

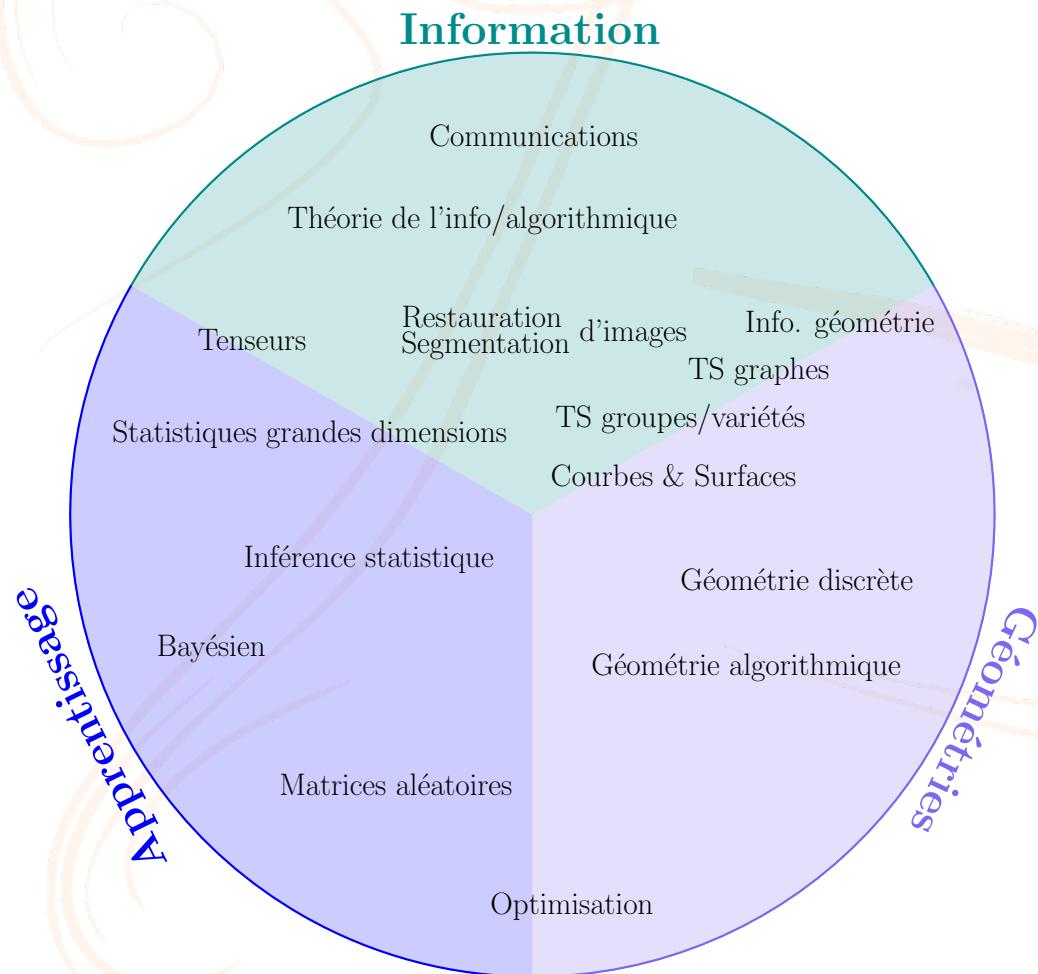
Pôle Géométries Apprentissage Information Algorithmes

Nicolas LE BIHAN





GENÈSE DU PÔLE



★ Construction

- CICS
- Géométrie (AGPIG)
- Statistiques (SAIGA, VIBS)
- Chaire Idex/MIAI

★ Spectre thématique cohérent

- CNU 27/61, CNRS 07

★ Animation scientifique et fonctionnement

- Volonté commune

CARTOGRAPHIE RH

✿ Composition

➤ 23 permanents

- 9 Chercheurs (5 DR et 4 CR)
- 13 Enseignants-Chercheurs (5 PR et 8 MCF)
- 1 Ingénieur de Recherche (IR CNRS)

➤ 23 doctorants

- Ministère/Cifre/Chaire MIAI/Extérieurs

➤ 2 Post-Doctorants

✿ Quelques éléments d'analyse

➤ Pyramide des âges

- Arrivée : N. Keriven (CNRS) en 2019
- Départs prévus : P. Comon (CNRS) et É. Moisan (G-INP)

➤ Chaires Idex et MIAI : recrutement doctorants, post-docs

➤ Problématique : pérennisation poste PR Idex/MIAI (R. Couillet)



ORGANISATION - FONCTIONNEMENT

★ Structuration en *thèmes*

- ▶ **Géométries** (I. Sivignon)
- ▶ **Information** (P.-O. Amblard)
- ▶ **Apprentissage** (R. Couillet)

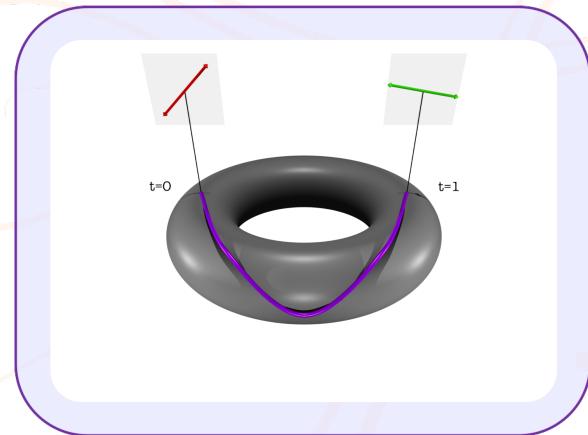
★ Gouvernance

- ▶ **Responsable** : N. Le Bihan
- ▶ **En pratique** : co-responsabilité avec I. Sivignon

★ Animation scientifique et fonctionnement

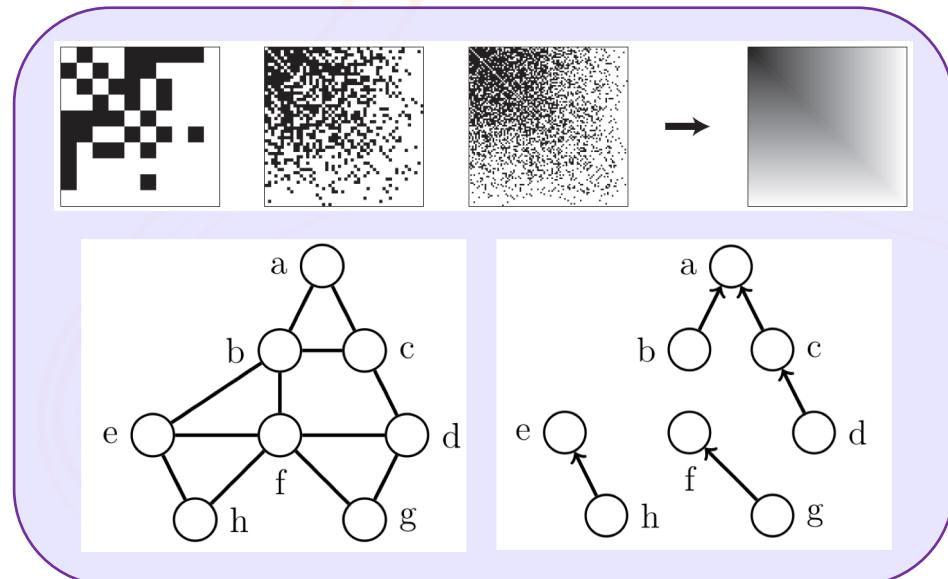
- ▶ **Réunions hebdomadaires** (env. 1h)
- ▶ **Budget** : une ligne unique « Animation Pôle »

* Traitement de données sur variétés

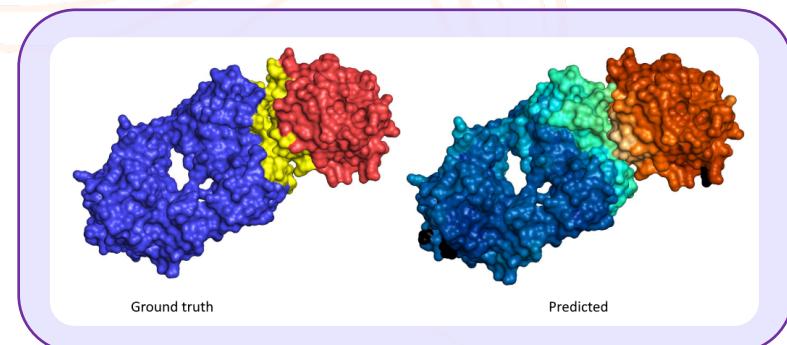


- Groupes, sphères, matrices PSD, etc.
- Filtrage non-linéaire sur groupes de Lie
- Optimisation géométrique

* Traitement des signaux sur graphes



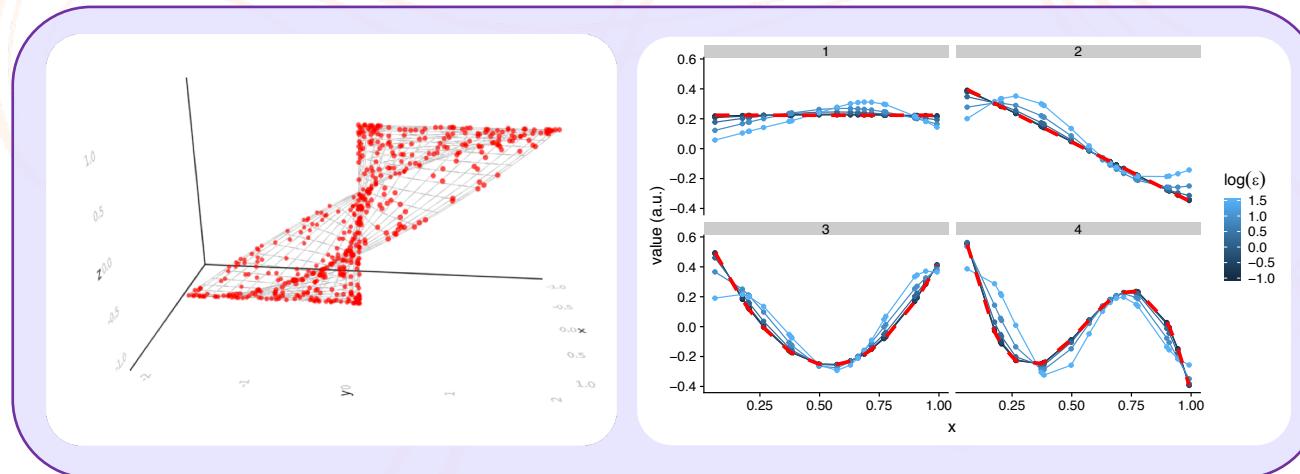
- Forêts aléatoires sur graphes
- Très grands graphes et graphons
- Apprentissage sur graphes
- Appli. Bio., réseaux sociaux, etc.



THÈME « GÉOMÉTRIES »

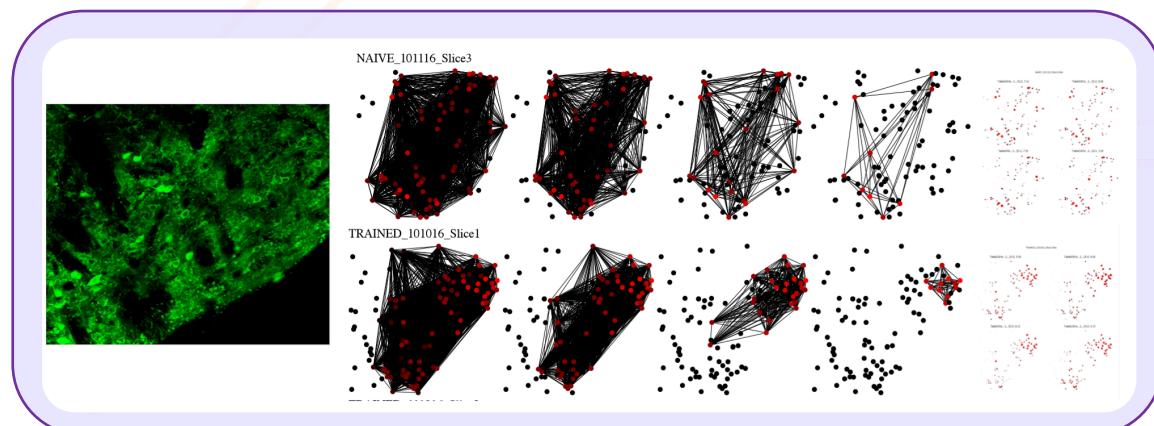


* Échantillonnage et approximation



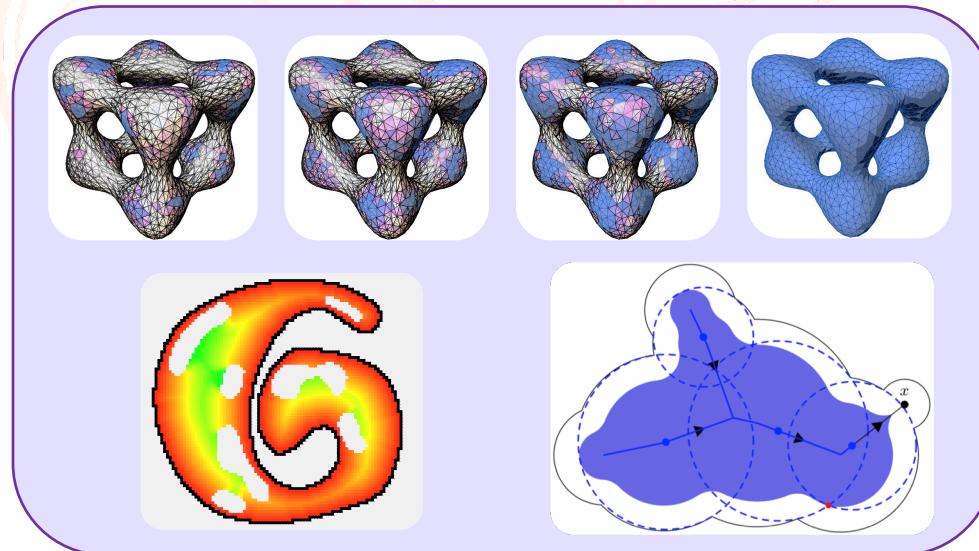
- Approximation asymptotique de matrices à noyaux
- DPP et échantillonnage
- Échantillonnage sur variétés

* Imagerie, physique et réseaux



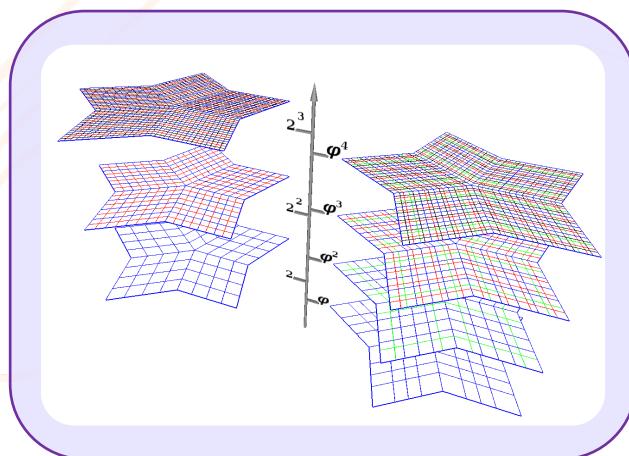
- Grands Réseaux de capteurs géophysiques
- Réseaux de neurones (activité entre neurones) en biologie
- Imagerie médicale et astrophysique

* Algorithmes pour la représentation simplifiée de formes géométriques



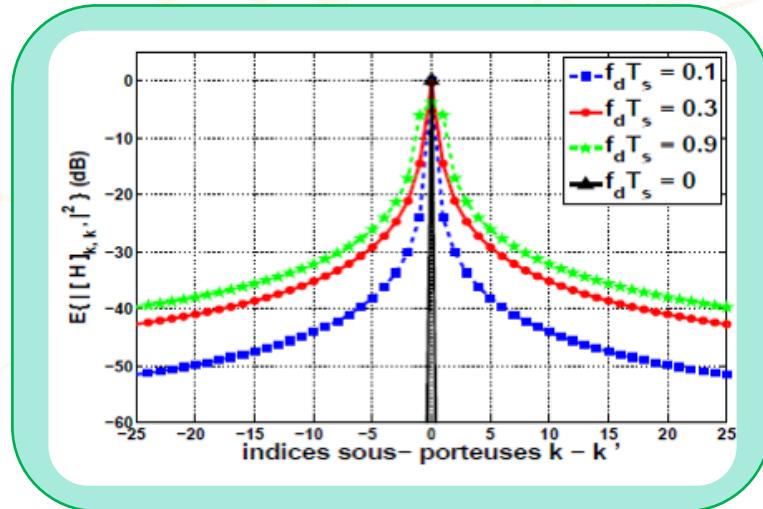
- Nuages de points, maillages, complexes simpliciaux, courbes et surfaces dans \mathbb{Z}^n
- Simplification et changements de représentation
- Algorithmes efficaces et étude de complexité

* Schémas de subdivision non conventionnels



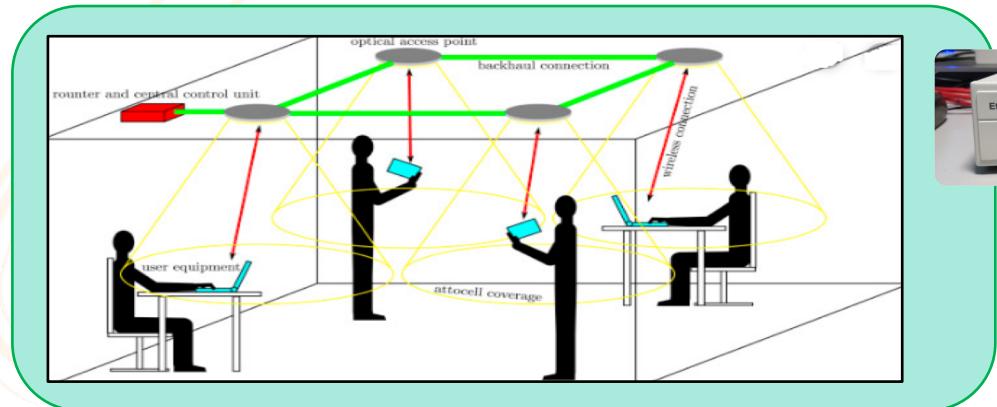
- Rapport irrationnel entre échelles
- Maillage de connectivité quelconque
- Algorithmes efficaces

* Transmission radio haut débit à forte mobilité



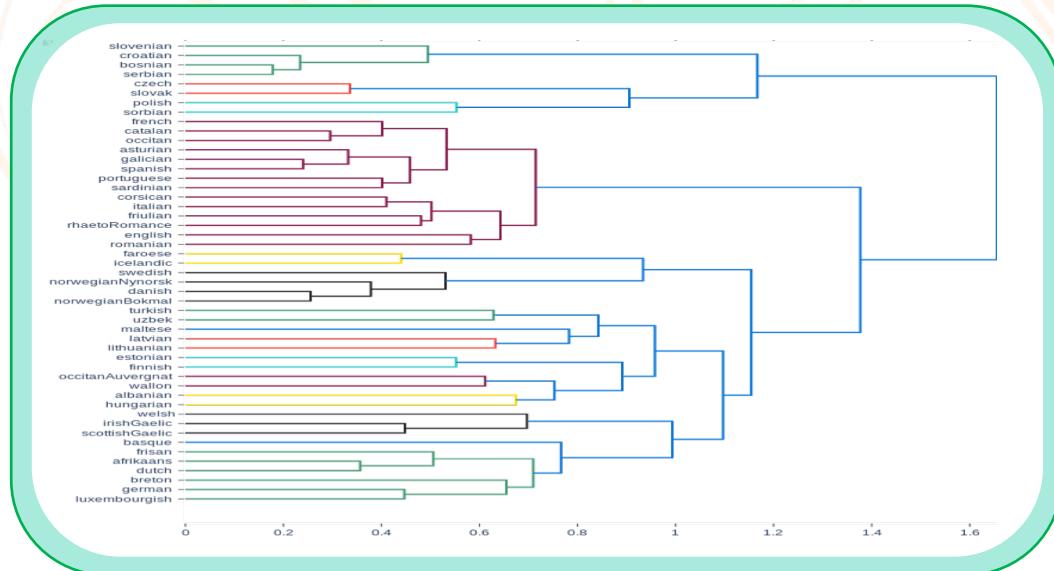
- Canaux dynamiques
- Modulation multi-porteuses
- Estimation/détection

* Formes d'ondes pour transmission optique sans fil



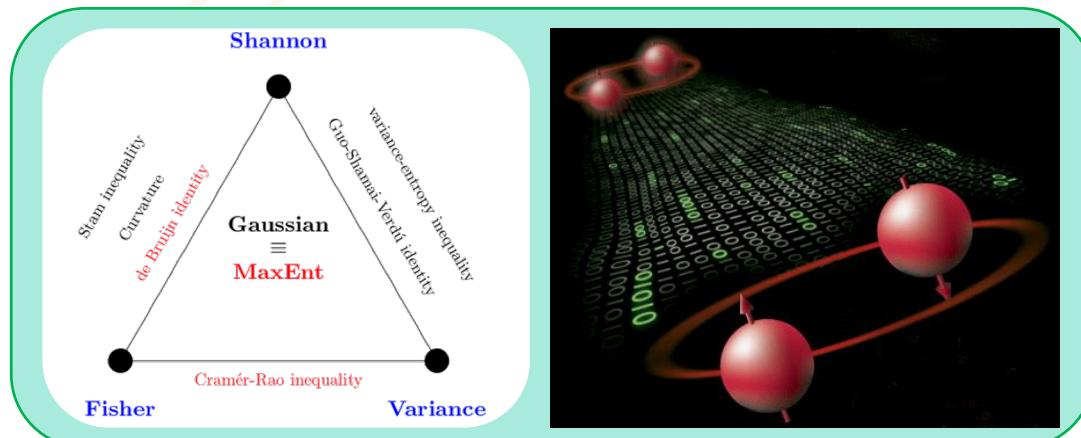
- Formes d'ondes flexibles
- Démonstrateur : plateforme RIESCO

★ Information algorithmique et mesures informationnelles



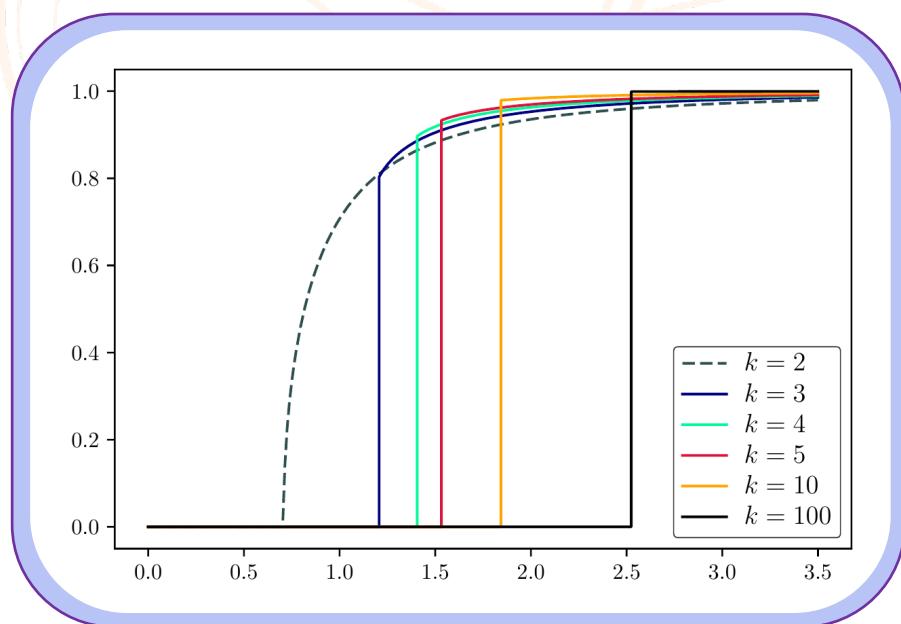
- Similarité algorithmique
- Classification
- Complexité/quantification

★ Entropies, divergence généralisées et systèmes quantiques



- Traitement quantique de l'information
- Intrication
- Mesures généralisées (entropie, divergence)

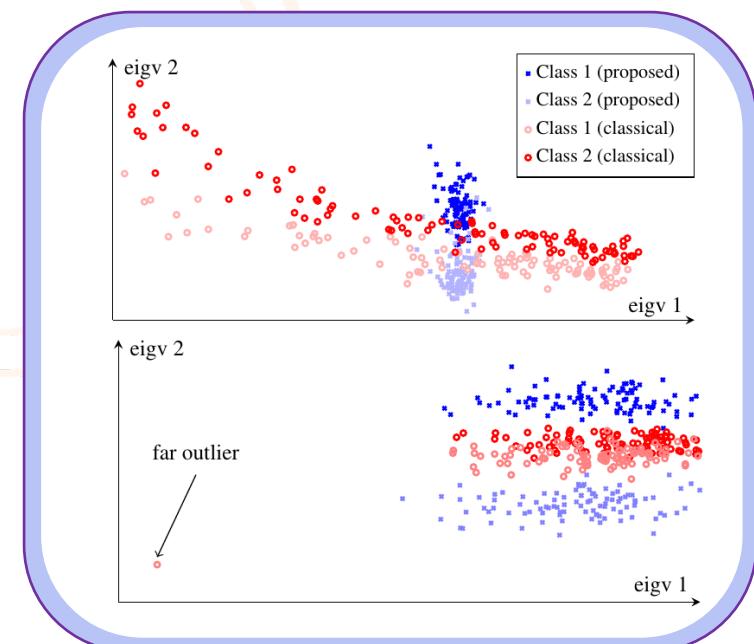
★ Matrices et tenseurs aléatoires pour l'apprentissage



- Analyse théorique et performances des algorithmes d'apprentissage
- Nouvelles intuitions et méthodes
- Détection et tenseurs de grande dimension
- Transition de phase

★ Détection et estimation à grande échelle

- Statistiques multivariées et matrices aléatoires
- Détection de signaux rares, faibles et structurés
- Contrôle des erreurs (tests multiples)
- Estimation (n,p) -consistante

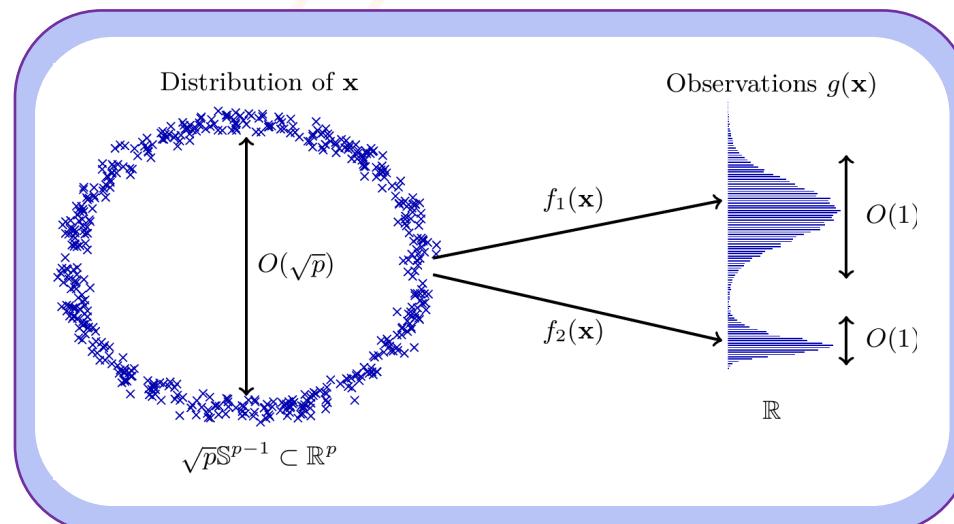


* Optimisation en grandes dimensions

- Modèles de survie
- Ajustement design expérience/hyperparamètres
- Garanties théoriques
- Application en biostatistiques



* Nouvelles approches en apprentissage statistique



Physique statistique

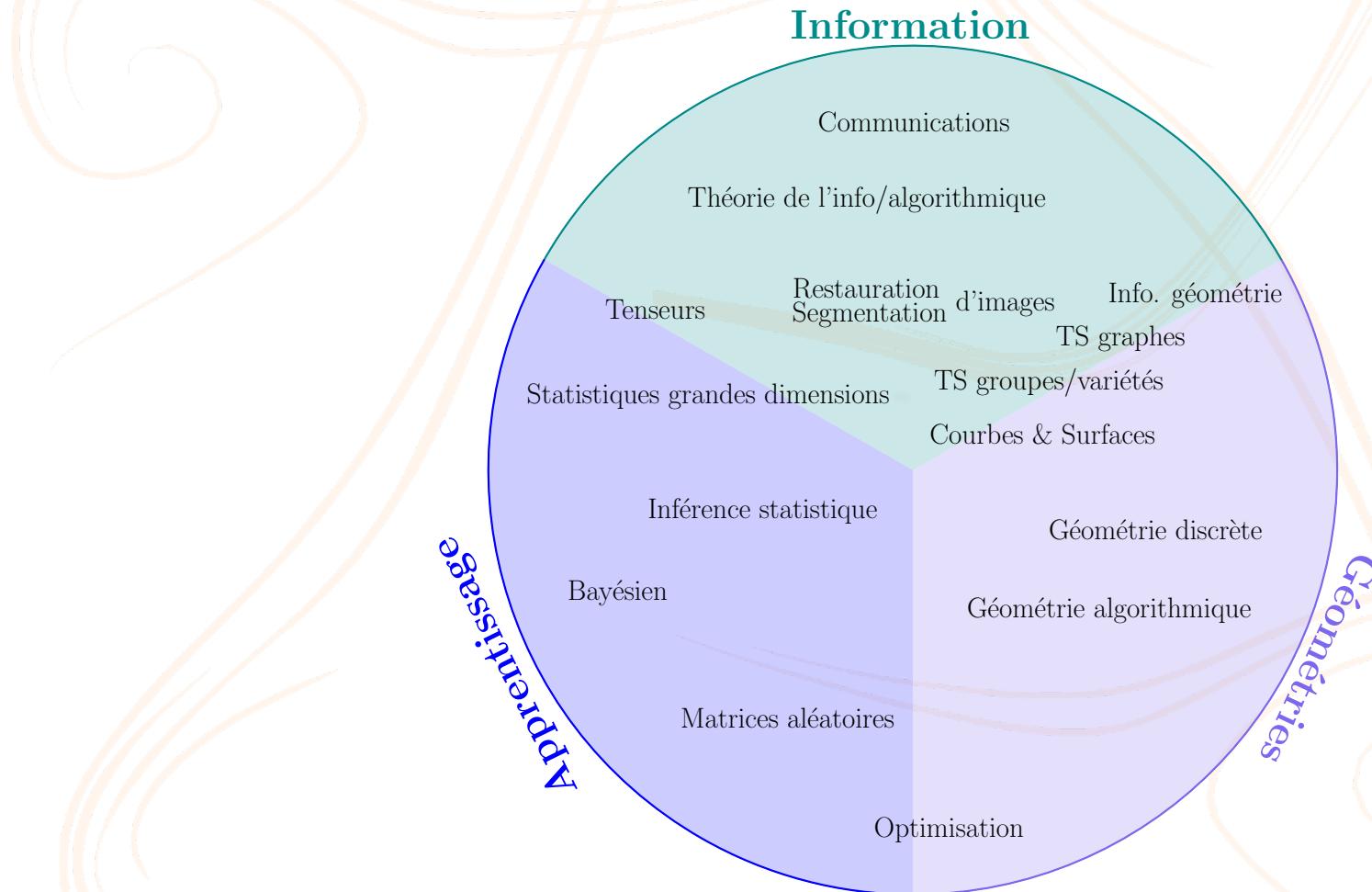
- Détection de communautés
- Réseaux réalistes (parcimonieux et hétérogènes)

Concentration de la mesure

- Apprentissage et données non i.i.d.
- Appli. GAN (images, sons, etc.)
- Géométrie non-Euclidienne



CARTOGRAPHIE DE GAIA





ANALYSE SWOT

Forces

- ✓ Thématiques de recherches/spectre large
- ✓ Ratio CNRS/Enseignants-Chercheurs
- ✓ Formation des doctorants (dynamique/animation scientifique)

Faiblesses

- ✓ Connexion avec les étudiants et formations (M1/M2)
- ✓ Valorisation

Opportunités

- ✓ Nouvelle dynamique, collaborations, interactions
- ✓ Masse critique de chercheurs pour une animation très régulière
- ✓ Visibilité/attractivité (recrutement)

Menaces

- ✓ Équilibre dans les activités/ressources des thèmes
- ✓ Diversité thématique

