



**Le laboratoire de Mathématiques et Informatique pour la Complexité et les Systèmes  
présente**

## **L'AVIS DE SOUTENANCE**

De **Monsieur Thomas Traversié**

à l'école doctorale INTERFACES, CentraleSupélec, Université Paris-Saclay, qui  
soutiendra publiquement ses travaux de thèse de doctorat intitulés :

**“Translations of Proofs between Higher-Order Logics and between Theories with  
Rewriting”**

Sous la direction de Monsieur Marc Aiguier et le co-encadrement de Messieurs Gilles Dowek et Olivier  
Hermant.

**Le jeudi 24 septembre 2026 à 14h00**

À l'école CentraleSupélec, en **Amphi I** - Bâtiment Eiffel.

Lien public de visio-conférence : à venir

### **Membres du jury :**

Mme Assia MAHBOUBI, Directrice de recherche, Inria et Nantes Université, Rapportrice &  
Examinatrice

M. Frank PFENNING, Professeur des universités, Carnegie Mellon University, Rapporteur &  
Examineur

Mme Delia KESNER, Professeure des universités, Université Paris Cité, Examinatrice

Mme Sara NEGRI, Professeure des universités, University of Genoa, Examinatrice

Mme Elaine PIMENTEL, Professeure des universités, University College London, Examinatrice

M. Xavier URBAIN, Professeur des Universités, Lyon 1 Université, Examineur

### **Résumé :**

Les preuves formelles et les assistants de preuve sont des outils rigoureux permettant d'exprimer des théorèmes et de vérifier leur validité. Ces preuves peuvent s'appuyer sur une grande variété de logiques, être implémentées dans divers assistants de preuve et utiliser de nombreuses structures de données ou représentations. L'objectif de cette thèse est de concevoir des traductions de preuves formelles entre ces différents formalismes.

La première partie de cette thèse s'intéresse aux traductions entre les logiques d'ordre supérieur classique, intuitionniste et minimale. Nous étendons des traductions par double négation de la logique du premier ordre à la logique d'ordre supérieur, en montrant que certains des résultats valables au premier ordre ne se vérifient pas nécessairement. De plus, nous définissons une traduction, paramétrée par des opérateurs de monade, qui peut être instanciée pour traduire la logique classique d'ordre supérieur en logique intuitionniste, ou la logique intuitionniste d'ordre supérieur en logique minimale. Cette traduction nous permet également de constructiviser les preuves de formules cohérentes d'ordre supérieur. Enfin, nous définissons une logique infinitaire d'ordre supérieur, et l'étudions tant au niveau syntaxique que sémantique. Nous étendons le théorème de Barr à cette logique, ce qui nous permet de constructiviser les preuves de formules géométriques d'ordre supérieur. Les cadres logiques sont des méta-langages conçus pour exprimer des logiques et des systèmes déductifs. La seconde partie de cette thèse se concentre sur les traductions entre les théories du  $\lambda$ Pi-calcul modulo réécriture, un cadre logique particulier, dont l'implémentation Dedukti est utilisée comme pont entre les systèmes de preuve. À titre d'étude de cas, nous adaptons une traduction par double négation à ce cadre logique, et nous développons un outil qui l'implémente dans Dedukti. De plus, nous étendons les morphismes de théories et les relations logiques au  $\lambda$ Pi-calcul modulo réécriture. Ces patrons de traduction peuvent être instanciés pour générer mécaniquement des traductions entre théories. La correction de ces traductions est garantie, à condition que les paramètres fournis par l'utilisateur soient corrects. Nous montrons comment tirer parti de la réécriture lors de l'utilisation de ces patrons, en prenant l'exemple d'une traduction d'une logique typée vers une logique non typée. Nous développons un outil qui implémente ces patrons de traduction dans Dedukti.

### **Abstract :**

Formal proofs and proof assistants are rigorous tools for expressing theorems and verifying their validity. Formal proofs can be based on a wide variety of logics, implemented in various proof assistants, and use numerous data structures or representations. The goal of this thesis is to design translations of formal proofs between

such

formalisms.

The first part of this thesis focuses on the translations between higher-order classical, intuitionistic and minimal logics. We extend double-negation translations from first-order logic to higher-order logic, showing that some results, that are valid in first-order logic, do not necessarily hold. Moreover, we define a translation, parameterized by monad operators, that can be instantiated to translate higher-order classical logic into intuitionistic logic, or higher-order intuitionistic logic into minimal logic. This translation also allows us to constructivize proofs of higher-order coherent formulas. Finally, we define a higher-order infinitary logic, and study it at both the syntactic and semantic level. We extend Barr's theorem to this logic, allowing us to constructivize proofs of higher-order geometric formulas.

Logical frameworks are meta-languages designed for expressing logics and deductive systems. The second part of this thesis focuses on the translations between theories of the lambdaPi-calculus modulo rewriting, a specific logical framework, whose implementation Dedukti is used as a middleware between proof systems. As a case study, we adapt a double-negation translation to this logical framework, and develop a tool that implements it in Dedukti. Furthermore, we extend theory morphisms and logical relations to the lambdaPi-calculus modulo rewriting. These translation templates can be instantiated to mechanically generate translations between theories. Provided that the parameters supplied by the user are correct, the correctness of the generated translations is guaranteed. We show how rewriting can be leveraged when applying these templates, using the example of a translation from a typed logic to an untyped logic. We develop a tool that implements such translation templates in Dedukti.