

CREST – Groupe ENSAE-ENSAI

Cours doctoraux 2025 – 2026

INTRODUCTION AUX PROCESSUS DE HAWKES

FELIX CHEYSSON

Université Eiffel

Laboratoire LAMA

SCHEDULE	Tuesday	12 May 2026	09:45AM – 12:45PM	Room 009 (ENSAI)
	Wednesday	13 May 2026	09:45AM – 12:45PM	Room 009 (ENSAI)

Content

À mesure que les données ponctuelles deviennent plus accessibles, les modèles de processus ponctuels sont de plus en plus utilisés dans divers domaines (Illian et al., 2007 ; Baddeley et al., 2016). Les **processus de Hawkes linéaires**, introduits par Hawkes (1971), constituent une classe de processus ponctuels dans laquelle la survenue d'un événement augmente la probabilité d'événements ultérieurs. Initialement appliqués en sismologie (Adamopoulos, 1976), leur utilisation s'est étendue à des champs aussi variés que la génomique (Reynaud-Bouret et Schbath, 2010), l'épidémiologie (Meyer et al., 2012), la neurologie (Reynaud-Bouret et al., 2014) ou encore la finance (Bacry et al., 2015).

Ce cours a pour objectif de fournir les **outils théoriques et pratiques** nécessaires à la **maîtrise des processus de Hawkes**, depuis leurs fondements jusqu'à leurs applications avancées. Nous commencerons par une **introduction aux processus ponctuels**, en insistant sur le **processus de Poisson** comme cas de référence. Nous construirons ensuite **rigoureusement le processus de Hawkes**, en mettant en lumière ses **propriétés fondamentales** (auto-excitation, structure de dépendance, etc.). La deuxième partie sera consacrée aux **méthodes de simulation** et aux **techniques d'inférence statistique** classiques, illustrées par des **études de cas concrets** et des **travaux pratiques en R** pour une mise en œuvre opérationnelle. Enfin, nous aborderons les **extensions majeures** de ce cadre, notamment les **processus de Hawkes multivariés et non linéaires**, ouvrant la voie à des modélisations plus flexibles et adaptées à des phénomènes complexes.

Mots-clés : Processus de Poisson, processus de Hawkes, simulation, inférence statistique

Prérequis : Bases des probabilités et de la statistique inférentielle

Indications complémentaires : Prévoir un ordinateur portable et une installation R pour les travaux pratiques