



## Compte Rendu et follow-up de la journée du 14 sept à Lyon (11h00-16h00)

### GT Compréhension du toucher, Comprendre le toucher dans sa dimension psycho-perceptive hédoniste : Le bien-être et le plaisir liés au toucher

1. Eric a fait le compte rendu de la réunion du 14 septembre à Lyon (en annexe).
2. Par la suite nous avons (PH, JM et Laurence) proposé le cahier des charges suivant (à amender par le groupe)

#### 1. Follow-up : Cahier des Charges

Nous avons décidé de nous retrouver pour mobiliser notre communauté autour de travaux communs. Cette première étape a été conclue par :

1) le testing des 54 surfaces par 17 étudiants de Jenny (**réalisé en septembre**) avec attribution d'une note hédonique allant de (peu ou prou) « j'aime cette surface ; j'aimerais beaucoup la rencontrer sur un objet (tel qu'une coque de tél portable) » à « je n'aime pas du tout cette surface ; je ne souhaiterais absolument pas la toucher sur un objet ».

Dans le but de s'assurer de la fiabilité du panel 50 autres personnes seront testées. Ces participants ne seront pas des « habitués de tribo »

Sur la base des résultats des 50 participants

2) la fabrication de surfaces communes va être réalisée. Elles pourraient être fournies par PH au mois de **novembre**.

3) Afin d'unifier l'ensemble des personnes impliquées autour d'actions communes, nous proposons de participer à 2 semaines d'expérimentation.

Le mouvement du participant sera actif (TriboTactile à Besançon) et passif (TriboAir à Rome) sur les 3-5 surfaces (avec et sans sonification agréable et désagréable) et à l'aveugle. Les conditions de contact (pression, vitesse, orientation du doigt...) doivent être les mêmes en actif et en passif.

*NB : pour les manips en passif, les enregistrements EEG semblent incompatibles avec TriboTouch à Lyon en raison des parasites liés à la présence de l'actuateur magnétique ; raison pour laquelle TriboAir est privilégié.*

2 problématiques clefs à évaluer :

- *Coût liés au déplacement à Rome*
- *Participants italiens : Traduire les questionnaires en italien pour l'analyse psychophysique*
- **en janvier à Besançon** (semaine proposée 14-18 janvier 2019)
- **en avril à Rome** (semaine proposée 15 -19 avril 2019)



Les expérimentations se feront avec enregistrement EEG, mesures de coefficients de frottement et de vibrations induites, et nécessitent à minima 12 participants. Elles seront associées à une analyse psychophysique de l'aspect hédonique du toucher.

Collaborateurs présents sur les 2 expérimentations : PH - Eric - Francesco (pour la Tribologie), Laurence (EEG), Jérémy (Sonification), Jenny/Arnaud (catégorisation de la perception).

4) Jean-Marc fera les expérimentations à Marseille (microneurographie avec les 5 mêmes surfaces)

5) Géraldine pourrait faire une première analyse comportementale sur des souris mises en interaction avec les surfaces. *L'analyse moléculaire du frottement des surfaces avec la peau de l'animal pourrait être faite dans un 2<sup>ème</sup> temps (avec ou sans stress induit par la température).*

## **2. Annexe : Compte rendu du groupe de travail**

### **Personnes présentes (tour de table)**

- Géraldine Aimont (IBCP Gerland) (remplaçante Berengère Fromy)
  - o Caractérisation de la peau,
  - o Biologie cellulaire (culture in vivo/reconstruction peau, cicatrisation en fonction déficit nerveux (souris vivante ou culture),
- Francesco Massi, La Sapienza Rome, Trib'in
  - o Signaux vibratoires issus du toucher
  - o Définition d'index objectifs (rugosité aléatoire, périodique, ...)
- Jean-Marc Aimonetti, MCF Aix marseille, neurosciences
  - o Microneurographie
  - o Psychophysique
  - o Fonctionnement de la sensibilité tactile, haptique
- Jeremy Dana, CR CNRS MARseille
  - o Mvt humain, sonification du mvt, contrôle rééducation motrice
  - o Intervention dans Defisens : intégration audio haptique
  - o Ecriture manuscrite (sur tablette ou ecran tact)
- Pierre-Henri Cornuault, Femto St Besançon
  - o Tribologie, tribologie tactile
  - o Caractérisation in vivo propriétés mecano chimique de la peau des doigts.
  - o Réalisation des essais de frottement
  - o Moyens de fabrication de surface
- Laurence Mouchnino, MCF Aix Marseille



- Cortical du toucher (posture, locomotion, toucher des textures)
- Comment le cerveau capte ces signaux (imagerie médicale)
- Jenny Faucheu, Mines St Etienne
  - Matériaux
  - Propriétés tactiles mat texturés. Obj. design
  - Transfert méthodes sensorielles (Napping) issues de l'agroalimentaire : Classification en visio, tactile, visio tactile.
- Eric Chatelet, LaMCoS.
  - Vibrations induites, perception tactile
  - Banc d'essai Tribotouch, Tribo Air

## **2.1 Surfaces** (PH Cornuault, Femto-ST)

Surfaces polymériques (polyuréthane : choix dû à l'expérience de l'équipe du Femto) présentant des textures très fines. La texture est générée par une population de plots régulièrement espacés d'une distance  $S_p$  (allant de 10 à 910  $\mu\text{m}$ ) selon un motif hexagonal. Ces plots sont identiques sur une même surface et parfaitement cylindriques avec une hauteur égale à 15  $\mu\text{m}$  et un diamètre  $D$  allant de 10 à 910  $\mu\text{m}$  (fab° en salle blanche par procédés polygraphiques)

- 54 surfaces avec caractéristiques spécifiques Diamètre (10 à 910 microm), espacement plot (de à microm), Hauteur (15 microm).

NB : interchangeables, solides, nettoyables

- A Witt, psychophysicien, → présentation à 20 individus (doctorants du même âge, même catégorie socio-prof<sup>lle</sup>) rendus aveugles pour bloquer la vision. Itest : caractérisation par groupe des surfaces (rugueuses, grumeleuses, lisses, appellation à noter).
  - Indication : méthode du mode de scan avec le doigt.
  - Création de catégorie d'éprouvettes d'après graphe Dlink/dmax.
    - 4 grandes catégories : rugueuses, collantes, lisses, texturées
    - Graphe géométrie/catégorisation
  - Définition hédonique des surfaces
    - Evaluation par 1 personne « experte » pour la qualification des textures textiles → test des 54 éprouvettes de la plus agréable à la moins agréable.
    - Sensory descriptors



## 2.2 Brainstorming

- Sets de surfaces intéressants. N'en conserver qu'une dizaine.
- Lesquelles ? Critères de choix ?
- Même matériau et propriétés physico chimiques
- Hauteur de plots supérieure à 50 microns (attention à la destruction des plots)
- Surfaces pouvant être de **couleurs** différentes, voir transparentes
- Certaines de ces surfaces présentent des sons différents lorsqu'on les touche
- Panel de plusieurs individus.

Démarrage de collaborations sur mêmes supports.

Chacun apporte sa contribution dans son domaine de compétences.

Comment recoller les différentes études ?

**Ligne(s) rouge(s) ou directrices d'axes d'investigations**

Sur une surface (autre forme d'éprouvette possible : taille, boule, cylindre, )

Mesure Fiv (LaMCoS)

Mesure Coef frottement (Femto-St)

Mesure de fibres (Jean Marc A.)

Cartographie EG dans le cadre de l'interaction (Laurence M.)

Collaboration d'A Witt

Etablissement de Panels à St Etienne (Jenny F.)

Descripteurs sensoriels/descripteurs émotionnels (hédonistes) = difficulté supplémentaire.

**Ex Stress (sons, évaluation, paiement) ? évalué par marqueurs émotionnels, Couleurs, alternances couleurs, matériaux (différentes résines polymériques, silicones, ...), Température éprouvettes, température extérieure, → Modification de la perception ...dû à modification de la physico chimie à la surface des doigts (donc intrinsèquement pris en compte lors des tests vibratoires)**

Point de vue cellulaire.

Stress au niveau de la cellule. Mais stress plutôt physique ( $T^{\circ}$ , Ph, ...)

*Influence hydratation de la peau, du sujet.*

*Surfaces lisses/collantes (stick/slip)*

*Surfaces rugueuses (frottement)*

## 2.3 Synthèse Brainstorming

Figure p6 présentation PH Lien géométrie/catégorisation :

3 ou 4 catégories à 2 voire 3 niveaux soit entre 6 et 15 (trop important) échantillons.

1 - Etablissement (de confirmation) sur le jeu d'éprouvettes à St Etienne sur plusieurs individus pour vérifier le graphe de Ph et arrêter le choix des catégories et éprouvettes à l'intérieur de chaque catégorie.

Quantifier sur une échelle de 1 à 5 ou 1 à 10 la sensation (+/- lisse, +/- collant, +/- rugueux)

Attention : protocole : lavage au génie sans frotter gel + brosse à dent souple, lavage main/doigt savon de marseille marque 72% huile olive



Fatigue des plots par phase de frottement successif. Evaluation topographique de l'usure ?

→ Ph transmet le protocole expérimental.

2 – idem à Dijon A. Witt

Choix : éprouvettes de même hauteur

(S01, S20, S39) rouge

(S02, S14, S13) jaune

(S24, S04, S09) vert

(S19, S16) bleu

! relancer la fabrication de ces éprouvettes afin d'en disposer de plusieurs jeux (au moins 6) !

! Jenny 54 éprouvettes ok

Taille des éprouvettes ? découpables ?

Campagne de tests sur doigts humains (2, 3 voir plus)

- Campagne de perception du ressenti sensoriel des éprouvettes
- Caractérisation des vibrations induites (LaMCoS)
- Caractérisation des coefficients de frottement (Femto-st)
- Etc (sur banc d'essai tribo du LaMCoS et/ou femto-st) et/ou protocoles spécifiques.
- Etude sur le nerveux... (influence des récepteurs nerveux )
- Etude bio cellulaire sur peau saine (ultérieurement sur peau lésée).

*1 cm<sup>2</sup> environ ...*

- *Analyse moléculaire. Sous stress, quels marqueurs (molécules) pourraient être libérées au niveau de l'épiderme (fixation par azote liquide ) ...*
- *Ouverture de canaux spécifiques (cf. littérature)*
- *Positionnement sur morceau de silicone envisageable (attention membrane de polycarbonate existe !!!!) ou prise à l'envers de l'échantillon !*
- *Effet température à prendre en compte*

Délais :

Lancement campagne tests LaMCoS, femto, St Etienne automne 2018 labo ingénierie

Début 2019 suite labo neurosciences

Partage documents sur plateforme PLM à mettre en place ....

Réfléchir soumission projets ANR multi partenaires...

Publications primordiales (proposer des choses existantes)