

# INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Animateurs : Mikaela Keller / Odalric-Ambrym Maillard



Intelligence Artificielle

## Description

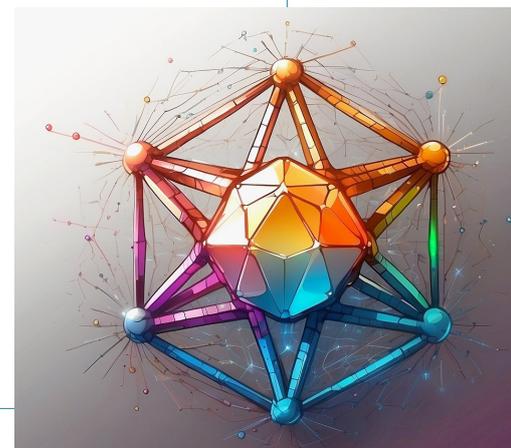
L'axe Intelligence Artificielle du laboratoire CRISTAL étudie les fondements théoriques et les applications d'algorithmes d'apprentissage, de prise de décision séquentielle dans l'incertain, d'architectures neuromorphiques et de systèmes multi-agents pour la simulation de systèmes complexes. Ces recherches explorent des contextes variés : vie privée, équité, décentralisation, sécurité multimédia, avec des méthodes d'optimisation (théorie des jeux, HPC) et de quantification d'incertitude. Elles sont appliquées au traitement du signal, du langage naturel et de la musique, au calcul d'équations intégral-différentielles et d'équilibres de marché, à la vidéoprotection, l'agroécologie, à la simulation dans un contexte multidisciplinaire (économistes, sociologues, financiers, éthologues, etc.).

## Projets « emblématiques »

- ERC Blackjack (R. Bardenet)
- Europe : FLUTE (HORIZON-HLTH-2022-IND-13-02), TRUMPET (HORIZON-CL3-2021-CS-01-04), Interreg PATHACOV, COBRA InterReg
- Chaire IA : Apprenf, Sherlock, Baccarat
- ANR : JCJC, PMR, BIP-UP, REPUBLIC, FATE, NeuRL, RICOCHET, CI2, OILH, ULP Cochlea, LOCSP, SOS, INCA, Deadpool, HUMAN 4D, CQFD, Distiller
- CPER : CornellA, RITMEA, TecSanté
- PEPR : IA REDEEM, IA Emergences, Cybersécurité IPop, Numpex Exama, Agroécologie et Numérique NINSAR, eNSEMBLE, Cloud Taranis, Cloud CareCloud
- Chaire industrielle : E-LODI, Luxant-ANVI

## Equipes concernées

- ♣ **GT DatInG (Data Intelligence Group)** : MAGNET, SCOOOL, SIGMA
- ♣ **GT OPTIMA (OPTImisation : Modèles et Applications)** : BONUS, INOCS, ORKAD, OSL
- ♣ **GT I2C (Interaction et Intelligence Collective)** : BCI, Loki, MINT, NOCE, SMAC
- ♣ **GT CO2 (Commande et Calcul Scientifique)** : CFHP, DEFROST, SHOC, VALSE
- ♣ **GT SISE (Systèmes Informatiques Sûrs et Efficaces)** : LINKS, 2XS  
SyCoMoRES
- ♣ **GT ToPSyS (Tolérance Pronostic Système de Systèmes)** :  
ToSyMA, SoftE, PERSI
- ♣ **GT Image** : FOX, 3D SAM, Imagerie couleur
- ♣ **GT MSV (Modélisation pour les Sciences du Vivant)** :  
BioComputing, Bonsai
- ♣ **GT GL (Génie Logiciel)** : CARBON, EVREF, Spirals



## Exemples de thématiques selon les équipes :

**MAGNET** 1. Fondements théoriques et applications d'algorithmes d'apprentissage dans les contextes de respect de la vie privée, de l'équité ou de la décentralisation.

2. Apprentissage de représentations, apprentissage multi-tâches et par transfert dans le cadre du traitement automatique du langage naturel et de la linguistique computationnelle.

**SCOOOL** Prise de décision séquentielle dans l'incertain. On étudie en particulier les problèmes de bandits et les problèmes d'apprentissage par renforcement. Recherche allant de la théorie à la mise en application.

**SIGMA** Approches bayésiennes pour le traitement statistique du signal. Modèles génératifs pour l'inférence et la résolution de problèmes inverses. Méthodes d'inférence distribuées pour les problèmes en grande dimension et quantification des incertitudes. Applications en astronomie et astrophysique. Apprentissage statistique et apprentissage profond pour la sécurité des contenus multimédia (stéganalyse et stéganographie, watermarking...).

**CFHP** IA générative pour le calcul d'équations intégro-différentielles, appliquée à l'estimation de paramètres.

**BONUS** On s'intéresse à l'étude des méthodes d'optimisation pour le ML et par le ML avec un apport du HPC : hyper-parameter optimization (HPO), AutoML, automated algorithm design / selection, surrogate assisted optimisation, deep network optimization, Neural Architecture Search (NAS).

**INOCS** Calcul distribué et apprentissage d'équilibres, jeux dynamiques avec information, diverses applications (enchères, calcul d'équilibres de marché, planification sous compétition).

**SMAC** Élaboration de systèmes multi-agents permettant la résolution de problèmes ou la simulation de systèmes complexes. Les travaux réalisés dans l'équipe sont fondamentalement multidisciplinaires puisqu'ils sont à destination des thématiciens (ingénieurs en transport, économistes, sociologues, financiers, éthologues).

**2XS** Architectures neuromorphiques / réseaux de neurones impulsionsnels (SNN) : conception, simulation, émulation sur FPGA, AutoML, debug, traitement de l'image, du son, de la vidéo impulsionsnels, applications variées (vidéoprotection, surveillance de l'environnement, détection de mouvements...), résistance aux attaques adverses.

- FOX**
1. Modélisation spatio-temporelle pour l'analyse vidéo.
  2. Réseaux de neurones impulsionsnels pour la vision ( reconnaissance, détection, suivi).
  3. Vision par ordinateur à partir de capteur impulsionsnels.
  4. Apprentissage faiblement supervisé pour la vision par ordinateur.