

# STA208 - Méthodes statistiques pour la régulation

## Présentation

### Prérequis

Avoir le niveau le niveau de maîtrise d'économétrie. Bonne connaissance du calcul matriciel, et des notions probabilistes de variables aléatoires multidimensionnelles, séries chronologiques.

Cet enseignement est soumis à agrément. En vue d'obtenir cet agrément, les auditeurs adresseront les pièces suivantes à la chaire de Modélisation statistique :

- CV détaillé (indiquant les notes obtenues en cours de probabilités, statistique et économétrie)
- lettre de motivation indiquant les raisons de votre demande et le projet pédagogique dans lequel elle s'inscrit.

Expédier votre courrier à :

Cnam - Chaire de Modélisation statistique du risque

292, rue Saint-Martin

75141 Paris cedex 03

ou adresser un E.mail à Mme Elena Di Bernardino ([elena.di\\_bernardino@cnam.fr](mailto:elena.di_bernardino@cnam.fr))

### Objectifs pédagogiques

Maîtriser les concepts et méthodes d'analyse statistique liés aux très fortes déviations, ruptures et crises systémiques dans les marchés financiers. Maîtriser de la dépendance entre le risque en grand dimension (effet de contagions, catastrophes naturelles etc etc). Savoir mettre en œuvre leurs applications dans les problématiques de modèles internes liés à la régulation des marchés

### Compétences

Traitement des risques de nature pré-systémique ou systémique en matière financière, dans le cadre des approches de la régulation des marchés et des nouvelles normes financières. Statisticien spécialiste de la modélisation des risques, notamment extrêmes ou systémiques, dans le cadre des contraintes de régulation des marchés et d'assurance.

## Programme

### Contenu

-Le problème de la dépendance entre les risques (5-6 séances)

Notions de base de la modélisation de risques en dimension plus grand que un

Mélange des distributions normales

Distribution sphérique et elliptiques

Techniques de réduction de la dimension

Test de normalité (univarié et multivarié)

Applications aux séries financières

Modèles avec les Copules

Définitions et propriétés

Simulation des copules mesures de dépendance

Mis à jour le 27-10-2023



**Code : STA208**

Unité d'enseignement de type cours

9 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **70 heures**

**Responsabilité nationale :**

EPN06 - Mathématique et statistique / 1

**Contact national :**

EPN06 Mathématiques et statistiques

2 rue conté

Accès 35 3 ème étage porte 19  
75003 Paris

Sabine Glodkowski

[sabine.glodkowski@lecnam.net](mailto:sabine.glodkowski@lecnam.net)

Corrélation linéaire

Coefficient de dépendance extrême

Copules Archimédiennes (bivariées et multivariées)

Copules des valeurs extrêmes

Mélange des copules de Gauss et Skewed

Estimation de copules pour données ; les pseudo-samples

Les Goodness-of-fit tests

L'adéquation de la modélisation de risques multidimensionnels

Implémentation avec R pour des séries financières et des pertes en assurance

*-Agrégation de risques (2-3 séances)*

Le problème de la diversification du portfolio

Les bornes de Fréchet pour les risques agrégés

Le cas de La Value at Risk

Le problème de l'allocation de capital

Le principe d'Euler avec exemples

Le « Rearrangement Algorithm (RA) »

*-The Devil is in the Tails : l'étude des pertes extrêmes (5 séances)*

Les extrêmes pour une perte univariée

La distribution des valeurs extrêmes généralisée et les domaines d'attraction

La méthode par block

La distribution de Pareto généralisée

Comme modéliser les pertes extrêmes ?

La méthode de Hill

Estimation de la VaR extrême

Modèles des extrêmes en dimension supérieur à un

La méthode par block multivarié

Copule des valeurs extrêmes multivariées

Les indices de contagions de risques

Estimation de modèles multivariés pour les extrêmes

*-(Introduction à la) Théorie de la Ruine (2 séances)*

Généralités et outils mathématiques.

Evaluation de la probabilité de Ruine.

- *Gestion du Risque de Crédit* (1-2 séances)

Introduction et notions pour le Risque de *Crédit*

Modèle de Merton

Modèle avec Threshold

## Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)

## Description des modalités de validation

Écrit (2 partiels) et projet de fin d'année

## Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Critical Phenomena in Natural Sciences, Springer	SORNETTE D. (2006)
The Statistical Mechanics of Financial Markets, Springer, 3rd ed.	VOIT, Johanes (2010)
Nouvelles normes financières : S'organiser face à la crise (Springer)	WALTER, C. (2010)
Quantitative Risk Management, Priceton Series in Finance	McNEIL A., FREY R., EMBRECHTS P. (2005)
Modelling Extremal Events: for Insurance and Finance, Springer,	EMBRECHTS, P. et al. (2010)
Statistical Analysis of Extreme Values, Birkhauser, 3d ed,	REISS, R.-D. et THOMAS, M. (2007)
Financial modeling with jump processes, Chapman & Hall	CONT & TANKOV (2003)
Stochastic Calculus for Finance, Springer	SCHREVE (2004)
Risques financiers extrêmes et allocations d'actifs, Economica	LE COURTOIS W. (2012)
An introduction to copulas, volume 139 of Lecture Notes in Statistics. Springer-Verlag, New York, 1999.	R. B. NELSEN