

Équipe Modèles et Algorithmes

Laboratoire d'Informatique Gaspard-Monge
UMR CNRS 8049



11-12 décembre 2013

Présentation de l'équipe

Effectifs

	Enseignants-chercheurs	CNRS	Doct.	Ing.
2013	18 (7 Pr., 11 MdC)	4 (3 DR, 1 CR)	10	2
2008	13	3	10	1

Personnels permanents ayant quitté l'équipe (3)

NICOLAS BEDON (MdC, nommé Pr. à Rouen), JULIEN CERVELLE (MdC, nommé Pr. à Créteil) et SYLVAIN LOMBARDY (Pr., mutation à Bordeaux).

Recrutements de personnels permanents (8)

TAKUYA NAKAMURA (IE CNRS, 2008), CARINE PIVOTEAU (MdC, 2009), ANTOINE MEYER (MdC, 2009), CLAIRE DAVID (MdC, 2010), PANAYOTA-TITA KYRIACOPOULOU (Pr, 2010), PHILIPPE GAMBETTE (MdC, 2011), GREGORY KUCHEROV (DR CNRS, 2011, mutation de Lille), ANTHONY LABARRE (MdC, 2012).

Bilan scientifique I

Production scientifique

- ▶ 127 articles dans des revues (ACL)
- ▶ 196 articles dans des conférences internationales (ACT)
- ▶ 11 productions logicielles

Formation et collaboration

- ▶ 11 thèses en cours
- ▶ 17 thèses soutenues
 - ▶ Maître de Conférences (4), CR CNRS (2), Postdoctorant (2)
Entreprise (2), Enseignement à l'étranger (2)
- ▶ 6 HDR soutenues
 - ▶ Professeur (2), DR CNRS (1)
- ▶ 4 postdocs
- ▶ 31 visiteurs accueillis

Bilan Scientifique II

Projets de recherche

- ▶ **Investissement d'avenir:** ABS4NGS
- ▶ **ANR:** GAMMA, SubTile, MAGNUM, AMIS, BIRDS, PRESAGE, et EQINOCs
- ▶ **PHC PROCOPE**
- ▶ **PEPS:** Génomique Comparative, C1P.
- ▶ Bourse Marie-Curie du Programme-cadre 7 de la CE

Rayonnement académique

- ▶ MARIE-PIERRE BÉAL est membre de la section CNU 27 (STÉPHANE VIALETTE en a été membre en 2010 et 2011)
- ▶ CYRIL NICAUD a été membre du comité d'évaluation de l'ANR (SIMI2) en 2013.
- ▶ PIERRE GUILLON et NATHALIE AUBRUN ont été lauréats du prix de thèse du PRES Université Paris-Est (ÉD MSTIC)
- ▶ DOMINIQUE PERRIN est membre de l'Academia Europaea

Présentation de l'équipe

Thèmes de recherche

1. Algorithmique pour la bioinformatique et algorithmique du texte
2. Analyse en moyenne et génération aléatoire
3. Combinatoire des mots et dynamique symbolique
4. Graphes infinis, automates et logiques
5. Linguistique pour le traitement des langues

Algorithmique pour la bioinformatique et algorithmique du texte

Membres permanents (1 Prof. émérite, 1 Prof. assoc., 5 MdC et 2 DR CNRS)

- ▶ GUILLAUME BLIN (MdC HDR)
- ▶ MAXIME CROCHEMORE (Prof. Émérite)
- ▶ OLIVIER CURÉ (MdC HDR)
- ▶ ISABELLE FAGNOT (MdC)
- ▶ PHILIPPE GAMBETTE (MdC)
- ▶ ANTHONY LABARRE (MdC)
- ▶ GREGORY KUCHEROV (DR CNRS)
- ▶ CHRISTIANE RAYSSIGUIER (Prof. – membre associé)
- ▶ STÉPHANE VIALETTE (DR CNRS)

Doctorants

- ▶ 4 thèses en cours.
- ▶ 2 thèses soutenues.

Algorithmique pour la bioinformatique et algorithmique du texte

Axes de recherche

- ▶ Algorithmique du texte
 - ▶ Périodicités dans les séquences
 - ▶ Produit de mélange

- ▶ Algorithmique pour les objets issus de la bioinformatique
 - ▶ Arbres phylogénétiques
 - ▶ Comparaison de génomes
 - ▶ Réseaux biologiques
 - ▶ Structures de données pour le traitement de séquences
 - ▶ Traitement de données de séquençage haut-débit

Algorithmique pour la bioinformatique et algorithmique du texte



ABS4NGS

- ▶ Investissement d'avenir (2012-2016)
- ▶ Solutions algorithmiques, bio-informatiques et logicielles pour l'analyse de données de séquençage à haut débit
- ▶ Institut Curie
- ▶ Fondation Synergie Lyon Cancer
- ▶ Mines ParisTech
- ▶ AgroParisTech
- ▶ Université Paris-Est Marne-la-Vallée
- ▶ Université Lyon 1
- ▶ Genostar



Analyse en moyenne et génération aléatoire

Membres permanents (1 Prof. et 1 MdC)

- ▶ CYRIL NICAUD (Prof.)
- ▶ CARINE PIVOTEAU (MdC)

Doctorants

- ▶ 1 thèse en cours
- ▶ 1 thèse soutenue

Axes de recherche

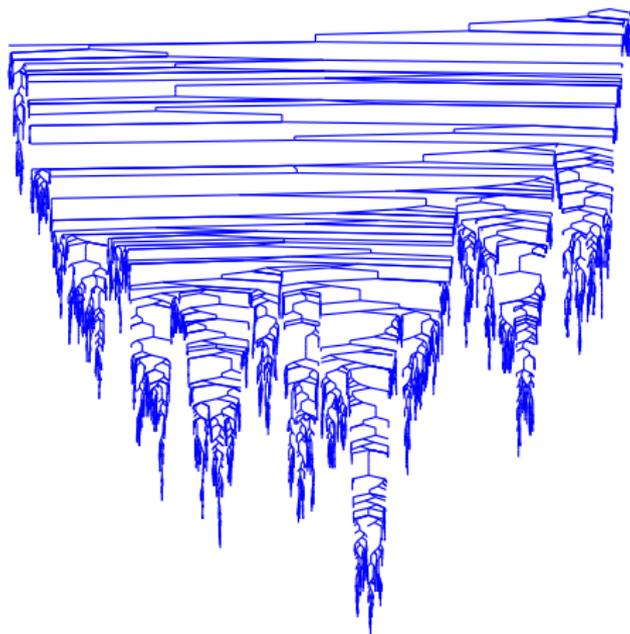
- ▶ Analyse en moyenne d'algorithmes combinatoires
- ▶ Génération aléatoire: méthode de Boltzmann

Analyse en moyenne et génération aléatoire



Mise en œuvre de la méthode de génération aléatoire de Boltzmann

- ▶ CARINE PIVOTEAU, BRUNO SALVY (LIP) et MICHÈLE SORIA (LIP6)



Combinatoire des mots et dynamique symbolique

Membres permanents (2 Prof. et 1 MdC)

- ▶ MARIE-PIERRE BÉAL (Prof.)
- ▶ DOMINIQUE PERRIN (Prof.)
- ▶ GIUSEPPINA RINDONE (MdC)

Doctorants

- ▶ 4 thèses en cours
- ▶ 3 thèses soutenues

Axes de recherche

- ▶ Codes et automates
- ▶ Mots Sturmien et codes bifixes
- ▶ Dynamique symbolique et codes
- ▶ Automates temporisés

Graphes infinis, automates et logiques

Membres permanents (3 MdC, 1 DR CNRS et 1 CR CNRS)

- ▶ ARNAUD CARAYOL (CR CNRS)
- ▶ DIDIER CAUCAL (DR CNRS)
- ▶ CLAIRE DAVID (MdC)
- ▶ ANTOINE MEYER (MdC - Chaire CNRS)
- ▶ CHLOÉ RISPAL (MdC)

Doctorants

- ▶ 1 thèse en cours
- ▶ 3 thèses soutenues

Axes de recherche

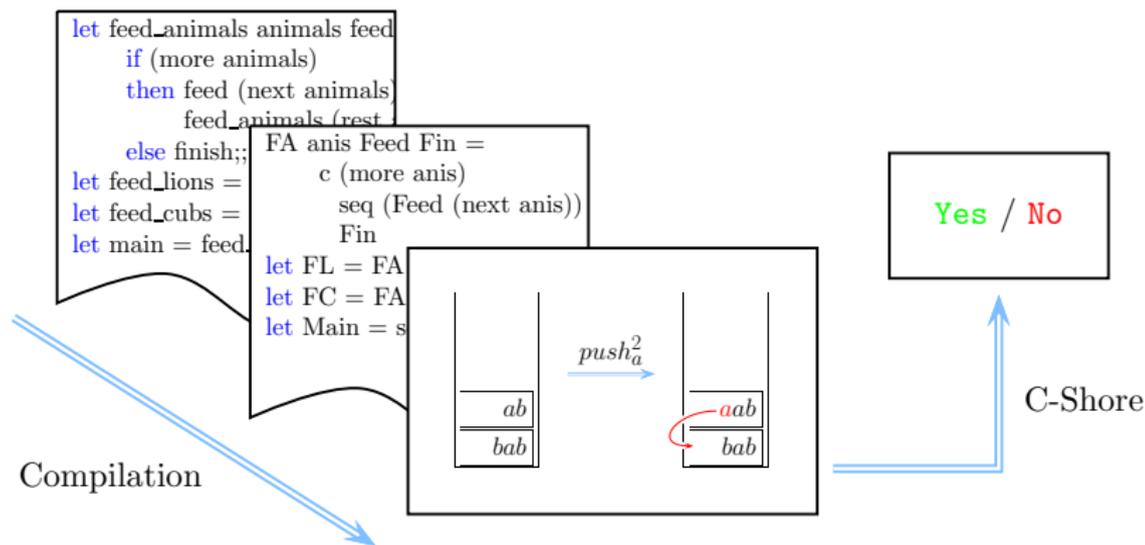
- ▶ Étude de propriétés logiques de structures infinies: ordres indexés, automates à piles et schémas récurifs d'ordre supérieur
- ▶ Logique temporelle
- ▶ Données XML

Graphes infinis, automates et logiques



Vérification formelle de programmes fonctionnels: C-Shore

- ▶ CHRISTOPHER BROADBENT (Univ. Oxford, UK), ARNAUD CARAYOL, MATTHEW HAGUE, OLIVIER SERRE (LIAFA),



Graphes infinis, automates et logiques



Vérification formelle de programmes fonctionnels: C-Shore

- ▶ CHRISTOPHER BROADBENT (Univ. Oxford, UK), ARNAUD CARAYOL, MATTHEW HAGUE, OLIVIER SERRE (LIAFA),

The screenshot shows the C-SHORE web application interface. At the top, there are navigation buttons: HOME, TRY C-SHORE!, PAPERS, PERFORMANCES, ABOUT, and DOWNLOAD. The main content area is divided into two sections: "Your scheme" and "Your specification".

Your scheme

```
//An example for talks and demos
nort main : 0;
nort P : 0 => 0;
nort U : (0 => 0) => 0 => 0;

tnt toy : 0;
tnt or : 1;
tnt playWith : 1;
tnt null : 1;
tnt end : 0;
tnt up : 1;

inrt main;

main = P.toc;
```

Your specification

```
state q0 q1 fail;
inrtat q0;
failat fail;

q0 -> or q0 q0;
q0 -> playWith q1;
q0 -> null q0;
q0 -> up q0;

q1 -> null fail;
q1 -> or q1 q1;
q1 -> playWith q1;
q1 -> up q1;
```

Results | **Statistics** | **Details**

The property is not satisfied.
Can fail from initial property state: q0
starting with initial non-terminal: main
via witness ([q0, 0, false] main rew(P.toy) [q0, 0, false])
([q0, 0, false] P.toy push(or(playWith x)(U.P.x)) [q0, 0, false])
([q0, 0, false] or(playWith x)(U.P.x) rew(or(playWith x)(U.P.x)) [q0, 2, false])
([q0, 2, false] or(playWith x)(U.P.x) rew(U.P.x) [q0, 0, false])
([q0, 0, false] U.P.x push(or(P.null end))(P.up.x)) [q0, 0, false])
([q0, 0, false] or(P.null end))(P.up.x) rew(or(P.null end))(P.up.x)) [q0, 1, false])
([q0, 1, false] or(P.null end))(P.up.x) rew(P.null end) [q0, 0, false])
([q0, 0, true] P.null end) push(2) [q0, 0, true])
([q0, 0, true] P.null end) pop(1) [q0, 1, false])
([q0, 1, false] U.P.x rew(P(2)) [q0, 0, false])
([q0, 0, false] P.push(or(playWith x)(U.P.x)) [q0, 0, false])
([q0, 0, false] or(playWith x)(U.P.x) rew(or(playWith x)(U.P.x)) [q0, 1, false])
([q0, 1, false] or(playWith x)(U.P.x) rew(playWith x) [q0, 0, false])
([q0, 0, false] playWith x rew(playWith x) [q1, 1, false])
([q1, 1, false] playWith x rew(x) [q1, 0, false])
([q1, 0, false] x.pop(1) [q1, 1, false])
([q1, 1, false] P.collapse(2) [q1, 1, false])
([q1, 1, false] P.null end) rew(null end) [q1, 0, false])
([q1, 0, false] null end rew(null end) [fail, 1, false])
[fail, 1, false] null end rew(null end) error)

Linguistique pour le traitement des langues

Membres permanents (2 Prof. et 1 MdC)

- ▶ MATTHIEU CONSTANT (MdC HDR)
- ▶ ÉRIC LAPORTE (Prof.)
- ▶ PANAYOTA-TITA KYRIACOPOULOU (Prof.)

Doctorants

- ▶ 1 thèse en cours
- ▶ 8 thèses soutenues

Axes de recherche

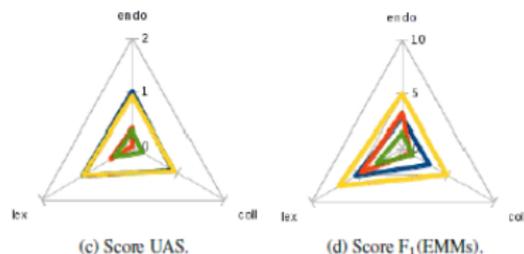
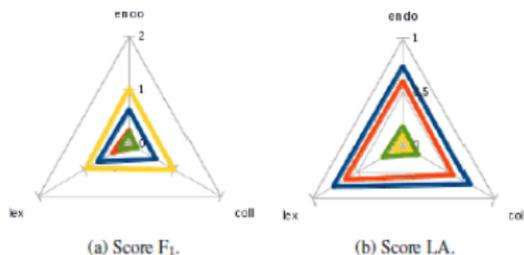
- ▶ Approches symboliques (grammaires et dictionnaires)
- ▶ Approches hybrides
- ▶ Gestion de ressources linguistiques (construction et mise à disposition de ressources)

Linguistique pour le traitement des langues



Prise en compte de propriétés syntaxiques complexes (expressions polylexicales) dans l'analyse syntaxique probabiliste de phrases en français

► MATTHIEU CONSTANT et ANTHONY SIGOGNE



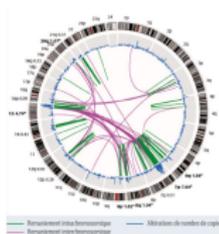
Perspectives scientifiques

Algorithmique pour la bioinformatique et algorithmique du texte

- ▶ ABS4NGS: structures de données efficaces pour le stockage de très grands volumes de séquences
 - ▶ GUILLAUME BLIN, GREGORY KUCHEROV et KAMIL SALIKHOV



- ▶ ABS4NGS: Polymorphisme et cancer
 - ▶ GUILLAUME BLIN, VALENTINA BOEVA (Institut Curie), KAREL BRINDA, GREGORY KUCHEROV et STÉPHANE VIALETTE

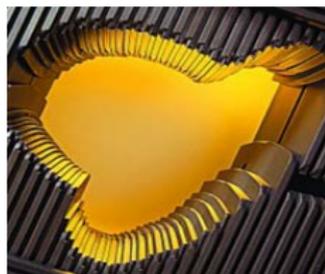
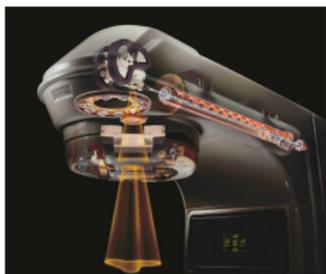


Perspectives scientifiques

Algorithmique pour la bioinformatique et algorithmique du texte

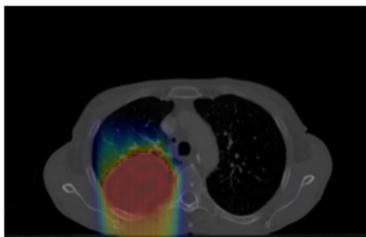
► Radiothérapie

- Institut Bergonié (Bordeaux), GUILLAUME BLIN et STÉPHANE VIALETTE

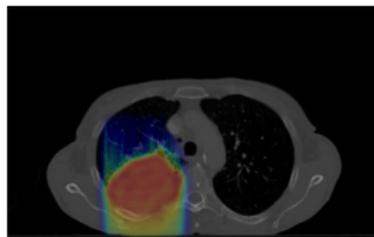


► Protonthérapie

- University of Iowa Health Care (USA), GUILLAUME BLIN et STÉPHANE VIALETTE



a) Dose distribution from RayStation



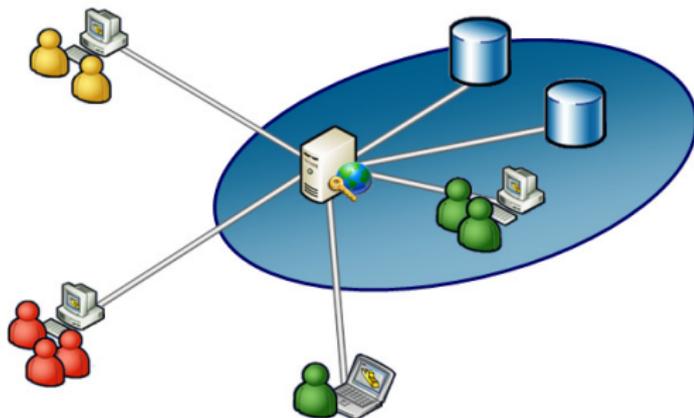
b) Dose distribution from our dose engine

Perspectives scientifiques

Algorithmique pour la bioinformatique et algorithmique du texte

Analyse en moyenne et génération aléatoire

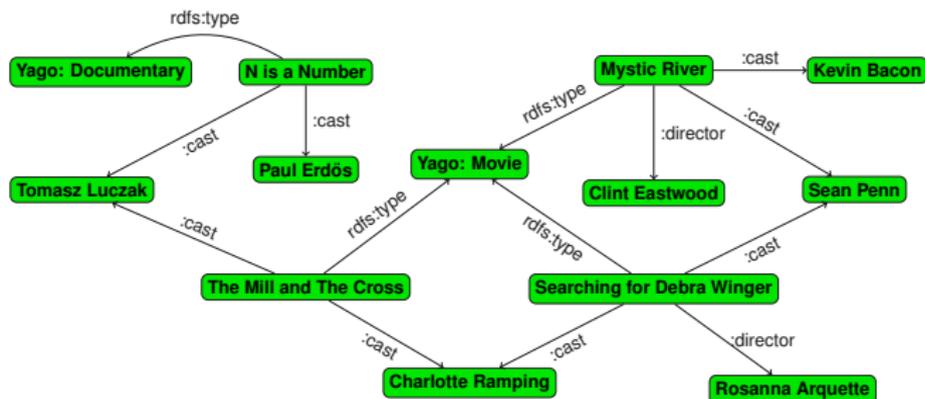
- ▶ Open Combinatorial Structures (OCS)
 - ▶ **Porteurs:** CYRIL NICAUD et STÉPHANE VIALETTE
 - ▶ **Participants:** RÉMI FORAX (LRT), XAVIER GOAOC, ANTHONY LABARRE, CARINE PIVOTEAU et THOMAS EGRET (Super BQR Marne-la-Vallée)



Perspectives scientifiques

Graphes infinis, automates et logiques

- ▶ Langage de requêtes expressif sur les bases de données orientées graphes: combiner données et structures
 - ▶ CLAIRE DAVID



$\langle (:\text{cast}^-:\text{cast})^* : \text{cast}^-:\text{cast}[=\text{Kevin Bacon}] \rangle$

Perspectives de l'équipe

- ▶ Groupe de travail Bézout
- ▶ Nouveaux recrutements: XAVIER GOAOC et JOHANN THAPPER
- ▶ Développer les collaborations avec le LAMA
 - ▶ Groupe de travail analyse, probabilités et statistique
- ▶ Renforcer les collaborations au sein de l'équipe
- ▶ Renforcer les collaborations avec les autres équipes du LIGM
 - ▶ FRÉDÉRIC MEUNIER, CERMICS, ENPC
 - ▶ Échantillonnage et hypergraphes géométriques: XAVIER GOAOC et NABIL MUSTAPHA (A3SI, ESIEE)
 - ▶ Collimateurs multi-lames: NABIL MUSTAPHA (A3SI, ESIEE), ROMEO RIZZI (Univ. Trento, Italy) et STÉPHANE VIALETTE