



CEA – LIST

Laboratoire Interfaces Sensorielles

Fontenay-Aux-Roses (92)

Sujets de stages années 2008



COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
LIST/SRCI
Relation avec les écoles : PHILIPPE MORGANTI
Tél : 01 46 54 91 86
e-mail : philippe.morganti@cea.fr

Titres des sujets

1. Interface tactile innovante pour l'assistance à la conduite automobile.....	3
2. Interface haptique doigts - main pour la Réalité Virtuelle.....	5
3. Simulateur de chirurgie maxillo-faciale avec interface haptique	7
4. Mesure et restitution d'efforts des doigts et de la main pour la Réalité Virtuelle	9
5. Commande électronique d'un émulateur de texture	10
6. Platine motorisée XYZ pour la mesure rapide d'effusivité thermique	11
7. Contribution à la conception de nouvelles interfaces vibratoires pour l'aide au déplacement	12
8. Contribution à la conception de nouvelles interfaces vibratoires pour l'aide au déplacement	16
9. Caractérisation et asservissement d'une interface tactile pour l'aide aux déficients visuels.....	18
10. Intégration de capteurs de proximité sur une interface tactile pour l'aide aux déficients visuels	20
11. Conception et réalisation d'une électronique d'adressage pour une interface tactile ...	22
12. Interface haptique à câbles tendus pour la Réalité Virtuelle	24
13. Interface haptique doigts - main à structure déformable pour la RV.....	26

Sujet :

Interface tactile innovante pour l'assistance à la conduite automobile

Niveau : Bac + 5 - 3^{ème} année d'école d'ingénieur – DEA

Durée du stage : 5 mois minimum

Résumé.

Le stage proposé concerne une interface tactile embarquée innovante dans l'assistance au conducteur automobile. Cette interface existante revêt la forme d'un bouton rotatif à retour d'effort. Le sujet consiste à concevoir une interface graphique innovante gérée par ce seul bouton à retour d'effort. L'interface graphique devra exploiter au mieux les particularités du bouton à retour d'effort pour offrir à l'utilisateur un outil interactif convivial, intuitif et performant. Formation en informatique graphique, orienté objet et temps réel avec un esprit créatif et de synthèse.

Objectifs du stage.

Le Laboratoire d'Interfaces Sensorielles du CEA LIST travaille sur la conception d'interfaces tactiles et haptiques ainsi que sur leurs applications dans différents domaines. Ces interfaces sont de plus en plus développées et utilisées dans différents domaines : l'aide aux déficients visuels, la réalité virtuelle, les jeux informatiques et l'automobile. Différentes informations sont transmises par le toucher, que ce soit à travers des systèmes vibratoires, des structures déformables ou une variation de température.

Nous avons réalisé pour le domaine automobile une nouvelle interface tactile qui prend la forme d'un bouton rotatif à 1 degré de liberté, cette interface offrira à l'utilisateur la possibilité d'interagir avec différents équipements ou accessoires (GPS, radio, climatisation...). La principale originalité de ce bouton est de permettre la variation de « raideur ». En effet, pour une navigation plus riche entre les menus, différents profils d'efforts pourront être appliqués via l'utilisation de fluides Magnéto-Rhéologiques. Ces fluides ont la caractéristique de changer de viscosité en fonction d'un champ magnétique appliqué.

Les boutons rotatifs type I-Drive (Fig. 1) destinés aux applications automobiles sont actuellement réservés aux berlines haut de gamme et ne peuvent pas être commandés en effort, c'est-à-dire que l'énergie nécessaire pour passer d'un cran à un autre est prédéfinie et non modifiable. Notre interface tactile permet un contrôle semi-actif du bouton en effort pour générer différentes sensations, la navigation entre les stations de radio, sur le GPS, ou différents menus sera donc enrichie et améliorée...

Ce stage a pour but de concevoir une interface homme-machine graphique qui sera uniquement pilotée à l'aide du bouton à retour d'effort, afin de permettre à l'utilisateur de naviguer sur différents menus d'activation ou de réglage d'équipements intérieurs tel qu'un système de navigation GPS, un périphérique musical, le système de chauffage...



Figure 1 - Bouton I-Drive

Domaines de spécialité requis : Electronique – Mécanique - Mécatronique

Moyens informatiques mis en œuvre :

Logiciels : WxWidgets, OpenGL

Langages : .NET (C, C++, C#, VB...)

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

Tous dispositifs d'expérience nécessaires, électronique et mécanique

Plate-forme de test : bouton à retour d'effort

Centre : Fontenay-aux-Roses

Pôle ou Direction : DRT

Labo : CEA LIST/LIS – Laboratoire d'Interfaces Sensorielles

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

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable : René Polizzi Tél. : 01 46 54 96 16

E-mail : René.polizzi@cea.fr Fax : 01 46 54 75 80

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

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



Sujet :

Interface haptique doigts - main pour la Réalité Virtuelle

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

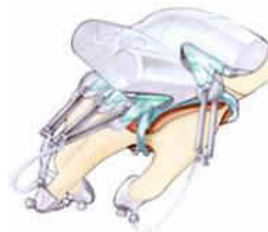
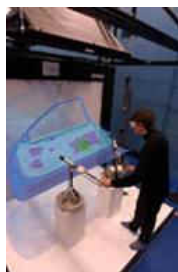
Durée du stage : 4 mois minimum

Résumé.

La réalité virtuelle est de plus en plus utilisée pour évaluer de nouveaux concepts car elle évite de développer des prototypes longs et coûteux de mise en œuvre. Elle trouve un fort intérêt dans le secteur automobile, en particulier dans la conception et l'évaluation de nouveaux habitacles. Ainsi, le développement de dispositifs haptiques permet aujourd'hui de toucher les objets virtuels, c'est-à-dire ressentir physiquement des objets graphiques par des techniques de retour d'effort agissant sur le mouvement du bras, de la main ou encore des doigts. La qualité d'un simulateur de réalité virtuelle dépend également de son intégration mécanique qui doit rendre le dispositif aussi léger et discret que possible. Cette problématique constitue le cœur du sujet proposé. Elle est l'un des enjeux d'un projet national issu du pôle de compétitivité System@tic de la région Ile de France. Celui-ci réunit autour du CEA et de l'Ecole des Mines de Paris de grands partenaires industriels du secteur automobile tels Peugeot et Renault ainsi que des équipementiers tels Valeo et Visteon et de jeunes start-up telles les sociétés Haption et Intempora.

Objectifs du stage.

L'objectif du stage sera de dresser un état de l'art sur les dispositifs de mesure des mouvements articulaires au niveau des doigts et de la main. Le travail consistera également à proposer et réaliser un nouveau dispositif de mesure compact pouvant s'intégrer à un gant pour la réalité virtuelle. Le capteur se présentera idéalement sous forme de feuille et devra s'intégrer à des articulations flexibles. Une grande partie du travail consistera à choisir la bonne technologie et à optimiser les performances requises pour un tel dispositif, c'est-à-dire sa plage de mesure, sa linéarité, sa résolution ou sa précision. Son électronique de traitement devra également être étudiée.



Domaines de spécialité requis :

1) Mesures physiques (EI) Mécatronique (EE) 2) Fibres Optiques (EC)

Moyens informatiques mis en œuvre

Langages : Assembleur et/ou C et/ou C++



Logiciels : Eagle, Solid Works, etc...

Moyens informatiques mis en œuvre : Langages : C et C++

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

Micro usinage. Machine à détourer. Imprimante 3D.

Centre : Fontenay-aux-Roses

Pôle ou Direction : DRT

Labo : CEA LIST/LIS – Laboratoire d'Interfaces Sensorielles

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

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable : NIKOLOVSKI Jean-
Pierre, GOSSELIN
Florian

Tél. : 01 46 54 70 46

E-mail : Jean-pierre.nikolovski@cea.fr

Fax : 01 46 54 75 80

Secrétariat : Annick LATARE

Tél. : 01 46 54 91 17

Nom du chef de
laboratoire : HAFEZ Moustapha

Tél. : 01 46 54 97 31



Sujet :

Simulateur de chirurgie maxillo-faciale avec interface haptique

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

Durée du stage : 4 mois minimum

Résumé.

La réalité virtuelle est de plus en plus utilisée pour la formation au geste technique car elle permet de développer des programmes de formation efficaces et modulables. Elle trouve un fort intérêt dans le secteur médical pour l'apprentissage de techniques opératoires complexes et délicates.

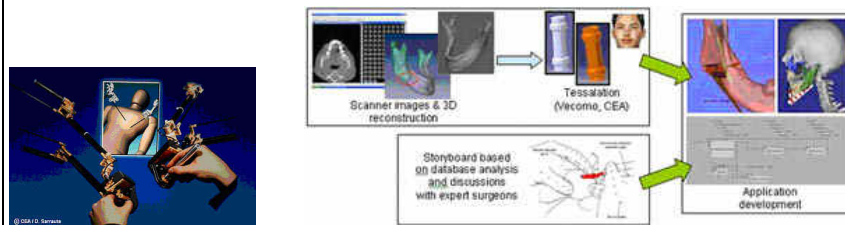
Ces applications requièrent un retour d'informations multimodales : vision, son mais aussi retour d'effort. Ainsi, le développement de dispositifs haptiques permet aujourd'hui de toucher les objets virtuels, c'est-à-dire de ressentir physiquement des objets graphiques par des techniques de retour d'effort agissant sur le mouvement du bras, de la main ou encore des doigts.

La qualité d'un simulateur de réalité virtuelle dépend également de la qualité de son interface homme machine et des scénarios développés pour rendre l'application aussi intuitive et efficace que possible.

Cette problématique constitue le cœur du sujet proposé. Elle est l'un des enjeux d'un projet Européen qui réunit quinze partenaires dont le CEA-LIST pour étudier l'utilisation de la RV et des interfaces multimodales dans le contexte de l'étude et de la formation au geste technique.

Objectifs du stage.

L'objectif du stage sera de développer une maquette d'application de formation à la chirurgie maxillo faciale permettant un retour d'information multimodal (gestion du retour visuel, sonore et haptique). On s'intéressera à l'ensemble de la chaîne logicielle : récupération des images des scanners et passage en 3D, tessellation, développement de l'application, IHM, communication avec le moteur de simulation, ... Plusieurs scénarios seront développés et testés sous Virtools. On utilisera pour cela du matériel disponible au CEA-LIST (prototype d'interface haptique médicale et son contrôleur, PCs, logiciels de simulation temps réel).



Domaines de spécialité requis :

1) Réalité virtuelle (EG), Programmation (EG), 3D, Simulation Physique 2) Infographie (EG), Génie logiciel (EG)



Moyens informatiques mis en œuvre

Langages : C / C++ / C#

Logiciels : Virtools

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

Bibliothèques de simulation physique temps réel du CEA-LIST.

Prototype d'interface haptique médicale et son contrôleur.

Centre : Fontenay-aux-Roses

Pôle ou Direction : DRT

Labo :

CEA LIST/LIS – Laboratoire d'Interfaces Sensorielles

Web :

<http://www-LIST.cea.fr/>

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable : GOSSELIN Florian, Tél. : 01 46 54 70 46
ANDRIOT Claude

E-mail : florian.gosselin@cea.fr Fax : 01 46 54 75 80

Secrétariat : Annick LATARE Tél. : 01 46 54 91 17

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



Sujet :

Mesure et restitution d'efforts des doigts et de la main pour la Réalité Virtuelle

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

Durée du stage : 4 mois minimum

Résumé.

La réalité virtuelle est de plus en plus utilisée pour évaluer de nouveaux concepts car elle évite de développer des prototypes longs et coûteux de mise en œuvre. Elle trouve un fort intérêt dans le secteur automobile, en particulier dans la conception et l'évaluation de nouveaux habitacles. Ainsi, le développement de dispositifs haptiques permet aujourd'hui de toucher les objets virtuels, c'est-à-dire ressentir physiquement des objets graphiques par des techniques de retour d'effort agissant sur le mouvement du bras, de la main ou encore des doigts. La qualité d'un simulateur de réalité virtuelle dépend également de son intégration mécanique qui doit rendre le dispositif aussi léger et discret que possible. Cette problématique constitue le cœur du sujet proposé.

Objectifs du stage.

L'objectif du stage sera de dresser un état de l'art sur les dispositifs de mesure et de restitution d'efforts répartis au niveau des doigts et de la main. Le travail consistera également à proposer et réaliser un nouveau dispositif d'actionnement compact pouvant s'intégrer à un gant pour la réalité virtuelle. L'actionneur sera bio inspiré et conçu pour mesurer et restituer simultanément un effort dans un espace relatif à l'avant bras. Une grande partie du travail consistera à optimiser les performances requises pour un tel dispositif, c'est-à-dire sa courbe force – déplacement, son encombrement, son poids, son temps de réponse ou encore sa consommation électrique.

Domaines de spécialité requis :

1) Mécatronique (EE) Electronique embarquée (EI) 2) Programmation (EG) 3)

Moyens informatiques mis en œuvre : Logiciels : SolidWorks

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

Micro usinage. Machine à détourer. Imprimante 3D.

Centre : Fontenay-aux-Roses

Pôle ou Direction : DRT

Labo : CEA LIST/LIS – Laboratoire d'Interfaces Sensorielles

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

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable : NIKOLOVSKI Jean-Pierre Tél. : 01 46 54 70 46

E-mail : Jean-pierre.nikolovski@cea.fr Fax : 01 46 54 75 80

Secrétariat : Annick LATARE Tél. : 01 46 54 91 17

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



FICHE STAGE ≥ 4 MOIS

Sujet :

Commande électronique d'un émulateur de texture

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

Durée du stage : 4 mois minimum

Résumé.

La réalité virtuelle est de plus en plus utilisée pour évaluer de nouveaux concepts car elle évite de développer des prototypes longs et coûteux de mise en œuvre. Elle trouve un fort intérêt dans le secteur automobile, en particulier dans la conception et l'évaluation de nouveaux habitacles. Ainsi, le développement de dispositifs haptiques permet aujourd'hui de toucher les objets virtuels, c'est-à-dire ressentir physiquement des objets graphiques par des techniques de retour d'effort. La qualité d'un simulateur de réalité virtuelle dépend également de sa capacité à restituer finement la rugosité, la texture, les propriétés tribologiques des surfaces que l'on veut simuler. Cette problématique constitue le cœur du sujet proposé ici.

Objectifs du stage.

L'objectif du stage sera de maquetter un nouveau concept d'émulateur de texture à ultrasons. Le travail consistera d'une part en la caractérisation et la modélisation de l'actuateur du point de vue de la charge électrique qu'il représente, puis en la réalisation d'une électronique de contrôle à microcontrôleur. Le microcontrôleur sera programmé en assembleur et/ou C dans un environnement de développement type IAR Embedded Workbench.

Domaines de spécialité requis :

1) Electronique embarquée (EI) 2) Programmation (EG) 3) Acoustique (EA)

Moyens informatiques mis en œuvre :

Langages : Assembleur, C

Logiciels : Eagle

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

Micro usinage. Machine à détourer. Imprimante 3D.

Centre : Fontenay-aux-Roses

Pôle ou Direction : DRT

Labo : CEA LIST/LIS – Laboratoire d'Interfaces Sensorielles

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

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable : NIKOLOVSKI Jean-Pierre Tél. : 01 46 54 70 46

E-mail : Jean-pierre.nikolovski@cea.fr Fax : 01 46 54 75 80

Secrétariat : Annick LATARE Tél. : 01 46 54 91 17

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

Sujet :**Platine motorisée XYZ pour la mesure rapide d'effusivité thermique**

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

Durée du stage : 4 mois minimum

Résumé.

La réalité virtuelle est de plus en plus utilisée pour évaluer de nouveaux concepts car elle évite de développer des prototypes longs et coûteux de mise en œuvre. Elle trouve un fort intérêt dans le secteur automobile, en particulier dans la conception et l'évaluation de nouveaux habitacles. Ainsi, le développement de dispositifs haptiques permet aujourd'hui de toucher les objets virtuels, c'est-à-dire ressentir par un retour d'effort les objets afin d'interagir avec eux, les manipuler etc... La qualité d'un simulateur de réalité virtuelle dépend également de sa capacité à restituer finement la texture et l'effusivité thermique des objets que l'on veut simuler. Cette problématique constitue le cœur du sujet proposé ici.

Objectifs du stage.

La restitution d'un profil d'effusivité thermique d'un matériau passe par une étape préliminaire importante qui est celle de la caractérisation de cette propriété. L'objectif du stage sera d'évaluer un capteur mettant en œuvre une nouvelle méthode de mesure rapide d'effusivité thermique. Pour cela, une platine motorisée XYZ devra être interfacée à un PC. Le PC sera également interfacé avec le capteur via une carte d'acquisition Analogique/numérique. Le pilotage de la platine sera fait sous Matlab. Le robot sera programmé pour positionner le capteur, acquérir, traiter et sauvegarder le signal. Différents matériaux seront cartographiés (cuir, métaux, plastiques, bois).

Domaines de spécialité requis :

1) Instrumentation (EI) 2) Robotique 3) Thermique (EE) 4) Acoustique (EA)

Moyens informatiques mis en œuvre :

Langages : Matlab

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

Interfaçage d'un PC avec divers instruments (Oscilloscope, carte d'acquisition A/N, contrôle moteurs)

Centre : Fontenay-aux-Roses

Pôle ou Direction : DRT

Labo : CEA LIST/LIS – Laboratoire d'Interfaces Sensorielles

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

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable : NIKOLOVSKI Jean-Pierre Tél. : 01 46 54 70 46

E-mail : Jean-pierre.nikolovski@cea.fr Fax : 01 46 54 75 80

Secrétariat : Annick LATARE Tél. : 01 46 54 91 17

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

Sujet :**Contribution à la conception de nouvelles interfaces vibratoires pour l'aide au déplacement**

Niveau : Bac + 5 – M2

Durée du stage : 4 mois minimum

Résumé.

Le sujet de stage consiste à concevoir de nouveaux usages pour une interface tactile vibratoire. Il nous semble possible que ce type d'interface puisse être utilisé pour l'aide au déplacement. Il s'agira dans un premier temps de définir les modalités d'usage et d'interaction, puis de mettre en place la méthodologie d'évaluation pour tester notre hypothèse d'usage.

Objectifs du stage.

Le Laboratoire d'interfaces sensorielles du CEA LIST situé à Fontenay-aux-roses (92) développe des interfaces haptiques. Ces nouvelles interfaces permettent d'envisager de nouveaux usages. Le travail de stage sera centré essentiellement sur l'utilisation d'interfaces vibratoires pour l'aide au déplacement. Il s'agira dans ce contexte d'étudier dans quelle mesure des informations directionnelles sont exploitables par des utilisateurs tout venant. Le stagiaire devra :

1. Réfléchir sur la méthodologie et le cadre théorique
2. Contribuer à la définition d'une application type en relation avec l'équipe technique et à son implémentation pratique
3. Mettre en place un protocole permettant de tester les hypothèses d'usage de l'interface
4. Analyser les résultats des évaluations et proposer des perspectives d'usage.

Le contenu du stage nécessitera de travailler de concert avec l'équipe technique. Des connaissances en ergonomie sont indispensables. Des compétences en informatique (C++) sont bienvenues.



CEA – Exemple d'interface haptique

CEA – Exemple d'une experimentation

Domaines de spécialité requis : Ergonomie

Moyens informatiques mis en œuvre : Statistica



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

Méthode ergonomique (entretiens, verbalisations simultanées, observations)

Centre : Fontenay-aux-Roses Pôle ou Direction : DRT

Labo : CEA LIST/LIS – Laboratoire d'Interfaces Sensorielles
Web : <http://www-LIST.cea.fr/>

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable : Christine Mégard	Tél. : 01 46 54 74 25
E-mail : Christine.megard@cea.fr	Fax : 01 46 54 75 80
Secrétariat : LIST/SRCI	Tél. : 01 46 54 91 17
Nom du chef de laboratoire : Moustapha Hafez	Tél. : 01 46 54 97 31



FICHE STAGE ≥ 4 MOIS

Sujet :

Interface à retour d'effort pour la micromanipulation aux échelles mésoscopiques

Niveau : Bac + 5 - 3^{ème} année d'école d'ingénieur – DEA

Durée du stage : 5 mois minimum

Résumé.

La miniaturisation de dispositifs intégrés au dessous du millimètre implique le développement de nouvelles technologies pour surmonter les difficultés liées à l'assemblage de composants dont la taille est si petite que les forces surfaciques deviennent prépondérantes devant les forces volumiques. A cette échelle, l'adhésion entre les surfaces des composants et leur environnement (tel que pinces et récipients) rendent l'utilisation des techniques standards d'assemblage presque impossible. Une solution alternative, l'auto-assemblage bio-inspiré, propose d'utiliser des liaisons biologiques pour auto-assembler des composants sans l'intervention d'un opérateur.

L'une des difficultés de cette approche concerne la manipulation des micro-objets (déplacement, sélection, mélange et séparation). Nous avons développé une technologie permettant le transport de micro objet (composants de MEMS ou cellules biologiques) par pointage d'un faisceau laser infrarouge dans le milieu liquide environnant.

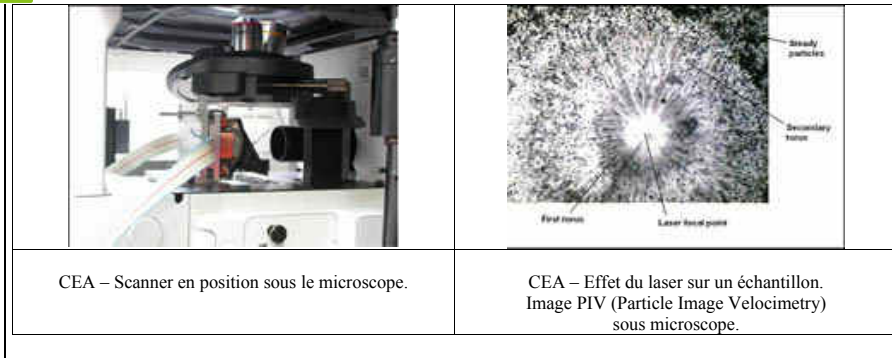
Le sujet de stage se propose d'améliorer cette méthode de manipulation à travers une interface à retour d'effort qui permettrait à la fois de sécuriser les procédures et de rendre la manipulation plus intuitive.

Objectifs du stage.

En pratique, l'étudiant devra prendre en main un système de pointage laser sous microscope (un miroir scanner), en améliorer l'asservissement et fournir une solution de contrôle incluant une boucle à retour d'effort.

Asservissement et contrôle du système : la possibilité de pointer le laser avec une bonne précision et une dynamique rapide est essentielle pour pouvoir contrôler les phénomènes physiques utilisés pour la manipulation. Le système est composé d'un miroir pivotant suivant deux axes placé juste en dessous des objectifs d'un microscope inversé. Ce miroir permet d'orienter un laser IR vers l'objectif en choisissant l'angle d'entrée du faisceau. Cela autorise in fine de contrôler la position du point focal du laser dans le plan du microscope. Un parfait contrôle de la trajectoire du laser entre les pointages est également indispensable. Il faudra en particulier s'assurer que les deux axes du scanner puissent être contrôlés de façon parfaitement indépendante. Pour cela, un asservissement corrélé des deux axes est nécessaire.

Retour d'effort : Le principe de la manipulation veut que le laser soit maintenu à une distance bien précise de l'objet à manipuler et la dynamique du mouvement peut être suivant les cas très rapide ou très lente. Il devient alors nécessaire d'aider l'opérateur en l'accompagnant lorsqu'il est trop lent ou inversement en le retenant lorsqu'il va trop vite. Cet effet est obtenu à l'aide d'une interface à retour d'effort que l'étudiant devra implémenter en tenant compte à la fois de la dynamique du laser et de la dynamique de l'objet à manipuler.



Domaines de spécialité requis : Mécatronique, micro nano technologies.

Moyens informatiques mis en œuvre : Langage : Labview et C – Logiciel : Matlab

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

Exemple : Plateforme de micro-manipulation (microscope, laser IR)
Participation à un projet européen :Projet GOLEM (auto-assemblage bio-inspiré)

Centre : Fontenay-aux-Roses **Pôle ou Direction :** DRT

Labo: CEA LIST/LIS – Laboratoire des Interfaces Sensorielles
Web : <http://www-LIST.cea.fr/>

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable :	Sylvain Bouchigny	Tél. :	01 46 54 70 35
E-mail :	Sylvain.bouchigny@cea.fr	Fax :	01 46 54 75 80
Secrétariat :	LIST/SRCI	Tél. :	01 46 54 91 17
Nom du chef de laboratoire :	Moustapha Hafez	Tél. :	01 46 54 97 31

Sujet :

Contribution à la conception de nouvelles interfaces vibratoires pour l'aide au déplacement

Niveau : Bac + 5 –M2

Durée du stage : 4 mois minimum

Résumé.

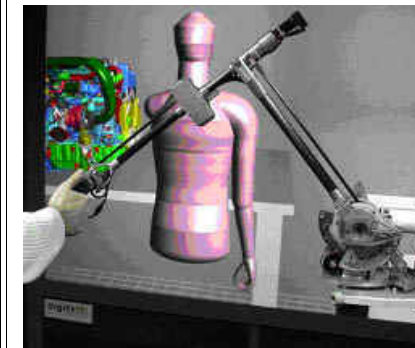
Le sujet de stage consiste à concevoir de nouveaux usages pour une interface tactile vibratoire. Il nous semble possible que ce type d'interface puisse être utilisé pour l'aide au déplacement. Il s'agira dans un premier temps de définir les modalités d'usage et d'interaction, puis de mettre en place la méthodologie d'évaluation pour tester notre hypothèse d'usage.

Objectifs du stage.

Le Laboratoire d'interfaces sensorielles du CEA/LIST situé à Fontenay-aux-roses (92) développe des interfaces haptiques. Ces nouvelles interfaces permettent d'envisager de nouveaux usages. Le travail de stage sera centré essentiellement sur l'utilisation d'interfaces vibratoires pour l'aide au déplacement. Il s'agira dans ce contexte d'étudier dans quelle mesure des informations directionnelles sont exploitables par des utilisateurs tout venant. Le stagiaire devra :

5. Réfléchir sur la méthodologie et le cadre théorique
6. Contribuer à la définition d'une application type en relation avec l'équipe technique et à son implémentation pratique
7. Mettre en place un protocole permettant de tester les hypothèses d'usage de l'interface
8. Analyser les résultats des évaluations et proposer des perspectives d'usage.

Le contenu du stage nécessitera de travailler de concert avec l'équipe technique. Des connaissances en ergonomie sont indispensables. Des compétences en informatique (C++) sont bienvenues.



CEA – Exemple d'interface haptique



CEA – Exemple d'une experimentation

Domaines de spécialité requis : Ergonomie



Moyens informatiques mis en œuvre : Statistica

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

Méthode ergonomique (entretiens, verbalisations simultanées, observations)

Centre : Fontenay-aux-Roses

Pôle ou Direction : DRT

Dépt/Service/Labo : DTISI/SRCI/LIS – Laboratoire d'Interfaces Sensorielles

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

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable : Christine Mégard Tél. : 01 46 54 74 25

E-mail : Christine.megard@cea.fr Fax : 01 46 54 75 80

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

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



Sujet :

Caractérisation et asservissement d'une interface tactile pour l'aide aux déficients visuels

Niveau : Bac + 3/4 – 2/3^{ème} année d'école d'ingénieur

Durée du stage : 5 mois minimum

Résumé.

Les interfaces tactiles et haptiques sont de plus en plus développées, et utilisées pour différentes applications : pour l'aide aux aveugles mais aussi pour la réalité virtuelle, les jeux informatiques et l'automobile. Différentes informations sont transmises par le toucher, que ce soit à travers des systèmes vibratoires, des structures déformables ou une variation de température.

Dans le cadre du projet européen ENABLED, le CEA LIST a développé une interface haptique portable, appelée VIFLEX (Figure 1) munie d'une plateforme à deux degrés de liberté en rotation. Une telle architecture doit permettre de transmettre les informations nécessaires à la navigation, telles que la direction à suivre, ou bien une alerte en utilisant un mode vibratoire. Cette interface portable est actuellement connectable par BluetoothTM à un GPS pour fournir des informations d'orientation et de direction à l'utilisateur (Figure 2).

Dans le but d'optimiser l'asservissement et les performances de l'interface, nous souhaitons caractériser, modéliser et identifier ses paramètres.

Présentation de l'interface

http://www-list.cea.fr/gb/actualites/news_2006/news_12_12_4.htm

Objectifs du stage.

L'interface concernée (appelée VIFLEX) a été pensée avec des exigences de coût, masse et consommation d'énergie récurrentes dans la conception des interfaces embarquées. La plateforme mobile à une très haute dynamique et est asservie en position via un capteur laser et des actionneurs électromagnétiques. La communication avec les appareils extérieurs se fait par BluetoothTM.

L'objectif du stage est de modéliser et identifier les paramètres de l'interface et de créer un asservissement adapté pour la plateforme mobile. Cette loi de commande sera implantée dans le microcontrôleur.



Figure 2 – Interface VIFLEX



Figure 3 – Utilisateur

Domaines de spécialité requis : Automatique – Electronique – Mécatronique

Moyens informatiques mis en œuvre :

Logiciels : Eagle, Matlab, SolidWorks, CATIA V5

Langages : .NET (C, C++, C#, VB...)

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

Tous dispositifs d'expérience nécessaires, informatique, électronique et mécanique.

Graveuse pour la réalisation de circuits imprimés

Machine de prototypage rapide, dépose à fil (Imprimante 3D)

Centre : Fontenay-aux-Roses

Pôle ou Direction : DRT

Dépt/Service/Labo : DTSI/SRCI/LIS – Laboratoire d'Interfaces Sensorielles

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

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable : Samuel Roselier Tél. : 01 46 54 88 50

E-mail : samuel.roselier@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

Sujet :

Intégration de capteurs de proximité sur une interface tactile pour l'aide aux déficients visuels

Niveau : Bac + 5 - 3^{ème} année d'école d'ingénieur

Durée du stage : 5 mois minimum

Résumé.

Les interfaces tactiles et haptiques sont de plus en plus développées, et utilisées pour différentes applications : pour l'aide aux aveugles mais aussi pour la réalité virtuelle, les jeux informatiques et l'automobile. Différentes informations sont transmises par le toucher, que ce soit à travers des systèmes vibratoires, des structures déformables ou une variation de température.

Dans le cadre du projet européen ENABLED, le CEA LIST a développé une interface haptique portable, appelée ViFlex (Figure 1), munie d'une plateforme à deux degrés de liberté en rotation. Une telle architecture doit permettre de transmettre les informations nécessaires à la navigation, telles que la direction à suivre, ou bien une alerte en utilisant un mode vibratoire. Cette interface portable est actuellement connectable par Bluetooth™ à un GPS pour fournir des informations d'orientation et de direction à l'utilisateur.

Dans le but d'étendre les capacités de l'interface, notamment la détection d'obstacle, le travail de stage consiste à intégrer des télémètres (ultrasonores, Laser...) sur l'interface existante. Ce couplage viendra en complément de la canne blanche pour détecter des obstacles à une plus grande distance.

Présentation de l'interface : http://www-list.cea.fr/gb/actualites/news_2006/news_12_12_4.htm

Objectifs du stage.

L'interface concernée (appelée VIFLEX) a été pensée avec des exigences de coût, masse et consommation d'énergie récurrentes dans la conception des interfaces embarquées. La plateforme mobile à une très haute dynamique et est asservie en position via un capteur laser et des actionneurs électromagnétiques. La communication avec les appareils extérieurs se fait par Bluetooth™.

L'objectif du stage est d'adapter cette interface pour l'aide à la locomotion pour les déficients visuels. Des systèmes de détection d'obstacles seront couplés à l'interface.

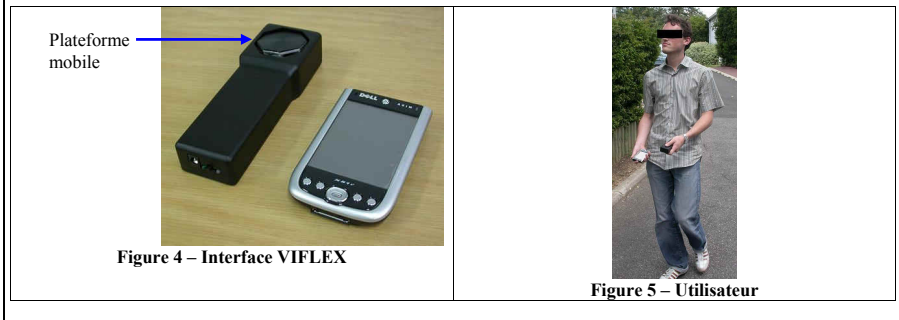


Figure 4 – Interface VIFLEX



Figure 5 – Utilisateur



Pour mieux appréhender l'interface tactile utilisée, la première partie du stage consistera en une caractérisation de l'interface. Puis, différentes technologies de capteurs de distances (proximètres) seront analysées. L'intégration de ces capteurs sur l'interface sera étudiée et réalisée. Enfin, des tests d'usages seront faits pour définir un mode de restitution des informations.

Domaines de spécialité requis : Electronique – Instrumentation, capteurs – Mécatronique

Moyens informatiques mis en œuvre :

Logiciels : Eagle, Matlab, SolidWorks, CATIA V5

Langages : .NET (C, C++, C#, VB...)

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

Tous dispositifs d'expérience nécessaires, informatique, électronique et mécanique.

Graveuse pour la réalisation de circuits imprimés

Machine de prototypage rapide, dépose à fil (Imprimante 3D)

Centre : Fontenay-aux-Roses

Pôle ou Direction : DRT

Dépt/Service/Labo : DTSI/SRCI/LIS – Laboratoire d'Interfaces Sensorielles

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

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable : Samuel Roselier Tél. : 01 46 54 88 50

E-mail : samuel.roselier@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



Sujet :

Conception et réalisation d'une électronique d'adressage pour une interface tactile

Niveau : Bac + 4/5 – 3^{ème} année d'école d'ingénieur

Durée du stage : 5 mois minimum

Résumé.

Le Laboratoire d'Interfaces Sensorielles du CEA List travaille sur la conception d'interfaces tactiles et haptiques ainsi que leurs applications dans différents domaines. Le VITAL (acronyme de VibroTActiLe) est un système de retour tactile développé dans les laboratoires du CEA-List. Ce dispositif (Figure 1) est composé d'une matrice de micro-actionneurs indépendamment adressables par une électronique de puissance et de commande. Plusieurs domaines sont visés, la figure 2 présente une application d'exploration de cartes pour l'aide aux déficients visuels qui leur permet de « toucher » l'information graphique, l'interface VITAL est alors montée sur une table X-Y pour assister l'exploration.

Le but du stage est d'optimiser, concevoir et réaliser une nouvelle électronique de puissance et de commande de l'interface.

Formation généraliste en électronique.

Objectifs du stage.

Le VITAL est constitué d'une matrice (8x8) de micro-actionneurs électromagnétiques venant mettre en mouvement des lamelles en contact avec la peau. Ces actionneurs électromagnétiques sont adressés indépendamment les uns par rapport aux autres par un DSP. L'étage de puissance est réalisé par 64 amplificateurs opérationnels de puissance. Cette interface est reliée à un ordinateur par une liaison de type USB. Un logiciel permettant de d'associer le tactile à diverses émotions a été développé, il consiste à adresser chaque actionneur indépendamment afin de créer des « mots » tactiles – un langage.

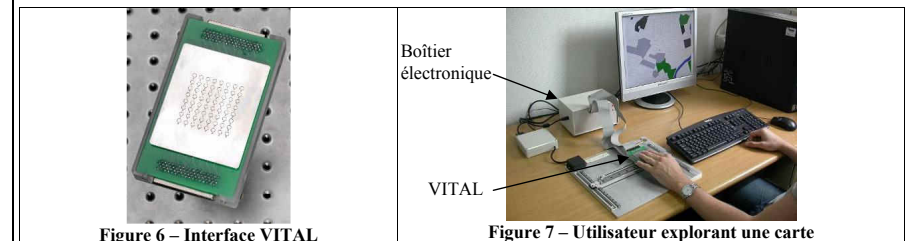


Figure 6 – Interface VITAL

Figure 7 – Utilisateur explorant une carte

La figure 2 présente le dispositif en utilisation sur un bureau, le volume de l'électronique est important. L'objectif du stage est donc de concevoir et réaliser une nouvelle électronique optimisée en termes d'encombrement et de consommation d'énergie.



Déroulement du stage

- Analyse de l'électronique existante
- Exploration de solutions techniques envisageables (Multiplexage, FPGA, DSP, Microcontrôleur...)
- Prototypage et réalisation de tests
- Intégration sur PCB

Domaines de spécialité requis : Electronique

Moyens informatiques mis en œuvre :

Logiciels : Eagle, Matlab, SolidWorks, CATIA V5

Langages : .NET (C, C++, C#, VB...)

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

Tous dispositifs d'expérience nécessaires, informatique, électronique et mécanique.

Graveuse pour la réalisation de circuits imprimés

Machine de prototypage rapide, dépose à fil (Imprimante 3D)

Centre : Fontenay-aux-Roses

Pôle ou Direction : DRT

Dépt/Service/Labo : DTSI/SRCI/LIS – Laboratoire d'Interfaces Sensorielles

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

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable : Samuel Roselier Tél. : 01 46 54 88 50
Guillaume Trannoy

E-mail : samuel.roselier@cea.fr Fax : 01 46 54 75 80
guillaume.trannoy@cea.fr

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

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



Sujet :

Interface haptique à câbles tendus pour la Réalité Virtuelle

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

Durée du stage : 4 mois minimum

Résumé.

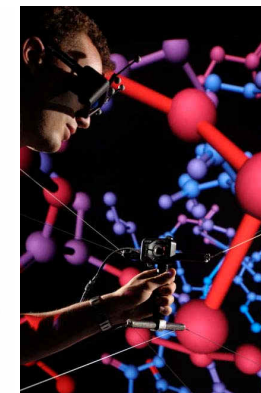
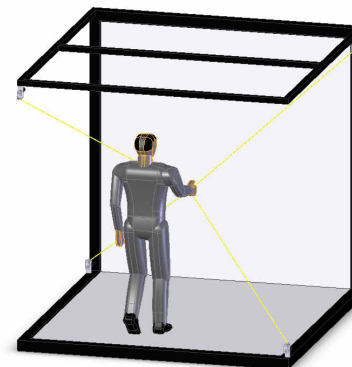
La réalité virtuelle est de plus en plus utilisée pour la formation au geste technique car elle permet de développer des programmes de formation efficaces et modulables. Elle trouve un fort intérêt dans le secteur des sports et loisirs pour l'apprentissage de tâches rythmiques.

Ces applications requièrent un retour d'informations multimodales : vision, son mais aussi retour d'effort. Ainsi, le développement de dispositifs haptiques permet aujourd'hui de toucher les objets virtuels, c'est-à-dire de ressentir physiquement des objets graphiques par des techniques de retour d'effort agissant sur le mouvement du bras, de la main ou encore des doigts, mais aussi de guider le geste pour faciliter l'apprentissage. La qualité d'un simulateur de réalité virtuelle dépend ainsi de la qualité des interfaces haptiques.

Cette problématique constitue le cœur du sujet proposé. Elle est l'un des enjeux d'un projet Européen qui réunit quinze partenaires dont le CEA-LIST pour étudier l'utilisation de la RV et des interfaces multimodales dans le contexte de l'étude et de la formation au geste technique.

Objectifs du stage.

L'objectif du stage sera de participer au développement d'une nouvelle interface haptique à retour d'effort à câbles tendus pour la simulation de tâches à grande dynamique. Le travail consistera à optimiser l'architecture de l'interface (nombre et placement des blocs d'actionnement) ainsi que sa structure (forme de la poignée, composition des blocs moteurs intégrant les capteurs) en tenant compte de différents critères influençant les performances (aspects géométriques, cinématiques, statiques, dynamiques). Ce travail nécessitera de modéliser le robot sous Matlab pour optimiser ses performances et d'effectuer sa conception CAO. Le travail pourra également comporter une partie expérimentale pour valider les résultats partiels ou globaux de l'optimisation.





COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
LIST/SRCI
Relation avec les écoles : PHILIPPE MORGANTI
Tél : 01 46 54 91 86
e-mail : philippe.morganti@cea.fr

Domaines de spécialité requis :

Robotique , Conception Mécanique, Mécatronique, Automatismes

Moyens informatiques mis en œuvre

Langages : Matlab, Maple

Logiciels : Solidworks

Moyens informatiques mis en œuvre :

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

Plates formes de Réalité Virtuelle du CEA-LIST.

Micro usinage. Machine à détourer. Imprimante 3D..

Centre : Fontenay-aux-Roses

Pôle ou Direction : DRT

Dépt/Service/Labo : DTSI/SRCI/LIS – Laboratoire d'Interfaces Sensorielles

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

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable : GOSSELIN Florian Tél. : 01 46 54 89 18

E-mail : florian.gosselin@cea.fr Fax : 01 46 54 75 80

Secrétariat : Annick LATARE Tél. : 01 46 54 91 17

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



COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
LIST/SRCI
Relation avec les écoles : PHILIPPE MORGANTI
Tél : 01 46 54 91 86
e-mail : philippe.morganti@cea.fr

Sujet :

Interface haptique doigts - main à structure déformable pour la RV

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

Durée du stage : 4 mois minimum

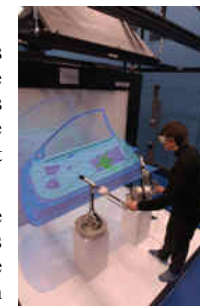
Résumé.

La réalité virtuelle est de plus en plus utilisée pour évaluer de nouveaux concepts car elle évite de développer des prototypes longs et coûteux de mise en œuvre. Elle trouve un fort intérêt dans le secteur automobile, en particulier dans la conception et l'évaluation de nouveaux habitacles.

Cette problématique constitue le cœur du sujet proposé. Elle est l'un des enjeux d'un projet national issu du pôle de compétitivité System@tic de la région Ile de France. Celui-ci réunit autour du CEA et de l'Ecole des Mines de Paris de grands partenaires industriels du secteur automobile tels Peugeot et Renault ainsi que des équipementiers tels Valeo et Visteon et de jeunes start-up telles les sociétés Haption et Intempora.

Ainsi, le développement de dispositifs haptiques permet aujourd'hui de toucher les objets virtuels, c'est-à-dire ressentir physiquement des objets graphiques par des techniques de retour d'effort agissant sur le mouvement du bras, de la main ou encore des doigts. La qualité d'un simulateur de réalité virtuelle dépend également de son intégration mécanique qui doit rendre le dispositif aussi léger et discret que possible.

Le CEA-LIST a une grande expérience dans le développement de telles interfaces et a proposé de nouveaux concepts utilisant des structures déformables à grands débattements pour permettre le développement de structures plus anthropomorphiques et plus légères.

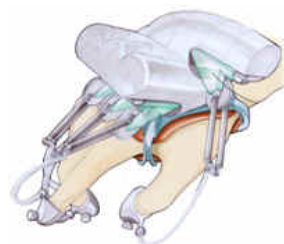
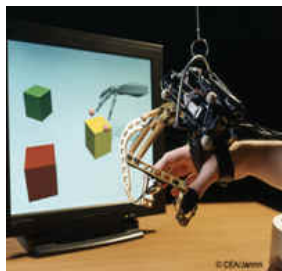


Objectifs du stage.

L'objectif du stage sera de participer au développement d'une nouvelle interface haptique à retour d'effort pour la main et les doigts utilisant des structures déformables à grands débattements et des matériaux légers pour minimiser la complexité de mise en œuvre du mécanisme et le poids de l'interface.

Le travail consistera à optimiser l'architecture de l'interface (nombre et placement des liaisons) ainsi que sa structure (matériau et forme des corps mobiles, géométrie des liaisons) en tenant compte de différents critères influençant les performances (aspects géométriques, cinématiques, statiques, dynamiques).

Ce travail nécessitera de modéliser le robot sous Matlab pour optimiser ses performances et d'effectuer sa conception CAO (avec étude de ses déformations sous contrainte). Le travail pourra également comporter une partie expérimentale pour valider les résultats partiels ou globaux de l'optimisation.



Domaines de spécialité requis :

Robotique, Conception Mécanique, Mécatronique, Matériaux Composites

Moyens informatiques mis en œuvre

Langages : Matlab, Maple

Logiciels : Solid Works, Cosmos, etc...

Moyens informatiques mis en œuvre :

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

Plates formes de Réalité Virtuelle du CEA-LIST.

Micro usinage. Machine à détourer. Imprimante 3D..

Centre : Fontenay-aux-Roses

Pôle ou Direction : DRT

Dépt/Service/Labo : DTSI/SRCI/LIS – Laboratoire d'Interfaces Sensorielles

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

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable : GOSSELIN Florian Tél. : 01 46 54 89 18

E-mail : florian.gosselin@cea.fr Fax : 01 46 54 75 80

Secrétariat : Annick LATARE Tél. : 01 46 54 91 17

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