

## PREFORMATION Programme des 4 modules

### **1. Probabilités de base pour l'actuariat – Jacques MALET**

#### **Chapitre 1 - Calcul booléen et espaces probabilisés finis**

- Notations ensemblistes, fonctions, images, images réciproques
- Modélisation des épreuves aléatoires finies
- Utilisation du signe  $\sum$ , application à la statistique descriptive
- Dénombrement, coefficients binomiaux, application à la loi binomiale

#### **Chapitre 2 - Séries et variables aléatoires discrètes**

- Suites arithmétiques et géométriques, application aux annuités
- Séries convergentes, séries entières
- Fonction génératrice et moments d'une variable aléatoire entière
- Loi géométrique
- Loi de Poisson, modélisation d'un nombre de sinistres

#### **Chapitre 3 - Intégrales et variables aléatoires continues**

- Calcul intégral, dérivées et primitives, intégrales impropres
- Variables aléatoires à densité, espérance et variance
- Lois exponentielles, modélisation d'une durée de vie
- Lois normales, utilisation d'Excel
- Intégrales doubles, densité d'un couple de variables aléatoires

#### **Chapitre 4 - Algèbre linéaire et quadratique**

- Calcul matriciel
- Projection, corrélation et droite des moindres carrés
- Matrice de variance-covariance
- Vecteurs gaussiens

### **2. Mathématiques financières de base pour l'actuariat – Laurent MONSIGNY**

#### **Chapitre 1 - Principes généraux**

- Mathématiques financières de court terme, taux simples
- Les intérêts composés, taux actuariel, taux équivalents
- Les taux monétaires
- Courbe des taux, les taux à termes et zéro coupons, courbe des taux au pair
- Taux techniques
- Rentes et annuités
- Emprunts indivis

#### **Chapitre 2 - Les obligations**

- Calcul sur les emprunts obligataires
- Les clauses particulières
- Duration, convexité, sensibilité
- Immunisation
- Les emprunts à taux variable,
- Les emprunts indexés

## **3. Econométrie – Jean Pierre INDJEHAGOPIAN**

- Modèle linéaire et hypothèses,
- Méthode d'estimation m.c.o.,
- Tests usuels (Student, Fisher, ...),
- Hétéroscédasticité et autocorrélation des perturbations,
- Introduction à l'analyse des séries temporelles

## **4. Statistique et analyse des données – Olivier BONIN**

Introduction à la Statistique Mathématique

Cette partie sera illustrée par des exemples, de manière à donner les clés de compréhension des estimateurs et tests courants, notamment en économétrie

### **Chapitre 1 - Estimation et estimation par intervalle**

- notion de modèle statistique paramétrique
- estimation par la méthode des moments et par maximum de vraisemblance
- estimation de paramètres dans le modèle gaussien
- intervalles de confiance

### **Chapitre 2 - Tests paramétriques**

- notion de test : hypothèse nulle, erreur de première espèce, de seconde espèce, puissance
- test d'hypothèse simple contre hypothèse simple dans le cas gaussien, hypothèse simple contre hypothèse multiple
- tests sur la moyenne et sur la variance dans le modèle gaussien

Introduction à l'Analyse de données. Cette partie fera l'objet de mises en œuvre concrètes sous forme de travaux dirigés avec le logiciel R.

### **Chapitre 3 - Méthodes d'analyse factorielle**

- Rappels d'algèbre linéaire
- Analyse factorielle d'un nuage de points
- Analyse en Composantes Principales (ACP)
- Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)

### **Chapitre 4 - Méthodes de classification et analyse discriminante**

- Méthodes de partitionnement (K-means, nuées dynamiques)
- Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)
- Analyse discriminante linéaire