

**ÉCOLE NATIONALE D'INGÉNIEURS DE BREST (ENIB)  
IMT ATLANTIQUE  
ENSSAT LANNION  
INSA Rennes  
UNIVERSITÉ DE RENNES 1  
UNIVERSITÉ DE BRETAGNE OCCIDENTALE (UBO)**

## Master Physique fondamentale et Applications

# Parcours Photonique

### Objectifs

Le domaine de la « photonique » est reconnu aux côtés des matériaux avancés, des nanotechnologies, de la micro et nanoélectronique, des biotechnologies et des technologies avancées pour l'industrie comme l'une des 6 technologies clés génériques (key enabling) par la commission européenne. La Bretagne est une terre d'accueil de cette discipline comme en témoignent les formations de techniciens, Masters, ingénieurs et doctorats, les laboratoires académiques et les entreprises réunis au travers de la grappe d'entreprises Photonics Bretagne.

Quatre écoles d'ingénieurs de Bretagne - l'Enib, l'Enssat, l'Insa de Rennes et l'IMT Atlantique – et deux universités - l'Université de Bretagne Occidentale et l'Université de Rennes 1 - s'associent pour offrir simultanément sur Brest, Lannion et Rennes, une formation scientifique et technique de haut niveau dans le domaine de la photonique avancée, le master Photonique. Cette formation à bac+5, permet de comprendre les problématiques de recherche et de la R&D. La spécialité photonique (M2) est organisée en 2 socles au semestre 3 : un socle scientifique avec 3 parcours et un socle d'ouverture (scientifique, technologique, professionnel). L'étudiant doit effectuer un stage au semestre 4. Le large spectre de formation permet également de garantir aux étudiants provenant de M1 des débouchés directs vers des métiers scientifiques et technologiques sans nécessairement poursuivre en thèse. Un parcours à l'international en communications optique sous le nom master of Photonics est ouvert aux étudiants anglophones.

Ce master a plus de quinze ans d'expérience dans l'enseignement de la photonique et dans l'utilisation des dernières technologies numériques pour l'enseignement ;

### Compétences acquises

Le titulaire du **Master Photonique** est capable de concevoir, gérer et de mettre en œuvre de nouveaux produits et de nouvelles technologies, réaliser des études de faisabilité. Il acquiert des compétences générales dans le domaine de la photonique, une culture générale et techniques sur les aspects scientifiques et professionnels.

La formation permet de maîtriser les outils théoriques et les savoirs de la photonique moderne au travers d'un tronc commun (Propagation et fonctions optiques spatiales, sources Lasers, optique intégrée et quantique) et de modules de spécialisation dans un domaine choisi par l'étudiant (Technologies de l'information et de la communication, Nanotechnologies ou Imagerie pour le vivant et l'environnement).

### Conditions d'accès

L'admission à l'ENIB en master photonique concerne uniquement la deuxième année (Master 2) pour des étudiants ayant le niveau Bac+4 possédant une bonne formation dans le domaine de la physique et de l'électronique (optique, électromagnétisme, traitement du signal).

Pour les candidats qui ne suivent pas une formation débouchant sur un diplôme délivré par un établissement français, le recrutement se fait uniquement par le biais des établissements conventionnés avec l'ENIB.

Seul le parcours "Technologies de l'information et de la communication" est ouvert à l'international sous le nom master of Photonics. Il est ouvert aux étudiants anglophones (appréciation du niveau de langue à l'étude du dossier).

## Candidature

---

L'accès est sélectif sur dossier et lettre de motivation. Les dossiers de candidature sont à télécharger sur le site de l'ENIB : <https://www.enib.fr/fr/formation/formation-ingenieur/masters>

Les dossiers de candidature sont à adresser avant le 15 mai 2023 à la scolarité de l'ENIB.

## Stage

---

### Stage obligatoire longue durée (4 à 6 mois)

- > Début du stage : Février/Mars
- > Durée : 16 semaines minimum à 24 semaines maximum
- > Il peut être suivi dans :
  - les laboratoires d'accueil du master (CNRS Lab-STICC, CNRS Foton, Photomag),
  - d'autres laboratoires français ou internationaux
  - dans un grand groupe ou une PME exerçant la R&D dans la photonique.

## Poursuite d'études

---

Ce parcours est indifférencié (recherche et professionnel) et est construit de sorte que les diplômés du Master Photonique puissent s'insérer directement dans le monde professionnel ou, pour ceux qui se destinent aux métiers de la recherche, poursuivre leurs études pour préparer un doctorat.

Chaque année, les différentes équipes de recherche des Laboratoires associés proposent des sujets de thèse financés et accessibles aux diplômés de nos Masters.

## Insertion professionnelle

---

Les étudiants diplômés peuvent rentrer sur le marché du travail comme ingénieur de recherche et développement dans les entreprises allant des PMI/PME jusqu'à des groupes de taille mondiale qui utilisent la photonique dans leurs développements (composants et matériaux, sous-systèmes). La photonique est une technologie générique, capable d'apporter des solutions aux défis sociétaux (usine du futur, santé, agro-alimentaire, énergie renouvelable...). Les étudiants diplômés peuvent exercer leur activité dans des secteurs d'activité variés (télécommunications, aérospatial, énergie, médecine, ...). Tous les pays industrialisés investissent dans le domaine de la photonique. L'essor de la photonique aujourd'hui est comparable à l'essor de l'électronique de la fin du XXe siècle. Le secteur est en forte croissance.

## Environnement pédagogique

---

Bien que le master soit co-accrédité par plusieurs établissements bretons, les étudiants inscrits à l'ENIB suivent tous leurs cours sur les campus du technopôle Brest-Iroise ou celui de Brest.

Les ressources exceptionnelles de salles immersives et de visio-conférences développées en Bretagne sont exploitées pour les cours. Dans ces salles virtuelles se retrouvent les apprenants des établissements de Brest (ENIB, IMT Atlantique et UBO), Rennes (UFR SPM et INSA Rennes) et Lannion (ENSSAT).

Un temps important est consacré dès le premier semestre de M2 à l'immersion en laboratoire via un projet scientifique.

Cette formation s'appuie sur l'expertise de laboratoires CNRS des établissements co-habilités. Les intervenants sont donc des enseignants-chercheurs confirmés de ces laboratoires reconnus, entourés de plates-formes technologiques.

## Aide à la réussite

---

Les promotions par parcours sont à taille humaine (pas plus de 25 étudiants), ce qui facilite les échanges avec les professeurs et permet aux étudiants de bénéficier d'un meilleur encadrement.

## Infos pratiques

---

- > **Ecole Nationale d'Ingénieurs de Brest (ENIB)**
- > **Lieu d'enseignement** : Brest
- > **Contacts** :  
Responsable de la formation  
André PERENNOU

Service Scolarité – Master PFA, parcours Photonique  
+33 (0)2 98 05 66 16 (ou 00)  
[scolarite@enib.fr](mailto:scolarite@enib.fr)

## Programme

La 2<sup>ème</sup> année de Master est organisée en deux Unités semestrielles d'Enseignement S3 & S4 détaillées dans le tableau ci-dessous.

### Semestre 3

Tronc commun	Crédit	Heures
UE1 - Propagation et fonctions optiques spatiale Fonctions optiques spatiales Propagation optique en espace libre	3	24
UE2 - Sources lasers Introduction aux lasers à semi-conducteurs Propriétés statiques et dynamiques des sources lasers	3	24
UE3 - Optique intégrée et quantique Optique intégrée et composants photoniques Introduction à l'optique quantique	3	24
<b>Modules d'options (1 option au choix : UE4 UE5 ou UE6)</b>		
UE4 - Technologies de l'information et de la communication (option A) Amplification optique, propagation non linéaire, et transmissions optiques Optique microonde Fonctions optiques à base d'Amplificateurs Optiques à Semi-conducteur Dispositifs dynamiques pour les réseaux Introduction aux réseaux de télécommunications optiques Architecture d'accès. Réseaux optiques avancés	9	72
UE5 - Nanotechnologies (option B) Résonateurs et couplages de modes Photonique intégrée hybride Physique des nanostructures semi-conductrices optiques Technologies quantiques Optique non linéaire Applications de l'optique quantique	9	72
UE6 - Imagerie pour le vivant et l'environnement (option C) Traitement optique bidimensionnel Méthodes statistiques d'analyse de données biomédicales Biophotonique Photonique pour l'environnement Méthodes de diagnostic en biophotonique Introduction au Moyen Infrarouge	9	72

Modules d'ouverture		
<b>UE7 - Ouverture technologique (choix d'UE 1 parmi 5)</b> Transmission haut-débit pour l'accès et les longues distances et fibres optiques spéciales Métrologie des lasers Technologies optroniques III-V Ateliers expérimentaux sur l'amplification à base de SOA, la commutation acousto-optique et simulation de dispositifs WDM Techniques d'imagerie en régime dynamique	3	24
<b>UE8 - Ouverture Scientifique</b> Projet scientifique en laboratoire	6	112
<b>UE9 - Ouverture Professionnelle</b> Pratique de l'anglais Communication scientifique	3	

#### Semestre 4

UE1 - Stage	30	
-------------	----	--

Les élèves-ingénieurs, étant en double diplôme, bénéficient d'une dispense de certains modules en contrepartie des modules qu'ils effectuent dans le cadre de leur formation d'ingénieur. Pour en savoir plus, contacter le responsable de la formation à l'ENIB.