



UNIVERSITÉ
MARIE & LOUIS
PASTEUR



Institut de Mathématiques de Bourgogne
CNRS UMR 5584



Laboratoire de Mathématiques de Bésançon
UMLP. CNRS. UMR 6623



Fédération Bourgogne-Franche-Comté
Mathématiques

8ème Journée Probabilité Statistique Bésançon-Dijon

Livret d'informations

Mardi 30 Juin 2026 - Amphi Bernard

1 Programme détaillé du mardi 30 juin 2026

09h15 - 10h00	Accueil - Café (ancienne salle du conseil)	
10h00 - 10h35	Hydrodynamique et limites d'échelle du processus d'exclusion à entropie maximale sur le cercle	Yoann Offret
10h40 - 11h15	Empirical risk minimization in distributional regression	Ralph Fénelon
11h15 - 11h30	Pause café (ancienne salle du conseil)	
11h30 - 12h05	The Ancestral Recombination Graph in fixed pedigrees	Frederic Alberti
12h05 - 14h00	Pause déjeuner - café la Cantine (pour déjeuner) ancienne salle du conseil (pour le café)	
14h00 - 14h35	From Heat Equation to Generative Diffusion Models	Kang Liu
14h40 - 15h15	Etude économétrique des ruptures de la chaîne d'approvisionnement des véhicules électriques.	Claire Verdier
15h15 - 15h35	Pause café (ancienne salle du conseil)	
15h35 - 16h10	TBA	Patrick Tardivel
16h10 - 16h30	Café (ancienne salle du conseil) (fin de la journée)	

2 Résumés des exposés

Hydrodynamique et limites d'échelle du processus d'exclusion à entropie maximale sur le cercle

Auteur : Yoann Offret

Affiliation : IMB, Université Bourgogne europe

Heure : 10h00 - 10h35

Résumé : Nous étudions le processus d'exclusion symétrique simple à entropie maximale (MESSEP) sur un anneau discret de taille L contenant N particules indistinguables. Ses fonctions propres sont données par des polynômes de Schur évalués aux racines L -ièmes de l'unité, ce qui fournit une décomposition spectrale explicite. L'analyse repose sur cette structure spectrale ainsi que sur le lien entre les polynômes de Schur et les caractères irréductibles du groupe symétrique, qui constitue l'outil algébrique central pour l'étude des limites d'échelle.

Dans le régime de basse densité, où N est fixé et L tend vers l'infini, la dynamique renormalisée converge vers le mouvement brownien de Dyson unitaire. La répulsion électrostatique entre particules apparaît alors comme une force entropique, fournissant une dérivation microscopique canonique de cette dynamique.

Dans le régime hydrodynamique, où $N \sim \alpha L$ avec $\alpha \in (0, 1)$, la mesure empirique converge vers une densité solution d'une équation de transport non linéaire et non locale. La fonction génératrice de ses moments satisfait une équation de type Burgers complexe. Lorsque α tend vers 0, cette équation coïncide avec celle gouvernant la distribution spectrale du mouvement brownien unitaire libre, établissant ainsi un lien entre dynamiques d'exclusion entropiques discrètes et hydrodynamique unitaire libre.

Empirical risk minimization in distributional regression

Auteur : Ralph Fénelon

Affiliation : LmB, Université Marie et Louis Pasteur

Heure : 10h40 - 11h15

Résumé : Distributional regression for univariate distributions can be formalized as the estimation of conditional cumulative distribution functions (CDF), $F_x^*(\cdot) := \mathbb{P}(Y \leq \cdot | X = x)$, $x \in \mathbb{R}^p$, using n i.i.d. copies of (X, Y) .

Given a scoring rule S , the loss $S(F, y)$ is interpreted as the error between a predictive distribution F and an outcome y . Our model mainly focuses on the Continuous Ranked Probability Score (CRPS) : $S(F, y) := \int_{\mathbb{R}} (\mathbf{1}_{\{y \leq u\}} - F(u))^2 du$. We also extend our results to the broader family of kernel scores.

The accuracy of each estimator F_θ within a parametric family of CDFs $(F_\theta)_{\theta \in \Theta}$ is quan-

tified by its theoretical risk $\mathcal{R}(F_\theta) := \mathbb{E}_{X,Y} [S(F_{\theta,X}, Y)]$, which can be decomposed as an approximation error and an estimation error. From empirical process theory, we know that the estimation error of the ERM (empirical risk minimizer) for the loss class $\mathcal{G} = \{g_\theta : (x, y) \rightarrow S(F_{\theta,x}, y)\}$ can be estimated by the supremum of the empirical process indexed by \mathcal{G} :

$$\Delta_n(\mathcal{G}) := \sup_{g \in \mathcal{G}} \left| \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n g(X_i, Y_i) - \mathbb{E}[g(X, Y)] \right|.$$

We therefore estimate the expectation and concentration of this random variable, assuming a location-scale family of CDFs where the expectation and the variance are modeled using neural networks. We also provide statistical guarantees using a Bernstein polynomial-based neural network approach to model the quantile curves.

The Ancestral Recombination Graph in fixed pedigrees

Auteur : Frederic Alberti

Affiliation : LmB, Université Marie et Louis Pasteur

Heure : 11h30 - 12h05

Résumé : We study the ancestral processes conditional on the population pedigree under an exchangeable diploid bi-parental population model (Cannings model). Our work analyzes the joint genealogical structure of an arbitrary number of genetic loci, embedded within a fixed pedigree generated by the diploid Cannings model. We derive both an annealed and a quenched scaling limit, valid for large population sizes. First, we average over the underlying pedigree as is customary in coalescent theory; then, we move on to study the genealogical structure of a sample conditioned on a fixed realisation of the pedigree. We show that these two scaling limits differ in the presence of large variation in offspring numbers, and identify the quenched scaling limit in terms of a novel " Ψ -Ancestral-Recombination-Graph" (Ψ -ARG). Here, Ψ is a Poisson point process encoding the timing and scale of multiple mergers caused by generations with large individual progeny.

From Heat Equation to Generative Diffusion Models

Auteur : Kang Liu

Affiliation : IMB, Université Bourgogne Europe

Heure : 14h00 - 14h35

Résumé : Score-based diffusion models have recently emerged as a powerful class of generative models, achieving state-of-the-art performance across a wide range of applications. Despite their empirical success, a rigorous mathematical understanding of

their stability and generative mechanisms is largely unexplored. In this work, we introduce a partial differential equation (PDE) framework that provides a solid theoretical foundation for score-based diffusion models. Building upon the Li-Yau differential inequality for the heat flow, we establish well-posedness and sharp energy estimates for the associated score-based Fokker–Planck dynamics, offering a mathematically consistent description of their evolution. Using entropy stability methods, we further prove that the reverse-time dynamics of diffusion models concentrate on the original data manifold for any compactly supported data distribution, a wide class of initial generation distributions, and all finite terminal times. Beyond their theoretical importance, our analysis offers practical insights for diffusion model design, including principled criteria for score-function construction, loss formulation, and stopping-time selection, as well as a quantitative understanding of the trade-off between imitation fidelity and generative capacity. This talk is based on joint work with Enrique Zuazua (FAU Erlangen–Nürnberg).

Etude économétrique des ruptures de la chaîne d’approvisionnement des véhicules électriques.

Auteur : Claire Verdier

Affiliation : LmB, Université Marie et Louis Pasteur

Heure : 14h40 - 15h15

Résumé : Les chaînes d’approvisionnement sont de plus en plus exposées à des risques de ruptures, comme des chocs géopolitiques (Guerre en Iran), économiques ou encore environnementaux. La chaîne d’approvisionnement des voitures électriques et hybrides est particulièrement sujette aux risques de perturbations. Cette présentation montrera l’efficacité des modèles prédictifs de Machine Learning et d’économie pour anticiper les flux commerciaux et les risques de ruptures dans les échanges internationaux. On se focalisera sur cinq matières premières critiques pour les voitures électriques et hybrides : Le Cobalt, le Graphite, le Lithium, le Manganèse et le Nickel.

TBA

Auteur : Patrick Tardivel

Affiliation : IMB, Université Bourgogne Europe

Heure : 15h35 - 16h10

Résumé :