

## Spécialité : Actuariat



Crédits ECTS  
4 crédits



Période de  
l'année  
Tous les ans

### En bref

> **Langue de cours:** Anglais

## Présentation

### Prérequis

UE Données et décisions de l'option DDEFi ainsi que ses propres pré-requis

### Objectifs d'apprentissage

- \* Savoir comment les comportements individuels sont agrégés sur le marché de l'assurance et comment les prix se forment.
- \* Connaître les principes gouvernant la tarification des produits d'assurance et savoir les appliquer à des produits simples.
- \* Comprendre le besoin de provisionner en assurance et connaître les principales méthodes servant à calculer des provisions.
- \* Savoir choisir un modèle de tarification en fonction des risques et des problématiques d'un assureur.
- \* Connaître la réglementation actuelle et comprendre son impact sur la tarification et le provisionnement.
- \* Savoir évaluer un portefeuille d'assurance.
- \* Connaître les principaux modèles des sciences de données et leur utilité.

### Description du programme

This unit is composed of three courses: Economics of insurance, Actuarial science 1, Actuarial science 2, of 24 hours each, and is complemented by the third part of the data science projects (9 hours course and 12 hours project) devoted to models and their validation.

#### **Economics of insurance**

1. Introduction: Risk attitude and preferences
2. The single risk model

3. Product differentiation
4. Unobservable criteria
5. Moral hazard
6. Extensions and exercises
7. Topic: Duration models and life tables

### **Actuarial science 1**

1. Introduction to actuarial science
  - i. Life insurance model: fair premiums and prudent pricing
  - ii. Non-life specificities: provisioning and variability of non-life risks
2. Life Insurance, saving products, and accounting
  - i. Introduction on Mathematical Reserves
  - ii. Saving contracts and performance distribution mechanisms
  - iii. Performance indicators for an insurance company
3. Non-Life Insurance
  - i. Mechanisms of Non-Life Insurance
  - ii. Loss experience and reserving
  - iii. Introduction to Non-Life Reinsurance

### **Actuarial science 2**

1. Valuing an insurance portfolio
2. Asset-liability management in insurance
3. Accounting and financial communication of insurance companies
4. The current regulation: IFRS17
5. CAT risk and CAT reinsurance
6. Focus on long-term care

### **Data science projects: models and their validation**

1. Projects and models
  - i. The Bias-Variance tradeoff
  - ii. Feature Selection
  - iii. Feature Engineering
  - iv. Defining a metric
2. Models and applications
  - i. Regressions (linear, polynomial, penalized et logistic)
  - ii. Decision trees (random forest and gradient boosting)
3. Focus on Natural Language Processing (NLP)

---

## Compétences et connaissances scientifiques et techniques visées dans la discipline

- \* Comprendre le fonctionnement du marché de l'assurance et notamment les comportements de demande.
- \* Comprendre l'impact des asymétries d'information sur le marché de l'assurance, et les possibilités de les prendre en compte.
- \* Comprendre les principes de valeur actuarielle, de primes pures et de provision.
- \* Connaître les modèles permettant l'estimation des provisions.
- \* Savoir mesurer la profitabilité d'un produit et d'un portefeuille d'assurance.
- \* Connaître le contexte réglementaire et son impact sur le fonctionnement d'une compagnie.
- \* Savoir utiliser les modèles issus des sciences de données dans un contexte professionnel.

---

## Modalité de contrôle des connaissances

- \* Examen écrit (Economics of insurance): 25%
- \* Projet (Actuarial science 1): 25%
- \* Examen écrit (Actuarial science 2): 25%
- \* Projet (Data science projects): 25%

---

## Bibliographie

### ***Economics of insurance***

- \* Picard, Economic Analysis of Insurance Fraud. Handbook of Insurance.
- \* Schlessinger, The Theory of Insurance Demand. Handbook of Insurance.

### ***Actuarial science 1 & 2***

- \* Charpentier, Computational Actuarial Science with R,
- \* Tosetti, Weiss and Poncelin, Les outils de l'actuariat vie

### ***Data science projects***

- \* Zeng, A and Casari, A. Feature Engineering for Machine Learning. O'Reilly Media.
- \* Müller, A. and Guido, S. Introduction to Machine Learning with Python. O'Reilly Media.

---

## Equipe pédagogique

- \* Economics of insurance : Hajare El Hadri (Centrale Marseille), Sofia Ruis (Aix-Marseille Université)
- \* Actuarial science 1 : Mitra Fouladirad (Centrale Marseille), Xavier Guerrault (AXA), Renaud Mouyrin (AXA), Matthias Serval (AXA)

- \* Actuarial science 2 : Corinne Cherki (AXA), Alban Davand (AXA), Carelle Merlo (AXA), Emmanuelle Mimart (AXA), Sofiane Ournidi (AXA), Yannick Ropert (AXA)
- \* Data science projects :  
Alexandre Chirié (Mantiks),  
Maximilien Defourné (Mantiks)

## Objectif de Développement Durable



Accès à la santé



Éradication de la pauvreté

### Total des heures

CM	Cours Magistral	100h
PJ		81h
		19h

## Infos pratiques

### Nom responsable UE

#### Responsable pédagogique

Renaud Bourles

✉ renaud.bourles@centrale-med.fr