

LICENCE MENTION SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR

## PARCOURS ELECTRONIQUE, SIGNAL, TÉLÉCOMMUNICATIONS, RÉSEAUX

Semestre 6

### Outils pour le traitement statistique du signal et applications

#### Objectifs

Acquérir et développer des outils d'analyse des phénomènes aléatoires et exploitation pour des applications en situations réelles (détection, médecine, navigation, etc...).

#### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 22h

Travaux Dirigés : 18h

Travaux Pratiques : 15h

#### Pré-requis nécessaires

Notions de probabilités.  
Calcul intégral, calcul des dérivées.

#### Compétences visées

Maitriser les principales lois de probabilités et leurs caractéristiques.  
Savoir distinguer les variables aléatoires (discrètes, continues) des grandeurs déterministes.  
Savoir déterminer et interpréter les moments des variables aléatoires.  
Savoir utiliser la table de la loi Normale et applications aux calculs de probabilités.  
Calcul des probabilités d'erreur (Fausse Alarme, détection manquée, détection des faux positifs en cybersécurité, mesure de QoS en transmission numérique, etc...).  
Savoir appliquer les outils statistique à l'analyse des données de mesure.

#### Descriptif

Partie 1:

Calcul des probabilités.  
Principales lois de probabilité et variables aléatoires (VA).  
Notion de statistiques

Partie 2 :

Caractérisation des variables aléatoires (Fonction de Répartition (FdR), densité de probabilité (ddp). Fonctions génératrices des moments.  
Loi Gaussienne et fonctions particulières (Queue de Gaussienne  $Q(x)$ , fonction Erreur Complémentaire  $\text{erfc}(x)$ ).  
Couple de VA (loi conjointes, moments conjoints, variance et covariance, indépendance, corrélation).  
Systèmes de VA (matrice de variances-covariances, vecteurs aléatoires).  
Variables aléatoires complexes.  
Caractérisation d'une fonction d'une VA : Méthode de la FdR, méthode du théorème de la pente.  
Notion de signaux et processus aléatoires.

Partie TP (mini-projet) :

détection d'un signal noyé dans le bruit, test d'hypothèses, probabilités d'erreur de détection, de fausse alarme...

#### Bibliographie

- [1] A. Papoulis et S. U. Pillai, "Probability, Random Variables and Stochastic Processes", McGraw-Hill, 2002.  
[2] Scott L. Miller et Donald G. Childers, " Probability and Random Processes with Applications to Signal Processing and Communications ", Eseevier Academic Press, 2004.

#### Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	75	34%	ecrit1 Ecrit1 = Max(Ecrit1 ; 1/3*CC1+2/3*Ecrit1)
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		16%	CC1 Règle du maximum pour moduler la note d'écrit 1
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	45	25%	ecrit2
UE	CC	Travaux Pratiques		25%	Rapport de TP

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	75	75%	ecrit1
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	45	25%	ecrit2