

# Journée des Jeunes Chercheurs en Mathématiques de l'UBFC

Organisateurs : Youssef ESSTAFI & Julien KOPERECZ

12 Avril 2019

## Programme

- 09h20 – 09h55 Nicolas MASSIN – Doctorant, IMB.  
*About hitting times.*
- 09h55 – 10h30 Quentin KLOPFENSTEIN – Doctorant, IMB.  
*Deconvolution models : a tool to better understand cancer.*
- 10h30 – 10h55 Adrien DUBOULOZ – Chargé de Recherche, IMB.
- Pause
- 11h20 – 11h55 Cindy FRASCOLLA – Doctorante, IMB.  
*Étude de la performance des panels en analyse sensorielle temporelle.*
- 11h55 – 12h20 Julien Yves ROLLAND – Ingénieur de Recherche, LMB.
- Repas
- 14h00 – 14h25 Vésale NICOLAS – Enseignant en CPGE, Lycée V. HUGO, Besançon.  
*France, Allemagne, Chine, France: un parcours mathématique.*
- 14h25 – 15h00 Raphaël BULLE – Doctorant, LMB & Université du Luxembourg.  
*Remporter le championnat du monde de fléchettes sans se ruiner avec la méthode Multi-Level Monte-Carlo.*
- 15h00 – 15h25 Lysianne HARI – Maître de conférences, LMB.
- 15h25 – 15h50 Philippe LE BORGNE – Maître de conférences, LMB / IREM.
- Pause
- 16h15 – 16h40 Antoine PERNEY – M2, UFC.  
*Équation aux dérivées partielles à coefficients aléatoires.*
- 16h40 – 17h05 Mehdi DAGDOUG – M2, UFC.  
*Imputation et repondération par calage pour le traitement de la non-réponse dans les sondages.*
- 17h05 – 17h40 Valentin PETIT – M2, UFC.  
*Courbes elliptiques.*

---

## Résumés des Exposés Mathématiques

Valentin PETIT  
Courbes elliptiques.

Les courbes elliptiques sont des équations diophantiennes de la forme  $y^2 = P(x)$ , où  $P$  est un polynôme du troisième degré possédant des racines simples. Le but de cet exposé sera de présenter la structure de groupe que l'on peut mettre sur ces courbes et de présenter le théorème de Mordell qui assure que le groupe des points rationnels d'une courbe elliptique sur  $\mathbb{Q}$  est de type fini (i.e engendré par un nombre fini d'éléments). Pour ce faire, on établira des propriétés de la loi mise sur ce groupe ainsi que des propriétés sur la hauteur canonique d'une courbe elliptique (que l'on introduira).

Medhi DAGDOUG  
Imputation et repondération par calage  
pour le traitement de la non-réponse dans les sondages.

L'objectif de l'exposé sera de présenter les conséquences des données manquantes dans les sondages ainsi que d'introduire quelques méthodes qui permettent de prendre en compte la non-réponse et de réduire ses impacts. Après avoir expliqué les différents mécanismes de non-réponse et défini le cadre général du domaine des sondages, on mettra en évidence la création d'un biais dans l'estimation d'un paramètre d'intérêt lorsque la non-réponse est présente. On étudiera deux méthodes de correction : la repondération par calage et l'imputation par régression. On discutera de l'efficacité des estimateurs proposés et on donnera quelques perspectives pour obtenir des estimateurs plus efficaces et plus robustes.

Antoine PERNEY  
Equation aux dérivées partielles à coefficients aléatoires.

Le but de cet exposé est de présenter et de comparer deux méthodes de résolution numérique d'une équation aux dérivées partielles à coefficients aléatoires. L'aspect aléatoire, contraint la solution du problème à l'être aussi, nous conduit ainsi à s'intéresser à la valeur "moyenne" des solutions. C'est pourquoi nous souhaitons déterminer l'espérance de la solution.

Nous approcherons cette espérance à l'aide de la méthode de Monte-Carlo puis par une méthode dite de collocation. Une fois implémentées, nous comparerons numériquement ces deux méthodes afin de déterminer laquelle est la plus efficace.

Raphaël BULLE  
Remporter le championnat du monde de fléchettes sans se ruiner  
avec la méthode Multi-Level Monte-Carlo.

Tentons de nous faire un nom parmi les grands: grâce à la méthode MonteCarlo multi-niveaux, nous allons essayer de remporter le championnat du monde de fléchettes. C'est bien connu, n'importe qui pourrait remporter ce championnat en y mettant les moyens (financiers) suffisants. Cependant grâce aux merveilles de l'analyse numérique et des statistiques, nous allons pouvoir résoudre le problème d'optimisation sous contrainte suivant: maximiser nos chances de gagner tout en conservant nos économies!

Nicolas MASSIN  
About hitting times.

In this talk, I will define what we usually call hitting times or exit times and explain some ways we have to approximate them.

I will start by making a short definition/recall of what we call a Brownian motion and explain how we simulate an approximation of its exit time from an interval with the WOMS algorithm based on what we call a walk on spheres. I will study this algorithm and show its efficiency compared to classical algorithms.

Quentin KLOPFENSTEIN  
Deconvolution models : a tool to better understand cancer.

The most recent and probably most important change in the field of oncology is the development of immunotherapy as a new type of treatment to fight cancer. The idea is to use the human immune system against the tumor. In order to do so, it is important to fully understand the microenvironment of the tumor and to know the composition of the tumor. Indeed, a tumor is a complex mixture of different cells which is composed of tumor cells, immune cells, and healthy cells to keep it short.

Several methods exist to quantify the population of cells in a tumor and one of them is called "deconvolution". In this presentation, we will introduce the mathematics modeling behind "deconvolution" which involves linear models, we will present some state of the art methods used today in the cancer research world and finally we will show some results and give some perspective for future work.