

"Modélisation par processus gaussiens sous contraintes d'inégalité"

La soutenance aura lieu le jeudi 19 septembre 2019 à 14h00 au 158 Cours Fauriel (Amphi F1).

Le jury de thèse sera composé de :

- Sonja KUHNT, FH Dortmund, Allemagne (rapportrice)
- Anthony NOUY, École Centrale de Nantes, France (rapporteur)
- Clémentine PRIEUR, Université Grenoble Alpes, France (examinatrice)
- Maurizio FILIPPONE, EURECOM, France (examinateur)
- Olivier ROUSTANT, Mines Saint-Étienne, France (directeur de thèse)
- François BACHOC, Univ. Paul Sabatier, France (co-encadrant de thèse)
- Nicolas DURRANDE, PROWLER.io, Angleterre (co-encadrant de thèse)

Résumé

Le conditionnement de Processus Gaussiens (PG) par des contraintes d'inégalité permet d'obtenir des modèles plus réalistes.

Cette thèse s'intéresse au modèle de type PG proposé par Maatouk (2015), obtenu par approximation finie, qui garantit que les contraintes sont satisfaites dans tout l'espace.

Plusieurs contributions sont apportées.

Premièrement, nous étudions l'emploi de méthodes de Monte Carlo par chaînes de Markov pour des lois multinormales tronquées. Elles fournissent un échantillonnage efficace pour des contraintes d'inégalité linéaires.

Deuxièmement, nous explorons l'extension du modèle, jusque-là limité à la dimension trois, à de plus grandes dimensions. Nous remarquons que l'introduction d'un bruit d'observations permet de monter à la dimension cinq. Nous proposons un algorithme d'insertion des nœuds, qui concentre le budget de calcul sur les dimensions les plus actives. Nous explorons aussi la triangulation de Delaunay comme alternative à la tensorisation. Enfin, nous étudions l'utilisation de modèles additifs dans ce contexte, théoriquement et sur des problèmes de plusieurs centaines de variables.

Troisièmement, nous donnons des résultats théoriques sur l'inférence sous contraintes d'inégalité. La consistance et la normalité asymptotique d'estimateurs par maximum de vraisemblance sont établies. L'ensemble des travaux a fait l'objet d'un développement logiciel en R. Ils sont appliqués à des problèmes de gestion des risques en sûreté nucléaire et inondations côtières, avec des contraintes de positivité et monotonie.

Comme ouverture, nous montrons que la méthodologie fournit un cadre original pour l'étude de processus de Poisson d'intensité stochastique.

Andrés F. LOPEZ-LOPERA, Institut Fayol