

Thèse en Informatique

---

Jean SIMARD

# Interactions haptiques collaboratives pour la manipulation moléculaire

École Doctorale d'Informatique de Paris Sud

Thèse soutenue le 1<sup>er</sup> décembre 2011 en présence de

Martin DUPONT (rapporteur) Directeur de recherche au LIMSI  
Martin DUPOND (examineur) Directeur de recherche au LIMSI

---

# Table des matières

Table des matières	iii
Table des figures	v
Liste des tableaux	vii
<b>I Le sujet</b>	<b>1</b>
1 Introduction	3
<b>II Étude du travail collaboratif</b>	<b>5</b>
<b>2 La recherche collaborative</b>	<b>7</b>
2.1 Présentation . . . . .	7
2.1.1 Objectifs . . . . .	7
2.1.2 Hypothèses . . . . .	7
2.2 Dispositif expérimental . . . . .	7
2.3 Méthode . . . . .	7
2.3.1 Sujets . . . . .	7
2.3.2 Variables . . . . .	8
2.3.3 Tâche . . . . .	8
2.3.4 Procédure . . . . .	8
2.4 Résultats . . . . .	8
<b>3 La manipulation collaborative</b>	<b>9</b>

## Table des matières

---

4 Les dynamiques de groupe	11
III Propositions pour le travail collaboratif	13
5 Travail collaboratif assisté par haptique	15
IV Synthèse	17
6 Conclusion et perspectives	19
Glossary	21
Acronyms	23
A Shaddock – Collaborative Virtual Environment for Molecular Design	25

# Table des figures

## Table des figures

---

# Liste des tableaux

## Liste des tableaux

---



## Liste des *À faire*

## Liste des À faire

---

Première partie

Le sujet



## Chapitre 1

# Introduction



## Deuxième partie

# Étude du travail collaboratif





## Chapitre 2

# La recherche collaborative

### 2.1 Présentation

#### 2.1.1 Objectifs

#### 2.1.2 Hypothèses

### 2.2 Dispositif expérimental

### 2.3 Méthode

#### 2.3.1 Sujets

24 sujets (4 femmes et 20 hommes) avec une moyenne d'âge de  $\mu = 27.8$  ( $\sigma = 7.19$ ) ont participé à cette expérimentation. Ils ont tous été recrutés au sein du laboratoire [Laboratoire pour l'Informatique, la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur \(CNRS-LIMSI\)](#) et sont chercheurs ou assistants de recherche dans les domaines suivants :

- linguistique et traitement automatique de la parole ;
- réalité virtuelle et système immersifs ;
- audio-acoustique.

Ils ont tous le français comme langue principale. Aucun participant n'a de déficience visuelle (ou corrigée le cas échéant) ni déficience audio.

Chaque participants est complètement naïf concernant les détails de l'expérimentation. Une explication détaillée de la procédure expérimentale leur est donnée au commencement de l'expérimentation mais en omettant l'objectif de l'étude.

### 2.3.2 Variables

#### Variables indépendantes

( $\mathcal{V}_{i1}$ ) **Nombre de sujets** La première **variable indépendante** est une variable intra-population, c'est-à-dire que tous les sujets seront expérimentés dans toutes les conditions de cette variable. ( $\mathcal{V}_{i1}$ ) possède 2 valeurs possibles : « 1 sujet (*c.f. monôme*) » ou « 2 sujets (*c.f. binôme*) ». Les sujets seuls et les sujets en couples ont à leur disposition 2 interfaces haptiques et une souris 3D (SpaceNavigator®). Pour les binômes, seulement un des deux sujets est désigné pour l'utilisation exclusive de la souris 3D. 24 monômes et 12 binômes ont été testés ce qui fait deux fois plus de monômes que de binômes.

#### Variables dépendantes

### 2.3.3 Tâche

### 2.3.4 Procédure

## 2.4 Résultats

## Chapitre 3

# La manipulation collaborative



## Chapitre 4

# Les dynamiques de groupe



Troisième partie

# Propositions pour le travail collaboratif





## Chapitre 5

# Travail collaboratif assisté par haptique



Quatrième partie

Synthèse



## Chapitre 6

# Conclusion et perspectives



# Glossary

**variable indépendante**  
BlahBlahBlah. [7](#)





# Acronyms

**cnrs-limsi**

BlahBlahBlah. [7](#)

## Acronyms

---

## Annexe A

# Shaddock – Collaborative Virtual Environment for Molecular Design