

Journal de bord du module
Probabilités et statistique pour la théorie de l'information
 Les renvois de la table de matières sont cliquables.

Notes de cours

Version préliminaire; elle sera mise-à-jour au fur et à mesure de l'avancement du semestre.

Table des matières

1 Sujets d'examens des années précédentes	1
2 Recueil d'exercices	2
3 Introduction et motivation	2
4 Théorie élémentaire (i.e. sans théorie de la mesure) des probabilités	2
4.1 Espace probabilisé	2
4.2 Variables aléatoires	2
4.3 Conditionnement, indépendance	3
4.4 Espérance, variance, covariance	3
4.5 Théorèmes des grands nombres	3

1 Sujets d'examens des années précédentes

Le sujet de l'examen du 15 décembre 2014 [est accessible ici](#).

Le sujet de l'examen du 26 juin 2015 [est accessible ici](#).

Le sujet d'examen du 18 décembre 2015 [est accessible ici](#).

Le sujet de l'examen du 14 décembre 2016 [est accessible ici](#).

2 Recueil d'exercices

Les exercices pour le semestre sont [consultables ici](#).

3 Introduction et motivation

- Quelques exemples d'application des probabilités et de statistique en théorie de l'information.
 - Quantification de l'information.
 - Capacité du canal.
 - Chiffrement aléatoire.
 - Codes correcteurs d'erreur ; taux de compression ; borne de Shannon.
 - Estimation d'un paramètre.
- Définition intuitive (fréquentielle) de la probabilité.

4 Théorie élémentaire (i.e. sans théorie de la mesure) des probabilités

4.1 Espace probabilisé

- Espace des épreuves.
- Tribu des événements.
- Mesure de probabilité ; vecteur de probabilité dans le cas discret. ← Fin du cours du 6 septembre 2017.
- Mesure de probabilité dans le cas continu ; mesure à densité.
- Propriétés d'une probabilité.
- La probabilité
 - de l'ensemble vide est 0,
 - est croissante pour l'inclusion,
 - est σ -sous-additive,
 - est continue pour des suites monotones d'événements.
- Deux probabilités qui coïncident sur une famille génératrice stable par intersection finie sont identiques.
← Fin du cours du 7 septembre 2017
- TD du 7 septembre 2017 (matin): exercice 1.
- TD du 7 septembre 2017 (après-midi): exercices 2 – (début de) 13.

4.2 Variables aléatoires

- Motivation.
- Définition d'une variable aléatoire sur $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})$ à valeurs dans $(\mathbb{X}, \mathcal{X})$.
- Loi \mathbb{P}_X d'une variable aléatoire.
- Fonction de répartition F_X d'une variable aléatoire réelle X .

4.3 Conditionnement, indépendance

- Propriétés plausibles de la probabilité conditionnelle.
- Définition de la probabilité conditionnelle.
- Formule de la probabilité totale et formule de Bayes. Exemples. ← **Fin du cours du 14 septembre 2017 (matin).**
- **TD du 14 septembre 2017 (après-midi):** exercices 15–20. La solution de l'exercice 17 sera reprise la semaine prochaine.
- Construction de modèles réalistes pour des probabilités conjointes. Exemples.
- Indépendance ; indépendance 2-à-2, indépendance mutuelle d'une famille de variables aléatoires.

4.4 Espérance, variance, covariance

- Intégrabilité ; définition de l'espérance.
- Énoncé des propriétés de l'espérance : monotonie, linéarité, additivité dénombrable ; l'espérance du produit de deux variables aléatoires **indépendantes** est égale au produit des espérances. ← **Fin du cours du 20 septembre 2017.**
- Variables aléatoires de carré intégrables, variance, covariance, coefficient de corrélation.
- Fonction génératrice et son utilisation.
- **TD du 21 septembre 2017:** exercices 21–27.

4.5 Théorèmes des grands nombres

- Inégalités de Markov, de Bienaymé-Tchebychev. ← **Fin du cours du 21 septembre 2017.**