

UNIVERSITY OF LILLE 1  
DOCTORAL SCHOOL OF ENGINEERING  
SCHOOL

# P H D T H E S I S

to obtain the title of

**PhD of Science**

of the University of Lille 1

**Specialty: COMPUTER SCIENCE**

Defended by

Olivier COMAS

## Real-time soft tissue modelling on GPU for medical simulation

Thesis Advisor: Stéphane COTIN

prepared at

INRIA Lille, SHAMAN Team and CSIRO ICT Brisbane, EAHRC

defended on the 00<sup>th</sup> of December 2010

### **Jury:**

<i>Reviewers :</i>	Bernard NAME	-	Origin
	Bernard NAME	-	Origin
<i>Advisor :</i>	Stéphane COTIN	-	INRIA (Shaman)
<i>President :</i>	Bernard NAME	-	Origin
<i>Examinators :</i>	Bernard NAME	-	Origin
	Bernard NAME	-	Origin
	Bernard NAME	-	Origin
<i>Invited :</i>	Bernard NAME	-	Origin



## Acknowledgments

Thanks blablabla.



---

## Real-time soft tissue modelling on GPU for medical simulation

**Abstract:** Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla.

Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla.

Blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla.

Blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla.

**Keywords:** Medical simulation, soft tissue modelling, finite element method, GPU

---



# Résumé

# Simulation de tissus mous en temps réel sur GPU pour la simulation médicale

Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla  
blablablabla bla. Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla  
blabla bla blablablabla bla.

Bla blabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla  
bla.Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla  
blablablabla bla.Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla  
bla blablablabla bla.Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla  
blabla bla blablablabla bla.Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla  
bla blabla bla blablablabla bla.Blablabla bla blabla blablablabla,  
blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla.Blablabla bla blabla  
blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla.Blablabla bla  
blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla.Blablabla  
bla blabla blablablabla.

Blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla.Blablabla bla blabla  
blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla.Blablabla  
bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla  
bla.Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla bla  
blablablabla bla.Blablabla bla blabla blablablabla, blablablablabla bla blabla  
bla blablablabla bla.Blablabla bla blabla blablablabla.

Blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla.Blablabla bla blabla  
blablablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla.Blablabla bla  
blabla blablablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla bla.Blablabla  
bla blabla blablablablabla, blablablablabla bla blabla bla blablablabla  
bla.Blablabla bla blabla blablablablabla, blablablablabla bla blabla bla  
blablablablabla bla.Blablabla bla blabla blablablablabla.





# Contents

<b>Contents</b>	<b>vii</b>
<b>1 Introduction</b>	<b>1</b>
1.1 Illustration Example . . . . .	2
<b>2 My first real chapter</b>	<b>3</b>
<b>A Appendix Example</b>	<b>5</b>
A.1 Appendix example section . . . . .	5
<b>References</b>	<b>7</b>



CHAPTER 1

# Introduction

---

*A short abstract for the upcoming chapter*

---

## 1.1 Illustration Example

CHAPTER 2

# My first real chapter

---

*A short abstract for the upcoming chapter*

---



APPENDIX A

# Appendix Example

## A.1 Appendix example section





## References