

DAVIDE CATTÀ

(+33) 6 73 31 82 51

davidecatta2@gmail.com

3, Avenue de Palavas, 34000, Montpellier

EMPLOIS

Ingénieur de recherche Télécom-paris, INFRES	03/2022-en cours Paris, France
Attaché temporaire d'enseignement et de recherche Université Montpellier 3 (Paul Valéry), UFR6	09/2021-02/2022 Montpellier, France
Ingénieur d'études LIRMM, Université de Montpellier, Equipe TEXTE	03/2017-08/2018 Montpellier, France

PARCOURS UNIVERSITAIRE

Doctorat en informatique <i>Informatique, CNU 27</i> Ecole doctorale i2s, Université de Montpellier	1/10/2018–23/11/2021 Montpellier, France
---	---

- **Titre de la thèse :**

Les preuves vues comme des jeux et réciproquement : sémantique dialogique de langages naturel ou logique.

- **Directeur de thèse :**

Christian Retoré, Professeur Université de Montpellier.

- **Co-encadrants :**

Richard Moot, Chargé de recherche, CNRS-LIRMM.

Myriam Quatrini, Maître de conférence, Université Aix-Marseille.

- **Jury de thèse**

Vito Michele Abrusci, Professeur émérite, dipartimento di matematica e fisica, Università Roma Tre (Rapporteur).

Andreas Herzig, Directeur de Recherches CNRS, IRIT, Université Paul Sabatier (Rapporteur)

Davide Delahaye, Professeur, LIRMM, Université de Montpellier.

Valeria de Paiva, Chargé de recherche, Topos Institute, Berkeley.

Jean Yves Marion, Professeur, ENSMN, LORIA.

M2 de mathématiques <i>Mathématiques discrètes et fondements de l'informatique</i> Université de Aix Marseille	2015-2016 Marseille, France
--	--------------------------------

- ce master fait partie du "Curriculum franco-italien de master en logique"
<http://logica.uniroma3.it/~tortora/CurriculumBinazLogica.html>

- **Titre du mémoire de stage**

Inference, meaning and grounds: an approach from Ludics.

- **Directrice de stage**

Myriam Quatrini, Maître de conférence, Université Aix-Marseille.

M1 de philosophie <i>Scienze filosofiche</i> Université Rome 3	2014-2015 Rome, Italie
--	---------------------------

- ce master fait partie du "Curriculum franco-italien de master en logique"
<http://logica.uniroma3.it/~tortora/CurriculumBinazLogica.html>

M1 de philosophie <i>LoPhisc specialité logique mathématique</i> Université Paris 1 Panthéon Sorbonne	2013-2014 Paris, France
---	----------------------------

Licence de philosophie Université de Rome La Sapienza	2008-2012 Rome, Italie
---	---------------------------

ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENTS

ATER (192 heures)

Université Montpellier 3 (Paul Valéry), UFR6

Septembre 2021-en cours

Montpellier, France

- E111MI5-E112MI5- E113MI5 Logique et ensembles, TD (36 heures) et CM (6 heures), niveau L1
- E32MI5 Programmation objet, TP (18 heures), niveau L2
- E521MI5-E522MI5 Bases de données, TD (10 heures), niveau L3
- TW152SLA/JW152SLA Bases de données pour linguistes, TD (12 heures), niveau M1 (linguistique)
- E18XI5 Stage de mise à niveau des compétences en informatique, TD (22 heures), niveau L1

Doctorant contractuel avec mission d'enseignement (64 heures)

Faculté de sciences, Université de Montpellier, département d'informatique

Septembre 2020-Mai 2021

Montpellier, France

- HLIN202 programmation impérative, TP (15 heures), niveau L1
- HLIN403 programmation applicative, TP (10.5 heures), niveau L2
- HLIN602 logique 2, TD (27 heures), niveau L3
- HLIN304 systèmes d'informations et bases de données (3 heures), niveau L2

Doctorant contractuel avec mission d'enseignement (64 heures)

Faculté de sciences, Université de Montpellier, département d'informatique

Septembre 2019-Mai 2020

Montpellier, France

- HLIN304 systèmes d'informations et bases de données, TD (21 heures) et TP (6 heures), niveau L2
- HLIN403 programmation applicative, TP (13.50 heures), niveau L2
- HLIN401 logique 1, TP (10.50 heures), niveau L2
- HLIN602 logique 2, TD (13.50 heures), niveau L3

Doctorant contractuel avec mission d'enseignement (64 heures)

Faculté de sciences, Université de Montpellier, département d'informatique

Septembre 2018-Mai 2019

Montpellier, France

- HLIN101 introduction à l'algorithmique et à la programmation, TD (22.50 heures) et TP (15 heures), niveau L1
- HLIN403 programmation applicative, TP (16,50 heures), niveau L2
- HLIN602 logique 2, TD (12 heures), niveau L3

ACTIVITÉS DE RECHERCHE

Thèmes de recherche

- Logique, fondements de la programmation et des données, théorie de la preuve
- Traitement automatique des langues et de la parole

Résumé du travail de recherche

Mon travail de recherche se situe au carrefour de plusieurs disciplines : d'une part, la logique mathématique et l'informatique théorique, d'autre part le traitement automatique du langage naturel et plus particulièrement la sémantique formelle du langage naturel. Le fil conducteur est la présence constante des méthodes logiques issues de la théorie de la preuve et le problème qui a motivé ma recherche : quels sont les liens entre la notion de preuve et celle de signification linguistique ou logique ? Plus concrètement, dans mon travail de thèse, j'ai étudié des systèmes formels dont les preuves sont vues comme des stratégies gagnantes pour des jeux à deux joueurs. Dans ces jeux, un joueur, appelé Proposant, essaye de construire une justification pour un certain énoncé tandis que l'autre, l'Opposant, essaye de construire une réfutation du même énoncé. J'ai étudié deux types de systèmes formels dont les preuves sont représentés par des stratégies gagnantes.

1. La logique dialogique : développée par Lorenzen au début des années 1960.

2. La sémantique des jeux : développée, simultanément et indépendamment au début des années 1990, par Hyland et Ong d'un côté et par Abramsky, Radha et Malacaria de l'autre.

Ces deux théories ont une forte ressemblance : en effet la sémantique des jeux est fortement inspiré par la logique dialogique. Malgré cela ils ont des différences considérables : la logique dialogique n'est pas adapté pour étudier les preuves d'un point de vue compositionnel, tandis que la sémantique des jeux l'est. Ce dernier aspect rend la sémantique des jeux adaptée à l'étude de la sémantique des langages de programmation fonctionnels via la correspondance de Curry-Howard. Dans ma **thèse de doctorat** et dans mes travaux de recherche, j'ai :

- Donnée la première preuve de complétude pour la logique dialogique classique du premier ordre avec termes. J'ai montré que, pour une formule A , l'existence d'une stratégie gagnante pour A équivaut au fait que A est un théorème logique. Bien que des systèmes de logique dialogique pour la logique classique du premier ordre existent depuis les années 1960 il n'existait pas à ce jour de preuve convaincante publiée de ce résultat, notamment en présence de termes.
- Développé une sémantique des jeux pour la version constructive de la logique modale K . J'ai montré que cette sémantique des jeux est une sémantique dénotationnelle *pleinement adéquate*: les preuves de la logique modale constructive K sont interprétées par des stratégies gagnantes, les preuves qui sont égales modulo la procédure d'élimination de la coupure sont interprétées par la même stratégie gagnante et, finalement, toute stratégie gagnante est l'interprétation d'une preuve modale.
- Étudié le rapport (dans les grammaires catégorielles) entre la représentation syntaxique d'une phrase et ses représentations sémantiques. Les grammaires catégorielles permettent d'analyser la syntaxe et la sémantique du langage naturel grâce à la théorie de la démonstration. La forme logique d'une phrase est une formule logique écrite dans le lambda calcul simplement typée. Pour produire la forme logique une grammaire catégorielle passe par une étape intermédiaire : l'analyse syntaxique de la phrase. L'analyse syntaxique de la phrase représente l'arbre grammatical de la phrase. Elle est exprimée par des lambda termes linéaires. Une même phrase peut avoir plusieurs analyses syntaxiques et forme logique différentes. J'ai étudié une condition, que j'ai appelé dominance, que nous garanti que si une grammaire catégorielle attribue a une même phrase deux analyses syntaxiques différentes alors elle attribuera à cette phrase deux formes logiques différentes.
- Développé un système de preuve formel pour la résolution d'anaphore et ellipses, problème généralement abordé par des méthodes de théorie des modèles. Nous pouvons sommairement définir l'anaphore comme un phénomène linguistique par lequel l'interprétation d'une occurrence d'une expression dépend de l'interprétation d'une occurrence d'une autre expression. Cette caractérisation permet de reconnaître que dans les deux phrases 'Gertrude mange une pomme. Elle est exquise' le pronom 'elle' est anaphorique. L'interprétation du pronom 'elle' est soit 'une pomme' soit 'Gertrude'. Appelons l'expression linguistique dont l'interprétation d'une anaphore dépend *l'antécédent*. Les humains arrivent souvent à résoudre les anaphores, c'est-à-dire trouver un antécédent approprié pour une expression anaphorique. La résolution d'anaphore est une tâche difficile dans le traitement automatique du langage naturel. Dans mon travail de thèse, j'ai introduit un nouveau quantificateur \mathcal{A} . La signification intuitive d'une formule $\mathcal{A}xB$ est la suivante : la propriété B est vraie d'un individu x qui a été précédemment introduit dans le contexte du discours. La signification formelle d'une formule $\mathcal{A}xB$ est donnée par ses règles d'attaque et défense dans un système Dialogique. En utilisant ce système de logique dialogique j'ai pu résoudre certains problèmes de reconnaissance automatique d'inférence textuelle dont la résolution d'anaphore et ellipse est essentielle.

1. (Review) Catta, D. (2019). N. Francez, Proof-theoretic semantics, *Studies in Logic*, vol. 57, College Publications, London, 2015, xx 415 pp. *The Bulletin of Symbolic Logic*, 25(3), 360-362. doi:10.1017/bsl.2019.42

Chapitre de livre avec comité de lecture

1. Catta D., Moot R., Retoré C. (2021) *Dialogical Argumentation and Textual Entailment*, In: Loukanova R. (eds) *Natural Language Processing in Artificial Intelligence—NLPinAI 2020*. *Studies in Computational Intelligence*, vol 939. Springer, March 2021, chapter 7, pages 191-226, https://doi.org/10.1007/978-3-030-63787-3_7

Abstract. In this chapter, we introduce a new dialogical system for first-order classical logic which is close to natural language argumentation, and we prove its completeness with respect to usual classical validity. We combine our dialogical system with the Grail syntactic and semantic parser developed by the second author in order to address automated textual entailment, that is, we use it for deciding whether or not a sentence is a consequence of a short text. This work—which connects natural language semantics and argumentation with dialogical logic—can be viewed as a step towards an inferentialist view of natural language semantics.

2. (en cours de publication) Catta D., Piccolomini d’Aragona A., *Game of Grounds*, In: *Objects, Structures, and Logics: FilMat Studies in the Philosophy of Mathematics*, Oliveri G., Boscolo S. and Ternullo C. (eds), *Boston Studies in the Philosophy and History of Science*, Springer, January 2022

Abstract. In this paper, we propose to connect Prawitz’s theory of grounds with Girard’s Ludics. This connection is carried out on two levels. On a more philosophical one, we highlight some differences between Prawitz’s and Girard’s approaches, but we also argue that they share some basic ideas about proofs and deduction. On a more formal one, we sketch an indicative translation of Prawitz’s theory grounds into Girard’s Ludics relative to the implicational fragment of propositional intuitionistic logic. This may allow for a *dialogical* reading of Prawitz’s ground-theoretic approach. Moreover, it becomes possible to provide a formal definition of a notion of *ground-candidate* introduced by Cozzo.

3. (en cours de publication) Catta D., *From strategies to derivations and back. An easy completeness proof for first-order intuitionistic dialogical logic*, In: *Perspectives on Deduction*, Piccolomini d’Aragona A. (Ed), *Synthese Series*, Springer 2022

Abstract: In this paper, we give a new proof of the correspondence between the existence of a winning strategy for intuitionistic E-games and Intuitionistic validity for first-order logic. The proof is obtained by a direct mapping between formal E-strategies and derivations in a cut-free complete sequent calculus for first order intuitionistic logic. Our approach builds on the one developed by Herbelin in his PhD dissertation and greatly simplifies the proof of correspondence given by Felscher in his classic paper.

Conférences internationales avec comité de lecture

1. Catta D., Stevens-Guille S.J. (2021) *Lorenzen Won the Game, Lorenz Did Too: Dialogical Logic for Ellipsis and Anaphora Resolution*. In: Silva A., Wassermann R., de Queiroz R. (eds) *Logic, Language, Information, and Computation. WoLLIC 2021*. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 13038. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-88853-4_17

Abstract: We propose a novel solution to anaphora and ellipsis resolution using multi-sorted first order logic. Our theory is proof-theoretic, employing methods from the study of dialogical logic. The first order propositions are extracted from reduced lambda terms, which are themselves derived from Lambek Categorical Grammar proofs.

2. Acclavio M., Catta D., Straßburger L. (2021) Game Semantics for Constructive Modal Logic. In: Das A., Negri S. (eds) Automated Reasoning with Analytic Tableaux and Related Methods. TABLEAUX 2021. Lecture Notes in Computer Science, vol 12842. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-86059-2_25

Abstract: In this paper we provide the first game semantics for the constructive modal logic CK. We first define arenas encoding modal formulas, we then define winning innocent strategies for games on these arenas, and finally we characterize the winning strategies corresponding to proofs in the logic CK. To prove the full-completeness of our semantics, we provide a sequentialization procedure of winning strategies. We conclude the paper by proving their compositionality and showing how our results can be extended to the constructive modal logic CD.

3. Catta D., Pellissier L., Retoré C. (2021) Inferential Semantics as Argumentative Dialogues. In: Rodríguez González S. et al. (eds) Distributed Computing and Artificial Intelligence, Special Sessions, 17th International Conference. DCAI 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1242. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53829-3_7

Abstract: This paper is at the same time a first step towards an “implementation” of the inferentialist view of meaning and a first proposal for a logical structure which describes an argumentation. According to inferentialism the meaning of a statement lies in its argumentative use, its justifications, its refutations and more generally its deductive relation to other statements. In this first step we design a simple notion of argumentative dialogue. Such dialogues can be either carried in purely logical terms or in natural language. Indeed, a sentence can be mapped to logical formulas representing the possible meanings of the sentence, as implemented with some categorial parsers. We then present our version of dialogical logic, which we recently proved complete for first order classical logic. Next we explain, through examples, how argumentative dialogues can be modeled within our version of dialogical logic. Finally, we discuss how this framework can be extended to real argumentative dialogues, in particular with a proper treatment of axioms.

Workshops/ateliers internationaux avec comité de lecture

1. Catta D., and Mirzapour M. (2017) *Quantifier Scoping and Semantic Preferences*. In Chatzikyriakidis (ed) Proceedings of the Computing Natural Language Inference Workshop, September 2017, ACL Anthology <http://aclweb.org/anthology/W17-7202>

Abstract: This paper addresses the problem of ranking valid semantic readings of a given multiple-quantifier sentence. The proposed model is based on extending Morrill’s account on the syntactic complexity profiling of the categorial proof-nets. The extension uses some techniques that are inspired by Hilbert’s epsilon operator and the syntactic structure constraints. Our preferential model on different semantic readings can potentially be integrated into natural language inference systems.

2. Catta D., Moot, R., and Retoré Ch. (2018) *Do different syntactic trees yield different logical readings? Some remarks on head variables in typed lambda calculus*. Natural Language and Computer Science, LICS workshop, July 2018, Oxford (UK), <https://easychair.org/publications/preprint/G6Bk>

Abstract: A natural question in categorial grammar is the relation between a syntactic analysis and its logical form, i.e. the logical formula obtained from this syntactic analysis, once provided with semantic lambda terms. More precisely, do different syntactic analyses fed with equal semantic terms, lead to different logical form? We shall show that when this question is too simply formulated, the answer is “no” while with some constraints on semantic lambda terms the answer is “yes”.

Do different syntactic trees yield different logical readings? Some remarks on head variables in typed lambda calculus. Natural Language and Computer Science, LICS workshop, Juillet 2018. Travail en collaboration avec Moot R. et Retoré Ch.

Natural language variants of universal quantification in first order modal logic, Logic colloquium, juillet 2018, Udine (italie). Travail en collaboration avec Mari A., Parigot M. et Retoré Ch.

Sentence meaning and argumentative dialogues, SeMdial 2018, Aix-en-Provence, Décembre 2018. Travail en collaboration avec Mari A. et Retoré Ch.

Informal and absolute provability: from Kreisel and Gödel to Prawitz and Girard, ECAP 10, tenth european congress of analytic philosophy, Août 2020. Travail en collaboration avec Piccolomini D'aragona A.

Towards a Modal Game Semantics, Highlights of Logic Game and Automata 2020, Septembre 2020. Travail en collaboration avec Acclavio M.

Inferential semantics as argumentative dialogues, Distributed Computing and Artificial Intelligence, Special Session, 17th International Conference, Octobre 2020. Travail en collaboration avec Pellissier L. et Retoré Ch.

Informal and absolute provability: from Kreisel and Gödel to Prawitz and Girard, 12th French PhilMat Workshop at the University of Lorraine (Nancy), Novembre 2020. Travail en collaboration avec Piccolomini D'aragona A.

AUTRES ACTIVITÉS DE RECHERCHE

Peer Review

Topoi (revue), Annals of Pure and Applied Logic (revue), Springer Nature (série),
Formal Structures for Computation and Deduction (conférence)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES

Italien (langue maternelle), Français (niveau C2), Anglais (niveau C1)

COMPÉTENCES INFORMATIQUES

Java, C++, Scheme, Prolog, SQL, Haskell