



Réunion de lancement du Projet ANR δ ifférence

Olivier Bournez

Palaiseau, France

1ier décembre 2020



Menu

Cadre général

Participants

Tâches

Programme de la journée

Cadre général

- **Théorie de la complexité avec des équations différentielles discrètes**
- Point de départ: Une caractérisation du temps polynomial avec des ODEs discrètes.
- Participants:
 - ▶ Modèles de calculs, Complexité, CSPs, Systèmes dynamiques, Calcul formel, Bioinformatique.

Administrativement

- Durée: 48 mois.
- Dates: 16 novembre 2020 au 15 novembre 2024.
- Page www: <http://www.lix.polytechnique.fr/~bournez/DIFFERENCE>

Menu

Cadre général

Participants

Tâches

Programme de la journée

Participants (selon proposition)

■ “Turing Building”:

▶ LIX:

- **O. Bournez**
- Q. Guilmant

▶ INRIA Saclay

- François Fages
- Sylvain Soliman
- Alin Bostan
- Frédéric Chyzak

■ “Créteil”

▶ **Florent Madelaine**

- ▶ Johan Thapper
- ▶ Mamadou Kanté
- ▶ Julien Cervelle
- ▶ Pierre Valarcher
- ▶ Alexey Barsukov

■ “Paris Diderot”

- ▶ **Arnaud Durand**
- ▶ Marie Kerjean
- ▶ Amaury Pouly
- ▶ Eugène Asarin
- ▶ François Laroussinie

■ “Nationale 20”

▶ Toulouse:

- **Mathieu Sablik**

▶ Orléans:

- Jérôme Durand-Lose

▶ Limoges:

- Moulay Barkatou
- Thomas Cluzeau

Participants (selon proposition)

■ “Turing Building”:

▶ LIX:

- **O. Bournez** 60%, A, B, C, D, E
- Q. Guilmant 40%, B.b, D

▶ INRIA Saclay

- François Fages 20%, E.c
- Sylvain Soliman 20%, E.c
- Alin Bostan 10%, D, E.a
- Frédéric Chyzak 10%, D, E.a

■ “Créteil”

- ▶ **Florent Madelaine** 60%, C
- ▶ Johan Thapper 50%, C
- ▶ Mamadou Kanté 25%, C
- ▶ Julien Cervelle 20%, B.b
- ▶ Pierre Valarcher 20%, B.a
- ▶ Alexey Barsukov 18 months/24, C

■ “Paris Diderot”

- ▶ **Arnaud Durand** 50%, A, B, C, D, E
- ▶ Marie Kerjean 25%, C, B.b
- ▶ Amaury Pouly 25%, E.a,b,c
- ▶ Eugène Asarin 20%, E.b
- ▶ François Laroussinie 20%, E.b

■ “Nationale 20”

▶ Toulouse:

- **Mathieu Sablik** 30%, E.a

▶ Orléans:

- Jérôme Durand-Lose 30%, B.b

▶ Limoges:

- Moulay Barkatou 20%, D
- Thomas Cluzeau 20%, D

Menu

Cadre général

Participants

Tâches

Programme de la journée

Tâches

- A Implicit Complexity
- B To cover more general structures and classes of algorithms.
 - B.a More general structures and algo.
 - B.b Go to partial ODEs and parallel models
- C Relate the settings to classical approaches in logic or for constraint satisfaction problems (CSP)
- D Relations to computer algebra.
- E Applications:
 - E.a Dynamical systems
 - E.b Verification
 - E.c Bioinformatics & Analog Models

Task Description

A: Implicit Complexity

Year 1

Year 2

Year 3

Year 4

(a) go to *NP* and *PSPACE*

(b) go to algebraic complexity

(c) go to counting classes

B.a: More general structures and algo.

i. go to lists, stacks, arrays

ii. algorithms vs functions

B.b: Go to partial differential equations and parallel models

i. reimplementation

ii. asynchronous CA

iii. experimental part

C: Relations to CSPs.

(a) ODE characterisation of CSPs

(b) super fragments with dichotomy

(c) relations with change of variables

(d) sub-structural logics & complexity

D: Relations to Computer Algebra

(c) linear/non-linear

(a) creative telescoping

(d) consistency of a DAC system

(b) lattice walks

E. Applications

E.a: Applications to dynamical systems.

E.b: Applications to verification.

E.c: Applications to bioinformatics and analog models.

Soumissions et retours

- **Contexte:** soumis au CE 48, catégorie PRC (Projet de Recherche Collaboratif).
 - ▶ Seulement 5 projets PRC sélectionnés.
 - ▶ 1 PRCE
 - ▶ 11 JCJC

- **Pour *DIFFERENCE*:**
 - ▶ Referees très positifs.
 - ▶ Seule modification par rapport à proposition soumise: "Réduction de 10 k€ en stages, 1 par partenaire."

Partie financière

- Personnel:

- ▶ 18 mois de Postdoc (localisation principale: Turing Building)
- ▶ 36 mois de PhD (localisation principale: Créteil)
- ▶ \approx 7 à 8 mois de stagiaires / pole

- Matériel: 15 500 euros (total).

- Missions:

- ▶ 75 500 euros (total, \approx 820 euros/year/participant)
- ▶ 30 000 euros pour un workshop (total)
- ▶ At least half of the meetings will happen outside of Paris

Menu

Cadre général

Participants

Tâches

Programme de la journée

Programme de la journée

- 10h00: Introduction/La proposition/Discussions (Olivier Bournez 30')
- 10h30: Recursion schemes, discrete ODEs and characterization of Polynomial Time computations (Arnaud Durand, 45' + 15')
- 11h30: Analog computations in the cell with chemical reaction networks: from Turing completeness result to questions of low complexity classes (François Fages, 45' + 15')
- 14h00: Automates cellulaires complètement continus (Julien Cervelle, 30'+15')
- 14h45: ... (Florent Madeleine, 15')
- 15h00: Différentiation et équations différentielles dans le contexte de la théorie des preuves (Marie Kerjean, 45'+15')
- 16H00: ... (Pierre Valarcher, 30')