

Doctoriales

Recherche Opérationnelle

Organisées par

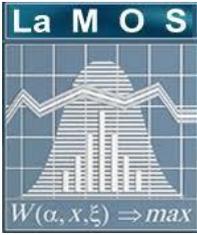
Département de Recherche Opérationnelle
Faculté des Sciences Exactes

Unité de Recherche **LaMOS**
(Modélisation et d'Optimisation des Systèmes)



Livre des résumés

Université de Bejaia, les 12 et 13 décembre 2018



جامعة بجاية
Tasdawit n Bgayet
Université de Béjaïa

S.M.A.



Doctoriales de Recherche Opérationnelle

Editeur : Unité de Recherche LaMOS, Université de Béjaïa

Adresse : Unité de Recherche LaMOS, Université de Béjaïa,
Campus Targua Ouzemmour, 06 000 (Algérie).

Tél : (213) 34 81 37 08, **Tél/Fax :** (213) 34 81 37 09

E-Mail : lamos_bejaia@hotmail.com

Web : <http://www.lamos.org> - <http://www.univ-bejaia.dz>

© Publication de l'Unité de Recherche LaMOS, 2018

Tout droit de traduction, de reproduction, et d'adaptation est
réservé pour tous les pays

Dépôt légal :

ISBN :

Comité d'Organisation

- Pr Djamil Aissani
- Pr Mohamed Said Radjef
- Pr Smail Adjabi
- Dr Kamel Kabyl
- Dr Mawloud Omar
- Pr Mohand Ouamer Bibi
- Pr Louiza Bouallouche
- Pr Redouane Laggoune
- Pr Mohamed Boualem
- Dr Rabah Medjoudj
- Pr Karim Abbas

Comité Scientifique

- Pr Tahar Mourid, Université de Tlemcen
- Pr Méziane Aïder, USTHB Alger
- Pr Abdelnacer Smati, PEGAS Engineering, Alger
- Pr Kamel Boukhetala, USTHB Alger
- Pr Zahir Mohdeb, Université de Constantine
- Pr Khaled Khaldi, Université de Boumerdès
- Pr Djamel Hamadouche, Université de Tizi Ouzou
- Pr Hayet Mouss, Université de Batna
- Pr Ahmed Boubakeur, Ecole Nationale Polytechnique, El Harrach
- Pr Natacha Djellab, Université de Annaba
- Dr Hassina Nacer, USTHB Alger
- Dr Kadda Baghdad Bey, EMP Bordj el Bahri

Secrétariat technique :

Samia Madi, Nassima Daïri, Halima Berri

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| A – Présentation..... | 13 |
| B – Résumés des communications..... | 17 |
| B – 1 - Méthodes non paramétriques..... | 19 |
| 1° <i>Problèmes statistiques des processus AR Fonctionnels</i> Prof. MOURID Tahar, Directeur du <i>LSMA (Laboratoire de Statistiques ET Modélisations Aléatoires)</i> , Université de Tlemcen..... | 21 |
| 2° <i>Approche Bayésienne pour l'estimation du paramètre de lissage dans les splines</i> AMROUN Sonia, ADJABI Smail..... | 22 |
| 3° <i>Discrete associated kernel estimation in (R, s, S) inventory model</i> AFROUN Fairouz, AISSANI Djamil, HAMADOUCHE Djamel | 22 |
| B- 2- Méthodes d'Approximation des Modèles Stochastiques | 23 |
| 4° <i>Les Jeux-Graphes</i> Prof. AIDER Méziane, USTHB Alger, Vice Président de la SAM (Société Algérienne de Mathématiques)..... | 25 |
| 5° <i>Analysis of an (s,Q) inventory model with continuous review and partially backordered demands throw Petri nets</i> BAZIZI Lydia, RAHMOUNE Fazia, LEKADIR Ouiza..... | 25 |

| | |
|--|-----------|
| 6° Analysis of the M/M/1 queue with inventory problem | |
| SOUFIT Massinissa, OUAZINE Sofiane, ABBAS Karim..... | 26 |
| 7° Propagation analytique de l'incertitude épistémique dans les options Européennes d'achat | |
| CHEURFA Fatah, ABBAS Karim..... | 26 |
| 8° Analyse des coûts du modèle $M^X/G/1$ avec rappels et serveur non fiable | |
| ZIREM Djamil, BOUALEM Mohamed, AISSANI Djamil..... | 27 |
| 9° Insensitive bounds of an M/G/1 retrial queue with two way communication and multiple types of outgoing calls | |
| ALEM Lala Maghnia, BOUALEM Mohamed, AISSANI Djamil. | 28 |
| 10° Queuing system equivalent to the two-dimensional classical risk model: Numerical approach | |
| HOCINE Safia, BENOURET Zina, AISSANI Djamil..... | 28 |
| 11° Modélisation et Calcul de l'Elasticité dans le Cloud Computing | |
| OUTAMAZIRT Assia, AISSANI Djamil, BARKAOUI Kamel... | 29 |
| 12° Inégalités de stabilité pour le modèle de gestion des stocks mono article avec livraison instantanée | |
| AIANE Nedjma, RAHMOUNE Fouzia, AISSANI Djamil..... | 30 |
| B – 3 - Optimisation et Contrôle Optimal..... | 31 |
| 13° Simulation et calcul intensif dans les Equations Différentielles Stochastiques. Sim.DiffProc/SimProcGUI | |
| Prof. BOUKHETALA Kamel, Doyen de la Faculté de Mathématiques, USTHB Alger..... | 33 |

| | |
|---|-----------|
| 14° Nonconvex quadratic minimization with one negative eigenvalue | |
| ANDJOUH Amar, BIBI Mohand Ouamer..... | 34 |
| 15° La méthode de support pour la résolution d'un programme fractionnaire linéaire à variables non-négatives | |
| HAKMI Mohammed Amin, BENTOBACHE Mohand, BIBI Mohand Ouamer..... | 35 |
| 16° Critère d'optimalité dans un problème dual de programmation linéaire avec une direction hybride | |
| GUERBANE Rima, BIBI Mohand Ouamer..... | 35 |
| B – 4- Théorie des Jeux et Applications..... | 37 |
| 17° Le Génie Industriel – Recherche Opérationnelle : défis, constats et perspectives | |
| Prof. MOUSS Hayet, Directrice du LAP (Laboratoire d'Automatique et de Productique), Université de Batna..... | 39 |
| 18° Un jeu de potentiel pour le clustering de données | |
| BOUCHAMA Kahina, RADJEF Mohammed Said, SAIS Lakhdar, LALLOUET Arnaud..... | 40 |
| 19° Stratégie de régulation du trafic à une intersection signalisée basée sur la théorie des jeux | |
| MAHIOUT Hichem, RADJEF Mohammed Said..... | 41 |
| 20° La question de la conversion en agriculture biologique revisitée via les outils de théorie des jeux | |
| NAIT MOHAND Nacim, HAMMOUDI Abdelhakim, RADJEF Mohammed Said..... | 42 |

21° Monopoly pricing in an M/M/1 queue with breakdowns and repairs

MEZIANI Kamel, RAHMOUNE Fazia, RADJEF Mohammed Said.....43

22° Dispersion géographique des producteurs, pertes alimentaires et exclusion : quelle politique publique ?

MEZIANI Lamia, HAMMOUDI Abdelhakim, RADJEF Mohammed Said.....43

23° La négociation automatique entre agents intelligents : Approche basée sur la modélisation de l'opposant

FECHIT Abbas, BOUKREDERA Djamila, ADEL-AISSANOU Karima.....44

B – 5 - Performance et QoS des Réseaux de Communication..47

24° Propriété intellectuelle : impact dans la formation et la recherche scientifique

Prof. BOUBAKEUR Ahmed, Directeur Adjoint de l'Ecole Nationale Polytechnique, El-Harrach.....49

25° Modélisation analytique de la norme IEEE 802.15.4k des réseaux LECIM

ALKAMA Lynda, BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE Louiza, BACHIRI Lina.....50

26° A new multi-path routing protocol for Healthcare monitoring in WSNs

GHOUL-BOUSBA Nassima, BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE Louiza, AISSANI Djamil.....51

| | |
|---|----|
| 27° Synthèse sur les principaux protocoles MAC proposés pour les VANETs | |
| BENNAI Yani Athmane, YESSAD Samira, BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE Louiza..... | 52 |
| 28° Simulation of a quantum key distribution scheme in view of a proof-of-principle implementation | |
| ZEBBOUDJ Sofia, OMAR Mawloud..... | 52 |
| 29° Proposition d'un nouveau protocole MAC full-duplex pour la norme 802.11ax | |
| MOKTEFI Mohand, BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE Louiza, YAZID Mohand..... | 53 |
| 30° Performance modeling of the IEEE 802.15.4e TSCH CSMA-CA algorithm under non-ideal channel | |
| TOULOUM Soraya, BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE Louiza, AISSANI Djamil..... | 54 |
| 31° Proposition et développement d'un modèle de système ou d'agent cognitif intelligent | |
| HAMANI Mounir, BOUKREDERA Djamil, ADEL-AISSANOU Karima..... | 55 |
| 32° Modélisation d'un système des Web services avec les réseaux de Petri et évaluation de ces performances | |
| BERNINE Nassima, NACER Hassina, AISSANI Djamil..... | 55 |
| 33° Multicast applicatif pour les applications de groupe dans les réseaux pair à pair | |
| MAMMERI Karima, AMAD Mourad, AISSANI Djamil..... | 56 |

34° A social recommender system with privacy preserving
BADIS Lyes, AMAD Mourad, AISSANI Djamil57

35° Fast dynamic clustering SOAP messages based compression and aggregation model for enhanced performance of Web services
BELKACEM Nassima, AÏSSANI Djamil, SEMCHEDINE, AL-SHAMMARI A.....58

B – 6- Fiabilité des Systèmes Industriels.....59

36° Polynomial Chaos expansion for uncertainty propagation in unreliable queuing models
BACHI Katia, CHAUVIERE Cédric, DJELLOUT Hacène, ABBAS Karim.....61

37° Sur les politiques d'inspection pour des systèmes à plusieurs niveaux de dégradation
CHERFAOUI Bachir, LAGGOUNE Radouane.....61

B – 7 – Transport.....63

38° Réseaux efficaces d'approvisionnement et de transport des produits agricoles
KENDI Salima, RADJEF Mohammed Said, LAIB Fodil.....65

39° An approach based on multi agents system and genetic algorithm for a dynamic dial a ride problem
BENSOUILAH Oussama, LEKADIR Ouiza, BOUKREDERA Djamilia.....66

40° Les modèles de risque en trafic routier
MOUHOUS Fahem, AISSANI Djamil.....66

41• Résolution du problème d'affectation routière en nombres entiers par l'algorithme des super-colonies de fourmis
IDRES Lahna, RADJEF Mohammed Said.....67

C - Tables Rondes.....69

C – 1 Table ronde n°1 sur la valorisation dans l'industrie du diplôme de docteur en mathématiques appliquées.....71

C – 2 Table ronde n°2 sur les approches et outils (de la Recherche Opérationnelle) pour l'évaluation des performances des systèmes informatiques et les réseaux de communication.....73

D – Ateliers.....75

D – 1 Atelier n° 1 sur les aspects administratifs liés au doctorat LMD (nouvelles dispositions, carnet du doctorant, dossier de soutenance, etc.).....77

D – 2 Atelier n° 2 sur le support de publication approprié (revues à facteur d'impact) et bases de données (ORCID, Thomson Reuters, Scopus, Google, etc.).....77

E- Index des auteurs.....79

Présentation

Présentation

Les *Premières Doctoriales Nationales de Recherche Opérationnelle* se tiennent dans le cadre des formations de doctorants qui utilisent les méthodes et les outils d'aide à la décision : Mathématiques appliquées, Génie Industriel, économétrie, mais également informatique et sciences de l'ingénieur (mécanique, électrotechnique, électronique, etc.).

En particulier, ces Doctoriales vont offrir aux doctorants l'opportunité de présenter leurs travaux de recherche, de discuter leurs idées et de développer leur capacité à exploiter les connaissances acquises au contact de spécialistes de renommée internationale (qui ont accompagné notre Post-Graduation de Mathématiques Appliquées depuis le tout début - 1995).

Cet évènement est donc un dispositif d'aide et de soutien qui vise la prise de conscience des atouts de la formation doctorale, ainsi qu'une ouverture vers le monde industriel. En plus des plénières, des tables rondes et des ateliers, les discussions bénéficieront de l'intervention de nos anciens doctorants (des Départements Recherche Opérationnelle et Informatique), et qui occupent actuellement des postes d'enseignement et de recherche dans plusieurs établissements du territoire national (Annaba, Skikda, Constantine, Guelma, Biskra, Batna, Mila, Sétif, M'sila, Jijel, Laghouat, Bordj Bou Arreridj, Bouira, Tizi Ouzou, Boumerdès, USTHB Bab Ezzouar, Ecole Nationale Polytechnique, EMP - Bordj el Bahri, Univ. Alger 2, Univ. Alger 3, Blida, Oran, etc.) et à l'étranger. La finalité est d'offrir un espace convivial et privilégié de rencontre, de discussion, et d'échange de résultats.

Axes de recherche

- ◆ Méthodes non-paramétriques
- ◆ Méthodes d'approximation des modèles stochastiques
- ◆ Optimisation et contrôle optimal
- ◆ Théorie des jeux et applications
- ◆ Performances et qualité de service des réseaux de communication
- ◆ Fiabilité des systèmes industriels (mécanique, électrotechnique, etc.)
- ◆ Transport

Résumés des communications

Méthodes non paramétriques

1° *Problèmes statistiques des processus AR Fonctionnels*

Prof. MOURID Tahar, Directeur du **LSMA** (*Laboratoire de Statistiques ET Modélisations Aléatoires*), Université de Tlemcen

Nous nous intéressons à la prévision des processus à temps continu. Par une représentation AR fonctionnel et les sous espaces clos de Fortet associés nous présentons des formes de meilleurs prédicteurs linéaires. Dans un premier temps nous étudions les sous espace clos $G(X)$ au sens de Fortet associé à une variable aléatoire X à valeurs dans un espace de Hilbert réel séparable,. Nous donnons une caractérisation du projecteur de $G(X)$ avec une formule explicite dans le cas Gaussien et leur lien avec les applications linéaires mesurables de Mandelbaum. Des exemples de calcul du projecteur et une base de $G(X)$ sont aussi présentés le cas du processus Ornstein-Uhlenbeck et du mouvement Brownien. Comme application à la prévision des processus à temps continu nous donnons une représentation AR fonctionnel et les sous espaces clos associés et des formes de meilleurs prédicteurs linéaires. Pour ces prédicteurs nous établissons des bornes exponentielles et leur convergence presque sure dans le cas de processus à valeurs dans $C_{[0, 1]}$ l'espace des fonctions continues sur $[0,1]$. Des simulations numériques et des exemples montrent leur performance avec une étude comparative avec des méthodes de prédiction statistiques.

Mots clés : Processus à temps continu, représentation AR fonctionnel, méthodes de prédiction statistiques.

2° Approche Bayésienne pour l'estimation du paramètre de lissage dans les splines

AMROUN Sonia, ADJABI Smail

Dans ce travail, nous présentons l'estimateur non paramétrique par la méthode des splines de la courbe de régression de la moyenne. Le paramètre de lissage qui intervient dans la forme de l'estimateur de la fonction régression sera estimé par l'approche Bayésienne. Cette approche Bayésienne sera comparée sur une fonction de régression cible connue et sur des données réelles avec la méthode Validation croisée généralisée (GCV) en utilisant le critère de l'erreur moyenne quadratique (ASE).

Mots clés : Régression non paramétrique; Fonction splines; Paramètre de lissage; Approche Bayésienne.

3° Discrete associated kernel estimation in (R, s, S) inventory model

AFROUN Fairouz, AISSANI Djamil, HAMADOUCHE Djamel

In this work, we study the problem of choosing the smoothing parameter for an associated kernel estimator of the transition matrix of a discrete Markov chain. To do this, we considered an (R, s, S) inventory model. Based on numerical examples, we found that the chosen smoothing parameter estimator, by minimizing a certain matrix norm, gives better results, in terms of stationary characteristics of the model, than classical alternatives.

Key words: Inventory model; Markov chain; Smoothing parameter; Associated kernels; Errors.

Méthodes d'Approximation des Modèles Stochastiques

4° Les Jeux-Graphes

Prof. AIDER Méziane, USTHB Alger, Vice Président de la SAM
(Société Algérienne de Mathématiques)

Un jeu combinatoire est un jeu à deux joueurs, fini, sans intervention de la chance et sans informations cachées. Les joueurs jouent chacun son tour, selon des règles bien précises, et en convention normale, le premier qui ne peut plus jouer perd la partie. Un jeu à objectif compétitif sur un graphe est un jeu combinatoire dont les règles et les conditions de victoire sont reliées à un problème d'optimisation/un invariant du graphe. De nombreux jeux ont ainsi été définis permettant d'introduire de nouveaux invariants, souvent appelés invariants ludiques et de les étudier. Dans cet exposé, nous rappelons les éléments essentiels de la théorie de la complexité algorithmique permettant d'étudier ces invariants et donnerons les résultats les plus récents relatifs à quelques-uns des invariants les plus étudiés.

Mots clés : Jeux, Graphes, Complexité algorithmique.

5° Analysis of an (s,Q) inventory model with continuous review and partially backordered demands throw Petri nets

BAZIZI Lydia, RAHMOUNE Fazia, LEKADIR Ouiza

In this work, we analyze an inventory system with (s, Q) control policy with continuous review and batch demands arriving according to a Poisson process and serving instantaneously. If the system is out of stock, arriving primary demands joins a virtual limited orbit and repeat its request after a random time with a constant policy. The model is representing by a new tool called BDSPNs (Batch Deterministic and stochastic Petri nets). The most important performance measures for the continuous Markov chain represented by the

stock level and the number of demands in the orbit are derived at the steady state.

Key words: (s, Q) control policy; BDSPNs; Inventory systems; Markov chains; Performance measures.

6° Analysis of the M/M/1 queue with inventory problem

SOUFIT Massinissa, OUAZINE Sofiane, ABBAS Karim

In this work, we provide an uncertainty analysis for queuing-inventory models, by extending the multivariate Taylor series expansion methodology to such stochastic models. Specifically, we derive a closed-form expression for the higher-order sensitivity of discrete-time Markov chain stationary distribution with respect to multiple parameters. We establish efficient bound on the remainder term corresponding to the multivariate Taylor series. Additionally, we estimate different quantities of interest of the output measures of the studied queuing-inventory model. Using the copulas theory, we also include the effect of the dependence structure of parameters. The efficacy of the proposed method is shown with several numerical examples and obtained numerical results are compared with those of Monte Carlo simulation.

Key words: Copulas; Epistemic uncertainty; Multivariate Taylor series expansions; Queuing-inventory models; Monte Carlo simulation.

7° Propagation analytique de l'incertitude épistémique dans les options Européennes d'achat

CHEURFA Fatah, ABBAS Karim

La théorie des options est devenue l'une des pierres angulaires de la finance moderne. Dans ce travail, nous

analysons la propagation de l'incertitude épistémique infligée sur l'estimation de la volatilité dans le modèle de Black-Scholes-Merton, et ce afin de déterminer le prix d'une option européenne sous l'hypothèse que la volatilité et le taux d'intérêt sont stochastiques. Dans ce sens, nous utilisons la méthode de développements de Taylor et celle de la simulation de Monte Carlo pour caractériser le prix de l'option européenne d'achat relatif au modèle considéré.

Mots clés : Modèle de Black-Scholes-Merton; Volatilité stochastique; Taux d'intérêt aléatoire; Incertitude épistémique; Polynômes de Taylor; Simulation Monte Carlo.

8° Analyse des coûts du modèle $M^x/G/1$ avec rappels et serveur non fiable

ZIREM Djamila, BOUALEM Mohamed, AISSANI Djamil

L'analyse des coûts est le facteur le plus important dans chaque situation pratique à chaque étape. La conception optimale d'un système d'attente avec rappels consiste à déterminer les paramètres optimaux du système tel que le taux de service moyen optimal où le nombre optimal de serveurs, en utilisant certaines fonctions du coût. Dans la pratique, il est naturel que le praticien désire optimiser le coût moyen total du système. Le but de notre travail est de minimiser le coût total, du modèle $M^x/G/1$ avec rappels et serveur non fiable, qui équivaut à la somme de deux coûts : le coût associé à la capacité de service mise en place (coût de service) et le coût associé à l'attente des clients (coût d'attente). De plus, une étude numérique a été réalisée pour examiner la fonction coût du modèle d'attente considéré pour les différents paramètres.

Mots clés : Files d'attente avec rappels; Serveur non fiable; Coût total; fonctions coûts; Simulation.

9° Insensitive bounds of an M/G/1 retrial queue with two way communication and multiple types of outgoing calls

ALEM Lala Maghnia, BOUALEM Mohamed, AISSANI Djamil

Using approximation methods is essential to deal with the complexity of communication protocols especially in a call center context, where the server not only serves incoming calls, but in idle time it makes outgoing calls to the outside. This type of systems with both incoming and outgoing calls is referred to as a two-way communication retrial queuing model. In this work, we use the stochastic comparison approach to investigate the monotonicity properties of an M/G/1 retrial queue with two way communication and multiples types of outgoing calls. We propose to bounds it by a new Markov chain which is easier to solve by using stochastic comparison approach.

Key words: Retrial queues; Two way communication; Monotonicity; Stochastic comparison; Simulation.

10° Queuing system equivalent to the two-dimensional classical risk model: Numerical approach

HOCINE Safia, BENOURET Zina, AISSANI Djamil

The general concept of stability for the stochastic models has been proposed by V. Zolotarev. By using this concept, several problems of queuing theory and characterization of distributions of probability have been solved. The stability method allows to delineate the domain in which the ideal model can be used as a good approximation of the real system. Among the methods developed on the stability of stochastic models we can find the strong stability method, also named the operators method of stability theory. It was introduced in the early eighties. This method is applicable to all

stochastic models that can be governed by a homogeneous Markov chain. The strong stability method has a very wide field of application in queuing theory, in risk theory this method is recently used especially in the case of a two-dimensional risk model. Compared to other approaches, the strong stability method requires that the disruption of the transition kernel be small compared to a certain operator norm. In other words, a small deviation of the model parameters leads to a small deviation of its characteristics. This condition, which is much stricter than the usual conditions, makes it possible to obtain essentially a good approximation for perturbed stationary distribution. Moreover, on the basis of this method (strong stability), it is possible to obtain an asymptotic decomposition for the stationary characteristics of the disturbed chains. In this work, we study the interaction between two-dimensional risk model and a specific queuing system. The aim of this study is to determine the strong stability inequalities for the stationary distribution of the wait time by using the interaction between risk theory and queuing system theory. In other words, the aim is to translate the strong stability inequalities obtained in a two-dimensional risk model in order to estimate the deviation of the stationary distribution of the waiting time.

Key words: Markov chain; Queuing system; Risk models; Ruin probability; Stationary distribution; Strong stability.

11° Modélisation et Calcul de l'Elasticité dans le Cloud Computing

OUTAMAZIRT Assia, AISSANI Djamil, BARKAOUI Kamel

L'élasticité est l'une des cinq caractéristiques du Cloud Computing et peut être considérée comme un atout majeur du Cloud Computing. Cependant, il n'existe pas d'approches analytiques qui peuvent analyser et prévoir l'élasticité d'une

manière précise. Dans ce travail, nous considérons une définition quantitative et formelle de l'élasticité dans le Cloud Computing, c'est-à-dire la probabilité que les ressources informatiques fournies par une plateforme Cloud correspondent à la charge de travail actuelle. En outre, nous développons un modèle analytique pour étudier l'élasticité en traitant une plate-forme Cloud comme un système de file d'attente $M/M/c/k$ avec le nombre de serveurs actifs dépend de nombre de tâches présentes dans le système et, nous présentons une méthode analytique appropriée pour évaluer l'élasticité en utilisant un modèle de chaîne de Markov à temps continu (CTMC).

Mots clés : Cloud computing; Elasticité; Système d'attente $M/M/c/k$; Chaîne de Markov à temps continu.

12° Inégalités de stabilité pour le modèle de gestion des stocks mono article avec livraison instantanée

AIANE Nedjma, RAHMOUNE Fouzia, AISSANI Djamil

Dans ce travail, nous considérons un modèle de gestion de stock mono article avec livraison instantanée. Nous appliquons l'approche de stabilité forte afin d'approximer les caractéristiques de performance du système réel (complexe) par un système simple (idéal). Nous obtenons des estimations qualitatives et quantitatives pour le modèle de gestion des stocks à revue périodique de type (R, s, I_nQ) avec livraison instantanée. Un exemple numérique sera établi afin d'illustrer la performance de cette approche.

Mots clés : Gestion des stocks; Stabilité forte; Chaîne de Markov; Inégalités de stabilité; Perturbation; Approximation.

Optimisation et Contrôle Optimal

13° Simulation et calcul intensif dans les Equations Différentielles Stochastiques. Sim.DiffProc/SimProcGUI

Prof. BOUKHETALA Kamel, Doyen de la Faculté de Mathématiques, USTHB Alger

La théorie des Equations Différentielles Stochastiques, (EDS) de type Itô ou Stratonovich, s'est considérablement développée. Les EDS de type Itô, forme une richesse probabiliste, mais perdent la plupart des règles de calcul différentiel ordinaire; une forme analytique explicite et exacte du processus aléatoire, solution d'une EDS, est rarement déterminée. Ces équations font l'objet de modélisation de comportement dynamique de phénomènes ou de situations à caractère aléatoire, en physique, chimie, biologie, sociologie, communication, économie, finance, assurance, environnement, etc. Les modèles développés sont souvent traités théoriquement, mais présentent des difficultés en matière de mise en œuvre pratique. La formule de Taylor stochastique nous conduit à développer des schémas numériques pour approximer la solution d'une EDS, selon des critères de convergences faibles ou forts. L'implémentation de ces schémas sur des ordinateurs permet de simuler des flux de trajectoires de la solution probable, et d'engendrer de l'échantillonnage statistique. Des approches de la statistique non paramétrique et du calcul intensif parallèle nous permettent d'engendrer de l'information et de renseigner l'ensemble des variables d'intérêt rattachées au modèle traité, comme la densité de la probabilité de transition, l'instant de premier passage, les équations des moments, etc. Nous développons, sous l'environnement de programmation statistique R, le package Sim.Diffproc (<https://cran.r-project.org/web/packages/Sim.DiffProc/index.html>), sous forme d'une bibliothèque d'objets de programmation, et de calcul intensif parallèle pour les EDS, ainsi qu'un environnement graphique Sim.DiffprocGUI

(<http://www2.uaem.mx/r-mirror/web/packages/Sim.DiffProcGUI/index.html>), comme outil pédagogique et didactique pour les étudiants, et les utilisateurs qui ne sont pas en général spécialistes en théorie complexe des EDS. Deux modèles d'illustration sont traités.

Mots clés : Equations Différentielles Stochastiques, formule de Taylor stochastique, package

14° Nonconvex quadratic minimization with one negative eigenvalue

ANDJOUH Amar, BIBI Mohand Ouamer

This project provides a new support method of global optimization to solve the quadratic minimization problem with one negative eigenvalue, subject to box constraints. We investigate the support of the objective function and exploit properties of the indefinite associated matrix for finding global optimality criterion (necessary and sufficient conditions). Furthermore, using these conditions and computational techniques, we apply the support method that can effectively solve a quadratic minimization problem with an indefinite associated matrix, having one negative eigenvalue. Particularly, we study the case where the associated matrix is positive subdefinite, and we use the suggested support algorithm in order to find the optimal solution. We present numerical applications to solve some box-constrained nonconvex problems with one negative eigenvalue.

Key words: Quadratic Minimization with One Negative Eigenvalue; Global Optimality Criterion; Merely Positive SubDefinite matrix (MPSubD).

15° La méthode de support pour la résolution d'un programme fractionnaire linéaire à variables non-négatives

HAKMI Mohammed Amin, BENTOBACHE Mohand, BIBI Mohand Ouamer

Dans ce travail, nous présentons la méthode de support que nous avons proposée pour la résolution des programmes fractionnaires linéaires à variables non-négatives. L'algorithme suggéré utilise une direction afin de passer d'une solution réalisable à une autre solution améliorée. Nous avons prouvé que cette direction est une direction d'amélioration. De plus, nous avons énoncé et démontré le critère d'optimalité et de suboptimalité d'une solution réalisable de support pour un problème de programmation fractionnaire linéaire. Afin de comparer notre méthode avec la méthode du simplexe, nous avons implémenté les deux méthodes avec le langage de programmation C++, puis nous les avons comparées sur des problèmes générés aléatoirement.

Mots clés : Programmation fractionnaire linéaire; Solution réalisable de support; Méthode de support; Estimation de suboptimalité; Résultats expérimentaux.

16° Critère d'optimalité dans un problème dual de programmation linéaire avec une direction hybride

GUERBANE Rima, BIBI Mohand Ouamer

En programmation linéaire, la conjugaison des méthodes primale et duale est d'importance capitale dans la recherche d'algorithmes efficaces de résolution. Dans ce travail, nous nous sommes intéressés à la méthode adaptée à direction hybride pour la résolution des programmes linéaires à variables bornées. Après avoir calculé l'accroissement de la fonction duale avec cette direction hybride, le critère d'optimalité

obtenu pour le problème dual s'avère être une généralisation de celui de la méthode adaptée standard.

Mots clés : Programmation linéaire; Dualité; Direction hybride; Critère d'optimalité.

Théorie des Jeux et Applications

17° Le Génie Industriel – Recherche Opérationnelle : défis, constats et perspectives

Prof. MOUSS Hayet, Directrice du **LAP** (*Laboratoire d'Automatique et de Productique*), Université de Batna

Le contexte mondial actuel et pour répondre à la complexification des marchés, les entreprises se doivent d'améliorer leurs performances dans chacune de leurs actions, afin d'atteindre leurs objectifs. Ainsi l'enjeu de celles ci est de trouver des approches regroupant les concepts, les méthodes et outils techniques qui permettent d'adapter leurs activités aux perpétuelles fluctuations de l'environnement et à la logique qui veut que l'entreprise ne produit que pour répondre aux besoins des clients. Une réponse à cette problématique est la formation en Génie Industriel. Par sa pluridisciplinaire originale, elle s'est rapidement imposée comme la formation référence. Elle propose des formations innovantes, Au delà de la technique l'alliance des sciences pour l'ingénieur, de l'économie, du management, de la gestion et de la sociologie, est le pilier central de l'enseignement de Génie industriel. Cette spécificité s'est imposée comme un modèle d'efficacité. Elle constitue une réponse aux attentes présentes et futures des industriels bâtisseurs de demain. Le but de cet exposé est de positionner la formation en Génie Industriel. Les enseignants chercheurs en génie industriel se voient donc forcés de présenter des approches renouvelées et de faire preuve d'imagination, afin de doter ces entreprises de moyens novateurs pour assurer leur prospérité. L'entreprise innovante est une réponse à la mondialisation. En effet, la compétitivité, puis la survie, de l'entreprise dépendent dans une large mesure de sa capacité d'innovation. Pour toutes ces raisons, il est incontournable que la profession d'ingénieur en Génie industriel a un brillant avenir « Engineers make things, Industrial engineers make things better ».

Mots clés : Génie Industriel, pluridisciplinarité

18° *Un jeu de potentiel pour le clustering de données*

BOUCHAMA Kahina, RADJEF Mohammed Said, SAIS Lakhdar,
LALLOUET Arnaud

Actuellement, les données ont un intérêt considérable et croissant dans les secteurs économiques et industriels. De nouvelles techniques sont apparues pour gérer ce flux important de données qui peuvent être de différentes sources et de différents types. L'une des techniques les plus répandues est le clustering. Le clustering est une classification non supervisée de données sur la base de leur similarité. Bien qu'il existe plusieurs méthodes pour la résolution de ce problème, aucune approche reconnue fiable ne peut garantir la qualité des solutions fournies. Chaque méthode présente des avantages et des inconvénients selon le(s) critère(s) d'évaluation utilisé(s). Depuis peu, le clustering constitue un nouveau champ d'application de la théorie des jeux. Le tout premier travail initiant cette application est un article de M. Pellilo et al, intitulé : *Grouping with asymmetric affinities: A game-theoretic perspective*. L'intérêt d'une telle approche est que les outils de la théorie des jeux permettent de surpasser quelques limitations des approches par partitionnement, tels que la connaissance au préalable du nombre de groupes à former, le chevauchement des clusters, la détection des bruits, la symétrie des matrices de similarité, etc. Notre principale objectif dans ce travail est alors de proposer une nouvelle approche de clustering basée sur les outils de la théorie des jeux, qui permettrait de ramener la résolution du problème de clustering de données à la résolution d'un jeu de potentiel, dont

l'existence d'au moins un équilibre de Nash pure est garantie. Pour résoudre ce jeu, nous proposons un algorithme efficace, basé sur la notion de stratégies de meilleure réponse pour la recherche d'un équilibre de Nash pure, qui dans ce cas, correspondant à une solution stable au problème de clustering.

Mots clés : Clustering stable; Théorie des jeux; Equilibre de Nash; Jeu de potentiel; Stratégies de meilleures réponses.

19° Stratégie de régulation du trafic à une intersection signalisée basée sur la théorie des jeux

MAHIOUT Hichem, RADJEF Mohammed Said

La congestion routière est devenue un problème majeur dans les zones urbaines, en particulier au niveau des intersections signalisées. Le contrôle des feux de signalisation est une composante majeure pour réduire la congestion et améliorer les conditions de circulation au niveau de ces zones. Dans le cadre de ce travail, nous nous intéressons au contrôle des feux de signalisation au niveau d'une intersection isolée signalisée, en utilisant la théorie des jeux. Plus précisément, les phases d'une intersection sont représentées en tant que joueurs et se font concurrence pour augmenter leur part du feu vert afin de minimiser la longueur de leur file d'attente. La résolution du jeu proposé en utilisant le concept d'équilibre de Nash, permet de déterminer la durée du feu vert pour chaque phase de telle sorte à réduire le nombre de véhicules en attente sur l'intersection et améliorer la fluidité du trafic au niveau de cette intersection.

Mots clés : Congestion routière; Contrôle de feux de signalisation; Intersection isolée signalisée; Théorie des jeux; File d'attente; Equilibre de Nash.

20° La question de la conversion en agriculture biologique revisitée via les outils de théorie des jeux

NAIT MOHAND Nacim, HAMMOUDI Abdelhakim, RADJEF Mohammed Said

L'objectif de notre travail est de mettre en évidence, par une prise en compte du comportement stratégique des opérateurs, des caractéristiques des différents modes de production et de la concurrence, comment interagissent toutes les variables économiques (subventions, structure des coûts, etc.) et sanitaires (normes, contrôles, etc.) dans l'émergence de marchés des produits biologique et conventionnel. Le modèle d'économie mathématique, que nous proposons dans notre étude, est basé sur un jeu séquentiel à cinq étapes. La résolution de jeu construit se fait par la technique de « Backward Induction ». Cette résolution permet de conclure sur le fait, que les changements de la structure amont-aval de la filière agricole qu'induit l'augmentation des subventions ou le renforcement des normes sanitaires, ne sont pas toujours en faveur d'une compatibilité des objectifs de l'Etat. Au contraire, ces mesures peuvent être à l'origine des crises sanitaires et d'exclusion des producteurs de l'activité agricole.

Mots clés : Produits biologiques; Produits conventionnels; Comportements stratégiques; Filières agricoles; Opérateurs; Marché; Jeux dynamiques.

21° Monopoly pricing in an M/M/1 queue with breakdowns and repairs

MEZIANI Kamel, RAHMOUNE Fazia, RADJEF Mohammed Said

In this work, we study the service pricing and the customers strategic behavior in a totally unobservable M/M/1 queue with server breakdowns and repairs, under a reward-cost structure. We model the system using the two-stage dynamic game theory tools, in order to analyze the decision process and determine the equilibrium strategies for the server and the customers, according to their objectives. At the first stage of the game, the server imposes a service price in order to maximize its revenue. Then, at the second stage, a customer arriving at the system must make a decision to join the system or to choose an outside opportunity, knowing the service price imposed by the server and the information on the system state. Thus, we show that the constructed game admits Nash equilibrium and we provide the server equilibrium strategies and those of customers. Finally, we illustrate, by numerical examples, the effect of the system parameters on the customer's entrance probability, the equilibrium service price and the revenue of the server.

Key words: Strategic customers; Pricing; M/M/1 Queue with server breakdowns and repairs; Two-stage dynamic game; Nash Equilibrium.

22° Dispersion géographique des producteurs, pertes alimentaires et exclusion : quelle politique publique ?

MEZIANI Lamia, HAMMOUDI Abdelhakim, RADJEF Mohammed Said

Cette étude s'inscrit dans le débat sur les pertes alimentaires dans les pays développés et les pays en

développement. La perte de nourriture peut avoir un impact environnemental négatif, une perte économique et des problèmes sociaux. Cependant, les causes des pertes alimentaires sont multiples et diffèrent selon les différentes phases de la chaîne alimentaire (manque en moyens logistiques, localisation géographique de la production par rapport à la zone de commercialisation, etc.). Pour analyser cette situation, nous proposons un modèle d'économie industrielle original décrivant le lien entre l'équipement logistique, les pertes en produits alimentaires, l'offre et l'exclusion des producteurs dans un contexte de concurrence spatiale agro-alimentaire. De plus, nous évaluons l'effet de deux interventions publiques possibles pour réduire les pertes et l'exclusion. Nos résultats suggèrent l'existence d'un vrai dilemme pour les autorités publiques plaçant ainsi le débat dans un cadre plus général et forcément plus complexe à la croisée de la théorie du choix social et de l'économie politique.

Mots clés : Pertes alimentaires; Logistique; Concurrence spatiale; Economie industrielle; Politique publique.

23° La négociation automatique entre agents intelligents : Approche basée sur la modélisation de l'opposant

FECHIT Abbas, BOUKREDERA Djamila, ADEL-AISSANOU Karima

La négociation automatisée est un jeu à information incomplète entre des agents intelligents qui, initialement, ne disposent d'aucune information sur les préférences ou la stratégie de leur opposant. Or, une négociation efficace exige que l'agent soumissionnaire élabore sa proposition en tenant compte des souhaits et du comportement futur de son opposant. Par conséquent, afin de parvenir à de meilleurs accords dans des délais raisonnables, un agent peut utiliser des techniques d'apprentissage pour construire le modèle de

l'opposant. Cette approche permet à l'agent négociateur d'analyser le comportement de l'adversaire lors de la prise de décision sur une proposition. Elle lui permet aussi de prédire le comportement futur de l'opposant. Ainsi, les méthodes de négociation automatique basées sur la modélisation de l'opposant permettent aux agents négociateurs d'atteindre un meilleur accord et de terminer une session de négociation en un temps minimal. Il existe plusieurs travaux qui se sont penchés sur cette problématique dans laquelle s'inscrit notre travail, mais les méthodes d'apprentissage proposées restent très liées aux domaines d'application et leurs configurations spécifiques. De ce fait il n'existe pas dans la littérature un modèle optimal et standard de l'opposant et ce domaine de recherche est en constante évolution. Dans ce travail, nous avons commencé, dans un premier temps, par faire une étude approfondie des différentes techniques de négociation automatique basées sur la modélisation de l'opposant tels que l'apprentissage Bayésien, les heuristiques et les méta-heuristiques, les chaînes de Markov, les réseaux de neurones, etc. Notre objectif est d'enrichir par la suite l'existant par un nouveau modèle de l'opposant en considérant un domaine d'application d'actualité.

Mots clés : Négociation automatisée; Agent intelligent; Techniques d'apprentissage; Modèle de l'opposant; Prise de décision.

Performance et QoS des Réseaux de Communication

24° Propriété intellectuelle : impact dans la formation et la recherche scientifique

Prof. BOUBAKEUR Ahmed, Directeur Adjoint de l'Ecole Nationale Polytechnique, El-Harrach

L'objectif de la présentation est de sensibiliser les doctorants et les chercheurs, ainsi que les encadreurs aussi bien au niveau de la graduation que de la post-graduation sur la formation en Propriété Intellectuelle, en tant que matière à caractère transversal (dans les filières autres que les Sciences Juridiques). La Propriété Intellectuelle se subdivise en deux grands domaines qui sont - la Propriété Littéraire et Artistique - et - la Propriété Industrielle. Le premier domaine est relatif aux Droits d'Auteur et Droits Connexes (ou voisins). Depuis 2015, le chapitre en question a été intitulé à l'ENP (Alger): « Ethique Scientifique - Droit d'Auteur et Plagiat ». En effet, avec le développement des documents numériques et leur disponibilité grâce aux moteurs de recherche dans l'Internet, l'acte de plagiat est rendu très facile, pour copier et s'approprier illégalement des parties ou le contenu intégral de documents téléchargés (thèses, publications, etc.). Depuis l'été 2016, le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique a publié un arrêté pour lutter contre l'acte de plagiat. Le second domaine est réservé à la Propriété Industrielle pour donner l'essentiel des notions de base sur les Brevets d'inventions, les Marques, les Indications Géographiques et les Appellations d'Origine, les Modèles et Dessins Industriels, les Circuits Intégrés, les Obtentions Végétales ainsi que sur la Concurrence Déloyale. Un mot sera réservé aussi au Savoir Traditionnel, au Folklore et aux Ressources Génétiques. Après la formation de base suggérée, les doctorants sauront si les découvertes effectuées au sein des laboratoires de recherche de l'université peuvent être considérées comme des inventions et dans un tel cas comment les protéger et les introduire par la suite dans le commerce

comme produits ou procédés innovants. Ceci pourrait être réalisé soit après la création d'entreprises innovantes (startups, spin off, etc.) soit après négociation des droits de propriété avec des preneurs de licence, ce qui constitue un élément fondamental dans le transfert de technologie. Pour atteindre ce dernier objectif, des formations particulières en entrepreneuriat, pourraient être données en compléments au niveau des structures telles que : Maison de l'Entrepreneur, Incubateur, etc. Dans le cas de thèses axées sur la Recherche Développement, les Universités veilleront à introduire des clauses sur le Droit de Propriété Intellectuelle dans les conventions ou contrats d'exécution qu'ils auront à signer avec les Centres de Recherche ou autres partenaires.

Mots clés : Propriété industrielle, plagiat

25° Modélisation analytique de la norme IEEE 802.15.4k des réseaux LECIM

ALKAMA Lynda, BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE Louiza, BACHIRI Lina

Le standard IEEE 802.15.4, créé en 2003, répond convenablement aux besoins des réseaux de capteurs sans fils en termes de bas débit, faible consommation énergétique et faible coût des entités du réseau. La norme IEEE 802.15.4k conçue pour les réseaux de surveillance d'infrastructures critiques à faible consommation d'énergie (LECIM: Low Energy Critical Infrastructure Monitoring Networks) prend en charge les messages critiques et cela en utilisant le mécanisme CSMA/CA avec backoff PCA (Priority Channel Access). Dans ce travail, nous proposons un premier modèle de la norme IEEE 802.15.4k, prenant en compte les collisions et les erreurs de transmission pouvant se produire lors de la communication.

Pour cela, nous avons tout d'abord présenté une étude critique de cette norme, en mettant l'accent sur ses schéma de fonctionnement et mécanisme d'accès au canal (CSMA/CA avec backoff PCA), puis nous avons modélisé son mécanisme de transmission à l'aide d'une chaîne de Markov à deux dimensions. Finalement, nous avons évalué ce modèle et présenté les métriques de performances correspondantes (fiabilité, délai et énergie consommée).

Mots clés : IEEE 802.15.4k; LECIM; Chaîne de Markov; Fiabilité; Délai; Energie consommée; PCA.

26° A new multi-path routing protocol for Healthcare monitoring in WSNs

GHOUL-BOUSBA Nassima, BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE Louiza, AISSANI Djamil

Routing is the key step in data communication process in wireless networks in general and in WSNs in particular. Investing in a routing policy that balances application quality of service requirements with the inherent WSNs characteristics poses non-trivial research problems. The aim of this work is to propose a new multi-path routing protocol for healthcare monitoring in big hospitals, called BFEQM (Balanced and Flexible Energy Efficient and QoS-based Multipath routing). The proposed protocol combines proactive and reactive approaches in the design of multiple paths connecting source nodes in hospital rooms and the Sink placed in the Monitoring service. The objectives of BFEQM are to maximize the packet reception rate, minimize end-to-end delay and extend network life.

Key words: WSNs; Real time; QoS; Multi-path routing.

27° Synthèse sur les principaux protocoles MAC proposés pour les VANETs

BENNAI Yani Athmane, YESSAD Samira, BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE Louiza

A cause de la nature particulière des réseaux véhiculaires (VANETs) par rapport aux réseaux Ad hoc classiques (grande mobilité des noeuds, topologie dynamique du réseau, etc.), et vu le besoin et l'importance d'accéder au canal de manière efficace, plusieurs protocoles d'accès au canal (MAC) qui considèrent ces spécificités et des contraintes de qualité de service sont proposés spécialement pour les VANETs. L'objectif de ce travail est de présenter une étude critique d'une sélection de ces protocoles MAC.

Mots clés : Réseaux véhiculaires; Accès au canal; Protocole MAC; Qualité de service.

28° Simulation of a quantum key distribution scheme in view of a proof-of-principle implementation

ZEBBOUDJ Sofia, OMAR Mawloud

Although quantum key distribution schemes have been proven theoretically secure, they are based on assumptions about the devices that are not yet satisfied with today's technology. In this work, we present the experimental setup for a measurement-device-independent quantum key distribution scheme we have proposed as a part of my PhD research. Through simulations, we give the most appropriate parameters needed for the realization of the scheme. We also see through simulations how an attack can introduce detectable errors in the distributed secret key.

Key words: Measurement device independent QKD; Two way QKD; Simulation.

29° Proposition d'un nouveau protocole MAC full-duplex pour la norme 802.11ax

MOKTEFI Mohand, BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE Louiza, YAZID Mohand

Le wifi 802.11ax, aussi appelé High Efficiency WLAN (HEW), sera une évolution de la norme 802.11ac. Son but principal sera d'optimiser la qualité des connexions dans les environnements très denses (les résidences universitaires, campus universitaires, stades, gares, salles de conférences, etc.). Dans ce travail, nous abordons l'un des facteurs clés du succès de la norme 802.11ax qu'est la communication en full duplex. Théoriquement, la technologie full-duplex sans fil peut atteindre 2,5 fois le débit d'un système sans fil half-duplex basé sur le mécanisme CSMA / CA. La mise en oeuvre de la radio en full-duplex a entraîné d'importants efforts de recherche ces dernières années. La plupart de ces travaux n'ont pas considéré les modifications clés apportées à la norme 802.11ax pour s'adapter à des environnements denses (OFDMA, MU-MIMO, etc.) et les challenges liés à l'usage des communications en Full-duplex. C'est dans ce contexte que nous proposons un nouveau protocole MAC Full-duplex OFDMA (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access) qui offre une meilleure efficacité spectrale et un débit plus élevé par rapport aux protocoles existants dans la littérature.

Mots clés : HEW; IEEE 802.11ax; OFDMA; MAC Full Duplex; Simulation.

30° Performance modeling of the IEEE 802.15.4e TSCH CSMA-CA algorithm under non-ideal channel

TOULOUM Soraya, BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE Louiza,
AISSANI Djamil

IEEE 802.15.4e is a new amendment developed by the IEEE organism in 2012, which expands the original 802.15.4 Medium Access Control (MAC), because the latter does not address the needs of IWSNs applications' requirements. Indeed, the key feature of this amendment is the creation of new interesting MAC protocols, namely: Low Latency Deterministic Network (LLDN), Deterministic and Synchronous Multi-channel Extension (DSME) and Time Slotted Channel Hopping (TSCH). TSCH combines time slots with channel hopping and defines shared and dedicated links. A shared link is dedicated to more than one sender, which leads to collisions. To decrease the probability of repeated collisions in the packet retransmission, the 802.15.4e proposed the TSCH Collision Avoidance (TSCH-CA) algorithm. In this work, we propose a be-dimensional Markov chain model to evaluate performances of the TSCH-CA algorithm when only shared links are used, under non-ideal channel. Based on the proposed model, we derive the expressions of different performance metrics that include retransmission probability, data packet loss rate, reliability, energy consumption, normalized throughput and average access delay.

Key words: IEEE 802.15.4e; TSCH CSMA-CA; Non-ideal channel; Markov Chains; Performances analysis.

31° Proposition et développement d'un modèle de système ou d'agent cognitif intelligent

HAMANI Mounir, BOUKREDERA Djamil, ADEL-AISSANOU Karima

Concevoir un agent virtuel intelligent requiert d'allier plusieurs disciplines de savoir, parmi lesquelles nous pouvons citer le traitement du langage naturel, la recherche d'information ainsi que les bases de données. Il existe différents types d'agents intelligents pouvant accomplir diverses tâches selon le contexte. Le premier axe de notre recherche consiste à explorer les systèmes de Question/Réponse. L'une des raisons de ce choix est l'existence d'ensembles de données de qualité permettant de comparer nos résultats avec l'état de l'art, comme par exemple l'ensemble appelé Stanford Question Answering Dataset (SQuAD). Les récents succès des techniques à base de Réseaux de Neurons et leurs résultats record dans des domaines tels que la traduction automatique et la vision par ordinateur nous incitent à explorer la possibilité de les adapter à celui des systèmes de Question/Réponse.

Mots clés : Système intelligent; Langage naturel; Réseaux de neurones; Question/Réponse; SQuAD.

32° Modélisation d'un système des Web services avec les réseaux de Petri et évaluation de ces performances

BERNINE Nassima, NACER Hassina, AISSANI Djamil

Les Web services sont des applications accessibles sur Internet réalisant chacune une tâche spécifique. Pour fournir une solution à une tâche complexe, on peut regrouper des Web services pour n'en former qu'un seul; on parle alors de composition de Web services. Un Web service est dit composé

ou composite lorsque son exécution implique des interactions avec d'autres Web services afin de faire appel à leurs fonctionnalités. Pour assurer la qualité d'un système, on fait appelle à l'évaluation de performances. L'évaluation des performances fait l'objet de discussions sur l'espace informatique. Elle détermine la qualité d'un système à partir des résultats obtenus pour les entrées/sorties de ce système dans le cadre de l'accomplissement de la tâche qui leur a été assignée. Ce travail présente un modèle analytique basé sur les réseaux de Petri, permettant d'évaluer les performances d'un système de Web services où le service des demandes des clients et les Web services suivent la loi exponentiel. Le processus d'arrivée des demandes des utilisateurs et des Web services suit une distribution de Poisson. Lorsque les Web services terminent le service, ils rejoignent la file d'attente. Nous utilisons une méthode analytique pour résoudre le modèle. De plus, nous calculons le temps de réponse du système et le nombre moyen de clients dans le système en termes de taux d'arrivée des demandes des clients. Nous trouvons le nombre limite de clients dans le système à partir duquel il commence à être saturé.

Mots clés : Analyse de performances; Requêtes; Web services; Réseau de Petri.

33° Multicast applicatif pour les applications de groupe dans les réseaux pair à pair

MAMMERI Karima, AMAD Mourad, AISSANI Djamil

Les communications de groupe sont l'une des applications les plus importantes des réseaux P2P (ex: Transmission multimédia en continu, IPTV, réseaux sociaux, etc.). Elles reposent généralement sur les mécanismes de multicast applicatif. Ces systèmes souffrent de problèmes de performance, comme le délai d'acheminement du flux

multimédia qui doit être optimisé et contrôlé afin de garantir les performances. Dans les réseaux P2P à forte dynamique, un noeud peut être une source de flux de données pour un grand nombre de noeuds récepteurs, ce qui pose un problème majeur pour les réseaux P2P où le mécanisme de multicast applicatif est implémenté. L'objectif de ce travail consiste à apporter des solutions à la distribution du flux multimédia entre plusieurs participants indépendants avec efficacité et à la gestion de la forte dynamique des noeuds durant la distribution du flux (session multicast). Nous avons proposé un algorithme pour le problème de distribution du flux multimédia dans les réseaux sociaux en ligne. Nous avons pris en considération les paramètres réseaux (le délai, le degré d'un noeud et la bande passante) et les paramètres sociaux (l'intérêt similaire). Notre perspective est l'évaluation de performance de notre solution, et la validation de nos résultats de simulations.

Mots clés : Réseaux P2P; Multicast applicatif; Communications de groupe, Evaluation de performances.

34° A social recommender system with privacy preserving

BADIS Lyes, AMAD Mourad, AISSANI Djamil

P2P social networks are presented to give the users more control of their data and relations. This is due to the decentralized underlying architecture. Several architectures were proposed. They had proved the feasibility of implementing basic social networks features (eg. publish, share, comment ...) on top of P2P architectures. Advanced features as social information retrieval and particularly the recommender systems are very hard to implement. This is due to the absence of a central server that has a complete view of the social graph, it constitutes a recent challenge. In this paper, we propose a novel recommender system for P2P social network. The principal objective is to help users to discover the

most relevant content shared by their friends. Performance evaluations show that our proposed model is globally satisfactory compared to existing similar solutions.

Key Words: Decentralized Social Network, Peer To Peer, Recommender System, Collaborative Filtering, Cold start.

35° Fast dynamic clustering SOAP messages based compression and aggregation model for enhanced performance of Web services

BELKACEM Nassima, AÏSSANI Djamil, SEMCHEDINE, AL-SHAMMARI A.

The Simple Object Access Protocol (SOAP) is a basic communication protocol in Web services, which is based on eXtensible Markup Language (XML). SOAP could suffer from high latency and bottlenecks that might occur due to the high network traffic caused by the large number of client requests and the large size of XML Web messages. Previous works have proposed static and dynamic clustering models for SOAP messages to support compression based aggregation tool that could potentially reduce the overall size of SOAP messages in order to reduce the required bandwidth between the clients and their server and increase the performance of Web services. In this work, dynamic clustering based aggregation model has been implemented based on both structure and content into account and propose an efficient technique for grouping the documents based on the combination of structure and content similarity. Moreover, grouping them into a dynamic number of clusters based on lower distance to support Huffman compression based aggregation tool in combining several compressed XML Web messages in one compact message. The obtained results of our technique are good and satisfactory.

Fiabilité des Systèmes Industriels

36° Polynomial Chaos expansion for uncertainty propagation in unreliable queuing models

BACHI Katia, CHAUVIERE Cédric, DJELLOUT Hacène, ABBAS Karim

In queuing systems, an interest measures are evaluated at the fixed parameters values. However, these parameters are uncontrollable inputs, and generally estimated from few experimental observations, or only by guessing. The lack of information on the input parameters is translated in this work by a random variable. As result of the uncertainties in model input, the model output is considered also uncertain and supposed to be random variable. In this work, we develop a numerical approach to propagate the parametric uncertainty on the queuing systems via the approach based on the polynomial chaos expansion. Indeed, our interest is focused particularly on the output measures affected by the uncertainty of the input parameters, thereby, the interest measures are considered as function of the uncontrollable parameters. This approach allows, on the one hand, the approximation of the interest measures, on the other hand, the uncertainty analysis by the computation of expected value, and variance of the output measures. Numerical results are presented and compared to the corresponding Monte-Carlo simulation.

Key words: Unreliable queuing model; Epistemic uncertainty; Chaos expansions; Orthogonal polynomial.

37° Sur les politiques d'inspection pour des systèmes à plusieurs niveaux de dégradation

CHERFAOUI Bachir, LAGGOUNE Radouane

La stratégie de maintenance à des répercussions directes sur le fonctionnement des équipements industriels, à

chaque instant le responsable de la maintenance doit faire un choix quant aux actions possibles à entreprendre sur le système. Ce choix devrait permettre une utilisation optimale du système en fonction d'objectifs prédéterminés. Dans notre travail on vise à fournir une politique d'inspection optimale ; qui consiste à trouver les dates optimales d'inspection ; maximisant la disponibilité ou minimisant les coûts de maintenance des systèmes de production sujets à des dégradations. Deux travaux ont été réalisés, dans le premier travail nous nous sommes intéressés à la construction d'un modèle mathématique dont la solution est la politique d'inspection optimale ainsi que le seuil de remplacement préventif qui minimiserait les coûts de maintenance. Dans le second, nous nous sommes intéressés à l'optimisation des dates d'inspection qui maximiseraient la disponibilité stationnaire d'un système en dégradation. Des applications numériques ont été réalisées pour illustrer l'efficacité des stratégies de maintenance proposées.

Mots clés : Politique d'inspection; Dégradation; Stratégie de maintenance; Optimisation.

Transport

38° Réseaux efficaces d'approvisionnement et de transport des produits agricoles

KENDI Salima, RADJEF Mohammed Said, LAIB Fodil

La production et la consommation des produits agricoles sont séparées du point de vue spatial. Généralement, la production est située dans des zones rurales et la consommation dans des zones urbaines. Les produits parviennent au consommateur à travers un réseau complexe impliquant des stades de production, groupage, tri, regroupage, distribution et vente au détail. L'objectif de notre étude est de contribuer à la bonne conception de ces réseaux d'approvisionnement et de distribution, qui sont souvent inadéquats. Etant donné une infrastructure existante de points de production, de points de vente au détail et des sites candidats pour localiser les centres de collecte et les marchés de gros, et pour une conception efficace du réseau, nous tentons de trouver simultanément les localisations optimales des centres de collecte et de gros, intermédiaires entre la production et la consommation, ainsi que leurs nombres et tailles optimaux. Avec ces décisions critiques, nous minimisons le coût total du réseau qui inclut le coût total de construction des centres de collecte et des marchés de gros et le coût total de transport de marchandise dans le réseau. Nous avons proposé un modèle mathématique d'aide à la conception efficace de réseaux d'approvisionnement et de distribution de ces produits. Le modèle obtenu est un programme linéaire mixte en nombres entiers (MILP). Nous avons implémenté ce dernier dans MATLAB et nous avons utilisé CPLEX 12.6 comme solveur du MILP. Nous avons effectué plusieurs simulations pour déterminer le plan de transport optimal des fruits et légumes sur la base de la variation de plusieurs paramètres, et nous avons constaté que cela a de remarquables conséquences sur le tradeoff des différents coûts générés (dans la fonction objectif).

Mots clés : Clustering stable; Théorie des jeux; Equilibre de Nash; Jeu de potentiel; Stratégies de meilleures réponses.

39° An approach based on multi agents system and genetic algorithm for a dynamic dial a ride problem

BENSOUILAH Oussama, LEKADIR Ouiza, BOUKREDERA Djamila

To reduce the traffic congestion and strengthen the regular transport system, the Dial a Ride services represent a good choice according to the flexibility of its vehicle routes and its adaptation to the particular users' needs. The purpose of this work is to review a solution for a dynamic Dial a Ride problem based on multi-agent systems (MAS) and genetic algorithms. The aim is to satisfy customer requests as much as possible by using a set of minimum cost vehicle routes. The schemas of the system and the used methods are described.

Key words: Dial a ride problem; Multi-agent systems; Genetic algorithms; Transport services.

40° Les modèles de risque en trafic routier

MOUHOUS Fahem, AISSANI Djamil

Les modèles de risque sont des modèles dynamiques, en général à temps continu qui décrivent l'évolution d'un stock avec entrées et sorties. Les applications concernent de nombreux domaines : assurance, santé, transport, etc. Dans le cadre des assurances, le but est de modéliser l'évolution des réserves d'une compagnie d'assurance en fonction de sa réserve initiale. Dans le cadre des risques en trafic routier, le modèle est renversé mais son principe reste identique. En effet, on cherche à modéliser l'évolution de la durée du temps qu'il faut pour qu'un tronçon d'une route retrouve sa fluidité normale en fonction de la durée du fluidité initiale. Les sinistres sont ici la baisse de la fluidité (congestion) de la route due à

n'importe quel blocage naturel (accidents, mauvais temps, travaux, etc.). Les durées totales qui s'accumulent et le phénomène de déblocage pour regagner la fluidité normale de la route (l'opposé des primes si l'on veut faire le parallèle avec les assurances). Le concept de ruine doit alors se comprendre comme la survenance d'un scénario défavorable, pouvant conduire à l'impossibilité, pour la compagnie, de faire face à certain de ses engagements. En termes de risque en trafic routier, la ruine interviendra lorsque la durée du temps accumulée pour que la route retrouve sa fluidité aura dépassée un certain seuil (le seuil de la congestion routière).

Mots clés : Modèles de risque; Risques en trafic routier; Congestion de la route; Phénomène de déblocage; Probabilité de ruine.

41° Résolution du problème d'affectation routière en nombres entiers par l'algorithme des super-colonies de fourmis

IDRES Lahna, RADJEF Mohammed Said

Dans ce travail nous considérons le problème d'affectation statiquedes usagers sur un réseau routier. Ceci consiste à attribuer à chaque usager d'un réseau routier le chemin optimal reliant sa source à sa destination. Afin de trouver de tels chemins, une modélisation par les jeux de congestion asymétriques est considérée. La résolution du modèle obtenu se fait par plusieurs variantes d'un algorithme inspiré par le comportement des super-colonies de fourmis. L'utilisation d'un tel algorithme se justifie par la complexité du problème qui est NP-complet. Les résultats renvoyés par ces variantes sont très satisfaisants. En effet, ces résultats convergent vers des ε équilibres de Nash dans plus de 91% des jeux de données considérés.

Mots clés : Affectation routière; Théorie des jeux; Super-colonies de fourmis; ε équilibre de Nash.

Tables Rondes

Table ronde n°1 sur la valorisation dans l'industrie du diplôme de docteur en mathématiques appliquées

Débats sous la coordination de :

- Pr Abdelnacer Smati, Directeur de **PEGAS Engineering**, Alger
- Dr Fodil Laïb, Data Management, **Cevital** Alger

Et en vidéoconférence :

- Dr Mustapha Benaouicha, Responsable Recherche et Développement, **SEGULA Technologies** (France)
- Dr Boualem Rabta, chercheur à Alpen-Adria Universität Klagenfurt (Autriche)

Argumentaire :

Depuis 1988, l'Unité de Recherche **LaMOS** a déployé des efforts considérables pour sensibiliser les entreprises industrielles et les organismes socio-économiques à utiliser des approches scientifiques pour la prise en charge des problèmes rencontrés [voir les Comptes Rendus des Tables Rondes organisées lors de la Conférence Nationale **MFSI** (1988), la Journée d'études **MAIT** (1991), le Colloque International **MOAD** (1992)¹]. Depuis la création de la formation d'ingénieur en Recherche Opérationnelle (à la fin des années 1990), la plupart des mémoires de fin de cycle se font en entreprise².

Il y a aujourd'hui une réelle prise de conscience de la nécessité de faire appel aux méthodes scientifiques. Le premier effort a été de créer des Services Recherche et Développement tout en essayant d'externaliser certaines activités de recherche, à

¹ <http://www.univ-bejaia.dz/lamos-manifestations-scientifiques>

² [http://www.univ-](http://www.univ-bejaia.dz/documents/labo/FORUM_ENTREPRISES_PUBLICATIONS2010.pdf)

[bejaia.dz/documents/labo/FORUM_ENTREPRISES_PUBLICATIONS2010.pdf](http://www.univ-bejaia.dz/documents/labo/FORUM_ENTREPRISES_PUBLICATIONS2010.pdf)

travers les collaborations avec le milieu académique, ou bien en sous-traitant des pans importants de leur activité de recherche à de petites entreprises spécialisées. C'est le cas par exemple pour l'écriture de logiciels. D'un autre côté, la DGRSDT a cherché à mettre en place des thèses en entreprise.

L'objectif de la table ronde n°1 sera d'analyser la situation des docteurs en mathématiques appliquées dans le monde des entreprises, de leurs conditions d'embauche et de l'évolution de leur carrière. Il s'agira également d'évaluer les besoins ressentis par les entreprises et leur besoin réel en matière de recherche. La finalité sera de rendre plus visible le métier de chercheur opérationnel en entreprise et de mieux préparer les docteurs à l'embauche et au travail en milieu industriel.

Table ronde n°2 sur les approches et outils (de la Recherche Opérationnelle) pour l'évaluation des performances des systèmes informatiques et les réseaux de communication

Débats sous la coordination de :

- Pr Natacha Djellab, Université de Annaba
- Dr Hassina Nacer, USTHB Alger
- Dr Kadda Baghdad Bey, EMP Bordj el Bahri
- Dr Fouzi Semchedine, Université de Sétif
- Dr Lamri Sayad, Université de M'sila

Argumentaire :

Le **LaMOS Béjaia** a joué un rôle particulier en Algérie dans la création et le développement de l'axe « **Evaluation des Performances** » des Systèmes informatiques et des Réseaux de Communication. D'un autre côté, le Département de Recherche Opérationnelle a créé en 2008 la filière de Master2 « **Fiabilité et Evaluation de Performance des Réseaux** ».

L'objectif de la table ronde n° 2 est de clarifier les derniers développements dans l'application des méthodes et des outils d'aide à la décision à l'évaluation de performance des systèmes informatiques (normes IEEE, Web service, Cloud, etc.) et des réseaux de communication (filaire, sans fil, ad hoc, de capteurs, etc.).

Ateliers

Atelier n° 1

Atelier n° 1 sur les aspects administratifs liés au doctorat LMD (nouvelles dispositions, carnet du doctorant, dossier de soutenance, etc.)

- Pr Mohamed Saïd Radjef (Responsable de la PG)
- Dr Kamel Kabyl (Chef de Département de Recherche Opérationnelle)

Atelier n° 2 sur le support de publication approprié (revues à facteur d'impact) et bases de données (ORCID, Thomson Reuters, Scopus, Google, etc.)

- Pr Mohamed Boualem, Chef d'équipe SR2, Unité de Recherche LaMOS
- Dr Mourad Amad, Université de Bouira
- Dr Sonia Radjef, USTO Oran
- Dr Mohand Bentobache, Université de Laghouat
- Dr Mouloud Cherfaoui, Université de Biskra
- Dr Youcef Taleb, Université de Tizi Ouzou

Argumentaire : Dès 2004, le **LaMOS** avait initié une stratégie de valorisation des résultats de la recherche. Un Compte Rendu figure sur le site internet du **LaMOS**³. Voir également la conférence du Professeur Aïcha Bareche en 2017⁴.

Les discussions de l'atelier n° 2 ont pour objectif d'approfondir la réflexion, notamment pour pouvoir se conformer aux nouvelles dispositions. Plus concrètement, il s'agira

³ <http://www.univ-bejaia.dz/documents/labo/Journe-VALORISATION-resultat-recherche-2004.pdf>

⁴ <http://webtv.univ-bejaia.dz/index.php/2017/04/conference-animee-par-bareche-aicha-unite-de-recherche-lamos-lem/>

d'apprendre aux doctorants à exploiter les bases de données (ORCID, Thomson Reuters, Scopus, Google Scholar, etc.) et à les accompagner dans le choix des supports de publication appropriés.

Index des auteurs

Index des auteurs

| | |
|-----------------------|---|
| ABBAS Karim | 26 , 26, 61 |
| ADEL-AISSANOU Karima | 44 , 55 |
| ADJABI Smail | 22 |
| AFROUN Fairouz | 22 |
| AIANE Nedjma | 30 |
| AIDER Méziane | 25 |
| AISSANI Djamil | 22, 27, 28, 28, 29, 30, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 66 |
| AL-SHAMMARI A. | 58 |
| ALEM Lala Maghnia | 28 |
| ALKAMA Lynda | 50 |
| AMAD Mourad | 56, 57 |
| AMROUN Sonia | 22 |
| ANDJOUH Amar | 34 |
| BADIS Lyes | 57 |
| BACHI Katia | 61 |
| BACHIRI Lina | 50 |
| BARKAOUI Kamel | 29 |
| BAZIZI Lydia | 25 |
| BELKACEM Nassima | 58 |
| BENNAI Yani Athmane | 52 |
| BENOUARET Zina | 28 |
| BENSOUILAH Oussama | 66 |
| BENTOBACHE Mohand | 35 |
| BERNINE Nassima | 55 |
| BIBI Mohand Ouamer | 34, 35, 35 |
| BOUALEM Mohamed | 27, 28 |
| BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE | 50, 51, 52, 53, 54 |

| | |
|----------------------|------------|
| Louiza | |
| BOUBAKEUR Ahmed | 49 |
| BOUCHAMA Kahina | 40 |
| BOUKHETALA Kamel | 33 |
| BOUKREDERA Djamilia | 44, 55, 66 |
| CHAUVIERE Cédric | 61 |
| CHERFAOUI Bachir | 61 |
| CHEURFA Fatah | 26 |
| DJELLOUT Hacène | 61 |
| FECHIT Abbas | 44 |
| GHOUL-BOUSBA Nassima | 51 |
| GUERBANE Rima | 35 |
| HAKMI Mohammed Amin | 35 |
| HAMADOUCHE Djamel | 22 |
| HAMANI Mounir | 55 |
| HAMMOUDI Abdelhakim | 42, 43 |
| HOCINE Safia | 28 |
| IDRES Lahna | 67 |
| KENDI Salima | 65 |
| LAGGOUNE Radouane | 61 |
| LAIB Fodil | 65 |
| LALLOUET Arnaud | 40 |
| LEKADIR Ouiza | 25, 66 |
| MAHIOUT Hichem | 41 |
| MAMMERI Karima | 56 |
| MEZIANI Kamel | 43 |
| MEZIANI Lamia | 43 |
| MOKTEFI Mohand | 53 |
| MOUHOUS Fahem | 66 |
| MOURID Tahar | 21 |
| MOUSS Hayet | 39 |

| | |
|----------------------|----------------------------|
| NACER Hassina | 55 |
| NAIT MOHAND Nacim | 42 |
| OMAR Mawloud | 52 |
| OUAZINE Sofiane | 26 |
| OUTAMAZIRT Assia | 29 |
| RADJEF Mohammed Said | 40, 41, 42, 43, 43, 65, 67 |
| RAHMOUNE Fouzia | 25, 30, 43 |
| SAIS Lakhdar | 40 |
| SOUFIT Massinissa | 26 |
| SEMCHEDINE Fouzi | 58 |
| TOULOUM Soraya | 54 |
| YAZID Mohand | 53 |
| YESSAD Samira | 52 |
| ZEBBOUDJ Sofia | 52 |
| ZIREM Djamila | 27 |

**Unité de Recherche LaMOS Editions
Décembre 2018**