

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 |
|---|---------------------------|----------------------|
| Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou | Sciences | Mathématiques |

Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière : Mathématiques

Spécialité : Recherche Opérationnelle

Année universitaire : 2016/2017

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواظمة
عرض تكوين ماستر
أكاديمي

| القسم | الكلية/ المعهد | المؤسسة |
|-----------|----------------|----------------------------|
| الرياضيات | العلوم | جامعة مولود معمري تيزي وزو |

الميدان : الرياضيات و الإعلام الآلي

الشعبة: الرياضيات

التخصص: بحوث عمليات

السنة الجامعية: 2017/2016

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| I - Fiche d'identité du Master | 4 |
| 1 - Localisation de la formation | 5 |
| 2 - Partenaires de la formation | 5 |
| 3 - Contexte et objectifs de la formation | 6 |
| A - Conditions d'accès | 6 |
| B - Objectifs de la formation | 6 |
| C - Profils et compétences visées | 7 |
| D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité | 7 |
| E - Passerelles vers les autres spécialités | 7 |
| F - Indicateurs de suivi de la formation | 8 |
| G - Capacités d'encadrement | 8 |
| 4 - Moyens humains disponibles | 9 |
| A - Enseignants intervenant dans la spécialité | 9 |
| B - Encadrement Externe | 10 |
| 5 - Moyens matériels spécifiques disponibles | 11 |
| A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements | 11 |
| B- Terrains de stage et formations en entreprise | 11 |
| C - Laboratoires de recherche de soutien au master | 12 |
| D - Projets de recherche de soutien au master | 12 |
| E - Espaces de travaux personnels et TIC | 13 |
| II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements | 14 |
| 1- Semestre 1 | 15 |
| 2- Semestre 2 | 16 |
| 3- Semestre 3 | 17 |
| 4- Semestre 4 | 18 |
| 5- Récapitulatif global de la formation | 18 |
| III - Programme détaillé par matière | 19 |
| IV – Accords / conventions | 48 |

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

1 - Localisation de la formation :

Faculté : Sciences

Département : Mathématiques

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

Chambre des métiers et de l'artisanat de la Willaya de Tizi-Ouzou

- Partenaires internationaux :

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

3 – Contexte et objectifs de la formation

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

Peuvent accéder au Master proposé les étudiants ayant obtenu :

Par ordre de priorité :

- Licence en Recherche Opérationnelle
- Licence en mathématiques
- Ingénieur en Recherche Opérationnelle
- Licence d'Informatique
- Ingénieur en Informatique
- D.E.S en Recherche Opérationnelle.

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

Le Master propose environ vingt cours concernant les différents domaines actuels de la recherche opérationnelle, au sens large. Il comporte un enseignement théorique et une initiation au travail de recherche, mais il est aussi tourné vers les applications.

Les domaines couverts sont la théorie du contrôle optimal, l'optimisation, la recherche opérationnelle, la modélisation, mais aussi les moyens utiles pour mettre en œuvre ces algorithmes : Informatique, systèmes d'acquisition.

A l'issue de cette formation, les titulaires du master seront des ingénieurs mathématiciens. A ce titre, ils seront aptes à résoudre les problèmes dans leur globalité et en suivant une démarche scientifique : modélisation, analyse, résolution, évaluation des performances, diagnostic.

La formation insiste beaucoup sur l'acquisition de l'autonomie, de façon à ce que les futurs diplômés soient rapidement opérationnels dans leur secteur d'activité, que ce soit dans le domaine privé (production, etc) ou dans le domaine public (thèse).

Dans cet objectif, il est prévu d'étudier, en plus des aspects théoriques, des cas pratiques issus de problématiques réelles du monde de l'entreprise.

L'accent sera mis aussi sur l'anglais, indispensable pour de futurs professionnels de cette formation de haut niveau.

Cette formation se distingue donc par un champ de connaissances assez large et une proximité avec les problématiques des entreprises (travaux pratiques sur des problèmes concrets) et la recherche (acquisition de connaissances académiques pointues, initiation à la recherche, proximité avec les chercheurs du laboratoire.

L'étudiant ayant suivi cette formation est censée 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.

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, SONELGAZ, 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 à 50 étudiants.

4 – Moyens humains disponibles

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

4 – Moyens humains disponibles

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

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

| Nom, prénom | Diplôme graduation + Spécialité | Diplôme Post graduation + Spécialité | Grade | Type d'intervention * | Emargement |
|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------|--------------------------|--------------------|
| Aidene Mohamed | D.E.S. en R.O. | PhD R.O. | Professeur | Cours,TD,TP, encadrement | <i>[Signature]</i> |
| Ouanes Mohand | D.E.S. en analyse | Doctorat d'état R.O. | Professeur | Cours,TD,TP, encadrement | <i>[Signature]</i> |
| Hamadouche Djamel | D.E.S. en Probabilité | Doctorat d'état Probabilité | Professeur | Cours,TD,TP, encadrement | <i>[Signature]</i> |
| Morsli Mohamed | D.E.S. en analyse | Doctorat d'état Analyse | Professeur | Cours,TD,TP, encadrement | <i>[Signature]</i> |
| Sadi Bachir | D.E.S. en R.O. | Doctorat d'état R.O. | M.C.A | Cours,TD,TP, encadrement | <i>[Signature]</i> |
| Bllahcene Ep Rabia Fatima | D.E.S. en R.O. | Doctorat,Habilitation R.O. | M.C.A | Cours,TD,TP, encadrement | |
| Oukacha Brahim | D.E.S. en R.O. | Doctorat, Habilitation RO | M.C.A | Cours,TD,TP, encadrement | |
| Merakeb Abdelkader | D.E.S. en R.O. | Doctorat, Habilitation RO | M.C.A. | Cours,TD,TP, encadrement | <i>[Signature]</i> |
| Amirou Ahmed | Ingénieur en Informatique | Doctorat | M.C.B | Cours,TD,TP, encadrement | <i>[Signature]</i> |
| Achemine Farida | D.E.S. en R.O. | Doctorat | M.C.B | Cours,TD,TP, encadrement | <i>[Signature]</i> |
| Moussouni I Nacima | D.E.S. en R.O. | Doctorat | M.C.B | Cours,TD,TP, encadrement | <i>[Signature]</i> |
| Taleb Youcef | D.E.S. en Probabilité | Doctorat | M.C.B | Cours,TD,TP, encadrement | <i>[Signature]</i> |
| Zougeb Nabil | D.E.S. en Probabilité | Doctorat | M.C.B | Cours,TD,TP, encadrement | <i>[Signature]</i> |
| Fahem Karima | D.E.S. en RO | Magister | M.A.A. | Cours,TD,TP, encadrement | <i>[Signature]</i> |
| Aouane Mohouhand | D.E.S. en R.O. | Magister | M.A.A | Cours,TD,TP, encadrement | <i>[Signature]</i> |
| Kasdi Kamal | Ingénieur en Informatique | Magister | M.A.A | Cours,TD,TP, encadrement | <i>[Signature]</i> |

Etablissement : UMMTO
Année universitaire : 2016/2017

Intitulé du master : Recherche Opérationnelle

Page 9



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

| | | | | | |
|-------------------|---------------------------|----------|-------|--------------------------|---|
| Chebbah Mohamed | Ingénieur en Informatique | Magister | M.A.A | Cours,TD,TP, encadrement |  |
| Bouarab Ouiza | D.E.S. en R.O. | Magister | M.A.A | Cours,TD,TP, encadrement | |
| Goumeziane Lynda | D.E.S. en R.O. | Magister | M.A.A | Cours,TD,TP, encadrement |  |
| Belhadj Abdelaziz | Ingénieur en Informatique | Magister | M.A.A | Cours,TD,TP, encadrement |  |

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement :

| Nom, prénom | Diplôme Post graduation + Spécialité | Grade | Type d'intervention * | Emargement |
|-------------|--------------------------------------|-------|-----------------------|------------|
| | | | | |
| | | | | |

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

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement :

| Nom, prénom | Diplôme Post graduation + Spécialité | Grade | Type d'intervention * | Emargement |
|-------------|---|-------|-----------------------|------------|
| | | | | |
| | | | | |

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

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

| |
|--|
| Chef du laboratoire L2CSP |
| N° Agrément du laboratoire n°202 du 11 avril 2001 |
| Date : <i>27/03/2016</i> |
| Avis du chef de laboratoire : <i>Avis favorable</i> |
|   |

| |
|------------------------------------|
| Chef du laboratoire LAROMAD |
| N° Agrément du laboratoire |
| Date : |
| Avis du chef de laboratoire: |

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 |
|--|-----------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

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 | |
|---|---------------|------------------|-------------|-------------|--------|----------|-----------|-------------------|--------|
| | 15 sem | C | TD | TP | Autres | | | Continu | Examen |
| UE fondamentales | | | | | | 9 | 18 | | |
| Optimisation non linéaire | 67 h 30 | 3h | 1h30 | / | | 3 | 6 | | X |
| Equations Différentielles Ordinaire (E.D.O) | 67 h 30 | 3h | 1h30 | / | | 3 | 6 | | X |
| Techniques avancées de la gestion des stocks (T.A.G.S.) | 67h 30 | 3 h | 1h30 | / | | 3 | 6 | | X |
| | | | | | | | | | |
| UE méthodologie | | | | | | 5 | 9 | | |
| Synthèses d'observateurs | 45 h | 1h 30 | 1 h 30 | | | 2 | 4 | | X |
| Algorithmique et bases de données (A.B.D) | 67 h 30 | 1 h 30 | 1h30 | 1h30 | | 3 | 5 | | X |
| | | | | | | | | | |
| UE découverte | | | | | | 2 | 2 | | |
| Comptabilité-Economie-Finance | 45 h | 3 h | | | | 2 | 2 | | |
| UE transversale | | | | | | 1 | 1 | | |
| Anglais | 22 h 30 | 1h30 | / | / | | 1 | 1 | | X |
| Total Semestre 1 | 382h30 | 16h30 | 7h30 | 1h30 | | | 30 | | |

2- Semestre 2 :

| Unité d'Enseignement | VHS | V.H hebdomadaire | | | | Coeff | Crédits | Mode d'évaluation | |
|---|-------------|------------------|-----------|----|--------|----------|-----------|-------------------|--------|
| | 15 sem | C | TD | TP | Autres | | | Continu | Examen |
| UE fondamentale | | | | | | 9 | 18 | | |
| Optimisation Combinatoire (O.C) | 67 h 30 | 3h | 1h30 | / | | 3 | 6 | | X |
| Optimisation et Calcul variationnel | 67 h 30 | 3h | 1h30 | / | | 3 | 6 | | X |
| Processus Stochastique (P.S) | 67 h 30 | 3h | 1h30 | / | | 3 | 6 | | X |
| | | | | | | | | | |
| UE méthodologie | | | | | | 5 | 9 | | |
| Optimisation Multicritère et Flou (O.M.O.F) | 45h | 2h30 | 1h30 | / | | 3 | 5 | | x |
| Programmation par contrainte | 45 h | 1 h 30 | 1h30 | | | 2 | 4 | | |
| | | | | | | | | | |
| UE découverte | | | | | | 2 | 2 | | |
| Data Maining | 45h | 1h30 | 1h30 | / | | 2 | 2 | | X |
| UE transversales | | | | | | 1 | 1 | | |
| Anglais | 22 h 30 | 1 h 30 | / | / | | 1 | 1 | | X |
| | | | | | | | | | |
| Total Semestre 2 | 360h | 16h30 | 9h | | | | 30 | | |

3- Semestre 3 :

| Unité d'Enseignement | VHS | V.H hebdomadaire | | | | Coeff | Crédits | Mode d'évaluation | |
|--|-------------|------------------|-------------|-------------|--------|-----------|-----------|-------------------|--------|
| | 15 sem | C | TD | TP | Autres | | | Continu | Examen |
| UE fondamentales | | | | | | 9 | 18 | | |
| Graphes et Ordres (G.O) | 67h30 | 3h | 1h30 | / | | 3 | 6 | | X |
| Filles d'Attentes | 67h30 | 3h | 1h30 | / | | 3 | 6 | | X |
| Théorie du Contrôle Optimal (T.C.O) | 67h30 | 3h | 1h30 | / | | 3 | 6 | | X |
| | | | | | | | | | |
| UE méthodologie | | | | | | 5 | 9 | | |
| Théorie des jeux | 45h | 1h30 | 1h30 | | | 2 | 4 | | x |
| Informatique appliquée et optimisation | 45 h | 1h30 | 1h30 | 1h30 | | 3 | 5 | | X |
| | | | | | | | | | |
| UE découverte | | | | | | 2 | 2 | | |
| Techniques de l'information et de la communication | 45 h | 3h | | | | 2 | 2 | | x |
| | | | | | | | | | |
| UE transversales | | | | | | 1 | 1 | | X |
| Anglais | 22h30 | 1h30 | / | / | | 1 | 1 | | X |
| | | | | | | | | | X |
| Total Semestre 3 | 345h | 15h30 | 7h30 | 1h30 | | 15 | 30 | | |

4- Semestre 4 :

Domaine : Mathématiques
Filière : Mathématiques
Spécialité : Recherche Opérationnelle

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

| | VHS | Coeff | Crédits |
|--|------|-------|---------|
| Travail Personnel et Mémoire | 180h | 10 | 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 | 6 |
| Séminaire hebdomadaire (Exposés d'étudiants et Conférences) | 30H | 2 | 4 |
| Autre (préciser) | / | / | / |
| Total Semestre 4 | 255h | 15 | 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 | UE | | | | | Total |
|--|---------|----------|--------|---------|--|------------|
| | UEF | UEM | UED | UET | | |
| Cours | 405 | 157 h 30 | 112h30 | 67h30 | | 742 h30 |
| TD | 202 h30 | 135h | 22h30 | / | | 360 h |
| TP | / | 45h | / | / | | 45 h |
| Travail personnel | 180 h | 90h | 20h | 20h | | 310h |
| Autre (préciser) Mémoire | 180 h | / | / | / | | 180 |
| Total | 967h30 | 427h30 | 155h | 87 H 30 | | 1622h30 |
| Crédits | 74 | 34 | 8 | 4 | | 120 |
| % en crédits pour chaque UE | 61,66% | 28,33% | 6,66% | 3,33% | | 100% |

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

Intitulé du Master : Recherche Opérationnelle

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : UEF

Intitulé de la matière : Optimisation non linéaire

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*).

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 :

Rappels d'optimisation sans contraintes

- Optimisation unidimensionnelle.
- Méthodes de gradient.
- Méthodes de gradient conjugué.

Programmation non linéaire

- Généralités : programmation convexe ; lagrangien ; programmation différentiable.
- Théorème du col en programmation convexe.
- Conditions de Kuhn et Tucker en programmation convexe et en optimisation différentiable non-convexe.
- Dualité lagrangienne

Mode d'évaluation :

(EFS x2+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 Optimization, Déterministe approche*. Springer Verlag Berlin. 1993

Intitulé du Master : Recherche Opérationnelle

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : UEF

Intitulé de la matière : Equations Différentielles Ordinaire (E.D.O)

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*).

La majorité des problèmes de contrôle optimale régit par des systèmes dynamique se modélisent par des équations différentiels, d'où la nécessité d'assurer cette matière.

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

Les notions de bases de l'analyse mathématique, les fonctions, calcul intégral, équations différentielles de 2^{ème} ordre à coefficients constants.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Calcul différentiel dans les espaces normés

- Différentiabilité dans \mathbb{R}^n
- Théorème des accroissements finis
- Théorème du point fixe de Banach
- Théorème d'inversion local
- Théorème des fonctions implicité

Applications

Chapitre 2 : Calcul des variations

- Maxima et Minima relatifs
- Calcul des variations
- Problèmes isoperimétriques.

Chapitre 3 : Equations différentiels ordinaires

- Généralités
- Problèmes Cauchy-Existence et unicité des solutions
- Prolongement des solutions et solutions maximales
- Solutions approchées
- Continuité par rapport aux valeurs initiales
- Différentiabilité par rapport aux valeurs initiales
- Stabilité
- Equations différentiels a coefficients périodiques, Théorème de Floquet-Liapunov

Chapitre 4 : Equations différentiels linéaire d'ordre 2.

- Problèmes aux limites-Fonctions de Green
- Problèmes adjoints et auto-adjoints
- Problèmes de Sturm-Liouville.

-Singularités

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] J. Rivaud, Séries et Equations différentielles (Cours et Exercices), Ed. Vuibert, 1982 .

[2] J. Rivaud, Fonctions Différentiables et Intégrales Multiples (Cours et Exercices), Ed. Vuibert, 1982.

[3] G. Dupont, Séries et Intégrales, Ed. OPU, 1983.

[4] A. Mansouri, Analyse (Cours et Exercices Résolus), Ed. OPU, 1992.

[5] J.M. Monier, Analyse (600 Exercices Résolus et 21 Sujets d'Etude), Ed. DUNOD, 1990.

[6] V. Smirnov, Cours de Mathématiques Supérieures, Ed Mir, 1981.

[7] G. Flory, Exercices de Topologie et d'Analyse, Ed Vuibert, 1979.

[8] G. Flory, Exercices de Topologie et d'Analyse (Tome 1, Tome 2, Tome 3), Ed Vuibert, 1979.

[9] B. Demidovitch, Recueil d'Exercices et de Problèmes d'Analyse Mathématique, Ed Mir, 1977.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : UEF

Intitulé de la matière: Techniques avancées de la gestion des stocks (T.A.G.S.)

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*).

- 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 :

Chapitre I : 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

Chapitre II: Gestion de la Production

- II.1 Introduction
- II.2 Définitions et concepts de base
- II.3 Gestion hiérarchique de la production
- II.4 Développement historique de la gestion de la production
- II.5 Relation avec les autres fonctions de l'entreprise

Chapitre III : Gestion stratégique de la production

- III.1 Généralités
- III.2 Impact sur la fonction de production
- III.3 Le rôle stratégique de la gestion de la production
- III.4 Gestion de la qualité

Chapitre IV. Gestion des Stocks en Avenir aléatoire.

Mode d'évaluation :

(EFS x2+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] 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 de Recherche Opérationnelle

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : UEM

Intitulé de la Matière : Synthèses d'Observateurs

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*).

La théorie de l'estimation tient une place de plus en plus importante en Automatique. La connaissance de l'état du système étudié est nécessaire dans de nombreuses applications. En effet, la conception des méthodes de commande, la surveillance, le diagnostic de défauts, et la synchronisation des systèmes chaotiques utilisés dans les schémas de transmission sécurisée de données, nécessitent la connaissance complète de l'état du système. Le recours à une méthode d'obtention des estimées des variables d'état revêt donc d'une grande importance. L'une des approches d'élaboration des estimées utilise les observateurs d'état.

Cet enseignement est dédié à dresser une étude de la synthèse d'observateurs particulièrement dans le contexte non linéaire. Un rappel sur la synthèse des observateurs les plus utilisés pour les systèmes linéaires est donné. Ensuite, les différents types d'observateurs introduits dans le contexte non linéaire sont étudiés. Des applications à la détection de défauts et à la synchronisation des systèmes chaotiques sont envisagées.

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

- Algèbre
- Systèmes dynamiques

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction à l'estimation et aux observateurs d'état

- Rappels sur les représentations mathématiques des systèmes dynamiques
- Problématique et intérêt de la synthèse d'observateur d'état

Chapitre 2 : Observateurs pour les systèmes linéaires continus

- Observabilité des systèmes linéaire continus temps invariants
- Observateur de Luenberger
- Observateur fonctionnel
- Filtre de Kalman
- Observateur à mode glissant
- Observateur à entrée inconnue

Chapitre 3 : Observateurs pour les systèmes non linéaires continus

- Définitions de l'observabilité des systèmes non linéaires (indistinguabilité, entrées universelles, observabilité faible, observabilité locale, observabilité différentielle et critère du rang au sens des dérivées de Lie).
- Observateur de Luenberger étendu,
- Filtre de Kalman étendu
- Observateur à grand gain
- Observateurs à mode glissant
- Observateurs poly topiques de Takagi-Sugeno
- Observateurs impulsifs
- Observateur à entrée inconnue (PI, modes glissants d'ordre supérieur, backstepping, ..)

Chapitre 4 : Application au diagnostic de défauts et à la synchronisation des systèmes non linéaires chaotiques

- Diagnostic de défauts à base d'observateur, Etudes de cas.
- Systèmes non linéaires chaotiques.
- Schéma de transmission sécurisée de données à base de systèmes chaotique
- Synchronisation des systèmes chaotiques à base d'observateurs non linéaires.

Ouvrages bibliographiques : (tous les ouvrages sont disponibles en version numérique)

- 1) Y. Shtessel, C. Edwards,, L. Fridman, A. Levant, Sliding Mode Control and Observation, Springer Science+Business Media New York 2014.
- 2) H. Nijemeijer, T. I. Fossen, New direction in nonlinear observer design, Springer, 1999.
- 3) J. O'Reilly, Observer for linear systems, Academic Press, London, 1983.
- 4) G. Ellis, Observer in control systems, A practical guide, Academic-Press, 2002.
- 5) W. Haddad, V.S. Chellaboina, S. G. Nersesov, Impulsive and hybrid dynamical systems, Princeton University Press, 2006.
- 6) J-P. Gauthier, I. Kupka, Deterministic observation: Theory and Application, Cambridge University Press, 2000.
- 7) H. Trinh and T. Fernando, Functional Observers for Dynamical Systems, Springer, 2011.
- 8) H. Zhang, D. Z. Wang, Controlling Chaos Suppression, Synchronization and Chaotification, Springer, 2009.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : UEM

Intitulé de la matière: Algorithmique et bases de données (A.B.D.)

Crédits : 5

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*).

La formation a deux objectifs : initier les étudiants aux méthodes et réflexes de la programmation par objets ; leur apporter une maîtrise opérationnelle complète du langage C++. Il est le fruit d'une longue expérience en matière de développement en C++ et est 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*).

Bonnes connaissances du langage C.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : La syntaxe du langage C++ (différences entre C et C++)

Chapitre 2 : Approche orientée objet

Chapitre 3 : La programmation objet avec C++

Chapitre 4 : Les exceptions

Chapitre 5 : La surcharge des opérateurs

Chapitre 6 : Les modèles

Mode d'évaluation :

(EFS x2+TD +TP)/4

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] 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 : S1

Intitulé de l'UE : UED

Intitulé de la Matière : Comptabilité-Economie-Finance

Crédits : 2

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*).

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

Contenu de la matière :

Chapitre I : Comptabilité - Finances

- 1/ - L'Entreprise
 - Différents types.
 - Principales fonctions.
 - Organisation / Structures.
- 2/ - Comptabilité de l'entreprise
 - Bilan.
 - Compte d'exploitation.
 - Analyse Financière-Ratios.
- 3/ - Budget et contrôle budgétaire
 - Processus.
 - Prévision des recettes et dépenses.
 - Contrôle budgétaire.
- 4/ - Investissements
 - Nature des investissements.
 - Calcul en avenir certain.
 - Analyse du risque.
 - Théorie de l'utilité.
- 5/ - Financement
 - Amortissements.
 - Crédits externes.
 - Plan de Financement.

Chapitre II : Economie

- 1/ - Les différents systèmes économiques
 - Economie de marché.
 - Economie planifiée.
- 2/ - Théories de l'offre et de la demande
 - Consommation.
 - Production et coût de production.
 - Equilibre dans les différentes structures de marché.
- 3/ - Prix de revient et fixation du prix de vente
 - Mesure et connaissance des coûts.
 - Elasticités.
 - Objectifs et fixation des prix de vente.
- 4/ - Intervention de l'Etat
 - Cadre de l'intervention (budget, plan).
 - Moyens (fiscalité, subventions, réglementation).
- 5/ - Comptabilité Nationale
 - Les agents de l'économie.
 - Les Comptes de la Nation.
- 6/ - Aperçu sur la macroéconomie.

Références bibliographiques

BEAUD M. (1999), *L'art de la thèse*, Repères, La découverte, 201 pages.

COLASSE B. (sous la direction de) (2009), *Encyclopédie de Comptabilité, de Contrôle de Gestion et d'Audit*, Economica, 1317 pages.

COUTURE M., FOURNIER R-P. (sous la direction de) (2002), *La recherche en sciences, Guide pratique pour les chercheurs*, Sciences et Méthodes, De Boeck,.

Ecole française de comptabilité (1995), *Mélanges en l'honneur du professeur Claude Pérochon*, Foucher, Paris, 510 pages.

GERMAK P. (1998a), "Les bases de données financières sur Internet", *Revue Française de Comptabilité*, RFC 296, Janvier 1998, pp. 17-21.

GERMAK P. (1998b), "La recherche d'information sur l'Internet", *Revue Française de Comptabilité*, RFC 300, Mai 1998, pp. 7-9.

USUNIER, EASTERBY-SMITH, THORPE (1993), *Introduction à la recherche en gestion*, Economica, 233 pages

THIETART (2003), *Méthodes de recherche en management*, Dunod, Paris, 2ème édition, 537 pages.

Jean Marc Esbri, Eric Lambroso, Monique Marsal, Christian Rudelle, André serdeczny. Edition : ABC édition Bréal. ISBN : 2 86769 2040.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : UET

Intitulé de la 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*).

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 :

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

Mode d'évaluation :

(EFS x2+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] 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

Intitulé de l'UE : UEF

Intitulé de la matière: Optimisation Combinatoire

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*).

Un étudiant ayant acquis cette matière est censé :

- 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 : S2

Intitulé de l'UE : UEF

Intitulé de la matière: Optimisation et Calcul variationnel

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*).

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 :

Chapitre 1 : Méthode de points intérieurs : Méthode adaptée

Chapitre 2 : Calcul variationnel :

- Problème de Brachystochrone et problème simple de calcul variationnel.
- Méthode des variations.
- Equation d'Euler.
- Condition suffisante d'extremum.

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] 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

Intitulé de l'U.E. : UEF

Intitulé de la matière: Processus Stochastique (P.S)

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*).

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 :

Chapitre 1 : Définitions et généralités

Chapitre 2 : Processus stationnaires

Chapitre 3 : Processus à accroissements indépendants et stationnaires (PAIS)

Chapitre 4 : Processus de Poisson

Chapitre 5 : Equations de Chapman Kolmogorov associées

Chapitre 6 : Processus de Naissance et de Mort

Chapitre 7 : Processus de Naissance pure et processus de mort pure

Chapitre 8 : Processus markoviens-Générateur infinitésimal

Mode d'évaluation :

(EFS x2+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] 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

Intitulé de l'U.E. : UEM

Intitulé de la matière 1: Optimisation Multicritère et Flou (M.M.O.F)

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*).

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 sur classement 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 :

- Introduction
- Fondements de la décision
- Analyse multicritère
- Méthodes de surclassement
- Méthodes inter-actives
- Etude de cas
- Ensembles Flou.
- Programmation Flou.

Mode d'évaluation :

(EFS x2+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] 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 décision. Une approche par les cas. Ed. Ellipses, Paris, 2002.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle

Semestre : S2

Intitulé de l'UE : UEM

Intitulé de la matière: Programmation par contrainte

Crédits : 3

Coefficients : 1

Objectif

La programmation par contraintes est une technique de résolution des problèmes combinatoires. L'objectif consiste à modéliser un problème par un ensemble de relations logiques, des contraintes, imposant des conditions sur l'instanciation possible d'un ensemble de variables définissant une solution du problème. Un solveur de contraintes calcule une solution en instanciant chacune des variables à une valeur satisfaisant simultanément toutes les contraintes. Voir comment de nombreuses techniques issues de la recherche opérationnelle, de la programmation mathématique ou même de la recherche locale sont appliquées grâce à la séparation entre un langage de modélisation déclaratif et les algorithmes employés durant la résolution, et découvrir Les types d'application traités par la programmation par contraintes.

Programme

Introduction „

Modélisation,

Problèmes de satisfaction des contraintes

Exemples des modèles PPC simples

Méthodes de résolution

Recherche arborescente

Consistance locale

Les contraintes globales

Quelques modèles PPC pratiques

Solveurs PPC

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, Exp : note de l'Exposé

Références bibliographiques :

1. Stavros Athanassopoulos, Ioannis Caragiannis, and Christos Kaklamani. Analysis of approximation algorithms for κ -set cover using factor-revealing linear programs. *Theory of Computing Systems*, 45(3) :555–576, 2009.

2. Feige. A threshold of $\ln v$ for approximating set cover. *Journal of the ACM*, 45(4) :634–652, 1998.

3. Fedor V. Fomin, Fabrizio Grandoni, and Dieter Kratsch. A measure & conquer

approach for the analysis of exact algorithms. Journal of the ACM, 56(5) :Article No. 25, August 2009.

4. George Karakostas. A better approximation ratio for the Vertex Cover problem. In Electronic Colloquium on Computational Complexity (ECCC), volume Report No. TR04-084, October 2004.

5. Petr Slavík. A tight analysis of the greedy algorithm for set cover. In 28th Annual ACM Symposium on Theory of Computing (STOC), pages 435–441. ACM Press, May 1996.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle
Semestre : S2

Intitulé l'U.E. : l'U.E.D.

Intitulé de la matière : Data Mining

Crédits : 2

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*).

Ces méthodes sont enseignées en complément des méthodes de statistique et d'analyse de données classiques, parce qu'elles permettent de traiter des données mixtes, de nature très diverses, où les modèles sous-jacents, quand il y en a, sont non linéaires, et qu'elles sont particulièrement adaptées aux données nombreuses. Les propriétés de visualisation sont également très utiles pour mettre en évidence les caractéristiques fondamentales.

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

Statistiques, Théorie de l'estimation, tests économétrie, analyse de données (Statistique exploratoire).

Contenu de la matière :

Introduction au Data Mining

Présentation du Data Mining. Différenciation par rapport aux techniques exploratoires des données (Statistique exploratoire, Analyse de Données, etc.).

Catégorisation des techniques de fouille de données selon les objectifs d'une étude et le type des données.

Les ressources bibliographiques, les ressources en ligne, les logiciels et les serveurs de données.

Deux exemples en marketing et catégorisation de textes.

Introduction à l'analyse de données classiques, essentiellement Analyse en Composantes Principales et Analyse des Correspondances.

Complément d'analyse de données : analyse canonique, analyse discriminante.

Introduction aux méthodes de classification classiques. Segmentation, établissement de typologie.

Algorithme de Kohonen, propriétés théoriques. Application en classification d'observations décrites par des données numériques ou catégorielles. Visualisation de données complexes et de grande dimension. Application des méthodes de classification à la prévision de courbes de charges ou de courbes financières.

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. Le Data mining », R. Lefebure et G. Venturi, ed. Eyrolles, 2001.

2. Data Mining et statistique décisionnelle », S. Tufféry, ed. technique, 2006.

3. Analyse discriminante – Application au risque et au scoring financier », M. Bardos, ed. Dunod, 2001.

Sites web et portails :

• <http://chirouble.univ-lyon2.fr/~ricco/data-mining>

Un portail pour la documentation : liens, supports de cours en ligne, logiciels, données

• Data Mining dicit Wikipédia : http://fr.wikipedia.org/wiki/Exploration_de_données

Site des tutoriels :

• <http://tutoriels-data-mining.blogspot.com/>

Ricco Rakotomalala

Tutoriels Tanagra - <http://tutoriels-data-mining.blogspot.fr/> 47

• <http://www.kdnuggets.com>

« Le » portail du DATA MINING, avec toute l'actualité du domaine

• Big data dicit SAS : <http://www.sas.com/big-data/>

- Ricco Rakotomalala. Tutoriels Tanagra - <http://tutoriels-data-mining.blogspot.fr/> 45

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle

Semestre : S2

Intitulé de l'U.E. : UET

Intitulé de la 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*).

L'objectif de cette matière est de permettre aux étudiants de développer et de présenter devant un auditoire, de manière claire et méthodique, un sujet relevant essentiellement de leur spécialité, en ne faisant référence que de manière occasionnelle aux notes écrites.

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

Notions de base en anglais technique.

Contenu de la matière :

- Etude des textes scientifiques et présentation orale
- Débats sur des thèmes de Recherche Opérationnelle
- Rédaction d'écrits de base : Rapport, Synthèses, Articles...

Mode d'évaluation :

(EFS x2+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] 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 : S3

Intitulé de l'U.E. : UEF

Intitulé de la matière: Graphes et Ordres , (G.O)

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*).

-Reconnaissance de certaines classe de graphes :

Aspect algorithmique

-Complexité de problèmes difficiles

-Introduction à la théorie des ordres

-Initiation a 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 :

-Graphes parfaits

-Calcul d'invariant de graphes

-P-couplage

-Classes particulières de graphes

-Complexité de problèmes difficiles

-Théorie des ordres

Mode d'évaluation :

(EFS x2+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 : S3

Intitulé de l'U.E. : UEF

Intitulé de la matière : Filles d'Attentes

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*).

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 :

Chapitre 1 : Définitions et généralités-Notations de Kendall

Chapitre 2: Systèmes ouverts et systèmes fermés (caractéristiques d'une file d'attente)

Chapitre 3 : Système d'attente M/M/1 (longueur moyenne d'une file, temps moyen d'attente)

Chapitre 4 : Systèmes d'attente M/M/s (point de vue serveur et point de vue client)

Chapitre 5 : Systèmes d'attente M/M/s/K (capacité finie)

Chapitre 6 : Systèmes d'attente M/M/ ∞

Chapitre 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, Exp : 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

Intitulé de l'U.E. : UEF

Intitulé de la matière: Théorie du Contrôle Optimal (T.C.O)

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*).

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

-Existence de 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, Exp : 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

Intitulé de l'U.E. : UEM

Intitulé de la matière: Théorie des jeux

Crédits : 4

Coefficients : 2

Contenu de la matière :

- Introduction
- Classification des jeux
- Jeux finis à deux joueurs.
- Analyse non linéaire et fonctions multivoques
- Jeux à deux joueurs : concepts fondamentaux
- Jeux non coopératifs à plusieurs joueurs

Mode d'évaluation :

(EFS x2+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] 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

Intitulé de l'UE : UEM

Intitulé de la matière : Informatique appliquée et optimisation

Crédits : 5

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*).

Acquérir une vue d'ensemble de la démarche à suivre en vue de résoudre un problème d'optimisation donné. Familiariser l'étudiant aux différentes méthodes utilisées ainsi que leurs justifications pour la résolution de problèmes d'optimisation combinatoire

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

Contenu de la matière :

Approches de résolution de problèmes d'optimisation combinatoire:
Méthodes énumératives (Branch and Bound, CSP, ...),
Programmation mathématique,
Réseaux,
Heuristiques,
Mmétaheuristiques,
Simulation,

Mode d'évaluation :

(EFS x2+TP)/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 polycopiés, sites internet, etc*).

[1] G. Gardarin, P. Valduriez, *SGBD Avancés- Bases de données objets, déductives, réparties*, Eyrolles, 1990.

[2] C. Delobel, C. Lécluse, P. Richard, *Bases de données : des systèmes relationnels aux systèmes à objets*, InterEditions, 1991.

[3] L. Mallordy, *Répartition d'objets dans les bases de données*, Hermès, 1995.

[4] G. Gardarin, *Bases de données objet et relationne*, Eyrolles, 1999

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle

Semestre : S3

Intitulé de l'U.E. :UED

Intitulé de la matière : Techniques de l'information et de la communication (TIC)

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement : Familiariser les étudiants avec les concepts de base des TIC

Contenu de la matière :

- Chapitre 1: Internet et le Web: Définitions et historique
- Chapitre 2:Principes d'Internet
- Chapitre 3:Principaux services d'Internet
- Chapitre 4:Introduction au langage HTML

Mode d'évaluation :

(EFS x2+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.

Intitulé du Master : Master de Recherche Opérationnelle

Semestre : S3

Intitulé de l'U.E. : UET

Intitulé de la 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*). L'objectif de cette matière est de permettre aux étudiants de développer et de présenter devant un auditoire, de manière claire et méthodique, un sujet relevant essentiellement de leur spécialité, en ne faisant référence que de manière occasionnelle aux notes écrites.

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

Vocabulaire spécifique à la Recherche Opérationnelle.

Contenu de la matière :

Travaux de compréhension et d'expression orales et écrites sur des documents écrits et audio-visuels en rapport avec les domaines et les métiers de l'option. Entraînement à la préparation et à la présentation de documents.

Mode d'évaluation :

(EFS x2+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] 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>.

V- Accords ou conventions

NON

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

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master coparrainé par un autre établissement universitaire)

(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)

Objet : Approbation du coparrainage du master intitulé :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer le master ci-dessus mentionné durant toute la période d'habilitation de ce master.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :

Dispensé à :

Par la présente, l'entreprise _____ déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame).....est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE