

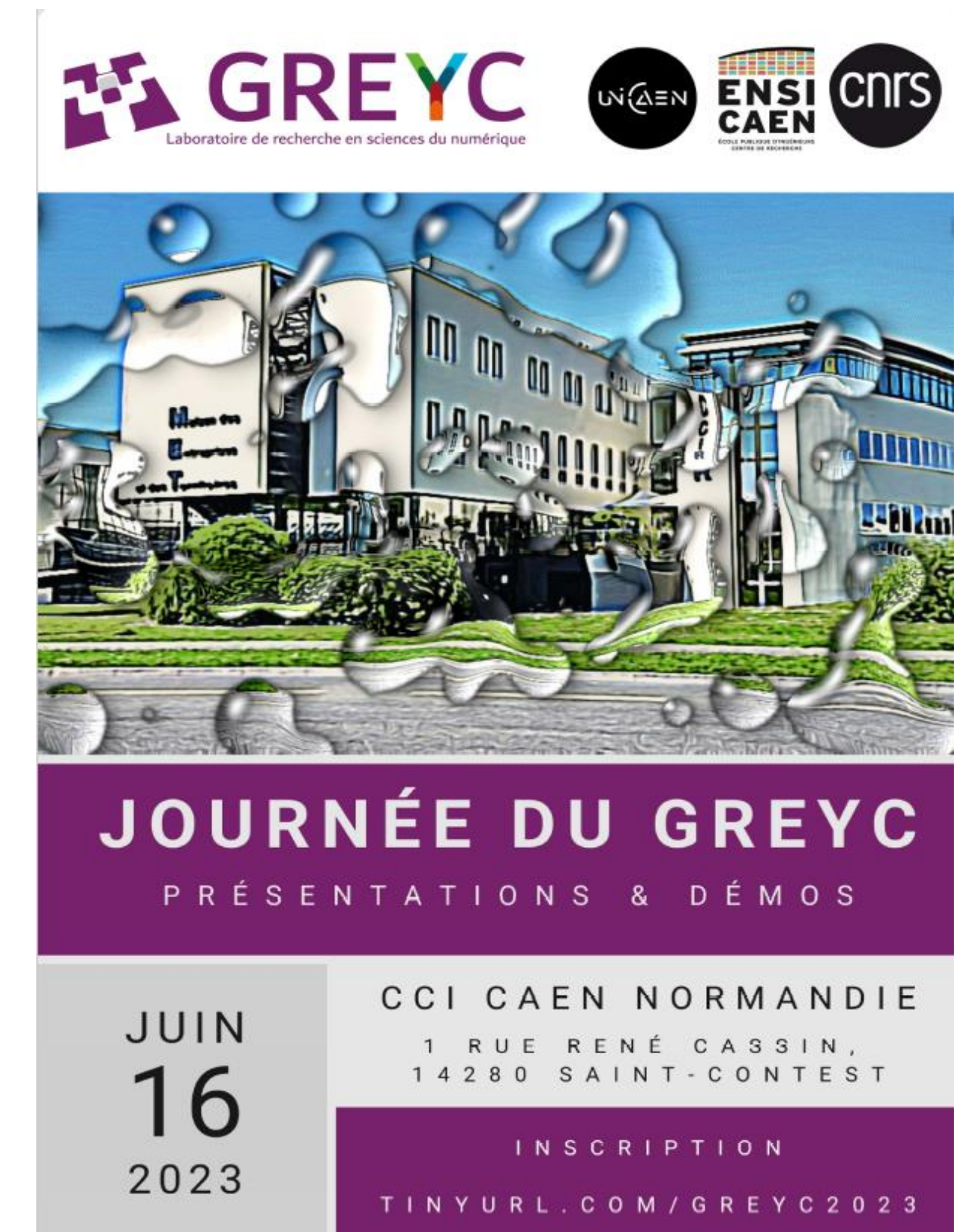
Lettre d'information du GREYC

Juin 2023

Editorial

Les points forts de cette nouvelle édition sont le focus scientifique de l'équipe MAD et le résumé des activités du groupe parité du GREYC. Il faut aussi noter les activités des doctorants. Cette année la journée du GREYC aura lieu le vendredi 16 juin 2023.

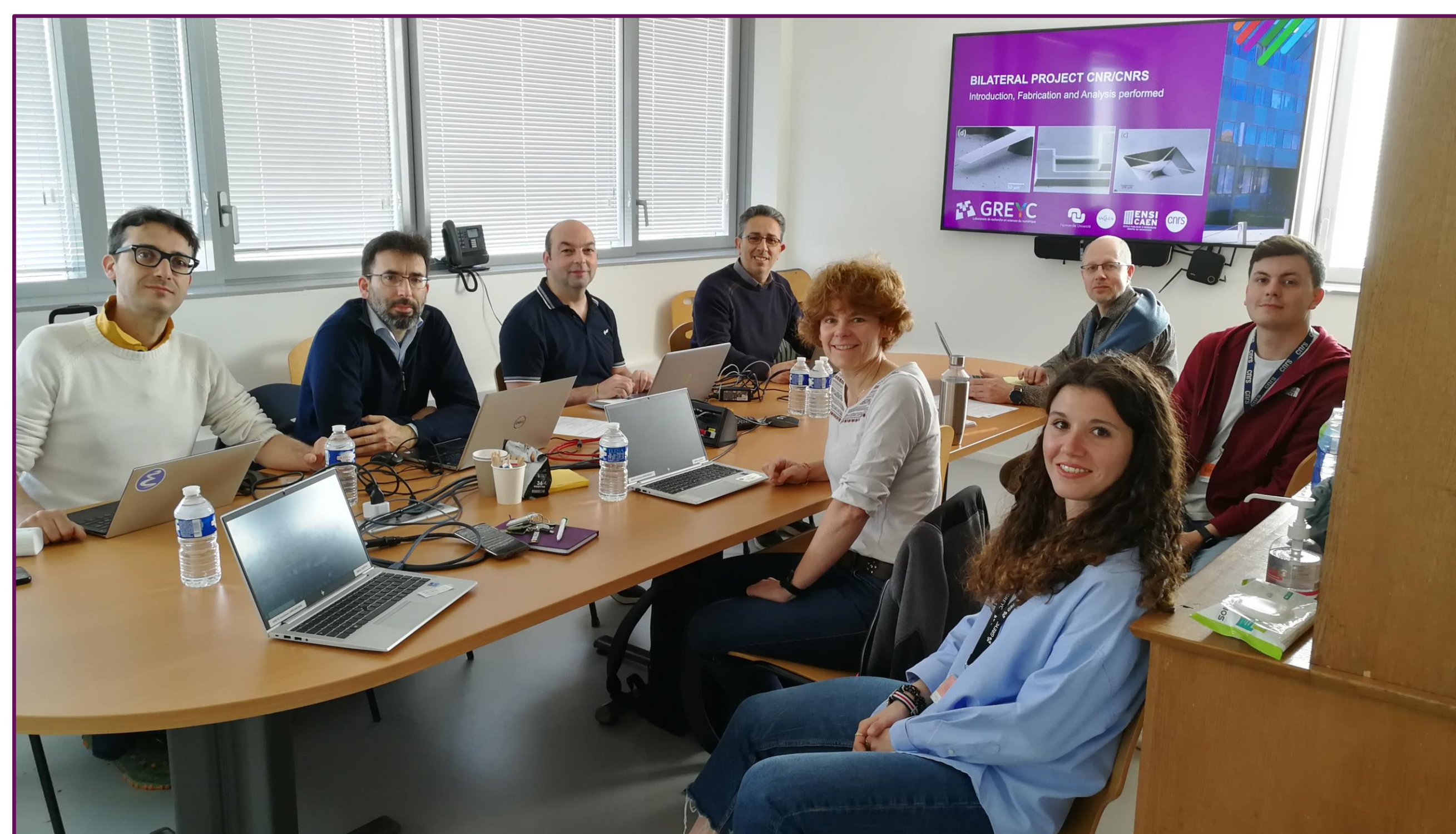
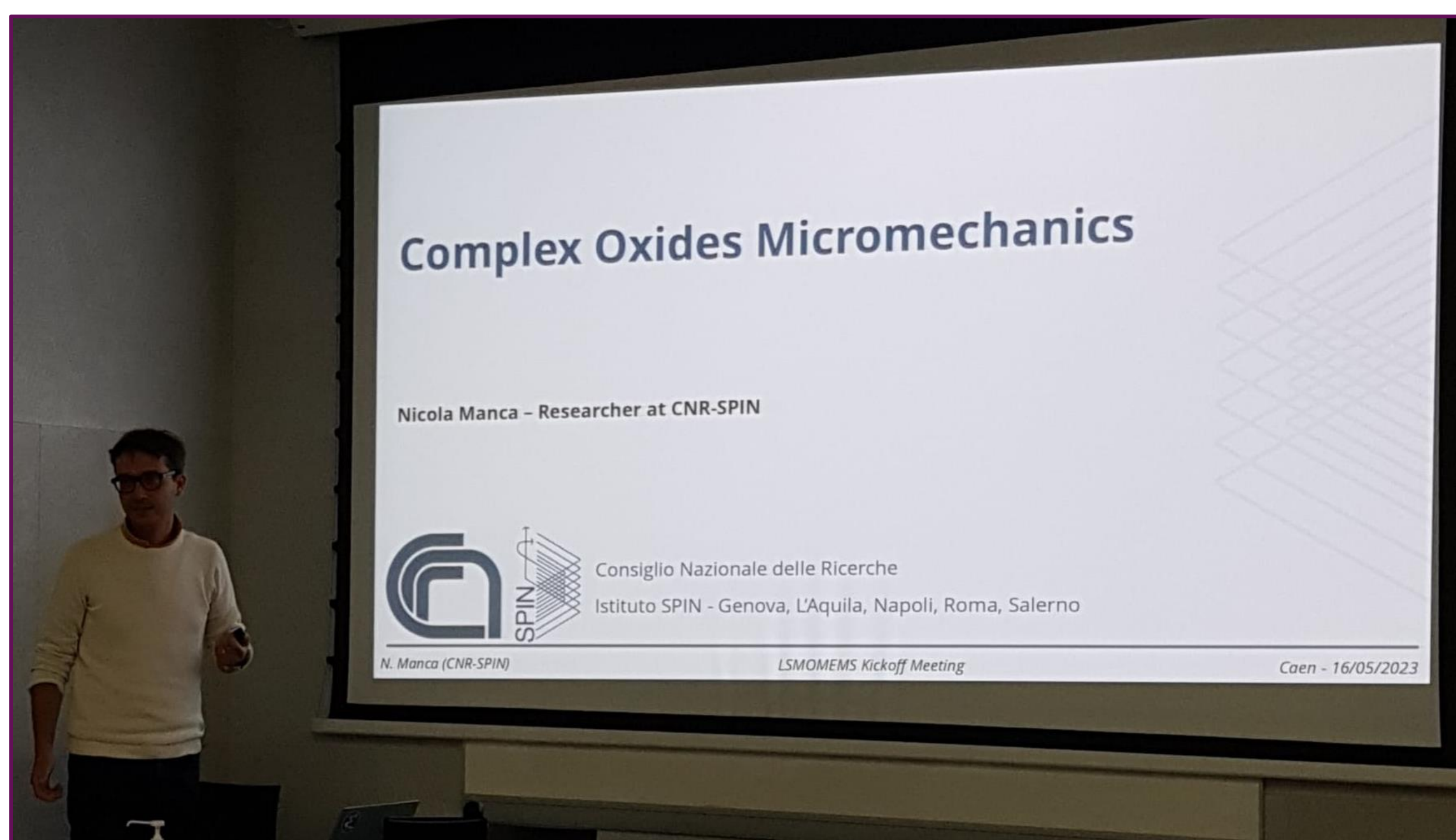
La liste des séminaires des différentes équipes est disponible sur le site du GREYC : [séminaires](#).



Collaborations

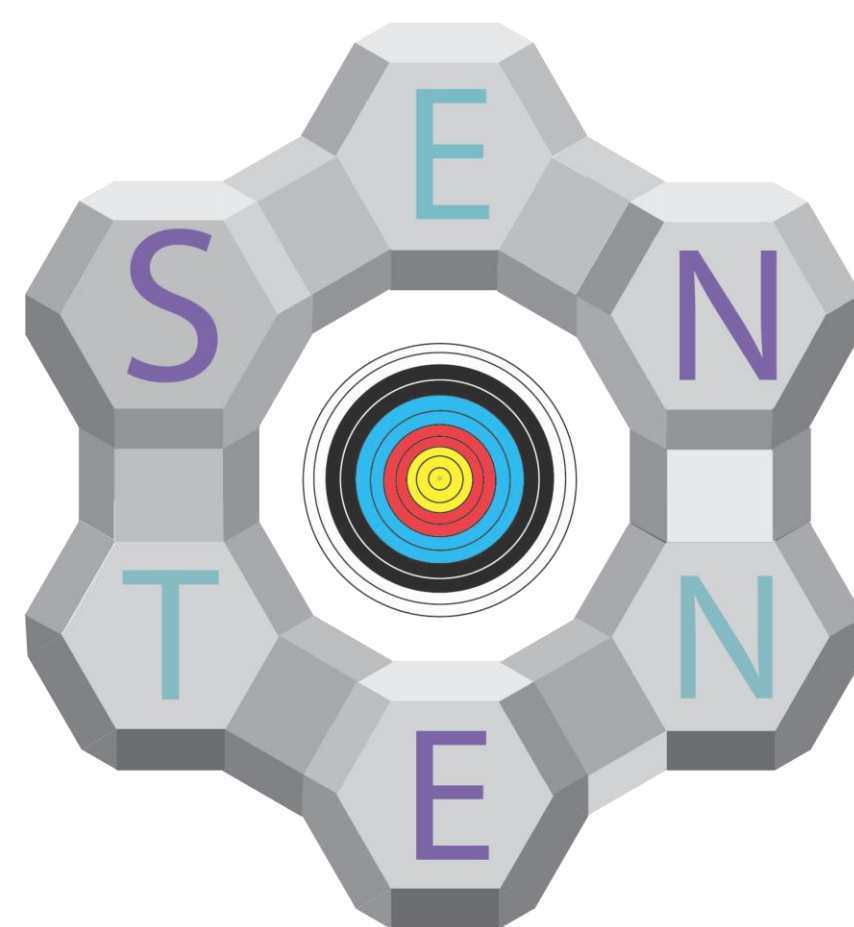
15 et 16 mai : Nous avons reçu 3 collègues du CNR-SPIN et de l'Université de Gênes à Caen pour 1,5 jours de présentations, de visite et de discussions dans le cadre du programme IEA (International Emerging Action) du CNRS LSMOMEMS financé pour 2 ans (2023-2024). Lors de cette visite, **Nicola Manca** a présenté un séminaire intitulé « Complex Oxide Micromechanics ».

Equipe ELEC



Dans le cadre du projet Européen SENNET ([SENNET project](#)), le GREYC électronique et le LCS vont organiser à Caen du 2 au 5 octobre un meeting du consortium qui regroupera les doctorants et chercheurs des 6 pays européens impliqués dans le projet.

Equipe ELEC



Programme Maupertuis France-Finlande

Dans le cadre du programme Maupertuis initié par L'Institut Français à Helsinki, l'Ambassade de France en Finlande et le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation en France en partenariat avec la Société Finlandaise pour les Sciences et les Lettres et l'Académie finlandaise des Sciences et des Lettres, Antonin Callard, Victor Lutfalla, Léo Paviet Salomon et Pascal Vanier effectueront un séjour à Turku (juin 2023).

Equipe AMACC

Dernière minute

Le projet AMI CMA de Campus universitaire Caennais de Cybersécurité (CYRCE) d'une durée de 5 ans est **accepté** ! Trois axes sont proposés dans ce projet. Le premier concerne le développement d'une offre de formation initiale spécialisée en Cybersécurité. Le second vise à sensibiliser les étudiants sur le site de Caen au domaine de la Cybersécurité par des enseignements transverses et la création de jeux sérieux. Le dernier axe vise à modifier l'image de la filière Cybersécurité et rendre l'offre lisible et attractive pour les jeunes, avec une attention particulière à la communication envers le public féminin.

Groupe de Travail Parité du GREYC

Campagne de recrutement d'enseignant-chercheur(se)s du printemps 2023

Les comités de sélection (CoS) ont un certain nombre de prérogatives concernant la parité et l'égalité des chances entre candidat.e.s :

- la remontée des statistiques candidat.e.s hommes/femmes le long du processus de sélection,
- la sensibilisation des membres du CoS aux questions d'égalité des chances et en particulier la nomination de deux référent.e.s « parité ».

Pour accompagner les CoS dans cette action, le GT Parité a rencontré tous les vice-présidents des CoS ayant un poste avec profil recherche au GREYC en leur fournissant un « kit » contenant les statistiques nationales et une synthèse des recommandations du CNRS et du Bulletin Officiel.

Deux conférences sur la parité dans les sciences du numérique

ont été présentées par des membres du GT Parité lors de Journées Portes ouvertes de l'ENSICAEN le 4 mars 2023 et lors de l'opération WiFilles le 19 avril 2023. Une troisième conférence est prévue le 1er juin 2023, dans le cadre d'une journée de la mixité de genre, organisée par l'Agence régionale de l'Orientation et des Métiers, en partenariat avec l'université de Caen Normandie, Présentation intitulée « Orientation, mixité et stéréotypes de genre ; le cas des métiers du numérique : mathématiques et informatique. 2023 ».

Deux nouveaux livres ont été achetés pour compléter la bibliothèque du GREYC. Ils sont disponibles à l'emprunt auprès des secrétariats du bâtiment F ou Sciences 3:

- « Femmes invisibles - Comment le manque de données sur les femmes dessine un monde fait pour les hommes » de Caroline Criado Perez (First Edition)
- « Technoféminisme » de Mathilde Saliou (Edition Grasset)

Animations

L'édition du dixième anniversaire de l'atelier sur l'apprentissage automatique et l'exploration de données pour l'analyse sportive aura lieu au ECML PKDD (European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases) 2023 à Turin. Les [éditions précédentes](#) ont inclus des nombreux d'articles très intéressants sur tous les aspects de l'analyse sportive, et l'édition de cette année ne vous décevra pas. [MLSA2023](#) (Machine Learning and Data Mining for Sports Analytics).

Equipe CODAG

Suite au succès de l'école thématique de l'an dernier, **François Rioult** et **Albrecht Zimmermann** organisent une école de perfectionnement sur « [l'analyse des données sportives complexes](#) » fin juin (26/06/23-29/06/23). Le programme propose un mélange passionnant de présentatrices, de présentateurs, de sports et de problématiques analytiques.

Equipe CODAG

Médiation scientifique :

Zaineb Ibork, doctorante dans l'équipe SAFE, a participé à au festival « Pint of Science ». Dans ce cadre, Zaineb a pu présenter ses travaux de recherche sur les maillages 3D lors d'une discussion au bar « Chez Paulette » !

Équipe SAFE

Activités des doctorants : [MaDICS](#) (Masses de Données, Informations et Connaissances en Sciences Big Data - Data Science).

Quatres doctorant.e.s (**Djawad Bekkoucha**, **Zaineb Ibork**, **Maxence Morin** et **Aya Nour Elimane Sahbi**) ont participé à la Semaine d'Études Entreprises en Data Sciences (SEEDS) organisée par el GDR MaDICS. Cette semaine visait à créer des échanges entre les milieux industriels et le monde académique par le biais d'une semaine de travail sur des problèmes posés par des industriels ([seedsmadics](#)) et nécessitant des approches informatiques et/ou mathématiques innovantes.

Équipe SAFE **Equipe CODAG**



Adeline Roux-Langlois a effectué un cours aux Journées Nationales de Calcul Formel au CIRM (Luminy, Marseille) un des [groupes de travail du GdR Informatique Mathématique](#).

Equipe AMACC

Emission de Radio TouCaen

Cette émission rassemblait **Muriel Gilardone**, chercheuse en économie, **Clémence Christin**, vice-présidente en charge de l'égalité, la parité, et vie citoyenne, ainsi que **Brigitte Vallée**, directrice de recherche émérite au CNRS et référente parité de l'UFR science. Ensemble, elles se sont interrogées sur la place des femmes dans la recherche universitaire.

[Émission du 14 avril 2023 \(17h-18H\)](#), disponible en (Ré)écoute.

Equipe AMACC

L'équipe MAD sera présente en force à la Plate-Forme de l'Intelligence Artificielle (PFIA 2023), à Strasbourg du 3 au 7 juillet. **Josselin Guéron** et **Mathias Déhais** présenteront leurs travaux aux JFSMA (systèmes multi-agents), et **Mihail Stojanovski** et **Junkang Li** aux JIAF (intelligence artificielle fondamentale). **Bruno Zanuttini** coorganisera une journée « IA et jeux ». La PFIA est un événement annuel organisé par la société savante AFIA. Y seront également présentés les groupes de travail du GdR RADIA (anciennement IA), dont MAFTEC (planification multi-agents, flexible, temporelle, épistémique, contingente), coanimé par **Bruno Zanuttini**, et ACE (aspects computationnels de l'éthique), coanimé par Grégory Bonnet.

Équipe MAD

maths.en.jeans. et Ecolysciences

Des élèves de collèges et lycées de Caen sur des sujets proposés par Paul Dorbec ont présenté des exposés au congrès [maths.en.jeans.](#) à Orléans. Les mêmes élèves participent à la journée [Ecolysciences](#) le 1er juin 2023 (bâtiment Sciences 3, campus 2).

Equipe AMACC

Publications

Grégory Bonnet a participé en 2022 au groupe de travail « Santé, numérique et intelligence artificielle » du GDR CIS. Le groupe a réalisé un travail interdisciplinaire concernant l'influence des objets connectés et des données massives sur les praticiens dans le traitement de l'apnée du sommeil. Des entretiens avec des médecins ont été réalisés et analysés au travers du prisme des différentes disciplines du groupe de travail. Le résultat de cette étude vient de faire l'objet d'une publication : Cristina Lindenmeyer et al. « [The challenges and effects of digital medical devices on the doctor-patient relationship, as seen through the lens of treating sleep apnoea](#) » Journal international de bioéthique et d'éthique des sciences Vol. 34(1), 2023 (p. 91-127).

Équipe MAD

Rodrigue Siry, en collaboration avec **Loïc Simon** et **Frederic Jurie**, a publié un article intitulé « On the inductive biases of deep domain adaptation » dans la revue Computer Vision an Image Understanding (CVIU).

Équipe IMAGE

Clément Hardy, **Yvain Quéau** et **David Tschumperlé** ont publié leurs travaux sur la reconstruction 3D par stéréophotométrie à la conférence WSCG'2023 (International Conference on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision) à Prague, du 15 au 19 mai 2023. Ces travaux ont fait également d'une dépêche, publiée sur le site de [l'INS2I](#).

Équipe IMAGE

Lyes Khoukhi a publié deux articles dans les revues « [IEEE Transactions on Network Science and Engineering](#) » et IEEE « [Transactions on Cloud Computing](#) » sur l'utilisation des technologies d'apprentissage fédéré et de blockchain pour la détection d'attaque, distribuée, par déni de service et sur les futures architectures pour le cloud et le réseau 5G.

Equipe SAFE

Article accepté à la prestigieuse conférence [Crypto 2023](#):
Lattice Signature with Efficient Protocols, Application to Anonymous Credentials, Corentin Jeudy, Adeline Roux-Langlois et Olivier Sanders.

Equipe AMACC

Le logiciel **G'MIC** fête ses 15 ans de développement, avec une nouvelle version 3.2.5, sortie fin mai 2023. À cette occasion, un article détaillé recensant les dernières nouveautés de ce logiciel libre pour le traitement des images numériques a été publié sur le site grand-public [LinuxFr](#).

Équipe IMAGE

Un premier papier sur le thème de la forensique (nouveau thème de l'équipe SAFE) vient d'être accepté dans la revue référence du domaine : **Forensic Science International: Digital Investigation**. Le papier présente une étude des outils de détection du type de fichiers pour des investigations numériques.

Equipe SAFE

Distinctions

Nadjet Bourdache a été reconnue Top Reviewers à UAI 2023, la conférence internationale dédiée à la modélisation et à la prise de décision dans l'incertitude (notée A par le classement Core).

Équipe MAD

Nathan Buskulic, doctorant dans l'équipe Image a obtenu le « student paper award » à la conférence SSVM2023, 9th International Conference on Scale Space and Variational Methods in Computer Vision.

Équipe IMAGE



Accueil de stagiaires

Dans le cadre du projet « Génération aléatoire pour les Réseaux Euclidiens en Cryptographie » (GREC), **Guilhem Repetto** a rejoint le GREYC pour un stage de 6 semaines. Dans le cadre de ce stage, Guilhem étudie le problème « Learning with errors », fondamental pour la cryptographie à base de réseaux. En particulier, l'objectif de Guilhem est de trouver des distributions de probabilités candidates au remplacement de la « Gaussienne discrète » utilisée en théorie dans les preuves de difficultés du problème, mais pas dans la pratique, car trop coûteuse à échantillonner.

Equipe AMACC - Équipe SAFE

L'équipe MAD accueille en stage un étudiant du L3 informatique de l'Université de Caen Normandie, **Alix Danvy**. Le stage se déroule du 10 avril au 7 juillet, sous la responsabilité d'Alexandre Niveau. Il s'agit d'implémenter et de tester un schéma algorithmique nouveau pour la planification en environnement partiellement observable, ce qui revient essentiellement à une recherche de stratégie gagnante dans un graphe ET/OU. L'originalité du schéma exploré réside dans le fait d'explorer plusieurs politiques/stratégies candidates en même temps.

Équipe MAD

FOCUS MAD : LE PROJET ANR EPIRL

Alexandre Niveau¹, Bruno Zanuttini¹

¹Normandie Univ, UNICAEN, ENSICAEN, CNRS, GREYC, Caen, FRANCE

alexandre.niveau@unicaen.fr, bruno.zanuttini@unicaen.fr



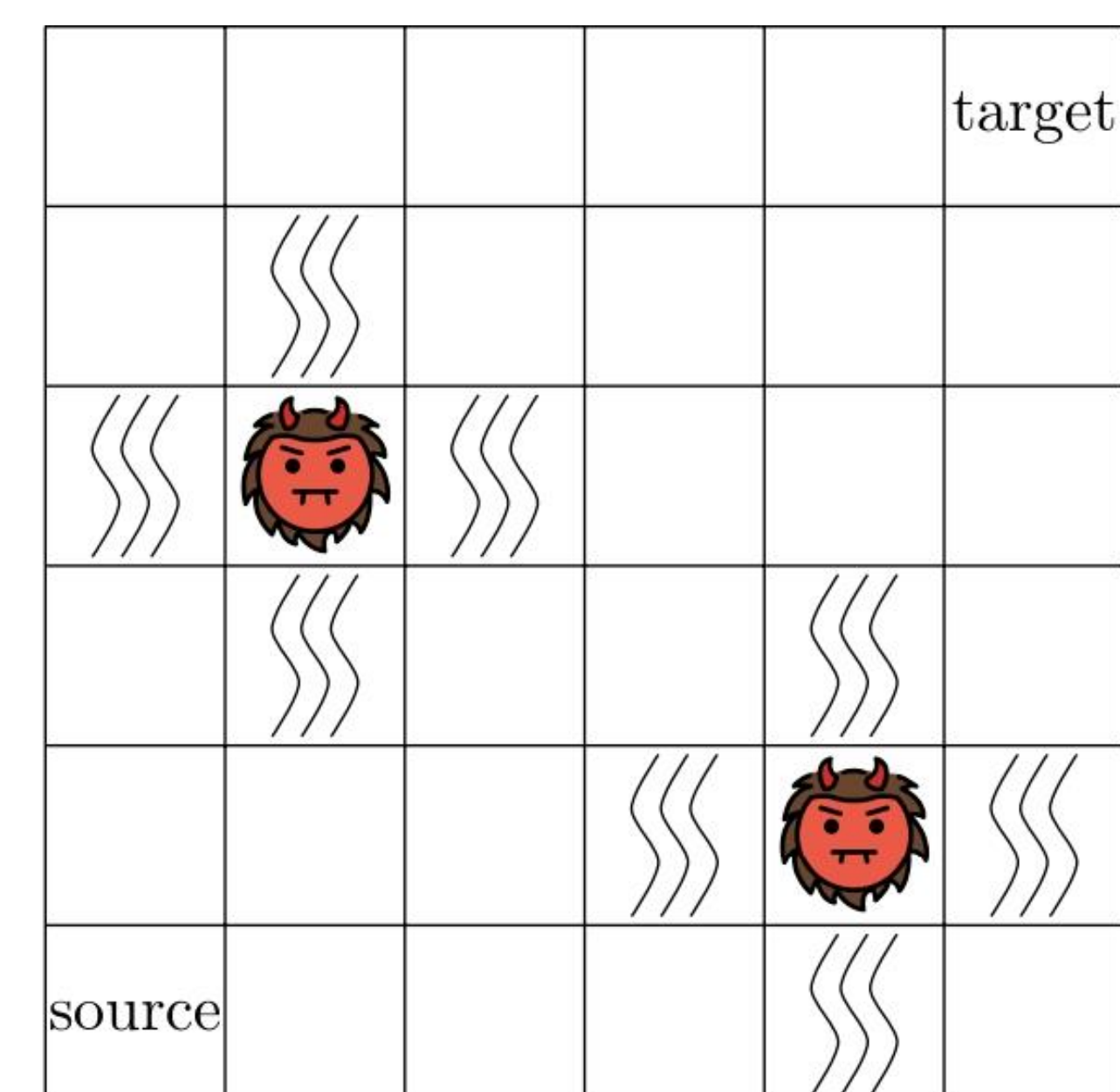
Le projet EpiRL (epistemic reinforcement learning), financé par l'ANR pour la période 2023-2027, rassemble des partenaires de toute la France (IRIT, Lamsade, IMT Atlantique, LORIA, INSA Lyon, Université de Rennes), un partenaire industriel (entreprise DAVI), ainsi que deux membres du GREYC, Alexandre Niveau et Bruno Zanuttini. L'objectif général du projet est d'étudier de nouvelles approches pour la planification automatique, qui s'appuient sur le raisonnement épistémique.

1. La planification, c'est quoi?

Ce terme recouvre un ensemble de problèmes algorithmiques consistant à calculer, étant donné des actions, un plan ou une politique d'actions permettant d'aller d'un ou plusieurs états de départ vers un ou plusieurs états buts. On s'intéresse ici en particulier à la planification en environnement partiellement observable, c'est-à-dire que les agents ne connaissent pas intégralement la situation courante lorsqu'ils exécutent le plan.

Un exemple-jouet classique est celui du « Wumpus » (voir figure ci-contre) : l'agent doit se rendre de la source à la cible, et connaît toujours sa position, mais les observations lui disent simplement s'il y a un monstre dans l'une des cases adjacentes. Une politique doit donc combiner déplacements et observations, et adapter les déplacements à ces dernières.

L'apprentissage par renforcement (RL) est le cas particulier où l'on ne connaît pas a priori la dynamique des actions : il faut la découvrir par exploration, en essayant des actions et en observant le résultat.



2. Le raisonnement épistémique, c'est quoi?

Cela fait référence à la modélisation, via des logiques et des algorithmes pour les manipuler, des connaissances d'ordre supérieur des agents, c'est-à-dire ce qu'ils savent des connaissances des autres agents (par exemple : Alice sait que Bob ne sait pas que Carole est dans son bureau), et ceci à une profondeur arbitraire. Il s'agit donc de munir des agents artificiels d'une « théorie de l'esprit ».

Le raisonnement épistémique est utile dans de nombreux jeux (Cluedo, Hanabi, par exemple), pour des problèmes de coordination (Alice sait-elle qu'il y a une grève des conducteurs de train et qu'il faut donc aller chercher Bob à l'aéroport ?), etc.

3. Planifier en utilisant le raisonnement épistémique?

L'ambition du projet EpiRL est d'utiliser le raisonnement épistémique dans les approches d'apprentissage par renforcement. Pour cela, une des approches notamment envisagées consiste à reformuler un problème de planification dans l'espace des connaissances des agents. Plus concrètement, une fois reformulé, un problème de planification dans un environnement partiellement observable devient un problème de planification dans l'espace des états de connaissances ; ce problème reformulé est totalement observable, puisque les agents peuvent interroger leurs propres connaissances.

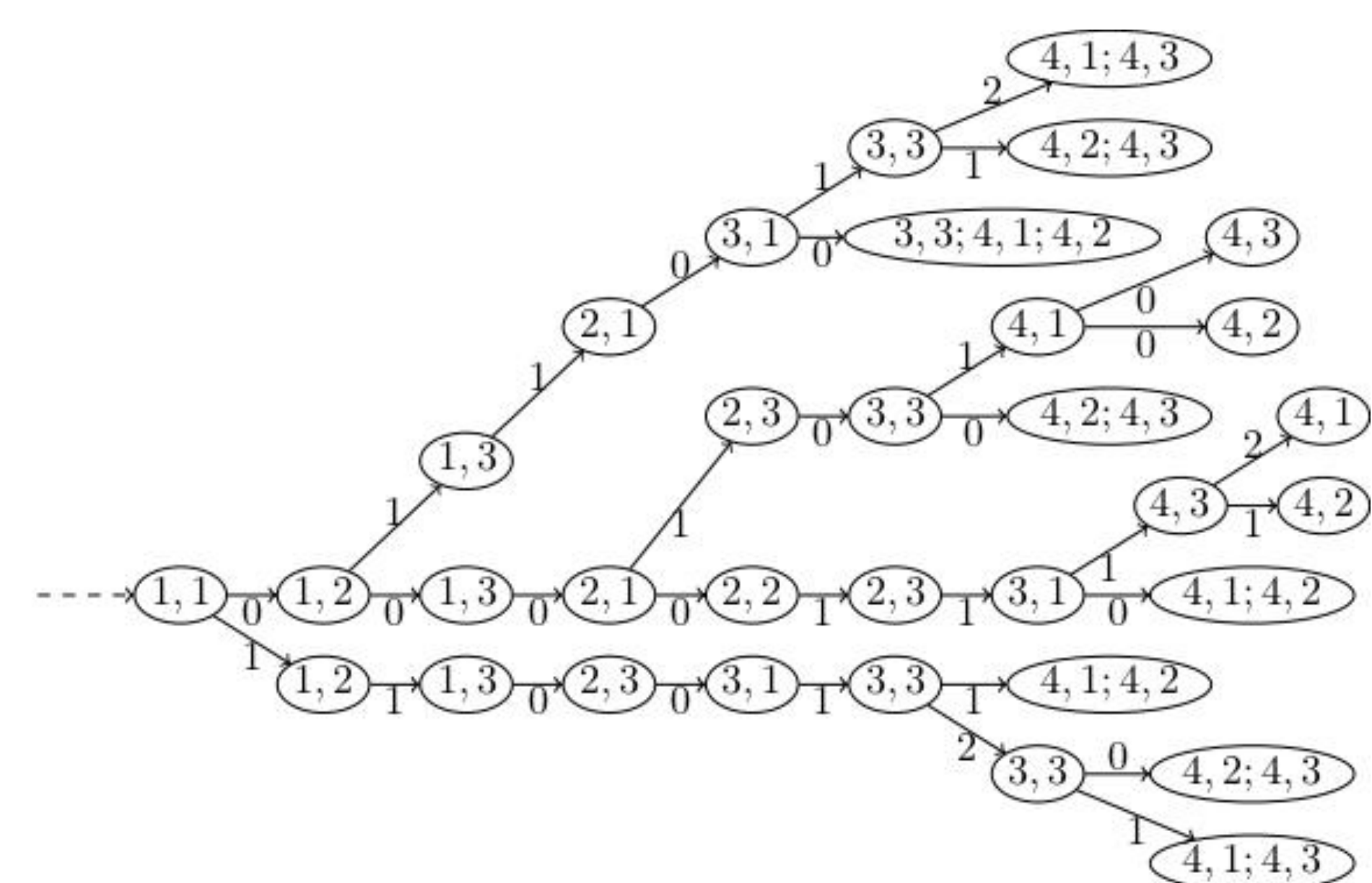
Un plan calculé dans l'espace des connaissances peut en particulier être représenté par un « programme à base de connaissances » (KBP) ; par exemple, pour le jeu du démineur sur une grille 4 x 3 où « $K(\text{mine}(i,j))$ » se lit « l'agent qui exécute le plan sait qu'il y a une mine sur la case (i,j) » :

Tant qu'il existe i, j tels que $K(\text{mine}(i,j))$ et $K(\text{non mine}(i,j))$ sont faux :

Pour i de 1 à 4, pour j de 1 à 3 :

Si $K(\text{non mine}(i,j))$ alors cliquer en (i,j)

De tels plans ont le double intérêt d'être plus compacts (en un sens formel) et plus lisibles que les plans basés uniquement sur les observations. Les branchements conditionnels sur les connaissances des agents exploitent en effet le fait que plusieurs séquences d'observations peuvent mener à des connaissances équivalentes vis-à-vis de la suite du plan. Ainsi, une politique basée sur les observations constitue typiquement un arbre énorme et particulièrement difficile à interpréter (voir la figure ci-contre pour un exemple d'une telle politique, où les arcs sont étiquetés par des observations et les sommets par des actions ou séquences d'actions).



Ainsi, une idée concrète explorée dans le projet est l'utilisation de techniques classiques de l'apprentissage par renforcement, mais appliquées à des problèmes reformulés sur les états de connaissances, et décrits dans cet espace au travers de features épistémiques, par exemple $K(x)$ et $K(\text{non } x)$ pour toutes les variables x décrivant les états. Sur une telle représentation, on peut alors utiliser des techniques classiques, de la régression linéaire à l'apprentissage profond. Les difficultés à surmonter sont de plusieurs ordres : maintenir efficacement la représentation des états au travers de features épistémiques, déterminer les features pertinentes pour un problème donné ; dans le cas multi-agent, déterminer la profondeur épistémique la plus pertinente, ou encore apprendre la dynamique d'actions modifiant l'état de connaissances d'autres agents.



Focus personnel : Matthieu Dien, équipe SAFE

Aujourd'hui, nous rencontrons Matthieu Dien, un "nouvel" arrivant qui à cette occasion rend visite au bâtiment Sciences 3 (malgré la ZRR) dans son ancien bureau. Par déontologie, l'auteur de cette interview semi-fictive tient à signaler que certaines questions ont été fournies par ChatGPT (et oui, il n'y a pas de raison qu'il n'y ait que les étudiants qui en profitent). Saurez-vous les déceler ?

Julien Clément: Bonjour Matthieu. Quelle coïncidence, justement dans les nouvelles du GREYC de mars dernier, j'interviewais Adeline Roux-Langlois qui occupe donc exactement ton ancien bureau en Sciences 3. Que penses-tu des nouveaux aménagements du lieu d'ailleurs ?

Matthieu Dien: c'est trop bien rangé !

J: Tout à fait d'accord. Mais tout le monde n'est pas de ton avis... Tiens d'ailleurs, on a retrouvé une chaussette (état de propreté à déterminer). Ça te dit quelque chose ?

M: Justement je la cherchais !

J: Super, Le mystère est résolu. Adeline sera contente. Sinon, euh..., pouvez-vous nous décrire votre parcours académique et comment vous êtes devenu maître de conférences en informatique à Caen ?

M: J'ai effectué une thèse au LIP6 à Paris sur le campus de Jussieu sous la direction de Antoine Genitrini et Frédéric Peschanski. J'ai enchaîné avec un postdoc d'un an à Taipei (Taïwan) avec Hsien-Kuei Hwang. Après ça je suis revenu en France et j'ai eu un poste d'ATER à l'université de Caen. J'ai enchaîné par des postdocs (financés par la région, merci la Normandie). Je viens d'être recruté comme maître de conférence dans l'équipe SAFE qui mène des activités de recherche en sécurité informatique. Pour l'enseignement, je suis affecté à l'IUT dans le département Réseaux & Télécoms. J'ai toujours été intéressé par les aspects techniques, ce qui contrebalance bien les aspects plus théoriques de mes thèmes de recherche.

J: j'ai une autre question pour toi: quels sont les domaines spécifiques de l'informatique sur lesquels vous vous concentrez dans vos recherches à Caen ?

M: Mes intérêts sont multiples, mais en ce moment je m'intéresse à la génération aléatoire en lien avec des problématiques de cybersécurité. Ainsi, dans le cadre du projet GREC « Génération aléatoire pour les Réseaux Euclidiens en Cryptographie » en collaboration avec Adeline Roux-Langlois, nous étudions le fameux problème LWE (Learning With Errors) pour améliorer la complexité des procédures d'échantillonnage qui sont actuellement trop peu efficaces. Je crois qu'on parle déjà du stage que nous co-encadrons avec Adeline dans ces colonnes. Ce qu'il y a de bien avec la génération aléatoire, c'est qu'elle a de nombreuses applications.

J: Mais encore ?

M: Avec Alexis Mortelier, doctorant au GREYC (CODAG) nous avons aussi réfléchi sur un générateur aléatoire d'acronymes appelé FRAG (Frag is a Recursive Acronym Generator). Vous noterez le caractère récursif de l'acronyme FRAG lui même, c'est très méta, n'est-ce pas !

Avec Valérie Girardin (LMNO, Caen), Théo Grente (postdoc France Energies Marines ex-GREYC), Nathalie NIQUIL (BOREA, Caen) et Philippe Regnault Laboratoire de Mathématiques de Reims), j'ai entamé une collaboration sur la modélisation des réseaux trophiques (en gros la chaîne alimentaire) pour aider à mesurer l'impact des éoliennes en mer par exemple. Là aussi on a besoin de génération aléatoire efficace pour pouvoir tester des hypothèses.

Je développe aussi une librairie généraliste de génération aléatoire "Usain Boltz" (avec Martin Pépin) qui à partir de spécifications de classes combinatoires construit les générateurs associés. Tout cela est fondé sur la méthode de Boltzmann (une technique datant du début des années 2000 introduite par Duchon, Flajolet, Louchard et Schaeffer, redoutablement efficace).

J: Le bâtiment est excessivement calme depuis de l'année universitaire tandis que le bâtiment F a effectué une commande record de casques antibruit. Hasard ou coïncidence avec ton recrutement dans l'équipe SAFE ?

M: Je ne sais pas très bien où tu veux en venir. Ou peut-être trop bien !

J: Passons. Quels sont les défis majeurs auxquels vous êtes confronté en tant que maître de conférences en informatique à Caen, et comment les abordez-vous ?

M: Super ta question ! Là, en ce moment, c'est un peu le manque de temps pour gérer tout de front. L'enseignement, la recherche et les demandes d'interviews pour la lettre d'information du GREYC. Ah, et je me suis impliqué dans le groupe parité du GREYC, où on essaie de réfléchir à cette problématique dans le cadre du laboratoire ou plus largement dans la sphère académique.

J: Comment voyez-vous l'évolution de l'informatique en tant que discipline à Caen et quelles sont les opportunités qu'elle offre aux étudiants et aux chercheurs ?

M: De mieux en mieux ! D'où tu les sors ces questions ?

J: Ouais, bon, j'ai pas eu beaucoup de temps. Se toute façon, on va garder la question pour la prochaine évaluation HCERES. As-tu des passions ?

M: Oui, le bruit, les langages fonctionnels, les pyramides de Ponzi, les pommes de terre et top chef.

J: On va s'arrêter là. Nos lecteurs savent l'essentiel. Merci Matthieu !

Equipe SAFE