

Ecole des Mines de NANCY

Formation : Description, étude et simulation des phénomènes aléatoires.

Informations générales

- Public visé : professeurs en classes préparatoires
- Pré-requis : Ouvert à tous. De préférence, apporter son ordinateur personnel avec Scilab 5.4.0 installé.
- Format : séances de 3h, cf. programme
- Durée : 3 jours

Objectifs :

Le but de ce stage est de développer les connaissances des stagiaires en probabilité. Nous rappellerons les fondamentaux et étudierons des notions plus complexes, à travers notamment l'étude théorique et numérique de différents modèles de phénomènes aléatoires. Les séances seront déclinées sous forme de cours magistraux, de TD et de TP Scilab. Elles seront ponctuées d'interventions de chercheurs en probabilité de l'Université de Lorraine portant sur des thèmes originaux.

Contenu scientifique :

Après des rappels en probabilité de base, nous introduirons la théorie de la mesure dont le formalisme est le support des probabilités modernes. Cela nous permettra d'aborder entre autres un des fondements de la théorie du hasard, à savoir la loi des grands nombres, et d'étudier en détail les différents types de convergence que l'on rencontre de manière classique en probabilité. Afin d'illustrer ce sujet, la méthode de Monte-Carlo sera présentée et implémentée lors d'un TP Scilab.

Dans un deuxième temps, l'accent sera mis sur l'étude des processus aléatoires, c'est-à-dire des phénomènes qui évoluent de façon aléatoire au cours du temps. Après une présentation des chaînes de Markov, nous nous intéresserons à leur comportement en temps long à travers l'étude, théorique et appliquée, du théorème ergodique. Une attention particulière sera portée sur deux modèles fondamentaux en dynamique des populations : les processus de naissance et de mort et les processus de branchement, de type Galton-Watson. Les liens entre les chaînes de Markov et des problèmes d'algèbre linéaire seront soulignés et mis en application dans un TP Scilab.

Enfin, nous nous intéresserons à des questions d'ordre statistique, à travers l'introduction de la loi normale et du théorème central limite. Nous développerons notamment la notion d'intervalle de confiance et présenterons le test du Chi-2. Pour terminer, les auditeurs seront invités à découvrir la loi du demi-cercle au cours d'un TP Scilab sur les valeurs propres des grandes matrices aléatoires.

Programme :

1er jour : Les notions fondamentales en probabilité

9h30 – 10h45 : Les notions fondamentales en probabilité I. Probas discrètes.

10h45 – 11h00 : Pause café

11h00 – 12h00 : Présentation de l'Ecole et du/des départements

12h00 – 13h30 : Pause repas

13h30 – 15h00 : Les notions fondamentales en probabilité II. La loi des grands nombres.

15h00 – 15h15 : Pause café

15h15 – 16h30 : Les notions fondamentales en probabilité. TD et TP Scilab.

2ème jour : Processus aléatoires

9h30 – 10h45 : Processus aléatoires I. Les chaînes de Markov.

10h45 – 11h00 : Pause café

11h00 – 12h00 : Présentation d'un chercheur de l'Université de Lorraine.

12h00 – 13h30 : Pause repas

13h30 – 15h00 : Processus aléatoires II. Modèles de dynamique des population.

15h00 – 15h15 : Pause café

15h15 – 16h30 : Processus aléatoires TD et TP Scilab.

3ème jour : Éléments de statistique

9h30 – 10h45 : Éléments de statistique I. La loi normale et le théorème central limite.

10h45 – 11h00 : Pause café

11h00 – 12h00 : Présentation d'un chercheur de l'Université de Lorraine.

12h00 – 13h30 : Pause repas

13h30 – 15h00 : Éléments de statistique II. Intervalles de confiance et test du Chi-2.

15h00 – 15h15 : Pause café

15h15 – 16h30 : Éléments de statistique TP Scilab. Valeurs propres de grandes matrices aléatoires.

Dates 17,18,19 juin

Intervenants

Denis Villemonais, Maître de conférences en mathématiques à l'École des Mines de Nancy
denis.villemonais@univ-lorraine.fr

Documents remis

LIEU et moyens d'accès :

Campus ARTEM, Ecole des Mines de Nancy

Logistique :

- repas : Buffets offerts sur place à midi
- hébergement : /

Contact : Judith Sausse, dir. Formation Ing. Civil des Mines (judith.sausse@univ-lorraine.fr)

Modalités d'inscription :

Mail à envoyer à Judith Sausse (judith.sausse@univ-lorraine.fr)