

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

OFFRE DE FORMATION MASTER

**ACADEMIQUE
2022/2023**

Etablissement	Faculté / Institut	Département
UNIVERSITE A.MIRA DE BEJAIA	FACULTE DES SCIENCES EXACTES	RECHERCHE OPERATIONNELLE

Domaine	Filière	Spécialité
MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE	MATHEMATIQUES APPLIQUEES	OPTIMISATION ET FIABILITE DES RESEAUX DE COMMUNICATION

Responsable de l'équipe du domaine de formation :
Professeur : BERDJOU DJ Louiza

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

عرض
تكوين ماستر اكايمي

2022/2023

	الكلية/المعهد	
بحوث العمليات	العلوم الدقيقة	جامعة عبد الرحمان ميرة

الميدان: رياضيات

الشعبة: رياضيات تطبيقية

التخصص : أمثلية و موثوقية

مسؤولة فرقة ميدان التكوين : الأستاذة لويزة برجوج

SOMMAIRE

I –Fiche d'identité du Master

- 1-Localisation de la formation
- 2- Partenaires de la formation
- 3- Contexte et objectifs de la formation
 - A-Conditions d'accès
 - B-Objectifs de la formation
 - C-Profiles et compétences visées
 - D-Potentialités régionales et nationales d'employabilité
 - E-Passerelles vers les autres spécialités
 - F-Indicateurs de suivi de la formation
 - G-Capacités d'encadrement
- 4 -Moyens humains disponibles
 - A-Enseignants intervenant dans la spécialité
 - B-Encadrement Externe
- 5-Moyens matériels spécifiques disponibles
 - A -Laboratoires Pédagogiques et Equipements
 - B- Terrains de stage et formations en entreprise
 - C-Laboratoires de recherche de soutien au master
 - D-Projets de recherche de soutien au master
 - E-Espaces de travaux personnels et TIC

II –Fiche d'organisation semestrielle des enseignement

- 1- Semestre1
- 2- Semestre2
- 3- Semestre3
- 4- Semestre4
- 5- Récapitulatif global de la formation

III - Programme détaillé par matière

IV - Accords/conventions

V- Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

VI - Avis et Visa de la Conférence Régionale

VII - Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine

I–Fiche d'identité du Master
(Tous les champs doivent être obligatoirement remplis)

1-Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut): Sciences exactes

Département : Recherche Opérationnelle

Coordonnateurs :

-Responsable de l'équipe du domaine de formation

Nom & prénom : **BERDJOU DJ Louiza**

Grade : Professeur

Tel : :034813708 **Fax :**034813709

E-mail: louiza.berdjoudj@univ-bejaia.dz

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum3pages)

-Responsable de l'équipe de la filière de formation :

Nom & prénom : **LEKADIR Ouiza**

Grade : Professeur

Tel : 05 51492803 **Fax:**0348137 09

E-mail :ouiza.lekadir@univ-bejaia.dz

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum3pages)

- Responsable de l'équipe de spécialité

Nom & prénom : BOULFEKHAR

Samra Grade : M.C.A

Tel : 0555 33 10 29 **Fax:**0348137 09-

E-mail : samra.boulfekhar@univ-bejaia.dz

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum3 pages)

2- Partenaires de la formation *:

- Autres établissements universitaires :

- Entreprises et autres partenaires socioéconomiques :

- Partenaires internationaux :

*= Présenter les conventions en annexe de la formation

3–Contexte et objectifs de la formation

A Conditions d'accès (*indiquer les spécialités de licence qui peuvent donner accès au Master*)

- Licence en Recherche Opérationnelle
- Licence en Mathématiques Appliquées
- Licence en Informatique.
- Licence en Mathématiques
- Formation de licence reconnue équivalente

B–Objectifs de la formation (*compétences visées, connaissances pédagogiques acquises à l'issue de la formation-maximum 20 lignes*)

La Recherche Opérationnelle consiste en l'application de méthodes scientifiques pour maîtriser les problèmes complexes, rencontrés dans les entreprises et la gestion de grands systèmes. L'essor que connaissent les réseaux de communication engendre des problèmes spécifiques et complexes dus aux problèmes de routage, de congestion, de localisation, de couverture, etc.

Le parcours du Master "Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication" (**OFRC**) forme les étudiants aux outils et techniques nécessaires pour analyser, formaliser et optimiser les performances des réseaux de communication de puis la phase de conception jusqu'à leur exploitation.

Le Master OFRC a pour objectif de présenter les principaux modèles et méthodes pour l'évaluation l'optimisation des performances des réseaux de communication. Cette formation est une adaptation du master "Modélisation Mathématique et Evaluation de Performances des Réseaux", dispensé au département de recherche opérationnelle depuis 2011, à la nouvelle licence en mathématiques appliquées.

Les thématiques abordées s'articulent dans les grandes lignes autour des problématiques suivantes :

- **Réseaux de communication** (Définitions, classification, problèmes d'optimisation, qualité de services, protocoles, transmission d'informations, programmation)
- **Evaluation de performances et Fiabilité** (La mise en place de nouveaux réseaux et l'optimisation de réseaux déjà déployés impose une phase d'évaluation de performances qui permet de vérifier que le système que l'on met en place correspond bien à un cahier des charges. L'analyse quantitative des performances peut prendre plusieurs formes.)
- **Modélisation mathématique** (Les modèles mathématiques d'un réseau de communication permettent de décrire son évolution et de la quantifier précisément. L'aspect aléatoire, non prévisible, des arrivées de demandes de communication est un trait majeur de ces systèmes dont doit tenir compte le concepteur de réseau. Pour cette raison la théorie des probabilités en générale et la théorie des files d'attente en particulier est le cadre naturel pour l'étude mathématique de ces réseaux.

C–Profils et compétences métiers visés (*en matière d'insertion professionnelle*
- Maximum 20 lignes :

La formation Master(OFRC) offre aux étudiants une double compétence, à la fois :

- Scientifique orientée vers la modélisation et l'optimisation des performances des réseaux de communication via diverses approches complémentaires issues de plusieurs champs disciplinaires : mathématiques appliquées, recherche opérationnelle, théorie de la décision, intelligence artificielle, traitement de l'information, réseaux de capteurs, simulation, etc.
- Professionnelle, à travers une connaissance des domaines d'application, afin de savoir mettre en œuvre ces approches de modélisation et d'optimisation pour formaliser et résoudre des problèmes variés relatifs à l'évaluation de performances des réseaux de communication.

D-Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Les systèmes de communications apportent aujourd'hui une dimension nouvelle à notre société avec des enjeux technologiques, économiques et sociologiques. Ayant acquis une bonne maîtrise technologique ainsi que de réelles aptitudes à prendre en compte l'environnement économique, social et humain pour pouvoir assurer un management du secteur des Réseaux de communication, les diplômés seront en mesure de suivre une carrière académique où ils auront accès à une gamme étendue de problématiques de recherche dans les domaines spécifiques de la Recherche Opérationnelle et Télécoms. La pluridisciplinarité technologique permet aux étudiants de répondre à un réel besoin des entreprises de fédération de services. Les entreprises intéressées par ces profils sont les sociétés de services, les opérateurs de télécoms, les intégrateurs et les grands utilisateurs des Télécoms.

E-Passerelles vers d'autres spécialités

A l'issue du parcours M1, les étudiants ayant validé leur année peuvent poursuivre un parcours M2 de tous les Masters du domaine de Recherche Opérationnelle.

F-Indicateurs de suivi de la formation

- Epreuves de courte durée (Contrôle continu en cours de semestre).
- Epreuves finales à la fin de chaque semestre.
- Mémoires et soutenances.
- Taux de réussite en M1 et M2.
- Nombre d'étudiants inscrits en Doctorat.
- Nombre d'étudiants recrutés à l'issue de la formation.

G-Capacité d'encadrement (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) 20 Etudiants.

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15semaines	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE Fondamentales						09	18		
UEF1.1 (O/P)									
Communication dans les Réseaux Informatiques	45h00	01h30	01h30		04h00	3	7	40%	60%
Intelligence Artificielle et Applications dans les réseaux	67h30	01h30	01h30	01h30	04h00	3	5	40%	60%
Outils de modélisation et évaluation de performances	67h30	01h30	01h30	01h30	02h30	3	6	40%	60%
UE méthodologie						05	09		
UEM1.1(O/P)									
Programmation Linéaire en Nombre entiers	45h00	01h30	01h30		02h30	3	5	40%	60%
Techniques d'optimisation	45h00	01h30	01h30		02h30	2	4	40%	60%
UE transversales						03	03		
UET1.1 (O/P)									
Programmation en Python	22h30			01h30	03h00	2	2	100%	
Anglais	22h30		01h30		01h30	1	1	100%	
Total Semestre 1	315h00	07h30	09h00	04h30	20h00	17	30		

2-Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE Fondamentales						09	18		
UEF2.1 (O/P)									
Fiabilité	45h00	01h30	01h30		02h30	3	5	40%	60%
Simulation à événements discrets	67h30	01h30	01h30	01h30	04h00	2	4	40%	60%
UEF2.2 (O/P)									
Cryptographie et sécurité des réseaux informatiques	45h00	01h30	01h30		04h00	2	4	40%	60%
Spécification des protocoles de communication dans les réseaux	67h30	01h30	01h30	01h30	04h00	2	5	40%	60%
UE méthodologie						05	09		
UEM2.1(O/P)									
Optimisation dans les réseaux.	45h00	01h30	01h30		02h30	3	5	40%	60%
Programmation avancée	67h30	01h30	01h30	01h30	04h00	2	4	40%	60%
UE transversales						03	03		
UET2.1(O/P)									
Anglais	45h00	01h30	01h30		01h30	3	3	40%	60%
Total Semestre 2	382h30	10h30	10h30	04h30	22h30	17	30		

3-Semestre3:

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE Fondamentales						09	18		
UEF3.1 (O/P)									
Réseaux sans fil mobiles	45h00	01h30	01h30		04h00	3	7	40%	60%
Réseaux de Petri (systèmes distribués)	67h30	01h30	01h30	01h30	04h00	3	5	40%	60%
Programmation Réseaux	67h30	01h30	01h30	01h30	04h00	3	6	40%	60%
UE Méthodologie						05	09		
UEM3.1(O/P)									
Internet des Objets	45h00	01h30	01h30		04h00	3	5	40%	60%
Théorie des jeux appliquées aux réseaux	45h00	01h30	01h30		02h30	2	4	40%	60%
UE Transversales						03	03		
UET 3.1(O/P)									
Initiation à la recherche	22h30	01h30			01h30	3	3		100%
TotalSemestre3	292h30	9h00	07 h30	03h00	20h00	17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Mathématiques et Informatique
Filière : Mathématiques Appliquées
Spécialité : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication.

Durant le semestre l'étudiant aura la possibilité de choisir entre un thème pratique qui sera obligatoirement accompagné par un stage en entreprise ou bien par un thème théorique qui est une initiation à la recherche.

Ce semestre est sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Mémoire	320 h	17	30
Total Semestre 4	320 h	17	30

1- Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH	UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours		225h00	135h00	/	45h00	405h00
TD		225h00	135h00	/	45h00	405h00
TP		135h00	22h30	/	22h30	180h00
Travail personnel		/	/	/	/	/
Autre (préciser)		/	/	/	/	/
Total		585h00	292h30	/	112h30	990h00
Crédits		54+30(S4)	27	/	9	120
% en crédits pour chaque UE		70.00%	22.50%		07.50%	

III-Programme détaillé par matière (1fiche détaillée par matière)

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre :1

Intitulé de l'UE : UEF1.1

Intitulé de la matière : Communication dans les Réseaux Informatiques

Crédits :7

Coefficients :3

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière a pour but de présenter à l'étudiant une vue d'ensemble sur les réseaux de communication, de présenter leur rôle ainsi que les différents équipements qui les composent. Il explique les principes fondamentaux, tels que la structuration des protocoles en couches.

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir des connaissances sur l'architecture d'un système informatique, la représentation de l'information.

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Généralités sur les réseaux Informatiques.

Chapitre2 : Communication dans les réseaux informatiques

- Commutation

- Routage

Chapitre3 : Architectures en couches des réseaux informatiques

- Modèle OSI

- Modèle TCP/IP

Chapitre 4 : Couche physique et couche liaison de données

Chapitre 5 : Couche réseau et couche transport

Chapitre 6: couches hautes (session, présentation, application).

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références (Livres et photocopiés, Sites Internet, etc.) :

[1] Andrew Tanenbaum. Réseaux. Pearson Edition, Cinquième Edition,2011.

[2] Guy Pujolle. Les Réseaux. Collection Eyrolles, CinquièmeEdition,2006.

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF1.1

Intitulé de la matière : Intelligence Artificielle et applications dans les réseaux

Crédits :5

Coefficients :3

Objectifs de l'enseignement

Permet de connaître les problèmes qui relèvent de l'intelligence artificielle et introduit les concepts et techniques essentiels permettant de les traiter.

Connaissances préalables recommandées

Algorithmique.

Contenu de la matière :

1. Introduction à l'IA
2. Agents intelligents
3. Représentation et résolution de problèmes, graphes d'états
4. Méthodes de recherche non informées, informées, de jeux de stratégie
5. Satisfaction de contraintes (CSP)
6. Systèmes à base de connaissances
7. Cas d'études : Application des agents intelligents dans la couche MAC et dans la couche réseau.

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références

- Stuart Russel et Peter Norvig. Intelligence Artificielle, 3eme édition. Pearson
- J. M. Alliot et TSchiex, Intelligence Artificielle et Informatique Théorique, Cépaduès Editions, 1993.
- N. Nilsson, Artificial Intelligence : A New Synthesis, Morgan Kaufmann, 1998.

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF1.1

Intitulé de la matière : Outils de modélisation et évaluation de performances

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ce module est d'initier les étudiants à la technique de modélisation stochastique, et de présenter quelques outils utilisés pour l'évaluation des performances des réseaux de communication.

Connaissances préalables recommandées :

Quelques notions de base sur les probabilités et l'algorithmique.

Conte nu de la matière :

- Chapitre 1 : Rappels sur les lois de probabilité ;
- Chapitre 2 : Méthodologie de modélisation stochastique ;
- Chapitre 3 : Chaînes de Markov ;
- Chapitre 4 : Files d'attente ;
- Chapitre 5 : Réseaux de Files d'attente.

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références :

- [1] B. Baynat, "Théorie des files d'attente- des chaînes de Markov aux réseaux à forme produit" Hermès Science Paris, 2000.
- [2] E. Gelenbe and G.Pujolle, "Introduction to queueing networks", Wileyed.US, 1998.
- [3] H. Kobayashi, "Modeling and analysis, an introduction to system performance evaluation methodology", Addison-Wesley PublishingCompany, 1981
- [4] M. S. Obaidat, N. A. Boudriga, "Fundamental sof Performance Evaluation of Computer and Telecommunications Systems", Wiley Ed., 2010

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM1.1

Matière : Programmation Linéaire en nombre entiers

Crédits : 3

Coefficient : 5

Objectifs de l'enseignement :

Mettre à disposition de l'étudiant les connaissances requises dans l'optimisation discrète la modélisation en nombres entiers, et lui donner certaine base pour maîtriser la modélisation par cet outil. Ces outils lui permettront de traiter et résoudre ce type de problèmes.

Connaissances préalables recommandées :

Algèbre et géométrie (ensembles, matrices), logique mathématique, algorithmique, la théorie des graphes, programmation linéaire.

Contenu de la matière :

1. Définitions et concepts fondamentaux, formulations des problèmes d'ILP et leurs propriétés,
2. Optimalité, relaxation et bornes (duales, primales, ...)
3. Méthodes de résolutions : les coupes (Dantzig, Gomory, ...)
4. Méthodes branch and bound
5. Résolution avec la programmation dynamique.

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références :

1. R. G. Parker and R.L.Rardin, *Discrete Optimization*, AcademicPress,1988.
2. L. A. Wolsey, *Integer programming*, (2nd edition), Wiley, 2021.
3. H. Paul Williams, *Model Building in Mathematical Programming*, Wiley,2013.
4. S. Walukiewicz, *Integer programming*, Springer,1991.

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM1.1

Intitulé de la matière : Techniques d'optimisation

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Ce cours présentera quelques techniques d'optimisation utiles pour la résolution des problématiques liées aux réseaux de communication. Il s'agit particulièrement de quelques méthodes numériques pour l'optimisation avec et sans contraintes, suivie d'une introduction à la décision en présence de critères multiples et enfin la prise de décision en situation d'interaction stratégique entre plusieurs preneurs de décisions rationnels.

Connaissances préalables recommandées :

Programmation linéaire.

Contenu de la matière :

1. Méthodes numériques pour l'optimisation sans contraintes
2. Méthodes numériques pour l'optimisation avec contraintes
3. Optimisation multi-objectifs (Concepts d'optimalité, Approches de résolutions).
4. Base de la théorie des jeux (types de jeux, Représentation des jeux, jeux matriciels et bi-matriciels, exemples et applications dans les réseaux).

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références :

1. J. Nocedal and S. J. Wright, Numerical Optimization. Springer-Verlag, NewYork,1999.
2. F.S. Hillier et G.S. Liebermann, Introduction to Operations Research, 6ème édition, Mac Graw-Hill International Editions, Singapour,1995
3. B. Roy et D. Bouyssou. Aide multicritère à la décision : Méthodes et Cas. Ed. Economica,1993.
4. M. Ehrgott. *Multicriteria optimization*. Ed. Springer,2005.
5. Maschler, M.Solan,E., Zamir, S.(2013). Game Theory, Cambridge University Press.
6. Osborne, M.J., Rubinstein, A. A Course in Game Theory. MIT Press Cambridge,1984.

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UET1.1

Intitulé de la matière : Programmation en

Python Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Le but de ce module est d'initier les étudiants à la programmation avec le langage Python. Le module se base principalement sur des exemples et part du principe que les étudiants connaissent déjà d'autres langages de programmation.

Connaissances préalables recommandées

Programmation

Contenu de la matière

1. Introduction à Python
2. Types de base et fonctions prédéfinies
3. Contrôle du flux d'instructions
4. Les séquences
5. Fonctions originales
6. Manipuler des fichiers
7. Les tableaux associatifs et les ensembles
8. Programmation orientée objet
9. Manipulation des matrices avec Numpy

Mode d'évaluation : contrôle continu (100%)

Références

1. VAN ROSSUM, Guido et DRAKE JR, Fred L. Python tutorial. Amsterdam: Centrumvoor Wiskunde en Informatica, 1995.
2. SEABOLD, Skipper et PERKTOLD, Josef. Stats models: Econometric and statistical modeling with python. In: Proceedings of the 9th Python in Science Conference. 2010.p.61.
3. KIUSALAAS, Jaan. Numerical methods in engineering with Python 3. Cambridge university press, 2013.

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UET1.1

Intitulé de la matière : Anglais

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Apprendre à l'étudiant à rédiger des rapports divers et à les exposer devant ses collègues.

Connaissances préalables recommandées

Anglais pour débutants.

Contenu de la matière

1. La compréhension écrite : étude des documents techniques et scientifiques
2. La compréhension orale : audition et expression ("listening" et "speaking")
3. Rédaction d'un rapport technique et scientifique

Mode d'évaluation : contrôle continu (100%)

Références

- Feather J. and Sturges P. International Encyclopedia of Information and Library Science-Routledge, 1997
- Salinie F., Hubert S. Glossaire Bilingue en bibliothéconomie et science de l'information. Anglais/Français, Français/Anglais
- B. Mascull, Business Vocabulary in use. Cambridge University Press. 2002.

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF2.1

Intitulé de la matière : Fiabilité

Crédits : 5

Coefficients :3

Objectifs de l'enseignement :

Présenter les fondements de la théorie de la fiabilité et les modèles de fiabilité qui peuvent être décrit par des modèles spécifiques d'attente. Etudier les lois et tests non paramétriques de survie, dites de vieillissement. En effet, l'approche traditionnelle ne permet pas de faire face aux problèmes rencontrés en fiabilité et en analyse de survie liés au manque de données, aux données censurées, ainsi qu'aux choix de la loi adéquate sur la base d'un échantillon statistique.

Connaissances préalables recommandées :

Analyse Mathématique (calcul intégrale, analyse complexe, séries...), Probabilités et Statistiques, Processus Stochastiques...

Contenu de la matière :

- Systèmes Non Fiables
- Systèmes avec vacances
- Distributions non paramétriques de fiabilité
- Tests non paramétriques
- Présentation de logiciels
- Applications (cas réels industriels : systèmes mécaniques et électriques).

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références :

- [1] D. Aïssani et A. Aïssani, Fiabilité des Systèmes et Systèmes de Files d'Attente Non Fiable, U.E.R. Mathématiques– Informatiques, ENITA Ed, Bordj–el-Bahri,1986.
- [2] A. Aïssani, Modèles Stochastiques de la Théorie de Fiabilité, O.P.U., Alger, 1992.
- [3] R.E. Barlow, F. Proshan, Mathematical Theory of Reliability, Willey Ed, New York,1965.
- [4] C. Coccozza-Thivent, Processus Stochastiques et Fiabilité des Systèmes, Springer,1997
- [5] D.JSmith, Fiabilité, maintenance etrisque, Ed. Dunod,2006.
- [6] A .Ruegg, *Processus stochastiques: avec applications aux phénomènes d'attente et de fiabilité*. PPUR presses polytechniques,1989.

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF2.1

Intitulé de la matière : Simulation à événements discrets

Crédits : 4

Coefficients :2

Objectifs de l'enseignement :

Le but de ce cours est de fournir aux étudiants les connaissances nécessaires pour modéliser des systèmes à événements discrets complexes et de les analyser par la simulation. Les élèves apprendront les principales étapes à suivre, afin de réaliser et de réussir un projet de simulation.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de base sur les probabilités et

l'algorithmique. **Contenu de la matière :**

1. Rappels sur la génération des nombres aléatoires.
2. Introduction à la simulation à événements discrets : Éléments de modèles de simulation d'événements discrets et principales étapes d'un projet de simulation.
3. Analyse des données d'entrée.
4. Vérification d'un modèle de simulation.
5. Validation d'un modèle de simulation.
6. Conception d'expériences pour la simulation et l'analyse de sensibilité.
7. L'analyse des données de sortie : analyse des résultats d'une simulation.

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle

continu (40%) **Références**

1. A. M. Law, Simulation Modeling and Analysis, McGrawHill, 4th edition, 2006.
2. T. Altioik, B. Melamed, Simulation Modeling and Analysis with ARENA, Elsevier, 2003 Livre de Annie Choquet-Geniet, "Les réseaux de Petri un outil de modélisation", Edition Dunod.

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF2.2

Intitulé de la matière : Spécification des protocoles de communication dans les réseaux

Crédits : 5

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

La spécification de protocoles consiste en la description informelle d'un protocole de communication, puis sa description formelle en utilisant des outils de spécifications tel que les automates à états finis ou les réseaux de Petri, enfin leur vérification et leur validation en utilisant des outils tels que : la simulation.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances générales sur les réseaux : Modèle OSI, TCP/IP, Types de communication, Automates à états finis.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Rappels sur les réseaux et les protocoles de communication

Chapitre 2 : Spécification de protocoles

Chapitre 3 : Vérification et validation

Chapitre 4 : Simulation: Etude d'un outil : NS2, JSM, OpNet, ...

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références

- [1] P.Angosto, B. Caillaud, M. Delaure, R. Guestchel, B. Jouga, D. LeFoll, J. Maret, P. Rocher & G.Vaucher; "L'ingénierie des protocoles", InterEdition, Paris, 1993.
- [2] L.M. Mackenzie & M. Bettaz, "La communication dans les réseaux d'ordinateurs : principes et exigences", OPU, Alger.
- [3] A.Choquet- Geniet, "Les réseaux de Petri", Dunod, 2006.
- [4] M. Becker & A. Beylot; "Simulation des réseaux", Lavoisier, Paris, 2006.

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM2.1

Intitulé de la matière : Optimisation dans les réseaux

Crédits :5

Coefficients : 3

Objectif de l'enseignement

A l'issue de cette matière, l'étudiant aura acquis les connaissances requises dans la résolution et traitement des problèmes relatifs aux réseaux notamment les réseaux de transport. Ces problématiques incluent le flot (quantités), le parcours (distance) et la localisation (implantation).

Connaissances préalables recommandées

Algorithmique, Théorie des graphes, Programmation

linéaire. **Contenu de la matière**

1. Définitions et concepts fondamentaux, formulations des graphes valués
2. Les problèmes de flots : définitions et propriétés (flot max, flot max de cout min, problème de transport, problème d'affectation, ..)
3. Méthodes de résolutions : simplexe dans les réseaux, méthode hongroise,
4. Problème de voyageur de commerce, tournées de véhicules : définitions et méthodes de résolution, Heuristiques.
5. Problèmes de localisation : définitions, résolution, heuristiques.

Mode d'évaluation : Examen (60%) contrôle continu (40%)

Références

1. H.A.Eiselt et C.L.Sandblom, *Integer and network models*, Springer, 2000.
2. Ahuja Magnanti and Orlin, *Networkflows: Theory, algorithm sandapplications*, Prenticehall, 1992.
3. G. Sierksma, *Linear and integer programming: Theory and practice*, CRC press, 2002.
4. M.S. Bazaraa, J.J. Jarvis and H.D.Sherali, *Linearprogramming and network flow*, Wiley, 2009.

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM2.1

Intitulé de la matière : Programmation avancée

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Approfondir les connaissances de l'étudiant en algorithmique et l'introduire aux nouveaux paradigmes de programmation.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit avoir des prérequis sur l'algorithmique de base.

Contenu de la matière

Chapitre 1. Rappels sur les structures de données statiques.

Chapitre 2. Complexité et optimalité

Chapitre 3. La récursivité et le paradigme « diviser pour régner »

Chapitre 4. Structure de données dynamiques

- Rappel sur les listes chaînées
- Les piles
- Les files
- Les arbres

Chapitre 5. Programmation orientée objet

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références

- [2] T.Cormen, C. Leiserson, R. Rivest et Stein, "Introduction à l'algorithmique", Edition Dunod, 1994.
- [3] Donald E Knuth, "Sorting and searching", vol.2 of The Art of Computer programming. Addison Wesley, 1969.
- [4] Donald-E Knuth. "Semi numerical Algorithms", vol.3 of The Art of Computer programming. Addison Wesley, 1973.
- [5] R.Michel Discala, "Programmation orientée Objet: Java&C#".Vol.2, BERTI Editions, 2008

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre :02

Intitulé de l'UE : UET2.1

Intitulé de la matière : Anglais

Crédits : 3

Coefficients : 3

Objectif de l'enseignement

- Améliorer son anglais technique
- Appréhender les nouvelles technologies

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Approfondissement du vocabulaire essentiel de la spécialité

Chapitre 2 : Consolidation de la méthodologie des techniques de communication orale

Chapitre 3 : Approche des nouvelles technologies

Chapitre 4 : Approfondissement général

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Références

[1] *Murphy, "English Grammar in Use", Cambridge University Press.*

[2] *"TOEIC tests", Oxford University Press.*

[3] *Boeckner and Charles Brown, "Oxford English for Computing" Oxford University Press*

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF3.1

Intitulé de la matière : Réseaux sans fil mobiles I

Crédits : 7

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

- Connaitre les différentes technologies des réseaux sans fil et mobiles ;
- Comprendre le fonctionnement des différents protocoles de communication sans fil et mobiles ;

Connaissances préalables recommandées :

Notions de base sur les réseaux informatiques

Contenu de la matière:

- Chapitre 1 : Introduction aux réseaux sans fil et mobiles ;
- Chapitre 2 : Réseaux WPANs (802.15.1,802.15.3et802.15.4);
- Chapitre 3 : Réseaux WLANs (802.11) ;
- Chapitre 4 : Réseaux WMANs (802.16et 802.22).
- Chapitre 5 : Réseaux WWANs (3G, 4Get5G).
- Chapitre 6 : Réseaux Ad Hoc
- Chapitre 7 : Réseaux de Capteurs sans fil
- Chapitre 8 : Réseaux VANETs
- Chapitre 9 : Réseaux FANETs

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références

[1] MÜHLETHALER, Paul.802.11et les réseaux sans fils. Editions Eyrolles, 2002.

[2] ALAGHA, Khaldoun, PUJOLLE, Guy, et VIVIER, Guillaume. Réseaux de mobiles et réseaux sans fil.Eyrolles,2001.

[3] LABIOD, Houda, HOSSAM, Afifi, et SANTIS, Costantino De.Wi-Fi, bluetooth, zigbee and wimax. Springer-Verlag,2007.

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre :03

Intitulé de l'UE : UEF3.1

Intitulé de la matière : Réseaux de Petri (systèmes discrets)

Crédits : 5

Coefficients :3

Objectifs de l'enseignement :

Ce module approfondit la problématique de modélisation analytique. L'objectif de ce cours est de présenter la modélisation par Réseaux de Petri. Ces Réseaux ont été développés pour permettre la modélisation de classes importantes de systèmes qui recouvrent des classes de systèmes de production, de systèmes automatisés, de systèmes informatiques et de systèmes de communication afin de permettre leur conception, leur évaluation et leur amélioration. Utiliser les RdPs comme formalisme de spécification et de vérification des systèmes distribués, parallèle, concurrent nécessite une bonne maîtrise des RdPs avancés et leur application aux systèmes dynamiques : mobiles, reconfigurables, etc.

Connaissances préalables recommandées : Algèbre

linéaire **Contenu de la matière:**

- Chapitre 1 : Systèmes dynamiques à événements discrets ;
- Chapitre 2 : Notions de base sur les réseaux de Pétri ;
- Chapitre 3 : Eléments de modélisation et propriétés des RdP ;
- Chapitre 4 : Réseaux de Petri de haut niveau (colorés, temporisés, stochastiques, etc.).

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu

(40%) **Références :**

[1] G.W. Brams, Réseaux de Petri : Théorie et Pratique, Masson, 1983. (ISBN 2-90360712-5)

[2] Annie Choquet-Geniet, Les réseaux de Petri: Un outil de modélisation , Éditions Dunod, coll. «Sciences Sup», 7 mars 2006, 240p. (ISBN 2-10-049147-4)

[3] René David et Hassane Alla, Du Grafset aux réseaux de Petri, Paris, Hermès, 1992, 2^e éd. (ISBN 2-86601-325-5)

[4] B. Berthomieu, M. Diaz, Modeling and verification of time dependent systems using time Petri nets. IEEE Transactions on Software Engineering, 17(3):259-273, 1991.

[5] Time Petri Nets: Theory, Tools and Applications par Bernard Berthomieu (2008)

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UEF3.1

Intitulé de la matière : Programmation Réseaux

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

- Apprendre les bases et fondements de programmation d'applications réparties en terme de :
 - Modèles de programmation
 - Apprendre les schémas de conception des applications réparties
 - Architecture logicielle des applications et du middleware
- Maîtriser les principales solutions et techniques existantes :
 - Initiation à la pratique de la mise en œuvre des différentes plates-formes

Connaissances préalables recommandées

Programmation java et Réseaux.

Contenu de la matière

- Chapitre 1 : Introduction à la programmation réseaux ;
- Chapitre 2 : Programmation des Threads ;
- Chapitre 3 : Les sockets UDP/TCP et leurs mises en œuvre en Java ;
- Chapitre 4 : Appel de procédure à distance (RPC) et Java RMI ;
- Chapitre 5 : Introduction à JMS (Java Message Service).

Modes d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références

- [1] Claude Delannoy" Programmer en Java" édition Eyrolles,2007
- [2] Vijay K. Garg: "Concurrent and Distributed Computing in Java" Willey Interscience,2004
- [3] <http://www.cs.rutgers.edu/~pxk/rutgers/index.html>
- [4] <http://www-sop.inria.fr/members/Francoise.Baude/AppRep/>

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEM3.1

Intitulé de la matière : Internet des objets

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

Le module Internet des objets (IoT) est un cas particulier des réseaux de communication où les objets communiquent entre eux via le réseau Internet. Le but de ce module est d'initier l'étudiant aux nouvelles technologies qui émergent le monde actuellement et de lui permettre de bien comprendre l'interaction entre les objets, généralement, autonomes. A travers des travaux pratiques sur des objets (Cartes électroniques programmables), l'étudiant sera en mesure de comprendre le fonctionnement de cette technologie.

Connaissances préalables recommandées :

Il est demandé aux étudiants d'avoir des connaissances de base sur : les réseaux de communication, l'électricité et le langage C.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Rappels sur les réseaux de communication

Chapitre 2 : Internet des Objets : généralités et spécificités

Chapitre 3 : Architectures matérielles d'un objet programmable

Chapitre 4 : Technologies de communication pour les IoT

Chapitre 5 : Mise en place d'une application IoT

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références (Livres et photocopiés, Sites Internet, etc.) :

[1]: Karen Rose, Scott Eldridge, Lyman Chapin. The Internet Of Things: An overview. TheInternetSociety,2015.

[2]:Hakima Chaouchi. The Internet of Things, connecting Objects to the Web. Wiley Edition, 2010.

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEM3.1

Intitulé de la matière : Théorie des jeux Appliquées aux réseaux

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Ce cours présentera les concepts fondamentaux de la théorie des jeux en vue de leurs applications opérationnelles à des problématiques liées aux réseaux de communication. Le cours est illustré par des cas concrets développés dans la littérature.

Connaissances préalables recommandées : Programmation linéaire, théorie de la décision, introduction de la théorie des jeux.

Contenu de la matière :

1. Jeux sous forme normale et les jeux sous forme extensive.
2. Jeux répétés.
3. Jeux Bayésiens.
4. Jeux avec coalitions, Jeux coopératifs.
5. Applications : Sécurité et gestion d'énergie dans les réseaux Ad-hoc (jeux évolutionnaires) ; problèmes de Clustering (jeux potentiels), Détection des intrusions (Jeux Bayésiens).

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références :

- [1] T. Driessen , Cooperative games. Solutions and applications, Springer, 1988.
- [2] Mailath, G.J., Samuelson, L. Repeated Games and reputations. Oxford Un. Press, 2006.
- [3] Maschler, M., Solan, E., Zamir, S. (2013). Game Theory, Cambridge University Press
- [4] M Bouhaddi. Gestion Efficace de la Sécurité et de l'Énergie dans un Réseau Ad-hoc : Approche par la Théorie des Jeux. Thèse de doctorat 2018.

Intitulé du Master : Optimisation et Fiabilité des Réseaux de Communication

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UET3.1

Intitulé de la matière : Initiation à la recherche

Crédits : 3

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Permettre à l'étudiant de comprendre des problèmes d'ordre scientifiques, de s'initier aux principales méthodes de recherche et utiliser les outils de recherche et de rédaction. Et enfin communiquer les résultats de la recherche.

Connaissances préalables recommandées

Aucune

Contenu de la matière

Chercher

- Préparer et exprimer sa recherche
- Planifier et organiser sa recherche
- Définir son projet de recherche
- Élaborer sa problématique de recherche
- Mettre en œuvre ses méthodes de recherche
- Communiquer les résultats de la recherche

Connaître les outils de recherche

- Les moteurs, les annuaires, les méta moteurs, agents évolués
- Spécificités de certains moteurs
- Recherche d'information dans les réseaux sociaux

Rédiger

- Un rapport de synthèse bibliographique
- Apprendre Latex

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu

(40%) Références

- Mucchielli A. La nouvelle communication : épistémologie de sciences de l'information communication, Armand Collin 2000
- Nicolas Beretti, Le mémoire de master vite fait bienfait-2012, EDITIONS DU PALIO
- L.Thais, J.P. Cassar, J.Foulon, Rédaction d'un mémoire de stage ou de projet.
http://www.unice.fr/mbailly/docs/Biblio/LaTeX/polytechnique_guide_redaction_memoire.pdf