



MAËL GUIRAUD

31 ans

+33(0)6 45 87 94 85

mguiraud@cesi.fr

mael-guiraud.github.io

PARCOURS UNIVERSITAIRE

Licence Informatique à l'Université de Versailles Saint-Quentin (UVSQ,78). 2014

Master AMIS (Algorithmique et modélisation à l'interface des sciences) 2016

Délivré par l'université **PARIS SACLAY**, mention bien. (Classement: 2/16) UVSQ (78)

- Stage de avril à septembre 2016 entre Nokia Bell Labs France et le laboratoire DAVID (UVSQ). Sujet: **Gestion de la contention pour des réseaux déterministes**. Encadré par Dominique Barth (UVSQ) et Yann Strozecki (UVSQ) et Olivier Marcé (NBLF).

Doctorat en informatique 2021

Délivré par l'université **PARIS SACLAY**. Thèse CIFRE avec Nokia Bell Labs France. UVSQ (78)

Sujet de thèse : Ordonnancements périodiques de messages pour minimiser la latence dans les réseaux dans un contexte 5G et au delà.

Direction de la thèse :

Dominique Barth Directeur de thèse
Professeur, UVSQ

Olivier Marcé Coencadrant
Ingénieur de recherche, Nokia Bell Labs France

Yann Strozecki Coencadrant
Maître de conférence, UVSQ

Brice Leclerc Coencadrant
Ingénieur de recherche, Nokia Bell Labs France

Composition du jury :

Johanne Cohen Présidente
Directeur de Recherche , LRI

Evripidis Bampis Rapporteur, Examineur
Professeur, LIP6

Christian Laforest Rapporteur, Examineur
Professeur, LIMOS, ISIMA

Safia Kedad-Sidhoum Examinatrice
Professeur, CNAM

EXPÉRIENCES PROFESSIONNELLES

Stagiaire chez Nokia Bell Labs France et au laboratoire DAVID, UVSQ. Avril - Septembre 2016

- Gestion de la congestion dans les réseaux 5G.

Ingénieur d'études en CDD

Octobre 2016 - Mars 2018

Pendant l'élaboration du dossier de bourse CIFRE en partenariat avec Nokia Bell Labs France.

DAVID, UVSQ

- Octobre-Décembre 2016 : Implémentation et évaluation des performances d'un algorithme de parallélisation de calcul de chaînes de Markov dans le cadre du projet ANR MARMOTE.
- Janvier 2017- Mars 2018: Participation au projet ANR N-GREEN en partenariat avec Nokia Bell Labs France.
 - * Sujet dans la continuité du stage de Master 2.
- Enseignements en Licence et Master.

Doctorant

Avril 2018 - Juin 2021

Dans le cadre d'une thèse CIFRE entre les laboratoires DAVID, UVSQ et Nokia Bell Labs, France

- Poursuites des travaux sur l'élaboration **d'algorithmes d'ordonnement périodique de messages**. réalisés depuis avril 2016 au laboratoire DAVID.
- Enseignements en Licence et Master.

Ingénieur de recherche en CDD

Juin 2021 - Juillet 2021

En collaboration avec l'entreprise DCBrain dans le but de coordonner les travaux de recherche au sein du laboratoire commun HYPHES.

DAVID

ATER au département d'informatique de l'UVSQ.

Septembre 2021

- 30 heures de travaux dirigés niveau M1.
- 9 heures de cours magistraux niveau M1.

Enseignant chercheur en CDI à CESI, campus de Nanterre.

Depuis Octobre 2021

- Travaux sur l'ordonnement appliqués à l'industrie du futur.
- Conception pédagogique et mise en oeuvre des enseignements.

ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT

Vous trouverez ci-dessous une liste exhaustive des enseignements dispensés depuis 2016 en qualité d'ATER, Doctorant ou ingénieur de recherche à l'UVSQ.

Cours Magistraux

2021-2022

Responsable du module : complément d'algorithmique et complexité en Master 1 (cours commun pour Master AMIS, SECRET et IRS) : 9 heures (\simeq 100 étudiants)

Travaux dirigés

Ingénieur de Recherche

2016-2018

- Fondement de l'informatique (Language C) : Licence 1 MPSI Semestre 1, 1 groupe de \simeq 30 étudiants, sur tout le semestre et 1 groupe de 30 étudiants sur 1/4 du semestre (45 heures).

- Fondement de l'informatique (Language C) : Licence 1 MPSI Semestre 2, 1 groupe de $\simeq 30$ étudiants (36 heures).
- Complément d'algorithmique et complexité en Master 1 informatique à l'UVSQ : 1 groupe de $\simeq 30$ étudiants par groupe en 2017/2018 (15 heures).
- Structures de données et algorithmes : Licence 2 informatique, un groupe de 30 étudiants en 2017/2018 (36 heures).
- Programmation langage C : Licence 2 informatique, 1 groupe de $\simeq 30$ étudiants en 2016/2017 (30 heures) et un groupe de 30 étudiants en 2017/2018 (36 heures).
- **Doctorant** 2018-2021
 - * Complément d'algorithmique et complexité en Master 1 informatique à l'UVSQ : 1 groupe de $\simeq 30$ étudiants par groupe en 2019/2020 (15 heures).
 - * Structures de données et algorithmes : Licence 2 informatique, 1 groupe de $\simeq 15$ étudiants en 2020/2021 (18 heures).
 - * Programmation langage C : Licence 2 informatique, 1 groupe de $\simeq 15$ étudiants en 2020/2021 (18 heures).
 - * Programmation langage java : Licence 3 informatique, 1 groupe de $\simeq 30$ étudiants en 2018/2019 (21 Heures).
 - * Algorithmes de graph : Licence 3 informatique, 1 groupe de $\simeq 30$ étudiants en 2018/2019 et en 2019/2020 (2 fois 36 heures).
 - * Système d'exploitations : Formation NSI pour professeurs de lycée en mathématiques en 2018/2019 (7 heures).
- **ATER** 2021-2022
 - * **Responsable** du module complément d'algorithmique et complexité en Master 1 à l'UVSQ (cours commun pour Master AMIS, SECRET et IRS) : 2 groupes de 15 heures ($\simeq 30$ étudiants par groupe).

Apprentissage par problèmes

Enseignant-chercheur

depuis octobre 2021

Je suis actuellement employé en tant qu'enseignant-chercheur à CESI. CESI ne pratique que l'enseignement à travers l'apprentissage par problèmes: c'est une méthode pédagogique où les étudiants apprennent en résolvant des problèmes concrets et complexes, plutôt qu'en recevant directement des connaissances théoriques. Cette approche favorise l'autonomie, la collaboration et le développement de compétences critiques à travers la réflexion sur des situations réelles. Le étudiants et apprentis que j'accompagne sont tous en filière ingénieur (informatique, système électriques et électroniques embarqués (S3E) où généraliste) et travaillent généralement sur des projets de 5 semaines.

J'ai encadré les projets suivants:

- Recherche opérationnelle en filière généraliste statut étudiant en 2022, 2023 et 2024 ($\simeq 3 \times 20$ Jours)
- Recherche opérationnelle en filière informatique statut apprenti en 2024 ($\simeq 20$ Jours)
- Algorithmique avancée en filière informatique statut étudiant en 2023 et 2024 ($\simeq 2 \times 20$ Jours)
- Outils de programmation (langage C et python) en filière S3E statut apprenti en 2024 ($\simeq 2 \times 10$ Jours)
- Programmation système en filière informatique statut apprenti en 2023 ($\simeq 20$ Jours)

Participations aux encadrements:

- Co-encadrement de stagiaires niveaux DUT et master 1 (2018), master 2 (2023 et 2024).
- Encadrement de nombreux stagiaires de niveau master 1 (depuis 2021) dans le cadre de l'initiation à la recherche, un module de 5 semaines de mon école d'ingénieur.
- Encadrement d'un doctorant en troisième année de thèse(depuis 2022).

ACTIVITÉS DE RECHERCHE

Stagiaire chez Nokia Bell Labs France et au laboratoire DAVID, UVSQ. Avril - Septembre 2016

Je suis présent dans le monde de la recherche depuis 2016, date à laquelle j'ai effectué mon stage de fin de Master de recherche au laboratoire DAVID de l'UVSQ en collaboration avec l'entreprise Nokia Bell Labs France.

Les travaux effectués pendant ce stage portaient sur la **gestion de la congestion dans les réseaux 5G** et étaient une introduction à mon sujet de thèse. Ces travaux m'ont permis de découvrir le monde de la recherche. Après avoir identifié la problématique amenée de l'industrie des réseaux de télécommunications, j'ai **modélisé** le problème et effectué une **étude des publications connexes** sur le sujet. J'ai ensuite proposé des solutions algorithmiques sous forme d'heuristiques au problème posé. L'une de ces heuristiques m'a permis de proposer une première borne supérieure sur la latence. Afin d'analyser expérimentalement la qualité des solutions proposées, j'ai développé un **simulateur**. Après comparaison entre mes résultats et la littérature, j'ai montré que notre approche permettait une réduction de la latence à son minimum sur les topologies simples que j'ai étudiées. J'ai pu valoriser mes travaux à travers une présentation aux Journées Graphes et Algorithmes 2016. ([Slides](#))

Doctorant

Avril 2018 - Juin 2021

J'ai ensuite continué mes travaux de stage en thèse CIFRE entre le laboratoire DAVID et Nokia Bell Labs France. Après de nombreuses discussions, j'ai pu identifier différents problèmes induits par différentes contraintes algorithmiques, dont l'un était celui étudié pendant mon stage de master. J'ai pu proposer des **preuves de NP-complétude** pour chacun des problèmes posés.

La topologie simple regardée pendant le stage a continué d'attirer notre attention et nous avons proposé plusieurs algorithmes avec une analyse théorique permettant de raffiner la **borne supérieure de latence**. De plus, nous avons proposé des **méthodes de résolution exactes** de classe FPT, afin de trouver des solutions quand le plus petit paramètre de notre algorithme restait dans des valeurs raisonnables (un nombre de routes dans un graphe allant jusqu'à 20).

Je me suis ensuite concentré sur des topologies plus complexes, dans lesquelles j'ai d'abord adapté les résultats théoriques précédents pour garantir une borne supérieure de latence. J'ai ensuite proposé plusieurs algorithmes gloutons et observé expérimentalement à l'aide d'un simulateur leurs performances. Ces résultats ont montré qu'aucune heuristique proposée ne trouvait de solutions satisfaisantes en matière de latence. J'ai donc opté pour l'utilisation de **méta-heuristiques** afin d'explorer efficacement l'ensemble des solutions du problème. Afin de pouvoir trouver la solution optimale, j'ai proposé un algorithme de classe FPT, toujours en fonction du nombre de routes. Cet algorithme est un **branch and cut** dans lequel je propose plusieurs coupes algorithmiques.

Grâce au simulateur et aux outils de visualisation des solutions que j'ai développés ([code source](#)), j'ai pu montrer que mes solutions algorithmiques sont excellentes par rapport aux solutions actuelles de gestion des réseaux:

- Possibilité de calculer la solution optimale pour un nombre raisonnable de routes.
- Calcul de solutions proches de l'optimal quand le nombre de routes augmente.

Visibilité et transfert:

- Présentation à la conférence internationale [ICT](#).
- Participation au séminaire du laboratoire DAVID.
- Participation aux "PhD talk" de Nokia Bell Labs.
- Présentation de mon sujet de recherche dans l'émission "La recherche montre en main" sur France Culture.

Participations aux réunions scientifiques :

- Journées Graphes et Algorithmes 2016 et 2017.
- International Summer School on Deep Learning 2018.
- École de jeunes chercheurs du GDR-IM en 2019.

Pendant les 1 an et demi qui ont séparé la fin de mon stage de master et le début de ma thèse, j'ai occupé la fonction d'ingénieur d'études pour le laboratoire DAVID.

Ingénieur d'études

Octobre 2016 - Décembre 2016

J'ai dans un premier temps travaillé dans le cadre du projet ANR "MARMOTE" sur l'implémentation et évaluation des performances d'un algorithme de parallélisation de calcul de chaînes de markov.

J'ai proposé une implémentation (code source) en parallèle avec deux techniques différentes:

- En réseau local avec plusieurs Raspberry pi.
- Sur un seul PC multi cœur.

J'ai ensuite fait une étude sur l'impact des différents facteurs sur le temps de calcul en différenciant les facteurs théoriques (comme le temps de couplage des bornes) des facteurs techniques (comme la bande passante du réseau local ou les locks sur les variables partagées).

Ces différents travaux m'ont permis de conclure qu'avec une bonne gestion des facteurs cités, l'algorithme que j'ai implémenté améliore le temps de calcul par rapport à une implémentation en séquentiel de la simulation.

J'ai présenté ces travaux au séminaire "cosmos" du LIP6

Ingénieur d'études

Janvier 2017 - Mars 2018

J'ai aussi travaillé au sein du projet ANR N-GREEN en partenariat avec Nokia Bell Labs France.

Ce projet avait pour but de concevoir un anneau optique peu coûteux en énergie. J'ai travaillé dans ce contexte de réseaux en anneau sur le **contrôle de la latence** et du comportement des messages. Dans un premier temps j'ai élaboré des **algorithmes de synchronisation** des émissions de messages et de réservations de ressources dans l'anneau. J'ai ensuite étudié **l'impact de la réservation** sur la latence du trafic non prioritaire (best effort). J'ai réalisé cette étude par le biais d'un simulateur (code source) que j'ai développé. Les résultats ont montré que malgré le fait que les messages prioritaires étaient envoyés sans aucune latence logique, les messages best effort étaient fortement impactés par la réservation. Il a donc fallu adapter nos algorithmes dans le but de pénaliser le moins possible les messages best effort.

J'ai présenté ces résultats sous forme de poster à la conférence ONDM. J'ai coordonné l'écriture du livrable 3.1 du projet, et ai rédigé le chapitre sur la contribution du laboratoire DAVID.

Encadrements de stage au sein du projet N-GREEN:

- Co-encadrement d'un stage de DUT (niveau L2) sur le développement d'un outil graphique illustrant les travaux développés au sein du projet N-GREEN (2017).
- Co-encadrement d'un stage de master 1 portant sur la conception d'un simulateur pour le projet N-GREEN (2017).

Ingénieur de recherche

Juin 2021 - Juillet 2021

En collaboration avec l'entreprise DCBrain dans le but de coordonner les travaux de recherche au sein du laboratoire commun HYPHES.

DAVID

- Discussions avec l'ensemble des employés et compréhensions des différents problèmes.

- Modélisation d'un problème simplifié de logistique inter régions.

Enseignant chercheur à CESI

Depuis Octobre 2021

J'ai été recruté en octobre 2021 en tant qu'enseignant-chercheur à CESI, une école d'ingénieurs, au sein du laboratoire LINEACT.

Depuis mon entrée en fonction en tant qu'enseignant-chercheur, j'ai eu l'opportunité d'explorer les multiples facettes de cette profession. Cette position m'a permis d'allier enseignement et recherche tout en participant à divers projets collaboratifs.

J'ai poursuivi les travaux entamés lors de ma thèse avec Nokia Bell Labs France, portant sur l'ordonnancement périodique de flux déterministes. Cette collaboration active continue de donner lieu à des projets prometteurs en matière de publications scientifiques et de soumissions de projets, renforçant ainsi les liens entre le milieu académique et l'industrie.

J'ai également eu l'occasion de collaborer avec les chercheurs en sciences humaines et sociales du laboratoire Lineact. À ce titre, j'ai co-encadré avec Béatrice Biancardi un stage de master sur la détection de motifs dans les données du bâtiment pour prédire le confort des utilisateurs. Ce projet interdisciplinaire visait à développer des modèles capables d'analyser les données collectées afin d'améliorer le bien-être des occupants, en combinant des approches techniques et des perspectives en sciences humaines.

Toujours dans le domaine du bâtiment intelligent, je participe à un projet de recherche ambitieux visant à utiliser les données physiques et de confort pour piloter intelligemment les bâtiments, dans le but d'optimiser à la fois le confort des usagers et la consommation d'énergie. Ces travaux font suite aux précédentes collaborations entre CESI et DAVID, notamment à la thèse de Nassim Haddam . Ce projet s'inscrit dans une démarche de développement durable et d'efficacité énergétique, en exploitant les technologies de l'Internet des objets et de l'intelligence artificielle pour créer des environnements de vie plus adaptatifs et économes en énergie.

J'ai également le privilège d'encadrer Anas Hossini, un doctorant travaillant avec nous sur le sujet de la maintenance prédictive dans le bâtiment intelligent, sous la direction de Leïla Kloul. L'objectif de sa thèse est d'utiliser des approches d'apprentissage par renforcement pour prédire les pannes en l'absence de données historiques, généralement inexistantes dans ce type de bâtiment. Cette recherche est particulièrement innovante car elle propose des solutions pour anticiper les défaillances des systèmes sans disposer d'un historique de données, ce qui pourrait avoir un impact majeur sur la gestion et la maintenance des infrastructures modernes.

Par ailleurs, j'encadre régulièrement les stagiaires d'initiation à la recherche de notre école—un stage obligatoire pour tous les apprentis—sur divers sujets allant de la fabrication additive au bâtiment intelligent. Ces encadrements me permettent de transmettre ma passion pour la recherche aux étudiants, tout en contribuant au développement de nouveaux projets et idées innovantes dans divers domaines de l'ingénierie.

Je participe également à de nombreux événements de vulgarisation scientifique afin de promouvoir l'école et les formations en informatique. Parmi ces initiatives, je suis régulièrement impliqué dans la Fête de la Science, où je partage des notions complexes d'informatique et d'ingénierie avec un large public, allant des enfants aux adultes curieux.

J'ai aussi participé à la relecture de plusieurs articles pour des conférences internationales au long de ces 8 années.

LISTE DES PUBLICATIONS

Publications dans des journaux internationaux

Les articles marqués d'un astérisque(*) sont les 3 articles que j'ai choisi de mettre en valeur dans le dossier.

- Pierre-Antoine Cormier, Quentin Laporte-Chabasse, Maël Guiraud, Julien Berton, Dominique Barth, Jean-Daniel Penot, Dataset of an operating education modular building for simulation and artificial intelligence, *Data in Brief*, Volume 57, 2024, 110889, ISSN 2352-3409, <https://doi.org/10.1016/j.dib.2024.110889>. (Lien vers l'article).
- *Guiraud, M., Strozecki, Y. Scheduling periodic messages on a shared link without buffering. *Journal of Scheduling* (H-index : 67) 27, 461–484 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10951-024-00813-0> → Contribution majeure à la rédaction du texte, seul contributeur aux réalisations des expériences. Dans cet article, nous étudions un problème combinatoire issu d'un problème de réseau: envoyer plusieurs paquets périodiques et récupérer les réponses en évitant toute collision sur une ressource partagée. Ce problème d'ordonnement ressemble en fait plus à un problème de packing. Nous présentons plusieurs algorithmes gloutons et de recherche locale qui permettent de garantir de trouver des solutions au problème quand les instances sont suffisamment simples, c'est à dire quand la charge du réseau est modérée. (Lien vers l'article).

Publications dans des conférences internationales

- A. Hossini, L. Kloul, M. Guiraud, B. Cohen-Boulakia, Predictive Maintenance for Smart Buildings: Balancing QoS and Cost Efficiency, *RAMS 2025* (H-index:47). → La conférence n'étant pas encore passée, j'ai ajouté le mail d'acceptation dans les pièces jointes au dossier.
- *A. Hossini, L. Kloul, M. Guiraud, B. Cohen-Boulakia, Adaptive Reinforcement Learning Approach for Predictive Maintenance of a Smart Building Lighting System, *INDIN 2024* (H-index: 38) → Best Paper Award. Cet article à été présenté et majoritairement rédigé par Anas Hossini, le doctorant que j'encadre. J'ai participé à l'ensemble du processus de conception du modèle jusqu'à la relecture approfondie du papier. Les proceedings n'étant pas encore disponibles, vous trouverez dans les pièces jointes au dossier le best paper award.
- *Maël Guiraud, Brice Leclerc et Olivier Marcé, "An Experimental Platform for Hard TSN," 2022 IEEE 19th Annual Consumer Communications and Networking Conference (CCNC- H-index : 27), Las Vegas, NV, USA, 2022, pp. 913-916, doi: 10.1109/CCNC49033.2022.9700643. → Contribution majeure à la rédaction du texte. Cet article dans une conférence industrielle montre la pertinence applicative de nos travaux sur la latence déterministe. Lien vers l'article.
- Dominique Barth, Maël Guiraud, Yann Strozecki
Deterministic Contention Management for Low Latency Cloud RAN over an Optical Ring. *Optical Network Design and Modelling 2019* (H-index 7): 479-491
→ Poster, contribution majeure à la rédaction du texte, seul contributeur aux réalisations des expériences Lien vers l'article.
- Dominique Barth, Maël Guiraud, Brice Leclerc, Olivier Marcé, Yann Strozecki
Deterministic Scheduling of Periodic Messages for Cloud RAN. *International Conference on Telecommunication 2018* (H-index 8): 405-410
→ Contribution majeure à la rédaction du texte, seul contributeur aux réalisations des expériences (Lien vers l'article).

Deux brevets déposés

- Coordinated timing synchronization and time-aware shaping Olivier Marce, Brice Leclerc, Maël GUIRAUD. → Contribution mineure.
- Notification of timing mismatches for queues in time sensitive networking Olivier Marce, Brice Leclerc, Maël GUIRAUD. → Contribution mineure.