

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

HARMONISATION

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
U S T H B	Mathématiques	Recherche Opérationnelle

Domaine : Mathématiques et Informatique (MI)

Filière : Mathématiques Appliquées

Spécialité : Recherche Opérationnelle - Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche (RO-2MIR)

Année universitaire : 2017/2018

Etablissement : USTHB,

Intitulé : Recherche Opérationnelle - Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche, RO-2MIR

Année universitaire : 2017/2018

Page 1

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

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									
UEF1(O/P) : Optimisation Discrète (OD)	180h	6h00	4h30	1h30		11	18		
Matière 1 : Etude de Complexité (EC)	45h	1h30	1h30			3	5	X	X
Matière 2 : Optimisation Combinatoire (OC)	67h30	3h00	1h30			4	7	X	X
Matière 3 : Techniques de Résolution en Programmation Linéaire (TRPL)	67h30	1h30	1h30	1h30		4	6	X	X
UE Méthodologie									
UEM 1(O/P) : Aide à la Décision (AD)	90h	3h00	3h00			6	9		
Matière 1 : Modèles de Localisation et d'Agencement (MLA)	45h	1h30	1h30			3	5	X	X
Matière 2 : Théorie des jeux et de la décision (TJD)	45h	1h30	1h30			3	4	X	X
UE Découverte									
UED 1(O/P) : Gestion de Stocks (GS)	45h	1h30	1h30			2	2		
Matière 1 : Gestion de Stocks (GS)	45h	1h30	1h30			2	2	X	X
UE Transversale									
UED1(O/P) : Anglais (An)	22h30	1h30				1	1		
Matière 1 : Anglais (An)	22h30	1h30				1	1	X	X
Total Semestre 1	337h30	12h00	9h00	1h30		20	30		

Etablissement : USTHB,

Intitulé : Recherche Opérationnelle - Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche, RO-2MIR

Année universitaire : 2017/2018

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									
UEF1(O/P) : Recherche Opérationnelle 1 (RO 1)	112h30	3h00	3h00	1h30		7	10		
Matière 1 : Ordonnancement d'Ateliers (Ordo)	67h30	1h30	1h30	1h30		4	6	X	X
Matière 2 : Optimisation des Systèmes Industriels et Logistiques (OSIL)	45h	1h30	1h30			3	4	X	X
UEF2(O/P) : Mathématiques Discrètes 1 (MD 1)	90h00	3h00	3h00			6	9		
Matière 1 : Combinatoire Enumérative et Algébrique I (CEA I)	45h	1h30	1h30			3	5	X	X
Matière 2 : Graphes Parfaits et Applications (GPA)	45h	1h30	1h30			3	4	X	X
UE Méthodologie									
UEM 1(O/P) : Recherche Opérationnelle 2 (RO 2)	90h00	3h00	3h00			5	8		
Matière 1 : Métaheuristiques (Meta)	45h	1h30	1h30			3	4	X	X
Matière 2 : Processus Stochastique (PS)	45h	1h30	1h30			2	4	X	X
UE Découverte									
UED 1(O/P) : Combinatoire (Com)	45h00	1h30	1h30			2	3		
Matière 1 : Combinatoire et ses applications (CA)	45h	1h30	1h30			2	3	X	X
Total Semestre 2	337h30	10h30	10h30	1h30		20	30		

Etablissement : USTHB,

Intitulé : Recherche Opérationnelle - Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche, RO-2MIR

Année universitaire : 2017/2018

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE Fondamentale									
UEM1(O/P) : Recherche Opérationnelle 3 (RO 3)	157h30	4h30	4h30	1h30		10	18		
Matière 1 : Gestion de Projets et de production (GesPro)	67h30	1h30	1h30	1h30		4	7	X	X
Matière 2 : Transport et distribution (TrD)	45h	1h30	1h30			3	6	X	X
Matière 3 : Aide multicritère à la décision (AMD)	45h	1h30	1h30			3	5	X	X
UE Méthodologie									
UEF1(O/P) : Mathématiques Discrètes 2 (MD 2)	112h30	3h00	3h00	1h30		7	9		
Matière 1 : Combinatoire Enumérative et Algébrique II (CEA II)	67h30	1h30	1h30	1h30		4	5	X	X
Matière 2 : Coloration de graphes et Applications (CGA)	45h	1h30	1h30			3	4	X	X
UE Découverte									
UED1(O/P) : Cryptographie (Crypt)	45h00	1h30	1h30			2	2		
Matière 1 : Cryptographie et sécurité de l'information (CSI)	45h00	1h30	1h30			2	2	X	X
UE Transversale									
UET1(O/P) : TIC et accompagnement pédagogique	22h30	1h30				1	1		
Matière 1 : TIC et accompagnement pédagogique	22h30	1h30				1	1	X	
Total Semestre 3	337h30	10h30	9h00	3h00		20	30		

Etablissement : USTHB,

Intitulé : Recherche Opérationnelle - Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche, RO-2MIR

Année universitaire : 2017/2018

4- Semestre 4 :

Domaine : Mathématiques et Informatique
Filière : Mathématiques
Spécialité : Recherche Opérationnelle - Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche (RO-2MIR)

Le stage (dénommé Projet de fin d'études, PFE) est sanctionné par un mémoire, une application informatique et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	315		
Stage	315	20	30
Séminaires	15		
Autre (préciser)	---		
Total Semestre 4	645	20	30

L'étudiant est tenu de réaliser et de valider un stage de fin d'études de Master. Ce stage, représentant 25% du volume horaire global du master (un semestre), peut prendre la forme d'un :

- Stage d'initiation à la recherche dans une équipe de recherche au sein d'un laboratoire de recherche.
- Stage en milieu professionnel dans une entreprise publique ou privée.

Le stage pratique de formation, qui est un aboutissement naturel compte tenu des objectifs de ce Master, débute au troisième semestre par une recherche bibliographique et se concrétise au quatrième semestre. A la fin du stage pratique, l'étudiant est tenu de réaliser un mémoire et une application informatique. Le travail fini est présenté devant un jury de soutenance.

Le jury, après délibération, attribut à l'étudiant une note sur 20 qui tient compte du document, de l'application informatique et la présentation du travail réalisé devant le jury.

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	247h30	135h00	67h30	45h00	495h00
TD	225h00	135h00	67h30	--	427h30
TP	67h30	22h30	--	--	90h00
Travail personnel	855h00	292h30	60h00	20h00	1227h30
Autre (préciser)	--	--	--	--	--
Total	1425h00	585h00	195h00	65h00	2270h00
Crédits	85	26	7	2	120
% en crédits pour chaque UE	70.83	21.66	5.83	1.66	

Les unités d'enseignement fondamentale participent à près de 70% de l'ensemble des crédits de la formation avec 25% pour le stage de fin d'études. Les autres unités d'enseignement (méthodologie, découverte et transversale) participent à près de 30%. Ces taux sont raisonnables par rapport aux objectifs visés par l'équipe de formation. Il y a aussi un équilibre global entre les volumes horaires des cours et des TD et des TP.

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

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S1
Unité : Optimisation Discrète
Matière : Etude de Complexité
Crédits : 5
Coefficients : 3

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

Identifier les principaux aspects de la théorie de la complexité et évaluer la complexité intrinsèque d'un problème. Présenter les différentes classes de complexité des problèmes d'optimisation combinatoire, les différents types d'algorithmes approchés pour résoudre les problèmes ainsi que les liens entre complexité et approximation.

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

Algorithmique, un langage de programmation.

Contenu de la matière :

- Complexité des algorithmes.
- Complexité de problèmes (Classe NP, Classe P, NP-complétude, ...).
- Heuristiques (rapport de performance, Polynomial Time Approximation Scheme, Full Polynomial Time Approximation Scheme).

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. M.R. Garey , D.S. Johnson, « Computers and intractability », Freeman 1991.
2. J.M. Autebert, «Calculabilité et décidabilité: une introduction», Masson 1992.
3. J.P. Barthelemy, «complexité algorithmique et problèmes de communications », Masson 1992.

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S1
Unité : Optimisation Discrète
Matière : Optimisation Combinatoire
Crédits : 7
Coefficients : 4

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 problème d'optimisation discrète consiste à trouver dans un ensemble discret un parmi les meilleures solutions réalisables, la notion de meilleure solution étant définie par une fonction objectif. Il s'agit de d'étudier les méthodes exactes les plus utilisées pour résoudre les problèmes d'optimisation discrète réputés difficiles.

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

Algorithmiques, complexité, graphes, programmation linéaire.

Contenu de la matière :

- Méthodes par Séparation et évaluation.
- Enumération implicite.
- Relaxation lagrangienne.
- Méthode des coupes.
- Programmation dynamique.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. R. Bellman. Dynamic programming. Princeton University Press, 1972.
2. M.R. Garey and D.S. Johnson. Computers and Intractability, a guide to the theory NP-completeness. Freeman and Co. 1979.
3. M. Gondran et M. Minoux. Graphes et Algorithmes. Eyrolles, 1979.
4. M. Sakarovitch. Optimisation Combinatoire. Hermann Press. Paris. 1984.

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S1
Unité : Optimisation Discrète
Matière : Techniques de Résolution en Programmation Linéaire
Crédits : 6
Coefficients : 4

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 est destiné à fournir aux étudiants les méthodes et les techniques nécessaires à la résolution des programmes linéaires difficiles avec étude des cas. Le TP est destiné à fournir aux étudiants les Logiciels nécessaires à la résolution des programmes mathématiques.

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

Programmation linéaire.

Contenu de la matière :

- Décomposition de Dantzig-Wolf.
- Décomposition de Benders.
- Technique de génération de colonnes.
- Programmation par contraintes.

Pour le TP :

- Langages de programmation mathématique : MPL et AMPL.
- Logiciel de programmation mathématique : CPLEX.
- Autres Logiciels de programmation mathématique : LINGO GORUBI, etc.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. M. Minoux. Programmation mathématiques, théorie et algorithmes. Dunod, Paris. 1989.
2. J. Acher et J. Gardelle. Programmation linéaire. Dunod, 1987.

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S1
Unité : Aide à la Décision
Matière : Modèles de Localisation et d'Agencement
Crédits : 5
Coefficients : 3

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

Les problèmes de localisation représentent une importante classe de problèmes fréquemment rencontrés dans les entreprises : comment répartir des 'objets' (bases de données, modules de programmes, concentrateurs téléphoniques, ...) sur des 'sites' en respectant des contraintes données (capacités) et en répondant au mieux aux objectifs fixés (minimisation des coûts ou équilibrage des charges entre les sites, ...). Cet enseignement montre aux étudiants les différents modèles de problèmes de localisation et d'agencement qu'ils peuvent rencontrer avec étude des cas.

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

Programmation linéaire, Graphes, optimisation dans les réseaux.

Contenu de la matière :

- Fondements et applications des problèmes de localisation.
- Modèles de localisation sur les réseaux.
- Modèles continus de localisation.
- D'autres modèles de localisation.
- Modèles d'agencement.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. H. A. Eiselt and C. L. Sandblom. Decision analysis, location models, and scheduling problems. Springer, Berlin. 2004.
3. M. Gondran et M. Minoux. Graphes et Algorithmes. Eyrolles, 1979.
4. M. Sakarovitch. Optimisation Combinatoire. Hermann Press. Paris. 1984.

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S1
Unité : Aide à la Décision
Matière : Théorie des jeux et de la Décision
Crédits : 4
Coefficients : 3

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 de la décision et la théorie des jeux permettent de formaliser et d'expliquer les comportements observés. Les principes de rationalité dégagés par ces théories servent de base au développement d'agents décisionnels et de systèmes d'aide à la décision. Tous les résultats sont présentés de manière précise dans un cadre formel et sont illustrés par de nombreux exemples.

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

Probabilité. Statistique.

Contenu de la matière :

- Décision sous incertitude et risque (notions de base, règles de décision sous incertitude et risque, décisions multi-niveaux, ...).
- Théorie des jeux (principes, jeux à deux personnes, extensions).

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. H. A. Eiselt and C. L. Sandblom. Decision analysis, location models, and scheduling problems. Springer, Berlin. 2004.
2. [B. Guerrien](#). La Théorie des jeux. Economica, 2002.

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S1
Unité : Gestion de Stocks
Matière : Gestion de Stocks
Crédits : 2
Coefficients : 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*).

Acquisition des connaissances nécessaires et de la méthodologie permettant d'apporter des solutions aux problèmes réels de gestion des stocks dans les entreprises.

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

Connaissances de base en mathématiques, probabilités et statistiques.

Contenu de la matière :

- 1- Introduction (Fonction des stocks, éléments de la gestion des stocks, objectifs)
- 2- Modèles déterministes
 - 2.1 Le modèle de la quantité économique de commande (EOQ)
 - 2.2 Modèle discret sur un horizon fini
- 3- Modèles stochastiques
 - 3.1 Modèles à point de commande
 - 3.2 Modèles à périodicité de commande et modèles mixtes

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. G. Lasnier. Gestion des approvisionnements et des stocks dans la chaîne logistique. Hermes Science Publications, 2004.
2. F. Mocellin, P. Zermati et P. Gisserot. Pratique de la gestion des stocks. DUNOD, 2006.

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S1
Unité : Anglais
Matière : Anglais
Crédits : 1
Coefficients : 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*).

C'est un cours de perfectionnement en langue anglaise.

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

Connaissance du langage Anglais.

Contenu de la matière :

- Techniques d'expression et de rédaction en Anglais.
- Anglais technique.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. <http://www.anglaisfacile.com/>
2. <http://www.britishcouncil.org/FR/france-english-learn-english-online.htm>

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S2
Unité : Recherche Opérationnelle 1 (RO 1)
Matière : Ordonnancement d'Ateliers (Ordo)
Crédits : 6
Coefficients : 4

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

Dans la gestion informatique de systèmes de production industrielle, l'ordonnancement des tâches à effectuer est un problème crucial mais difficile. Il consiste à déterminer les dates des tâches à effectuer en prenant en compte la limitation des ressources. L'objectif de ce cours est de présenter les modèles et algorithmes fondamentaux pour résoudre ces problèmes qui utilisent un large spectre des techniques de la Recherche Opérationnelle.

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

Algorithmique, optimisation combinatoire, programmation linéaire, graphes.

Contenu de la matière :

- Introduction, applications et motivations.
- Formulation des problèmes d'ordonnancement.
- Ordonnancement sur une seule machine.
- Ordonnancement sur machines parallèles (identiques, uniformes, générales).
- Ordonnancement des ateliers (flow shop, job shop, open shop)

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. J. Blazewicz, K.H. Ecker, E. Pesch, G. Schmidt and J. Weglarz, Scheduling computer and manufacturing processes, Springer-Verlag (Berlin), 1996.
2. P. Brucker, Scheduling algorithms, Springer-Verlag (Berlin), 1995.
3. K.R. Baker, Introduction to sequencing and scheduling, John Wiley & Sons (New York), 1974.
4. P. Brucker and S. Knust, Complexity results of scheduling problems,
page web: <http://www.mathematik.uni-osnabrueck.de/research/OR/class/>
5. J. Carlier et P. Chretienne, Problèmes d'ordonnancement : modélisation, complexité et algorithmes, Masson (Paris), 1988.

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S2
Unité : Recherche Opérationnelle 1 (RO 1)
Matière : Optimisation des Systèmes Industriels et Logistiques (OSIL)
Crédits : 4
Coefficients : 3

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

Découvrir les supports d'aide à la décision de la conception des systèmes industriels.
Compréhension des problématiques de type recherche des systèmes industriels et logistiques ainsi que des méthodes et outils adaptés à leurs résolutions.

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

Théorie des Graphes, programmation linéaire.

Contenu de la matière :

- Conception et organisation des systèmes industriels.
- Modèles de pilotage.
- Management de la chaîne logistique.
- Outils d'optimisation et d'aide à la décision.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. R. Buttrick, « Gestion de projets », Freeman 1991.
2. J.F. Clavier, « Gestion de flux en entreprise » Editions Germes 1997.
3. J. Dréo, A. Petrowski, P. Siarry, E. Taillard, « méta heuristiques pour l'optimisation difficile » Eyrolles 2003.
4. D. Simshi-Levi, P Kaminsky, E Simshi-Levi, « Designing and managing the supply chain : concepts, strategies and cases studies » Mc Graw Hill 2000.

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S2
Unité : Mathématiques Discrètes 1 (MD 1)
Matière : Combinatoire Enumérative et Algébrique I (CEA I)
Crédits : 5
Coefficients : 3

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 permet de dénombrer des éléments dans des ensembles finis et de décrire des structures mathématiques et informatique à l'aide d'objets discrets. Une de ces principales applications est le calcul de complexité algorithmique.

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

Cours de probabilités de base, suites et séries numériques et algèbre générale

Contenu de la matière :

- Rappels d'analyse combinatoire.
- Suites récurrentes linéaires.
- Combinatoire du triangle de Pascal
- Triangle de Pascal étendu et pyramide de Pascal.
- Log-concavité et unimodalité de suites numériques.
- Nombres de Stirling
- Triangles arithmétiques

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. R. L. Graham, D. E. Knuth, O. Patashnik: Concrete Mathematics, Addison Wesley Pub. Comp., Inc., (1994).
2. T. Koshy, Fibonacci and Lucas Numbers with Applications, Wiley, (2001).
3. J. Riordan, Introduction to combinatorial analysis, Dover, (2002).
4. R. P. Stanley, Enumerative Combinatorics, vol. 1 et 2, Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK, (1997).
5. H. S. Wilf, Generatingfunctionology, Academic Press (1994).

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S2
Unité : Mathématiques Discrètes 1 (MD 1)
Matière : Graphes Parfaits et Applications (GPA)
Crédits : 4
Coefficients : 3

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 vise à la familiarisation et à la maîtrise des graphes parfaits avec une initiation à la recherche centrée sur un travail personnel.

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

Eléments fondamentaux de la théorie des graphes, Eléments fondamentaux d'optimisation linéaire et d'optimisation combinatoire, Heuristiques et Méta Heuristiques

Contenu de la matière :

- Fondements des graphes parfaits,
- Aspects structurels des graphes parfaits (Sommet simplicial, séparateur, schéma d'élimination...),
- Problèmes de reconnaissance.
- Applications

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

- 1) Différents fichiers en PDF ;
- 2) Michel Habib, Reconnaissance des graphes triangulés-Applications, Notes cours M1.Algo.Avancé 2011 ;
- 3) Florian Hatat, Graphes parfaits, Manuscrit 18 mai 2007;
- 4) Stephane Hougardy, Classes of perfect graphs. Discrete Mathematics, 306:2529 ; 2571, 2006 ;
- 5) Anais Muller & Muriel Stuber, Reconnaissance des Graphes de Comparabilité, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne Section de Mathématiques, 22 Mai 2008 ;
- 6) J.L. Ramirez Alfonsin and B.A. Reed editors, Perfect graphs. Series in Discrete Mathematics and Optimization. Wiley-Interscience, 2001;
- 7) Nicolas Trotignon, Perfect graphs: a survey, arXiv:1301.5149v5 [math.CO] 8 Feb 2013

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S2
Unité : Recherche Opérationnelle 2 (RO 2)
Matière : Métaheuristiques (Méta)
Crédits : 4
Coefficients : 3

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

Les métaheuristiques forment une famille d'algorithmes d'optimisation visant à résoudre des problèmes d'optimisation difficile pour lesquels on ne connaît pas de méthode classique plus efficace. Il s'agit d'étudier un maximum de métaheuristiques différentes, allant de la simple recherche locale à des algorithmes complexes de recherche globale. Ces méthodes utilisent cependant un haut niveau d'abstraction, leur permettant d'être adaptées à une large gamme de problèmes différents.

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

Algorithmique, optimisation combinatoire, programmation linéaire, graphes.

Contenu de la matière :

- Composants d'une méthode d'optimisation approchée.
- Classification des Métaheuristiques.
- Méthodes approchées de Trajectoire.
- Les méthodes évolutives et à population de solutions.
- Caractérisation et synthèse des propriétés des Métaheuristiques.
- Hybridation et schémas caractéristiques de combinaison des Métaheuristiques.
- Réalisation et application à des cas de POC.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. Dreoj J., Pérowski A., Siarry P., Taillard E. D., Métaheuristiques pour l'optimisation difficile, Eyrolles, septembre 2003.
2. Goldberg D. E., Algorithmes génétiques. Exploration, optimisation et apprentissage automatique, Addison-Wesley France, 1994.
3. <http://www.particleswarm.info/>
4. <http://afia.lri.fr/node.php?lang=fr&node=285>
5. <http://iridia.ulb.ac.be/~mdorigo/ACO/>

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S2
Unité : Recherche Opérationnelle 2 (RO 2)
Matière : Processus Stochastique (PS)
Crédits : 4
Coefficients : 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 de présenter aux étudiants les chaînes de Markov à temps continu et à ses outils fondamentaux et ses applications, à savoir les processus de naissance et de mort, les files d'attente et la fiabilité des systèmes. La théorie des files d'attente étudie les solutions optimales de gestion des files d'attente, ou queues. Elle peut s'appliquer à différentes situations : gestion des avions au décollage ou à l'atterrissage, attente des clients et des administrés aux guichets, ou bien encore stockage des programmes informatiques avant leur traitement. Ce domaine étudie notamment les systèmes d'arrivée dans une queue, les différentes priorités de chaque nouvel arrivant, ainsi que la modélisation statistique des temps d'exécution.

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

Probabilité, Statistique.

Contenu de la matière :

- Chaînes de Markov à temps continu.
- Processus de naissance et de mort.
- Files d'attente.
- Fiabilité.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. Baynat B., Théorie des files d'attente, des chaînes de Markov aux réseaux à forme produit, Hermes science publications, Paris, 2000.
2. Kleinrock L., Queueing Systems, Volume 1: Theory, John Wiley, New York, London, Sydney, Toronto, 1975.
3. Ross S.M., Introduction to Probability Models, 5th edition, Academic Press, New York, 1993.

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S2
Unité : Combinatoire (Comb)
Matière : Combinatoire et ses applications (CA)
Crédits : 3
Coefficients : 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 de présenter aux étudiants les fondements et les bases de la combinatoire et ses applications.

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

Mathématiques de base.

Contenu de la matière :

- 1- Principes fondamentaux du dénombrement à travers des exemples d'application :
 - en arithmétique,
 - en algèbre,
 - en statistique,
 - en théorie des nombres, etc.
- 2- Introduction à la théorie des « posets » avec des exemples d'application :
 - en informatique,
 - en électrotechnique,
 - en cryptographie, etc.
- 3- Introduction à la notion de treillis à travers des exemples :
 - treillis booléen,
 - treillis des partitions, etc.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

- 1- S. Dasgupta, C.H. Papadimitriou, and U.V. Vazirani. Algorithms, UC Berkeley 2006. (Disponible sur internet, nombreux exercices)
- 2- R. E. Bellman, Dreyfus, S.E. Dreyfus. La programmation dynamique et ses applications. Dunod, Paris (1965)

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S3
Unité : Recherche Opérationnelle 3 (RO 3)
Matière : Gestion de Projets et de production (GesPro)
Crédits : 7
Coefficients : 4

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 gestion de projet est une démarche visant à structurer, assurer et optimiser le bon déroulement d'un projet suffisamment complexe. L'objectif doit être précisé de façon claire, chiffrée et datée. Le résultat doit être conforme à des normes de qualité et de performances prédéfinies, pour le moindre coût et dans le meilleur délai possible. En plus de la gestion de projet, il s'agit d'étudier d'autres types de problèmes d'ordonnement et leurs applications.

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

Théorie des Graphes, programmation linéaire.

Contenu de la matière :

- Problème central d'ordonnement de projet (Méthodes MPM et PERT).
- Problème d'ordonnement de projet sous contraintes de ressources (RCPSP).
- Ordonnement d'atelier a contraintes de ressources.
- Gestion de production.
- Etude de cas pratiques.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. J. Blazewicz, K.H. Ecker, E. Pesch, G. Schmidt and J. Weglarz, Scheduling computer and manufacturing processes, Springer-Verlag (Berlin), 1996.
2. P. Brucker, Scheduling algorithms, Springer-Verlag (Berlin), 1995.
3. K.R. Baker, Introduction to sequencing and scheduling, John Wiley & Sons (New York), 1974.
4. P. Brucker and S. Knust, Complexity results of scheduling problems, page web: <http://www.mathematik.uni-osnabrueck.de/research/OR/class/>
5. J. Carlier et P. Chretienne, Problèmes d'ordonnement : modélisation, complexité et algorithmes, Masson (Paris), 1988.

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S3
Unité : Recherche Opérationnelle 3 (RO 3)
Matière : Transport et distribution (TrD)
Crédits : 6
Coefficients : 3

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

Il s'agit d'initier les étudiants à certains problèmes classiques de la recherche opérationnelle en relation avec la logistique, comme les problèmes de transport, d'affectation et de tournée.

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

Programmation linéaire, théorie des graphes.

Contenu de la matière :

- Problème d'affectation.
- Problème d'affectation généralisée.
- Problème d'affectation quadratique.
- Problème de transport.
- Problème de transbordement.
- problème de tournée

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. Rémi Ruppli, Programmation linéaire : Problèmes de transports, Idées et méthodes. Ellipses Marketing, 2005.
2. <http://www.ensta-paristech.fr/~diam/ro/>

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S3
Unité : Recherche Opérationnelle 3 (RO 3)
Matière : Aide multicritère à la décision (AMD)
Crédits : 5
Coefficients : 3

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

Il aura acquis suffisamment de connaissances d'une branche importante de la recherche opérationnelle qui concerne l'optimisation multi-objectif pour aborder aisément un sujet de recherche.

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

Programmation mathématiques.

Contenu de la matière :

- I- Introduction
- II- Analyse Multicritères de Décisions (méthodes de surclassement : TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE, processus d'hierarchisation analytique, ...).
- III- Programmation Multi-Objectif
- IV- Fonctions scalarisantes.
- V- Méthodes de résolution de MOP.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

- 1- Collette Y. and Siarry P. (2003) Multiobjective Optimization. Principles and Case Studies, Springer.
- 2- Ehrgott M. and Gandibleux X. (2000) An Annotated Bibliography of Multiobjective Combinatorial Optimization, Report in Wirtschaftsmathematik, N0 62, Fachbereich Mathematik - Universität Kaiserslautern.
- 3- Nemhauser G.L., Wolsey L.A. (1988) Integer and combinatorial optimization, Wiley, Chichester.
- 4- Teghem J. (1998) Programmation linéaire, Ellipses.

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S3
Unité : Mathématiques Discrètes 2 (MD 2)
Matière : Combinatoire Enumérative et Algébrique II (CEA II)
Crédits : 5
Coefficients : 4

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

Il s'agit d'une introduction à la combinatoire algébrique, plus précisément l'étude des fonctions symétriques en se focalisant principalement sur les hyperdéterminants et les opérateurs combinatoires sur les polynômes. Cet enseignement permet d'étudier des algèbres à l'aide de structures combinatoires. Par exemple, l'algèbre des fonctions symétriques est décrite par des bases indexées par des partitions et les constantes de structures possèdent une description combinatoire.

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

Programmation, séries numériques et algèbre.

Contenu de la matière :

- Fonctions symétriques.
 - Opérateurs combinatoires sur les polynômes.
 - Algèbre des hypermatrices.
 - Hyperdéterminants et hypercubes.
 - Hyperdéterminants et intégrales multiples.
 - Applications.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. J.-G. Luque, Hyperdeterminants on semilattices, Linear and Multilinear Algebra, (2007).
2. A. Lascoux, Symmetric Function and Combinatorial Operators on Polynomials, CBMS, vol. 99, Amer. Math. Soc., 2001
3. I. G. Macdonald, Symmetric functions and Hall polynomials, second edition, Oxford University Press Inc., New York (1995).
4. R. P. Stanley, Positivity Problems and Conjectures in Algebraic Combinatorics, Mathematics: frontiers and perspectives, 295--319, Amer. Math. Soc., Providence, RI, (2000).

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S3
Unité : Mathématiques Discrètes 2 (MD 2)
Matière : Coloration de graphes et Applications (CGA)
Crédits : 4
Coefficients : 3

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 vise à la familiarisation et à la maîtrise des problèmes de coloration de graphes et leurs applications avec une initiation à la recherche centrée sur un travail personnel.

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

Théorie des Graphes, Optimisation, Heuristiques et Métaheuristiques, Complexité algorithmique

Contenu de la matière :

- Coloration des sommets de graphes et applications (cas réels, cas académiques, ...);
- Coloration des arêtes de graphes et applications (cas réels, cas académiques, ...);
- Nombre chromatique et quelques autres invariants de graphes : Etudes des problèmes associés ;
- La b-coloration, la coloration équitable et applications ;
- Développements et applications.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

- 1) Différents fichiers en PDF ;
- 2) A. Brandstädt, V. B. Le and J. P. Spinrad Graph Classes: A Survey SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Applications, 1999;
- 3) Michaël Gabay , TER : Coloration de graphes ; Laboratoire G-SCOP, 2010 ;
- 4) D.Gaceb et al., Localisation du bloc-adresse sur des objets postaux basée sur la coloration hiérarchique de graphe,
<http://www.lirmm.fr/icar/coresa2007/PDF/31.pdf>;
- 5) Frédéric Gardi, Planification d'horaires de travail et théorie des graphes, Gardi_ROADEF_03.PDF ;
- 6) Alexandre Gondran , Coloration de graphe :méthodes, applications et variantes, Laboratoire MAIAA, 2012 ;
- 7) Walter Meyer, « *Equitable coloring* », *Amer. Math. Monthly*, Mathematical Association of America, vol. 80, n° 8, 1973, p. 920–922 (DOI 10.2307/2319405, JSTOR 2319405);
- 8) Olivier Togni, Coloration de graphes, Mars 2014 ;
- 9) Unal Ufuktep & Goksen Bacak, Applying Mathematica and webMathematica to graph coloring, *Future Generation Computer Systems* 23 (2007) 716–720;
- 10) Bibliography on Graph-Vertex Coloring, <http://www.imada.sdu.dk/~marco/gcp/>.

Etablissement : USTHB,

Intitulé : Recherche Opérationnelle - Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche, RO-2MIR

Année universitaire : 2017/2018

Page 27

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S3
Unité : Cryptographie (Prop)
Matière : Cryptographie et sécurité de l'information (TAP)
Crédits : 2
Coefficients : 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*).

Après le succès à cette matière, l'étudiant aura d'une part, une idée claire sur l'aspect culturel de la cryptographie à travers l'histoire ancienne et contemporaine, d'autre part, un point de vue théorique et pratique par les résultats mathématiques, non seulement en théorie des nombres, mais aussi en probabilités, en optimisation et en complexité.

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

Notions de base sur les structures algébriques, Eléments de base sur l'optimisation combinatoire, Principes fondamentaux de la complexité algorithmique, Un langage de programmation orienté objets.

Contenu de la matière :

- Chapitre 1 : Introduction à la cryptographie classique
 - 1.1 Classification des systèmes de chiffrement
 - 1.2 Objectifs de la cryptographie
 - 1.3 Chiffrement symétriques (Substitution, machine Enigma, Transposition)
- Chapitre 2 : Stéganographie sous toutes ses formes
 - 2.1 Image
 - 2.2 Son
 - 2.3 Documents word
 - 2.4 Applications
- Chapitre 3 : Cryptographie moderne
 - 3.1 Symétrique (Chiffrement par blocs, DES, AES)
 - 3.2 Asymétrique (Rabin, Sac à Dos, RSA)
- Chapitre 4 : Fonction de hachage
 - 4.1 Principes
 - 4.2 Exemples

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen final

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

1. M. Jatons, Eléments de cryptographie, <http://docpack.tcom.ch/data/cryptographie/>
2. J. Berstel, Résumés de certains notions de cryptographie, <http://www.igm.univ-mlv.fr/%7Eberstel/Cours/Crypto.html>
3. S. Julia, Cryptographie & Cryptanalyse, Cours de DEA de l'université de Nice (2003)

Master : Recherche Opérationnelle : Modèles et Méthodes pour l'Ingénierie et la Recherche
Semestre : S3
Unité : TIC et accompagnement pédagogique
Matière : TIC et accompagnement pédagogique
Crédits : 1
Coefficients : 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*).

Cet enseignement est divisé en 2 volets : (a) le premier volet concerne les Technologies de l'information et de la communication aux services de l'enseignement et de la recherche scientifique. (b) le deuxième volet se veut comme un instrument de rationalisation du travail scientifique et de coopération intellectuelle. Il vise également à améliorer les relations des étudiants avec l'environnement scientifique et professionnel. Des entraînements à la soutenance de travaux peuvent également être proposés.

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

Français

Contenu de la matière :

1. Technologies de l'information et de la communication
 - Outils de recherche pour l'information scientifique (ScienceDirect, Scopus, SpringerLink, IEEE, Zentrablatt MATH, ...)
 - Outils de recherche dans les ressources de l'open access (SpringerOpen, revues.org, Open Book, open access, HAL, arxiv.org, ...)
 - Portails scientifiques.
 - SNDL : Système National de Documentation en Ligne
2. Accompagnement pédagogique
 - Où et Comment chercher un projet de fin d'étude.
 - Comment présenter un projet de fin d'étude.
 - Comment rédiger un bon mémoire.
 - Comment présenter son travail devant un public.
 - Comment rédiger un CV, un rapport.

Mode d'évaluation : Contrôle continu

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

1. <http://www.comment-faire-un-expose.com/reussir-expose-oral.html>
2. <http://www.letudiant.fr/boite-a-docs/document/8-conseils-pour-reussir-un-expose-oral-17424.html>