



**CONVENTION
DE COTUTELLE INTERNATIONALE DE THESE**

**AGREEMENT
FOR THE JOINT SUPERVISION OF THESIS**

**ACORDO
DE COTUTELA INTERNACIONAL DE TESE**

entre / *between* / entre

l'Université de Reims Champagne-Ardenne (FRANCE) – *the University of Reims Champagne-Ardenne (FRANCE)* – a Universidade de Reims Champagne-Ardene (França)

et / *and* / e

le Centre Fédéral d'Éducation Technologique de Minas Gerais (BRÉSIL) – *the Federal Center for Technological Education of Minas Gerais (BRAZIL)* – o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (BRASIL)

**Concernant / *regarding* / referente a
OLIVEIRA, Lucas Arantes Lemos / *Lucas Arantes Lemos*
Oliveira / Lucas Arantes Lemos Oliveira**

- VU le Code de l'Education ;
- VU 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
- VU Le code de l'Éducation Supérieure de 11 d'Octobre de 2013, ratifié par le décret de 20 de décembre de 2013 ;
- VU Le Plan de Développement Institutionnel du CEFET-MG, dans lequel est prévu les accords partenaires parmi des institutions étrangères pour le développement des activités de enseignement, recherche et extension;
- VU le régime de l'École Doctorale en Modélisation Mathématique et Numérique du CEFET-MG.

Considering the Educations' Code;

the order of May 25, 2016 setting the national training framework and the procedures leading to the issuance of the national doctoral diploma;

the code of the Superieur Education from October 11, 2013, ratified by the decree from December 20, 2013;

the institutional plan for the development of the CEFET-MG, in which agreements and partnerships with foreign institutions for the development of teaching, research, and extension activities;

the regiment of the Graduate Program on Mathematical and Computational Modeling of the CEFET-MG.

Considerando,

o código nacional de Educação;

o despacho de 25 de maio de 2016 que fixa o quadro nacional de formação e de modalidades para a emissão do diploma nacional de doutorado;

o código de Educação Superior de 11 de Outubro de 2013, ratificado pelo Decreto datado em 20 de Dezembro de 2013;

o Plano de Desenvolvimento Institucional do CEFET-MG, que prevê acordos e parcerias com instituições estrangeiras para o desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão;

o regimento do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional do CEFET-MG.

Il est décidé que / *it is decided that* / É decidido que

OLIVEIRA, Lucas Arantes Lemos

Nationalité / nationality / nacionalidade: Bresiliëne / Brazilian / Brasileira

Adresse / address / endereço: Rua Doutor Melo Viana, 695, Centro, Luz, Minas Gerais, Brasil - 35595-000

tél / phone / telefone: +55 37 99124 1807

mail / email address / e-mail: arantesl@hotmail.com

prépare une thèse en cotutelle, dont le sujet est / *prepare a joint PhD, whose subject is* / prepare uma tese em cotutela, cujo tema é

Commande des systèmes Polytopiques Convexes à modes de fonctionnement Asynchrones / Control of polytopic convex systems under asynchronous modes / Controle de sistemas politópicos convexos sob modos assíncronos,

entre /between / entre

l'Université de Reims Champagne-Ardenne, FRANCE

située : Présidence de l'Université – 2 Av. Robert Schuman, 51100 Reims, France.

ci-dessous désignée par « **URCA** », représentée par son **Président Guillaume GELLE**

The University of Reims Champagne-Ardenne, France

located at : Présidence de l'Université – 2 Av. Robert Schuman, 51100 Reims, France.

below indicated by "**URCA**", represented by its **President Guillaume Gelle**

A Universidade de Reims Champagne-Ardenne, França

Localizada à: Présidence de l'Université – 2 Av. Robert Schuman, 51100 Reims, França.

abaixo indicada por “URCA”, representada por seu **Presidente Guillaume Gelle**

et / and / e

le Centre Fédéral d'Éducation Technologique de Minas Gerais, BRÉSIL

située : Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça, Belo Horizonte, MG, CEP 30421-169, Brésil,
ci-dessous désignée par «**CEFET-MG**», représentée par son **Directeur Général Flávio Antônio dos Santos**

the Federal Center for Technological Education of Minas Gerais, Brazil

located at: Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça, Belo Horizonte, MG, CEP 30421-169, Brazil
*below indicated by “**CEFET-MG**”, represented by its **General Director Flávio Antônio dos Santos***

o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Brasil

situado à: Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça, Belo Horizonte, MG, CEP 30421-169, Brasil
abaixo indicado por “**CEFET-MG**”, representado por seu **Diretor Geral Flávio Antônio dos Santos**

1- MISSION / MISSION / MISSÃO

1.1. CONTEXTE DU PARTENARIAT / PARTNERSHIP BACKGROUND / CONTEXTO DA PARCERIA

Le travail de thèse sera réalisé dans le cadre d'une cotutelle entre le laboratoire CreSTIC EA3804 (ED Sciences du Numérique et de l'Ingénieur) de l'Université de Reims Champagne-Ardenne (France) et l'École Doctorale en Modélisation Mathématique et Numérique du CEFET-MG, campus de Divinópolis (Brésil). Elle s'inscrit dans le cadre l'accord de partenariat stratégique signé entre l'URCA et le CEFET-MG en Juin 2019.

Le travail de thèse envisagé s'inscrit également dans la poursuite d'une collaboration scientifique qui a pris naissance en 2017, entre Kevin Guelton, professeur à l'URCA, et Valter Leite, professeur au CEFET-MG, et qui a d'ores et déjà conduit à plusieurs publications scientifiques (notamment 4 revues internationales et 2 articles de conférences internationales), la visite de deux professeurs du CEFET-MG au CreSTIC-URCA (L. F. P. Silva en décembre 2019 et V. J. S. Leite de décembre 2019 à fin Février 2020), ainsi qu'au recrutement en 2018 d'un doctorant au CreSTIC - URCA, Adriano Nogueira Drumond Lopes, issu du CEFET-MG, dont la soutenance est fixée au 10 février 2022.

Lors de ses séjours en France, le doctorant effectuera ses travaux au sein de l'équipe COACH du CreSTIC sous la direction de Kevin Guelton et Koffi Motchon (MCF recruté en 2019). Au Brésil, il effectuera ses travaux au département de génie mécatronique du CEFET-MG, sous la direction du professeur Valter Leite. Il est prévu que, sur les 36 mois alloués à ce travail de thèse, les séjours en France et au Brésil soient répartis à parts égales (soit 18 mois au total dans chaque pays).

Le travail de thèse envisagé s'inscrit dans les préoccupations actuelles de la communauté automatique internationale notamment en ce qui concerne la synthèse non-quadratique de lois de commande des systèmes complexes, faisant intervenir des modes de fonctionnement asynchrones entre la partie commande et le système étudié. En effet, le défi consiste ici à lever des verrous théoriques relatifs à la synthèse de contrôleurs asynchrones permettant de stabiliser des systèmes à commutation et/ou non linéaires décrits par des modèles polytopiques convexes (linéaires à commutations, quasi-LPV, Takagi-Sugeno, etc.). L'intérêt de l'approche considérée est de permettre l'extension de certaines théories de l'automatique linéaire au cas des systèmes à commutations et/ou non linéaires. Notons qu'à ce jour, les approches proposées dans le cadre des systèmes à commutations se distinguent de celles proposées pour les systèmes quasi-LPV/Takagi-Sugeno. En effet, la nature des fonctions d'activation conduit à des considérations spécifiques à l'une ou l'autre des classes de systèmes considérés et donc à une prise en charge spécifique au sein de celles-ci. Néanmoins, ces systèmes appartenant à la classe plus générique des systèmes polytopiques, une unification des résultats pourrait-être envisagée. Ce sujet de thèse poursuit cet objectif et propose l'étude de fonctions candidate de Lyapunov faisant intervenir la valeur moyenne (FLVM) des fonctions d'agrégation. En effet, de telles fonctions de Lyapunov ont été récemment proposées pour la synthèse de lois de commande pour les systèmes quasi-LPV/Takagi-Sugeno faisant intervenir des fonctions d'agrégation strictement continues. Par la suite, nous avons proposé une extension de cette approche pour traiter la stabilisation des systèmes quasi-LPV/Takagi-Sugeno avec des fonctions d'agrégation continues par morceaux. i.e. une classe de systèmes non linéaires à commutations. Néanmoins, l'analyse de la stabilité des systèmes polytopiques convexes via des FLVM conduit à la résolution de conditions sous forme d'Inégalités Matricielles Linéaires (LMI) faisant intervenir une double sommation paramétrée par des fonctions d'agrégation asynchrones. Cette particularité conduit alors à un fort degré de conservatisme des conditions LMI qu'il conviendra, au cours de cette thèse, de réduire afin de permettre l'application de ces techniques à de plus larges classes de systèmes. Dans ce contexte, précisons que le caractère asynchrone des fonctions d'agrégation des lois de commandes vis-à-vis du système polytopique à stabiliser peut être considéré pour de nombreux problèmes d'actualité au sein de la communauté automatique. Par exemple, on retrouve cette perte de synchronisme lorsque l'information issue des capteurs n'est pas disponible instantanément pour la partie commande, ou encore dans le cadre de la commande échantillonnée ou au travers d'un réseau des systèmes continus. Aussi, dans le cadre de cette thèse,

l'extension des conditions génériques obtenues via des FLVM sera proposée pour la commande échantillonnée des systèmes polyptiques décrits en temps continu au travers d'un réseau. Enfin, une validation expérimentale des résultats théoriques obtenus pourra être effectuée sur un benchmark applicatif constitué de drones quadrirotors (disponible au CReSTIC) ou encore sur un système industriel de régulation de réservoirs à profils non linéaires (disponibles au CEFET-MG).

The thesis work will be carried out in the framework of a cotutelle between the CReSTIC EA3804 laboratory (ED Sciences du Numérique et de l'Ingénieur) of the University of Reims Champagne-Ardenne (France) and the Graduate Program on Computational and Mathematical Modeling of CEFET-MG. It is part of the strategic partnership agreement signed between URCA and CEFET-MG in 2019.

The planned thesis work is also part of the continuation of a scientific collaboration that began in 2017, between Kevin Guelton, professor at URCA, and Valter Leite, professor at CEFET-MG, and which has already led to several scientific publications (4 international journal papers and 2 international conference ones), the visite of two professors from the CEFET-MG at the CReSTIC-URCA (L. F. P. Silva on december 2019 and V. J. S. Leite from december 2019 to late February 2020), as well as the recruitment in 2018 of a doctoral student at the CReSTIC - URCA, Adriano Nogueira Drumond Lopes, from CEFET-MG, whose defense is set for 10 February 2022.

During his stay in France, the PhD student will work in the COACH team of the CReSTIC under the supervision of Kevin Guelton and Koffi Motchon (MCF recruited in 2019). In Brazil, he will carry out his work in the Graduate Program on Mathematical and Computational Modeling of CEFET-MG, under the direction of Professor Valter Leite. It is planned that, out of the 36 months allocated to this thesis work, the stays in France and in Brazil will be divided equally (18 months in total in each country).

The thesis work is in line with the current concerns of the international automation community, especially regarding the non-quadratic synthesis of control laws for complex systems, involving asynchronous modes of operation between the control part and the system studied. Indeed, the challenge here is to overcome theoretical obstacles related to the synthesis of asynchronous controllers allowing the stabilization of switching and/or nonlinear systems described by convex polytopic models (linear with switching, quasi-LPV, Takagi-Sugeno, etc.). The interest of the considered approach is to allow the extension of some theories of linear automatics to the case of switching and/or nonlinear systems. Let us note that to date, the approaches proposed in the framework of switching systems are different from those proposed for quasi-LPV/Takagi-Sugeno systems. Indeed, the nature of the activation functions leads to specific considerations for one or the other class of systems considered and thus to a specific support within them. Nevertheless, as these systems belong to the more generic class of polytopic systems, a unification of the results could be envisaged. This thesis topic pursues this objective and proposes the study of candidate Lyapunov functions involving the mean value (FLVM) of aggregation functions. Indeed, such Lyapunov functions have been recently proposed for the synthesis of control laws for quasi-LPV/Takagi-Sugeno systems involving strictly continuous aggregation functions. Subsequently, we proposed an extension of this approach to deal with the stabilization of quasi-LPV/Takagi-Sugeno systems with piecewise continuous aggregation functions, i.e., a class of nonlinear systems with switches. Nevertheless, the stability analysis of convex polytopic systems via FLVMs leads to the resolution of conditions in the form of Linear Matrix Inequalities (LMIs) involving a double summation parameterized by asynchronous aggregation functions. This particularity leads to a high degree of conservatism of the LMI conditions which should be reduced during this thesis in order to allow the application of these techniques to larger classes of systems. In this context, let us specify that the asynchronous character of the aggregation functions of the control laws with respect to the polytopic system to be stabilized can be considered for many current problems within the automation community. For example, we find this loss of synchronism when the information from the sensors is not instantly available for the control part, or in the context of sampled control or through a network of continuous systems. Also, within the framework of this thesis, the extension of the generic conditions obtained via FLVM will be proposed for the sampled control of polyptic systems described in continuous time through a network. Finally, an experimental validation of the theoretical results obtained will be carried out on an application benchmark consisting of quadrirotor UAVs (available at CReSTIC) or on an industrial system for the control of tanks with non-linear profiles (available at CEFET-MG).

O trabalho de tese será realizado no âmbito de uma cotutela entre o laboratório CReSTIC EA3804 (ED Sciences du Numérique et de l'Ingénieur) da Universidade de Reims Champagne-Ardenne (França) e o Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional do CEFET-MG, fazendo parte do acordo de parceria estratégica assinado entre a URCA e o CEFET-MG em 2019.

A tese planejada também faz parte da continuação de uma colaboração científica que começou em 2017 entre Kevin Guelton, professor da URCA, e Valter Leite, professor do CEFET-MG, e que já levou a várias publicações científicas (4 periódicos internacionais e 2 artigos em conferências internacionais), a visita de dois professores do CEFET-MG ao CReSTIC – URCA (L. F. P. Silva em dezembro de 2019 e V. J. S. Leite de dezembro de 2019 a fins de Fevereiro de 2020), bem como à seleção, em 2018, de um doutorando do CReSTIC - URCA, Adriano Nogueira Drumond Lopes do CEFET-MG, cuja defesa está marcada para 10 de fevereiro de 2022.

Durante sua estadia na França, o estudante de doutorado trabalhará na equipe COACH do CReSTIC sob a supervisão de Kevin Guelton e Koffi Motchon (MCF contratado em 2019). No Brasil, ele realizará seu trabalho no Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional do CEFET-MG, sob a supervisão do Professor Valter Leite. Está previsto que, dos 36 meses destinados a esse trabalho de tese, as estadias na França e no Brasil serão divididas igualmente (ou seja, um total de 18 meses em cada país).

O trabalho de tese previsto está de acordo com as preocupações atuais da comunidade internacional de controle e automação, particularmente no que diz respeito à síntese de leis de controle não-quadráticas para sistemas complexos, envolvendo modos de operação assíncronos entre a parte de controle e o sistema em estudo. De fato, o desafio aqui consiste em retirar barreiras teóricas relativas à síntese de controladores assíncronos permitindo a estabilização de sistemas de chaveamento e/ou não-lineares descritos por modelos politópicos convexos (lineares com chaveamento, quasi-LPV, Takagi-Sugeno, etc.). O interesse da abordagem considerada é permitir a extensão de algumas teorias de controle linear ao caso de sistemas de chaveamento e/ou não-lineares. Observemos que até o momento, as abordagens propostas no âmbito dos sistemas de chaveamento são diferentes daquelas propostas para sistemas quase-LPV/Takagi-Sugeno. De fato, a natureza das funções de ativação leva a considerações específicas a uma ou outra das classes de sistemas considerados e, portanto, a um suporte específico dentro deles. No entanto, como estes sistemas pertencem à classe mais genérica de sistemas politópicos, uma unificação de resultados poderia ser prevista. Neste tema de tese propõe-se como objetivo o estudo das funções do candidato Lyapunov envolvendo o valor médio (FLVM) das funções de agregação. De fato, tais funções Lyapunov foram recentemente propostas para a síntese de leis de controle para sistemas quase-LPV/Takagi-Sugeno envolvendo funções de pertinência estritamente contínuas. Posteriormente, propõe-se uma extensão dessa abordagem para lidar com a estabilização de sistemas quasi-LPV/Takagi-Sugeno com funções de pertinência contínuas por partes, ou seja, uma classe de sistemas não lineares chaveados. Entretanto, a análise de estabilidade de sistemas politópicos convexos via FLVMs leva à resolução de condições na forma de Desigualdades Lineares de Matriz (LMIs) envolvendo uma dupla soma parametrizada por funções de pertinência assíncronas. Essa particularidade leva a um alto grau de conservadorismo das condições da LMI que deve ser reduzido durante o trabalho de tese a fim de permitir a aplicação dessas técnicas a classes mais amplas de sistemas. Nesse contexto, destaca-se que o caráter assíncrono das funções de pertinência das leis de controle com relação ao sistema politópico a ser estabilizado pode ser encontrado em muitos problemas atuais. Por exemplo, encontramos a perda de sincronismo quando as informações dos sensores não estão imediatamente disponíveis para a parte de controle, na estrutura de controle amostrado ou através de uma rede de sistemas contínuos. Também, no âmbito desta tese, será proposta a extensão das condições genéricas obtidas via FLVMs para o controle amostrado de sistemas politópicos descritos em tempo contínuo através de uma rede de comunicação. Finalmente, uma validação experimental dos resultados teóricos obtidos será realizada em um referencial de aplicação que consiste em UAVs quadricóptero (disponível no CReSTIC) ou em um sistema industrial para o controle de nível em tanques com perfis não lineares (disponível no CEFET-MG).

1.2. DIRECTION DE THESE / SUPERVISION OF THESIS / ORIENTAÇÃO DE TESE

M OLIVEIRA, Lucas Arantes Lemos effectue ses travaux sous la responsabilité, dans **chacun** des établissements concernés, d'un directeur de thèse qui s'engage à exercer pleinement ses fonctions d'encadrement en collaboration avec le ou les autres directeurs de thèse.

à l'URCA

sous la direction de thèse de GUELTON, Kevin

de l'Unité de recherche; CReSTIC EA3804

dirigée par. RIERA, Bernard.

Adresse UFR SEN – Campus Moulin de la Housse, BP 1039, 51687, Reims Cedex 2, France.

Tel . +33 3 26 91 32 61

Mail kevin.quelton@univ-reims.fr.

au CEFET-MG

sous la direction de thèse de LEITE, Valter Júnior de Souza

de l'Unité de recherche: École Doctorale en Modélisation Mathématique et Numérique;

dirigée par Mme WARNER, Elizabeth.

Adresse Av. Amazonas, 7665, Nova Gameleira, Belo Horizonte, 30510-000, MG - Brésil

Tel +55 37 9 8421 0267.

Mail valter@ieee.org .

A l'URCA, le doctorant signe aux cotés de ses directeurs de thèse et de ses directeurs d'Unité de recherche, la charte du doctorat qui décrit les relations et engagements de chacun dans le cadre du doctorat.

Mr. Lucas Arantes Lemos Oliveira carries out its research work under the responsibility, in each of the institutions concerned, of a thesis director who undertakes to fully exercise his or her supervisory functions in collaboration with the thesis supervisor

At the URCA

Supervised by Kevin Guelton

From laboratory: CreSTIC EA3804

Directed by Bernard Riera

Address UFR SEN – Campus Moulin de la Housse, BP 1039, 51687, Reims Cedex 2, France.

Tel +33 3 26 91 32 61

Mail kevin.guelton@univ-reims.fr

At the CEFET-MG

Supervised by Valter Júnior de Souza Leite

From the Graduate Program on Mathematical and Computational Modeling

Directed by: Elizabeth Warner

Address: Av. Amazonas, 7665, Nova Gameleira, Belo Horizonte, 30510-000, MG - Brésil

Tel +55 37 9 8421 0267.

EMail valter@ieee.org .

At URCA, the doctoral student signs with its supervisors and its laboratory director, the “PhD Charter” that describes the relationships and commitments under each of the doctorate.

Lucas Arantes Lemos Oliveira realizará seu trabalho de pesquisa sob a responsabilidade, em cada uma das instituições envolvidas, sob a responsabilidade de um orientador que se compromete a exercer plenamente suas funções de orientação em colaboração com o co-orientador

Na URCA

Orientado por Kevin Guelton

Do Laboratório: CreSTIC EA3804

Dirigido por Bernard Riera

Endereço: UFR SEN – Campus Moulin de la Housse, BP 1039, 51687, Reims Cedex 2, France.

Tel +33 3 26 91 32 61

E-mail kevin.guelton@univ-reims.fr

No CEFET-MG

Orientado por Valter Júnior de Souza Leite

Do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional

Coordenado por Elizabeth Warner

Endereço: Av. Amazonas, 7665, Nova Gameleira, Belo Horizonte, 30510-000, MG - Brasil

Tel +55 37 9 8421 0267.

E-mail valter@ieee.org .

Na URCA, o doutorando assina com seus orientadores e o diretor do laboratório a “Carta de doutorado” que descreve as relações e compromissos de cada um no doutorado.

2-MODALITES D'INSCRIPTION / REGISTRATION REQUIREMENTS / MODALIDADE DE MATRÍCULA

2.1. INSCRIPTION / REGISTRATION / MATRÍCULA

M. OLIVEIRA, Lucas Arantes Lemos remplit toutes les conditions nécessaires à son admission en thèse dans les établissements contractants.

Le doctorant procède à son inscription administrative chaque année dans chacun des établissements contractants.

La première inscription à l'URCA est effectuée dès la signature de cette convention. Elle doit être renouvelée au début de chaque année universitaire, soit, avant le 1^{er} octobre, et sera conditionnée

- par le dépôt d'un rapport d'activité en fin de 1^{ère} année
- par un rapport du comité de suivi de thèse, au cours de la 2^{ème} année

Un entretien avec le directeur de l'Ecole Doctorale SNI (Sciences du Numérique et de l'Ingénieur) est réalisé à la fin de la 3^{ème} année de thèse.

À l'URCA l'inscription est effectuée à l'Ecole Doctorale SNI (Sciences du Numérique et de l'Ingénieur n°620) dans la discipline ATS - Automatique et Traitement de Signal.

Au CEFET-MG l'inscription au Doctorat en Modélisation Mathématique et Numérique est effectuée dans la discipline Systèmes Intelligents, selon les règles établis dans le règlement de l'École Doctorale en Modélisation Mathématique et Numérique du CEFET-MG.

Mr Lucas Arantes Lemos Oliveira fulfills all the conditions necessary for his admission in thesis in the contracting institutions.

The doctoral student makes his administrative registration each year in each of the contracting institutions.

The first registration at the URCA is made upon signature of this agreement. It must be renewed at the beginning of each academic year, i.e. before 1 October, and will be conditioned by

- by the submission of an activity report at the end of the first year*
- by a report of the thesis monitoring committee, during the 2nd year*

At the URCA the registration is made at the Doctoral School " SNI (Sciences du Numérique et de l'Ingénieur n°620)" in the discipline ATS - Automatique et Traitement de Signal.

An interview with the director of the Doctoral School SNI (Sciences du Numérique et de l'Ingénieur) is conducted at the end of the 3rd year of the thesis.

At CEFET-MG the registration for Doctorate in Mathematical and Computational Modelling is carried out in the discipline "Intelligent Systems", fulfilling the requirements of the regiment of the Graduate Program in Mathematical and Computational Modeling.

Lucas Arantes Lemos Oliveira preenche todas as condições necessárias para sua admissão em tese nos estabelecimentos signatários.

O doutorando faz sua matrícula a cada ano em cada instituição parceira.

A primeira matrícula na URCA é feita com a assinatura deste acordo. A matrícula deve ser renovada no início de cada ano acadêmico, isto é, antes de 1º de outubro, e será condicionada:

- à submissão de um relatório de atividades no final do primeiro ano;
- ao relatório do comitê de monitoramento de tese durante o 2º ano.

Na URCA a matrícula na Escola Doutoral "SNI (Ciências Computacionais e da Engenharia n°620)" na linha de pesquisa ATS - Automática e Tratamento de Sinal.

Um entrevista com o Diretor da Escola Doutoral SNI (Ciências Computacionais e da Engenharia) é conduzida no final do 3 ano do trabalho de tese.

No CEFET-MG a matrícula será feita no Doutorado em Modelagem Matemática e Computacional, na linha de pesquisa "Sistemas Inteligentes", condicionada ao exigido no regimento do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional.

2.2. DROITS DE SCOLARITE, COUVERTURE SOCIALE / SCHOOL FEES, INSURANCE COVER / TAXAS ESCOLARES SEGURIDADE SOCIAL

Le doctorant est responsable de veiller personnellement et en temps requis à l'obtention, s'il y a lieu, des documents légaux exigés par les autorités d'immigration des deux pays. Il est entendu que les frais relatifs à l'obtention de ces documents légaux sont à la charge du doctorant.

Le doctorant préparant une thèse en cotutelle doit satisfaire aux conditions d'inscription dans chacun des établissements. Les droits d'inscription à l'université sont acquittés **dans un seul établissement**. Dans le cas où la présence du doctorant est différente ou égale entre les deux établissements, les droits d'inscription sont acquittés au prorata de la durée de scolarité propre à chaque établissement.

Ainsi :

En 2021-2022 : Les droits sont acquittés au CEFET-MG

En 2022-2023 : Les droits sont acquittés à l'URCA

En 2023-2024 : Les droits sont acquittés à l'URCA

En 2024-2025 : Les droits sont acquittés au CEFET-MG (sous réserve de dérogation acceptée)

L'établissement qui exonère disposera des justificatifs d'inscription dans l'établissement partenaire. En cas de paiement à l'université partenaire, le doctorant doit s'acquitter, à l'URCA de frais de dossiers réduits.

Pendant le séjour à l'URCA et à chaque réinscription :

Le doctorant ressortissant d'un Etat hors EEE doit être affilié à la sécurité sociale en France, sauf accord particulier entre certains pays et la France, et justifier d'une assurance en responsabilité civile auprès de l'URCA.

Pendant le séjour au CEFET-MG et à chaque réinscription :

Aucune modalité particulière ne s'applique dans la mesure où le doctorant est un ressortissant Brésilien.

The doctoral student is responsible for ensuring personally and in due time the obtaining, if necessary, legal documents required by the immigration authorities of the two countries. It is understood that the costs of obtaining these legal documents are the responsibility of the doctoral student.

The PhD student preparing a co-supervised thesis must meet the registration requirements in each institution. University registration fees are paid in a single institution. When the presence period of the PhD student is different or equal between the institutions, the registration are paid proportionally to his stay in each institution.

In 2021-2022: The fees are paid at the CEFET-MG

In 2022-2023: The fees are paid at the URCA

In 2023-2024: The fees are paid at the URCA

In 2024-2025: The fees are paid at the CEFET-MG (subject to derogation)

The institution that exempts will have proof of registration in the partner institution. In case of payment to the partner university, the doctoral student must pay URCA reduced fees.

During the stay at the URCA and each re-enrollment:

The PhD student from a non-EEA state must be affiliated to the social security system in France, unless there is a special agreement between certain countries and France, and must prove liability insurance with the URCA.

During the stay at CEFET-MG and at each re-enrollment:

No particular registration is required since he holds the Brazilian citizenship.

O doutorando é responsável pessoalmente pela obtenção e fornecimento no devido tempo, se necessário, dos documentos legais requeridos pelas autoridades de imigração dos dois países. Os custos desses documentos legais são de responsabilidade do doutorando.

O doutorando em preparação para tese em cotutela precisa atender as condições de matrícula em cada instituição. As taxas escolares são pagas em uma única instituição. No caso da presença do doutorando ser diferente ou igual em cada instituição, a matrícula e suas taxas são feitas de forma proporcional ao tempo presente em cada instituição.

Em 2021-2022: As taxas são pagas no CEFET-MG

Em 2022-2023: As taxas são pagas na URCA

Em 2023-2024: As taxas são pagas na URCA

Em 2024-2025: As taxas são pagas no CEFET-MG (sujeito a prorrogação)

A instituição exonerada terá comprovante de inscrição fornecido pela instituição parceira. Em caso de pagamento à universidade parceira, o doutorando deverá pagar taxas de inscrição reduzidas à URCA.

Durante a estadia na URCA e em cada rematrícula:

O doutorando de um estado for a da União Europeia precisa se registrar no sistema de seguridade social francês, a menos de acordo especial entre certos países e a França, e precisa provar a autenticidade da cobertura junto à URCA.

Durante a estadia no CEFET-MG e em cada rematrícula, nenhum requisito particular é necessário visto sua nacionalidade Brasileira.

2.3. DURÉE DES TRAVAUX / DURATION OF THE RESEARCH WORK / DURAÇÃO DO TRABALHO

La préparation de la thèse s'effectue par périodes alternées dans chacun des deux établissements partenaires en fonction des exigences scientifiques. La durée des travaux de recherche est fixée à 3 ans. Une dérogation peut être accordée, par les chefs d'établissement, sur proposition des Directeurs de Thèse, sur demande motivée du doctorant.

La durée minimale de présence dans chaque établissement est de 12 mois sur les trois ans de thèse

- Indiquer **impérativement** le calendrier prévisionnel des périodes alternées entre les établissements concernés:

The preparation of the thesis takes place in alternate periods in each of the two partner institutions according to the scientific requirements. The duration of the research is 3 years. A derogation may be granted by the head of the two universities, on the proposal of the Thesis Directors, upon a motivated request from the doctoral student.

The minimum duration of attendance in each institution is 12 months over the three-year thesis.

Indicate the schedule of alternating periods between institutions concerned:

A preparação da tese alterna entre as duas instituições parceiras de acordo com os requisitos científicos. A duração da pesquisa é de 3 anos. Uma prorrogação pode ser autorizada pelos responsáveis de cada instituição, sob recomendação dos orientadores, sob pedido justificado do doutorando.

A duração mínima de estadia em cada estabelecimento é de 12 meses, durante os três anos de tese.

Indicação do calendário de períodos alternados entre as instituições envolvidas:

URCA	CEFET-MG
Du/from/de 01/10/2022 au/to/até 31/03/2024.	Du/from/de 01/10/2021 au/to/até 30/08/2022. Du/from/de 01/04/2024 au/to/até 31/03/2025.

2.4 Ressources financières/ Financial support / Financiamento

Le bon déroulement de ce projet est lié à des ressources financières assurées.

Pendant les périodes de présence à l'URCA, le doctorant bénéficie d'un contrat doctoral sur dotation établissement à l'URCA d'un montant brut de 1869,72€/mois, soit un montant net de 1502,69€/mois.

Pendant les périodes de présence au CEFET-MG, le doctorant bénéficie d'une bourse doctoral de la CAPES ou CEFET-MG d'un montant de Deux mille sept cent reais par mois, environ 450€/mois net.

Le doctorant assurera lui-même la charge financière de son hébergement.

The smooth running of this project is linked to assured financial resources.

During periods of presence at the URCA the doctoral student benefits from a doctoral contract on institutional endowment from URCA for a gross amount of 1869,72€/month, that is to say 1502,69€/mois net.

During periods of presence at CEFET-MG, the doctoral student benefits from CAPES or CEFET-MG scholarship from CAPES or CEFET-MG an amount of 2700 BRL/month, approximately 450 €/month net.

The doctoral student will himself assume the financial burden of his accommodation.

O bom desenvolvimento deste projeto é ligado aos recursos financeiros assegurados.

Durante os períodos de presença na URCA, o doutorando beneficia-se de um contrato doutorado de dotação da URCA no valor bruto de 1.869,72 euros/mês, ou seja, 1502,69 euros/mês líquido.

Durante os períodos de presença no CEFET-MG, o estudante beneficia-se de uma bolsa de doutorado CAPES ou CEFET-MG no valor de R\$2.700,00 reais/mês, aproximadamente 450,00 euros/mês líquido.

O doutorando assume suas próprias despesas de acomodação.

3. MODALITES DE DELIVRANCE DU DIPLOME / DELIVERIES OF THE PHD DIPLOMAS / EMISSÃO DO DIPLOMA

3.1. PLAN DE FORMATION DU DOCTORANT / PEDAGOGIC MODALITIES / FORMAÇÃO DO DOUTORANDO

A l'URCA, les Ecoles doctorales organisent la formation des doctorants et les préparent à leur insertion professionnelle. Elles apportent au doctorant une culture pluridisciplinaire dans le cadre d'un projet scientifique cohérent. Elles concourent à la mise en cohérence et à la visibilité internationale de l'offre de formation doctorale des établissements ainsi qu'à la structuration des sites. Tout doctorant devra valider 20 ECTS avant de soutenir sa thèse.

Au CEFET-MG le doctorant est sujet au règlement de l'École Doctorale en Modélisation Mathématique et Numérique.

Le doctorant participera aux activités prévues au plan de formation élaboré conjointement par les deux directeurs de thèse. Il sera construit en cohérence avec les séjours en France et une commission ad hoc déterminera les équivalences potentielles.

At the URCA, doctoral schools organize the training of doctoral students and prepare them for their professional integration. They bring to the PhD student a multidisciplinary culture as part of a coherent scientific project. They contribute to the coherence and international visibility of the offer of doctoral training institutions and the structuring of sites. Any doctoral student will have to validate 20 ECTS before supporting his thesis.

At CEFET-MG the doctoral student is subject to the regiment of the Graduate Program on Mathematical and Computational Modeling.

The doctoral student will participate in the activities planned in the training plan jointly developed by the two thesis supervisors. It will be built in line with stays in France and an ad hoc committee will determine the potential equivalences

Na URCA a escola doutoral organiza treinamentos dos doutorandos e os prepara para a integração profissional. Tais treinamentos trazem ao doutorandos uma cultura multidisciplinar como parte de um projeto científico coerente. Eles contribuem para a coerência e visibilidade internacional da oferta de treinamento e estruturação locais. Qualquer doutorando terá de validar 20 ECTS antes de defender sua tese.

No CEFET-MG o doutorando está sujeito ao regimento do Programa de Pós-graduação em Modelagem Matemática e Computacional.

O doutorando participará das atividades de treinamento planejadas conjuntamente por seus orientadores de tese. Esse treinamento será construído nas estadias do doutorando na França e uma comissão *ad hoc* determinará potenciais equivalências.

3.2. REDACTION DE LA THESE / DRAFTING OF THE THESIS / REDAÇÃO DA TESE

La thèse sera rédigée en langue Anglaise. La rédaction est complétée par un résumé en langue portugaise et un résumé substantiel en langue française qui doit au minimum comporter 20 pages avec :

- le sommaire et/ou la table des matières traduits en français,
- la traduction complète en langue française de l'introduction de la thèse,
- la traduction complète en langue française de la conclusion générale,
- une page, au minimum, de résumé pour chaque chapitre/sous-chapitre de la thèse reprenant la méthodologie et les conclusions scientifiques des travaux du doctorant,
- le résumé et les mots clefs.

The thesis will be written in English language. The writing is completed by an abstract in Portuguese and a substantial summary in French which must include at least 20 pages with:

- the summary and / or table of contents translated into French,
- the complete translation into French of the introduction of the thesis,
- the complete translation into French of the general conclusion,
- a minimum of one abstract page for each chapter / sub-chapter of the PhD dissertation describing the methodology and scientific conclusions of the PhD student's work,

- *summary and key words.*

A tese será escrita em língua inglesa. A redação do texto é complementada por um resumo em Português e por um sumário substancial em Francês, que precisa ter pelo menos 20 páginas com:

- O sumário e/ou índice traduzido para Francês;
- A tradução completa para francês da introdução da tese;
- A tradução completa para francês da conclusão geral;
- No mínimo uma página de resumo para cada capítulo da tese, descrevendo a metodologia e as conclusões do trabalho científico do doutorado;
- sumário e palavras-chave.

3.3. SOUTENANCE, JURY DE SOUTENANCE / DEFENSE AND JURY OF DEFENSE / DEFESA E BANCA DE DOUTORADO

L'autorisation de soutenance doit être demandée dans les deux établissements. En tout état de cause, un dossier de soutenance de thèse doit être constitué à l'URCA deux mois avant la date de soutenance. La thèse donnera lieu à une soutenance unique reconnue par les établissements contractants.

Les membres du jury de soutenance seront désignés conjointement par les établissements contractants. Le jury est composé sur la base d'une proportion équilibrée de membres de chaque établissement et comprend en outre des personnalités extérieures à ces établissements. Le nombre des membres du jury ne peut excéder huit. Sa composition doit permettre une représentation équilibrée des femmes et des hommes. Le directeur de thèse participe au jury mais ne prend pas part à la décision.

La législation régissant le détail de la constitution du jury et la désignation de son président de jury est celle du pays de soutenance. Si la soutenance a lieu en France, les dispositions sont régies par 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.

The authorization of defense must be requested in both institutions. In any case, a thesis defense file must be prepared at the URCA two months before the defense date. The thesis will lead to a unique defense recognized by the contracting institutions.

The members of the defense jury will be appointed jointly by the contracting institutions. The jury is composed on the basis of a balanced proportion of members of each establishment and also includes personalities from outside these institutions. The number of jury members cannot exceed eight. Its composition must allow a balanced representation of women and men. The thesis director participates in the jury but does not take part in the decision.

The legislation governing the details of the constitution of the jury and the appointment of its jury president is that of the country of defense. If the defense takes place in France, the provisions are governed by the decree of May 25, 2016.

A autorização para defesa precisa ser pedida nas duas instituições. Em qualquer caso, a defesa da tese precisa ser preparada na URCA dois meses antes da data de defesa. A tese levará a uma única defesa reconhecida pelas instituições signatárias.

Os membros da banca de doutorado serão indicados conjuntamente pelas instituições signatárias. A banca será composta de forma equilibrada na proporção de membros de cada instituição e também inclui membros externos a essas instituições. O número de membros da banca não poderá exceder oito. Sua composição precisa permitir uma representação equilibrada de homens e mulheres. Os orientadores participam da banca, mas não tomam parte na decisão.

A legislação que rege os detalhes da constituição da banca de doutorado e a indicação de seu presidente é aquela do país da defesa. Se ocorrer na França, as disposições são regidas pelo decreto de maio de 2016.

Le lieu de soutenance de la thèse est : au CEFET-MG

The place of defense of the thesis is : CEFET-MG

O lugar de defesa da tese é: CEFET-MG

La date prévue de soutenance est : Mars/2025

The scheduled date of defense is: March, 2025

A data prevista para a defesa é: Março de 2025

La thèse sera soutenue en langue Anglaise.

The thesis will be defended in English.

A tese será defendida em inglês.

Lorsque cette langue n'est pas le français ni le portugais, la présentation est complétée par un résumé substantiel en langue française et en langue portugaise.

When this language is not French neither in Portuguese, the presentation is completed by a substantial summary in French and in Portuguese.

Quando a língua não for francês ou português, a apresentação será complementada por um resumo substancial em língua francesa e em língua portuguesa.

La répartition des frais occasionnés (transport, hébergement, restauration) par la soutenance est déterminée conjointement par les deux établissements, selon les modalités suivantes :

Les frais de déplacements des membres français du jury pour la soutenance de thèse seront pris en charge par : CReSTIC de l'URCA.

Les frais d'hébergement des membres français du jury pour la soutenance de thèse seront pris en charge par : CReSTIC de l'URCA.

Les frais de déplacements des membres étrangers du jury pour la soutenance de thèse seront pris en charge par : par le CEFET-MG.

Les frais d'hébergement des membres étrangers du jury pour la soutenance de thèse seront pris en charge par : le CEFET-MG.

Les frais de restauration pour la soutenance de thèse seront pris en charge par : le CEFET-MG.

The allocation of the costs incurred (transportation, accommodation, meals) by the defense is determined jointly by the two institutions, according to the following procedures:

The traveling expenses of the French members of the jury for the thesis defense will be paid by: CReSTIC of the URCA. The accommodation costs of the French members of the jury for the thesis defense will be paid by: CReSTIC of the URCA.

Travel expenses for foreign members of the jury for the thesis defense will be paid by: CEFET-MG.

Accommodation costs for foreign members of the jury for the thesis defense will be paid by: CEFET-MG.

The catering costs for the thesis defense will be paid by: CEFET-MG.

A distribuição das despesas oriundas da defesa (transporte, acomodação, alimentação) serão distribuídas entre as duas instituições conforme as modalidades seguintes:

Os custos com deslocamento de membros franceses da banca de doutorado serão pagos pelo CReSTIC da URCA.

Os custos com acomodação dos membros franceses da banca de doutorado serão pagos pelo CReSTIC da URCA.

As despesas com viagens de membros externos da banca de doutorado serão pagos pelo CEFET-MG.

Os custos de acomodação de membros externos da banca de doutorado serão pagos pelo CEFET-MG.

Os custos com alimentação para a defesa de tese serão pagos pelo CEFET-MG.

3.4. DELIVRANCE ET RECONNAISSANCE DU DIPLOME DE DOCTEUR / DELIVERIES AND RECOGNITIONS OF THE PHD DIPLOMAS / EXPEDIÇÃO E REGISTRO DO DIPLOMA

Conformément à la réglementation en vigueur dans chaque pays et sur la base d'un rapport de soutenance établi par le président du jury et contresigné par tous les membres du jury, les établissements contractants délivreront à l'étudiant un diplôme de docteur de chacun des pays partenaires.

Accordance with the regulations in force in each country and on the basis of a report drawn up by the defense jury president and countersigned by all members of the jury, the contracting institutions will issue to the student a PhD diploma from each partner country.

Conforme a regulamentação em vigor em cada país e com base na ata de defesa estabelecida pelo presidente da banca de doutorado e assinada por todos os membros da banca, as instituições parceiras expedirão um diploma de doutor em cada um dos países parceiros.

Sur les diplômes de docteur ou sur les dossiers scolaires figurent l'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 les titres des membres du jury et la date de soutenance.

The PhD diploma or the school records include an indication of speciality or discipline, the title of the thesis or the title of the main works, the mention of international co-supervision, the names and titles of the members of the jury and the date of the defense

O diploma ou histórico escolar inclui uma indicação da especialidade ou linha de pesquisa, o título da tese ou dos principais trabalhos, a menção de co-orientação internacional, os nomes e títulos dos membros da banca e a data da defesa.

3.5. MODALITES DE DEPOT ET DE PROTECTION DU SUJET DE THESE / MODALITY OF DEPOSIT AND PROTECTION OF THE SUBJECT OF THESIS / MODALIDADES DE DEPÓSITO E PROTEÇÃO DO OBJETO DE TESE

Les modalités de protection du sujet, de dépôt, signalement et reproduction des thèses ainsi que celles de la gestion des résultats de recherche communs aux laboratoires impliqués, de leur publication et de leur exploitation sont arrêtées conformément aux législations spécifiques à chacun des pays impliqués dans la préparation de la thèse.

Pour la France ces modalités sont régies par 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.

Pour le Brésil : le règlement du 05 de Juillet 2011 de l'École Doctorale en Modélisation Mathématique et Numérique du CEFET-MG, article 21 qui verse sur la cession des droits d'auteur et de la propriété intellectuelle du doctorant au profit du CEFET-MG.

The procedures for the protection of the subject, the filing, reporting and reproduction of the thesis as well as those of the management of the joint research results of the laboratories involved, their publication and their exploitation are decided in accordance with the legislation in each country involved in the preparation of the thesis.

For France, these terms are governed by the decree of May 25, 2016

For Brazil: the regiment from 05 July 2011, of the Graduate Program on Mathematical and Computational Modeling of the CEFET-MG, article 21, which deals with the assignment of copyright and intellectual property of the PhD student in favor of CEFET-MG.

As modalidades de proteção do objeto de tese, o arquivamento, apresentação e reprodução da tese, assim como a gestão dos resultados da pesquisa conjunta das partes envolvidas, sua publicação e exploração são decididos de acordo com a legislação de cada país envolvido na preparação da tese.

Para a França, os termos são regidos pelo decreto de 25 de maio de 2016.

No Brasil, os termos são regidos pelo regulamento de 05 de julho de 2011 do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional do CEFET-MG, artigo 21, que trata da cessão de direitos autorais e de propriedade intelectual do doutorando em favor do CEFET-MG.

4- MODIFICATION RESILIATIONS / MODIFICATIONS AND TERMINATION / MODIFICAÇÕES E RECISÃO

Toute modification de la présente convention donnera lieu à la signature d'un avenant entre les Parties.

En cas de dénonciation par l'une des parties du régime de co-tutelle, celle-ci en informe par écrit les autres parties dans un délais d'un mois en motivant sa décision.

En cas de difficultés rencontrées par les Parties dans l'application de la présente convention, chacune des parties s'engagent à régler le litige à l'amiable. Si toutefois le désaccord persiste, les Parties s'accordent sur la compétence de la juridiction dont dépend le défendeur.

Any modification of this Agreement will lead to the signing of an amendment between the Parties.

In the event of termination by one of the parties to the co-supervision scheme, the latter shall inform the other parties in writing within one month, giving reasons for its decision.

In case of difficulties encountered by the Parties in implementing this agreement, each of the parties agree to settle the dispute amicably. However, if the disagreement persists, the Parties shall agree on the jurisdiction of the court on which the defendant depends.

Toda modificação deste acordo será feita por um aditivo assinado entre as partes.

No caso de rescisão por uma das partes do acordo de cotutela será informado à outra parte por escrito dentro de um mês, apresentando as razões dessa decisão.

No caso de dificuldades encontradas pelas partes na implementação deste acordo, cada uma das partes se compromete em resolver o litígio de forma amigável. Entretanto, caso o desacordo persista, as partes estão de acordo que a competência jurisdicional é devida à da parte defendida.

5- PERSONNES EN CHARGE DE LA GESTION ADMINISTRATIVE DE CETTE CONVENTION / PEOPLE RESPONSIBLE FOR THE ADMINISTRATIVE GESTION OF THIS AGREEMENT / PESSOAS RESPONSÁVEIS PELA GESTÃO ADMINISTRATIVA DESTE ACORDO

Pour l'URCA : Mme Nina BOGATAÏA, Coordinatrice administrative des Écoles Doctorales, Université de Reims Champagne-Ardenne, 2 Av. Robert Schuman, 51100 Reims, France – Tel: 03.26.91.88.47, e-mail: nina.bogataia@univ-reims.fr.

For URCA: Nina Bogataia, responsible for the graduate programs, University of Reims Champagne-Ardenne, 2 Av. Robert Schuman, 51100 Reims, France – Phone: 03.26.91.88.47, e-mail: nina.bogataia@univ-reims.fr.

Pela URCA: Nina Bogataia, coordenadora administrativa das escolas doutorais, Universidade Reims Champagne-Ardenne, Av. Robert Schuman, 2, 51100 Reims, França – Tel.: 03.26.91.88.47, e-mail : nina.bogataia@univ-reims.fr.

Pour le CEFET-MG : Mme. Maria Cristina RAMOS DE CARVALHO, responsable pour la Secrétaire de Relations Internationales du CEFET-MG, Av. Amazonas, 5.253, Nova Suíça, Belo Horizonte, MG, Brasil. CEP: 30421-169 - Tel: 031 3319-7074 , e-mail : sri@cefetmg.br.

For CEFET-MG: Maria Cristina Ramos de Carvalho, responsible for the Secretary of International Relations of the CEFET-MG, Av. Amazonas, 5.253, Nova Suíça, Belo Horizonte, MG, Brazil. CEP: 30421-169 - Tel: 031 3319-7074, e-mail: sri@cefetmg.br.

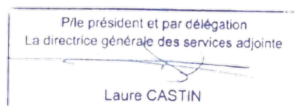
Pelo CEFET-MG: Maria Cristina Ramos de Carvalho, responsável pela Secretaria de Relações Internacionais do CEFET-MG, Av. Amazonas, 5.253, Nova Suíça, Belo Horizonte, MG, Brasil. CEP: 30421-169 -Tel: 031 3319-7074, e-mail: sri@cefetmg.br.

Toute modification de la présente convention donnera lieu à la signature d'un avenant entre les Parties.

Reims, 31/01/2022

Belo Horizonte, 31/01/2022

Le Président de l'URCA / Président of the URCA / O Presidente da URCA
Professeur / Pr. Guillaume GELLE



Le Directeur Général du CEFET-MG / General Director of the CEFET-MG / O Diretor Geral do CEFET-MG
Professeur / Prof. Flávio Antônio DOS SANTOS

Le Directeur de l'Ecole Doctorale / Director of the Doctoral School
Professeur / Prof. Rezak AYAD

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Rezak AYAD".

La Directrice de l'Ecole Doctorale / Director of the Doctoral School / Coordenadora do Programa de Pós-Graduação
Professeur / Prof.^a Elizabeth WANNER

Le Directeur de l'unité de recherche / *Director of Research Unit* / o Diretor da unidade de pesquisa
Laboratoire / *Laboratory* / Laboratório: CReSTIC
Professeur / Prof. Bernard RIERA

Pr. Bernard RIERA

Directeur du CReSTIC - URCA

Le Directeur de la Recherche et des Études
Doctorales / the Director of Research and
Graduate Studies / o Diretor de Pesquisa e Pós-
Graduação: Professeur / Prof. Conrado de Souza
RODRIGUES

Le Directeur de these / *Supervisor of thesis* /
Orientador
Laboratoire / *Laboratory* / Laboratório: CReSTIC
Professeur / Prof. Kevin GUELTON



Le Directeur de these / *Supervisor of thesis* /
Orientador
Département de Génie Mécatronique / Department
of Mechatronics Engineering / Departamento de
Engenharia Mecatrônica
Professeur / Prof. Valter Júnior de Souza LEITE

Le Doctorant / *PhD student* / Doutorando
Lucas Arantes Lemos OLIVEIRA



Emitido em 24/02/2022

ACORDO DE COOPERAÇÃO Nº 6/2022 - SRI (11.49)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 24/02/2022 15:34)

CONRADO DE SOUZA RODRIGUES

DIRETOR - TITULAR

DPPG (11.52)

Matrícula: 1524310

(Assinado digitalmente em 25/02/2022 04:24)

ELIZABETH FIALHO WANNER

COORDENADOR - TITULAR

PPGMMC (11.52.10)

Matrícula: 1539394

(Assinado digitalmente em 24/02/2022 14:22)

FLAVIO ANTONIO DOS SANTOS

DIRETOR GERAL - TITULAR

CEFET-MG (11.00)

Matrícula: 980644

(Assinado digitalmente em 24/02/2022 15:56)

VALTER JUNIOR DE SOUZA LEITE

PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO

DEMDV (11.60.05)

Matrícula: 1218239

(Assinado digitalmente em 24/02/2022 16:55)

LUCAS ARANTES LEMOS OLIVEIRA

DISCENTE

Matrícula: 20215012103

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sig.cefetmg.br/documentos/> informando seu número:
6, ano: **2022**, tipo: **ACORDO DE COOPERAÇÃO**, data de emissão: **24/02/2022** e o código de verificação:
66ddff6d38