

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
Université Ferhat Abbas - Sétif 1  
Institut : Optique et Mécanique de Précision  
Département : Optique  
Domaine : Sciences et technologies  
Filière : Optique et Mécanique de Précision  
Spécialité : Optique et Photonique Appliquée

## Mémoire de Master

# Etude de la vision 3D par polarisation de la lumière

Étudié par :

**M<sup>lle</sup>. HAMLAOUI Inchirah**

**M<sup>lle</sup>. BENYAKHLEF Romaïssa**

Dirigé par :

**Pr. MANALLAH Aïssa**

Devant le jury :

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| Pr. Meguellati Said | (Président) |
| Pr. Manallah Aïssa  | (Encadrant) |
| Dr. Guessoum Amir   | (Examineur) |

Soutenue le : 03/07/2023

# Sommaire

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Introduction générale.....                             | 5  |
| I. La polarisation de la lumière .....                 | 2  |
| I.1 Introduction .....                                 | 2  |
| I.2 Généralité sur la propagation de la lumière.....   | 2  |
| I.2.1 L'aspect ondulatoire de la lumière.....          | 3  |
| I.2.1.1 Lumière non polarisée .....                    | 3  |
| I.2.1.2 Lumière polarisée .....                        | 3  |
| I.2.1.3 Lumière partiellement polarisée .....          | 4  |
| I.3 Etude de la polarisation de la lumière .....       | 4  |
| I.3.1 Etats de polarisation de la lumière .....        | 5  |
| I.3.1.1 Polarisation elliptique .....                  | 5  |
| I.3.1.2 Polarisation linéaire .....                    | 6  |
| I.3.1.3 Polarisation circulaire .....                  | 7  |
| I.4 Production de la lumière polarisée .....           | 7  |
| I.4.1 Les polariseurs .....                            | 7  |
| I.4.1.1 Les différents modèles de polariseurs.....     | 8  |
| I.4.1.2 Caractéristiques des polariseurs.....          | 8  |
| I.4.2 Analyse d'une polarisation rectiligne .....      | 10 |
| I.4.3 lame à retard .....                              | 11 |
| I.4.3.1 lame quart d'onde.....                         | 11 |
| I.4.3.2 Polariseur linéaire et lame quart d'onde:..... | 12 |
| III.1 La stéréoscopie .....                            | 1  |
| II.1 Définition .....                                  | 1  |
| II.2 Historique .....                                  | 2  |
| II.3 Vision stéréoscopique naturelle.....              | 3  |
| II.3.1 Perception du relief .....                      | 3  |
| II.3.2 Indicateurs du relief .....                     | 4  |
| • Occultation, apparition .....                        | 4  |
| II.4 Stéréoscopie par vision parallèle .....           | 5  |
| II.5 Stéréoscopie par vision croisée .....             | 6  |
| II.6 Le Stéréoscope .....                              | 6  |
| II.7 Les lunettes 3D.....                              | 9  |
| II.7.1 Les lunettes actives .....                      | 10 |

|          |                                                   |    |
|----------|---------------------------------------------------|----|
| II.7.2   | Les lunettes passives .....                       | 11 |
| II.7.2.1 | La RealD.....                                     | 12 |
| II.7.2.2 | L'Anaglyphe.....                                  | 14 |
| III.2    | La stéréoscopie par l'anaglyphe et la RealD ..... | 17 |
| III.3    | Introduction .....                                | 17 |
| III.4    | La 3D par l'anaglyphe.....                        | 17 |
| III.2.1  | Le matériel utilisé.....                          | 18 |
| III.2.2  | Le montage du dispositif .....                    | 18 |
| III.5    | La 3D par la RealD.....                           | 22 |
| III.1    | Le Matériel utilisé .....                         | 23 |
| III.2    | Réglage correct du filtre linéaire .....          | 23 |
| III.3    | Les étapes de travail.....                        | 25 |
| III.4    | Résultats .....                                   | 28 |
|          | Conclusion générale .....                         | 31 |
|          | Bibliographie.....                                | 33 |

### 1.1.1. ملخص:

التصوير المجسم هو مجال بحث يركز على كيفية إدراكنا للعمق و"التضاريس" في الصور والبيئات المرئية.

لفهم كيفية عمل السينما ثلاثية الأبعاد؛ أجرينا تجارب باستخدام أدوات بصرية لدراسة التصوير المجسم أو الرؤية ثلاثية الأبعاد. بدأنا بدراسة العلاقة بين الأدوات البصرية (مثل المستقطبات، لوحات ربع الموجهة، وما إلى ذلك) التي استخدمناها لفهم كيفية عمل الرؤية ثلاثية الأبعاد، مع التركيز بشكل خاص على دور الاستقطاب.

ركزت دراستنا على تقنيتين محددتين: RealD وAnaglyph

#### **Abstract:**

Stereoscopy is a field of research that focuses on how we perceive depth and relief in images and visual environments.

To understand how 3D cinema works; we undertook experiments using optical tools to study stereoscopy or 3D vision. We began by studying the relationship between the optical instruments (such as polarizers, quarter-wave plates, etc.) we used to understand how 3D vision works, focusing particularly on the role of polarization.

Our study focused on two specific techniques: RealD and Anaglyph.

Keywords: Stereoscopy, polarization, RealD, Anaglyph, 3D vision.

#### **Résumé :**

La stéréoscopie est un domaine de recherche qui se focalise sur la manière dont nous percevons la profondeur et le relief dans les images et les environnements visuels.

Pour comprendre le fonctionnement du cinéma en 3D, nous avons entrepris des expériences à l'aide des outils optiques visant à étudier la stéréoscopie ou la vision en relief, nous avons commencé par étudier la relation entre les instruments optiques (comme les polariseurs, les lames quart d'onde, etc.) que nous avons utilisé pour comprendre le fonctionnement de la vision en relief, en nous nous sommes concentrés particulièrement sur le rôle de la polarisation.

Notre étude s'est focalisée sur deux techniques spécifiques : la RealD et l'Anaglyphe.

Mots clés : Stéréoscopie, polarisation, RealD, Anaglyphe, vision 3D.

## **Introduction :**

En tant qu'êtres vivants évoluant dans un monde tridimensionnel, nous sommes constamment en interaction avec notre environnement. Pour interagir de manière efficace, notre cerveau crée en permanence une représentation mentale en trois dimensions du monde qui nous entoure. Pour cela, il s'appuie sur nos cinq sens, en mettant particulièrement l'accent sur la vision.

A l'aide de notre système visuel, nous sommes capables de percevoir diverses caractéristiques des objets qui nous entourent, telles que : position, taille, forme, texture et couleur. Nos yeux perçoivent le monde en relief grâce à la vision binoculaire, c'est à dire que chaque œil voit légèrement différemment la scène devant lui. Ce processus est connu sous le nom de « stéréoscopie ».

L'évènement de la vision en relief a captivé l'attention des chercheurs, les incitant à concevoir le stéréoscope dans ses diverses formes comme première réalisation. Cela a ouvert la voie à de nombreuses autres inventions qui ont conduit au développement de techniques modernes.

Le cinéma a été l'un des principaux bénéficiaires de ces inventions parmi différents domaines, car il est désormais capable de proposer des projections en trois dimensions, également connues sous le nom de cinéma en 3D.

Ce qui a attiré notre attention en tant qu'étudiants en optique, c'est le fonctionnement de ces technologies et la possibilité de généraliser la vision en relief dans d'autres domaines, qu'ils soient scientifiques ou non. Nous nous demandons également s'il serait possible de rendre la projection en 3D plus accessible, notamment au cinéma, pour qu'un grand nombre de personnes puissent profiter de l'expérience de la vision en relief.

Pour cette raison, nous avons réalisé une étude théorique sur le fonctionnement de la vision tridimensionnelle. De plus, nous avons effectué deux expériences portant sur deux techniques utilisées dans la vision en relief : la RealD et l'anaglyphe.

Le présent mémoire est subdivisé en trois chapitres :

Le premier chapitre met en évidence le rôle de la polarisation dans la vision en 3D. Cela est réalisé en étudiant l'effet des dispositifs optiques sur les ondes électromagnétique.

Le deuxième chapitre décrit les techniques de projection en relief avec leurs différentes variantes et étapes.

Le dernier chapitre propose une explication de deux expériences sur deux techniques parmi les techniques de projection en relief existantes.