODALITÉS D'ACCÈS

Formation initiale, Contrat de professionnalisation, VAE

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

L'entrée en formation nécessite la certification d'un niveau de qualification de niveau 5 scientifique ou technologique.

PRÉREQUIS À LA VALIDATION

Des exigences en terme d'expériences professionnelles, interculturelles et de niveau en langues s'imposent :
expérience en entreprise :

- expérience pré-professionnelle d'au moins 7 semaines dont au minimum 3 semaines d'expérience technicien.
- période de formation en entreprise d'un minimum de 21 semaines.

expérience multiculturelle avec séjour à l'étranger d'une durée minimale de 8 semaines, validant un parcours international, permettant d'attester des compétences de travail à l'international dans un contexte multiculturel, un niveau en langue anglaise de niveau du Certificat de compétences en langues de l'enseignement supérieur CLES B2 du cadre européen commun de référence pour les langues (CECRL). minimum doit être atteint au terme de la scolarité.

COMPOSITION DU JURY — FORMATION INITIALE

La composition du jury est proposée chaque année par le Directeur de l'Ecole et validée par le Président de l'Université.

Leur composition comprend :

- un président de jury
- une moitié d'enseignants-chercheurs, d'enseignants ou de chercheurs participant à la formation
- des professionnels qualifiés ayant contribué aux enseignements
- des professionnels qualifiés n'ayant pas contribué aux enseignements

COMPOSITION DU JURY — CONTRAT DE PROFESSIONNALISATION

La composition du jury est proposée chaque année par le Directeur de l'Ecole et validée par le Président de l'Université. Leur composition comprend :

- un président de jury
- une moitié d'enseignants-chercheurs, d'enseignants ou de chercheurs participant à la formation
- des professionnels qualifiés ayant contribué aux enseignements
- des professionnels qualifiés n'ayant pas contribué aux enseignements

COMPOSITION DU JURY — VAE

Composition définie par le Code de l'éducation : article L613-4 modifié par la loi n°2016-1088 du 8 août 2016 - art. 78

Base légale

Date d'échéance de l'enregistrement	31/08/2027
-------------------------------------	------------

Date de dernière délivrance possible	31/08/2030
--------------------------------------	------------

Liens avec d'autres certifications

ANCIENNES VERSIONS

RNCP35836

Pour plus d'informations

LIEN VERS LE DESCRIPTIF

https://www.enssat.fr/fr_FR/formations/formation-ingenieur-photonique

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/42778/>