

## Probabilités et statistiques

<b>Domaine</b>	Ingénierie et Architecture
<b>Filière</b>	Informatique et systèmes de communication
<b>Orientation</b>	Informatique logicielle (ISCL)
<b>Mode de formation</b>	Plein temps

### Informations générales

Nom	: Probabilités et statistiques
Identifiant	: PST
Années académiques	: 2021-2022, 2022-2023
Responsable	: Jacques Zuber
Charge de travail	: 120 heures d'études
Périodes encadrées	: 64 (= 48 heures)

Semestre	E1	S1	S2	E2	S3	S4	E3	S5	S6
Cours					64				

### Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit connaître et savoir utiliser les notions suivantes :

- formalisme mathématique, algèbre élémentaire, opérations sur les fonctions réelles, calcul de fonctions dérivées, intégration de fonctions réelles, détermination d'extrema de fonctions réelles, calcul matriciel, éléments de la théorie des ensembles.

Les unités MBT, MAD, MAT1 et MAT2 permettent d'acquérir ces connaissances.

### Objectifs

À l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant-e sera capable de :

- calculer des probabilités élémentaires et conditionnelles et expliquer quelques-unes de leurs applications (fitre bayésien anti-spams, fiabilité d'un système électronique ou d'un système industriel, tirages et schéma de Bernoulli, ...);
- modéliser des phénomènes aléatoires à l'aide de variables aléatoires, étudier la distribution de probabilités de ces variables et s'appropriier des notions probabilistes qui s'y rapportent (loi de probabilité, fonction de densité, espérance, variance, ...);
- étudier des phénomènes aléatoires particuliers (introduction au codage avec et sans bruit, temps d'attente, durée de vie, ...);
- étudier simultanément deux variables aléatoires, déterminer les distributions de probabilités simultanées et marginales et quantifier la liaison pouvant exister entre ces variables (covariance, corrélation, convolution);
- étudier, s'appropriier et appliquer des théorèmes limites (loi des grands nombres et le théorème central limite);
- analyser, explorer, comprendre et résumer des données observées à l'aide de graphiques et d'indicateurs numériques (moyenne, médiane, écart-type, variance, étendue, quartiles, mode, ...), utiliser le logiciel de statistique **R** et interpréter les graphiques et résultats obtenus à l'aide du logiciel;
- formaliser et analyser des modèles statistiques, en estimer les paramètres inconnus (leur incertitude sera quantifiée), s'appropriier les notions statistiques qui s'y rattachent (estimation, maximum de vraisemblance, intervalle de confiance), utiliser le logiciel de statistique **R** et interpréter les résultats obtenus;
- établir des hypothèses statistiques, les tester à l'aide d'outils probabilistes, expliquer les notions statistiques qui s'y rattachent (hypothèses nulle et alternative, statistique de test, rejet d'une hypothèse, région de rejet, p-

- valeur, ...), utiliser le logiciel de statistique **R** et interpréter les résultats obtenus ;
- formaliser des énoncés de problèmes en termes probabilistes et statistiques.

### Contenu et formes d'enseignement

Répartition des périodes indiquée à titre informatif.

**Cours:** 64 périodes

- Analyse exploratoire des données	14
- Probabilités élémentaires	2
- Probabilités conditionnelles et indépendance	6
- Variables aléatoires	9
- Distributions usuelles	10
- Variables aléatoires simultanées	6
- Le théorème central limite	2
- Modèles statistiques et estimation de paramètres	8
- Tests d'hypothèses	7

### Bibliographie

- Dalgaard, P. (2008). Introductory Statistics with **R**. Second Edition. New York: Springer.
- Daly, F., Hand, D.J., Jones, M.C., Lunn, A.D., and McConway, K.J. (1995). Elements of Statistics. Addison-Wesley, Harlow, England.
- Drouilhet, R., Lafaye de Micheaux, P., et Liquet, B. (2011). Le logiciel **R** : Maîtriser le langage, Effectuer des analyses statistiques. Paris: Springer-Verlag.
- Gonick, L. & Smith, W. (1993). The Cartoon Guide to Statistics. HarperCollins, New-York.
- Maindonald, J. & Braun, J. (2010). Data Analysis and Graphics Using **R**. Third Edition. Cambridge: Cambridge University Press.
- Morgenthaler, S. (2014). Introduction à la Statistique (4ème édition). Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, PPUR, Lausanne.
- Ross, S. M. (2014). Initiation aux Probabilités (Traduction de la 9ème édition américaine). Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, PPUR, Lausanne.
- Wild, C.J. & Seber, G. A.F. (2000). Chance Encounter, A First Course in Data Analysis and Inference, Wiley, New York.

### Contrôle de connaissances

**Cours :** L'acquisition des matières de cet enseignement sera contrôlée au fur et à mesure par des tests et des travaux personnels tout au long de son déroulement. Il y aura au moins 2 tests d'une durée totale d'au moins 4 périodes.

### Calcul de la note finale

Note finale = moyenne cours x 1