

# Matthieu Nicolas

## DOCTORANT CONTRACTUEL CHARGÉ D'ENSEIGNEMENT

☎ +33 6 75 98 34 40 | ✉ matthieu.nicolas@univ-lorraine.fr | 🌐 MatthieuNICOLAS

## Déroulement de carrière

### DOCTORANT CONTRACTUEL

Depuis Octobre 2017

#### Université de Lorraine, équipe Coast

Nancy

- **Intitulé :** (Ré)Identification efficace dans les types de données répliquées sans conflit (CRDTs)
- **Mots clés :** systèmes distribués, pair-à-pair, réplication optimiste, CRDTs, performances
- **Directeur de thèse :** Pr. Olivier Perrin
- **Co-directeur de thèse :** Dr. Gérald Oster

Dans le cadre de mes travaux de recherche, j tudie et travaille sur les Conflict-free Replicated Data Types (CRDTs). Les CRDTs sont de nouvelles spécifications des types abstraits de données, tels que l'*Ensemble* ou la *Séquence*. Contrairement aux spécifications traditionnelles, les CRDTs sont conçus pour supporter nativement les modifications concurrentes. Pour ce faire, ces structures de données intègrent un mécanisme de résolution de conflits directement au sein de leur spécification. Cette spécificité rend les CRDTs particulièrement adaptés pour concevoir des systèmes distribués hautement disponibles dans lesquels différents noeuds répliquent et modifient une même donnée sans aucune coordination.

Pour résoudre les conflits de manière déterministe, les CRDTs utilisent généralement des identifiants qu'ils associent aux éléments stockés au sein de la structure de données. Cependant, selon le type de CRDT, les identifiants doivent respecter un ensemble de contraintes telles qu'être unique ou appartenir à un espace dense. Dans certains cas, ces contraintes empêchent de borner la taille des identifiants. La taille des identifiants croît alors continuellement avec le nombre de modifications effectuées.

Ces identifiants représentent donc un surcoût lié à l'utilisation des CRDTs par rapport aux structures de données traditionnelles. Ce surcoût décourage l'adoption des CRDTs dans les systèmes distribués. Le but de cette thèse est de proposer des solutions pour pallier ce problème. L'approche que nous proposons consiste à intégrer un mécanisme de renommage au sein des CRDTs. Ce mécanisme a pour but de permettre aux différents noeuds de renommer les identifiants afin de réduire leur taille, tout en respectant les contraintes imposées aux CRDTs. En particulier, le renommage doit se faire sans aucune coordination entre les noeuds. Afin de valider cette approche, nous avons conçu, implémenté, et évalué un tel mécanisme pour *LogootSplit*, un CRDT souffrant particulièrement du problème de croissance des identifiants. Ces travaux ont conduit à la conception d'un nouveau CRDT : *RenamableLogootSplit*.

#### Publications

Matthieu Nicolas, Gérald Oster, and Olivier Perrin. "Efficient Renaming in Sequence CRDTs". In: *7th Workshop on Principles and Practice of Consistency for Distributed Data (PaPoC'20)*. Heraklion, Greece, Apr. 2020. URL: <https://hal.inria.fr/hal-02526724>

Matthieu Nicolas. "Efficient renaming in CRDTs". In: *Middleware 2018 - 19th ACM/IFIP International Middleware Conference (Doctoral Symposium)*. Rennes, France, Dec. 2018. URL: <https://hal.inria.fr/hal-01932552>

### INGÉNIEUR RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

Septembre 2014 – Septembre 2017

#### INRIA,  quipe Coast

Nancy

- **Projets :** OpenPaaS::NG et PLM

#### OpenPaaS::NG

Ce projet avait pour objectif la réalisation d'un réseau social d'entreprise open-source incorporant une suite d'applications collaboratives pair-à-pair de bureautique. Le but était ainsi de proposer une alternative viable et libre à des solutions telles que Google Apps. Ce projet fut réalisé en collaboration avec l'équipe DaSciM (Data Science and Mining) du laboratoire d'informatique de l' cole Polytechnique, Linagora, XWiki SAS et Nexedi.

Dans le cadre de ce projet, l'équipe COAST travaillait sur la fédération interorganisationnelle de systèmes pair-à-pair et sur la sécurisation des échanges de données dans ce type de collaboration. De plus, elle apportait son expertise sur les mécanismes de réplication de données et de cohérence à terme dans les systèmes distribués.

C'est sur ce dernier point que portaient les tâches que j'ai effectuées dans le cadre de ce projet. Afin d'être validés, ces travaux ont été intégrés dans **MUTE** (<https://www.coedit.re>), la plateforme de démonstration de l'équipe.

- Maintenance de l'implémentation de *LogootSplit*
-  tude de la littérature sur les types de données répliquées sans conflits existants et leurs cas d'utilisation
- Développement et intégration d'un système d'anti-entropie

#### Publications

Matthieu Nicolas et al. "MUTE: A Peer-to-Peer Web-based Real-time Collaborative Editor". In: *ECSCW 2017 - 15th European Conference on Computer-Supported Cooperative Work*. Vol. 1. Proceedings of 15th European Conference on Computer-Supported Cooperative Work - Panels, Posters and Demos 3. Sheffield, United Kingdom: EUSSET, Aug. 2017, pp. 1–4. DOI: [10.18420/ecscw2017\\\_p5](https://doi.org/10.18420/ecscw2017\_p5). URL: <https://hal.inria.fr/hal-01655438>

## ADT PLM

La **PLM** (<http://people.irisa.fr/Martin.Quinson/Teaching/PLM/>) est un environnement d'apprentissage de la programmation libre et ouvert. Développé par Gérald Oster et Martin Quinson, il permet d'explorer différents aspects de l'algorithme au travers d'exercices interactifs.

Le but de ce projet était de faire évoluer cet outil en une plateforme expérimentale pour l'enseignement de la programmation informatique. Pour cela, un mécanisme de capture des traces d'utilisation des apprenant devait être intégré afin de générer un corpus de données. Ce corpus, mis à disposition de chercheurs, devait permettre la conduite de travaux de recherche, tel que la conception d'outils d'aide automatique à l'apprentissage. Un second objectif ce projet était d'effectuer le portage de l'outil, jusqu'à alors disponible sous la forme d'une application lourde Java, en une application web afin de le rendre accessible au plus grand nombre.

Mes travaux se sont principalement focalisés sur la réalisation de ce portage. Ce changement important de type d'application a entraîné l'apparition de plusieurs problématiques auxquelles il a fallu apporter des solutions.

- Implémentation et test du mécanisme de capture des traces d'utilisation
- Conception et mise en place d'une architecture distribuée assurant le passage à l'échelle de l'application
- Isolation de l'exécution du code des apprenants
- Déploiement et supervision d'une application multi-composants

## STAGE ÉLÈVE-INGÉNIEUR

Avril 2014 – Août 2014

### Université de Lorraine,  quipe Coast

Nancy

- **Intitulé :** Réalisation d'une plateforme d'édition collaborative

Issue des travaux sur l'édition collaborative, une nouvelle famille d'algorithmes de réplication des données et de maintien de la cohérence à terme est apparue récemment : l'approche Conflict-free Replicated Data Type (CRDT). Cette nouvelle famille d'algorithme répond à plusieurs des limites constatées chez les autres approches existantes, notamment concernant la capacité de passage à l'échelle.

L' quipe Coast, travaillant sur ce domaine de recherche, a proposé un nouvel algorithme de cette famille : *LogootSplit*.

Afin d'illustrer et de mettre en valeur les travaux de l'équipe sur cette approche, ma tâche a été de concevoir et de développer un éditeur collaboratif temps réel se basant sur cet algorithme.

- Implémentation sous forme de librairie de *LogootSplit*
- Conception et développement de **MUTE** (<https://www.coedit.re>) , un éditeur collaboratif temps réel en ligne reposant sur cette librairie

## STAGE ÉLÈVE-TECHNICIEN

Avril 2011 – Juin 2011

###  cole Polytechnique de Montréal

Montréal, Canada

- **Intitulé :** Développement d'un outil d'analyse d'algorithmes d'édition collaborative

Les outils d'édition collaborative existants reposent majoritairement sur une famille spécifique d'algorithmes pour assurer le maintien de la cohérence à terme : les transformées opérationnelles.

Deux propriétés de convergence *TP1* et *TP2* existent et permettent de garantir la correction de ces algorithmes.

L'objectif de ce stage était de réaliser un outil permettant de vérifier automatiquement le respect de ces propriétés pour un algorithme donné.

- Implémentation de plusieurs algorithmes issus de la famille des transformées opérationnelles
- Développement de l'outil permettant de vérifier les propriétés de convergences *TP1* et *TP2* pour les algorithmes implémentés.

# Diplômes

## DIPLÔME D'INGÉNIEUR TELECOM NANCY, SPÉCIALITÉ INGÉNIERIE DU LOGICIEL

2011 – 2014

### TELECOM Nancy

Nancy

## DIPLÔME UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE, SPÉCIALITÉ INFORMATIQUE

2009 – 2011

### IUT de Metz

Metz

## Enseignement

Au cours des 3 dernières années, j'ai assuré une charge d'enseignement (DCCE) à l'IUT Nancy Charlemagne. Auparavant, j'avais effectué plusieurs vacations à TELECOM Nancy ainsi qu'à la Faculté des Sciences et Technologies de Nancy. L'ensemble de mes activités d'enseignement est présenté ci-dessous et récapitulé dans Table 1. Au total, je comptabilise **254h équivalent TD** d'enseignement.

Année universitaire	Licence 1	Licence 2	Licence 3		eq. TD
	TD	TP	EI	TP	
2014 – 2015	-	-	-	30 h	20 h
2015 – 2016	-	-	-	30 h	20 h
2016 – 2017	-	18 h	-	30 h	32 h
2017 – 2018	42 h	-	-	24 h	58 h
2018 – 2019	32 h	-	24 h	-	62 h
2019 – 2020	32 h	-	24 h	-	62 h
Total	106 h	18 h	48 h	114 h	254 h

Table 1: Volume horaire d'enseignement par type, niveau, et année universitaire

### PROGRAMMATION WEB SUR CLIENT

2017 - 2020

#### IUT Nancy Charlemagne

- **Niveau :** Licence Pro Informatique CIASIE
- **Responsable :** Dr. Jérôme Canals
- **Volume horaire :** 24h TP (2017-2018) puis 24h EI (2018-2020)

Destiné à des étudiants ayant déjà appris et utilisé JavaScript au cours de leur formation précédente, ce module a pour but de consolider leur connaissance et maîtrise des bases du langage (POO, manipulation du DOM...) puis d'introduire des notions plus avancées (closures, AJAX, bundling...).

Chargé de CM et TP (Enseignement Intégré), j'ai notamment retravaillé le contenu du module (cours, exercices, projet) par rapport à l'évolution du langage à partir de la seconde année.

### ALGORITHMIQUE

2018 - 2020

#### IUT Nancy Charlemagne

- **Niveau :** DUT Informatique 1A
- **Responsable :** Dr. Yolande Belaïd
- **Volume horaire :** 32h TD

Destiné à des étudiants débutant leurs études en informatique, l'objectif de ce module est de leur présenter la notion d'algorithme et de leur enseigner comment en concevoir (instructions disponibles, décomposition de problèmes en sous-problèmes...).

Chargé de CM et TD (Enseignement Intégré).

### CONCEPTION ORIENTÉE OBJET

2017 - 2018

#### IUT Nancy Charlemagne

- **Niveau :** DUT Informatique 1A
- **Responsable :** Dr. Vincent Thomas
- **Volume horaire :** 42h TD

L'objectif de ce module est d'enseigner aux étudiants les principes de la conception orientée objet (séparation des responsabilités, factorisation du code...) et de leur apprendre à manier les outils existants (UML, patrons de conceptions...). Une partie du module est aussi consacrée aux bonnes pratiques de développement (logiciels de gestion de versions, tests unitaires...).

Chargé de TD et TP.

### BASES DE LA PROGRAMMATION OBJET

2016 - 2017

#### Faculté des Sciences et Technologies de Nancy

- **Niveau :** Licence 2 Informatique
- **Responsable :** Dr. Martine Gautier
- **Volume horaire :** 18h TP

L'objectif de ce module est d'enseigner aux étudiants le paradigme de la programmation orientée objet et ses spécificités (classe, héritage, polymorphisme...), ainsi que les bonnes pratiques de développement (programmation par contrat, tests...). Ces concepts sont ensuite mis en application dans le cadre de multiples exercices à réaliser en Java.

Chargé de TP, j'ai notamment participé à la conception et l'animation du TP noté.

## PRÉPARATION INFORMATIQUE

2014 - 2017

### TELECOM Nancy

- **Niveau :** TELECOM Nancy 1A (Licence 3)
- **Responsables :** Dr. Gérald Oster et Pr. Martin Quinson
- **Volume horaire :** 30h TP

Destiné aux élèves provenant de classes préparatoires, ce module a pour but de travailler les notions de bases de la programmation (instructions, conditions, boucles...) avant d'aborder des exercices plus complexes (tris, récursivité). Dans le cadre de ce module, les étudiants travaillent de façon autonome sur l'environnement d'apprentissage de la PLM.

Chargé de TP.

## Encadrement

---

### STAGE TELECOM NANCY 2A

- Ishara Chan-Tung : *Intégration d'un agent de messages basé sur des journaux au sein d'une application d'édition collaborative*, juin à août 2019, co-encadrement avec Cédric Enclos
- Pierric Grguric : *Service de compilation isolé pour la PLM*, juin à août 2015, co-encadrement avec Gérald Oster et Martin Quinson
- Alexandre Carpentier : *Remédiation de masse dans un environnement d'apprentissage*, juin à août 2015, co-encadrement avec Gérald Oster et Martin Quinson
- Tanguy Gloaguen : *Mise en place d'un environnement de qualification pour la plateforme PLM*, juin à août 2015, co-encadrement avec Gérald Oster et Martin Quinson

### PROJET D'INITIATION À LA RECHERCHE TELECOM NANCY 2A

- Pierre Maeckereel, Yannick Philippe : *Simulation du comportement de collaborateurs dans une session d'édition collaborative*, janvier à mai 2017, co-encadrement avec Quentin Laporte-Chabasse

### STAGE DUT

- Tom Mendez-Porcel : *Implémentation d'un protocole de gestion de groupe au sein d'une application d'édition collaborative*, co-encadrement avec Victorien Elvinger, avril à juillet 2020
- Théodore Lambolez : *Portage web d'un exerciceur de programmation*, avril à juin 2015, co-encadrement avec Gérald Oster et Martin Quinson
- Baptiste Mounier : *Langage visuel pour un exerciceur*, avril à juin 2015, co-encadrement avec Gérald Oster et Martin Quinson
- Benjamin Thirion : *Conception et réalisation d'un éditeur d'exercices de programmation*, avril à juin 2015, co-encadrement avec Gérald Oster et Martin Quinson