

☒ Faculté des Sciences et Ingénierie**Composante : UFR 925 – Physique****Etablissements/organismes partenaires : CNRS/INSU et IN2P3****Localisation : Campus Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu, 75005 PARIS****Identification de l'emploi****Domaine : Astronomie multi-messagère****Sections CNU correspondantes :****Section 34 - Astronomie, astrophysique / Section 29 - Constituants élémentaires****Nature de l'emploi : Chaire de Professeur Junior****Quotité : ☒ 100%****Etat du poste : vacant****Profil****Astronomie multi-messagère (à haute énergie)****Job Profile****Multi-messenger astronomy****Enseignement****Filières de formation concernées**

Le lauréat ou la lauréate est susceptible d'enseigner dans toutes les formations, de la licence au doctorat, où la physique est présente.

Objectifs pédagogiques et besoin d'encadrement

Le volume d'enseignement est fixé à 42 heures de cours magistraux ou 64 heures de travaux dirigés ou de travaux pratiques ou toute combinaison équivalente, en moyenne annuelle sur la durée du contrat. Un goût pour les enseignements expérimentaux ou les méthodes numériques en physique, un intérêt pour le renouvellement des pratiques pédagogiques et plus généralement une vision de l'enseignement de la physique seraient très appréciés.

La plupart des enseignements se déroulent en français à l'exception du Paris Master physics et de quelques spécialités de M2 qui se déroulent en anglais.

La L1, la première année d'études à la faculté des Sciences et Ingénierie, est organisée en portails pluridisciplinaires tandis que les années L2 et L3 de la licence de physique sont construites en associant à une majeure de physique une mineure qui peut être d'une autre discipline ou une complémentaire de physique (système majeure/mineure). Le M1 (première année du master) demeure généraliste tandis que le M2 se décline en parcours plus spécialisés. Les parcours NPAC (Noyaux, Particules, Astroparticules et Cosmologie) et AAIS (Astronomie, Astrophysique et Ingénierie Spatiale) développent des thématiques en lien direct avec la CPJ.

Profil recherché

- Expertise pointue en analyse de données en astrophysique des hautes énergies (modélisation de signaux, méthodes de reconstruction de paramètres). Compétences demandées en utilisation de simulations numériques, logiciels collaboratifs d'analyse de données. Des connaissances sur la détection radio des astroparticules sera un plus.
- Connaissances solides en infrastructures multi-messagères pour la recherche de sources transitoires en temps réel avec des systèmes d'alertes et de réponses.
- Compétences en interprétation physique et astrophysique (modélisation théorique/phénoménologique).
- Expérience en enseignement demandée

La chaire est d'une durée de 3 à 5 ans. A l'issue du contrat, la personne pourra être titularisée sur un poste de professeur des universités, après avis de la commission de titularisation.

Les moyens alloués à la chaire sont les suivants : un versement en une fois (à la signature du contrat) de 200 k€ au laboratoire porteur. Cette somme est destinée à être utilisée pour le fonctionnement de la chaire (missions et déplacements, abonnements...) et à hauteur de 120 k€ minimum pour la masse salariale des collaborateurs du lauréat ou lauréate de la chaire (doctorant, post-doc, contractuel, IT).

Recherche

Thématique scientifique

Les thématiques scientifiques sont les suivantes : astronomie multi messagère des hautes énergies, astroparticules, neutrinos, radio-détection de particules cosmiques.

Stratégie d'établissement

L'astronomie du futur sera multi-messagère : elle nécessitera de combiner les informations de différents messagers (photons, neutrinos et ondes gravitationnelles). Sorbonne Université a un excellent positionnement sur cette thématique sur les plans expérimentaux (Auger, CTA, LIGO-Virgo, SVOM, Euclid, LSST, LISA, GRAND) et théoriques. En particulier, les équipes de Sorbonne Université à l'IAP et au LPNHE ont établi un leadership fort sur le projet GRAND qui allie d'excellents atouts techniques pour détecter les neutrinos d'ultra-haute énergie et ainsi ouvrir une nouvelle fenêtre d'observation sur l'Univers. Le profil CPJ proposé vise à développer l'analyse multi-messagère à Sorbonne Université avec une contribution prioritaire sur GRAND.

Stratégie des laboratoires d'accueil

La thématique multi-messagère est au cœur des préoccupations des deux laboratoires d'accueil envisagés : l'Institut d'Astrophysique de Paris (IAP) et le Laboratoire de physique nucléaire et des hautes énergies (LPNHE). De par leur science prédominante (astrophysique et physique des particules), qui s'illustre par leur appartenance à deux instituts différents (INSU et IN2P3), ces deux laboratoires offrent des approches et des expertises complémentaires au domaine des astroparticules. L'équipe GRAND-SU est un cas d'école d'une synergie parfaite entre deux communautés, deux instituts, deux laboratoires, qui mûrit depuis 2015 au sein de Sorbonne Université.

L'équipe GRAND-SU est en effet à l'origine du projet GRAND, un réseau géant de 200'000 antennes, réparties en divers sites à travers le monde et visant à détecter les particules cosmiques de très haute énergie via l'émission électromagnétique qu'elles induisent dans l'atmosphère. Ce concept est né dans les murs de SU, qui a aussi accueilli en 2015 le séminaire ayant abouti à la naissance de la collaboration GRAND. Depuis, GRAND-SU a maintenu un leadership fort sur trois sujets vitaux à l'avènement de la radio-détection de particules cosmiques : le développement d'algorithmes d'analyse des signaux radio induits par des particules cosmiques, la construction du programme scientifique pour les neutrinos d'ultra-haute énergie et la prospective sur des méthodes novatrices d'identification *online* et de *trigger* autonome pour des réseaux géants d'antennes.

Résumé du projet scientifique

Le ou la professeur(e) junior jouera un rôle moteur dans le développement de l'astronomie multi-messagers à Sorbonne Université. Il ou elle mettra en particulier à profit son expertise en astrophysique des hautes énergies et astroparticules pour conduire l'analyse des données dans GRAND, visant à terme à effectuer la détection des neutrinos d'ultra-haute énergie, élargissant ainsi le panel de sondes existantes.

Le travail se déroulera dans le cadre de l'expérience GRAND et sera donc en partie tributaire de différents facteurs extérieurs et des réalisations de la collaboration. Les objectifs suivants sont néanmoins fixés :

- Préparer des outils et des méthodes novateurs pour mener des analyses multi-messagères à différentes échéances, correspondant aux différents stades du projet. Dès le stade démonstrateur GRANDProto300 (2024) : développer des outils d'analyse de données qui permettent de discriminer la nature des messagers (rayons cosmiques, gamma, neutrinos), à partir du signal radio détecté par les antennes.
- Avant 2026 : réaliser des analyses combinées entre rayons cosmiques et rayons gamma avec les données de GRANDProto300, proposer des interprétations astrophysiques aux résultats.
- Avant 2026 : définir précisément les objectifs scientifiques multi-messagers des étapes GRAND1k et GRAND10k, qui succéderont à GRANDProto300.

- A partir de 2025, préparer des systèmes d'alerte et de réponses aux signaux astrophysiques et intégrer les différentes phases du détecteur GRAND dans les réseaux d'alertes pour l'astronomie transitoire multi-messagère de prochaine génération (avec LISA, Einstein Telescope, CTA, LSST, KM3Net etc.).
- A partir de la mise en service de la phase GRAND1k, analyser les données avec pour objectif l'interprétation physique des résultats dans le contexte de l'astronomie multi-messagers.

Diffusion scientifique

Projet de recherche fondamentale, la diffusion scientifique s'effectuera premièrement par des publications dans des revues scientifiques à comité de lecture de très haut niveau, et par des communications orales (conférences internationales, workshops, séminaires).

La collaboration GRAND est impliquée dans des actions de diffusion des connaissances. L'équipe GRAND-SU est responsable des aspects "Education et diffusion vers le grand public" de la collaboration. Elle gère le site web GRAND [<https://grand.cnrs.fr/>] et documente l'avancée du projet par des films à large diffusion [<https://www.youtube.com/watch?v=8tDnwq8gAe4>]. Pour assurer la viabilité à long terme du détecteur, il est essentiel d'avoir le soutien de la communauté locale vivant sur le site où le détecteur sera déployé. La collaboration GRAND mène des actions de sensibilisation grâce par exemple à des conférences dans des écoles locales en Chine proches des sites évalués pour le déploiement des réseaux prototypiques. Le/la professeur pourra s'impliquer dans ces différentes actions.

Science ouverte

Sorbonne Université est un acteur de la Science Ouverte depuis de nombreuses années. Ainsi, toutes les publications de GRAND sont mises dans l'archive ouverte arXiv en texte intégral, et l'ensemble des travaux publiés sur ce projet, et plus largement au laboratoire, sont également déposés dans HAL. De plus, les données collectées par la collaboration GRAND sont traitées dans une démarche FAIR. La collaboration prévoit de rendre les données publiques un ou deux ans après leur acquisition. Tous les logiciels développés dans ce projet seront accessibles publiquement sur Github et, s'ils sont sélectionnés par la collaboration, seront implémentés dans le logiciel GRAND, également accessible au public.

Science et société

Questions environnementales : La collaboration GRAND est impliquée dans la réduction de son impact environnemental. L'équipe GRAND-SU préside le comité carbone GRAND et publié des études pionnières sur le calcul de l'empreinte carbone du projet GRAND et sur l'analyse du cycle de vie des détecteurs, inspirant plusieurs expériences à grande échelle. Nous nous efforcerons d'améliorer continuellement notre impact environnemental dans le cadre des procédures de développement et d'exploitation de l'expérience GRAND. La "GRAND Green Policy" a été adoptée par la collaboration avec des consignes à suivre concernant les déplacements, le numérique et les équipements.

Intitulé du laboratoire	Sigle (UMR)	N°
IAP	UMR	7095
LPNHE	UMR	7585

Modalités de candidature et recrutement

Les candidatures sont ouvertes du 16 mars 2023 10h (heure de Paris) au 17 avril 2023 16h (heure de Paris). Les dossiers de candidature sont à déposer sur [Galaxie](#). Les personnes candidates qui ne disposent d'un accès à cette application Galaxie (notamment celles résidant à l'étranger) peuvent exceptionnellement transmettre le dossier complet [par voie électronique](#) suivant le calendrier et les modalités fixés.

Les pièces à joindre au dossier de candidature sont fixées par [l'arrêté du 6 février 2023 modifié](#) relatif aux modalités générales des opérations de mutation, de détachement et de recrutement par concours des maîtres de conférences, des professeurs des universités et des chaires de professeurs juniors (cf. notamment Titre III – articles 24 à 27 et Titre IV – articles 28 à 31).

Les personnes candidates qui ne sont pas titulaires d'un doctorat font reconnaître l'équivalence avec le doctorat de leurs diplômes universitaires, qualifications et titres selon l'une des procédures prévues à [l'article 5 du décret n° 2021-1710 du 17 décembre 2021](#) relatif au contrat de chaire de professeur junior prévu par l'article L. 952-6-2 du code de l'éducation et par l'article L. 422-3 du code de la recherche.

Tout dossier incomplet à la date limite susmentionnée est déclaré irrecevable.

Seuls seront convoqués en audition les candidates et candidats préalablement sélectionnés sur dossier par la commission de sélection suivant un calendrier et des modalités qui seront communiqués prochainement.

Le [décret n° 2021-1710 du 17 décembre 2021](#) susmentionné détermine les conditions de renouvellement du contrat, les modalités d'appréciation, avant la titularisation, de la valeur scientifique et de l'aptitude à exercer les missions de chacun des corps, les modalités de nomination des membres des commissions de sélection et de titularisation et les conditions de l'engagement de servir.

Zone à régime restrictif

ZRR :

Vous êtes informé(e) que cet emploi est susceptible d'être situé dans une zone à régime restrictif au sens de l'article R. 413-5-1 du code pénal, et que vous ne pourrez pas être nommé(e) si vous n'êtes pas préalablement autorisé(e) à y accéder.

Contacts

Recherche : francois.bouchet@sorbonne-universite.fr ; marco.zito@sorbonne-universite.fr

Enseignement : edouard.kierlik@sorbonne-universite.fr