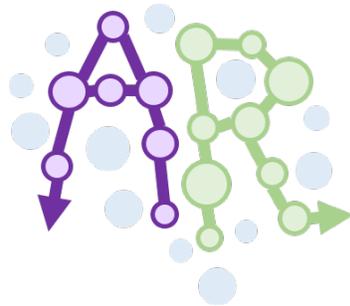


CHERCHEUR EN RECHERCHE OPÉRATIONNELLE ET
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Alexis ROBBES



HAL
archives-ouvertes.fr

ORCID

ResearchGate

LinkedIn

Google Scholar

February 23, 2022

Contents

1 Profil	3
1.1 Poste actuel	3
1.2 Langages de programmation et solveurs	3
2 Mon parcours	4
2.1 Education	5
2.2 Expériences	6
3 Activité diverses	7
4 Enseignement	8
4.1 Master Humanités Numériques	8
4.2 Cursus ingénieur	10
5 Recherche	12
5.1 Projets de master	12
5.2 Thèse : "Résolution de problèmes intégrés dans un contexte pharmaceutique : ordonnance- ment et tournées de véhicules"	13
5.3 Liste des publications	14
6 Références	15

1 Profil

1.1 Poste actuel

Chercheur postdoctoral

Depuis 11/2021 Paris (France)

Sorbonne université 

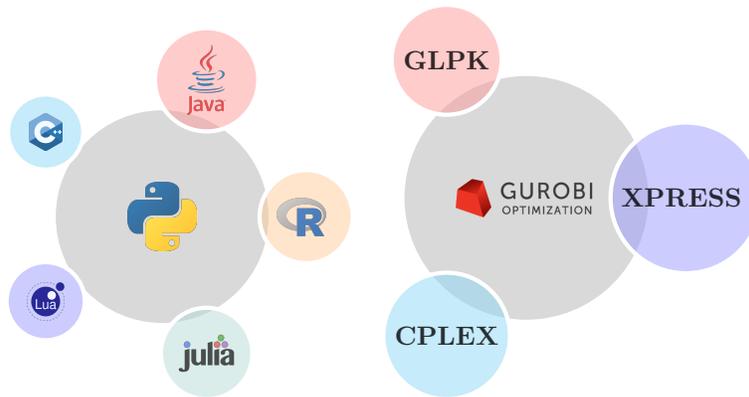
Au sein de l'équipe RO du LIP6 je travail avec Carola Doerr, Johann Dréo et Benno Schwikowski.

Objectifs :

- Collaboration avec  INSTITUT PASTEUR
- Auto-configuration d'algorithmes génétiques

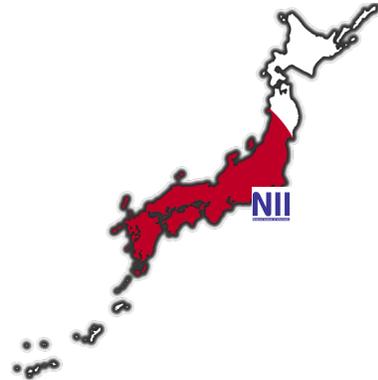
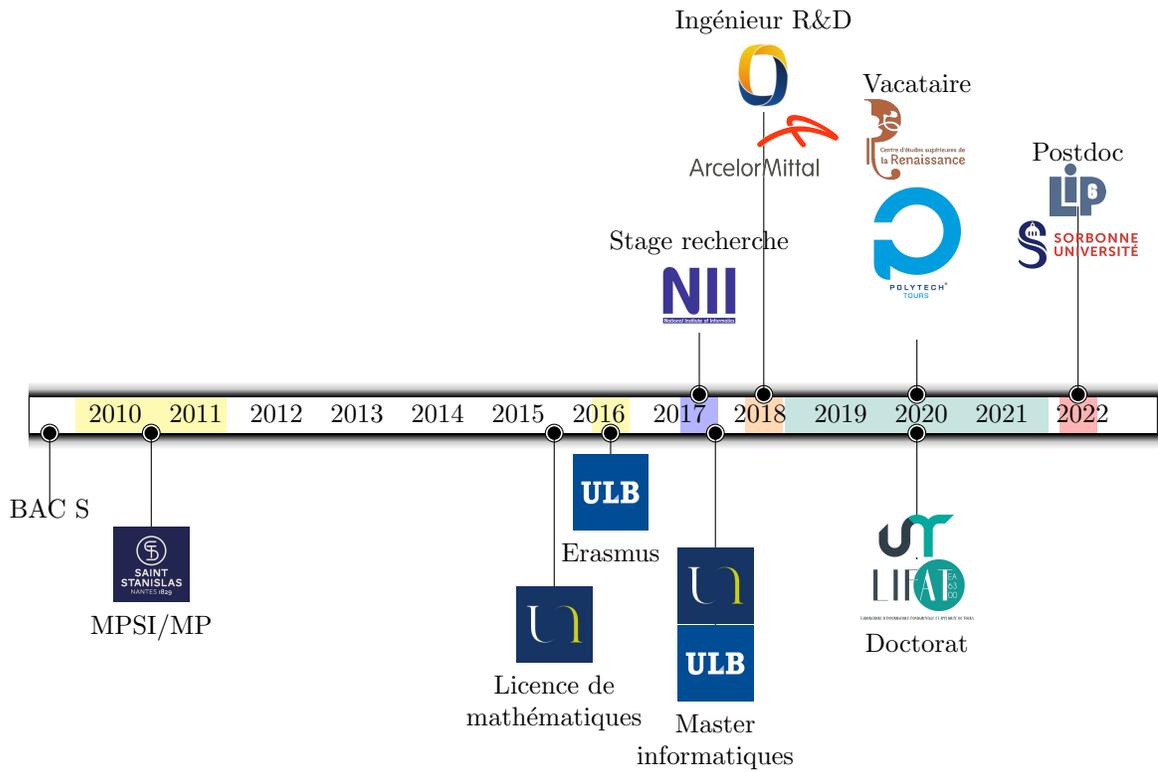
Contextes : Bio-informatique • Algorithmes évolutionnaires • irace • ParadisEO • IOHprofiler

1.2 Langues de programmation et solveurs



Français	★★★★★	Langue maternelle
Anglais	★★★★★	Compétence professionnelle
Allemand	★★★★★	Notions
Japonais	★★★★★	Notions

2 Mon parcours



2.1 Education

Thèse en informatique

2021 Tours (France)

Université de Tours 

Le sujet de ma thèse portait sur la "Résolution de problèmes intégrés dans un contexte pharmaceutique : ordonnancement et tournées de véhicules". Encadré par Jean-Charles Billaut et Yannick Kergosien, mes travaux de recherches se sont portés sur diverses problématiques : Ordonnancement • Tournées de véhicules • Rangement • Heuristiques • Matheuristiques • Méthode exacte • Programmation linéaire

Master en informatique

2017 Nantes (France)

Université de Nantes 

Le parcours Optimisation et Recherche Opérationnelle (ORO) du Master d'informatique de l'université de Nantes qui a été mis en place par Xavier Gandibleux en 2012, propose un programme riche et varié sur les problématiques de l'optimisation : Optimisation continue • Recherche opérationnelle • Optimisation combinatoire • Metaheuristiques • Théorie des graphes • Aide à la Décision

Master en informatique

2017 Bruxelles (Belgique)

Université Libre de Bruxelles 

En accord, l'université de Nantes et l'université Libre de Bruxelles proposent un double master suite à la validation d'un semestre d'échange ERASMUS. Cet accord apporte une complémentarité sur les enseignements et un approfondissement des connaissances.

Licence de mathématiques

2015 Nantes (France)

Université de Nantes 

La licence de mathématiques de l'université de Nantes est une licence généraliste qui à l'origine préparait aux concours du CAPES. Les notions présentées sont donc diverses : Algèbre • Topologie • Analyse complexe • Analyse numérique • Statistiques • Probabilité • Équations différentielles • Théorie de la mesure

Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles MPSI/MP

2009-2011 Nantes (France)

Lycée Saint Stanislas 

Les classes préparatoires aux grandes écoles sont deux années basées sur un programme nationale dense permettant de concourir aux entrées dans les écoles d'ingénieurs. Les bases nécessaires des domaines des mathématiques, de la physique et de la chimie y sont enseignées : Algèbre • Topologie • Analyse Complexe • Analyse complexe • Équations différentielles • Arithmétique • Optique géométrique et ondulatoire • Électromagnétisme • Mécanique • Thermodynamique • Cristallographie

2.2 Expériences

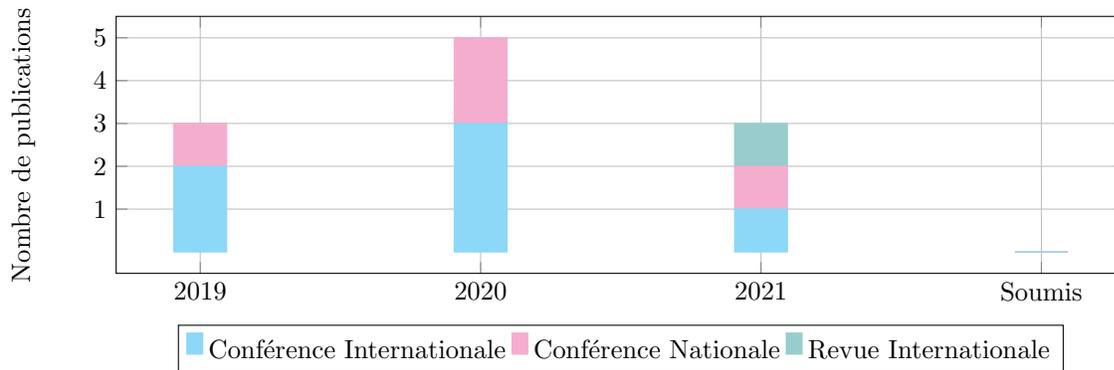
Doctorant

04/2018 - 10/2021 Tours (France)

Université de Tours 

Objectifs :

- Optimiser la production et la livraison de médicaments de chimiothérapie
- Minimiser le retard total et le coût de production



Contexte : Santé • Rangement • Ordonnancement • Tournées de véhicules

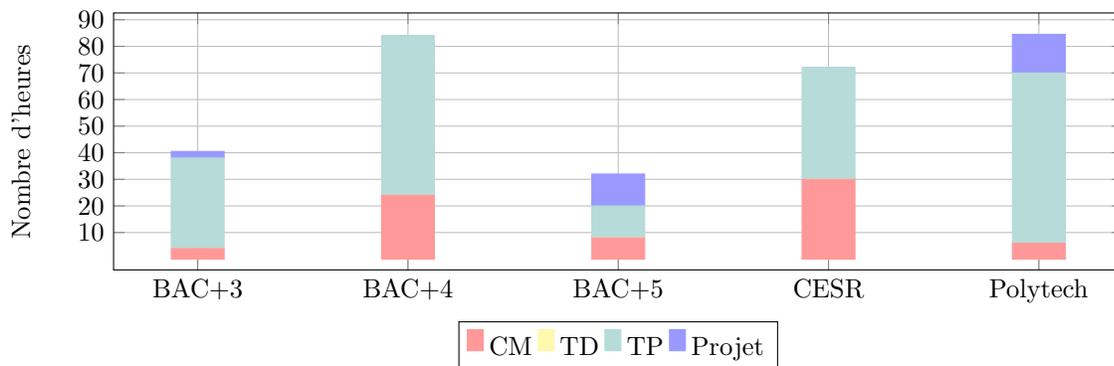
Vacataire

2018 - 2021 Tours (France)

Centre d'Études Supérieures de la Renaissance  Polytech Tours 

Objectifs:

- Construction des cours et corrections d'examens et de projets
- Cours magistraux et travaux pratiques
- Encadrement de stage et de projets de recherche et de développement.



Contexte : Python • C • Django • Scilab

Membre du comité de relecture

2018, 2019, 2021

Relecture : 2 articles pour MIWAI 2019 • 5 articles pour MIWAI 2018 • 2 articles pour ANOR

Ingénieur en recherche opérationnelle

10/2017 - 02/2018 Dunkerque/Lille (France)



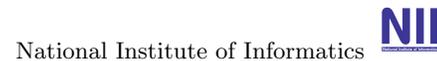
Objectives:

- Recherche et développement pour  ArcelorMittal
- Automatiser et optimiser un pont roulant

Contexte : Industrie • Métallurgie • Rangement

Stage de recherche

03/2017 - 08/2017 Tokyo (Japon)



Objectifs :

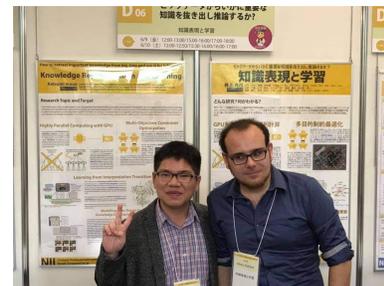
- Recherche en apprentissage automatique
- Extrapolation de séries temporelles multi-variées

Contexte : Apprentissage automatique • Série temporelle • Transformée de Fourier • Réseau de Neurones

3 Activité diverses

Depuis mon entrée en licence de mathématiques, je m'intéresse à la communication scientifique sous toutes ses formes. Durant trois ans, j'ai participé au "club de math" de la faculté des sciences et techniques de Nantes où des étudiants et des chercheurs se rencontraient pour discuter de sujets scientifiques variés. J'ai eu l'occasion de présenter divers sujets :

- une synthèse vulgarisée de la découverte du Boson de Higgs
- une analogie entre différents domaines de la physique
- des bornes pour le dénombrer les grilles de sudoku possibles
- des propriétés remarquables sur la suite de Syracuse



Pendant mon stage de recherche à Tokyo, j'ai participé aux portes ouvertes du National Institute of Informatics, en vulgarisant aux publics les objectifs de recherche et les avancées de l'Inoue Laboratory. Durant ma thèse j'ai eu plusieurs occasions de vulgariser mes travaux de thèses à différents types de publics. Lors des fêtes de la science de Tours, je présentais au grand public les concepts de la recherche opérationnelle et les objectifs de ma thèse. Lors d'un séminaire du Laboratoire d'informatique fondamentale et appliquée de Tours, à l'aide d'un poster, j'ai pu présenter mes avancées aux collègues de différentes thématiques. J'ai aussi participé l'édition 2021 du concours ma thèse en 180 secondes.

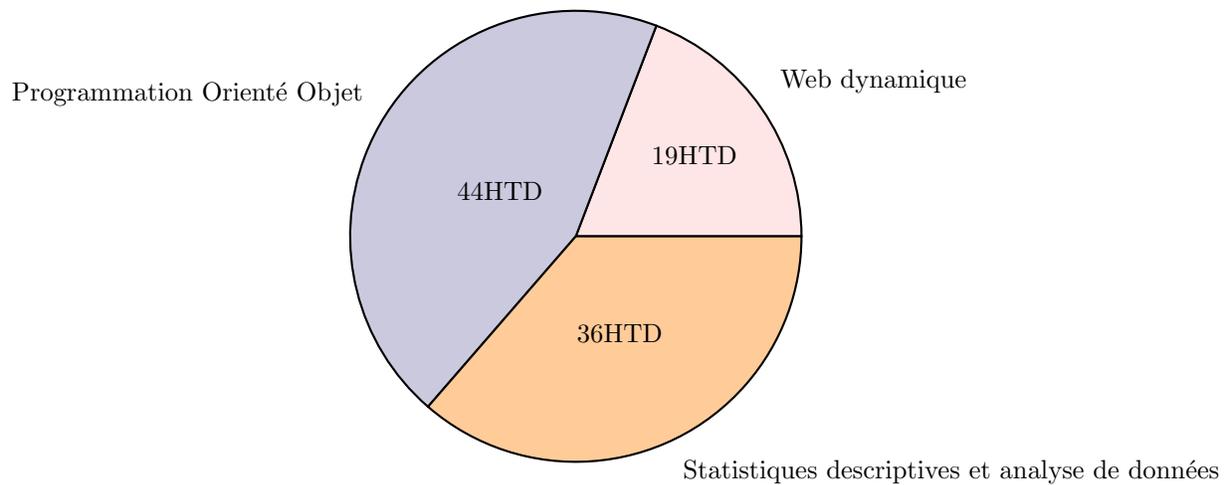
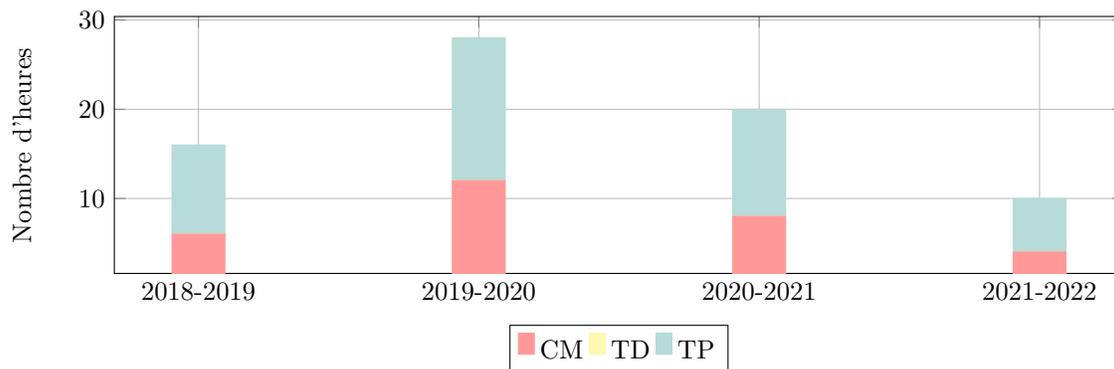
4 Enseignement

4.1 Master Humanités Numériques

Le master Humanités Numériques du Centre d'Études Supérieures de la Renaissance à été créé en 2018 et se compose de deux parcours :

- Master Intelligence des Données de la Culture et des Patrimoines (IDCP)
- Master Médiation Numérique de la Culture et des Patrimoines (MNCP)

La première année du master est un tronc commun des deux parcours. La création du cursus a été conçu en partenariat avec le Laboratoire d'Informatique Fondamentale et appliquée de Tours afin de fournir un savoir à parts égales entre informatique et humanités.



Web dynamique

2019

BAC+4 

Pour la première année du master Humanité Numériques, il a fallu concevoir un cours sur le web dynamique pour préparer les étudiants souhaitant poursuivre sur le parcours MNCP

Définition du Web 2.0	Côté serveur
Tutoriel Git	Environnements virtuels
Framework Django	Expressions régulières (Regex Crossword)

- Examen sur table : questions de cours et exercices d'expression régulières
- Projet de site web : groupe de 3 ou 4

CM : 6 heures TP : 10 heures Total effectué : 19 HTD

Programmation Orienté Objet

2020, 2021

BAC+4 

Ce cours a été construit la première fois par un collègue doctorant et je l'ai remodelé les deux années suivantes pour répondre aux attentes des modules de la deuxième année et aux contraintes de l'enseignement à distance imposées par la crise sanitaire du COVID-19.

Bases de la POO	Structures de données
Diagrammes de classes et d'état	Standard UML (GenMyModel)

- Projet personnel 2020 : les étudiants devaient proposer un projet en équipe de 4 se basant sur les principes de la POO
- Projet Colonie de Fourmis : Les conditions sanitaires limitant les interactions, il a fallu proposer cette année un projet plus cadré à équipe restreinte (2 membres) qui consiste à simuler une colonie de fourmis qui a pour objectif d'optimiser la collecte de morceaux de sucres.

CM : 8 heures TP : 10 heures Total effectué : 44 HTD

Statistiques descriptives et analyse de données

2019, 2020

BAC+4 

Je me suis occupé deux années de suite d'introduire les outils statistiques descriptives tout en s'adaptant à un public non initié aux mathématiques. Le cours a donc été conçu comme une mise en lumière des enjeux des statistiques descriptives et présente beaucoup de notions en peu de temps sans détailler trop les preuves mathématiques.

Moyenne, médiane, écart type	Théorème Bayes
Distribution Uniforme, Normale	Théorème central limite
Régression vers la moyenne	Paradoxe de Simpson
P-valeur	Principe du test d'hypothèse
Corrélation	Etude prospective
Théorème d'impossibilité d'Arrow	

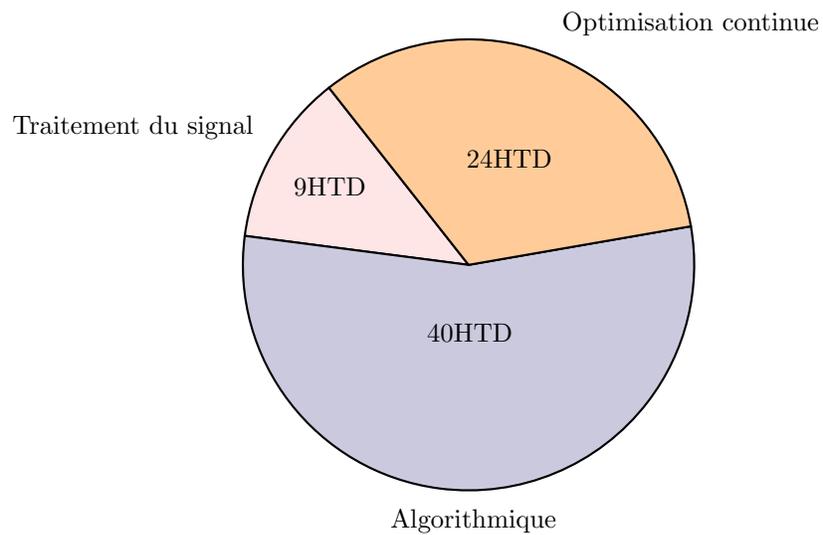
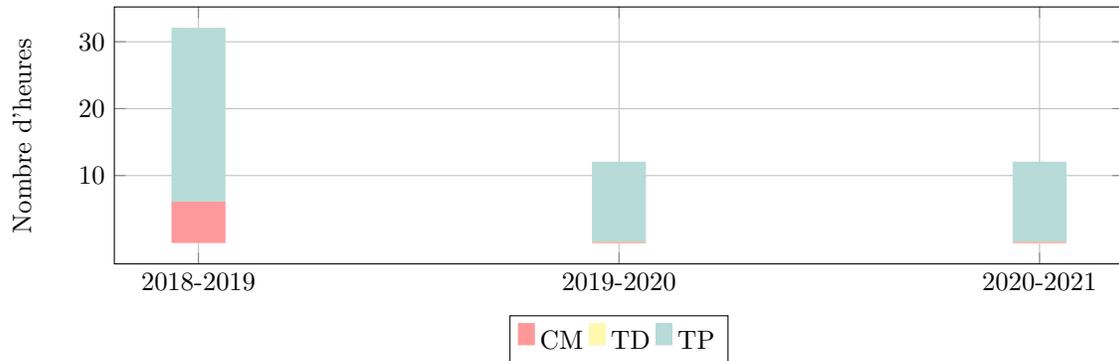
- Projet de synthèse : les étudiants devaient proposer un rapport basé sur des études en y apportant leur analyse.
- Projet de critique : les étudiants devaient proposer une critique de deux études sur un même sujet et y apporter un complément d'analyse.

CM : 4 heures TP : 6 heures Total effectué : 36 HTD

4.2 Coursus ingénieur

L'école d'ingénieur polytechnique de l'université de Tours propose plusieurs cursus d'ingénieur. J'ai enseigné pour trois de ces cursus :

- informatique
- informatique industrielle
- électronique et énergie



Algorithmique

2018, 2019

BAC+3 

J'ai enseigné l'algorithmique en C indépendamment dans deux cursus, le premier étant un cursus d'ingénieur industrielle pour lesquels je m'occupais du CM et d'un groupe de TP, et le second d'un cursus d'ingénieur en électronique pour lequel j'encadrais uniquement le TP.

Boucle Opérateurs de manipulation de bits
Conditionnelle Compilation d'un programme C
Algorithmes de tris

- Projet morpion : groupe de 2

CM : 4 heures TP : 20 heures — TP : 14 heures Total effectué : 40 HTD

Traitement du signal

2019

BAC+4 

J'ai introduit des notions de séries temporelles à des étudiant ingénieurs en informatique industrielles. Les TP était soit en scilab soit en Python.

Séries temporelles Système de Lotka-Voltera et de Lorenz
Interpolation Lagrangienne Courbes de Bezier

CM : 2 heures TP : 6 heures Total effectué : 9 HTD

Optimisation continue

2020, 2021

BAC+4 

Je m'occupais des TP du cours d'optimisation continue en se focalisant sur l'application de descentes de gradient pour l'apprentissage automatique.

Descente de gradient Perceptron
Série temporelle Prédiction

- Projet Bitcoin : en groupe de 3, les étudiant devait proposer un prédicteur du court du Bitcoin à partir d'un perceptron et d'une descente de gradient.

TP : 12 heures Total effectué : 24 HTD

Encadrement

2018 - 2021 Tours (France)

Université de Tours 

Projet de recherche et développement	2018-2019	BAC+5	Benoit Vacher
Projet de recherche et développement	2019-2020	BAC+5	Yaqi Jiang
Stage de recherche	2021	BAC+5	Justine Castan

5 Recherche

5.1 Projets de master

Learning from Transition Using Frequency Analysis

05/17 - 09/17

National Institute of Informatics 

Objectifs : Une méthode pour simuler le comportement dynamique d'un système en apprenant des transitions et de l'analyse fréquentielle de plusieurs séries temporelles. Un algorithme de transformée de Fourier est utilisé pour compresser le passé récent dans un ensemble de fréquences et est entré avec le pas de temps actuel dans un réseau de neurones pour prédire le pas de temps suivant. La répétition de ce processus permet une prévision de plusieurs étapes.

Contextes : Python • Neural Network

Collègues de travail : Sophie Turret, Tony Ribeiro

Speed meeting

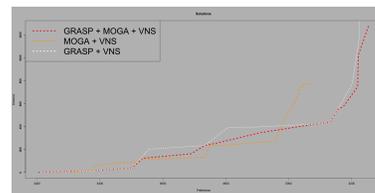
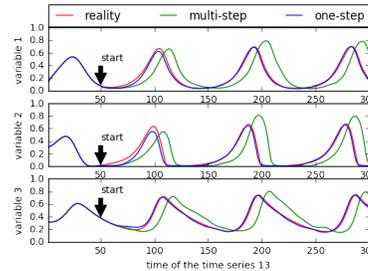
10/16 - 01/17

Université de Nantes  

Objectifs : Le problème est de prévoir un speed meeting entre industriels et chercheurs. Pour chaque créneau horaire le nombre de réunion est limité par le nombre de salles disponibles. La partie optimisation consiste à maximiser la satisfaction des industriels et des chercheurs. Une méthode en 3 phases (GRASP, algorithme génétique et recherche locale) est appliquée au problème de speed meeting.

Contextes : Julia • Metaheuristics

Collègues de travail : Flavien Lucas, Florian Delavernhe, Guillaume Legru



5.2 Thèse : "Résolution de problèmes intégrés dans un contexte pharmaceutique : ordonnancement et tournées de véhicules"

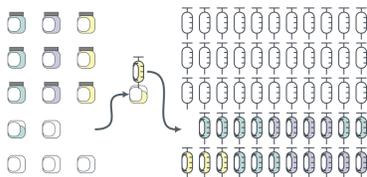
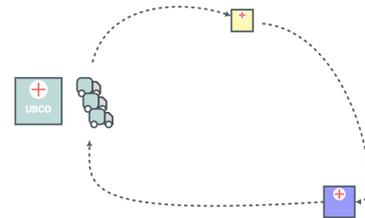


Le système de santé est un service aux défis complexes et variés dont les enjeux logistiques sont importants. Son perfectionnement nécessite la résolution de nombreux problèmes d'optimisation combinatoire ayant potentiellement des répercussions sur l'efficacité de tout les services de soins proposés à la société. La crise sanitaire récente a d'ailleurs montré la nécessité de l'utilisation de méthodes sophistiquées issues de la Recherche Opérationnelle (RO) pour rendre le système plus résilient et réactif. Le milieu hospitalier est donc un champ d'application de la recherche en optimisation très

exigeant et aux objectifs nombreux et originaux.

Cette thèse s'intéresse aux problématiques de production et de livraison rencontrées par l'Unité de Biopharmacie Clinique Oncologique (UBCO) située dans l'hôpital de Bretonneau. Ce service prépare et distribue des injections pour des traitements de chimiothérapie à l'intention des différents services d'oncologie du CHRU de Tours.

Le premier but de ce travail de thèse est de réduire le retard total de livraison, en prenant en compte le problème de la livraison aux différents services d'oncologie lors de la planification de la production. En 2021, l'UBCO est responsable de la préparation pour une vingtaine de services d'oncologie répartis en trois hôpitaux. Les temps de trajets entre les hôpitaux nécessitant des durées importantes et les livraisons se faisant dans la journée au fur et à mesure que la production avance, il est nécessaire de les considérer lors de la planification des préparations. En effet, lorsqu'une injection doit être livrée dans un hôpital externe, le temps de livraison est plus important que le temps de production. Le respect des différentes exigences sanitaires engendre un coût financier important et nécessite des machines adaptées, du personnel qualifié, des processus stricts, un contrôle qualité, etc. Optimiser la production revient donc aussi à réduire le coût de production. Pour cet aspect, une deuxième partie de la thèse se focalise sur la problématique du coût engendré par l'utilisation des ressources périssables nécessaires à la préparation des injections. La préparation d'une injection requiert une certaine quantité d'un produit cytotoxique ayant une stabilité dans le temps. L'UBCO utilise une quarantaine de produits différents dont le prix du flacon varie entre quelques dizaines d'euros à plusieurs milliers. Le coût total de ces flacons représente plusieurs millions d'euros par an. Il est donc important de limiter les pertes en optimisant la gestion de ces ressources.



Chacune des problématiques d'optimisation rencontrées par l'UBCO et abordées dans cette thèse est généralisable à d'autres unités de Biopharmacie voire à d'autres productions de nature différente comme la restauration à domicile. C'est pour cela que cette thèse se focalise autant sur l'application concrète d'algorithmes d'optimisation au contexte de l'UBCO qu'à leurs généralisations à d'autres problèmes.

5.3 Liste des publications

2021

- A. Robbes, Y. Kergosien , J-C. Billaut,
Efficient heuristics to minimize the total tardiness of chemotherapy drug production and delivery,
Flexible Services and Manufacturing Journal
- A. Robbes, Y. Kergosien , J-C. Billaut,
An exact method for the Multi-Trip Batch Delivery Problem,
EURO 2021
- J. Castan, A. Robbes, Y. Kergosien , J-C. Billaut,
Un problème intégré d'ordonnancement et de distribution avec deux modes de livraison,
ROADEF 2021

2020

- A. Robbes, Y. Kergosien , V. André , J-C. Billaut,
Minimizing the costs induced by perishable resource waste in a chemotherapy production unit,
PMS 2020 (postponed due COVID-19)
- K. Hadj Salem, T. Rault, A. Robbes,
Embedded vision systems buffer minimization with energy consumption constraint,
PMS 2020 (postponed due COVID-19)
- A. Robbes, Y. Kergosien, J-C. Billaut,
Chemotherapy production bilevel problem: Cost versus delay,
ORAHs 2020
- A. Robbes, Y. Kergosien, J-C. Billaut, V. André,
Réduire le coût de production des médicaments de chimiothérapie par une gestion des reliquats,
ROADEF 2020
- K. Hadj Salem, T. Rault, A. Robbes,
Minimisation de buffers avec des contraintes énergétiques pour les systèmes de vision embarquée,
ROADEF 2020

2019

- A. Robbes, Y. Kergosien, J-C. Billaut,
Multi-level heuristic to optimize the chemotherapy production and delivery,
HCSE 2019
- A. Robbes, Y. Kergosien, J-C. Billaut,
Minimize the total tardiness of chemotherapy drugs production and delivery,
ORAHS 2019
- A. Robbes, Y. Kergosien, J-C. Billaut,
Méthode exacte pour un problème de livraison de chimiothérapie avec séquence de lots fixée,
ROADEF 2019

6 Références

Enseignants de master

André Rossi	Anthony Przybylski	Evgeny Gurevsky
Fabien Lehuède	Irena Rusu	Marc Sevaux
Odile Bellenguez	Xavier Gandibleux	

Superviseurs

Stage de recherche	Katsumi Inoue	
Thèse	Jean-Charles Billaut	Yannick Kergosien
Postdoc	Carola Doerr	

Co-auteurs

Justine Castan Khadija Hadj Salem Tifenn Rault