

---

## Sylvain Chevallier

### Curriculum vitae

---

39 ans, français

Maître de conférences HDR, LISV (EA-4048), Université Versailles Saint Quentin

#### Coordonnées

---

##### Administratives

adresse : 10-12 avenue de l'Europe, 78140 Vélizy  
tél. : 01 39 25 49 77  
établissement : LISV, Université de Versailles Saint-Quentin  
courriel : [sylvain.chevallier@uvsq.fr](mailto:sylvain.chevallier@uvsq.fr)  
www : <http://sites.google.com/site/sylvchev/>

##### Personnelles

adresse : 40 rue de Fontenay, 92330 Sceaux  
tél. : 06 32 14 09 58

#### Situation actuelle

---

- Maître de conférences à l'IUT de Vélizy, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, depuis septembre 2011
- Chercheur au Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes de Versailles (LISV EA-4048) de Vélizy, dans l'équipe Robotique Interactive
- CRCT accordé par le CNU de 2 semestres en 2018-2019
- Titulaire de la PEDR depuis 2016

#### Formation

---

2019 Habilitation à Diriger des Recherches, Université de Versailles Saint Quentin  
2009 Doctorat en informatique, Université Paris-Sud  
*Mention très honorable*  
2005 Master 2 recherche en informatique, Université Paris-Sud  
*Mention très bien*  
2004 Maîtrise de sciences cognitives, Université Lyon 2  
2003 Licence de sciences cognitives, Université Lyon 2  
2002 DEUG de sciences de la vie, Université Paris-Sud, Orsay

#### Expérience professionnelle en enseignement et recherche

---

2011-auj. Maître de conférences IUT de Vélizy, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines  
2011 Post-doctorat, LTCI, Télécom ParisTech avec Isabelle Bloch  
(6 mois) *Apprentissage automatique pour les interfaces cérébrales*  
2010 Post-doctorat, INRIA-Saclay, équipe TAO avec Michèle Sebag  
(6 mois) *Réseaux de neurones profonds et interfaces cérébrales*  
2008-2010 ATER à mi-temps, laboratoire ETIS, Université de Cergy  
*Émergence d'un biais attentionnel visuel dans l'interaction homme-robot*  
avec Philippe Gaussier  
2005-2008 Bourse MENRT & monitorat, LIMSI, Université Paris-Sud  
*Implémentation d'un système préattentionnel avec des neurones impulsifs*  
sous la direction de Philippe Tarroux et Hélène Paugam-Moisy

## Publications

---

Toutes ces publications sont disponibles sur HAL :

<https://cv.archives-ouvertes.fr/sylvain-chevallier>

ainsi qu'à l'adresse suivante :

[https://scholar.google.fr/citations?user=j5Tu\\_SQAAAAJ](https://scholar.google.fr/citations?user=j5Tu_SQAAAAJ)

## Chapitre de livre

- [1] **Sylvain Chevallier**, Emmanuel Kalunga, Quentin Barthélemy, Florian Yger. Riemannian classification for SSVEP based BCI : offline versus online implementations. In *Brain-Computer Interfaces Hand-book*, pp. 371-396, 2017.
- [2] Taras Kowaliw, Nicolas Bredeche, **Sylvain Chevallier**, René Doursat. Artificial Neurogenesis : An Introduction and Selective Review. In *Growing Adaptive Machines*, pp 1-60, Springer, 2014.

## Journaux internationaux

- [3] Olivier Rabreau, **Sylvain Chevallier**, Luc Chassagne, Eric Monacelli. SenseJoy, a non-invasive solution for assessing user behavior during powered wheelchair driving tasks. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 16 :134, 2019. [Health Informatics **Q1**]
- [4] Jinan Charafeddine, **Sylvain Chevallier**, Mohamad Khalil, Didier Pradon and Samer Al-Fayad. Bio-kinematic Control Strategy for Walking Rehabilitation Exoskeleton based on User Intention. *International Journal of Modeling and Optimization*, 9 :6, pp. 322–328, 2019. [Engineering **Q2**]
- [5] Yuan Yang, **Sylvain Chevallier**, Joe Wiart, Isabelle Bloch. Subject-specific time-frequency selection for multi-class motor imagery-based BCIs using few Laplacian EEG channels. *Biomedical Signal Processing and Control*, 38, 302-311, 2017. [Engineering **Q2**]
- [6] Emmanuel K Kalunga, **Sylvain Chevallier**, Quentin Barthélemy, Karim Djouani, Yskandar Hamam, Eric Monacelli. Online SSVEP-based BCI using Riemannian Geometry, *Neurocomputing*, 191, 55-68, 2016. [Computer Science, Artificial Intelligence, **Q1**]
- [7] Yuan Yang, Isabelle Bloch, **Sylvain Chevallier**, Joe Wiart. Subject-Specific Channel Selection Using Time Information for Motor Imagery Brain-Computer Interfaces. *Cognitive Computation*, 8(3), 505-518, 2016. [Computer Science, Artificial Intelligence **Q1**]
- [8] Yuan Yang, **Sylvain Chevallier**, Joe Wiart, Isabelle Bloch. Time-frequency optimization for discrimination between imagination of right and left hand movements based on two bipolar EEG channels. *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing*, 2014 1-38, 2014. [Engineering **Q2**]
- [9] Zoran Tiganj, **Sylvain Chevallier**, Eric Monacelli. Influence of extracellular oscillations on neural communication : A computational perspective. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 8(9), 2014. [Mathematical & Computational Biology **Q2**]

## Conférences internationales avec comité de relecture

- [10] Amina Alaoui-Belghiti, **Sylvain Chevallier**, Eric Monacelli, Guillaume Bao, Eric Azabou. Semi-supervised optimal transport methods for detecting anomalies. In *ICASSP*, Barcelone, Espagne, 2020.
- [11] Jinan Charafeddine, Mohamad Khalil, Samer Al Fayad, **Sylvain Chevallier** and Didier Pradon. Neuromotor Strategy of Gait Rehabilitation for Lower-Limb Spasticity. *IEEE ICABME*, 2019.
- [12] Amina Alaoui-Belghiti, **Sylvain Chevallier**, Eric Monacelli. Unsupervised anomaly detection using optimal transport for predictive maintenance. In *ICANN*, Munich, Allemagne, 2019.
- [13] Jinan Charafeddine, **Sylvain Chevallier**, Mohamad Khalil, Didier Pradon, Samer Alfayad. Neuro-Motor Index : Designing an EMG Control Scheme Robust to Lower-Limb Disorder. In *EMBC*, 2019.
- [14] **Sylvain Chevallier**, Guillaume Bao, Mayssa Hammami, Fabienne Marlats, Louis Mayaud, Djillali Annane, Frédéric Lofaso, Eric Azabou. Brain-machine interface for mechanical ventilation using respiratory-related evoked potential. In *ICANN*, Rhodes, Grèce, 2018
- [15] Emmanuel Kalunga, **Sylvain Chevallier**, Quentin Barthélemy. Transfer learning for SSVEP-based BCI using Riemannian similarities between users. In *EUSIPCO*, Rome, Italie, 2018.
- [16] Estelle Massart, **Sylvain Chevallier**. Inductive means and sequences applied to online classification of EEG. In *Geometric Science of Information*, Paris. Springer, 2017.

- [17] Amin Zammouri, Abdelaziz Ait Moussa, **Sylvain Chevallier**. Embedded-BCI : assessment of parallelizing computations on an embedded system. In *Last Mile Smart Mobility*, Paris. IEEE, 2016
- [18] Hugo Martin, **Sylvain Chevallier**, Eric Monacelli. Smart Interface for New Building Design Process. In *Last Mile Smart Mobility*, Paris. IEEE, 2016
- [19] Emmanuel Kalunga, **Sylvain Chevallier**, Quentin Barthélemy, Karim Djouani, Yskandar Hamam, Eric Monacelli. From Euclidean to Riemannian means : Information geometry for SSVEP classification. In *Geometric Science of Information*, pp. 595-604. Palaiseau. 2015.
- [20] Hugo Martin, **Sylvain Chevallier**, Eric Monacelli. Adaptive visualization system for construction building information models using saliency. In *Construction Application of VR*, Banff, Canada, 2015
- [21] Emmanuel Kalunga, **Sylvain Chevallier**, Quentin Barthélemy. Data augmentation in Riemannian space for Brain-Computer Interfaces. In *ICML Stammlins*, Lille, 2015.
- [22] Amin Zammouri, Abdelaziz Ait Moussa, **Sylvain Chevallier**, Eric Monacelli. Intelligent ocular artifacts removal in a non-invasive single channel EEG recording, *IEEE ISCV*. Fez, Morocco, 2015.
- [23] **Sylvain Chevallier**, Quentin Barthélemy, Jamal Atif. Subspace metrics for multivariate dictionaries and application to EEG. *IEEE ICASSP*. Florence, Italie, 2014.
- [24] **Sylvain Chevallier**, Quentin Barthélemy, Jamal Atif. On the Need for Metrics in Dictionary Learning Assessment. *IEEE Eusipco*. Lisbonne, Portugal, 2014.
- [25] Emmanuel Kalunga, **Sylvain Chevallier**, Olivier Rabreau, Eric Monacelli. Hybrid interface : Integrating BCI in Multimodal Human-Machine Interfaces. *IEEE/ASME AIM*, Besançon, 2014
- [26] Emmanuel Kalunga, Karim Djouani, Yskandar Hamam, **Sylvain Chevallier**, Eric Monacelli. SSVEP Enhancement Based on Canonical Correlation Analysis to Improve BCI Performances. *IEEE AFRI-CON*, pp. 1-5, Île Maurice, 2013.
- [27] Zoran Tiganj, Mamadou Mboup, **Sylvain Chevallier**, Emmanuel Kalunga. Online frequency band estimation and change-point detection. *ICSCS*, Lille, France, 2012.
- [28] Yuan Yang, **Sylvain Chevallier**, Joe Wiart, Isabelle Bloch. Time-frequency selection in two bipolar channels for improving the classification of motor imagery EEG. *IEEE EMBC*, United States, 2012.
- [29] Hugo Martin, **Sylvain Chevallier**, Eric Monacelli. Fast calibration of hand movements-based interface for arm exoskeleton control. *ESANN*. Bruges, Belgique, 2012.
- [30] Yuan Yang, **Sylvain Chevallier**, Joe Wiart, Isabelle Bloch. Automatic selection of the number of spatial filters for motor-imagery BCI. *ESANN*. Bruges, Belgique, 2012.
- [31] Yuan Yang, **Sylvain Chevallier**, Joe Wiart, Isabelle Bloch. A self-paced hybrid BCI based on EEG and EOG. *Workshop TOBI*, Wurzburg, Allemagne, 2012
- [32] **Sylvain Chevallier**, Nicolas Bredeche, Hélène Paugam-Moisy, Michèle Sebag. Emergence of Temporal and Spatial Synchronous Behaviors in a Foraging Swarm. *ECAL*, Paris, 2011.
- [33] Ludovic Arnold, Sébastien Rebecchi, **Sylvain Chevallier**, Hélène Paugam-Moisy. An introduction to deep learning. In *ESANN*, Bruges, Belgique, 2011.
- [34] **Sylvain Chevallier**, Hélène Paugam-Moisy, Michèle Sebag. SpikeAnts, a spiking neuron network modelling the emergence of organization in a complex system. In *NeurIPS*, Vancouver, 2010.
- [35] **Sylvain Chevallier**, Nicolas Cuperlier, Philippe Gaussier. Efficient neural models for visual attention. In *ICCVG, Lectures Notes in Computer Sciences*, Springer, Varsovie, Pologne, 2010.
- [36] **Sylvain Chevallier**, Sonia Dahdouh. Difference of Gaussians type neural image filtering with spiking neurons. In *Proc. of International Joint Conference on Computational Intelligence*, International Conference on Neural Computation, pages 467–472, Madère, Portugal, 2009.
- [37] **Sylvain Chevallier**, Philippe Tarroux. Covert attention with a spiking neural network, *International Conference on Computer Vision Systems (ICVS)*, volume 5008 of *Lectures Notes in Computer Sciences*, pages 56–65, Springer, Santorin, Grèce, 2008.
- [38] **Sylvain Chevallier**, Philippe Tarroux. Visual focus with spiking neurons. In *Proc. of European Symposium on Artificial Neural Networks (ESANN)*, pages 385–389, Bruges, Belgique, 2008.
- [39] **Sylvain Chevallier**, Philippe Tarroux, Hélène Paugam-Moisy. Saliency extraction with a distributed spiking neural network. In *Proc. of European Symposium on Artificial Neural Networks (ESANN)*, pages 209–214, Bruges, Belgique, 2006.
- [40] **Sylvain Chevallier**, Hélène Paugam-Moisy, François Lemaître. Distributed processing for modelling real-time multimodal perception in a virtual robot. In *Proc. of International Conference on Parallel and Distributed Computing and Networks (PDCN)*, pages 393–398, Innsbruck, Autriche, 2005.

## Conférences nationales avec comité de relecture

- [41] Eric Azabou, Guillaume Bao, **Sylvain Chevallier**, Fabienne Marlats, Bernard Bussel, Louis Mayaud, Hélène Prigent, Michel Petitjean, Frédéric Lofaso. Supra-threshold inspiratory loads elicit respiratory related evoked potentials in healthy subjects. In *Neurophysiologie Clinique*, Lille, 2018.
- [42] **Sylvain Chevallier**, Hélène Paugam-Moisy, Michèle Sebag. SpikeAnts : un réseau de neurones impulsionnels pour modéliser l'organisation émergente dans un système complexe. *NeuroComp*, Lyon, France, 2010.

En plus de ces travaux de recherches publiés, plusieurs travaux en cours ont été envoyés à des revues et sont en cours d'évaluation. Je les mentionne tout de même ici car ils attestent d'un travail qui, même s'il n'est pas validé par le processus de publication, montre les approches en cours et les orientations de mes recherches.

## Travaux en cours

- [43] **Sylvain Chevallier**, Emmanuel Kalunga, Quentin Barthélemy, E. Monacelli. Assessment of Riemannian distances and divergences for SSVEP-based BCI. *Neuroinformatics*. Submitted, major revision.
- [44] Hugo Martin, **Sylvain Chevallier**, Eric Monacelli. Adaptive visualization for BIM experts : coping with unstructured big data in construction. Submitted to *Frontiers in Built Environment*. Preprint on [arXiv](#).

### Collaborations et participation à des projets de recherche

#### Projets industriels

**Comme porteur** du projet « Détection de panne pour la maintenance prédictive à partir de signaux temporels récurrents », avec la société Nexeya-Hensoldt depuis septembre 2018. Ce projet finance la thèse CIFRE d'Amina Alaoui-Belghiti et est la première étape pour mettre en place une chaire de recherche avec l'UVSQ.

**Comme porteur** du projet EEG.io avec la société OpenMind Innovation depuis septembre 2019 pour la conception et l'évaluation d'un casque EEG en open hardware et à bas coût, avec une méthode innovante pour enregistrer l'activité cérébrale.

#### Projets nationaux

**Comme co-animateur** du projet « Détection anticipée de l'assoupissement des conducteurs » avec Eric Monacelli. Ce projet financé en 2019 par la fondation MAIF<sup>1</sup> est conduit en partenariat avec la société Ellis-Car. L'objectif du projet est d'évaluer la qualité de la détection de l'endormissement au volant dans les conditions les plus réalistes possible.

**Comme porteur** du projet Cerebraptic financé par la fondation EADS en 2012 sur les interfaces cerveau-machine hybrides. Ce projet m'a permis de recruter Zoran Tiganj en post-doctorat d'un an et de financer le stage de 6 mois d'Emmanuel Kalunga (TUT, Afrique du Sud) pour son MsC.

**Comme participant** avec Isabelle Bloch et Joe Wiart (LTCI, Telecom ParisTech) au projet « Interfaces cérébrales » porté par le Whist Labs avec Yuan Yang, ancien doctorant du LTCI, maintenant en poste à la Northwestern University, Illinois, États-Unis.

**Comme participant** au projet européen SYMBRION<sup>2</sup> en 2010, coordonné par l'Université de Stuttgart (Allemagne) et qui regroupe les universités de Graz, de Vrije, de Karlsruhe, de Bristol, de Tübingen, de Bruxelles ainsi que l'institut de biotechnologie des Flandres (Belgique) et l'INRIA-Saclay. Ce projet a contribué au financement de mes travaux en post-doc sur la prise de décision collective.

**Comme participant** au projet ANR DEFIS « Apprentissage Statistique pour une Architecture Profonde » (ASAP), coordonné par le LITIS (Université de Rouen, du Havre et INSA) et qui regroupe les équipes LIF de Marseille), LIP6 de l'UPMC et GREYC de Caen en 2010. J'ai organisé un tutorial sur le deep learning et publié une revue de l'état de l'art dans le cadre de ce projet.

**Comme participant** au projet ANR MAPS<sup>3</sup> porté l'équipe Cortex de l'INRIA Nancy, qui s'est déroulé sur la période 2007–2010. J'ai contribué à ce projet en proposant des modèles de focalisation pré-attentionnel.

#### Projets locaux

**Comme co-animateur** pour le projet « Remédiation par neurofeedback des déficits de reconnaissance des émotions faciales » de l'institut iCODE<sup>4</sup> de Paris-Saclay en 2016. Les expériences sont réalisées avec le CIAMS (Université Paris-Sud) et le laboratoire HANDIRESP de l'UVSQ, le LISV assure l'analyse des données. Ce projet a financé une partie du séjour doctoral d'Emmanuel Kalunga en France.

**Comme porteur** deux BQI, projets internes au LISV, en 2011 et en 2015. Ces projets ont permis de financer une extension du post-doc de Zoran Tiganj, une partie du séjour doctoral d'Emmanuel Kalunga, du matériel et des missions.

### Séminaires et présentations

**2020** Présentation invitée à l'équipe INRIA/CEA Pariétal le 21 janvier 2020, « Embedding invariances for Riemannian Brain-Computer Interfaces »

- 
1. <https://www.fondation-maif.fr/>
  2. <http://symbrion.org/tiki-index.php>
  3. <http://maps.loria.fr/>
  4. <http://www.icode-institute.fr/>

- 2019** Séminaire invité lors de la rencontre Encuentro Científico Internacional Paris, à l'ENS Ulm en mai 2019 : « Challenges in Brain-Computer Interfaces : Insights from a Riemannian point of view »
- Séminaire invité au GIR de la Tokyo University of Agriculture and Technology (Japon) en mai 2019 : « Riemannian Brain-Computer Interface From invariance to transfer learning »
  - Présentation à l'équipe POTIOC de l'INRIA Bordeaux en avril 2019 : « Spatial covariance matrices as robust features for BCI »
- 2017** Séminaire invité à l'Université Mohammed Ier de Oujda (Maroc) en février 2017 : « Intelligence artificielle et assistances : quels recours et quels besoins ? »
- Présentation invitée à l'école nationale des sciences appliquées de Oujda, « Robust Riemannian brain-computer interfaces » en février 2017.
- 2016** Séminaire invité à l'INMA de l'Université Catholique de Louvain (Seminars in Mathematical Engineering) en février 2016 : « Riemannian geometry applied to EEG-based cerebral interfaces : Challenges and opportunities »
- 2015** Présentation à l'University College London, lors du workshop « Virtual Reality in Rehabilitation, Accessibility and Mobility » cadre des UCL Grand Challenges, en mai 2015 : « Assessment of rehabilitation in virtual environment »
- Présentation au GT Réseaux Profonds du Labex DigiCosme en mars 2015 : « Interface cerveau-ordinateur et électroencéphalographie »
- 2013** Organisation du workshop « Brain Computer Interface for Rehabilitation », à Vélizy en octobre 2013
- 2010** Présentation au workshop [Multi-scale dynamics and evolvability of biological networks](#), organisé dans le cadre du programme joint CNRS – Max Plank Institute à Leipzig : « A spiking neuron network for studying the emergence of collective phenomena in social insect colonies ».
- Présentation au workshop [Shapes of Brain Dynamics](#), organisé par R. Doursat et P. Baudot en juin 2010 à l'ISC-PIF : « A spiking neuron network model for the emergence of synchrony in task allocation »
  - Présentation à l'équipe TAO du LRI, février 2010 : « SpikeAnts : Task allocation and emergent synchrony in a weakly coupled spiking neuron network »
- 2007** Présentation à l'équipe Neurocybernétique de l'ETIS, décembre 2007 : « Modélisation des processus attentionnels avec un réseau de neurones impulsionnels »
- Présentation à l'équipe TURING du LIRIS, juillet 2007 : « Focalisation et suivi attentionnel avec un réseau de neurones impulsionnels »
- 2006** Présentation à l'Institut de Neurosciences Cognitives de la Méditerranée dans l'équipe dynamique de la perception visuelle et de l'action, avril 2006 : « Détection de saillances par un réseau de neurones impulsionnels distribué ».

## Relectures et comités éditoriaux

- Membre du comité éditorial de Frontiers in Brain-Computer Interfaces et Applied Mathematics and Statistics
- Relecteur pour les conférences *NIPS*, *AISTATS*, *ICLR*, *ICML*, *ACML* et *IROS*
- Membre du comité scientifique de la conférence internationale ESANN.
- Relecteur pour les journaux *Neuroscience Letters*, *Pattern Recognition Letters*, *Computer Vision and Image Understanding*, *Neurocomputing* et *Transactions of the Society for Modeling and Simulation*, mes relectures sont accessibles sur Publons<sup>5</sup>.
- Rapporteur externe pour un projet européen CHIST-ERA en 2014

## Participation à la vie universitaire et à l'animation scientifique

- Membre élu du CNU 61 depuis 2019
- Membre du conseil d'institut de l'IUT de Vélizy, élu en 2017
- Représentant des personnels au Comité Technique de l'UVSQ depuis 2016

5. <https://publons.com/author/170510/sylvain-chevallier>



- Membre du conseil du laboratoire du LISV, élu en 2012
- Responsable des séminaires du laboratoire LISV, depuis 2011

Je co-anime le groupe de travail Handiversité<sup>6</sup> qui vise à favoriser l'inclusion des étudiantes et étudiants handicapés dans les filières universitaires dans les établissements du plateau de Saclay. Nous avons construit ce groupe pour répondre au besoin des personnels, chargés de mission ou enseignants, concernés par une meilleure prise en compte du handicap dans les formations. Ce groupe a permis de répondre à des besoins concrets pour des situations individuelles et à la mise en valeur de la politique inclusive dans le schéma directeur de Paris-Saclay. Je suis responsable du comité d'organisation du colloque Handiversité qui regroupe avec les équipes de recherche sur le handicap, les entreprises impliquées et les principales formations du plateau (universités et grandes écoles).

Je contribue au développement des logiciels scientifiques libres dans l'optique de promouvoir une science ouverte, au sens du FAIR (*Findable-Accessible-Interoperable-Reusable*) et des principes défendus par la commission européenne, qui facilite la reproductibilité des expériences. En particulier, j'ai aidé au développement du *Mother of All BCI Benchmark* (MOABB<sup>7</sup>) qui est un projet soutenu par NeuroTechX et qui permet d'automatiser la récupération des données d'expériences BCI ainsi que la comparaison de modèle d'apprentissage. Je participe également au développement de PyManOpt<sup>8</sup>, qui est la version Python de ManOpt, une bibliothèque de code pour l'optimisation sur des variétés, initialement développée sur Matlab.

Je suis membre du bureau de l'association Cortico<sup>9</sup>, collectif pour la recherche transdisciplinaire sur les interfaces cerveau-ordinateur. Cette association nouvellement créée fait suite au groupe de travail sur les BCI soutenu par l'ITMO. Nous avons organisé tous les ans depuis 2016 des journées jeunes chercheurs et jeunes chercheuses, JJC-ICON, et des colloques, dans les différents centres de recherche français. Ces journées ont eu lieu à Paris en 2016, à Bordeaux en 2017, à Toulouse en 2018, à Lille en 2019 et auront lieu à Grenoble en 2020.

## Organisation de colloques et workshop

- Organisateur du workshop de la conférence Graz BCI<sup>10</sup> « Benchmarking BCI classification methods : a hands-on introduction » lors en septembre 2019
- Organisateur du troisième colloque Handiversité de l'Université Paris-Saclay<sup>11</sup>, en avril 2018 à EDF-lab Saclay
- Directeur du second colloque Handiversité<sup>12</sup> en avril 2016, dont les actes sont disponibles en version numériquement accessible<sup>13</sup>
- Organisateur du premier colloque Handiversité<sup>14</sup>, en novembre 2014
- Organisateur de la journée d'information sur le portail HAL du laboratoire (septembre 2015)
- Organisation de la session spéciale « Deep Learning » de la conférence internationale ESANN 2011, avec L. Arnold, H. Paugam-Moisy et S. Rebecchi.

## Encadrement doctoral

**Hugo Martin**, doctorant CIFRE UVSQ et Bouygues Construction

- Encadrement à 70%, financé par Bouygues, co-encadrement avec Eric Monacelli
- Intitulé de la thèse : « Maquette numérique pour la construction : structurer et visualiser les connaissances métier »
- Publications : [20], [29]
- Soutenue le 7 décembre 2016 (durée : 3 ans et 7 mois)
- Actuellement consultant expert chez C2S Bouygues

6. <https://www.universite-paris-saclay.fr/fr/handicap>

7. <https://github.com/NeuroTechX/moabb>

8. <https://github.com/pymanopt/pymanopt/>

9. <http://www.cortico.fr/>

10. <https://www.tugraz.at/institute/ine/graz-bci-conferences/8th-graz-bci-conference-2019/satellite-events/>

11. <https://www.universite-paris-saclay.fr/fr/handiversite2018>

12. <https://www.universite-paris-saclay.fr/fr/evenement/handiversite-2016-le-handicap-un-vecteur-pour-linnovation>

13. [https://www.universite-paris-saclay.fr/sites/default/files/les\\_actes\\_du\\_colloque\\_handiversite\\_2016.pdf](https://www.universite-paris-saclay.fr/sites/default/files/les_actes_du_colloque_handiversite_2016.pdf)

14. <https://www.universite-paris-saclay.fr/fr/evenement/colloque-handiversite>

**Emmanuel Kalunga**, doctorant en cotutelle UVSQ et Tshwane University of Technology (Afrique du Sud)

- Encadrement à 50%, avec Eric Monacelli, financée sur projets
- Intitulé de la thèse : « Toward User-adapted Brain-Computer Interfaces : Robust Interactions and Machine Learning based on Riemannian Geometry »
- Publications : [1], [6], [15], [19], [18], [21], [25], [26]
- Soutenue le 30 août 2017 (3 ans et 5 mois)
- Actuellement Lead Data Scientist chez OrderIn (Cape Town)

**Jinan Charafeddine**, doctorante en cotutelle UVSQ et Université Libanaise (Liban)

- Encadrement à 30%, avec Didier Pradon et Samer Alfayad, financement libanais
- Intitulé de la thèse : « Caractérisation et Intégration des signaux musculaires pour le pilotage d'un exosquelette des membres inférieurs lors d'activités locomotrices »
- Publications : [4], [11], [13]
- Soutenue prévue en avril 2020 (3 ans et 3 mois au 1<sup>er</sup> janvier 2020)

**Amina Alaoui-Belghiti**, doctorante CIFRE UVSQ et Nexeya-Hensoldt

- Encadrement à 70%, financé par Nexeya, co-encadrement avec Eric Monacelli
- Intitulé de la thèse : « Analyse et prédiction de défaillances pour les bancs de test : Vers une maintenance prédictive et automatisée »
- Publication : [10], [12]
- 1 an et 6 mois au 1<sup>er</sup> janvier

## Stagiaires de Master 2

- Encadrement d'Insaf Boguezine, stagiaire de Master 2 RAM Paris-Saclay (avril-août 2019) : « Détection du pré-endormissement en situation de conduite avec des électrodes sèches »
- Co-encadrement de David Gérard, stagiaire de M2 PCMPS Université Paris-Sud (février-avril 2019) à 50% avec Michel-Ange Amorim : « Influence des stratégies de réponses sur les activités cérébrales pour des tâches répétitives »
- Encadrement d'Amina Alaoui-Belghiti, stagiaire de Master 2 RAM Paris-Saclay (février-juin 2017) : « Réalisation d'un prototype pour la détection d'hypovigilance par EEG », qui a continué en thèse au laboratoire.
- Encadrement de Mayssa Hammami, stagiaire de Master 2 RAM Paris-Saclay (octobre-mars 2017), « Interface cérébrale pour la détection de difficulté respiratoire », dont le travail a été publié en conférence [14]
- Encadrement d'Ayoub Jebri, stagiaire de Master 2 RAM Paris-Saclay (octobre-juin 2016) : « Évaluation des composantes d'électroencéphalogramme avec des réseaux de neurones profonds »
- Encadrement d'Olga Kamoza, stagiaire de Master 2 Ingénierie des Systèmes Complexes de l'Université de Cergy-Pontoise (septembre-mars 2014) : « Vers la catégorisation de la présence avec un réservoir de neurone »
- Encadrement de Yasaman Mofid, stagiaire de M2 STS Caen (avril-juillet 2013) : « Interactions en réalité virtuelle pour la rééducation »
- Encadrement de Mekhtoub Belaid, stagiaire de Master 2 CSER de l'UVSQ (septembre-février 2013) : « Catégorisation des signatures vibratoires du sol pour l'exploration avec une canne d'aveugle »
- Encadrement d'Emmanuel Kalunga, stagiaire de MSc de Tshwane University of Technology en Afrique du Sud (décembre 2011-juin 2012) : « Extension de l'interface touchless par une interface cérébrale hybride », qui a ensuite continué en thèse au LISV.
- Encadrement d'Hugo Martin, stagiaire de Master 2 CSER de l'UVSQ (septembre-février 2012) : « Apprentissage et reconnaissance des mouvements manuels pour le pilotage d'un exosquelette robotique », qui a continué en thèse au laboratoire.

## Stagiaires d'autres niveaux

- Encadrement de Marie-André Faye, stagiaire de M1 Physique UPMC (juin-juillet 2019) : « Influence du biais utilisateur sur la réponse cognitive lors d'une tâche de détection répétitive »
- Encadrement de Yacine Gueye, stagiaire d'IUT RT (juin-août 2019) : « Analyse du signal EEG pour identifier un biais utilisateur dans une tâche de détection répétée »



- Encadrement d'Alphonse Mengue, stagiaire de BTS informatique (juin-juillet) : « Mise en place d'un service de messagerie interne dans un conteneur docker »
- Encadrement de Lamine Sylla, stagiaire IUT RT (avril-juin 2018) : « Intégration et développement d'applications dans docker »
- Encadrement de Joyce Nassar, stagiaire de M1 à l'Université Libanaise (février-avril 2018) : « Extraction automatique de biomarqueurs pour le contrôle d'un exosquelette médical »
- Encadrement de Mohammed Amraoui, stagiaire CESI 2e année (février-mars 2018) : « Réalisation d'un bodyboard adapté et modulaire »
- Encadrement de Elhadji Mady Diouf, stagiaire de M1 E3A (mai-juin 2018) : « Analyses temporelles des ondes cérébrales pour la détection de marqueurs de la théorie de l'esprit chez des patients schizophrènes »
- Encadrement de David Gérard, stagiaire de M1 STAPS (mars-juin 2017) : « Impact de l'imagerie mentale sur la charge cognitive appliquée au tennis »
- Encadrement d'Issam Aggour et Majd Abazid, stagiaire du M1 E3A (mai-juin 2017) : « Visualisation temps réel de signaux temporels avec une Raspberry Pi »
- Encadrement d'Adèle Wagner et Alice Mondjanagni, stagiaires d'IUT Informatique (juillet-août 2016) : « Serious game pour un permis piéton adapté », dont le travail a été présenté aux journées de la mobilité de Vélizy et dont l'application Android est disponible sur le store.
- Encadrement de Marwa Ben Taleb Ali, stagiaire de Master 1 Ensta ParisTech (février-juin 2016) : « Caractérisation des variations temporelles de l'activité cérébrales avec des réseaux de neurones profonds »
- Encadrement de Romain Da Rocha, stagiaire de 2e année ingénieur ISTY (mai-septembre 2015) : « Vectorisation des codes de calculs pour la géométrie Riemanienne »
- Encadrement de Deividas Malcevas, L3 à Alytaus Kolegija en Lituanie (mai-juillet 2015) : « Création d'un jeu sérieux en environnement immersif pour la conduite de fauteuil roulant »
- Encadrement de Franck Roussel, stagiaire IUT Informatique (avril-juin 2014) : « Etude et conception d'une interface pour la réalité augmentée »
- Encadrement de Mindaugas Ardaravicius et Deividas Margelis en L3 à Alytaus Kolegija en Lituanie (avril-juin 2013) : « Distribution des processus de calculs sur des configurations hétérogènes », dont les travaux ont été présentés au congrès national de la recherche des IUT
- Encadrement d'Alexandre Vincendeau, stagiaire IUT informatique (avril-juin 2013) : « Développement d'une interface graphique pour le traitement du signal en Python »
- Encadrement d'Arnaud Kabeya, stagiaire de Master 1 Intelligence Artificielle de l'Université de Cergy-Pontoise (janvier-mai 2010) : « Améliorations et évaluation des mécanismes d'attention visuelle pour le contrôle d'un bras robotique »

## Diffusion scientifique

- Exposition de 3 installations interactives art-science co-conçues avec l'artiste Maflohé Passedouet, lors de l'exposition « Entrevoir l'invisible » à la Commanderie des Templiers d'Élancourt d'avril à juillet 2018, puis en avril et mai 2019 à la ferme du Mousseau et à Boston, USA en octobre 2019. Ces installations interactives utilisent des interfaces cerveau-ordinateurs que j'ai réalisées.
- Intervention et accompagnement d'élèves de 4e du collège Giacometti pour leur projet sur l'humain augmenté en 2018
- Invitation à la journée d'étude du [festival Orphée](#), sur les arts et le handicap
- Article « [Quand la machine se substitue au cerveau](#) » dans le journal de l'UVSQ « Vert & Bleu » de mars 2014.
- Organisation et animation d'une table ronde sur les interfaces cerveau-machine lors de la réunion annuelle du CENRob (Centre d'Expertise Nationale sur les aides Robotiques, labellisé par la Caisse Nationale de la Solidarité pour l'Autonomie) le 4 avril 2013. Cette journée regroupe les principaux acteurs français et internationaux en robotique d'assistance pour le handicap.
- Je présente tous les ans des animations autour des interfaces cérébrales et des activités du laboratoire à la fête de la science, à Vélizy ou à Saint-Quentin en Yvelines
- J'accueille régulièrement des élèves de 3e pour leur stage d'observation : Aurélien Neuhart, Ganem Magroune, Kélian Raoult, Ugo Friederich.

### Contexte des recherches

Je m'intéresse à la « mécanique » du processus cognitif, du point de vue de la communication neuronale et de ses implications : comment les neurones traitent les informations issues de sources internes et externes, et quelles interactions prennent place à un niveau unitaire ou au niveau d'une population. Mon travail se concentre donc sur les processus de sélection d'information et de prise de décisions. J'ai travaillé avec différents modèles, allant des modèles de neurones avec des propriétés diverses à la caractérisation formelle des signaux cérébraux, avec comme dénominateur commun une forte prise en compte des aspects temporels dans la modélisation. Les modèles neuronaux prenant en compte précisément les informations temporelles précises permettent une compréhension des propriétés clés du cerveau biologique. À un niveau local, les neurones ont d'importantes limitations en termes de bande passante, de fiabilité et de sensibilité au stress, mais ils montrent qu'ils sont capables de traiter les informations temporelles avec une bonne précision, comme détecter les coïncidences, intégrer temporellement ou bien percevoir des latences spécifiques. À un niveau macroscopique, les assemblées de neurones montrent une redondance et une spécialisation, une plasticité et des capacités de stockage long terme ; ces aspects doivent être pris en considération lors de l'analyse de signaux cérébraux et pour essayer de comprendre le fonctionnement des communications neuronales.

### Sélection d'informations visuelles et processus attentionnel

Les recherches que j'ai menées en thèse portaient sur la vision artificielle pour la robotique autonome. Chez les primates, un mécanisme essentiel de la perception visuelle est l'attention. Celle-ci permet, à partir de traits caractéristiques locaux (ou *features*), de choisir une région dite saillante dans l'espace perceptif sur laquelle se focalisent les traitements de plus haut niveau (apprentissage ou reconnaissance d'objets, détermination du contexte, etc.). L'attention visuelle apporte plus qu'un mécanisme purement sélectif : elle permet d'explorer séquentiellement l'espace visuel et il est possible de modifier l'ordre de cette exploration en fonction de la tâche à accomplir.

J'ai proposé une modélisation originale du mécanisme attentionnel qui sélectionne des régions saillantes dans une image et les ordonne en fonction de leur intérêt *a priori* [36 37, 38]. Elle s'inspire pour cela des mécanismes de l'attention décrits dans les travaux de psychologie cognitive et des structures neuronales observées en neuroscience.

Le parti pris de mon travail doctoral était d'utiliser des réseaux de neurones impulsionnels pour modéliser ce mécanisme attentionnel [39]. Les neurones impulsionnels prennent en compte une caractéristique fondamentale des neurones biologiques : la capacité d'encoder l'information sous forme d'événements temporels discrets.

De septembre 2009 à août 2010, j'ai travaillé au sein de l'équipe neurocybernétique du laboratoire ETIS. Cette équipe s'appuie sur un simulateur de réseaux de neurones distribué et temps-réel, développé en interne, qui utilise des neurones dits "fréquentiels", qui ne modélisent pas explicitement les transmissions impulsionnelles. J'ai adapté et enrichi les mécanismes attentionnels proposés dans ma thèse pour ce simulateur neuronal et proposé une comparaison des performances des codages neuronaux impulsionnels et fréquentiels [35]. J'ai travaillé sur la mise en place d'un biais attentionnel pour permettre de modifier l'importance des régions saillantes en fonction de la tâche à effectuer dans un contexte d'interaction homme-robot.

### Prise de décision collective et émergente

En parallèle de mes travaux dans l'équipe neurocybernétique, Hélène Paugam-Moisy m'a proposé de travailler en collaboration avec Michèle Sebag (LRI, Orsay) sur une approche de jeux sociaux utilisant des neurones impulsionnels. Il s'agit d'un problème de répartition du travail émergeant au sein d'une population dans laquelle les individus doivent se relayer pour travailler efficacement. Ce système de décision collective, inspiré du fonctionnement d'une fourmilière, doit permettre à des sous-populations de se synchroniser pour optimiser la recherche de nourriture. Ce type d'approche vise à identifier les mécanismes clés de la prise de décision pour les approches type robotique en essaim, comme celle développée dans le projet européen Symbrion auquel j'ai participé.

J'ai proposé et implémenté un réseau de neurones impulsionnels qui modélise ce système complexe et qui permet d'expliquer la répartition du travail grâce à des synchronisations locales. Ce système est parcimonieux, car

chaque fourmi-agent est contrôlée par deux neurones en compétition, et permet de modéliser des interactions temporelles complexes dans la population. L'étude de ce système m'a permis d'identifier les paramètres de contrôle qui déterminent la synchronisation de la population ainsi que d'utiliser des approches issues des neurosciences et des systèmes dynamiques complexes pour analyser le comportement global du réseau [32, 34].

## Apprentissage avec des architectures profondes

De septembre 2010 à février 2011, j'ai travaillé au sein de l'équipe TAO de l'INRIA-Saclay dans le cadre du projet ANR "Apprentissage Statistique pour une Architecture Profonde" (ASAP). L'idée était d'utiliser des réseaux de neurones profonds, utilisés alors avec des méthodes d'entraînement particulières. Dans le cadre du projet ASAP, je me suis intéressé à deux aspects de l'opportunité offerte par les architectures profondes. Il s'agissait, d'une part, de limiter l'intervention humaine dans la création des caractéristiques pertinentes pour l'apprentissage, en abordant l'extraction de caractéristiques et l'apprentissage d'une règle de décision comme un même problème. D'autre part, il s'agissait de créer des représentations internes discriminantes dans les couches intermédiaires pour réaliser une abstraction suffisante des données d'entrée pouvant être réutilisable sur d'autres jeux de données.

J'ai organisé avec des collègues une session spéciale sur les architectures profondes pour la conférence internationale ESANN. Nous avons publié à cette occasion un tutoriel [33], qui détaille l'état de l'art sur le sujet ainsi qu'une discussion sur les modèles utilisés en 2010.

## Les interfaces cérébrales

Dans le courant de l'année 2011, j'ai intégré le LTCI (Télécom ParisTech), où j'ai commencé à recentrer mon travail autour des applications pour les interfaces cerveau-machine ou Brain-Computer Interfaces (BCI). J'ai collaboré avec Isabelle Bloch et Yuan Yang du LTCI ainsi que Joe Wiart d'Orange R&D pour identifier les possibilités d'adapter les BCI dans des applications grand public. Nous nous sommes concentrés sur la réduction du nombre d'électrodes et sur l'identification des paramètres caractérisant l'utilisateur [5, 7, 8].

J'ai été recruté à l'UVSQ en septembre 2011 et j'ai intégré le LISV, où j'ai rejoint le thème « Assistance et Interface » de l'équipe « Robotique Interactive » pour développer les activités autour des BCI en robotique d'assistance pour le handicap. J'ai pris en charge l'animation scientifique de l'équipe. Dans le contexte du handicap, les limitations principales des BCI concernent la transmission de l'information (assimilable à un canal bruité et de faible débit) et le phénomène dit d'illettrisme BCI : les algorithmes de contrôle donnent des résultats catastrophiques pour 1 personne sur 5 sans qu'il y ait d'explication phénoménologique.

## Les interfaces cerveau-machines pour la palliation du handicap

J'ai recentré mes activités de recherche autour des BCI pour la robotique d'assistance et j'ai abordé leurs limitations d'un point de vue théorique, d'une part au travers d'une approche générative, visant à expliquer la formation des signaux EEG, et d'autre part en m'appuyant sur une approche discriminante, utilisant les algorithmes d'apprentissage automatique. J'ai également mis en place un prototype fonctionnel d'interface cérébrale hybride pour le contrôle d'une orthèse robotique du membre supérieur. Ces réalisations ont donné lieu à une dissémination lors d'un workshop que j'ai co-organisé au sein du laboratoire et lors d'une table ronde que j'ai animée lors du colloque annuel du Centre d'Expertise National sur les aides techniques en Robotique.

Du point de vue génératif, la modélisation fine des interactions électriques à l'échelle du neurone permet de caractériser le phénomène de champs de potentiel local qui est à l'origine des signaux enregistrés en électroencéphalographie. Avec Zoran Tiganj, que j'ai encadré lors de son post-doc au LISV et qui est maintenant à Boston University, nous avons élaboré un modèle formel qui prend en compte les champs de potentiels locaux dans l'activité d'un neurone [9]. Ce modèle est implémenté dans un simulateur et, après avoir reproduit les résultats de l'état de l'art, nous avons mené une campagne de simulations pour évaluer expérimentalement l'influence des paramètres du modèle. Cette campagne requérant un coût important en termes de temps de calcul, j'ai écrit des outils permettant de distribuer la charge de calcul sur un cluster de machines. Avec le soutien de l'IUT de Vélizy, j'ai utilisé les machines de TP hors des heures de cours pour effectuer la campagne de simulations. L'IUT a développé un partenariat avec l'Université Technique d'Alytus (Lituanie) et j'ai pu encadrer deux stagiaires de niveau L3 pour faire de la réingénierie logicielle sur le système répartition de calcul. Ce système est maintenant distribué comme logiciel libre et je l'ai présenté lors du congrès national de la Recherche en IUT en 2013.

## Point de vue des variétés matricielles sur les signaux électroencéphalographiques

La seconde partie de mes travaux porte sur les approches discriminantes. Les signaux EEG possèdent une forte corrélation spatiale qui résulte des contraintes physiques de la propagation des signaux cérébraux. Le signal EEG peut ainsi être décomposé comme la superposition d'un petit nombre de sources d'activité cérébrale et de sources de bruits exogènes. Les algorithmes de décomposition parcimonieuse et d'apprentissage de dictionnaires permettent de séparer ces sources cérébrales des bruits exogènes et ont démontré leur efficacité sur des problèmes similaires.

J'ai développé une approche qui vise à prendre en compte la cohérence spatiale du signal dans les modèles d'apprentissage de dictionnaires, en collaboration avec Jamal Atif (LAMSADE) et Quentin Barthélemy (CEA puis Mensia Technologies). En abordant ce problème du point de vue des variétés matricielles, il est possible de définir un dictionnaire comme une collection d'éléments d'une variété Grassmannienne, ce qui permet d'introduire des métriques ensemblistes dans l'espace des dictionnaires [23, 24]. J'ai ensuite intégré ces métriques dans des algorithmes de partitionnement de données pour analyser les signaux cérébraux dans l'optique de caractériser l'illettrisme BCI.

Avec Emmanuel Kalunga, dont j'ai dirigé les travaux de thèse, nous avons exploré une autre approche s'appuyant sur les variétés matricielles pour caractériser le signal EEG. Toutes les méthodes état de l'art de prétraitement du signal reposent sur la détermination d'un filtre spatial calculé à partir des matrices de covariance extraites du signal. Ce filtre, qui est spécifique à l'utilisateur et pour une session donnée, requiert une calibration longue et la qualité du filtre spatial obtenu dépend largement de la qualité du signal enregistré. Les matrices de covariance vivent dans un sous-espace de l'espace euclidien car elles sont symétriques et définies positives. Les approches communément employées n'utilisent pas cette caractérisation géométrique et considèrent uniquement ces matrices dans l'espace euclidien, introduisant ainsi des erreurs et des approximations. Avec Emmanuel Kalunga et des collègues, nous avons proposé plusieurs méthodes pour exploiter cette géométrie spécifique des matrices de covariances [6, 15, 19].

Ces travaux vont jusqu'à la réalisation d'un prototype : nous avons mis en place avec Emmanuel Kalunga un système de contrôle hybride pour une orthèse robotique du bras. Ce système original utilise une analyse de corrélation canonique pour détecter les signaux SSVEP (Steady-State Visually Evoked Potentials) [25] et ainsi faciliter la commande du bras robotique en déclenchant des actions prédéfinies [29]. Le bras robotique est piloté par une interface sans contact qui détecte les mouvements de la main.

Mes travaux sur les variétés matricielles m'ont permis de me familiariser avec des outils tant théoriques que calculatoires et de développer des approches inscrites dans la science ouverte (*open science*), telle que promue par le conseil européen de la recherche. J'ai participé au développement de bibliothèques logicielles nécessitant des connaissances multidisciplinaires poussées et qui permettent une utilisation aisée des méthodes les plus avancées, que ce soit pour l'optimisation sur des variétés (PyManOpt), pour la reproductibilité des résultats des interfaces cérébrales (MOABB) ou pour la décomposition parcimonieuse de signaux multivariés (MDLA).

## Application à la visualisation de données massives

J'ai également pris part aux activités de mon équipe concernant les dispositifs d'immersion en réalité virtuelle. À partir des travaux menés avec Hugo Martin, que j'ai encadré lors de sa thèse CIFRE avec Bouygues Construction International, nous avons étudié la visualisation de données massives pour les applications en construction de bâtiments. Cet axe de recherche m'a permis de valoriser mes travaux de thèse sur les saillances visuelles et ceux sur les méthodes d'optimisation sur des variétés. Il est en effet possible d'adapter la visualisation du système de visualisation pour que des parties du bâtiment soient plus saillantes, c'est-à-dire pour qu'elles attirent le regard. Il est ainsi possible de simplifier ou d'assister la visualisation de données en fonction des besoins de la personne [20, 44]. De plus, l'espace perceptif peut être vu comme une variété et il est alors possible de formuler les contraintes du système, qui doit maximiser les informations affichées tout en minimisant le recouvrement de ces informations, comme un problème d'optimisation. C'est en particulier très adapté pour le choix de l'espace de perception colorimétrique, dont une caractérisation comme une variété riemannienne a été proposée par Helmholtz en 1896. La caractérisation de cette variété s'est bien évidemment affinée depuis et il est possible de définir des choix de couleurs qui respectent une partition optimale de l'espace des couleurs.

## Application à la détection d'anomalie

Avec la thèse CIFRE d'Amina Alaoui-Belghiti, dont je suis le principal encadrant, je travaille sur la détection non-supervisée d'anomalie dans un contexte industriel. À partir de données représentées sous forme de séries temporelles, comme des capteurs de vibrations, des microphones, des sondes de températures, il faut caractériser l'activité d'une machine ou d'un banc de test dans l'optique de faire de la maintenance préventive. Il s'agit de détecter les écarts anormaux pour déclencher ou non des opérations de maintenance. Pour ce type de problème, on parle d'apprentissage non-supervisé avec des données positives : les seules données fiables sont les acquisitions faites juste après les étalonnages. Pour le reste des mesures, il faut déterminer si les variations observées sont la résultante de facteurs externes ou s'ils sont caractéristiques d'un défaut qui pourrait mener à une panne.

J'ai choisi de travailler avec des outils issus de la communauté du transport optimal, qui sont le plus souvent utilisés pour définir des métriques entre des distributions de probabilités. Ces métriques sont souvent coûteuses en temps de calcul, car elles requièrent d'évaluer tous les couplages possibles dans l'espace des observables. De récents travaux sur la régularisation de cette métrique avec un critère entropique ont permis d'obtenir des solutions approchées et de façon bien plus rapide.

J'ai utilisé ces approches pour définir des distances par rapport à des moyennes d'observations, en travaillant dans le domaine fréquentiel, pour obtenir une caractérisation robuste des anomalies [12]. Les algorithmes que nous avons produits ont été testés à la fois sur des données industrielles (roulements, machines-outils) et sur des données biologiques (signaux EEG) [10]. Les résultats sont particulièrement bons et nous allons monter des collaborations industrielles entre l'entreprise d'Amina Alaoui-Belghiti et des clients pour inclure ces méthodes de détections dans des objets connectés type IoT.

## Enseignements

Année universitaire	Heures EqTD
2011-2012	208
2012-2013	222
2013-2014	196
2014-2015	233
2015-2016	265
2016-2017	202
2017-2018	225
2018-2019	0 (CRCT)
2019-2020	205

Volume d'enseignement effectué comme maître de conférence à l'UVSQ.

Matière	Responsabilités
<b>IUT - Département Informatique</b>	
Administration système	Responsable du module, cours magistraux et rédaction des supports
Systèmes répartis	Responsable du module, cours magistraux et rédaction des supports
Architecture	Responsable du module, cours magistraux, encadrement
<b>IUT - Département Réseaux &amp; Télécoms</b>	
Programmation système	Responsable du module, cours magistraux, rédaction des supports
Introduction à la programmation	Responsable du module, cours magistraux, encadrements
Administration système	Responsable du module, cours magistraux, rédaction des supports
<b>Master 2 Paris-Saclay - Robotique Assistance Mobilité</b>	
Apprentissage automatique	Responsable du module, cours magistraux, rédaction des supports
<b>3<sup>e</sup> année d'école d'ingénieur - ISTY</b>	
Encadrement de projet	Proposition du sujet, suivis des étudiants et soutenance
<b>3<sup>e</sup> année d'école d'ingénieur - ENSEA</b>	
Assistance au handicap	Rédaction des supports pour l'intervention (4h)
<b>Tous niveaux</b>	
Tutorat de stagiaires et d'apprentis	Visite, suivi et évaluation des rapports et soutenances

Récapitulatif des matières enseignées par niveau

## Activités d'enseignements

J'ai enseigné dans plusieurs établissements depuis 2005, tout d'abord comme moniteur au département informatique de l'IUT d'Orsay, puis comme ATER à l'Université de Cergy-Pontoise. Depuis 2011, j'enseigne dans les départements d'Informatique et de Réseaux & Télécoms de l'IUT de Vélizy à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. J'interviens également au sein du Master 2 Robotique, Assistance et Mobilité de l'Université Paris-Saclay, de l'Institut des Sciences et Techniques des Yvelines (ISTY) et j'ai fait des interventions à l'École nationale supérieure de l'électronique et de ses applications (ENSEA).

## Conception d'enseignements et pratiques pédagogiques

À l'occasion de la mise à jour du programme pédagogique national du département informatique en 2013, j'ai repris le module d'introduction à l'administration système. J'ai conçu et réalisé un nouveau cours<sup>15</sup> en coordina-

15. L'environnement de cours est disponible ici : <https://e-campus.iut-velizy.uvsq.fr/claroline/course/index.php?cid=INM1101>



tion avec le cours d'introduction à la programmation, pour amener les étudiantes et les étudiants à être au plus tôt autonomes sur les environnements Linux. Ce module joue un rôle important pour l'évaluation du semestre : en concertation avec l'équipe enseignante, j'ai mis en place plusieurs contrôles et TP notés qui permettent d'identifier et de repérer les étudiantes et les étudiants à aider avant les vacances de la Toussaint. Pour permettre un suivi plus fin de toute la promotion, j'ai utilisé un outil de participation numérique lors de mes cours magistraux : les étudiantes et étudiants sont invités à répondre anonymement à des questions sur une plateforme en ligne. J'analyse les réponses en amphithéâtre et je peux ainsi repérer les notions qui n'ont pas du tout été intégrées. Suite aux Journées Initiatives Pédagogiques de l'Université Paris-Saclay<sup>16</sup>, j'ai commencé à appliquer dans mon cours magistral les propositions faites pour mettre en place la pédagogie renversée. Les évaluations des étudiantes et étudiants en fin de module sur ces innovations étaient plutôt positives, en revanche les conclusions par rapport à l'évolution des notes étaient impossibles à interpréter, car l'équipe enseignante en système a largement changé.

J'ai mis en place l'utilisation d'outil de génération de QCM et de correction automatique<sup>17</sup> et j'ai aidé les utilisateurs au sein du département informatique. Comme l'UVSQ va changer de plateforme pour passer sur Moodle, j'ai travaillé avec le référent de notre site, Jean-Pierre Coulon, pour faire un test pilote dans le module dont je m'occupe. Les étudiants ont pu utiliser la plateforme Moodle et j'ai adapté les évaluations pour qu'elles permettent l'évaluation la plus continue et la plus proche possible des notions vues en TP, pour favoriser les interactions avec les enseignantes et enseignants. Avec Laurent Marsan, directeur des études du département informatique, qui a mis en place l'évaluation par compétences<sup>18</sup> et formé l'équipe enseignante, j'ai travaillé à la mise en place du référentiel de compétence et à la mise en place de groupes pilotes pour ma matière. J'ai pris contact avec l'Institut Villebon-Charpak pour échanger sur les méthodes d'évaluation dans des groupes hétérogènes. Ces discussions ont abouti à l'établissement d'un cahier des charges pour une application de remontée automatique de l'évaluation des compétences. J'ai encadré en 2016 un projet étudiant de l'Institut des Sciences et Techniques des Yvelines (ISTY, école d'ingénieurs informatique de l'UVSQ) sur ce sujet en utilisant des outils de traitement d'images et une application de remontée d'information. En 2017, j'ai encadré deux étudiants de l'ISTY pour mettre en place un outil de visualisation des connaissances dans Moodle, réalisé en lien avec les collègues de l'IUT d'Orsay, et qui soit connectable avec la plateforme SAcOche. Ces projets ont vocation à être pérennisés et diffusés plus largement d'abord dans l'IUT pour une phase d'évaluation, puis avec une licence libre ensuite.

Dans le département réseaux & télécommunications, j'ai créé deux nouveaux cours pour l'administration système. Le premier est un cours en 1<sup>re</sup> année sur le déploiement et l'installation d'une distribution GNU/Linux<sup>19</sup>. La spécificité de ce cours et de ces TP est de permettre aux étudiantes et étudiants de comprendre les différentes phases d'installation d'une distribution en les réalisant eux-mêmes. Cette séquence de TP est complexe à mettre en œuvre, car les étudiantes et étudiants sont mis en situation et formatent directement les disques. J'ai donc mis en place une solution de création d'images disque et de restauration pour que les salles puissent être partagées avec d'autres collègues pendant la durée du module.

En 2<sup>e</sup> année du DUT RT, j'ai mis en place un module pour l'automatisation des tâches d'administration système. J'ai créé les cours et les supports pour mon module, en intégrant le fait que le Python était de plus en plus demandé pour les poursuites d'études et pour l'intégration dans les métiers de l'administration système. J'ai utilisé les *jupyter notebook* qui permettent de mélanger explications, notations mathématiques et code exécutable. Ce support me permet de faire des cours magistraux plus dynamiques et plus interactifs, les étudiantes et les étudiants utilisent ensuite ce support pour faire leur TD et leurs comptes-rendus de TP. Comme le cours est modifié en fonction des interactions avec la classe, la version courante est archivée avec un gestionnaire de version et mise à disposition de tous<sup>20</sup>.

J'ai appliqué le même principe pour mes cours en dans le Master 2 RAM de l'Université Paris-Saclay. En plus des supports de cours magistraux, des *jupyter notebooks* permettent de mêler code et explications pour ce cours sur l'apprentissage automatique et la fouille de données<sup>21</sup>. Je me suis appuyé sur une plateforme d'écriture scientifique en ligne (<http://authorea.com/>) pour expliquer les principes de la formation par la recherche et de la publication scientifique, en sensibilisant les étudiantes et étudiants aux problématiques de l'*open access* et de la reproductibilité des analyses de données. Les master 2 ont pu utiliser cette plateforme pour rendre un devoir analysant des articles choisis et en utilisant les méthodes de traitement de données qui y étaient décrites. L'intérêt

16. <https://www.universite-paris-saclay.fr/fr/evenement/2eme-journee-initiatives-pedagogiques-plaisir-densei>

17. <http://home.gna.org/auto-qcm/index.fr>

18. via la plateforme SAcOche, hébergée par l'académie de Versailles pour notre IUT

19. Ce cours est visible sur <https://e-campus.iut-velizy.uvsq.fr/claroline/course/index.php?cid=M2102>

20. Les cours et TP sont disponibles ici : <https://e-campus.iut-velizy.uvsq.fr/claroline/course/index.php?cid=RTM3206>. La version modifiée avec le groupe est ici : <https://github.com/sylvchev/coursIntroPython>

21. Les cours sont visibles ici : <https://e-campus.iut-velizy.uvsq.fr/claroline/course/index.php?cid=RAM> et les notebooks ici : <https://github.com/sylvchev/coursMLpython>

de la plateforme est que les étudiants ont pu inclure le code et les données utilisées pour générer les figures qu'ils ont réalisées pour leurs devoirs.

Pour faire le lien avec mes travaux de recherches, l'IUT de Vélizy et le laboratoire LISV ont accepté de me soutenir pour acquérir le matériel nécessaire pour travailler en petit groupe sur les interfaces cérébrales. J'ai utilisé ce matériel pour proposer aux étudiantes et étudiants de l'IUT de Vélizy de travailler sur des projets tutorés : un groupe d'étudiants a travaillé sur la détection de l'attention lors du suivi de cours en ligne, un autre groupe a travaillé sur l'authentification par ondes cérébrales pour déverrouiller un poste de travail. Ce matériel est également utilisé avec le groupe du Master 2 pour un TP d'analyse de données sur les biosignaux et les ondes cérébrales.

Avec le GT Handicap de l'Université Paris-Saclay, nous avons obtenu un financement interne pour former à l'accessibilité numérique le corps enseignant et les groupes d'étudiantes et d'étudiants. J'ai participé aux modules de formation sur l'accessibilité des documents numériques et des applications iOS/Android. Nous réalisons un kit de formation qui sera, à terme, mis à disposition de tout le personnels enseignant de l'Université Paris-Saclay pour intégrer les notions d'accessibilité dans leurs cours. Tous mes supports de cours ont été modifiés pour prendre en compte les recommandations préconisées pendant ces formations et j'interviens auprès des collègues pour les aider à rendre leur cours accessibles.

## Tâches d'intérêt général

Entre 2013 et 2016, je me suis occupé d'une partie des emplois du temps des départements informatique et réseaux & télécommunications. J'ai également assuré pendant cette période le rôle de directeur des études pour les étudiants de deuxième année du département R&T. Les maquettes du programme pédagogique national sont à implémenter et à répartir sur le contingent des enseignantes et enseignants. Pour chaque département, j'ai donc pris contact avec les enseignantes et enseignants pour adapter l'emploi du temps à leurs contraintes et aux contraintes matérielles de disponibilités des salles. Cette charge comprend également la modification des emplois du temps et la gestion du report des cours, en lien avec les directeurs de département, au cours de l'année. Pour faciliter la gestion du planning, j'ai mis en place une procédure dans le département R&T pour obtenir un squelette relativement fixe au cours d'un semestre.

J'ai participé aux réunions du conseil et j'ai présenté les actions menées sur la prise en charge du handicap au niveau de l'Université Paris-Saclay et de son articulation avec l'IUT de Vélizy. En particulier, j'ai présenté le travail effectué autour de la formation à l'accessibilité numérique, pour les enseignants et pour les étudiants.

À partir de novembre 2016, j'ai été élu au Comité Technique (CT) de l'Université de Versailles Saint-Quentin. Cette instance relativement peu reconnue est d'une importance première pour le bon fonctionnement démocratique de l'Université, car toutes les décisions présentées au CA doivent d'abord passer devant le CT. Il est alors possible de discuter des orientations tant locales que régionales que souhaite adopter l'Université.

Depuis juin 2017, je suis responsable de communication du département réseaux & télécommunications. La tâche est importante, car la visibilité de cette spécialisation est faible, surtout par rapport au recrutement local du département informatique. Je travaille de concert avec la chargée de communication de l'IUT et les enseignants du département pour remettre à jour les plaquettes de présentation de la formation. Je vais coordonner la mise en place des présentations des étudiants dans leur lycée d'origine. D'une part en automatisant l'envoi d'une lettre aux directeurs d'établissement leur signalant quels étudiants ont été recrutés dans notre IUT et leur proposant une présentation. D'autre part, en incitant et en formant les étudiants pour aller présenter la formation dans leur lycée. Je serais également responsable de la coordination des activités du département pour la journée porte ouverte.