

## **Proposition de sujet de thèse**

**Intitulé français du sujet de thèse proposé :** Premier temps de passage pour une diffusion

**Intitulé en anglais :** First passage time for diffusion processes

**Unité de recherche :** Institut de Mathématiques de Bourgogne, UMR 5584

**Nom, prénom et courriel du directeur (et co-encadrant) de thèse :**  
Herrmann Samuel, Samuel.Herrmann@u-bourgogne.fr

**Domaine scientifique principal de la thèse :**  
Probabilités (Mathématiques appliquées)

**Domaine scientifique secondaire de la thèse :**

### **Description du projet scientifique**

Quelques phénomènes physiques ou biologiques sont directement reliés au premier instant où un certain processus stochastique atteint un niveau critique fixé à l'avance.

C'est notamment le cas en neurosciences lorsque les modèles simplifiés de neurone de type LIF sont considérés. La décharge électrique du neurone correspond dans ce modèle à un premier temps de passage du potentiel d'action. Il est alors primordial, pour des études pratiques d'avoir un maximum d'informations sur ces temps d'atteintes et de pouvoir simuler précisément cette quantité.

Plusieurs techniques de simulations de processus stochastiques continus ont vu le jour, basées essentiellement sur une approximation par discrétisation du temps mais ces méthodes ne sont pas les plus judicieuses dans bien des situations.

Dans un article intitulé *Hitting time for Bessel processes - Walk on moving spheres algorithm (WOMS)* coécrit avec M. Deaconu et publié dans la revue *Annals of Applied Probability* (2013), nous mettons en évidence une nouvelle méthode de simulation reposant sur une combinaison astucieuse de deux théories : la marche aléatoire sur les sphères et la méthode des images. Ce travail fut proposé pour étudier le temps d'atteinte d'une diffusion particulière : le processus de Bessel.

Le but de la thèse est alors d'explorer d'autres types de diffusions qui pourrait profiter d'une telle méthode qui par ailleurs fait preuve d'une grande efficacité numérique.

**Connaissances et compétences requises :**  
Une base solide en calcul stochastique