



L'Institut des Hautes Études Scientifiques (IHES) est heureux d'annoncer que Julio Parra-Martinez, professeur permanent à l'Institut depuis 2024, vient d'obtenir une Starting Grant du Conseil européen de la recherche (ERC). Cette bourse prestigieuse va lui permettre de développer le projet GravitaS (*The Gravitational S-matrix : from theory to experiment*), consacré à un défi majeur de la physique contemporaine : comprendre les signaux des ondes gravitationnelles dans des situations extrêmes.

Plonger au cœur des trous noirs supermassifs

Les ondes gravitationnelles, ces déformations de l'espace-temps prédites par Einstein et détectées pour la première fois en 2015, ouvrent de nouvelles perspectives pour la compréhension de notre Univers. Parmi les phénomènes les plus mystérieux qui en sont à l'origine figurent les Extreme-Mass-Ratio Inspirals (EMRIs).

Il s'agit de systèmes où un petit objet astrophysique, comme une étoile compacte ou un trou noir de masse intermédiaire, tombe en spirale dans un trou noir supermassif, à l'image de celui situé au centre de la Voie lactée. Ces événements génèrent des signaux extrêmement riches en informations, et seront notamment au cœur des observations de LISA, le futur observatoire spatial européen des ondes gravitationnelles, dont le lancement est prévu dans une dizaine d'années.

Un défi théorique de taille

En théorie, les équations de la relativité générale permettent de prédire les signaux produits par de tels systèmes. En pratique, elles sont si complexes qu'elles sont hors de portées des supercalculateurs les plus puissants. En effet, la combinaison de champs gravitationnels intenses et de vitesses proches de celle de la lumière rend ces phénomènes redoutablement difficiles à modéliser.

C'est précisément ce défi qu'entend relever Julio Parra-Martinez avec GravitaS. Son approche consiste à importer dans l'étude des ondes gravitationnelles des méthodes développées en physique des particules, comme celles utilisées pour analyser les collisions dans les accélérateurs de particules. Ces outils, conçus pour calculer les probabilités d'interactions élémentaires, trouvent aujourd'hui une seconde vie dans l'astrophysique des trous noirs.

Une bourse qui ouvre de nouvelles perspectives

Pour Julio Parra-Martinez, recevoir une ERC Starting Grant est à la fois «une opportunité enthousiasmante et un accomplissement personnel». Concrètement, ce financement lui permettra de

recruter doctorants et post-doctorants pour bâtir une équipe autour de lui et renforcer les échanges internationaux en accueillant de nouveaux visiteurs à l'IHES.

L'impact attendu dépasse son seul projet personnel : conférences, ateliers et écoles d'été seront organisés pour fédérer toute une communauté scientifique autour de ces questions à l'IHES.

« Oser viser les grandes questions »

Interrogé sur l'obtention de cette bourse de l'ERC, Julio Parra-Martinez souligne l'importance du soutien de ses collègues et de l'équipe administrative de l'IHES dans la préparation de sa candidature : « Lors de la préparation de ma proposition et de l'entretien avec le jury, j'ai grandement bénéficié de l'aide précieuse d'amis et de collègues, notamment Thibault Damour, dont les travaux ont grandement contribué à la première prédiction du signal d'ondes gravitationnelles. Leur relecture attentive et leurs questions exigeantes lors de mes présentations préparatoires ont été essentielles à ma réussite. Par ailleurs, le personnel de l'IHES s'est montré d'un soutien remarquable pour tous les aspects non scientifiques de la proposition. Je leur adresse à tous ma profonde gratitude. »

Avec GravitaS, Julio Parra-Martinez entend repousser les frontières de notre compréhension de la relativité générale et préparer le terrain pour les découvertes en astrophysique de demain. Car au-delà du défi scientifique, les ondes gravitationnelles extrêmes nous offrent un moyen unique de sonder les régions les plus mystérieuses de l'Univers.

Aux jeunes chercheurs et chercheuses qui envisagent de postuler à une ERC, il donne ce conseil : « être ambitieux et viser les questions les plus importantes et les plus difficiles de son domaine. »



© IHES / Chris Peus

[L'Institut des Hautes Études Scientifiques \(IHES\)](#)

L'IHES est un centre de recherche privé consacré aux mathématiques, à la physique théorique et à toutes les disciplines qui s'y rattachent. L'Institut a un nombre restreint de professeurs permanents, mathématiciens et physiciens théoriciens, et accueille environ 200 visiteurs par an venus du monde entier pour des séjours de recherche. Liberté de recherche, indépendance et interdisciplinarité sont les valeurs fondamentales de l'IHES.

[Université Paris-Saclay](#)

Née de la volonté conjuguée d'universités, de grandes écoles et d'organismes de recherche, l'Université Paris-Saclay compte parmi les grandes universités européennes et mondiales, couvrant les secteurs des Sciences et Ingénierie, des Sciences de la Vie et Santé, et des Sciences Humaines et Sociales. Sa politique scientifique associe étroitement recherche et innovation, et s'exprime à la fois en sciences fondamentales et en sciences appliquées pour répondre aux grands enjeux sociétaux. Du premier cycle au doctorat, en passant par des programmes de grandes écoles, l'Université Paris-Saclay déploie une offre de formation sur un large spectre de disciplines, au service de la réussite étudiante et de l'insertion professionnelle. Elle prépare les étudiants à une société en pleine mutation, où l'esprit critique, l'agilité et la capacité à renouveler ses compétences sont clés. L'Université Paris-Saclay propose également un riche programme de formations tout au long de la vie. Située au sud de Paris sur un vaste territoire, l'Université Paris-Saclay bénéficie d'une position géographique favorisant à la fois sa visibilité internationale et des liens étroits avec ses partenaires socio-économiques - grands groupes industriels, PME, startup, collectivités territoriales, associations...