ACADÉMIE 1
RÉSEAUX, INFORMATION, SOCIÉTÉ NUMÉRIQUE

Actions marquantes en 2025



- RÉSEAUX DE COMMUNICATION AVANCÉS
- ÉLECTRONIQUE ET PHOTONIQUE
- SCIENCES NUMÉRIQUES
- DONNÉES MASSIVES DISTRIBUÉES
- DIGITALISATION ET SOCIÉTÉ
- DROIT NUMÉRIQUE

L'Académie 1 "Réseaux, Information et Société numérique" réunit plus de 200 chercheurs et enseignants issus de 19 entités de recherche dans les domaines des sciences et de la société numérique. Son objectif est de soutenir l'émergence de projets novateurs, de favoriser la transdisciplinarité et de renforcer le rayonnement d'Université Côte d'Azur, tant à l'échelle locale qu'internationale, notamment à travers l'organisation d'événements scientifiques et la mobilité des chercheurs et des étudiants.

En 2025, l'Académie RISE a soutenu :

- 6 projets de recherche « Idées » (291k€)
  - DataDisks - Réseaux de neurones pour étudier la formation des planètes
  - EXPLAINER - Révéler la partie cachée des arguments
  - HUMNI - Interface neuronale homme-machine
  - LaunderCoin - Détection automatique de blanchiment d'argent sur Bitcoin
  - PrefAIdvisor - Élicitation des préférences et croyances des IA-LLM
  - TransGraph - Apprentissage par transfert pour des données structurées en graphe

- 6 mobilités doctorales internationales « DocWalker » (30k€)
  - BROAD Institute, USA
  - EPFL, Suisse
  - Tokyo Institute of Technology, Japon
  - Universidad Adolfo Ibañez, Chili
  - University of Groningen, Pays-Bas
  - University of Virginia, USA

- 9 évènements scientifiques (18k€)
  - École d'hiver Antennes et Rectennas pour Applications IoT
  - École d'été en traitement du signal et des images
  - École d'automne sur le stockage de données sur de l'ADN synthétique
  - Semaine internationale du cerveau
  - Colloque Français d'IA en Imagerie Biomédicale
  - Workshop Meilleure réglementation du suivi en ligne
  - Journées d'étude Cognition, Information et Société
  - Conférence Calcul non conventionnel et calcul naturel
  - Chaire Regards juridiques sur la régulation de l'IA

- 2 visites de chercheurs invités (4k€)
  - Pr. Olivier Pfister, University of Virginia, USA
  - Ass. Prof. Luciano Gualà, University of Rome Tore Vergata, Italie

- 7 séminaires « Forum Numerica » (3.5k€)

- Les Doctoriales de l'EUR « Digital Systems for Humans »

Exemples de projets

EXPLAINER

Développer des méthodes et un jeu de données pour expliciter l'implicite des arguments afin de rendre les raisonnements des systèmes d'IA plus fiables, transparents et vérifiables.



Victor David, Chercheur (Inria, i3S)



Intelligence artificielle, argumentation, logique, rhétorique, linguistique



Enthymème, ambiguïté, explicabilité, IA neuro-symbolique, LLMs

HUMNI

Ce projet développe des interfaces neuronales homme-machine non invasives en décodant les commandes motrices via l'électromyographie de surface. Il associe simulations numériques EMG et démonstrateur de main virtuelle pour le public.



François HUG, Enseignant-Chercheur (LAMHESS)



Sciences du mouvement humain



Électromyographie, contrôle moteur, interface homme-machine, synergie, motoneurone



Arnaud Legout, Chercheur (Inria)



Cybersécurité, analyse de graphes, blockchain, criminalité financière



Bitcoin, blanchiment, graphe, crypto-monnaie

LaunderCoin

Conception d'outils d'analyse automatique pour détecter le blanchiment d'argent sur la blockchain Bitcoin en identifiant des invariants structurels au sein du graphe temporel réel des flux financiers mondiaux.



Konstantin Avrachenkov, Chercheur (Inria)



Apprentissage automatique sur graphes, calcul distribué et à grande échelle, villes intelligentes, sécurité



Apprentissage par transfert, GNN, passage à l'échelle, réseaux électriques intelligents, réseaux de cryptomonnaies

TransGraph

Étude de l'apprentissage par transfert pour des données liées à des graphes, via des réseaux de neurones équivariants et scalables, robustes aux changements topologiques, exploitant des motifs, appliqués aux pannes en cascade électriques et fraudes en cryptomonnaies.



Credit : ESO/L. Calçada

FOCUS – DataDisks : Des réseaux de neurones pour étudier la formation des planètes

Objectif

Les planètes se forment dans des milieux gazeux et turbulents, appelés *Disques protoplanétaires*, qui entourent les toutes jeunes étoiles. C'est dans ces structures que les solides croissent depuis des poussières interstellaires, des cailloux, des objets de la taille d'astéroïdes, et jusqu'à des planètes. Comprendre comment se forment les planètes nécessite de modéliser avec précision comment les disques protoplanétaires évoluent, et les mouvements dans le gaz. Les simulations numériques fluides ont donc une place centrale dans ce domaine, mais restent très couteuses en puissance de calcul. En effet, une très haute résolution spatiale des grilles de simulation est nécessaire pour modéliser les multiples échelles de la turbulence, et de la formation planétaire.

Malgré l'arrivée de l'exascale, les ressources numériques resteront une limite à l'étude de la dynamique de ces régions de formation des planètes. Ce projet vise à réduire l'empreinte numérique des simulations de disques protoplanétaires turbulents par l'utilisation d'outils d'intelligence artificielle.

Méthode

Différentes méthodes ont été proposées dans le cas d'écoulements plus classiques. Cependant développer une méthode applicable à ce contexte astrophysique est un véritable défi du fait de la complexité des phénomènes physiques en jeu et des temps d'intégration particulièrement longs. En effet, ceux-ci imposent de conserver une méthode classique d'intégration des équations de la dynamique des fluides qui assure le respect des lois physiques sur le temps long, mais avec la résolution spatiale réduite. Un réseau de neurones est alors couplé à ce solveur pour corriger les erreurs dues à la discrétisation à faible résolution.

Pour réussir ce couplage, nous proposons d'utiliser des techniques de pointe de type *intégrateur dans la boucle* (*solver in the loop*). Il s'agit non seulement de corriger à chaque pas de temps, par un réseau de neurones, les erreurs de l'intégrateur physique dues à la résolution réduite, mais aussi de prendre en compte la dimension temporelle du problème physique. Pour cela, l'optimisation des paramètres du réseau de neurones lors de la phase d'entraînement se fait sur plusieurs pas de temps, et se doit donc d'incorporer le solveur physique. Il est donc nécessaire que celui-ci soit auto-différentiable. L'entraînement vise ainsi à réduire la différence entre une simulation à haute résolution et celle à basse résolution corrigée par le modèle.

La transdisciplinarité est au cœur de ce projet où les problématiques numériques et astrophysiques sont imbriqués. Les aspects novateurs en apprentissage automatique dérivent des questions astrophysiques. .

Héloïse Méheut, Chercheuse, CNRS, laboratoire Lagrange

Apprentissage automatique, astrophysique, dynamique des fluides

Formation planétaire, turbulence, réseaux de neurones, 'solver in the loop´