



2 Juillet 2021

Encadrant:

Abderrahmane KHEDDAR

Rapporteurs:

Souhila KACI

Gilles TROMBETTONI

Nadjib LAZAAR

Etudiant:

Axel FOUGUES

Travail de recherche sur la stimulation sensorielle par implants magnétiques

Mémoire de fin d'études

Effectué à:

LIRMM UM5506 - CNRS,
Université de Montpellier

Soutenu le:

2 Juillet 2021

Encadrant:

Abderrahmane Kheddar

Rapporteurs:

Souhila KACI

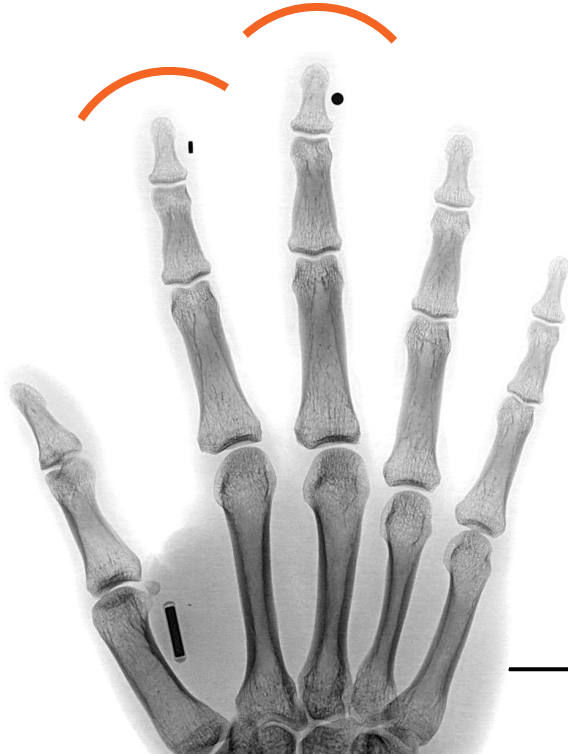
Gilles TROMBETTONI

Nadjib LAZAAR

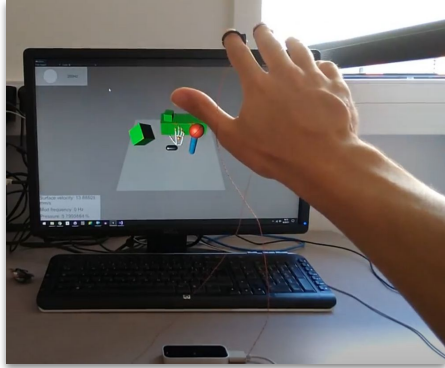
Sommaire

- Contextualisation
 - [Les SMIs](#)
 - [Stimulation artificielle](#)
 - [Rendu 3D](#)
 - Production d'un retour haptique au contact d'objets virtuels
 - [Extraction de l'information](#)
 - [Traduction de l'information](#)
 - [Transmission de l'information](#)
 - Conclusion
 - [Perspectives et pistes de recherche](#)
-

Les SMIs



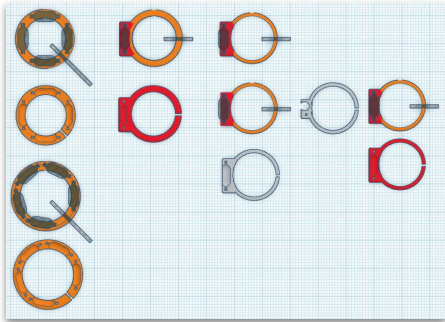
- Un aimant de 2-3 mm
 - Revêtement biocompatible
 - Placé dans le bout du doigt
 - S'aligne aux champs magnetiques
 - Stimule les mécanorécepteurs du toucher
 - Ressenti reel des champs magnetiques
-



Stimulation artificielle

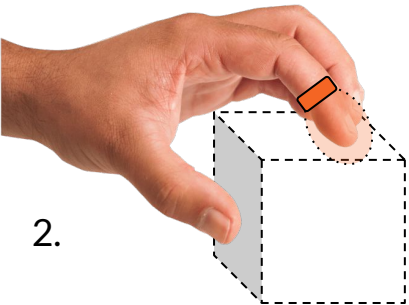
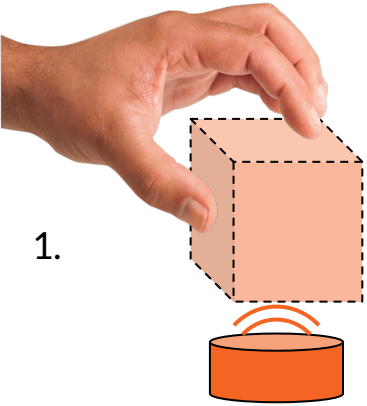
En produisant un champ magnétique dédié:

Rendu haptique, substitution sensorielle, communication, augmentation sensorielle...



Principaux avantages:

Compact, voir même sans-contact. **Discret**, plus **sensible** et plus **simple** que les alternatives externes.



Rendu 3D

Deux options de rendu:

1. Champs statique, projection dans l'espace de l'information
2. Champ embarqué, stimulation directe l'implant

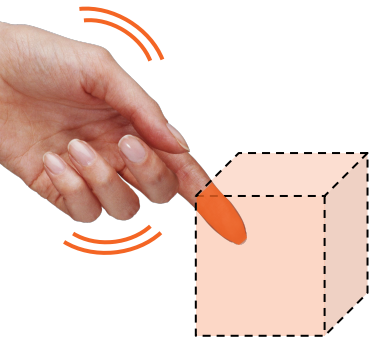
Utilisation des champs embarqués (bagues):

+Plus de controle

- Équipement nécessaire

+Conception simplifiée

-Suivi nécessaire
(pour de l'information 3D)

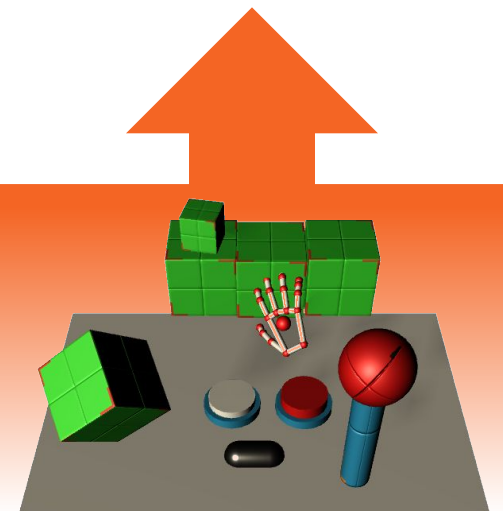


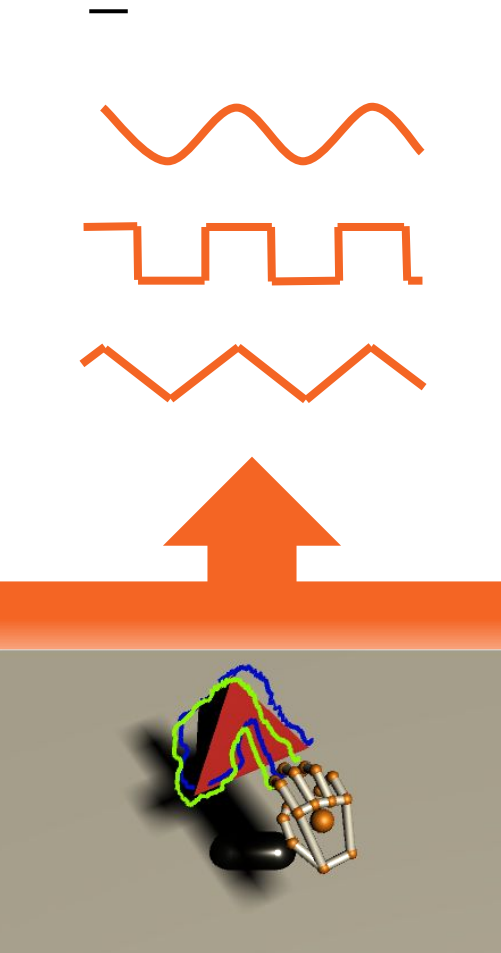
Extraction de l'information

Suivi de la main en temps réel avec une LeapMotion (stéréovision).

Projection de la main dans la scène virtuelle.

Extraction des intersections et mouvement relatif aux objets virtuels.





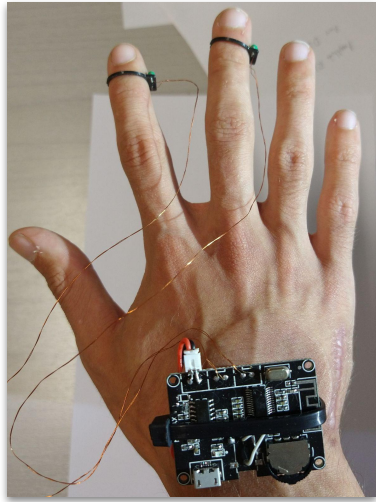
Traduction de l'information

Etude de la sensibilité:

- Champ de frequences utilisables: 0 - 350 Hz
- Utilisation de signaux périodiques divers, audio, DC...
- Modulation d'amplitude

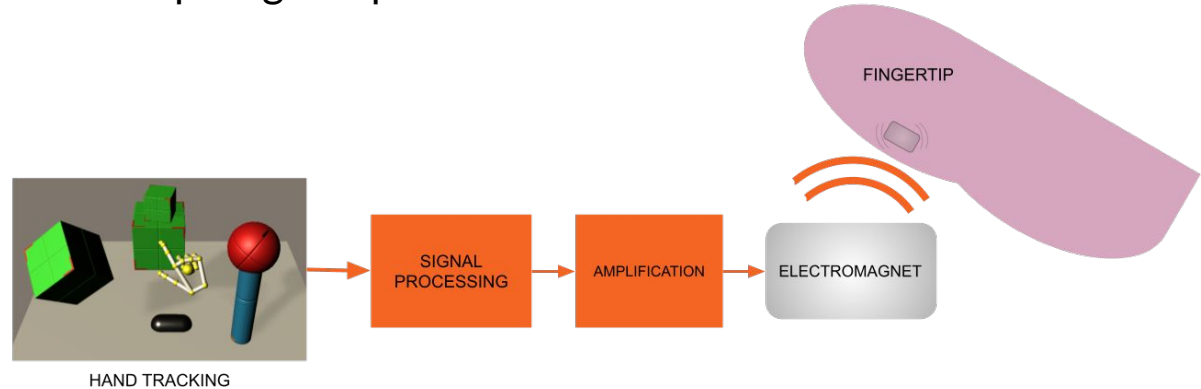
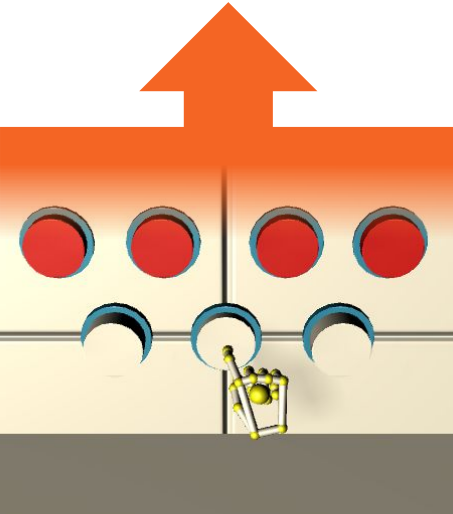
Pour l'interaction 3D:

- Pénétration/Pression équivaut à une modulation d'amplitude.
 - Texture/Friction équivaut à une modulation de fréquence .
 - Possibilité de produire un ressenti familier par l'audio...
-



Transmission de l'information

- Le signal est transmis par les canaux audio (filaire ou sans fil) au dispositif.
- Le signal est amplifié puis envoyé aux inducteurs pour produire un champ magnétique alternatif.





Perspectives et pistes de recherche

Expérimentations à venir:

- Reconnaissance de contours, feedbacks familiers, confirmer les hypothèses sur la sensibilité et tenter une augmentation sensorielle à l'aide de capteurs embarqués.

Pour finir, il est peu probable que les SMLs deviennent un médium d'interaction commun dans leur état actuel. Ce que nous espérons réellement c'est d'avoir contribué aux fondements de la recherche sur les technologies implantables dans la perception du monde qui nous entoure et l'interaction avec celui-ci.
