

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

HARMONISATION

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE
Nouvelle Offre

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université de BOUIRA	Faculté des Sciences et des Sciences appliquées	Mathématiques

Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière : Mathématiques

Spécialité : Recherche Opérationnelle

Année universitaire : 2016-2017

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواعمة

عرض تكوين ماستر

أكاديمي

عرض جديد

المؤسسة	الكلية/المعهد	القسم
جامعة البويرة	كلية العلوم والعلوم التطبيقية	الرياضيات

الميدان : رياضيات و إعلام الآلي

الشعبة : رياضيات

التخصص : بحث عملي

السنة الجامعية: 2016/2017

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 - Profils 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- Semestre 1	-----
2- Semestre 2	-----
3- Semestre 3	-----
4- Semestre 4	-----
5- Récapitulatif global de la formation	-----
 III - Programme détaillé par matière	-----
 IV – Accords / conventions	-----

I – Fiche d'identité du Master

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : SCIENCES ET SCIENCES APPLIQUEES

Département : MATHEMATIQUES

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Partenaires internationaux :

Intervenants externes :

Nom et Prénom :Philippe Marthon

Grade : Professeur

Institution : Université de Toulouse, France.

Email :philippe.marthon@enseeiht.fr

Nom et Prénom : Djellout Hacène

Grade : Professeur

Institution : Université Blaise Pascal, France.

Email : hacene.djellout@math.univ-bpclermont.fr

Nom et Prénom : Kheddouci Hamamache

Grade : Professeur

Institution : Université Lyon 1, France.

Email :hamamache.kheddouci@univ-lyon1.fr

Nom et Prénom :Hadj Batatia

Grade : Professeur

Institution : Université de Toulouse, France.

Email :hadj.batatia@enseeiht.fr

Nom et Prénom : Pierre Spiteri

Grade : Professeur émérite

Institution : Université Toulouse, France.

Email :pierre.spiteri@enseeiht.fr

Nom et Prénom :FelixAntoineClaude

Mora-Camino

Grade : Professeur

Institution : Ecole National de l'Aviation Civile, Toulouse, France.

Email :moracamino@hotmail.fr

* = 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*)

Peuvent accéder au Master proposé les étudiants ayant obtenu :

- Licence en Recherche Opérationnelle
- Ingéniorat en Recherche Opérationnelle
- D.E.S en Recherche Opérationnelle
- Licence Probabilité-Statistique
- DES Probabilité-Statistique

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

Le Master recherche comporte un enseignement théorique et une initiation au travail de recherche.

Le Master propose environ vingt cours concernant les différents domaines actuels de la recherche opérationnelle. L'enseignement est un enseignement de mathématiques appliquées et de ce fait se veut notamment orienté vers d'autres disciplines comme l'économie, la finance.

D'un autre côté, l'objectif est de former des ingénieurs mathématiciens aptes à la modélisation dans les domaines relevant des secteurs industriels, de l'automatique, de la commande optimale, traitement de l'image, etc.

L'étudiant ayant suivi cette formation est censé être capable de poursuivre deux voies :

1-Mettre à profit ses connaissances dans le domaine socioprofessionnel.

Ses connaissances lui permettent de contribuer à améliorer la gestion, le rendement, la productivité d'une entreprise quelconque. Il est capable de concevoir un modèle, le résoudre et évaluer ses performances.

2-Poursuivre les études doctorales sans grande difficulté. Le semestre trois de la formation de ce master inclut, dans l'ensemble des unités d'enseignement, une initiation à la recherche.

Les étudiants pourront entamer une thèse, soit au sein de laboratoires de recherche sur des sujets fondamentaux, soit, en collaboration avec le secteur économique, sur des sujets appliqués. Ils pourront également rejoindre directement le secteur économique avec une compétence appréciée dans une large gamme de domaines d'applications.

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

Le parcours constitue une excellente formation préparatoire à un travail de recherche dans le Cadre d'une thèse de doctorat dans un laboratoire de recherche.

Certains ou presque la majorité des cours étant nettement orientés vers les applications et peuvent trouver, à l'issue du Master des débouchés en entreprise.

Les débouchés sont donc orientés principalement vers :

- l'enseignement supérieur,
- les centres de recherche,
- les sociétés de conseil et bureaux d'études,
- les départements fonctionnels et d'étude des entreprises et administrations,
- les sociétés de service en informatique notamment spécialisées dans le décisionnel,
- les industries.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Pour l'étudiant ayant décidé de mettre à profit sa formation de master dans le monde du travail, plusieurs possibilités lui sont offertes :

-Entreprises régionales : NAFTAL, ENIEM, SONELGAS, entreprises de Wilaya, entreprises privées, etc.

-Entreprises nationales : SONATRACH et ses filiales, grands travaux routiers, etc.

Par la notoriété de la formation, les étudiants formés devraient pouvoir poursuivre en thèse dans toutes les universités ou dans les centres de recherche industriels ou non tant au niveau régional qu'au niveau national ou international.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

Les étudiants ayant obtenus avec succès le premier semestre d'un Master dans la spécialité Recherche Opérationnelle ou master jugé équivalent peuvent, après avis du comité Pédagogique, poursuivre leurs études dans ce Master à partir du deuxième semestre.

F – Indicateurs de suivi de la formation

Les modalités d'évaluation des étudiants suivront le schéma global utilisé au niveau de l'université et de la Faculté. Il est basé sur des examens écrits et des travaux personnels mais aussi de la participation et de l'assiduité de l'étudiant. Il est axé sur deux modes d'évaluation :

Continu et examen.

Note de la matière = (contrôle continu + 2 * examen final)/3 ou

Note de la matière = (contrôle continu + travaux pratiques + 2 * examen final)/4.

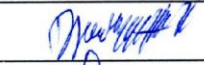
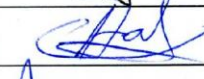
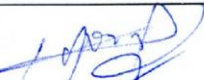
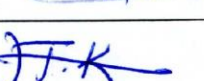
Les taux d'accès à la formation, de réussite, d'insertion professionnelle, de poursuite des études Doctorales peuvent constituer un moyen d'évaluation de la formation proposée. Nous pensons mettre en place une cellule chargée du suivi, de l'évaluation et de l'orientation.

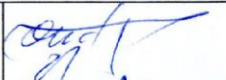
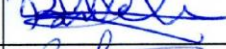
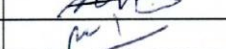
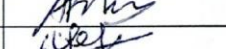
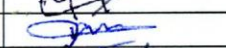
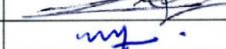
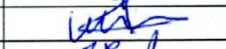
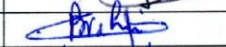
G – Capacité d'encadrement (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) 30 étudiants

4 – Moyens humains disponibles

A : Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité :

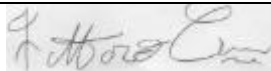
Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Bennouar Djamel	Ingénieur Informatique	Doctorat d'état en système Informatique	Pr	Cours, TP, TD	
Louadj Kahina	DES Sciences Exactes Spécialité : Mathématiques Option : Recherche Opérationnelle	Doctorat en Mathématiques Option : Recherche Opérationnelle et Optimisation.	MCB	Cours, TP, TD	
Akkouche Abderrahmane	Ingénieur recherche opérationnelle	Doctorat en Mathématiques Option : Recherche Opérationnelle et Optimisation.	MCB	Cours, TP, TD	
Ait Yala Nabil	DES Sciences Exactes Spécialité : Mathématiques Option : Recherche Opérationnelle	Magister Mathématiques option : Statistique	MAB	Cours, TP, TD	
Alem Lala Maghnia	Ingénieur Recherche Opérationnelle	Magister Mathématiques	MAB	Cours, TP, TD	
Beddek Said	DES Mathématiques	Magister Mathématiques Appliquées et Modélisation	MAA	Cours, TP, TD	

Berkri Houria	DES Sciences Exactes Spécialité : Mathématiques Option : Recherche Opérationnelle	Magister en Mathématiques, Option : Recherche Opérationnelle.	MAA	Cours, TP, TD	
Bessad baya	DES Sciences Exactes Spécialité : Mathématiques Option : Recherche Opérationnelle	Magister en Mathématiques, Option : Probabilités et Statistique	MAA	Cours, TP, TD	
Boughani L'Hadi	Ingénieur Recherche Opérationnelle	Magister Mathématiques Appliquées et Modélisation	MAA	Cours, TP, TD	
Boudane Khadidja	DES Sciences Exactes Spécialité : Mathématiques Option : Recherche Opérationnelle	Magister Mathématiques	MAB	Cours, TP, TD	
Djouder Sofiane	Ingénieur Recherche Opérationnelle	Magister Mathématiques	MAB	Cours, TP, TD	
Demmouche Nacer	Ingénieur Recherche Opérationnelle	Magister Mathématiques	MAA	Cours, TP, TD	
Hamid Karim	DES Sciences Exactes Spécialité : Mathématiques Option: Recherche Opérationnelle	Magister en Mathématiques, Option : Recherche Opérationnelle.	MAA	Cours, TP, TD	
Messaoudene Karima	DES Sciences Exactes Spécialité : Mathématiques Option: Recherche Opérationnelle	Magister en Mathématiques, Option : Recherche Opérationnelle.	MAA	Cours, TP, TD	
Hamdouni Omar	Ingénieur Recherche Opérationnelle	Magister Mathématiques appliquées et Modélisation	MAA	Cours, TP, TD	
Imine Ouiza	DES Sciences Exactes Spécialité : Mathématiques Option : Recherche Opérationnelle	Magister en Mathématiques, Option : Recherche Opérationnelle.	MAA	Cours, TP, TD	
Yousfi Khelifa	DES Sciences Exactes Spécialité : Mathématiques Option : Recherche Opérationnelle	Magister en Mathématiques, Option : Recherche Opérationnelle.	MAB	Cours, TP, TD	
Takhedmit Baya	DES Sciences Exactes Spécialité : Mathématiques Option : Analyse et Probabilités	Magister Mathématiques appliquées et Modélisation	MAB	Cours, TP, TD	
Tikobaini Hamid	DES Sciences Exactes Spécialité : Mathématiques Option : Recherche Opérationnelle	Magister en Mathématiques, Option : Recherche Opérationnelle.	MAA	Cours, TP, TD	

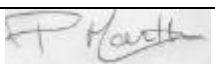
Ouidja Daya	DES Sciences Exactes Spécialité : Mathématiques Option : Recherche Opérationnelle	Magister en Mathématiques, Option : Recherche Opérationnelle.	MAA	Cours, TP, TD	
Khaldi El Alaa	DES Mathématiques	Magister Mathématiques	MAA	Cours, TP, TD	
Bouyoucef Bilel	DES Mathématiques	Magister Mathématiques	MAA	Cours, TP, TD	
Birrouche Madjid	DES Mathématiques Analyse fonctionnelle	Magister Statistiques Appliquées	MAA	Cours, TP, TD	
Rafaa Souad	DES Mathématiques	Magister Mathématiques	MAB	Cours, TP, TD	
ABBAS Akli	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAA	Cours, TP, TD	
BADIS Lyes	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAA	Cours, TP, TD	
ZERROUKI Taha	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAA	Cours, TP, TD	
ABIDI Karima	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAA	Cours, TP, TD	
CHOUIREF Zahira	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAA	Cours, TP, TD	
MAHFOUD Zohra	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAA	Cours, TP, TD	
BOUCETTA Mohammed	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAA	Cours, TP, TD	
BOUDJELABA Hakim	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAA	Cours, TP, TD	
AHMAD SAADI Hadjira	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAB	Cours, TP, TD	
ALIOUAT Wahiba	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAB	Cours, TP, TD	
BAL Kamel	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAB	Cours, TP, TD	
BELBAL Samir	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAB	Cours, TP, TD	
Brahimi Farida	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAB	Cours, TP, TD	
DJELLABI Ibrahim	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAB	Cours, TP, TD	
DJOUABRI Abderezzak	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAB	Cours, TP, TD	
HAMID Rabeh	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAB	Cours, TP, TD	
RAMDANI Mohamed	Ingénieur en informatique	Magister informatique	MAB	Cours, TP, TD	

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

B : Encadrement Externe :**Etablissement de rattachement : ENAC Toulouse**

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Felix Mora Camino	Ingénieur	Doctorat d'état	Prof	Cours, encadrement	

Etablissement de rattachement : ENSEEIHT Toulouse

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Philippe Marthon	Ingénieur	Doctorat d'état	Prof	Cours, encadrement	

Etablissement de rattachement : Blaise Pascal

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Djellout Hacène	DEA Mathématiques Appliquées	PHD Mathématiques Appliquées	Prof	Cours, encadrement	

Etablissement de rattachement : Lyon 1

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Kheddouci Hamamache	D.E.A en Informatique	Doctorat en Informatique	Prof	Cours, encadrement	

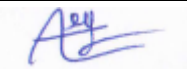
Etablissement de rattachement : Toulouse

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Pierre Spiteri	Thèse de 3ème cycle Mécanique	Doctorat en es mathématiques	Prof émérite	Cours, encadrement	

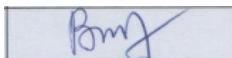
Etablissement de rattachement : INP Toulouse

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Hadj Batatia	Ingénieur	Doctorat	Prof associé	Cours, encadrement	

Etablissement de rattachement : UMMTO

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Aidene Mohamed	Recherche opérationnelle	PHD	Prof	Cours, encadrement	

Etablissement de rattachement : Université de Béjaia

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Bibi Mohand Ouamer	DES en Analyse	PHD Physique - Mathématique	Prof	Cours, encadrement	

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

5 – Moyens matériels spécifiques disponibles

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements : Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

Intitulé du laboratoire : RéseauX

Capacité en étudiants : 24

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Câbles de paires torsadées souple	500m	
2	Câbles de paire torsadées rigide	2000 m	
3	Fibre optique Monomode	1000 m	
4	Connecteurs RJ45	500	
5	Connecteurs FO ST/SC	50	
6	Pince à sertir RJ45/RJ11	5	
7	Valise pour Collage Fibe Optique	3	
8	Valise pour Sertissage Paire Torsadée	1	
9	Fusionneuse de Fibre Optique	1	
10	PABX 4/16	1	
11	Modem Analogique externes	4	
12	Convertisseurs 100Base FX/100 Base TX	3	
13	Convertisseurs 1000 Base LX/1000 base TX	3	
14	Testeurs Connexion RJ45	1	
15	Prise Murales RJ45	20	
16	PC Ordinaire	4	
17	Serveur	1	
18	Carte 100 Base FX	2	
19	Station de base WIFI	2	
20	Carte réseau WIFI	16	
21	Switch 16 port 100 Base TX	4	
22	Switch 16 port 100 base TX, 2 ports 1000 Base TX	2	
23	Armoire de Brassage Murale	3	

Intitulé du laboratoire : Génie logiciel

Capacité en étudiants : 24

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Compatible PC + Onduleurs (en Réseau)	24	

Intitulé du laboratoire : CAO de Circuits et systèmes On Chip

Capacité en étudiants : 24

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Station de conception doté du système CAO (Schéma, VHDL, Simulation)	16	
2	Station pour la conception FPGA	8	

Intitulé du laboratoire : Réseaux mobiles, réseaux de capteur, carte à puces**Capacité en étudiants : 24**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Capteurs sans fils/ TinyOS	5	
2	20 Sonde	12	
3	station Base Radio	1	
4	Passerelles	1	
5	Repeteur 500 m	1	
6	Repeteur 200 m	1	
7	Cables d'extension pour sonde	10	
8	Equipement et accessoire pour la mise en place d'un système de mobilité	1	
9	PC pour Supervision du réseau de capteur	1	
10	PC de développement du logiciel de supervision	12	
11	Programmateurs de PIC 16Fxx, 18Fxx, 12Cxx, et EEPROM 24Cxx	1	
12	Carte à puce JavaCard	12	(machine virtuelle dans la puce)
12	Carte à puce intégrant un microcontrôleur PIC16F84A et une mémoire 24C16 (vierge).	12	
13	Lecteur de carte à puce (HP HP ExpressCard Smart Card Reader)	6	
14	Lecteur biométrique (empreinte digitale)	6	
15	Programmeur CAR-07 de carte à puce sur port USB	3	

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
CERIST, Ben Aknoun, Alger	4	4 mois
CDTA, Baba Hassen	4	4 mois
Département d'Informatique, U Bouira	6	4 mois
Algérie Telecom	6	4 mois
Département d'électronique, UBOUIRA	6	4 mois

C- Laboratoire(s) de recherche de soutien au master :

Laboratoire d'informatique, de mathématique et de physique pour l'agriculture et les forêts
(LIMPAF)

Chef du laboratoire : DJAMAL BENNOUAR

N° Agrément du laboratoire : Arrêté N° 547 du 20/07/2014

Date : 25/03/2016

Avis du chef de laboratoire :



The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Djamal Benouar', written over a red circular official stamp. The stamp contains Arabic text: 'جامعة البويرة' (University of Bouira) at the top, 'كلية العلوم والعلوم التطبيقية' (Faculty of Sciences and Applied Sciences) in the middle, and 'الإسلام الأصيل' (Authentic Islam) at the bottom. There is also a star symbol on the right side of the stamp.

D- Projet(s) de recherche de soutien au master :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Résolution de problèmes de contrôle optimale et d'optimisation globale	B*00520060057	2016	2020

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

- Salles de lecture de la faculté
- Centre de calcul
- Classes pédagogiques de la faculté

II – Fiche d’organisation semestrielle des enseignements de la spécialité (y inclure les annexes des arrêtés des socles communs du domaine et de la filière)

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE Fondamentales						9	18		
UEF1(O/P)						9	18		
Programmation mathématique 1	67h30	1h30	1h30	1h30		3	6	X	X
Analyse fonctionnelle	67h30	3h	1h30			3	6	X	X
Théorie des graphes 1	67h30	3h	1h30	/		3	6	X	X
UE Méthodologie									
UEM1(O/P)						5	9		
Statistique Inférentielle	67h30	3h	1h30	/		3	6	X	X
Initiation au langage R	45h00	1h30		1h30		2	3	X	X
UE Découvertes						2	2		
Techniques avancées de la gestion des stocks 1	22h30	1h30	/	/		1	1	X	X
Entreprenariat	22h30	1h30	/	/		1	1		X
UE Transversales						1	1		
UET1(O/P)									
Anglais	22h30	1h30	/	/		1	1		X
Total Semestre 1	382h30	16h30	6h00	3h00		17	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE Fondamentales						9	18		
UEF1(O/P)						9	18		
Théorie des graphes 2	67h30	3h	1h30	/		3	6	X	X
Calcul variationnel et Introduction au contrôle optimal	67h 30	3h	1h30	/		3	6	X	X
Programmation mathématique 2	67h30	1h30	1h30	1h30		3	6		
UE Méthodologie									
UEM1(O/P)						5	9		
Méthodes de prévisions	67h30	1h30	1h30	1h30		3	5	X	X
Processus Stochastique 1 (P.S)	45h00	1h30	1h30	/		2	4	X	X
UE Découvertes						2	2		
Techniques avancées de la gestion des stocks 2	45h	1h30	/	/		1	1	X	X
Méthodologie de Recherche	45h	1h30	/	/		1	1	X	
UE Transversales									
UET1(O/P)									
Simulation	22h30	1h30	/	/		1	1		X
Total Semestre 2	382h30	13h30	9h00	3h00		17	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales						09	18		
UEF1(O/P)						09	18		
Optimisation combinatoire	67h30	3h00	1h30	/		3	6	X	X
Processus Stochastique 2	67h30	3h00	1h30	/		3	6	X	X
Théorie du Contrôle Optimal	67h30	3h00	1h30	/		3	6	X	X
UE Méthodologie									
UEM1(O/P)						5	9		
Optimisation multicritères	67h30	3h00	1h30	/		3	5	X	X
Théorie des Jeux (T.J)	45h00	1h30	1h30	/		2	4	X	X
UE Découvertes						2	2		
Calcul stochastique appliqué à la finance	45h00	1h30	1h30	/		2	2	X	X
UE transversales									
UET1(O/P)									
Graphes et applications	22h30	1h30	/	/		1	1		X
Total Semestre 3	382h30	16h30	9h00	/		17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière : Mathématiques

Spécialité : Recherche Opérationnelle

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel et Mémoire	180h	12	20
Stage en entreprise ou TD ou TP dans des enseignements de 1^{er} Cycle universitaire, sous la responsabilité d'un membre de l'équipe de Formation	45H	3	5
Séminaire hebdomadaire (Exposés d'étudiants et Conférences)	30H	2	5
Autre (préciser)	/	/	/
Total Semestre 4	255h	17	30

5- 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	360h00	180h00	112h30	67h30	675h00
TD	202h30	112h30	/	/	315h00
TP	45h00	45h00	/	/	90h00
Travail personnel	255h	/	/	/	255h00
Autre (préciser)	/	/	/	/	/
Total	862h30	357h30	112h30	67h30	1355h00
Crédits	84	27	6	3	120
% en crédits pour chaque UE	70%	22.5%	5%	2.5%	100%

III - Programme détaillé par matière

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle

Semestre : S1

Matière 1 : Programmation Mathématique 1 (P.M.1)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Etudier la programmation mathématique du point de vue théorique et pratique

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Maths générales, fonctions à plusieurs variables, notions élémentaires de la programmation linéaire.

Contenu de la matière :

1- La convexité

2- Optimisation avec contraintes égalité

3-Minimisation de fonctions de plusieurs variables soumises à des contraintes d'inégalité

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exp : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

[1] P.E. Gill, W. Murray and M. H. Wright, *Practical optimization*, Academic press.

[2] M. Aoki, *Introduction to optimization techniques*. The MacMillan company , New York, 1971.

[3] G . Zoutendjik, *Methods of feasible directions : a study in linear and nonlinear programming*. Elsevier Publishing Company, Amsterdam,1960.

[4] M.S. Bazaraa and C. M. Shetty, *Nonlinear programming: Theory and Algorithms*, John Wiley and sons, New York, 1979.

[5] J. Nocedal and S. J. Wright, *Numerical Optimization*. Springer-Verlag, New York, 1999.

[6] E. K. P Chong and S. M. Zak, *An introduction to optimization*, Second edition- John Wiley and Sons, New York, 2001.

[7] M.MINOUX: Programmation mathématiques, Tome 1 et 2, Edition: Dunod 1983.

[8] D.P Bertsekas : Nonlinear programming. Athena Scientific 1999.

[9] D.G.Luenberger: Linear and nonlinear programming, Addison-Wesley 1984.

[10] S.Boyd and L.Vandenberghe, Convex optimization. Cambridge Uni.press 2004.

[11] A.Ben-Tal and A.Nemirovski, Lectures on modern convex optimization, SIAM 2001.

[12] R.Horst and H.tuy: Global Opimization, Déterministe approche. Springer Verlag Berlin.1993

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,

Semestre : S1

Matière 2 : Analyse Fonctionnelle

Objectifs de l'enseignement : D'une manière générale affirmer l'existence d'une solution pour le problème de l'optimisation repose sur le théorème de Weierstrass. L'utilisation de ce résultat nécessite une caractérisation "pratique" des parties compactes. Ceci est le cas lorsque l'espace ambiant E est un espace normé de dimension finie. A l'inverse, si E est un espace normé de dimension infinie les parties compactes sont rares et difficiles à caractériser. L'un des objectifs essentiels de ce cours est de présenter une approche via la dualité et les topologies faibles associées, permettant, même dans le cas de la dimension infinie, de caractériser les parties compactes en termes de fermés bornés. Cette dernière caractérisation donnera lieu à des versions du théorème de Weierstrass se prêtant mieux à la pratique.

Connaissances préalables recommandées

1. Les notions de topologie générale
2. Les notions inhérentes aux espaces de Hilbert

Contenu de la matière :

- 1) Rappels de topologie et d'analyse
 - a) Continuité, Topologie produit, Suites des espaces topologiques,
 - b) Compacité, Grands théorèmes de l'analyse fonctionnelle.
- 2) Topologie faible
 - a) Cadre abstrait
 - b) Topologie faible
 - c) Exemples
- 3) Topologie faible étoile.
 - a) Définition
 - b) Propriétés
 - c) Un résultat de compacité
- 4) Espaces réflexifs, espaces séparables, espaces uniformément convexe

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références:

- [1] Jean-Pierre Aubin : Analyse fonctionnelle appliquée, tome1. Presses universitaires de France, 1987
- [2] Haïm Brezis : Analyse fonctionnelle et applications. Masson, Paris, 1983.
- [3] Jean-Pierre Aubin : Analyse fonctionnelle appliquée, tome 1 Presses universitaires de France, 1987
- [4] Laurent Schwartz : Analyse: Topologie générale et analyse fonctionnelle. Hermann, 1993.
- [5] W. Rudin : Functional analysis. Second edition. International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill, Inc., New York, 1991.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,
Semestre : S1
Matière 2 : Initiation au Langage R

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Initier les étudiants aux statistiques appliquées par logiciel.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Les notions de bases de l'algorithmique, de programmation.

Contenu de la matière :

- 1-Notions de Base sur le langage R.
- 2-Statistiques descriptives sur R.
- 3-Statistiques inférentielle sur R.
- 4-ANOVA et régression linéaire sur R.
- 5-Analyse des séries Chronologiques sur R.

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TP) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références (*Livres et polycopiés, sites internet, etc*).

[1] Pierre Lafage , Le logiciel R : maîtriser le langage-effectuer des analyses statistiques.

[2] Micheaux Rémy Drouilhet, Benoit Liquet, Springer Sciences and Business Media, 24 Février 2011.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,
Semestre : S1
Matière 3 : Théorie des graphes 1

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Maîtriser l'analyse et la complexité des algorithmes

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

1. Définitions et Concepts de base

Graphes orientés, Graphes non orientés, sous-graphe, graphe partiel, sous graphe partiel, théorème fondamental des graphes, graphes particuliers, représentation matricielle d'un graphe et propriétés, isomorphismes de graphes.

2. Connexité dans les graphes

Chaînes, cycles, chemins, circuits, connexité, forte connexité, graphes sans circuit : mise en ordre, parcours Euleriens, parcours Hamiltoniens.

3. Les graphes planaires

Caractérisation : théorème de Kuratowski, formule d'Euler, le graphe dual d'un graphe planaire.

4. Les arbres

Caractérisation des arbres, arbres et coarbres, Arbre de poids minimum : algorithme de Kruskal, algorithme Prime.

5. Cycles et Cocycles

Base de cycles, base de cocycles (nombre cyclomatique, nombre cocyclomatique), les flots et les tensions, orthogonalité des deux espaces.

6. Problèmes de partitionnement

Stables et coloration dans les graphes, couplages et l'indice chromatique, lien entre couplage et transversal, lien entre recouvrement et stable, problème de couplage maximum dans les graphes bipartis.

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références :

1. C. Berge. Graphes et hypergraphes, Ed. Dunod 1970.
2. F. Droesbeke. Les graphes par l'exemple, Ed. Marketing 1987.
3. M. Gondran et M. Minoux, Graphes et algorithmes, Ed. Eyrolles 1995.
4. A. Kauffman. Méthodes et modèles de la recherche opérationnelle, Ed. Dunod. 1974.
5. J. Labelle. Théorie des graphes, Modulo Editeur 1981.
6. C. Prins, Algorithmes de graphe, Ed. Eyrolles 1997.

Intitulé du Master : Master Recherche Opérationnelle,
Semestre : S1
Matière 2 : Statistique Inférentielle 1

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*). L'objectif est de proposer un enseignement approfondi de la statistique inférentielle.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*). Probabilités, mesure et intégration

1. L'échantillonnage

Echantillonnage aléatoire sans et avec remise. Moyenne, variance et moments empiriques, statistiques d'ordre, fonction de répartition empirique. Les modes de convergence aléatoires, lois des grands nombres, le théorème central limite.

2. Estimation ponctuelle

Statistiques et estimateurs, statistique exhaustive, statistique totale, estimateurs sans biais, comparaison d'estimateurs : fonction de risque quadratique, amélioration d'estimateurs, estimateurs améliorés, estimateur sans biais de variance minimale, information de Fisher, borne FDCR, estimateur efficace, modèle exponentiel. Constructions et propriétés des estimateurs convergents : méthode de substitution, méthode des moments, méthode du maximum de vraisemblance.

3. Estimation par intervalle de confiance

Régions et intervalles de confiance exacts, régions et intervalles de confiance asymptotiques.

4. Tests d'hypothèses

Tests, erreurs, niveau et seuil d'un test, puissance d'un test, test d'hypothèses simples, statistique de test et p-valeur, hypothèses composites pour les modèles exponentiels, tests asymptotiques.

Mode d'évaluation : $(EFS \times 2 + TP) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés

Références :

1. J.J.Droesbeke et P. Tassi, Histoire de la statistique. Que sais-je n°2527, PUF, 1990.
2. S.Legait-Maille et P. Tassi, Théorie des probabilités en vue des applications statistiques, Editions TECHNIP, 1990.
3. A. Mood, F.A.Graybill and D. Boes, Introduction to the theory of statistics, McGraw-Hill, New York, 1975.
4. S.M. Ross, Introduction to probability and statistics for engineers and scientists, 3^{ed} Edition, Academic Press, 2009.
5. S.M. Ross, Student solutions manual for introduction to probability and statistics for engineers and scientists, Academic Press, 2009.
6. G. Roussas, Introduction to Probability and Statistical Inference, Academic Press, 2003.
7. G. Roussas, A course in mathematical statistics (2^{ed} Edition), Academic Press, 1991.
8. P. Tassi Méthodes statistiques, Economica, 2004.

Matière 1: Techniques avancées de la gestion des stocks 1 (T.A.G.S.1)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

- Comprendre les concepts liés à la gestion des stocks et de productions.
- Comprendre et maîtriser les méthodes de la gestion des stocks aussi bien dans le cas déterministe qu'aléatoire.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Les notions de base de l'optimisation, Probabilités, Processus aléatoires.

Contenu de la matière :

1- Modèles Stochastiques en Gestion des stocks

I.1-Introduction

I.2-Le système (Q,r)

I.3-Le système (R, T)

I.4 - Le système mixte

I.5 Classification ABC

2-Gestion de la Production

2.1 Introduction

2.2 Définitions et concepts de base

2.3 Gestion hiérarchique de la production

2.4 Développement historique de la gestion de la production

2.5 Relation avec les autres fonctions de l'entreprise

3- Gestion stratégique de la production

3.1 Généralités

3.2 Impact sur la fonction de production

3.3 Le rôle stratégique de la gestion de la production

3.4 Gestion de la qualité

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

[1] V. Giard, *Gestion de la Production*, 2ème édition, Economica, Paris, 1988.

[2] G.D. Eppen, F.J. Gould and C.P. Schmidt, *Introductory Management Science* (2ème édition), Prentice Hall, 1993.

[3] H.A. Taha, *Operations Research: An Introduction* (5ème édition), McMillan Publishing Company, 1992.

[4] G. Baglin, O. Bruel, A. Garreau, M. Greif et C. Van Delft, *Management Industriel et Logistique*, Economica, Paris, 1996.

[5] F.S. Hillier, M.S. Hillier et G.S. Lieberman, *Introduction to Management Sciences*, 1^{ière} édition, Mac Graw-Hill International Editions, Boston, 2000.

[6] G. Javel, *Organisation et gestion de la production*, Masson, 1997.

[7] J.O. Mac Clain, L.J. Thomas et J.B. Mazzola, *Operations Management: Production of Goods and Services*, Prentice Hall, 1992.

- [8] C. Benedetti et J. Guillaume, *Gestion des approvisionnement et des stocks*. Editions des Etudes vivantes . ISBN 2-7607-0535-8.
- [9] A. Courtois, M. Pillet et C. Martin, *Gestion de production*. Editions d'organisation. ISBN 2-7081-1116-7.
- [10] M. Crouhy, *La gestion informatique de la production industrielle*. Editions de l'Usine nouvelle. ISBN 2-281-34013-9.
- [11] D. Fogarty, J. Blackstone and T. Hoffman, *Production and Inventory Management*. South Western Publishing Company, Cincinnati. USA 1991.

**Intitulé du Master : Master Recherche Opérationnelle,
Semestre : S1**

Matière 2 : Entrepreneuriat

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

- le développement des compétences et des habiletés nécessaires pour devenir un gestionnaire entrepreneur efficace, ce programme permet au participant de développer un projet d'entreprise accompagné d'un plan d'affaires qui sera validé par des experts dans le domaine au terme de la formation.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Les notions de base de Technique de la gestion.

Contenu de la matière :

- 1-de contribuer à la création et au développement de sa propre entreprise ;
- 2-de déterminer les stades de développement d'une PME et gérer sa croissance;
- 3-d'appliquer dans sa pratique professionnelle les connaissances récentes dans le domaine de la gestion entrepreneuriale;
- 4-d'analyser de façon critique et responsable, à la lumière des connaissances les plus à jour sur la création d'une entreprise, les pratiques propres à ce champ d'activité (étude de marché, plan d'affaires, réglementation, financement, plan et outils de contrôle du développement, etc.).

Référence :

[1] Catherine Léger-Jarniou, Collection: Hors collection, Dunod. 2013 - 448 pages

[2] Gilles Daïd , Pascal Nguyen. Le guide pratique de l'auto-entrepreneur. Le best-seller des auto-entrepreneurs. Janvier 2016.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,
Semestre : S1
Matière 1: Anglais

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Donner aux étudiants des bases solides en anglais général. Cette matière permet également d'aborder des textes à caractère scientifique.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Connaissances préalables en anglais.

Contenu de la matière :

- 1- Rappel des notions fondamentales de vocabulaire et de grammaire.
- 2- Acquisition de vocabulaire d'expressions nouvelles
- 3- Exercices de mise en application

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

- [1] B. Mascull, *Business Vocabulary in use*. Cambridge university Press. 2002.
- [2] A. Razakis, *English grammar for the utterly confused*. McGrawhill, 2003.
- [3] J. Eastwood, *Oxford Practice Grammar*. Oxford University Press, 1999.
- [4] <http://www.anglaisfacile.com>.
- [5] <http://www.bbc.com>.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,
Semestre : S2
Matière 1 : Théorie des graphes 2

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Reconnaissance de certaines classes de graphes :

Aspect algorithmique

-Complexité de problèmes difficiles

-Introduction à la théorie des ordres

-Initiation à la recherche.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Théorie des graphes (enseignement assuré en Licence)

-Analyse des algorithmes (enseignement assuré en M1)

Contenu de la matière :

1-Graphes parfaits

2-Calcul d'invariant de graphes

3-P-couplage

4-Classes particulières de graphes

5-Complexité de problèmes difficiles

6-Théorie des ordres

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exp : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

[1]M.C.Golumbic.Algorithmic graph and perfect graphs

[2]M.R.Garey, P.S.Johnson, Computers and Intractability

[3]B.SADI, Théorie des graphes: Complexité algorithmique, OPU, 1986.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,
Semestre : S2
Matière 2 : Programmation Mathématique 2 (P.M.2)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Etudier la programmation mathématique du point de vue théorique et pratique

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Maths générales, fonctions à plusieurs variables, notions élémentaires de la programmation linéaire.

Contenu de la matière :

1--Minimisation de fonctions de plusieurs variables soumises avec contraintes mixtes.

2-Programmation quadratique

3-La dualité

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

[1]P.E. Gill, W. Murray and M. H. Wright, *Practical optimization*, Academic press.

[2] M. Aoki, *Introduction to optimization techniques*. The MacMillan company , New York, 1971.

[3] G . Zoutendjik, *Methods of feasible directions : a study in linear and nonlinear programming*. Elsevier Publishing Company, Amsterdam,1960.

[4] M.S. Bazaraa and C. M. Shetty, *Nonlinear programming: Theory and Algorithms*, John Wiley and sons, New York, 1979.

[5] J. Nocedal and S. J. Wright, *Numerical Optimization*. Springer-Verlag, New York, 1999.

[6] E. K. P Chong and S. M. Zak, *An introduction to optimization*, Second edition- John Wiley and Sons, New York, 2001.

[7]M.MINOUX: Programmation mathématiques, Tome 1 et 2, Edition: Dunod 1983.

[8] D.P Bertsekas : Nonlinear programming. Athena Scientific 1999.

[9] D.G.Luenberger: Linear and nonlinear programming, Addison-Wesley 1984.

[10]S.Boyd and L.Vandenberghe, Convex optimization. Cambridge Uni.press 2004.

[11]A.Ben-Tal and A.Nemirovski, Lectures on modern convex optimization, SIAM 2001.

[12]R.Horst and H.tuy: Global Opimization, Déterministe approche. Springer Verlag Berlin.1993

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,

Semestre : S2

Matière 3: Calcul Variationnel et introduction au contrôle optimal (M.I.C.O)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Cet enseignement permettra à l'étudiant d'acquérir les bases mathématiques afin de pouvoir étudier les processus optimaux dans les systèmes dynamiques qui se rencontrent dans plusieurs domaines d'application (mécanique, chimie, économie, environnement, etc).

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Algèbre linéaire, équations différentielles, analyse mathématique, éléments d'optimisation statique et différentiable.

Contenu de la matière :

1- Modélisation de problèmes de contrôle optimal

2- Calcul variationnel

2.1-Problème de Brachystrone et problème simple de calcul variationnel.

2.2-Méthode des variations.

2.3-Equation d'Euler.

2.4-Condition suffisante d'extremum.

2.5-Méthode directe de résolution des problèmes.

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

[1] A. Lichnewsky, Modélisation Mathématique : un autre regard, Springer Ed., 2001.

[2] W. J. Meyer, Concepts of Mathematical Modeling, Dover Ed., 2004.

[3] E. A. Bender, An Introduction to Mathematical Modeling, Dover Ed., 2000.

[4] M. Athans and P. L. Falb. *Optimal control*. MC GRAW Compagny, New York, 1966.

[5] L. S. Pontryagin et al. *The Mathematical Theory of Optimal Processes*. Interscience, New York, 1962.

[6] P. Borne et al. *Commande et Optimisation des Processus*. Editions Technip, Paris, 1990.

[7] S. Barnett and R. G. Cameron. *Introduction to Mathematical Control Theory*, Clarendon Press, Oxford, 1990.

[8] M. Bergounioux. *Optimisation et Contrôle des systèmes linéaires*. Dunod, Paris, 1988.

[9] J. P. Demailly. *Analyse Numérique et équations différentielles*. OPU, Alger, 1994.

[10] A. P. Kartachev, Rojdestvensky. *Equations Différentielles Ordinaires et Eléments du Calcul Variationnel*. Naouka, Moscou, 1980.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,
Semestre : S2
Matière 1: Méthodes de prévisions

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Donner les différentes méthodes de prévisions, et les concepts de base de regression linéaire simple et multiple, et construit selon une pédagogie rigoureuse reposant sur des travaux pratiques nombreux et progressifs.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Statistique Inférentielle, Probabilité.

Contenu de la matière :

- 1-Regression linéaire simple et multiple
- 2- Lissage exponentiel
- 3-Méthode de Box et Jenkins
- 4- La méthode de VAR

Mode d'évaluation :

(EFS $\times$ 2 + TD + TP)/4

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références :

- [1] Claude Delannoy, Programmer en Langage C++ , Edition : Chihab-Eyrolles
- [2] Claude Delannoy, Programmation orientée objet, Edition : Chihab-Eyrolles
- [3] S. Graine, Le Langage C++ , Edition : L'Abeille
- [4] S. Graine, Le Langage C++ Exercices 2^{ème} édition , Edition : L'Abeille
- [5] <http://icwww.epfl.ch/~chappeli/cppplp/>
- [6] <http://www.proba.jussieu.fr/~lemaire/docs/M1CPP/PolyCpp.pdf>
- [7] http://membres.lycos.fr/dancel/cplusplus/cours/cours_cpp.html

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,
Semestre : S2

Matière 2: Processus Stochastique 1 (P.S)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Présenter les principales classes de processus aléatoires qui interviendront dans les autres domaines stochastiques de la Recherche Opérationnelle (Fiabilité, Files d'attente, Gestion des Stocks,...) et faire prendre conscience aux étudiants de la variété des applications des processus aléatoires.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

- Notions de base de la théorie de la mesure.
- Calcul de probabilité et variables aléatoires.

Contenu de la matière :

- 1- Définitions et généralités
- 2- Processus stationnaires
- 3- Processus à accroissements indépendants et stationnaires (PAIS)
- 4- Processus de Poisson
- 5- Equations de Chapman Kolmogorov associées
- 6- Processus de Naissance et de Mort
- 7- Processus de Naissance pure et processus de mort pure
- 8- Processus markoviens-Générateur infinitésimal

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

- [1] S. Karlin, Initiation aux Processus Aléatoires, Dunod Ed., Paris, 1969.
- [2] A. Ruegg, Processus Stochastiques, Presse Polytechnique Romandes, 1989.
- [3] I. Guikhman, V. Skorokhod, Introduction à la Théorie des Processus Aléatoires, Mir Ed., Moscou, 1980.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,

Semestre : S2

Matière 3: Techniques avancées de la gestion des stocks 2 (T.A.G.S.2)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Ce cours a pour but d'expliquer le pourquoi de l'intérêt pour les problèmes de stocks. En effet, en pratique, on rencontre plusieurs situations différentes et chacune nécessite une analyse sur mesure. Une attention particulière sera accordée aux modèles stochastiques de gestion de stock. Lorsque les modèles comportent un grand nombre de paramètres, nous nous attardons sur les méthodes d'approximation.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Notions de base de la gestion des stocks, Probabilités, Processus aléatoires.

Contenu de la matière :

- 1- Les systèmes de gestion des stocks (La fonction des stocks, La gestion des stocks, Classification ABC).
- 2- Modèles déterministes de gestion des stocks (le modèle de la quantité économique de commande QEC, Extensions du QEC)
- 3- Modèles stochastiques de gestion de stocks (le problème du marchand de journaux et ses extensions, le problème de gestion des stocks sur horizon fini, le problème sur horizon infini (modèles à revue périodique, modèles à revue continue), algorithmes et simulation).
- 4- Stabilité des modèles de stocks (le problème de stabilité, stabilité absolue du modèle (R,s,S) (perturbation de différents paramètres), stabilité forte du modèle (R,s,S) (perturbation de différents paramètres), autres modèles.)

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

- [1] I. Sahin, Regenerative inventory systems, Wiley, New York, 1989.
- [2] S. Nahmias, Production and operations management 3rd ed. ed. Boston, MA : Irwin 1996.
- [3] C. Benedetti et J. Guillaume, *Gestion des approvisionnement et des stocks*. Editions des Etudes vivantes . ISBN 2-
- [4] D. Fogarty, J. Blackstone and T. Hoffman, *Production and Inventory Management*. South Western Publishing Company, Cincinnati. USA 1991.
- [5] V. Giard, *Gestion de la Production*, 2ème édition, Economica, Paris, 1988.
- [6] G.D. Eppen, F.J. Gould and C.P. Schmidt, *Introductory Management Science* (2ème édition), Prentice Hall, 1993.
- [7] H.A. Taha, *Operations Research: An Introduction* (5ème édition), McMillan Publishing Company, 1992.
- [8] G. Baglin, O. Bruel, A. Garreau, M. Greif et C. Van Delft, *Management Industriel et Logistique*, Economica, Paris, 1996.
- [9] F.S. Hillier, M.S. Hillier et G.S. Lieberman, *Introduction to Management Sciences*, 1^{ière} édition, Mac Graw-Hill International Editions, Boston, 2000.
- [10] G. Javel, *Organisation et gestion de la production*, Masson, 1997.

- [11] J.O. Mac Clain, L.J. Thomas et J.B. Mazzola, *Operations Management: Production of Goods and Services*, Prentice Hall, 1992.
- [12] C. Benedetti et J. Guillaume, *Gestion des approvisionnement et des stocks*. Editions des Etudes vivantes . ISBN 2-7607-0535-8.
- [13] A. Courtois, M. Pillet et C. Martin, *Gestion de production*. Editions d'organisation. ISBN 2-7081-1116-7.
- [14] M. Crouhy, *La gestion informatique de la production industrielle*. Editions de l'Usine nouvelle. ISBN 2-281-34013-9.
- [15] D. Fogarty, J. Blackstone and T. Hoffman, *Production and Inventory Management*. South Western Publishing Company, Cincinnati. USA 1991.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,

Semestre : S2

Matière 1 : Simulation

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Faire des simulations sur des problèmes pratiques de recherche opérationnelle

-Maîtriser l'analyse et la complexité des algorithmes

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Programmation avec C, C++, Pascal, programmation linéaire et non linéaire, théorie des graphes, probabilités et simulation. -Organigrammes, algorithmes

-Langage Algorithmique

-Technique de programmation

Contenu de la matière :

1-Introduction à la complexité algorithmique:

2-Résolution des équations récurrentes

3- Analyse des algorithmes non récursifs

4- Analyse des algorithmes récursifs

5- Rôle de la simulation dans les systèmes réels (communication).

6- Approches et méthodologies de la simulation.

7-Modélisation et simulation des problèmes pratiques de recherche opérationnelle.

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

[1] Simulation of communication systems: Modeling, Methodology and techniques. Michel C. Jeruchun, Springer, octobre 2000.

[2] Continuous system simulation. François E. Cellier Ernesto Kofman. Springer. 2006.

[3] Simulation modeling Handbook: A practical approach (Industrial and Manufacturing Engineering series) Christopher A. Chung CRC Press 2005.

[4] La Modélisation du risque : Simulations de Monte Carlo. Hervé Thiriez, Economica, 2004.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,

Semestre : S2

Matière 1 : Méthodologie de recherche

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Aider l'étudiant à organiser son temps et l'initier à rédiger des rapports utiles pour sa formation.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Contenu de la matière :

1- Introduction

2-Gestion du temps

3-Prise de notes dans la lecture d'un article.

4-Faire un résumé

5-Comment rédiger un rapport, un mémoire, un projet de recherche, une activité de recherche en cours.

Mode d'évaluation :

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

[1] S. Boutillier, A. Goguel: Méthodologie de la these et du mémoire, Studyiana, 2005.

[2] M.Mitouré: Introduction à la Méthodologie de la recherché: Guide pratique pour étudiants et Professionnels des services sociaux et sanitaires, l'HARMATTAN, 2007.

**Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,
Semestre : S3**

Matière 1 : Optimisation Combinatoire

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Un étudiant ayant acquis cette matière est censé de :

- modéliser un problème de la vie réelle
- résoudre ce problème,
- mesurer la difficulté du problème

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

- Connaissances en théorie des graphes (enseignement assuré en Licence)
- Connaissances en programmation linéaire (enseignement assuré en Licence)
- Analyse des algorithmes (enseignement assuré au S1)

Contenu de la matière :

- 1-Complexité des algorithmes.
- 2-Flût de coût minimum.
- 3-Flût max de coût minimum.
- 4-Arbre et arborescence de poids minimum.
- 5-Couplages
- 6-Parcours eulériens et chinois (problème du postier chinois: Chinese Postman problem)
- 7-Méthode arborescentes
 - PLNE (Knap Sack Problem : Problème du sac à dos)
- 8-Post-Optimisation (problème de transport)
- 9-Gestion des stocks
- 10-Couplages généralisés (Voir P-Couplage)
- 11-Résolution de problèmes difficiles
 - Approximation polynomiale
- 12-PLNE : Plan sécants ou coupes
- 13-Méthodes de points intérieurs
- 14-Quelques modèles d'ordonnancement.

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exp : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

- [1]P.Lacomme, C.Prins & M.Sevaux, Algorithmes de graphes.
- [2] M.Sakarovitch, Optimisation Combinatoire et programmation discrète.
- [3]Vangelis Th.Paschos, Optimisation Combinatoire Tome 1 à Tome 5.
- [4]Gerard Levy,Algorithme Combinatoire.
- [5]Kovte Vygen, Combinatorial Optimization.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,
Semestre : S3
Matière 1 : Processus Stochastique 2

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

La théorie des files d'attente constitue une approche pour la modélisation stochastique, l'évaluation des performances et le contrôle de systèmes de production, systèmes informatiques,... L'objectif de cette matière est de présenter les principaux systèmes d'attente, ainsi que les méthodes les plus appropriées pour les aborder.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Processus Aléatoires, Statistiques

Contenu de la matière :

- 1- Définitions et généralités-Notations de Kendall
- 2- Systèmes ouverts et systèmes fermés (caractéristiques d'une file d'attente)
- 3- Système d'attente M/M/1 (longueur moyenne d'une file, temps moyen d'attente)
- 4- Systèmes d'attente M/M/s (point de vue serveur et point de vue client)
- 5- Systèmes d'attente M/M/s/K (capacité finie)
- 6- Systèmes d'attente M/M/ ∞
- 7- Systèmes d'attente M/G/1 et M/G/S (Estimation de la durée moyenne de service)

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

- [1] L. Kleinrock, Queueing Systems, Vol I (Theory) and Vol. (Applications), John Wiley and sons, 1976.
- [2] G. Pujolle et S. Fdida, Modèles de Systèmes et de Réseaux. Tome 2 : Files d'attente, Eyrolles, Paris, 1989.
- [3] Hong Chen and David D. Yao, Fundamentals of Queueing Networks : Performance, Asymptotics and Optimization, Springer, 2001.
- [4] V. Kalashnikov, Mathematical Methods in Queueing Theory, Kluwer Academic Publishers, 1994.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,
Semestre : S3
Matière 3 : Théorie du Contrôle Optimal (T.C.O)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Cet enseignement permettra à l'étudiant d'acquérir les bases mathématiques afin de pouvoir étudier les processus optimaux dans les systèmes dynamiques qui se rencontrent dans plusieurs domaines d'application (mécanique, chimie, économie, environnement, etc).

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Algèbre linéaire, équations différentielles, analyse mathématique, éléments d'optimisation statique et différentiable.

Contenu de la matière :

1. Position du problème.

Introduction à la commande optimale :

notion de commande optimale, de critère, exemples ; critère d'optimisation : termes constitutifs du critère (commande en temps minimal, à énergie minimale, avec erreur terminale minimale, ...)

2. Contrôle optimal des Systèmes linéaires

Ensemble accessible :

Définition

Topologie des ensembles accessibles

Définition de la contrôlabilité

Contrôlabilité des systèmes autonomes

3. Temps-optimalité

Existences de trajectoires temps-optimales

Principe du maximum

Problèmes de synthèses.

4. Contrôle optimal

-Présentation du problème

-existences des trajectoires optimales :

-Principe du maximum de Pontriaguine

Conditions de transversalité

5. Méthodes constructives de résolution de problèmes de commande optimale :

Méthode adaptée, Méthode du tir

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

[1] M. Athans and P. L. Falb. *Optimal control*. MC GRAW Compagny, New York, 1966.

[2] L. S. Pontryagin et al. *The Mathematical Theory of Optimal Processes*. Interscience, New York, 1962.

[3] P. Borne et al. *Commande et Optimisation des Processus*. Editions Technip, Paris, 1990.

[4] S. Barnett and R. G. Cameron. *Introduction to Mathematical Control Theory*, Clarendon Press, Oxford, 1990.

[5] M. Bergounioux. *Optimisation et Contrôle des systèmes linéaires*. Dunod, Paris, 1988.

- [6] J. P. Demailly. *Analyse Numérique et équations différentielles*. OPU, Alger, 1994.
- [7] A. P. Kartachev, Rojdestvensky. *Equations Différentielles Ordinaires et Eléments du Calcul Variationnel*. Naouka, Moscou, 1980.

**Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,
Semestre : S3**

Matière 2 : Calcul stochastique appliqué à la finance

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Ce cours a pour objectif d'introduire quelques bases du calcul stochastique en vue d'obtenir des outils applicables à la finance.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Être capable d'étudier le comportement de processus stochastiques standards.

Être capable d'évaluer le comportement d'un portefeuille d'actifs financiers en situations normales de marché.

Être capable de modéliser le prix des options et d'en évaluer les risques.

Contenu de la matière :

1. Espérance conditionnelle.
2. Espace Gaussiens
3. Mouvement Brownien
4. Martingales et temps d'arrêt
5. Intégrales stochastique
6. Equations différentielles stochastiques
7. Applications à l'interprétation probabiliste de solutions d'EDP
8. Changements de mesures et représentation des martingales.
9. Modèle de Black et Sholes et modélisation des marchés d'actifs financiers.

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

1. Damien LAMBERTON et Bernard LAPEYRE Introduction au calcul stochastique appliqué à la finance 1991.
2. DURETT (R.). – Stochastics calculus. Probability and Stochastic Series, CRC Press (1996).
3. KARATZAS (I.) et SHREVE (S.E.). – Brownian motion and stochastic calculus. Springer-Verlag (1991).
3. REVUZ (D.) et YOR (M.). – Continuous martingales and Brownian motion. Springer-Verlag (1991).

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,
Semestre : S3
Matière 2:Optimisation multicritères

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

L'objectif de cette matière est de présenter les fondements mathématiques de la décision, de l'analyse multicritère et dans une seconde étape de présenter les principes des méthodes de surclassement et des méthodes inter-actives.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Notions élémentaires de la Programmation Mathématique, Programmation linéaire et non linéaire.

Contenu de la matière :

- 1-Introduction
- 2- Fondements de la décision
- 3- Analyse multicritère
- 4- Méthodes de surclassement
- 5- Méthodes inter-actives
- 6- Etude de cas
- 7-Ensembles Flou.
- 8-Programmation Flou.

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

- [1] G. Colson, Chr. De Bruyn. Models and methods in multiple criteria decision making, Pergamon, Oxford, 1989
- [2] K. Miettinen. On the methodology of multiobjective optimization with applications. Report 60 University of Jyväskylä, Departement of Mathematics, Jyväskylä, 1994.
- [3] R.L. Keeney, H. Raiffa. Decision with multiple objectives: preferences and values trade-offs. Wiley, 1976.
- [4] L.Y. Maystre, J. Pictet, J. Simos. Méthodes multicritères ELECTRE. Presses polytechniques et universitaires romandes, 1994.
- [5] B. Roy, D. Bouyssou. Aide multicritère à la décision : méthodes et cas", Economica, 1993.
- [6] J.C. Pomerol and S. Barba-Romero. Multicriterion decision in management: principles and practice, Kluwer Academic Publishers, 2000.
- [7] P. Vallin , D. Vanderpooten. Aide à la decision. Une approche par les cas. Ed. Ellipses, Paris, 2002.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,
Semestre : S3
Matière 3:Théorie des Jeux (T.J)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Ce cours exposera les éléments mathématiques fondamentaux de la théorie des jeux. Chaque classe de jeux est illustrée par des exemples pratiques.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Programmation linéaire, Théorie des graphes, Programmation mathématique.

Contenu de la matière :

- 1- Introduction
- 2- Classification des jeux
- 3- Jeux finis à deux joueurs.
- 4- Analyse non linéaire et fonctions multivoques
- 5- Jeux à deux joueurs : concepts fondamentaux
- 6- Jeux non coopératifs à plusieurs joueurs

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

- [1] J.P. Aubin. Optima and Equilibria, An introduction to nonlinear analysis, Springer Verlag, Second edition, 1998.
- [2] J.P. Aubin. L'analyse non linéaire et ses motivations économiques. Edition Masson, Paris, 1984.
- [3] C. Berge. Théorie Générale des Jeux à n Personnes. Imprimerie Gauthier-Villars, Paris, 1957.
- [4] H. Moulin. Théorie des jeux pour l'économie et la politique. Hermann, Paris, 1981.
- [5] T. Basar and G.J. Olsder. Dynamic noncooperative game theory. Academic Press, N.Y. 1982

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle,
Semestre : S3
Matière 1 : Graphes et applications

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

L'objectif est de présenter les modèles novateurs à base de graphes pour l'analyse, la modélisation, la résolution et l'optimisation des systèmes d'aide à la décision et l'optimisation combinatoire. Les modèles et algorithmes présentés reposent sur les graphes discrets ou aléatoires (e.g., graphes d'interaction, réseaux bayésiens, algorithmes dynamiques etc.). Une analyse est menée sur les aspects combinatoires et la question du passage à l'échelle des algorithmes étudiés.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Théorie de graphe 1, Théorie de graphe 2.

Contenu de la matière :

1. une introduction aux modèles d'aide à la décision à base de graphes (différents problèmes que pose l'aide à la décision, les systèmes discrets et aléatoires, les graphes et l'optimisation combinatoire, les modèles graphiques pour la modélisation de l'incertain),
2. la modélisation à base de graphes (paramètres de coloration, dominance, de stabilité, paramètres de graphe et optimisation des systèmes d'aide à la décision),
3. une étude de structures dans les graphes et leur modélisation (algorithmes de placement et décomposition de graphes en sous structures, résolution de problèmes par décomposition de graphes, applications de la décomposition à la résolution de problèmes),
4. les modèles de graphes dynamiques (propriétés des graphes dynamiques, différents modèles réalistes),
5. les modèles graphiques (définition et propriétés des modèles graphiques, les chaînes de Markov cachées et l'analyse de systèmes aléatoires, les réseaux Bayésiens et le diagnostic des systèmes),
6. l'apprentissage des modèles graphiques à partir de données (algorithmes d'apprentissage basés sur des contraintes ou sur un score).
7. Plusieurs exemples d'applications illustrent chacun des points abordés.

Mode d'évaluation :

$(EFS \times 2 + TD) / 3$

EFS: note de l'Examen de Fin de Semestre, TD: note de Travaux Dirigés, TP : note de Travaux Pratiques, Exposé : note de l'Exposé.

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

[1]M.C.Golumbic.Algorithmic graph and perfect graphs

[2]M.R.Garey, P.S.Johnson, Computers and Intractability

[3]B.SADI, Théorie des graphes: Complexité algorithmique, OPU, 1986.

V- Accords ou conventions

Oui

NON

(Si oui, transmettre les accords et/ou les conventions dans le dossier papier de la formation)