

L'IRL FJ-LMI, un laboratoire d'excellence en mathématiques à Tokyo

04 mars 2025

INTERNATIONAL

Premier laboratoire franco-japonais dédié aux mathématiques, situé à Tokyo, le FJ-LMI incarne le dynamisme des échanges entre chercheuses et chercheurs français et japonais. Ce laboratoire international de recherche du CNRS, créé à l'automne 2023, s'inscrit dans une tradition de collaboration scientifique qui a façonné des avancées majeures dans la discipline.



Bâtiment hébergeant le FJ-LMI

Des collaborations franco-japonaises qui ont marqué l'histoire des mathématiques

L'Université de Tokyo (Tōdai), la plus ancienne et certainement la plus prestigieuse université du Japon, a été fondée en 1877 par le gouvernement Meiji comme la première université nationale moderne du pays au moment de son ouverture vers l'extérieur. Elle se distingue depuis par son excellence académique – parmi ses anciennes et anciens étudiants, on compte sept lauréats du Prix Nobel et un récipiendaire de la Médaille Fields – et son rôle central dans la recherche internationale. Au carrefour de l'innovation scientifique et des traditions japonaises, elle offre un environnement stimulant pour les scientifiques du monde entier.

L'Université de Tokyo a construit une histoire riche de collaboration avec de nombreux partenaires français et tout particulièrement avec le CNRS. Cette coopération institutionnelle a démarré au début des années 1990 avec la création d'une des toutes premières unités mixtes internationales dans le domaine de la micro-mécatronique. En octobre 2022, le partenariat stratégique entre le

CNRS et l'Université de Tokyo s'est renforcé davantage avec [la création d'un Centre de Recherche International \(IRC\) regroupant cinq IRL et onze IRN pilotés par ces deux organismes](#). Le Laboratoire Franco-Japonais de Mathématiques et de leurs Interactions (FJ-LMI) est [le dernier à avoir été créé dans ce cadre à l'automne 2023 et constitue le premier laboratoire franco-japonais en Mathématiques](#).

La tutelle japonaise du FJ-LMI est la « [Graduate School of Mathematical Sciences](#) » de Tōdai. Cette entité est l'héritière du département de mathématiques de la Faculté des sciences, dont l'histoire remonte à près de 150 ans. Aujourd'hui, elle réunit près de 60 professeures et professeurs, et 150 étudiantes et étudiants en Master et en cycle doctoral travaillant dans divers domaines des mathématiques fondamentales et appliquées, perpétuant ainsi une longue tradition d'excellence scientifique dans la recherche et la formation doctorale.

Les liens mathématiques entre la France et le Japon, en particulier entre l'Université de Tokyo et le CNRS, tissés depuis plus de 90 ans, ont donné lieu à de multiples découvertes majeures et ont ainsi profondément influencé le développement des mathématiques modernes.

”

Michael Pevzner, directeur de l'IRL FJ-LMI

Parmi les premiers exemples marquants, on peut citer la publication de la thèse de doctorat de Claude Chevalley sur la théorie des corps de classes dans le Journal of the Faculty of Sciences of the University of Tokyo en 1933. Entre autres résultats fondamentaux, Chevalley y a introduit la notion de groupe de Takagi, en référence au travail de Teiji Takagi, considéré comme le fondateur de l'école mathématique moderne du Japon et professeur à l'Université de Tokyo pendant près de 40 ans.

D'autres interactions scientifiques ont joué un rôle fondamental, démontrant que ces multiples échanges ont toujours été des collaborations stimulantes plutôt que des compétitions. Ces interactions ont ouvert de nouvelles perspectives et façonné des domaines entiers en mathématiques, menant à de nombreuses applications :

- la création du calcul stochastique par Kiyosi Itô, Paul Malliavin et Marc Yor ;
- les avancées révolutionnaires en géométrie algébrique dues à Heisuke Hironaka et Alexander Grothendieck et en théorie des nombres dues à Kenkichi Iwasawa et Jean-Pierre Serre ou encore André Weil, Gorō Shimura et Yutaka Taniyama notamment à l'issue du célèbre colloque de Nikko-Tokyo.
- le développement de l'analyse microlocale et de la théorie des hyperfonctions sous l'impulsion de Mikio Sato et les écoles de Jean Leray et Alexander Grothendieck ;

Depuis lors, plusieurs générations de mathématiciennes et de mathématiciens ont apporté leur pierre à l'édifice, parmi lesquels on pourrait citer :

- Luc Illusie, Kazuya Kato et Takeshi Saito en géométrie arithmétique, ou encore
- Masaki Kashiwara, Michèle Vergne et Pierre Schapira, en analyse algébrique en lien avec la théorie des représentations.

Le FJ-LMI : un pôle d'excellence au service de la recherche mathématique

Les activités du FJ-LMI sont actuellement structurées autour de quatre axes thématiques :

1. Géométrie arithmétique (Prof. Takeshi Saito)
2. Théorie des représentations et théorie de Lie (Prof. Toshiyuki Kobayashi et Michael Pevzner)
3. Interactions avec la biologie et les sciences du vivant (Prof. Hiroshi Matano)

4. Analyse et contrôle des EDP, problèmes inverses appliqués (Prof. Masahiro Yamamoto)

À l'avenir, de nouvelles thématiques seront progressivement développées.

Depuis l'an dernier, le laboratoire a déjà accueilli 2 chercheurs en séjour long et 21 en séjour court. Une thèse, obtenue dans le cadre d'un appel de la [Mission pour les initiatives transverses et interdisciplinaires du CNRS](#) et en partenariat avec [l'Institut Camille Jordan de Lyon](#), a débuté en octobre 2024 et quatre étudiantes et étudiants de Master effectueront leur stage de recherche à Tokyo au printemps 2025.

La conférence inaugurale d'avril 2024 a réuni plus de 200 participantes et participants. Une conférence sur les aspects géométriques des équations de Painlevé a eu lieu en septembre 2024, et une autre sur la géométrie arithmétique est prévue en avril 2025. Une série d'exposés sur la théorie de la ramification et réciprocité se tiendra en mars 2025, suivie d'une école thématique CNRS en théorie des représentations des groupes de Lie en octobre 2025.

Grand Amphithéâtre de la GSMS

Témoignage de Bruno Kahn, directeur de recherche de l'IMJ-PRG, en mobilité au FJ-LMI

Bruno Kahn, lors de la cérémonie inaugurale du FJ-LMI, avril 2024

Au FJ-LMI pour 6 mois, j'ai la chance de travailler régulièrement avec quatre de mes collaborateurs. J'ai déjà eu l'occasion de participer à une conférence dans mes thématiques de recherche, et j'organise une série d'exposés avec Takeshi Saito. Cet événement, soutenu par l'IRL, s'adresse aux étudiantes, étudiants, chercheuses et chercheurs en géométrie arithmétique ; c'est un plaisir de réaliser ce projet qui suscite un réel intérêt. Je viens de finir un article, suscité par une discussion avec un collègue japonais. J'ai par ailleurs une liberté totale, en particulier psychologique car sans la pression de Paris. Je suis logé sur le campus à 15 minutes de marche de mon bureau, dans un environnement calme et boisé. Bref, je suis très content de ce séjour à la fois détendu et fructueux !

Les éditions Springer Nature viennent de lancer une nouvelle série de *Lecture Notes in Mathematics* dédiée au FJ-LMI, avec un premier volume à paraître en mai 2025 sur l'analyse spectrale des espaces localement homogènes par Fanny Kassel (IHES) et Toshiyuki Kobayashi (UT & FJ-LMI).

Demander une affectation ou être accueilli en délégation à l'IRL FJ-LMI, c'est intégrer un environnement stimulant et bénéficier de nombreuses opportunités :

- Projets collaboratifs : participez à des initiatives transdisciplinaires et internationales avec des experts de l'Université de Tokyo et de ses IRL ainsi qu'avec des collègues de la région de grand Tokyo regroupant plusieurs dizaines d'universités.
- Ressources exceptionnelles : accès à des infrastructures de pointe, des séminaires réguliers et un réseau scientifique aussi dense que varié.
- Financements et soutien : possibilité d'accéder à des programmes de mobilité et des financements spécifiques aussi bien via le portail du CNRS que celui de la JSPS.
- Vivre à Tokyo : profitez d'une immersion culturelle au Japon tout en évoluant dans un cadre scientifique exceptionnel.

Pour aller plus loin :

- [Création d'un laboratoire international dédié aux mathématiques au Japon](#)