

2021-2022	Tronc Commun	<i>Année 2 - Sem. 3</i>
MATH 208	Probabilités	Obligatoire
<i>ECTS : 3</i>	<i>Enseignants : R. HLEISS, A. Daher, M. Awde</i>	<i>Langue : Français</i>
<i>Nombre d'heures : 39</i>	<i>Période : Octobre-Février</i>	

Description

A travers ce cours, les étudiants apprennent à décrire les comportements des phénomènes dont le résultat est soumis au hasard. Les étudiants apprennent les lois de probabilités qui régissent des phénomènes aléatoires particuliers leur permettant de les interpréter et les manipuler dans diverse applications régissant l'ensemble des spécialités de l'ingénierie. Les étudiants seront en fin de cours familiers aux différents types de variables aléatoires : continues, discrètes, simples et à dimensions multiples. Ils seront aussi capables de résoudre une multitude de problématiques complexes reliés à l'ingénierie en utilisant le théorème de la limite centrale.

Acquis d'apprentissage visés

- Approfondir les connaissances sur les principes fondamentaux de l'analyse combinatoire et de la théorie des probabilités.
- Etre familier avec les lois de probabilités usuelles discrètes et continues et leurs applications dans les phénomènes aléatoires de la vie courante.
- Savoir calculer les moments d'ordre n d'une variable aléatoire à partir de sa loi de probabilité ou de sa fonction caractéristique.
- Etre capable de déterminer la loi de probabilité d'une fonction de variable aléatoire à loi connue.
- Utiliser les variables aléatoires pour résoudre des problèmes complexes en théorie de l'ingénieur.
- Se servir de la théorie de convergence entre les différentes lois de probabilités pour résoudre des problèmes sur les phénomènes limites et les processus stochastiques.
- Utiliser le théorème de la limite centrale dans une multitude de domaines d'ingénierie, en particulier génie civile et télécommunications.

Contenu

- Analyse combinatoire : Notions de rappel sur le principe de multiplication, principe d'addition, permutation, arrangements, combinaisons, échantillonnages, partitions ordonnées, permutation avec répétition, combinaisons avec répétition.
- Introduction aux calculs de probabilités : rappel sur la théorie des ensembles, des événements, définition des probabilités ;
- Probabilités conditionnelles et indépendance entre événements.
- Variables Aléatoires : variables aléatoires discrètes, variables aléatoires continues, caractéristiques d'une variable aléatoire, fonction distribution de probabilité et

fonction de répartition ;

- Détermination de la loi de probabilité d'une fonction d'une variable aléatoire : discrète et continue. Cas particulier d'une transformation bijective. Indépendance de variables aléatoires- Moment de variable aléatoire- Espérance et variance de variable aléatoire- Somme de variables aléatoires- cas discret- cas continu
- Les lois de probabilités discrètes: Loi uniforme- loi de Bernoulli- Loi Binomiale- Loi de Poisson- Loi Hypergéométrique- Loi géométrique. Calcul de l'espérance, variance et différents moments de la variable aléatoire. Lecture des tables de probabilités (fonctions de répartition et tables des fractiles).
- Les lois de probabilités continues : Loi uniforme- loi exponentielle- Loi Normale- Loi Gamma. Calcul de l'espérance, variance, différents moments de la variable aléatoire. Lecture des tables de probabilités (fonctions de répartition et tables des fractiles).
- Fonction caractéristique d'une variable aléatoire. Application aux variables aléatoires usuelles discrètes et continues.
- Vecteurs Aléatoires, cas particulier d'un couple de variables aléatoires. Lois de probabilités conjointes, Covariance et corrélation.
- Fonctions caractéristiques d'un vecteur aléatoire. Cas de variables aléatoires indépendantes.

Références

- M. AL-HOUJARI, B. EL-ETER, Introduction à la théorie des probabilités, Dar El-Chimal.
- D. C. MONTGOMERY, G. C. RUNGER, Applied Statistics and Probability for Engineers, John Wiley & Sons, Inc.
- R. E. WALPOLE, R. H. MYERS, S. L. MYERS, K. YE, Probability & Statistics for Engineers & Scientists, Pearson Education, Inc., Pearson Prentice Hall.

Lien évaluation-compétences

L'évaluation portera sur le contenu du cours, elle comprend :

- un examen partiel
- un examen final

2021-2022	Common Core	Year 2 - Sem. 3
MATH208	Probability	Mandatory
ECTS: 3	Instructors: Dr Rima Hleiss , Dr Ali Daher, Dr. Khalil Fakh	Language: English
Total hours: 39 h	Period: October- February	

Description:

Through this course, students learn to describe the behavior of phenomena whose result is subject to chance. Students learn the laws of probability that govern particular random phenomena allowing them to interpret and manipulate them in various applications governing all engineering specialties. At the end of the course, students will be familiar with the different types of random variables: continuous, discrete, simple and multi-dimensional. They will also be able to solve a multitude of complex engineering problems using the central limit theorem.

Learning outcomes:

- Understand and use the fundamental principles of combinatorial analysis and axioms of Probability theory.
- Recognize common probability distributions for discrete and continuous random variables;
- Apply methods from algebra and calculus to calculate the moments and the characteristic function for a range of probability distributions;
- Use the properties of random variables to solve probabilistic problems.
- Convert an Engineering statement problem into a precise mathematical probabilistic statement.
- Be aware of different types of convergence and use the central limit theorem.

Content:

- Counting rules, Random experiments, Probability concepts, Conditional probability, Total probability rule, Bayes' rule and Independent events.
- Random variables, Types of random variables, probability distribution functions (mass function, density function, etc.), Functions of random variables, Moments of a random variable, Sum of random variables.
- Discrete probability distributions, Discrete uniform distribution, Binomial distribution, Pascal distribution, Geometric distribution, Hypergeometric distribution, Poisson distribution.
- Continuous probability distributions, Continuous uniform distribution, Exponential distribution, Gamma distribution, Normal distribution, Standard Normal distribution, Quantile function of the normal distribution.
- Characteristic function, Properties and uses.
- Convergence in probability distributions, Central limit theorem.
- Pair of random variables, Joint and marginal distributions, conditional distributions, Covariance, Correlation, Independence

References:

- M. AL-HOUJAIRI, B. EL-ETER, Introduction à la théorie des probabilités, Dar El-Chimal.
- D. C. MONTGOMERY, G. C. RUNGER, Applied Statistics and Probability for Engineers, John Wiley & Sons, Inc.
- R. E. WALPOLE, R. H. MYERS, S. L. MYERS, K. YE, Probability & Statistics for Engineers & Scientists, Pearson Education, Inc., Pearson Prentice Hall.

Evaluation Method:

Assessment in the following areas will be converted to points, to compute your final grade in this course:

- Mid-Term
- Final Exam