

Frédéric Giraud
Université Lille1
Laboratoire d'Électrotechnique et d'Électronique de Puissance
Tél. : 03 62 53 16 31
E-mail : frederic.giraud@univ-lille1.fr
Nationalité française
Né le 08 Novembre 1973, marié, 1 enfant.

Maître de Conférence HDR

Expérience professionnelle

depuis 2003 : Maître de Conférence à l'UFR IEEA de l'Université Lille1
59655 Villeneuve d'Ascq
Membre du L2EP.

2002–2003 : Attaché Temporaire à l'Enseignement et la Recherche – Polytech-Lille

1999–2002 : Moniteur à l'Université Lille1

1997–1999 : Professeur de génie électrique à l'IPNET de Beyrouth.
Mise en place de l'option génie électrique dans le cadre d'un projet de coopération entre la France et le Liban.
Intervenant en COURS-TD d'électrotechnique générale et d'électronique de puissance. Rédaction d'un sujet d'examen final.
Suivi des relations administratives entre le service culturel de l'ambassade de France et l'établissement.

Études

2012 : Habilitation à diriger les recherches
modélisation et commandes des actionneurs piézoélectriques
L2EP-Lille, le 19 Mars 2012

1999-2002 : Thèse de doctorat
Etude et commande des actionneurs piézo-électriques à onde progressive.
L2EP-Lille (59). Mention Très Honorable, avec félicitations du jury

1996-1997 : DEA de génie électrique option « systèmes électriques »
ENSEEIH - INPT Toulouse (31). Mention bien.

1996 : Agrégation de génie électrique. Reçu deuxième.

1993-1996 : École Normale Supérieure de Cachan, département EEA.

1995 : Maitrise EEA Paris XI Orsay – mention Bien.

1994 : Licence d'ingénierie électrique Paris XI Orsay – mention Très Bien

Responsabilités

Membre élu du conseil de laboratoire du L2EP de 2005 à 2009

Membre de la commission de spécialiste 63ième section de l'Université Lille1 de 2009 à 2011

Reviewer pour les revues IEEE TUFFC, ISA transactions, IEEE mechatronics,...

Divers

Membre du comité d'organisation des conférences internationales suivantes :
EPE2013(<http://www.epe2013.com/>), IEEE VPPC 2011 (<http://vppc2010.univ-lille1.fr/>),
Membre du comité d'organisation des écoles d'été internationales sur la modélisation et la
commande à partir de la représentation par REM du système,
Coordinateur scientifique de la tâche "interfaces dédiées" pour l'ANR TECSAN Reactive,
Best demo award à la conférence 2011 UIST et honorable paper award à la conférence 2011 CHI.

Encadrements réalisés

Thèses

2001–2005 : François Pigache

Modélisation causale en vue de la commande d'un actionneur piézo-électrique plan pour une application haptique

2004–2007 : Mélisande Biet.

Conception et contrôle d'actionneurs électro-actifs dédiés à la stimulation tactile

2005–2009 : Gaston M'boungui

Réalisation et caractérisation d'une interface homme-machine à retour d'effort basée sur un translateur piézo-électrique.

2005–2009 : Zheng Dai

Actionneurs piézo-électriques dans des interfaces homme-machine à retour d'effort.

2008-2012 : Tao Zeng

Couplage tactile-kynesthésique.

2009-2013 : Razvan Chitic.

Transport de poudre par Ultrason.

Stage de Master Recherche

2005 : Mustafa Naït Hakou

Évaluation d'une interface tactile à éléments piézo-électriques.

2006 : Loïc Boulon

Modélisation du contact doigt-surface dans le cas d'une interface vibrante.

2007 : Hichem Ghedamsi

Contrôle d'une interface à retour tactile

2007 : Benjamin Touzet

Comportement des moteurs piézo-électriques à onde progressive par décalage des tensions d'alimentation

Stage d'élève ingénieur

2009 : Paul Sandulescu

: Razvan Chitic

Parcours scientifique

Depuis mon entrée en fonction au Laboratoire d'Électrotechnique et d'Électronique de Puissance de Lille (L2EP), ma recherche s'intéresse à la modélisation et à la commande des actionneurs piézoélectriques, en développant deux domaines applicatifs :

- le domaine des applications mécatroniques,
- la réalisation d'interfaces haptiques pour les applications de réalité virtuelle.

Ces deux axes s'inscrivent dans le cadre de l'équipe commande du L2EP. Cependant, les applications haptiques font appel à des connaissances qui se placent à la limite de la culture génie électrique. En effet, l'Homme intervient cette fois dans la boucle, il doit être pris en compte par exemple lors de la mesure de performances des systèmes haptiques, mais aussi dans la conception de ceux-ci. Cela fait appel à des connaissances dans le domaine sensoriel de l'être humain, mais aussi des approches statistiques, ...

C'est dans ce cadre que nous collaborons avec des chercheurs de communautés différentes, principalement des informaticiens du Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille. Nous travaillons sur des projets communs (2 ANR et 1 contrat industriel) au sein de l'équipe projet Mint de l'INRIA (Méthode d'interaction gestuelle) et du projet StimTac de l'IRCICA. Nos interactions propres sont décrites à la figure 1.

Même si les applications diffèrent, il n'en reste pas moins important de constater qu'ils s'entretiennent l'un et l'autre, et que les techniques développées dans le cadre des applications haptiques peuvent être utiles dans le cadre plus conforme du génie électrique, et vice versa.

Modélisation et commande d'actionneurs piézoélectriques dans le cadre des applications mécatroniques.

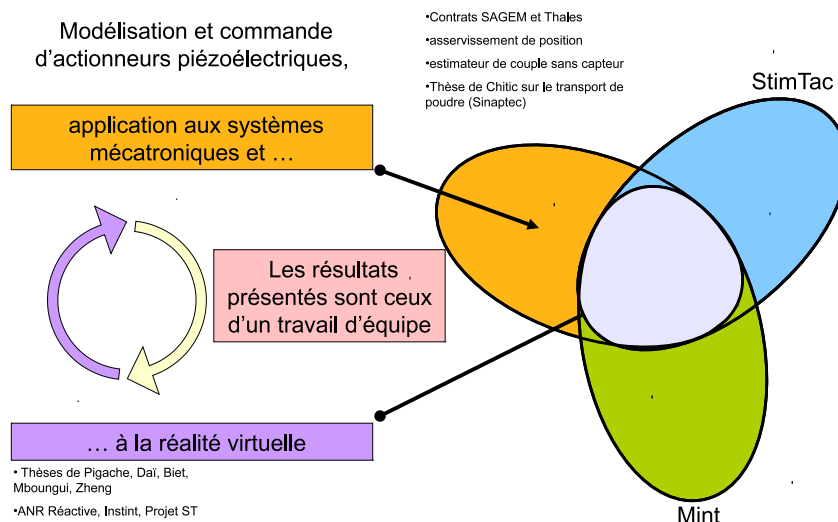


Figure 1. Cadre de mes recherches : lien entre les applications mécatronique et le domaine des applications en réalité virtuelle ; la figure montre aussi l'interaction entre les projet Mint et StimTac.

Plusieurs principes de moteurs piézoélectriques existent, et parmi ceux ci, les moteurs piézoélectriques à onde progressive se distinguent par leur grand couple massique et leurs excellentes propriétés dynamiques, si bien qu'ils peuvent être utilisés seuls, sans réducteur de vitesse. Par conséquent, ils permettent une économie substantielle dans les mécanismes de transformation de mouvement - économie en terme de masse ou d'espace.

Mais leur utilisation s'avère délicate. En effet, le principe même de conversion d'énergie est ici radicalement différent du principe de création d'effort par effet électromagnétique, et des problèmes propres à ces actionneurs apparaissent. Tout d'abord, la mise en vibration du stator conduit à un comportement non linéaire qui amène le moteur à stopper net en cas de surcharge mécanique. Ensuite, le couple n'est pas contrôlable directement par les grandeurs électriques d'alimentation ce qui rend complexes les asservissements. En particulier, la présence du contact stator-rotor provoque du « stick-slip » qui peut ruiner la précision de contrôle en position.

C'est pourquoi nous travaillons tout d'abord sur la modélisation et la compréhension des phénomènes observés [5, 34, 24, 53] afin d'en déduire par inversion les commandes bas niveau qui permettront un contrôle approprié du moteur, et l'amélioration de sa robustesse de fonctionnement. Ce modèle et ce contrôle ont été exploités pour proposer dans un premier temps un estimateur de couple pour ces moteurs, qui se distingue de propositions issues d'autres laboratoires parce qu'il ne nécessite pas de capteur de vitesse. Ce travail a été appliqué à l'exemple d'une pince motorisée dont l'effort de serrage est contrôlable [7, 30].

Puis, nous nous sommes attachés à modéliser de manière plus fine le contact entre le stator et le rotor pour permettre la réalisation d'asservissements précis et rapides de charges inertielles [11, 23, 22]. Ce travail s'est inscrit dans le cadre d'une collaboration avec la société SAGEM pour le positionnement précis d'un dispositif optronique embarqué à bord d'un avion. La dynamique (90^0 en $200ms$) obtenue en même temps que la précision ($600\mu rad$) permettent de conclure sur la faisabilité d'un tel actionnement, ce qui permet à l'industriel impliqué d'envisager des réductions de masse embarquée.

Ces recherches tentent donc de rendre l'utilisation de moteurs piézoélectriques plus simple afin d'en faire une alternative moins exotique aux moteurs conventionnels dans les applications industrielles.

Réalisation de nouveaux dispositifs pour le retour d'effort.

Parmi ces applications industrielles, nous développons au laboratoire des interfaces à retour d'effort, dans le cadre du projet MINT de l'Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA), et au sein de l'Institut de recherche sur les Composant logiciels et matériels pour l'Information et la Communication Avancées (IRCICA) dans le cadre du projet STIMTAC.

Les dispositifs à retour d'effort sont capables de générer des efforts en fonction de la position d'un effecteur pour simuler l'interaction d'un utilisateur qui manipule cet effecteur avec un objet virtuel. Cela constitue des applications exigeantes en terme d'asservissement de couple pour les moteurs au niveau de la dynamique principalement.

Compte tenu des caractéristiques naturellement fort couple–basse vitesse des moteurs piézoélectriques, ils conviennent bien aux applications haptiques également basse vitesse. C'est pourquoi, nous avons tout d'abord tenté de montrer la faisabilité d'une interface haptique à l'aide de ces moteurs [5, 29]. Ensuite, nous avons cherché à exploiter certaines spécificités inhérentes au mode de conversion énergétique opérant au sein de ces actionneurs.

Tout d'abord, François Pigache a étudié la possibilité d'obtenir du retour d'effort selon plusieurs degrés de liberté avec un actionneur unique et plan [6]. Ce travail a débouché sur la proposition d'avoir recours à une forme de lubrification active engendrée par la vibration du stimulateur pour faire varier le coefficient de frottement apparent entre l'actionneur et son substrat.

Puis, nous avons exploité le couple hors alimentation d'un moteur à onde progressive pour simuler la rencontre de l'effecteur avec un mur virtuel [35, 28]. Compte tenu du mode de réalisation de ce mur, celui-ci est obligatoirement stable puisque passif, et de raideur importante et indépendante de la précision du capteur de position. Ces éléments sont importants pour juger de la bonne réalisation de ce genre de simulation. Ces travaux sont initiés par Gaston Mboungui et Zheng Dai au cours de leur thèse.

Ces travaux nous ont permis de nous impliquer dans le projet d'ANR Réactive. Ce projet soutenu par la fondation Hopale, propose d'aider la rééducation de personnes ayant subi un accident vasculaire cérébrale au moyen de dispositifs de réalité virtuelle. Il s'agit pour nous de proposer de nouveaux dispositifs à retour d'effort permettant une mise en situation «écologique» des patients.

Nous nous intéressons également au domaine du toucher, c'est à dire la reconstitution pour un utilisateur qu'il touche une surface programmable sur un stimulateur tactile. C'est le cœur du projet STIMTAC de proposer une telle interface. La recherche en ce sens parcourt deux directions.

Tout d'abord nous cherchons à mieux comprendre le fonctionnement du sens du toucher par des analyses statistiques, le but étant d'aboutir à une sorte de cahier des charges pour la conception de stimulateurs tactiles [49, 50]. Puis, nous cherchons de nouvelles formes d'interaction entre le doigt et les dispositifs qui permettent une stimulation intéressante sans conduire à un dimensionnement trop lourd, trop encombrant ou trop onéreux [55]. L'idée développée par Mélisane Biet dans sa thèse est d'utiliser les vibrations haute fréquence (40kHz) de faible amplitude (quelques micromètres) pour générer une diminution du coefficient de frottement apparent entre le doigt et la dalle tactile. Nous associons l'interface à un capteur de position pour synchroniser la forme des stimuli sur la position du doigt. Sur la base de ce mode d'interaction doigt-surface, des recherches ont été menées pour concevoir un dispositif intégrable dans un environnement de bureau [10, 26, 27, 53, 16].

A partir d'un bimorphe piézoélectrique, nous avons mis à profit nos connaissances dans ce domaine pour aboutir à un dispositif peu encombrant comparé à d'autres solutions technologiques dans le domaine des interfaces tactiles, et pour lequel nous possédons des lois de commande bas niveau, si bien que l'interface

a montré ses capacités à simuler des surfaces finement texturées. Une demande de protection par brevet a d'ailleurs été déposée.

Aujourd'hui, nous cherchons à déterminer les bons profils de stimulations, pour permettre une simulation réaliste de toucher de surface connues, comme les tissus par exemple. Un autre point consiste également à utiliser cette dalle comme un TouchPad de PC portable, pour permettre, grâce au retour tactile, d'améliorer nos performances dans des tâches de pointage ou de sélection dans un environnement informatique. Ces préoccupations, à la frontière du génie électrique, sont passionnantes pour le chercheur, et intéressantes pour le milieu industriel qui pourvoit de plus en plus les appareils nomades de dispositifs tactiles.

Diffusion des connaissances.

Au cours de cette recherche, je participe aux réflexions et à la diffusion des outils de modélisation que le laboratoire se fait fort de développer[33, 25]. Je suis en effet partie prenante dans l'équipe commande du L2EP, et j'ai ainsi participé à l'organisation de l'école d'été « Formalismes Graphiques de Modélisation et de Commande de Systèmes Électromécaniques » du 11 au 13 juillet 2005 en ayant notamment créé le site WEB de cette manifestation, et en ayant animé l'atelier «Positionnement avec actionneur piézoélectrique ».

Sur un thème tout à fait similaire, mais avec une diffusion internationale, j'ai également participé à l'organisation de l'International Workshop on « Modelling and Control of Electrical Systems » les 13 et 14 Novembre 2006 avec la présentation intitulée « Control of piezo-actuators using causal ordering graph » qui a été suivie d'une démonstration en simulation. En juillet 2011, j'ai participé à l'école d'été «Joint Summer School EMR'11 Energetic Macroscopic Representation» de Lausanne avec cette fois l'animation d'un atelier de mise en œuvre expérimentale de la REM¹. Enfin, j'ai co-animé un Tutorial intitulé «Piezo-Electric drives : design, modelling and control» avec Betty Lemaire-Semail et Christophe Winter lors de la conférence internationale EPE 2011 à Birmingham.

Je m'efforce également de diffuser de manière pédagogique les fruits de cette recherche [8]. J'ai ainsi conçu un nouveau cours sur les matériaux électro-actifs en licence à un niveau d'initiation, en Master Recherche à un niveau plus poussé, et depuis 2007 j'interviens sous la forme d'un séminaire de 8h à l'École Nationale Supérieure d'Ingénieur de Poitiers. Je partage ce travail pédagogique avec la communauté, par l'intermédiaire d'un site WEB que j'anime².

Bibliographie relative à ces travaux

Chapitre d'ouvrage

- [1] Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : *Commandes d'actionneurs électriques synchrones et spéciaux*, chapitre Commande des actionneurs piézoélectriques, pages 415–452. Hermes, oct 2011.
- [2] Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : *Control of Non-conventional Synchronous Motors*, chapitre Control of Piezoelectric Actuators. Wiley, nov 2011.

1. Cette démonstration expérimentale ne portait pas sur un dispositif piézoélectrique, mais sur un petit système mécatronique. L'intérêt de cette démonstration réside dans la possibilité d'identifier les paramètres de la maquette, puis de programmer les lois de commande adaptées dans la même séance. L'objectif était de concrétiser en pratique la mise en œuvre des formalismes que nous développons.

2. <http://frederic.giraud.polytech-reseau.net>

- [3] Betty LEMAIRE-SEMAIL et Frédéric GIRAUD : *Sciences et Technologies pour le Handicap*, volume 2, chapitre Dispositifs à frottement variable pour le retour tactile, pages 115–129. Hermes, 2009.

Articles de revues

- [4] Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Causal modeling and identification of a travelling wave ultrasonic motor. *The European Physical Journal - Applied Physics*, 21(2):151–159, feb 2003.
- [5] Frédéric GIRAUD, Betty LEMAIRE-SEMAIL et Jean-Thierry AUDREN : Analysis and phase control of a piezoelectric traveling-wave ultrasonic motor for haptic stick application. *IEEE Transactions on Industry Applications*, 40(6):1541–1549, nov 2004.
- [6] François PIGACHE, Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Modèle mécanique linéaire et causal d'un actionneur piézoélectrique plan. *Revue Internationale de Génie Electrique*, 8(4):453–481, jan 2005.
- [7] Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : A torque estimator for a travelling wave ultrasonic motor – application to an active claw. *IEEE Transactions on Ultrasonic, Ferroelectric and Frequency Control*, 53(8):1468–1477, aug 2006.
- [8] Betty LEMAIRE-SEMAIL, Frédéric GIRAUD et Bernard GRÉHANT : Actionneurs piézo-électriques résonants : considérations sur l'alimentation et la commande. *La revue 3EI*, (45):14–20, jun 2006.
- [9] François PIGACHE, Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Modelling and identification of a planar standing wave ultrasonic motor. *The European Physical Journal - Applied Physics*, 34(1):55–65, jan 2006.
- [10] Mélisande BIET, Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Squeeze film effect for the design of an ultrasonic tactile plate. *IEEE Transactions on Ultrasonic, Ferroelectric and Frequency Control*, 54(12):2678 – 2688, dec 2007.
- [11] Frédéric GIRAUD, Betty LEMAIRE-SEMAIL, Julien ARAGONES, Jacques ROBINEAU et Jean-Thierry AUDREN : Precise position control of a travelling wave ultrasonic motor. *IEEE Transactions on Industry Applications*, 43(4):934–941, jul 2007.
- [12] Mélisande BIET, Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Implementation of tactile feedback by modifying the perceived friction. *The European Physical Journal - Applied Physics*, 43(1):123–135, jul 2008.
- [13] Frédéric GIRAUD, Betty LEMAIRE-SEMAIL, Julien ARAGONES, Jacques ROBINEAU et Jean-Thierry AUDREN : Stability analysis of an ultrasonic motor for a new wave amplitude control. *IEEE Transactions on Industry Applications*, 45(4):1343–1350, aug 2009.
- [14] Zheng DAÏ, Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Modélisation globale de l'interface mécanique d'un actionneur piézoélectrique à onde progressive. *European Journal of Electrical Engineering*, 13(3):261–282, june 2010.
- [15] Frédéric GIRAUD, Michel AMBERG, Romuald VANBELLEGHEM et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Power consumption reduction of a controlled friction tactile plate. In Astrid KAPPERS, Jan van ERP, Wouter BERGMANN TIEST et Frans van der HELM, éditeurs : *Haptics : Generating and Perceiving Tangible Sensations*, volume 6192 de *Lecture Notes in Computer Science*, pages 44–49. Springer Berlin / Heidelberg, 2010.
- [16] Peter SERGEANT, Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Geometrical optimization of an ultrasonic tactile plate for surface texture rendering. *Sensors and Actuators : A Physical*, 191(1–2):91–100, june 2010.

- [17] Tao ZENG, Frédéric GIRAUD, Betty LEMAIRE-SEMAIL et Michel AMBERG : Analysis of a new haptic display coupling tactile and kinesthetic feedback to render texture and shape. In Astrid KAPPERS, Jan van ERP, Wouter BERGMANN TIEST et Frans van der HELM, éditeurs : *Haptics : Generating and Perceiving Tangible Sensations*, volume 6192 de *Lecture Notes in Computer Science*, pages 87–93. Springer Berlin / Heidelberg, 2010.
- [18] Frederic GIRAUD, Paul SANDULESCU, Michel AMBERG, Betty LEMAIRE-SEMAIL et Florin IONESCU : Modeling and compensation of the internal friction torque of a travelling wave ultrasonic motor. *Haptics, IEEE Transactions on*, 4(4):327–331, july-aug. 2011.

Articles de conférences internationales

- [19] Marc BUDINGER, Frédéric GIRAUD, Bertrand NOGARÈDE, Jean-François ROUCHON et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Feeding and control electronic of a piezoelectric actuator. In *9th international conference on new actuators (ACTUATOR'02)*, jun 2002.
- [20] Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Self driving of a travelling wave ultrasonic motor : comparison with electromagnetic machines and application to an active stick. In *Conference Record of the 10th EPE Conference*, sept 2003.
- [21] Frédéric GIRAUD, Betty LEMAIRE-SEMAIL et Jean-Thierry AUDREN : Analysis and control of a piezo-electric travelling wave ultrasonic motor for haptic stick application. In *Conference Record of the 38th IAS Annual Meeting*, volume 1, pages 380–386, oct 2003.
- [22] Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Position control of a small travelling wave ultrasonic motor. In *9th international conference on new actuators (ACTUATOR'04)*, jun 2004.
- [23] Frédéric GIRAUD, Betty LEMAIRE-SEMAIL, Julien ARAGONES, Jacques ROBINEAU et Jean-Thierry AUDREN : Precise position control of a travelling wave ultrasonic motor. In *IEEE Transactions on Industry Applications*, volume 3, pages 1548–1554, oct 2005.
- [24] François PIGACHE, Betty LEMAIRE-SEMAIL, Frédéric GIRAUD et Alain BOUSCAYROL : Control of a piezo-electric actuator for adjustable brake in haptic devices. In *EPE 2005*, 2005.
- [25] Pierre-Jean BARRE, Alain BOUSCAYROL, Philippe DELARUE, Eric DUMETZ, Frédéric GIRAUD, Jean-Paul HAUTIER, Xavier KESTELYN, Betty LEMAIRE-SEMAIL et Eric SEMAIL : Inversion-based control of electromechanical systems using causal graphical descriptions. In *IEEE 32nd Annual Conference on Industrial Electronics, IECON 2006*, pages 970–975, Paris, nov 2006.
- [26] Melisande BIET, Frédéric GIRAUD, François MARTINOT et Betty LEMAIRE-SEMAIL : A piezoelectric tactile display using travelling lamb wave. In *EUROHAPTICS 2006*, pages 567–570, jul 2006.
- [27] Mélisande BIET, Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : New tactile devices using piezoelectric actuators. In *10th international conference on new actuators (ACTUATOR'06)*, Brème, jul 2006.
- [28] Zheng DAÏ, Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Force feedback operations with a traveling wave ultrasonic motor. In *10th international conference on new actuators (ACTUATOR'06)*, Brème, jul 2006.
- [29] Zheng DAÏ, Frédéric GIRAUD, François MARTINOT et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Force feedback operations with a traveling wave ultrasonic motor. In *Eurohaptics*, 2006.
- [30] Frédéric GIRAUD, Betty LEMAIRE-SEMAIL et Alain BOUSCAYROL : Modelling and control of an ultrasonic motor : Application to a mechanical claw drive. In *IEEE 32nd Annual Conference on Industrial Electronics, IECON 2006*, pages 970–975, Paris, nov 2006.

- [31] Melisande BIET, Loïc BOULON, François MARTINOT, Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Using an ultrasonic transducer : Evidence for an anisotropic deprivation of frictional cues in microtexture perception. *In WorldHaptics, The Second Joint Eurohaptics Conference and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems*, pages 385–390, mar 2007.
- [32] A. BOUSCAYROL, A. BRUYERE, P. DELARUE, F. GIRAUD, B. LEMAIRE-SEMAIL, Y. LE MENACH, W. LHOMME et F. LOCMET : Teaching drive control using energetic macroscopic representation - initiation level. *In Power Electronics and Applications, 2007 European Conference on*, pages 1–9, sept. 2007.
- [33] Alain BOUSCAYROL, Antoine BRUYÈRE, Philippe DELARUE, Betty LEMAIRE-SEMAIL, Frédéric GIRAUD, Yvonick LE-MENACH, Walter LHOMME et Fabrice Locment F : Teaching drive control using energetic macroscopic representation - initiation level. *In EPE Conference 2007*, Aalborg, sep 2007.
- [34] Frédéric GIRAUD, Betty LEMAIRE-SEMAIL, Julien ARAGONES, Jacques ROBINEAU et Jean-Thierry AUDREN : Stability analysis of an ultrasonic motor for a new wave amplitude control. *In IAS'42 Annual Meeting*, sep 2007.
- [35] Betty LEMAIRE-SEMAIL, Zheng DAÏ et Frédéric GIRAUD : Piezo-actuators for force feedback in human-computer interfaces : advantages and drawbacks with regard to electromagnetic actuation. *In EPE Conference 2007*, sep 2007.
- [36] Melisande BIET, Géry CASIEZ, Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Discrimination of virtual square gratings by dynamic touch on friction based tactile displays. *In Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems (part of IEEE-VR)*, pages 41–48, Reno (USA), mar 2008.
- [37] Frédéric GIRAUD, Mélisande BIET et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Advances in the development of a new force-feedback tactile device. *In 11th international conference on new actuators (ACTUATOR'08)*, jun 2008.
- [38] Frédéric GIRAUD, Betty LEMAIRE-SEMAIL et Zheng DAI : Modelling and control of a twum using causal ordering graph. *In Electrimacs 2008*, june 2008.
- [39] Gaston M'BOUNGUI, Betty LEMAIRE-SEMAIL et Frédéric GIRAUD : Friction control with a piezoelectric actuator. *In EPE Conference*, Barcelone, sep 2009.
- [40] Gaston M'BOUNGUI, Betty LEMAIRE-SEMAIL et Frédéric GIRAUD : Piezoelectric actuator for a force-feedback application : preliminary evaluation. *In Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems*, pages 85–90, Salt Lake City, mar 2009.
- [41] Géry CASIEZ, Nicolas ROUSSEL, Romuald Van BELLEGHEM et Frédéric GIRAUD : Efficacité et robustesse aux distracteurs d'un retour tactile pour faciliter le pointage. *In ACM PRESS, éditeur : 22ième conférence sur l'interaction Homme-Machine (IHM 2010)*, pages 25–32, sep 2010.
- [42] Frédéric GIRAUD : Practical considerations in ultrasonic motor selection. *In EPE-PEMC*, Ohrid, sep 2010.
- [43] Frédéric GIRAUD, Michel AMBERG et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Control of a haptic interface actuated by ultrasonic motors. *In EPE-PEMC*, Ohrid, sep 2010.
- [44] Michel AMBERG, Frédéric GIRAUD, Betty LEMAIRE-SEMAIL, P. OLIVO, Géry CASIEZ et Nicolas ROUSSEL : Stimtac, a tactile input device with programmable friction. *In In Extended proceedings of UIST'11, the 24th ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, 2011. Best Demo Award (second place).

- [45] Géry CASIEZ, Nicolas ROUSSEL, Romuald VANBELLEGHEM et Frédéric GIRAUD : Surfpad : riding towards targets on a squeeze film effect. *In CHI 2011 - ACM Human Factors in computing systems*, 2011. Honorable Mention Paper Award.
- [46] Frédéric GIRAUD, betty LEMAIRE-SEMAIL et Jean-Paul HAUTIER : Preliminary feasibility study of a speed estimator for piezoelectric actuators used in forging processes. *In Power Electronics and Applications (EPE 2001), Proceedings of the 2001-9th European Conference on*, pages 1 –10, 30 2011-sept. 1 2011.
- [47] C. GIRAUD-AUDINE et F. GIRAUD : Preliminary feasibility study of a speed estimator for piezoelectric actuators used in forging processes. *In Power Electronics and Applications (EPE 2011), Proceedings of the 2011-14th European Conference on*, pages 1 –10, 30 2011-sept. 1 2011.
- [48] Tao ZENG, Frédéric GIRAUD, Betty LEMAIRE-SEMAIL et Michel AMBERG : Haptic perception of curvature through active touch. *In World Haptics Conference (WHC), 2011 IEEE*, pages 533 –538, june 2011.

Articles de conférences nationales

- [49] François Martinot FRÉDÉRIC GIRAUD : Typologie des technologies pour le rendu tactile. *In Journée scientifique internationale IRCICA*, Lille, mar 2004.
- [50] Betty LEMAIRE-SEMAIL, François MARTINOT, Frédéric GIRAUD, Patricia PLÉNACOSTE, Karim TALBI, Christophe CHAILLOU et Philippe PERNOD : Touch analysis and tactile device design : an overview of stintac project. *In Virtual Concept Biarritz*, nov 2005.
- [51] Frédéric GIRAUD et Michel AMBERG : Conception de l'alimentation d'un mpe à onde progressive. *In Conférence CESAME 2007*, sep 2007.
- [52] Frédéric GIRAUD, Melisande BIET et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Conception d'un stimulateur tactile. *In Conférence CESAME 2007*, sep 2007.
- [53] Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Décalage des ondes stationnaires d'un moteur piézo-électrique à onde progressive. *In Conférence CESAME 2007*, sep 2007.
- [54] Marie-Ange BUENO, Frédéric GIRAUD, R. BOOCQUET, Betty LEMAIRE-SEMAIL, M. TOURLONIAS, R.ROSSI et Michel AMBERG : analyse du toucher et simulation de surfaces fibreuses anisotropes à l'aide d'un effecteur : exemple du velours. *In Journée Française de Tribologie*, Albi, may 2010.

Brevets

- [55] Mélisande BIET, Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Interface tactile vibrante. European Patent N EP1956466 (A1), aug 2008.
- [56] Michel AMBERG, Frédéric GIRAUD et Betty LEMAIRE-SEMAIL : Interface tactile vibrante transparente. European Patent pending, may 2011.