

Sujet :

Calibration psychophysique d'un dispositif de restitution de textures tactiles

Niveau : Bac + 5 (3^{ème} année d'école d'ingénieur – Master Recherche)

Durée du stage : 4 mois minimum

Résumé.

Dans le cadre du projet REACTIVE (<http://www2.lifl.fr/GRAPHIX/Reactive>) financé par l'ANR qui a pour optique de créer des outils de réalité virtuelle pour la rééducation des hémiplésiques, le CEA LIST a développé une interface pour la restitution des textures tactiles. L'interface permet à l'utilisateur de toucher des textures virtuelles en sollicitant la dimension perceptuelle de la rugosité par une déformation tangentielle de la pulpe du doigt coordonnée au mouvement de l'utilisateur. Dans un premier temps, le système enregistre les forces d'interaction entre le doigt d'un sujet et la surface lors d'une exploration tactile. Il s'en suit une analyse des variations de la force tangentielle au cours du déplacement du doigt sur une surface rugueuse pour créer un « enregistrement » de la texture sous forme d'un profil *Force/Position*. Dans un second temps, l'interface est utilisée en afficheur c'est-à-dire que cet enregistrement est utilisé pour stimuler la pulpe du doigt au cours d'un mouvement de ce dernier. Ce système stimule uniquement la pulpe du doigt sans fournir de retour d'effort au doigt. Durant la restitution de la texture, l'utilisateur peut ajuster un gain en amplitude qui permet de régler la puissance de la restitution (analogue au réglage de contraste sur un écran).

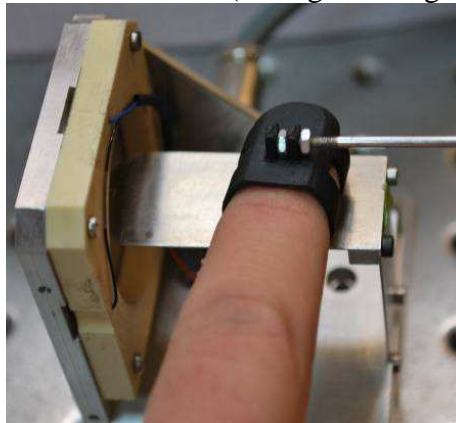


Figure 1 : Système lors de l'enregistrement de l'interaction doigt-surface.

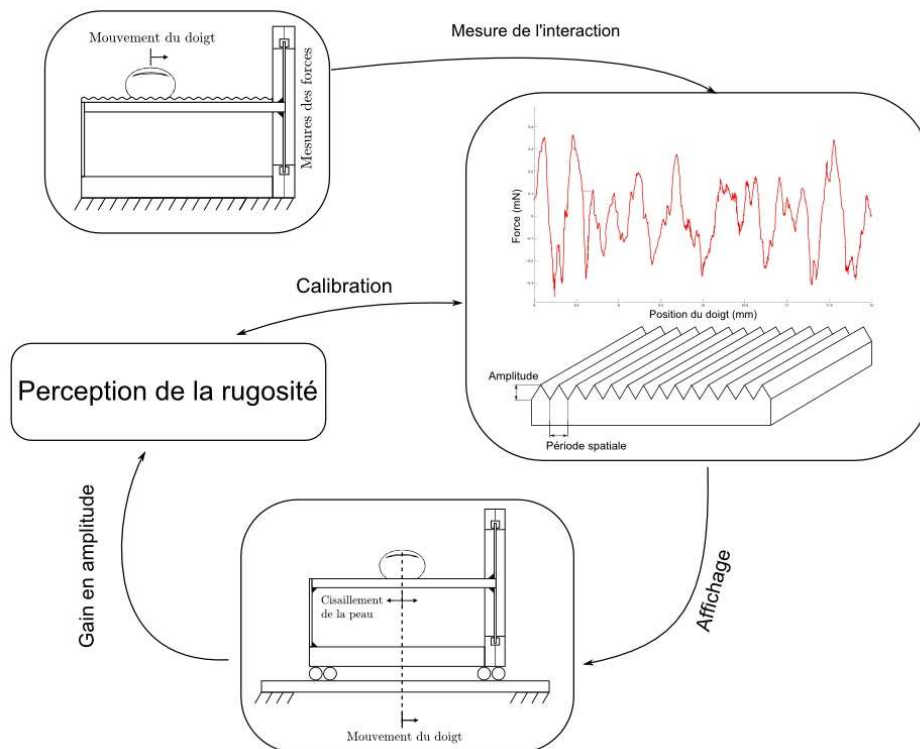


Figure 2 : Schéma du processus de mesures et d'affichage

Le stage porte sur l'étude de méthode de calibration de ce gain en amplitude pour trouver un point d'équivalence perceptuel entre l'interface tactile et la texture de référence. Cette calibration permettra une restitution de la texture plus fidèle et en augmentera le réalisme. Le (la) stagiaire devra effectuer un choix de la méthode psychométrique de calibration parmi les méthodes existantes. Viendra ensuite une phase expérimentale où la méthode sera utilisée sur un ensemble de sujets afin d'analyser les valeurs de calibration en fonction des individus et d'isoler des invariants perceptifs.

D'autre part, les échantillons de rugosité utilisés sont des surfaces possédant des rayures périodiques. Il est possible à la fabrication de faire varier la fréquence spatiale ainsi que la profondeur des rayures. Le (la) stagiaire devra faire dans un second temps, une analyse de l'influence des paramètres de profondeurs et fréquence spatiale sur la perception tactile de la rugosité.

Objectifs du stage.

Les objectifs du stage sont :

1. Etude de l'état des connaissances concernant la psychophysique du toucher lors de l'exploration de texture.
2. Etude des méthodes psychométrique de calibration des systèmes. Implémentation de la méthode la plus adaptée.
3. Mise en place d'un protocole d'évaluation et calibration sur un échantillon d'individus. Analyse des résultats.
4. Expérimentation sur l'influence de la fréquence spatiale et de la profondeur des rainures dans la sensation de rugosité.

Domaines de spécialité requis : Psychologie expérimentale/ Psychophysique

Moyens informatiques mis en œuvre : Matlab, Statistica



COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
DRT-LIST/DTSI/SRCI
Relation avec les écoles : MARC MERGY
Tél : 01 46 54 81 58
e-mail : marc.mergy@cea.fr

Autres moyens mis en œuvre (expériences, méthodes d'analyses, autres...)

Méthodes de calibration psychométrique.

Centre : Fontenay-aux-Roses

Pôle ou Direction : DRT - LIST

Dépt/Service/Labo : DTSI/SRCI/LIS (Laboratoire Interfaces Sensorielles)

Web : <http://www-list.cea.fr/>

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable : Michael Wiertlewski Tél. : 01 46 54 83 23

E-mail : michael.wiertlewski@cea.fr Fax : 01 46 54 75 80

Secrétariat : DTSI/SRCI Tél. : 01 46 54 91 17

Nom du chef de laboratoire : Moustapha Hafez Tél. : 01 46 54 97 31