

Curriculum Vitae de Paul Dorbec

1 Résumé du CV

Informations personnelles:

Nom : Paul DORBEC
État civil : né le 8 septembre 1980 à Paris (France), marié, trois enfants.
Adresse : LaBRI, Université de Bordeaux, 351 crs de la Libération, 33405 Talence (FR)
E-mail : paul.dorbec@u-bordeaux.fr
Page Web : <http://www.labri.fr/perso/dorbec/>

Situation professionnelle :

2009-16: Maître de conférences à l' Université de Bordeaux
2009-14: Titulaire d'une *Chaire* Université de Bordeaux - CNRS
2008-09 : ATER plein à l'Université Paris-Sud (Orsay)
2005-08 : Doctorant à l'Université Joseph Fourier, Grenoble 1
2001-05 : Élève Normalien à l'ÉNS Lyon.

Diplômes :

2013 : **Habilitation (HDR)** à l'université de Bordeaux.
2007 : **Doctorat** en mathématiques et informatique, encadré par S. Gravier.
2004 : **Magister** d'informatique à l'ÉNS Lyon et **Master** de Recherche Opérationnelle, Combinatoire et Optimisation à l'ENSIMAG, Grenoble

Recherche :

Sujets principaux : *Théorie des graphes, Jeux combinatoires*

Mots clés : Combinatoire, graphes, domination, coloration, codes correcteurs, jeux misère, jeux partisans, algorithmes et complexité.

Production : 35 articles dans des journaux internationaux,
5 conférences internationales invité + 12 communications,
2 conférences nationales invité + 8 communications (dont 3 hors France).

Enseignement :

>1400 heures (équivalent TD), principalement en programmation, sécurité, théorie de la complexité et algo avancée, optimisation et théorie des graphes.

Responsabilités actuelles:

- ◆ Porteur du [projet Maths à Modeler en Aquitaine](#) (vulgarisation en informatique et mathématiques).
- ◆ Responsable du [thème Graphes et Optimisation](#) du LaBRI (~20 membres)
- ◆ Responsable de la communication du LaBRI
- ◆ Co-responsable de la spécialité Algorithmique et Méthodes Formelles du master (2 parcours)
- ◆ Responsable des stages recherche du Master informatique de l'université de Bordeaux.
- ◆ Porteur au niveau LaBRI du projet ANR GraphEn.

Encadrement d'étudiants :

Encadrement de 3 doctorants : G. Paris (2015-) co-encadrée avec É. Duchêne
C. Pennarun (2014-2017) co-encadrée avec N. Bonichon,
G. Renault (2010- 2013) co-encadré avec É. Sopena
Encadrement de 4 stages de Master 2 : P. Ouvrard (2017), N. Gillet (2013), E. Garnaud (2010),
R. Razafindramanana (2010), G. Renault (2010)
[Rapporteur de la thèse](#) de V. Naicker (2015, U. Johannesburg, Afrique du Sud)
Membre du jury de [soutenance de thèse](#) de M. Bouznif (2011, U. Grenoble)
et A. Guignard (2012, U. Bordeaux).

Séjours longs (>2 mois) de recherche à l'étranger :

Jan-Août 2008 : PostDoc avec C. MacDiarmid au Mathematics Department, Oxford (Royaume Uni)
Fev-Août 2006 : Visite chez M.A. Henning, University of KwaZulu Natal (Afrique du Sud)
Mai-Jul 2003 : Stage recherche avec A. Gajardo à l'Universidad de Concepcion (Chili).

2 Liste complète de publications

La liste de publications est présentée pour chaque catégorie dans un ordre chronologique. Il est utile de noter que dans ma thématique de recherche, les résultats sont principalement valorisés dans des revues, afin que les preuves de résultats théoriques soient vérifiables. Les diffusions de résultats dans des conférences même sélectives sont en général complétées d'une version étendue du résultat dans un journal.

Revues internationales (avec comité de lecture)

1. **Perfect Codes in Cartesian Products of 2-Paths and Infinite Paths** P. Dorbec, M. Mollard, *Electron. J. Combin.* 12 (2005), #R65, 9pp.
2. **Some results on total domination in direct products of graphs** P. Dorbec, S. Gravier, S. Klavžar, S. Špacapan, *Discuss. Math. Graph Theory* 26 (2006), no. 1, 103-112.
3. **On open packings and total coverings of two-dimensional grid graphs** P. Dorbec, S. Gravier, *Geombinatorics* 15 (2006), no. 4, 160-165.
4. **Paired-domination in generalized claw-free graphs** P. Dorbec, S. Gravier, M.A. Henning, *J. Comb. Optim.*, 14 (2007), no. 1, 1-7.
5. **Hamming polynomials and their partial derivatives** P. Dorbec, B. Brešar, S. Klavžar, M. Mollard, *European J. Combin.* 28 (2007), no. 4, 1156-1162.
6. **Upper Total Domination versus Upper Paired-Domination** P. Dorbec, M.A. Henning, J. McCoy, *Quaest. Math.* 30 (2007), no. 1, 1-12 .
7. **On the upper total domination number of Cartesian products of graphs** P. Dorbec, M.A. Henning, D.F. Rall, *J. Comb. Optim.*, 16 (2008), no. 1, 68-80.
8. **Solitaire clobber played on Hamming graphs** P. Dorbec, E. Duchêne, S. Gravier, *Integers* 8 (2008), no. 1, G3.
9. **Power domination in product graphs** P. Dorbec, S. Klavžar, M. Mollard, S. Špacapan, *SIAM J. Discrete Math.* 22 (2008), no. 2, 554-567.
10. **Monochromatic Hamiltonian t -tight Berge-cycle in hypergraphs** P. Dorbec, S. Gravier, G. Sárközy, *J. Graph Theory* 59 (2008), no. 1, 34-44.
11. **Langton's flies** P. Dorbec, A. Gajardo, *J. Phys. A* 41(2008), no. 40, 405101, 17pp.
12. **Paired-domination in P_5 -free graphs** P. Dorbec, S. Gravier, *Graphs Combin.* 24(2008), no. 4, 303-308.
13. **Weighted codes in Lee metrics** P. Dorbec, S. Gravier, I. Honkala, M. Mollard, *Des. Codes Cryptogr.* 52 (2009), no. 2, 209-218.
14. **On planarity of direct product of multipartite complete graphs** L. Beaudou, P. Dorbec, S. Gravier, P.K. Jha, *Discrete Math. Algorithms Appl.* 1 (2009), no. 1, 85-104.
15. **Paired-domination in subdivided star-free graphs** P. Dorbec, S. Gravier, *Graphs Combin.* 26 (2010), no. 1, 43-49.
16. **Upper-paired domination in claw-free graphs** P. Dorbec, M.A. Henning, *J. Comb. Optim.* 22 (2011), no. 2, 235-251.
17. **Vizing's Conjecture: A Survey and Recent Results** B. Brešar, P. Dorbec, W. Goddard, B. Hartnell, M.A. Henning, S. Klavžar, D. Rall, *J. Graph Theory* 69 (2012), no. 1, 46-76.
Classé par JGT most cited paper published 2012-2013
18. **Generalized power domination of graphs** G.J. Chang, P. Dorbec, M. Montassier, A. Raspaud, *Discrete Appl. Math.* 160 (2012), no. 12, 1691-1698.
19. **Upper k -tuple domination in graphs** G.J. Chang, P. Dorbec, H.K. Kim, A. Raspaud, H. Wang, W. Zhao, *Discrete Math. Theor. Comput. Sci.* 14 (2012), no. 2, 285-292.
20. **Generalized Power Domination in regular graphs** P. Dorbec, M.A. Henning, C. Löwenstein, M. Montassier, A. Raspaud, *SIAM J. Discrete Math* 27 (2013), no. 3, 1559-1574.
21. **Vertex-partitions of graphs into cographs and stars** P. Dorbec, M. Montassier, P. Ochem, *J. Graph Theory*, 75 (2014), no. 1, 75-90.
22. **Limits of near-coloring of sparse graphs** P. Dorbec, T. Kaiser, M. Montassier, A. Raspaud, *J. Graph Theory*, 75 (2014), no. 2, 191-202.
23. **Paired versus Double Domination in $K_{1,r}$ -Free Graphs**, P. Dorbec, B. Hartnell, M.A. Henning, *J. Comb. Optim.*, 27 (2014), no. 4, 688–694.
24. **Domination game: effect of edge- and vertex-removal**, B. Brešar, P. Dorbec, S. Klavžar, G. Košmrlj, *Discrete Math.* 330, (2014), no. 6, 1–10.

25. **Generalized power domination: propagation radius and Sierpiński graphs**, P. Dorbec, S. Klavžar, *Acta Appl. Math* 134 (2014), 75-86.
26. **Rainbow connection in oriented graphs**, P. Dorbec, I. Schiermeyer, E. Sidorowicz, É. Sopena, *Discrete Appl. Math.* 179, (2014), 69-78.
27. **The domination game played on unions of graphs** P. Dorbec, G. Košmrlj, G. Renault, *Discrete Math.* 338, (2015), 71-79.
28. **Dicots, and a taxonomic ranking for misère games**, P. Dorbec, G. Renault, A.N. Siegel, É. Sopena, *J. Combin. Theory Ser. A* 130, (2015), 42-63.
29. **Independent domination in cubic graphs**, P. Dorbec, M.A. Henning, M. Montassier, J. Southey, *J. Graph Theory*, 80 (2015) no. 4, 329-349.
30. **Heredity for generalized Power domination**, S. Varghese, P. Dorbec, A. Vijayakumar, *Discrete Math. Theor. Comput. Sci.* 18 (2016), no. 3.
31. **Complexity of the Game Domination Problem**, B. Brešar, P. Dorbec, S. Klavžar, G. Košmrlj, G. Renault, *Theoret. Comput. Sci.*, 648 (2016), no. 4, 1-7.
32. **Game Total Domination for Cycles and Paths**, P. Dorbec, M.A. Henning, to appear in *Discrete Appl. Math.*
33. **Rook drawing for Planar Graphs**, D. Auber, N. Bonichon, P. Dorbec, C. Pennarun, *J. Graph. Algorithms Appl.* 21 (2017) no. 1, 103-120.
34. **How long can one bluff in the Domination game?** B. Brešar, P. Dorbec, S. Klavžar, G. Košmrlj, to appear in *Discuss. Math. Graph Theory*.
35. **On the number of planar Eulerian orientations**, N. Bonichon, M. Bousquet-Mélou, P. Dorbec, C. Pennarun, to appear in *European J. Combin.*

Conférences internationales en tant qu'orateur invité

1. **CGA 2016, International conference on graph theory, combinatorics and applications**, 2016 Oct. 26-31 in Jinhua (China).
2. **KG-15, 8th Slovenian Conference on Graph Theory**, 2015 Jun. 21-27, Kranjska Gora (Slovenia), invité en tant que **Minisymposium organizer**.
3. **ICADM 2014, International conference on Algebra and discrete mathematics**, 04-06 Mars 2014 à Kattappana (Inde).
4. **Indo-Slov-2013, Indo-Slovenia Conference on Graph Theory and Applications**, 22-24 Février 2013 à Thiruvananthapuram (Inde).
5. **GCA 2012, International conference on graph theory, combinatorics and applications**, 26-31 Octobre 2012 à Jinhua (Chine).

Autres conférences internationales avec communication

1. **CGTC1, Combinatorial Game Theory Colloquium 1**, *Combinatorial approach to the domination game*, 2015 Jan. 21-23 in Lisbon (Portugal).
2. **CID'2013, Colorings, Independence and Domination**, *Independant domination in subcubic graphs*, 15ème colloque de théorie des graphes, 15-20 Septembre 2013 à Szklarska Poreba (Pologne).
3. **Graph Protection Workshop, Power Domination**, 4-7 Juillet 2012 à Paris (France).
4. **CID'2011, Colorings, Independence and Domination**, *Upper k-tuple domination*, 14ème colloque de théorie des graphes, 18-23 Septembre 2011 à Szklarska Poreba (Pologne)
5. **BLED'2011, 7th Slovenian International Conference on Graph Theory**, *Generalized power domination in graph products*, 19-25 Juin 2011 à Bled (Slovénie)
6. **GCA 2010, International Conference on Graph Theory, Combinatorics and Applications**, *Perfect weighted codes in graphs*, 29 Octobre -2 Novembre 2010 à Jinhua (Chine).
7. **EURO 2010, 24th European Conference on Operational Research, Power domination in graphs**, 11-14 Juillet 2010 à Lisbonne (Portugal).
8. **8FCC, 8th French Combinatorial Conference**, *Generalized power domination*, 28 Juin-02 Juillet 2010 à Orsay (France).
9. **EUROCOMB'09, European Conference on Combinatorics, Graph Theory and Applications**, *Weighted perfect codes in Lee metric*, 7-11 Septembre 2009 à Bordeaux (France) (actes 477-481, Electron. Notes Discrete Math., 34)

10. **Bled'07, 6th Slovenian International Conference of Graph Theory**, *New bounds on paired-domination in graphs*, 24-30 Juin 2007, à Bled (Slovénie)
11. **FRANCORO V-ROADEF 2007**, *Un jeu combinatoire, la chasse à la bête*, 20-23 Février 2007 à Grenoble (conférence francophone)
12. **ICGT'05, International Conference on Graph Theory**, *Perfect codes in Cartesian products of hypercube and multidimensionnal grid*, 12-16 Septembre 2005 à Hyères (France) (**actes** 327-331, *Electron. Notes Discrete Math.*, 22)

Actes de conférences présentés par des co-auteurs

1. **GD2015, Graph Drawing & Network Visualization**, *Rook-drawing for Plane Graphs*, D. Auber, N. Bonichon, P. Dorbec, C. Pennarun, *Lecture Notes in Computer Science*, à paraître.
2. **WG 2014, Graph-Theoretic Concepts in Computer Science**, *Contact Representations of Planar Graph: Rebuilding is Hard*, S. Chaplick, P. Dorbec, J. Kratochvíl, M. Montassier, J. Stacho, *Lecture Notes in Computer Science*, à paraître.
3. **EUROCOMB'13, European Conference on Combinatorics, Graph Theory and Applications**, *Dicots, and a taxonomic ranking for misère games*, P. Dorbec, G. Renault, A. Siegel, É. Sopena, 371-374, *CRM Series, 16, Ed. Norm., Pisa, 2013*.

Conférences nationales en tant qu'orateur invité

1. **JGA-2014, Journées Graphes et Algorithmes** 12-14 Nov. 2014 à Dijon (France)
2. **JCB 2013, Journées de Combinatoire de Bordeaux 2013**, 13-15 Février 2013 à Bordeaux.

Conférences nationales avec communication

1. **2010 Seminar on Graph Theory**, 19-20 Mars 2010, à National Sun Yat Sen University, Kaohsiung (Taiwan).
2. **10th Journées Graphes et Algorithmes**, 6-7 Novembre 2008 à Sophia Antipolis.
3. **Oxford-Princeton Meeting on discrete mathematics**, 16-20 Juin 2008 à Oxford (Royaume Uni)
4. **9th Journées Graphes et Algorithmes**, 8-9 Novembre 2007 à Institut Poincaré, Paris.
5. **8th Journées Graphes et Algorithmes**, 9-10 Novembre 2006 à Orléans.
6. **KwaZulu-Natal Mathematics Conference 2006**, 13 Mai 2006 à PieterMaritzBurg (Afrique du Sud).
7. **7th Journées Graphes et Algorithmes**, 3-4 Novembre 2005 à Bordeaux.
8. **6th Journées Graphes et Algorithmes**, 29 Septembre-1 Octobre 2004 à Grenoble.

3 Enseignements (en HETD)

Résumé :

Ci-dessous, vous trouverez une description année par année des enseignements dispensés, en détaillant par UE. Voici un résumé des principales grandes thématiques enseignées, n'incluant pas l'ensemble de mes enseignements:

- **Socle initial d'informatique : 509h eqTD** - Je regroupe sous cet intitulé les enseignements qui constituent une formation commune à tous en informatique, de programmation et algorithmique en général, souvent plutôt au niveau L1-L2 (ou L3 pour des parcours initiaux en mathématique par exemple). Près de la moitié de ces enseignements sont évalués principalement sur un projet.
- **Sécurité informatique : 262h eqTD** - des enseignements principalement sur les principes généraux de la sécurité dans les grandes lignes (incluant les protocoles cryptographiques, les politiques de sécurité, les systèmes de droits, l'architecture réseau) en portant l'accent sur les modèles théoriques sous-jacent. S'ajoute à ces enseignements une UE de cryptographie.
- **Théorie de la complexité et algorithmique haut niveau : 174h eqTD** - Cet intitulé englobe les cours sur la calculabilité et la complexité, aussi bien pour l'aspect théorie de la complexité que sur les algorithmes proposés pour des problèmes (NP-) durs (FPT, approximation, réduction et utilisation de solveurs...).
- **Théorie des graphes : 90h eqTD** - des enseignements en lien direct avec ma spécialité de recherche.
- **Optimisation : 87h eqTD** - Des modules centrés sur les principes de l'optimisation et la recherche opérationnelle, avec des modules tels que Programmation linéaire et mathématique, Prog. Stochastique, Optimisation dans les graphes.
- **Ouverture : 72h eqTD** - Des modules qui ne sont pas de spécialités, par exemple sur la communication scientifique (séminaire) ou d'ouverture professionnelle.
- **Accompagnement d'élèves: 102h eqTD** - tutorat de stages professionnels, encadrements de stages

Parmi ces UE, je voudrais souligner trois aspects pédagogiques des enseignements dispensés :

- **Enseignements par projet: 444h** d'enseignement dispensés ont une grande partie de l'évaluation reposant sur un projet important de programmation.
- **Autre pédagogie "inversée"**: Pour les UE de sécurité et séminaire (290h), une bonne partie de l'évaluation portait sur un projet personnel de documentation, où les élèves devaient présenter à leurs camarades les résultats de leurs recherches et produire un rapport.
- **Techniques relevant de l'utilisation de supports numériques dans la pédagogie**: Cette année, j'ai utilisé la plate-forme d'apprentissage en ligne Moodle pour 3 UE dispensées basées sur des projets (projet technologique, Algorithmique appliquée et Projet informatique CPBX), afin de stimuler une coopération suivie entre les étudiants et pour les encourager à travailler régulièrement. L'an passé, j'ai aussi expérimenté l'utilisation de la plate-forme en ligne du CNAM pour proposer une grande partie d'un enseignement, notamment avec des cours sous format vidéo réalisés lors de classes en visioconférence (sans élève présent physiquement) enregistrées pour être rédiffusées en vidéo à la demande.
- **Enseignements dispensés en anglais**: les UE de M2 dispensées ont plusieurs fois accueilli des étudiants étrangers, et j'ai donc dispensé ces UE en anglais. Il s'agit notamment cette année des UE *séminaire*, *théorie des graphes avancée*, et *algorithmique appliquée*, cela représente 87h d'enseignement.

Voici une description détaillée de mes enseignements année par année.

2016-2017: (192h dues, 216h attribuées)

- **Algorithmique** (12hCM + 16h Tdm) : pour les CPBX MP semestre 3, c'est à dire la classe préparatoire intégrée du Cycle Préparatoire de Bordeaux. Il s'agit d'un cours d'algorithmique, complexité, et mise en œuvre sur machine. Ceci était une introduction aux tris, aux invariants de boucle, et rapidement aux méthode diviser pour régner et de programmation dynamique.
- **Projet Technologique** (26h40 Tdm) : Projet L2, étalé sur toute l'année. L'idée est de les initier au développement de logiciel un peu plus conséquent, en utilisant les outils appropriés (Git, Cmake, valgrind, etc.) et avec une montée en compétence sur les aspects plus technologie (IHM avec SDL, portage sous Android...). Le projet portait cette année sur le jeu du Hashiwokakero, avec pour objectif final de proposer une application Android. L'UE était gérée via l'interface Moodle de l'université.
- **Informatique première année CPBX** (8h TD, 17h20 TD machine) : pour les élèves de CPBX, initiation à la programmation en Python et à l'algorithmique. Le cours a été repris par C. Blanc en 2014, et a changé de format en 2015, pour inclure moins de cours mais des « TD papier ». Nous avons créé ensemble en 2014 les supports de TD machine, et en 2015 les supports pour les TD papier. Nous avons en particulier utilisé des opérations sur les images pour que les étudiants puissent appliquer des algorithmes avec un rendu visuel intéressant. J'ai aussi participé pour ce cours à la définition de l'ensemble de l'offre en informatique pour le CPBX dans la nouvelle accréditation.
- **Projet Informatique CPBX** (8h CM + 16h Tdm) : pour les élèves du dernier semestre (4) CPBX MP, un projet informatique un peu conséquent en Python (Tkinter) avec pour but de faire en projet une simulation de saturation de circulation automobile dans différentes circonstances. Pour la bonne réalisation de ce projet, j'ai présenté les grands principes de la programmation orientée objet afin de bien utiliser Python de façon modulaire. L'UE était gérée via l'interface Moodle de l'université.
- **Séminaire** (24h TD) : UE d'ouverture à la recherche destinée aux étudiants de M2 des parcours Informatique fondamentale et Vérification logicielle. Les étudiants doivent lire un article et faire une analyse plus approfondie pour restituer le contenu lors d'un séminaire. J'ai été chargé de la mise en place de ce cours en 2014. Après une présentation des règles de base pour faire un bon séminaire, les étudiant s'entraînent en faisant des présentations courtes de conjectures (~12h) puis suivent et présentent des séminaires (~12h). Cette UE a été dispensée en anglais en 2016-2017 et en 2014-2015.
- **Calculabilité et Complexité** (24h TD): cours de M1 sur les modèles de calculs, la décidabilité et la complexité. Introduction d'un micro-projet basé sur une réduction vers SAT d'un problème NP-complet et une utilisation de solveur SAT pour résoudre le problème sur des petites instances.
- **Algorithmique appliquée** (24h Tdm): enseignement par projet sur le développement d'algorithmes (très) avancés. On s'est intéressé cette année au problème du plus long chemin dans un graphe (présenté comme la plus longue suite de cartes pouvant être jouée dans une main de UNO généralisé. Il s'agit là d'un problème NP-complet (contrairement au plus court chemin). On leur a demandé de coder en plus du brute-force une méthode de programmation dynamique basée sur une décomposition « bandwidth », et une méthode de type Monte Carlo dite de « color coding ». Nous avons mis en place un forum pour échanger autour du projet avec l'interface Moodle de l'université. Cette UE a été dispensée en anglais.
- **Graphes et applications** (9h cours, 6h TD): cours de M2 sur la théorie des graphes, destinés aux étudiants du Master Informatique et du Master MIMSE (Modélisation, Ingénierie Mathématique, Statistique et Économique, parcours Informatique et Recherche Opérationnelle ainsi que Recherche Opérationnelle et Aide à la Décision). Cette année, cette UE a été dispensée en anglais.
- **Encadrement d'élèves** (10h) : tutorat de stages (4h + 6h) : il s'agit d'un stage recherche en laboratoire et du tutorat d'un étudiant en contrat d'apprentissage de la licence ADSIHLL.
- **Médiation** (12h) : formation Maison pour la science « expérimentons les maths » pour le premier et deuxième cycle (6h), formation école doctorale « la situation recherche comme outil pédagogique » (6h).
- **Animation pédagogique** (3h) : responsable des stages recherche.

2015-2016: (192h dues, 252,5h attribuées)

- **Modélisation, optimisation, complexité et algorithmes** (au CNAM) : (RCP 105, 30 h séances à distance, 20h de TD en présentiel). *Ce cours porte sur la modélisation et l'optimisation dans les graphes, la complexité, les réseaux de Petri. C'est un cours dispensé au CNAM, dont le programme est proposé par une coordination nationale, et ciblant des élèves adultes. Pour permettre aux élèves avec des contraintes horaires de suivre les cours, ils sont dispensés à distance par visioconférence et enregistrés, les élèves peuvent ainsi revoir la **séance en vidéo**. Tous les documents sont mis à disposition en ligne, aussi bien les supports de cours que des feuilles d'exercices. Un **wiki et un forum** permettent aux élèves d'interagir sur le cours. 20 heures ont lieu en présentiel pour des mises en application et faciliter l'interaction, mais tous les élèves n'ont pas la possibilité d'assister à ces séances.*
- **Analyse Syntaxique et projet de programmation 3** : (5h20 TD+ 32h TD machines) *Cours de L3 informatique sur l'analyse lexicale et syntaxique. Utilisation de Flex et Bison pour réaliser un parseur. Évaluation sur un projet. Cette année, le projet porte sur la génération automatique de site Web (html) à partir d'une description fonctionnelle du site. L'un des objectifs est de générer plusieurs pages sur le même type de données comme on pourrait requêter une base (par exemple pour extraire un ensemble de film d'un même auteur ou où joue un même acteur).*
- **Informatique première année** (8h TD, 19h20 TD machine)
- **Séminaire** (24h TD)
- **Modèles de Calcul** (24h TD) : *ancienne UE proche de complexité et calculabilité.*
- **Sécurité des systèmes d'information** (20h cours-TD): *cours sur les principes généraux des politiques de sécurité des systèmes pour des élèves en 2ème année d'école d'ingénieur (**ENSEIRB**). Ce cours n'existait pas avant mon arrivée, je l'ai mis en place en 2009. Il a beaucoup évolué au fil des années en particulier avec l'introduction de TD machines en 2010. L'évaluation s'appuie en grande partie sur un exposé préparé par les étudiants sur un sujet d'actualité en sécurité, ce qui permet d'impliquer les étudiants dans une **recherche personnelle** et de traiter de sujets très variés sur la sécurité, allant de la faille technique à la cyberguerre, en passant par Hadopi ou le protocole du bitcoin. Certaines années, les TD machines étaient proposés par S. Thibault (2015-16, 2010-2013).*
- **Graphes et applications** (9h cours, 6h TD)
- **C2I** (13h20 TD machine): *Prise en charge d'un TD machine de C2I (animation de TD + évaluation de l'épreuve pratique (dont préparation de l'épreuve)).*
- **Encadrement d'élèves** (23,5h) : *tutorat de stages professionnels (12h), encadrement stage recherche (8h), encadrement d'un élève en initiation à la recherche (1h), encadrement de Projet de Programmation (groupe de 4 étudiants, 2,5h).*
- **Médiation** (9h) : *deux formations pour les enseignants du secondaire avec la Maison pour la science.*
- **Animation pédagogique** (9h) : *coordination et animation pédagogique (9h : resp. spécialité master + resp. stages recherche),*

2014-2015: (192h dues, 191,16h attribuées [+11,66h reportées])

- **Analyse Syntaxique et projet de programmation 3** (5h20 TD+ 32h TD machines): *le projet cette année consistait à proposer un outil de présentation de code et d'extraction de documentation via des commentaires insérés, un peu inspiré de ce que propose Doxygen.*
- **Sécurité des systèmes d'information** (32h30 cours-TD et TD machines).
- **Séminaire** (24h TD)
- **Modèles de Calcul** (24h TD)
- **Complexité Algorithmique et Appliquée** (12h TD, 12h TD machines)
- **Informatique première année** (19h20 TD machines)
- **Graphes et applications** (9h cours, 6h TD)
- **Encadrement d'élèves** (9h) : *tutorat de stages professionnels (8h), encadrement d'un élève en initiation à la recherche (1h).*
- **Animation pédagogique** (6h) : *responsable des stages recherche.*

2013-2014: (64h dues, 62.5h attribuées [+12,5 reportées])

- Sécurité des systèmes d'information (32,5h cours-TD et TD machines).
- Graphes et applications (9h cours, 6h TD).
- Encadrement d'élèves (13h) : *tutorat de stages professionnels (8h), encadrement de projet d'étude et de recherche (1 groupes, 5h),*
- Médiation (2h) : *Activité Promotion de l'offre de formation.*

2012-2013: (64h dues, 79h attribuées)

- Graphes et applications (9h cours, 6h TD, M2)
- Optimisation dans les graphes (14h TD): *cours de M1 du Master MIMSE sur l'optimisation dans les graphes, où nous présentons des paramètres de graphes et leur expression en programmation linéaire.*
- Sécurité des systèmes d'information (20h cours-TD, ENSEIRB 2)
- Ouverture professionnelle (7h TD): *L'objectif de ce cours est d'aider les étudiants de L3 toutes spécialités à trouver un emploi à l'issue de leurs études, en leur apprenant à analyser les offres d'emploi et à préparer un CV, une lettre de motivation, un entretien d'embauche.*
- Encadrement d'élèves (19h) : *encadrement de projet d'étude et de recherche (2 groupes, 10h), d'un stage recherche d'élève de master (5h), tutorat de stages professionnels (4h).*
- Médiation (4h): *actions dans les lycées.*

2011-2012: (64h dues, 68h attribuées)

- Sécurité des systèmes d'information (20h cours-TD, ENSEIRB 2)
- Graphes et applications (9h cours, 6h TD, M2)
- Optimisation dans les graphes (14h TD, M1)
- Ouverture professionnelle (7h TD, L3).
- Encadrement d'élèves (12h) : *tutorat de stages professionnels (8h), encadrement stage M1 et L3 (4h).*

2010-2011: (64h dues, 59h attribuées [+10h reportées])

- Algorithmes du monde réel (27h TD) : *Une ancienne mouture de l'UE Complexité algorithmique appliquée.*
- Sécurité des systèmes d'information (22h cours-TD ENSEIRB 2)

2009-2010: (64h dues, 74h attribuées)

- Algorithmes du monde réel (27h TD M2), *rédaction d'un projet sur le problème du Loto (lié au problème d'ensemble dominant).*
- Sécurité des systèmes d'information (35h cours-TD ENSEIRB 2)
- Encadrement de stages recherche master 2 (12h)

2008-2009: (192h dues, ATER à Orsay, 187.5h effectuées)

- Algorithmique et programmation (37,5h cours-TD): *Cours d'initiation à la programmation (en C) et de bases d'algorithmique pour des L3 de maths (dont programmation dynamique, diviser pour régner, etc.). Sans transmission, il a fallu mettre en place tout le cours.*
- Programmation linéaire et mathématique (18h cours, 16h TD): *destiné à des 1ère année de cycle ingénieur (IFIPS). Je me suis chargé de la partie programmation mathématique (méthode de descente, conditions d'optimalité). De même, n'ayant pas pu récupérer de documents, j'ai mis en place le programme.*
- Bases de sécurité informatique (18h cours- 13h TD): *Option de L1, présentant des notions basiques de cryptographie et de sécurité.*
- Programmation stochastique (15h TD, 10h TP): *pour des 3ème année d'école d'ingénieur (IFIPS), un cours de programmation stochastique portant sur les méta-heuristiques, l'optimisation sous contraintes en probabilité et la relaxation Lagrangienne. TPs en C++.*
- Initiation à l'informatique (15h cours, 20h TD, 20h TP) : *Cours d'initiation pour des L1, où sont présentés la programmation (en C) ainsi qu'un peu de bases de données (SQL).*
- Encadrement d'élèves (5h) : *tutorat de stages professionnels*

2007-2008: (64h dues et effectuées, moniteur à Grenoble)

- Initiation à l'informatique (36h cours-TD + 28h TP): *Bases de programmation en C pour des L1 du tronc commun du parcours scientifique.*

2006-2007: (64h dues et effectuées, moniteur à Grenoble)

- **Initiation à l'informatique** (36h cours-TD + 28h TP L1)

2005-2006: (64h dues et effectuées, moniteur à Grenoble)

- **Initiation à l'informatique** (36h cours-TD + 28h TP L1)
- **Cryptographie** (48h TD): *TD de cryptographie dispensé pendant mon séjour en Afrique du Sud (en anglais).*

2004-2005: (0h dues, interventions en CPGE (colles), 60h effectuées)

- **Initiation à Maple** (40h TP) : *pour 1ère année de CPGE (classes préparatoires aux grandes écoles) en spécialité physique.*
- **Initiation à l'algorithmique** (20h cours-TD) : *Préparation de 2ème année de CPGE à l'épreuve d'algorithmique du concours de l'école Polytechnique pour les élèves en spécialité mathématiques. Sans transmission, il a aussi fallu mettre en place le cours, en s'appuyant sur des annales de concours.*

4 Responsabilités administratives

Responsabilités liées au département d'enseignement et au laboratoire de recherche.

- Depuis déc. 2015 - *Responsable du thème Graphes et Optimisation (cf page Web)*. Le LaBRI (~350 personnes) est divisé en 6 équipes chacune divisée en thèmes (en général 3 ou 4). Ce thème, l'un des trois de l'équipe Combialgo, regroupe environ 20 permanents. En tant que responsable du thème, je suis amené à participer notamment au conseil scientifique du LaBRI.
- Depuis oct. 2012 - : *Chargé de la communication* du LaBRI. Ceci comprend la communication vers les tutelles et partenaires des principaux événements, la diffusion des actualités du laboratoire, la rédaction de divers supports de communication (plaquettes, transparents de présentation...), et l'accueil de visiteurs pour des visites du laboratoire (notamment avec l'organisation de la fête de la science).
- Depuis août 2014 - : *Responsable des stages recherche* du Master informatique. Il s'agit de suivre chaque étudiant pour la recherche de stage, la préparation de la convention, puis de mettre en place l'évaluation. Je suis aussi chargé de l'*attribution des financements* de stages par le laboratoire et l'interlocuteur de la gestion financière du laboratoire pour les stages financés sur projets.
- 2017- : *Co-porteur d'un projet de CMI* (cursus Master en Ingénierie) autour de l'optimisation, porté avec François Clautiaux de l'Institut de Mathématiques de Bordeaux. Le projet consiste à proposer un parcours spécial depuis la licence jusqu'au M2, avec une spécialisation en RO-optimisation combinatoire et un volume d'enseignement un peu plus important (72ECTS/ans, 120 % d'un parcours standard) pour des étudiants sélectionnés.
- Année 2015-2016 - *responsable du parcours Informatique Fondamentale* du master *informatique*. Il s'agit d'un parcours théorique du master, dont j'ai pris la responsabilité en remplacement de A. Muscholl, partie en délégation pour une année à l'étranger. Cette année coïncidait avec la mise en place de la *nouvelle accréditation*, j'ai donc participé aussi bien au processus de rédaction qu'au pilotage de la mise en place de la nouvelle accréditation. À son retour, A. Muscholl a repris la responsabilité du master.
- Sept. 2009 - Juillet 2014 : *Président des jurys* du master informatique (4 spécialités et 8 parcours, avec gestion des élèves en parcours mutualisés avec l'ENSEIRB).
- Mars 2012 - Juin 2014: Membre élu du *conseil d'UFR* Mathématiques-Informatique.
- Juin 2012 - Juin 2014: Membre du *comité de groupe de sections* (évaluation des demandes de PES, au niveau de l'université Bordeaux 1 (Science et technologie)).
- Oct. 2009 - Sept. 2013 : Membre de bureau (secrétaire) de la *Commission consultative* (commission qui propose la composition des comités de sélection pour les recrutements d'enseignants chercheurs, et traite les recrutements d'ATER).

Encadrement d'étudiants

- **Encadrement de doctorants :**
 - [G. Renault](#), 2010-2013 sur les jeux combinatoires dans les graphes, avec É. Sopena.
 - [C. Pennarun](#), 2014-2017, sur les graphes planaires et la power domination, avec N. Bonichon.
 - [G. Paris](#), 2015-, sur les jeux combinatoires et la théorie des graphes, avec É. Duchêne (LIRIS, Univ. Lyon)
- **Encadrement de stages Master 2 :**
 - P. Ouvrard (Reconfiguration d'ensembles dominants minimum, 2017).
 - N. Gillet (Domination de puissance dans les produits de graphes, 2013), continue en thèse avec N. Hanusse.
 - E. Garnaud (Le jeu du solitaire impartial, 2010, coencadrée avec É. Sopena), a continué en thèse avec M. Mosbah et S. Maabout, soutenue en nov. 2013.
 - R. Razafindramanana (Codes identifiants adaptatifs dans la grille, 2010).
 - G. Renault (Le jeu de Col, 2010, coencadré avec É. Sopena), a continué en thèse avec nous.
- **Encadrement d'autres stages :**
 - *stage de Master 1* de P. Ouvrard : domination ludique dans les graphes d'intervalles propres, 2016.

- [stage de Master 1](#) de N. Gillet : Domination signée de la grille, 2012
- [Bachelor Thesis](#) de F. Hoersh, de l'université de Ulm, sur la Coloration quasi propre, co-encadré avec A. Raspaud, 2015
- Encadrement du travail de F. Kaci (doctorante et maître assistant à l'Univ. Med Khider, Biskra, Algérie) lors de cinq séjours d'une quinzaine de jours à Bordeaux (2011-2015) sur le sujet : Paires d'ensembles indépendants disjoints dans les hypergraphes.
- Accueil et encadrement de G. Košmrlj, doctorant Slovène de S. Klavžar pendant un séjour de 4 mois à Bordeaux (2012-2013).

Évaluation de thèses

- **Rapporteur de la thèse** de V. Naicker (dirigé par M.A. Henning, Johannesburg, Afrique du Sud). L'attribution de la thèse en Afrique du Sud s'effectue uniquement sur les rapports, sans soutenance. Il y a trois rapporteurs dont au moins un doit être international.
- **Membre de 2 jurys de thèse** (en plus de celui de G. Renault):
 - A. Guignard (dirigé par É. Sopena, Bordeaux 2011)
 - M. Bouznif (dirigé par J. Moncel et M. Preissmann, Grenoble 2012)

Projets

- **2015-2019** : [Coordinateur local du projet ANR GraphEn](#) : Enumération dans les graphes et hypergraphes : algorithmes et complexité.
- **2015-2018** : [Membre du projet ANR GAG](#) : Graphes et Jeux, responsable du *work package* sur les jeux misère. Ce projet ANR implique des équipes de Lyon, Grenoble, Clermont-Ferrand, Toulouse et Bordeaux.
- **2012-** : [Fondateur](#) du projet de vulgarisation *Maths à modeler en Aquitaine*. (vulgarisation en informatique et mathématiques); voir ci-dessous. Animation conjointe depuis 2015 avec Hervé Hocquard.
- 2013-2014 : [Porteur](#) d'un PHC Proteus avec l'université de Maribor (Slovénie) sur la domination dans les graphes.
- 2012-2013 : [Porteur](#) du PEPS *Misère* sur les jeux combinatoires en version misère, incluant les membres du projet ANR GAG mentionné ci-dessus. Organisation des réunions de projet.
- 2009-2013 : Membre du projet ANR *GRATEL*, sur les graphes pour les télécommunications, impliquant des équipes de Taipei et Kaohsiung (Taiwan), Sophia Antipolis, Grenoble et Bordeaux. Portée par l'équipe de Bordeaux.
- 2010-2012 : Membre du projet ANR *DOPAGE*, diminution optimale de paramètres de graphes, JCJC avec l'université Paris Sud 11 (Orsay) et le CNAM.
- 2008-2012 : Membre du projet ANR *IDEA*, codes identifiants dans les graphes dynamiques, impliquant des équipes de Grenoble et Bordeaux.

Organisation d'événements

- [Bordeaux Graph Workshop](#) : membre du comité d'organisation de ce colloque international de environ 120 participants, et Chair sur les deux dernières éditions. Une édition du colloque a lieu tous les deux ans depuis 2010, la première édition en l'honneur d'A. Raspaud, qui ne comptait alors que 70 participants. Depuis, entre 100 et 120 participants sont attendus à chaque édition.
- [SGT 2013](#), Porteur de cette école thématique de théorie des graphes du GT Graphe du GDR, ~60 participants (juin 2013)
- Aide à l'organisation de EUROCOMB'09 (sept 2009)
- Aide à l'organisation de 6èmes Journées Graphes et Applications (nov 2004)

Maths à modeler en Aquitaine

En juin 2012, j'ai mis en place *Maths à modeler en Aquitaine*, à l'instar de la Structure Fédérative de Recherche existant à Grenoble. Depuis, je coordonne une équipe de chercheurs en informatique, mathématique et didactique travaillant sur la vulgarisation de la démarche de recherche. Depuis 2015, H. Hocquard co-anime l'activité avec moi. Nous proposons de nombreuses activités de vulgarisation dans divers établissements scolaires (lycées et collèges principalement), de type Math.en.Jeans, ateliers *Maths à modeler*, ainsi que des stands et exposés ponctuels de vulgarisation. Depuis 2012, nous touchons 4 à 8 classes entières par an avec des ateliers *maths à modeler* et

faisons venir quelques 120 élèves au LaBRI pour des séminaires juniors. Depuis 2014, nous sommes aussi des interlocuteurs privilégiés de la *maison pour la science* pour proposer des **formations aux enseignants**, et de l'APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public) pour des interventions dans le cadre de la semaine des mathématiques. Nous avons aussi participé régulièrement à des actions ponctuelles grand public telles que la nuit des chercheurs, la fête de la science ou les Journées du Futur Étudiant. Enfin, nous intervenons régulièrement au musée de culture scientifique de Bordeaux, «*Cap science* », pour des actions ponctuelles et prochainement pour **former des animateurs**. Plus de détails sur le type d'actions que nous menons peuvent être trouvés sur le site web de **maths à modeler en Aquitaine**: <http://mathsamodeler.labri.fr>

Activités de médiation:

- Participation à une table ronde « 2025, Panorama et perspectives pour nos entreprises » avec le *club des entreprises de Gradignan*, invité aux côtés de M. Labardin (maire de Gradignan) et T. Oblet (Mcf en Sociologie)

Dans le cadre de **maths à modeler en Aquitaine**.

- Proposition de **formations** avec la maison pour la science du réseau « la main à la pâte » : *mathématiques ludiques* en 2014-15 et 2015-16, *informatique sans ordinateur* en 2015-16 ; *expérimentons les maths* en 2016-2017.
- Ateliers maths à modeler: ~6 séances d'une heure de présence auprès des élèves, et organisation d'un séminaire junior à l'université de Bordeaux. Animation d'une classe de 2nde en 2014-2015, deux classes (4ème et 3ème) en 2013-2014. Coordination des autres interventions de l'équipe depuis.
- Ateliers Math.en.Jeans tous les ans, depuis 2009
- en 2013-2014, participation au congrès de la SIF sur la médiation scientifique, puis rédaction d'un article pour une édition spéciale de 1024 suite à ce congrès.
- Participation régulières à la fête de la science, à la semaine des maths, aux journées du futur étudiants, à la nuit des chercheurs (depuis 2014 avec Cap-Science)...

Documents de diffusion scientifique publiés :

- [Article](#) dans Tangente éducation (journal de vulgarisation des mathématiques à destination des enseignants) sur le système RSA et ses applications, avec K. Zayana.
- [Article](#) dans une [édition spéciale sur la diffusion scientifique de 1024](#) (journal de la SIF) sur maths à modeler.

Arbitrage

- De projets pour l'ANR, pour la NSERC (équivalent Canadien de l'ANR)
- D'articles pour les *Mathematical reviews* de l'AMS et pour les 15 journaux suivants : *Algorithmica*, *Ars Combinatoria*, *Discrete Applied Mathematics*, *Discrete Mathematics*, *Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science*, *Discussiones Mathematicae Graph Theory*, *Graphs and Combinatorics*, *Information Processing Letters*, *Journal of Symbolic Computation*, *Journal of Combinatorial Optimization*, *Journal of Graph Theory*, *Networks*, *Operation Research Letters*, *Opuscula Mathematica*, *SIAM Journal of discrete mathematics*, *Theoretical Computer Science*, *Utilitas Mathematica*...

5 Rayonnement

Comités scientifiques et similaires

- Co-chair du comité de Programme de BGW'2016 : Colloque de théorie des graphes à Bordeaux à forte participation internationale.
- Organisateur d'un minisymposium sur la domination dans les graphes à la conférence [KG-15](#).
- Membre du comité scientifique de SGT 2015 et suivantes : École de théorie des graphes du GT graphes du GDR IM, et de BGW'2016.

Séjours internationaux sur invitations et projets

Voici une liste de visites internationales sur invitation où sur projet, ne correspondant pas à des conférences mais à des invitations pour coopérer.

- Juin 2017: invitation à un séminaire en Hongrie, avec un **exposé plénier** sur la domination de puissance dans les graphes.
- Août 2016 : Collaboration d'une semaine à Prague (Rép. Tchèque) avec J. Kratochvil.
- Août 2015: Visite d'une semaine chez B. Hartnell et R. Nowakowski à Halifax (Canada)
- Mars 2014 : Invitation 15 jours en Inde (Cochin) par A. Vijayakumar, sur le programme ministériel indien « **Erudite program** ».
- Nov. 2013 puis Août 2014 : deux visites d'une semaine à Maribor (Slovénie) dans le cadre d'un PHC Protéus
- Mars 2012 : visite de 15 jours en Afrique du Sud, invité par M.A. Henning.
- Mars 2011 : visite d'une semaine à Prague (Rép. Tchèque) invité par J. Kratochvil.
- Sept. 2010 : invitation par F. Havet à une semaine de travail dans le cadre d'un mini workshop à Puylobier
- Mars 2010 : visite de 21 jours de X. Zhu et G.J. Chang à Taiwan, financé par un projet ANR international.
- Juin 2008 : Invitation d'une semaine en Caroline du Sud (USA) par D.F. Rall pour travailler sur la conjecture de Vizing, financé par l'université de D.F. Rall.
- Jan-Août 2008 : PostDoc avec C. MacDiarmid au Mathematics Department, Oxford (Royaume Uni)
- Fev-Août 2006 : Visite de M.A. Henning, University of KwaZulu Natal (Afrique du Sud)
- Jun-Jul 2003 : Stage de recherche avec A. Gajardo à l'Universidad de Concepcion (Chili).

Invitations de chercheurs internationaux

- Juin 2016 : accueil de M.A. Henning en visite sur ses fonds propres pour travailler sur la domination des graphes cubiques.
- Février-Juillet 2015 : Accueil de A. Gonzales (postdoc à l'université de Seville, Espagne) en visite de 3 mois.
- Mars-Avril 2014 : Accueil de F. Kaci (doct. Univ. Med Khider, Algérie), 15 jours.
- Sept 2013 : Accueil de M.A. Henning (prof. Univ Johannesburg, Afrique du Sud), et de J. Southey, (assistant prof. Univ Johannesburg, Afrique du Sud), une semaine à Bordeaux
- Mars 2013 : Accueil de S. Klavzar (prof.) 3 semaines (invitation LaBEX CPU) et de B. Brešar (prof.) et G. Košmrlj (doct.) 1 semaine à Bordeaux (projet PHC avec l'université de Maribor, Slovénie)
- Oct 2012-Jan 2013 : Accueil 4 mois de G. Košmrlj (doct. Univ. Ljubljana, Slovénie) à Bordeaux sur une bourse Slovène de visite internationale.
- Janvier 2013 : Accueil de F. Kaci (doct. Univ. Med Khider, Algérie) 1 semaine
- Juin 2012 : Organisation d'un workshop d'une semaine à Oléron, participation de B. Brešar (prof. Univ. Maribor, Slovénie), B. Hartnell (prof. Univ. Ste Marie, Canada), M.A. Henning (Prof. Univ. Johannesburg, Afrique du Sud), S. Klavžar (prof. Univ Maribor et Ljubljana, Slovénie), M. Montassier (MCF Bordeaux), D.F. Rall (Prof. Univ. Furman, SC, États Unis), J. Southey (postdoc Afrique du Sud).
- Janvier 2012 : Accueil de F. Kaci (doct. Univ. Med Khider, Algérie) une semaine
- Sept.-Oct. 2011 : Invitation de B. Hartnell (prof. Univ. Ste Marie, Canada, 15 jours) et M.A. Henning (Prof. Univ. Johannesburg, Afrique du Sud, 1 semaine) à Bordeaux
- Janvier 2011 : Accueil de F. Kaci (doct. Univ. Med Khider, Algérie) 15 jours.

6 Description synthétique des recherches effectuées

Voici une description succincte de mes recherches passées, faisant référence à chacune de mes publications au cours du texte. Elle contient aussi des références à des travaux plus récents via des manuscrits soumis ou en préparation, référencés à la fin de la partie. Je présente tout d'abord mes deux thèmes principaux : la domination dans les graphes et les jeux combinatoires, puis les divers autres travaux auxquels j'ai pu participer, et qui m'ont conduit à des résultats en dehors de ces deux sujets principaux. Pour permettre un éclairage plus poussé sur des exemples de résultats phare, j'inclus aussi dans cette partie des descriptions plus détaillées de ces résultats (placées sur un fond grisé).

Domination dans les graphes

La domination dans les graphes est l'un des principaux paramètres d'optimisation de graphes, avec la coloration. Un sous-ensemble de sommets d'un graphe est dit dominant si tout sommet hors de cet ensemble est voisin d'un sommet de l'ensemble. On peut voir cela comme un ensemble de sommets qui permet de surveiller un réseau, de centraliser des informations, etc. On notera aussi le lien entre la domination et les ensembles indépendants, tout ensemble indépendant maximal par inclusion étant aussi un ensemble dominant minimal par inclusion.

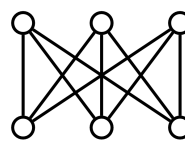
Parmi les nombreuses études et questions ouvertes de la thématique, l'un des défis majeurs est la **conjecture de Vizing**, émise en 1963. Elle suggère que le nombre de domination du produit Cartésien de deux graphes n'est pas inférieur au produit des nombres de domination de ses facteurs. Cette conjecture, dont on ignore encore le statut, suscite de nombreuses recherches dans la communauté, soit pour déterminer son statut, ou encore pour étudier des propriétés similaires pour d'autres produits et d'autres paramètres de graphes (approche que nous avons aussi adoptée par exemple dans [7]). Elle reste dans mes travaux un sujet de prédilection. Suite à une collaboration sur le sujet, nous avons rédigé un *survey* [17] sur la conjecture qui apporte une synthèse des résultats partiels marquants, une présentation succincte mais précise des méthodes employées, ainsi que certains nouveaux résultats prenant part à la mouvance. Il me semble que cet article prend une place stratégique en terme de visibilité et d'impact, notamment au vu de l'attrait du problème et de l'abondance des recherches sur le sujet. L'article a été affiché pendant plusieurs années par *Journal of Graph Theory*, revue majeure du domaine, comme article le plus cité parmi les papiers parus en 2012-2013.

Un autre problème ayant attiré beaucoup d'attention en domination est le cas des graphes cubiques. Reed a conjecturé en 1995 que le nombre de domination d'un graphe connexe cubique suffisamment grand devait être majoré par un tiers du nombre de ses sommets ($n/3$). Plusieurs familles de contre-exemples ont été proposées depuis, en considérant des graphes de plus en plus fortement connexes. D'autres résultats tendent à montrer que si l'on minore la taille du plus petit cycle (maille), la borne devrait être vraie, la meilleure borne actuelle étant due à Löwenstein et Rautenbach (2008), pour une maille de 83.

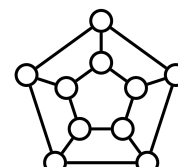
Dans l'article [29], nous nous sommes intéressés d'abord à la domination indépendante des graphes de degré maximum 3. On dit d'un ensemble de sommet qu'il est indépendant si les sommets qui le composent sont non adjacents deux à deux. Un ensemble dominant indépendant est un ensemble de sommets qui satisfait les deux propriétés, domination et indépendance. Notons qu'un ensemble dominant indépendant existe toujours dans un graphe : un ensemble indépendant maximal au sens de l'inclusion est nécessairement voisin de tous les sommets hors de l'ensemble (par maximalité). Donc tout ensemble indépendant maximal est un dominant (lui même minimal, car l'indépendance implique à son tour la minimalité au sens de l'inclusion du dominant !). Le nombre de domination indépendante d'un graphe G , noté $i(G)$, est la cardinalité minimum d'un ensemble dominant indépendant.

Il faut noter que dans tous graphes, le nombre de domination indépendante est un majorant du nombre de domination du graphe puisque l'on a ajouté une contrainte sur l'ensemble dominant cherché.

Lam, Shiu et Sun ont montré en 1999 que le nombre de domination indépendante d'un graphe cubique (i.e. dont tous les sommets sont de degré 3) à n sommets était au plus $2n/5$, avec pour seule exception le graphe biparti complet $K_{3,3}$.



$K_{3,3}$



$C_5 \square K_2$

Le seul graphe cubique atteignant la borne est le produit Cartésien $C_5 \square K_2$, dessiné ci-dessous. En 2013, Goddard et Henning ont conjecturé qu'à l'exception de ces deux graphes, tous les graphes cubiques à n sommets satisfaisaient une borne plus fine, à savoir $3n/8$, et ont exhibé une famille infinie de graphes atteignant la borne. Dans la perspective de prouver cette borne par une induction sur la taille du graphe, nous avons proposé une formule plus générale qui s'applique aux graphes sous-cubiques, c'est à dire de degré maximum 3, en s'appuyant sur le nombre de sommets de chaque degré. Si on note n_i le nombre de sommets de degré i dans le graphe, nous avons montré la borne suivante pour les graphes sous-cubiques sans $K_{2,3}$ induit ($K_{2,3}$ correspondant au biparti complet avec des parties de taille 2 et 3, i.e. $K_{3,3}$ moins un sommet) :

$$i(G) \leq n_0 + \frac{5}{8}n_1 + \frac{1}{2}n_2 + \frac{3}{8}n_3$$

On notera que nous n'avons pas totalement résolu le problème car il nous a fallu nous réduire aux graphes sans $K_{2,3}$ induit. Cependant, nous avons aussi étendu ce résultat dans le cas un peu moins contraint de la domination standard, pour obtenir la même inégalité sans avoir besoin d'exclure les $K_{3,2}$ induit. Cette conséquence était déjà connue, car montrée en 1999 par Fischer, Fraughnaugh et Seager et indépendamment par Rautenbach. Leur preuve utilisait le résultat majeur de Reed (1995) montrant la borne de $3n/8$ pour la domination des graphes cubiques. Notre résultat fournit une nouvelle preuve alternative plus explicite à ce résultat de Reed, dont la preuve s'appuyait sur des arguments très subtils, basés sur une décomposition du graphe en chemins.

De plus, dans la suite du résultat précédent, en affinant les techniques utilisées, nous sommes en train de finaliser une preuve que le nombre de domination des graphes cubiques de maille au moins 6 et sans cycle induits de taille 7 satisfait la borne de $n/3$. Ce résultat viendrait apporter une avancée majeure à la conjecture de Verstraete (2010, affirmant que cette borne serait vraie pour une maille 6). À ce jour, la meilleure maille connue pour que cette borne soit satisfaite est de 83. Il viendrait aussi répondre partiellement à une conjecture de Kostochka (2010) affirmant qu'un graphe cubique biparti aurait un dominant d'ordre au plus $n/3$.

La **domination de puissance** (power domination) est une variante récente (1998) du problème de domination motivée par le besoin de surveillance constante de l'état d'un réseau électrique par le placement d'unités de mesure de phase (PMU : Phasor Measurement Units). Ces appareils sont largement utilisés aujourd'hui dans les infrastructures d'alimentation électrique, et sont l'un des éléments clés des *smart grids*. Ils permettent de connaître localement l'état de la part du réseau dominé, puis on peut déduire grâce à la loi de Kirchhoff l'état de sommets non dominés, ajoutant une règle de propagation de l'ensemble des sommets surveillés. Pour être plus explicite, si on considère un ensemble initial S de sommets, l'ensemble des sommets de S et voisins de sommets de S sont surveillés initialement. Puis, tout sommet qui est le seul voisin non surveillé d'un sommet surveillé est ajouté à l'ensemble des sommets surveillés. Cette étape de propagation peut-être rapprochée des phénomènes de percolation ou des problèmes de type feu de forêts. Un ensemble initial S est dit *dominant de puissance* si à l'issue de ces propagations, tous les sommets du graphe sont surveillés.

En conséquence de cette possibilité de propagation, le paramètre semble a priori très différent de la domination classique. L'exemple le plus simple pour illustrer cette différence est le chemin, pour lequel il suffit d'un unique sommet (et d'une longue séquence de propagations) pour surveiller l'ensemble du graphe, tandis que toutes les variantes usuelles de la domination requièrent un nombre de sommets linéaire en la taille du graphe. Ceci a pour conséquence qu'il devient très délicat de montrer des minorations du nombre de

domination de puissance même pour des familles de graphes simples. Dans de nombreux papiers, divers auteurs ont montré des majorations du nombre de domination de puissance par des constructions, sans arriver à prouver l'optimalité de leur résultats. En outre, pour démontrer des formules closes pour le nombre de domination de puissance des produits de chemins [9], il nous a fallu imaginer des invariants assez fins qui soient maintenus lors les étapes de propagation.

De plus, le phénomène de propagation de la domination de puissance fit que les travaux sur le sujet étaient à ce jour plutôt déconnectés des travaux sur la domination. De façon étonnante, nous avons proposé une généralisation commune de la domination de puissance et de la domination classique [18] qui apporte un éclairage nouveau. Cette généralisation porte sur la capacité de propagation, nous paramétrons par un entier k le nombre maximum de voisins non surveillés que peut avoir un sommet pour se propager. Lorsque $k=1$, on retrouve la domination de puissance présentée ci-dessus, et lorsque $k=0$, ce paramètre correspond à la domination classique. Cette généralisation révèle des comportements communs inattendus entre les deux problèmes, et permet ainsi de trouver de nouveaux résultats pertinents sur la domination de puissance [20,30].

Le résultat sur les graphes régulier de [20] est aussi un résultat très délicat qui nous a permis de développer des techniques innovantes. On s'intéresse à la domination de puissance généralisée avec un paramètre k (chaque sommet surveillé se propage dès qu'il a k voisins ou moins non surveillés) dans les graphes $k+2$ réguliers, c'est à dire tels que tous les sommets sont de degré $k+2$. À noter que pour les graphes de degré maximum $k+1$, nous avons déjà montré dans [18] que le nombre de k -domination de puissance est alors égal au nombre de composantes connexes. Le résultat que nous proposons généralise très largement le résultat de Zhao, Kang, Chang (2006) qui ne s'appliquait qu'aux graphes sans griffe induite (i.e. sans $K_{1,3}$ induit). Nous montrons que tous les graphes $k+2$ réguliers connexes à l'exception unique du graphe biparti complet $K_{k+2,k+2}$ (dont les parties sont chacune de taille $k+2$) admettent un k -dominant de puissance de taille au plus $n/(k+3)$. Pour montrer ce résultat, nous regardons d'abord l'ensemble des sommets surveillés par un 2-empilement, c'est à dire un ensemble de sommets dont les voisinages sont disjoints. Dans l'hypothèse où l'on ne couvre pas tout le graphe et où l'on ne peut pas étendre cet ensemble naïvement en respectant la borne, nous caractérisons les propriétés des obstructions, montrant qu'ils induisent un sous graphe particulier. Nous arrivons alors à montrer que tous les sous graphes qui pourraient correspondre à des obstructions sont nécessairement disjointes (sauf si le graphe est précisément $K_{k+2,k+2}$) et que nous pouvons choisir initialement un 2-empilement qui annule chacune de ces obstructions. On en déduit alors que cet ensemble initial, s'il ne couvre pas tous le graphe par propagation, peut-être complété naïvement, et donc que la borne est atteinte.

Ce résultat sur les graphes réguliers, en plus d'être intéressant intrinsèquement par son côté général, a nécessité d'introduire une nouvelle technique de preuve, certes un peu engagée, mais qui offre des possibilités de réutilisations multiples. La thèse de C. Pennarun, qui a débuté en septembre 2014, porte sur la domination de puissance dans le cas des graphes planaires. Le premier résultat que nous avons obtenu pour les graphes planaires [41] est une borne pour les triangulations qui s'appuie sur une méthode de preuve du même type, bien que plus délicate. Nous montrons que le quart des sommets suffit à surveiller l'ensemble du graphe. La preuve de ce résultat nous permet aussi de proposer un algorithme pour calculer un ensemble satisfaisant cette borne.

Nous avons enfin introduit récemment un paramètre lié à la domination de puissance appelé *rayon de propagation* [25] correspondant au nombre minimum d'étapes de propagation nécessaires pour surveiller l'ensemble du graphe à partir d'un ensemble initial minimum. Ceci permet au niveau physique d'évaluer l'ordre de grandeur de l'erreur de calcul accumulée au fur et à mesure des déductions. Nous avons pu fournir la valeur exacte du rayon de propagation en même temps que le nombre de domination de puissance des graphes de Sierpiński généralisés [25].

J'ai participé à divers travaux que je ne détaille pas ici sur d'autres variantes de la domination (voir [2, 3, 6, 16, 19]). Notamment, nous avons réalisé une analyse détaillée de la taille maximum d'un **dominant couplé**, c'est à dire un dominant admettant un couplage parfait [4, 12, 15, 23]. Cette étude où nous montrons comment en excluant les cas critiques, on peut améliorer les bornes initiales sur le paramètre, m'a permis de prendre une place

centrale pour ce paramètre. Je me contente aussi d'évoquer les travaux plus anciens sur l'existence de dominants non redondants (dits parfaits) dans certaines familles de graphes [1, 13], problème fortement lié à l'existence de **codes correcteurs d'erreurs**.

Jeux combinatoires

Un autre domaine auquel je m'intéresse particulièrement depuis 2010 est la théorie des jeux combinatoires. C'est notamment le sujet de la thèse de G. Renault que j'ai encadré avec É. Sopena, mais aussi de la thèse qui commence de G. Paris, co-encadrée avec É. Duchêne (de l'UCBL Lyon). Les jeux combinatoires forment une sous famille de l'ensemble des jeux à deux joueurs où l'information est complète et le hasard n'intervient pas. Dans ce contexte, il est possible de déterminer pour chaque jeu l'issue de la partie, à savoir quel joueur peut gagner à coup sûr, simplement par la génération de l'arbre de l'ensemble des parties possibles. Cependant, ces arbres sont généralement très grands, et l'évaluation de l'issue d'une partie par exploration systématique de l'arbre n'est pas réaliste. Des techniques algorithmiques ont été largement éprouvées dans ce contexte, notamment l'exploration d'arbre à la Monte-Carlo (MTCS) qui donne des résultats assez satisfaisants sur des jeux extrêmement complexes tels que le jeu de Go.

Une méthode exacte pour rendre réalisable l'analyse d'un jeu complexe s'apparente au diviser pour régner. Il s'agit de diviser le jeu en plusieurs secteurs indépendants (quand cela est possible), afin d'étudier séparément les jeux correspondants à chacun de ces secteurs puis de déduire l'issue de la somme. Dans une somme de jeux, chaque joueur à son tour choisi l'un des termes de la somme et y joue un coup (ce qui correspond bien à choisir dans quel secteur du jeu initial on joue). Si on connaît une forme canonique simple de chacun des termes de la somme, on peut alors déduire la forme canonique de la somme.

En convention normale, c'est à dire lorsque le premier joueur dans l'incapacité de jouer perd la partie, un certain nombre de travaux existant on permis de définir une forme canonique de chaque jeu, à savoir un représentant le plus simple possible d'un jeu qui se comporte de la même façon au sein de toute somme. L'exemple le plus connu de forme canonique (car aussi le plus simple) s'applique pour les jeux impartiaux (i.e. quand les coups possibles des deux joueurs conduisent aux mêmes situation), il s'agit de la valeur de Grundy-Sprague d'un jeu. Tout jeu impartial a pour forme canonique un jeu sous la forme d'une pile du jeu de Nim, de taille précisément la valeur de Grundy-Sprague. On sait alors très bien calculer la valeur d'une somme de deux jeux impartiaux, il s'agit de la somme binaire sans retenues de la valeur de chaque terme. Une forme canonique a aussi été définie pour les jeux partisans (les jeux où les coups disponibles à chaque joueur sont différents, incluant tous les jeux où les joueurs ont des pions de couleurs différentes), en se basant sur des formes dyadiques inductives.

Dans le jeu des alignements de dominos (*toppling dominoes*), une situation de jeu est une ligne de dominos de trois couleurs, une couleur par joueur et une couleur mixte. À son tour, un joueur peut basculer un bout de la ligne commençant par sa couleur. Fink et al. [2015] ont montré qu'un alignement de domino avait une forme canonique simple si et seulement si le mot correspondant était un palindrome, et ont émis diverses conjectures sur la caractérisation des mots de dominos qui correspondraient à des formes canonique un peu plus délicates appelés *switches*. Nous avons complété la famille des mots formant des *switches*, et montré que c'était bien une caractérisation exhaustive des lignes de dominos ayant ces valeurs canoniques. Je ne décrirai pas ici plus en détails ces résultats, présentés dans [38] et au *workshop Games at Dal* par G. Renault.

Par opposition à la règle normale, la règle de fin de jeu dite *misère* désigne comme joueur gagnant le premier incapable de jouer. On peut définir la somme dans les jeux en version misère de la même façon que dans les jeux normaux. Le jeu se termine quand plus aucun coup n'est disponible, avec pour gagnant le joueur ne pouvant jouer. Dans le contexte des jeux misère, l'analyse est beaucoup plus difficile, et les formes canoniques que l'on obtenaient en version normale ne sont plus utilisables. La difficulté repose sur le fait que la condition d'équivalence utilisée dans le cas normal, c'est à dire l'interchangeabilité dans une somme, est beaucoup plus restrictive en version misère. En particulier, on peut montrer qu'il n'existe pas de jeu équivalent à 0 (élément neutre de la somme, le jeu où il n'y a aucun coup

possible) dans le cadre général en version misère, alors qu'en version normale, tout jeu perdant pour le premier joueur était équivalent à 0. Cette propriété des jeux perdant était très utile, et simplifiait beaucoup la théorie, car on pouvait ignorer les situations perdantes pour le premier joueur dans une somme. Sans cette propriété, il devient irréaliste d'étudier les jeux en version misère dans leur ensemble, et il apparaît nécessaire de poser des restriction sur le type de jeux avec lesquels on s'autorise à faire une somme. Une approche initiale qui avait été adoptée consistait à ne s'autoriser des sommes qu'avec des jeux de la même famille (Nim avec Nim, domino avec domino, etc.). Ceci a permis d'introduire une équivalence quotientée par un jeu, et de commencer à résoudre partiellement certains jeux. L'inconvénient de cette approche et qu'elle décorrélait l'étude des différents jeux. Nous avons proposé une démarche plus ouverte, consistant à proposer des classes de jeux par lesquelles quotienter l'équivalence, introduisant un début de hiérarchie de ces jeux. Nous avons en particulier montré [28] que la classe des jeux dits dicotylédones (*dicots* en anglais) permettait de définir proprement une forme canonique assez générale. Les jeux dicotylédones sont les jeux où aucune situation est telle que l'un des deux joueurs peut jouer mais pas l'autre. Ce résultat a été inclus dans l'ouvrage de référence *Combinatorial Game Theory* par A. Siegel et des adaptations ont déjà été proposées pour d'autres familles de jeux.

Nous nous intéressons depuis peu à un jeu à l'interface entre la domination dans les graphes et les jeux combinatoires, appelé **jeu de domination**. Dans ce jeu, un paramètre est défini comme le nombre de coups joués si les deux joueurs jouent de façon optimale. En fait, on peut considérer deux paramètres selon le joueur qui commence la partie. Il a été montré dans des travaux récents que ces deux paramètres diffèrent d'au plus un. Lors de travaux récents avec G. Košmrlj (doctorant Slovène en séjour à Bordeaux) et G. Renault, nous nous sommes intéressés à l'évolution de ces paramètres lors de la somme de jeux de domination, c'est à dire le jeu joué sur l'union disjointe des graphes correspondants. Nous avons caractérisé les valeurs que pouvaient atteindre ces unions en fonction des valeurs des facteurs, et caractérisé une famille de graphes pour lesquelles ces valeurs possibles sont plus restreintes, les **no-minus** [27]. Cette étude a amené à prendre en compte de façon importante la différence entre le nombre de mouvements effectués selon qui commence la partie. Cela nous a amené ensuite à étudier les graphes sur lesquels tous les premiers coups sont optimaux, appelés *Bluff graphs* [34].

Nous avons aussi étudié l'effet du retrait d'une arête ou d'un sommet sur le nombre de domination ludique d'un graphe [24]. Plus récemment, lors d'un séjour en Inde, nous avons travaillé sur cette même évolution pour la contraction, et montré que à nouveau les graphes *no-minus* avaient un comportement plus favorable pour ces opérations [39]. Enfin, nous avons soumis un manuscrit sur la complexité du problème, où nous prouvons que décider si le nombre de domination ludique d'un graphe est inférieur à une valeur fixée est P-SPACE log-complet [31]. Nous avons aussi réalisé des travaux sur une variante liée à la domination totale dans les graphes [32], et une étude similaire sur les jeux de coloration et de marquage fait partie des perspectives pour la thèse nouvellement débutée de G. Paris.

J'ai aussi travaillé sur des versions solitaire de jeu, comme par exemple le jeu *Clobber*, sur les graphes de Hamming [8], ou encore les emplacements de murs nécessaires pour jouer à *Ricochet Robot* avec un seul robot [36]. Enfin, nous avons proposé cette année une *variante quantique* des jeux combinatoires [37], généralisant le jeu *Quantum Tic-tac-toe* en incluant la superposition de coups dans un jeu combinatoire standard. Nous avons envisagé différentes conditions où les superpositions seraient autorisées, et proposé quelques premiers résultats sur le jeu de Nim.

Dessins de graphes, colorations, et autres travaux

Dans le cadre de diverses collaborations, j'ai eu l'occasion de m'intéresser à un certain nombre de problèmes pour l'instant moins récurrents dans mes recherches. Je présente ici ces travaux qui pourraient conduire à des recherches plus suivies selon les circonstances. Il y a en particulier des problèmes de planarité et de dessins de graphes planaires, ainsi que des problèmes liés à la coloration et au partitionnement des sommets ou arêtes d'un graphe.

Un graphe est dit **planaire** s'il peut être dessiné sur un plan sans intersection d'arêtes. Une première question que nous nous étions posée porte sur la planarité du produit direct de graphes [14], un sujet un peu à part. Depuis, j'ai participé à deux collaborations sur le dessin de graphes planaires. Au cours de la première, nous avons étudié la complexité de décider si une *représentation partielle* d'un graphe planaire pouvait être étendue en respectant la planarité [40]. Toutes les situations étudiées alors se décidaient en temps polynomial, nous avons montré que pour des représentations par contact de disques, segments, etc., le problème était NP-complet. La deuxième étude porte sur la possibilité de dessiner un graphe planaire sous forme de *rook-drawing* [33]. Il s'agit de placer les sommets sur une grille, à raison d'un sommet par ligne et par colonne, ceci pouvant avoir un intérêt dans la visualisation de graphes. Nous avons proposé un algorithme efficace pour dessiner ainsi les graphes planaires extérieurs, et montré que ce n'était pas toujours possible avec des arêtes droites en général. Nous avons proposé un algorithme pour limiter le nombre d'arêtes brisée dans une telle représentation.

Une **coloration** propre d'un graphe est une affectation d'une couleur à chaque sommet de telle sorte que chaque paire de sommets adjacents reçoivent des couleurs distinctes. Le problème qui nous intéresse est généralement de trouver le plus petit nombre de couleurs nécessaires pour trouver une coloration propre d'un graphe. On peut aussi voir la coloration comme une partition de l'ensemble des sommets en des ensembles indépendants, chacun correspondant à un ensemble de sommets ayant reçu une même couleur. Certaines variantes du problème de la coloration propre reviennent à trouver une partition des sommets en des ensembles non plus nécessairement stables, mais ayant des restrictions sur la structure ou sur le degré du sous graphe induit, par exemple. Un premier exemple de problème est la partition des sommets en cographes, au sujet duquel nous avons répondu à une question posée par J. Nešetřil [21]. Un autre exemple est le concept de coloration quasi-propre, qui correspond à des colorations où chaque classe de couleur a un degré borné. Nous avons montré que dans le cas général, autoriser une couleur à induire un degré même très grand ne permettait pas de faire mieux en terme de degré moyen maximum que l'utilisation de deux couleurs [22]. Enfin, lors de travaux récents, nous nous sommes posé des questions de coloration arc-en-ciel des arcs d'un graphe orienté [26].

D'autres travaux plus anciens ont conduit à des publications sur les polynômes de Hamming [5], sur des résultats du type Ramsey [10], ou encore sur la généralisation de la fourmi de Langton, modèle bidimensionnel du comportement microscopique de certains fluides ainsi que modèle de calcul, pour proposer un modèle proche défini sur un support tri-dimensionnel [11].

Manuscrits évoqués dans cette description :

- [36] **Ice sliding games**, P. Dorbec, É. Duchêne, A. Fabbri, J. Moncel, A. Parreau, É. Sopena, soumis.
- [37] **Quantum Combinatorial Games**, P. Dorbec, M. Mhalla, soumis.
- [38] **Toppling Switches**, P. Dorbec, G. Renault, É. Sopena, manuscrit présenté par G. Renault à *Games at Dal 2012* (Halifax, Canada), Juin 2012.
- [39] **Further progress on the heredity of the game domination number**, T. James, P. Dorbec, A. Vijayakumar, manuscrit.
- [40] **Contact Representations of Planar Graph: Rebuilding is Hard**, S. Chaplick, P. Dorbec, J. Kratochvíl, M. Montassier, J. Stacho, version journal en préparation, présenté par J. Kratochvíl à *Graph-Theoretic Concepts in Computer Science (WG 2014)*.
- [41] **Power domination in Triangulations**, P. Dorbec, A. Gonzales, C. Pennarun, manuscrit.