Syllabus
UE : Probabilités et Statistique LMa3

- **Année Universitaire :** 2023-2024
- **Charge horaire:** ♦ Cours: 3 h.
  ♦ TD : 3 h
- **Crédits:** 7
- **Coefficients :** 4
- **Régime d'évaluation :** Mixte DC (30%) + Examen (70%)
- **Enseignante** : HDHIRI Ibtissem ♦ Bureau A2-5
  ♦ Email: ibtissem_hdr@yahoo.fr
- **Objectifs :** L'objectif de ce cours est double. D'une part, consolider les acquis de la théorie des probabilités et d'autre part, initier les étudiants à la Statistique Mathématique.

Programme:

1	**Espace probabilisé**	
	1.1	**Espace probabilisé, probabilité** **Distinguer deux cas : cas discret (L'univers est au plus dénombrable), cas continu (L'univers est non dénombrable tel qu'un intervalle non réduit à un point)**
	1.2	**Probabilité conditionnelle, indépendance**
	1.3	**Formule de la probabilité totale, théorème de Bayes et applications**
2	**Loi d'une variable aléatoire continue réelle**	
	2.1	**Densité d'une variable aléatoire réelle**
	2.2	**Fonction de répartition, Médiane, Quantile, Mode**
	2.3	**Espérance mathématique, variance, moments d'ordre supérieurs**
	2.4	**Fonction génératrice des moments**
3	**Lois usuelles continues**	

	3.1	Loi uniforme
	3.2	Loi exponentielle, loi de Cauchy, loi Gamma
	3.3	Loi normale et lois derivées de la lois normale (Loi Khi deux, loi de Student, loi de Fisher)
4	Lois jointes	
	4.1	Lois jointes continues, densité marginale, densité conditionnelle, Théorème de changement variables (Loi de g(X,Y))
	4.2	Loi de la somme des variables aléatoires indépendantes continues
	4.3	E(g(X,Y)), Covariance, Corrélation linéaire, régression linéaire simple
5	Convergence des suites de variables aléatoires et TCL	
	5.1	Inégalités en probabilités (Inégalité de Tchebychev, Inégalité de Markov)
	5.2	Fonction caractéristique
	5.3	Types de convergence des suites de variables aléatoires dans le cas continue ou discret (Convergence en probabilité, convergence en moyenne quadratique, convergence en loi)
	5.4	Théorème central limite et loi des grands nombres
6	Estimateur et propriétés statistiques	
	6.1	Définitions (statistique, estimateur, estimation), Modèle statistique paramétrique
	6.2	Propriétés des estimateurs (Biais, asymptotiquement sans biais, estimateur convergent, asymptotiquement convergent)
	6.3	Ordre sur les estimateurs (Erreur quadratique moyenne, estimateur efficace, estimateur asymptotiquement efficace)
7	Méthode du maximum de vraisemblance (MV)	
	7.1	Introduction de la méthode
	7.2	Fonction de vraisemblance, Information de Fisher, Inégalité de Rao-Cramer et mesure de l'efficacité
	7.3	Propriétés asymptotiques de l'estimateur MV
	7.4	Applications (loi exponentielle, loi normale, loi de Poisson, loi de Bernoulli)
8	Méthode des moments	
	8.1	Introduction de la méthode
	8.2	Applications (loi exponentielle, loi normale, loi de Poisson, loi de

		Bernoulli)
9	**Intervalles de confiance**	
	9.1	**Introduction**
	9.2	**Construction des intervalles de confiance**
	9.3	**Intervalle de confiance de la moyenne et de la variance**