

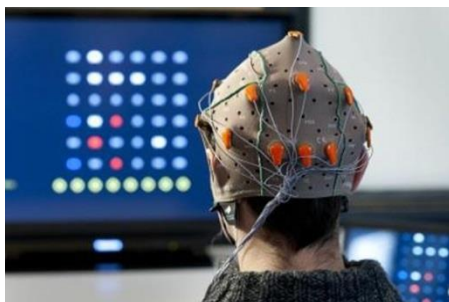


DOSSIER DE PRESSE

Laboratoire Grenoble images parole signal automatique (GIPSA-lab)

(CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)

Visite de presse – Lundi 20 novembre 2017



© GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)

Contact

Presse CNRS | Alexiane Agullo | T 01 44 96 43 90 | alexiane.agullo@cnrs-dir.fr



SOMMAIRE

Programme de la visite	p.3
Présentation générale du GIPSA-lab.....	p.4
Fiches projets	
➤ Le robot humanoïde Nina	p.6
➤ L'arène de drones	p.9
➤ Le projet Brain Invaders	p.11
➤ La plateforme biomécanique	p.13
Ressources photos.....	p.15



PROGRAMME DE LA VISITE

Départ à 7h41 de gare de Lyon - arrivée à la gare de Grenoble à 10h44 (TGV n° 6905)

11h25 : accueil café et présentation du laboratoire par le directeur, Jérôme Mars

11h45 : le robot humanoïde Nina (Gérard Bailly et Frédéric Elisei)

12h35 : l'arène de drones (Nicolas Marchand, Jonathan Dumon et Vincent Rigau)

13h25 : déjeuner en présence des chercheurs et ingénieurs

14h30 : le projet Brain Invaders (Marco Congedo, Anton Andreev, Alexandre Barachant et Grégoire Cattan)

15h20 : la plateforme biomécanique (Franck Quaine et Olivier Martin)

16h10 : fin de la visite, départ vers la gare

Retour : départ à 17h16 de la gare de Grenoble – arrivée à 20h19 à Paris gare de Lyon (TGV n°6922)



PRESENTATION GENERALE DU GIPSA-LAB

Le laboratoire Grenoble images parole signal automatique (GIPSA-lab) est un laboratoire commun du CNRS, de Grenoble INP et de l'Université Grenoble Alpes. Créé il y a dix ans, il accueille aujourd'hui 400 personnes dont environ 150 chercheurs et enseignants-chercheurs, 150 doctorants et 40 ingénieurs, techniciens et administratifs. Le GIPSA-lab est un laboratoire pluridisciplinaire, il développe des projets de recherche qui trouvent leurs terrains d'application dans les domaines de l'énergie, de l'environnement, de la communication, des systèmes intelligents, de la santé ou de l'ingénierie linguistique. Il est reconnu internationalement pour ses recherches en automatique, en traitement du signal et des images et en sciences du langage et de la parole.

12 équipes le composent, elles sont organisées en trois départements :

Le département Automatique :

Discipline transversale au cœur des grands défis socio-économiques d'aujourd'hui, l'automatique a pour enjeu principal de proposer des outils d'analyses, de contrôle-commande et de diagnostic des systèmes afin d'en garantir un fonctionnement performant, sûr et fiable. Le fait marquant de la décennie actuelle est l'essor des systèmes de plus en plus complexes et hétérogènes, fortement interconnectés, tels que les réseaux de transport, d'énergie ou d'information, qui soulèvent de nombreux défis à relever en matière de développement durable, de sécurité ou de performance.

Le département Images-signal :

Le traitement de l'information, qu'elle soit un signal ou une image, passe par des processus d'observation, d'acquisition, de traitement, d'analyse et d'interprétation. Ces éléments constituent les axes de recherche prioritaires du département Images-signal. Face à la multiplicité des observations (multi-capteurs, multi-modalités, multi-composantes, etc.), il est important de maîtriser la pertinence et la redondance de chaque source. Pour cela, les chercheurs développent des méthodes de traitement de données reposant sur des outils de séparation de sources ou des procédés de fusion de données. Ce sont sur les aspects multi-modalités ainsi que sur les aspects surveillance et diagnostic que le département Images-signal élabore des coopérations avec les deux autres départements du laboratoire.

Le département Parole et cognition :

Ce département rassemble un ensemble de disciplines scientifiques : l'étude de la parole, du langage et de la voix. La parole est un objet de recherche transdisciplinaire, au carrefour des sciences du langage, des sciences cognitives, du traitement du signal et de la physique (biomécanique, acoustique, etc.). Le département regroupe ainsi des compétences allant du traitement de l'information à la géolinguistique, des neurosciences intégratives à la psychologie cognitive, exploitant les bagages théoriques, les méthodologies, les outils expérimentaux et les enjeux de connaissance et de technologie qui sont propres à chacun de ces domaines, dans le but de mieux comprendre l'origine de la parole, comment elle fonctionne, et de développer de nouvelles technologies de (télé)communication.



Parmi ses 12 équipes, une équipe-projet est commune avec Inria Rhône-Alpes (l'équipe Necs, du département Automatique). Le GIPSA-lab est également membre de l'Institut Carnot Logiciels et systèmes intelligents et du Tremplin Carnot Cognition. Il est le fondateur et l'animateur du Pôle Grenoble cognition et il est membre de l'Équipement d'excellence Robotex et du consortium EuRobotics Association ainsi que du Laboratoire d'excellence Persyval-lab.

Enfin, quatre de ses chercheurs sont lauréats d'une bourse d'excellence européenne ERC Advanced Grant, qui témoigne d'une reconnaissance scientifique de très haut niveau.

LE ROBOT HUMANOÏDE NINA

Un robot doté de capacités accrues à communiquer

Le robot Nina fait partie de la gamme de robots ICub, produits et conçus par l'Institut italien de technologie (IIT) de Gênes (ils ont construit une trentaine de ces robots). Un modèle ICub 2.0, possédant une peau sensitive, a été acquis en 2013 par le laboratoire GIPSA-lab dans le cadre du programme d'investissement d'avenir (Equipex Robotex). En collaboration avec l'IIT, les chercheurs ont doté leur modèle d'une tête anthropomorphique spécifique, avec des yeux et des paupières mobiles mais aussi avec une mâchoire et des lèvres articulées¹. Ce robot humanoïde singulier, que les chercheurs ont baptisé Nina, a ainsi été doté de capacités de communication inédites pour lui permettre d'interagir le plus naturellement possible avec les humains.



Nina, un robot ICub 2.0 © GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)

Nina a permis aux chercheurs de proposer une nouvelle manière d'apprendre les comportements sociaux aux robots : l'apprentissage par téléopération immersive. Ce dispositif permet à un pilote humain de montrer au robot comment se comporter de manière socialement acceptable dans des situations où il interagit avec des humains par la parole, le regard ou des gestes de pointage. Pour mettre en place ce système, Nina a été couplé à un dispositif de réalité virtuelle permettant au pilote de « s'incarner » dans le robot à distance. Le pilote peut ainsi voir et entendre ce que voit et entend le robot pendant que ce dernier reproduit en temps réel les mouvements de la tête, des yeux et du visage de son mentor humain. Il s'agit ici pour le pilote d'une expérience « hors-corps », dans la mesure où le robot devient une extension de son propre corps et pour le robot d'un « apprentissage par démonstration cognitive », dans la mesure où le robot prête son corps à une cognition humaine qui lui montre « de l'intérieur » comment se comporter. Les chercheurs ont également doté Nina d'une mémoire comportementale qui lui permet d'accumuler les flux sensoriels et moteurs vécus passivement sous la conduite du pilote humain, de les analyser avec des techniques d'apprentissage automatique, pour lui permettre d'acquérir, *in fine*, des modèles de comportements autonomes.

Trois grandes étapes ont permis aux chercheurs de mettre au point ce nouveau système :

1. Morphologie des yeux : ils ont montré que les robots humanoïdes devaient reproduire la morphologie spécifique de l'œil humain², c'est-à-dire une surface égale entre le blanc de l'œil et l'iris coloré et une synergie entre élévation des yeux et des paupières, pour que l'interaction entre l'humain et le robot se fasse le plus naturellement possible.

¹ Parmiggiani, Alberto, Elisei, Frédéric, Maggiali, Marco, Randazzo, Marco, Bailly, Gérard, and Metta, Giorgio, "Design and validation of a talking face for the iCub," *International Journal of Humanoid Robotics*, vol. 12, no. 3, p. 20 pages, 2015.

² F. Foerster, G. Bailly, and F. Elisei, "Impact of iris size and eyelids coupling on the estimation of the gaze direction of a robotic talking head by human viewers," in *Humanoids*, Seoul, Korea, 2015



2. Téléopération immersive du regard du robot : la plateforme de pilotage intègre un casque de réalité virtuelle équipé d'un système de suivi du regard binoculaire. Un système de contrôle de la direction du regard de Nina par le regard du pilote – appelé SGCS (*stereo gaze-contingent steering*) - a été récemment développé³. Ce système, unique au monde, permet un contrôle indépendant des mouvements de la tête et des yeux.

3. Apprentissage de modèles de comportements interactifs : les chercheurs ont montré qu'il était possible d'apprendre des modèles de comportements interactifs à Nina, c'est-à-dire de lui apprendre des actions conjointes avec plusieurs agents humains engagés dans une même tâche⁴.

Le robot Nina est ainsi dédié au développement d'expérimentations innovantes pour permettre des interactions naturelles entre Hommes et robots. Le but : permettre un usage plus généralisé des robots humanoïdes, avec différents publics. Les applications : robotique de téléprésence, apprentissage de comportements socio-communicatifs pour la conduite d'interviews et d'animation de jeux interactifs.

³ Cambuzat, Rémi, Elisei, Frédéric, Bailly, Gérard, Simonin Olivier, and Spalanzani, Anne, "Immersive teleoperation of the gaze of social robots. Assessing gaze-contingent control of vergence yaw and pitch of robotic eyes", submitted to *Human-Robot Interaction (HRI 2018)*.

⁴ Nguyen, Duc-Canh, Bailly, Gérard, and Elisei, Frédéric, "Learning off-line vs. on-line models of interactive multimodal behaviors with Recurrent Neural Networks," *Pattern Recognition Letters (PRL)*, pp. 29–36, 2017 et A. Mihoub, G. Bailly, C. Wolf, and F. Elisei, "Graphical models for social behavior modeling in face-to face interaction," *Pattern Recognition Letters*, vol. 74, pp. 82–89, 2016.



Contacts :

Gérard BAILLY est directeur de recherche CNRS au GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes), dont il a été directeur-adjoint de 2007   2012. Il co-dirige actuellement l'équipe CRISSP « *Cognitive Robotics, Interactive Systems & Speech Processing* » du département Parole et cognition. Il est membre du bureau de l'ISCA (*International Speech Communication Association*) et membre fondateur des groupes d'intérêt sur la synthèse de la parole et la prosodie⁵. Il travaille dans le domaine de la communication parl e depuis plus de 30 ans. Il est l'auteur de 44 articles dans des revues internationales, 24 chapitres de livres et plus de 180 articles dans des conférences internationales. Son centre d'intérêt actuel porte sur les dispositifs numériques d'aide à l'apprentissage et à la rémédiation des fonctions langagières ainsi que sur la conception d'agents conversationnels, notamment des robots humanoïdes, capables d'interaction multimodale avec un interlocuteur humain en utilisant la parole, le regard et les gestes.



gerard.bailly@gipsa-lab.fr | T 04 76 57 47 11

Frédéric ELISEI est ingénieur de recherche CNRS depuis 2004. Docteur en informatique après une thèse sur la téléprésence en vidéoconférence avec des clones 3D, il a travaillé à l'Institut de la communication parl e sur la modélisation et la synthèse 3D du visage et il est maintenant au département Parole et cognition du GIPSA-Lab. Aujourd'hui, il est responsable de la plateforme Mical et du robot humanoïde Nina, tous deux dédiés à l'étude de l'interaction face-à-face (homme-homme ou homme-robot). Ces plateformes permettent de capturer les directions de regard et les mouvements de tête de sujets humains en situation de face-à-face, autour de tâches finalisées.



Frederic.elisei@gipsa-lab.fr | T 04 76 57 45 39

⁵ La prosodie est l'inflexion, le ton, que nous donnons à notre expression orale, de manière à rendre nos émotions et intentions plus intelligibles.

L'ARENE DE DRONES

Comment sécuriser l'utilisation des drones ?

Dans le domaine de la robotique aérienne, les applications basées sur des drones foisonnent, avec aujourd'hui les prises de vues pour la télévision et le cinéma, la mesure et la numérisation 3D d'édifices, les applications pour le loisir et pour l'agriculture. Toutes ces applications ont pour point commun de nécessiter la présence d'un pilote, elles ne peuvent donc faire intervenir qu'un seul drone à la fois. Les applications de demain, qui commencent à apparaître sous forme de projets et de prototypes, sont très ambitieuses : la livraison par drone, la voiture volante, le monitoring de structures et le suivi de chantier intelligent, l'usine du futur, l'inventaire automatisé, etc. Toutes ces applications font intervenir un ou plusieurs drones totalement autonomes et coordonnés, ce qui nécessite un degré de fiabilité et de sécurité important, pour prétendre à une autorisation de vol dans l'espace aérien.



Les drones révolutionneront l'industrie de loisirs © GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)

Les travaux de recherche du laboratoire dans ce domaine portent donc prioritairement sur la sécurisation des drones, au travers de deux projets clés. Le premier (soutenu par le fond unique interministériel FUI - CAP2018) a pour but de développer le premier autopilote (un système de pilotage automatique) fiable, sûr et sécurisé pour les drones, conforme à la certification des systèmes aéronautiques⁶ qui intégrera l'évitement d'obstacles en temps-réel et le vol coordonné de flottilles de drones. Le deuxième, une start-up en cours de création nommée Drone interactive, vise à révolutionner l'industrie des loisirs en associant la réalité augmentée et des drones au pilotage intuitif, avec pour objectif de proposer des attractions multijoueurs et multidrones à des personnes entièrement novices. Les algorithmes du GIPSA-lab permettent en effet de piloter le drone en toute sécurité, en garantissant son maintien dans la zone autorisée et en évitant les collisions. Au-delà de l'application pour le secteur des loisirs, ce type d'algorithme peut avoir des applications dans le domaine de l'inspection, pour permettre à un opérateur d'utiliser un drone sans connaissance particulière de pilotage et ainsi de se concentrer sur les tâches à mener. Des travaux complémentaires portent également sur la cybersécurité des drones afin d'empêcher leur prise de contrôle à distance ou le piratage des données embarquées par le drone (des photos par exemple).

Le GIPSA-lab a une activité autour de la robotique aérienne depuis 2002 et regroupe tout le spectre des compétences nécessaires, depuis le contrôle-commande au traitement d'images, en passant par l'analyse hyperspectrale, la navigation et le prototypage rapide. Depuis 2011, le GIPSA-lab a également une activité de recherche autour des « éoliennes volantes », des cerfs-volants qui récoltent l'énergie du vent

⁶ Norme DO178C du code de l'autopilote.



de la même manière que les pales d'éoliennes conventionnelles. Une start-up, BladeTips Energy, et trois contrats industriels ont été montés sur ce sujet.

Contacts :

Nicolas MARCHAND est directeur de recherche CNRS et directeur adjoint du GIPSA-lab. Il travaille sur la robotique aérienne, en particulier le domaine des drones, depuis près de 15 ans. Il s'intéresse autant à des thématiques très théoriques qu'au transfert technologique vers les entreprises. Il a été responsable ou partenaire de nombreux projets de recherche ou de transferts technologiques (ANR, investissement d'avenir, comme l'Equipex Robotex ou de fonds uniques interministériels). Ses domaines de recherche portent sur le contrôle avancé des drones, leur sécurité et sûreté de fonctionnement et le traitement des informations récoltées.



Nicolas.marchand@gipsa-lab.fr | T 04 76 82 62 28

Jonathan DUMON est ingénieur CNRS en conception d'instruments scientifiques au GIPSA-lab depuis 2007. Il assure depuis 2012 la gestion technique des plateformes de recherche autour de la robotique aérienne et des projets s'y rapportant. Parmi ces projets, on peut citer le projet FUI - CAP2018, le transfert technologique vers la future start-up Drone interactive et l'étude des éoliennes volantes. Il est par ailleurs responsable du pôle Fablab / Mécatronique du laboratoire GIPSA-lab et coordinateur du [Challenge Robotique Université Grenoble Alpes 2018](#).



Jonathan.dumon@gipsa-lab.fr | T 04 76 82 64 10

Vincent RIGAU est ingénieur en robotique avec un bagage technique sur les aspects fusion de données multi-capteurs et développement d'algorithmes de contrôle-commande pour le pilotage automatique de drones. Au sein de la start-up Flying-Robots (de 2007 à 2011), il a contribué au développement du premier drone à voilure souple totalement autonome pouvant emporter une charge utile supérieure à 250 kg, pour une durée de vol de plus de 20 heures. De 2012 à 2016, il cofonde et dirige la société Self-Motion Engineering, un bureau d'étude spécialisé dans la conception de systèmes sans pilote et plus largement pour des applications en robotique et systèmes embarqués. Depuis fin 2015, il porte le projet de création de la start-up Drone Interactive qui cible le marché des loisirs interactifs. Ce projet est soutenu par la SATT Linksum et s'appuie sur des briques technologiques qui ont été développées au sein du laboratoire GIPSA-lab.



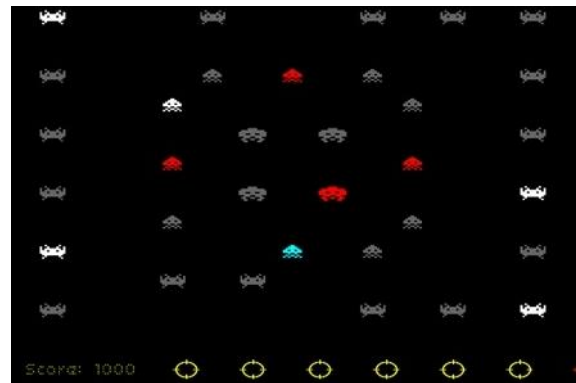
<http://www.drone-interactive.com/>
vincent.rigau@drone-interactive.com

BRAIN INVADERS

Une interface cerveau-machine multi-sujets

Une interface cerveau-machine (ICM) permet à un utilisateur de sélectionner sur un écran des symboles (chiffres, lettres, icônes, etc.) sans aucune commande manuelle.

L'équipe VIBS, du département Images-signal, travaille depuis 2009 sur la généralisation et la robustesse de ces interfaces cerveau-machine. Pour développer les algorithmes de reconnaissance d'activités cérébrales et démontrer les possibilités offertes par les ICM, les chercheurs ont conçu et réalisé une plateforme de jeu vidéo appelée *Brain Invaders*. Inspirée du jeu *Space Invaders*, le but est de détruire des aliens uniquement par « la pensée », sans aucune commande manuelle.



Capture d'écran de l'Interface cerveau-ordinateur *Brain Invaders* © GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)

Ce jeu, né en 2011, constitue un démonstrateur, ludique et original, des travaux scientifiques de l'équipe visant à rendre ce type d'ICM performant, robuste et utilisable sans étalonnage. Pour participer, le joueur est doté d'un casque d'électroencéphalographie (EEG)⁷ qui amplifie ses signaux cérébraux⁸. Il doit ensuite focaliser son attention sur un écran où se déplacent des aliens. Lorsque l'alien à détruire (la cible) clignote, le cerveau du joueur émet un signal particulier, appelé potentiel 300 (P300). L'ordinateur extrait ce potentiel des signaux EEG en temps réel. La détection de ce signal neuronal permet d'indiquer au système, via un algorithme spécifique développé par les chercheurs, l'alien sur lequel le joueur a porté son attention, et de déclencher sa destruction. Si l'alien détruit par la machine est bien la cible, le joueur gagne des points, autrement il en perd.

Cette recherche vise à s'affranchir d'une limitation majeure des ICM existantes : le besoin d'un étalonnage avant chaque utilisation. L'algorithme d'apprentissage automatique, qui constitue le cœur de l'ICM, est en effet adaptatif et son étalonnage est basé sur les données déjà acquises. Cet algorithme permet une utilisation immédiate et à une large échelle du dispositif grâce à une interface plus ergonomique. Depuis 2015, une version multi-joueurs de *Brain Invaders* permet à deux joueurs de s'affronter en mode coopératif ou compétitif. Ces résultats peuvent trouver des applications dans le domaine médical (communication pour des personnes paralysées par exemple) ou les jeux vidéo.

⁷ L'électroencéphalographie (EEG) permet de mesurer l'activité électrique du cerveau grâce à des électrodes placées sur le cuir chevelu.

⁸ Les projets ANR OpenViBE (2006-2009), Gaze&EEG (2009-2013) et OpenViBE2 (2009-2012) menés en collaboration avec des équipes Inria ont permis de créer une plateforme logicielle open source pour l'acquisition, le traitement et la visualisation des données EEG en temps réel.



Contacts :

Marco CONGEDO a obtenu son doctorat en psychologie expérimentale avec une spécialité en statistiques à l'université du Tennessee, à Knoxville (Etats-Unis), en 2003. Entre 2003 et 2006, il a effectué un post-doctorat en France à l'Inria et ensuite chez France Telecom R&D. Depuis 2007, Marco Congedo est chercheur CNRS au GIPSA-lab. Il a reçu de nombreuses récompenses, bourses d'étude et fonds de recherche. Son champ d'étude porte sur l'électroencéphalographie (EEG), la neuro-imagerie en temps-réel (interface cerveau-machine et *neurofeedback*) ainsi que sur les outils statistiques multivariés appliqués à l'analyse EEG, tels que la séparation de sources aveugles et la géométrie riemannienne.



marco.congedo@gipsa-lab.com | T 04 76 82 62 52

Anton ANDREEV est ingénieur au CNRS depuis 2012. Spécialiste d'*OpenVibe* - une plateforme de codage pour les projets d'interfaces cerveau-machine développés avec Inria, il travaille sur le projet *Brain Invaders* depuis cinq ans. Il en est le responsable technique (programmation, algorithmes et démonstrations). Il a également participé au développement d'une version similaire du jeu *Brain Invaders* pour des patients handicapés.



Anton.andreev@GIPSA-lab.fr | T 04 76 82 62 47

Alexandre BARACHANT est titulaire d'un diplôme d'ingénieur en électronique de Grenoble INP ainsi que d'un doctorat en traitement du signal de l'Université de Grenoble. A l'issue de sa thèse en 2012, il a d'abord rejoint le GIPSA-Lab à Grenoble en tant que post-doctorant, puis l'université de Cornell (New-York, USA) pour poursuivre ses travaux sur l'analyse des signaux EEG. Ses travaux portent sur la création de matériel de mesure EEG en open source, ainsi que sur l'amélioration de la performance et de la robustesse des algorithmes de décodage de l'activité cérébrale. Ils visent à rendre accessible les interfaces cerveau-machine pour un usage hors du laboratoire.



alexandre.barachant@gmail.com

Grégoire CATTAN a été diplômé en informatique à l'INSA de Lyon en 2015. Il poursuit une thèse CIFRE avec l'entreprise IHMTEK et le GIPSA-Lab, où il est encadré par Marco Congedo et Anton Andreev. Sa thèse porte sur l'utilisation des interfaces cerveau-machine en lien avec la réalité virtuelle.



gregoire.cattan@gipsa-lab.fr

PLATEFORME BIOMECHANIQUE

Biomécanique et neurosciences pour l'analyse des mouvements humains

Les recherches mises en œuvre sur la plateforme biomécanique concernent l'étude de l'Homme en mouvement. Conscients que l'amélioration des connaissances fondamentales dans ce domaine passe par le développement d'une modélisation biomécanique et sensorimotrice fiable, la volonté des chercheurs est d'élaborer et de valider des outils d'évaluation adaptés prenant en compte les contraintes biophysiques de l'Homme en mouvement.



Rééducation de la motricité de la main © GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)

La gestion du mouvement humain nécessite le contrôle des différents segments corporels qui peuvent être coordonnés de multiples façons. Pour

asservir le mouvement à un objectif, l'individu peut recourir à un nombre infini de trajectoires segmentaires qui restent elles-mêmes sous le contrôle de plusieurs actionneurs (muscles), le tout sur la base de sources d'informations sensorielles de différentes natures. Comprendre comment le système nerveux central de l'individu gère l'ensemble de ces différents niveaux de redondance et comment il arrive à proposer une solution optimale pour réaliser le geste reste une gageure scientifique. D'un point de vue mathématique, cela revient à résoudre des systèmes d'équations sous-déterminés, c'est-à-dire qui présentent plus d'inconnues que d'équations, donc une infinité de solutions.

L'originalité de la plateforme consiste à opérer un rapprochement des techniques de la biomécanique et des neurosciences, de l'automatique et du traitement du signal, ce qui constitue un atout pour s'attaquer aux verrous scientifiques posés par le mouvement humain. Une part importante de leur démarche repose ainsi sur l'implémentation correcte de capteurs et l'amélioration de la fiabilité des signaux d'entrée. Les modèles ainsi obtenus permettent des prédictions quantitatives, tant au niveau du mouvement sain qu'au niveau du mouvement pathologique. De nombreuses applications industrielles, militaires et pour la santé sont concernées dans de nombreux domaines (évaluation et rééducation fonctionnelle, interface Homme-machine, robotique bio-inspirée, robots chirurgiens, assistance aux personnes handicapées, etc.).

Les chercheurs mènent notamment des travaux sur la plasticité cérébrale associée à la restauration fonctionnelle de la motricité de la main, dans le cadre d'essais cliniques suite à des chirurgies par transferts de tendons. Ils développent également un projet autour de la réduction des troubles de l'équilibre chez les patients vestibulo⁹-déficients au moyen de l'immersion visuelle thérapeutique, avec notamment des protocoles de restauration fonctionnelle utilisant la réalité virtuelle.

⁹ Le système vestibulaire est un organe sensoriel situé dans l'oreille interne, qui contribue à la sensation de mouvement et à l'équilibre chez la plupart des mammifères.



Contacts :

Franck QUAINÉ est enseignant-chercheur à l'Université Grenoble Alpes, co-responsable de l'équipe SAIGA au sein des départements Automatique et Images-signal du laboratoire. Son travail de recherche consiste à développer des techniques de modélisation biomécanique pour estimer les forces internes du corps humain. Pour cela, il associe les techniques de la modélisation biomécanique (analyse du mouvement 3D, capteurs de force, électromyographie) aux techniques de l'optimisation numérique, de l'automatique et du traitement du signal. Cette démarche permet le développement de projets à haute valorisation technologique en synergie avec des partenaires industriels et économiques dans le domaine de la santé (optimisation en chirurgie réparatrice), de l'industrie (direction assistée intelligente, flotte de drones pour l'analyse du geste) et de l'optimisation sportive (optimisation de la performance en escalade de vitesse pour les jeux olympiques à Tokyo, en 2020).



franck.quaine@gipsa-lab.grenoble-inp.fr | T 04 76 82 64 06

Olivier MARTIN est enseignant-chercheur à l'Université Grenoble Alpes, membre de l'équipe SAIGA au sein des départements Automatique et Images-signal. Ces travaux de recherche en neurosciences portent sur l'étude des mécanismes sensorimoteurs impliqués dans la motricité humaine. Il est responsable de la plateforme Biomécanique du GIPSA-lab, au sein de laquelle il développe l'analyse du mouvement dans des environnements de stimulation sensorielle immersifs et interactifs, qui intègrent des technologies de capture 3D, des enregistrements des activités électrophysiologiques et de la neuro-imagerie. Appliqués par ailleurs aux domaines de la neuroréhabilitation vestibulaire et orthopédique dans le cadre de protocoles cliniques, ses travaux cherchent à identifier les déterminants sensori-moteurs et cognitifs de la plasticité neuromotrice, à finalité ergonomique et thérapeutique.



olivier.martin@gipsa-lab.fr | T 04 76 82 64 70

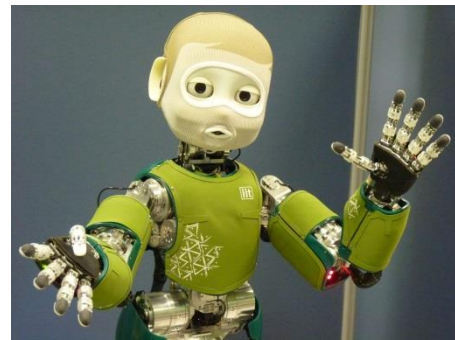


www.cnrs.fr



RESSOURCES PHOTOS

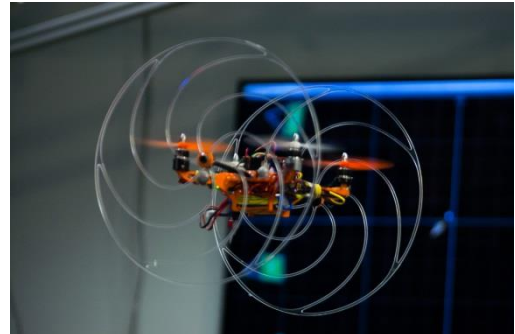
Le robot humanoïde Nina : © GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)



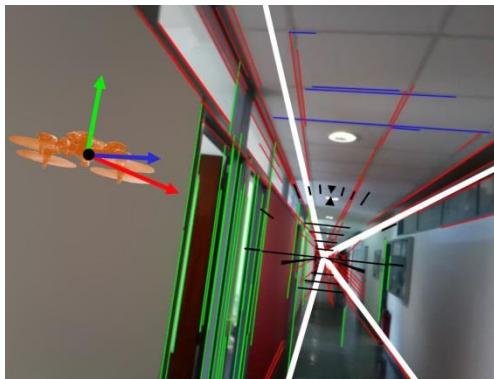
L'arène de drones :



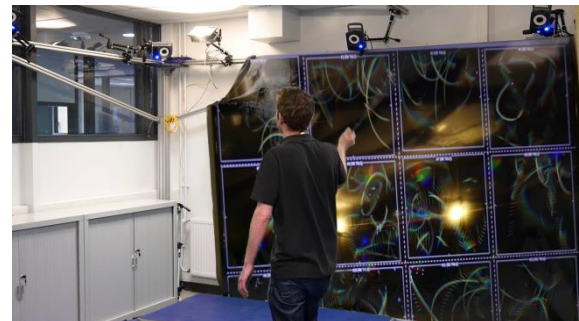
Prototype de drone élaboré au laboratoire © GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)



Drone à roue en vol utilisé au laboratoire © GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)



Navigation d'un drone dans un espace confiné © GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)

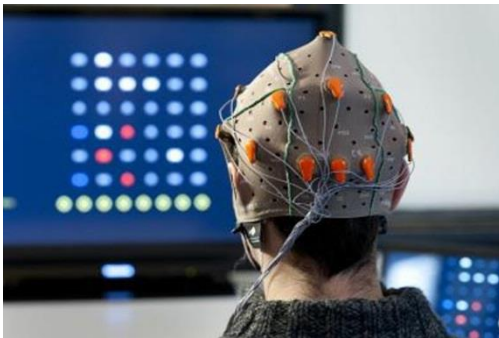


Calibration de caméras détectrices des mouvements des drones © GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)

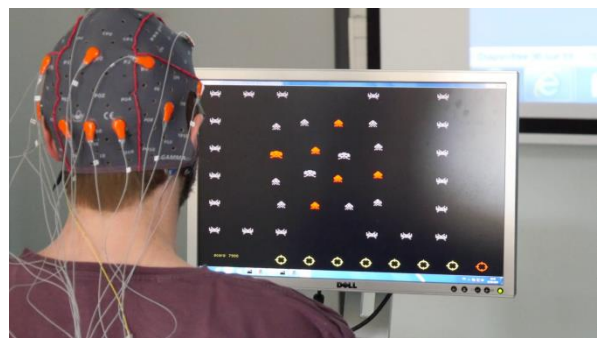


Les drones révolutionneront l'industrie de loisirs © GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)

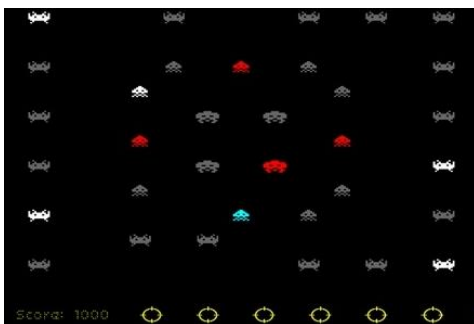
Le projet Brain Invaders :



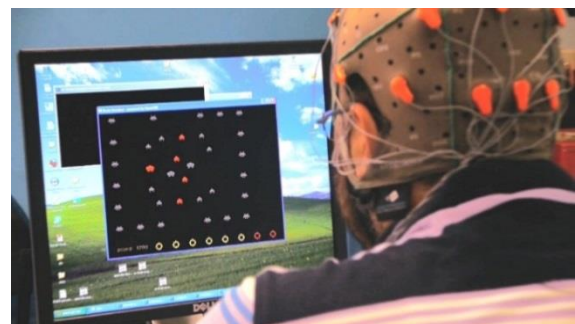
Pour participer, le joueur est équipé d'un casque EEG. Il doit se concentrer pour détruire l'alien cible.
© GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)



Pour participer, le joueur est équipé d'un casque EEG. Il doit se concentrer pour détruire l'alien cible.
© GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)



Capture d'écran de l'Interface cerveau-ordinateur Brain Invaders
© GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)



Pour participer, le joueur est équipé d'un casque EEG. Il doit se concentrer pour détruire l'alien cible.
© GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)

La plateforme biomécanique :



Les chercheurs ont développé un projet autour de la réduction des troubles de l'équilibre chez les patients vestibulo-déficients en utilisant la réalité virtuelle
© GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)



Rééducation de la motricité de la main © GIPSA-lab (CNRS/Grenoble INP/Université Grenoble Alpes)