

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

CANEVAS D'AMENDEMENT

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université A. Mira Béjaia	Sciences Exactes	Recherche Opérationnelle

Domaine : Mathématique et Informatique

Filière : Mathématiques Appliquées

Spécialité : Mathématiques Financières

Responsable de l'équipe du domaine de formation :

Professeur : BERDJOU DJ Louiza

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

نموذج تعديل

عرض تكوين ماستر

أكاديمي

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
البحوث العمليات	العلوم الدقيقة	جامعة عبد الرحمان ميرة

الميدان : رياضيات و الإعلام الآلي

الشعبة : الرياضيات التطبيقية

التخصص : الرياضيات المالية

مسؤول فرقة ميدان التكوين:

الأستاذة: برجوج لويزة

SOMMAIRE

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

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

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : Sciences Exactes
Département : Recherche Opérationnelle

Coordonnateurs :

- Responsable de l'équipe du domaine de formation :

Nom & prénom : BERDJOU DJ Louiza

Grade : Professeur

☎: 034 81 37 08 Fax : 034 81 37 09 E - mail : l_berdjoudj@yahoo.fr

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

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

Nom & prénom : LEKADIR Ouiza

Grade : M.C.A

☎: 034 81 37 08 Fax : 034 81 37 09 E - mail : ouizalekadir@gmail.com

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

- Responsable de l'équipe de spécialité :

Nom & prénom : BRAHMI Belkacem

Grade : M.C.A

☎: 034 81 37 08 Fax : 034 81 37 09 - E - mail : brahmi.belkacem@gmail.com

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- 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)*

- 1- Licence académique en Recherche Opérationnelle
- 2- Licence académique en Mathématiques Appliquées ;
- 3- Licence académique en Probabilités et Statistiques ;
- 4- Licence académique en Mathématiques.

Master 1^{ère} année(M1)

- Elle est de droit, selon les places pédagogiques ouvertes, pour un étudiant ou une étudiante de l'Université de Béjaïa ayant obtenu une Licence dans l'une des spécialités suivantes : Recherche Opérationnelle et Aide à la Décision, Probabilités et Statistiques, Mathématiques Appliquées ou Mathématiques,
- Sur dossier pour un(e) étudiant(e) de toute Université Algérienne ou étrangère ayant obtenu une Licence ou un diplôme équivalent dans l'une des spécialités citées ci-dessus.

Master 2^{ème} année(M2)

- Sur décision du jury de la formation pour un(e) étudiant(e) ayant acquis le M1.
- Sur dossier pour un(e) étudiant(e) de toute Université ayant obtenu un M1 équivalent.

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

L'objectif de ce master est de former des cadres qualifiés pour accompagner la modernisation du système financier algérien qui doit connaître des réformes structurelles et de gestion, répondant aux besoins de l'économie de marché. L'autre objectif est d'encourager la spécialité des mathématiques financières, qui est un thème d'actualité dans la recherche scientifique de l'enseignement supérieur.

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

A la fin de la formation, les diplômés peuvent intégrer les différents secteurs financiers algériens afin de contribuer à leur dynamisation. Les meilleurs d'entre eux seront capables de s'investir dans des équipes de recherche pour développer le domaine des mathématiques financières, qui est un thème porteur et d'actualité.

- **Secteurs d'activité** : secteurs financiers, assurances, industries, services, enseignement supérieur, etc.
- **Métiers** : cadre financier, analyste financier, spécialiste d'aide à la décision, assureur, enseignant-chercheur.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Débouchés et emplois : Banques, assurances, différents établissements économiques et financiers, grandes entreprises (Sonatrach, Sonelgaz, Groupes privés), sociétés étrangères, bureaux d'étude, enseignement supérieur, etc.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

Possibilité de passerelle vers le parcours :

- Modélisation Mathématique et Techniques de Décision.
- Modélisation, Optimisation et Aide à la Décision

F – Indicateurs de suivi de la formation

Une équipe regroupant les enseignants concernés par le parcours sera formée et elle sera chargée d'assurer le suivi de la formation conformément au programme de la formation. Dans une deuxième étape, elle pourrait proposer des changements éventuels à apporter pour améliorer les programmes des matières.

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

Il est préférable, pour le bon fonctionnement de la formation, d'avoir un effectif d'étudiants ne dépassant pas vingt (20) étudiants.

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									
UEF1(O/P)									
Systèmes et EDP linéaires	67h30	3h	1h30			3	6	x	x
Théorie de la mesure et de l'intégration	45h	1h30	1h30			2	4	x	x
UEF2(O/P)									
Introduction aux mathématiques financières	45h	1h30	1h30			2	4	x	x
Finance et comptabilité des entreprises	22h30	1h30				1	2	x	x
Introduction à l'ingénierie financière	22h30	1h30				1	2	x	x
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
Statistiques1 : Méthodes statistiques	60h	1h30	1h30	1h		3	5	x	x
Méthodes multicritères d'aide à la décision	45h	3h				2	4	x	x
UE découverte									
UED1(O/P)									
Bases de données avancées	45h	1h30		1h30		2	2	x	x
UE transversales									
UET1(O/P)									
Anglais1	22h30	1h30				1	1		x
Total Semestre 1	375h	16h30	6h	2h30		17	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 fondamentales									
UEF1(O/P)									
Processus aléatoires avancés	67h30	3h	1h30			3	6	x	x
Statistiques 2 : modèles linéaires	45h	1h30	1h30			2	4	x	x
UEF2(O/P)									
Théorie des jeux et stratégie managériale	45h	3h				2	4	x	x
Contrôle optimal des systèmes dynamiques et applications	45h	3h				2	4	x	x
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
Actuariat1 : Assurance vie	45h	1h30	1h30			2	4	x	x
Optimisation d'un portefeuille financier	60h	1h30	1h30	1h		3	5	x	x
UE découverte									
UED1(O/P)									
Techniques de simulation et applications	45h	1h30		1h30		2	2	x	x
UE transversales									
UET1(O/P)									
Anglais2	22h30	1h30				1	1		x
Total Semestre 2	375h	16h30	6h	2h30		17	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									
UEF1(O/P)									
Calcul stochastique et modèles financiers	67h30	3h	1h30			3	5	x	x
Actuariat2 : Modèles de risque en assurance	45h	1h30	1h30			2	4	x	x
UEF2(O/P)									
Jeux dynamiques et applications	45h	3h				2	4	x	x
Techniques numériques d'optimisation	67h30	1h30	1h30	1h30		3	5	x	x
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
Analyse numérique des EDP et applications	45h	1h30		1h30		2	4	x	x
Analyse et fouilles de données financières	60h	3h		1h		3	5	x	x
UE découverte									
UED1(O/P)									
Optimisation multicritère et applications	45h	1h30	1h30			2	3	x	x
Total Semestre 3	375h	15h00	6h00	4h00		17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Mathématiques et Informatique
Filière : Mathématiques Appliquées
Spécialité : Mathématiques Financières

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel			
Stage en entreprise			
Séminaires			
Autre (préciser)			
Total Semestre 4		17	30

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

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	427h30	180h00	67h30	45h00	720h0
TD	180h00	67h30	22h30	00	270h00
TP	22h30	67h30	45h00	00	135h00
Travail personnel					
Autre (préciser)					
Total	630h00	315h00	135h00	45h00	1125h
Crédits	54 +30 (S4)	27	7	2	120
% en crédits pour chaque UE	70%	22.5%	5.8%	1.7%	100%

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

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Systèmes et EDP linéaires

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

Initier l'étudiant aux systèmes dynamiques et aux Equations aux Dérivées Partielles(EDP).

Connaissances préalables recommandées :

Analyse, Algèbre, Equations Différentielles Ordinaires(EDO)

Contenu de la matière :

- Systèmes différentiels linéaires et leur résolution
- Equations aux Dérivées Partielles (EDP) du 1^{er} et du second ordre
- Caractéristiques et méthodes classiques de résolution
- Résolution par l'approche variationnelle
- Calcul des Variations

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

Références :

1. Fedoryouk M.V. Equations Différentielles Ordinaires. Edition Naouka, Moscou, 1980.
2. Smirnov M.M. Equations aux Dérivées Partielles du second ordre. Edition de l'Université, Minsk, 1974.
3. Evans L.C. Partial Differential Equations. American Mathematical Society, Providence, Rhode Island, 1998.
4. Kartachev A.P. and Rojdestvensky B.L. EDO et principes du calcul des variations. Edition Naouka, Moscou, 1980.
5. Leitmann G. The calculus of variations and optimal control. Plenum, New York, 1981.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Théorie de la mesure et intégration

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Présenter quelques notions et outils de base de la théorie de la mesure et d'intégration nécessaires dans le calcul stochastique pour la finance.

Connaissances préalables recommandées : Probabilités, Analyse I / II, Théorie des ensembles, Calcul d'intégrales et primitives.

Contenu de la matière:

- Tribus et mesures
- Fonctions mesurables
- Fonctions intégrables
- Mesures sur la tribu des boréliens
- Les espaces L^p

Mode d'évaluation : Continu et examen

Références:

[1] J. L. Doob, Measure Theory, Graduate Texts in Mathematics 143, Springer, New York, 1994.

[2] D. L. Cohn, Measure Theory, Birkhäuser, Boston, 1980.

[3] J. Yeh, Real analysis. Theory of measure and integration, Second Ed., World Scientific, Hackensack, 2006.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Introduction aux mathématiques financières

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Faire comprendre à l'étudiant les méthodes de calculs financiers et lui expliquer la notion de valeur temporelle de l'argent, lui faire acquérir les notions de base de la monnaie et le système de fonctionnement de la banque.

Connaissances préalables recommandées : Analyse et Algèbre.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Mathématiques financières.

- L'intérêt.
- Capitalisation /actualisation ;
- Les annuités.
- Les emprunts.

Chapitre II : Banques

- Les fonctions des banques
- Banques centrales, banques de second rang.
- Gestion des banques.

Chapitre III : Monnaie :

- Définition et fonction de la monnaie
- Demande d'encaisse de la monnaie
- Forme de la monnaie et agrégats
- Vitesse de circulation
- La courbe de demande de monnaie
- Demande et offre de monnaie.
- Création de monnaie.

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

Référence :

[1] Pierre Devolder, Mathilde Fox and Francis Vaguener. Mathématique financières, PEARSON, Paris, 2009.

[2] Marie Boissonade. Mathématiques financières. Dunod, Paris, 2012.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Finance et comptabilité des entreprises

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Initier l'étudiant à la comptabilité des entreprises et à leur évaluation.

Connaissances préalables recommandées : Analyse et Algèbre

Contenu de la matière :

- Calcul financier
- Comptabilité générale
- Choix des investissements
- Méthode et outils d'analyse des entreprises
- Marché financier

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

Références :

[1] Iribarne P. and Verdoux S. EFQM – Le guide de l'évaluation. Afnors Editions, Paris, 2011.

[2] Taverdet-Popiolek N. and Poix M. Guide du choix des investissements. Editions d'Organisation, Paris, 2006.

[3] Sadi N.E. Méthode et outils d'analyse et diagnostic en normes française et internationale IAS/IFRS. Edition L'harmatan, Paris, 2009.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Introduction à l'ingénierie financière

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Prolongement de l'enseignement de base de l'introduction à la micro-économie, ce cours vise à étendre les connaissances de l'étudiant dans le domaine des finances par une expérience dans la modélisation des agrégats entrants dans l'activité de l'économie.

Connaissances préalables recommandées :

Il n'y a pas de pré-requis particulier. L'étudiant est censé avoir les connaissances de base en micro-économie et de l'économie générale.

Contenu de la matière :

1. Présentation de la notion des circuits économiques
2. La théorie de l'offre et la demande du marché
3. La théorie de production et des coûts
4. L'équilibre du marché et théorie des prix
5. La théorie du consommateur
6. la théorie d'économétrie

Mode d'évaluation : Continu et examen

Références

[1] K. CUTHBERTSON Economie financière, Dunod, Paris 2007

[2] C.Descamps Analyse économique : microéconomie, macroéconomie, monnaie-finance, Dunod, Paris, 1997.

[3] Jean-Luc Dagut.500 QCM expliquées d'économie : Classes préparatoires, sciences éco, AES, IEP, Dunod, Paris , 2005

[4] Bapteste, Dominique. Cours d'économie de l'entreprise: Deuxième année, DEUG, éléments de cours et études de cas corrigées, Dunod, Paris, 2000

[6] DOMINIQUE SALVATORE. Microéconomique : cours et problèmes, SERIE SCHAUM, 2003

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Méthodes statistiques.

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Pratique de la statistique décisionnelle par la théorie de la décision et par les méthodes non paramétriques.

Connaissances préalables recommandées : Probabilités et Méthodes statistiques (licence).

Contenu de la matière :

1. Estimation

- Statistique exhaustive, Statistique complète, Information de Fisher, Borne de Cramer-Rao, Estimateur efficace
- Estimateur sans biais de variance minimale
- Estimation par intervalle de confiance
- Estimateur bayésien

2. Tests

- Tests multiple contre multiple (Tests de Lehmann)
- Tests du rapport de vraisemblance maximale
- Tests bayésien

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

Références :

[1] E.L. Lehmann, Testing Statistical hypothesis, 1997, Springer.

[2] D. Dupont, Théorie de la décision statistique, 1986, SMG éditions.

[3] W. Wertz, Statistical density estimation, A survey, 1978, Vandenhoeck & Ruprecht in Gottingen.

[4] J. P. Florens, V. Marimoutou, A. Péguin-Feissolle, Econométrie : Modélisation et inférence, 2004, Armand Colin.

[5] Fomby , Hill , *Applying Kernel and Nonparametric Estimation to Economic Topics*, 2000, Advances in Econometrics.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Méthodes multicritères d'aide à la décision.

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

L'étudiant serait capable de décortiquer tout problème concret de décision, le modéliser dans le contexte de l'approche multicritère et choisir une méthode adéquate pour le résoudre. Il pourra aussi entamer des thèmes de recherche relatifs à cette approche.

Connaissances préalables recommandées :

Algèbre et analyse de 1^{ère} année universitaire, ainsi qu'un bagage de base en programmation linéaire et théorie des graphes acquis généralement en licence.

Contenu de la matière :

1. Concepts de base de l'aide multicritère à la décision et modélisation de préférence
2. Méthodes de d'analyse multicritère.
3. Théorie de l'utilité multi-attributs.
4. Décision en environnement incertain.
5. Théorie de choix social.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et *examen*

Références :

1. Vincke, Ph. L'aide multicritère à la décision. Editions Ellipse, 1989.
2. Roy, B. Méthodologie multicritère d'aide à la décision. Editions Economica, Paris, 1985.
3. Roy, B. et Bouyssou, D. Aide multicritère à la décision : Méthodes et Cas, Editions Economica, Paris, 1993.
4. Hurson Christian, Zopounidis Constantin. Gestion de portefeuille et analyse multicritère, Economica, Paris, 1997.
5. L.Y. Maystre, J. Pictet, J. Simos. Méthodes multicritères ELECTRE. Presses polytechniques et universitaires romandes, 1994.
6. P. Vallin , D. Vanderpooten. Aide à la decision : une approche par les cas. Ed. Ellipses, Paris, 2002.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UED1

Intitulé de la matière : Bases de données avancées.

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Le premier objectif assigné à ce cours de permettre à l'étudiant d'approfondir ses connaissances sur les bases de données relationnelles et de maîtriser le langage d'interrogation SQL2. Le deuxième objectif est d'étudier de nouveaux modèles de données, principalement le modèle relationnel-objet.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit avoir un pré-requis sur les bases de données relationnelles, le langage SQL, concepts de base sur la programmation orientés objet.

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Rappels et compléments sur le modèle relationnel

Chapitre 2 : Introduction aux bases de données orientées objet

Chapitre 3 : Les bases de données relationnelles objet

- Le modèle de données relationnel objet
- SQL 3 implémentation oracle

Mode d'évaluation : Continu et examen

Références

[1] G. Gardarin, P. Valduriez : "SGBD Avancé", Editions Eyrolles, 1990

[2] G. Gardarin : "Base de données", Editions Eyrolles, 2003

[3] A. Collongues, *Merise: Etudes et exercices*, Dunod, 1989.

[4] J.D. Ullman et J. Widom. *A First Course in Database Systems*. Prentice Hall, 1999.

[5] H. Garcia-Molina, J.D. Ullman, et J.Widom. *Database System Implementation*. Prentice Hall, 2000.

[6] R. Elmasri et Sh.B. Navathe, *Fundamentals of Database Systems*, Addison-Wesley, 2000

[7] S.Grin, *Introduction aux bases de données : modèle relationnel et SQL*, [http ://deptinfo.unice.fr/~grin](http://deptinfo.unice.fr/~grin).

[8] R. Grin, *Langage SQL*. Note de cours, Université de Nice Sophia-Antipolis, 1998.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : UET1

Intitulé de la matière : Anglais 1.

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : 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 : *Continu et examen*

Références :

- [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 : Mathématiques Financières

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Processus aléatoires avancés.

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Introduire quelques processus aléatoires dynamiques et leur diverse utilisation dans de nombreux domaines d'application en finance et en économie.

Connaissances préalables recommandées: Théorie de mesure et d'intégration - Probabilités - Processus Aléatoires.

Contenu de la matière:

- Exemples de processus stochastiques
- Filtrations, espérance conditionnelle
- Martingales discrètes
- Mouvement Brownien et intégrale de Wiener

Mode d'évaluation: Continu et examen

Références:

[1] M. Benaïm et N. El Karoui, Promenade aléatoire: Chaînes de Markov et simulations; martingales et strategies, Editions de l'Ecole Polytechnique, Palaiseau, 2005.

[2] D. Foata et A. Fuchs, Processus stochastiques : Processus de Poisson, chaînes de Markov et martingales, Dunod, Paris, 2002.

[3] P. Baldi, L. Mazliak et P. Priouret, Martingales et chaînes de Markov, Hermann, Editeurs des sciences et des arts, Paris, 2000.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Modèles linéaires.

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Pratique de la modélisation statistique. Ce cours s'intéresse au thème de la modélisation et plus particulièrement aux méthodes linéaires et à celles qui se ramènent au cas linéaire.

Connaissances préalables recommandées : Probabilités et Statistique mathématique (licence).

Contenu de la matière :

1. Outils algébriques et probabilistes : Vecteurs aléatoires, lois normales dans R^n et caractéristiques, lois de distribution des formes quadratiques.
2. Régression linéaire simple et multiple : Modèle, estimation, coefficient de détermination, validation du modèle, méthode stepwise
3. Analyse de la variance et de la covariance
Analyse de la variance à un facteur, Analyse de la variance à deux facteurs, Analyse de la covariance.
4. Modèles de dénombrement : Régression logistique, Modèle log-linéaire

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

Références:

- [1] R.Tomassone, S. Audrain Lesquoy de Turcheim. La régression, nouveaux regards sur une ancienne méthode, Masson , 1992.
- [2] J. Johnston. Méthodes économétriques, Tome 1 et 2, Economica, 1985
- [3] Draper N.A. and Smith. Applied regression analysis, John wiley and sons, Inc, 1966
- [4] J.M Azais et J.M. Bardet. Le modèle linéaire par l'exemple : Régression, analyse de la variance et plans d'expérience illustrés avec R, SAS et Splus, , Dunod, Paris, 2006.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Théorie des jeux et stratégies managériales

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Ce cours présentera les concepts fondamentaux de la théorie des jeux dans une perspective de leurs utilisations opérationnelles à des problématiques de management stratégique, prenant en compte les aspects prédictifs et d'aide à la décision. Le cours est illustré par des cas concrets développés dans la littérature. Le but étant de donner aux étudiants les clés d'analyse de la stratégie d'entreprise à partir de leurs connaissances théoriques.

Connaissances préalables recommandées : Optimisation avec et sans contraintes, théorie de la décision, notions élémentaires de microéconomie, organisation industrielle.

Contenu de la matière :

1. Introduction
2. Jeux sous forme normale et applications
3. Jeux sous forme extensive
4. Jeux répétés
5. Jeux de la négociation
6. Jeux avec coalitions, Jeux coopératifs.
7. Applications aux marchés financiers: Banques et complexe de fonds, Marketing et gestion des opérations, Coordination fiscale européenne (TVA, Accises) et stratégies oligopolistiques des entreprises, Stratégies industrielles sur le marché aéronautique (Conflit Boeing/Airbus), les jeux entre investisseurs et entreprises cotées en bourse (jeux de signal), problèmes des enchères

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

Références :

- [1] T. Driessen. Cooperative games: solutions and applications (Theory and decision library), Springer, 1988.
- [2] Hammoudi, A., Daidj, N. Game Theory Approach to Managerial Strategies and Value Creation. Editions ISTE-Wiley, 2018.
- [3] Mailath, G. J., Samuelson, L. Repeated Games and reputations. Oxford University Press, 2006.
- [4] Maschler, M., Solan, E., Zamir, S. Game Theory, Cambridge University Press, 2013.
- [5] Osborne, M.J., Rubinstein, A. A Course in Game Theory. MIT Press Cambridge, 1984.
- [6] Peters, H. Game Theory. A Multi-Leveled Approach. Springer Texts in Business and Economics, 2006.
- [7] P.O. Pineau, S. Sigué, S. Taboubi, Games in Management Science. Springer, 2020.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Contrôle Optimal des Systèmes Dynamiques et Applications

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Initier l'étudiant au contrôle optimal qui est un outil mathématique utilisé en finance.

Connaissances préalables recommandées :

Analyse, Algèbre, Equations et Systèmes Différentiels

Contenu de la matière :

- Eléments de programmation dynamique
- Introduction au contrôle optimal
- Principe du Maximum de Pontryaguine
- Méthode constructive de résolution
- Applications aux modèles financiers : cas discret et continu

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

Références :

6. Hadley G. Nonlinear and Dynamic Programming. Addison-Wesley Publishing Company, Massachussets, 1964.
7. Gabassov R. and Kirillova F.M. Fondements de la Programmation Dynamique. Edition de l'Université, Minsk, 1975.
8. Gabassov R. and Kirillova F.M. Constructive Methods of Optimization. Part 2: control problems. University Edition, Minsk, 1984.
9. Gabasov and als. Constructive Methods of Optimization. Part 4: convex problems. University Edition, Minsk, 1987.
10. Bergounioux M. Optimisation et contrôle des systèmes linéaires. Dunod, Paris, 1998.
11. Barnett S. and Cameron R.G. Introduction to mathematical control theory. Clarendon Press, Oxford, 1990.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Actuariat 1 : Assurance vie

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Faire appréhender aux étudiants la mécanique mathématique qui sous-entend la gestion d'une compagnie d'assurance vie.

Connaissances préalables recommandée :

Mathématiques financières, statistiques, terminologie d'assurances.

Contenu de la matière :

- Probabilités viagères ;
 - Les probabilités de survie ;
 - La temporaire décès ;
 - La rente viagère ;
- La tarification et risques liés à l'activité d'assurance
- Les provisions techniques.
- Prêts et remboursement.
- La table de mortalité.

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

Références :

[1] Petauton P. Théorie et pratique de l'assurance vie. Dunod, Paris, 2004.

[2] Arthur charpentier : Actuariat, Introduction à l'assurance vie. Dunod, Paris, 2009.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Optimisation d'un portefeuille financier

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Présenter les modèles et les méthodes d'optimisation de gestion de portefeuille, ainsi que leurs applications en assurance, les banques et les marchés financiers.

Connaissances préalables recommandées : mathématique financière, optimisation mathématique.

Contenu de la matière :

1. Introduction à la gestion de portefeuille :
 - Définition d'une action, obligation, portefeuille
 - Calcul du rendement d'une action et d'un portefeuille
 - Mesures de risque
2. Modèle de Markowitz et ses variantes
3. Modèle d'équilibre des actifs financiers (MEDAF ou CPM)
 - Modèle de Sharp à un facteur.
 - Modèle à plusieurs facteurs.
4. Applications en finance et en assurance.

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

Références :

[1] Markowitz H., *Portfolio Selection : Efficient Diversification of Investments*, John Wiley & Sons, 1959.

[2] CLAUSS, P. *Gestion de Portefeuille*, Dunod, Paris, 2011.

[3] Hamon Jacques. *Bourse et Gestion de portefeuilles*, Economica, 2005.

[4] Viviani G., *Gestion de portefeuille*, Edition Dunod, 1990

[5] Michaud R. O. *Efficient Asset Management*. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1998.

[6] Cornuejols G. and Reha H. Tütüncü. *Optimisation Methods in Finance*. Cambridge University Press, 2007.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UED1

Intitulé de la matière : Techniques de simulation et applications

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Présenter la méthode de Monté Carlo, ainsi que ses applications à la simulation des processus stochastiques appliquées en finance.

Connaissances préalables recommandées : mathématique financière, optimisation mathématique.

Contenu de la matière :

- Initiation à Matlab : calcul, graphique et programmation
- Fondements et principe de la méthode de Monte Carlo.
- Génération des processus aléatoires.
- Mouvement brownien et applications.
- Calcul des prix d'option en finance.
- Schéma de discrétisations.

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

Référence :

[1] P. Jaeckel. Monte Carlo Methods in Finance. Wiley, Chichester, 2002.

[2] Paolo Brandimarte. Numerical methods in finance and economics: a MATLAB-based introduction, 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc, 2006.

[3] F-É. RACICOT et R. THÉORET. Finance Computationnelle et Gestion des Risques : Ingénierie Financière avec applications Excel (Visual Basic) et Matlab. Presses de l'Université du Québec, Canada, 2006.

[4] J. F. Hêche, Tomas M. Leibling and Dominique de Werra. Recherche Opérationnelle pour Ingénieurs. Presses Polytechniques et Universitaires romandes, Tome 2, Lausanne, 2002.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UET1

Intitulé de la matière : Anglais 2

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

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 : 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 : *Continu et examen*

Références :

- [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 : Mathématiques Financières

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Calcul stochastique et modèles financiers

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Introduire quelques raisonnements et outils mathématiques (processus stochastiques, calcul d'Itô, etc) utilisés en finance. L'objectif principal est d'apprendre à mener à terme un calcul impliquant des martingales ou le calcul d'Itô, plutôt que d'exposer la subtile théorie de ces objets.

Connaissances préalables recommandées: Théorie de mesure et d'intégration – Probabilités - Processus Aléatoires.

Contenu de la matière:

- Calcul d'Itô
- Equations différentielles stochastiques
- Diffusions
- Modèle discret de Cox-Ross-Rubinstein
- Modèle continu de Black and Scholes
- Applications

Mode d'évaluation: Continu et examen

Références:

[1] I. Karatzas and S. T. Shreve. Brownian Motion and Stochastic Calculus, Springer Study Edition, New York, 1998.

[2] M. Musiela and M. Rutkowski. Martingale Methods in Financial Modelling, Second Edition, Springer, New York, 2005.

[3] D. Lamberton et B. Lapeyre. Introduction au Calcul Stochastique Appliqué à la Finance. Seconde édition, Ellipses, Edition Marketing, Paris, 1997.

[4] A. N. Shiryaev. Essentials of Stochastic finance: facts, models, theory. Advanced Series on Statistical Science & Applied Probability, World Scientific, Singapore, 1999.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Actuariat 2 : Modèles de risque en assurance

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

- Des Concepts avancés sur les distributions de probabilité utilisées en modèles de risque
- Introduction à la notion de risque en assurance
- Quelques résultats classiques en théorie de la ruine

Connaissances préalables recommandées :

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont les notions élémentaires de la théorie de probabilité et les processus stochastiques.

Contenu de la matière :

- Présentation d'un modèle de risque en assurance
- Distributions de probabilité utilisées en modèles de risque
- Les principes et les propriétés du calcul de la prime
- Résultats classiques en théorie de la ruine
- Résolution d'un problème pratique en assurance

Mode d'évaluation : Continu et examen

Références :

- [1] Dickson, D. C. M. (2005). Insurance, Risk and Ruin. Cambridge University Press, Cambridge.
- [2] Denuit, M. et Charpentier, A. (2004). Mathématiques de l'assurance non vie. Tome I, Economica.
- [3] Denuit, M. et Charpentier, A. (2005). Mathématiques de l'assurance non vie. Tome 2, Economica.
- [4] Asmussen, S. (2000) Ruin probabilities. Vol. 2, Advanced Series on Statistical Science & Applied Probability. World Scientific Publishing Co. Inc., River Edge, New Jersey.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Jeux dynamiques et applications

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Il s'agit d'initier l'étudiant aux processus de prise de décision dans des systèmes dynamiques sous différentes situations par rapport à l'information.

Connaissances préalables recommandées : Concepts de base de la théorie des jeux, notions élémentaires d'économie et de finance, programmation dynamique, équations différentielles, Contrôle optimal.

Contenu de la matière :

1. Exemples introductifs d'économie industrielle
2. Jeux finis à deux joueurs à somme nulle sous forme extensive
 - 2.1. Jeux finis à plusieurs joueurs à somme non nulle sous forme extensive : Calcul de l'Equilibre de Nash, équilibre de Stackelberg, jeux à somme non nulle sous incertitude
 - 2.2. Modèle Général de jeux dynamiques infinis : Jeux dynamiques infinis en temps discrets, jeux dynamiques infinis en temps continu, stratégies mixtes et de comportements dans un jeu dynamique infini, rappels de contrôle optimal
3. Equilibre de Nash dans les jeux dynamiques infinis.
4. Applications : marché des assurances, modèle de signal, mécanisme des enchères, théorie de l'agence, ...

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

Références :

- [1] T. Basar and G.J. Olsder. *Dynamic noncooperative game theory*. Academic Press, N.Y. 1982.
- [2] R. Gibbons. *A primer in game theory*. Harvester Wheatsheaf, Prentice Hall, 1992.
- [3] S. Jorgensen, G. Zaccour. *Differential Games in Marketing*. Springer, 2004.
- [4] M. Maschler, E. Solan, S. Zamir. *Game Theory*. Cambridge University Press, 2013.
- [5] E. Rasmussen, *Jeux et Information*. DeBoeck-Université, 2004.
- [6] M.J Osborne, A. Rubinstein. *A Course in Game Theory*. MIT Press Cambridge, 1984.
- [7] H Peters. *Game Theory. A Multi-Leveled Approach*. Springer Texts in Business and Economics, 2006.
- [8] R.B. Shelton. *Gaming the Market: Applying Game Theory to Create Winning Trading Strategies*. Wiley, 1997.
- [9] A. Haurie, G. Zaccour. *Dynamic Games: Theory and Applications*. Springer, 2005.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Techniques numériques d'optimisation

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

Compléter les connaissances de l'étudiant par les nouvelles techniques d'optimisation et de les implémenter dans un langage de programmation comme Matlab ou C++.

Connaissances préalables recommandées :

Programmation linéaire, Programmation non linéaire

Contenu de la matière :

- Méthode de points intérieurs
- Programmation linéaire et quadratique
- Perspectives basées sur la technique de direction hybride
- Applications dans les problèmes d'optimisation en finance.

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

Références :

- [1] Nocedal J. and Wright S.J. Numerical Optimization. Springer-Verlag, New York, 1999.
- [2] Mokhtar S. Bazaraa, Hanif D. Sherali, C. M. Shetty. Nonlinear Programming: Theory and Algorithms. John Wiley and Sons, New Jersey, third edition, 2006.
- [3] Gabassov R. and Kirillova F.M. Methods of Linear Programming, Part 3. University Edition, Minsk, 1980.
- [4] Bibi M.O. Méthodes adaptées en programmation linéaire. Cours de post-graduation, Université de Béjaïa, 2011.
- [5] Korn R. and Korn E. Option pricing and portfolio optimization. American Mathematical Society. Providence, Rhode Island, 2001.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Analyse numérique des EDP

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Savoir calculer numériquement les solutions des EDP qui modélisent les processus de diffusion en finance (équation de Black and Sholes)

Connaissances préalables recommandées :

Analyse numérique générale, Equations aux Dérivées Partielles

Contenu de la matière :

- Généralités sur les modèles financiers et quelques définitions en économie
- Caractérisation des solutions de problèmes d'optimisation comme solutions d'équations aux dérivées partielles stationnaires
- Algorithmes de résolution de systèmes algébriques issus de la discrétisation des EDP
- Traitement numérique des équations de Black and Sholes

Mode d'évaluation : continu et examen

Références :

[1] Raviart P.A. and Thomas J.M. Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles. Collection Mathématiques Appliquées. Masson, Paris, 1983.

[2] Ciarlet P.G. Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation. Collection Mathématiques Appliquées. Masson, Paris, 1982

[3] Smith G.D. Numerical solution of partial differential equations: Finite difference methods. Clarendon Press, Oxford, 1984.

[4] Ciarlet P.G. The finite element method for elliptic problems. North-Holland, Amsterdam, 1978.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Analyse et fouilles de données financières

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Ce cours a pour but de familiariser les étudiants avec les données financières, les modèles statistiques utilisées en finance, ainsi que les techniques de fouille de données financières.

Connaissances préalables recommandées : Statistique descriptive, statistiques inférentielles et notions sur les concepts inhérents à la finance.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Les données financières : Rendements actifs, les rendements obligataires et tarifs, la volatilité implicite, exemples de données financières, étude de certaines distributions statistiques des données financières, faits stylisés des séries financières (Non stationnarité, Non Normalité, Non constance de la variance, Agrégats de volatilité, Effet de levier, Auto-Corrélations, Co-mouvements de volatilité), visualisation des données financières par le logiciel R.

Chapitre 2 : Les séries temporelles financières : Séries financières et les modèles GARCH, structure probabiliste d'un modèle GARCH standard, Inférence statistique du modèle GARCH, Modèles GARCH asymétriques (EGARCH, TGARCH, GJR-GARCH,...).

Chapitre 3: Fouille de données financières : Aspects méthodologiques de la fouille de données, Méthodes d'exploration et de préparation des données & qualité des données, Méthodes de modélisation (Arbres de décisions, les réseaux de Neurones, Approches du plus proche voisinage, SVM, expérimentation sur des données financières en utilisant le logiciel R.

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

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

[1] Dreesbeke, J.J., Fichet, B. & Tassi, P. (1994). Modélisation ARCH: Théorie statistique et applications dans le domaine de la Finance. Ellipses Marketing.

[2] Gouriéroux, C. & Monfort, A. (1995). Séries temporelles et modèles dynamiques. Economica.

[3] Lardic, S. & Mignon, V. (2002). Econométrie des séries temporelles macroéconomiques et financières. Economica.

[4] Trevor Hastie, Robert Tibshirani & Jerome Friedman (2009). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Second Edition, Springer Verlag.

[5] Tsay, R.S (2005). Analysis of financial time series. Wiley Interscience.

[6] Zivot, E. & Wang, J. (2006). Modeling financial time series with S-Plus. Springer Verlag.

Intitulé du Master : Mathématiques Financières

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : UED1

Intitulé de la matière : Optimisation Multicritère et Applications

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette matière est de présenter les fondements mathématiques de l'optimisation multicritère et de donner certaines de ses applications notamment celles liées aux mathématiques financières.

Connaissances préalables recommandées : Notions élémentaires de la Programmation linéaire et non linéaire.

Contenu de la matière :

1. *Introduction aux problèmes d'optimisation multi-objectifs : Concepts d'optimalité, Caractérisation et propriétés des solutions, conditions d'optimalité.*
2. *Approches de résolution des problèmes multi-objectifs : Agrégatives, Non-Pareto, Pareto.*
3. *Méthodes approchées de résolution : Métaheuristiques à base de solution unique, Métaheuristiques à base de population de solutions.*
4. *Gestion de portefeuille multi-objectifs.*

Mode d'évaluation : *Continu et examen*

Références:

- [1] Y. Collette – P. Siarry, *Optimisation multiobjectif*. Editions-eyrolles, Paris, 2002.
- [2] M. Ehrgott, *Multicriteria Optimizations*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005.
- [3] K.M. Miettinen, *Nolinear Multiobjective Optimization*. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht The Netherlands, 1999.
- [4] V.V. Podinovski and V.D. Noguine. Solutions Pareto-Optimales dans les Problèmes Multicritères. Naouka, Moscou, (1982).
- [5] V. T'kindt J.C. Billaut, *Multicriteria Scheduling: Theory, Models and Algorithms*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2006.
- [6] R. Steuer. Multiple Criteria Optimization: Theory, Computation and Application. New York: John Wiley and Sons, 1985.