

Pascal Ochem

1 ÉTAT CIVIL, GÉNÉRALITÉS

Nom : Ochem
Prénom : Pascal
Situation : Célibataire

Date de naissance : 13/01/1978
Lieu de naissance : Creutzwald (Moselle)
Nationalité : Française

- Coordonnées :

Adresse professionnelle :
LaBRI, Bat A30, Université Bordeaux 1
351 cours de la Libération
33405 Talence Cedex
tél : 05 40 00 24 90
page web : <http://dept-info.labri.fr/~ochem>
email : ochem@labri.fr

Adresse personnelle :
14 allée des Peupliers App. gauche
33400 Talence
tél : 05 56 04 47 52

- Situation actuelle :

A.T.E.R. à l'Université Bordeaux 4. Temps plein.

- Enseignement (détail page 3) :

Algorithmique et programmation C++, Pascal (TD, TP).
Utilisation des systèmes d'exploitation (TD).
Base de données (TD).
Introduction à l'algorithmique des graphes (TD).

- Domaine de recherche (détail page 5) :

Combinatoire des mots
Théorie des graphes

2 CURRICULUM VITAE

2.1 Cursus

2006-2007 : **Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche (temps plein)**
Université Bordeaux 4.

2005-2006 : **Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche (demi-poste)**
I.U.T. d'informatique de l'Université Bordeaux 1.

2002-2005 : **Doctorat d'Informatique de l'Université Bordeaux I.**

Mention : Très honorable.

Intitulé : *Graph coloring and combinatorics on words*

LaBRI - Université Bordeaux 1.

soutenue le 24 novembre 2005.

Jury :

Jean Berstel	Professeur	Rapporteur
Robert Cori	Professeur	Président
Jan Kratochvíl	Professeur	Rapporteur
André Raspaud	Professeur	Examineur
Gwénaél Richomme	Maître de conférences HDR	Examineur
Éric Sopena	Professeur	Directeur de thèse

2001-2002 : **DEA Informatique de Lorraine "intelligence logicielle".**

LORIA - Université Nancy 1.

spécialité : Algorithmique numérique et symbolique.

mention assez bien.

Mémoire : Algorithmes de réduction de réseaux.

Sous la direction de Guillaume Hanrot et Gilles Schaeffer.

1999-2001 : **Licence et Maîtrise d'Informatique**, Université de Metz.

1997-1999 : **DEUG MIAS**, Université de Metz.

2.2 Séjours à l'étranger

J'ai effectué deux séjours de recherche à Prague au sein du laboratoire KAM de la Charles University dirigé par Jaroslav Nešetřil. J'ai pu travailler entre autres avec Jirí Matoušek, Jirí Fiala et Jan Kratochvíl.

- Programme pré-doc DOCCOURSE, Research Training network COMBSTRU (Combinatorial Structure of Intractable Problems).
5 janvier - 31 mars 2005.
- Programmes actions intégrées Franco-Tchèque Barrande,
"Colorings and homomorphisms of combinatorial structures".
15-22 novembre 2003.

3 ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT

3.1 Enseignements effectués

module	sujet	niveau	public	effectif	nature et durée	statut
BD	BD - Access	sem. 8	M1 Fin. Bx 4	25	50H TD	ATER
BD	BD - Access	sem. 4	L2 Eco.Gest. Bx 4	28	30H TD	ATER
BD	BD - Access	sem. 7	M1 Fin. Bx 4	25	42H TD	ATER
Info	Excel et VBA	sem. 5	L3 Eco.Soc. Bx 4	28	45H TD	ATER
Info	Excel et VBA	sem. 3	L2 Eco.Gest. Bx 4	22	30H TD	ATER
AP2	C++ avancé	sem. 2	année 1 IUT Info	28	28H TD	ATER
AP2	C++ avancé	sem. 2	année 1 IUT Info	14	64H TP	ATER
AP1	C++ initiation	sem. 1	année 1 IUT Info	14	34H TP	ATER
AP2	C++ avancé	sem. 2	année 1 IUT Info	14	66H TP	vacataire
AP1	C++ initiation	sem. 1	année 1 IUT Info	14	96H TP	vacataire
USI	UNIX - scripts shell	sem. 3	L2 Math-Info Bx 1	12	32H TD	vacataire
Graphes	théorie des graphes	sem. 4	année 2 IUT Info	20	10H TD	vacataire
Algo	algo. en Pascal	sem. 2	DEUG MASS 1	24	20H TD	vacataire
Algo	prog. en Delphi	sem. 2	DEUG MASS 1	12	30H TP	vacataire
Total					287H TD - 290H TP	

3.2 Contenu des enseignements

- Info : Utilisation d'excel pour l'économie et la gestion. Ce module aborde notamment les notions suivantes : références relatives et absolues, fonction RechercheV, solveur excel, programmation en Visual Basic.
- BD : Bases de données et Access. Dépendances fonctionnelles et formes normales, algèbre relationnelle, requêtes SQL et QBE sous Access, macros sous Access.
- AP1 (Algorithmique et Programmation 1) : module d'initiation à l'algorithmique et à la programmation en C++. Cette initiation couvre les notions suivantes : instructions élémentaires, actions et fonctions, structures de contrôle conditionnelles et répétitives, types, tableaux, récursivité.
- AP2 (Algorithmique et Programmation 2) : module d'introduction à la programmation objet. Les classes d'objets : attributs, méthodes, constructeurs, accesseurs. L'implémentation de structures de données : Pile, File, Liste, Arbre.
- USI : Utilisation des systèmes informatiques. Connaissances de base pour le système UNIX et écriture de scripts shell : emacs, commandes UNIX (grep, sed, awk, ssh, Makefile), scripts shell (variables d'environnement, bash, processus, fonctions).

- Graphes : module d'introduction à la théorie des graphes. Les différentes représentations des graphes, les algorithmes de parcours, de plus courts chemins et d'arbres couvrants minimaux.
- Algo : module d'initiation à l'algorithmique en Pascal. TP de programmation en Delphi.

4 ACTIVITÉS DE RECHERCHE

Mes travaux de recherche portent sur deux domaines distincts de combinatoire : la théorie des graphes (colorations) et la combinatoire des mots (évitement de répétitions/motifs).

4.1 Théorie des graphes

Nombre d'intervalle. Le nombre d'intervalle $i(G)$ d'un graphe G est le plus petit entier k tel que G soit un graphe d'intersection d'intervalles de la ligne où chaque sommet est représenté par au plus k intervalles. Scheinerman et West ont montré que le nombre d'intervalle des graphes planaires est au plus 3. Ma contribution à [J7] a été de montrer qu'il est d'au plus 2 pour les graphes planaires de degré maximum 4, ainsi que l'estimation du nombre d'intervalle maximum d'un graphe split en fonction de son nombre d'indépendance.

Colorations impropres acycliques. Boiron, Sopena, et Vignal ont introduit les colorations impropres acycliques, qui généralisent la coloration acyclique en autorisant chaque classe de couleur à induire un graphe appartenant à une classe de graphe spécifiée. Ils ont montré une borne supérieure sur le nombre chromatique orienté en fonction des nombres chromatiques orientés des classes de couleurs. Dans [C8], je montre que cette borne est atteinte pour toute coloration improprie acyclique avec au moins trois couleurs.

Coloration orientée. Raspaud et Sopena ont montré que le nombre chromatique orienté des graphes planaires est au plus 80. Borodin et al. ont obtenus de meilleures bornes pour les graphes planaires de maille au moins 5. Je complète ces résultats en prouvant une borne supérieure de 59 pour le nombre chromatique orienté des graphes planaires sans triangles [J6]. Dans ma thèse, avec Mohammad Hosseini Dolama, nous obtenons une borne supérieure de 27 pour les graphes planaires 2-externes sans triangles. Avec Louis Esperet, nous montrons une borne supérieure de 67 pour les graphes planaires 2-externes [J2]. L'indice chromatique orienté d'un graphe orienté correspond au nombre chromatique orienté de son "line-digraph". Avec Alexandre Pinlou [C2], nous présentons de nouveaux résultats structurels sur les 2-arbres partiels de maille donnée, qui permettent d'obtenir des bornes sur leur nombre chromatique orienté et leur indice chromatique orienté.

Coloration acyclique par liste. La version par liste de la coloration acyclique a été définie et étudiée par Borodin *et al* qui ont obtenu une borne supérieure de 7 pour le nombre chromatique acyclique par liste des graphes planaires. Avec Mickaël Montassier et André Raspaud [J3, C9], nous avons borné ce paramètre pour les graphes de petit degré moyen maximum. Nous avons

également montré l'existence d'une famille de graphes dont le nombre chromatique acyclique et le nombre chromatique par liste sont au plus 3, mais dont le nombre chromatique acyclique par liste n'est pas borné.

Arboricités T -libres. Ce travail a été réalisé avec Daniel Gonçalves [C7]. Nous définissons une notion générale de coloration impropre des arêtes incluant en particulier la "star arboricity" et la "caterpillar arboricity": les arboricités T -libres. Ce cadre unifié nous a aidé à trouver de nouvelles bornes (inférieures et supérieures) sur ces paramètres pour des graphes planaires de maille donnée. En particulier, nous qu'il est NP-complet de décider si la "star arboricity" d'un graphe planaire biparti est au plus 3, et si la "caterpillar arboricity" d'un graphe planaire biparti de maille fixé arbitraire est au plus 2. Cela répond à des problèmes ouverts de Gyárfás et West, et Fiala, respectivement.

Classes de graphes définies par intersections ou chevauchements. Ce travail a été réalisé avec Jérémie Chalopin et Daniel Gonçalves. Nous montrons que la classe "interval filament" est équivalente à la classe des graphes de chevauchement de sous-graphes connexe d'un caterpillar, ce qui implique qu'elle est une sous-classe de "subtree overlap", i.e. la classe des graphes de chevauchement de sous-arbres d'un arbre. Nous prouvons également [C4] que tout graphe planaire est un graphe d'intersection de courbes du plan tel que deux courbes ont au plus un point d'intersection. Avec Louis Esperet [C1], nous montrons que la borne supérieure du degré moyen maximum des graphes "circle" de maille g est $2\sqrt{\frac{g-2}{g-4}}$.

4.2 Combinatoire des mots

Seuils de répétition généralisés. Ce travail a été réalisé avec Lucian Ilie et Jeffrey Shallit [J5]. Nous étudions une généralisation du seuil de répétition pour laquelle les "petites répétitions" n'ont pas besoin d'être évitées. Le seuil de répétition généralisé est le plus petit réel x tel qu'il existe un mot infini sur un alphabet de taille k évitant les répétitions d'exposant strictement supérieur à x et de taille de préfixe au moins ℓ . Ma contribution à l'article concerne les 6 valeurs exactes obtenues ainsi que le lien avec l'indice d'évitabilité du motif $ABCBCABC$.

Indice d'évitabilité. J'étudie dans [J4, C8] les motifs ternaires dont l'indice d'évitabilité n'était pas connu après la thèse de Cassaigne. Je met au point une méthode efficace de génération de morphisme qui m'a permis de montrer que ces motifs sont d'indice 2. Les preuves utilisent le fait que les mots engendrés évitent certaines répétitions généralisés, rendant possible la vérification exhaustive de l'absence du motif.

Fréquence d'une lettre. Kolpakov, Kucherov et Tarannikov ont étudié la fréquence minimale $\rho(x)$ d'une lettre dans un mot binaire infini x -free. Tarannikov a également étudié la fréquence minimale d'une lettre dans un mot ternaire infini sans carrés. J'ai estimé la fréquence minimale et maximale d'une lettre dans des mots infinis évitant certaines répétitions et améliorés certains de leurs résultats [J1, C4]. J'ai notamment montré que la fréquence maximale d'une lettre dans un mot ternaire infini sans carrés est exactement $\frac{255}{653} = 0.3905\dots$. Je propose également une version forte de la conjecture de Dejean faisant intervenir la fréquence minimale et maximale d'une lettre. Avec Jérémie Chalopin [C5], nous prouvons deux cas particuliers de cette conjecture forte en utilisant une méthode de génération de mots nouvelle.

Taux de croissance. Soit t_n le nombre de mots ternaires sans carrés. Le taux de croissance des mots ternaires sans carrés est la constante $C = \lim_{n \rightarrow \infty} (t_n)^{\frac{1}{n}}$. Avec Tony Reix, je présente dans [C6] une adaptation de la méthode des matrices de transfert qui permet de calculer la meilleure borne supérieure connue sur ce taux de croissance : $C \leq 1.30178858\dots$, améliorant la borne $C \leq 1.30193812\dots$ obtenue par Richard et Grimm. La méthode décrite s'applique à tous les langages factoriels sur un alphabet fini.

Carrés approchés. Un factor xy est un carré approché si $|x| = |y|$ et la distance de Hamming entre x et y est inférieure à c pour la version additive (resp. inférieure à $c|x|$ pour la version multiplicative). Avec Dalia Krieger, Narad Rampersad et Jeffrey Shallit [C3], nous obtenons certains résultats sur les carrés approchés évitables pour des alphabets de petite taille, ainsi que de bornes asymptotiques sur les constantes additives et multiplicatives extrémales évitables sur un alphabet de taille k en fonction de k .

4.3 Arbitre pour journaux et conférences

- Discrete Applied Mathematics
- Discrete Mathematics
- Information Processing Letters
- Theoretical Computer Science
- SOFSEM 2006

5 PUBLICATIONS

Revue d'audience internationale avec comité de rédaction

- [J1] P. Ochem. Letter frequency in infinite repetition-free words, *Theoret. Comput. Sci.*, **380** (2007), 388–392. (cf. [C7])
- [J2] L. Esperet and P. Ochem. Oriented colorings of 2-outerplanar graphs, *Inform. Process. Lett.* **101(5)** (2007), 215–219.
- [J3] M. Montassier, P. Ochem, and A. Raspaud. On the acyclic choosability of graphs, *J. Graph Theory* **51(4)** (2006), 281–300. (cf. [C12])
- [J4] P. Ochem. A generator of morphisms for infinite words, *Theoretical Informatics and Applications* **40** (2006), 427–441. (cf. [C11])
- [J5] L. Ilie, P. Ochem, and J.O. Shallit. A generalization of repetition threshold, *Theoret. Comput. Sci.* **345** (2005), 359–369. (cf. [C10])
- [J6] P. Ochem. Oriented colorings of triangle-free planar graphs, *Inform. Process. Lett.* **92(2)** (2004), 71–76.
- [J7] J. Balogh, P. Ochem, and A. Pluhár. On the interval number of special graphs, *J. Graph Theory* **46(4)** (2004), 241–253.
- [J8] G. Kucherov, P. Ochem, and M. Rao. How many square occurrences must a binary sequence contain ? *Electron. J. Comb.* **10(1)** (2003), #R12.

Actes de conférence d'audience internationale avec comité de sélection

- [C1] L. Esperet and P. Ochem. On circle graphs with girth at least five, *EuroComb'07*, Seville, September 11-15 2007.
- [C2] P. Ochem and A. Pinlou. Oriented vertex and arc-colorings of partial 2-trees, *EuroComb'07*, Seville, September 11-15 2007.
- [C3] D. Krieger, P. Ochem, N. Rampersad, and J. Shallit. Avoiding approximate squares, *DLT'07*, Turku, July 3-6 2007.
- [C4] J. Chalopin, D. Gonçalves, and P. Ochem. Planar graphs are in 1-STRING, In *Proceedings of SODA'07*, New-Orleans, January 7-9 2007, 609–617.
- [C5] J. Chalopin and P. Ochem. Dejean's conjecture and letter frequency, *Mons Days of Theoretical Computer Science*, Rennes, August 30 - September 2 2006.

- [C6] P. Ochem and T. Reix. Upper bound on the number of ternary square-free words, *Workshop on Words and Automata*, St Petersburg, June 7 2006.
- [C7] P. Ochem. Letter frequency in infinite repetition-free words, In *5th International Conference on Words (Words 2005)*, Montreal, Canada, September 13-17 2005. Publications du LaCIM, vol. 36. (cf. [J1])
- [C8] P. Ochem. Negative results on acyclic improper colorings, In *Proceedings of the 2005 European Conference on Combinatorics, Graph Theory and Applications (EuroComb'05)*, Berlin, Germany, September 5-9 2005, *DMTCS Proceedings* 357–362.
- [C9] D. Gonçalves and P. Ochem. On some arboricities in planar graphs, In *Proceedings of the 7th International Colloquium on Graph Theory (ICGT'05)*, Hyères, France, July 12-16 2005.
- [C10] L. Ilie, P. Ochem, and J. Shallit. A generalization of repetition threshold, In *Proceedings of MFCS 2004: 29th International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science*, Prague, Czech Republic, August 22-27 2004, Lecture Notes in Computer Science, Springer, Vol. 3153, 818–826. (cf. [J5])
- [C11] P. Ochem. A generator of morphisms for infinite words, In *Proceedings of the Workshop on Word Avoidability, Complexity, and Morphisms*, Turku, Finland, July 17 2004. LaRIA Technical Report 2004-07, 9–14. (cf. [J4])
- [C12] M. Montassier, P. Ochem, and A. Raspaud. On the acyclic choosability of graphs. In *GTO4 Graph Theory 2004: a conference in memory of Claude Berge*, Paris, July 5-9 2004. (cf. [J3])

Séminaires (hors LaBRI)

- [S1] P. Ochem. Infinite words avoiding repetitions and patterns.
Séminaire algo LRI, 8 février 2007.
- [S2] P. Ochem. Sur le nombre de mots ternaires sans carrés.
Séminaire IGM - Laboratoire d'informatique, Université de Marne-la-Vallée, 22 novembre 2005.
- [S3] P. Ochem. Partitions of graphs into independent sets and cliques.
ITI day, Prague, 27 janvier 2005.
- [S4] P. Ochem. L'indice d'évitabilité des motifs ternaires.
Séminaire du LaRIA, Amiens, 25 novembre 2004.
- [S5] P. Ochem. L'indice d'évitabilité des motifs ternaires.
Séminaire "Ernest", IML, Luminy, 23 novembre 2004.

Rapports de recherche (soumis pour publications)

- [R1] P. Ochem, A. Pinlou, and E. Sopena. On the oriented chromatic index of oriented graphs.
Technical Report RR-1390-06, LaBRI, Université Bordeaux 1, 2006.

- [R2] M. Montassier, P. Ochem, and A. Pinlou.
Strong oriented chromatic number of planar graphs without short cycles.
Technical Report RR-1380-06, LaBRI, Université Bordeaux 1, 2006.