

## Offre de poste Ingénieur d'Etudes - CDD 18 mois

### TacFib

#### Simulation Tactile de Matériaux Fibreux Tactile Simulation of Fibrous Materials

**Période du poste** : janvier 2021 à juillet 2022.

**Mots-clés** : Tactile, traitement du signal, tribologie, vibrations, psychophysique.

**Compétences recherchées** : traitement du signal, mesures physiques.

**Contacts** :

- Pr. Marie-ange Bueno, +33 (0)3 89 33 60 41 [marie-ange.bueno@uha.fr](mailto:marie-ange.bueno@uha.fr)
- Pr. Betty Semail, +33 (0)3 62 26 82 12 [betty.semail@univ-lille.fr](mailto:betty.semail@univ-lille.fr)

### Environnement du projet

---

Collaboration inter Instituts Carnot :

- Laboratoire de Physique et Mécanique Textiles (Université de Haute Alsace, Mulhouse), Institut Carnot MICA,
- Laboratoire d'Electrotechnique et d'Electronique de Puissance (Université de Lille), Institut Carnot ARTS

Ce projet s'inscrit dans les actions menées par le GDR CNRS 2033 TACT (Toucher Analyse Connaissance simulaTion, <https://gdr.tact.uha.fr/>).

L'ingénieur d'études passera la moitié du séjour à Mulhouse et à Lille (par période de 8 mois minimum).

### Contexte scientifique et sociétal

---

Dans la vie courante, si le grand public est aujourd'hui en contact fréquent avec des dispositifs stimulant le sens du toucher, (stimulation vibratoire du téléphone portable essentiellement), ceux-ci ne permettent pas encore la simulation de textures réelles. Qu'un utilisateur ressente une sensation réaliste d'une surface réelle en touchant la surface d'un stimulateur tactile peut apparaître comme une modalité nouvelle, et un objectif lointain. Cependant, les technologies des stimulateurs, la meilleure connaissance des modalités à l'origine de la sensation tactile et les techniques de commande, améliorent le rendu tactile continuellement, et permettent d'envisager à terme la simulation réaliste de textures ou de surfaces.

La simulation du toucher a pour objectif de donner à l'utilisateur l'illusion qu'il touche une surface particulière lorsqu'il touche en réalité un stimulateur tactile capable de simuler instantanément une autre surface que la sienne. Ce projet se propose de travailler sur ces aspects par la simulation de surfaces réelles en particulier textiles (<https://gdr.tact.uha.fr/la-recherche/simulation-du-toucher/>)

## Sujet

---

Le présent projet s'inscrit dans la problématique de la simulation du toucher au moyen d'un stimulateur tactile. Il s'agit de donner à l'utilisateur l'illusion qu'il touche une surface particulière lorsqu'il touche en réalité un stimulateur tactile capable de simuler une autre surface que la sienne. Les applications dans le domaine des matériaux concernant la co-conception par prototypage tactile, l'aide au choix, et le e-commerce que ce soit pour l'habillement, les revêtements pour l'ameublement ou les transports.

La simulation tactile de surfaces textiles présente un certain nombre de challenges scientifiques et technologiques, et l'état de l'art actuel ne propose pas de simulations suffisamment réalistes et fidèles sur un large panel de textures.

Le présent projet s'inscrit dans le programme du GDR TACT et fait suite à la thèse de doctorat de Wael Ben Messaoud, co-dirigée conjointement par les deux porteurs du projet et par le post-doc de Gérémie Postdam. Il vise à effectuer les différentes étapes suivantes :

- la caractérisation tribologique de surfaces textiles selon une méthode adaptée à la technologie du stimulateur retenu,
- la définition des signaux d'entrée du stimulateur relatifs aux surfaces simulées,
- l'évaluation des performances de simulation comprenant le couplage avec les retours auditifs et visuels et la généralisation à différentes familles de surfaces textiles.

L'ingénieur d'études recruté sera soutenu par :

- l'environnement du LPMT pour la caractérisation tribologique des surfaces textiles au regard du toucher : forces de frottement et de vibrations du doigt lors du frottement du doigt sur les surfaces textiles retenus
- l'environnement du L2EP pour la partie traitement des signaux tribologiques visant à commander le stimulateur tactile STIMTAC développé par le L2EP/IRCICA.
- le LPMT et le L2EP dans l'environnement du GDR Tact pour l'évaluation des performances tactiles des simulations.

## Références bibliographiques L2EP/LPMT

---

1. Ben Messaoud W. Design and Control of a Tactile Stimulator for Real Texture Simulation: Application to Textile Fabrics [PhD thesis]. Lille: Université de Lille 1; 2016.
2. Postdam G. Rapport final Région Hauts de France : SIMATEC, Stimulateur Tactile : applications textile et e-commerce. Lille: Université de Lille; janvier 2020. Contract No.: DOSSIER DOS0063842 ASTRE 2017\_05065.

3. Biet M, Giraud F, Lemaire-Semail B. Squeeze Film Effect for the Design of an Ultrasonic Tactile Plate. *IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control*. 2007;54(12):2678-88.
4. Biet M, Giraud F, Lemaire-Semail B, inventorsInterface tactile vibrante. EP1956466 (A1)/W0 2008 116980 A82008.
5. Biet M, Giraud F, Lemaire-semail B. Implementation of tactile feedback by modifying the perceived friction. *The European Physical of Journal Applied Physics*. 2008;43(1):123-36.
6. Vezzoli E, Sednaoui T, Amberg M, Giraud F, Lemaire-Semail B. Texture Rendering Strategies with a High Fidelity - Capacitive Visual-Haptic Friction Control Device. *Haptics: Perception, Devices, Control, and Applications*; 2016-07-05; London, United Kingdom2016.
7. Giraud F, Giraud-Audine C, Amberg M, Lemaire-Semail B. Using an Ultrasonic Transducer to Produce Tactile Rendering on a Touchscreen. *Joint IEEE International Symposium on the Applications of Ferroelectrics, International Workshop on Acoustic Transduction Materials and Devices & Workshop on Piezoresponse Force Microscopy (ISAF/IWATMD/PFM)*; 2014-05-12; PENN STATE, United States2014.
8. Giraud F, Amberg M, Lemaire-Semail B, inventorsInterface tactile transparente. French Patent application 1153963, 05/20112011.
9. Breugnot C, Bueno M-A, Ribot-Ciscar E, Aimonetti J-M, Roll J-P, Renner M. Mechanical Discrimination of Hairy Fabrics from Neurosensorial Criteria. *Text Res J*. 2006;76(11):835-46.
10. Bueno M-A, Lemaire-Semail B, Amberg M, Giraud F. A simulation from a tactile device to render the touch of textile fabrics: a preliminary study on velvet. *Text Res J*. 2014;84:1428-40.
11. Bueno M-A, Lemaire-Semail B, Amberg M, Giraud F. Pile surface tactile simulation: role of the slider shape, texture close to fingerprints and the joint-stiffness. *Tribol Lett*. 2015;59(1):1-12.
12. Bueno M-A, Crest M, Monteil G, Berthier Y, Lemaire-Semail B, Massi F, et al. COSTaM: Tool Design for a Controlled Tactile Stimulation. *AMSE JOURNALS-AMSE IFRATH Modelling C*. 2015;75(2):31-42.
13. Vezzoli E, Ben Messaoud W, Amberg M, Lemaire-Semail B, Giraud F, Bueno M-A. Physical and perceptual independence of ultrasonic vibration and electrovibration for friction modulation. *IEEE Transactions on Haptics*. 2015;8(2):235-9.
14. Ben Messaoud W, Bueno M-A, Lemaire-Semail B. Relation between human perceived friction and finger friction characteristics. *Tribol Int*. 2016;98:261-9.
15. Ben Messaoud W, Lemaire-Semail B, Giraud F, Amberg M, Bueno M-A. Amplitude control of an ultrasonic vibration for a tactile stimulator. *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*. 2016;21(3):1692–701.
16. Camillieri B, Bueno M-A, Fabre M, Juan B, Lemaire-Semail B, Mouchnino L. From finger friction and induced vibrations to brain activation: Tactile comparison between real and virtual textile fabrics. *Tribol Int*. 2018;126:283-96.
17. Camillieri B, Bueno M-A. Artificial finger design for investigating the tactile friction of textile surfaces. *Tribol Int*. 2017;109:274-84.

18. Ben Messaoud W, Bueno M-A, Lemaire-Semail B, editors. Textile Fabrics' Texture: From Multi-level Feature Extraction to Tactile Simulation. Haptics: Perception, Devices, Control, and Applications: 10th International Conference, EuroHaptics; 2016 July 4-7; London, UK,: Springer International Publishing, p. 294-303.
19. Dariosecq M. Etude de la sémantique de textures virtuelles tactiles [Master's thesis]. Lille: Université de Lille; 2018.