

*Les chaires de professeur junior constituent une nouvelle voie de recrutement sur projet de recherche et d'enseignement permettant, au terme du **contrat de pré-titularisation**, et après **évaluation** de la valeur scientifique et de l'aptitude professionnelle de la lauréate ou du lauréat de la chaire par une commission, d'**accéder directement et sans concours** (sous réserve d'évaluation favorable) à un **emploi titulaire dans le corps des professeurs des universités** ([Décret n°2021-1710 du 17 décembre 2021](#)).*

Nom du projet : Technologies Quantiques

Section CNU : 30

Thématique scientifique : Technologies quantiques intégrant les avancées de la photonique

Mots-clés : Information et communication quantique, effets quantiques collectifs, systèmes quantiques hybrides, qubits, intrication, simulateurs quantiques, ordinateur quantique, sources quantiques de lumière, capteurs et métrologie quantiques, imagerie quantique

Durée de la chaire/du contrat de pré-titularisation : 5 ans

Corps dans lequel l'intéressé.e a vocation à être titularisé.e : Professeur des universités (PR)

Affectation recherche : Laboratoire Photonique Numérique et Nanosciences (LP2N), – Institut d'Optique Graduate School, CNRS UMR 5298, Université de Bordeaux

Affectation pédagogique : Collège Sciences et Technologies, UF de Physique

Contexte du projet

Fondamentalement pluridisciplinaire, l'Université de Bordeaux accueille plus de 55 000 étudiants et emploie 6 000 personnels. Elle est dotée d'un budget global de 560 M€. Lauréate des grands programmes nationaux d'investissement en faveur de l'ESRI, l'Université connaît une trajectoire et une dynamique d'évolution résolument tournées vers un modèle d'université innovante. Déterminée à poursuivre sa trajectoire de développement initiée ces dix dernières années, l'objectif de l'Université de Bordeaux est de faire de sa position d'université internationale à forte activité de recherche, un levier au service des grands défis scientifiques et sociétaux du 21^{ème} siècle, une source d'inspiration pour une formation supérieure renouvelée, et un atout pour nourrir l'innovation de rupture.

Les technologies quantiques répondent à ces trois objectifs en étant actuellement au cœur d'un important déploiement académique et industriel. Cela se traduit par des plans d'investissement spécifiques et ambitieux au niveau européen (Quantum Flagship), national (Quantum PEPR) et régional. La région Nouvelle Aquitaine a lancé un centre d'innovation pour les technologies quantiques de rupture (NAQUIDIS, Nouvelle Aquitaine Quantum Disruptive Center, porté par l'Institut d'Optique Graduate School) afin de favoriser la transition vers le marché des technologies quantiques grâce au développement d'une recherche fondamentale et appliquée de haut niveau.

Le campus bordelais possède d'ores et déjà un potentiel inégalé dans les technologies photoniques pour l'information quantique. Il rassemble un spectre de compétences unique à travers ses laboratoires, en particulier au LP2N qui dispose d'une expertise internationalement reconnue en nanophotonique quantique, capteurs inertiels quantiques et sur les systèmes quantiques hybrides. Le laboratoire s'est positionné depuis de nombreuses années pour jouer un rôle important dans le développement de nouveaux concepts de photonique et de sources laser, tout en contribuant à l'émergence des solutions pour la supply-chain des technologies quantiques, e.g. à travers deux laboratoires communs avec des entreprises fortement impliquées dans le développement industriel des technologies quantiques. **Cette chaire de Professeur Junior s'inscrit dans le développement de l'ensemble de ces objectifs sur le site de Bordeaux.**

En cohérence avec la conduite des grandes transformations du plan horizon 2030, l'université de Bordeaux a mis en place 7 grands programmes de recherche (GPR), financés pour une durée de 8 ans par l'Idex de Bordeaux. Le département de recherche Sciences de la Matière et du Rayonnement, qui regroupe les laboratoires de Physique et de Chimie du site de Bordeaux, appuie sa stratégie de

recrutement sur la base de ces programmes d'excellence. Parmi ces derniers le GPR LIGHT vise à favoriser le développement d'une recherche à fort impact dans le domaine des sciences de la lumière et de ses applications. Alors que les technologies actuelles sont poussées aux limites de vitesse, de capacité et de précision, la combinaison des technologies quantiques avec les avancées de photonique, offrent de nouvelles solutions révolutionnaires. Dans ce cadre, le GPR LIGHT favorise l'émergence de nouveaux systèmes quantiques hybrides, combinant de manière bien contrôlée l'optique à différents états quantiques issus des domaines de la physique atomique et de la physique de la matière condensée.

Du point de vue formation, l'université de Bordeaux a été lauréate d'une Ecole Universitaire de Recherche (EUR, PIA3) pour dispenser une formation master-doctorat de haut niveau centrée sur les sciences de la lumière où les technologies quantiques ont été identifiées comme prioritaires. De surcroît, dans le cadre de l'Appel à Manifestation d'Intérêt-Compétences et Métiers d'Avenir (AMI-CMA, PIA4), l'université de Bordeaux est également membre du consortium national QuantEdu-France regroupant partenaires académiques et industriels et visant à mettre en place des actions concrètes de formation initiale et continue dans le domaine des technologies quantiques. La stratégie est de construire, à termes, une filière industrielle autour de ces technologies, en faisant évoluer les offres de formation initiales universitaires à tous les niveaux (des licences aux doctorats) et en développant de nouvelles offres de formation continue.

Cette chaire de Professeur Junior viendra renforcer le potentiel formation de ce dispositif.

Job profile

La candidate ou le candidat développera une recherche expérimentale de pointe dans le domaine des sciences et des technologies quantiques intégrant les avancées de la photonique. Son activité portera par exemple sur les systèmes quantiques hybrides ; l'information, les simulateurs et la nanophotonique quantiques ; les effets quantiques collectifs ; l'étude de qubits et intrication ; l'ordinateur quantique ; les sources quantiques de lumière ; les capteurs, la métrologie et l'imagerie quantiques etc. Elle ou il participera à étoffer l'offre de formation de l'UF de Physique en sciences et technologies quantiques en proposant une pédagogie favorisant l'apprentissage par la pratique.

English version:

The candidate will develop cutting-edge experimental research in the field of quantum science and technology integrating advances in photonics. Their activity will focus, for example, on hybrid quantum systems; the study of qubits and entanglement; quantum information; quantum simulation, quantum computing; collective quantum effects; nanophotonics and quantum light sources; quantum sensing, metrology and imaging, etc.

They will participate in the teaching of an introductory course on quantum sciences and technologies in the Bachelor's program (CMA QuantEdu-France) and in the expansion of the teaching offer in the Master's of the graduate program LIGHT by proposing a pedagogy favoring hands-on learning in laboratories on this theme.

Rémunération / financement du projet :

- **Rémunération** de la lauréate ou du lauréat de la chaire par référence à l'INM (Indice Nouveau Majoré) 735 soit un salaire brut annuel de 42 700 €.
- **Soutien financier** incluant des crédits de fonctionnement, d'équipement et de personnels dont le total pourrait atteindre jusqu'à 640 000 € sur la durée et suivant l'ampleur du projet.
 - Deux doctorant.es (240 k€) et deux ans de postdoctorant.e (120 k€) pourront être recrutés pour mener à bien le projet de recherche.
 - Il pourra être sollicité un cofinancement de la région Nouvelle-Aquitaine pour le cofinancement d'un doctorant (soit 60 k€). Une thèse de doctorat pourra être financée par le projet CMA quantique.
 - Un soutien complémentaire du GPR LIGHT pourra inclure le financement d'un postdoctorant.

- L'enveloppe financière du projet pourra également englober : de l'équipement cofinancé par le GPR (jusqu'à 70k€), la région et le LP2N, ainsi que du fonctionnement et les frais annexes (mission, publication etc.), le tout à hauteur de 280 k€.

Les dépenses prévisionnelles (hors salaire de la chaire) sont réparties comme suit :

Dépenses		Recettes	
PERSONNELS	360 000 €	Financement ANR (package CPJ) <i>dont 120k€ personnel</i>	200 000 €
2 thèses et 2 postdocs		Cofinancier 1 (CMA Quantique)	120 000 €
		Cofinancier 2 (GPR LIGHT) <i>dont personnel 60 000€</i>	130 000 €
EQUIPEMENT ET FONCTIONNEMENT	280 000 €	<i>dont petit équipement 70 000€</i>	
dont Missions et frais de publications	30 000 €	Cofinancier 3 (Région) <i>dont personnel 60 000€</i>	160 000 €
		<i>dont équipement 100 000€</i>	
		Cofinancier 4 (LP2N)	30 000 €
TOTAL	640 000 €		640 000 €

Projet scientifique

Stratégie du laboratoire d'accueil :

La stratégie du LP2N s'inscrit dans le développement d'une recherche de haut niveau en optique et photonique et de leurs interfaces. Le LP2N est ainsi un laboratoire particulièrement dynamique et fortement interdisciplinaire, intégrant également une forte culture pour l'innovation et la recherche partenariale. Dans ce contexte, et dès la création du laboratoire en 2011, le développement des technologies quantiques a été une des priorités thématiques du laboratoire. Douze en plus tard, cette stratégie et les activités du laboratoire dans ce domaine a permis de hisser la recherche bordelaise au rang international avec une très forte visibilité que ce soit d'un point de vue de la recherche fondamentale opérée par ses équipes, mais aussi à travers la création de startups et des partenariats avec des entreprises du domaine quantique.

Par ailleurs, le laboratoire joue un rôle de tout premier plan au niveau de la structuration de la recherche et de la formation dans les domaines quantique, que ce soit à travers les grands programmes au niveau de l'université de Bordeaux (porteur du GPR LIGHT, EUR LIGHT), de programme au niveau régional (à travers l'IOGS qui est porteur du projet NAQUIDIS), au niveau national (EquipEx MIGA, REFIMEV, PEPR quantique, correspondant local de la CMA QuantEdu-France) et au niveau international (Quantum Flagship, à travers divers projets européens).

La chaire de professeur junior s'intégrera naturellement dans cet écosystème d'exception et va permettre de diversifier l'ensemble de ses volets pour renforcer et consolider le leadership du laboratoire et du campus bordelais dans les technologies quantiques.

Résumé du projet scientifique :

L'objet de ce projet concerne le développement d'une recherche expérimentale de pointe dans le domaine des sciences et des technologies quantiques intégrant les avancées de la photonique. Son activité portera par exemple sur les systèmes quantiques hybrides, l'information quantique, les simulateurs quantiques, la nanophotonique quantique, les effets quantiques collectifs, l'étude de qubits et intrication, l'ordinateur quantique, les sources quantiques de lumière, les capteurs et la métrologie quantiques, l'imagerie quantique etc.

Le site de Bordeaux, notamment le LP2N, propose un environnement unique au niveau national et international pour développer ce projet, que ce soit d'un point de vue fondamental, mais aussi d'un point de vue partenarial.

Diffusion scientifique :

- Publications des résultats scientifiques,
- Rayonnement national et international : Communications dans des conférences internationales, participation active à des réseaux locaux, nationaux et internationaux

- Compte tenu des thématiques abordées, de la culture et de l'environnement du LP2N, les aspects liés à l'innovation seront également privilégiés avec par exemple la production de brevets,
- Ateliers pédagogiques, workshops en lien avec les activités pédagogiques du candidat,
- Mise en place d'un site internet dédié au projet de la chaire.

Science ouverte :

Le déploiement de la Science Ouverte dans le cadre du projet s'inscrira dans la feuille de route publiée par le CNRS en 2019 (https://www.cnrs.fr/sites/default/files/press_info/2019-11/Plaqueette_ScienceOuverte.pdf) et également de l'Université de Bordeaux à travers la plateforme d'archives ouvertes OSKAR. Les plans de gestion des données doivent quant à eux permettre, à la fois, i) de répondre à la demande des journaux et des organismes financeurs (ANR, Europe, etc.), et ii) de stocker les données expérimentales de façon rigoureuse et fiable. Ce projet devra également considérer les problématiques liées à l'intégrité scientifique.

Science et société :

La personne recrutée sera amenée à interagir avec les étudiants de master et doctorat labélisés dans le cadre de l'EUR LIGHT ou rattachés à l'ED SPI. Elle pourra notamment proposer des conférences thématiques pour sensibiliser les étudiants aux différents aspects des technologies quantiques et photoniques. Elle travaillera de concert avec les acteurs de Naquidis, du pôle RLH de façon à promouvoir les activités de recherche développées, auprès des industriels du pôle ou du grand public dans le cadre de forum ou de workshop. De plus, les activités de la chaire seront diffusées au grand public dans le cadre d'actions spécifiques et régulièrement : fête de la science, organisation de conférence grand public, événements en lien avec les services de communication du LP2N, de l'IOGS et UB.

Projet d'enseignement

La personne recrutée participera à l'enseignement de l'UE d'introduction aux technologies quantiques en Licence, participera à l'étoffement de l'offre de formation de l'UF de Physique en sciences et technologies quantiques en proposant une pédagogie favorisant l'apprentissage par la pratique. Le service annuel sera de 64hTD, sans possibilité d'effectuer des heures complémentaires.

Indicateurs de suivi du déploiement du projet :

- Production scientifique, valorisation
- Collaborations initiées dans le cadre de la chaire
- Nombre d'étudiants encadrés,
- Suivi du déroulé de la charge d'enseignement et des obligations de service

La personne recrutée sera accompagnée sur la période de pré-titularisation afin qu'elle soutienne son Habilitation à Diriger des Recherches (HDR), si elle n'en est pas déjà titulaire.

Contacts :

Laurent COGNET, Directeur du LP2N
Brahim LOUNIS, Directeur du GPR Light
Claire MICHELET, Directrice UF de Physique

Modalités de dépôt de candidature :

Les candidates et candidats doivent enregistrer leur candidature et joindre obligatoirement les documents constitutifs de leur dossier au format .pdf sur le site du ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, via l'application [GALAXIE](#).

- ➔ Recrutement MCF/PR
 - ➔ Nouvelle candidature

- ➔ Dans les critères de recherche, sélectionner « Professeur des universités » dans le champ « Corps », la section CNU visée et « Chaire prof. Junior » dans le champ « type de candidature » + région Nouvelle-Aquitaine pour les postes de l'université de Bordeaux

Les candidates et candidats établissent un dossier composé :

- d'un formulaire de candidature saisi en ligne (Galaxie/FIDIS)
- d'une version numérique des documents suivants :
 - une pièce d'identité avec photographie ;
 - une pièce attestant de la possession d'un doctorat, tel que prévu à l'article L.612-7 du code de l'éducation, ou d'un diplôme dont l'équivalence sera reconnue selon la procédure fixée au 1° de l'article 5 du décret du 17 décembre 2021 susvisé ;
 - rapport de soutenance du diplôme produit ;
 - présentation analytique des travaux, ouvrages articles et réalisations réalisée sur la maquette de la « fiche de candidature CPJ » (à télécharger sur la [page CPJ du portail Galaxie](#)) **à déposer en document 1 dans les « titres et travaux »** ;
 - principaux titres et travaux indiqués dans la présentation analytique.

Les documents administratifs ainsi que le rapport de soutenance rédigés en tout ou partie en langue étrangère sont accompagnés d'une traduction en langue française dont le candidat atteste la conformité sur l'honneur. A défaut, le dossier est déclaré irrecevable.

La traduction de la présentation analytique ainsi que des travaux, ouvrages, articles et réalisations est facultative.

L'ensemble de ces documents doit être déposé en version numérique, au plus tard à la date indiquée dans l'avis de recrutement. Tout dossier incomplet à la date limite susmentionnée est déclaré irrecevable.

La candidate ou le candidat recevra un courriel automatique confirmant l'enregistrement de son dossier.

Modalités de sélection des candidatures :

Seules seront convoquées en audition les personnes préalablement sélectionnées sur dossier par la commission de sélection, dont la composition sera rendue publique avant le début de ses travaux. Les auditions pourront se dérouler en présentiel ou à distance, selon la décision de la commission de sélection.

Les auditions pour ce projet ne comprendront pas de mise en situation professionnelle.

Toutes les personnes candidates accèderont au suivi de leur candidature et aux résultats en utilisant le numéro de candidat et le mot de passe personnel Galaxie.

Tout candidat ou toute candidate retenu.e sur un ou plusieurs emplois à l'issue de la procédure devra s'engager sur l'application dédiée à occuper l'emploi.