

DEPARTEMENT DE PHYSIQUE APPLIQUEE ET OPTIQUE

MEMOIRE

Présenté par :

Mlle DJEBBAR Meryem

Mlle BELACEL Asma

Pour l'obtention du diplôme de Master
Spécialité : Optométrie

Thème

La correction de la myopie, de l'hypermétropie et de la presbytie après la chirurgie de la cataracte

Soutenu le 02 Juin 2025 devant la commission d'examen

Dr. D.GUERNAZI	Institut des Sciences et Techniques Appliquées Université Oran 1	Président
Dr. H.SATOUR	Faculté de médecine Université Oran 1	Examineur
Mme N.LARBI DAHO BACHIR	Institut des Sciences et Techniques Appliquées Université Oran 1	Encadreur
Mme S. Chiali	Institut des Sciences et Techniques Appliquées Université Oran 1	Co-encadreur

Année Universitaire 2024-2025

Remerciement

Avant tout, nous remercions Allah, le Tout-Puissant, de nous avoir donné la force, la volonté et la patience nécessaires pour poursuivre nos études et réaliser notre rêve.

A nos chères encadrantes « Dr LARBI DAHOU BACHIR Nadjat et

Pr CHIALI Selma »,

Nous tenions à prendre un moment pour vous exprimer notre profonde gratitude et vous adresser nos sincères remerciements pour votre précieuse contribution et votre soutien tout au long de l'élaboration de notre mémoire.

Nous désirons aussi remercier en particulier l'université et toute l'équipe d'ISTA qui ont participé à la réussite de cette étude par fournir les outils nécessaires.

Nous voulons, enfin, exprimer notre gratitude à nos parents pour leurs prières, pour leur encouragement constant et leur compréhension.

A cher docteur « GUERNAZI Daoud »,

Nous tenons à vous exprimer notre profonde gratitude et à vous adresser nos sincères remerciements pour votre rôle en tant que président de jury lors de l'évaluation de notre mémoire.

A cher docteur « SATOUR »,

Nous tenons à vous exprimer notre profonde gratitude et à vous adresser nos sincères remerciements pour votre rôle en tant que membre du jury lors de l'évaluation de notre mémoire.

A chers « membres de l'équipe de l'EPH BOUDIAF Relizane et CHENNAFA Mécheria », Nous tenons à vous adresser nos sincères remerciements pour votre accueil chaleureux, votre soutien tout au long de la réalisation de notre mémoire.

Dédicace :

Avec tous mes sentiments de respect et de reconnaissance, je dédie ce travail :

À mon cher père, "Toufik", mon héros, à mon soutien qui était toujours à mes côtés, qui m'a guidé sur le chemin de ma vie, l'exemple de la force, du courage, de la volonté et de la patience. Je te remercie pour ton amour inconditionnel, ton soutien, tes sacrifices et tes encouragements. Je t'aime plus que les mots ne puissent l'exprimer.

À celle qui m'a fait une femme à ma chère mère "Ftema", ma source de bonheur, de vie et d'amour, à ma moitié, mon soutien qui était toujours à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Merci pour tous les sacrifices qui m'ont permis de réaliser ce rêve. Merci pour tout l'amour et les valeurs que tu as transmis. Je t'aime plus que les mots ne peuvent l'exprimer.

À ma cousine "Nadjet", ma sœur de cœur, Je dédie ce travail à toi, pour ta présence et ton amour qui ont illuminé mon chemin. Pour tous les souvenirs précieux que nous avons partagés, pour les rires, les secrets et les moments inoubliables que nous avons vécus ensemble, et pour le soutien inestimable que tu m'apportes chaque jour, je suis tellement reconnaissante de t'avoir à mes côtés. Je t'aime plus que les mots ne peuvent l'exprimer.

Merci d'être là pour moi, pour toujours.

À ma famille, qui avez toujours été ma force et mon inspiration. Votre amour, votre soutien constant et les nombreux souvenirs partagés ont façonné mon parcours. Merci pour votre présence, vos encouragements. Ce travail est le reflet de notre histoire et de notre attachement familial.

Je souhaite également remercier mon binôme, "Asma" avec qui j'ai eu le plaisir de travailler tout au long de cette aventure. Son engagement, sa rigueur et son esprit d'équipe m'ont vraiment impressionnée et je suis reconnaissante de l'avoir à mes côtés

Meryem

Dédicace

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

À mon père « Tahar », tu m'as toujours inspiré par ta détermination, ton travail acharné et ta sagesse. Tu m'as appris à persévérer face aux obstacles et à ne jamais abandonner mes rêves.

À ma mère « Fatima », tu es l'incarnation de l'amour inconditionnel et de la force intérieure. Tes sacrifices, ta bienveillance et ta patience infinie ont été ma source de motivation constante. Tu as été là pour moi à chaque étape, m'encourageant à poursuivre mes rêves et me rappelant que je suis capable d'accomplir de grandes choses.

À ma sœur « Ahlem », tu es ma confidente, ma complice d'aventures et ma meilleure amie. Ta force, ta sagesse et ton soutien inconditionnel ont été une source d'inspiration pour moi.

À mon frère « Bouziane », tu es mon modèle de force, de courage et de détermination. Ta générosité et ton soutien inconditionnel ont toujours été présents.

À ma belle-sœur « Assia », tu as apporté tant de bonheur dans notre famille. Ta gentillesse, ta douceur et ton amour sont un véritable cadeau. Je te considère comme une sœur et je suis reconnaissante de t'avoir dans ma vie.

Aux enfants adorables de mon frère « Lilia & Adem », vous êtes la lumière de nos vies. Votre innocence, votre rire contagieux et votre joie de vivre illuminent chaque instant que nous passons ensemble. Je vous aime de tout mon cœur et je suis honorée d'être votre tante.

Enfin, à mon binôme « Meryem » je tiens à exprimer toute ma reconnaissance de travail, avec qui j'ai eu le plaisir de partager cette belle aventure. Ton engagement, ta rigueur et ton esprit d'équipe m'ont profondément impressionnée. Travailler à tes côtés a été à la fois enrichissant et motivant. Merci pour ta disponibilité, ton écoute, et ta capacité à transformer chaque défi en opportunité.

Asma

Sommaire

Introduction générale

Partie théorique

Chapitre I : anatomie et réfraction

Partie 01 :

1/Généralités de l'œil	05
1-1 La description de l'œil.....	05
1-2 Les composants de l'œil.....	06
1-3 Les annexes de l'œil.....	08
2/ Anatomie du cristallin.....	10
2-1 La description du cristallin.....	10
2-2 La description biométrique.....	10
2-3 La description microscopique.....	11
2-4 Physiologie du cristallin.....	12
2-4 a Mécanisme du cristallin.....	12
2-4 b La transparence du cristallin.....	13
2-4 c La nutrition du cristallin.....	13
2-4 d Le vieillissement du cristallin	13

Partie02 :

1/ Modèle d'œil optique	17
2/ l'œil emmétrope	18
3/ Les amétropies.....	19
3-1 La myopie	20
3-2 L'hypermétropie	21
3-3 La presbytie	22
3-4 L'astigmatisme.....	23
4/ L'acuité visuelle	25
4-1 Les types d'acuité visuelle	25
3-2 Définition selon les critères	26
4-2 Les principaux tableaux d'acuité visuelle.....	26

Chapitre II : la cataracte

1/ Définition de la cataracte.....	31
------------------------------------	----

2/ Étiologie de la cataracte.....	31
2-1 L'âge avancé	31
2-2 Les facteurs congénitaux.....	32
2-3 Les troubles métaboliques	32
3/ Manifestation clinique de la cataracte	33
4/ Les symptômes de la cataracte	33
5/ Les types de la cataracte	35
5-1 Cataracte nucléaire	35
5-2 Cataracte corticale	36
5-3 Cataracte sous-capsulaire antérieure ou postérieure.....	37
5-4 Cataracte congénitale	38
5-5 Cataracte secondaire.....	39
5-6 Cataracte traumatique.....	39
6/Les stades de la cataracte.....	41
6-1 Cataracte débutante	41
6-2 Cataracte immature	41
6-3 Cataracte mature	42
6-4 Cataracte hyper mure	42
7 /L'examen clinique	43
8/Le traitement	43
9/Les Techniques de la chirurgie de la cataracte	43
9-1 Extraction extra capsulaire manuelle du cristallin (EEC)	43
9-2 phacoémulsification	44
10/ Les implants intraoculaire	45
11/ Les complications postopératoires.....	46
 Partie pratique :	
1/Le rôle de l'optométriste dans la réfraction post-opératoire	49
2/ Méthodologie	49
2-1 Type d'étude	49
2-2 Population de l'étude.....	49
2-3 Les cas qu'on a pris dans notre étude.....	49

3/ Matériel utilisé.....	49
3-1 L'échelle de mesure de l'acuité visuelle	49
3-2 Auto-réfractomètre	50
3-3 Valise d'essai	51
4/ Déroulement de l'étude	51
4-1 collecte des données.....	51
4-2 Examen optométrique	51
5/ Résultat de l'étude.....	54
6/Etude des cas	60
7/Discussion	73
Conclusion.....	75

Liste des figures :

Chapitre II :

Figure(I-1) : Anatomie de l'œil humain [1]	06
Figure(I-2) : Les couches de la cornée[2]	07
Figure(I-3) : les paupières [3]	08
Figure(I-4) : L'appareil lacrymal[4]	08
Figure (I-5) : Les muscles oculomoteurs [5]	09
Figure(I-6) : Les voies optiques[6]	09
Figure (I-7) : Le cristallin[7]	10
Figure(I-8) :Les composants du cristallin [8]	12
Figure(I-9) : L'effet accommodatif sur le cristallin[9]	12
Figure (I-10) : Mécanisme d'accommodation[10]	13
Figure(I-11) : Vieillessement du cristallin[11]	14
Figure(I-12) : Système optique[13]	17
Figure(I-13): L'œil optiquement[14]	18
Figure(I-14) : L'œil emmétrope et amétrope[15]	19
Figure(I-15): La compensation de myopie[16]	20
Figure(I-16) :L'œil myope optiquement [17]	20
Figure(I-17) :Schéma de la correction de myopie[18]	21
Figure(I-18) :La compensation de l'hypermétropie[2	21
Figure (I-19) : Schéma de L'hypermétropie compensé[21]	22
Figure (I-20) :Schéma de presbytie [22]	22
Figure(I-21) : Schéma de la presbytie compensé[23]	23
Figure (I-22) : Compensation de l'astigmatisme [21]	25
Figure(I-23) : Echelle Parinaud[25]	26
Figure (I-24) :Tableau de Landolt[26]	27
Figure(I-25) : Tableau de Monnoyer[27]	27

Figure(I-26) : Tableau de Snellen[28]	28
Chapitre 2 :	
Figure(II-1) : œil atteint de la cataracte[1]	31
Figure(II-2) : la cataracte [2].....	31
Figure(II-3) : La cataracte congénitale[3]	32
Figure (II-4) : Vue avec la cataracte [4].....	33
Figure (II-5) : Reflet pupillaire blanchâtre [5]	34
Figure (II-6) : La diplopie [6].....	34
Figure (II-7) : La myopie d'indice [7].....	35
Figure (II-8) : Cataracte nucléaire [8]	35
Figure (II-9) : Aspect biomicroscopique de la cataracte nucléaire [9]	35
Figure (II-10) : Cataracte corticale [10]	36
Figure (II-11) : Aspect biomicroscopie de la cataracte corticale[11]	37
Figure(II-12) : Cataracte sous capsulaire antérieure[11]	37
Figure (II-13) : Cataracte sous-capsulaire postérieure [12].....	38
Figure (II-14) : Aspect biomicroscopique de la cataracte sous-capsulaire postérieure [11].....	38
Figure (II-15) : La cataracte secondaire[13].....	39
Figure (II-16) : Types et symptômes de la cataracte [14].....	40
Figure (II-17) : Les 4 stades de la cataracte sénile[15].....	41
Figure (II-18) : Aspect biomicroscopique de la cataracte débutante[16]	40
Figure (II-19) : Aspect biomicroscopie de la cataracte immature[17].....	42
Figure (II-20) : La cataracte mature[17].....	42
Figure (II-21) :Aspect biomicroscopie de la cataracte hyper mature[18]	42
Figure (II-22) : Phacoémulsification[20].....	45
Chapitre 3 :	
Figure (III-1): Tableau de Snellen et Parinaud	50
Figure (III-2) : L'autorefractomètre	50

Figure (III-3) : Valise d'essai.....	51
Figure (III-4) : Graphique de la répartition selon le sexe.....	55
Figure (III-5): Graphique de la répartition selon l'âge.....	55
Figure (III-6) : Graphique de la répartition selon l'AV préopératoire de l'œil opéré.....	56
Figure (III-7): Graphique de la répartition selon l'AV après la chirurgie	56
Figure (III-8) : Graphique de la répartition selon le gain de lignes d'AV brute après la chirurgie	57
Figure (III-9) : Graphique de la répartition selon l'AV après la correction par lunettes	58
Figure (III-10): Graphique de la répartition selon l'amétropie résiduelle	58

Liste des tableaux :

Chapitre 1:

Tableau (I-1) : Le développement du cristallin avec l'âge 16

Tableau (I-2) : tableau récapitulatif de type d'astigmatisme 24

Chapitre 3 :

Tableau (III-1) : Répartition selon le sexe 54

Tableau (III-2) : Répartition selon l'âge 55

Tableau (III-3) : Répartition selon de l'AV préopératoire de l'œil opéré 55

Tableau (III-4) : Répartition selon l'AV après la chirurgie 56

Tableau (III-5) : Répartition selon le gain de lignes d'AV 57

Tableau (III-6) : Répartition selon l'AV après la correction par lunette..... 57

Tableau (III-7) : Répartition selon l'amétropie résiduelle 58

Introduction :

L'optométrie est un domaine de la santé qui se concentre sur l'évaluation de la vision, ainsi que sur la détection et la correction des troubles oculaires. Les professionnelles de cette discipline, optométristes et orthoptistes travaillent souvent en collaboration avec d'autres spécialistes professionnels de la santé oculaire, notamment ophtalmologistes. Les praticiens en ce domaine offrent divers services liés à la santé oculaire et visuel, particulièrement la détection des problèmes de réfraction qui sont généralement corrigées par des lunettes ou des lentilles de contact et aussi certaines pathologies oculaires qui peuvent altérer la qualité de la vision. Parmi elles, la cataracte.

La cataracte est une affection oculaire fréquente liée au vieillissement, se traduit par l'opacification progressive du cristallin, entraînant une baisse de l'acuité visuelle. Le seul traitement repose sur l'intervention chirurgicale, qui est une procédure sûre, rapide et efficace pour restaurer la vision et corriger certains troubles réfractifs (myopie, hypermétropie, astigmatisme, voire presbytie). Elle consiste à extraire le cristallin opacifié et à le remplacer par un implant intraoculaire (IOL). En effet, la puissance optique de l'œil est directement influencée par la nature du cristallin implanté, ce qui rend la comparaison entre la réfraction préopératoire et postopératoire essentielle tant pour l'évaluation des résultats visuels que pour la planification personnalisée de la chirurgie.

Cette étude comparative permet ainsi d'apprécier les améliorations visuelles attendues, et d'optimiser la satisfaction des patients, malgré ces avancées, les résultats réfractifs peuvent varier d'un patient à l'autre. Certains retrouvent une vision nette sans correction, tandis que d'autres nécessitent encore des verres correcteurs. Cela soulève plusieurs questions : Quels sont les changements réfractifs observés avant et après la chirurgie de la cataracte ? Comment la chirurgie de la cataracte influence-t-elle la réfraction de l'œil ?

L'objectif de cette étude est d'évaluer les résultats réfractifs observés après une chirurgie de la cataracte, de détecter les éventuelles amétropies résiduelles, et de proposer une méthode de prise en charge optique adaptée.

Notre travail comprend deux parties : une partie théorique structurée en deux chapitres ; le premier chapitre comprend un rappel anatomo-physiologique de l'œil et la réfraction, ainsi qu'un deuxième chapitre où une présentation de la cataracte et des principales techniques chirurgicales utilisées pour son traitement.

Dans la deuxième partie de notre mémoire, nous abordons le rôle et la responsabilité de l'optométriste dans le cadre du suivi post-opératoire de la chirurgie de la cataracte. Ainsi, nous présentons une étude clinique que nous avons menée sur des patients ayant subi une intervention chirurgicale pour traiter la cataracte. De plus, nous soulignons la nécessité d'un suivi à long terme et d'une prise en charge continue afin de garantir des résultats visuels durables et satisfaisants pour les patients.

PARTIE THEORIQUE

Introduction :

La vision occupe une place centrale dans la perception du monde de chaque individu. Sa fonction principale est de capter la lumière provenant de l'environnement et de la transformer en signaux nerveux interprétables par le cerveau. Ces signaux sont ensuite transmis au cerveau par le nerf optique. Avec l'âge, certaines pathologies oculaires peuvent altérer la qualité de la vision. Parmi elles, la cataracte est la plus fréquente et représente la principale cause de cécité évitable dans le monde. Elle se traduit par une opacification progressive du cristallin, entraînant une diminution de l'acuité visuelle, une gêne à la lumière, affectant considérablement les activités quotidiennes.

Cette partie comprend un rappel anatomo-physiologique de l'œil et de la réfraction ainsi qu'une présentation de la cataracte et des principales techniques chirurgicales utilisées pour son traitement

Chapitre I : Anatomie et réfraction

Partie 01 :

1 Généralités sur l'œil humain :

L'œil ou globe oculaire est l'organe principal du système visuel chez l'être humain. C'est un organe essentiel qui permet non seulement de voir, mais aussi d'interagir avec l'environnement. Grâce à la vision il est possible de percevoir les formes, les couleurs, les mouvements et les distances, ce qui permet de guider les gestes, les déplacements et aussi les réactions. Il permet de rentrer en interaction avec l'environnement, il s'agit d'un photorécepteur extérocepteur pour capter la lumière et l'analyser, comme il convertit un stimulus lumineux en un potentiel d'action nerveux, analysable par le cerveau. [1]

1-1 descriptions de l'œil :

C'est un globe oculaire logé dans une cavité osseuse appelée l'orbite et aussi est un organe sphérique ultra performant, complexe et fragile. Ses dimensions sont entre 2,2 et 2,5 centimètres de diamètre et il pèse entre 7 et 8 grammes. Il est mobile grâce à 6 muscles extra oculaires et ses annexes (les paupières, le système lacrymal). [2]

La paroi de l'œil comprend, de dehors en dedans :

- Une tunique fibreuse : la sclère et la cornée
- Une tunique musculo vasculaire : la choroïde, le corps ciliaire et l'iris
- Une tunique nerveuse : la rétine

Les milieux transparents de l'oeil sont :

- Le cristallin
- L'humeur aqueuse, qui circule dans la chambre antérieure et la chambre postérieure
- Le vitré

Le globe oculaire est divisé en deux régions :

- Le segment antérieur, qui comporte la cornée, l'iris, la chambre antérieure, l'angle iridocornéen, le cristallin, la chambre postérieure et le corps ciliaire.
- Le segment postérieur, qui comprend la majeure partie de la sclère, la choroïde, la rétine et le vitré [2].

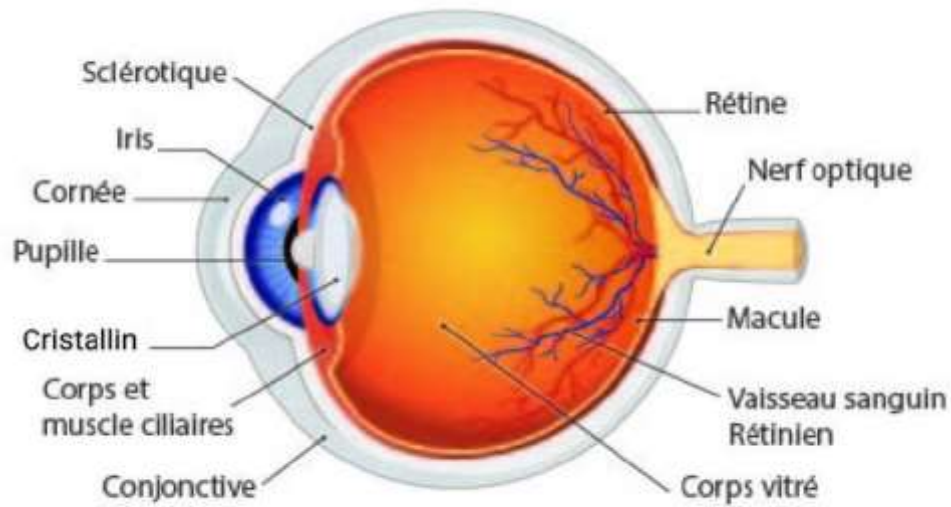


Figure (I-1): Anatomie de l'œil humain [1].

1-2 les composants de l'œil :

-**La cornée** : est une fine membrane transparente totalement avasculaire et la première lentille dont le rôle est la déviation des rayons lumineux, aussi que l'absorption des médicaments appliqués localement (Perméable au médicament) . Elle compose 80 % d'eau ,20% solide et constituer 5 couches cellulaires.

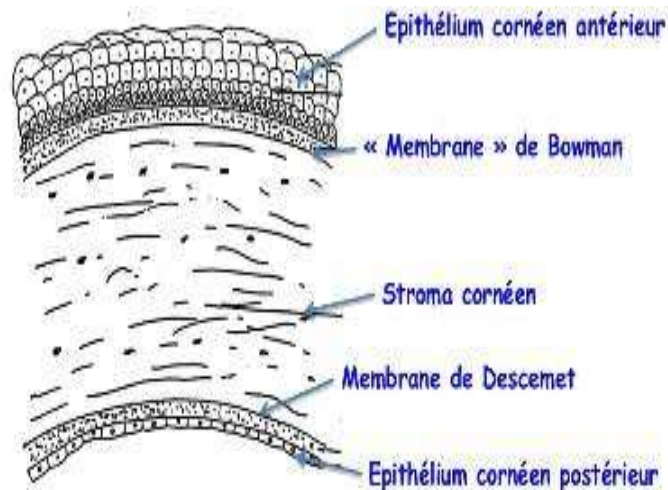


Figure (I-2) : Les couches de la cornée [2].

-La pupille : est un diaphragme au centre de l'œil. Il s'agit d'un disque au travers duquel s'effectue le trajet des rayons lumineux réfractés par la cornée, c'est à dire une ouverture qui permet la pénétration de la lumière dans l'œil et sa taille change selon le degré de la luminosité [4].

-L'iris : Iris est le diaphragme circulaire perforé en son centre par la pupille de l'œil. Il constitue la partie colorée visible qui est définie par les gènes, dont l'orifice peut avoir un petit diamètre 2 à 4 mm à la lumière environ (myosis) et de grand diamètre 4 à 8 mm à l'obscurité (mydriase). Aussi, l'iris est un des composants de l'uvéa [2].

-la conjonctive : Est une muqueuse transparente tapissant la face postérieure des paupières et la sclère du globe oculaire. Elle appartient aux éléments protecteurs de l'œil, avec les paupières et l'appareil lacrymal. Elle se décrit en deux portions, en culs de sac et espaces de réflexion [2].

-La sclère : ou sclérotique, est la partie blanche de l'œil, il s'agit d'un tissu fibreux très dense, épais, inextensible, opaque et vascularisée de l'œil qui assure un rôle de protection [2].

-L'humeur aqueuse : Liquide incolore et limpide constamment renouvelé responsable du maintien de la pression intraoculaire. Il remplit l'espace compris entre le cristallin et la cornée [5]

-Le cristallin : Le cristallin est une lentille naturelle et transparente biconvexe, accrochée aux procès ciliaires par la zonule qui permet aux rayons lumineux de converger à l'intérieur de l'œil pour les concentrer sur la rétine [6].

-Le corps vitré : est un gel transparent qui remplit la cavité oculaire en arrière du cristallin, il est composé de 98% d'eau [6].

-La choroïde : est un tissu vasculaire situé entre la sclère et la rétine tapissent le globe oculaire, elle est responsable de la nutrition des couches externes de la rétine[6].

-**Le nerf optique** : est un nerf sensoriel émergeant à la face postérieure du globe oculaire, se dirigeant vers le fond ou apex de l'orbite [7].

-**La rétine** : est un tissu stratifié tapisse au fond de l'œil et très vascularisée. Elle compose de deux types de photorécepteurs : les cônes responsables de la vision des couleurs et les bâtonnets responsables de la vision nocturne [8].

1-3 Les annexes de l'œil :

-**Les paupières** : Les paupières sont des lames cutané-musculo-membraneuses mobiles, qui recouvrent et protègent la partie antérieure du globe. On distingue deux sortes de paupière : la paupière supérieure et la paupière inférieure. La paupière supérieure possède une mobilité plus que la paupière inférieure qui recouvre entièrement la cornée lors de sa fermeture[5].

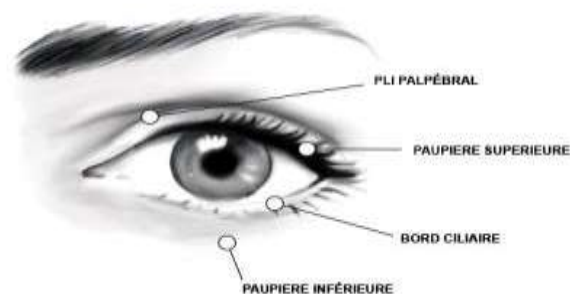


Figure (I-3) : les paupières [3]

-**L'appareil lacrymal** : Les glandes lacrymales produisent des larmes qui se dispersent sur la surface de la conjonctive grâce aux mouvements constants de la paupière supérieure. Elle se trouve dans la partie supéro- externe de l'œil est composée de deux sections : la partie palpébrale et la partie orbitaire. Leurs canaux d'excrétion se jettent dans le cul-de-sac conjonctival supérieur. Les voies lacrymales recueillent les substances vers les fosses nasales.[5]

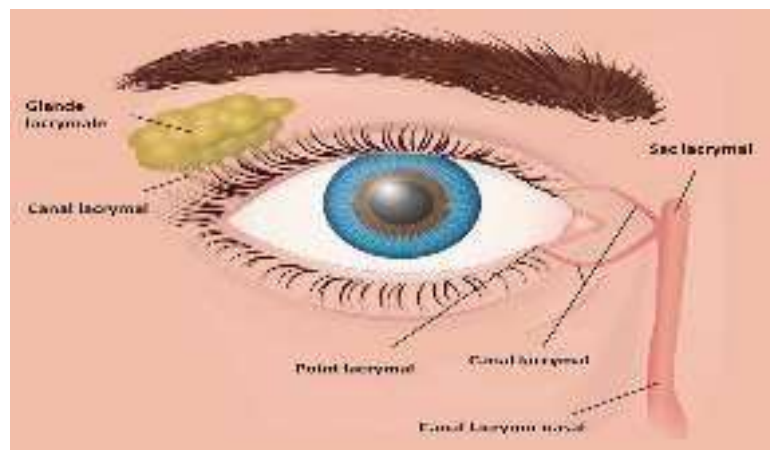


Figure (I-4) : L'appareil lacrymal [4]

-L'orbite : Elle se présente sous forme de loge osseuse frontale à la jonction crânio-faciale, ayant une structure quadrangulaire pyramidale avec une base étendue vers l'avant et un sommet étroit orienté vers l'arrière. Elle renferme et préserve le globe oculaire ainsi que les muscles qui contrôlent le mouvement des yeux[5].

-Les muscles oculomoteurs : Le globe oculaire est maintenu aux parois orbitales par quatre muscles droits : supérieur, médial, inférieur et latéral, tout en permettant son déplacement et deux muscles obliques : un supérieur et un inférieur[5].

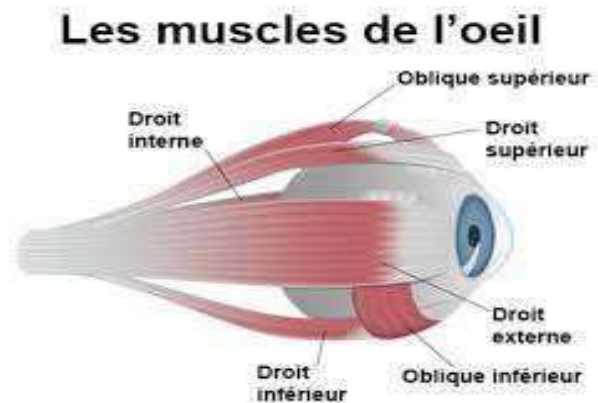


Figure (I-5) : Les muscles oculomoteurs

-Les voies optiques : La voie optique débute avec stimulation des photorécepteurs (batônnets et les cônes) qui convertissent la lumière en signaux électrique. Ces signaux sont ensuite transmis aux cellules bipolaires de la rétine, qui les relient vers les cellules ganglionnaires les axones de ces cellules ganglionnaire se regroupent pour former le nerf optique, qui se dirige vers le chiasma optique. À ce niveau, les fibres nerveuses se croisent partiellement dans les deux yeux après quittent le chiasma optique poursuivent leur chemin jusqu'au corps genouillé latéral et donne des signaux qui sont envoyés vers le cortex visuel situé dans la région occipitale du cerveau où l'information visuelle est traitée[5].

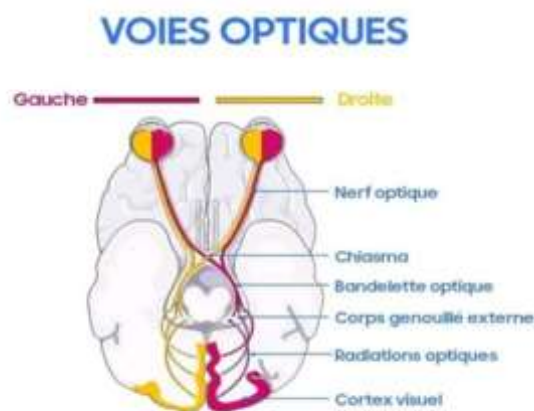


Figure (I-6) : Les voies optiques [6]

2/ anatomie du cristallin :

2-1 La description du cristallin : Le cristallin est une lentille biconvexe transparente aplatie de forte puissance située dans la chambre antérieure de l'œil entre l'iris et le corps vitré. Il présente une face postérieure plus bombée que la face antérieure le cristallin entouré par le corps ciliaire auxquels il est maintenu par la zonule de zin.[5]

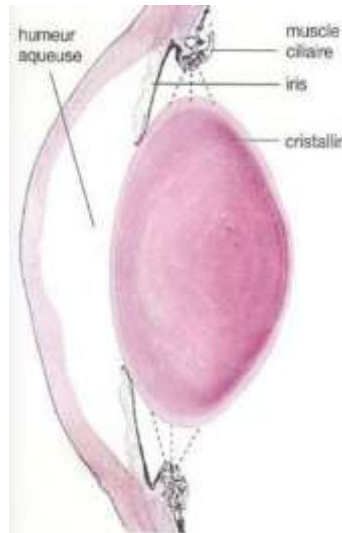


Figure (I-7) : Le cristallin [7]

2-2 La description biométrique :

- **Le poids** : il varie selon l'âge et l'état de santé de l'individu. Notamment, le cristallin chez un adulte pèse environ 250mg mais ce poids va augmenter en raison du développement de nouvelle fibre. Chez les plus de 70 ans le poids du cristallin atteint jusqu'à 350 mg.[4] Le cristallin est plus lourd chez l'homme que chez les femmes ; il subit une croissance linéaire entre 30 à 70 ans [18].

- **Les dimensions** : la taille et la forme du cristallin changent selon plusieurs facteurs tels que l'âge, la génétique et l'état de santé :

- La distance axiale antéro-postérieure du cristallin est 4 mm.

- Le diamètre frontal du cristallin est de l'ordre de 9mm à 10mm.

- Son épaisseur d'environ 4,5 mm au repos (l'épaisseur augmente légèrement lors de l'accommodation) [4].

Le vieillissement se produit au dépend du cortex cristallinien ; tandis que les dimensions du noyau restent constantes.

- **Les rayons de courbure** : les Rayons de courbure du cristallin antérieur et postérieur, sont 10 mm et 6 mm respectivement et diminuent jusqu'à 6 mm et 5,5 mm (RC postérieur devient plus sphérique avec l'âge) quand la capacité de l'œil à mettre au point l'image des objets rapprochés (l'accommodation s'effectue principalement aux dépens

du dioptre antérieur du cristallin c'est à dire l'accommodation est maximale ; elle commence à diminuer dès l'âge de 45ans et devient nulle à 70ans) [18].

- **l'indice de réfraction** : Son indice de réfraction est le plus élevé de l'œil : 1,42 au centre et 1,36 en périphérie.

-**la puissance** : la puissance du cristallin de l'œil humain est 21 dioptries au repos.

2-3 Description microscopique :

Le cristallin comprend :

2-3-a La capsule : est une membrane élastique solide et transparente, Compose de collagène et de protéines. Elle enveloppe et maintient la forme du cristallin. La capsule est fixée par des cellules épithéliales. La capsule antérieure est 13µm plus épaisse que la capsule postérieure 4µm [9].

2-3-b Le cortex : c'est la partie périphérique du cristallin, il est situé entre la capsule et le noyau. Le cortex est composé de fibres cristalliniennes qui se forment après l'adolescence. Ces structures présentent des indices de réfraction différentes [10].

2-3-c Le noyau : c'est la partie centrale la plus dense du cristallin ; compose des fibres cristalliniennes les plus anciennes :

-Le noyau embryonnaire du cristallin : il représente les fibres primaires qui se forment à partir de L'épithélium postérieur pendant le développement embryonnaire.

-Le noyau fœtal : il provient des fibres créées par divisions cellulaires antérieure, durant la vie fœtale.

-Le noyau adulte : il se forme entre la naissance et l'adolescence [10].

2-3-d La zonule de zin : sont des ligaments connus sous le nom de zonule ciliaire ou ligaments suspenseurs du cristallin, qui naissent sur le corps ciliaire. Les fibres zonulaire sont composées de microfibrilles. Chez les humains, les fibres aplatissent le cristallin pendant le processus de l'éloignement [11].

2-3-e Les fibres cristalliniennes : qui forment la plus grande partie du cristallin, produites par l'épithélium antérieur et postérieur du cristallin dès le développement embryonnaire et continuent de se former tout au long de la vie. Elles sont des structures allongées, transparente et constituée d'une forte concentration de protéines cristallines. Grâce à leur élasticité et leur disposition, le cristallin peut changer de forme[12].

2-3-f L'épithélium cristallinien : est une couche unicellulaire d'une forme cubique qui recouvre essentiellement la face antérieure du cristallin. Leur fonction principale est de produire des fibres cristalliniennes. Son activité métabolique montre la présence d'organite cellulaires disperse en microscopie électronique [12].

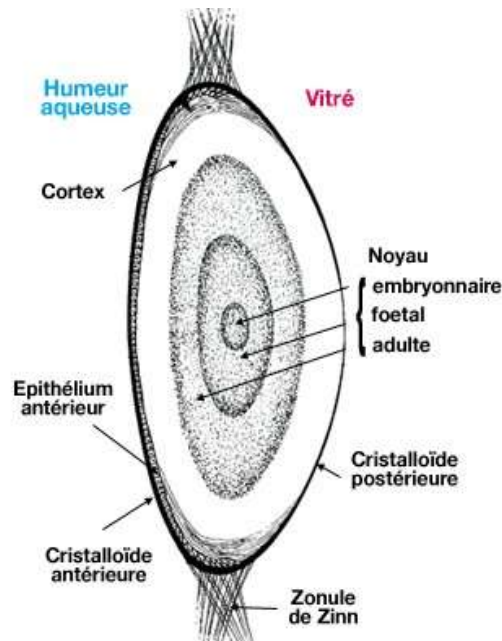


Figure (I-8) : Les composants du cristallin [8]

2-4 Physiologie du cristallin :

L'importance du cristallin est sa capacité à modifier son pouvoir de réfraction pour s'adapter aux changements de distance d'un point focale et cette propriété s'appelle l'accommodation.

2-4-a Mécanisme d'accommodation :

C'est la propriété que possède la capacité du cristallin à modifier sa puissance afin de maintenir une image claire et nette sur la rétine lorsque l'objet se déplace entre le punctum remotum et le punctum proximum. Le punctum remotum représente la limite de la vision à distance ; qui se situe à l'infini pour un sujet emmétrope ; le punctum proximum est le point le plus proche pouvant être perçu avec netteté. La distance en mètres séparant ces deux points s'appelle le parcours accommodatif [19].

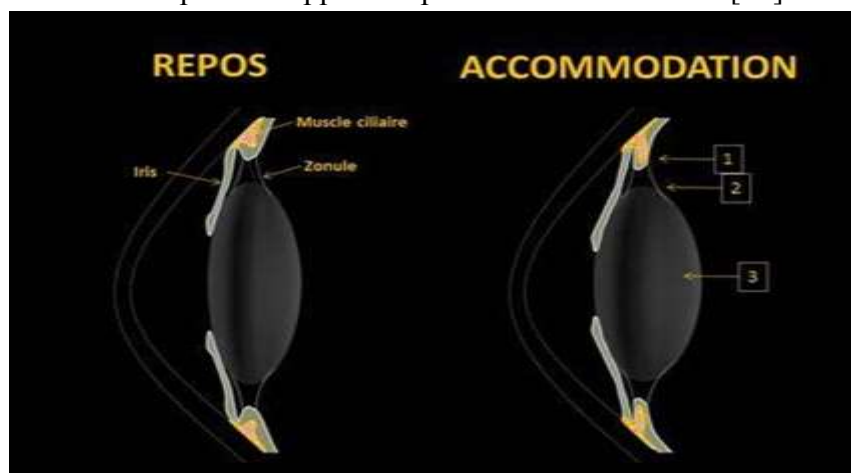


Figure (I-9) : L'effet accommodatif sur le cristallin [9]

Le principe de fonctionnement de l'accommodation est basé sur la capacité du cristallin à se déformer grâce à son élasticité, passant d'une forme elliptique ayant un faible pouvoir de réfraction pour vision de loin. Dans la vision de près, la puissance réfractaire du cristallin augmente de 10 dioptries et cette puissance maximale diminue avec l'âge pour atteindre presque des valeurs nulles autour de l'âge 60 ans [21].

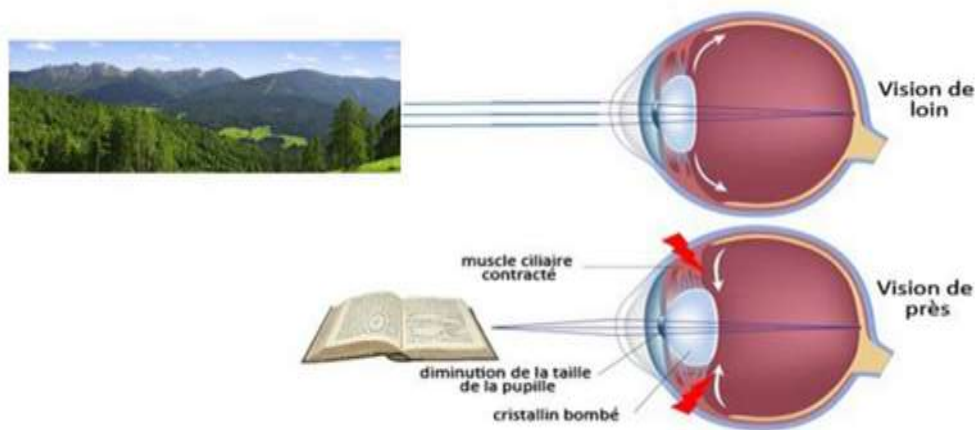


Figure (I-10) : Mécanisme d'accommodation [10]

2-4b Transparence de cristallin :

Cristallin est une lentille naturelle, elle doit être transparente pour permettre aux rayons lumineux réfractés de se focaliser sur la rétine. Et sa Transparence est assurée par :

- L'absence de vaisseaux sanguins.
- La disposition régulière des fibres du cristallin [21].

2-4c La nutrition du cristallin :

Le cristallin est un tissu avascularisé, donc il ne peut pas recevoir directement les nutriments par le sang. Il est nourri par un liquide appelé humeur aqueuse, qui circule autour de lui. Ce liquide lui apporte ce dont il a besoin pour fonctionner, comme du glucose, de l'oxygène, des acides aminés et des sels minéraux[22].

Il utilise surtout le glucose pour produire de l'énergie, principalement par un processus appelé glycolyse. Si cette nutrition est perturbée, cela peut entraîner des problèmes comme la cataracte [22].

2-4d Vieillessement du cristallin :

Au cours de l'existence, le cristallin subit des altérations morphologiques majeurs qui l'influencent, fonctionnellement, sur deux aspects importants de la vision : la diminution de l'accommodation (la mise au point de l'image des objets proches) qui entraîne une presbytie, et la perte d'élasticité de la capsule du cristallin qui entraîne une opacification cristallinienne qui donne des images rétinienne floue [10].

-Modification de la transparence du cristallin avec l'âge et son opacité :

Les changements qualitatifs et quantitatifs de la transmission de la lumière à travers le cristallin sont principalement dus à la diffusion de la lumière, un phénomène lié à sa capacité à disperser cette dernière. Cette diffusion résulte de modifications dans la structure interne du cristallin, notamment d'un changement de sa densité. Chaque zone du cristallin présente des caractéristiques propres en matière de transparence, mais avec l'âge, l'augmentation de la diffusion lumineuse touche principalement le cortex antérieur et le noyau du cristallin [23].

Pour qu'une diminution de l'acuité visuelle se produise, il faut qu'il y ait une opacification significative, une véritable cataracte, ou une forte coloration du cristallin qui agit alors comme un filtre pour la lumière. La baisse de la vision due à une cataracte dépend principalement de la localisation et de l'étendue des opacités. Trois mécanismes principaux peuvent expliquer cette baisse [23] :

-Effet diaphragme : Selon la localisation des opacités, celles-ci peuvent restreindre le passage de la lumière comme un diaphragme, ce qui réduit le champ visuel.

-Éblouissement : Une augmentation de la diffusion lumineuse autour des opacités peut entraîner un éblouissement gênant, surtout en lumière vive.

-Effet de filtre : Les opacités peuvent filtrer la lumière de façon inégale selon les longueurs d'onde, perturbant ainsi la perception des couleurs et réduisant le contraste, ce qui altère la capacité de discrimination visuelle.



Figure(I-11) : Vieillesse du cristallin [11]

-Les étapes du développement du cristallin [24] :

La naissance (0–2 ans)

- Poids : ~65–70 mg à la naissance.
- Diamètre : ~6 mm.
- Épaisseur : ~3,5 mm.
- Remarque : Très grande souplesse (forte accommodation visuelle).

Partie Théorique

- Croissance rapide : le cristallin se développe activement avec la croissance générale de l'œil.

Enfance (2–10 ans)

- Croissance modérée mais régulière.
- Poids à 10 ans : environ 85–90 mg.
- Diamètre : ~7,5 à 8 mm.
- Épaisseur : ~3,7–3,9 mm.
- Capacité d'accommodation encore très élevée.

Adolescence (10–20 ans)

- Ralentissement progressif de la croissance.
- Poids vers 20 ans : 115–130 mg.
- Diamètre : 8,5–9 mm.
- Épaisseur : ~4 mm.
- C'est souvent la période où la capacité maximale d'accommodation est atteinte.

Âge adulte jeune (20–40 ans)

- La croissance continue mais devient très lente.
- Poids à 40 ans : environ 150–180 mg.
- Épaisseur : ~4,2 mm.
- Début de la réduction de l'accommodation (dès 35–40 ans chez certaines personnes).
- Le cristallin commence à durcir (perte d'élasticité → presbytie).

Maturité (40–60 ans)

- Poids à 60 ans : 200–250 mg.
- Épaisseur : jusqu'à 4,5–4,8 mm.
- Presbytie manifeste (perte de la mise au point de près).
- Début possible de modifications du cristallin (opacités → cataracte débutante).

Vieillesse (60 ans et +)

- Le cristallin continue de croître, mais sans augmentation importante de la vision.
- Poids vers 80 ans : 250–280 mg ou plus.
- Épaisseur : 4,8–5 mm ou plus.
- Cataracte fréquente : perte de transparence du cristallin.

Presque plus d'accommodation (cristallin rigide).

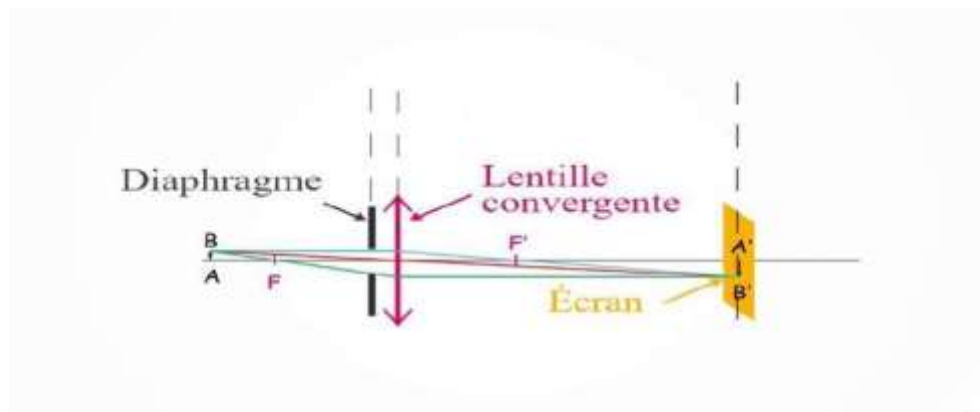
Âge	Poids moyen	Diamètre	Épaisseur	État fonctionnel
0 an	~65 mg	6 mm	3,5 mm	Très souple, vision nette
10 ans	~90 mg	7,5 mm	3,8 mm	Parfaite accommodation
20 ans	~120 mg	8,5 mm	4 mm	Pic d'efficacité optique
40 ans	~160 mg	9 mm	4,3 mm	Début de la presbytie
60 ans	~240 mg	9–9,5 mm	4,7 mm	Presbytie + opacification
80+ ans	~270 mg	~10 mm	5 mm	Cataracte fréquente

Tableau (I-1) : Le développement du cristallin avec l'âge [24]

Partie 02 :

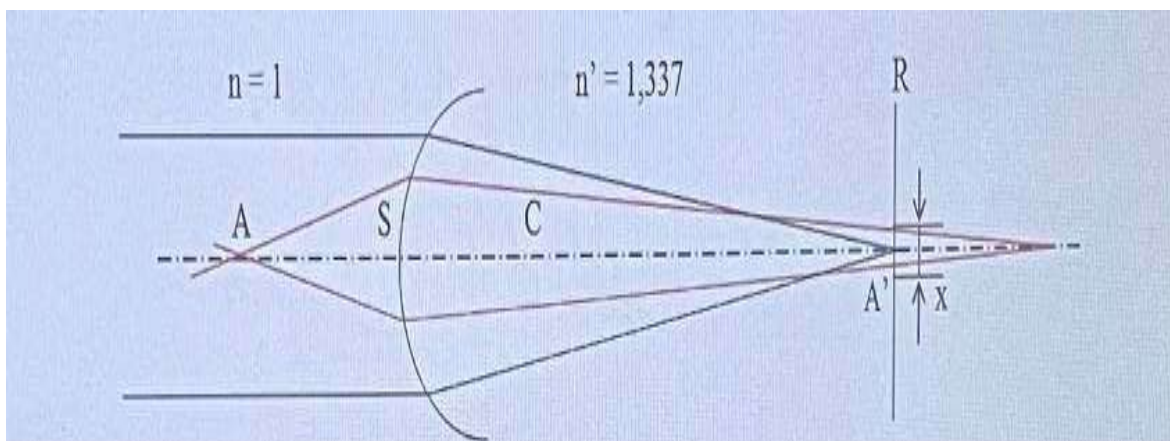
1/ Modèle d'œil optique :

La conception optique, on pourrait supposer que le modèle le plus conforme à l'anatomie est celui qu'il faut privilégier. Toutefois, ce modèle peut s'avérer trop complexe et difficile à manipuler pour certaines utilisations. Ainsi, Il est recommandé de choisir le modèle le plus simple adapté à l'application. Donc, il serait possible de simplifier encore la représentation du système optique de l'œil en utilisant un dioptré sphérique séparant l'air du corps vitré [27].



Figure(I-13) : Système optique[27]

Soit un faisceau de rayons parallèles provenant d'un objet A placé à l'infini. Les rayons convergent vers un point sur la rétine et forment l'image A' du point objet A.



Figure(I-14) : L'œil optiquement Les mécanismes du système optique[13]

-La longueur axiale : est la distance entre l'arrière et l'avant (cornée, la rétine)

-Parcours d'accommodation : c'est l'espace entre le punctum remotum (le point le plus éloigner pour voir nette qui correspond au point A situer à l'infini) et le punctum proximum (le point le plus rapproché pour l'œil peut voir nette) pour la netteté des objets qui sont situés dans ce parcours [31].

-Le foyer objet : définit par le point F d'où partent les rayons lumineux qui après avoir traversé la lentille, émergent parallèlement à l'axe optique [10].

-Le foyer d'image : définit par le point F' situé sur l'axe optique où converge un faisceau lumineux incident parallèle à l'axe optique [10].

-Plan focal objet : le lieu où les rayons lumineux émergent parallèle à l'axe optique, croisent les rayons incident correspondants est appelée point de convergence. Il est possible de déterminer le trajet de rayon lumineux à travers un système optique en connaissant la position des point principaux et des foyers [10].

-Le plan focal image : est un plan virtuel qui se trouve derrière un dispositif optique où les rayons lumineux provenant d'un objet éloigné et parallèle à l'axe optique se croisent après avoir été réfracté ou réfléchis par ce dispositif[10].

3/ L'œil emmétrope : est un œil dont la puissance réfractive et la longueur axiale sont parfaitement adaptés sur tous les méridiens. Cela permet à l'image d'un objet située à l'infini de se projeter ou se former directement sur la rétine sans nécessiter l'accommodation de l'œil [31].

L'emmétropie est liée à la dimension (la taille) du globe oculaire, effectivement, le globe peut être légèrement plus petit ou plus grand tout en ne restant plus emmétrope.

Chez les sujet jeune adultes normaux entre 20 à 30 ans ; il est rare de trouver des personnes totalement emmétropes ; mais généralement présentant une légère hypermétropie comprise entre 0 et 0.5 dioptries [1].

-La proximité de l'œil :

La proximité représente le degré (la puissance) de l'amétropie qu'il faut compenser.

Si V_e est la proximité de l'œil emmétrope et V_a est la puissance de l'œil amétrope alors la proximité R est donnée par : $V_e = V_a + R \Rightarrow R = V_e - V_a$

- Si R est positif, l'œil est hypermétrope

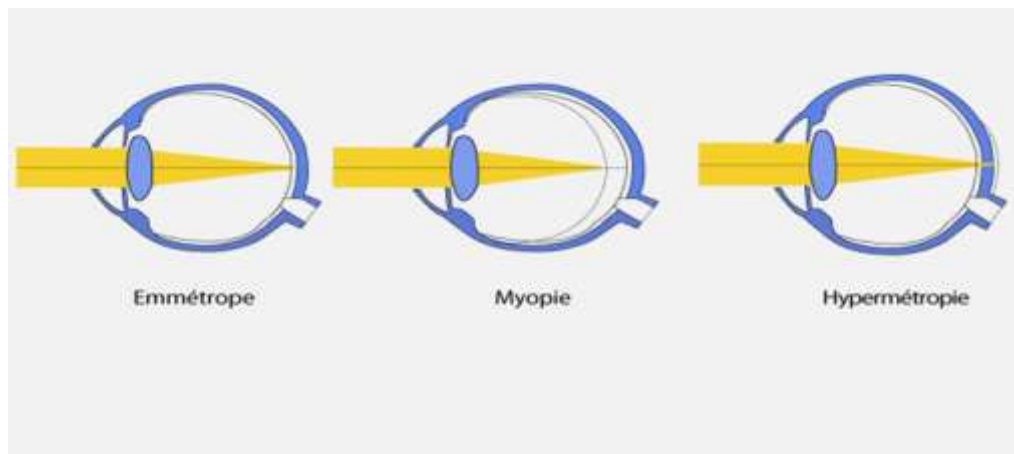
- Si R est négatif, l'œil est myope.

En conséquence la proximité R peut s'écrire : $R = 1 / SP_r$

Où SP_r est le punctum remotum de l'œil à examiner [32] .

4/ L'œil amétrope :

Les anomalies de réfraction, ou les amétropies (myopie, Hypermétropie et astigmatisme), se définissent par la position du foyer et du plan focal images de l'œil par rapport à la rétine lorsque l'accommodation est complètement relâchée. Les foyers et plan focaux se trouvent généralement à quelques millimètres de la rétine. En principe, chaque dioptrie d'amétropie déplace le foyer d'environ 1/3 mm de la rétine. Par conséquent, le foyer image d'un œil myope de 3 D se trouve à 1 mm en avant de la rétine et celui d'un œil hypermétrope de 3 D, à 1 mm en arrière de la rétine[12].

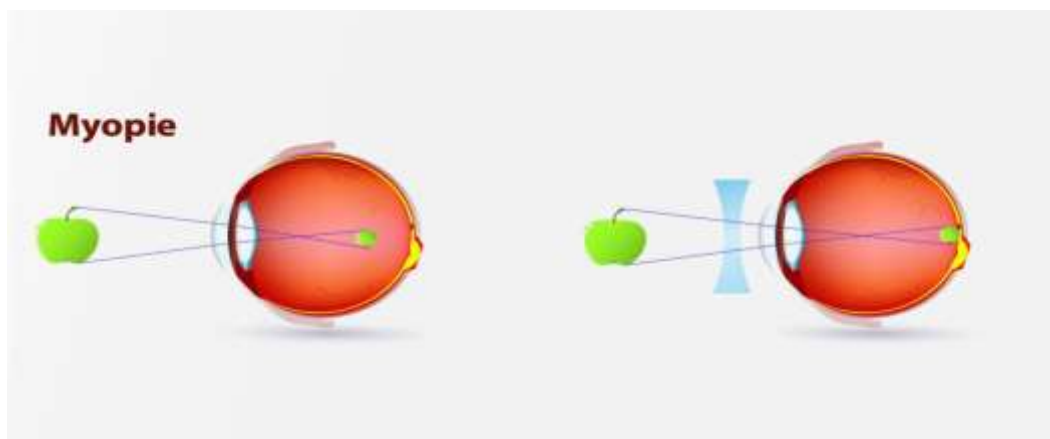


Figure(I-15) : L'œil emmétrype et amétrope [14]

4-1 La myopie :

La myopie est une erreur de réfraction dans l'œil.

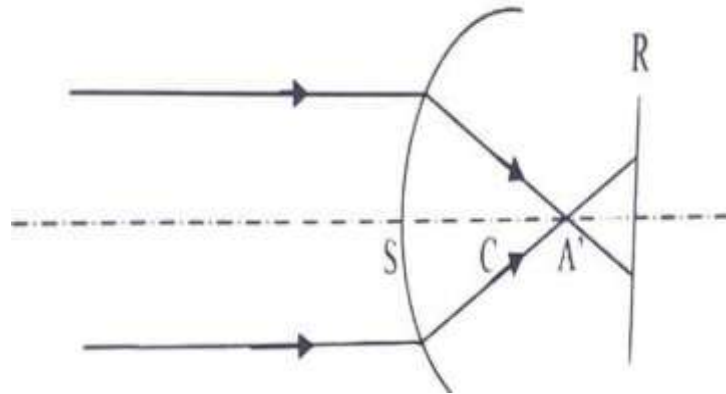
L'œil myope présente une puissance grande c'est à dire trop convergent par rapport à sa longueur, généralement due à un allongement de la longueur axiale qui provoque une focalisation de la lumière devant la rétine [13].



Figure(I-16) : La compensation de myopie [14]

Partie Théorique

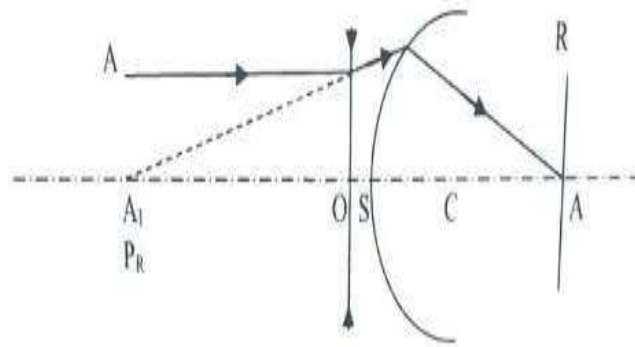
Le punctum remotum se trouve à une distance finie du globe oculaire, cela entraîne une vision floue de loin et l'image d'un point situé à l'infini forme se en avant de la rétine. Plus la myopie est forte plus le punctum remotum sera plus proche [30]. Par contre le punctum proximum est plus proche de globe oculaire que chez le sujet emmétrope permettant ainsi une vision nette de près [14].



Figure(I-17) : L'œil myope optiquement [13]

4-1 b La correction de myopie :

La compensation de la myopie s'effectue par des lunettes dont les verres sont sphériques et négatifs (concaves) ou avec des lentilles de contact dont le centre est fin et le bord périphérique est plus épais [16].

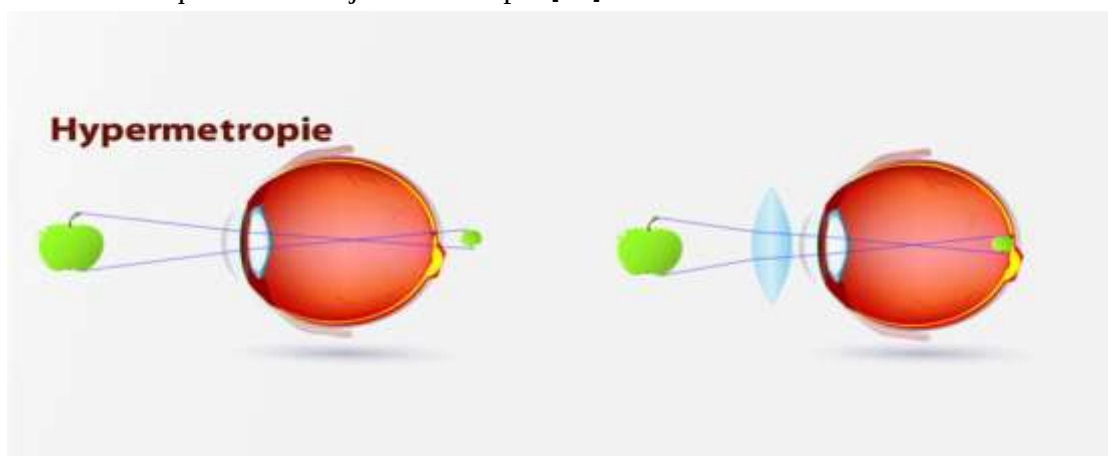


Figure(I-18) : Schéma de la correction de myopie [13]

4-2 L'hypermétropie :

C'est un trouble de réfraction dû à une insuffisance de longueur de l'œil ou un œil trop court. L'œil hypermétrope voit net en vision de loin puisqu'il corrige le défaut réfractif en accommodant. Pour compenser cette hypermétropie dans la vision de près l'effort d'accommodation doit être encore plus important.

L'image d'un objet situé à l'infini se focalise en arrière de la rétine chez le sujet hypermétrope. L'œil de l'hypermétrope ne converge pas suffisamment. Son punctum remotum est virtuel en arrière de la rétine. Et son punctum proximum est éloigné du globe oculaire que chez le sujet emmétrope. [16]



Figure(I-19) : La compensation de l'hypermétropie [14]

4-2 b La correction de l'hypermétropie :

La correction de l'hypermétropie s'effectue à l'aide des verres de lunettes sphérique et convexes (des verres positifs) ou de lentille de contact [16].

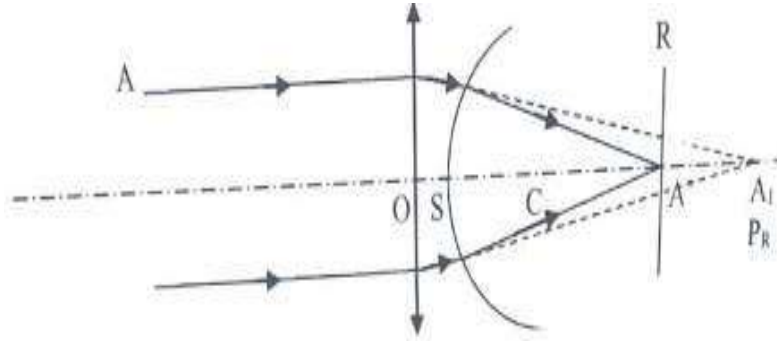


Figure (I-20) : Schéma de L'hypermétropie compensé [13]

4-3 La presbytie :

L'apparition de la presbytie survient généralement autour de 45ans, lorsque la perte de capacité d'accommodation commence à être symptomatique, le pouvoir d'accommodation devient alors inférieur à 3 dioptries. A ce stade, la distance normale de lecture ou plus précisément le punctum proximum d'accommodation est généralement supérieur à 33cm.

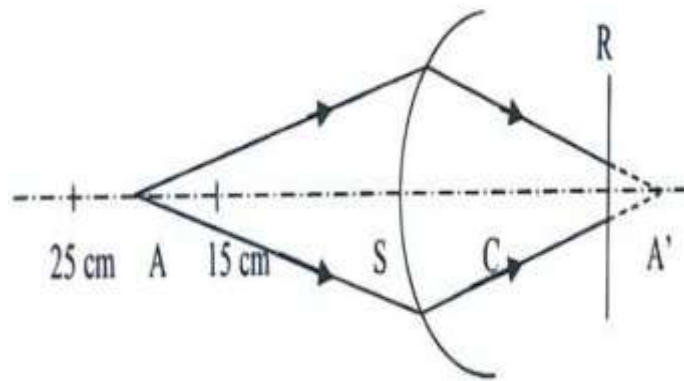


Figure (I-21) : Schéma de presbytie [13]

- Selon les connaissances actuelles, le cristallin et sa capsule apparaissent comme les principaux responsables de la presbytie [21].

-Changement capsulaire du cristallin :

Avec le temps, le collagène contenu dans la capsule du cristallin s'accumule sans véritable renouvellement. Cette accumulation entraîne une augmentation progressive de l'épaisseur et de la rigidité de la capsule, qui perd ainsi son élasticité.

-Changement cristallinien :

Avec l'âge, la structure interne du cristallin se modifie dont le cortex et le noyau se compartimentent, le noyau devient plus dur tandis que le cortex gagne en élasticité. Si l'élasticité de la capsule permet le bombement de la face antérieure du cristallin, c'est en réalité le cortex qui contrôle ce bombement. Ainsi, la combinaison d'une capsule de moins en moins élastique et d'un cortex de plus en plus élastique entraîne une altération de la capacité du cristallin à se déformer correctement, compromettant le mécanisme de l'accommodation [10].

4-3 a Correction de la presbytie :

Pour compenser la presbytie, on utilise des verres convergents ou lentilles convexes (positive) la valeur de cette lentilles dite addition. La correction maximale requise pour corriger la presbytie est de +3.50 dioptries. Les sujets hypermétropes ressentiront les impacts de la presbytie plutôt que les emmétrope et les myopes. Ce qui souligne l'importance d'ajouter des verres convexes. Et chez les sujets myope cette addition compense la correction négative. [17]

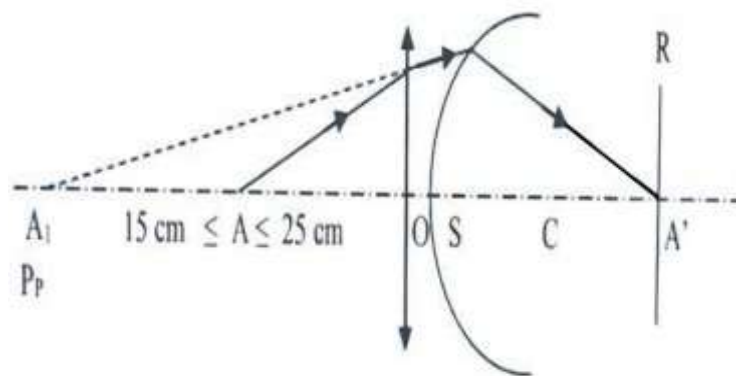


Figure (I-22) : Schéma de la presbytie compensé [13]

4-4 L 'astigmatisme :

Dans ce défaut visuel de la réfraction oculaire, la cornée ne présente plus sous la forme d'une calotte sphérique régulière, mais plutôt une surface torique dont les méridiens présentent des rayons de courbure distinctes.

On parle d'astigmatisme régulier lorsqu'il y a deux méridiens principaux perpendiculaires[16].

4-4 a Origine de L'astigmatisme oculaire :

- **Astigmatisme externe** : il concerne la face avant de la cornée.
- **Astigmatisme interne** : il concerne les trois autres dioptries ; la face arrière de la cornée et les deux dioptries formant le cristallin.
- **L'astigmatisme total** : C'est la combinaison d'un astigmatisme externe et d'un astigmatisme interne[4].

4-4b Le types d'astigmatisme :

Selon la position de la focale on distingue [16]:

- **L'astigmatisme myopique** : les focales situées en avant de la rétine.
- **L'astigmatisme hypermétropique** : Les deux focales situées en arrière de rétine.
- **L'astigmatisme mixtes** : focale situé an avant et l'autre en arrière de la rétine.

Sans Accommodation	DIRECT	INDIRECT
Myopique Composé		
Myopique Simple		
Mixte		
Hyperopique Simple		
Hyperopique Composé		

Tableau (I-2) : tableau récapitulatif de type d'astigmatisme

4-2a La correction de L'astigmatisme :

La correction d'astigmatisme s'effectue par le port des lunettes composées de verre cylindrique positifs (convexe) ou négatif (concave) ou avec des lentilles de contact[16].

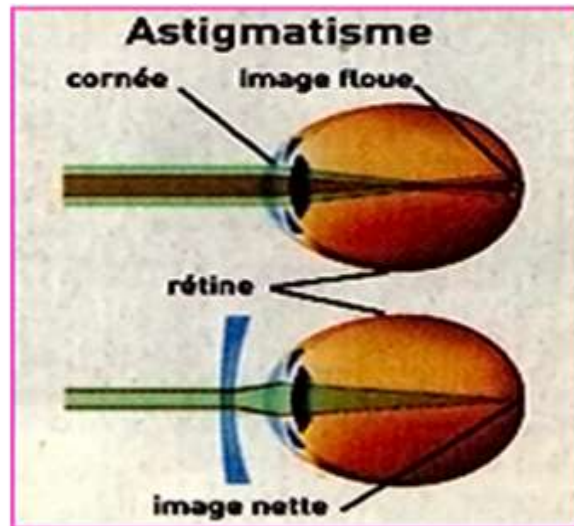


Figure (I-23) : Compensation de l'astigmatisme [21]

5-Acuité visuelle :

Elle Joue un rôle important dans l'évaluation de la vision. C'est la capacité de l'œil à distinguer les détails fins d'un objet généralement situés à 5 mètres dans le champ visuelle[4]. On appelle l'angle minimum de résolution (AMR) l'angle sous lequel on voit le détail de l'optotype.

$$AV = 1/AMR \text{ (AMR en minutes d'arc) [8]}$$

5-1 Les types d'acuité visuelle :

On distingue différents types d'acuité visuelle :

- Le minimum visible :

Il s'agit de la capacité à identifier un point ou une ligne unique de taille variable.

- Le minimum séparable :

Il correspond à la capacité à distinguer deux points ou deux lignes séparées par un certain angle [4].

5-2 Définition selon des critères d'examen :

- ***L'acuité visuelle morpho-scopique :***

Elle dépend de la forme globale de l'optotype : les lettres, les chiffres ou des dessins... Il s'agit d'un traitement d'information et non d'une simple évaluation de la résolution optique.

- ***L'acuité visuelle angulaire :***

Il s'agit d'évaluer l'acuité visuelle par des tests basés sur le pouvoir séparateur rétinien.

Les optotypes les plus utilisés sont l'anneau de Landolt, E de Snellen... ces optotypes ont une brisure dont le sujet doit reconnaître la position [29].

5-3 Les principaux tableaux d'acuité visuelle[8] :

L'évaluation de l'acuité de près est plus complexe que celle d'acuité de loin. Il s'agit de mesurer le pouvoir de résolution à la distance habituelle de lecture et d'apprécier la capacité de lecture à cette même distance. En général ; cette distance est d'environ 40cm mais chez les adultes doit situer entre 25 à 50cm.

Pratiquement on utilise des échelles à optotype réduites pour mesurer l'acuité de près. On trouve plusieurs types de tableau pour mesurer l'acuité se sont :

- ***Tableau de Parinaud*** : est un des tests d'acuité visuelle les plus utilisés en cabinet médical ; il permet de mesurer l'acuité de vision de près c'est-à-dire la capacité à lire à une distance 33cm. ce tableau compose d'une série de texte en paragraphe de taille plus en plus petites [8].



Figure (I-25) : Echelle Parinaud [16]

-Tableau de Landolt : Ce tableau contient des optotypes sous formes des anneaux et ces derniers ont une brisure dont le sujet doit reconnaître la position. [15]

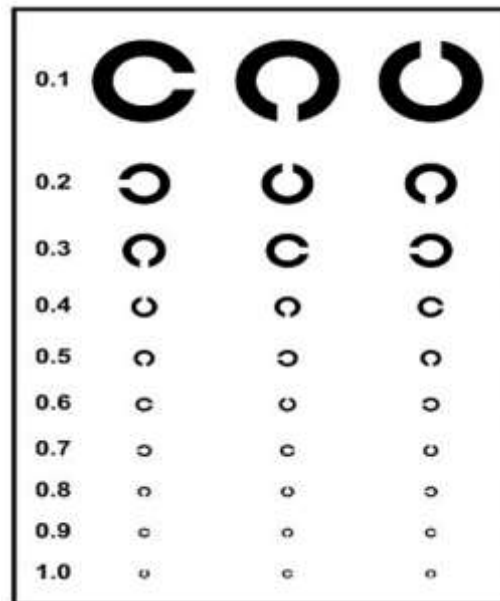


Figure (I-26) : Tableau de Landolt [17].

-Tableau de Monnoyer : Cette échelle est basée sur une progression arithmétique du numérateur et reste encore utilisée en France. Elle est projetée à 5m, elle propose 10 niveaux d'évaluation de l'acuité visuelle : 1/10 ; 2/10 ... ; 10/10 [20].



Figure (I-27) : Tableau de Monnoyer [18]

-Tableau de Snellen : est couramment utilisé par les professionnels des soins oculaires et d'autre pour mesurer l'acuité visuelle de loin. Ce tableau est composé de lettres de différentes tailles, disposées de la plus grande lettre en haut à la plus petite lettre en bas. Évaluation se fait en lisant des lettres à une distance de 6 mètres, un œil à la fois

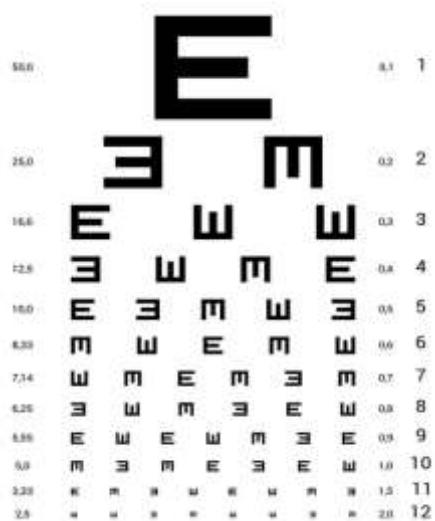


Figure (I-28) : Tableau de Snellen [19]

On évalue aussi l'acuité visuelle en fractions, telles que 20/20 ou 6/6. Le numérateur représente la distance à laquelle l'individu perçoit les lettres, tandis que le dénominateur indique la distance à laquelle une personne avec une acuité visuelle normale serait capable de lire ces lettres. Par exemple, un score de 20/20 indique que l'individu est capable de lire à 20 pieds ce qu'une personne ayant une vue normale pourrait lire à cette même distance [28].

Chapitre II : La cataracte et les techniques de la chirurgie.

1-Définition de la cataracte :

La cataracte est une anomalie du cristallin caractérisée par une diminution de la transparence et opacification accrue. Cette pathologie oculaire entraîne un flou dans le champ visuel donc une diminution d'acuité visuelle. La cataracte est la principale cause de déficience visuelle réversible et de cécité dans le monde [1].

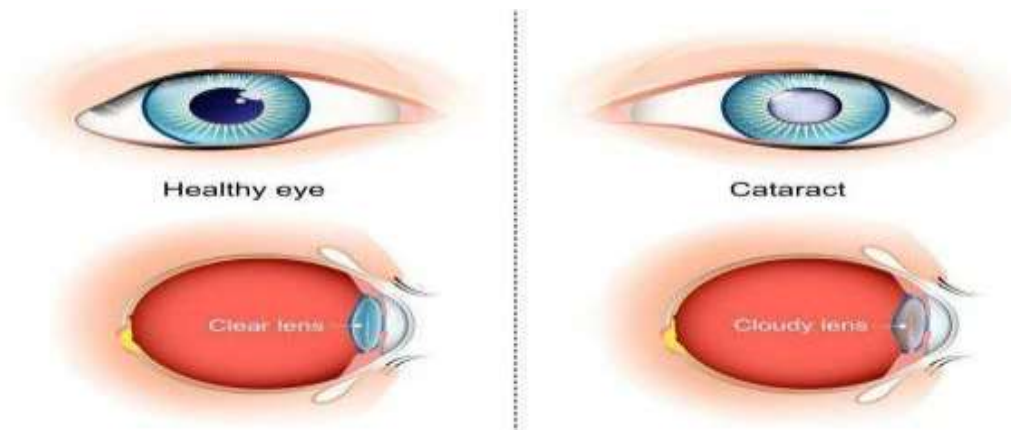


Figure (II-1) : Œil atteint de la cataracte [22].

2-Étiologie de la cataracte :

2-1 L'âge avancé :

Une altération de la composition chimique du cristallin peut causer la cataracte. Cette modification est généralement associée au processus de vieillissement. En effet ce vieillissement peut engendrer la rigidification et l'opacification du cristallin. Un phénomène connu sous le terme de la cataracte sénile. Il s'agit de la forme la plus fréquente et elle peut se manifester dès l'âge de 60 ans [2].



Figure (II-2) : Photo réelle d'un œil présentant une cataracte [22].

2-2 Les facteurs congénitaux :

Il existe d'autres causes telles que les facteurs congénitaux :

Un trouble de la clarté du cristallin qui touche les enfants dès leur naissance ou pendant leur première année de vie.



Figure (II-3) : Une photo réelle d'un bébé présentant une cataracte congénitale à l'œil gauche [22].

2-3 Les troubles métaboliques :

Certaines maladies entraînent un désordre métabolique qui peut provoquer l'opacification du cristallin telles que :

- 1- Le diabète modifie le métabolisme des glucides dans le cristallin.
- 2- l'hypoparathyroïdie : en provoquant un déficit dans les échanges ioniques de calcium et de potassium essentiel dans le métabolisme du cristallin [2].

La cataracte congénitale est une affection qui reste la cause majeure de déficience visuelle chez environ 3 cas pour 10000 enfants. Le risque principal associé est l'atteinte du système visuel, qui peut entraîner une amblyopie plus ou moins sévère. Une prise en charge est donc importante dans cette situation [20].

Il existe d'autres causes comme :

- * L'utilisation prolongée de corticoïdes et le tabagisme chronique sont aussi des éléments de risques confirmés pour l'apparition d'une cataracte chez les individus exposés. [2]
- * un traumatisme oculaire sévère, un choc violent, ou exposition prolongée et répétée au soleil (rayons UV) sans protection peuvent induire une cataracte [2]

3-Manifestation clinique de la cataracte :

La cataracte se manifeste chez le patient par des troubles visuels comme une gêne, une sensation de voile (perte la netteté) devant les yeux, des éblouissements, puis une baisse progressive de l'acuité visuelle. Ces symptômes peuvent apparaître seuls ou ensemble, selon l'avancement de la maladie. Le diagnostic est confirmé par l'ophtalmologiste grâce à un examen à la lampe à fente, qui permet de voir les zones opaques du cristallin. Leur emplacement indique le type de cataracte, et leur importance permet d'en déterminer le stade [4].

4-Les symptômes de la cataracte :

1. Variabilité selon l'atteinte du cristallin :

-Les symptômes dépendent des zones du cristallin atteintes.

2. Symptôme principal

- *Baisse progressive de l'acuité visuelle :*

-vision de loin ou de près et peut être unilatérale ou bilatérale : Les patients décrivent cette diminution de la vision comme une impression de flou, de voile ou de brouillard [5].



Figure (II-4) : Vue avec la cataracte [23].

- *Autres troubles visuels fréquents :*

-Halos lumineux et éblouissements (surtout nocturnes) : Causés par la mydriase relative (pupille plus dilatée la nuit) Ce phénomène se manifeste surtout lors des journées ensoleillées, provoquant une gêne visuelle accompagnée de l'apparition de halos autour des sources lumineuses[5].

-La leucocorie : ou reflet pupillaire blanchâtre.



Figure (II-5) : Reflet pupillaire blanchâtre [24]

- ***Diplopie monoculaire :***

Si : - les opacités sont dans l'axe visuel Ou si des zones du cristallin ont des indices de réfraction différents.

C'est-à-dire La présence d'opacités dans le cristallin peut modifier le trajet des rayons lumineux entrant dans l'œil, ce qui peut entraîner l'apparition d'une diplopie monoculaire[2].



Figure (II-6) : La diplopie [25]

- ***Myopisation progressive :***

-Due à la densification du noyau du cristallin et modifie l'indice de réfraction favorisant la myopie cristallinienne. C'est-à-dire la myopie d'indice est liée à la densification du noyau du cristallin devenu opacifié, ce qui augmente la puissance optique de l'œil. Par conséquence, les rayons lumineux traversant le centre du cristallin subissent une convergence accrue [14].

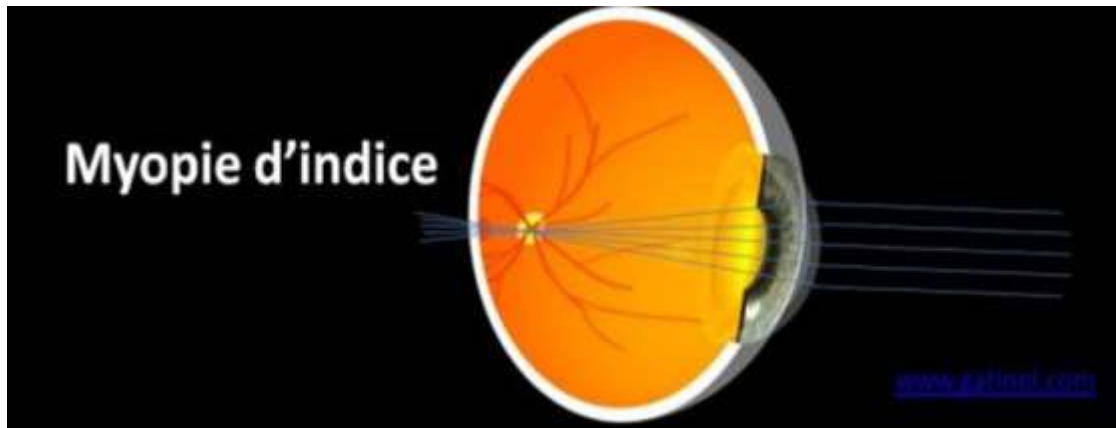


Figure (II-7) : La myopie d'indice [26]

5-Les types de la cataracte :

Il existe plusieurs types de cataracte ; qui peuvent être classés selon différents critères : l'âge d'apparition, l'origine ou encore l'aspect morphologique. Ce dernier critère est particulièrement important, car il est souvent associé à des symptômes variés chez le patient.

5-1 cataracte nucléaire :

Correspond à une opacification du noyau central du cristallin. Elle peut induire une myopie d'indice, c'est-à-dire une vision de loin floue due à l'augmentation de la densité du cristallin, qui modifie la façon dont la lumière est réfractée dans l'œil [15].

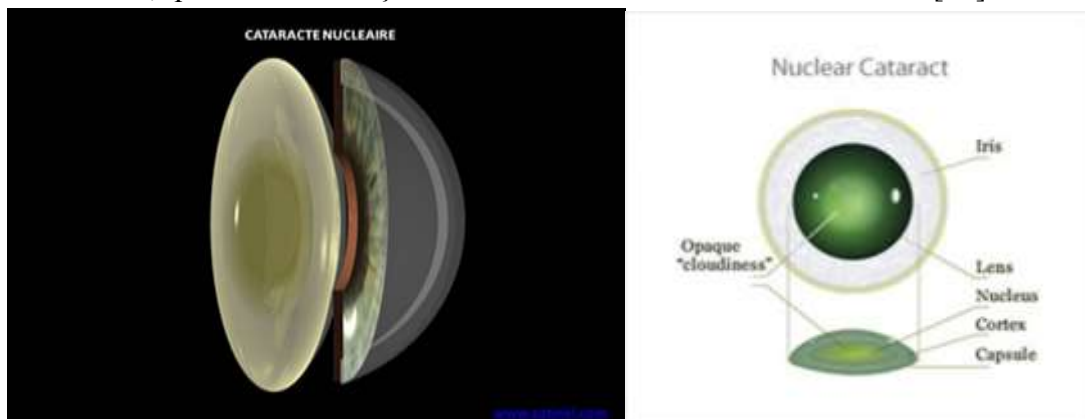


Figure (II-8) : Cataracte nucléaire [27]

Avec le temps, cette myopie s'aggrave. Certains patients peuvent également percevoir des images fantômes ou des dédoublements visuels (parfois même une triplie). Elle se rencontre chez les personnes âgées, ou chez les myopes en particulier. Elle touche principalement les personnes âgées, mais peut aussi survenir plus tôt chez les forts myopes[2].



Figure (II-9) : Aspect biomicroscopique de la cataracte nucléaire [28]

5-2 cataracte corticale :

Les cataractes corticales sont fréquentes. Ils sont causés par des dommages à un groupe de fibres du cristallin et sont visibles comme des opacités radiales en forme de cône [6].

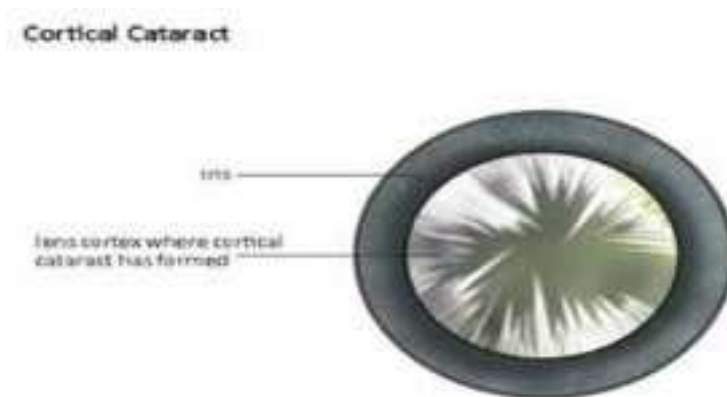


Figure (II-10) : Cataracte corticale [29]

Leur taille et leur position signifient qu'ils produisent peu de déficience visuelle jusqu'à ce que l'axe visuel soit affecté lorsque le patient remarque un éblouissement et une perte de contraste [7].

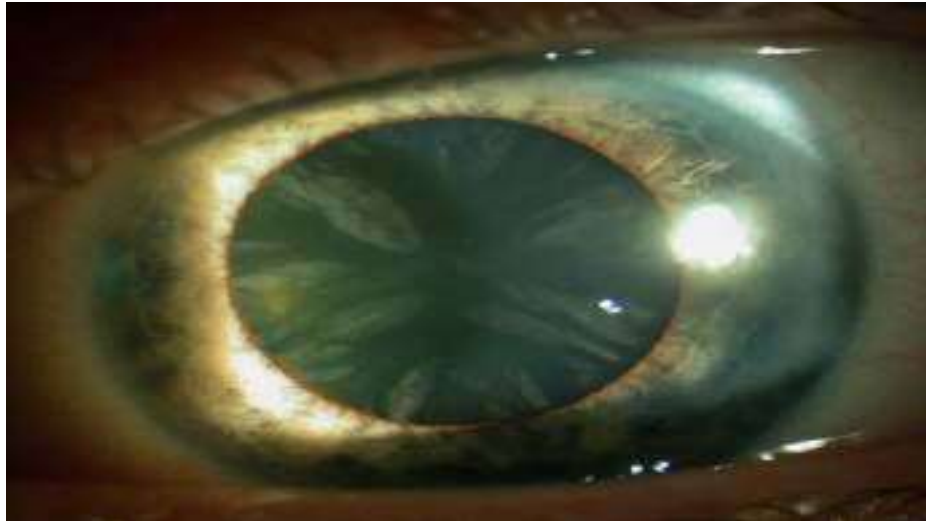


Figure (II-11) : Aspect biomicroscopie de la cataracte corticale [29]

5-3 cataracte sous-capsulaire antérieure ou postérieure :

- La cataracte sous capsulaire antérieure :

Est définie par la présence d'opacités situées juste sous la capsule à l'avant du cristallin. Elle est plus souvent observée chez les sujets diabétiques, après un traumatisme oculaire, ou dans certaines réactions allergiques sévères. Elle provoque une gêne visuelle importante, notamment avec des éblouissements fréquents [7].

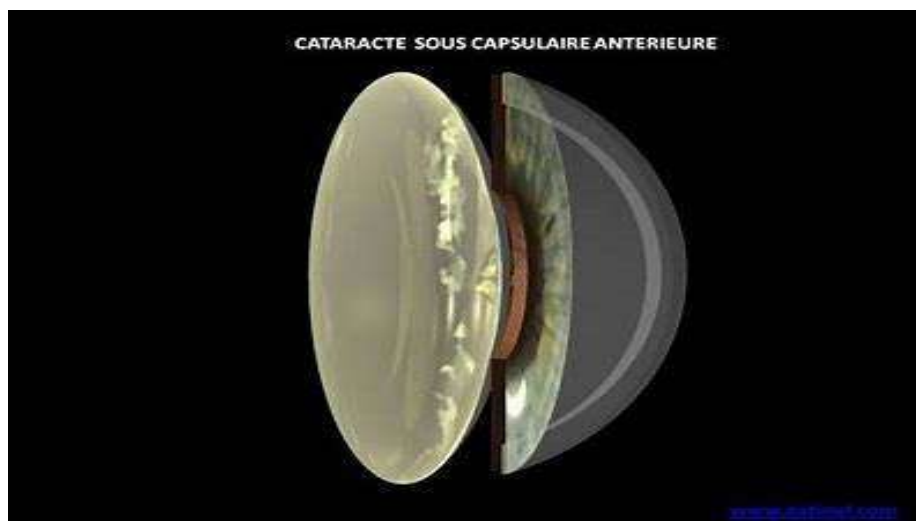


Figure (II-12) : Cataracte sous capsulaire antérieure [27]

La cataracte sous-capsulaire antérieure se caractérise par des opacités en forme de rayons, souvent appelées "cavaliers", situées juste sous la capsule avant du cristallin[7].

-La cataracte sous capsulaire postérieure :

S'agit d'une opacification localisée juste sous la capsule postérieure du cristallin. elle se présente sous la forme d'une petite opacité granuleuse qui s'étend progressivement vers la périphérie en forme de disque [2].

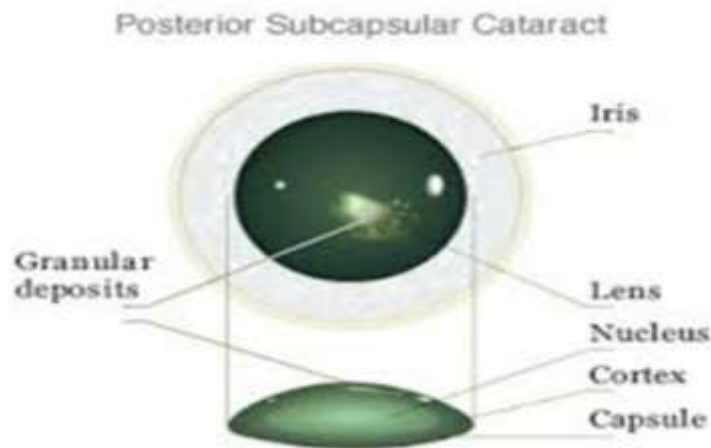


Figure (II-13) : Cataracte sous-capsulaire postérieure [30]

Cette forme de cataracte évolue plus rapidement que les autres et affecte principalement la vision de près, ainsi que la vision en lumière intense, comme en plein soleil ou lors de la conduite de nuit[8].



Figure (II-14) : Aspect biomicroscopique de la cataracte sous-capsulaire postérieure [30]

5-4 Cataracte congénitale :

La cataracte congénitale survient chez environ 3 naissances vivantes sur 10 000. En général, un tiers est associé à une maladie systémique, un tiers est héréditaire et un tiers est de cause inconnue. Les deux tiers sont bilatéraux et une cause peut être identifiée

dans environ la moitié d'entre eux. Cataractes congénitales héréditaires isolées offrent un meilleur pronostic visuel que celles présentant une anomalie oculaire et systémique coexistant. Les cataractes unilatérales sont généralement différentes, sans antécédents familiaux ni maladie systémique, et les nourrissons atteints sont généralement en bonne santé [8].

5-5 Cataracte secondaire :

La cataracte secondaire est correspondue à une opacification de la capsule du cristallin artificiel, qui survient après une chirurgie de la cataracte à cause de à cause de certaines maladies (comme le diabète) ou l'utilisation prolongée de certains médicaments (tel les corticoïdes). Elle se manifeste par une baisse de l'acuité visuelle, une vision floue et un éblouissement [7].



Figure (II-15) : La cataracte secondaire [27]

5-6 Cataracte traumatique :

La cataracte traumatique est plus fréquente de cataracte unilatérale chez les enfants et les adultes jeunes. Elle peut résulter d'un traumatisme perforant[3]. Une cataracte post traumatique peut se développer après une contusion de l'œil ou une plaie pénétrante [6].

L'image suivante résume les principaux symptômes visuels, et le type anatomique de la cataracte qui en est responsable[16].

TYPE DE CATARACTE		SYMPTOMES
CATARACTE NUCLEAIRE		<i>Voile, Myopisation Diplopie / triplopie</i>
CATARACTE CORTICO NUCLEAIRE		<i>(Cf cataracte nucléaire) + Besoin de plus de lumière</i>
CATARACTE SOUS CAPSULAIRE POSTERIEURE		<i>Voile Eblouissements Amélioration mésopique</i>
CATARACTE SOUS CAPSULAIRE ANTERIEURE		<i>Voile Eblouissements Contre jour</i>

Illustration © Gatinel www.gatinel.com

Figure (II-16) : Types et symptômes de la cataracte [27]

6-Les stades de la cataracte :

Les 4 stades de la cataracte sénile

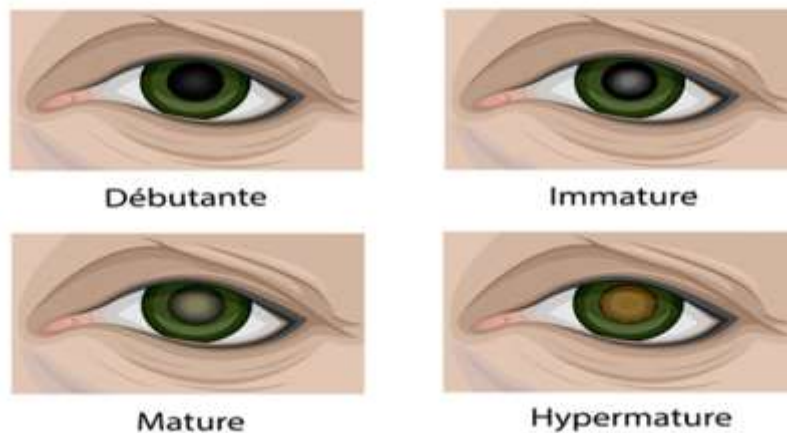


Figure (II-17) : Les 4 stades de la cataracte sénile [31]

6-1 Cataracte débutante :

C'est le premier stade de la cataracte. Le cristallin reste encore clair et transparent, mais le patient ressent une gêne intermittente et a plus de mal à distinguer les détails. Et pour l'acuité visuelle reste bonne, varier entre 8/10 et 10/10, et l'examen du fond de l'œil montre une bonne visibilité. À ce stade, les patients ne nécessitent pas d'intervention chirurgicale. Une simple surveillance régulière et des lunettes adaptées suffisent [9].

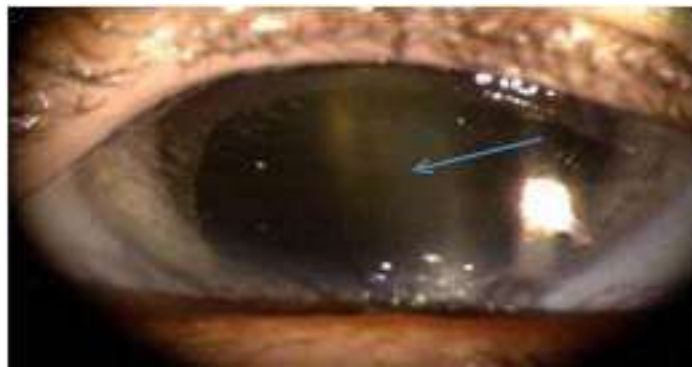


Figure (II-18) : Aspect biomicroscopique de la cataracte débutante [30]

6-2 Cataracte immature :

C'est le 2eme stade plus avancé où cristallin devient partiellement opaque ; ce qui affecte une altération partielle de la vision. La gêne visuelle dépend de la position où se trouve l'opacité. Les patients remarquent souvent une baisse de la vue, en général entre 5/10 et 4/10. Même à ce stade, l'examen du fond d'œil reste encore visible. [10]



Figure (II-19) : Aspect biomicroscopie de la cataracte immature[30]

6-3 Cataracte mature :

La cataracte mature correspond à une cataracte totale c'est à dire un cristallin blanc y a aucune zone transparente. Ces opacités limitent l'acuité visuelle donc elle ne dépasse pas 1/10 avec un fond d'œil inaccessible [10].

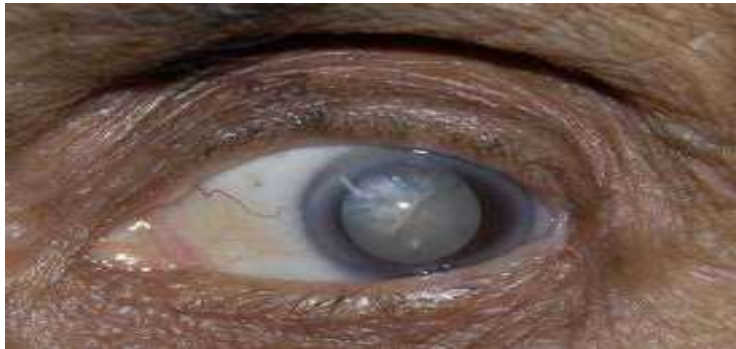


Figure (II-20) : La cataracte mature [22]

6-4 Cataracte hyper mure :

Dans la cataracte de stade avancé, il y a liquéfaction du cortex avec des plis et une perméabilité anormale de la capsule antérieure. Ceci conduit à une libération de protéines provenant de la décomposition du cristallin, qui se trouve dans la chambre antérieure. L'acuité visuelle dans le cas de la cataracte hyper mature c'est : la perception de l'ombre, de la lumière et des mouvements de la main devant les yeux [9].



Figure (II-21) : Aspect biomicroscopie de la cataracte hyper mature [30]

7-L'examen clinique :

L'évaluation du cristallin, notamment pour observer sa morphologie ou son bombement antérieur doit être effectué avec une pupille dilatée à l'aide d'une lampe à fente. On l'éclaire en lumière directe pour mieux apprécier des caractéristiques [11].

8-Le traitement :

La cataracte se traite uniquement par une intervention chirurgicale. Cette opération se définit comme l'extraction du cristallin qui devenu opaque le patient ne voit plus suffisamment, et dans la majorité des situations, son remplacement par un implant compensant la puissance du cristallin naturel. Ainsi ; le niveau de gêne varie selon les personnes ; Pour l'instant, aucune méthode à base de collyres ou un traitement au laser n'a réussi à traiter ou réduire la progression de la cataracte. Sans cette intervention chirurgicale, la cataracte devient handicapante et très gênante la vie quotidienne [9].

9-Les Techniques de la chirurgie de la cataracte :

9-1 Extraction extra capsulaire manuelle du cristallin (EEC) :

L'extraction extra-capsulaire de la cataracte suivie d'une implantation dans la chambre postérieure. Cette technique utilisée depuis les années 80, permet de protéger la rétine contre le risque de décollement et empêche le corps vitré de s'échapper vers l'avant. L'opération se fait dans un bloc opératoire stérile, sous microscope. Elle consiste l'ablation manuellement du noyau et le cortex du cristallin à travers une incision dans sa capsule cristallinienne. Cette méthode présente l'avantage de conserver une partie de la capsule antérieure ainsi que toute la capsule postérieure. Grâce à cela, il est possible d'implanter une lentille artificielle dans la chambre postérieure de l'œil, juste derrière l'iris, ce qui assure une bonne stabilité de l'implant et un meilleur résultat visuel [9].

9-2 phacoémulsification :

La phacoémulsification (ou « phaco ») est la méthode chirurgicale standard la plus utilisée aujourd'hui pour traiter la cataracte dans les pays à revenu élevé et dans les centres régionaux de la plupart des pays à faible revenu[9].

Elle consiste à faire une petite ouverture dans la cornée, puis à ouvrir la partie avant de la capsule du cristallin. Un appareil spécial, appelé phacoémulsificateur, est ensuite introduit pour fragmenter et aspirer le cristallin opacifié[3].

Ce dispositif utilise l'énergie ultrasonique pour produire de la chaleur et casser le cristallin opaque en petits fragments ; qui sont ensuite aspirés grâce à une pompe. Après cela, le chirurgien place un implant (une lentille artificielle) dans le sac du cristallin, en chambre postérieure Cette technique présente de nombreux avantages, comme :

- une récupération rapide et de bons résultats visuels.
- Elle permet de préserver la rétine d'un décollement [13] .

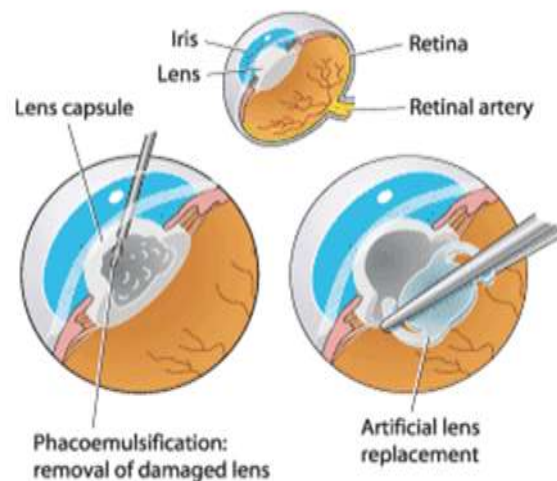


Figure (II-23) : Phacoémulsification [32]

Remarque :

L'extraction du cristallin peut créer une cataracte secondaire qui désigne l'opacification de la capsule postérieure qui persiste après l'opération de la cataracte. Cette complication nécessite un traitement par le laser Nd YAG.

10- Les implants intraoculaires :

Durant l'intervention chirurgicale de la cataracte, on retire le cristallin devenu opaque et provoquer le flou visuel et on le remplace avec une lentille artificielle qui s'appelle "implant" qui est fabriqué à partir de PMMA (poly-méthacrylate de méthyle) [8].

10-1 Implant monofocal : est un implant d'une seule focale offre la possibilité de voir de loin ou de près sans lunettes (selon la puissance choisie pour l'implant) ils peuvent corriger une myopie ou hypermétropie préopératoire[8].

10-2 Implant multifocal : est un implant de plusieurs points focaux, destinée à corriger diverses distances de vision suite à une opération de la cataracte :

- * Les implants bifocaux pour la vision de loin et vision de près.
- * Les implants trifocaux pour la vision de loin, intermédiaire et de près.
- * Les implants à profondeur de champ pour la vision de près et intermédiaire.

10-3 Implant torique : possède une composante cylindrique intégrale pour corriger l'astigmatisme cornéenne déjà existant. Le risque principal est la rotation à l'intérieur du sac capsulaire. Elle survient dans un faible pourcentage de cas et peut être corrigé par un autre remplacement chirurgical[8]

11- Les complications post-opératoires :

L'intervention chirurgicale de la cataracte offre d'excellents résultats, cependant comme c'est le cas pour toute opération, on ne peut pas éliminer totalement le risque. Ainsi, le chirurgien ne peut pas assurer une chirurgie sans complications [14].

1-complications sévère :

Ces complications sont peu fréquentes, mais peuvent nécessiter une nouvelle intervention sur l'œil opéré, particulièrement si la cataracte a été partiellement retirée [9].

Par exemple :

- * Infection.
- * Troubles de la cornée.
- *Déplacement de l'implant.
- * Extraction incomplète de la cataracte.
- *brûlures rétinienne par l'éclairage du microscope opératoire

12-2 Les complications moins sévères :

- * Astigmatisme cornéen post-opératoire.
- * Diplopie.
- * Troubles réfractifs secondaires à une erreur de calcul d'implant.
- * Photophobie

PARTIE PRATIQUE

Introduction :

La chirurgie de la cataracte est une intervention courante consiste à retirer le cristallin opaque de l'œil et à le remplacer par un implant intraoculaire pour améliorer la vision. Bien que cette opération soit généralement réussie, cependant, il est important de noter que certains défauts de réfraction peuvent survenir après l'intervention.

Notre étude se concentre sur l'évaluation des résultats réfractifs postopératoires, la détection des amétropies résiduelles et le développement d'une approche de prise en charge optique personnalisée pour une correction optimale de ces amétropies. En proposant des solutions adaptées à chaque patient. Nous visons à améliorer la qualité de vision des gens opérés

1/Le rôle de l'optométriste dans la réfraction post-opératoire :

Le suivi post-opératoire après une chirurgie de la cataracte permet à l'ophtalmologiste de surveiller et contrôler attentivement l'état de l'œil opéré. Cette étape est essentielle pour évaluer la cicatrisation, vérifier la stabilité de l'implant intraoculaire et détecter précocement d'éventuelles complications, telles que l'inflammation, l'infection, l'œdème cornéen ou une augmentation de la pression intraoculaire. Cette évaluation permet de s'assurer que le processus de guérison suit son cours normal ou, au besoin d'intervenir avec des traitements supplémentaires.

Quand la cicatrisation est terminée et que l'ophtalmologiste confirme que l'œil est stable et sans complications, l'optométriste peut alors examiner la vision du patient, procède à un examen visuel complet. Cet examen permet de mesurer précisément la nouvelle réfraction de l'œil, qui peut être modifiée après l'opération. Grâce à cette évaluation, l'optométriste peut prescrire une correction adaptée, qu'elle soit sous forme de lunettes ou de lentilles de contact, afin d'optimiser la qualité de vision du patient.

2/ Méthodologie :

2-1 Types d'études :

Il s'agit d'une étude prospective, menée sur une période de trois mois du mois de février au mois de mai 2025, sur la mesure de la réfraction chez les patients opérés de la cataracte au niveau de l'établissement hospitalier "les frères CHENAFI " à Mecheria, et "MOHAMMED BOUDIAF " à Relizane.

2-2 Population de l'étude :

Notre population comprend tous les patients ayant subi une chirurgie de la cataracte. 25 patients ont été recrutés, dont 13 femmes et 12 hommes âgés entre 50 et 82 ans.

2-3 Les cas qu'on a pris dans notre étude :

- * Patients opérés de la cataracte depuis au moins un mois.
- * Patients coopérant pour l'examen optométrique.
- * Patients présentant un œil stable après la chirurgie sans complications post-opératoire.

3/Matériel utilisé :

3-1 Echelle de mesure de l'acuité visuelle :

- Snellen pour vision de loin.
- Parinaud pour vision de près.



Figure (III-1) : Tableau de Snellen et Parinaud

3-2 Auto réfractomètre :

Pour évaluer la réfraction objective, nous avons utilisé un auto-réfractomètre, un appareil permettant une mesure précise et fiable de la réfraction en fournissant les valeurs de la sphère, du cylindre et de l'axe.

- Le sphère : correspond à la valeur de la myopie (signe-) et l'hypermétropie (signe+)
- Le cylindre et l'axe : sont les valeurs de l'astigmatisme (puissance et direction)



Figure (III-2) : L'autorefractomètre

3-3 Valise d'essai :

C'est un l'ensemble de verres de lunettes amovibles qui peuvent être placés sur une monture spéciale afin de faire essayer différentes corrections à un patient ou de pratiquer un examen de vue.



Figure (III-3) : Valise d'essai

4/Déroulement de l'étude :

Nous avons réalisé la mesure de la réfraction post-opératoire, tandis que les données préopératoires ont été extraites des dossiers médicaux des patients.

4-1 Collecte des données :

Nous avons rassemblé les informations suivantes :

- * Âge.
- * Sexe.
- * Adresse.
- * AV préopératoire.
- * Type de la chirurgie.
- * l'implant utilisé.

4-2 Examen optométrique :

4-2a L'interrogatoire (ATCD) :

On a débuté l'examen optométrique par un ensemble de questions qui s'appelle l'anamnèse permettant de ressembler les informations clés sur l'historique médical et oculaire du patient, ainsi que ses besoins visuels spécifiques.

La première étape de L'interrogatoire consiste à recueillir les renseignements personnels du malade qui incluent son nom, l'âge, sexe, adresse et coordonnées de contact, afin de créer un dossier médical précis.

Pour obtenir des informations plus précises, l'optométriste approfondit l'interrogatoire en examinant des aspects plus détaillés :

1)-Les antécédents médicaux :

a- les maladies chroniques comme le diabète, l'hypertension artérielle, les maladies cardiaques...

b- la prises des médicaments réguliers.

2)-Les antécédents oculaires :

a-Des pathologie oculaires, comme la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA), glaucome et décollement de rétine...

b- l'histoire chirurgical du patient.

c- Des antécédents familiaux de pathologie oculaire.

3)-Les symptômes post-opératoires :

- Pour évaluer correctement la santé oculaire du patient, il est important de lui demander :

a. S'il a remarqué des changements dans sa vision, comme des fluctuations, des douleurs, une sensibilité à la lumière ou des difficultés à voir de près ou de loin.

b. S'il a constaté des anomalies oculaires telles que des rougeurs, des écoulements ou d'autres signes inhabituels.

4)-L'évaluation visuelle :

- On demande au patient :

a. D'évaluer sa vision actuelle par rapport à sa vision avant l'intervention de cataracte.

b. S'il portait des lunettes ou des lentilles de contact avant l'intervention. Si c'est le cas, on lui demande s'il a remarqué des changements dans sa prescription après la chirurgie.

4-2b Mesure de l'acuité visuelle :

La mesure de l'acuité visuelle est réalisée en deux étapes principales : l'évaluation de la vision de loin et de la vision de près.

- Pour évaluer la vision de loin, le sujet est placé à 5 mètres de l'échelle de Snellen. Ensuite on commence l'évaluation avec les optotypes les plus grands, puis leur taille est progressivement réduite jusqu'à atteindre l'optotype qui permet d'obtenir l'acuité visuelle (AV) maximale. Cette évaluation est réalisée en deux étapes : en monoculaire, puis en binoculaire.

- Pour la vision de près, on utilise l'échelle à main de Parinaud positionnée à 40 centimètres des yeux du patient. Le sujet est ensuite invité à lire les lettres inscrites sur l'échelle dans un ordre déterminé.

4-2c Réfraction objective :

La réfraction objective est une méthode qui permet de mesurer les troubles visuelles sans que le patient ait besoin de répondre ou de participer subjectivement. Elle sert à déterminer et de quantifier la puissance ou l'amplitude d'amétropies tel ; la myopie, l'hypermétropie ou l'astigmatisme.

La mesure de la réfraction objective se fait par l'auto-réfractomètre.

- On vérifie que l'autoref est allumé et s'assurer qu'il bien calibré.
- On demande au patient s'asseoir confortablement face à l'appareil ; en posant son menton sur la mentonnière et son front contre l'appui frontal, gardant en position stable et droite.
- On lui demande de regarder à l'intérieur de l'appareil et de fixer à un point lumineux souvent représenté par une image lointaine (comme une route ou un paysage) sans bouger les yeux ni cligner.
- L'appareil envoie un faisceau infrarouge qui se réfléchit sur la rétine, puis capte le signal renvoyé.
- on déplace l'instrument latéralement et d'avant en arrière légèrement pour la mise au point, puis on effectue mesures afin d'assurer la fiabilité d'examen.
- on enregistre les résultats faisant l'impression, qui serviront de base pour affiner la correction optique.

4-2d Réfraction subjective :

- Cette étape permet de vérifier et de confirmer les résultats de la mesure de réfraction objective.

- Le patient est positionné à 5 mètres devant le projecteur des tests et équipé d'une monture d'essai.
- On commence par l'essai de correction en monoculaire, l'œil droit après l'œil gauche, puis en binoculaire.
- Nous utilisons les résultats de l'auto refractomètre comme référence initiale. Puis, nous plaçons le premier verre d'essai devant l'œil du patient et lui demandons de lire les optotypes projetés sur l'écran.
- Nous diminuons progressivement la taille des optotypes en avançant dans les lignes, jusqu'à atteindre l'acuité visuelle maximale. Cette dernière est obtenue lorsque le patient réussit à identifier au moins 3 optotypes sur 5 dans une même ligne.
- Sur la base des réponses du sujet, nous procédons à des ajustements précis pour optimiser la correction et sélectionner la compensation qui donne la meilleure acuité visuelle.

5- Résultats de l'étude :

Nous présentant les résultats de notre étude qui a porté sur 25 patients d'où 33 yeux, ayant subi une chirurgie de la cataracte.

❖ Répartition selon le sexe :

Sexe	Femme	Homme	totale
Nombre	18	15	33
Pourcentage	54,55%	45,45%	100 %

Tableau (III-1) : tableau récapitulatif de la répartition selon le sexe



Figure (III-4) : Graphique de la répartition selon le sexe

- Dans notre étude les femmes sont plus nombreuses que les hommes, représentant 54,55% des patients (18 œil) et 45,45% pour les hommes (15 œil). Mais ça ne veut pas dire que la cataracte atteint beaucoup plus les femmes que les hommes.

❖ Répartition selon l'âge :

Age (ans)	50-59	60-69	70-79	80-89	Total
Nombre des yeux	8	10	14	1	33
Pourcentage	24,24%	30,3%	42,42%	3,04%	100%

Tableau (III-2) : Répartition selon l'âge

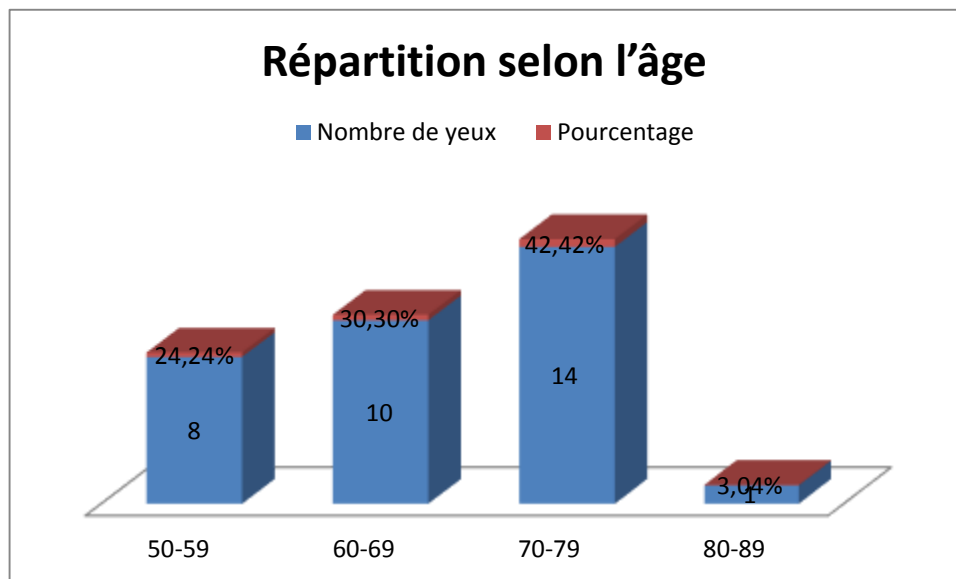


Figure (III-5) : Graphique de la répartition selon l'âge

- L'âge moyen de notre échantillon est de 70 ans. La répartition par âge révèle une nette prédominance dans la tranche d'âge de 60 à 79 ans, avec une concentration particulière entre 70 et 79 ans, où 42,42% des patients se situent.

❖ Répartition selon de l'AV préopératoire de l'œil opéré :

AV préopératoire	AV<1/10	AV=1/10	AV >1/10	Totale
Nombre des yeux	7	12	14	33
Pourcentage (%)	21,22	36,36	42,42	100

Tableau (III-3) : Répartition selon de l'AV préopératoire de l'œil opéré

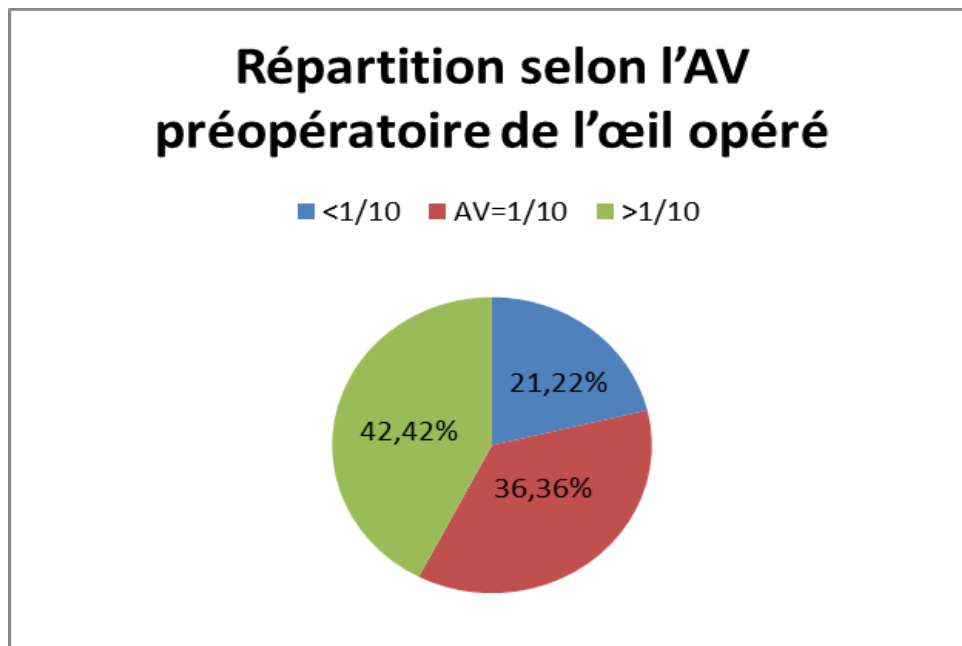


Figure (III-6) : Graphique de la répartition selon l'AV préopératoire de l'œil opéré

- Cette statistique montre que la majorité de nos patients présente une acuité visuelle brute pré chirurgicale supérieure à 1/10 dont la majorité des cas est entre 2/10 et 3/10 avec un pourcentage de 42,42%.

❖ **Répartition selon l'AV après la chirurgie :**

AV après la chirurgie	Nombre des yeux	Pourcentage (%)
$1/10 \leq AV < 3/10$	3	9,09
$3/10 \leq AV < 5/10$	2	6,06
$5/10 \leq AV < 7/10$	15	45,45
$7/10 \leq AV \leq 10/10$	13	39,4
Totale	33	100

Tableau (III-4) : Répartition selon l'AV après la chirurgie

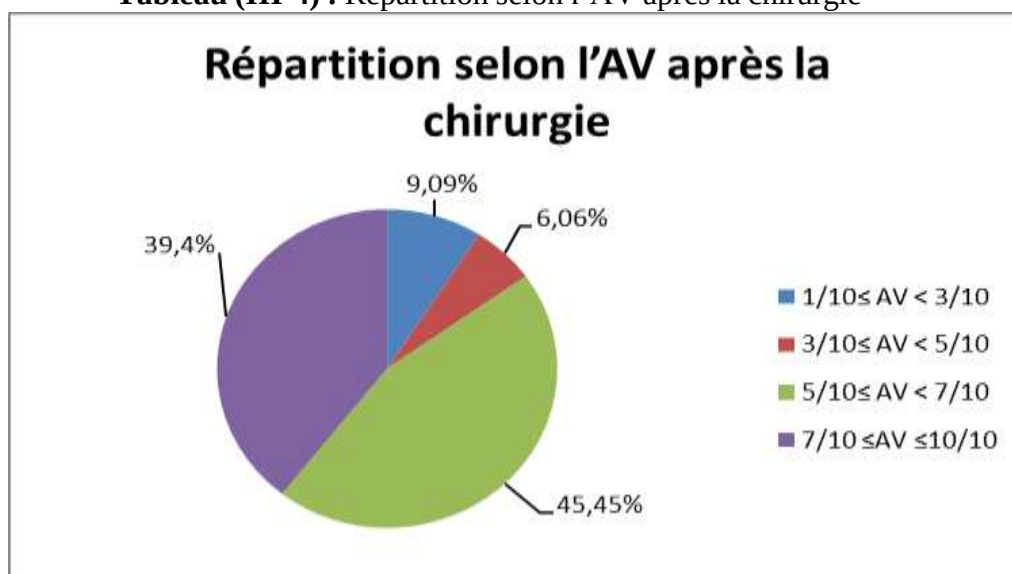


Figure (III-7) : Graphique de la répartition selon l'AV après la chirurgie

- L'échantillon de notre étude indique que la grande majorité de nos patients présente une acuité visuelle brute post-opératoire comprise entre 5/10 et 7/10 avec un pourcentage de 45,45%.

❖ **Répartition selon le gain de lignes d'AV brute après la chirurgie :**

Nombre de lignes gagnées	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre des yeux	2	1	8	5	3	7	3	1	2	1
Pourcentage	6,06	3,03	24,24	15,15	9,09	21,21	9,09	3,03	6,06	3,03

Tableau (III-5) : Répartition selon le gain de lignes d'AV

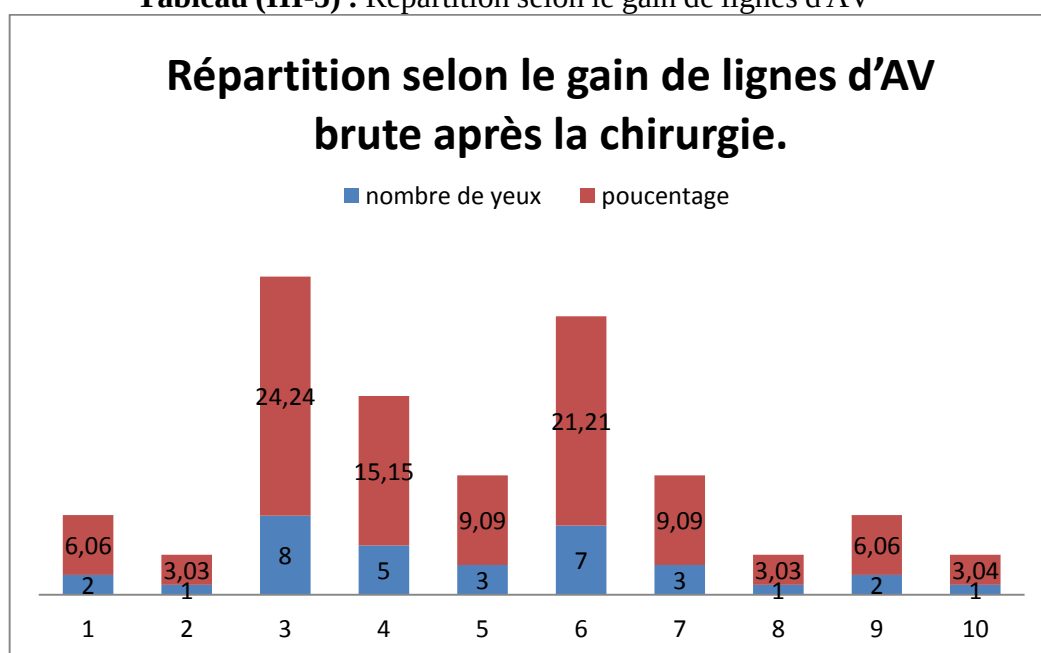


Figure (III-8) : Graphique de la répartition selon le gain de lignes d'AV brute après la chirurgie

- Les résultats montrent que la plupart des patients ont obtenu un gain d'acuité visuelle notable après la chirurgie. Le gain de 3 lignes est le plus fréquent (24,24 %), suivi de près par les gains de 6 et 4 lignes.

❖ **Répartition selon l'AV après la correction par lunette :**

AVC	Nombre des yeux	Pourcentage (%)
$3/10 \leq AVC < 5/10$	1	3,03
$5/10 \leq AVC < 7/10$	1	3,03
$7/10 \leq AVC \leq 10/10$	31	93,94
Totale	33	100

Tableau (III-6) : Répartition selon l'AV après la correction par lunette

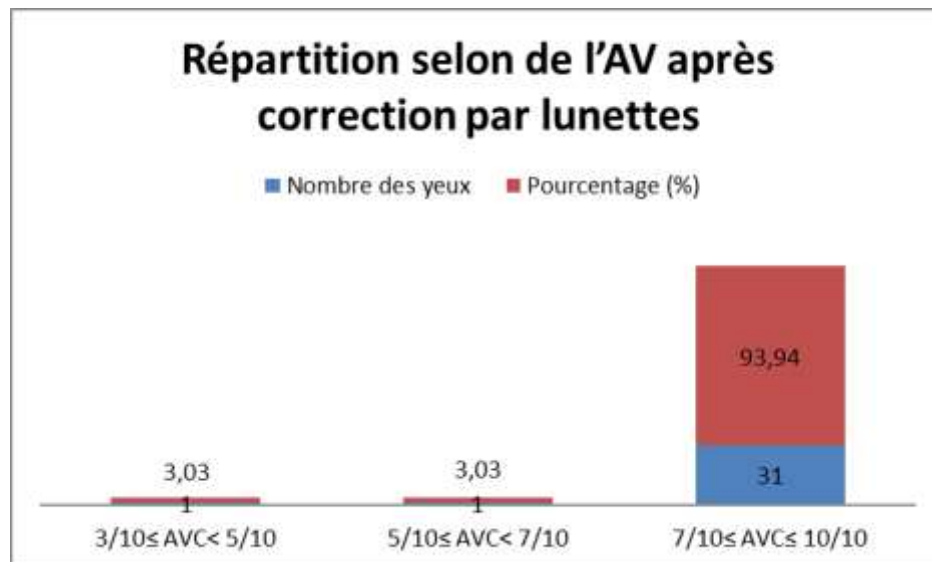


Figure (III-9) : Graphique de la répartition selon l'AV après la correction par lunettes

- L'analyse de nos données révèle que 93,94% des patients atteignent une acuité visuelle après correction élevée entre 7/10 et 10/10.

❖ **Répartition selon l'amétropie résiduelle :**

Amétropie résiduelle	Myopie	Hypéropie	Astg Hyper simple	Astg Myo simple	Astg Hyper composé	Astg Myo composé	Astigmatisme mixte	Totale
Nombre d'yeux	2	0	1	9	2	10	7	33
Pourcentage	6,06	0	3,03	27,28	6,06	30,03	21,21	100

Tableau (III-7) : Répartition selon l'amétropie résiduelle

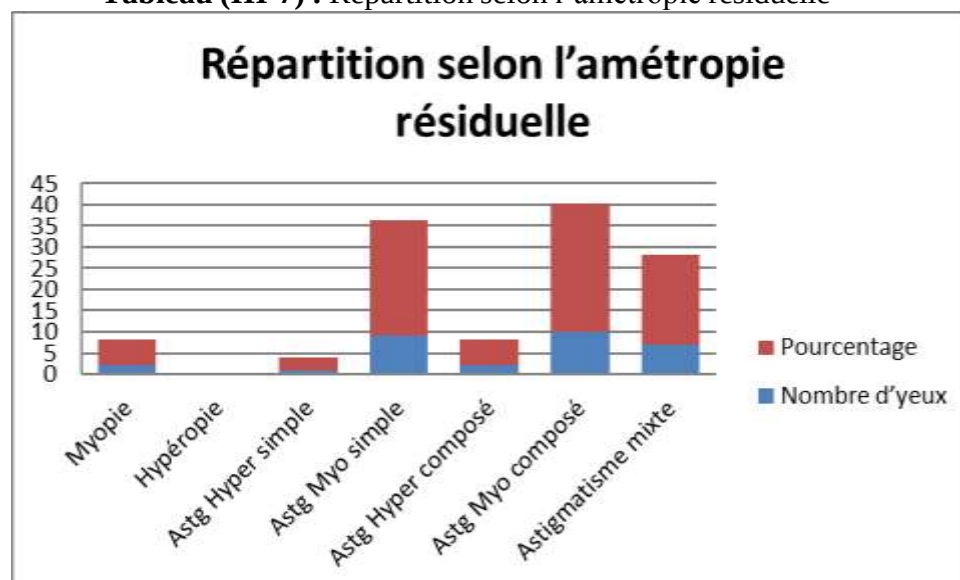


Figure (III-10) : Graphique de la répartition selon l'amétropie résiduelle

- Les résultats de notre échantillon indiquent que l'amétropie résiduelle est principalement dominée par l'astigmatisme en particulier l'astigmatisme myopique composé avec un pourcentage de 30,30%.

6- Etude des cas :

Présentation des fiches cliniques de 9 de nos patients :

Cas n°1

Il s'agit d'un patient B.B âgé de 67 ans, originaire et demeurant à Mécheria orienté à l'EPH les frères CHENAFa pour prise en charge d'une cataracte au niveau de l'œil gauche.

L'examen préopératoire :

- Acuités visuelles brutes mesurées :

- OD : 5/10
- OG : 3/10
- En binoculaire : 6/10

La prise en charge chirurgicale :

- Date de l'intervention : 13/01/2025
- Œil opéré : OG
- Type de chirurgie : Phacoémulsification
- Type d'implant : Monofocal
- Puissance d'implant : +19,50 D
- Kératométrie : K1 : 7,72mm K2 : 7,61mm

L'examen postopératoire du 16/02/2025 :

- Acuités visuelles brutes mesurées :

- OD : 5/10
- OG : 6/10
- En binoculaire : 7/10

- Correction donnée :

- OD : PL (-0,75) 80°
- OG : -0,50 (-1,50) 80°

- Acuités visuelles corrigées mesurées :

- OD : 7/10
- OG : 10/10
- En binoculaire : 9/10

Add : +2,50D

Commentaire :

La chirurgie a permis d'améliorer l'acuité visuelle de l'œil gauche, cependant, le résultat obtenu n'est pas totalement satisfaisant. Lors de la mesure de la réfraction, nous avons constaté la présence d'un astigmatisme mixte peut être attribué à l'incision réalisée lors de la chirurgie. Donc on a corrigé le patient avec un verre de puissance : $+0,50 (-1,50) 80^\circ$.

Cas n°2 :

Il s'agit d'une patiente H.Z âgée de 76 ans, originaire et demeurante à Mécheria orientée à l'EPH les frères CHENAFI pour prise en charge d'une cataracte au niveau de l'œil gauche.

L'examen préopératoire retrouve :

- Acuités visuelles brutes mesurées :

- OD : PL (Monophtalme)
- OG : 2/100
- En binoculaire : 2/100

La prise en charge chirurgicale :

- Date de l'intervention : 15/01/2025
- Œil opéré : OG
- Type de chirurgie : Phacoémulsification
- Type d'implant : Monofocal
- Puissance d'implant : +9,00 D

L'examen postopératoire du 19/02/2025 :

- Acuités visuelles brutes mesurées :

- OD : PL
- OG : 1/10
- En binoculaire : 1/10

- Réfraction automatique :

- OD : PL
- OG : -2,50 (-2,75)_{160°}

- Correction donnée :

- OD : PL
- OG : -2,25 (-2,75)_{160°}

- Acuités visuelles corrigées mesurées :

- OD : PL
- OG : 3/10
- En binoculaire : 3/10

Add : +2,75D

Commentaire

Une acuité visuelle de 1/10 après la chirurgie de la cataracte n'est généralement pas considérée comme une amélioration satisfaisante. Cela suggère la possibilité d'un problème intraoculaire sous-jacent, notamment le glaucome, qui nécessite un examen

ophtalmologique détaillé pour confirmer le diagnostic et déterminer le traitement approprié.

D'après sa réfraction automatique on voit qu'elle a une amétropie résiduelle.

En effet, l'examen de réfraction chez notre patiente a révélé la présence d'une myopie associée à un astigmatisme. Dans l'objectif de corriger ces défauts visuels, nous avons utilisé une correction de $-2,25(-2,75)160^\circ$ qui a permis d'obtenir une amélioration de 2 lignes de l'acuité visuelle mais elle reste insuffisante en raison du glaucome.

Cas n°3 :

Il s'agit du patient S.T âgé de 82 ans, originaire et demeurant à Mécheria orienté à l'EPH les frères CHENAFa pour prise en charge d'une cataracte au niveau de l'œil gauche.

L'examen préopératoire :

- Acuités visuelles brutes mesurées :

- OD : 2/100
- OG : 2/100
- En binoculaire : 2/100

La prise en charge chirurgicale :

- Date de l'intervention : 14/01/2025
- Œil opéré : OG
- Type de chirurgie : Phacoémulsification
- Type d'implant : Monofocal
- Puissance d'implant : +19,00 D
- Keratométrie: K1: 7,92mm k2: 7,92mm

L'examen postopératoire du 17/03/2025 :

- Acuités visuelles brutes mesurées :

- OD : 4/10
- OG : 8/10
- En binoculaire : 9/10

- Réfraction automatique :

- OD : +0,50(-1,00)_{95°}
- OG : -0,25 (-1,00)_{115°}

- Correction donnée :

- OD : +0,50(-0,75)_{95°}
- OG : -0,25 (-1,00)_{115°}

- Acuités visuelles corrigées mesurées :

- OD : 6/10
- OG : 10/10
- En binoculaire : 10/10

Add : +3,00D

Commentaire :

La chirurgie a permis une amélioration remarquable de l'acuité visuelle de l'œil gauche de 2/100 jusqu'à 8/10, ce qui témoigne du succès de l'intervention.

Pour une bonne netteté et confort on a corrigé ce patient pour atteindre une acuité de 10/10 avec une compensation de verre de -0,25(-1,00) 115°.

Cas n°4 :

Il s'agit du patient M.M âgé de 73 ans, originaire et demeurant à Mécheria orienté à l'EPH les frères CHENAFa pour prise en charge d'une cataracte au niveau de l'œil droit.

L'examen préopératoire :

- Acuités visuelles brutes mesurées :

- OD : 1/10
- OG : 1/10
- En binoculaire : 1/10

La prise en charge chirurgicale :

- Date de l'intervention : 24/03/2025
- Œil opéré : OD
- Type de chirurgie : Phacoémulsification
- Type d'implant : Monofocal
- Puissance d'implant : +16,00 D
- Keratométrie: K1: 7,72mm k2: 7,13mm

L'examen postopératoire du 23/04/2025 :

- Acuités visuelles brutes mesurées :

- OD : 5/10
- OG : 1/10
- En binoculaire : 5/10

- Réfraction automatique :

- OD : -1,25(-0,25)_{80°}
- OG : -3,00 (-1,50)_{5°}

- Correction donnée :

- OD : -1,00
- OG : -2,50 (-0,75)_{5°}

- Acuités visuelles corrigées mesurées :

- OD : 10/10
- OG : 10/10
- En binoculaire : 10/10

Commentaire :

Après la chirurgie une amélioration significative de l'acuité visuelle est observée. Cependant, la vision brute reste incomplète donc on a corrigé ce patient avec un verre optique de puissance -1,00 pour atteindre 10/10. Avec une correction sphérique, le patient récupère une vision parfaite, ce qui est un excellent résultat.

Cas n°5 :

Il s'agit du patient B.F âgée de 50 ans, originaire et demeurant à Relizane, orienté à l'EPH MOHAMED BOUDIAF pour prise en charge d'une cataracte de l'œil droit.

L'examen préopératoire :

- Acuités visuelles brutes mesurées :
 - OD : 2/10
 - OG : 6/10
 - En binoculaire : 5/10
- Réfraction donnée :
 - OD : -1.00sph → 4/10
 - OG : -1.50(-0.75)180° → 10/10
 - En binoculaire : 9/10

La prise en charge chirurgicale :

- Date de l'intervention : 25/02/2025
- Œil opéré : OD
- Type de chirurgie : Phacoémulsification
- Type d'implant : Monofocal
- Puissance d'implant : +17,00δ
- Kératométrie : K1=41.75 δ K2=42.50 δ

L'examen postopératoire du 09/03/2025 :

- Acuités visuelles brutes mesurées :
 - OD : 7/10
 - OG : 6/10
 - En binoculaire : 8/10
- Correction donnée :
 - OD : Pl(-0.50)_{115°}
 - OG : -1.50(-0.75) 180°
 - Add : +1,50 δ
- Acuités visuelles corrigées mesurées :
 - OD : 9/10
 - OG : 10/10
 - En binoculaire : 10/10

Commentaire :

Une acuité visuelle préopératoire est de 2/10 avec une amétropie de -1,00 sphérique, après la chirurgie nous remarquons une amélioration satisfaisante (suffisante) de l'acuité visuelle à 7/10. Cependant, pour plus de confort et de netteté, une légère compensation de Pl(-0.50)_{115°} a été ajoutée . Dans ce cas il est possible que cet astigmatisme soit causé par l'incision cornéenne durant la chirurgie.

Cas n°6 :

Il s'agit du patient B.A âgée de 70 ans, originaire et demeurant à Relizane, orienté à l'EPH MOHAMED BOUDIAF pour prise en charge d'une cataracte de l'œil droit.

L'examen préopératoire :

- Acuités visuelles brutes mesurées :
 - OD : 2/100
 - OG : 6/10
 - En binoculaire : 5/10

La prise en charge chirurgicale :

- Date de l'intervention : 27/01/2025
- Œil opéré : OD
- Type de chirurgie : Phacoémulsification
- Type d'implant : Monofocal
- Puissance d'implant : +19δ
- Kératométrie : K1=41.75 δ K2=43.75 δ

L'examen postopératoire du 02/03/2025 :

- Acuités visuelles brutes mesurées :
 - OD : 3/10
 - OG : 6/10
 - En binoculaire : 6/10
- Correction donnée :
 - OD : -1.25(-1.50)_{80°}
 - OG : Pl(-1.50)_{130°}
 - Add : +3,00 δ
- Acuités visuelles corrigées mesurées :
 - OD : 7/10
 - OG : 10/10
 - En binoculaire : 8/10

Commentaire :

Une acuité visuelle de 3/10 après une chirurgie de la cataracte est généralement considérée comme une amélioration non satisfaisante (insuffisante), car après une chirurgie non compliquée, on espère atteindre 7 à 10/10, surtout en l'absence de pathologies associées. Ceci peut indiquer la présence d'une pathologie intraoculaire sous-jacente nécessitant une évaluation ophtalmologique approfondie afin de déterminer la cause. Elle peut également résulter d'une amétropie résiduelle.

En effet, L'examen de la réfraction de notre patient a mis en évidence une myopie résiduelle associée à un astigmatisme. Pour la prescription optique, nous avons utilisé

un verre de lunettes de $-1,25$ ($-1,50$) 80° qui a permis une amélioration notable de l'acuité visuelle avec un gain de 4 lignes sur l'échelle d'optotypes.

Cette correction optique adaptée a permis de compenser les effets induits de la chirurgie de la cataracte, offrant ainsi une amélioration significative de la vision

Cas n°7 :

Il s'agit de la patiente A.Z âgée de 68ans, originaire et demeurante à Relizane, orientée à l'EPH MOHAMED BOUDIAF pour prise en charge d'une cataracte de l'œil gauche.

L'examen préopératoire :

- Acuités visuelles brutes mesurées :
 - OD : 9/10
 - OG : 1/10
 - En binoculaire : 8/10

La prise en charge chirurgicale :

- Date de l'intervention : 06/03/2025
- Œil opéré : OG
- Type de chirurgie : Phacoémulsification
- Type d'implant : Monofocal
- Puissance d'implant : +20δ
- Kératométrie : K1=43.25δ K2=43.75 δ

L'examen postopératoire du 29/04/2025 :

- Acuités visuelles brutes mesurées :
 - OD : 9/10
 - OG : 10/10
 - En binoculaire : 10/10
- Correction donnée :
 - ODG : pl
 - Add : +2.50

Commentaire :

L'examen préopératoire montrait une acuité visuelle faible à l'œil gauche (1/10), contrastant avec une vision satisfaisante à l'autre (9/10).

Le contrôle postopératoire du 29/04/2025 met en évidence une récupération visuelle complète à l'œil opéré, avec une acuité visuelle brute de 10/10. La vision binoculaire est également optimisée (10/10), sans nécessité de correction pour la vision de loin (plan), et une simple addition de +2,50 pour la vision de près.

Ces résultats traduisent le bon déroulement de l'intervention ainsi qu'une excellente récupération fonctionnelle.

Cas n°8 :

Il s'agit de la patient D.A âgée de 68 ans, originaire et demeurant à Relizane, orienté à l'EPH MOHAMED BOUDIAF pour prise en charge d'une cataracte de l'œil droite

L'examen préopératoire :

- Acuités visuelles mesurées brute :
 - OD : 2/10
 - OG : 4/10
 - En binoculaire : 4/10

La prise en charge chirurgicale :

- Date de l'intervention : 10/03/2025
- Œil opéré : OD
- Type de chirurgie : Phacoémulsification
- Type d'implant : Monofocal
- Puissance d'implant : +18.50δ
- Kératométrie : K1=42 δ K2=42.25δ

L'examen postopératoire du 28/04/2025 :

- Acuités visuelles brutes mesurées :
 - OD : 9/10
 - OG : 4/10
 - En binoculaire : 9/10
- Correction donnée :
 - OD : Pl (-0.50)_{85°}
 - OG : -1.50(-0.50)_{30°}
 - Add : +2.50δ
- Acuités visuelles corrigées mesurées :
 - OD : 10/10
 - OG : 10/10
 - En binoculaire : 10/10

Commentaire :

L'œil opéré initialement présentait une acuité visuelle préopératoire de 2/10. La chirurgie a permis une récupération visuelle presque complète à l'œil opéré, avec une acuité visuelle brute de 9/10. La vision binoculaire est également optimisée (10/10), sans nécessité de correction pour la vision de loin, Cependant pour plus de confort et de netteté, une légère compensation de Pl(-0.50)_{85°} a été ajoutée et une addition de +2,50 pour la vision de près.

Ces résultats traduisent le bon déroulement de l'intervention ainsi qu'une excellente amélioration fonctionnelle.

7- Discussion :

- L'objectif principal de notre recherche était d'étudier les effets d'une chirurgie de la cataracte sur la réfraction et l'acuité visuelle. En analysant 33 yeux ayant subi une intervention chirurgicale chez 25 patients.
- L'âge moyen de nos patients est de 70 ans, avec les extrêmes allant de 50 à 82 ans. Cette distribution s'explique par le fait que la cataracte liée à l'âge est la forme la plus courante de la maladie. Par conséquent, la majorité des patients inclus dans notre étude étaient des sujets séniles.
- Notons aussi que la moitié de nos patients présentaient une cataracte bilatérale, ce qui s'explique par le fait que la cataracte liée à l'âge touche généralement les deux yeux de façon progressive.
- Dans notre étude, la phacoémulsification est la technique chirurgicale couramment la plus utilisée. Cela est expliqué par les nombreux avantages que présente cette technique, tels que la réduction des inflammations liées aux sutures et la minimisation de l'astigmatisme post-opératoire.
- Notre travail a permis de mettre en évidence plusieurs éléments significatifs sur le plan optométrique.

* Amélioration de l'acuité visuelle post-opératoire :

- Les résultats démontrent une nette amélioration de l'acuité visuelle après la chirurgie, avec 93,94% des patients atteignant une acuité visuelle corrigée entre 7/10 et 10/10. Cela confirme l'efficacité de la chirurgie lorsqu'elle est menée de manière appropriée et accompagnée d'une compensation optique adaptée. Cette efficacité de la correction prescrite à nos patients, leur permettant de gagner plusieurs lignes d'AV, certains atteignant même un gain de 8 à 10 lignes d'AV. Ainsi, il y a 2 cas qui montrent une amélioration parfaite (ne nécessite plus une prescription optique) ses AV brute après la chirurgie était 10/10.
- Bien que la technique chirurgicale ait été efficace réussie, certains cas ont montré une amélioration visuelle limitée (insuffisante). Cela met en évidence le rôle des affections oculaires préexistantes, telles que le glaucome ou les anomalies rétinienne, qui peuvent restreindre le potentiel visuel postopératoire, même avec une correction optique adaptée.

* **Prévalence des amétropies résiduelles :**

- L'étude de l'amétropie résiduelle montre que l'astigmatisme est la principale erreur réfractive après l'opération, avec une prévalence significative de l'astigmatisme myopique composé (30,3%). Ces résultats sont cohérents avec les études antérieures, qui ont mis en évidence le lien entre l'astigmatisme post-chirurgical et les caractéristiques de l'incision cornéenne.
- Notre étude souligne l'importance de l'examen optométrique post-opératoire, qui permet d'optimiser la vision fonctionnelle du patient. En effet, de nombreux patients atteignent une acuité visuelle maximale grâce à une correction sphéro-cylindrique adaptée, ce qui entraîne un gain significatif de plusieurs lignes d'optotypes sur l'échelle de Snellen. Cependant, des limitations pathologiques peuvent persister, entraînant une vision insuffisante par rapport aux résultats attendus.
- Enfin, il est essentiel de souligner que chaque patient présente un cas unique, et que l'amétropie résiduelle peut résulter de plusieurs causes. Cette constatation souligne l'importance d'une correction complémentaire afin d'optimiser les résultats visuels et d'améliorer le confort du patient.

Conclusion générale :

La cataracte est une pathologie de l'œil qui affecte un grand nombre des personnes dans le monde en particulier avec l'avancé en âge. Elle provoque un flou visuel donc une instabilité réfractive qui peut être traité que par une opération chirurgicale.

En dépit des améliorations significatives apportées à la chirurgie de la cataracte, des défauts de réfraction post-opératoire peuvent rester chez certains patients.

Ces défauts visuels peuvent être associés à la précision de l'intervention chirurgicale (l'incision cornéenne, le positionnement de l'implant...) ou liées à des erreurs dans le calcul de la puissance d'implant intraoculaire.

Notre recherche a permis d'explorer l'amélioration de l'acuité visuelle avant et après la chirurgie de la cataracte nous avons donc procédé à une analyse approfondie de la réfraction pour déterminer la correction optique la plus appropriée pour les patients.

Les données qu'on a déjà trouvé dans notre étude mettent clairement en évidence que l'évaluation de la réfraction est importante pour améliorer la vision des patients ayant subi une opération de la cataracte.

Toutefois, la précision de cette méthode n'est pas systématiquement garantie, notamment chez les patients présentant des anomalies oculaires associées. Ainsi, il est essentiel d'adopter une stratégie personnalisée et de réaliser une évaluation approfondie du patient pour obtenir des résultats optimaux.

En conclusion, il convient de mettre en avant l'importance d'une collaboration entre les professionnels de la santé visuelle, en particulier les ophtalmologistes et les optométristes, pour garantir une prise en charge optimale et une meilleure satisfaction des patients.

Bibliographie :

Chapitre I

- [1] Dr N- Belagoune. Module Histologie 2ème année médecine, Université batna2, 2019/2020.Pdf"enligne" :<https://medecine.univ-batna2.dz/sites/default/files/medecine/files/loeil.pdf>
- [2] Louis Béal. Globe oculaire et ses annexes – Voies visuelles, Janvier 2019.
- [3] Mohamed Abd El-Fatah Shaheen, Illustrative Ophthalmic Physiology, Fellow of Sheffield University, England Professor of Ophthalmology Faculty of Medicine, Tanta University ,1St Edition
- [4] E.Beaubert,F.Pariguet,S.Taboulot,Manuel de l'opticien livre pdf 2eme ed.
- [5] Toumi.A ,Service d'anatomie générale ,l'œil et ses annexes ,pdf "en ligne" : www.facmed.univoran.dz/ressources/fichiers_produits/fichier_produit_231.
- [6]: Paul Robert, Pierre-Yves Robert, Maxime Rocher,article Anatomie et physiologie oculaire.pdf"enligne" :www.sciencedirect.com/science/article/pii/S05153700220033
- [7] "Tumeur du nerf optique".pdf"en ligne": www.sfo-online.fr/sites/www.sfo-online.fr/files/medias/documents/57_Tumeur_du_nerf_optique.pdf
- [8] Kovarski.C,opticien-lunetier , livre-3e édition.
- [9] Linda.M,TsaiChair,Natalie11.Lens and Cataract-livre.
- [10] Gatinel_D_Le_vieillissement_du_cristallin_Réalités_Ophtalmologiques n.d.
- [11] Bassnett S. "Zinn's zonule". Progress in Retinal and Eye Research 2021;82:100902.pdf "en ligne" <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2020.100902>.
- [12] Morton E.Smith,Marlyn C.Kincaid,Constance E.West,Anatomie et réfraction ,ISBN2-84299-594-5.
- [13] Hafidi Z, Ibrahimy W, Ahid S, Handor H, Cherkaoui LO, Bencherif Z, et al. Pronostic visuel et évolution réfractive après chirurgie de la cataracte congénitale avec implantation primaire: étude d'une série de 108 cas. Pan Afr Med J 2013;16. Pdf "en ligne"<https://doi.org/10.11604/pamj.2013.16.51.2713>.
- [14] Monin.C,Jean Loyer, -livre-Bases de la Réfraction.
- [15] Jean.Charles ,livre-Réfraction oculaire et vision binoculaire,2eme eddition.2014.
- [16] Jhon.F,Salmon ,Kanski - Ophtalmologie clinique – 2022,10th ed.
- [17] Collège des Ophtalmologistes Universitaires de France (COUF)-refraction et

- [18] (Ho, A. (2016). Biometry of the human lens and anterior segment during accommodation assessed with swept source optical coherence tomography–optical biometry. PLOS ONE.)
- [19] Flament, J. (2003). Pathologie du système visuel. MASSON.
- [20] Monoyer F. Échelle typographique pour la détermination de l'acuité visuelle. (Acad. des Sciences, Comptes rendus, 1875, vol. 80, 113). Gaz Méd Paris, 1875 ; XXI : 258.
- [21] Gatinel, D. (s.d.). Accommodation. Pdf "en ligne" www.gatinel.com/recherche-formation/le-cristallin/accommodation
- [22] Khurana, A. K. (2015). Comprehensive Ophthalmology (6th ed.). New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers.
- [23] Augé, J., & Colin, J. (2017). Le vieillissement du cristallin. Réalités Ophtalmologiques.pdf "en ligne" www.realites-ophtalmologiques.com/2017/05/04/le-vieillissement-du-cristallin
- [24] Presbyview. (s.d.). Le cristallin : anatomie, rôle, pathologies et traitements. www.presbyview.fr/cristallin-anatomie-pathologies-traitements
- [25] EM-Consulte. (s.d.). Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie : Changements biométriques du cristallin avec l'âge. Pdf "en ligne" www.em-consulte.com/em/SFO/rapport/file_100011.
- [26] Modèle de l'oeil réduit. (s.d.). Pdf "en ligne" www.maxicours.com/se/cours/modele-de-l-oeil-reduit
- [27] L'oeil | Anatomie et fonctionnement de l'oeil. (2022, Novembre 8). Pdf "en ligne" www.elsan.care/fr/chirurgie-refractive/nos-actualites/loeil-anatomie-et-fonctionnement-de-loeil
- [28] Gatinel, D. D. (s.d.). ACUITÉ VISUELLE, RÉOLUTION ET POUVOIR SÉPARATEUR. Pdf "en ligne" www.gatinel.com/recherche-formation/acuite-visuelle-definition/acuite-visuelle-resolution-et-pouvoir-separateur-de-loeil/
- [29] Salomon Yves Cohen, Alain Gaudric Acuité visuelle l'article parue dans le volume 1 de la collection RETINE en 8 volumes, Editeur : Médecine Sciences Publications, 2012, Pdf "en ligne": Downloads/acuite-contraste.pdf%20article
- [30] Xue-Bi Caia, Shou-Ren Shena, De-Fu Chena, Qingjiong Zhangb, Zi-Bing Jina,* Experimental-Eye-Research Pdf "en ligne" [Downloads/article%20sur%20la%20myopie%20\(1\).pdf](http://Downloads/article%20sur%20la%20myopie%20(1).pdf)
- [31] Pedro MECÊ, Elena GOFAS-SALAS ,article comprendre le system optique. Institut de la Vision, 17 rue Moreau, F-75012 Paris, France.

Chapitre II :

- [1] Dennis Lam^{1,2}, Srinivas K. Rao³, Vineet Ratra², Yizhi Liu¹, Paul Mitchell⁴, Jonathan King⁵, Marie-José Tassignon⁶, Jost Jonas⁷, Chi P. Pang⁸ and David F. Chang⁹-article cataracte . Pdf "en ligne": www.nature.com/articles/nrdp201545
- [2] URAGHI S.K ,Université Abou Bekr Belkaid- Tlemcen-Faculté des sciences- Département de Médecine-la cataracte chez le sujet age. pdf.
- [3] John_F_Salmon_Kanski's_Clinical_Ophthalmology_E_Book_A_Systematic n.d.
- [4] Jaafer .d Service d'ophtalmologie-cataracte .pdf
- [5] Yu-Chi Liu, Mark Wilkins, Terry Kim, Boris Malyugin, Jodhbir S Mehta-cataracte- Lancet 2017; 390: 600–12
- [6] Schweitzer C. La cataracte, une pathologie courante. Actualités Pharmaceutiques 2018;57:25–7. Pdf "en ligne" <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2018.03.005>.
- [7] Atlas of Clinical Ophthalmology Spalton 3rd edition ,pdf.
- [8] Kanski - Ophtalmologie clinique – 2022, pdf.
- [9] E.Beaubert,F.Pariguet,S.Taboulot,Manuel de l'opticien livre , 2eme ed.
- [10] Fournié .P, Le livre de l'interne – Ophtalmologie -pdf .
- [11] Lam D, Rao SK, Ratra V, Liu Y, Mitchell P, King J, et al. Cataract. Nat Rev Dis Primers 2015;1. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.14>.
- [12] Agarwal S. Phacoemulsification. Volume I. 3rd ed. London: Taylor & Francis; 2004.
- [13] Liu Y-C, Wilkins M, Kim T, Malyugin B, Mehta JS. Cataracts. The Lancet 2017;390:600–12. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)30544-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)30544-5).
- [14] Gatinel, D. (s.d.). QU'EST-CE QU'UNE MYOPIE D'INDICE? Pdf "en ligne" www.gatinel.com/2011/01/quest-ce-quune-myopie-dindi.
- [15] Gatinel, D. (s.d.). Nuclear sclerotic cataract. Iowa City, IA 52242. Pdf "en ligne" webeye.ophth.uiowa.edu/eyeforum/atlas/pages/Nuclear-sclerotic-cataract/index.htm.
- [16] Gatinel, D. (s.d.). QUELS SONT LES SYMPTÔMES DE LA CATARACTE DÉBUTANTE ? Pdf "en ligne" www.gatinel.com/2011/01/quels-sont-les-symptomes-de-la-cataracte-debutante.
- [17] Vryghem, D. J. (s.d.). Techniques de chirurgie de la cataracte. Pdf "en ligne" www.vryghem.eu/fr/cataracte/phako-emulsification/historique.

Bibliographie et Annexes

- [18] Gatinel, D. (s.d.). Pdf "en ligne" www.gatinel.com/recherche-formation/laser/laser-femtoseconde.
- [19] Ouzaani.M,Cours optique physiologie -optometrie ,2023/2024
- [20] Flament, J. (2003). Pathologie du système visuel. MASSON.
- [21] Presbyview. (s.d.). Le cristallin : anatomie, rôle, pathologies et traitements Pdf "en ligne" www.presbyview.fr/cristallin-anatomie-pathologies-traitements
- [22] Diabetic Cataract: A Review of the Literature" (Journal of Clinical Ophthalmology, 2018)

Bibliographie des figures :

- [1] OPH78, "Anatomie de l'œil", OPH78.fr, 2025. [En ligne]: www.oph78.fr/ophtalmologie/anatomie-oeil/. [Consulté le : 24 février 2025].
- [2] A. L., "Histologie de la cornée", *TILA*, 2019. [En ligne]. : <https://tila.im/~al/recueil/ophtalmo/3-Histologie/cornsch.png>. [Consulté le : 24 février 2025].
- [3] Voyage Chirurgie, "Blépharoplastie : chirurgie réparatrice des paupières", *Voyage Chirurgie*, 2025. [En ligne]. : www.voyage-chirurgie.com/blepharoplastie/. [Consulté le : 20mars 2025].
- [4] Bing Images, "Anatomie Système Lacrymal", Bing, 2025.[En ligne]: <https://www.bing.com/images/search?q=Anatomie+Syst%C3%A8me+Lacrymal&form=IRIBIP&first=1>. [Consulté le : 20mars 2025].
- [5] *Blogger*, "Anatomie des muscles oculomoteurs", *Blogger*, 2025. [En ligne]. Disponible: bp.blogspot.com/BaB7F2hsrIQ/WZma1bledZI/AAAAAAAAAGs/aWB10u8ae7YKb8xnwwRlkpm7AQoIC58BgCEwYBhgL/s1600/image_3636.jpg. [Consulté le : 20mars2025].
- [6] EduDoctors, "Fiche Mémo 8 : Les voies optiques", *Facebook*, 2025. [En ligne]: <https://web.facebook.com/edudocors/posts/-fiche-m%C3%A9mo-8-les-voies-optiquesnouvelle-publication-portant-sur-les-voies-optiq/2478727792424632/>. [Consulté le : 25mars 2025]
- [7] M. Beaussier, *Oeil Cours 1*, 2019. [En ligne].: http://beaussier.mayans.free.fr/IMG/pdf/oeil_cours_1.pdf. [Consulté le : 26mars 2025].
- [8] M. Beaussier, *Le cristallin*, 2019. [En ligne].: <http://www.vetopsy.fr/sens/vision/cristallin.php>. [Consulté le : 26mars2025].
- [9] D. Gatinel, Mécanisme de l'accommodation, 2013. [En ligne].: <https://www.gatinel.com/wp-content/uploads/2013/07/mecanisme-de-laccommodation.png>. [Consulté le : 12mars 2025].

Bibliographie et Annexes

- [10] Doctovue, "Comment fonctionne l'accommodation visuelle ?", Blog Doctovue, 2021.[Enligne].: <https://blog.doctovue.fr/wpcontent/uploads/2021/04/accomodation1.png>. [Consulté le : 12mars2025]
- [11] *Lacataracte*, 2013.[Enligne]. <https://d2o51ft7emegr.cloudfront.net/pub/media/wysiwyg/image-dossier/lunettes/oeil/cataractes/La-cataracte-900x600.jpg>. [Consulté le : 15 mars 2025].
- [12] Maxicours, Image illustrant le cours de sciences, 2025. [En ligne].: <https://www.maxicours.com/se/media/img/3/8/8/9/388982.jpg>. [Consulté le : 24 mai 2025]
- [13] A. Derardja, K. S. Aoubid et W. Benabbas, Chapitre III : Optique géométrique, Université de Batna 2, 2025. [En ligne].: https://staff.univ-batna2.dz/sites/default/files/benabbas_assila/files/chap_iii_optique_geometrique.pdf.
- [14] « Astigmatisme », *Aquaportail*, 2025. [En ligne].: <https://www.aquaportail.com/dictionnaire/definition/6420/astigmatisme>.
- [15] C. Kovarski, L'opticien-lunetier : guide théorique et pratique, 3e éd., Paris, France : Tec & Doc, 2014. ISBN 978-2-7430-1996-9
- [16] « Échelle optométrique Parinaud », Medi-as, [En ligne]. Disponible : <https://medi-as.com/diagnostic-consultation/1031-echelle-optometrique-parinaud.html>
- [17] T. Soliman, "Optótipos de anel quebrado Landolt C ou teste de visão japonês em vários tamanhos e orientações, gráfico ocular utilizado para testar visão e acuidade visual por profissionais de saúde", iStock, 17 mar. 2023. [Enligne].: <https://www.istockphoto.com/br/vetor/gr%C3%A1fico-de-teste-de-acuidade-visual-do-anel-quebrado-de-landolt-gm1947540827-556992872>
- [18] dCode, Échelle de Monoyer, [En ligne].: <https://www.dcode.fr/echelle-monoyer>.
- [19] R. Rios, Escala optométrica de Snellen, SlideShare, [En ligne]: <https://fr.slideshare.net/slideshow/escala-optomtrica-de-snellen/28687980>
- [20] B. Froissard, Échelle logarithmique logMAR 2, 2014. [En ligne]: https://www.researchgate.net/figure/Echelle-logarithmique-log-MAR-2_fig2_280793215
- [21] Center LASIK, "Astigmatisme", Center LASIK, [En ligne]. : <http://center-lasik.com/center-lasik/astigmatisme-2/>. [Consulté : 23avril 2025].
- [22] iStock, "Illustrations de la cataracte", iStockphoto, [En ligne]. : [iStockPhoto.com](https://www.istockphoto.com). [Consulté :23 avril 2025]

Bibliographie et Annexes

- [23] Centre ophtalmologique eVision, "La cataracte", eVision.fr, [En ligne]. : <https://evision.fr/la-cataracte/>. [Consulté : 27avril2025].
- [24] Times Now News, "Do you see halos forming around lights? Acute glaucoma risk of visionloss, risk factors, hypertension," Times Now News, [En ligne].: <https://www.timesnownews.com/health/do-you-see-halos-forming-around-lights-acute-glaucoma-risk-of-vision-loss-risk-factors-hypertension-article-94364240>. [Consulté : 23avril2025].
- [25] Lenstore.fr, "La diplopie ou vision double : causes,traitements et prévention", Lenstore.fr, [En ligne]. :<https://www.lenstore.fr/soins-des-yeux/la-diplopie-ou-vision-double-causes-traitements-et-prevention>. [Consulté : 23avril 2025].
- [26] D. Gatinel, "Qu'est-ce qu'une myopied'indice ?", Docteur Damien Gatinel, 2011. [En ligne].:srh<https://www.gatinel.com/2011/01/quest-ce-quune-myopie-dindice/>. [Consulté : 24avril2025].
- [27] D. Gatinel, "Chirurgie de la cataracte: définition", Docteur Damien Gatinel, [En ligne].: www.gatinel.com/chirurgie-de-la-cataracte/definition/. [Consulté : 25avril 2025].
- [28] Laurent Berthon, "Cataractenucléaire", Laurent Berthon, [En ligne].: <https://www.drlaurentberthon.fr/cataracte/nucleaire/>. [Consulté : 25 avril2025].
- [29] Cortical Cataract," Cataract Eye Surgery, [En ligne]: <https://cataracteyesurgery.co/types/cortical-cataract/>. [Consulté le: 26avril 2025].
- [30] S. Grimaldi, Cataracte, Slideserve, 6 sept.2014. [En ligne]. : www.slideserve.com/madra/cataracte. [Consulté le : 26avril2025].
- [31] "Opération de la cataracte,"Visiopôle du Beaujolais, [En ligne]. Disponible : <https://www.visiopoledubeaujolais.com/cataracte/>. [Consulté le : 27avril 2025].
- [32] Cirurgia de Catarata," CatarataCuritiba, [En ligne]. Disponible : <https://cataratacuritiba.com.br/cirurgia-de-catarata/>. [Consulté le : 28avril2025]

ANNEXES

Fiches techniques d'informations sur 10 de nos patients opérés de cataracte

Patient 1/10 :

Date de contrôle : 19/02/2025		Motif de consultation : cataracte		
Nom et Prénom : L.M		Œil atteint : OD		
Le sexe : H				
L'âge : 70 ans				
Lieu de résidence : Mécheria.				
♣ Date et type d'intervention chirurgicale : 15/01/2025 Phacoémulsification				
♣ Œil opéré : OD				
♣ Type et puissance d'implant : Monofocal +15.00δ				
AV avant la chirurgie de cataracte	AVB	OD : 1/10	OG : 5/10	Binoculaire : 6/10
La prise en charge postopératoire	AVB	OD : 2/10	OG : 5/10	Binoculaire : 7/10
	AUTO REF	OD : +1,50(+1,00)150°	OG : +0,75(+1,50)120°	
	Correction donnée	OD : +1,50(+0,75)150°	OG : -0,50(-1,25) 120°	Add : +3,00
	AVC	OD : 10/10	OG : 10/10	Bino : 10/10

Patient 2/10

Date de contrôle : 19/02/2024 Nom et Prénom : K.B Le sexe : H L'âge : 70 ans Lieu de résidence : Mécheria.		Motif de consultation : cataracte Œil atteint : OG		
♣ Date et type d'intervention chirurgicale : 14/01/2025 Phacoémulsification ♣ Œil opéré : OG ♣ Type et puissance d'implant : Monofocal +20.50δ				
AV avant la chirurgie de cataracte	AVB	OD : 3/10	OG: 2 /10	Binoculaire : 3/10
La prise en charge postopératoire	AVB	OD : 3/10	OG : 8/10	Binoculaire : 9/10
	AUTO REF	OD : +1,75(-1,75)85°	OG : +0,50(-0,75)80°	
	Correction donnée	OD : +1,50(-1,00)85°	OG : +0,50(-0,75)80°	Add : +3,00
	AVC	OD : 7/10	OG : 10/10	Bino : 10/10

Patient 3/10

Date de contrôle : 19/02/2025 Nom et Prénom : L.T Le sexe : F L'âge : 58 ans Lieu de résidence : Mécheria.		Motif de consultation : cataracte Œil atteint : OG		
♣ Date et type d'intervention chirurgicale : 16/12/2024 Phacoémulsification ♣ Œil opéré : OG ♣ Type et puissance d'implant : Monofocal +21.00δ				
AV avant la chirurgie de cataracte	AVB	OD : 4/10	OG : 2/10	Binoculaire : 4/10
La prise en charge postopératoire	AVB	OD : 4/10	OG : 10/10	Binoculaire : 9/10
	AUTO REF	OD : +0,75(-1,75)105°	OG : +0,50 (+0,75)20°	
	Correction donnée	OD : +0,75(-1,25)105°	OG : PL (+0,50)20°	Add : +2,25
	AVC	OD : 10/10	OG : 10/10	Bino : 10/10

Patient 4/10

Date de contrôle : 24/02/2025		Motif de consultation : cataracte					
Nom et Prénom : B.Z		Œil atteint : OD					
Le sexe : H							
L'âge : 61 ans							
Lieu de résidence : Mécheria.							
♣ Date et type d'intervention chirurgicale : 22/01/2025 Phacoémulsification							
♣ Œil opéré : OD							
♣ Type et puissance d'implant : Monofocal +16.00δ							
AV avant la chirurgie de cataracte	AVB	OD : 4/10	OG : 1/10	Binoculaire : 4/10			
La prise en charge postopératoire	AVB	OD : 5/10	OG : 1/10	Binoculaire : 5/10			
	AUTO REF	OD : +1,00(-1,25)15°	OG : -5,00				
	Correction donnée	OD : +0,50(-1,25)15°	OG : -4,50				
	AVC	OD : 8/10	OG : 8/10	Bino : 9/10			

Patient 5/10

Date de contrôle : 24/02/2025 Nom et Prénom : DJ.M Le sexe : F L'âge : 76 ans Lieu de résidence : Mécheria.		Motif de consultation : cataracte Œil atteint : OD		
♣ Date et type d'intervention chirurgicale : 21/01/2025 Phacoémulsification ♣ Œil opéré : OD ♣ Type et puissance d'implant : Monofocal +18.50δ				
AV avant la chirurgie de cataracte	AVB	OD : 2/10	OG : 7/10	Binoculaire : 7/10
La prise en charge postopératoire	AVB	OD : 7/10	OG : 7/10	Binoculaire : 7/10
	AUTO REF	OD : +0,25(-1,75)115°	OG : +0,25	
	Correction donnée	OD : PL (-1,50)115°	OG : +0,25	Add : +3,50
	AVC	OD : 10/10	OG : 10/10	Bino : 10/10

Patient 6/10

Date de contrôle : 24/04/2025 Nom et Prénom : B.B Le sexe : F L'âge : 70 ans Lieu de résidence : Relizane		Motif de consultation : cataracte Œil atteint : OG		
♣ Date et type d'intervention chirurgicale : 11/02/2025 Phacoémulsification ♣ Œil opéré : OG ♣ Type et puissance d'implant : Monofocal +21.00δ				
AV avant la chirurgie de cataracte	AVB	OD : 6/10	OG : 2/10	Binoculaire : 6/10
La prise en charge postopératoire	AVB	OD : 6/10	OG : 9/10	Binoculaire : 9/10
	AUTO REF	OD : /	OG: /	
	Correction donnée	OD : -1,50(-0,75)105°	OG : PL (-0,50)25°	Add : +3,00
	AVC	OD : 10/10	OG : 10/10	Bino : 10/10

Patient 7/10

Date de contrôle : 25/03/2025 Nom et Prénom : K.Z Le sexe : F L'âge : 60 ans Lieu de résidence : Relizane		Motif de consultation : cataracte Œil atteint : ODG		
♣ Date et type d'intervention chirurgicale : 13/02/2025 Phacoémulsification ♣ Œil opéré : ODG ♣ Type et puissance d'implant : Monofocal +22.50δ				
AV avant la chirurgie de cataracte	AVB	OD : 3/10	OG : 2/10	Binoculaire : 2/10
La prise en charge postopératoire	AVB	OD : 8/10	OG : 8/10	Binoculaire : 8/10
	AUTO REF	OD : /	OG: /	
	Correction donnée	OD : -0,50(-0,75)145°	OG : -0,50 (-0,50)65°	Add : +2,25
	AVC	OD : 10/10	OG : 10/10	Bino : 10/10

Patient 8/10

Date de contrôle : 28/04/2025 Nom et Prénom : F.D Le sexe : H L'âge : 66 ans Lieu de résidence : Relizane		Motif de consultation : cataracte Œil atteint : OD		
♣ Date et type d'intervention chirurgicale : 13/02/2025 Phacoémulsification ♣ Œil opéré : OD ♣ Type et puissance d'implant : Monofocal +23.50δ				
AV avant la chirurgie de cataracte	AVB	OD : 1/10	OG : 1/10	Binoculaire : 1/10
La prise en charge postopératoire	AVB	OD : 7/10	OG : 1/10	Binoculaire : 7/10
	AUTO REF	OD : /	OG: /	
	Correction donnée	OD : -1,75(-1,00)105°	OG : -3,50 (-0,50)115°	Add : +2.25
	AVC	OD : 9/10	OG : 10/10	Bino : 10/10

Patient 9/10

Date de contrôle : 29/04/2025 Nom et Prénom : B.A Le sexe : H L'âge : 70 ans Lieu de résidence : Relizane		Motif de consultation : cataracte Œil atteint : ODG		
♣ Date et type d'intervention chirurgicale : 13/02/2025 Phacoémulsification ♣ Œil opéré : ODG ♣ Type et puissance d'implant : Monofocal +20.00δ				
AV avant la chirurgie de cataracte	AVB	OD : 1/100	OG : 2/100	Binoculaire : 2/100
La prise en charge postopératoire	AVB	OD : 7/10	OG : 1/10	Binoculaire : 7/10
	AUTO REF	OD : /	OG: /	
	Correction donnée	OD : -1,00(-1,00)150°	OG : -4,50 (-4,00)65°	Add : +3,00
	AVC	OD : 10/10	OG : 8/10	Bino : 9/10

Patient 10/10

Date de contrôle : 05/04/2025 Nom et Prénom : B.H Le sexe : F L'âge : 63 ans Lieu de résidence : Relizane		Motif de consultation : cataracte Œil atteint : ODG		
♣ Date et type d'intervention chirurgicale : 19/02/2025 Phacoémulsification ♣ Œil opéré : OG ♣ Type et puissance d'implant : Monofocal +19.00δ				
AV avant la chirurgie de cataracte	AVB	OD : 3/10	OG : 2/10	Binoculaire : 3/10
La prise en charge postopératoire	AVB	OD : 7/10	OG : 9/10	Binoculaire : 9/10
	AUTO REF	OD : /	OG: /	
	Correction donnée	OD : -0,50(-1,00)125°	OG : Pl(-0,50)95°	Add : +2.75
	AVC	OD : 9/10	OG : 10/10	Bino : 10/10