



## **Master Informatique**

# **Reconnaissance des mouvements de la main**

## **Rapport**

en vue de la validation de l'UE Initiation à la recherche

Étudiants : Victor DALLÉ  
Claire KURTH

Encadrante : Madame BOLTCHEVA

## **Décharge de responsabilité**

L'Université de Lorraine n'entend donner ni approbation ni improbation aux opinions émises dans ce rapport, ces opinions devant être considérées comme propres à leurs auteurs.

# Remerciements

# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1 Rappel du sujet et encadrement</b>	<b>2</b>
1.1 Rappel du sujet . . . . .	2
1.2 Encadrement . . . . .	2
<b>2 État de l’art</b>	<b>3</b>
2.1 Article de départ . . . . .	3
2.2 Médiapipe . . . . .	3
2.3 Classificateur classique Haar-cascade . . . . .	3
<b>3 Quelques explications</b>	<b>4</b>
3.1 Thresholding et Convex Hull . . . . .	4
3.2 Classificateur classique Haar-cascade . . . . .	4
<b>4 Reconnaissance de la main sans classificateur</b>	<b>5</b>
4.1 Méthodologie . . . . .	5
4.2 Expériences et résultats . . . . .	5
4.3 Conclusion . . . . .	5
<b>5 Reconnaissance de la main avec classificateur classique Haar-cascade</b>	<b>6</b>
5.1 ... . . . .	6
<b>Conclusion</b>	<b>6</b>
<b>Annexes</b>	<b>7</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>7</b>

# Introduction

De nos jours, la vision par ordinateur est un domaine en plein essor. La reconnaissance de gestes fait partie intégrante de ce domaine et à ce titre, incarne une révolution dans la manière dont les utilisateurs interagissent avec les systèmes informatiques. Cette technologie est en effet en train de transformer la façon dont nous interagissons avec les machines. Cette avancée offre des opportunités novatrices dans des domaines tels que l'interaction entre l'homme et la machine, la réalité augmentée ou encore l'accessibilité numérique. De nombreuses techniques existent déjà pour permettre la détection des mains. MediaPipe de Google [src] utilise le machine learning pour entraîner un modèle qui détecte les segments composant la main. D'autres travaux ont été réalisés comme ceux de l'équipe du professeur Kalpana Joshi [src] qui utilise les angles formés entre 2 doigts pour détecter la forme de la main (nombre de doigts, main ouverte ou fermée).

Contrairement aux interfaces traditionnelles basées sur le clavier et la souris, la reconnaissance des gestes permet aux utilisateurs de communiquer plus simplement avec les ordinateurs. Ils peuvent désormais avoir recours à leurs mains ou à leur corps pour contrôler les applications, ou encore naviguer dans des environnements virtuels. Cette approche favorise une expérience utilisateur plus immersive et ergonomique, ouvrant ainsi de nouvelles perspectives dans des domaines variés tels que le divertissement interactif, l'éducation, ou encore la médecine. Comme dit précédemment, la reconnaissance des mouvements joue un rôle crucial dans l'accessibilité numérique en permettant à des personnes porteuses d'un handicap physique ou moteur de pouvoir communiquer et d'interagir avec des outils numériques plus facilement. En effet, cela permet de passer outre les obstacles liés à l'utilisation des outils traditionnels (tels que le clavier, la souris, la télécommande . . .) grâce à la simple utilisation de mouvements du corps. Cette nouvelle manière d'interagir avec un système numérique est déjà utilisée dans plusieurs domaines notamment le sport avec des applications de coaching personnel qui permettent de suivre les mouvements de l'utilisateur et ainsi lui donner des conseils pour améliorer sa technique, ou encore sa posture. Ce nouveau concept d'interaction permet également de pouvoir contrôler des appareils tels que des téléviseurs où par un simple geste, nous pouvons par exemple gérer le son ou changer de chaîne.

Dans ce contexte, ce projet vise à implémenter un système de reconnaissance des mouvements de la main à l'aide d'un classificateur classique Haar-cascade. L'objectif principal est de concevoir un système capable de détecter et de classifier différents gestes de la main effectués par l'utilisateur, tels que le poing fermé, ou alors la main ouverte avec un certain nombre de doigts levés. Ces gestes seront ensuite associés à différentes actions telles que le lancement d'applications ou encore l'ouverture de sites web. Pour réaliser ce projet nous utiliserons principalement la bibliothèque OpenCV. Nous parlerons dans un premier temps plus en détail des techniques de reconnaissance de gestes actuellement utilisées, puis nous expliciterons les notions techniques ainsi que les méthodes que nous exploiterons. Nous verrons ensuite comment nous avons implémenté la reconnaissance de la main sans le classificateur classique Haar-Cascade puis avec ce classificateur.

# **1    Rappel du sujet et encadrement**

## **1.1    Rappel du sujet**

## **1.2    Encadrement**

## **2 État de l’art**

### **2.1 Article de départ**

### **2.2 Médiapipe**

### **2.3 Classificateur classique Haar-cascade**

### **3 Quelques explications**

#### **3.1 Thresholding et Convex Hull**

#### **3.2 Classificateur classique Haar-cascade**



## **4 Reconnaissance de la main sans classificateur**

### **4.1 Méthodologie**

### **4.2 Expériences et résultats**

### **4.3 Conclusion**

## **5 Reconnaissance de la main avec classificateur classique Haar-cascade**

### **5.1 ...**

### **Conclusion**

**Annexes**

**Bibliographie**

**Glossaire**

**Déclaration sur l'honneur contre le plagiat**

# Résumé