Titouan Carette

Thèmes de recherche

Mes recherches concernent l'application de la mécanique quantique à l'informatique. Mes outils privilégiés pour ce faire sont la théorie des catégories et les langages diagrammatiques. Mes objectifs principaux sont la conception de langages diagrammatiques pour l'étude et l'optimisation d'algorithmes et de protocoles quantiques, ainsi que le développement des techniques diagrammatiques en informatique en général.

Positions occupées

- 2022-Now:** Chercheur Post-Doctoral, Centre for Quantum Computer Science, Riga, Lettonie.
2021-2022: Chercheur Post-Doctoral, Université Paris-Saclay, équipe Inria Quacs, Paris, France.
2018-2021: Doctorant contractuel, LORIA, Université de Lorraine, Nancy, France,

Formation

- 2021 : Doctorat en informatique** (Université de Lorraine)
Thèse : *Manier le ZX-calcul, flexsymétrie, systèmes ouverts et limandes*, soutenue le 23/11/21
Directeurs : Emmanuel Jeandel et Simon Perdrix.
Président du jury : Paul-André Melliès.
Rapporteurs : Paul-André Melliès et Pawel Sobocinski.
Examineurs : Miriam Backens, Caroline Collange et Aleks Kissinger.
- 2018 : Master d'informatique fondamentale** (ENS de Lyon)
Stage : *Langages diagrammatiques pour l'informatique quantique*, LORIA, Nancy, France,
Encadré par Simon Perdrix.
- 2017 : Agrégation de mathématiques option informatique** (ENS de Lyon)
- 2016 : M1 informatique fondamentale** (ENS de Lyon)
Stage : *Effectus theory and Isbell duality*, Université d'Oxford, Département d'informatique,
Encadré par Sam Staton.
- 2015 : Licence de mathématiques appliquées** (Université Claude-Bernard Lyon 1)
- 2015 : Licence d'informatique fondamentale** (ENS de Lyon)
Stage : *Arbres de décisions quantiques*, LIAFA, Paris,
Encadré par Frédéric Magniez.

Publications scientifiques

Conférences internationales avec comité de lecture :

- Complete ZX-Calculi for the Stabiliser Fragment in Odd Prime Dimensions**,
Robert Booth, Titouan Carette, MFCS 2022,
DOI : 10.4230/LIPIcs.MFCS.2022.24

Quantum Algorithms and Oracles with the Scalable ZX-calculus,
Titouan Carette, Yohann D’Anello, Simon Perdrix, QPL 2021,
DOI : 10.4204/EPTCS.343.10

**Graphical Language with Delayed Trace:
Picturing Quantum Computing with Finite Memory,**
Titouan Carette, Marc De Visme, Simon Perdrix, LICS 2021,
DOI : 10.1109/LICS52264.2021.9470553

A recipe for quantum graphical languages,
Titouan Carette, Emmanuel Jeandel, ICALP 2020,
DOI : 10.4230/LIPIcs.ICALP.2020.118

SZX-calculus: Scalable Graphical Quantum Reasoning,
Titouan Carette, Dominic Horsman, Simon Perdrix, MFCS 2019,
DOI : 10.4230/LIPIcs.MFCS.2019.55

Completeness of Graphical Languages for Mixed State Quantum Mechanics,
Titouan Carette, Simon Perdrix, Renaud Vilmart, Emmanuel Jeandel, ICALP 2019,
DOI : 10.4230/LIPIcs.ICALP.2019.108

Extended Learning Graphs for Triangle Finding,
Titouan Carette, Mathieu Laurière, Frédéric Magniez, STACS 2017,
DOI : 10.4230/LIPIcs.STACS.2017.20

Revues internationales avec comité de lecture :

Fact-nets: towards a mathematical framework for relational quantum mechanics,
Pierre Martin-Dussaud, Titouan Carette, Jan Głowacki, Vaclav Zatloukal, Federico Zalamea,
Foundations of Physics,
DOI (arxiv) : 10.1007/s10701-022-00653-y

Completeness of Graphical Languages for Mixed State Quantum Mechanics,
Version étendue de l’article du même nom.
Titouan Carette, Simon Perdrix, Renaud Vilmart, Emmanuel Jeandel, ACM Transactions of
Quantum Computing,
DOI : 10.1145/3464693

Extended Learning Graphs for Triangle Finding,
Version étendue de l’article du même nom.
Titouan Carette, Mathieu Laurière, Frédéric Magniez, Algorithmica,
DOI : 10.1007/s00453-019-00627-z

Enseignements

École d’ingénieur Polytech Paris-Saclay :

2021 : En charge de l’option *Introduction au calcul quantique* pour les cinquième année (M2).

Université Paris-Saclay, ARteQ (Année de Recherche en Technologies Quantiques) :

Une année de formation aux technologies quantiques entre le M1 et le M2 accessible aux étudiants des différentes composantes de l’université.

2021 : *Éléments d'informatique pour les technologies quantiques* (niveau M2).
En charge des TDs, d'une partie des cours et de l'évaluation.

École d'ingénieur Télécom Nancy :

2020 : Techniques et Outils de Programmation (L3), Unix/Shell (L3),
Graphes et Recherche Opérationnelle (M1).
Chargé de TDs/TPs.

2019 : Techniques et Outils de Programmation (L3), Unix/Shell (L3),
Graphes et Recherche Opérationnelle (M1).
Chargé de TDs/TPs.

2018 : Techniques et Outils de Programmation (L3), Structures de données en C (L3).
Chargé de TDs/TPs.

Encadrement

J'ai encadré ou co-encadré les stages de recherche suivants :

Émile Larroque, M2 ENS Paris-Saclay, 5 mois.
Sujet: *A graphical language for anti-unitary transformations*.

Thomas Perez, L3 ENS de Lyon, 8 semaines, co-encadré avec Étienne Moutot.
Sujet: *Diagrammatic and algebraic methods for tiling problems*.

Yohan D'Anello, L3 ENS Paris-Saclay, 6 semaines, co-encadré avec Simon Perdrix.
Sujet: *Quantum algorithms in SZX-calculus*.

Organisation d'événement

J'ai été l'un des organisateurs de l'édition 2020 de L'Agape, une école d'été de physique théorique.

Comité de programme et relecture d'articles

Je suis membre du comité de programme des conférences ACT2023 et QPL2023.

J'ai participé au processus de relecture pour les conférences et journaux suivants :

- MFCS 2021 • QPL 2021 • LICS 2020 • QPL 2022
- FOSSACS 2020 • QPL 2020 • IOP Quantum Science and Technology • LICS 2023

Exposées scientifiques

Conférences internationales :

01/07/2021, en ligne, LICS 2021,
Graphical Language with Delayed Trace :
Picturing Quantum Computing with Finite Memory

08/06/2021, en ligne, QPL 2021,
Quantum Algorithms and Oracles with the Scalable ZX-calculus

09/07/2020, en ligne, ICALP 2020,
A Recipe for Quantum Graphical Languages

06/06/2020, en ligne, QPL 2020,
SZX: scalable graphical calculus

28/08/2019, Aachen, MFCS 2019,
SZX-calculus: Scalable Graphical Quantum Reasoning

10/07/2019, Patras, ICALP 2019,
Completeness of Graphical Languages for Mixed States Quantum Mechanics

Séminaires, groupes de travail et écoles d'été :

29/11/2019, Besançon, GT IQ,
SZX: scalable graphical calculus

16/10/2019, Lyon, GT LHC,
Diagrammatic Methods in Quantum Computing

05/03/2019, Marseille, EJCIM 2019,
Fantastic diagrams and how to bend them

27/07/2019, Mézeyrac, L'Agape 2019,
Introduction to (linear) logics for physicists

21/07/2018, Mézeyrac, L'Agape 2018,
A tovariance principle?

29/03/2018, Nancy, EJCIM 2018,
Un soupçon de catégories servi sur son lit de logique quantique

29/07/2017, Mézeyrac, L'Agape 2017,
Computer Scientist Megalomania

15/02/2017, Nancy, LORIA, Team CARTE seminar,
Effectuses, a probabilistic landscape

20/10/2016, Luminy, Logic seminar of the I2M,
Effectuses, land of probabilities

Médiation scientifique

Je suis l'auteur de l'article de vulgarisation suivant :

The Conversation, 26 septembre 2022,
Course à l'ordinateur quantique : aux origines d'une créature hybride

J'ai participé aux événements de médiation suivants :

27/07/2020, Le Puy-en-Velay, Quantique, Conférence publique,
De l'informatique quantique ?

24/01/2018, Lyon, MMI, Séminaire de la détente mathématique,
Scoubidoubidouwha! Diagrammes et catégories monoïdales tressées

19/09/2017, Lyon, Association ConférEns, Open Minds,
Devenez maître du multivers avec une astuce bizarre

27/01/2016, Lyon, MMI, Séminaire de la détente mathématique,
Pourquoi faut-il être gentil avec les ordinateurs quantiques ?

Langues et langages

Français : Natif

Anglais : Courant

Espagnole : Notions

Latex : Courant

ZX-calcul : Courant

Python : Intermédiaire

Russe : Notions