

Rapport scientifique

L'équipe Algorithmique et Combinatoire

1	L'équipe Algorithmique et Combinatoire	2
1.1	Composition	2
1.2	Thèses et habilitations	2
1.3	Introduction	4
1.4	Thèmes de recherche	4
1.4.1	Algorithmique	4
1.4.2	Principaux résultats obtenus	5
1.4.3	Combinatoire	9
1.5	Résultats obtenus	13
1.5.1	Permutations à motifs exclus et calcul de distances	13
1.6	Autour du théorème de Schur	16
1.7	Aspect divers des partitions	16
1.8	Projets de recherche	16
1.9	Combinatoire	16
1.10	Algorithmes de graphes et Réseaux	16
1.11	Coopérations scientifiques	18
1.11.1	Projets nationaux	18
1.11.2	Projets européens	19
1.11.3	Coopérations industrielles	19
1.11.4	Projets bilatéraux	19
1.11.5	Visiteurs reçus	19
1.12	Diffusion et évaluation de l'information scientifique	19
1.12.1	Edition	20
1.12.2	Comités de programme	20
1.12.3	Comités de pilotage	20
1.12.4	Évaluation de la recherche	20
1.12.5	Rapports de thèses et d'habilitations	20
1.13	Animation de la recherche	21
1.13.1	Organisation de conférences et d'écoles	21
1.13.2	Séminaires	21
1.14	Principaux séjours à l'étranger	21
1.15	Masters et thèses encadrées	21
1.16	Enseignement en Master Recherche	21
1.16.1	Masters MPRI	21
1.16.2	Stages de fin d'étude	22
1.17	Publications	22

1 L'équipe Algorithmique et Combinatoire

1.1 Composition

Responsable : Michel Habib, Professeur Paris 7

Membres permanents

- Yacine Boufkhad, MdC Paris 7
- Pierre Charbit, MdC Paris 7
- Fabien de Montgolfier, MdC Paris 7, depuis septembre 2004
- Enrica Duchi, MdC P7, depuis septembre 2005
- Pierre Fraignaud, DR CNRS
- Michel Habib, Professeur P7, depuis septembre 2005
- Amos Korman, CR CNRS, depuis octobre 2007
- Emmanuelle Lebhar, CR CNRS, depuis septembre 2006
- Jeremy Lovejoy, CR CNRS, depuis septembre 2004
- Matthieu Latapy CR CNRS, jusqu'en juillet 2006
- Roberto Mantaci, MdC Paris 7
- Anne Micheli, MdC Paris 7
- Maurice Nivat, Professeur Paris 7
- Thi Ha Duong Phan, MdC Paris 7 (en détachement actuellement)
- Dominique Poulalhon, MdC P7
- Christophe Prieur, MdC Paris 7
- Mathieu Raffinot, CR CNRS, depuis septembre 2007
- Dominique Rossin, CR CNRS
- Laurent Viennot, CR INRIA

Doctorants ayant soutenu leur thèse

- Christophe Crespelle (encadrement Christophe Paul et Michel Habib), Paris 7, septembre 2007.
- Jean-Loup Guillaume (encadrement Matthieu Latapy), Paris 7, thèse soutenue en février 2004.
- Pascal Pons (encadrement Matthieu Latapy), thèse soutenue en juillet 2007.
- Fabien Viger (encadrement Matthieu Latapy et Serge Fdida), thèse soutenue en septembre 2007.

Doctorants en cours de thèse

- Mathilde Bouvel, doctorant Paris 7 depuis septembre 2006 (directeur D. Rossin, AC)
- Thomas Hugel, doctorant Paris 7 depuis septembre 2006 (directeur Y. Boufkhad, AM)
- Vincent Limouzy, doctorant Paris 7 depuis septembre 2005 (directeur M. Habib, AM)
- Olivier Mallet, doctorant Paris 7 depuis septembre 2005 (directeur J. Lovejoy, AM)
- Hoang Anh Phan, doctorant Paris Sud depuis janvier 2007 (directeur P. Fraignaud, BDI CNRS)
- To Thu-Hien, doctorant Paris 7 depuis septembre 2007 (directeur M. Habib, AMX)

1.2 Thèses et habilitations

Thèses soutenues

- Toufik Bennouas (encadrement Michel Habib) *Modélisation de parcours du WEB et calcul de communautés par émergence*. décembre 2005. ¹
- Mohamed Bouklit (encadrement Michel Habib) *Autour du graphe du WEB : Modélisations probabilistes de l'internaute et détection de structures de communautés* juin 2006. ²
- Christophe Crespelle (encadrement Christophe Paul et Michel Habib) *Représentations dynamiques de graphes* septembre 2007. ³
- Jean-Loup Guillaume (encadrement Matthieu Latapy), *Analyse statistique et modélisation des grands réseaux d'interaction*, février 2004. ⁴
- Fabien Mathieu (encadrement Laurent Viennot et Michel Habib) *Graphes du Web, mesures d'importance à la PageRank*, thèse soutenue à Montpellier en décembre 2004. ⁵
- Pascal Pons (encadrement Matthieu Latapy), *Algorithmes pour les grands réseaux d'interaction*, juillet 2007. ⁶
- Fabien Viger (encadrement Matthieu Latapy et Serge Fdida) *Métriologie de graphes et réseaux* septembre 2007 ⁷

Thèses en cours

- Le Manh Ha (directeur Ha Duong Phan et Trung Huy Phan), *Etude des points critiques de systèmes dynamiques discrets pour les calculs combinatoires* depuis septembre 2006
- Nguyen Ngoc Doanh (directeur Pierre Auger, Alexis Drogoul et Ha Duong Phan) *Prise en compte des comportements individuels en dynamique des populations et des communautés. Conception et confrontation de modèles mathématiques et individu-centrés*. depuis septembre 2007.
- Mathilde Bouvel (directeur Dominique Rossin, AM), *Algorithmique et combinatoire des permutations à motifs exclus* depuis septembre 2006.
- Thomas Hugel (directeur Y. Boufkhad, AM) *Phénomènes de seuil dans SAT* depuis septembre 2006
- Vincent Limouzy (directeur Michel Habib), *Algorithmes de décomposition de graphes*, depuis septembre 2005.
- Olivier Mallet (directeur J. Lovejoy), *Les overpartitions et les identités de séries basiques hypergéométriques*, depuis septembre 2005.
- Hoang Anh Phan (directeur Pierre Fraigniaud), *Algorithmes distribués*, début en septembre 2006.
- D. Perino (directeurs Fabien Mathieu et Laurent Viennot) *Mesures dans Internet par et pour réseaux décentralisés*, Cifre avec Orange, depuis novembre 2006.
- Hien-Thu To (encadrement Michel Habib et M. Raffinot), *Algorithmes de graphes pour la Phylogénie*, depuis septembre 2007.

Habilitations

- Laurent Viennot, *Autour des graphes et du routage*, novembre 2005.
- Dominique Rossin, *Algorithmique et combinatoire*, décembre 2007

¹Toufik Bennouas est maintenant ingénieur dans une start up parisienne Criteo travaillant sur le Web

²Mohamed Bouklit est actuellement postdoctorant chez Orange à Lannion.

³Christophe Crespelle est ATER au LIAFA

⁴Jean-Loup Guillaume est MdC à l'Université Paris VI.

⁵Fabien Mathieu est maintenant chercheur à France Télécom R et D.

⁶Pascal Pons est actuellement ingénieur à l'IGN.

⁷Fabien Viger est actuellement ingénieur chez Google à Zurich.

1.3 Introduction

Au cours de ces quatre années (2004-2007) l'équipe Algorithmique et Combinatoire s'est considérablement renforcée. En effet, suite aux départs de deux chercheurs importants (D. Krob et M. Morvan), D. Rossin, jeune CR CNRS, a repris la direction de l'équipe et permis non seulement le maintien de ses thèmes mais aussi sa croissance : recrutement de trois MdC, d'un PR, puis le recrutement de 2 CR CNRS ainsi que l'accueil en mobilité de trois autres chercheurs CNRS. Depuis 2005 l'équipe a élargi ses thématiques vers l'algorithmique de graphes, puis en 2007 vers les réseaux (Equipe-Projet INRIA Gang).

Notons aussi le départ en 2007 de M. Latapy (CR CNRS) dont les recherches en matière de réseaux s'orientent désormais plus vers la métrologie. Il a ainsi naturellement rejoint l'équipe de S. Fdida au LIP6.

En conclusion, si l'on ajoute le recrutement CNRS d'A. Korman à la rentrée 2007, l'équipe a un potentiel renforcé par l'arrivée de 4 CR, 1 DR, 3 MdC, 1 PR (soit 9 permanents) ce qui lui donne un formidable potentiel scientifique. Les résultats présentés ici n'expriment pas totalement ce potentiel, en raison de l'arrivée récente de certains membres de l'équipe : le rapport ne mentionne que les activités de recherche menées au LIAFA. Ainsi P. Fraigniaud (DR2 CNRS) a rejoint le LIAFA dans le courant du premier trimestre 2007. Il renforce les thématiques autour de l'algorithmique distribuée et de ses applications (systèmes pair-à-pair, étude des effets *petits mondes*, etc.) au sein de l'équipe Algorithmique et Combinatoire. Seules ses activités du deuxième trimestre 2007 sont décrites dans ce rapport.

1.4 Thèmes de recherche

1.4.1 Algorithmique

Dans de nombreux domaines tels que la chimie, la biologie, les réseaux de télécommunications ou encore les réseaux sociaux, des modèles à base de graphes sont utilisés quotidiennement en recherche. De même les graphes constituent des outils importants et très utilisés de modélisation pour l'informatique elle-même. Pour s'en convaincre il suffit de considérer la place faite aux algorithmes sur les graphes dans les ouvrages classiques d'algorithmique (cf. par exemple l'excellent livre : *Algorithm Design* par J. Kleinberg et E. Tardos, Addison Welsey 2005).

En effet malgré la simplicité apparente de leur définition, les graphes capturent une large part de la complexité algorithmique (i.e. des classes de complexité algorithmique telles P, NP et bien d'autres peuvent se définir comme l'ensemble des problèmes de graphes exprimables dans un certain fragment logique). Il est donc très important de bien comprendre la structure des graphes et en particulier les décompositions combinatoires afin d'utiliser des modélisations pertinentes à base de graphes (i.e. des modélisations sur lesquelles les algorithmes de résolution sont efficaces).

Ainsi nos recherches sur l'algorithmique des graphes ont deux objectifs principaux : le premier concerne la compréhension de la complexité structurelle des graphes via des décompositions de graphes et les invariants de graphes associés, tandis que le deuxième est centré sur la conception d'algorithmes *efficaces* sur les graphes et l'étude des outils algorithmiques nécessaires.

Parallèlement nous étudions plusieurs domaines d'application : les réseaux et les systèmes distribués, les très grands graphes, les réseaux sociaux, la bioinformatique.

En effet ces domaines nous apportent de nouveaux sujets d'étude, tels par exemple l'algorithmique sous-linéaire (quand la donnée est un très grand réseau dont on ne possède pas toutes les caractéristiques, les algorithmes de complexité quadratique, ni parfois même linéaire sont insuffisants). De même, lorsqu'on étudie des modèles particuliers de réseaux, il est parfois possible

d'établir des bornes inférieures de complexité, ce qui est quasi-impossible sur le modèle trop général des graphes.

Un des plus grands graphes de terrain qui puisse être collecté de façon automatisée est le graphe du Web. Ses sommets sont les URL de pages Web, et ses arcs les liens hypertextes entre pages. L'analyse markovienne appliquée à ce graphe est à l'origine de l'algorithme PageRank de Page et Brin, implanté dans le moteur de recherche GoogleTM. Des études, à la suite de la publication dans Nature de Broder *et al*, ont été entreprises pour connaître plus précisément sa forme (structure en nœud papillon, distribution des degrés, diamètre...)

L'algorithmique des grands réseaux, pose en particulier les problèmes de routage spécifiques aux très grands réseaux réels, comme le réseau Internet ou les réseaux sociaux. Une thématique principale est l'étude du phénomène « petit monde », ou l'existence de très courts chemins entre toute paire de noeuds dans un réseau, qui peuvent être découverts de façon décentralisée.

Enfin la conception d'algorithmes combinatoires nécessite aussi l'étude de structures de données (par exemple les PQ-arbres qui permettent de manipuler des ensembles de permutations d'un ensemble) et parfois l'invention de nouvelles structures. Ces thèmes s'inscrivent donc naturellement dans nos recherches.

1.4.2 Principaux résultats obtenus

Décompositions de graphes.

Un module dans un graphe est un ensemble de sommets qui se comportent de la même façon vis-à-vis de l'extérieur. La décomposition modulaire est une des principales décompositions de graphes. Elle permet, grâce à un arbre de décomposition, de résoudre efficacement (en temps polynomial, voire linéaire) de nombreux problèmes NP-complets, quand les graphes s'y prêtent. La décomposition modulaire permet d'ailleurs de mieux comprendre la structure de ces « bonnes » classes de graphes : cographes, graphes de permutation, graphes d'intervalles...

F. de Montgolfier et R. McConnell ont proposé le premier algorithme en temps linéaire de décomposition modulaire de graphes orientés [45].

M. Habib avec A. Brestcher, D. Corneil et C. Paul ont proposé un algorithme particulièrement simple de reconnaissance de la classe des cographes citeBrestcherCHP06. L'algorithme est basé sur deux parcours LexBFS (parcours en largeur lexicographique) du graphe. Pour la décomposition modulaire dans le cas général ce travail a été poursuivi avec l'aide de M. Tedder et récemment un algorithme simple a été proposé qui devrait permettre enfin d'utiliser algorithmiquement cette décomposition des graphes.

La décomposition modulaire est relativement impuissante pour les graphes bipartis. J.-L. Fouquet, M. Habib, F. de Montgolfier et J.-M. Vanherpe ont développé une décomposition adaptée, la décomposition bimodulaire (sur une idée de Jean-Marie Vanherpe) [75].

F. de Montgolfier et M. Rao ont caractérisé les décompositions de graphes en couples de 2-modules, généralisation naturelle de la décomposition modulaire. Il y en a trois, deux déjà connues et une nouvelle, la décomposition *bijoint* [108]. Les graphes totalement décomposables pour cette décomposition ont été caractérisés. Le parallèle avec la classe des graphes *distance-héréditaires* a été établi.

Grâce à l'utilisation de résultats sur les décompositions en coupe et en bijoins, V. Limouzy, F. de Montgolfier et M. Rao [101] ont pu améliorer la complexité d'un algorithme de Johansson donnant, si elle existe, la décomposition NLC-2 d'un graphe.

Enfin dans le cadre du projet ANR Blanc Graal, nous avons étudié d'autres décompositions de graphes. L'équipe du LIAFA a introduit plusieurs généralisations de la notion de module et montré que le calcul de la décomposition modulaire généralisée restait polynomial [135].

Structures de données.

L'ensemble de tous les réalisateurs d'un graphe d'intervalles peut être stocké grâce à une structure de données bien connue, le PQ-arbre. Il sert aussi à stocker les intervalles communs d'une famille de permutations. Formellement, si $\{\sigma_1, \dots, \sigma_k\}$ sont k permutations de $[1, \dots, n]$, les intervalles communs sous les sous-ensemble de $[1, \dots, n]$ dont les éléments apparaissent consécutivement dans chacune des permutations. Le PQ-arbre apparaît donc naturellement dans les problèmes de graphes d'intervalles, de permutations ou planaires, et est relié avec la représentation de tous les modules d'un graphe.

F. de Montgolfier et R. McConnell (Colorado State University) ont travaillé sur des opérations ensemblistes pouvant être réalisées sur les PQ-arbres [103].

A. Bergeron, C. Chauve, F. de Montgolfier et M. Raffinot ont travaillé sur les intervalles communs de plusieurs permutations. Ils ont proposé un algorithme simple en temps linéaire, basé sur une nouvelle structure de données, le *générateur des intervalles communs*. Ce générateur est, au même titre que le PQ-arbre, une représentation des intervalles de la familles, mais les opérations d'union et d'intersections de familles, ainsi que le test d'appartenance des intervalles, se font en temps optimal par des algorithmes de respectivement deux et une lignes seulement [130]. Il est intéressant de remarquer que cette question du calcul des intervalles communs à deux permutations est une question issue de la bioinformatique qui nous a permis d'obtenir de très jolis résultats en algorithmique combinatoire.

Le problème SAT.

Le problème de la satisfaisabilité de formules booléennes (SAT) est central en théorie de la complexité. Il a aussi de nombreuses applications pratiques, notamment la vérification formelle de l'adéquation d'un système à ses spécifications (conception de circuits électroniques), l'ordonancement de tâches, la gestion des dépendances entre les paquets d'une distribution logicielle... Dans k -SAT, les formules sont sous forme normale conjonctive avec des clauses de taille k : une clause est un *OU* de variables éventuellement précédées d'un *NON* ; toutes les clauses sont reliées par des *ET*. La question est de savoir si on peut satisfaire simultanément toutes les clauses. Pour $k \geq 3$, ce problème reste NP-Complet. Un phénomène remarquable a été mis en évidence au début des années 1990 : on fixe le rapport α entre le nombre de clauses et le nombre de variables et on étudie la probabilité pour qu'une formule soit satisfaite quand le nombre de variables tend vers l'infini. On observe qu'il existe une valeur α_c telle que si $\alpha < \alpha_c$ cette probabilité tend vers 1 et si $\alpha > \alpha_c$ cette probabilité tend vers 0. C'est ce qu'on appelle un phénomène de seuil (ou transition de phase). Ce qui motive l'étude de ces problèmes est le constat suivant : tous les algorithmes connus de résolution de SAT mettent d'autant plus de temps à répondre que les formules sont proches du seuil.

L'autre problème sur lequel travaille Y. Boufkhad est la modélisation sous forme SAT de contraintes qui n'ont pas une traduction naturelle sous forme de clauses et plus particulièrement aux contraintes linéaires impliquant des variables booléennes et des coefficients entiers. Cette modélisation doit préserver la propriété de déductibilité par propagation unitaire qui est à la base de tous les solveurs SAT. La question qui n'est pas encore résolue est celle de l'existence d'un codage polynomial ayant la propriété ci-dessus dans le cas général où les coefficients sont des entiers quelconques.

Dans [7], Y. Boufkhad en collaboration avec O. Dubois de Paris 6 et Y. Interian et B. Selman de l'université de Cornell ont établi une borne inférieure et une borne supérieure du seuil de satisfaisabilité des formules régulières. Dans les formules régulières les variables ont quasiment le même nombre d'occurrences dans la formule et chaque variable apparaît autant de fois sous forme directe que complétement. L'intérêt de cette classe est qu'elle capture la difficulté

de la famille 3-SAT dans le sens où tous les instances de 3-SAT se réduisent à des instances de 3-SAT régulières par une transformation polynomiale. En outre, elle permet d'éliminer les complications posées par la distribution en nombre d'occurrences des variables tout en préservant la NP-Complétude du problème et donc tout son intérêt.

T. Hugel travaille actuellement sur la mise en évidence du lien constaté expérimentalement entre la complexité des algorithmes et le seuil de satisfaisabilité. Cette voie qui mérite d'être explorée est trop récente pour qu'il y ait des résultats dignes d'être mentionnés.

Dans [56], Y. Boufkhad et O. Bailleux (Université de Dijon) avaient proposé un codage CNF des contraintes de cardinalités i.e. les contraintes arithmétiques où tous les coefficients sont égaux à 1. Ce résultat est amélioré dans deux directions. D'abord dans [57] où le codage précédent est étendu au problème d'optimisation associé. Ensuite dans [4] où Y. Boufkhad en collaboration avec O. Bailleux et O. Roussel ont étendu ce codage au cas général des coefficients entiers quelconques. Ce dernier codage est polynomial pour des familles importantes de coefficients (lorsqu'ils sont bornés par un polynôme ou lorsqu'ils ont une croissance exponentielle...) mais il est exponentiel dans le pire cas. La question de l'existence d'un codage polynomial pour des coefficients quelconques reste entière.

Algorithmique des grands réseaux.

L'essor des réseaux informatiques décentralisés à grande échelle, où la carte du réseau n'est pas connue et où chaque ordinateur contribue au réseau localement a demandé de revoir les problèmes algorithmiques fondamentaux des réseaux, dont les solutions existantes étaient devenues irréalistes en pratique. L'algorithmique distribuée est un domaine très actif dans cette problématique : comment arriver à calculer une structure sur un graphe sans calcul centralisé ? Les travaux de P. Fraigniaud, E. Lebhar et A. Korman sur la conception d'algorithmes distribués utilisant très peu de mémoire et de temps pour les problèmes classiques et cruciaux des réseaux ont aboutit à un résultat qui présente un algorithme distribué pour calculer un arbre couvrant minimal d'un arbre avec une mémoire constante en chaque noeud et en un nombre de rondes logarithmique [78].

La navigabilité, ou « effet petit monde » est un phénomène encore mal expliqué et qui peut pourtant avoir de nombreuses applications dans le domaine du routage informatique. La modélisation en terme de graphes aléatoires de cette propriété a connu un essor important ces dernières années.

Les travaux de P. Fraigniaud et E. Lebhar ont donné lieu à deux résultats importants. D'une part, la possibilité de produire des modèles pour la navigabilité sur des graphes arbitraires en atteignant une meilleure borne supérieure de temps de routage que l'existante (Best paper de la conférence Annual ACM Symposium on Parallelism in Algorithms and Architectures SPAA'07 [78]). D'autre part, un second résultat dans cette thématique est d'avoir démontré la possibilité de décomposer un graphe pour y retrouver les raccourcis qui y permettent la navigation [141]. Enfin, un résultat récent est la proposition d'un nouveau modèle mathématique pour le réseau Internet, qui s'appuie sur des données réelles et auquel nous pouvons associer des résultats algorithmiques théoriques efficaces [142].

Pair-à-Pair.

Le Pair-à-pair (*peer-to-peer*, P2P) est un paradigme dans lequel les pairs sont à la fois clients et serveurs d'un même service, qui a connu un déploiement très important ces dernières années. Les connections, c'est-à-dire les collaborations, sont établies en fonctions de règle d'intérêt dépendant du système P2P. En général, il y a intérêt mutuel à la connection : par exemple, deux joueurs d'échecs souhaitant jouer ensemble, ou bien deux applications s'échangeant les blocs d'un même

fichier en téléchargement partagé. Chaque pair classe ses collaborateurs potentiels en fonction de l'utilité attendue : niveau ELO voisin du sien (pour les échecs), bande passante élevée ou possession de données intéressantes (pour le téléchargement partagé) etc. Mais sa connectivité est limitée. On modélise ainsi ainsi une application P2P par une instance du problème des collocataires (*roommates problem*). Il s'agit de la variante unisexe du classique problème des mariages stables, où les hommes classent les femmes, et réciproquement, et où l'on s'intéresse aux couplages stables (sans adultère possible).

Nous avons proposé un algorithme d'*initiatives*, inspiré de l'algorithme de Gale et Shapley, résolvant dynamiquement le problème des collocataires dans un contexte P2P. Par des simulations, nous avons observé quelques comportements typiques des applications P2P. Nous avons montré que les principaux systèmes de préférences d'une application P2P (préférences globales : tout le monde à la même liste, préférences basées sur une distance, préférences basées sur la plus grande différence de ressources) sont des cas acycliques, i.e. ayant une unique solution stable. Dans le cas des préférences globales (application BITTORRENT par exemple) nous avons pu formellement caractériser les graphes de connections, quand les pairs ont une connaissance totale ou partielle du réseau. Cela a validé la conjecture de la stratification de BITTORRENT : intuitivement, que les pairs ayant une bande passante élevée s'échangent les données entre eux seulement. On peut en déduire des stratégies d'optimisation de la bande passante. Une série de publications récentes [99, 85] présente ces résultats.

De nombreux graphes structurés ont été proposés pour construire des réseaux logiques entre pairs d'une application décentralisée. Récemment, le graphe de de Bruijn est apparu comme un candidat de choix pouvant permettre d'obtenir un degré constant tout en conservant un diamètre logarithmique. L. Viennot a étudié l'utilisation du graphe de de Bruijn pour construire des réseaux de pair-à-pair de faible degré. Une table de hachage distribuée est proposée dans [82], et une utilisation avec équilibrage de la charge est proposée dans [84]. Une architecture pour le streaming de pair-à-pair est proposée dans [83].

Graphe du WEB.

La principale utilisation du graphe du Web concerne l'évaluation de l'importance des pages web avec des algorithmes tels que PageRank. Comprendre la structure fine de ce graphe et comment affiner de tels algorithmes reste un sujet d'actualité. L. Viennot et F. Mathieu ont montré comment se décompose le calcul du PageRank lorsqu'une partition en sites web est donnée [102].

T. Benuouas et F. de Montgolfier [58] ont construit un modèle simple, montrant qu'en faisant simplement une hypothèse sur la distribution des degrés, et en supposant que le graphe est fruit d'un parcours (*i.e.* un *crawl*) on obtenait des graphes ayant les mêmes caractéristiques que celles attribuées aux graphes du Web. Il est donc dur, voire impossible, de distinguer entre les artefacts de capture et les propriétés intrinsèques du *vrai* graphe du Web, si tant est qu'il puisse être défini. En effet, les études existantes ne portent que sur des *crawls*, obtenus par téléchargement récursif des pages.

P. Charbit a étudié les modèles infinis pour le graphe du web. Il s'agit ici d'étudier un modèle du graphe du web proposé par Anthony Bonato. Ce modèle est basé sur une généralisation du graphe probabiliste de Rado. Cela a fait l'objet d'une collaboration en 2006 de P. Charbit avec le Professeur Alex Scott de l'Université d'Oxford qui est encore un partenaire de travail sur ces questions.

Réseaux sociaux.

C. Prieur travaille depuis 2003 sur l'analyse de réseaux sociaux. Il est actuellement en détache-

ment au sein d'un laboratoire de sociologie des usages (France-Télécom R&D). Deux traditions sociologiques s'opposent dans ce domaine : l'une, qu'on pourrait qualifier de « macro », qui tente de modéliser des réseaux supposés connus dans leur globalité (échanges de mails entre les employés d'une entreprise, par exemple), en recherchant des régularités ; l'autre, « micro », qui s'attache à décrire au plus près la diversité et la nature des liens qu'un individu cible entretient avec son entourage relationnel, identifiant ainsi diverses formes de sociabilité.

Les outils de l'algorithmique des graphes, plus naturellement applicables à l'approche « macro », peuvent également servir les tenants de l'approche « micro », voire concilier les deux.

C. Prieur étudie depuis 2006 les usages du web dit « 2.0 » ou « communautaire », notamment par le biais des structures d'échanges entre internautes (blogueurs, contributeurs de Wikipédia, utilisateurs du site Flickr etc.) Associant algorithmique des graphes et sociologie des usages, ce champ d'études est naturellement très en vogue, on parle de « graph mining » ou fouille de graphe, les grands acteurs de l'internet (Yahoo, Google, Microsoft, HP, AT&T...) dotant leurs départements de recherche de cette double compétence. C. Prieur est donc au centre d'un domaine en émergence dont nous espérons des retombées tant pratiques que théoriques.

1.4.3 Combinatoire

- **Membres :** Mathilde Bouvel (en thèse), Enrica Duchi (MDC), Jeremy Lovejoy (CR CNRS), Olivier Mallet (en thèse), Roberto Mantaci (MDC), Anne Micheli (MDC), Ha-Duong Phan (MDC), Dominique Poulalhon (MDC), Dominique Rossin (CR CNRS)

Les études menées ces quatre dernières années portent essentiellement sur l'étude combinatoire de structures comme les permutations, les arbres, les cartes (ces trois structures ayant de nombreux points communs), ou encore les polyominos.

Les travaux ont pour objectif la résolution de problèmes d'énumération, de génération aléatoire ou encore la mise en œuvre d'algorithmes de reconnaissance. C'est d'ailleurs sur ces trois volets que s'articule le nouveau projet ANR GAMMA qui démarre à l'automne 2007, projet en commun avec l'IGM, le LIP6 et le LRI. Ce projet tend à produire des algorithmes de génération aléatoire rapides pour des classes d'objets. Les verrous liés à cette génération sont de plusieurs types et intimement liés aux différentes méthodes de génération aléatoires utilisées.

Les méthodes classiques récursives ou bijectives donnent de très bon résultats mais nécessitent de connaître parfaitement la structure des objets considérés. La méthode par rejet est certes plus rapide à mettre en œuvre mais repose sur des algorithmes rapides pour déterminer si un objet appartient à la classe considérée. La méthode de Boltzmann, plus récente, nécessite quant à elle de connaître une définition récursive de la classe et de savoir évaluer les séries génératrices des classes et sous-classes.

Les travaux réalisés mentionnés ci-dessous ne sont pas tous au même stade de maturité. Par exemple, l'étude des permutations à motifs exclus a surtout été réalisée d'un point de vue algorithmique pour mettre en œuvre des algorithmes de reconnaissance ou encore de distance. Un des projets pour le prochain quadriennal est d'utiliser ces résultats pour réaliser, au sein du projet ANR, des méthodes génériques de génération aléatoire sur ces classes de permutations.

Permutations à motifs exclus et calcul de distances.

Ce thème de recherche a débuté en 2003 suite à un article de Dominique Rossin et Anne Micheli établissant un lien entre la distance d'édition sur les arbres usuellement utilisée en bio-informatique et une distance sur certaines permutations.

Cet article établit un pont entre l'étude des motifs dans les permutations et les distances entre des arbres.

- Premièrement, savoir si un arbre — phylogénique par exemple — est un sous-arbre d'un autre peut se reformuler en savoir si une certaine permutation est un motif d'une autre, ces deux permutations étant prises dans une certaine classe dite des triables par pile — voir les travaux de Mireille Bousquet-Melou (Labri) —.
- En outre, le calcul de la distance d'édition entre deux arbres, c'est-à-dire trouver le nombre minimal d'opérations requises pour passer du premier au second, peut être reformulé en un problème de distance d'édition sur les permutations.

Mathilde Bouvel, Anne Micheli et Dominique Rossin se sont intéressés à l'étude de ces classes de permutations à motifs exclus d'un point de vue combinatoire et algorithmique.

Suite à ce premier travail, il est naturel d'essayer d'étendre ces résultats aux permutations en général, à d'autres types de distance ou encore à des structures plus générales que les arbres bien que le problème générique d'appartenance de motif dans les permutations soit NP-complet.

Ce thème est transverse entre l'algorithmique, la combinatoire et la bioinformatique bien que ce dernier point ne soit pour l'instant pas développé. Il peut aussi être vu sous un angle de combinatoire des mots où les lettres de l'alphabet sont ordonnées.

Cartes.

Les cartes combinatoires sont les représentations discrètes naturelles des objets topologiques que sont les plongements de graphes dans une surface, la sphère (ou de façon équivalente le plan) ou des surfaces de genre plus élevé. Comme telles, elles sont à la base de la théorie des graphes topologiques, et constituent des outils indispensables de l'informatique graphique, du dessin de graphes et de la compression d'images en particulier.

Les algorithmes de graphes travaillent en général sur un plongement particulier du graphe concerné, c'est-à-dire sur une représentation du graphe dans laquelle les voisins de chaque sommet sont ordonnés : autrement dit, des cartes.

L'algorithmique des graphes a clairement montré l'importance du concept de planarité, et, plus généralement, des caractéristiques topologiques des représentations de graphes choisies : de très nombreux problèmes possèdent des solutions beaucoup plus efficaces pour les graphes planaires que pour les graphes généraux, à condition de disposer d'un plongement planaire du graphe considéré. L'efficacité de ces algorithmes dépend en général des caractéristiques topologiques de la carte utilisée pour représenter le graphe. La planarité en particulier joue un rôle très important dans de nombreux algorithmes ; de très nombreux problèmes possèdent des solutions beaucoup plus efficaces pour les graphes planaires que pour les graphes généraux, à condition de disposer d'une carte planaire correspondant au graphe considéré.

Par ailleurs, les cartes planaires sont des objets beaucoup plus structurés que les graphes planaires, et donc plus susceptibles d'être étudiés combinatoirement. C'est l'une des raisons pour lesquelles W. Tutte a entamé leur étude dans les années 60, avec en ligne de mire le théorème des quatre couleurs. Tutte a mis au point tout un arsenal de techniques très efficaces basées sur la décomposition récursive des cartes à énumérer. Ces techniques ont permis d'obtenir de très nombreux résultats énumératifs exacts (forme close ou série génératrice) ou asymptotiques. Cependant, les manipulations analytiques nécessaires ne rendent pas toujours claires les raisons pour lesquelles certaines formules sont particulièrement simples.

L'idée de Tutte de passer par les cartes pour obtenir des renseignements sur les graphes planaires est d'autant plus justifiée que, d'après un théorème dû à H. Whitney (1933), les graphes suffisamment connexes (3-connexes précisément) possèdent un unique plongement planaire. Les familles de cartes planaires satisfaisant une contrainte de connexité forte sont donc également des familles de graphes planaires.

Les cartes sont également très étudiées en physique statistique, comme modélisations de

surfaces *discrètes* aléatoires, plus simples à étudier que les surfaces continues. Elles constituent donc des supports de choix pour les modèles d'Ising ou de particules dures ; les cartes étudiées dans le domaine de la *gravité quantique* 2-dimensionnelle sont donc souvent décorées d'une façon ou d'une autre, par exemple par l'ajout de spins sur les sommets. Une méthode d'énumération de cartes extrêmement puissante a été développée dans ce cadre, à base d'*intégrales de matrices*.

Enfin, les résultats d'A. Hurwitz à la fin du 19^e siècle ont montré que la classification des revêtements topologiques de surfaces de Riemann peut être menée en termes de cartes combinatoires. Des travaux plus récents ont de plus enrichi ce domaine d'aspects arithmétiques. Dans ce cadre, les problèmes de classification effective sont de nature algorithmique, ainsi que l'illustrent par exemple les travaux d'A. Zvonkin.

Dominique Poulalhon s'intéresse aux problèmes liés à l'énumération *constructive* des cartes, en particulier planaires, et satisfaisant des contraintes de connexité : problèmes de comptage selon certains paramètres tout d'abord, mais également, grâce à une meilleure compréhension de la structure des familles de cartes considérées, problèmes de codage et de génération aléatoire, étude de certaines statistiques, de certaines propriétés asymptotiques...

Des pistes d'élargissement naturelles de ces travaux concernent d'une part les graphes planaires, bien plus rétifs à l'étude combinatoire que les cartes car moins structurés, mais dont certaines familles coïncident avec certaines familles de cartes étudiées. Et d'autre part les cartes de genre supérieur (fixé ou non), à la structure plus complexe que les cartes planaires.

Tas de sable.

Le problème de l'étude des tas de sable trouve ses sources dans deux communautés différentes :

- En informatique et plus particulièrement en combinatoire où cette question a été abordée comme un système dynamique sur des partitions d'entiers décroissantes. Cette étude remonte aux travaux de Brylawski vers 1970.

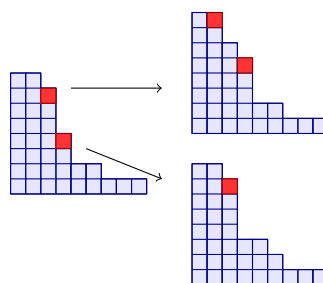


FIG. 1 – Exemple d'éboulement sur les partitions d'entier

- En physique théorique où le modèle du Tas de Sable et plus particulièrement du Tas de Sable Abélien s'est révélé être le système dynamique le plus simple à décrire et dont le comportement est similaire à celui observé pour les tremblements de terre.

Enrica Duchi, Roberto Mantaci, Anne Micheli, Ha Duong Phan et Dominique Rossin ont travaillé sur le problème des piles de sable suivant deux axes :

- Un premier concerne la dynamique de ces systèmes et l'extension des modèles bidimensionnels existants au cas tridimensionnel. De nombreux problèmes de définition et de caractérisation ont été étudiés sur cette extension. Ces travaux sur les piles de sables sont d'ailleurs le plus souvent vus comme des systèmes dynamiques discrets où les configurations sont des partitions d'entiers ou encore des partitions planes.

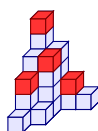


FIG. 2 – Exemple de tas tridimensionnel

- Un second axe concerne le problème d'énumération de certaines configurations du système. Cet axe concerne plus la théorie algébrique des graphes et la combinatoire énumérative.

Étude de la complexité des polyominos.

Les polyominos, c'est-à-dire les ensembles convexes que l'on peut dessiner sur une grille dans le plan, sont à la source de nombreux puzzles depuis 1907 mais leur étude mathématique commence dans les années 50, période à laquelle S. Golomb leur a donné ce nom.

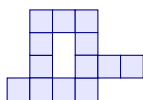


FIG. 3 – Un polyomino

Une des principales problématiques est liée à leur énumération. En effet, aucune formule n'est à ce jour connue pour les énumérer. Pour répondre à cette question, de nombreuses classes de polyominos ont été introduites pour essayer de donner des bonnes bornes minimales quant à cette question.

Mais l'aspect énumératif de ces polyominos n'est pas le seul axe de recherche et une notion de complexité du polyomino appelée la k -convexité a été introduite et Enrica Duchi, Anne Micheli, Dominique Poulalhon et Dominique Rossin cherchent à prouver certaines propriétés énumératives liées à cette convexité, propriétés pour l'instant observées de manière expérimentale.

Combinatoire du processus d'exclusion asymétrique.

Enrica Duchi a travaillé sur un problème combinatoire lié à la physique statistique : le processus d'exclusion asymétrique sur une ligne (Totally Asymmetric Simple Exclusion Process). Il s'agit d'une chaîne de Markov décrivant des particules qui se déplacent sur une ligne selon certaines règles simples. Les nombres de Catalan apparaissent dans la distribution stationnaire de cette chaîne de Markov, ce qui pose le problème de donner une interprétation combinatoire de ce fait. Les extensions au modèle dit *Parallel TASEP* sont liées à la modélisation du trafic routier.

Overpartitions et le rang de Dyson.

Depuis son arrivée au LIAFA en 2005, Jeremy Lovejoy a poursuivi ses recherches sur la combinatoire des overpartitions et les séries basiques hypergéométriques. En particulier, il s'intéresse au rôle que joue le rang introduit par le physicien F. Dyson. Avec Kathrin Bringmann (Minnesota, États-Unis), ils ont démontré que des fonctions génératrices associées au rang d'une overpartition ont la structure d'une forme de Maass *faible*. Ce lien avec la théorie des nombres a beaucoup d'applications. Ensuite avec Robert Osburn (Dublin, Irlande), ils ont calculé certaines

fonctions qui mesure à quel point le rang ne produit pas une congruence de Ramanujan. Jeremy a aussi découvert deux sortes de conjugaisons qui sont fondamentales dans la combinatoire des overpartitions.

Overpartitions et les identités de Rogers-Ramanujan.

Jeremy Lovejoy s'intéresse à la signification combinatoire des identités dites *de Rogers-Ramanujan*. Ainsi il a uni plusieurs grands résultats en utilisant les paires d'overpartitions et en étendant la notion d'une part attachée. Avec son étudiant Olivier Mallet et Sylvie Corteel (LRI, Orsay), ils ont trouvé de nouvelles applications d'une famille de fonctions basiques hypergéométriques introduite par Bressoud. Et avec Olivier ils ont généralisé des travaux d'Andrews, Bressoud, et Burge sur les partitions et les chemins aux paires d'overpartitions.

Autour du théorème de Schur.

Jeremy Lovejoy a cherché à généraliser le fameux théorème de Schur sur les partitions. En étendant une identité clé d'Andrews, Jeremy a pu généraliser ce théorème aux overpartitions et bien au-delà. Et il a adapté ces méthodes pour donner plusieurs résultats concernant les partitions avec *différence 2 à distance 2* et les partitions dentelée, ces dernières ayant été découvertes dans une étude de physique quantique. Finalement, avec Sylvie Corteel, ils ont trouvé une façon bijective de généraliser non seulement le théorème de Schur, mais aussi des résultats célèbres d'Andrews et Andrews-Olsson liés au groupe symétrique.

Aspects divers des partitions.

Jeremy Lovejoy continue à s'intéresser à tout aspect de la théorie de partitions. Par exemple, il poursuit des recherches avec Dohoon Choi et Soon-Yi Kang (KIAS, Corée) sur des congruences et des identités pour des fonctions liées au célèbre *crank* d'une partition. Et avec Sylvie Corteel, ils ont utilisé les overpartitions pour donner une preuve combinatoire de l'identité q -Bailey.

1.5 Résultats obtenus

1.5.1 Permutations à motifs exclus et calcul de distances

Problèmes énumératifs.

Roberto Mantaci et Fanja Rakotondrajao (Madagascar) se sont intéressées à des classes de permutations à motifs exclus à croissance polynomial, celles qui évitent une croissante et une quasi-décroissante. Ils ont donnée la meilleure borne supérieure connue à ce jour sur le degré du polynôme.

Distance d'édition sur les permutations.

Dans [46], Anne Micheli et Dominique Rossin ont étudié la correspondance usuelle entre arbres planaires et permutations triables par une pile. Cette correspondance est une lecture préfixe d'une numérotation postfixe des arêtes de l'arbre selon un parcours en profondeur.

Dans cette correspondance, la suppression d'une arête de l'arbre est équivalente à la suppression du nombre correspondant dans la permutation suivie de la renormalisation de celle-ci — on enlève 1 à tous les éléments supérieurs à la valeur de l'arête supprimée. Cela conduit à une nouvelle permutation qui se révèle être un *motif* de la première.

Aidés de cette correspondance, Anne Micheli et Dominique Rossin ont ensuite utilisé l'algorithme polynomial de K. Zhang et D. Shasha pour le calcul de la distance d'édition entre deux arbres et ont donné son équivalent sur les permutations triables par pile, à savoir trouver le

plus grand motif commun à deux permutations. Ce résultat est d'autant plus intéressant que le problème générique de recherche de plus grand motif est NP-difficile sur les permutations. En fait, savoir si une permutation est motif d'une autre est déjà NP-complet.

Mathilde Bouvel et Dominique Rossin ont ensuite étendu l'algorithme précédent aux permutations séparables, donnant ainsi un algorithme polynomial pour résoudre les problèmes suivants :

- Trouver un plus grand motif commun entre deux permutations, pourvu qu'une des deux soit séparable.
- Trouver un plus grand motif commun séparable entre un ensemble fini de permutations.

Ce résultat a été établi en collaboration avec S. Vialette.

Ces résultats, outre leur portée algorithmique, permettent d'établir un lien avec les problèmes de décomposition de graphe. En effet, la base de l'algorithme proposé repose sur la représentation des permutations séparables par un arbre, dit de séparation, qui se révèle être un cas particulier d'arbre de décomposition modulaire d'un graphe. Cette correspondance permet d'étendre nos algorithmes au cas où l'arbre de décomposition modulaire du graphe de permutation a ses nœuds premiers d'arité bornée.

Distance de réplication en tandem avec pertes aléatoires.

Certains auteurs ont proposé un modèle d'évolution des permutations basé sur les études réalisées sur le génome. Dans ce modèle un opérateur dit de réplication-perte est défini sur les permutations agissant sur une partie de celle-ci. Mathilde Bouvel, Dominique Rossin et François Maindrault ont étudié à la fois d'un point de vue combinatoire et algorithmique cette opération.

Dans un premier temps, la classe des permutations accessibles après un nombre fini d'applications de l'opérateur a été caractérisée comme une classe de permutations à motifs exclus.

Mathilde Bouvel a initié un travail avec E. Pergola et L. Ferrari de Florence sur la caractérisation des motifs exclus dans ces classes.

Ensuite, un algorithme linéaire est proposé pour résoudre le problème de la distance de réplication en tandem. Cet algorithme donne en moyenne le résultat optimal — à un facteur multiplicatif près.

Cartes.

Dominique Poulalhon a obtenu avec Gilles Schaeffer (LIX) des preuves bijectives de résultats de comptage pour certaines familles de cartes, en particulier certaines familles de triangulations contraintes par leur degré de connexité [48], en mettant en évidence la correspondance entre ces familles et des familles d'arbres plans simples à énumérer, à coder et à engendrer. De ces preuves découlent des algorithmes de codage particulièrement efficaces (de complexité linéaire et produisant un code par un mot binaire de longueur optimale), ainsi que des algorithmes de génération aléatoire uniforme de complexité linéaire. Par ailleurs, elles donnent des renseignements suffisamment précis sur la structure des triangulations pour permettre d'étudier le comportement asymptotique de certaines statistiques concernant les *graphes* planaires (entre autres une borne pour le nombre de graphes planaires), comme cela a été démontré dans un article [6] en commun avec Nicolas Bonichon, Cyril Gavoille et Nicolas Hanusse (LaBRI).

Avec Éric Fusy et Gilles Schaeffer (LIX), Dominique Poulalhon a ensuite généralisé ce travail à la famille des cartes planaires 3-connexes [26], qui correspond exactement à la famille des *graphes* planaires 3-connexes, ou encore à celle des polyèdres convexes. Ils démontrent en particulier une formule asymptotique (et non exacte) étonnamment simple pour le nombre de

polyèdres à s sommets, a arêtes et f faces :

$$\frac{1}{972saf} \binom{2s-2}{f+2} \binom{2f-2}{s+2}.$$

Ce travail a également permis à Éric Fusy de concevoir le générateur aléatoire de graphes planaires (sans condition de connexité) le plus efficace à ce jour.

Les mêmes auteurs s'intéressent maintenant au cas des cartes 2-connexes ; ces cartes sont exactement les cartes pouvant être munies d'une orientation bipolaire (c'est-à-dire une orientation acyclique avec un seul sommet sans arête entrante et un seul sans arête sortante), et les auteurs ont obtenu un codage de ces orientations bipolaires par des triplets de mots binaires très simples [81].

Avec Cedric Chauve et Alain Goupil (LaCIM), Dominique Poulalhon a également étendu le lien entre cartes et produits de permutations au cas des permutations signées, fréquemment utilisées en bio-informatique, en introduisant une famille de cartes portant des poids sur les arêtes.

Didier Arquès et Anne Micheli ont donné un codage des hypercartes pointées par les mots d'un langage généralisant le langage de Lukasiewicz [1]. Ce codage permet d'obtenir une nouvelle énumération de ces cartes suivant le nombre de sommets, de faces noires et blanches.

Précédemment des équations pour les séries génératrices des cartes de genre quelconque coloriées ou non ont été obtenues par des méthodes analytiques. Didier Arquès et Anne Micheli ont donné une décomposition bijective des cartes (coloriées ou non) qui permet de retrouver de façon purement combinatoire les équations sur les séries génératrices [2]. Cela permet d'en déduire des codages pour ces ensembles de cartes.

Tas de sable.

Enrica Duchi, Roberto Mantaci, Ha Duong Phan et Dominique Rossin [21] ont essayé d'étendre les travaux effectués sur les tas de sable bidimensionnel au cas tridimensionnel. Les tas de sable peuvent alors être vus comme des partitions planes avec des règles d'évolution similaires au cas bidimensionnel. Ces quatre chercheurs ont étudié et fourni certaines caractéristiques du système où l'on part d'une configuration formée d'une unique pile de grains et où on regarde toutes les possibilités d'évolution.

Les problèmes étudiés sont de différentes nature :

- Dans un premier temps, ils ont essayé de caractériser l'ensemble des partitions atteignables depuis la configuration de départ. Ils ont obtenu des conditions nécessaires, malheureusement pas suffisantes. Ils ont de plus montré que la manière de caractériser les configurations accessibles dans le cas bidimensionnel (sur les partitions) à l'aide de motifs exclus ne pouvait pas se généraliser au cas tridimensionnel.
- Ensuite, ils se sont intéressés à l'étude du temps de relaxation d'une configuration et à la structure de l'ensemble des configurations accessibles.

Tas de sable abélien.

Dans la continuité du travail de Dominique Rossin sur l'étude des tas de sable abéliens, Anne Micheli et Dominique Rossin se sont intéressés au calcul dit du polynôme d'avalanche : il s'agit d'un polynôme codant la distribution des avalanches sur les configurations récurrentes de ce système dynamique discret. Ainsi, A. Micheli et D. Rossin ont étendu ce polynôme sur des classes de graphes comme les arbres planaires et ont étudiés certaines caractéristiques de la distribution des avalanches — moyenne, écart-type, etc.

Combinatoire du processus d'exclusion asymétrique.

Ces travaux ont été présentés lors de la conférence FPSAC05 [74] et ont fait l'objet d'un article actuellement en révision à la revue *Random Structures and Algorithms* [140].

Overpartitions

Les travaux sur les overpartitions et le rang de Dyson ont fait l'objet de 6 publications (dont 3 à paraître et 2 soumis) dans des journaux internationaux [38, 43, 9, 44, 150, 132]. Ils ont été exposés à Lyon, Edinburgh, et en Corée.

Les travaux sur les overpartitions et les identités de Rogers-Ramanujan ont fait l'objet de 4 publications (dont 1 à paraître et 1 soumis) [41, 42, 15, 149] et ils ont été exposés à Lyon et en Corée.

1.6 Autour du théorème de Schur

Ces travaux ont fait l'objet de 3 publications [39, 14, 40] et ils ont été exposés à Lyon et à Gainesville (Etats-Unis).

1.7 Aspect divers des partitions

Ces travaux ont fait l'objet de 2 publications (tous les 2 à paraître) dans des journaux internationaux [139, 137].

1.8 Projets de recherche

1.9 Combinatoire

- **Membres :** Mathilde Bouvel (PhD), Enrica Duchi (MDC), Jeremy Lovejoy (CR CNRS), Roberto Mantaci (MDC), Anne Micheli (MDC), Ha-Duong Phan (MDC), Dominique Poulhlon (MDC), Dominique Rossin (CR CNRS)

Les activités en combinatoire de l'équipe s'articulent principalement pour les quatre prochaines années autour du projet blanc ANR Gamma : Génération Aléatoire, Méthodes Modèles et Algorithmes.

L'équipe a acquis une bonne expertise dans plusieurs des domaines auxquels ce projet se rattache. En effet, de nombreux travaux ont été effectués sur les propriétés structurelles d'objets combinatoires comme les permutations, les partitions ou encore les cartes. D'autre part, des algorithmes ont été développés par exemple pour la reconnaissance de ces objets.

Ces différents axes — étude structurelle, algorithmes — sont les deux briques de base nécessaires pour pouvoir engendrer aléatoirement les objets. Ainsi, comme cela a déjà été réalisé au sein de l'équipe pour certaines familles de cartes, un des objectifs pour le prochain quadriennal est de pouvoir unifier et assembler les différentes recherches effectuées pour en dégager des algorithmes efficaces de génération aléatoire.

Cette évolution permet de positionner l'équipe sur un champ thématique plus proche du domaine applicatif où le besoin de génération aléatoire que ce soit dans le domaine du test, de la bioinformatique ou dans d'autres domaines est un problème clé.

1.10 Algorithmes de graphes et Réseaux

- **Membres :** Yacine Boufkhad (MdC), Pierre Charbit (MdC), Pierre Fraigniaud (DR), Michel Habib (Pr), Thomas Hugel (PhD), Amos Korman (CR), Emmanuelle Lebhar

(CR), Vincent Limouzy (PhD), Fabien de Montgolfier (MdC), Christophe Prieur (MdC), Mathieu Raffinot (CR), Thu-Hien TO (PhD), Laurent Viennot (CR)

Dans le domaine de l'algorithmique des graphes, il s'agit de poursuivre les avancées en matière d'algorithmique de décomposition des graphes. En particulier il s'agit de proposer un algorithme linéaire simple pour la décomposition en coupes, qui est une décomposition puissante pour de nombreux problèmes. Ces recherches se feront dans le cadre du projet ANR Blanc GRAAL (commun aux laboratoires LaBRI, LIAFA et LIRMM). Il s'agira de mieux comprendre les théorèmes de structure liés aux décompositions arborescentes (théorèmes de P. Seymour, N. Robertson ou B. Courcelle) et leurs conséquences algorithmiques. Nous étudierons aussi les liens avec la phylogénie (bioinformatique).

Par ailleurs nous aimerions renforcer le thème algorithmique fondamentale de l'équipe et développer les liens avec les théories de la complexité (algorithmique) en liaison avec l'équipe d'A. Durand (Equipe de Logique, UMR 7056).

En ce qui concerne les réseaux et l'algorithmique distribuée, dans le cadre plus général de la compréhension et de l'analyse des grands réseaux réels, les avancées importantes récemment obtenues par l'équipe sur la compréhension de leur structure (métrique sous-jacente particulière et validation sur le réseau Internet) doivent se poursuivre pour aller vers un modèle plus réaliste. Ce projet se fait notamment à la lumière de nouveaux outils mathématiques pour l'analyse de ces réseaux, comme les variables aléatoires cachées ou les plongements randomisés entre métriques. Ces recherches se feront dans le cadre du projet ANR Aladin (démarrage rentrée 2007).

Les deux thèmes précédents se retrouvent au sein de l'équipe/projet INRIA GANG, dont l'objectif principal est le développement d'algorithmes pour la conception et le contrôle des réseaux à grande échelle, en s'appuyant sur les propriétés structurelles de ces réseaux. Le domaine d'application de GANG va de la conception de protocoles optimisés pour la gestion de grands réseaux dynamiques tels que les réseaux radio mobiles ou les réseaux logiques de systèmes pair-à-pair sur Internet, jusqu'à l'étude de la navigabilité dans les réseaux sociaux. Les outils de GANG sont issus des avancées les plus récentes en algorithmique de graphes aussi bien centralisée que distribuée, dont en particulier les décompositions de graphes.

Dans ce cadre nous allons étendre les résultats théoriques récents dans les domaines listés ci-dessus et les prolonger vers des algorithmes distribués dédiés à des applications réelles. Parmi ces applications, nous comptons en particulier nous consacrer à :

- l'architecture d'Internet, via une modélisation des latences par des métriques spécifiques ;
- des applications de pair à pair nouvelles, comme la diffusion coopérative de flux vidéo ou la sauvegarde croisée ;
- la gestion de grands réseaux dynamiques, tels que par exemple les réseaux ad hoc ou les réseaux logiques sur Internet.

Collaborations privilégiées :

- France Telecom : MARDI est un contrat de recherche en collaboration (CRC) entre l'Inria et France Telecom. Il regroupe GANG et Spontex (FT) autour de l'étude des réseaux décentralisés sur Internet.
- Projet DYNAMO de l'action européenne COST 295 sur l'étude de solutions algorithmique pour les réseaux dynamiques, incluant Internet, le Web, les réseaux ad hoc, les systèmes P2P, etc.

Logiciels :

- Peerple (<http://peerple.gforge.inria.fr/>) : partage et sauvegarde coopérative de données personnelles.

Startups :

- MoveNPlay : accès à distance aux contenus multimédias personnels.

1.11 Coopérations scientifiques

1.11.1 Projets nationaux

ANR.

Nom Autograph ;

Thème Analyse et visualisation des collectifs auto-organisés ;

Partenaires France-Télécom R&D, Lisimi (Orsay), projet In-Situ Inria, ENST, Fing (Fondation Internet Nouvelle Génération), SémioSys (PME).

Responsable Dominique Cardon, France-Télécom R&D

Budget total 600 kE, Liafa 110 kE ;

Durée avril 2006 – mars 2008.

Nom GAMMA ;

Thème Génération aléatoire ;

Partenaires IGM (F. Bassino), Liafa (D. Rossin), LIP6 (M. Soria)

Responsable F. Bassino, IGM

Budget total 223 kE, Liafa 89 kE ;

Durée novembre 2007 – novembre 2010.

ANR Blanc.

Nom Graal ;

Thème Graphes et Algorithmes ;

Partenaires Labri (B. Courcelle), Liafa (M. Habib), Lirmm (C. Paul)

Responsable C. Paul, Lirmm

Budget total 450 kE, Liafa 99 kE ;

Durée novembre 2006 – novembre 2008.

P. Fraigniaud est responsable du projet (ALADDIN) de l'ANR Blanche, sur l'étude des aspects fondamentaux des grands réseaux d'interaction (P2P, Web, Grille, etc.). Les deux partenaires de ce projet sont le LIAFA, dont le projet INRIA Gang, et le LaBRI, dont le projet INRIA Cépage. Le projet vient d'être validé par l'ANR mais le montant de la subvention n'est pas encore connu exactement. Il se déroulera sur quatre ans.

E. Duchi est membre du projet ANR blanc SADA dont le responsable scientifique est Mireille Bousquet-Melou au Labri.

Projets MathSTIC du CNRS.

En 2004-2005 Roberto Mantaci a été responsable du projet CNRS Math-STIC numéro 24 sur le thème « Piles de sable sur une grille bidimensionnelle ». Le CNRS a financé pour un an les études post-doctorales de Enrica Duchi qui s'est jointe en septembre 2004 au groupe de travail du LIAFA qui travaille sur cette thématique.

1.11.2 Projets européens

P. Fraigniaud est *Management Committee Chair* de l'Action COST 295 DYNAMO (*Dynamic Communication Networks : Foundations and Algorithms*). Cette Action a pour objectif de définir des modèles et des algorithmes pour l'étude des réseaux de communication dynamiques, afin de développer une méthodologie générale pour les réseaux distribués sujets à des évolutions rapides de leur structure (réseaux ad hoc, réseaux P2P, le Web, etc.). L'Action réunit plus de trente instituts et universités, dans plus de vingt pays en Europe, au Canada et en Israël. Le budget annuel de l'Action est d'environ 150.000 euros, sur quatre ans, de janvier 2005 à juillet 2009.

E. Lebhar est co-responsable avec N. Schabanel (LIP, ENS-Lyon) et Moni Naor (Weizmann Institute) du Working Group *Small Worlds* de l'Action COST 295 DYNAMO.

1.11.3 Coopérations industrielles

- F. de Montgolfier est membre du Contrat de Recherche Collaboratif MARDI (Modèles et Algorithmes pour les réseaux décentralisés sur Internet) signé entre l'INRIA (équipe-projet GANG) et France Télécom. Ce CRC a permis le recrutement en post-doc à France Télécom de Dmitry Lebedev.
- C. Prieur est depuis septembre 2006, pour 18 mois, en détachement auprès de France Télécom R&D, dans le laboratoire de sociologie des usages. En 2007, C. Prieur a participé en tant qu'expert extérieur au processus de sélection de projets pour Agoranov, incubateur public d'entreprises.

1.11.4 Projets bilatéraux

Accord de coopération entre l'Université Paris Diderot et l'institut de Mathématiques de Hanoi. (Resp. LIAFA, D. Rossin)

1.11.5 Visiteurs reçus

- Fanja Rakotonirajao, Université d'Antananarivo (Madagascar), de janvier à mars 2007.
- Marc Noy, Université de Catalogne, Avril 2005
- Martin Loeb, Université Charles de Prague, Mai 2005
- Giambattista Salinari, Université de Florence (Italie), avril 2006.
- Anne Bergeron, Université du Québec à Montréal, 15 jours en mai 2006.
- Derek Corneil, Université de Toronto, 15 jours en juin 2006.
- Martin Charles Golumbic, Université d'Haïfa, septembre 2006.
- Zvi Lotker, Ben Gurion University (Israel), du 22 janvier 2007 au 22 février 2007.
- Feodor Dragan, Kent State University, 3 mois automne 2007.

1.12 Diffusion et évaluation de l'information scientifique

Les membres de l'équipe Algorithmique et Combinatoire ont rédigé plusieurs articles pour la revue de vulgarisation scientifique *Interstices*.

- E. Lebhar a co-écrit avec N. Schabanel (CNRS, Lip-ENS Lyon) : Routage dans les petits mondes (2007)
- L. Viennot : Autour des graphes et du routage (2006)
- L. Viennot : Internet, le conglomérat des réseaux (2006)
- L. Viennot : Les réseaux Pair-à-Pair (2005)

1.12.1 Edition

- P. Fraigniaud est membre de l'éditorial board des revues : Theory of Computing Systems (TOCS) et Journal of Interconnection Networks (JOIN).
- M. Habib est éditeur de la revue électronique *Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science*

1.12.2 Comités de programme

R. Mantaci a été membre du comité de programme du 18ème colloque FPSAC en 2006 à San Diego.

P. Fraigniaud a été en 2007 membre des comités de programme des conférences suivantes :

- 26th Annual ACM Symposium on Principles of Distributed Computing (PODC 2007).
- 32nd International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science (MFCS 2007).
- 1st IEEE Conference on Self-Adaptive and Self-Organizing Systems (SASO 2007).
- 4th IEEE International Conference on Mobile Ad-hoc and Sensor Systems (MASS 2007).

P. Fraigniaud est orateur invité au 15th Annual European Symposium on Algorithms (ESA 2007).

M. Habib a été membre des comités de programmes :

- WG (International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science) en 2005 et 2007.
- COSI (Colloque sur l'Optimisation et les systèmes d'Information, conférence internationale des pays du Maghreb) 2005–2007.

1.12.3 Comités de pilotage

Depuis 2005, M. Habib et P. Fraigniaud sont membres du comité de pilotage de STACS.

P. Fraigniaud est membre du comité de pilotage des conférences suivantes : ACM Symposium on Parallel Algorithms and Architectures (SPAA) et International Symposium on Distributed Computing (DISC).

M. Habib est membre fondateur du comité de WG (Workshop on Graph Theory).

1.12.4 Évaluation de la recherche

- Dominique Rossin est membre de la section 07 du comité National du CNRS depuis 2004 et membre de la section 44 depuis 2007.
- Yacine Boufkhad a été Membre du CNU de 2003 à 2007.
- M. Habib a été membre du jury ANR (CSD1 STIC, projets Blancs et jeunes) en 2006 et 2007, président de comité d'évaluation d'UMR CNRS (Greyc, Limos), expert auprès du ministère (jury de PEDR, laboratoires, collaborations internationales).
- P. Fraigniaud et M. Habib ont été membres de jury de recrutement INRIA en 2007.

1.12.5 Rapports de thèses et d'habilitations

- M. Habib a rapporté sur les thèses de : D. Goncalves (Théorie des graphes, Bordeaux), G-B Guenver (Ensembles ordonnés, Nantes), M. Rao (Algorithmique, Metz), V. Lacroix (Bioinformatique Lyon), Estrellon (Optimisation, Marseille), ainsi que sur les habilitations de : P. Berthomé (Orsay), I. Todinca (Théorie des graphes, Orléans) et participé à de nombreux jurys.

- D. Rossin a rapporté sur la thèse de B. Masson (Systèmes dynamiques, Nice).
- Jeremy Lovejoy a été *expert international* pour la thèse de Rhagavendra R., University of Mysore, Inde, 2006.

1.13 Animation de la recherche

1.13.1 Organisation de conférences et d'écoles

- C. Prieur a organisé deux journées d'étude en collaboration avec le Laboratoire de Démographie Historique de l'EHESS (*Les représentations graphiques des réseaux et leurs usages*, avec l'Ined, printemps 2005 ; *Fabrication et usage des catégories*, décembre 2006).
- P. Charbit, E. Lebhar, V. Limouzy et F. de Montgolfier organisent les 9e journées Graphes et Algorithmes au LIAFA (prévues pour novembre 2007).

1.13.2 Séminaires

E. Lebhar est responsable du séminaire hebdomadaire Algorithmes et Combinatoire du LIAFA autour des thèmes de l'équipe.

1.14 Principaux séjours à l'étranger

- P. Charbit : Graph Theory Workshop organisé par Reinhard Diestel (Hamburg), Alexander Schrijver (Amsterdam) et Paul D. Seymour (Princeton) au MFO (Oberwofach) du 25 au 31 Mars 2007.
- M. Habib : Université de Toronto, séjours réguliers (1 à 2 semaines), collaboration avec le Pr. Derek Corneil.
- F. de Montgolfier : Université du Québec à Montréal, Canada, du 27 mars au 10 avril 2006 et au Laboratoire Poncelet (UMI CNRS 44), Moscou, du 6 au 16 juin 2007.
- E. Duchi : CRM à Barcelone, Espagne, Juin 2007.
- J. Lovejoy : Instituto de Matemática y Física, Universidad de Talca, Chili, collaboration sur place, deux semaines, décembre 2005. POSTECH, KIAS, et KAIST, Corée, collaboration sur place et série d'exposés (6), deux semaines, juin 2007. Universiteit Utrecht, Pays-Bas, collaboration sur place, deux semaines, août 2007. University College Dublin, Irlande, collaboration sur place et séminaire, deux semaines, septembre 2007.

1.15 Masters et thèses encadrées

1.16 Enseignement en Master Recherche

Enseignants en Master Recherche MPRI :

- P. Fraigniaud et M. Habib, cours d'algorithmes de graphes, 24h par an, depuis 2006.
- D. Poulalhon (Cours de combinatoire - 2005-2007 - 15 H / an)
- D. Rossin (Cours de Combinatoire et Cours d'Algorithmique- 2004-2005 et 2006-2008 - 15 H / an)

1.16.1 Masters MPRI

- M. Bouvel (encadrement Dominique Rossin), *Recherche de motifs dans les permutations*, Université Paris diderot, Mars-Juillet 2006
- C. Billon (encadrement Dominique Rossin), *Génération des arbres couvrants d'un graphe*, Université Paris 7, Mars-Juillet 2005

- Mehdi Nafa (encadrement Yacine Boufkhad) *Une étude expérimentale du protocole Bit-torrent* (stage effectué au LIAFA en 2005).
- Philippe Gambette (encadrement M. Habib), *Graphes 2-intervallaires* (stage effectué au LIAFA en 2006).
- Jean Daligault (encadrement M. Habib), *Algorithmes de reconnaissance de classes de graphes* (stage effectué au LIAFA en 2007).
- A. Stoica (encadrement C. Prieur), *Comparaison de réseaux sociaux ego-centrés*, Ecole Polytechnique, printemps 2007 (stage effectué au laboratoire de sociologie des usages de France Télécom R&D)
- Hien-Thu To (encadrement M. Habib), *Graphes et Phylogénie* (stage effectué au LIAFA en 2007).
- Sylvain Sené (encadrement Roberto Mantaci), *Piles de Sable bidimensionnelles*, LIAFA, Université Paris 7, mai-septembre 2004.
- Emilie Diot (encadrement Roberto Mantaci), *Algorithmes efficaces pour la génération exhaustive des espaces de configurations de SPM(n)*, Université Paris 7, avril-juin 2007.

1.16.2 Stages de fin d'étude

- F. Maindrault (encadrement Dominique Rossin), *Algorithme de calcul de distance pour la duplication.*, Ecole Polytechnique, Avril-Juillet 2007
- S. Chakraborty (encadrement Anne Micheli et Dominique Rossin), *Editing distance in trees*, Chennai Mathematical Institute (Inde), mai-juin 2003.

1.17 Publications

Articles publiés ou acceptés dans des revues d'audience internationale

- [1] D. ARQUÈS ET A. MICHELI, A generalization of the language of Lukasiewicz coding rooted planar hypermaps, *Theoret. Comput. Sci.* **307**,2 (2003), 221–239.
- [2] D. ARQUÈS ET A. MICHELI, Generalized Dyck equations and multilabel trees, *Discrete Math.* **298** (2005), 18–38.
- [3] F. BAILLE, Bicriteria Scheduling for Contiguous and Non-Contiguous Parallel Tasks, *Annals of Operations Research*, 2007. À paraître.
- [4] O. BAILLEUX, Y. BOUFGHAD ET O. ROUSSEL, A Translation of Pseudo Boolean Constraints to SAT, *Journal on Satisfiability, Boolean Modeling and Computation* **2** (2006), 191–200.
- [5] A. BARRAT, D. KOLACZYK, L. DALL'ASTA, F. VIGER ET C.-H. ZHANG, What is the real size of a sampled network? The case of the Internet, *Physical Review E*, 2007. ap.
- [6] N. BONICHON, C. GAVOILLE, N. HANUSSE, D. POULALHON ET G. SCHAEFFER, Planar graphs, via well-orderly maps and trees, *Graphs and Combinatorics* **22**,2 (2006), 185–202.
- [7] Y. BOUFGHAD, O. DUBOIS, Y. INTERIAN ET B. SELMAN, Regular Random k -SAT : Properties of Balanced Formulas., *J. Autom. Reasoning* **35**,1-3 (2005), 181–200.
- [8] M. BOUVEL ET D. ROSSIN, The Longest Common Pattern Problem for two Permutations, *Pure Mathematics and Applications*, 2007. À paraître.
- [9] K. BRINGMANN ET J. LOVEJOY, Rank and congruences for overpartition pairs, *Int. J. Number Theory*, 2007. À paraître.

- [10] S. BRLEK, S. HAMEL, M. NIVAT ET C. REUTENAUER, On the palindromic complexity of infinite words., *Int. J. Found. Comput. Sci.* **15**,2 (2004), 293–306.
- [11] A.-R. CARVUNIS, M. LATAPY, A. LESNE, C. MAGNIEN ET L. PEZARD, Dynamics of three-state excitable units on Poisson vs power-law random networks, *Physica A* **367** (2006), 585–612.
- [12] P. CHARBIT ET A. SCOTT, Infinite Locally Random Graphs, *Internet Mathematics* **3**,3 (2007), 323–333.
- [13] F. CHAVANON, M. LATAPY, M. MORVAN, E. RÉMILA ET L. VUILLON, Graph encoding of 2 D -gon tilings, *Theoret. Comput. Sci.* **346**,2-3 (2005), 226–253.
- [14] S. CORTEEL ET J. LOVEJOY, An iterative-bijective approach to generalizations of Schur’s theorem, *Europ. J. Combin.* **27**,4 (2006), 496–512.
- [15] S. CORTEEL, J. LOVEJOY ET O. MALLET, An extension to overpartitions of the Rogers-Ramanujan identities for even moduli, *J. Number Theory*, 2007. À paraître.
- [16] S. CORTEEL ET O. MALLET, Overpartitions, lattice paths, and Rogers-Ramanujan identities, *J. Combin. Theory Ser. A*, 2007. À paraître.
- [17] A. DAURAT, Y. GÉRARD ET M. NIVAT, Some necessary clarifications about the chords’ problem and the partial digest problem, *Theoret. Comput. Sci.* **347**,1-2 (2005), 432–436.
- [18] A. DAURAT ET M. NIVAT, Salient and reentrant points of discrete sets, *Discrete Appl. Math.* **151**,1-3 (2005), 106–121.
- [19] A. DEL LUNGO, M. NIVAT, R. PINZANI ET S. RINALDI, A bijection for the total area of parallelogram polyominoes, *Discrete Appl. Math.* **144**,3 (2004), 291–302.
- [20] M. DOBSON, M. GUTIERREZ, M. HABIB ET J. SZWARCFITER, On transitive orientations with restricted covering graphs, *Ipl* **101** (2007), 119–125.
- [21] E. DUCHI, R. MANTACI, H.-D. PHAN ET D. ROSSIN, Bidimensional Sand Pile and Ice Pile Models, *Pure Mathematics and Applications / Algebra and Theoretical Computer Science*, 2007. À paraître.
- [22] E. DUCHI, S. RINALDI ET G. SCHAEFFER, The number of Z-convex polyominoes, *Adv. in Appl. Math.*, 2007. À paraître.
- [23] A. FROSINI ET M. NIVAT, On a tomographic equivalence between $(0, 1)$ matrices, *Pure Math. Appl.* **16**,3 (2005), 251–265 (2006).
- [24] A. FROSINI ET M. NIVAT, Binary matrices under the microscope : a tomographical problem, *Theoret. Comput. Sci.* **370**,1-3 (2007), 201–217.
- [25] A. FROSINI, M. NIVAT ET L. VUILLON, An introduction to periodical discrete sets from a tomographical perspective, *Theoret. Comput. Sci.* **347**,1-2 (2005), 370–392.
- [26] É. FUSY, D. POULALHON ET G. SCHAEFFER, Dissections and trees, with applications to optimal mesh encoding and to random sampling, *ACM Trans. on Algorithms*, 2007. À paraître.
- [27] E. GOLES, M. LATAPY, C. MAGNIEN, M. MORVAN ET T. PHAN, Sandpile Models and Lattices : A Comprehensive Survey, *Tcs* **322** (2004), 383–407.
- [28] A. GOUPIL, D. POULALHON ET G. SCHAEFFER, Katriel’s operators for products of conjugacy classes of \mathfrak{S}_n , *J. Algebraic Combin.* **21**,2 (2005), 137–146.
- [29] J.-L. GUILLAUME ET M. LATAPY, Bipartite structure of all complex networks, *Inform. Proc. Letters* **90**,5 (2004), 215–221.

- [30] J.-L. GUILLAUME ET M. LATAPY, Complex Network Metrology, *Complex Systems* **16** (2005), 83–94.
- [31] J.-L. GUILLAUME ET M. LATAPY, Bipartite Graphs as Models of Complex Networks, *Physica A* **371** (2006), 795–813.
- [32] J.-L. GUILLAUME, M. LATAPY ET D. MAGONI, Relevance of massively distributed explorations of the internet topology : qualitative results, *Comput. Networks* **50**,16 (2006), 3197–3224.
- [33] M. HABIB, D. KELLY, L. E. ET P. C., Can transitive orientation make sandwich problems easier?, *Dm* **307** (2007), 2030–2041.
- [34] M. HABIB ET C. PAUL, A simple linear-time algorithm for cograph recognition, *Dam* **145**,2 (2005), 183–197.
- [35] A. KUBA ET M. NIVAT, A sufficient condition for non-uniqueness in binary tomography with absorption, *Theoret. Comput. Sci.* **346**,2-3 (2005), 335–357.
- [36] R. KUMAR ET M. LATAPY, Preface, *Theoret. Comput. Sci.* **355**,1 (2006), 1–5.
- [37] J. LEGUAY, M. LATAPY, T. FRIEDMAN ET K. SALAMATIAN, Describing and Simulating Internet Routes, *computer networks* **51** (2007), 2067–2087.
- [38] J. LOVEJOY, Rank and conjugation for the Frobenius representation of an overpartition, *Ann. Comb.* **9**,3 (2005), 321–334.
- [39] J. LOVEJOY, A theorem on seven-colored overpartitions and its applications, *Int. J. Number Theory* **1**,2 (2005), 215–224.
- [40] J. LOVEJOY, Constant terms, jagged partitions, and partitions with difference two at distance two, *Aequationes Math.* **72**,3 (2006), 299–312.
- [41] J. LOVEJOY, Overpartition pairs, *Ann. Inst. Fourier* **56**,3 (2006), 781–794.
- [42] J. LOVEJOY, Partitions and overpartitions with attached parts, *Arch. Math.* **88**,4 (2007), 316–322.
- [43] J. LOVEJOY, Rank and conjugation for a second Frobenius representation of an overpartition, *Ann. Comb.*, 2007. À paraître.
- [44] J. LOVEJOY ET R. OSBURN, Rank differences for overpartitions, *Quart. J. Math.*, 2007. À paraître.
- [45] R. MCCONNELL ET F. D. MONTGOLFIER, Linear-time modular decomposition of directed graphs, *Discrete Appl. Math.* **145**,2 (2005), 189–209.
- [46] A. MICHELI ET D. ROSSIN, Edit Distance between Unlabeled Ordered Trees, *Theoret. Inform. Appl.* **40** (2006), 593–609.
- [47] P. PONS ET M. LATAPY, Computing communities in large networks using random walks, *Journal of Graph Algorithms and Applications (JGAA)* **10**,2 (2006), 191–218.
- [48] D. POULALHON ET G. SCHAEFFER, Optimal coding and sampling of triangulations, *Algorithmica* **46**,3-4 (2006), 505–527.
- [49] D. ROSSIN, A. DARTOIS ET R. CORI, Avalanche Polynomials of some Families of Graphs, *Trends in Mathematics Mathematics and Computer Science III* (2004), 81–94.
- [50] D. ROSSIN ET F. FOMIN, Chip firing and vertex cover of squares of graphs, *Theoret. Inform. Appl.*, 2006. À paraître.
- [51] K. SUCHAN ET I. TODINCA, On powers of graphs of bounded NLC-width (clique-width), *Discrete Appl. Math.*, 2007. À paraître.

Articles publiés ou acceptés dans des revues d'audience nationale

- [52] M. LATAPY ET J.-L. GUILLAUME, Topologie d'Internet et du Web : mesure et modélisation, in *Mesures de l'Internet*, E. Guichard (éd.), vol. 6, pp. 213–226, Les Canadiens en Europe, 2004.
- [53] C. PRIEUR ET G. SALINARI, Social distances or what lies beneath preferential attachment, *Mathématiques & Sciences Humaines*, 2008. À paraître.

Articles parus dans des actes de conférences d'audience internationale

- [54] B. AUGUSTIN, X. CUVELLIER, B. ORGOGOZO, F. VIGER, T. FRIEDMAN, M. LATAPY, C. MAGNIEN ET R. TEIXEIRA, Avoiding traceroute anomalies with Paris traceroute, in *Proceedings of the 6th ACM SIGCOMM Conference on Internet Measurement*, J. M. Almeida, V. A. F. Almeida et P. Barford (éd.), pp. 153–158, ACM, 2006.
- [55] F. BAILLE, L. BLIN ET C. LAFOREST, Distributed Approximation Allocation Ressources Algorithm for Connecting Groups, in *proceedings of the 12-th international conference Euro-Par, Lect. Notes Comp. Sci.*, Springer-Verlag, 2006.
- [56] O. BAILLEUX ET Y. BOUFGHAD, Efficient CNF encoding of boolean cardinality constraints, in *Proceedings of the 9th International Conference on Principles and Practice of Constraint Programming, CP 2003*, pp. 108–122, *Lect. Notes Comp. Sci.* vol. 2833, Springer-Verlag, 2003.
- [57] O. BAILLEUX ET Y. BOUFGHAD, Problem encoding into SAT : the counting constraints case, in *Proceedings of The Seventh International Conference on Theory and Applications of Satisfiability Testing (SAT 2004)*, <http://www.satisfiability.org/SAT04/programme/102.pdf>, 2004. Poster.
- [58] T. BENNOUAS ET F. D. MONTGOLFIER, Random Web Crawls, in *WWW2007, 16th International World Wide Web Conference*, ACM, 2007. À paraître.
- [59] A. BERGERON, C. CHAUVE, F. D. MONTGOLFIER ET M. RAFFINOT, Computing commons interval of K permutations, with applications to modular decomposition of graphs, in *ESA'05, 13th Annual European Symposium on Algorithms*, pp. 779–790, *Lect. Notes Comp. Sci.* vol. 3669, Springer-Verlag, 2005.
- [60] A. BERNINI, M. BOUVEL ET L. FERRARI, Some statistics on permutations avoiding generalized pattern. GASCom, 2006.
- [61] N. BONICHON, C. GAVOILLE, N. HANUSSE, D. POULALHON ET G. SCHAEFFER, Planar graphs, via well-orderly maps and trees, in *WG'04, 30th International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science*, pp. 270–284, *Lect. Notes Comp. Sci.* vol. 3353, Springer-Verlag, 2004.
- [62] M. BOUVEL ET D. ROSSIN, A variant of the tandem duplication - random loss model of genome rearrangement. *Permutation Patterns 2007*, 2007.
- [63] M. BOUVEL, R. ROSSIN ET S. VIALETTE, Longest Common Separable Pattern among Permutations, in *Combinatorial Pattern Matching 2007*, Springer-Verlag, 2007. À paraître.
- [64] B. BUI XUAN, M. HABIB ET C. PAUL, Revisiting T. Uno and M. Yagiura's algorithm, in *16th International Symposium on Algorithms and Computation (ISAAC)*, pp. 146–155, *Lect. Notes Comp. Sci.* vol. 3827, Springer-Verlag, 2005.
- [65] B. BUI XUAN, M. HABIB, L. V. ET F. D. MONTGOLFIER, On a new family of tractable decomposition for graphs. Canadam, Banff, Alberta, 2007.

- [66] B. BUI XUAN, M. HABIB, L. V. ET F. D. MONTGOLFIER, Variations on modular decomposition and interesting subset families. Dagstuhl Seminar on Exact, Approximative, Robust and Certifying algorithms on Particular Graph Classes, May 2007, 2007.
- [67] B.-M. BUI XUAN, M. HABIB, V. LIMOUZY ET F. D. MONTGOLFIER, Homogeneity vs. Adjacency : generalising some graph decomposition algorithms, in *WG'06, 32nd International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science, Bergen*, F. V. Fomin (éd.), pp. 278–288, *Lect. Notes Comp. Sci.* vol. 4271, Springer-Verlag, 2006.
- [68] B.-M. BUI XUAN, M. HABIB, V. LIMOUZY ET F. D. MONTGOLFIER, On Modular Decomposition Concepts : the case for Homogeneous Relations, in *Proceedings of ODSA 2006 - Conference on Optimal Discrete Structures and Algorithms*, pp. 13–14, *Electronic Notes in Discrete Mathematics* vol. 27, North Holland-Elsevier Science Publishers, 2006. short abstract.
- [69] D. CARDON, H. DELAUNAY, C. FLUCKIGER ET C. PRIEUR, Sociological typology of personal blogs, in *Intern. Conf. of Weblogs and Social Media*, 2007. <http://www.icwsm.org/program.html>.
- [70] S. CORTEEL, J. LOVEJOY ET O. MALLET, An extension to overpartitions of the Rogers-Ramanujan identities for even moduli, in *Fourth Colloquium on Mathematics and Computer Science Algorithms, Trees, Combinatorics and Probabilities*, vol. AG, pp. 141–150, *Discrete Math. Theoret. Comput. Sci*, 2006.
- [71] S. CORTEEL ET O. MALLET, Overpartitions, lattice paths, and Rogers-Ramanujan identities, in *Formal Power Series and Algebraic Combinatorics (SFCA/FPSAC)*, 2006.
- [72] E. DUCHI, On some classes of prudent walks, in *Proceedings of FPSAC05*, U. of Messina (éd.), 2005.
- [73] E. DUCHI, S. RINALDI ET G. SCHAEFFER, The number of Z-convex polyominoes, in *Proceedings of FPSAC06*, U. of California at San Diego (éd.), pp. 221–232, 2006.
- [74] E. DUCHI ET G. SCHAEFFER, A combinatorial approach to jumping particles : the parallel TASEP, in *Proceedings of FPSAC05*, U. of Messina (éd.), 2005.
- [75] J.-L. FOUQUET, M. HABIB, F. D. MONTGOLFIER ET J.-M. VANHERPE, Bimodular decomposition of bipartite graphs, in *WG'04, 30th International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science*, pp. 117–128, *Lect. Notes Comp. Sci.* vol. 3353, Springer-Verlag, 2004.
- [76] P. FRAIGNIAUD, P. GAURON ET M. LATAPY, Combining the Use of Clustering and Scale-Free Nature of User Exchanges into a Simple and Efficient P2P System, in *proceedings of the 11-th international conference Euro-Par*, J. C. Cunha et P. D. Medeiros (éd.), pp. 1163–1172, *Lect. Notes Comp. Sci.* vol. 3648, Springer-Verlag, 2005.
- [77] P. FRAIGNIAUD, C. GAVOILLE, A. KOSOWSKI, E. LEBHAR ET Z. LOTKER, Universal augmentation schemes for networks navigability, overcoming the \sqrt{n} -barrier, in *Proceedings of the 19th Annual ACM Symposium on Parallel Algorithms and Architectures*, ACM (éd.), pp. 1–7, 2007.
- [78] P. FRAIGNIAUD, A. KORMAN ET E. LEBHAR, Local MST computation with short advice, in *Proceedings of the 19th Annual ACM Symposium on Parallel Algorithms and Architectures*, pp. 154–160, ACM, 2007.
- [79] A. FROSINI ET M. NIVAT, Binary matrices under the microscope : a tomographical problem, in *Combinatorial image analysis, IWCIA 2004*, pp. 1–22, *Lecture Notes in Comput. Sci.* vol. 3322, Springer, Berlin, 2004.

- [80] É. FUSY, D. POULALHON ET G. SCHAEFFER, Dissections and trees, with applications to optimal mesh encoding and to random sampling, in *Sixteenth Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA)*, pp. 690–699 (electronic), ACM, 2005.
- [81] É. FUSY, D. POULALHON ET G. SCHAEFFER, Bijective counting of plane bipolar orientations, in *European Conference on Combinatorics, Graph Theory and Applications (EuroComb)*, *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, Elsevier, 2007. À paraître.
- [82] A. GAI ET L. VIENNOT, Broose : A Practical Distributed Hashtable based on the De-Bruijn Topology, in *The Fourth IEEE International Conference on Peer-to-Peer Computing*, IEEE Computer Society, 2004.
- [83] A. GAI ET L. VIENNOT, Incentive, Resilience and Load Balancing in Multicasting through Clustered de Bruijn Overlay Network (PrefixStream), in *14th IEEE International Conference on Networks*, IEEE Computer Society, september 2006.
- [84] A. GAI ET L. VIENNOT, Optimizing and Balancing Load in Fully Distributed P2P File Sharing Systems, in *International Conference on Internet and Web Applications and Services (ICIW)*, IEEE Computer Society, february 2006.
- [85] A.-T. GAI, F. MATHIEU, F. D. MONTGOLFIER ET J. REYNIER, Stratification in P2P networks, Application to BitTorrent, in *ICDCS'07, International Conference on Distributed Computing Systems*, IEEE Computer Society, 2007.
- [86] J. GALTIER, A. LAUGIER ET P. PONS, Algorithms to evaluate the reliability of a network, in *5th International Workshop on Design of Reliable Communication Networks (DRCN'05)*, 2005.
- [87] P. GAMBETTE ET S. VIALETTE, On restrictions of balanced 2-interval graphs, in *WG'07, 33rd International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science, Lect. Notes Comp. Sci.*, Springer-Verlag, 2007. À paraître.
- [88] J.-L. GUILLAUME ET M. LATAPY, Bipartite Graphs as Models of Complex Networks, in *proceedings of the 1-st international workshop on Combinatorial and Algorithmic Aspects of Networking CAAN'04*, A. López-Ortiz et A. M. Hamel (éd.), pp. 127–139, *Lect. Notes Comp. Sci.* vol. 3405, Springer-Verlag, 2004.
- [89] J.-L. GUILLAUME ET M. LATAPY, Relevance of massively distributed explorations of the Internet topology : simulation results, in *proceedings of the 24-th IEEE international conference Infocom'05*, pp. 1084–1094, IEEE, 2005.
- [90] J.-L. GUILLAUME, M. LATAPY ET S. LE-BLOND, Statistical Analysis of a P2P Query Graph Based on Degrees and Their Time-Evolution, in *6-th International Workshop on Distributed Computing IWDC'04*, N. Das, A. Sen, S. K. Das et B. P. Sinha (éd.), pp. 126–137, *Lect. Notes Comp. Sci.* vol. 3326, Springer-Verlag, 2004.
- [91] J.-L. GUILLAUME, M. LATAPY ET C. MAGNIEN, Comparison of Failures and Attacks on Random and Scale-Free Networks, in *proceedings of the 8-th International Conference On Principles Of Distributed Systems OPODIS'04*, T. Higashino (éd.), pp. 186–196, *Lect. Notes Comp. Sci.* vol. 3544, Springer-Verlag, 2004.
- [92] J.-L. GUILLAUME ET S. LE-BLOND, Statistical Properties of Exchanges in P2P systems, in *The 2004 International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDPTA'04)*, 2004.
- [93] M. HABIB, On some generalisations of modular decomposition. Conférencier invité à Second Latin-American Workshop on Cliques in Graphs La Plata, Argentina, 2006.

- [94] M. HABIB, On two graph problems from biology. Conférencier invité pour un minisymposium à SIAM meeting on Discrete Mathematics Canada, Victoria, 2006.
- [95] M. HABIB, Search Engines and Graph Algorithms. Conférencier invité à ICFCFA (International Conference on Formal Concept Analysis) Clermond-Ferrand, 2007.
- [96] P. HEGGERNES, K. SUCHAN, I. TODINCA ET Y. VILLANGER, Characterizing minimal interval completions. Towards better understanding of profile and pathwidth, in *Proceedings 24th Symposium on Theoretical Aspects in Computer Science (STACS'07)*, *Lect. Notes Comp. Sci.*, Springer-Verlag, 2007. ap.
- [97] M.-H. LE ET T. PHAN, Strict partitions and discrete dynamical systems, in *Formal Power Series and Algebraic Combinatorics (SFCA/FPSAC)*, 2004.
- [98] S. LE-BLOND, J.-L. GUILLAUME ET M. LATAPY, Clustering in P2P Exchanges and Consequences on Performances, in *proceedings of the 4-th International workshop on Peer-to-Peer Systems IPTPS'05*, M. Castro et R. van Renesse (éd.), pp. 193–204, *Lect. Notes Comp. Sci.* vol. 3640, Springer-Verlag, 2005.
- [99] D. LEBEDEV, F. MATHIEU, L. VIENNOT, A.-T. GAL, J. REYNIER ET F. D. MONTGOLFIER, On Using Matching Theory to Understand P2P Network Design, in *INOC07, International Network Optimization Conference*, 2007.
- [100] J. LEGUAY, M. LATAPY, T. FRIEDMAN ET K. SALAMATIAN, Describing and Simulating Internet Routes, in *Proceedings of the 4-th IFIP international conference on Networking*, *Lect. Notes Comp. Sci.*, Springer-Verlag, 2005.
- [101] V. LIMOUZY, F. D. MONTGOLFIER ET M. RAO, NLC-2 graph recognition and isomorphism, in *WG'07, 33rd International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science*, *Lect. Notes Comp. Sci.*, Springer-Verlag, 2007. À paraître.
- [102] F. MATHIEU ET L. VIENNOT, Local Aspects of the Global Ranking of Web Pages, in *6th International Workshop on Innovative Internet Community Systems (I2CS)*, *Lect. Notes Comp. Sci.*, Springer-Verlag, june 2006.
- [103] R. MCCONNELL ET F. D. MONTGOLFIER, Algebraic Operations on PQ-trees and Modular Decomposition Trees, in *WG'05, 31st International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science*, pp. 421–432, *Lect. Notes Comp. Sci.* vol. 3787, Springer-Verlag, 2005.
- [104] A. MICHELI ET D. ROSSIN, Edit Distance between Unlabeled Ordered Trees, in *Mathematics and Computer Science III. Algorithms, Trees, Combinatorics and Probabilities*, D. G. M. Drmota, P. Flajolet et B. Gittenberger (éd.), pp. 257–259, *Trends in Mathematics*, Birkhäuser, 2004.
- [105] T. PHAN ET T. TRAN, Structure of Stable Sand Piles Model, in *Fourth Colloquium on Mathematics and Computer Science Algorithms, Trees, Combinatorics and Probabilities*, vol. AG, pp. 407–410, *Discrete Math. Theoret. Comput. Sci.*, 2006.
- [106] P. PONS ET M. LATAPY, Computing Communities in Large Networks Using Random Walks, in *20-th International Symposium on Computer and Information Sciences IS-CIS'05*, P. Yolum, T. Güngör, F. S. Gürgen et C. C. Özturan (éd.), pp. 284–293, *Lect. Notes Comp. Sci.* vol. 3733, Springer-Verlag, 2005.
- [107] P. PONS, C. ROSENBERG ET D. XU, Policy-driven multi-file distribution, in *12th International Workshop on Quality of Service (IWQoS2004)*, 2004.
- [108] M. RAO ET F. D. MONTGOLFIER, The bi-join decomposition, in *Proceedings of ICGT '05, 7th International Colloquium on Graph Theory*, pp. 173–177, *Electronic Notes in Discrete Mathematics* vol. 22, North Holland-Elsevier Science Publishers, 2005.

- [109] D. ROSSIN, E. DUCHI, R. MANTACI ET T. PHAN, Bidimensionnal sand pile and ice pile models, in *GASCom*, 2006.
- [110] K. SUCHAN ET I. TODINCA, Pathwidth of circular-arc graphs, in *WG'07, 33rd International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science, Lect. Notes Comp. Sci.*, Springer-Verlag, 2007. À paraître.
- [111] F. VIGER ET M. LATAPY, Efficient and Simple Generation of Random Simple Connected Graphs with Prescribed Degree Sequence, in *proceedings of the 11-th international conference on Computing and Combinatorics COCOON'05*, L. Wang (éd.), pp. 440–449, *Lect. Notes Comp. Sci.* vol. 3595, Springer-Verlag, 2005.

Articles parus dans des actes de conférences d'audience nationale

- [112] T. BENNOUAS ET F. D. MONTGOLFIER, Un modèle de crawls aléatoires, in *Algotel 2006, 8emes Rencontres Francophones sur les aspects Algorithmiques des Télécommunications*, 2006. En français.
- [113] D. CARDON ET C. PRIEUR, Les formes de la discussion citoyenne dans les blogs politiques, in *Colloque Les usages partisans de l'internet, Univ. de Nancy*, 2007.
- [114] J.-L. GUILLAUME ET M. LATAPY, Modèles pour les topologies réalistes, in *Algotel, 5èmes Rencontres Francophones sur les aspects Algorithmiques des Télécommunications*, 2003. En français.
- [115] J.-L. GUILLAUME ET M. LATAPY, Relevance of Massively Distributed Explorations of the Internet Topology : Simulation Results, in *Algotel, 6èmes Rencontres Francophones sur les aspects Algorithmiques des Télécommunications*, 2004.
- [116] J.-L. GUILLAUME, M. LATAPY ET C. MAGNIEN, Comparison of Failures and Attacks on Random and Scale-Free Networks, in *Algotel, 6èmes Rencontres Francophones sur les aspects Algorithmiques des Télécommunications*, 2004.
- [117] J.-L. GUILLAUME ET S. LE-BLOND, Clustering in P2P exchanges and consequences on performances, in *Algotel, 7èmes Rencontres Francophones sur les aspects Algorithmiques des Télécommunications*, 2005. En français.
- [118] M. HABIB, Algorithmes robustes sur les graphes. Conférencier invité au colloque algorithmique, Optimisation combinatoire et Systèmes d'Information (COSI 2005) Bejaia, Algérie, 2005.
- [119] M. HABIB, Calculs de diamètre dans les graphes et réseaux. Algotel 2006 (Conférencier invité), 2006.
- [120] F. D. MONTGOLFIER, Optimisation de la bande passante dans un réseau pair-à-pair : la stratégie BitTorrent face à ses challengers, in *Algotel, 7èmes Rencontres Francophones sur les aspects Algorithmiques des Télécommunications*, 2005. En français.
- [121] N. PISSARD ET C. PRIEUR, Thematic vs. social networks in web 2.0 communities, a case study on Flickr groups, in *Algotel 2007, 9emes Rencontres Francophones sur les aspects Algorithmiques des Télécommunications*, 2007.
- [122] P. PONS, Détection de structures de communautés dans les grands réseaux d'interactions, in *Algotel, 7èmes Rencontres Francophones sur les aspects Algorithmiques des Télécommunications*, 2005. En français.

Chapitres de livres

- [123] D. CARDON ET C. PRIEUR, Les réseaux de liens sur Internet, un outil de recherche pour l'informatique et les sciences sociales, in *Humanités Numériques*, Hermès (éd.), vol. 1, Claire Brossaud et Bernard Reber ed., 2007.
- [124] M. NIVAT, On a tomographic equivalence between $(0, 1)$ -matrices, in *Theory is forever*, pp. 216–234, *Lecture Notes in Comput. Sci.* vol. 3113, Springer, Berlin, 2004.
- [125] D. POULALHON ET G. SCHAEFFER, Counting, coding and sampling with words, in *Applied Combinatorics on Words*, M. Lothaire (éd.), ch. 9, pp. 478–519, *Encyclopedia of mathematics and its applications* vol. 105, Cambridge University Press, 2005.

Thèses et habilitations

- [126] T. BENNOUAS, *Modélisation de Parcours du Web et Calcul de Communautés par Émergence*, PhD thesis, Université Montpellier II, 2005.
- [127] P. GAURON, *Interconnexion et routage efficaces pour des procédures de recherche décentralisées dans les systèmes pair-à-pair*, PhD thesis, Université Paris Sud, septembre 2006.
- [128] I. TODINCA, *Décompositions arborescentes de graphes : calculs, approximations, heuristiques*, PhD thesis, Université d'Orléans, 2006. Habilitation à diriger des recherches.
- [129] L. VIENNOT, *Autour des graphes et du routage*, PhD thesis, Univ. Paris 7, 2005. Habilitation à diriger des recherches.

Articles soumis

- [130] A. BERGERON, C. CHAUVE, F. D. MONTGOLFIER ET M. RAFFINOT, Computing common interval of K permutations, with applications to modular decomposition of graphs. Version révisé soumise à *SIAM Journal on Discrete Mathematics*.
- [131] A. BRESTCHER, D. CORNEIL, M. HABIB ET C. PAUL, A simple linear time LexBFS cograph recognition algorithm. Soumis à *SIAM J. on Discrete Mathematics*, 2006.
- [132] K. BRINGMANN ET J. LOVEJOY, Dyson's rank, overpartitions, and weak Maass forms. Soumis, 2007.
- [133] B. BUI XUAN, M. HABIB, L. V. ET F. D. MONTGOLFIER, On a new family of tractable decomposition for graphs. Canadam, Banff, Alberta, 2007.
- [134] B. BUI XUAN, M. HABIB, L. V. ET F. D. MONTGOLFIER, Variations on modular decomposition and interesting subset families. Dagstuhl Seminar on Exact, Approximative, Robust and Certifying algorithms on Particular Graph Classes, May 2007, 2007.
- [135] B.-M. BUI-XUAN, M. HABIB, V. LIMOUZY ET F. DE MONTGOLFIER, Algorithmic Aspects of a Novel Modular Decomposition Theory. Soumis à *Discrete Applied Mathematics*, 2006.
- [136] B.-M. BUI XUAN, M. HABIB, V. LIMOUZY ET F. DE MONTGOLFIER, Unifying two Graph Decompositions with Modular Decomposition. Soumis à *ISAAC07*, 2007.
- [137] D. CHOI, S.-Y. KANG ET J. LOVEJOY, Partitions weighted by the parity of the crank. Soumis, 2007.
- [138] D. CORNEIL, M. HABIB, J. LANLIGNEL ET B. REED, Polynomial recognition of clique-width ≤ 3 graphs. en révision pour *J. of Graphs Algorithms and Applications*, 2005.

- [139] S. CORTEEL ET J. LOVEJOY, Overpartitions and the q -Bailey identity. Soumis, 2007.
- [140] E. DUCHI ET G. SCHAEFFER, A combinatorial approach to jumping particles : the parallel TASEP. En révision pour la revue *Random Structures and Algorithms*.
- [141] P. FRAIGNIAUD, E. LEBHAR ET Z. LOTKER, Recovering the long range links in Augmented graphs, rap. tech. n°6197, INRIA, 2007.
- [142] P. FRAIGNIAUD, E. LEBHAR ET L. VIENNOT, The inframetric model for the Internet. Soumis, 2007.
- [143] P. GAMBETTE, *Les graphes 2-intervallaires*, mémoire de master, Université Paris VII, 2006.
- [144] M. HABIB, On some generalisations of modular decomposition. Conférencier invité à Second Latin-Americain Workshop on Cliques in Graphs La Plata, Argentina, 2006.
- [145] M. HABIB, On two graph problems from biology. Conférencier invité pour un minisymposium à SIAM meeting on Discrete Mathematics Canada, Victoria, 2006.
- [146] M. HABIB, Search Engines and Graph Algorithms. Conférencier invité à ICFCFA (International Conference on Formal Concept Analysis) Clermond-Ferrand, 2007.
- [147] M. LATAPY ET T. PHAN, The lattice of integer partitions and its infinite extension, 2005.
- [148] M. LE ET T. PHAN, Strict partitions and discrete dynamical systems (long version), 2004.
- [149] J. LOVEJOY ET O. MALLET, Overpartition pairs and two classes of basic hypergeometric series. Soumis, 2007.
- [150] J. LOVEJOY ET R. OSBURN, M2-rank differences for partitions without repeated odd parts. Soumis, 2007.
- [151] T. PHAN, Discrete Dynamical System and Unimodal sequences, 2005.
- [152] M. TEDDER, D. CORNEIL, M. HABIB ET C. PAUL, A simple algorithm for modular decomposition. Soumis à Soda08, 2007.