

# Statistique mathématique 2

 ECTS  
6 crédits

 Composante  
Faculté  
d'Economie  
de Grenoble  
(FEG), UFR  
Sciences de  
l'Homme et  
de la Société  
(SHS)

 Période de  
l'année  
Automne (sept.  
à dec./janv.)

- > Langue(s) d'enseignement: Français
- > Ouvert aux étudiants en échange: Oui

## Présentation

### Description

*Lois fondamentales de l'échantillonnage (révision) :* Phénomènes et échantillons aléatoires, Moments empiriques ; Loi du  $\chi^2$ , Loi de Student et loi de Fisher-Snedecor. Statistiques d'ordre. Fonction de répartition empirique. Grands échantillons (convergence et approximations gaussiennes, les modes de convergence, lois des grands nombres, le théorème central limite).

*Estimation ponctuelle :* Estimation paramétrique. Famille des lois exponentielles. Qualités des estimateurs : Biais, variance et erreur quadratique moyenne et convergence d'un estimateur. Exhaustivité d'un estimateur. Recherche des meilleurs estimateurs sans biais. Estimation d'une fonction d'un paramètre. Borne de Cramer-Rao et estimateurs efficaces. La méthode des moments et la Méthode du maximum de vraisemblance : Exemples et propriétés et comportement asymptotique.

*Estimation non paramétrique et fonctionnelle :* Estimation de la moyenne et de la variance. Estimation d'un quantile. Méthodes de rééchantillonnage. Estimation fonctionnelle : estimation de la densité et de la fonction de répartition .

*Tests d'hypothèses paramétriques :* Introduction, Notion d'hypothèse, Formalisation d'un problème général de test, Fonction de puissance, Méthode de Bayes, Méthode de Neyman et Pearson, Inférence sur une moyenne (Distribution de la variance échantillonnale/empirique, Tests d'hypothèses pour  $\mu$  lorsque  $\sigma^2$  est connu, Tests d'hypothèses pour  $\mu$  lorsque  $\sigma^2$  est inconnu), Inférence sur une variance (Estimation de la variance, Intervalle de confiance pour  $\sigma^2$ , Test d'hypothèse sur  $\sigma^2$ ), Inférence sur une proportion (Intervalle de confiance pour une proportion, Test d'hypothèse sur une proportion),

Comparaison d'échantillons (Comparaison de deux fréquences, Comparaison de deux moyennes avec variances connues/inconnues, inconnues mais supposées égales, Comparaison d'échantillons appariés, Rapport de deux variances). Test sur la corrélation entre deux variables.

Si le temps le permet : Tests d'indépendance et d'ajustement (Test d'indépendance de  $\chi^2$ , Test d'ajustement de  $\chi^2$ ) et Tests d'hypothèses multiples.

---

## Objectifs

Face à un ensemble de données, être capable d'identifier les outils statistiques adéquats permettant une bonne compréhension des phénomènes observés. Être en mesure d'appliquer de manière critique et éclairée les outils développés et de conseiller les usagers dans leur utilisation. Maîtriser les outils théoriques et numériques à sa disposition, entre autres, différentes procédures du logiciel R. Développer des habiletés de communication des résultats par la production de courts rapports d'études ou notes de synthèse.

---

## Heures d'enseignement

Statistique mathématique 2 - TP	TP	6h
Statistique mathématique 2- CM	CM	24h
Statistique mathématique 2 - TD	TD	18h

---

## Pré-requis recommandés

Le cours d'introduction à la statistique et les deux cours de Probabilités 1 et 2 ainsi que le cours de Statistique Mathématique 1. La connaissance du logiciel R (niveaux L1 et L2) doit être requise.

**Période :** Semestre 5

---

## Compétences visées

Compréhension réelle des outils mathématiques sur lesquels repose l'inférence statistique et l'analyse des données. À l'aide des différentes approches théoriques étudiées, être capable de développer des estimateurs, d'en évaluer les qualités et de les tester statistiquement. Ensuite, la partie pratique concerne l'application des techniques théoriques sur des données simulées et des données réelles. Le logiciel utilisé est R.

---

## Bibliographie

Outre les deux fascicules *complets* fournis (1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> parties), contenant les résumés des cours, les fiches de TD puis les fiches de TP correspondants, voici une liste non exhaustive d'ouvrages utiles.

[1] J.P. Lecoutre (1989), Probabilités : Exercices corrigés avec rappels de cours, Edt Masson.

[2] J.P. Lecoutre (2019), Statistique et probabilités – 7<sup>ème</sup> Ed. Cours et exercices corrigés, Eco Sup, Dunod.

[3] J.P. Lecoutre (2002), Statistique et probabilités : Travaux dirigés, Dunod, Paris.

[4] M. Lejeune (2010), *Statistique. La théorie et ses applications*, 2<sup>ème</sup> Ed., Statistique et Probabilités Appliquées, Springer.

## Infos pratiques

---

### Lieu(x) ville

> Grenoble

---

### Campus

> Grenoble - Domaine universitaire