

Convention de cotutelle internationale de thèse

ENTRE

UNIVERSITÉ DE PARIS

ET

L'UNIVERSITE DE LA REPUBLIQUE

L'Etudiant bénéficiaire

Prénom et nom : Félix CASTRO

Date et lieu de naissance : 15/10/1994, Paris

Nationalité : Française

Email /téléphone : castro@irif.fr /+33 7 68 99 91 95

Université de Paris,

sise 85 Boulevard Saint-Germain 75006 Paris - France, représentée par sa Présidente, Mme Christine CLERICI, agissant ès-qualités en vertu des pouvoirs qui lui sont conférés, d'une part, ci-après dénommée l'Université de Paris (UParis),

et l'Université de la République,

sise 1824 Av. 18 de Julio, 11200 Montevideo - Uruguay, représenté par le recteur Rodrigo Arim Ihlenfeld, agissant en sa qualité en vertu des pouvoirs qui lui sont conférés, qui délègue pour cet acte la signature au président du Service des Relations Internationales, Álvaro Rico, conformément à la résolution 1008/2020 du 27 octobre 2020, d'autre part, ci-après dénommée l'Université de la République,

Université de Paris et l'Université de la République conjointement dénommées « **les Etablissements Partenaires** ».

Les Etablissements Partenaires et le Bénéficiaire étant collectivement dénommés « **les Parties** »

Vu, pour Université de Paris:

- le code de l'éducation
- le code de la propriété intellectuelle
- la charte du doctorat d'Université de Paris et le Règlement intérieur
- le décret n° 2002-482 du 08 avril 2002 portant application au système français d'enseignement supérieur de la construction de l'espace européen de l'enseignement supérieur, modifié par le décret n° 2004-703 du 13 juillet 2004

Exp.: 240011-500065-21

- l'arrêté du 25 mai 2016 fixant le cadre national de la formation et les modalités conduisant à la délivrance du diplôme national de doctorat
- le décret n°2019-209 du 20 mars 2019 portant création d'Université de Paris au 1^{er} janvier 2020
- le dossier de candidature remis par l'étudiante Félix CASTRO le, 28/10/2019

Vu, pour l'Université de la République

- Le programme de doctorat en Mathématiques consiste en la suivie de plusieurs cours et en un examen de qualification selon le « Reglamento de Doctorado en Matemática » approuvé par le CDC à la date du 13/10/09 et publié dans le « Diario Oficial » le 18/11/09.

Les Etablissements Partenaires désireuse de contribuer à l'instauration et/ou au développement de la coopération scientifique entre équipes de recherche françaises et uruguayennes en favorisant la mobilité des doctorants, conviennent des dispositions suivantes:

ARTICLE 1 - OBJET DE LA CONVENTION.

Les Etablissements Partenaires décident d'organiser conjointement une cotutelle internationale de thèse au profit du Bénéficiaire dans le respect des lois et règlements en vigueur dans chacun des pays et des règlements internes à chaque établissement.

Les deux établissements, par l'intermédiaire des directeurs de thèse respectifs, s'engagent à se communiquer mutuellement toutes les informations et documentations utiles à l'organisation de la cotutelle internationale de thèse faisant l'objet de la présente convention.

Les principes et les modalités administratives et pédagogiques de cette cotutelle internationale sont définis par la présente convention.

ARTICLE 2 - MODALITÉS ADMINISTRATIVES.

La présente convention vise à mettre en place les modalités administratives de la cotutelle au profit du Bénéficiaire, ci-après désigné :

Nom et prénoms : Félix CASTRO

Spécialité : Informatique

Sujet de thèse : Propriétés calculatrices de la technique des constructibles en théorie des types classiques.

2.1 A cette fin, les Etablissements Partenaires s'engagent à prendre conjointement les mesures d'ordre administratif nécessaires :

- en matière d'admission,
- d'inscription, de paiement et de dispense des droits de scolarité,

- de maintien, pendant la totalité de la durée de la préparation de la thèse en cotutelle internationale, de la bourse et/ou du prêt accordés par le gouvernement ou autorité nationale, régionale ou locale.

En particulier, les Etablissements Partenaires arrêtent conjointement :

- la date d'inscription prévue en cotutelle,
- la durée prévue pour la préparation de la thèse en cotutelle,
- le nombre et la durée prévus des périodes alternatives de préparation de la thèse en cotutelle internationale dans chacun des deux établissements,
- l'établissement dans lequel l'étudiant(e) doctorant paiera les droits d'inscription étant précisé que l'étudiant(e) est tenu(e) de s'inscrire régulièrement dans les deux établissements dont l'un accorde la dispense des droits d'inscription. L'étudiant en doctorat sera responsable des frais d'hébergement, d'assurance, etc.

La durée prévisionnelle de la scolarité et des travaux de recherche du doctorant est normalement de trois ans. Elle pourra être prolongée par accord spécifique entre les deux établissements, sur proposition conjointe des deux directeurs de thèse. Cette prolongation est annuelle après avis favorable des deux établissements. Cette demande doit intervenir six mois avant la date prévisionnelle de fin de thèse.

2.2 Paiement des droits d'inscription

Chaque année, le doctorant ne paiera les droits d'inscription que dans un seul des deux établissements partenaires, l'université partenaire devra alors, sur présentation des justificatifs, l'exonérer des frais d'inscription durant cette période. (Cette exonération ne peut intervenir à l'inscription que lorsque la convention de cotutelle est dûment signée par tous). Il devra s'acquitter des droits d'inscription au moins une fois auprès de chaque université durant la période de la cotutelle. Autant que possible, la répartition de ces paiements doit se faire de manière équilibrée. En aucun cas le doctorant ne pourra être contraint à acquitter les droits dans plusieurs établissements durant une même année.

Le paiement des droits sera réglé comme convenu ci-après par année (préciser les années et l'université :

1ère année : 2019/2020 Université de Paris

2ème année : 2020/2021 Université de la République

3ème année : 2021/2022 Université de Paris

4ème année : 2022/2023 Université de Paris

(L'étudiant en doctorat devra s'inscrire pour une quatrième année au sein d'UParis s'il ne soutient pas avant la date limite fixé lors de la troisième année de doctorat.)

Cet accord définira le nombre et la durée des périodes alternatives prévues pour la préparation de la cotutelle de thèse dans chaque pays, qui seront de 30% minimum dans chaque établissement, ce qui signifie au moins 12 mois (sans compter les vacances d'été).

Toute modification de ce calendrier doit être demandée et soumise à l'établissement d'un avenant.

A Université de Paris	A l'Université de la République
*De septembre 2019 au 05 janvier 2020 = 4 mois *De décembre 2020 à août 2021 = 6 mois *De janvier 2021 à août 2022 = 6 mois Total = 16 mois	*De janvier 2020 à décembre 2020 = 10 mois * De septembre 2021 à janvier 2021 = 4 mois Total = 14 mois

2.3 Les Etablissements Partenaires s'assureront de la couverture sociale de l'étudiant et de sa souscription à une assurance « Responsabilité civile » obligatoire en France. La législation française exige que l'étudiant soit inscrit au régime général de la sécurité sociale française, soit en possession d'une Carte européenne d'assurance maladie, même s'il est à l'étranger toute l'année. Pour ceux en provenance de l'étranger, il leur faudra être en possession des assurances adéquates pour leur séjour en France.

En outre, les établissements devront mentionnés si des dispositions sont prévues pour son hébergement, si de telles dispositions relèvent de la compétence de l'un ou l'autre des deux établissements, et le régime de couverture sociale qui lui est applicable dans chacun des pays où s'effectue la préparation de la thèse en cotutelle individuelle.

	EN FRANCE	À L'ETRANGER
	<i>Des conditions minimales de couverture sociale sont requises pour l'obtention des titres et autorisations de séjour dans le pays d'accueil (pays dont l'étudiant n'est pas résident)</i>	
Risque maladie, hospitalisation, maternité	Couverture acquise résultant de l'affiliation obligatoire au régime français de sécurité sociale (si conditions requises satisfaites) ou affiliation à un régime équivalent ou reconnu comme tel	Couverture acquise à titre onéreux
Risque accident de travail (travail en atelier, laboratoire, travaux pratiques)	Couverture acquise à titre gratuit quelle que soit la nationalité (prise en charge par l'administration française)	Couverture acquise à titre onéreux
Risque maladie complémentaire	Couverture acquise à titre onéreux résultant de l'adhésion à une mutuelle française ou équivalent	Couverture acquise à titre onéreux
Risque responsabilité civile	Couverture acquise à titre onéreux	Couverture acquise à titre onéreux

Risque rapatriement	Couverture acquise à titre onéreux	Couverture acquise à titre onéreux
HÉBERGEMENT	L'hébergement est à la charge de l'étudiant. Selon ses disponibilités et ses partenariats, l'université pourra accompagner le/la doctorant(e) dans sa recherche d'hébergement.	L'hébergement est à la charge de l'étudiant.

ARTICLE 3

Afin de parvenir à l'objectif décrit à l'article 2, les Etablissements Partenaires prennent conjointement les mesures d'ordre pédagogique nécessaires afin de déterminer les conditions de la préparation et de la soutenance de la thèse, de la délivrance des diplômes et/ ou grades.

3.1 Le suivi du doctorant

La désignation des directeurs de recherche ou de travaux de chacun des établissements, lesquels, ayant déjà établi ou se proposant d'établir une collaboration, exercent conjointement les compétences attribuées en matière de responsabilité et de contrôle des travaux de la thèse en cotutelle internationale et s'engagent à pleinement exercer les fonctions de directeur de recherche auprès du doctorant,

Le doctorant effectue sa scolarité et ses travaux de recherche sous la responsabilité conjointe d'un directeur de thèse en France et d'un directeur de thèse en Uruguay (qui doivent être habilité à diriger des thèses ou avoir une autorisation ou équivalent):

Dans l'établissement français : **Université de Paris (UParis)**

Le directeur de thèse du doctorant : Hugo HERBELIN

Ecole doctorale : ED 386 Sciences Mathématiques de Paris centre

Laboratoire de rattachement : IRIF

Email : Hugo.Herbelin@inria.fr

Dans l'établissement partenaire : **l'Université de la République**

Le directeur de thèse du doctorant : MIQUEL Alexandre, Professeur grade 4

Ecole doctorale : Mathématiques

Laboratoire de rattachement : IMERL

Email : amiquel@fing.edu.uy

3.2 Déroulement des activités de formation

Les activités de formation du doctorant devront répondre aux exigences des deux programmes auquel il est inscrit et seront soumis aux règlements en vigueur dans les deux établissements. À cette fin, le doctorant participera aux activités suivantes:

(Veuillez préciser les cours, séminaires, examen, etc., auxquels participera le doctorant dans chacun des établissements).

- Dans l'établissement français: À l'initiative de l'établissement, dans le cadre de ses missions, le doctorant contractuel devra suivre une formation obligatoire d'une durée maximale de 5 jours par an. Il participera en particulier au séminaire de l'équipe « Preuves, Programmes et Systèmes » de l'IRIF.
- Dans l'établissement partenaire: L'étudiant devra passer un examen oral sur ses connaissances mathématiques prouvant son aptitude à faire un doctorat. Il pourra également participer au cours et séminaires proposés par l'Université de la République.

3.3 Soutenance de la thèse

En particulier, les Etablissements Partenaires arrêtent conjointement:

- les modalités de constitution du jury de soutenance et de la désignation de son président,
- le pays dans lequel la thèse ou les travaux sera (ont) soutenue(s),
- la langue dans laquelle la thèse est définie par la convention conclue entre les deux établissements.

Le pays de soutenance sera : France, à Université de Paris

La date limite de soutenance est fixée à la date du **15/12/2023**

N.B : L'étudiant en doctorat devra obligatoirement se réinscrire pour une quatrième année au sein d'Université de Paris s'il ne soutient pas avant la date limite fixé lors de la troisième année de doctorat.

La langue dans laquelle la thèse devra être rédigée sera : Française

Lorsque la thèse n'est pas rédigée en français, le résumé devra être en langue française. Merci de préciser, quelle sera la langue du résumé : Anglaise.

-L'autorisation de soutenance

L'autorisation à présenter la thèse en soutenance est accordée, par écrit, par les deux chefs d'établissement sur documents écrits selon les procédures conformes aux règles nationales des deux pays. Le doctorant entreprend les démarches de soutenance dans les services des thèses des deux établissements, pour une **soutenance unique**.

-Modalités de constitution et désignation du jury unique de la soutenance

Le jury (de 5 à 8 membres) est composé sur la base d'une proportion équilibrée des membres de chaque établissement. Le jury de soutenance est désigné par les chefs des deux établissements sur avis des responsables des 2 écoles doctorales (si elles existent).

Les membres du jury désignent parmi eux un président et deux rapporteurs externes aux deux établissements : le président du jury doit être professeur ou être enseignant de rang équivalent, les directeurs de thèse ou de travaux peuvent participer au jury de thèse mais sans pouvoir prendre part à la décision. La composition du jury doit permettre une parité des sexes relative, avec au moins un représentant féminin. Les deux directeurs de thèse pourront participer à la soutenance mais sans pouvoir prendre part à la décision finale.

Les frais de missions du jury de soutenance pourront être pris en charge selon les règles et les possibilités des Ecoles doctorales et des laboratoires (*si possible, à clarifier dès la mise en place de la convention*). En cas de dépense par Udelar, il doit y avoir un rapport de disponibilité du budget.

A noter : Conformément à l'article 19 de l'arrêté du 25 mai 2016 fixant le cadre national de la formation et les modalités conduisant à la délivrance du diplôme national de doctorat : « A titre exceptionnel, et à l'exception de son président, les membres du jury peuvent participer à la soutenance par des moyens de visioconférence ou de communication électronique permettant leur identification et leur participation effective à une délibération collégiale et satisfaisant à des caractéristiques techniques garantissant la transmission continue et simultanée des débats. »

La possibilité d'effectuer une soutenance en visioconférence est autorisée à titre exceptionnel si les conditions mentionnées ci-dessus sont réunies.

3.4 Délivrance des diplômes et/ou grades

Les deux établissements s'engagent à reconnaître pleinement la validité de la thèse préparée en cotutelle selon les dispositions faisant l'objet de la présente convention.

La thèse donne lieu à une soutenance unique. Le président du jury établit un rapport de soutenance contresigné par les membres du jury.

Sur les diplômes de docteur figurent une indication de spécialité ou de discipline, le titre de la thèse ou l'intitulé des principaux travaux, la mention de la cotutelle internationale, les noms et titres des membres du jury et la date de soutenance.

Suite au rapport de soutenance unique et avis favorable du jury de soutenance est délivré au doctorant :

	UNIVERSITÉ FRANÇAISE :	UNIVERSITÉ DE LA RÉPUBLIQUE:
DIPLÔMES OU GRADES CONFÉRÉS PAR CHACUN DES ÉTABLISSEMENTS	DOCTORAT Spécialité : Informatique	DOCTORAT Spécialité : Mathématique

3.5 Charte du doctorat et Règlement intérieur

Tout doctorant inscrit à Université de Paris et son directeur de thèse sont soumis à la charte du doctorat de l'Université de Paris. De même, le bénéficiaire en qualité de doctorant se doit de respecter le règlement intérieur de Université de Paris, de son école doctorale ainsi que le règlement intérieur de son laboratoire d'accueil. Le doctorant sera aussi se conformer au règlement et charte du doctorat au sein de l'établissement partenaire.

ARTICLE 4 - MODALITÉS FINANCIERES.

Les Etablissements Partenaires doivent faire mention les mesures financières prévues pour la mise en œuvre de la cotutelle internationale en précisant, en particulier, la nature et le montant de l'aide financière dont bénéficiera l'étudiant(e) qui préparera la thèse en cotutelle (ex. bourse d'études, allocation de recherche, aide spécifique à la mobilité)

Les aides financières dont le Bénéficiaire peut bénéficier (s'il y a lieu) pour assurer sa mobilité sont précisées ci-dessous :

	UNIVERSITÉ FRANÇAISE :	UNIVERSITÉ PARTENAIRE :
Cadre de la préparation de la thèse en cotutelle (programme de recherche en commun, programme de coopération bilatérale, à préciser) : Bourse d'études et de recherche Origine du financement prévu : Montant annuel prévu : Durée : Aide spécifique à la mobilité étudiante Origine du financement prévu : Montant annuel prévu : Durée :		Instituto Franco Uruguayo de Matemática e Interacciones 900€ durant l'année 2020
OBSERVATIONS PARTICULIÈRES : Contrat doctoral, montant : 1 768,55€, période du 01/09/2019 au 31/08/2022.		

ARTICLE 5 - DEPOT ET DIFFUSION DE LA THESE DE DOCTORAT.

La protection du sujet de thèse issu du Bénéficiaire, dans les deux établissements partenaires, est assujettie à la réglementation en vigueur et assurée

conformément aux procédures spécifiques à chaque pays impliqué dans la cotutelle.

Les modalités de dépôt et de diffusion des thèses seront effectuées dans chaque pays, selon la réglementation en vigueur.

Conformément à l'article 25 de l'arrêté du 25 mai 2016, Université de Paris doit déposer les versions électroniques de ses thèses dans l'application nationale STAR (Signalement des Thèses électroniques, Archivage et Recherche), gérée par l'ABES (Agence Bibliographique de l'Enseignement Supérieur).

Selon l'avis du jury et les autorisations de son auteur en l'occurrence le Bénéficiaire, la thèse pourra être diffusée sur internet via la Médiathèque du site de l'Université et via le portail theses.fr de l'ABES ainsi que sur la plateforme HAL.

La diffusion au sein de l'établissement de soutenance est de droit pour toutes les thèses non confidentielles, sous réserve de l'accord du jury.

Si la thèse présente un caractère de confidentialité avéré, sa diffusion est alors limitée dans l'établissement de soutenance et au sein de l'ensemble de la communauté universitaire.

Le Bénéficiaire, en qualité d'auteur a le droit de refuser la diffusion de la thèse en ligne.

ARTICLE 6 - SECRET ET CONFIDENTIALITE.

Les Parties s'engagent à considérer comme confidentielles et à ne pas publier ni divulguer à des tiers, de quelque façon que ce soit, directement ou indirectement, expressément ou tacitement, l'ensemble des informations scientifiques, techniques, commerciales ou autres appartenant à l'autre Partie dont elle pourrait avoir connaissance à l'occasion de l'exécution du présent Accord et ce, tant que ces informations ne seront pas du domaine public.

Cet engagement reste en vigueur pendant cinq (5) ans à compter de la date de signature de la présente convention, nonobstant la résiliation ou l'arrivée à échéance de ce dernier.

Chaque Partenaire prend les mesures nécessaires pour que son personnel et ses étudiants ayant accès à ces informations et ces documents respectent cette obligation de confidentialité.

ARTICLE 7 - PUBLICATIONS.

D'une manière générale, les publications ou communications issues des recherches menées dans le cadre de cette convention de cotutelle, seront soumises à l'avis préalable des autres parties.

Chacune des Parties disposera d'un délai de trente (30) jours calendaires à compter de la demande pour faire part de ses observations et pourra supprimer ou modifier certaines précisions dont la divulgation serait de nature à porter préjudice à l'exploitation commerciale, dans de bonnes conditions, des Résultats. De telles

suppressions ou modifications ne pourront porter atteinte à la valeur scientifique de la publication. À l'expiration de ce délai de trente (30) jours calendaires, et à défaut de réponse de la Partie destinataire, son accord sera réputé définitivement acquis.

Les publications ou communications issues des recherches menées dans le cadre du présent Accord feront référence au concours apporté par chacune des Parties à la réalisation de la collaboration, tout en respectant la règle de signature normalisée en vigueur au sein d'Université de Paris (disponible dans le memento de la recherche d'Université Paris).

Pour les publications de type thèse, ouvrage ou chapitre, l'affiliation devra suivre les usages en vigueur en conservant au minimum le nom de l'université.

Les Partenaires pourront déposer les publications sous une forme électronique dans le dispositif d'archives ouvertes HAL

Article 8 - PROPRIETE DES RESULTATS.

8.1 Dispositions générales

Afin de préciser la nature des résultats obtenus dans la cadre des travaux de recherche qui seront réalisés par le Bénéficiaire, et de définir les droits de propriété intellectuels respectifs des Parties, il est convenu ce qui suit :

Résultats : les données, informations, logiciels, idées créatives, inventions, développements, découvertes, brevetables ou non, obtenus dans le cadre des travaux de recherche réalisés par le Bénéficiaire pendant le présent Accord, à l'exclusion des Connaissances Propres des Etablissements Partenaires.

Connaissances Propres : Les informations et autres savoir-faire détenus par les Etablissements Partenaires avant l'entrée en vigueur du présent Accord ainsi que les résultats obtenus par les Etablissements Partenaires de façon indépendante en dehors du champ d'application du présent Accord.

8.2 Propriété des Connaissances Propres

Chaque Etablissement Partenaire demeurera seule propriétaire de ses Connaissances Propres. Le présent Accord n'implique de manière expresse ou tacite aucun transfert de droit sur ces Connaissances Propres au profit de l'autre Etablissement Partenaire.

8.3 Propriété des Résultats

Les Résultats appartiennent conjointement aux Etablissements Partenaires sous réserve des droits de propriété intellectuelle éventuels du Bénéficiaire.

8.4 Exploitation des Résultats

Chaque Etablissement Partenaire peut utiliser librement et gratuitement les résultats pour ses besoins propres de recherche et d'enseignement, à l'exclusion de toute utilisation directe et/ou indirecte à des fins commerciales.

Dans le cas où les Résultats sont susceptibles d'exploitation commerciale ou industrielle, les Etablissements Partenaires devront se concerter et signer une convention réglant notamment les questions de propriété intellectuelle, et ce, avant tout acte d'exploitation directe ou indirecte des Résultats.

ARTICLE 9 - DUREE ET PROLONGATION.

La présente convention est valable dès signature de toutes les Parties, et pour la durée de la thèse, la durée réglementaire de la thèse en France étant de trois (3) ans.

Si une prolongation de la thèse en cotutelle est accordée, un avenant précisant la durée et les modalités sera établi et signé par les Parties.

ARTICLE 10 - MODIFICATIONS.

La présente convention est modifiable par voie d'avenant établi et signé d'un commun accord par les Parties.

ARTICLE 11 - RESILIATION.

Chacune des Parties pourra résilier de plein droit la convention en cas de manquement à une ou plusieurs obligations énoncées dans ses différents articles.

L'accord pourra notamment être résilié dans le cas où :

- le Doctorant ne serait pas inscrit dans l'un et/ou l'autre des Etablissements Partenaires,
- le Doctorant renoncerait par écrit à poursuivre sa thèse
- Si en vertu d'une décision d'au moins l'un des deux directeurs de thèse ou des travaux, le Doctorant n'était pas autorisé à poursuivre la préparation de la thèse en cotutelle

La résiliation prendra effet 30 jours après la notification adressée par lettre recommandée avec accusé de réception (ou d'envoi express), en précisant les motifs. Si dans le délai imparti, la Partie défaillante s'acquitte de ses obligations ou si elle justifie de son incapacité à s'exécuter, la résiliation ne produira pas ses effets.

En tout état de cause, l'exercice de cette faculté de résiliation ne dispense pas la Partie défaillante de remplir ses obligations jusqu'à la date de prise d'effet de la résiliation.

ARTICLE 12 - LITIGES.

En cas de désaccord entre les Parties contractantes, les signataires chercheront une solution la plus conforme aux intérêts du candidat afin de lui permettre d'achever ses recherches dans les meilleures conditions. Si le désaccord persiste, un médiateur extérieur aux universités contractantes pourra être désigné d'un commun accord. En cas d'échec de la médiation, le litige devra être porté devant le tribunal territorialement compétent.

La thèse pourra le cas échéant se poursuivre dans un seul pays sans qu'il ne soit plus fait état de cotutelle sur le diplôme.

ARTICLE 13 – AUTRES INFORMATIONS

- Suivi administratif :

Pour toute question ou correspondance relative à la présente convention, il convient de contacter les gestionnaires des cotutelles de thèse, à savoir :

- A l'Université de la République – Secrétariat de l'Ecole Doctorale des Mathématiques – Lydia TAPPA – lydia@cmat.edu.uy – (+598) 2525 2183 / 2525 1839 / 2525 2522 – Av. Julio Herrera y Reissig 565, 11300 Montevideo, Uruguay.
- A Université de Paris : La Chargée des cotutelles internationales de thèses – cotutelles@u-paris.fr – +33 1 76 53 17 37 – Université de Paris – Pôle Commun Stratégie et Relations Internationales – 85 boulevard Saint-Germain, 75006 Paris-France.

ARTICLE 14 – INTEGRALITE DE L'ACCORD.

Sont considérés comme pièces constitutives de la présente convention les documents suivant dûment complétés et signés:

- le texte de la convention,
- l'annexe 1 présentant le projet de thèse

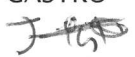
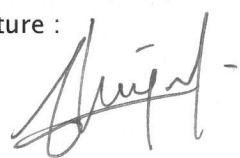
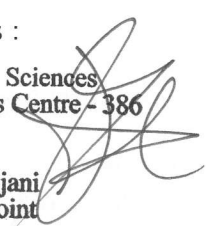
La présente convention est établie en six **exemplaires originaux** dont 3 en langue française et 3 en langue espagnole.

Fait à Paris,

Le : 06 SEP. 2021

Fait à Montevideo,

Le :

Doctorant Nom : Félix CASTRO Signature :  Date : 05/09/2021	
POUR UNIVERSITE DE PARIS	POUR L'UNIVERSITE DE LA REPUBLIQUE
Le directeur de thèse Nom : Pr. Hugo HERBELIN Signature :  Date : 15/07/2021	Le directeur de thèse Nom : Pr. Alexandre MIQUEL Signature :  Date : 24/06/2021
Le directeur adjoint de l'Ecole Doctorale ED 386 de Paris centre Nom : Pr. Ahmed BOUAJJANI Signature et cachet obligatoires :  Ecole Doctorale de Sciences Mathématiques de Paris Centre - 386 Ahmed Bouajjani Directeur-adjoint Date : 22/07/2021	Le Directeur du programme de développement des sciences fondamentales (PEDECIBA) Nom : Pr. David GONZALEZ Signature et cachet obligatoires :  PEDECIBA Date : 24/06/2021
La Présidente d'Université de Paris Nom : Christine CLERICI Signature et cachet obligatoires :  Christine Clerici Présidente  Université de Paris Date : 06 SEP. 2021	Le Président du Service des Relations Internationales Nom : Álvaro RICO Signature et cachet obligatoires :   Date : 11 JUN 2021

ANNEXE 1 : PRESENTATION DU PROJET DE THESE

Projet de recherche

Pendant longtemps, la correspondance entre les preuves et les programmes (dite de *Curry-Howard*) a été limitée à la *logique intuitionniste*, ou *constructive* (côté logique) et à la *programmation fonctionnelle pure* (côté programmation).

Au début des années 1990, les travaux de Griffin [5] ont permis d'étendre cette correspondance à la *logique classique* en interprétant les principes de raisonnement non constructifs tels que le tiers-exclu, la loi de Peirce ou le raisonnement par l'absurde à l'aide d'*opérateurs de contrôle*. Cette découverte fondamentale a donné naissance à de nombreux formalismes destinés à interpréter calculatoirement les preuves classiques : le λ -mu calcul de Parigot [11], le λ -c calcul de Krivine [10], le λ calcul symétrique de Barbanera et Berardi [1] ou encore le λ -bar-mu-mu-tilde calcul de Curien et Herbelin [3].

Plus récemment, la correspondance de Curry-Howard en logique classique a été étendue à des formes faibles de l'axiome du choix, et notamment à l'*axiome des choix dépendants* (DC) [9,6]. Cependant, l'*axiome du choix* (AC) sous sa forme la plus générale (équivalente au principe du bon ordre et au lemme de Zorn en logique classique) résiste encore et toujours à l'envahisseur, et on ne dispose toujours pas d'une interprétation calculatoire de cette axiome.

Le but de cette thèse est d'ouvrir la voie à une interprétation calculatoire de l'axiome du choix (dans le cadre de la correspondance de Curry-Howard en logique classique), en s'appuyant sur la méthode des « ensembles constructibles » introduite par Gödel en 1938 [4].

Questions et objectifs

- Étudier le contenu calculatoire de la construction de la *hiérarchie des constructibles* (dans ZF) [4,8].
- Adapter la construction de la *hiérarchie des constructibles* (dans ZF) à d'autres systèmes de types classiques (par exemple, à l'arithmétique d'ordre supérieur PA-omega, ou au calcul des constructions en logique classique).
- Un objectif (plus ambitieux) consiste à définir un système de types classique et à la Church intégrant de manière primitive la notion de constructibilité (au moyen de nouvelles constructions syntaxiques qu'il s'agira de définir) ; de sorte que dans ce système, il soit possible de construire un terme de preuve pour l'axiome du choix et (éventuellement) l'hypothèse du continu.

Méthodologie

Cette thèse, se plaçant à l'interface de l'informatique, de la logique et des mathématiques, s'appuiera sur un mélange d'outils venant de ces domaines différents. En particulier, lors de l'étude du contenu calculatoire de la hiérarchie des constructibles, on s'appuiera sur l'assistant de preuve COQ où on y formalisera nos résultats. Pour ce faire, on commencera par l'étude d'une adaptation de la construction de l'Univers Constructible dans la *théorie des ensembles* (ZF) à une construction dans l'arithmétique du second ordre (PA2) [7,2]. Ce

formalisme est en effet plus adapté à la représentation en machine.

Impacts

L'interprétation calculatoire de l'axiome du choix constitue un enjeu important dans le cadre de la restructuration des fondements des mathématiques autour de la notion de calcul, et notamment en théorie des types homotopique [12].

Plan de travail

- Étude d'articles scientifiques liés à la correspondance de Curry-Howard pour se familiariser à ce domaine.
- Prise en main de l'assistant de preuve COQ. En particulier, l'étudiant participera à une école d'été à ce sujet.
- Formalisation des résultats obtenus durant le stage de master en COQ.

Bibliographie

- [1] F. Barbanera, S. Berardi. *A Symmetric Lambda Calculus for Classical Program Extraction*. Inf. Comput. 125(2) :103–117, 1996,
- [2] L. Colson, S. Grigorieff. *Syntactical Truth Predicates For Second-Order Arithmetic*. J. Symb. Log. 66(1) :225–256. 2001,
- [3] P.-L. Curien and H. Herbelin. *The duality of computation*. In ICFP, pages 233–243. 2000.
- [4] K. Gödel. *The Consistency of the Axiom of Choice and of the Generalized Continuum-Hypothesis*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. National Academy of Sciences. 24(12) : 556–557. 1938.
- [5] T.Griffin. *A Formulae-as-Types Notion of Control*. In Principles of Programming Languages (POPL'90), pages 47–59. 1990.
- [6] H. Herbelin. *A constructive Proof of Dependent Choice, Compatible with Classical Logic*. In LICS 2012, 365–374, IEEE, 2012.
- [7] S. C. Kleene. *Quantification of Number-Theoretic Functions*. Compositio Mathematicae 14:23–40. 1959.
- [8] J.-L. Krivine. *Théorie des ensembles*. Cassini. 1998.
- [9] J.-L Krivine. *Dependent choice, 'quote' and the clock*. Theor. Comput Sci., 308(1–3):259–276, 2003.
- [10] J.-L. Krivine. *Realizability in classical logic*. In *Interactive models of computation and program behaviour*. Panoramas et synthèses 27:197–229/ Société Mathématique de France, 2009.
- [11] M. Parigot. *Proofs of strong normalisation for second order classical natural deduction*. J. Symb. Log., 62(4) :1461–1479, 1997.
- [12] *The Univalent Foundations Programs*. Homotopy Type Theory : Univalent

Foundations of Mathematics (<https://homotopytypetheory.org/book>). Institute for Advanced Study, 2013.

Acuerdo internacional de supervisión conjunta

ENTRE

UNIVERSIDAD DE PARÍS

Y

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

El alumno beneficiario

Nombre y apellido: Félix CASTRO

Fecha y lugar de nacimiento: 15/10/1994, París

Nacionalidad: francés

Correo electrónico / teléfono: castro@irif.fr / +33 7 68 99 91 95

Universidad de París,

ubicada en 85 Boulevard Saint-Germain 75006 París - Francia, representada por su Presidenta, la Sra. Christine CLERICI, actuando en su capacidad bajo los poderes conferidos a ella, por un lado, en lo sucesivo denominada la Universidad de París (UParis),

y la Universidad de la República,

con sede en Av. 18 de Julio 1824, 11200 Montevideo - Uruguay, representada por el rector Rodrigo Arim Ihlenfeld, actuando en su capacidad bajo los poderes que se le confieren, quien delega para este acto la firma en el presidente del Servicio de Relaciones Internacionales, Álvaro Rico, según resolución 1008/2020 de fecha 27 de octubre de 2020, por otro lado, en adelante denominada la Universidad de la República,

La Universidad de París y la Universidad de la República se conocen conjuntamente como «**establecimientos asociados**».

Los establecimientos asociados y el beneficiario se denominan colectivamente «**las partes**».

Visto, para la Universidad de París:

- El código educativo
- El código de propiedad intelectual
- Carta del doctorado de la Universidad de París y reglamentos internos.

- El decreto n.º 2002-482 de 08 de abril de 2002 que aplica al sistema francés de educación superior la construcción del espacio europeo de educación superior, modificado por el decreto n.º 2004-703 de 13 de julio de 2004.
- El decreto del 25 de mayo de 2016 que establece el marco nacional de capacitación y los procedimientos que conducen a la emisión del diploma doctoral nacional.
- El decreto n.º 2019-209 del 20 de marzo de 2019 que establece la Universidad de París el 1.º de enero de 2020
- El archivo de solicitud presentado por el estudiante Félix CASTRO el 28/10/2019.

Visto, por la Universidad de la República

- El programa del Doctorado en Matemática consistente en cursos, un examen de calificación de acuerdo con el Reglamento de Doctorado en Matemática aprobado por el CDC en fecha 13/10/09 y publicado en el Diario Oficial el 18/11/09.

Los establecimientos asociados que desean contribuir al establecimiento y/o desarrollo de la cooperación científica entre los equipos de investigación franceses y uruguayos mediante la promoción de la movilidad de los estudiantes de doctorado, acuerdan las siguientes disposiciones:

ARTÍCULO 1 – OBJETO DEL ACUERDO

Los establecimientos asociados deciden organizar conjuntamente una supervisión conjunta internacional de una tesis en beneficio del beneficiario de conformidad con las leyes y reglamentos vigentes en cada país y los reglamentos internos de cada establecimiento.

Los dos establecimientos, a través de los respectivos directores de tesis, se comprometen a comunicarse entre sí toda la información y documentación útil para la organización de la supervisión internacional de las tesis que son objeto de este acuerdo.

Los principios y los métodos administrativos y educativos de esta supervisión internacional están definidos por este acuerdo.

ARTÍCULO 2 - TÉRMINOS ADMINISTRATIVOS

El propósito de este acuerdo es establecer los arreglos administrativos para la supervisión conjunta en beneficio del beneficiario, en lo sucesivo designado:

Nombre completo: Félix CASTRO

Especialidad: Informática

Tema de tesis: Propiedades calculadoras de la técnica constructible en la teoría de tipos clásica.

2.1 Para este fin, los establecimientos asociados se comprometen a tomar conjuntamente las medidas administrativas necesarias:

- en términos de admisión,
- registro, pago y exención de tasas de matrícula,
- mantenimiento, durante toda la duración de la preparación de la tesis en supervisión internacional, de la beca y/o préstamo otorgado por el gobierno o la autoridad nacional, regional o local.

En particular, los establecimientos asociados deciden conjuntamente:

- la fecha de registro prevista conjuntamente,
- la duración prevista para la preparación de la tesis de supervisión conjunta,
- el número y la duración de los períodos alternativos de preparación para la tesis en supervisión internacional en cada uno de los dos establecimientos,
- el establecimiento en el que el estudiante de doctorado pagará las tarifas de inscripción, especificando que el estudiante debe registrarse regularmente en los dos establecimientos, uno de los cuales otorga exención de Tasas de inscripción. El estudiante de doctorado será responsable de los costos de alojamiento, seguro, etc.

La duración esperada del trabajo de educación e investigación del estudiante de doctorado es normalmente de tres años. Puede extenderse por acuerdo específico entre las dos instituciones, a propuesta conjunta de los dos directores de tesis. Esta extensión es anual después de una opinión favorable de los dos establecimientos. Esta solicitud debe hacerse seis meses antes del final previsto de la fecha de tesis.

2.2 Pago de tasas de registro

Cada año, el estudiante de doctorado pagará las tarifas de inscripción en solo una de las dos instituciones asociadas, la universidad asociada debe, luego de la presentación de los documentos de respaldo, eximirlos de las tarifas de inscripción durante este período. (Esta exención solo puede ocurrir en el registro cuando el acuerdo de cotutela está debidamente firmado por todos). Debe pagar las cuotas de inscripción al menos una vez a cada universidad durante el período cotutela. En la medida de lo posible, la distribución de estos pagos debe hacerse de manera equilibrada. En ningún caso el estudiante de doctorado puede verse obligado a pagar las tasas en varios establecimientos durante el mismo año.

El pago de las tarifas se liquidará según lo acordado a continuación por año (especifique los años y la universidad):

1er año: 2019/2020 Universidad de París

2do año: 2020/2021 Universidad de la República

3er año: 2021/2022 Universidad de París

4to año: 2022/2023 Universidad de París

(El estudiante de doctorado tendrá que registrarse para un cuarto año con UParis si no apoya antes de la fecha límite establecida durante el tercer año del programa de doctorado).

Este acuerdo definirá el número y la duración de los períodos alternativos planificados para la preparación de la cotutela de tesis en cada país, que será un

mínimo del 30% en cada establecimiento, lo que significa al menos 12 meses (*sin contar las vacaciones de verano*).

Cualquier modificación a este calendario debe ser solicitada y condicionada al establecimiento de una adenda.

En la Universidad de París	En la Universidad de la República
* Desde septiembre de 2019 hasta el 5 de enero de 2020 = 4 meses * De diciembre de 2020 a agosto de 2021 = 6 meses * De enero de 2021 a agosto de 2022 = 6 meses	* De enero de 2020 a diciembre de 2020 = 10 meses * De septiembre de 2021 a enero de 2021 = 4 meses
Total = 16 meses	Total = 14 meses

2.3 Los establecimientos asociados asegurarán la cobertura de seguridad social del estudiante y su suscripción al seguro obligatorio de "responsabilidad civil" en Francia. La ley francesa exige que los estudiantes se registren en el sistema general de seguridad social francés o que tengan una tarjeta europea de seguro médico, incluso si están en el extranjero durante todo el año. Para aquellos que vienen del extranjero, deberán tener un seguro adecuado para su estadía en Francia.

Además, los establecimientos deben mencionar si se hacen arreglos para su alojamiento, si dichos arreglos caen dentro de la competencia de uno u otro de los dos establecimientos, y el esquema de seguridad social aplicable en cada país donde la preparación de la tesis se realiza bajo supervisión individual.

	EN FRANCIA	EN EL EXTRANJERO
	<i>Se requieren condiciones mínimas de seguridad social para obtener permisos de residencia y permisos en el país anfitrión (país donde el estudiante no es residente)</i>	
Riesgo de enfermedad, hospitalización, maternidad.	Cobertura adquirida como resultado de afiliación obligatoria al esquema de seguridad social francés (si se cumplen las condiciones requeridas) o afiliación a un esquema equivalente o reconocido como tal	Cobertura adquirida contra pago
Riesgo de accidente laboral (trabajo en taller, laboratorio, trabajo práctico)	Cobertura adquirida de forma gratuita independientemente de la nacionalidad (pagada por la administración francesa)	Cobertura adquirida contra pago
Riesgo adicional de enfermedad	Cobertura adquirida contra el pago resultante de la membresía de una mutual francesa o equivalente	Cobertura adquirida contra pago

Riesgo de responsabilidad	Cobertura adquirida contra pago	Cobertura adquirida contra pago
Riesgo de repatriación	Cobertura adquirida contra pago	Cobertura adquirida contra pago
ALOJAMIENTO	El alojamiento es responsabilidad del estudiante. Dependiendo de su disponibilidad y sus asociaciones, la universidad puede ayudar al estudiante de doctorado en su búsqueda de alojamiento.	El alojamiento es responsabilidad del estudiante.

ARTÍCULO 3

Para lograr el objetivo descrito en el artículo 2, los establecimientos asociados toman conjuntamente las medidas educativas necesarias para determinar las condiciones para la preparación y defensa de la tesis, la emisión de diplomas y/o grados.

3.1 Seguimiento del doctorando

La designación de los directores de investigación u obras de cada uno de los establecimientos, quienes, habiendo establecido o proponiendo establecer una colaboración, ejercen conjuntamente los poderes asignados en materia de responsabilidad y control del trabajo de la tesis en supervisión y supervisión internacional se comprometen a ejercer plenamente las funciones de director de investigación para el estudiante de doctorado,

El estudiante de doctorado realiza sus estudios y trabajos de investigación bajo la responsabilidad conjunta de un director de tesis en Francia y un director de tesis en Uruguay (que debe estar autorizado para supervisar tesis o tener una licencia o equivalente):

En el establecimiento francés: **Universidad de París (UParis)**

El director de tesis del estudiante de doctorado: Hugo HERBELIN

Escuela de doctorado: ED 386 Centro de Ciencias Matemáticas de París

Laboratorio afiliado: IRIF

Correo electrónico: Hugo.Herbelin@inria.fr

En el establecimiento asociado: **Universidad de la República**

El director de tesis del doctorando: Alexandre MIQUEL, Profesor Grado 4

Doctorado: Matemática

Laboratorio afiliado: IMERL

Correo electrónico: amiquel@fing.edu.uy

3.2 Realización de actividades de capacitación

Las actividades de capacitación del estudiante de doctorado deben cumplir con los requisitos de los dos programas en los que está matriculado y estarán sujetas a las regulaciones vigentes en los dos establecimientos. Para este fin, el estudiante de doctorado participará en las siguientes actividades:

(Especifique los cursos, seminarios, exámenes, etc., en los que el estudiante de doctorado participará en cada uno de los establecimientos) :

- En el establecimiento francés: A iniciativa del establecimiento, como parte de sus misiones, el doctorando contratado deberá seguir una formación obligatoria de una duración máxima de 5 días al año. Participará en particular en el seminario del equipo “Preuves, Programmes et Systèmes” del IRIF.
- En el establecimiento asociado: El alumno deberá aprobar un examen oral sobre sus conocimientos matemáticos que acredite su capacidad para realizar un doctorado. Podrá también participar en los seminarios y cursos ofrecidos por la Universidad de la República.

3.3 Defensa de la tesis

En particular, los establecimientos asociados deciden conjuntamente:

- las modalidades de constitución del jurado de defensa y el nombramiento de su presidente,
- el país en el que se defenderá la tesis o el trabajo,
- el idioma en que se define la tesis mediante el acuerdo celebrado entre los dos establecimientos.

El país de la defensa será: Francia, en la Universidad de París.

El plazo de defensa se fija en la fecha del **15/12/2023**

N.B: El estudiante de doctorado tendrá que volver a registrarse para un cuarto año en la Universidad de París si no realiza su defensa antes de la fecha límite establecida durante el tercer año del programa de doctorado.

El idioma en que debe redactarse la tesis será: Francés

Cuando la tesis no está escrita en francés, el resumen debe estar en francés. Especifique cuál será el idioma del resumen: Inglés

-La autorización de defensa

La autorización para presentar la defensa de la tesis es otorgada, por escrito, por los dos directores de escuela en documentos escritos de conformidad con los procedimientos de acuerdo con las normas nacionales de los dos países. El estudiante de doctorado realiza los procedimientos de defensa en los departamentos de tesis de los dos establecimientos, para una **defensa única**.

-Modalidades de constitución y designación del jurado único de defensa

El jurado (de 5 a 8 miembros) está compuesto por una proporción equilibrada de miembros de cada establecimiento. El jurado de defensa es designado por los jefes de los dos establecimientos siguiendo el consejo de los jefes de las 2 escuelas de doctorado (si existen).

Los miembros del jurado designan un presidente y dos relatores externos a las dos instituciones de entre ellos: el presidente del jurado debe ser un profesor o un maestro de rango equivalente, los directores de tesis o proyectos pueden participar en el jurado de tesis pero sin poder participar en la decisión. La composición del jurado debe permitir la paridad de género relativa, con al menos una representante femenina. Los dos directores de tesis pueden participar en la defensa, pero sin poder participar en la decisión final.

Los costos de las misiones del jurado de defensa podrán cubrirse de acuerdo con las reglas y posibilidades de las Escuelas de Doctorado y laboratorios (*si es posible, aclararlos tan pronto como se implemente el acuerdo*). Para el caso de que exista cualquier erogación por parte de Udelar, se deberá contar con informe de disponibilidad presupuestal.

Para tener en cuenta: De conformidad con el artículo 19 del decreto del 25 de mayo de 2016 que establece el marco nacional de capacitación y los procedimientos que conducen a la emisión del diploma nacional de doctorado: "Excepcionalmente y con la excepción de su presidente, los miembros del jurado pueden participar en la defensa mediante videoconferencia o comunicación electrónica permitiendo su identificación y su participación efectiva en una deliberación colegiada y satisfaciendo características técnicas que garanticen la transmisión continua y simultánea de los debates. "

La posibilidad de realizar una defensa por videoconferencia se autoriza de forma excepcional si se cumplen las condiciones arriba mencionadas.

3.4 Emisión de diplomas y/o títulos

Los dos establecimientos se comprometen a reconocer plenamente la validez de la tesis preparada bajo supervisión conjunta de acuerdo con las disposiciones que son objeto de este acuerdo.

La tesis da lugar a una defensa única. El presidente del jurado elabora un informe de defensa refrendado por los miembros del jurado.

Los diplomas de los doctores incluyen una indicación de especialidad o disciplina, el título de la tesis o el título del trabajo principal, la mención de cosupervisión internacional, los nombres y títulos de los miembros del jurado y la fecha de la defensa.

Después del informe de defensa único y la opinión favorable del jurado de defensa se entrega al estudiante de doctorado:

	UNIVERSIDAD DE PARÍS:	UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA:
DIPLOMAS O GRADOS CONFERIDOS POR CADA INSTITUCIÓN	DOCTORADO Especialidad: Computación	DOCTORADO Especialidad: Matemática

3.5 Carta doctoral y normativa interna

Todos los estudiantes de doctorado registrados en la Universidad de París y su director de tesis están sujetos a los estatutos de doctorado de la Universidad de París. Asimismo, el beneficiario, como estudiante de doctorado, debe cumplir con las regulaciones internas de la Universidad de París, su escuela de doctorado y las regulaciones internas de su laboratorio anfitrión. El estudiante de doctorado también cumplirá con los reglamentos y estatutos del doctorado dentro de la institución asociada.

ARTÍCULO 4 - TÉRMINOS FINANCIEROS

Los establecimientos asociados deben mencionar las medidas financieras planificadas para la implementación de la cosupervisión internacional, especificando, en particular, la naturaleza y el monto de la asistencia financiera que beneficiará al estudiante que preparará la tesis cosupervisada (por ejemplo beca, subsidio de investigación, ayuda de movilidad específica)

La ayuda financiera de la que el Beneficiario puede beneficiarse (si corresponde) para garantizar su movilidad se especifica a continuación:

	UNIVERSIDAD FRANCESA:	UNIVERSIDAD ASOCIADA:
Marco para la preparación de la tesis de supervisión conjunta (programa de investigación conjunta, programa de cooperación bilateral, por especificar): Beca de estudio e investigación. Origen de la financiación prevista: Cantidad anual estimada: Duración: Asistencia específica para movilidad de estudiantes. Origen de la financiación prevista: Cantidad anual estimada: Duración:		Instituto Franco Uruguayo de Matemática e Interacciones 900€ durante el año 2020
OBSERVACIONES ESPECÍFICAS: Contrato de doctorado: 1 768,55€, del 01/09/2019 al 31/08/2022.		

ARTÍCULO 5 - DEPÓSITO Y DIFUSIÓN DE LA TESIS DOCTORAL

La protección del tema de tesis del Beneficiario, en las dos instituciones asociadas, está sujeta a la normativa vigente y garantizada de acuerdo con los procedimientos específicos de cada país involucrado en la supervisión conjunta.

Los procedimientos para presentar y difundir tesis se llevarán a cabo en cada país, de acuerdo con la normativa vigente.

De conformidad con el artículo 25 del decreto del 25 de mayo de 2016, la Universidad de París debe depositar las versiones electrónicas de sus tesis en la solicitud nacional STAR (Señalización de Tesis Electrónicas, Archivo e Investigación), administrada por ABES (Agencia Bibliográfica de Educación Superior).

Según la opinión del jurado y las autorizaciones de su autor, en este caso el Beneficiario, la tesis se puede difundir en Internet a través de la Biblioteca de medios del sitio web de la Universidad y a través del portal ABES theses.fr, así como en el Plataforma HAL.

La difusión dentro del establecimiento de defensa es legal para todas las tesis no confidenciales, sujeto al acuerdo del jurado.

Si la tesis ha demostrado confidencialidad, su difusión se limita a la institución de defensa y a toda la comunidad universitaria.

El Beneficiario, como autor, tiene derecho a rechazar la difusión de la tesis en línea.

ARTÍCULO 6 - SECRETO Y CONFIDENCIALIDAD

Las Partes se comprometen a considerar como confidencial y no publicar o divulgar a terceros, de ninguna manera, directa o indirectamente, expresa o tácitamente, toda la información científica, técnica, comercial u otra perteneciente a la otra parte de la que tenga conocimiento durante la ejecución de este Acuerdo, siempre que esta información no sea de dominio público.

Este compromiso permanece vigente durante cinco (5) años a partir de la fecha de la firma de este acuerdo, a pesar de la terminación o vencimiento de este último.

Cada socio toma las medidas necesarias para garantizar que su personal y estudiantes que tengan acceso a esta información y a estos documentos respeten esta obligación de confidencialidad.

ARTÍCULO 7 - PUBLICACIONES

En general, las publicaciones o comunicaciones resultantes de la investigación realizada bajo este acuerdo de cosupervisión estarán sujetas a la notificación previa de las otras partes.

Cada una de las Partes tendrá treinta (30) días calendario a partir de la fecha de la solicitud para presentar sus comentarios y puede eliminar o modificar ciertos detalles cuya divulgación podría perjudicar la explotación comercial, dentro de

buenas condiciones, los resultados. Tales eliminaciones o modificaciones no podrán afectar el valor científico de la publicación. Al final de este período de treinta (30) días calendario, y en ausencia de una respuesta de la Parte receptora, su acuerdo se considerará definitivamente adquirido.

Las publicaciones o comunicaciones resultantes de la investigación llevada a cabo en el marco de este Acuerdo se referirán a la asistencia brindada por cada una de las Partes para la realización de la colaboración, respetando la norma estándar de firma vigente en la Universidad de París (disponible en la ayudamemoria de investigación de la Universidad de París).

Para las publicaciones de tipo tesis, libro o capítulo, la afiliación debe seguir las prácticas vigentes manteniendo el nombre de la universidad como mínimo. Los socios pueden depositar publicaciones en formato electrónico en el sistema de archivo abierto HAL

ARTÍCULO 8 - PROPIEDAD DE LOS RESULTADOS

8.1 Disposiciones generales

Para especificar la naturaleza de los resultados obtenidos en el contexto del trabajo de investigación que realizará el Beneficiario, y para definir los respectivos derechos de propiedad intelectual de las Partes, se acuerda lo siguiente:

Resultados: datos, información, software, ideas creativas, inventos, desarrollos, descubrimientos, patentables o no, obtenidos como parte del trabajo de investigación llevado a cabo por el Beneficiario durante este Acuerdo, excluyendo el conocimiento propio de los establecimientos asociados.

Conocimiento propio: la información y otros conocimientos adquiridos por los establecimientos asociados antes de la entrada en vigor de este acuerdo, así como los resultados obtenidos por los establecimientos asociados independientemente del alcance de este acuerdo.

8.2 Propiedad del conocimiento propio

Cada establecimiento asociado seguirá siendo el único propietario de su propio conocimiento. Este Acuerdo no implica, expresa o tácitamente, ninguna transferencia de derechos sobre este Conocimiento propio en beneficio del otro Establecimiento asociado.

8.3 Propiedad de los resultados

Los Resultados pertenecen conjuntamente a los Establecimientos Socios sujetos a cualquier derecho de propiedad intelectual del Beneficiario.

8.4 Uso de resultados

Cada establecimiento asociado puede utilizar los resultados de forma libre y gratuita para sus propias necesidades de investigación y enseñanza, con exclusión de cualquier uso directo y / o indirecto con fines comerciales.

En caso de que los Resultados sean susceptibles de explotación comercial o industrial, los Establecimientos Socios deben consultar y firmar un acuerdo que regule en particular los asuntos de propiedad intelectual, antes de cualquier acto de explotación directa o indirecta de los Resultados.

ARTÍCULO 9 - DURACIÓN Y EXTENSIÓN

Este acuerdo es válido tras la firma de todas las Partes, y durante la duración de la tesis, la duración reglamentaria de la tesis en Francia es de tres (3) años.

Si se concede una extensión de la tesis de supervisión conjunta, las Partes redactarán y firmarán una enmienda que especifica la duración y los procedimientos.

ARTÍCULO 10 - MODIFICACIONES

Este acuerdo puede modificarse mediante una enmienda elaborada y firmada de común acuerdo por las Partes.

ARTÍCULO 11 - TERMINACIÓN

Cada una de las Partes puede rescindir automáticamente el acuerdo en caso de incumplimiento de una o más obligaciones establecidas en sus diversos artículos.

En particular, el acuerdo puede rescindirse si:

- el estudiante de doctorado no estuviera registrado en uno u otro de los establecimientos asociados,
- el estudiante de doctorado renunciara por escrito a continuar su tesis
- Si en virtud de una decisión de al menos uno de los dos directores de tesis o supervisores de trabajo el estudiante de doctorado no estuviera autorizado para continuar preparando la tesis bajo supervisión conjunta

La terminación entrará en vigor 30 días después de la notificación enviada por carta certificada con acuse de recibo (o entrega urgente), especificando los motivos. Si dentro del límite de tiempo establecido, la Parte incumplidora cumple con sus obligaciones o si justifica su incapacidad para cumplir, la terminación no tendrá efecto.

En cualquier caso, el ejercicio de este derecho de rescisión no exime a la Parte incumplidora del cumplimiento de sus obligaciones hasta la fecha en que surta efecto la rescisión.

ARTÍCULO 12 - DISPUTAS

En caso de desacuerdo entre las Partes contratantes, los signatarios buscarán una solución que satisfaga mejor los intereses del candidato para permitirle completar su investigación en las mejores condiciones. Si el desacuerdo persiste, un mediador externo a las universidades contratantes podrá ser designado de común acuerdo.

Si la mediación falla, la disputa deberá llevarse ante el tribunal con jurisdicción territorial competente.

Si es necesario, la tesis podrá continuar en un solo país sin mencionar la supervisión conjunta del diploma.

ARTÍCULO 13 - OTRA INFORMACIÓN

- Seguimiento administrativo:

Para cualquier pregunta o correspondencia relacionada con este acuerdo, es aconsejable contactar a los gerentes de la supervisión conjunta de la tesis, a saber:

- En la Universidad de la República - Secretaría de la Escuela de Doctorado en Matemática - Lydia TAPPA - lydia@cmat.edu.uy - (+ 598) 2525 2183/2525 1839/2525 2522- Av. Julio Herrera y Reissig 565, 11300 Montevideo, Uruguay.

- En la Universidad de París: el Supervisor Internacional de Tesis - cotutelles@u-paris.fr - +33 1 76 53 17 37 - Universidad de París - Polo de Estrategia de Relaciones Internacionales - 85 boulevard Saint-Germain, 75006 París-Francia.

ARTÍCULO 14 - ACUERDO COMPLETO

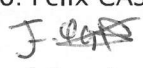
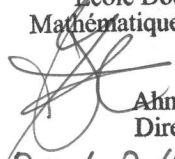
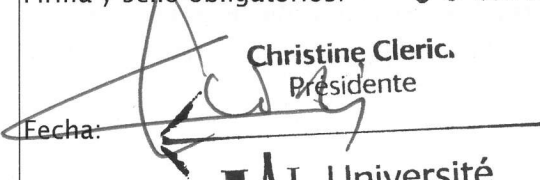
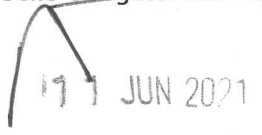
Los siguientes documentos están debidamente completados y firmados como documentos constitutivos de este acuerdo:

- el texto del acuerdo,
- Anexo 1 que presenta el proyecto de tesis

Este acuerdo se establece en seis **ejemplares originales**, 3 en francés y 3 en español.

Hecho en París,
El 06 SEP. 2021

Hecho en Montevideo,
El

Estudiante de doctorado Apellido: Félix CASTRO Firma:  Fecha: 09/09/2021	
POR UNIVERSIDAD DE PARÍS	POR LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
El director de tesis Nombre: Pr. Hugo HERBELIN Firma:  Fecha: 15/07/2021	El director de tesis Nombre: Dr. Alexandre MIQUEL Firma:  Fecha: 24/06/2021
El subdirector de la ED 386 Computer Sciences School en el centro de París Nombre : Prof. Ahmed Bouajjani Firma y sello obligatorios:  École Doctorale de Sciences Mathématiques de Paris Centre - 386 Ahmed Bouajjani Directeur-adjoint Fecha: 22/07/2021	El Director del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA) Nombre : Prof. David GONZALEZ Firma y sello obligatorios:  PEDECIBA Fecha: 24/08/2021
El Presidente de la Universidad de París Nombre : Christine CLERICI Firma y sello obligatorios: 06 SEP. 2021  Christine Cleric. Presidente  Université de Paris	El Presidente del Servicio de Relaciones Internacionales Nombre : Rico, Álvaro Firma y sello obligatorios:  Fecha: 11 JUN 2021 

ANEXO 1: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS

Proyecto de investigación

Durante mucho tiempo, la correspondencia entre pruebas y programas (llamada de *Curry-Howard*) fue limitada a la *lógica intuicionista*, o *constructiva* (del lado de la lógica) y a la *programación funcional pura* (del lado de la programación).

Al inicio de los años '90, los trabajos de Griffin [5] permitieron extender esta correspondencia hasta la *lógica clásica*, interpretando los principios de razonamiento no constructivos (como el tercero excluido, la ley de Peirce o el *reductio ad absurdum*) con *estructuras de control*. Este descubrimiento fundamental dio inicio a múltiples formalismos hechos para interpretar pruebas clásicas: el cálculo $\lambda\mu$ de Parigot [11], el cálculo λc de Krivine [10], el cálculo λ simétrico de Barbanera y Berardi [1] o el cálculo $\lambda\bar{\mu}\tilde{\mu}$ de Curien y Herbelin [3].

Recientemente, la correspondencia de Curry-Howard en lógica clásica fue extendida a formas débiles del axioma de elección, y específicamente al *axioma de elección dependiente* (DC) [9,6]. Sin embargo, todavía no se encontró una interpretación de la forma más general del *axioma de elección* (AC).

El objetivo de esta tesis es de abrir el camino a una interpretación del axioma de elección (en el marco de la correspondencia de Curry-Howard en lógica clásica), apoyándose sobre el método de los "conjuntos constructibles" desarrollado por Gödel en 1938 [4].

Preguntas y objetivos

- Dar una interpretación computacional (en un cálculo adecuado) de la construcción de la *jerarquía constructible* (en ZF) [4,8].
- Adaptar la construcción de la jerarquía constructible (en ZF) a otros sistemas de tipos clásicos (por ejemplo, la aritmética de orden superior PA- ω , o el cálculo de construcciones en lógica clásica).
- Un objetivo (más ambicioso) sería de definir un sistema de tipos clásico y "à la Church" integrando de una manera primitiva la noción de constructibilidad (por medio de nuevas construcciones sintácticas) que podría ser usado para construir un término de prueba del axioma de elección y (eventualmente) de la hipótesis del continuo.

Metodología

Esta tesis, enmarcada en la frontera de la computación, de la lógica y de las matemáticas, se apoyará en una mezcla de herramientas viniendo de estas distintas áreas. Específicamente, por el análisis de la jerarquía constructible, usaremos el asistente de pruebas COQ donde formalizaremos nuestros resultados. Para hacerlo, empezaremos por un análisis de una adaptación del *Universo Constructible* en la teoría de conjuntos (ZF) a la aritmética de segundo orden (PA2) [7,2] ya que este formulismo es más adaptado a una representación formal.

Impactos

La interpretación en un cálculo del axioma de elección constituye un enfoque importante dentro de la reestructuración de los fundamentos de las matemáticas apoyándose en la noción de cálculo; específicamente en la teoría de tipos homotópica [12].

Plan de trabajo

- Estudio de artículos científicos vinculados a la correspondencia de Curry-Howard.
- Familiarizarse con el asistente de pruebas COQ: el alumno participará a una escuela de verano sobre este tema.
- *Usar COQ para formalizar los resultados obtenidos durante la tesis de licenciatura (sobre la jerarquía constructible en PA2).*

Bibliografía

- [1] F. Barbanera, S. Berardi. *A Symmetric Lambda Calculus for Classical Program Extraction*. Inf. Comput. 125(2) :103–117, 1996,
- [2] L. Colson, S. Grigorieff. *Syntactical Truth Predicates For Second-Order Arithmetic*. J. Symb. Log. 66(1) :225–256. 2001,
- [3] P.-L. Curien and H. Herbelin. *The duality of computation*. In ICFP, pages 233–243. 2000.
- [4] K. Gödel. *The Consistency of the Axiom of Choice and of the Generalized Continuum-Hypothesis*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. National Academy of Sciences. 24(12) : 556–557. 1938.
- [5] T.Griffin. *A Formulae-as-Types Notion of Control*. In Principles of Programming Languages (POPL'90), pages 47–59. 1990.
- [6] H. Herbelin. *A constructive Proof of Dependent Choice, Compatible with Classical Logic*. In LICS 2012, 365–374, IEEE, 2012.
- [7] S. C. Kleene. *Quantification of Number-Theoretic Functions*. Compositio Mathematicae 14:23–40. 1959.
- [8] J.-L. Krivine. *Théorie des ensembles*. Cassini. 1998.
- [9] J.-L Krivine. *Dependent choice, 'quote' and the clock*. Theor. Comput Sci., 308(1–3):259–276, 2003.
- [10] J.-L. Krivine. *Realizability in classical logic*. In *Interactive models of computation and program behaviour*. Panoramas et synthèses 27:197–229/ Société Mathématique de France, 2009.
- [11] M. Parigot. *Proofs of strong normalisation for second order classical natural deduction*. J. Symb. Log., 62(4) :1461–1479, 1997.
- [12] *The Univalent Foundations Programs*. *Homotopy Type Theory : Univalent Foundations of Mathematics* (<https://homotopytypetheory.org/book>). Institute for Advanced Study, 2013.