

ROYAUME DU MAROC  
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
FES



Année 2017

Thèse N° 080/17

# AMBLYOPIE ANISOMETROPIQUE (à propos de 50 cas )

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 25/04/2017

PAR

M. OUARDI Yassine

Né le 17 fevrier 1991 a Khenifra

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Amblyopie - Anisométrie - Microstrabisme

JURY

M. LAKTAOUI ABDELKADER..... Professeur agrégé d'Ophtalmologie	PRESIDENT ET RAPPORTEUR
M. MOUDDEN MOHAMMED KARIM..... Professeur agrégé de Médecine interne	} JUGES
M. ZAINOUN BRAHIM..... Professeur agrégé de Radiologie	
M. IFERKHASS SAID..... Professeur assistant d'Ophtalmologie	MEMBRE ASSOCIE

# SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	9
BASES THEORIQUES .....	12
I.    RAPPEL EMBRYOLOGIQUE : .....	13
II.   RAPPEL ANATOMIQUE DU GLOBE OCULAIRE ET DES VOIES OPTIQUES : .....	15
1.    Le globe oculaire :.....	15
2.    La rétine :.....	17
3.    Le nerf optique :.....	19
4.    Le corps genouillé latéral :.....	21
5.    Le cortex visuel : .....	22
III.  PHYSIOLOGIE DE LA VISION BINOCULAIRE : .....	24
IV.  PHYSIOLOGIE DU DEVELOPEMENT VISUEL : .....	28
1.    Développement des fonctions visuelles chez l'Homme : .....	28
1.1.  Discrimination spatiale : .....	28
1.2.  Acuité visuelle : .....	28
1.3.  Champ visuel :.....	29
1.4.  Perception des couleurs :.....	29
1.5.  Sensibilité aux contrastes : .....	29
1.6.  Vision binoculaire :.....	30
2.    Fondements de la notion de période sensible du développement visuel : .....	30
V.   EXAMEN DE LA FONCTION VISUELLE DE L'ENFANT : .....	32
1.    Examen de 0 à 3 mois : .....	32
2.    Examen de 3 à 12 mois : .....	34
3.    Examen de 12 à 24 mois :.....	36
4.    Après l'âge de 24 mois :.....	36
VI.  REFRACTION OCULAIRE : .....	39
1.    Définition :.....	39
2.    Cycloplégie : .....	40

2.1. Atropine :.....	40
2.2. Cyclopentolate (Skiacol®) :.....	41
2.3. Quand pratiquer la cycloplégie ?.....	42
3. Réfraction objective : .....	43
3.1. Skiascopie : .....	43
3.2. Kératométrie : .....	47
3.2.1. Kératomètres :.....	47
3.2.2. Principe de la kératométrie : .....	48
3.3. Réfractomètres automatisés : .....	49
3.3.1. Réfractomètres automatisés pour réfractométrie objective : .....	49
3.3.2. Réfractomètres automatisés pour réfractométrie subjective .....	49
3.3.3. Cas de l'enfant :.....	49
3.4. Autres méthodes : .....	50
4. Réfraction subjective : .....	51
4.1. Matériel :.....	51
4.1.1. Boîte de verres d'essai :.....	51
4.1.2. Monture d'essai : .....	53
4.1.3. Réfracteurs :.....	54
4.2. Tests de contrôle : .....	54
4.2.1. Principe d'évaluation par la technique du brouillard : .....	54
4.2.2. Cylindre croisé : .....	55
4.2.3. Test duochrome :.....	56
4.3. Réfraction bioculaire :.....	57
4.3.1. Procédés de dissociation bioculaire : .....	57
4.3.2. Port de la correction : .....	57
4.3.3. Équilibre fusionnel :.....	57

VIII. AMBLYOPIE :.....	59
1. Généralités sur l'amblyopie :.....	59
1.1. Évolution de la définition de l'amblyopie au fil du temps :.....	59
1.2. Définition actuelle de l'amblyopie : .....	60
1.3. Classification des amblyopies : .....	61
1.4. Etiologies de l'amblyopie : .....	62
1.4.1. Etiologies de l'amblyopie fonctionnelle : .....	62
1.4.2. Etiologies de l'amblyopie organique :.....	65
IX. L'AMBLYOPIE ANISOMETROPIQUE : .....	67
1. Mécanisme de l'amblyopie anisométrique : .....	69
2. Anisométrie : .....	71
2.1. Epidémiologie : .....	72
2.2. Les types d'anisométrie : .....	72
2.3. Classification de l'anisométrie : .....	73
2.4. Les causes de l'anisométrie : .....	74
2.5. Anisométrie et strabisme : .....	75
2.6. Anisométrie et biométrie : .....	77
2.7. La relation entre l'amblyopie et l'anisométrie :.....	78
2.8. Problèmes liés à la non correction de l'anisométrie : .....	78
2.8.1. la Suppression :.....	79
2.8.2. Amblyopie : .....	79
2.8.3. Le Strabisme :.....	79
2.9. Problèmes liés à la correction de l'anisométrie : .....	80
2.9.1. ANISEICONIE : .....	81
2.9.2. Anisophorie :.....	92
2.9.3. Dys-synergie accommodation-convergence :.....	95
2.9.4. Diplopie :.....	96

IX.TRAITEMENT : .....	97
1. LES MOYENS THERAPEUTIQUES: .....	98
1.1. Le port de lunettes : .....	98
1.2. Les lentilles : .....	99
1.3. La chirurgie réfractive : .....	99
1.3.1. Traitement au laser - PRK (PhotoRefractive Keratectomy) - ASA (Advanced Surface Ablation) .....	100
1.3.2. Traitement au laser - LASIK (Laser assisted In-situ Keratomileusis) .....	100
1.3.3. Implantation d'une lentille intra oculaire : .....	101
1.3.4. Extraction du cristallin clair et remplacement par une lentille artificielle : .....	102
2. TRAITEMENT ORTHOPTIQUE .....	105
2.1. L'Occlusion : .....	105
2.1.1. Le but de l'occlusion : .....	105
2.1.2. Les moyens d'occlusion : .....	105
2.1.3. Les techniques d'occlusion : .....	107
2.1.4. Le suivi de l'occlusion : .....	109
2.1.5. Les inconvénients de l'occlusion : .....	110
2.2. La Pénalisation : .....	110
2.2.1. Pénalisation optique : .....	111
2.2.2. Pénalisation à l'atropine : .....	112
2.3. Les Filtres de RYSER : .....	113
2.4. • Techniques complémentaires : .....	114
2.4.1. Prismes : .....	114
3. LES INDICATIONS DU TRAITEMENT DE L'AMBLYOPIE ANISOMETROPIQUE : .....	117

NOTRE ETUDE.....	118
I.MATERIELS :.....	119
1. CRITERES D'INCLUSION :.....	119
2. CRITERES D'EXCLUSION : .....	119
II.METHODES : .....	120
1. UNE ANAMNESE COMPLETE : .....	120
2. L'EXAMEN CLINIQUE :.....	120
3. LA PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE : .....	121
III.RESULTATS : .....	122
1. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES: .....	122
1.1. Répartition selon l'âge :.....	122
1.2. Répartition selon le sexe : .....	123
1.3. Répartition selon le motif de consultation :.....	124
1.4. Etude des antécédents :.....	124
1.5. Répartition selon l'âge de début de symptômes et l'âge de la première consultation : .....	126
2. LES RESULTATS DE L'EXAMEN CLINIQUE : .....	128
2.1. A l'inspection :.....	128
2.2. Etude de la sensorialité :.....	128
2.3. Etude de l'amblyopie : .....	129
2.4. Etude de l'anisométrie :.....	133
2.5. Etude de la déviation :.....	140
3. TRAITEMENT :.....	144
3.1. Caractéristiques thérapeutiques et pronostiques :.....	144
3.2. Moyens thérapeutiques : .....	144
3.3. Réussite thérapeutique :.....	146
3.4. Acuité visuelle et âge de présentation des patients : .....	147

3.5. Acuité visuelle et sévérité de l'amblyopie : .....	148
3.6. La Réussite en fonction Du retard de prise en charge (l'âge de prise en charge – âge de début) : .....	148
3.7. Acuité visuelle et degré de l'anisométrie : .....	149
3.8. Relation entre la profondeur de l'amblyopie et la réussite du traitement : .....	149
3.9. Réussite du traitement en fonction de l'angle de strabisme : .....	150
3.10. Les difficultés thérapeutiques : .....	150
3.11. Coopération des patients : .....	151
DISCUSSION.....	152
I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES : .....	154
1. Age : .....	154
2. Le sexe : .....	156
3. Etude des antécédents : .....	156
4. Le retard de consultation : .....	158
II. AMBLYOPIE & ANISOMETROPIE: .....	159
1. Etude de l'amblyopie : .....	159
2. Etude de l'anisométrie : .....	160
III. AMBLYOPIE ANISOMETROPIQUE ET STRABISME : .....	164
IV. RESULTAS DE TRAITEMENT .....	166
V. COOPERATION DES PATIENTS : .....	168
CONCLUSION.....	169
RESUMES .....	171
ANNEXES.....	177
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	181

## Liste des abréviations

ANAES	: Agence national d'accréditation et d'évaluation de santé
ASA	: Advanced surface ablation.
AV	: Acuité visuelle
AV AC	: Acuité visuelle avec correction
AV SC	: Acuité visuelle sans correction
BAV	: Baisse de l'acuité visuelle
CA/A	: Convergence accommodative/accommodation
CGL	: Corps genouillé latéral
COT	: Correction optique total
CRA	: Correspondance rétinienne anormale
CRN	: Correspondance rétinienne normale
D, $\delta$	: Dioptrie
HMMI	: Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès
INSERM	: Institut nationale de la santé et de la recherche médicale
JC	: Jesus Christ
LASIK	: Laser assisted in situ keratomileusis
OD	: Œil droit
OG	: Œil gauche
PRK	: Photorefractive keratectomy

# INTRODUCTION

Le terme d'amblyopie est dérivé du grec et signifie mauvaise vision. C'est un trouble du développement de l'ensemble du système visuel survenant dans les premières années de vie, tant au niveau de la rétine que du cortex strié et extrastrié, qui se manifeste principalement par une altération anormale de l'acuité visuelle d'un œil ou des deux.

Elle constitue la cause la plus fréquente de mauvaise vision unilatérale chez l'enfant.

L'amblyopie peut être la conséquence d'anomalies organiques de l'œil ou des voies optiques ou d'un trouble fonctionnel.

L'amblyopie fonctionnelle se définit comme une baisse d'acuité visuelle sans atteinte organique qui puisse expliquer cette diminution.

L'amblyopie est considérée comme :

Ø Profonde lorsque l'acuité visuelle est inférieure à 1/10.

Ø Modérée lorsqu'elle est comprise entre 1 et 4/10.

Ø Légère pour une acuité visuelle supérieure à 4/10 avec une différence de 2/10 entre les deux yeux.

Elle peut être uni ou bilatérale, L'amblyopie est bilatérale quand l'acuité visuelle est inférieure à 6/10 aux 2 yeux.

L'anisométrie correspond à une différence de réfraction entre les deux yeux. Elle est souvent responsable d'une amblyopie si elle n'est pas corrigée précocement.

L'anisométrie est considérée comme faible lorsque la différence de réfraction se situe entre 1,5 δ et 3 δ, moyenne entre 3 δ et 6 δ et forte lorsqu'elle sera supérieure à 6 δ.

L'anisométrie même modérée a des conséquences importantes sur la fonction visuelle. Une de ces conséquences est l'apparition d'une amblyopie sur l'œil le plus anisométrique.

L'amblyopie anisométrique touche l'œil le plus amétrope. La différence de pouvoir réfractif entraîne l'arrivée au cortex d'images de taille et de netteté différentes. C'est l'inégalité des impressions visuelles reçues par les deux yeux qui aboutit à la neutralisation de l'image la moins bonne.

L'amblyopie par anisométrie est souvent une amblyopie sans strabisme jusqu'à 4 à 5 dioptries de différence. La différence de réfraction entre les deux yeux est donc la cause majeure.

L'amblyopie anisométrique reste un problème de santé publique à l'échelle mondiale et elle est à l'origine d'une grande inquiétude tant pour les cliniciens que pour les patients et les parents.

L'aniséiconie qui correspond à une différence entre la taille des deux images rétiniennes droite et gauche reste une complication redoutable de l'amblyopie anisométrique.

La confirmation du diagnostic d'amblyopie anisométrique, nécessaire avant la mise en route de la rééducation, repose essentiellement sur la mesure de la réfraction sous cycloplégie, la mesure de l'acuité visuelle et le bilan orthoptique. Cette rééducation débute toujours par la prescription d'une correction optique adaptée, déterminée sous cycloplégie. Elle repose, par la suite, sur l'occlusion de l'œil sain, permettant à l'œil dominé de développer sa vision.

Elle doit être complétée par un traitement d'entretien pour éviter toute rechute.

Le traitement de l'amblyopie anisométrique repose en grande partie sur la coopération des parents et de l'enfant.

# BASES THEORIQUES

## I. RAPPEL EMBRYOLOGIQUE : [1]

Le développement de la fonction visuelle débute pendant la vie fœtale et s'achève à 15 ans. Durant la période embryonnaire l'appareil visuel et le système nerveux ont un développement parallèle. Par la suite, pendant la période fœtale, les paramètres du système visuel se développent de façon simultanée mais inégale. Tous ont une progression rapide entre 2 et 6 mois après la naissance, coïncidant avec le développement morphologique et histologique de la fovéa, de même que la myélinisation du nerf optique [8]. Les vésicules optiques sont des invaginations du tube neural à la surface duquel elles font saillie ; elles induisent la formation de la placode cristallinienne. La vésicule optique se transforme en cupule par indentation de sa partie antérieure ; cette cupule donnera par la suite la rétine.

La placode ectodermique située presque à son contact s'invagine pour donner naissance au cristallin. Dès sa formation, il pénètre dans la cupule optique dans laquelle il va continuer son développement. L'épithélium de surface se referme devant la vésicule et deviendra bientôt l'épithélium cornéen (Figure n°4). La partie postérieure de la vésicule optique devient un pédoncule arrondi communiquant avec la cavité cérébrale d'une part et la cupule optique de l'autre : c'est l'ébauche du nerf optique. La fissure embryonnaire laisse pénétrer l'artère hyaloïdienne dans la cupule. Le vitré primitif emplit alors la cupule optique entre sa paroi interne et la face postérieure du cristallin. Dès la sixième semaine, le vitré primitif est progressivement remplacé par le vitré secondaire non vascularisé. La fermeture de la fente embryonnaire est complète avant la fin de la septième semaine. L'ébauche primitive de la face est constituée de cinq bourgeons qui entourent le stomodéum. La croissance importante du bourgeon maxillaire supérieur entraîne une migration progressive de l'œil qui devient frontal.

L'ébauche du canal lacrymo-nasal apparaît chez l'embryon de 6 semaines dans la dépression qui sépare les bourgeons maxillaires et naso-frontal externe. Le système visuel comme le système nerveux central du nouveau-né ne sont pas encore ceux de l'adulte. Ils vont subir des changements anatomiques et physiologiques que l'on appellera processus de maturation. Cette maturation se fait assez rapidement mais à des vitesses différentes.

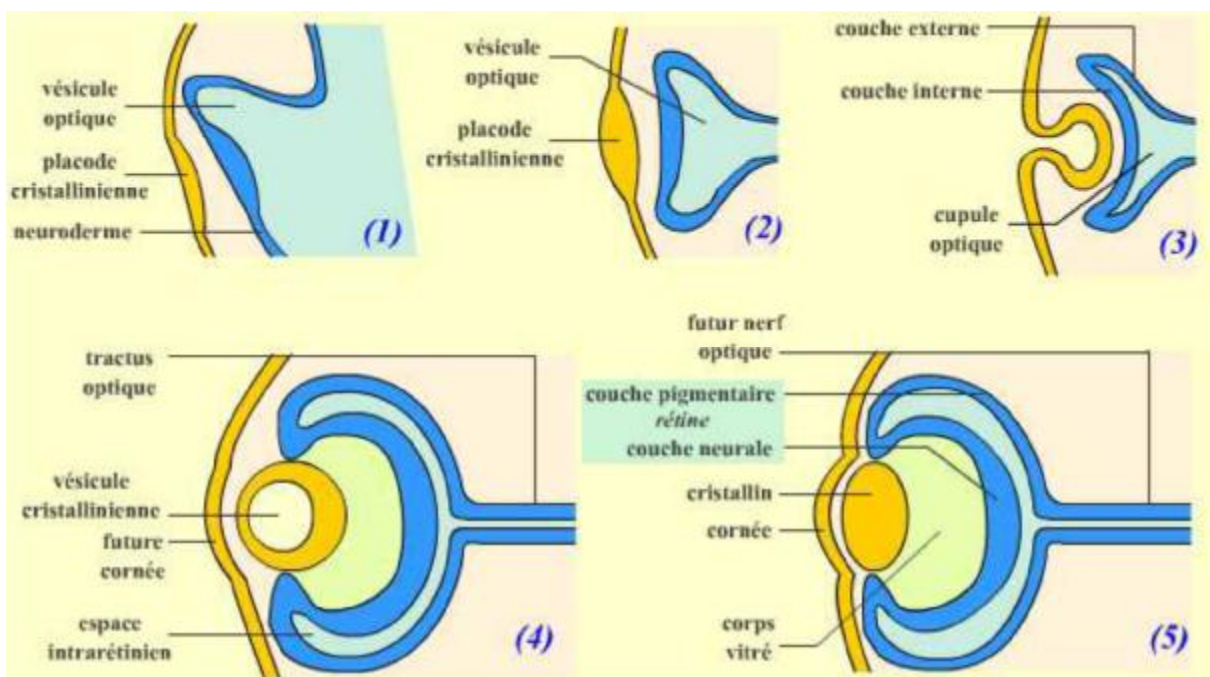


Figure 1 : Organogenèse de l'œil.

## II. RAPPEL ANATOMIQUE DU GLOBE OCULAIRE ET DES VOIES

### OPTIQUES : [2]

#### 1. Le globe oculaire :

Il correspond à une sphère d'environ 23 mm de diamètre transversal constituée d'une enveloppe formée de trois membranes :

- La sclère correspond à la paroi fibreuse externe du globe, percée en avant par la cornée.
- La choroïde : tunique vasculaire tapissant la paroi interne du globe. Elle s'épaissit et forme le corps ciliaire, servant à l'accommodation et se prolonge ensuite par l'iris. Il règle l'entrée de la lumière dans l'œil. Son centre est percé par la pupille.
- La rétine membrane nerveuse tapissant également la paroi interne du globe. L'espace situé entre la cornée et l'iris est la chambre antérieure, remplie de l'humeur aqueuse sécrétée par les vaisseaux de l'iris et des procès ciliaires. En arrière de l'iris se trouve le cristallin, lentille biconvexe transparente et élastique qui est maintenue en place par la zonule ciliaire.

En arrière du cristallin, on trouve le corps vitré, liquide visqueux qui remplit la chambre postérieure de l'œil.

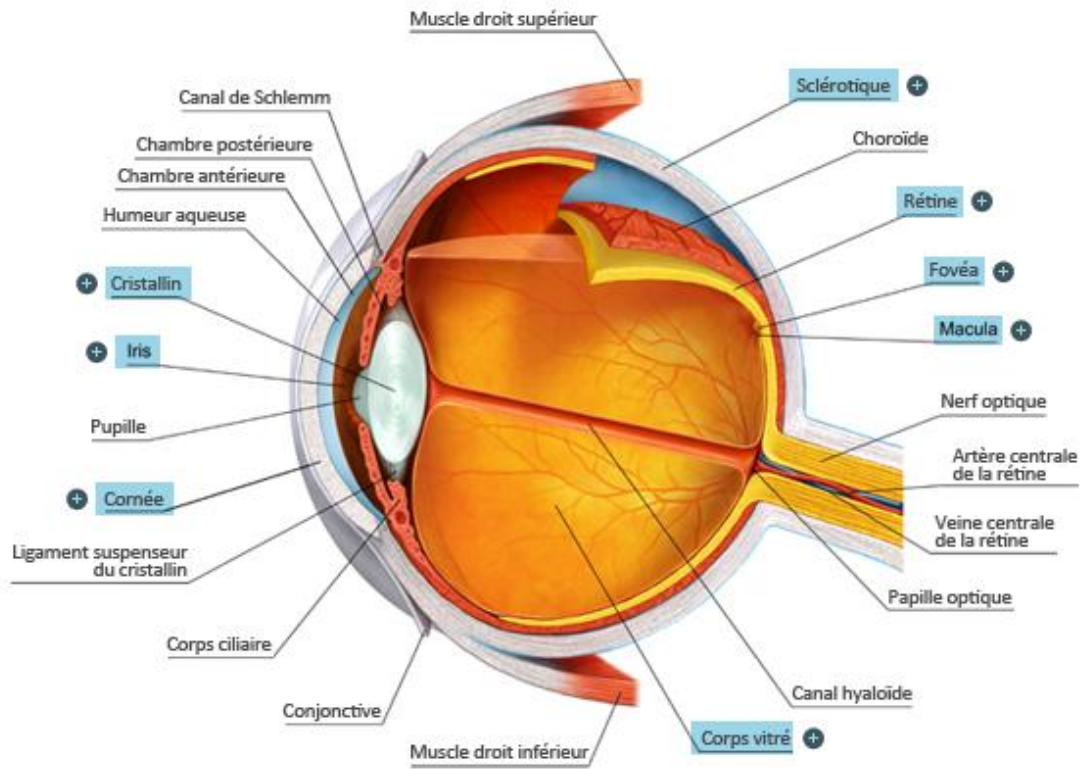
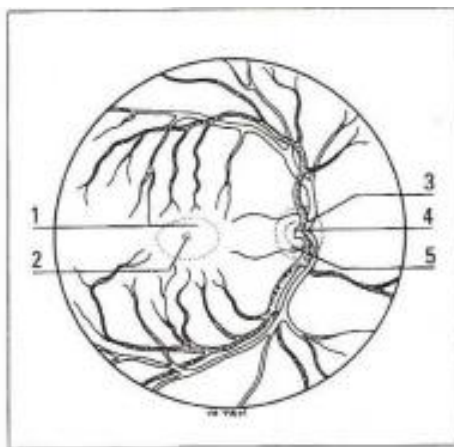


Figure 2 : coupe schématique de l'œil [3]

**2. La rétine :**

Elle est constituée d'une couche pigmentaire, externe et une couche nerveuse, interne, formée par la superposition de cellules neurosensorielles (= cônes et bâtonnets) et de deux couches de neurones (= bipolaires et ganglionnaires).

Les cônes et les bâtonnets ont deux fonctions essentielles : la réception et la conversion de la sensation lumineuse en message nerveux pour le cerveau. Les cônes sont particulièrement concentrés dans la fovéa. Ils assurent la réception des informations visuelles pour la partie centrale et permettent la vision des détails, la perception du contraste et la vision chromatique. Les bâtonnets, permettent la vision en moyenne et faible luminance, la perception des mouvements et les formes globales, principalement en champ visuel intermédiaire et périphérique.



- 1 - Macula
- 2 - Fovéola
- 3 - Veine centrale de la rétine
- 4 - Artère centrale de la rétine
- 5 - Papille

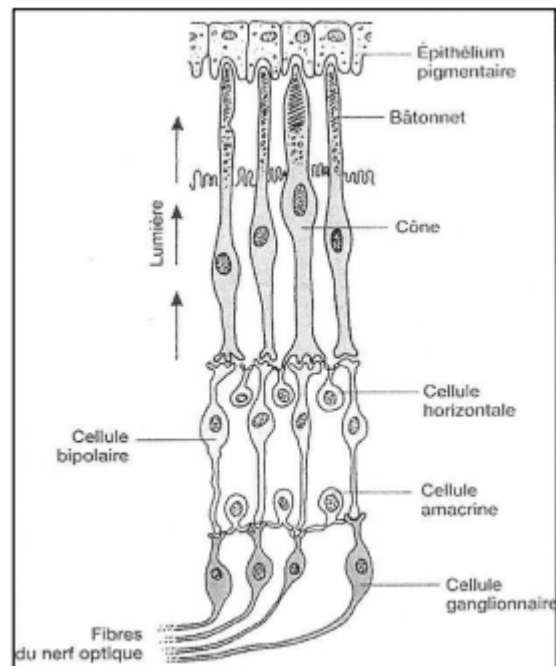


Figure 3 : Représentation schématique du fond d'œil [4]

Figure 4 : Organisation cellulaire de la rétine [5]

Au niveau du fond de l'œil, on trouve du côté nasal la papille qui correspond à l'émergence du nerf optique et coté temporal, la macula, région capitale de la rétine qui est la zone de vision distincte. En son centre se trouve la fovéa (ou fovéola). Sortant de la papille, on trouve les vaisseaux centraux de la rétine (artère et veine).

Des études anatomopathologiques pratiquées il y a quelques années, permettaient de fixer la maturation de la macula vers l'âge de 8 mois. D'autres observations montrent que le développement de la structure maculaire est beaucoup plus long et qu'il n'est terminé que vers 45 mois (figure 4).

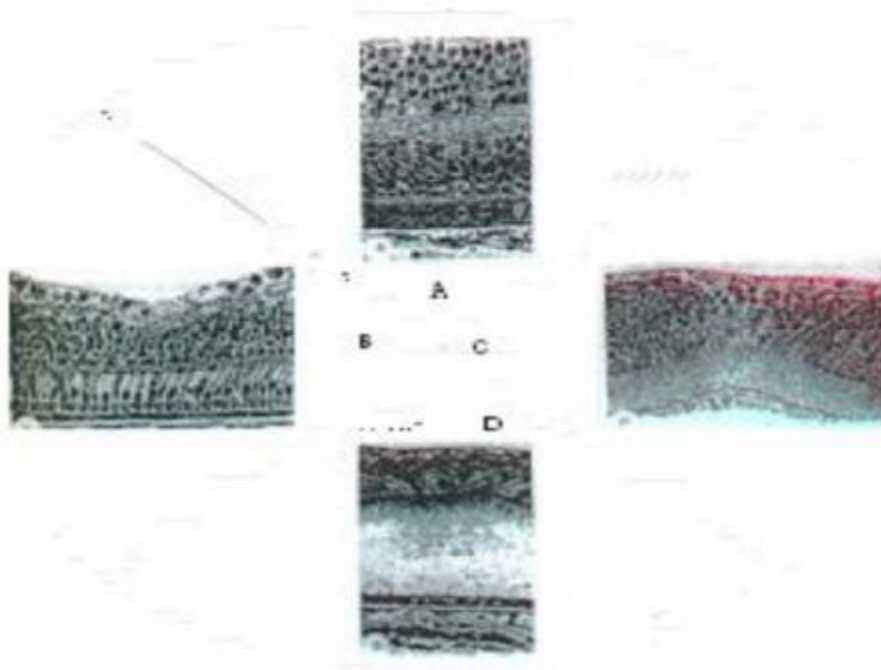


Figure 5 : Détail du développement des cônes [6]

A : Centre de la future, fovéa à 22 semaines fœtales. La couche des photorécepteurs (P) est Constituée uniquement de cônes qui manquent à ce stade de segment interne et externe.

B : Centre de dépression fovéale d'un enfant de 5 jours. La couche des photorécepteurs (P) contient des éléments gliaux pâles et des cônes de couleur plus sombre avec des noyaux saillants. Les fibres de Henley apparaissent dans les portions basales des cônes.

C : La fovéa d'un enfant de 45 mois contient beaucoup plus de cônes, qui sont plus fins qu'à la naissance. Leurs segments externes et internes sont minces. Les fibres basales de Henley sont longues et forment leurs contacts synaptiques hors des limites de cette photographie.

D : Bouquet central des cônes d'une fovéa adulte.

### 3. Le nerf optique :

Il est constitué de fibres axonales issues des cellules ganglionnaires de la rétine. Il sort de l'orbite par le canal optique et rentre dans la boîte crânienne. Il est entouré de méninges. Il s'unit sous la selle turcique au nerf optique controlatéral pour former le chiasma optique. Des deux angles postérieurs du chiasma partent les bandelettes optiques (tractus optique). Elles parviennent aux noyaux visuels situés dans le Colliculus supérieur et dans le corps géniculé latéral (principal relais des voies visuelles entre la rétine et le cortex cérébral.)



#### 4. Le corps genouillé latéral (CGL) :

Chez l'homme, la lamination du CGL est identifiable avant la naissance, à la 24ème semaine de vie fœtale. Les différents types de neurones sont repérables vers la 35ème semaine d'âge gestationnel.

Chaque CGL, droit au gauche, reçoit des informations de l'hémichamp controlatéral, en prévenance des deux yeux ordonnés de façon rétinotopique.

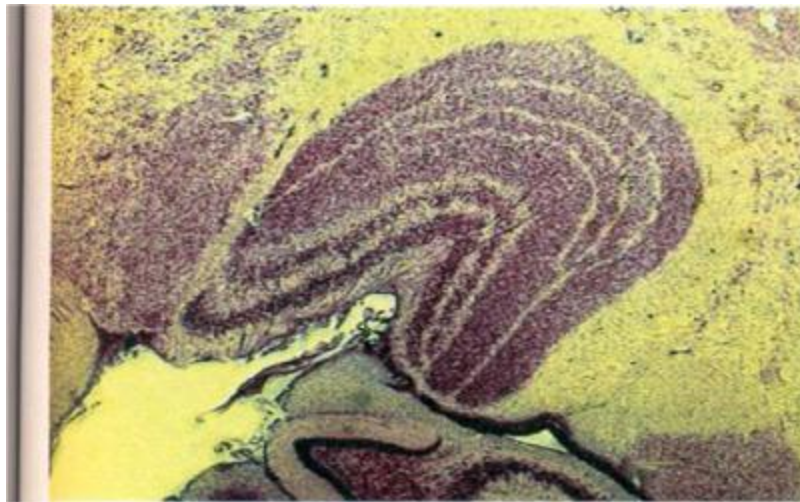


Figure 8 : Organisation du corps géniculé latéral

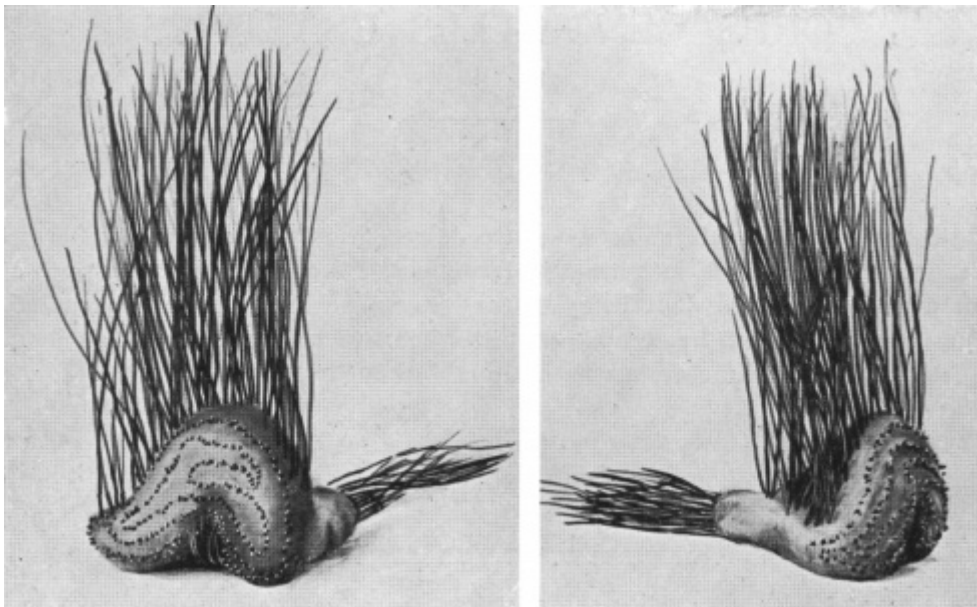


Figure 9 : Modèles schématiques du corps genouillé latéral gauche.

À gauche, vue par en dedans et en arrière. Les fibres horizontales représentent le tractus optique, les verticales les radiations.

## 5. Le cortex visuel :

Le cortex visuel correspond aux territoires de réception et d'intégration des phénomènes visuels. Il est situé au niveau du lobe occipital. Il comprend :

- Ø L'aire striée C'est l'aire 17 de Brodmann (figure n° 8), appelée également cortex visuel primaire. Il correspond à l'aire de projection des radiations optiques.
- Ø Des aires d'intégration et de réponses motrices Ce sont les aires préstriées ou aire 18 de Brodmann et aires parastriées ou aire 19 de Brodmann.

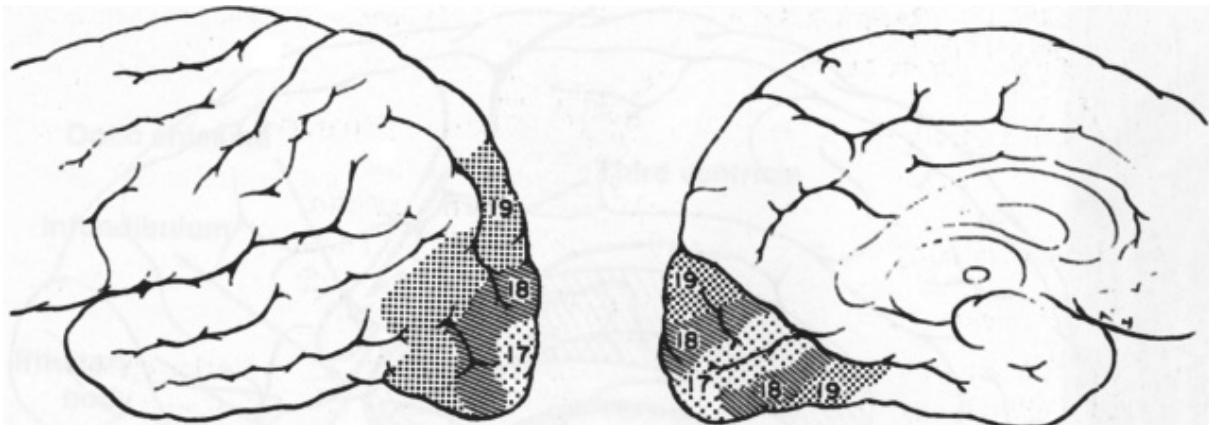


Figure 10 : Vue du cortex visuel avec les aires visuelles de Broadmann, vue externe et vue interne.

Chez l'homme, le volume de l'aire 17 quadruple entre la 28ème semaine fœtale et la naissance ; de même, entre la naissance et 4 mois. A cette date, le volume adulte est atteint.

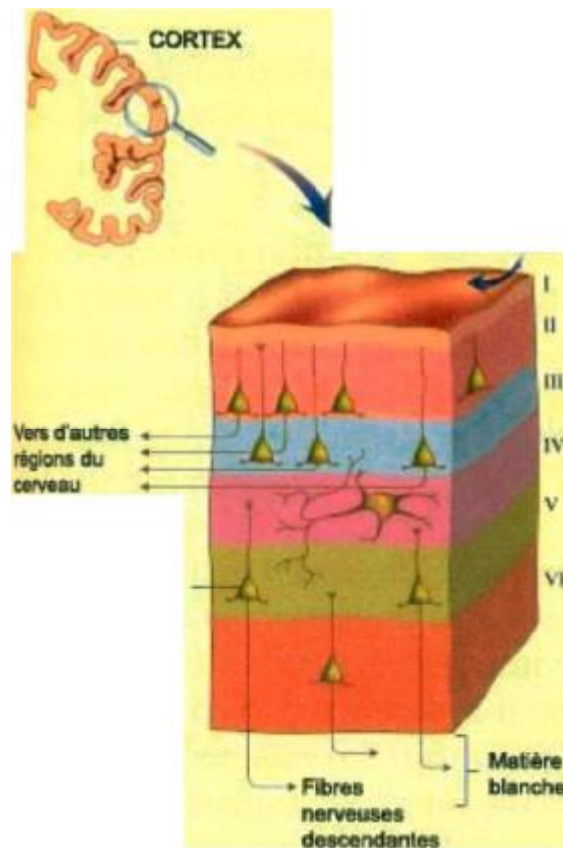


Figure 11 : les structures du cortex visuel.

La couche I contient très peu de neurones. Elle est formée des axones et des dendrites des cellules des autres couches, Les couches III et V et VI, riches en cellules pyramidales

### III. PHYSIOLOGIE DE LA VISION BINOCULAIRE : [8,9]

L'image qui s'impose à la conscience est le résultat d'une organisation des sensations (« Gestalt ») et de l'expérience perceptive acquise par l'individu depuis les heures qui suivent sa naissance. Le cerveau crée la perception tridimensionnelle à partir d'une expérience sensorielle bidimensionnelle.

Deux catégories de mécanismes permettent de percevoir l'espace tridimensionnel : les indices monoculaires de profondeur et la vision unique binoculaire. Les indices monoculaires sont la familiarité, l'interposition, la perspective, les ombres et la parallaxe du mouvement. Les quatre premières sont le fruit de l'apprentissage et ressortent de la psychologie. L'approche psychophysique, qui étudie les modalités de l'expérience perceptive est détaillée par Lanthony [20].

La vision binoculaire définit la notion de points rétino-corticaux ou points rétino-topiques : le cortex localise dans l'espace une stimulation vue par la rétine, chaque point rétino-cortical ayant une localisation propre et coordonnée pour les deux yeux. Le recouvrement des champs visuels implique, au moins dans la zone centrale, une correspondance point par point ayant la même valeur spatiale. Les deux maculas et leurs projections sont les deux points correspondants de référence, autour desquels s'organise l'espace visuel. La systématisation des voies visuelles est telle qu'à un point rétino-cortical nasal d'un œil va correspondre un point rétino-temporal de l'autre œil se projetant sur le même hémisphère, correspondance de moins en moins précise en allant vers la périphérie rétinienne. Seul le faisceau maculaire se répartit sur les deux hémisphères.

En fait, cette correspondance permettant la vision simple n'est possible que dans une certaine zone de l'espace autour du point fixé. Cette zone appelée « horoptère » est le lieu géométrique des points stimulants des points rétino-topiques correspondants. En théorie, cercle de Vieth Muller, en pratique aire elliptique passant

par les points nodaux de chaque œil et le point de fixation, sa forme varie suivant le point fixe, courbe concave tournée vers le sujet pour un objet rapproché, convexe pour un objet éloigné, ligne droite à moyenne distance. Tout point vu en dehors de l'horoptère est vu double ou en diplopie. Cette diplopie non perçue sans un effort d'attention est dite diplopie physiologique. Les objets en deçà sont vus en diplopie croisée (rétine temporale), ceux au-delà en diplopie homonyme (rétine nasale). Cette diplopie physiologique, que nous rendons consciente par certains tests, est supprimée par une neutralisation « physiologique ».

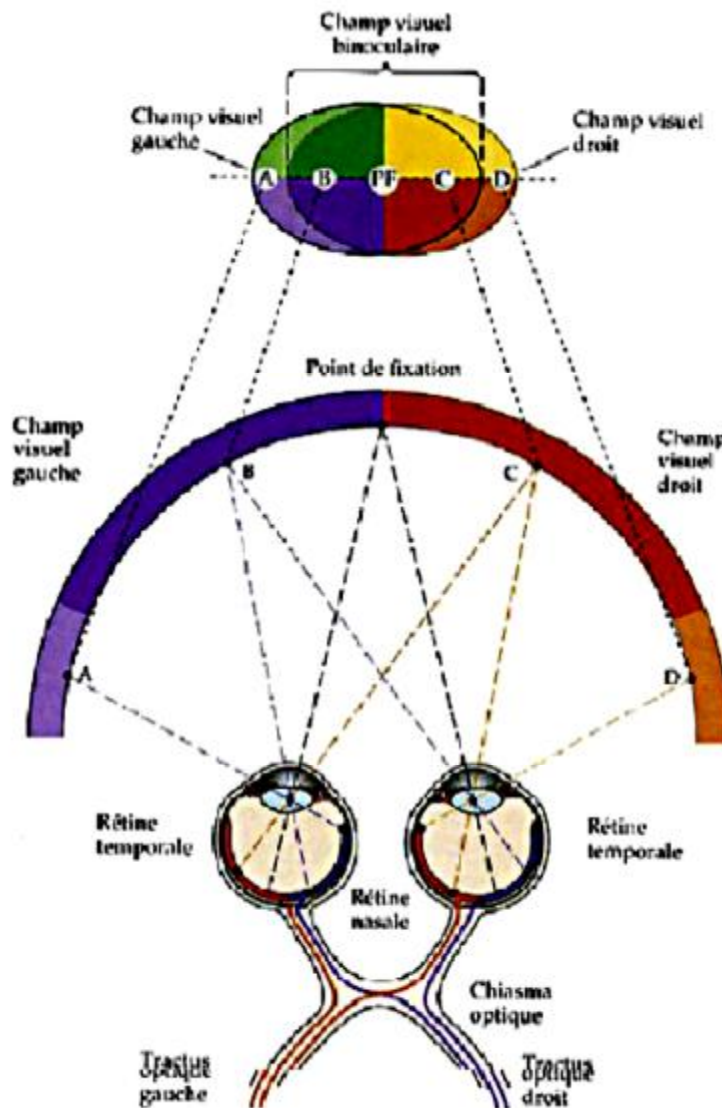


Figure 12 : schéma montrant les points rétinien correspondants ainsi que la projection du champ visuel binoculaire sur les deux rétines.

Il existe une certaine disparité des points rétiniens pour laquelle la fusion est toujours possible, cette zone constitue l'espace de Panum et sa projection sur la rétine ; l'aire de Panum. Elle a la forme d'une ellipse à grand axe horizontal et sa taille varie suivant le point stimulé, de six minutes d'angle au centre à environ 40 minutes pour une excentricité de  $10^\circ$  sur l'axe horizontal. Cette possibilité de vision simple ou de fusion, entre des points légèrement disparates jouent un rôle important dans l'élaboration de la vision stéréoscopique.

Cette organisation permettant la perception d'une image simple sur des points correspondants est nommée en clinique correspondance rétinocorticale normale ou CRN. La CRN a comme corollaire la fusion des images avec une certaine amplitude en divergence et en convergence, fonction qui comporte une composante sensorielle et une composante motrice. La fusion sensorielle n'est possible que pour des images semblables, la présentation de tests différents entraîne soit la suppression d'une image par dominance d'un œil, soit une alternance traduisant une rivalité rétinienne. La fusion motrice permet l'alignement et la mise au point des axes visuels par rapport à l'image, elle n'est possible que s'il n'existe pas de troubles oculomoteurs entraînant une déviation constante.

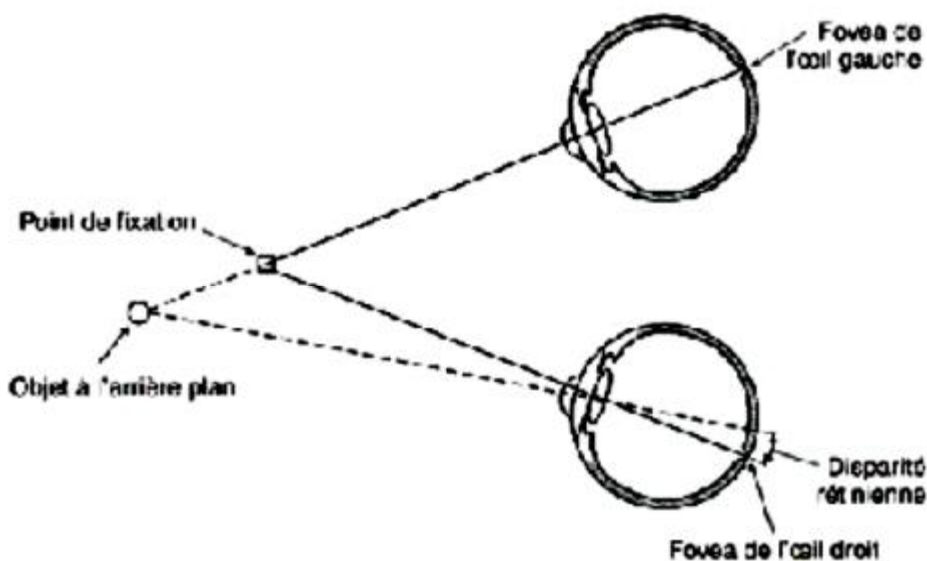


Figure 13 : Schéma montrant la disparité rétinienne, responsable de la vision du relief

La vision binoculaire normale implique un certain degré d'acuité stéréoscopique.

Cette propriété s'explique par la possibilité de fusion de points disparates dans les limites de l'aire de Panum. L'image est vue sous un angle légèrement différent par chacun des deux yeux, la différence entre ces deux angles constituant la parallaxe stéréoscopique. Elle n'est pas vue double, mais perçue en profondeur, les points étant vus plus près s'ils sont décalés du côté temporal et plus loin du côté nasal.

La mesure de ses disparités s'exprimant en seconde d'arc, on peut définir un seuil stéréoscopique comme la plus petite différence de profondeur perceptible par le moyen de la parallaxe binoculaire. La mesure est faite à l'aide de différents tests. Cette acuité stéréoscopique est fondée sur les disparités rétinienne. Elle s'estompe en vision éloignée au-delà de 200 mètres. On parlera alors de notions plus psychophysiologiques permettant la perception du relief. Parmi celles-ci, la netteté des images, leurs grandeurs relatives, l'atténuation des contrastes, le masquage et les ombres par la superposition, la convergence des lignes à l'infini et particulièrement la parallaxe des déplacements apparents des objets lorsque les yeux ou la tête bougent, les objets rapprochés se déplaçant en sens inverse.

## IV. PHYSIOLOGIE DU DEVELOPEMENT VISUEL :

### 1. Développement des fonctions visuelles chez l'Homme :

#### 1.1. Discrimination spatiale :

Elle permet à l'enfant grâce à un ensemble coordonné de mouvements oculomoteurs et de perception visuelle, d'élaborer l'espace environnant. Vers 4 mois, l'accommodation apparaît, permettant une vision nette à des distances variables. La fovéa joue un rôle clé dans cette orientation spatiale : elle est le point 0 de l'orientation sensitivomotrice du système visuel. La rétine périphérique selon sa situation par rapport à la fovéa permet de localiser correctement un stimulus en provenance d'un point donné de l'espace. [10]

#### 1.2. Acuité visuelle : [11]

L'évolution de l'acuité visuelle normale est difficile à évaluer chez l'enfant. Sa mesure est estimée le plus souvent par des tests cliniques (Bébé vision à l'aide de cartons de Teller avant l'âge de 18 mois), ou par lecture d'optotypes (échelle de Pigassou à partir de 3 à 4 ans).

- ✓ Dans les premiers jours de vie, une fixation brève apparaît ainsi que le clignement à une lumière vive.
- ✓ Vers 1 mois se développe une fixation plus stable des objets fortement contrastés.
- ✓ Après 2 mois environ, apparaissent les mouvements de poursuite.
- ✓ Le 2ème trimestre se caractérise par l'apparition du réflexe de préhension et le développement du réflexe de poursuite oculaire.
- ✓ Au cours du 3ème et 4ème trimestre, s'améliore la coordination motrice et la vision binoculaire avec apparition progressive du sens stéréoscopique.

▼ Progressivement l'acuité visuelle de l'enfant va se développer, On décrit l'évolution de l'acuité visuelle en décimale d'un enfant au cours de la première année de vie comme suit [12] :

Age (mois)	0	3	6	9	12
Acuité visuelle	1/50°	1/10°	2/10°	3/10°	4/10°

Une acuité visuelle de 10/10ème est, en moyenne, obtenue vers l'âge de 5 à 6 ans.

### 1.3. Champ visuel :

Le nouveau-né détecte mieux un stimulus en temporal qu'en nasal jusqu'à l'âge d'1 mois. Son champ visuel horizontal s'étend de 30° de chaque côté du point de fixation. Il s'élargit rapidement pour prendre ses dimensions définitives à la fin de la première année [13].

### 1.4. Perception des couleurs :

Jusqu'à 1 mois environ, le nouveau-né n'est pas capable de voir en couleurs. A 2 mois, le nourrisson distingue le rouge du vert et peut-être le vert du jaune. A 3 mois, il peut distinguer le vert du jaune, le rouge du jaune et le bleu des autres couleurs. A 4 mois, toutes les couleurs sont séparées mais ce n'est qu'à la fin de l'enfance que la sensibilité aux couleurs devient adulte [14].

### 1.5. Sensibilité aux contrastes :

Le nouveau-né répond à des différences de contraste de 10 %, le nourrisson de 3 mois à des différences de 5 à 8 % et l'adulte à des différences de 2 % [10].

### 1.6. Vision binoculaire :

Elle naît de la perception des deux images monoculaires fournies par la fovéa droite et gauche. Elle permet un enrichissement des différentes perceptions (couleur, contraste, luminosité, l'acuité visuelle) et améliore la perception tridimensionnelle par la vision stéréoscopique obtenue par la superposition de deux images données selon 2 angles légèrement différents.

Les processus sont essentiellement cérébraux (au niveau des aires corticales visuelles). L'installation de la vision binoculaire est précoce : du 3ème au 6ème mois [10]. Elle va se structurer au cours des premières années.

Si cette fonction ne peut pas s'installer durant ces premiers mois (période sensible), elle ne sera jamais obtenue (exemple des strabismes congénitaux).

## 2. Fondements de la notion de période sensible du développement visuel : [15, 16]

La constatation d'un développement différentiel de la vision en fonction de l'expérience visuelle a permis de faire émerger le concept de «critical period» ou « période critique » du développement visuel.

Le terme de « période sensible » est également utilisé comme synonyme de la « période critique ».

La période sensible du développement visuel se définit comme la période au cours de laquelle le système visuel se met en place, au plan anatomique comme au plan fonctionnel.

Toute altération de l'expérience visuelle au cours de cette période peut entraîner un déficit irréversible sur le long terme. La période sensible serait alors terminée lorsqu'une altération de l'expérience visuelle devient sans conséquence significative.

Les concepts définissant la période sensible du développement visuel étaient déjà établis il y a 30 ans grâce aux travaux d'électrophysiologie fonctionnelle de Hubel et Wiesel, qui écrivaient en 1970 : « la sensibilité aux effets de la privation visuelle unilatérale commence soudainement au début de la 4<sup>ème</sup> semaine, demeure élevée jusqu'à un moment entre la 6<sup>ème</sup> et la 8<sup>ème</sup> semaine, disparaissant à la fin du 3<sup>ème</sup> mois ».

Les travaux ultérieurs ont précisé ces concepts, ont élargi le champ d'étude à d'autres modèles animaux que le chat, ont introduit de nouveaux protocoles d'induction d'amblyopie, ont étudié d'autres structures cérébrales, ont utilisé d'autres méthodes d'étude de la physiologie visuelle, ont profilé des avancées considérables des connaissances de biologie moléculaire et de génétique. Une formidable complexité est donc apparue du fait de la multiplicité des nouveaux concepts introduits.

Il est donc impossible de tenter de définir une période sensible du développement visuel. Il est évident qu'il existe une multiplicité de périodes sensibles, de par la diversité des différents éléments de la fonction visuelle que l'on mesure.

Cependant, la courbe représentative de la période sensible du développement visuel, telle qu'on peut la retrouver par exemple dans le travail d'Olson et Freeman, a toujours le même profil, quel que soit la propriété ou l'espèce étudiée. Le sommet de la période sensible est la phase au cours de laquelle il existe un maximum de plasticité cérébrale, à la fois dans le sens d'une induction d'une amblyopie en cas d'altération de l'expérience visuelle, mais aussi dans le sens de la réversibilité des anomalies après rétablissement de l'expérience visuelle. Ensuite, il existe une phase de décroissance exponentielle. Le profil de la période sensible est corrélé à la variabilité du degré de plasticité cérébrale avec l'âge.

Enfin, existe-t-il réellement une fin de la période sensible ? Les expériences cliniques de rééducation tardive, les modèles montrant une plasticité à l'âge adulte (par études fonctionnelles ou par approches moléculaires) semblent suggérer que la période sensible ne se termine pas, mais « s'endort », pour se rétablir si les conditions visuelles se modifient.

## V. Examen de la fonction visuelle de l'enfant :

L'étude de la fonction visuelle de l'enfant s'intègre au sein d'un examen clinique ophtalmologique complet : interrogatoire (recueil des antécédents personnels et familiaux), inspection, oculomotricité, vérification de la transparence des milieux en lampe à fente et au fond d'œil.

Cet examen tient compte de l'âge de l'enfant, de son niveau de développement, de ses possibilités de communication et de coopération.

### 1. Examen de 0 à 3 mois : [17]

Dès la naissance, on peut mettre en évidence chez un nourrisson calme et éveillé:

- Ø Le réflexe photomoteur ;
- Ø Le réflexe de clignement à la lumière ;
- Ø Le réflexe de Peiper : fermeture des paupières, élévation des globes et rejet de la tête en arrière après une stimulation lumineuse violente ;
- Ø L'attirance spontanée pour le visage humain et pour une cible en mouvement plutôt qu'une cible fixe. On met alors en évidence des saccades grossières ;
- Ø Le réflexe vestibulo-oculaire : l'examineur tourne sur lui-même avec l'enfant dans les bras : la direction des yeux du bébé est opposée à celle de sa propre

rotation. Elle est accompagnée de secousses nystagmiques de direction opposée (signe du manège).

De la 2ème à la 4ème semaine apparaît la fixation et la poursuite des objets sous la forme d'une succession de saccades. L'alignement oculaire jusque-là incertain (eso- ou exotropie passagère) est à rechercher dès les 3èmes et les 4èmes semaines. La coordination de la tête et des yeux se met en place.

De la 4ème à la 12ème semaine, le réflexe de fixation d'un objet immobile se précise, la poursuite s'améliore, elle devient lisse entre le 3ème et le 4ème mois. La coordination œil - main est obtenue à la fin du premier trimestre.

Durant cette période de 0 à trois mois, deux examens permettent une évaluation objective de la fonction visuelle :

- Ø Etude du nystagmus optocinétique engendrée par la rotation d'un cylindre placé devant les yeux de l'enfant, et sur lequel sont dessinées des bandes alternativement blanches et noires. On étudie la direction du mouvement nystagmique qui doit normalement être observé dès la naissance en vision binoculaire. En vision monoculaire, il existe au début une nette asymétrie, car la stimulation temporo-nasale donne une meilleure réponse jusqu'à l'âge de cinq mois, puis les réponses se symétrisent.
- Ø Les enregistrements électrophysiologiques : l'électrorétinogramme et le potentiel évoqué visuel.

## 2. Examen de 3 à 12 mois :

A cette période, on va pouvoir suivre la progression de l'acuité fovéale aisément mesurable par la méthode du regard préférentiel.

Ø Technique du regard préférentiel ou « bébé vision » :

Principe : si l'on présente à un nourrisson une surface de niveau lumineux homogène dont une région est occupée par une mire de fréquence spatiale variable, celui-ci va tourner de façon préférentielle vers la mire structurée : la prise de fixation par le regard de la mire structurée permet de penser que sa fovéa a discriminé la fréquence spatiale montrée. Cette technique permet de comparer l'acuité relevée chez un enfant à la norme pour l'âge. Elle évalue également la différence entre les deux yeux.

Protocole : les cartes sont présentées à l'enfant dans l'ouverture d'un paravent, l'examineur ne sait pas de quel côté se situe la mire, il examine le regard de l'enfant par le trou situé au centre de la carte ; on présente à l'enfant des cartes de fréquence spatiale de plus en plus élevée ; la fréquence spatiale correspondant à l'acuité de l'enfant est celle pour laquelle la carte présentée a déclenché le regard préférentiel au moins trois fois sur quatre. L'examen est réalisé en binoculaire puis en monoculaire, l'occlusion étant réalisée par pansement occlusif. Le seuil monoculaire est en général situé une carte au-dessous du seuil binoculaire.

Le Bébé vision nécessite : une rigueur de présentation des cartes, un observateur entraîné et une concentration de l'enfant, mais ce test reste peu sensible.

Intérêt du bébé vision dans le dépistage de l'amblyopie : Une étude réalisée sur 199 nourrissons retrouve une sensibilité de 42,42%, une spécificité de 89,7 %, une valeur prédictive positive de 27 %, une valeur prédictive négative de 94 % [18].



Figure 14 : Réalisation pratique du Bébé-Vision lors d'une consultation. [18]

Ø Anomalie du comportement visuel :

- ✓ Réaction de défense à l'occlusion d'un œil
- ✓ Lunettes à secteur de dépistage : normalement l'enfant regarde à droite avec l'œil droit et à gauche avec l'œil gauche. S'il y a préférence d'un œil, l'enfant tourne la tête pour fixer plus longtemps avec son œil préféré. S'il y a amblyopie, l'enfant tourne la tête puis le corps pour continuer à fixer avec son bon œil (signe de la toupie).

Sur le plan oculomoteur, la maturation s'achève. On vérifie l'alignement oculaire.

La poursuite est lisse et les saccades bien automatisées. La convergence est de plus en plus facile à solliciter. Les versions sont examinables dans toutes les directions.

La vision stéréoscopique peut être mise en évidence dès six mois grâce au test de Lang. L'acuité stéréoscopique relevée est de 1200 à 550 s d'arc.

### 3. Examen de 12 à 24 mois :

De façon variable, mais en général vers 14 mois, l'évaluation de l'acuité fovéale ne sera plus possible par la méthode du regard préférentiel car l'enfant au développement psychomoteur normal va se désintéresser des mires. En revanche, la technique reste très intéressante chez l'enfant ayant une infirmité motrice cérébrale.

### 4. Après l'âge de 24 mois :

Le langage va apparaître et va transformer l'évaluation de l'acuité fovéale. Après avoir mis l'enfant en confiance, on choisit un test en fonction de son niveau de développement. Les tests proposés en fonction de l'âge sont :

- Ø Les tests image : à partir de deux ans, les optotypes de Sander-Zanlonghi, Pigassou, du Cadet, présentés à 2,5 m, ceux de Rossano à 5 m vont permettre une acuité de loin, le test de Rossano ou le test de Sander-Zanlonghi sont les plus utilisés pour la vision de près.
- Ø Les tests directionnels : à partir de quatre ans les « E » de Snellen ou les anneaux de Landolt.
- Ø Les tests «lettre» : à partir de trois ans, le test lettre du Cadet et le test de Sheridan-Gardiner, permettent une acuité de loin par appariement puis par dénomination. Enfin vers six ans, les tests lettre type Monoyer sont utilisés.

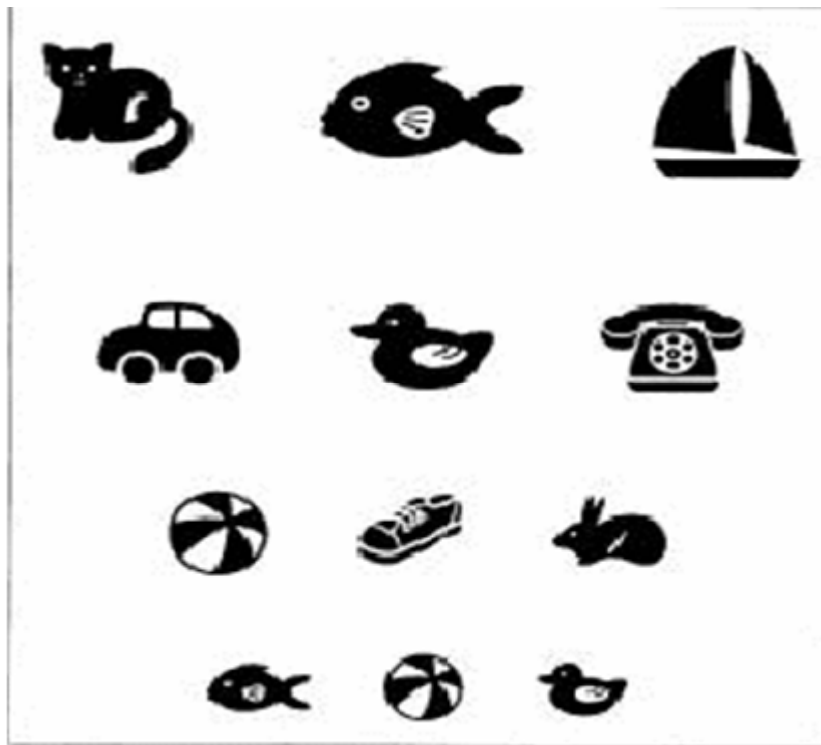


Figure 15 : Le test de Sander-Zanlonghi

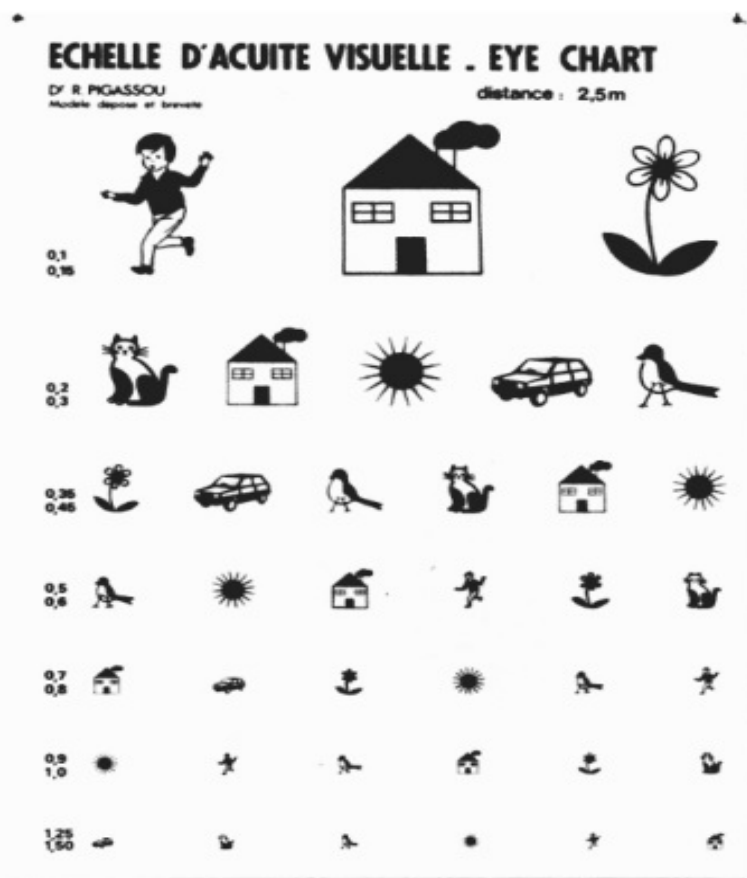


Figure 16 : Le test de Pigassou



Figure 17 : Le test de Rossano



Figure 18 : « E » de Raskin et de Snellen, l’anneau de Landolt

M R T V F U E N C X O Z D	10/10
D L V A T B K U E R S N	9/10
R C Y H O F M E S P A	8/10
E X A T Z H D W N	7/10
Y O E L K S F D I	6/10
O X P H B Z D	5/10
N L T A V R	4/10
O H S U E	3/10
M C F	2/10
Z U	1/10

Figure 19 : Le test de Monoyer

## VI. Réfraction Oculaire : [19]

La réfraction repose sur deux composantes : objective et subjective. La détermination objective est réalisée par la réfractométrie, qui ne requiert aucune participation du patient, alors que la détermination subjective sollicite des réponses du patient. La prescription de la correction optique qui en découle est habituellement adaptée sur les données de ces deux temps de la réfraction.

### 1. Définition :

La réfraction oculaire se définit par l'ensemble des déviations que subit un rayon lumineux incident lors de sa traversée du système dioptrique oculaire, constitué par la succession de milieux transparents d'indices différents, avant de parvenir sur la rétine.

L'examen de la réfraction oculaire mesure les paramètres optiques oculaires nécessaires à la recherche de troubles de la réfraction qui sont identifiés et évalués, de manière à établir une correction optique de toute nature, en vue de procurer au patient la meilleure acuité visuelle.

En pratique, l'examen ophtalmologique débute par l'étude de la réfraction afin de déterminer l'acuité visuelle corrigée.

## 2. Cycloplégie : [20, 21]

La cycloplégie reste un acte médical incontournable, réalisé dès les premiers mois de la vie jusqu'à l'âge de la presbytie. Elle permet l'étude objective et subjective de la réfraction et la mise en place de la correction optique totale. Chez le patient jeune, l'accommodation, dont la puissance est considérable, empêche d'évaluer correctement la valeur de l'élément sphérique de la réfraction, la cycloplégie n'apportant pas d'information supplémentaire sur la puissance et l'axe de l'astigmatisme mesuré à l'autoréfractomètre.

Bien qu'il n'existe pas de cycloplégique idéal, deux produits répondent de façon optimale s'ils sont bien utilisés : l'atropine et le cyclopentolate.

### 2.1. Atropine :

Sous forme de collyre parasympatholytique, l'atropine s'oppose de façon compétitive aux effets muscariniques de l'acétylcholine, entraînant des effets oculaires : mydriase passive, paralysie flasque de l'accommodation, perte des réflexes de constriction pupillaire à la lumière et du réflexe d'accommodation-convergence.

Protocole :

La durée d'instillations est d'au moins 5 jours, et peut aller jusqu'à 10 jours si l'on suspecte une résistance.

∅ Dosage :

Le dosage varie en fonction de l'âge et de la pigmentation (plus dosé en cas d'iris très pigmenté) :

- ✓ Avant 2 ans : collyre à 0,3 % ;
- ✓ Entre 2 et 5 ans : collyre à 0,5 % ;
- ✓ Après 5 ans : collyre à 1 %.

**Ø Risques :**

Il existe des risques pour tous les patients, entraînant des manifestations locales cutanées (rash, rougeur, œdème) qui doivent faire interrompre le traitement. Des signes généraux d'intoxication sont possibles par surdosage (tachycardie, délire, troubles intestinaux). L'intoxication peut alors être mortelle, un flacon ingéré per os peut tuer un enfant. À un degré moindre, on peut constater des effets indésirables à type de sécheresse buccale et de soif.

**Ø Inconvénients :**

À l'arrêt des instillations, il existe une rémanence de l'effet, avec mydriase et gêne de la vision de près pendant une période de 10 à 15 jours. Cette altération prolongée des capacités de vision de près freine l'utilisation répétitive de ces cycloplégie pour les enfants en âge scolaire et pour les adultes en pleine activité professionnelle.

**2.2. Cyclopentolate (Skiacol®) :****Ø Protocole :**

L'efficacité de ce produit est directement liée au bon respect du protocole, dicté par la cinétique du produit. Il faut instiller une goutte au temps t zéro, t plus 5 minutes et t plus 10 minutes, pour ensuite réaliser la mesure de réfraction entre la 45e et la 60e minute. L'instillation de ce produit ne peut donc être réalisée qu'en consultation.

**Ø Dosage :**

Il n'existe pas d'adaptation possible du dosage en fonction de la couleur de l'iris.

Le protocole est commun à tous les patients.

En cas de résistance sur les iris très pigmentés, le tropicamide peut être instillé en même temps.

### Ø Risques :

Il existe cependant une restriction pour les enfants de moins de 1 an, et pour les patients ayant présenté des antécédents de convulsions. Il reste un produit contre-indiqué chez les épileptiques et sur les terrains neurologiques sensibles comme les encéphalopathes.

### Ø Avantages :

L'action du cyclopentolate est très rapide, et ses effets disparaissent en quelques heures, autorisant la reprise d'une activité normale dès le lendemain. Cette réversibilité rapide autorise donc les mesures répétées de la réfraction sous cyclopentolate.

### Ø Inconvénients :

Il existe des effets locaux à type de rougeurs cutanées des joues, qui ne contre-indiquent pas l'utilisation du produit, et généraux à type d'excitation ou d'assoupissement de l'enfant.

Mais ces effets disparaissent rapidement, en moins de 30 minutes.

## 2.3. Quand pratiquer la cycloplégie ?

Finalement plus que le choix du produit à instiller pour réaliser une cycloplégie, la véritable question qui se pose est quand la réaliser.

La cycloplégie est indispensable :

- ü Pour connaître la réfraction objective et subjective d'un patient en minimisant les effets accommodatifs ;
- ü Devant tout trouble oculomoteur ;
- ü Pour prescrire une correction optique totale ;
- ü Devant toute plainte fonctionnelle de fatigue visuelle.

Elle est répétée trois fois la première année, puis deux fois les années suivantes, et à chaque changement de verres. Elle permet également de lever un spasme accommodatif et d'en faire un traitement adjuvant de l'acceptation d'une correction optique totale.

### 3. Réfraction objective : [22]

Elle a pour but de mesurer le pouvoir réfractif indépendamment de la perception du patient. Actuellement, elle est réalisée par les réfractomètres automatiques. Cependant, dans certains cas, notamment chez le jeune enfant, la coopération est parfois difficile à obtenir et le recours à la skiascopie peut se révéler utile.

#### 3.1. Skiascopie :

Consiste à évaluer le degré d'amétropie en étudiant le sens de déplacement de l'ombre pupillaire obtenue en éclairant la rétine à l'aide d'une source lumineuse animée de mouvements de balayage.



Figure 20 : Skiascope et règle de skiascopie (palettes de lentilles de puissances croissantes).

### Ø Principe :

Dans l'obscurité, la pupille du patient est éclairée par une source lumineuse placée à son côté et réfléchiée par un miroir plan percé d'un trou, placé à 1 mètre de l'œil examiné. En faisant pivoter le miroir autour de son axe (vertical ou horizontal), l'examineur observe au travers du trou le déplacement du disque lumineux, suivi par l'ombre pupillaire sur la surface de la rétine. Il doit déterminer le sens de déplacement de la lueur, induit par le mouvement de rotation du miroir. En pivotant le miroir de bas en haut ou de gauche à droite, le disque lumineux se déplace et la pupille est envahie par une ombre : l'ombre pupillaire.

### Ø Matériel :

Dans la skiascopie électrique, la source lumineuse est incorporée dans l'instrument qui projette sur la rétine du patient un spot rectiligne et orientable. En cas d'astigmatisme oblique, l'observateur note que la lueur pupillaire est désaxée par rapport à la fente rectiligne du faisceau incident. Il faut alors modifier par rotation l'inclinaison du spot de façon à la rendre parallèle à la fente réfléchiée. Ensuite, une rotation à 90° du spot lumineux permet d'effectuer la mesure skiascopique du deuxième méridien.

Tout ceci est valable si l'on considère l'œil observateur O situé à l'infini. Mais pour des raisons pratiques, la skiascopie s'effectue à 1 m du sujet examiné. Il est donc possible d'obtenir le point neutre en interposant devant l'œil examiné une lentille d'une certaine puissance. Ceci permet la mesure de la réfraction objective à condition d'ajouter algébriquement -1 à la puissance évaluée.



Figure 21 : Technique de la skiascopie

**Ø Précautions : [23]**

Quelle que soit la technique employée, la skiascopie doit obéir à plusieurs exigences :

- Le respect d'une distance stricte entre l'observateur et le patient ;
- Le relâchement de l'accommodation ;
- La projection du faisceau incident sur la rétine maculaire ;
- Une mydriase suffisante mais pas excessive.

**Ø Avantages de la méthode :**

C'est une méthode simple et fiable (précision de 0,50 dioptrie). Elle est indépendante des réponses du sujet.

C'est la seule praticable chez l'enfant. Elle donne non seulement le degré d'amétropie sphérique, mais révèle aussi les axes et la puissance de l'astigmatisme éventuellement surajouté.

Ceci est particulièrement intéressant s'il s'agit d'un enfant trop jeune pour étudier la courbure cornéenne au kératomètre de Javal. La cycloplégie est absolument obligatoire chez l'enfant.

**Ø Inconvénients :**

Même effectuée dans les meilleures conditions, la skiascopie ne mesure pas l'hypermétropie totale qui ne sera révélée, en particulier chez l'enfant strabique, que par cycloplégie prolongée et répétée.

Elle est gênée par le myosis et le trouble des milieux transparents. Elle est parfois difficile chez le nourrisson.

### 3.2. Kératométrie :

Les ophtalmomètres (ou mieux, kératomètres) mesurent les rayons de courbure de la cornée centrale dans deux méridiens perpendiculaires. Leur principe est basé sur l'observation de deux mires réfléchies par le miroir convexe de la surface antérieure de la cornée.

La kératométrie permet de mesurer le pouvoir réfractif du premier dioptré rencontré par les rayons lumineux qui traversent l'œil : la surface antérieure de la cornée. Pour observer et mesurer ces deux mires, il faut préalablement les dédoubler.

#### 3.2.1. Kératomètres :

Deux systèmes sont employés.

Ophtalmomètre de Helmholtz : Le dédoublement est assuré par un système de deux lames à faces parallèles ou de prismes mobiles. Les mires sont fixes. En revanche, le système de dédoublement de l'image est variable. La mesure de la variation permet de calculer les rayons de courbure cornéens.

#### Ø Avantage :

La grandeur de l'image est constante et ne dépend pas de l'accommodation de l'observateur. L'immobilité totale de l'œil examiné n'est pas indispensable.

Ophtalmomètre de Javal et Schiötz (Fig. 22) : Avec cet appareil, le dédoublement est provoqué par un prisme de Wollaston. Il est constant. En revanche, les mires sont mobiles, et se déplacent sur un arc circulaire dont le centre est l'œil examiné. La mesure du déplacement des mires permet de calculer les rayons de courbure cornéens. Cet appareil, accessible à faible coût, présente un intérêt certain dans le dépistage des astigmatismes irréguliers en l'absence de topographe.



Figure 22 : Ophtalmomètre de Javal

### 3.2.2. Principe de la kératométrie :

La surface antérieure de l'œil se comporte comme un miroir sphérique convexe : les kératomètres utilisent un système de mires reflétées par ce miroir. Une mire considérée, située à l'infini par rapport à la cornée, forme son image au foyer du miroir, soit à une distance  $r/2$  par rapport au sommet.

#### Ø Méthode :

L'ophtalmomètre de Javal est le plus répandu. Il comprend :

- L'oculaire et l'objectif à déplacement horizontal assurant la mise au point;
- Une vis micrométrique déplaçant les mires sur l'arc gradué, lui-même tournant sur  $360^\circ$ , l'angle de rotation étant mesuré sur rapporteur d'angle;
- Les mires de couleurs complémentaires divisées par la ligne de foi, dont l'une est construite en escalier ; chaque marche correspond à une dioptrie, ce qui permet une mesure directe dans l'oculaire.

### 3.3. Réfractomètres automatisés : [24]

Il existe deux catégories d'appareils.

#### 3.3.1. Réfractomètres automatisés pour réfractométrie objective :

Certains appareils sont construits sur le principe des réfractomètres optiques, d'autres réalisent une skiascopie automatique :

Ils sont couplés à un micro-ordinateur qui calcule la réfraction. Ils utilisent en général un faisceau infrarouge pour exclure tout phénomène accommodatif.

#### 3.3.2. Réfractomètres automatisés pour réfractométrie subjective :

Certains sont conçus selon le principe des anciens optomètres, d'autres utilisent des lentilles à puissance variable projetées virtuellement devant les yeux du sujet examiné. Ici aussi, un micro-ordinateur calcule et fournit le résultat par affichage numérique et sur une imprimante.

#### 3.3.3. Cas de l'enfant :

Il existe des réfractomètres automatiques portables permettant la mesure des réfractions chez des enfants en bas âge qui ne peuvent se positionner derrière le réfractomètre automatique [25]. L'appareil ne comporte pas de mentonnière, mais uniquement un appui sur le front permettant de stabiliser l'unité de mesure, et un repère d'alignement vertical pour déterminer la bonne position verticale. L'opérateur doit donc veiller au bon alignement horizontal, vertical et torsionnel de la tête lors de la prise de mesure de l'enfant. Le principal avantage de ce réfractomètre automatique est qu'il présente un mode Quick, très utile en cas de mouvements rapides de l'œil de l'enfant ou de patient nystagmique (mesure toutes les 0,033 seconde). Il peut être utilisé chez les infirmes moteurs et les patients alités, et surtout sous anesthésie générale. Lassale [26], dans son étude comparative, exprime les limites de ces appareils portables liées aux problèmes de mauvais alignement horizontal, vertical ou torsionnel possible, qui peuvent fausser les mesures.

### 3.4. Autres méthodes :

#### ▼ Biométrie par échographie [27]

L'échographie prend tout son intérêt dans les mesures réfractives chez les patients présentant un trouble des milieux transparents, dans les fortes amétropies et les anisométries.

Par la mesure de la longueur axiale, couplée à la mesure de la kératométrie, il est possible de calculer la puissance réfractive du globe oculaire par des formules de régression, particulièrement utiles pour la chirurgie cristallinienne, la longueur axiale de l'œil étant une donnée importante lors du calcul de la puissance d'un cristallin artificiel.

#### ▼ Topographie cornéenne

L'intégration de l'ordinateur à la kératoscopie a rendu possible l'analyse de plusieurs milliers de points cornéens, réalisant une véritable topographie de la cornée. L'irrégularité de la cornée peut être appréciée par la topographie conventionnelle (Placido) ou la topographie d'élévation (Orbscan®).

#### ▼ Aberrométrie

L'aberrométrie est une nouvelle méthode de mesure qui évalue les aberrations de l'œil. Alors que la réfractométrie n'analyse que la défocalisation sphéro-cylindrique (amétropie sphérique et astigmatisme régulier), l'aberrométrie permet l'étude d'aberrations optiques d'ordre plus élevé, qui ne sont pas décelées par un examen courant. Ces aberrations comprennent les défauts de la surface de l'œil et aussi les défauts des structures plus profondes comme la surface postérieure de la cornée ou le cristallin.

#### 4. Réfraction subjective : [28]

Les méthodes subjectives sont utilisées à la suite de l'examen objectif de la réfraction. Faisant appel aux réponses du patient, elles permettent de préciser les données objectives et d'assurer un meilleur confort visuel.

##### 4.1. Matériel :

##### 4.1.1. Boîte de verres d'essai :

Elle comporte une série de verres sphériques et cylindriques.

Les verres diaphragmés plus petits et moins épais que les verres à grande ouverture diminuent le risque d'erreur lors des superpositions de verres de forte puissance.

En revanche, en strabologie, ils sont moins pratiques que les verres non diaphragmés.

Les verres sphériques concaves et convexes sont gradués de 0,25 à 20 dioptries avec des progressions de quart de dioptrie jusqu'à 4 dioptries et de demi-dioptrie jusqu'à 8 dioptries.

Les verres cylindriques sont gradués de 0,25 dioptrie à 6 dioptries.

Elle comprend également :

- Une série de verres prismatiques ;
- Un obturateur ou cache-œil afin que les essais soient menés œil par œil ;
- Un trou sténopéique éliminant les rayons marginaux et supprimant l'effet de l'amétropie.



Figure 23 : Boite d'essai de 266 verres diaphragmés avec cerclage métal

#### 4.1.2. Monture d'essai :

Elle doit être légère, réglable et doit comporter trois à cinq drageoirs pour recevoir les verres qui sont déposés au fur et à mesure de l'examen.

Les drageoirs postérieurs sont réservés aux verres de forte amétropie. La monture d'essai universelle possède un système de réglage de la longueur des branches, et des boutons moletés permettant de modifier :

- La distance interpupillaire ;
- La hauteur et l'inclinaison du pont ;
- L'axe des verres cylindriques

Il existe des modèles simplifiés : lunettes d'essai pratiques, lunettes de Gracis pour l'essai de primes, lunettes d'essai pour enfants.



Figure 24 : Monture d'essai universelle

#### 4.1.3. Réfracteurs :

Ils rassemblent tous les verres de la boîte d'essai sur un ou plusieurs disques de Risley. Ces appareils évitent les manipulations des verres mais ne correspondent pas aux conditions habituelles du port de lunettes.

#### 4.2. Tests de contrôle : [22, 29]

À l'issue de la réfraction, pour s'assurer de la qualité du résultat, éliminer une sur correction provoquant l'accommodation du malade et vérifier le confort visuel et l'équilibre visuel, il existe des tests de contrôle.

##### 4.2.1. Principe d'évaluation par la technique du brouillard :

La technique du brouillard est une méthode subjective permettant de maîtriser l'accommodation ; son intérêt est d'éviter les sur corrections en levant les spasmes accommodatifs.

On rajoute une sphère de +3,50 à +5,0 d au-dessus de la valeur d'amétropie supposée, d'où un flou visuel, « le brouillard », puis on descend par paliers de +0,50 d sans lever la correction pour ne pas laisser le patient accommoder de nouveau, jusqu'à obtenir la meilleure acuité visuelle qui plafonne, dite « sphère au palier ».

La correction de l'amétropie sphérique résiduelle, est réalisée après l'ajustement d'un cylindre.

Il faut toujours appliquer la même règle : « retenir la valeur la plus convexe donnant la meilleure acuité ».

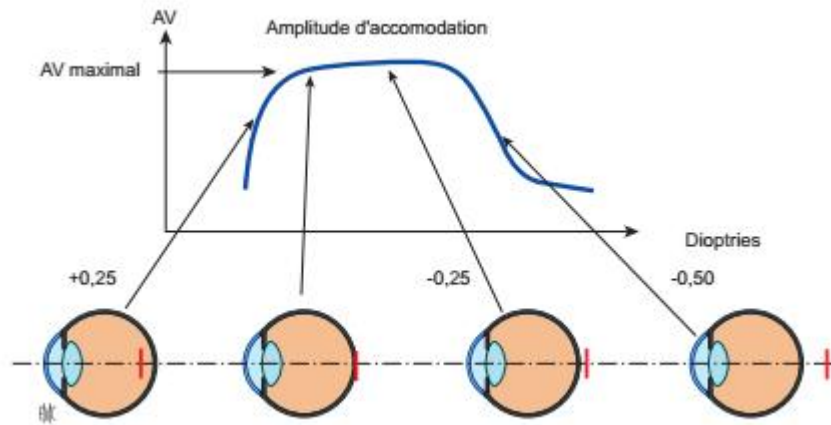


Figure 25 : Sphère au palier

Sphère au palier : sphère la plus convexe qui donne la meilleure AV (+0,25 chute AV et -0,25 AV constante)

4.2.2. Cylindre croisé :

Inventé par Jackson en 1886, il s’agit de verres bicylindriques montés dans un cercle et munis d’un manche. Les deux cylindres sont perpendiculaires, de signe contraire et de valeur égale ; le manche est à 45° par rapport aux deux axes précédents.

Les cylindres de 0,25 d et 0,50 d sont les plus employés.

Le cylindre croisé permet de :

- Vérifier si l’œil est emmétropisé ;
- Contrôler et même de déterminer la puissance du cylindre correcteur et l’axe du cylindre correcteur

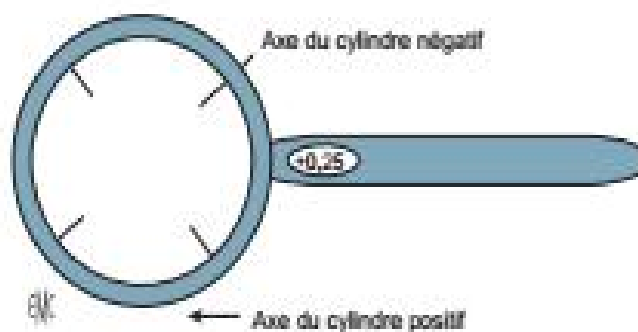


Figure 26 : Cylindre croisé de Jackson.



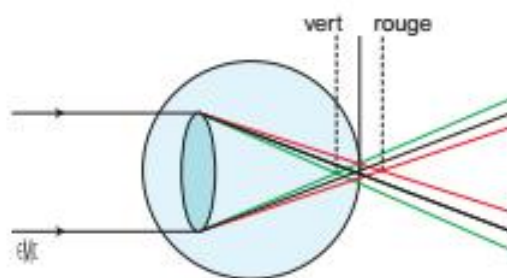
Figure 27 : Cylindre croisé de Jackson.

#### 4.2.3. Test duochrome :

Ce test permet de révéler une surcorrection.

Il est basé sur le chromatisme de l'œil. L'indice d'un milieu transparent est fonction de la longueur d'onde qui le traverse.

Plus celle-ci est courte, plus la puissance du système optique augmente. Ainsi, l'œil accommodant pour le jaune-vert, les foyers images pour le violet, le bleu et le vert se forment en avant de la rétine. Le foyer image pour l'orange et le rouge, en arrière. Donc le myope voit mieux dans le rouge et l'hypermétrope voit mieux dans le vert



Ecart entre les foyers vert et rouge

Figure 28 : Aberration chromatique

#### 4.3. Réfraction bioculaire :

Le premier temps consiste à vérifier l'équilibre bioculaire, par dissociation œil droit et œil gauche et vérification sur le test d'acuité visuelle.

##### 4.3.1. Procédés de dissociation bioculaire :

###### ✓ Méthode de Graefe ou de Humphriss :

Cette méthode permet de limiter l'accommodation, de détecter davantage l'hypermétropie latente, les pseudomyopies, et de mettre en évidence les défauts de la vision binoculaire masqués par l'accommodation. Cette technique est plus précise chez les patients porteurs de nystagmus.

###### ✓ Verres polarisés :

On projette deux tests rouge-vert à travers deux verres polarisés d'axe perpendiculaire.

Le patient est muni de verres polarisés parallèles à ceux du projecteur. Ainsi, un test rouge-vert n'est vu que par l'œil droit, l'autre par l'œil gauche.

##### 4.3.2. Port de la correction :

Dans les cas de forte amétropie, ou lorsque l'on augmente beaucoup une correction, on pratique un essai de la correction, le patient faisant quelques pas avec sa nouvelle correction à la lumière naturelle.

##### 4.3.3. Équilibre fusionnel :

La recherche du meilleur équilibre fusionnel est basée sur la vérification de la fusion, puis sur la mesure des hétérophories, et la vérification des amplitudes de fusion.

La vérification de la fusion est réalisée avec un filtre rouge placé devant un œil, et la fixation d'un point blanc lumineux.

Si une diplopie apparaît, cela signe une fusion faible et amène à procéder à la mesure des hétérophories :

- Mesure de la phorie dissociée par test avec des prismes ;
- Mesure de la phorie associée par test polarisé.

Si la phorie est importante, il faut procéder à la vérification des amplitudes de fusion, à la recherche du meilleur confort :

L'amplitude de fusion doit être opposée à la phorie et être au moins du double de la valeur prismatique de la phorie.

## VIII. AMBLYOPIE :

### 1. Généralités sur l'amblyopie :

#### 1.1. Évolution de la définition de l'amblyopie au fil du temps : [30,31,32,33,34]

La définition de l'amblyopie évolue et se précise au fil des années, sous l'influence de l'évolution des connaissances cliniques :

En 1953, c'est la définition de Bangerter qui est retenue : « Diminution de l'acuité visuelle sans lésion organique, ou avec une lésion dont l'importance n'est pas proportionnelle à cette diminution »

Par la suite vient la définition de Madame Goddé-Jolly : « Vision médiocre intermédiaire entre la vision normale et la cécité qui s'observe chez l'enfant ».

En 1983, Lanthony donne sa définition : « Diminution uni- ou bilatérale, fonctionnelle ou organique de certaines fonctions visuelles, principalement de la discrimination des formes. »

En 1995, la définition se précise avec celle de Pigassou-Albouy :

« L'amblyopie fonctionnelle est neuro-développementale (car la vision est une fonction globale) et réversible pendant la période de plasticité. Elle n'est pas une maladie mais une dysfonction qui est le résultat de l'adaptation des divers composants de la fonction visuelle à de nouvelles relations avec l'environnement. Aussi, il est préférable d'utiliser le terme de déficit visuel lorsque l'atteinte de la vision est d'origine organique. L'amblyopie strabique est surtout la conséquence de la dysbinocularité. L'amblyopie réfractive est la conséquence d'une image floue, mais d'autres facteurs interviennent. »

En 2002, celle de l'INSERM vient compléter les plus anciennes définitions : « L'amblyopie qualifie un trouble de la fonction visuelle, et plus précisément de l'acuité, sans préjuger de son origine. L'amblyopie est une diminution uni- ou bilatérale de

certaines aptitudes visuelles. Elle se traduit cliniquement par une acuité visuelle inférieure à 4/10ème. L'amblyopie est une qualification fonctionnelle indépendante de la pathologie. » 12 Ainsi que celle de l'ANAES : « L'amblyopie est une insuffisance uni ou bilatérale de certaines aptitudes visuelles, principalement de la discrimination des formes, entraînant chez l'enfant un trouble de la maturation du cortex visuel irréversible en l'absence de traitement. »

### 1.2. Définition actuelle de l'amblyopie : [35, 36,37]

Le terme amblyopie a été défini par Hippocrate en 480 avant JC et vient du Grec « αμβυπος » traduit par faible et « οπια » qui signifie vue ou vision. L'amblyopie correspond à une diminution uni ou bilatérale de certaines aptitudes visuelles, principalement de la discrimination des formes. D'autres propriétés fonctionnelles du système visuel, comme la vision des contrastes ou la perception dans l'espace, peuvent être altérées. C'est la cause la plus fréquente de mauvaise vision unilatérale chez l'enfant. Elle est la conséquence d'une asymétrie de l'expérience visuelle, d'une expérience visuelle anormale, qui entraîne une altération du processus de croissance post-natal du système visuel. Ce conflit provient d'une différence qualitative ou quantitative des informations visuelles provenant de chaque œil qui entraîne un défaut de synchronisation entre l'image de l'œil droit et celle de l'œil gauche. Ceci est résolu par la suppression de l'image d'un œil ou amblyopie. D'une certaine façon, l'amblyopie est une thérapeutique, elle résout le conflit en abaissant fortement le niveau d'information de l'œil dominé. C'est une vision plus faible du fait d'une réorganisation neuronale corticale. Il s'agit d'un intermédiaire entre la vision normale et la cécité, qui apparaît chez l'enfant durant les premières années de vie, lié au mauvais développement de la vision ou à sa régression avec possibilité de guérison si le traitement est établi assez tôt. Cette définition recouvre toutes les amblyopies, qu'elles soient :

- ∅ Amblyopie organique,
- ∅ Amblyopie de privation,
- ∅ Amblyopie fonctionnelle,
- ∅ Amblyopie mixte.

### 1.3. Classification des amblyopies : [36]

Cette classification, fondée sur l'acuité, n'est qu'imparfaite puisqu'elle ne tient pas compte de l'âge de l'enfant (un enfant de 3 ans ne voit normalement pas 10/10ème), du test utilisé, des autres paramètres de la fonction visuelle (champ visuel, ...).

En pratique, on se fie plutôt à la différence d'acuité visuelle entre les deux yeux. Une différence de deux lignes d'acuité est considérée comme significative. On peut également distinguer l'amblyopie relative (différence interoculaire) d'amblyopie absolue (acuité visuelle du moins bon œil)

L'amblyopie relative existe quand il y a une différence supérieure à une ligne d'acuité visuelle en échelle logarithmique :

- ✓ Amblyopie légère : différence supérieure ou égale à 2 lignes en acuité visuelle logarithmique ;
- ✓ Amblyopie moyenne : différence supérieure ou égale à 4 lignes en acuité visuelle logarithmique ;
- ✓ Amblyopie profonde : différence supérieure ou égale à 11 lignes en acuité visuelle logarithmique.

Pour l'amblyopie absolue, on définit le plus souvent trois niveaux (de seuil variable selon les auteurs) :

- ✓ Amblyopie légère : vision inférieure ou égale à 0,2 en acuité visuelle logarithmique ( $\leq 6,3/10^{\text{ème}}$  sur une échelle de Monoyer);

- ✓ Amblyopie moyenne : vision inférieure ou égale à 0,6 en acuité visuelle logarithmique ( $\leq 2,5/10^{\text{ème}}$  sur une échelle de Monoyer);
- ✓ Amblyopie profonde : vision inférieure ou égale à 1,0 en acuité visuelle logarithmique ( $\leq 1/10^{\text{ème}}$  sur une échelle de Monoyer).

#### 1.4. Etiologies de l'amblyopie : [38,39,40,41,42,43,44,45]

##### 1.4.1. Etiologies de l'amblyopie fonctionnelle :

L'amblyopie fonctionnelle, est classiquement attribuée à trois causes, qui peuvent être associées :

- Un strabisme, causant diplopie et confusion ;
- Une anomalie réfractive, et surtout l'anisométrie qui cause une diminution de la qualité du stimulus lumineux sur la rétine
- La privation (occlusion d'un œil) quelle qu'en soit la cause, avec pour conséquence l'absence de stimulus visuel.

Elles sont bilatérales, comme dans le nystagmus essentiel ou les amétropies fortes corrigées, ou unilatéral dans le strabisme ou l'anisométrie.

##### § AMBLYOPIE STRABIQUE :

Elle représente la majorité des cas d'amblyopie fonctionnelle. C'est la plus fréquente des causes de mauvaise vision unilatérale chez l'enfant. La moitié des strabismes environ présente une amblyopie plus ou moins importante, en règle générale, quel que soit l'âge de l'enfant strabique examiné, même s'il est très jeune, il faut toujours penser à rechercher cette amblyopie. Elle résulte d'une compétition entre deux images différentes. Elle s'observe en cas de strabisme unilatéral, le cerveau exerçant en permanence une inhibition sur les apports fournis par l'œil dévié.

Dans le cas d'un strabisme, il y a une perte d'alignement des axes visuels et les images transmises sont donc sources de confusion pour le cerveau. Ce dernier a alors

le choix de supprimer l'information la moins précise (celle de l'œil dévié) ou encore de tenter malgré tout de les superposer, ce qui génère une vision double.

Si ce phénomène survient durant la petite enfance, le mécanisme naturel du développement favorisera davantage la suppression puisque la vision double est lourdement pénalisante. Or la vision d'un œil, dont le cerveau ne tient plus compte, décroît très rapidement, sa stimulation devenant nulle.

Dans le cadre de l'amblyopie fonctionnelle, l'amblyopie suit l'apparition du strabisme.

#### § AMBLYOPIE REFRACTIVE ET ANISOMETROPIQUE :

##### ▼ ANISOMETROPIE :

C'est principalement chez les anisométropes que l'on rencontre les amblyopies réfractives. L'amblyopie est unilatérale et porte sur l'œil le plus amétrope. Le mécanisme est différent de celui de l'amblyopie strabique puisqu'il s'agit d'un défaut de stimulation du cortex visuel. Dans ce cas-là, l'œil amétrope transmet une image floue (non ou mal focalisée).

Il y a donc une privation unilatérale relative et une interaction binoculaire anormale découlant de l'inégalité des images venant des deux yeux. Quand l'anisométrie est importante elle provoque une aniséiconie responsable de la dissociation de la vision binoculaire. Cette situation crée une amblyopie.

Il faut un port prolongé de la correction optique totale associé à un traitement de l'amblyopie pour que survienne une amélioration progressive. En fin de traitement, il existe une vision binoculaire dans la majorité des cas (sauf en cas d'amblyopie très profonde et s'il y a un strabisme associé).

Leur pronostic serait plus favorable que celui des amblyopies strabiques dans les anisométries légères mais leur découverte plus tardive, en l'absence de déviation qui attire l'attention, modère cette opinion.

### ▼ FORTES AMETROPIES BILATERALES :

Ces amblyopies peu fréquentes s'observent chez des sujets présentant une forte amétropie bilatérale qui n'a pas été corrigée précocement. Dans ces cas avec forts vices de réfraction, l'amblyopie est bilatérale. Elles s'étagent entre 3 et 6/10ème. La vision binoculaire est conservée. La sensibilité au contraste est peu perturbée. Leur dépistage n'a souvent lieu qu'à l'âge de 4 ou 5 ans car cette amblyopie est souvent modérée et laisse une vision compatible avec l'activité du jeune enfant.

Une hypermétropie forte bilatérale (supérieure à sept ou huit dioptries) ne laisse pas, en général, une acuité visuelle vraiment normale. Il en est de même d'un astigmatisme bilatéral important. Les myopies fortes bilatérales ont une acuité visuelle plus ou moins basse, mais les lésions chorioretiniennes étant la règle, il est difficile de dire exactement où s'arrête l'amblyopie organique et où commence la fonctionnelle.

### § AMBLYOPIE DE PRIVATION :

D'après Lanthony, l'amblyopie de privation peut être définie comme une amblyopie fonctionnelle attribuable à une insuffisance ou une absence de stimulus approprié atteignant la rétine, provoquée par un obstacle mécanique sur le trajet des rayons lumineux pendant la période de développement, et qui persiste après la suppression de cet obstacle.

On peut citer par exemple le ptosis congénital qui rentre dans cette catégorie d'amblyopie.

### § AMBLYOPIE NYSTAGMIQUE :

L'amblyopie nystagmique est bilatérale et semble liée à l'oscillation incessante de l'image sur la rétine. Elle s'observe au cours des nystagmus précoces, en dehors d'une cause organique de mauvaise vision : nystagmus idiopathiques.

L'acuité visuelle est médiocre mais supérieure à celle des nystagmus sensoriels. Il existe souvent une position de blocage ou de minoration du nystagmus. La vision binoculaire est normale quand aucun strabisme n'est associé. Souvent, la sensibilité au contraste est peu altérée dans les basses fréquences. Les sujets sont moins gênés que ne le laissait supposer l'acuité visuelle médiocre.

#### 1.4.2. Etiologies de l'amblyopie organique :

L'amblyopie organique consiste en une baisse de vision due à une altération du système visuel à l'étage de transmission (cataracte congénitale), de perception (cicatrice maculaire, toxoplasmose) ou d'intégration (lésion encéphalique). Un très vaste spectre de pathologies est possiblement responsable :

- Pathologies cornéennes (cicatrices de traumatisme, d'abcès, œdème cornéen...);
- Pathologies du cristallin : cataractes congénitales ou acquises ;
- Glaucomes congénitaux ;
- Pathologies rétinienne maculaires : cicatrice de toxoplasmose, hémorragie maculaire, décollement de rétine, rétinoblastome juvénile, séquelles de traumatisme, dystrophie rétinienne... ;
- Pathologies du nerf optique congénitales ou acquises : colobome papillaire, hypoplasie papillaire, atrophie optique, syndrome de Morning Glory... ;
- Pathologies cérébrales : cécité corticale.

La résultante sera une diminution de performance du système. Trois des caractéristiques essentielles pour le pronostic seront :

- La réversibilité éventuelle du phénomène ;
- son caractère « multifactoriel » éventuel ;
- la profondeur du déficit fonctionnel occasionné.

En résumé, le pronostic du traitement de l'amblyopie et sa guérison dépendent de son étiologie (figure 29) et de la période d'apparition (figure 30).[8]

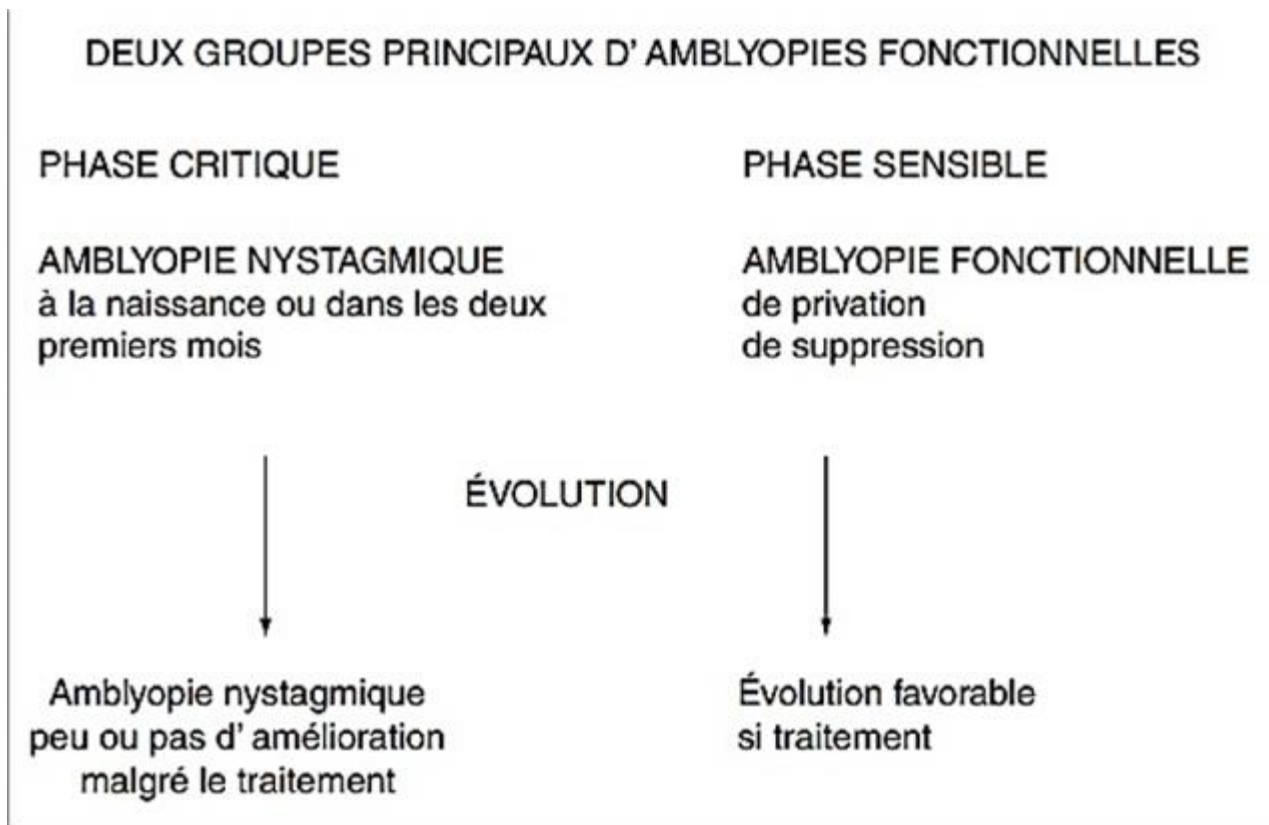


Figure 29 : Classification et pronostic des amblyopies fonctionnelles en fonction de la période d'apparition.

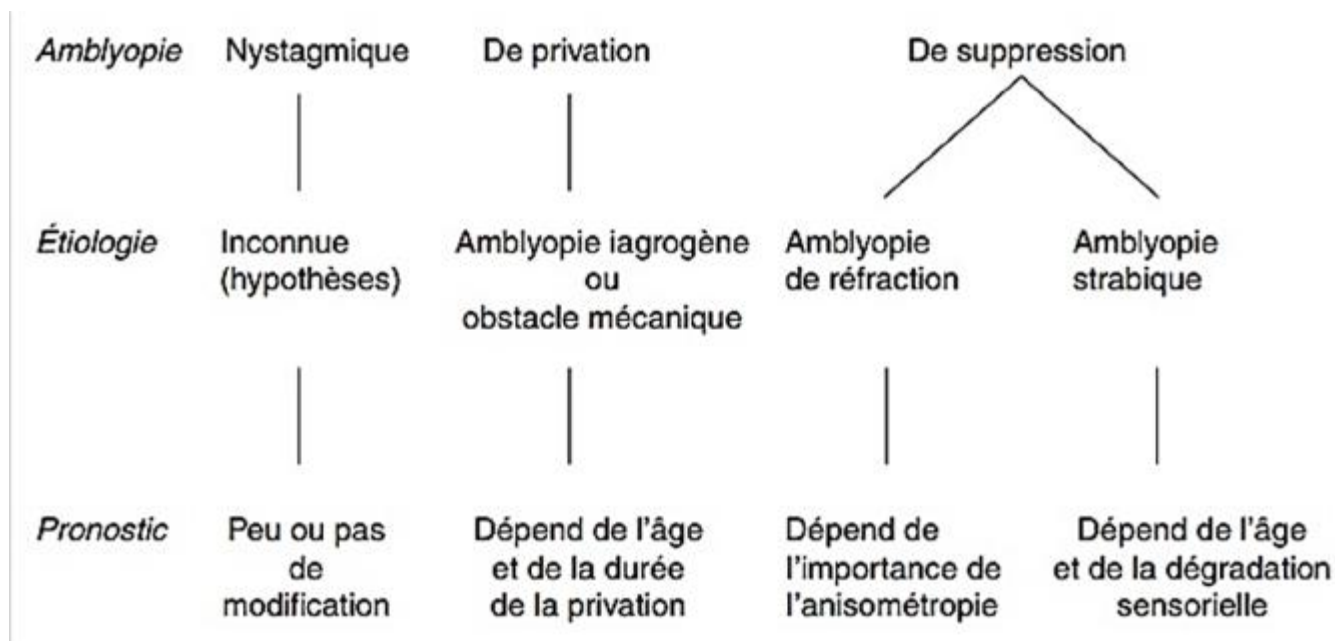


Figure 30 : Classification et pronostic de l'amblyopie en fonction de l'étiologie.

## IX. L'Amblyopie anisométrique :

C'est une amblyopie unilatérale par différence de réfraction entre les deux yeux, l'amblyopie portant sur l'œil le plus amétrope malgré une correction optique correcte.

C'est une amblyopie par non usage ; le plus souvent il n'y a pas de strabisme. Si un strabisme est associé, c'est un strabisme secondaire, tardif.

Il peut exister une emmétropie ou une amétropie légère d'un œil et une amétropie plus importante de l'autre que ce soit dans le sens d'une hypermétropie, d'une myopie ou d'un astigmatisme. Dans les limites d'une différence de réfraction de 4 à 5 dioptries entre les deux yeux, il ressort de l'examen clinique que :

- Il n'existe pas de strabisme dans 80 % des cas ;
- Au niveau sensoriel, on constate dans la majorité des cas une vision binoculaire normale avec amplitude de fusion et vision stéréoscopique de 80 à 40 secondes d'arc ;
- La profondeur de l'amblyopie n'est pas toujours en rapport avec l'importance de l'anisométrie ;
- La récupération n'est pas fonction de l'importance de l'amblyopie ;
- L'astigmatisme est une cause très fréquente d'amblyopie par anisométrie, dénommée alors « méridienne ».

Les amblyopies anisométriques sont très fréquentes. Plusieurs équipes ont précisé les valeurs d'anisométrie au-delà desquelles il existe un risque important de développer une amblyopie (Tableau 2). Ces amblyopies sont rarement profondes. Leur pronostic, qui dépend de l'acuité visuelle initiale, est le plus souvent favorable, quoique la récupération visuelle soit rarement complète. L'âge n'est pas un facteur limitant aussi important que pour d'autres formes d'amblyopies [46].

Tableau 2 - Risque d'amblyopie en fonction de l'anisométrie et d'une forte amétropie. [47, 48]

Hypermétropie		Hypermétropie		Myopie	Astigmatisme
Différence interoculaire > 1,5d	Différence interoculaire > 3,5d	Hypermétropie >+ 3,5d	Hypermétropie > +6d	Différence interoculaire <3d	Différence de 1 d à 2ans
Risque amblyopie de l'œil le plus hypermétrope	Risque amblyopie de l'œil le plus hypermétrope #100 %	Risque d'amblyopie bilatérale	Risque majeur d'amblyopie bilatérale	Pas d'amblyopie	Amblyopie méridienne

Ce type d'amblyopie est de bon pronostic. La guérison sera d'autant meilleure que le traitement est précoce, mais de spectaculaires récupérations de l'acuité visuelle peuvent survenir à tout âge, avec souvent une bonne acuité stéréoscopique.

1. Mécanisme de l’amblyopie anisométrique : [49]

Un œil devient amblyope car l’information sensorielle qui parvient à un œil est perturbée, ceci de façon asymétrique. En revanche, la transmission et la perception de l’information sensorielle sont initialement normales.

Il faut distinguer trois mécanismes amblyogènes (Figure 27) :

- ∅ La privation de contraste ;
- ∅ La privation des hautes fréquences spatiales ;
- ∅ La suppression.

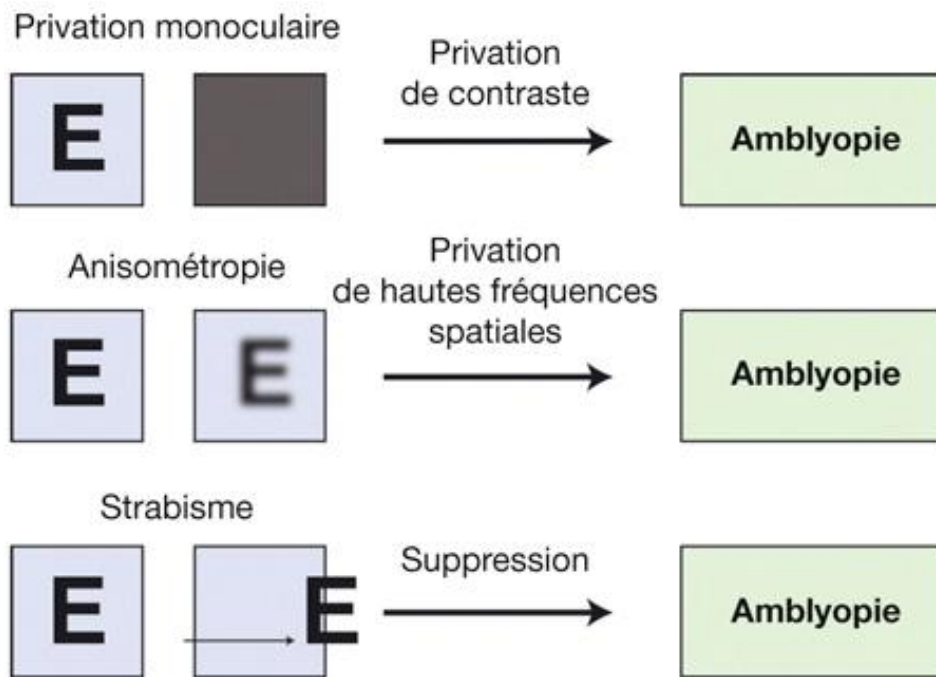


Figure 31 : Modèle classique pour expliquer l’amblyopie : asymétrie, compétition entre l’information sensorielle en provenance des deux yeux.

En cas d’anisométrie, une des deux images est nette, alors que l’autre (la réfraction n’étant pas corrigée) est floue, avec privation des hautes fréquences spatiales (Figure 32).

Le mécanisme est différent de celui de l’amblyopie strabique puisqu’il s’agit d’un défaut de stimulation du cortex visuel. Dans ce cas-là, l’œil amétrope transmet

une image floue (non ou mal focalisée). Il y a donc une privation unilatérale relative et une interaction binoculaire anormale découlant de l'inégalité des images venant des deux yeux.

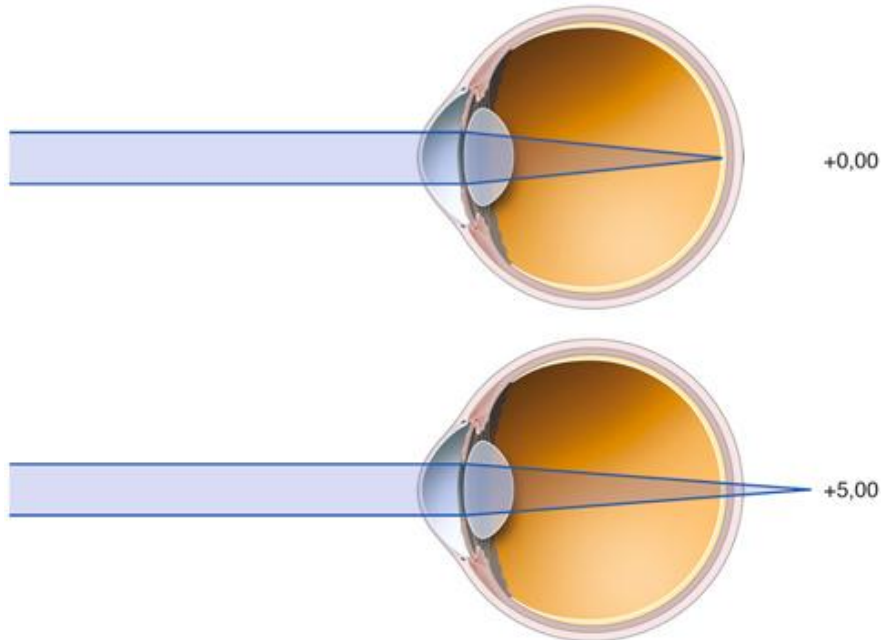


Figure 32 : Amblyopie par anisométrie : privation des hautes fréquences spatiales.

L'anisométrie provoque la rupture de la vision binoculaire [50] :

Du fait de l'anisométrie l'image rétinienne est floue/moins nette d'un côté, ce qui entraîne un affaiblissement et, à un degré de plus, la rupture de la vision binoculaire avec :

- Alternance (p. ex. en cas de myopie modérée unilatérale) ;
- Neutralisation permanente de l'œil le plus amétrope ;

Ce qui peut conduire à l'amblyopie de l'œil le plus amétrope. Celle-ci peut être profonde lorsque l'anisométrie est élevée.

Les lunettes asymétriques corrigeant l'anisométrie entraînent :

- Une anisophorie (horizontale et verticale) dans les regards latéraux et verticaux ;
- Une modification de l'aniséiconie ;

- Une différence d'acuité visuelle de près, c'est-à-dire d'efficacité accommodative.

L'Anisomyopie à moins de conséquences que l'anisohypermétropie et l'anisoastigmatisme.

## 2. Anisométrie : [50]

L'anisométrie est la condition où les deux yeux n'ont pas la même réfraction.

En théorie, une différence de 0,25 dioptrie représente une anisométrie

En pratique on parle d'anisométrie à partir de

- Ø  $\geq 1$  dioptrie pour l'amétropie sphérique ;
- Ø  $\geq 0,75$  dioptrie pour l'amétropie astigmatique ;
- Ø Et/ou s'il y a une différence significative d'axe d'astigmatisme ;
- Ø Et lorsque l'anisométrie est la cause de troubles visuels ou de céphalées.

L'anisométrie peut être isolée, on parlera d'anisométrie primaire ou secondaire à un strabisme, on parlera d'anisométrie secondaire.

L'anisométrie est amblyogène dans 25 % des cas.

Mais l'amblyopie peut entraîner l'anisométrie (amblyopie strabique) et l'anisométrie peut entraîner lorsqu'il n'y a pas de strabisme une amblyopie, qui corrigée s'accompagne d'une remontée de l'acuité visuelle.

Quand l'anisométrie est importante elle provoque une aniséiconie responsable de la dissociation de la vision binoculaire. Cette situation crée une amblyopie.

Cette amblyopie est insidieuse. Dans la forme pure, aucun signe clinique ne la fait soupçonner. Sa découverte est, le plus souvent, fortuite et tardive au cours d'un dépistage scolaire.

Leur pronostic serait plus favorable que celui des amblyopies strabiques dans les anisométries légères mais leur découverte plus tardive, en l'absence de déviation qui attire l'attention, modère cette opinion.

### 2.1. Epidémiologie : [50,51]

La prévalence globale de l'anisométrie varie de moins de 1% à 1,6%. C'est un problème important s'il n'est pas traité, car il peut être associé à une amblyopie dans l'œil plus amétrope.

La prévalence est réduite à 1% quand l'anisométrie atteint ou dépasse 3D.

Dans une population clinique générale, environ 10% des sujets présentent une différence de réfraction  $>$  ou  $=$  à 1D.

La fréquence varie en fonction de l'âge. Chez le nourrisson elle est de 25 % et diminue à 3-6 % chez les enfants d'âge scolaire et préscolaire.

L'anisométrie est souvent associée à un astigmatisme.

D'après Sjostrand et Abrahamsson même si elle importante à l'âge de 1 an elle peut disparaître à l'âge de 4 ans. Inversement elle peut apparaître plus tard.

Enfin, l'amblyopie fonctionnelle est présente dans 50% des cas d'anisométrie.

[52]

### 2.2. Les types d'anisométrie : [53]

On distingue deux grands types d'anisométrie :

- L'anisométrie axiale : c'est-à-dire due à une différence de longueur axiale des deux globes oculaires (les deux yeux ont même la longueur mais des puissances différentes), c'est l'anisométrie la plus fréquente.

- L'anisométrie d'indice : due à une différence de puissance du dioptré oculaire (les deux yeux ont la même puissance mais des longueurs différentes)

Chez la majorité des anisométropes, les deux yeux n'ont ni même longueur ni même puissance, mais c'est surtout la différence de longueur qui génère l'anisométrie, on dit qu'elle est surtout d'origine axiale.

### 2.3. Classification de l'anisométrie : [50,53]

#### Ø Selon le trouble de réfraction :

Plusieurs termes sont employés pour qualifier une anisométrie : on parlera d'un sujet anisohypermétrope lorsque celui-ci aura un œil emmétrope ou hypermétrope et un œil plus hypermétrope. (Ex : OD : +0,50 / OG : +2,50).

Un sujet sera qualifié d'anisomyope lorsque celui-ci aura un œil emmétrope ou myope et un œil plus myope. (Ex : OD : plan / OG : -3,00).

Un sujet anisométrique mixte est un sujet qui dispose d'un œil hypermétrope et d'un œil myope. (Ex : OD : -0,50 / OG : +1,50).

L'anisométrie est alors de type sphérique.

On parlera d'anisoastigmatisme lorsque l'anisométrie sera due à une différence d'astigmatisme entre les 2 yeux. (Ex : OD : +2,00(-0,25 à 0°) / OG : +1,50(-1,25 à 0°))

L'anisométrie dans ce cas, est de type cylindrique.

#### Ø Selon le degré d'anisométrie :

L'anisométrie sera considérée :

✓ *Faible* : lorsque la différence de réfraction se situe entre 1,5 δ et 3 δ.

✓ *Moyenne* : entre 3 δ et 6 δ.

✓ *Forte* : lorsqu'elle sera supérieure à 6 δ.

2.4. Les causes de l’anisométrie :

La plupart des anisométries sont congénitales ou apparaissent pendant la croissance. Les anisométries congénitales sont celles présentes à la naissance et qui persistent après la période initiale d’emmetropisation.

Les anisométries de croissances sont celles qui se développent pendant la croissance. Ces anisométries sont considérées comme héréditaires (prédéterminées à la naissance). La majorité de ces anisométries sont axiales (95% ou plus).

Certaines anisométries sont acquises à l’âge adulte, elles sont le plus souvent d’origine pathologique (cataracte nucléaire unilatérale, aphakie, pseudophakie, chirurgie réfractive). De part leur origine, la plupart des anisométries acquises à l’âge adulte sont des anisométries de puissance (ceci aura une importance pour le management clinique).

L’anisométrie peut déranger la vision binoculaire qu’elle soit corrigée ou non corrigée.

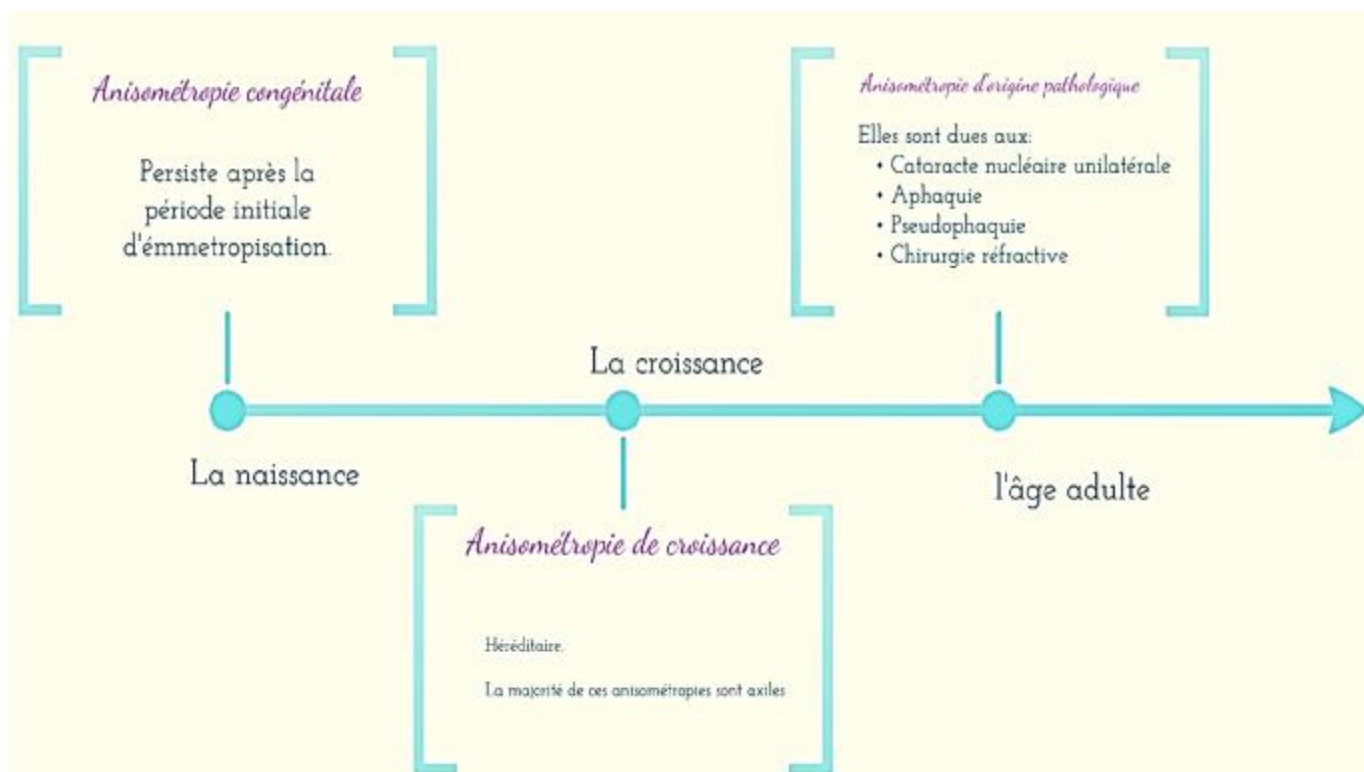


Figure 33 : Les causes d’anisométrie.

## 2.5. Anisométrie et strabisme : [54,55,56 ,57,58 ,59,60]

L'anisométrie est un des facteurs déclenchant du strabisme ; mais elle ne suffit pas à elle seule à provoquer un strabisme.

Dans le cas d'une anisométrie myopique, la différence de réfraction qui existe dès la naissance est un obstacle au développement de la fusion binoculaire bifovéolaire, car les images rétiniennes des deux yeux ne peuvent être nettes simultanément. Dans le meilleur des cas, la fusion binoculaire est limitée au champ périphérique ; cette fusion périphérique, fragile, suffit souvent à maintenir un certain parallélisme des axes visuels, en l'absence de toute correction optique, et ceci jusqu'à un âge avancé.

Une anisométrie modérée est très fréquemment retrouvée en cas de strabisme. Son effet strabogène est d'autant plus important qu'elle est associée à une hypermétropie modérée. La correction doit être totale et instituée le plus précocement possible car elle permet souvent une bonne récupération. On parle de vraies anisométries.

Dans les esotropies à grand angle, il est fréquent, lors du premier examen, de constater apparemment une hypermétropie plus forte de l'œil dominant. Mais au cours des contrôles réfractifs, cette fausse anisométrie diminue et la réfraction de l'œil fixateur devient identique à celle de l'œil amblyope. Ce phénomène est dû à un spasme accommodatif de l'œil dominant plus fort et plus rebelle à la cycloplégie.

Le microstrabisme est une déviation oculaire de faible amplitude associée à une vision binoculaire généralement de qualité inférieure à celle retrouvée chez un sujet présentant un bon alignement oculaire.

Le microstrabisme, qui doit son nom à Lang (1966), est une entité clinique actuellement internationalement reconnue, mais dont l'existence, la dénomination et

les caractéristiques ont été âprement discutées par les strabologues pendant toute la deuxième moitié du 20ème siècle.

La première description clinique semble due à Irvine [57] (1944). Il a lancé le débat sur le sujet, Il décrit alors l'association d'une amblyopie anisométrique, d'un scotome de neutralisation et d'anomalies de la fixation, à l'occasion de sa présentation du test de 4 dioptries base temporale (repris ultérieurement par Jampolsky).

Par la suite, de nombreux strabologues (Crone, de Decker, Friedburg, Park) vont publier sur cette entité clinique, chacun tentant d'établir une définition et soulignant un caractère particulier. Le débat portera sur tous les aspects : sur l'angle de déviation, sur le statut binoculaire, sur la fixation de l'œil dévié, sur les étiologies.

L'anisométrie est diagnostiquée chez 30 à 75 % des sujets microstrabiques.

Il est important ici d'évoquer la distinction (introduite par Lang) entre les microstrabismes primaires (ou primitifs), qui sont constitutionnels, et les microstrabismes secondaires, qui correspondent pour l'essentiel aux résultats favorables obtenus après la chirurgie des strabismes à grand angle.

Selon plusieurs observateurs, l'origine du microstrabisme pourrait être liée à une microdéviation des axes visuels apparue en bas âge. Par la suite, les adaptations sensorielles, telles que la suppression, la correspondance rétinienne anormale (CRA) et la fixation excentrique apparaîtraient comme conséquence à ce désalignement oculaire

Pour Helveston et von Noorden [58] c'est l'anisométrie qui conduit à la fixation excentrique puis à la CRA par l'intermédiaire d'un scotome central amblyopique.

MALIK SRK [59] a étudié le microstrabisme dans l'amblyopie anisométrique, il a trouvé une relation entre la profondeur de l'amblyopie et le degré de fixation

excentrique, Mais aucune relation entre le degré d'anisométrie et le degré de fixation excentrique.

Devant une anisométrie associée à un trouble oculomoteur, la correction optique doit être totale. Il a été montré qu'une légère sur ou sous-correction unilatérale (+ 0,75) suffit à faire baisser l'acuité visuelle binoculaire au-dessous de 3/10e dans près de 80 % des cas [60].

## 2.6. Anisométrie et biométrie : [49]

Dans la majorité des cas, l'anisométrie est une anisométrie axiale, c'est-à-dire une différence de longueur axiale entre les deux yeux. De ce fait, elle devra être prouvée dès que possible par une biométrie des éléments anatomiques de la réfraction : longueur axiale et rayons de courbure de la cornée. Cette biométrie apportera des informations précieuses :

- Ø Preuve de l'anisométrie : en effet, on peut toujours se demander si l'anisométrie découverte n'est pas la conséquence d'un spasme accommodatif non levé par la cycloplégie ; sachant qu'une différence de longueur axiale de 1 mm correspond à un défaut optique d'environ 3 d, on a une table de correspondance simple entre la réfraction et la biométrie ;
- Ø Preuve anatomique de l'évolution de la réfraction : dans l'anisométrie myopique, on constate très souvent une aggravation de l'anisométrie pendant la croissance, la biométrie confirme l'origine axiale de cette évolution ;
- Ø Facteur pronostique : plus l'enfant est jeune, plus la longueur axiale est importante, plus l'amétropie et l'anisométrie évolueront ; cette information est importante pour les parents et le thérapeute.

### 2.7. La relation entre l'amblyopie et l'anisométrie :

Il existe un lien étroit entre l'anisométrie et l'amblyopie, avec 53 à 60% d'anisométriques ayant une amblyopie [52,61]. Néanmoins, la question primordiale (si l'anisométrie cause l'amblyopie ou est causée par l'amblyopie) est toujours controversée.

La plupart des études suggèrent que l'anisométrie entraîne une amblyopie [62,63,64], mais certains montrent que l'amblyopie peut être la principale cause. De toute façon, le début de l'anisométrie et l'apparition de l'amblyopie sont susceptibles de se produire à différents âges.

Birch et Holmes [65] dans leur étude ont trouvé que seulement 5% avaient une amblyopie anisométrique pure. Ils suggèrent que l'anisométrie qui persiste ou se développe après l'âge de 3 ans pourrait devenir un facteur étiologique de l'amblyopie.

### 2.8. Problèmes liés à la non correction de l'anisométrie : [50,54]

Le risque existe si l'anisométrie est cliniquement significative, c'est-à-dire supérieur ou égale à 1 Dioptrie.

Si l'anisométrie n'est pas corrigée ( $>$  ou  $= 1.00D$ ), elle entraînera souvent un déficit neurosensoriel de l'œil qui reçoit l'image la plus floue et elle aboutit, si elle n'est pas corrigée avant l'âge de six ans, à une amblyopie fonctionnelle de cet œil sauf en cas d'alternance entre les deux yeux. Le risque existe notamment dans les cas d'anisohypermétropes, qui ont peu ou pas souvent de plaintes visuelles spontanées (sauf en VP en apprentissage), d'où la difficulté d'équiper ces sujets assez tôt pour éviter l'amblyopie. Enfin, l'association à un strabisme est un facteur aggravant.

Une anisométrie supérieure ou égale à 1,5  $\delta$  est cliniquement significative car sa non correction peut altérer la vision binoculaire et donc entraver le développement visuel chez le jeune enfant.

Les conséquences de l'anisométrie Dépendent :

Ø De l'âge du sujet lors de l'apparition de l'anisométrie ;

Ø Du degré d'anisométrie

### 2.8.1. La Suppression :

Si une anisométrie significative n'est pas corrigée, il y'aura une suppression centrale de l'œil qui reçoit une image floue. Ceci diminuera la qualité de la vision binoculaire. Il y'aura une diminution de la stéréopsie et une baisse de la qualité de la fusion avec le risque de la décompensation d'une déviation latente.

### 2.8.2. Amblyopie :

Il y'a risque d'amblyopie si une anisométrie significative n'est pas corrigée avant l'âge de 6 ans. Ce risque existe surtout quand un œil est plus hypermétrope que l'autre. L'anisométrie est la deuxième cause d'amblyopie fonctionnelle après le strabisme.

Au fait une des 2 images rétiniennes n'est pas au point et des influx dissemblables et unilatéralement déficients parviennent au cortex occipital. Il y a donc une privation unilatérale relative et une interaction binoculaire anormale. Quand l'anisométrie est importante elle provoque une anisiconie responsable de la dissociation de la vision binoculaire. Elle peut s'associer à une amblyopie strabique.

Cette amblyopie est sournoise. Dans la forme pure, aucun signe clinique ne la fait soupçonner. Sa découverte est en règle fortuite et tardive au cours d'un dépistage scolaire. Une différence de 1 à 1,5 dioptries d'équivalent sphérique entre les 2 yeux peut la provoquer. La profondeur de l'amblyopie n'est pas toujours proportionnelle au degré de l'anisométrie. C'est l'œil le plus amétrope qui est amblyope.

### 2.8.3. Le Strabisme :

Il y'a risque de strabisme chez l'enfant lorsqu'une anisométrie significative n'est pas corrigée.

Il est donc essentiel de corriger toute anisométrie significative supérieur ou égale à 1 Dioptrie pendant l'enfance.

## 2.9. Problèmes liés à la correction de l'anisométrie : [54]

Tableau 3 : inconvénients des deux modes de correction

Lentilles de Contact	Verres de lunettes
Aniséiconie	Anisophorie
Coût	Esthétique

La correction de l'anisométrie peut causer des symptômes plus au moins marqués à cause des demandes supplémentaires sur les réserves fusionnelles, elle peut induire différents types de défauts qui peuvent également perturber la vision binoculaire du sujet : aniséiconie, anisophorie et Dys-synergie accommodation-convergence.

Les sujets peuvent se plaindre de nausée, de diplopie et de difficultés de projection spatiale.

Les symptômes tendent à être plus marqués pendant la lecture à cause de l'effet prismatique verticale, ou lors des tâches visuelles qui requièrent de nombreux mouvements oculaires.

Cependant la plupart des sujets sont asymptomatiques s'ils ont été corrigés suffisamment jeunes, ou progressivement. Le risque de non tolérance d'une correction anisométrique augmente avec l'âge, avec les sujets dont c'est la première correction, ou quand la correction est modifiée de manière importante.

Les conséquences de l'anisométrie vont donc dépendre de son degré mais aussi de l'âge du sujet au moment de l'apparition de l'anisométrie.

Tous ces symptômes seront particulièrement gênants pour des sujets dont c'est la première correction, ou si cette correction a été modifiée de façon importante, les

sujets ayant été corrigés jeunes étant moins symptomatiques. Il conviendra donc, de donner la correction optique totale de l'anisométrie le plus tôt possible (dès l'enfance) afin de diminuer le risque d'amblyopie fonctionnelle, et les symptômes occasionnés par le port de la compensation.

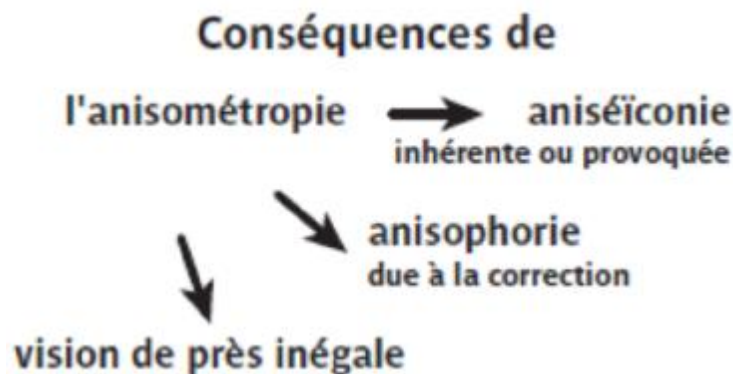


Figure 34 : Les conséquences de l'anisométrie.

### 2.9.1. ANISEICONIE : [50,54,66]

Le terme d'aniséiconie (aniso = différent, eicon = image) a été défini par Lancaster en 1932 comme un trouble de la vision binoculaire, au même titre que la correspondance rétinienne dans le strabisme, traduisant une différence de taille d'image perçue par chaque œil.

Cet état devient pathologique à partir du moment où la différence de ces deux perceptions droite et gauche est telle qu'elle interagit sur la vision binoculaire.

Elle varie suivant le système correcteur choisi (elle varie en fonction de la distance verre œil d'où l'intérêt du port de lentilles),

On distingue :

Des aniséiconies physiologiques telles que :

- Ø L'aniséiconie parallactique des objets vus sur le côté dont la taille est perçue différemment par chaque œil ;
- Ø Les anisométries selon leur mode de correction.

Et des aniséiconies iatrogènes :

- Ø Aphaques unilatérale ou bilatérale ;
- Ø Secondaires à une chirurgie réfractive.

L'aniséiconie s'exprime en pourcentage de différence de taille d'images.

En règle générale, une différence de réfraction de 1  $\delta$  entre les deux yeux entraîne une différence de taille d'images corticales de 1,5%. Ce qui signifie que l'œil le plus hypermétrope percevra une image 1,5% plus grande que l'autre œil ou encore que l'œil le moins myope percevra une image 1,5% plus grande que l'autre œil.

De ce fait, plus l'anisométrie est importante, plus la fusion corticale des deux images perçues est difficile. Cette fusion devient très compliquée voire quasi impossible lorsque l'on avoisine une aniséiconie de 6%, soit une différence de réfraction d'environ 4  $\delta$  entre les deux yeux diminuant ainsi très fortement les performances binoculaires du sujet (surtout la vision stéréoscopique).

La tolérance de l'aniséiconie est variable suivant les sujets. C'est une conséquence binoculaire de l'anisométrie.

On peut estimer l'aniséiconie induite dans les deux cas limites d'anisométrie :

Ø Anisométrie de puissance :

- la compensation en lunettes induit environ 1,4% d'aniséiconie par dioptrie d'anisométrie ;
- la compensation en lentilles induit environ 0,2% d'aniséiconie par dioptrie d'anisométrie.

Ø Anisométrie axiale :

- la compensation en lunettes induit environ 0,3% d'aniséiconie par dioptrie d'anisométrie ;
- la compensation en lentilles induit environ 1,8% d'aniséiconie par dioptrie d'anisométrie (au profit de l'œil le plus myope).

- Classification des aniséiconies :

Ø Aniséiconie objective :

Dans la majorité des cas, cette aniséiconie objective est induite par la compensation d'un couple anisométrique. Dans ce cas, on peut évaluer le calcul l'écart de taille entre les images rétiniennes d'un même objet. Il existe de rares cas où les deux yeux emmétropes ont des longueurs différentes. Cette aniséiconie, dite parfois essentielle, est difficile à déceler précocement et provoque de gros problèmes binoculaires quand la différence de taille des images rétiniennes dépasse 3%.

Ø Aniséiconie subjective :

Les deux extériorisations d'un même objet n'ont pas la même taille. Cette aniséiconie subjective est pratiquement toujours la conséquence d'une aniséiconie objective. Alors que l'aniséiconie objective caractérise la différence de taille des images sur la rétine, l'aniséiconie subjective est ce qui est perçu par le sujet après processus cortical.

Chez de rares sujets, des images rétiniennes égales ne sont pas extériorisées de même taille. Ce serait due soit à une disposition anatomique des éléments récepteurs qui différencierait d'une rétine à l'autre, soit à un mécanisme central dissymétrique.

- Les méthodes de mesure de l'aniséiconie :

Ø Méthodes de mesure de laboratoire

Elles nécessitent une bonne vision binoculaire et une bonne coopération faisant appel à divers tests basés sur la comparaison de taille d'images (confrontation ou coïncidence) ou le déplacement apparent d'une image formée de deux mires haploscopiques avec artifice dissociant polarisé ou duochrome. Parmi les plus connus nous citerons :

- Le logoscope de Gramont ;
- La chambre de " Ames " dans l'espace ;
- L'aniséiconomètre polarisé d'Essilor ;
- Le stéréoscope adapté au synoptophore de Weiss.

Ø Méthodes simples et empiriques au cabinet

Les tests précédemment décrits sont délicats et d'application difficile en pratique courante ; aussi aura-t-on recours pour un examen rapide au test du prisme vertical de 4 à 6 dioptries dédoublant l'écran de projection en vision de loin avec diplopie verticale provoquée ; il s'agit d'une méthode par confrontation. L'emploi des mires du synoptophore est toujours possible mais plus difficile.

- L'analyse théorique de l'aniséiconie :

On peut distinguer trois niveaux :

Ø Le niveau optique : ANEISCONIE OPTIQUE :

Depuis de très nombreuses années [67], il a été démontré que la correction d'une anisométrie axiale par verres de lunettes permet d'obtenir une image rétinienne de même taille aux deux yeux. La correction par toute méthode cornéenne ou intraoculaire augmente l'aniséiconie optique [68].

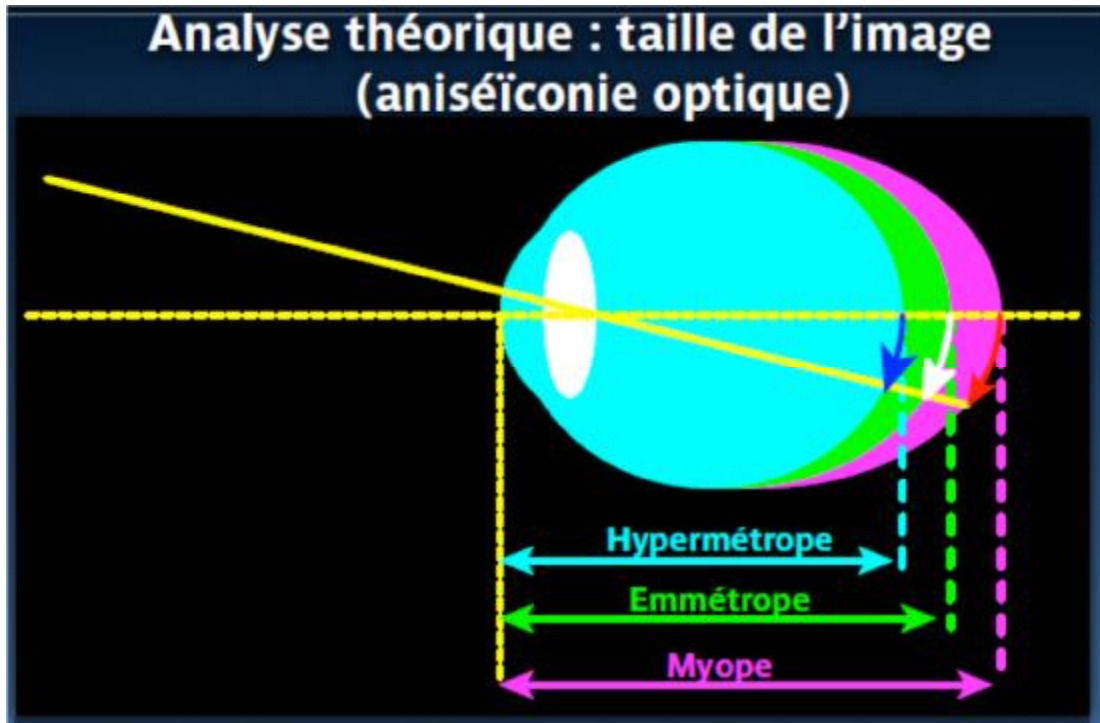


Figure 35 : aniséïconie optique

Toute correction d'une anisométrie axiale par un verre de lunette va entraîner une absence de modification de la taille de l'image rétinienne.

Toute correction d'une anisométrie par une lentille de contact, une kératochirurgie ou un implant entraîne une modification de la taille de l'image rétinienne inversement proportionnelle à la différence dioptrique entre les deux yeux.

Ø Le niveau rétinien : ANEISOCONIE RETINIENNE :

La densité des photorécepteurs varie de façon importante entre des individus a priori normaux [69]. Certains ont émis l’hypothèse que la densité des photorécepteurs varierait de façon inverse à la longueur axiale, mécanisme auto correcteur à l’anisétropie optique (dilatation de la rétine fovéolaire du fait de l’augmentation de surface) La démonstration de cette hypothèse (Hypothèse de H. Höh ) reste à faire.

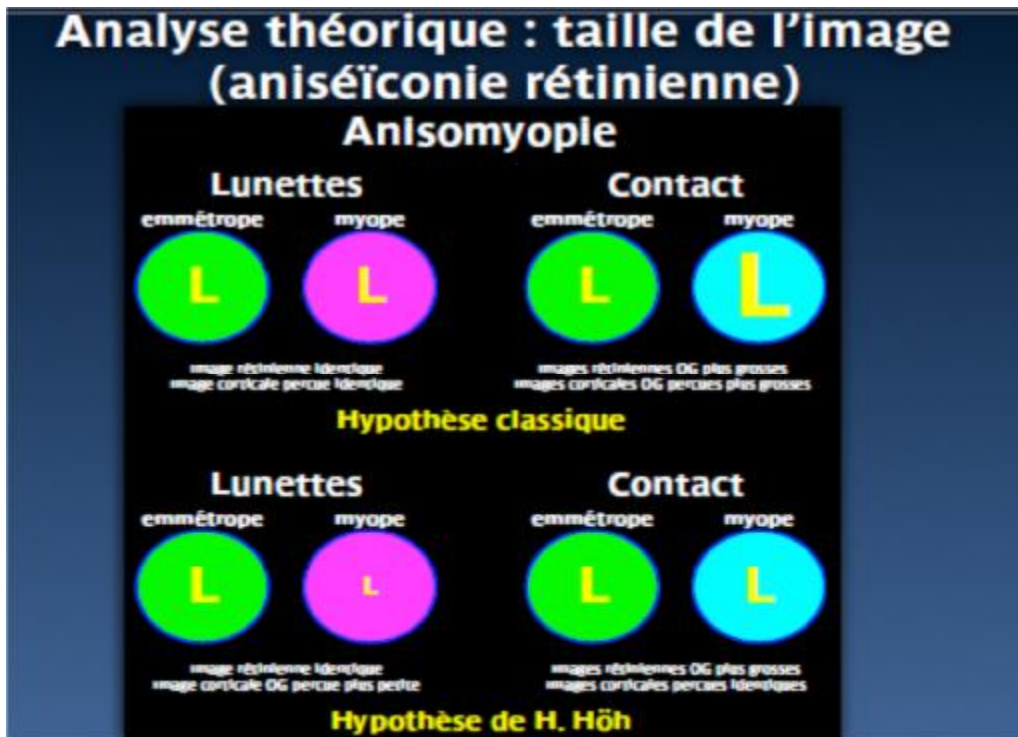


Figure 36 : anisétropie rétinienne

Dans l’anisétropie rétinienne, l’image de l’œil myope corrigé :

- ✓ En lunettes : plus petite que celle de l’autre œil ;
- ✓ En lentilles : de même taille que celle de l’autre œil.

Ø Le niveau cortical : ANEISOCONIE CORTICALE :

Certains ont émis l'hypothèse d'un réarrangement de l'organisation neuronale des champs récepteurs et/ou de la correspondance rétinienne permettant de compenser l'aniséiconie périphérique. Aucun argument n'existe en faveur ou en défaveur d'une telle hypothèse.

La distance inter neuronale au niveau central est estimée à l'équivalent de 3 à 4 degré.

De toute façon, elle ne pourrait concerner que les aniséiconies apparues pendant la très petite enfance.

-Les signes fonctionnels de l'aniséiconie :

En sensori-motricité oculaire, l'importance des troubles fonctionnels n'est pas proportionnelle à la cause qui les génère.

En général l'aniséiconie devient gênante à partir de cinq pour cent, mais d'importantes variations individuelles sont possibles surtout chez les sujets habitués à plusieurs modes de correction optique.

Les signes fonctionnels sont regroupés dans l'asthénopie aniséiconique associant : céphalées, diplopie, difficulté à fusionner les images ; il convient de distinguer cette asthénopie des autres asthénopies auxquelles elle peut toutefois s'intégrer, comme l'asthénopie fusionnelle d'une hétérophorie, accommodative de l'hypermétropie, réfractive d'un astigmatisme mal corrigé ou d'une anisométrie.

-L'analyse clinique de l'aniséiconie :

Il existe deux situations dans lesquelles l'aniséiconie se rencontre :

Ø L'aniséiconie constitutionnelle, telle qu'elle se manifeste dans l'anisométrie :

L'anisométrie résulte d'une différence réfractive entre les deux yeux, sa valeur limite de définition d'une dioptrie mesurée sous cycloplégie, est arbitraire (il conviendrait de fixer une limite à deux écarts types d'une population standard).

Ses conséquences sont multiples sans avoir de caractère obligatoire :

- ✓ Sur le plan monoculaire : l'œil le plus amétrope peut développer une amblyopie ; il s'agit de la forme la plus bénigne des amblyopies privatives ; cette amblyopie, bien que découverte plus tardivement que les strabiques, sauf en cas d'examen systématique précoce, reste en général de bon pronostic dans les formes légères.
- ✓ Sur le plan binoculaire : la complication majeure est l'apparition d'une phorie (maintien de la stéréoscopie) qui peut se décompenser en tropie (perte de la stéréoscopie et apparition d'une CRA).

Ces deux complications devront toujours être prévenues.

Les troubles aniséiconiques ne sont pas obligatoires, lorsque l'apprentissage binoculaire se fait progressivement grâce à la correction optique totale, il existe une adaptation cérébrale à la différence de taille des images ; cette adaptation se met également en place lorsque le mode de correction est alterné entre verres correcteurs et lentilles.

Ø L'aniséiconie acquise :

Elle est donc très différente ; elle résulte en général d'une modification brutale de la réfraction telle qu'on l'observe dans :

- ✓ L'anisométrie dont le mode de correction est modifié sans préparation, tel qu'un passage d'un verre correcteur de myopie forte à une lentille de contact ;
- ✓ L'implantation cristallinienne après chirurgie de la cataracte ;
- ✓ Une chirurgie réfractive compliquée.

Dans ces cas, à la manière d'une diplopie soudaine par paralysie oculomotrice, le sujet est confronté brutalement à un trouble binoculaire mal supporté

Notons que, comme dans l'hypermétropie ou les phories, l'importance du gène n'est pas proportionnelle à celle du trouble.

- Les pièges de l'aniséiconie :

Ø 1er piège :

L'emmétropie n'est pas synonyme d'iséiconie ; la position des plans principaux de l'œil explique la géométrie de la taille des images rétiniennes.

La recherche d'une emmétropie, aussi louable soit-elle, peut comporter un piège dans la mesure où le sujet était antérieurement anisométrope.

L'anisométropie emmétropisée devient un aniséiconique induit.

Les verres de contact sont d'une aide précieuse ; ils permettent, en rapportant les plans principaux au sommet de la cornée, d'anticiper les effets de certaines corrections. De plus les sujets habitués à jongler entre les deux types de correction seront mieux à même de supporter une anisométrie induite, source d'aniséiconie.

Ø 2e piège : l'asthénopie aniséiconique :

Les signes fonctionnels dont se plaignent les patients atteints d'aniséiconie ne sont pas toujours explicites, il faut savoir y penser devant ce qu'on appelle l'asthénopie aniséiconique qui englobe un syndrome comportant des céphalées, un inconfort binoculaire qui oblige à fermer un œil, voire une diplopie, plus rarement le patient dit voir plus gros.

Cette asthénopie est à distinguer des asthénopies fusionnelles, accommodatives et anisométriques auxquelles elle peut s'intriquer. Notons enfin que la gêne n'est pas proportionnelle à l'importance de l'aniséiconie.

Ø 3e piège :

En cas de cas strabisme, ne pas inverser la dominance oculaire par une anisométrie induite lors d'une chirurgie de cataracte ou réfractive et toujours se souvenir que l'œil dominant était toujours l'œil primitivement le moins amétrope.

Donc là aussi connaître l'état antérieur.

Ø 4e piège :

Ne pas induire une aniséiconie. La meilleure façon est de reproduire l'état antérieur.

Il ne faut pas trop s'éloigner d'une anisométrie ; d'où l'intérêt des lentilles de contact préopératoires et d'un calcul précis des implants, échographie, étalonnage du Javal, utilisation de plusieurs formules de calcul.

- Conduite à tenir devant une aniséiconie :

Avant toute intervention : il faut connaître l'état antérieur

- ✓ Chez le sujet normal : ne pas induire d'aniséiconie ;
- ✓ Chez l'anisométrie : ne pas s'éloigner de l'état antérieur ;
- ✓ Strabisme : respecter la dominance.

Lorsqu'un œil est déjà opéré et que l'aniséiconie est constituée, il y a deux solutions :

- ✓ Un rattrapage est possible sur l'autre œil afin de supprimer l'aniséiconie induite ;
- ✓ Ou une modulation sur l'œil opéré essentiellement par correction optique par lentille de contact, les verres iséiconisants étant mal supportés car trop épais.

Lorsque les deux yeux ont été opérés, il est difficile d'influencer une anisétropie constituée ; restent les lentilles de contact, une explantation en cas d'implant mal calculé, une reprise de chirurgie réfractive.

- Conclusion :

L'anisétropie n'est pas une question nouvelle, mais trouve un regain d'intérêt avec les problèmes posés par la chirurgie réfractive et l'implantologie cristallinienne. Quelques connaissances d'optique sont indispensables pour aborder ces problèmes, traiter au mieux les patients et éviter des procédures de plus en plus fréquentes en responsabilité civile.

De manière générale devant une anisétropie, il faut :

- ✓ Se méfier de l'anisétropie de plus en plus fréquente ;
- ✓ Sensibiliser les ophtalmologistes et orthoptistes ;
- ✓ Demander un bilan sensori-moteur préopératoire ;
- ✓ Situation récupérable après un premier œil ;
- ✓ Beaucoup plus difficile après un deuxième œil ;
- ✓ Ne pas rechercher l'emmétropisation à tout prix ;
- ✓ Connaître l'état antérieur ;
- ✓ Avoir quelques notions de biométrie oculaire.

#### 4.9.2. Anisophorie : [53,54]

La correction par verres de lunettes d'une anisométrie provoque une anisophorie.

Elle correspond à l'effet induit par la disparité des effets prismatiques imposée au couple oculaire, lors de ses mouvements. Elle n'est présente qu'en cas de traitement par le port de verres correcteurs.

En effet, lors des mouvements oculaires, chaque pupille est décentrée par rapport au centre optique du verre, ce qui crée un effet prismatique différent pour chaque œil (les deux verres étant de puissances différentes). Ceci entraîne une disparité de la motricité conjuguée sur le plan tonique ou accommodatif.

Ce phénomène est particulièrement remarquable lors de la lecture ou lors d'exercices nécessitant de nombreux mouvements oculaires. Elle provoque alors un inconfort visuel tel que certains patients sont obligés d'abandonner le port de leur correction optique pour remédier à cette gêne.

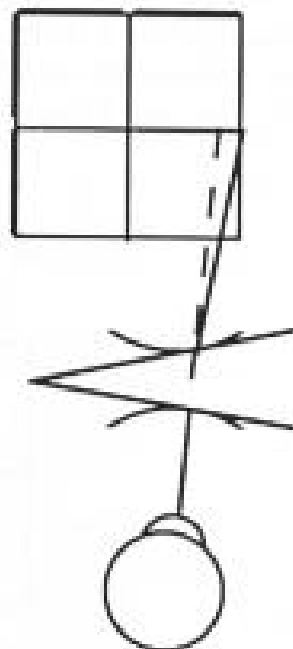


Figure 37 : Un verre concave agit comme un prisme à arête interne. Le schéma de l'œil correspondant est agrandi.

L'examen coordimétrique met en évidence ce phénomène, avec un agrandissement du schéma de l'œil le plus myope (figure 38).

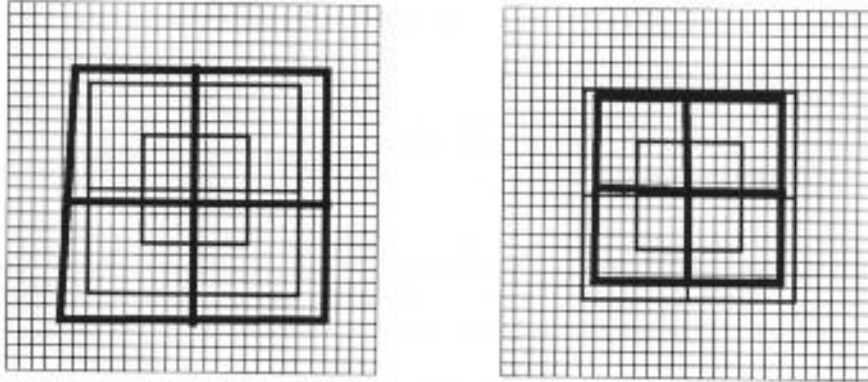


Figure 38 : Anisophorie induite par la correction par verres de lunettes d'une anisométrie myopique de l'œil gauche. Le schéma de l'œil gauche est le plus grand.

On serait donc en droit de penser que cette anisophorie secondaire à la correction optique constituerait un obstacle majeur à la tolérance d'une telle correction. En fait, quand la correction est donnée précocement, une adaptation motrice, progressive, diminue cette anisophorie ; peu à peu les mouvements de l'œil le plus myope sont moins amples que ceux de son congénère.

L'anisophorie créée par la correction par verre de lunettes est compensée par une anisophorie induite. Cette anisophorie induite, d'ailleurs réversible, est le témoin indirect d'une bonne binocularité (figures 39 et 40).

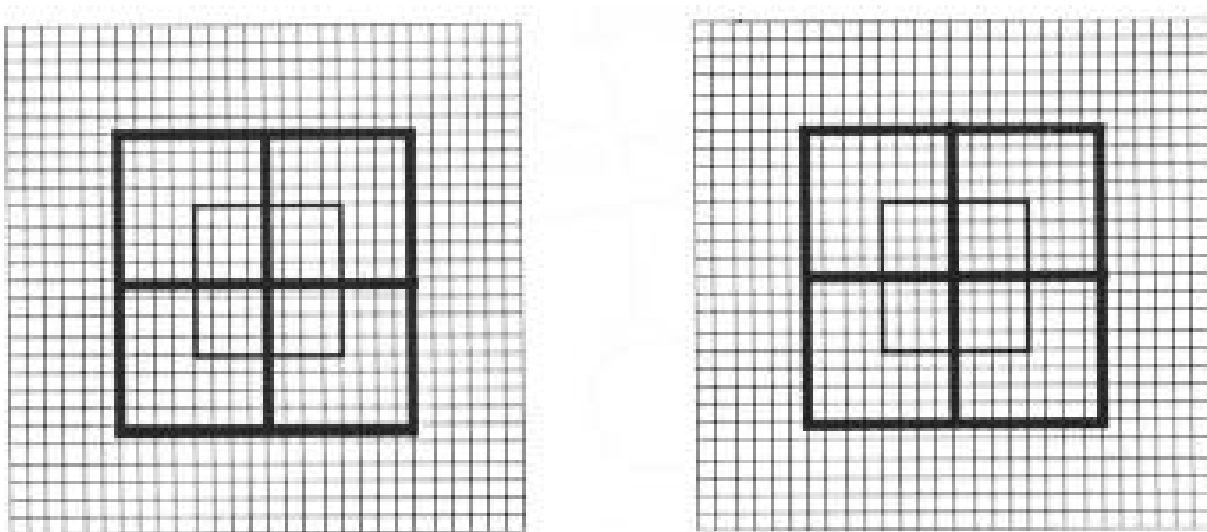


Figure 39 : Même sujet que le précédent. Examen pratiqué 6 mois après la prescription des verres. Examen pratiqué avec verres. L'anisophorie a disparu.

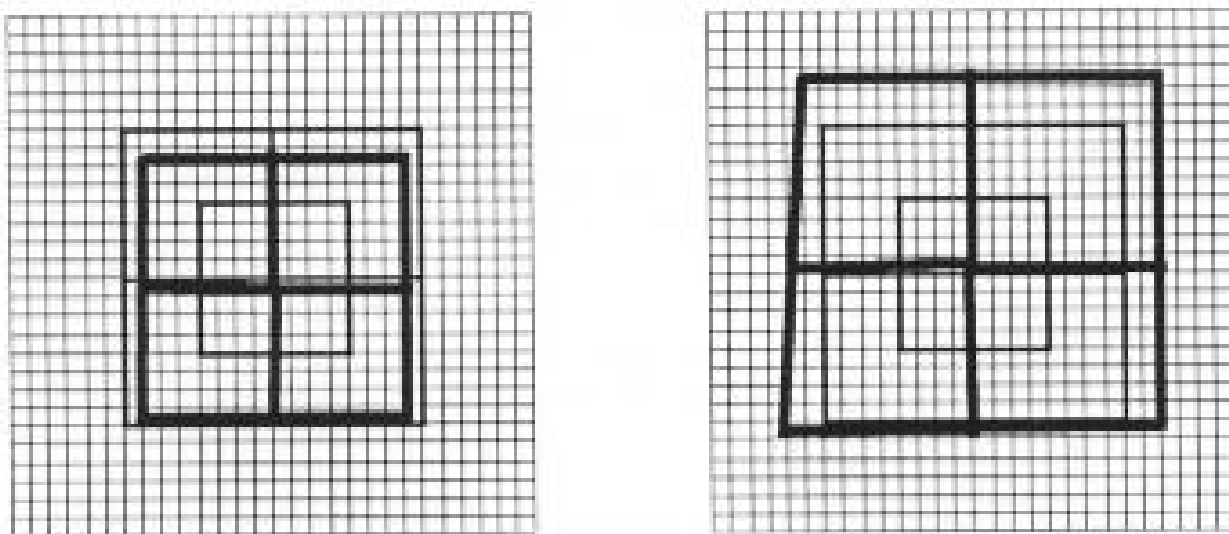


Figure 40 : Même sujet que le précédent. Examen pratiqué 6 mois après la prescription des verres. Examen pratiqué sans verres. L'anisophorie s'est inversée. Le schéma de l'œil le moins myope est agrandi. C'est le reflet de l'anisophorie induite.

#### 4.9.3. Dys-synergie accommodation-convergence :

L'accommodation mise en jeu pour voir net un objet dépend de la position de l'image de celui-ci à travers un système optique (ici le verre correcteur placé devant l'œil), elle même fonction de la puissance de ce même système.

Dans le cas d'une anisométrie, l'accommodation nécessaire sera donc différente car la puissance des verres correcteurs n'est pas identique. Or l'accommodation est consensuelle, il y aura toujours une image moins nette que l'autre en vision de près, ce qui constitue un phénomène perturbateur pour une bonne vision binoculaire.

Cependant, l'accommodation n'agit jamais seule. En effet, la fixation d'un objet rapproché (distance inférieure à 5 m) entraîne une triple action :

- mise en jeu du pouvoir accommodateur du cristallin (accommodation) ;
- une contraction pupillaire (le myosis) ;
- un mouvement de vergence.

D'ailleurs, on définit par le terme convergence accommodative, la vergence mise en jeu par l'accommodation, qui est défini aussi par le rapport CA/A (convergence accommodative/accommodation). Le rapport normal CA/A se situe entre 3 et 5, il devient anormal au-delà de ses limites. Ce rapport est assez variable suivant les sujets, ce qui lui donne un intérêt clinique limité. On se rend compte ici de l'étroit lien qui demeure entre l'accommodation et la convergence.

Chez un sujet anisométrope, un défaut de la part accommodative entraînera un défaut au niveau des mouvements de vergences et inversement.

Cette dys-synergie accommodation-convergence peut très vite entraîner des troubles oculomoteurs qui auront des conséquences directes sur la vision binoculaire du patient [53].

#### 4.9.4. Diplopie : [70]

Il est exceptionnel qu'une anisométrie constitutionnelle soit à l'origine d'une diplopie ; en effet l'aniséiconie qu'elle provoque a depuis fort longtemps induit une neutralisation et des mécanismes d'adaptation cérébrale.

Au contraire, l'aniséiconie anisométrique peut être très éprouvante dans deux circonstances :

- ✓ Tout d'abord, éventualité fréquente, lors de l'opération unilatérale de la cataracte du grand myope. Bien entendu, l'implant mis en place est dans une large mesure emmétropisant, il en résulte par conséquent une aniséiconie diplopie qui souvent est très fortement ressentie, et fort mal compensée par une lentille, contrairement à ce qui couramment affirmé. La solution est simple ; il faut sans tarder, opérer le deuxième œil. Tout grand myope doit être averti de ce risque avant l'opération du premier œil.
- ✓ La deuxième éventualité est tout à fait classique, c'est l'anisométrie créée par une erreur manifeste dans la puissance de l'implant mis en place lors de l'intervention pour cataracte. La seule alternative est le changement de l'implant responsable de l'aniséiconie.

## IX. TRAITEMENT :

Les progrès dans la prise en charge de l'amblyopie anisométrique ont été constants ces vingt dernières années. Ils n'ont eu lieu que lorsque les ophtalmologistes ont compris que l'amblyopie par anisométrie forte n'était qu'une forme d'amblyopie organique et devait suivre les mêmes règles de prise en charge [71].

La tolérance de l'anisométrie dépend beaucoup de son mode de correction, le plus souvent par lunettes mais parfois par lentilles. Les signes fonctionnels liés à l'aniséiconie que peut exprimer le patient peuvent être accentués par le changement brutal de type de correction. Mais il se peut également que le patient s'adapte très bien à sa lunette et ses lentilles, et dans ce cas-là, ce n'est pas rare d'observer des améliorations de leur vision binoculaire et en particulier de leur vision stéréoscopique.

De ces observations, on conçoit toute l'importance que revêt l'étude théorique des modifications sensori-motrices induites lors du passage d'un procédé de correction à un autre surtout en présence d'une anisométrie dont les conséquences peuvent se résumer de la façon suivante :

- ✓ Lunettes = anisophorie ;
- ✓ Contact = accommodation ;
- ✓ Chirurgie = aniséiconie.

Les moyens thérapeutiques traditionnels pour l'amblyopie anisométrique échoue souvent en cas d'anisométrie sévère.

Les progrès récents de la chirurgie réfractive pour l'amblyopie anisométrique suggèrent que le traitement chirurgical peut être une vraie alternative dans certaines situations.

## 1. Les Moyens Thérapeutiques :

### 1.1. Le port de lunettes :

Il doit être permanent et doit comprendre la correction optique totale chez le jeune enfant car il s'y adapte bien. L'anisométrie seule est bien souvent diagnostiquée lors des dépistages scolaires. Cependant, on peut la détecter plus tôt suite à l'apparition d'un strabisme causé par celle-ci.

La croissance du globe oculaire se poursuit jusqu'à la fin de l'adolescence, ce qui entraîne une modification des valeurs de l'amétropie au fil du temps et impose donc une réfraction sous cycloplégique régulière (tous les 6 mois).

La correction de l'anisométrie par le port de lunettes entraîne néanmoins quelques effets indésirables qui donnent au patient une sensation d'inconfort :

- Ø L'aniséiconie car la taille des images rétinienne est différentes du fait de la différence d'amétropie entre les deux yeux.
- Ø L'anisophorie causé par la différence de correction optique portée, ce qui entraîne des effets prismatiques différents sur chaque œil lors des mouvements oculaires.
- Ø Gêne provoquée par le déséquilibre de la monture chez l'anisométrope fort du fait de la différence d'épaisseur des deux verres.
- Ø Le déséquilibre accommodatif créé par la différence de puissance des verres.

C'est l'accumulation de ses effets indésirables qui entraînent des difficultés pour le patient dans l'adaptation à un nouveau mode de correction. [53]

## 1.2. Les lentilles :

La correction à l'aide de lentilles de contact est utilisée chez des sujets plus âgés (12-13 ans) car elles nécessitent une hygiène stricte du porteur ainsi qu'une rigueur dans la manipulation.

Ce sont des éléments parfois difficiles à maîtriser pour certains parents car il est vrai que le risque d'infection n'est pas à négliger lors de l'utilisation de lentilles.

Cependant, en présence de forte amétropie unilatérale, elles pourront être prescrites chez le tout jeune enfant.

Les lentilles de contact ont tendance à réduire significativement le phénomène d'aniséiconie quel que soit le type d'anisométrie grâce à l'élimination de la distance verre-œil.

De plus, la lentille épouse bien la forme du globe et reste globalement solidaire et centrée sur la cornée, ce qui permet la suppression des effets prismatiques créés par le port de verres correcteurs, et aboutit donc à une baisse des phénomènes d'anisophorie lors des mouvements oculaires.

Enfin, le port de lentilles réduit la dys-synergie accommodation-convergence, ce qui permet un meilleur confort pour le patient surtout en vision de près.

Quand cela est possible, on préconisera donc l'utilisation de lentilles de contact comme traitement optique de l'anisométrie. [53]

## 1.3. La chirurgie réfractive : [72]

La chirurgie réfractive permet de réduire, voire de supprimer, la dépendance du patient aux lunettes ou aux lentilles de contact. Il existe plusieurs indications :

- ✓ Une anisométrie : différence importante de dioptries entre les deux yeux ne permettant pas la correction optique totale en lunettes de l'œil ayant le plus grand défaut ;
- ✓ Une forte correction en lunettes déformants les images ;

- ✓ Une intolérance aux lentilles (infections, érosion de cornée, yeux secs) ;
- ✓ Pour des raisons de confort ;
- ✓ Obligations professionnelles (ex : policiers, militaires), sports ;
- ✓ Cosmétique.

Les techniques utilisées en chirurgie réfractive sont :

- ✓ Les traitements au laser sont les plus répandues : Les faisceaux d'un laser vont sculpter la cornée soit en surface (PRK), soit en profondeur (LASIK) afin de corriger les défauts optiques.
- ✓ Addition d'une lentille intra oculaire en avant du cristallin.
- ✓ Extraction du cristallin clair et mise en place d'une lentille artificielle : remplacement du cristallin naturel du patient par une lentille artificielle.

#### 1.3.1. Traitement au laser - PRK (PhotoRefractive Keratectomy) - ASA (Advanced Surface Ablation)

L'épithélium de la cornée est retiré manuellement après l'application d'un produit pour le désolidariser du tissu sous-jacent. L'équipement laser moderne peut retirer l'épithélium d'une manière moins traumatisante. Ensuite, la surface de la cornée va être sculptée, avec la mise en place d'une lentille thérapeutique en fin de procédure. La fermeture de l'épithélium prend quelques jours pendant lesquels l'œil est douloureux et sensible à la lumière. La lentille thérapeutique et des antidouleurs permettent de réduire l'inconfort.

#### 1.3.2. Traitement au laser - LASIK (Laser assisted In-situ Keratomileusis)

Le principe est de sculpter la cornée en profondeur, après avoir créé et soulevé un volet cornéen superficiel. En fin d'intervention, le volet est remis en place sans suture. La cicatrisation et la récupération sont très rapides car l'épithélium est laissé intact.

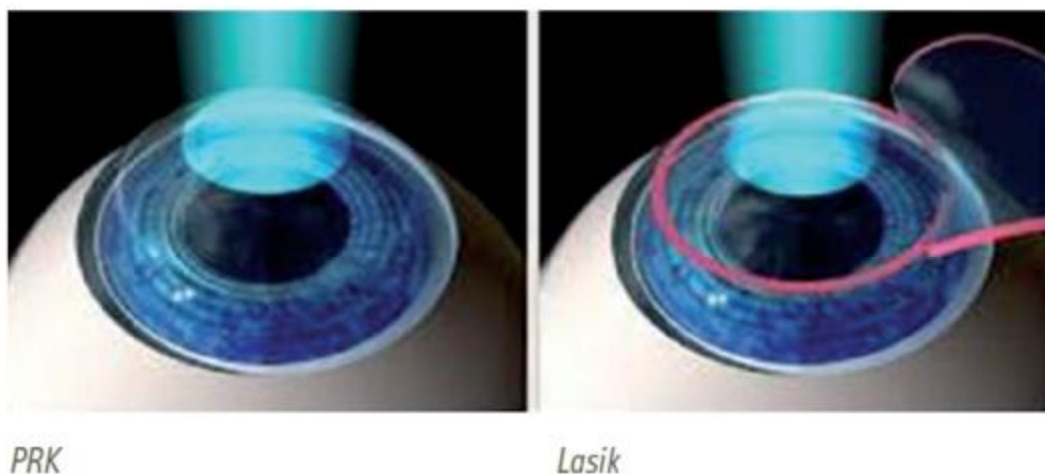
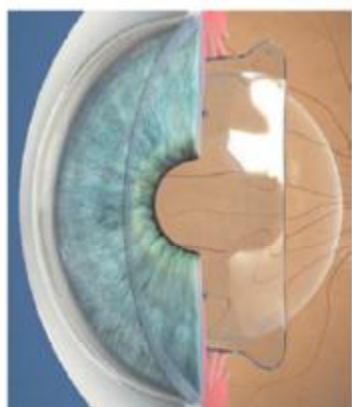


Figure 41 : Technique de LASIK Et PRK

1.3.3. Implantation d'une lentille intra oculaire :

Cette technique est destinée à corriger les cas contre-indiqués pour le laser (défaut réfractif trop important ou cornée trop fine). Une lentille intraoculaire est introduite dans l'œil par une petite incision de cornée et est positionnée, soit en avant de l'iris, soit en arrière de l'iris.



*Lentille ICL derrière l'iris*



*La lentille Artiflex est fixée à l'iris*

Figure 42 : La lentille ARTIFLEX et la lentille ICL.

#### 1.3.4. Extraction du cristallin clair et remplacement par une lentille artificielle :

Cette technique est similaire à l'opération de la cataracte qui consiste à ôter et remplacer la lentille naturelle (le cristallin) qui s'est opacifié avec l'âge (cataracte). Dans ce cas présent, il n'y a pas encore présence de cataracte, c'est pour cette raison que cette intervention est nommée extraction de cristallin clair. Ce type d'intervention est généralement proposé aux patients de plus de 40 ans avec une presbytie débutante.

Contrairement au cristallin naturel qui fonctionne comme le zoom d'un appareil photo permettant la mise au point à plusieurs distances. Ces lentilles artificielles fonctionnent d'une manière différente.

Plusieurs types de lentilles existent :

- ✓ Monofocales : vision nette à une distance déterminée (soit de loin, soit de près) et port de lunettes pour la distance non corrigée.
- ✓ Multifocales ou Trifocales : indépendance des lunettes à toute distance avec parfois nécessité d'une aide optique pour des tâches précises et de longue durée comme la lecture ou la conduite automobile.
- Pourquoi il faut envisager des interventions chirurgicales pour l'amblyopie anisométrique ?

Il existe plusieurs raisons :

- ✓ La thérapie conventionnelle échoue parfois, et ces patients n'ont actuellement aucune autre alternative ;
- ✓ Les patients traités « avec succès » ont souvent une vision qui n'est pas optimale ;
- ✓ L'amblyopie résiduelle est très fréquente et pourrait être évitée si l'erreur de réfraction était corrigée à un âge plus précoce ;

- ✓ En cas d'anisométrie sévère, la correction de l'erreur de réfraction entraîne souvent une aniséiconie, un problème de la vision binoculaire et une distorsion de l'image ;

Le LASIK est une alternative thérapeutique efficace dans la réduction de l'anisométrie de l'enfant. Elle permet ainsi d'éviter l'amblyopie, d'améliorer la qualité de vie des enfants avec une meilleure adaptation psychosociale.

Après l'âge de 6 ans, la tolérance à l'aniséiconie diminue d'où l'échec du traitement conventionnel surtout en cas de forte anisométrie ( $> 3,5$  D), le LASIK trouve alors sa place. Plusieurs études attestent l'efficacité du LASIK dans l'anisométrie myopique mais aussi hypermétropique et permet d'améliorer effectivement l'acuité visuelle avec une meilleure tolérance. Par ailleurs, la non coopération des enfants en préopératoire qui était à l'origine de plusieurs complications est jugulé grâce au progrès techniques. [73]

- Les risques et les effets secondaires de la chirurgie réfractive :

Comme pour toute intervention médicale ou chirurgicale, il y a des avantages et des inconvénients associés à chacune des procédures de la chirurgie réfractive :

✓ Risques pour tous les types de chirurgie réfractive

- La vision peut être légèrement floue à certaines distances et un port de lunettes occasionnel pourrait être nécessaire ;
- Infection : le risque est très faible mais les conséquences peuvent être graves (diminution de la vue).

✓ Risques spécifiques au laser :

- Sous ou sur correction de l'erreur réfractive qui peut habituellement être résolue par un retraitement au laser ;
- Yeux secs et sensibles : souvent temporaires, ces symptômes peuvent être soulagés par des gouttes oculaires ;

- En LASIK, lors du traitement ou après traitement, en cas de traumatisme violent, le volet cornéen peut être déplacé voire détaché.

✓ Risques après implantation d'une lentille artificielle :

- Les lentilles implantées en avant du cristallin présentent des risques spécifiques en fonction du type de lentille et de leur position dans l'œil (altération de la couche interne de la cornée, développement d'une cataracte, augmentation de la pression intra oculaire,...) ;
- Extraction du cristallin clair et implantation d'une lentille à la place comporte également des risques supplémentaires, qui sont les mêmes qu'après la chirurgie de la cataracte.

✓ Risques communs aux lasers et implantation de lentilles multifocale ou trifocales :

- Halos et éblouissements : cercles et les bandes que l'on voit autour des lumières. Ces symptômes disparaissent généralement après quelques semaines ou quelques mois ;
- Réduction de la vision dans la pénombre : une paire de lunettes avec une faible correction est parfois nécessaire dans l'obscurité ;
- Diminution de la sensibilité aux contrastes et modification de la perception des couleurs (surtout avec les lentilles multifocales et trifocales).

## 2. Traitement orthoptique [74,75,76,77,78,79,80,81,82]

C'est le traitement de l'amblyopie anisométrique.

### 2.1. L'Occlusion :

#### 2.1.1. Le but de l'occlusion :

Le but de l'occlusion est d'obliger l'œil dominé à prendre la fixation et d'empêcher toute vision simultanée. L'occlusion doit supprimer toute afférence lumineuse dans l'œil dominant et doit empêcher la compétition entre les deux yeux et les phénomènes de neutralisation.

Ils sont nombreux et présentent chacun les avantages de leur spécificité. Il faut néanmoins souligner ici les deux caractères indispensables qu'ils doivent posséder pour garantir un résultat positif.

#### 2.1.2. Les moyens d'occlusion :

Les moyens d'occlusion devront être adaptés au contexte sensori-moteur. Il faut distinguer les deux types d'occlusion possibles : occlusion sur peau et éventuellement occlusion sur verre.

L'enfant et les parents doivent accepter ce traitement contraignant qui crée, de façon temporaire, un nouveau handicap. Celui-ci s'ajoute à la disgrâce esthétique qui reste bien souvent le signe d'appel de la consultation. Les parents doivent être convaincus de l'absolue nécessité de ce traitement.

#### ✓ L'occlusion sur peau :

Elle est réalisée le plus souvent grâce à l'aide d'un Opticlude® ou d'un Orthopad®.

Ce pansement autocollant, de forme plus ou moins ovale et à usage unique, permet une obturation totale de l'œil une fois qu'il est collé sur le pourtour orbitaire. De plus, ce moyen présente de nombreux autres avantages : il est difficile à enlever

par l'enfant lui-même, il a une très bonne tolérance cutanée de la plupart des enfants et surtout, le port de lunettes est possible par-dessus le patch.

L'occlusion par compresse est possible mais celle-ci est moins esthétique et elle est plus facilement enlevée par l'enfant et rend difficile le port de lunettes.

▼ L'occlusion sur verre :

L'occlusion sur verre doit être réservée à des amblyopies modérées, lorsque le déficit entre l'œil dominé et l'œil fixateur reste inférieur ou égal à 4/10ème. Par ailleurs, elle n'est efficace que lorsque des conditions draconiennes sont respectées :

- Port constant des montures ;
- Montures adaptées à la technique ;
- Coopération de l'enfant. Celui-ci ne devra pas regarder par-dessus ses

lunettes.

Ses indications sont particulières et elle peut faire appel à plusieurs procédés :

L'occlusion par adhésif et l'occlusion par « verres anti-reflets ».

Pour réaliser ce type d'occlusion, les adhésifs utilisés doivent, bien entendu, être opaques et discrets.

L'occlusion par « verres anti-reflets » est préconisée par A. Spielmann, elle a démontré tout son intérêt. Réalisés dans du « plastique » anti-reflet habituellement utilisé dans l'encadrement, les verres anti-reflets entraînent une vision floue de l'œil devant lequel ils sont placés alors qu'un observateur peut examiner facilement et distinctement les réactions à l'occlusion. Son coût est très modéré. Le reproche qui lui est souvent fait cependant est son inamovibilité qui rend nécessaire une seconde paire de lunettes avec correction adaptée pour effectuer les contrôles sensori-moteurs.

### 2.1.3. Les techniques d'occlusion :

Les techniques d'occlusion obéissent aux règles classiques qui consistent à obliger l'œil dominant à prendre la fixation et à empêcher toute vision simultanée entre les deux yeux.

#### ▼ L'occlusion sauvage :

Elle sera toujours instituée au début du traitement, c'est la seule façon d'amorcer la guérison de l'amblyopie. C'est une occlusion permanente, jour et nuit. MA Quéré disait que « Cinq minutes sans occlusion c'est huit jours en arrière pour le traitement ».

L'occlusion sauvage exige une surveillance rigoureuse car il existe un risque d'amblyopie à bascule de l'œil dominant qui est occlus. Il faut réaliser des contrôles rapprochés d'autant plus que l'enfant est jeune et que l'amblyopie est profonde.

La durée de l'occlusion sauvage est variable, en fonction de la profondeur de l'amblyopie, de l'âge de l'enfant et du respect des consignes :

- Une semaine par année d'âge en traitement d'attaque jusqu'à l'isoacuité visuelle (exemple : si l'enfant a 3 ans, on fait 3 semaines d'occlusion totale de l'œil dominant) ;
- Puis on fait une occlusion alternée : 1 jour sur l'œil amblyope et n jour sur l'œil dominant (n étant le nombre d'années d'âge) (exemple : si l'enfant a 3 ans, on fait 3 jours sur l'œil dominant et 1 jour sur l'œil dominé).

Il n'y a pas de limite de durée pour l'occlusion sauvage, elle est toujours à maintenir jusqu'à l'isoacuité.

La surveillance de ce traitement est obligatoire et primordiale. L'accompagnement de l'enfant et des parents, est également très important. La première consultation qui permet de donner toutes les explications nécessaires est essentielle à la bonne mise en place du traitement.

**▼ L'occlusion monolatérale :**

L'occlusion monolatérale directement sur peau doit être prescrite chaque fois qu'il y a une dominance anormale. Elle se fait directement sur peau.

Elle peut être utilisée dans plusieurs cas : l'amblyopie profonde ou moyenne et dans l'amblyopie légère.

L'amblyopie profonde ou moyenne est une indication absolue. L'occlusion doit être réalisée sur peau par un patch autocollant en port continu.

L'amblyopie légère est une indication relative. L'occlusion sur verre est possible. Mais bien souvent, l'occlusion sur peau est tout de même utilisée au début pour augmenter l'effet du traitement.

En pratique, une surveillance régulière et étroite est indispensable au cours du traitement.

L'occlusion monolatérale inverse est exceptionnellement prescrite et est réservée à une seule indication : celle de l'amblyopie avec fixation excentrique négligée.

L'occlusion de l'œil amblyope est réalisée pendant quelques jours ou semaines en fonction de l'âge de l'enfant. Elle est censée faire perdre la fixation excentrique avant de passer à l'occlusion directe de l'œil fixateur. Cependant, les résultats rapportés ne sont guère significatifs.

**▼ L'occlusion alternante :**

Elle est indiquée chaque fois que l'on veut éviter une vision simultanée des deux yeux.

Prescrite après restauration d'une isoacuité et avant la phase chirurgicale d'un strabisme, elle présente l'avantage de minimiser les perversions sensorielles binoculaires ainsi que leurs conséquences motrices. En pratique, l'occlusion sur verres

est bien souvent suffisante. Les protocoles varient selon les auteurs, certains proposent une alternance de 1 jour/1 jour, d'autres de 1 semaine/1 semaine.

#### ▼ L'occlusion intermittente :

D'après certains auteurs, l'occlusion intermittente devrait être réservée au stade de post-cure de l'amblyopie, c'est-à-dire en prévention de sa récurrence. En effet, leur maniement est délicat et n'est pas possible pour toutes les familles. Chez le nouveau-né, une occlusion intermittente de quelques heures sur peau nécessite une surveillance étroite. Chez l'enfant plus âgé, elle se révèle souvent insuffisante. Ces techniques permettent de conserver l'acquis du traitement médical précédemment entrepris. Dans ce cas, leur prescription sera parfois de très longue durée et ceci d'autant plus que l'œil amblyopie a été tardivement traité. Dans le cas d'une amblyopie sans strabisme, ces techniques permettent de préserver la vision binoculaire.

#### 2.1.4. Le suivi de l'occlusion :

Il faut souligner le rôle prioritaire de l'orthoptiste pour assurer le suivi en collaboration avec l'ophtalmologiste. Il faudra chiffrer l'acuité visuelle de loin et de près et apprécier la qualité de la prise de fixation monoculaire.

La fréquence du suivi sera variable selon l'âge du patient, avec un suivi au début toutes les semaines puis à espacer en fonction de la récupération. Ce suivi sera à exiger jusqu'à l'adolescence devant le risque important de récurrence de l'amblyopie.

L'enfant doit mener une vie normale, avec des exercices à la maison conseillés au début comme le coloriage et le dessin pour stimuler l'œil amblyopie. Il faut assurer un rôle de soutien auprès de l'enfant et des parents afin de faire accepter le traitement.

De plus, l'orthoptiste et l'ophtalmologiste veilleront au rythme des cycloplégies (au moins 2 par an, à chaque changement de verres correcteurs et devant tout échec du traitement).

### 2.1.5. Les inconvénients de l'occlusion :

L'occlusion peut majorer l'angle de déviation. Ainsi une déviation inapparente peut devenir apparente avec l'occlusion et il faut bien prévenir les parents. Le nystagmus peut aussi augmenter par suppression du tonus lumineux de l'œil dominant.

Les risques sensoriels sont l'amblyopie à bascule et la rechute de l'amblyopie si le traitement d'attaque ou d'entretien est trop court et dans les cas d'anisométrie ou de dominance nette d'un œil.

Les allergies cutanées au pansement sont fréquentes. Il existe aussi un rejet de l'occlusion par l'enfant, fréquent les premiers jours, d'où l'intérêt d'un suivi rapproché.

Une régression comportementale peut même être constatée, ainsi que des problèmes scolaires. Ainsi un suivi psychologique est parfois nécessaire.

### 2.2. La Pénalisation :

Le principe est de défavoriser la vision du bon œil à l'aide de cycloplégiques ou de corrections optiques volontairement inexactes. On dénombre quatre types de pénalisations : la pénalisation de près, la pénalisation de loin, la pénalisation totale et la pénalisation alternante.

Le traitement par pénalisation peut être utilisé quand l'enfant ne supporte plus le pansement. La pénalisation alternante est un bon moyen de traitement de maintien.

Ce traitement peut durer quelques semaines voire plusieurs mois et peut même dépasser un an.

Cependant si on utilise un cycloplégique tel que l'atropine™, le traitement n'excédera pas 6 mois.

### 2.2.1. Pénalisation optique :

Le terme de pénalisation a été utilisé pour la première fois par Weiss pour désigner une technique de correction optique ayant pour but de désavantager la vision d'un œil à l'aide d'une correction optique volontairement erronée.

#### ▼ La technique :

La pénalisation de loin : monoculaire : consiste à assurer en permanence la fixation préférentielle de loin par l'œil amblyope ou dominé en lui donnant la correction optique totale, et à brouiller la vision de loin de l'œil dominant en lui additionnant +3,00 dioptries.

Si en dépit de la sur correction, l'œil dominant conserve la fixation de loin on peut ajouter une cycloplégie qui supprimera la compensation accommodative de cet œil sans perturber la vision de près ;

La pénalisation de loin alternante : permet de maintenir une isoacuité spontanée ou acquise et d'éviter une bascule d'amblyopie en utilisant 2 paires de lunettes (l'une pénalisant l'œil droit et pénalisant l'œil gauche) ;

La pénalisation légère : a pour objectif de favoriser l'association binoculaire en freinant la dominance ; l'œil dominé reçoit la correction optique totale et l'œil dominant est modérément sur corrigé (0,5 à 1,00 dioptrie).

#### ▼ Les Indications :

- Traitement d'attaque si l'acuité visuelle est supérieure 5/10ème ;
- Traitement d'entretien des amblyopies ;
- Prévention systématique d'une amblyopie non encore constituée ou diagnostiquée devant les facteurs de risques parfaitement définis.

**▼ Surveillance :**

- Examen moteur : vérifier la réalité de la balance spatiale soit spontané soit après cover-test ;

- Examen sensoriel : vérification de l'acuité visuelle.

**▼ Durée de traitement :**

En pratique, en cas d'isoacuité la pénalisation peut être arrêtée vers l'âge de 7-8ans avec passage en correction optique totale bilatérale. Par contre, elle sera poursuivie au-delà de l'âge de 10ans dans les situations visuelles non favorables.

**2.2.2. Pénalisation à l'atropine : [83]**

C'est Worth qui le premier, a émis l'hypothèse de réduire l'acuité visuelle du bon œil optiquement ou pharmacologiquement. Cette idée fut ensuite reprise par Chavasse, Guibort, Low, Knapp et Capobianco qui ont eu l'idée de mettre l'atropine dans l'œil fixateur et un myotique dans l'œil amblyope.

C'est à M Repka et Jay (1993) que l'on doit la première publication sur l'utilisation de l'atropine en première intention. Les arguments de choix sont le faible risque d'amblyopie à bascule et la bonne observance.

**▼ Principe :**

Brouiller le bon œil dans le but de forcer l'œil amblyope à prendre la fixation.

**▼ Avantage :**

- Observance augmentée ;
- Stimulation de la fonction binoculaire et de la fusion ;
- Maintien d'un champ visuel binoculaire intact ;
- Pas de stimulation de la composante latente du nystagmus ;

**▼ Inconvénients :**

- Possibilité de récurrence de l'amblyopie ;
- Mydriase qui entraîne des éblouissements à la lumière et au soleil ;
- Risque de phototoxicité

### 2.3. Les Filtres de RYSER :

Ils ont été conçus dans les années 1960 par Bangerter. Collé sur un verre de lunettes, le filtre Ryser permet de favoriser l'utilisation de l'œil déficient de façon constante ou intermittente. Il s'agit d'un film plastique translucide granité, carré de 55 mm de côté.

L'intérêt de ce filtre réside dans la capacité à quantifier le handicap nécessaire à imposer à l'œil bénéficiant de la meilleure vision afin que la fixation puisse être assurée et maintenue par l'œil à rééduquer. Ils sont gradués en fonction de l'acuité visuelle permise malgré le filtre.

La baisse d'acuité visuelle obtenue est en relation avec la densité du granité du filtre.

Ils permettent donc une occlusion relative graduelle de l'œil fixateur dans la perspective d'une meilleure utilisation de l'œil amblyope ou de l'œil neutralisé. Ils sont particulièrement utiles en consolidation de traitement de l'amblyopie ou dans les amblyopies relatives, méridiennes notamment et dans les amblyopies anisométriques ou strabiques (strabisme divergent intermittent ou microstrabisme).

La pose du filtre Ryser est simple, réalisable par l'orthoptiste, l'opticien ou la famille. Le filtre se découpe au ciseau et selon la forme du verre respectant l'orientation de son placement à la face interne. C'est la face lisse qui se colle au verre. Elle adhère par simple capillarité à l'aide d'une goutte d'eau, en veillant à éliminer toute bulle d'air. Ainsi, un même filtre peut se coller et se décoller plusieurs fois.

La détermination théorique de l'intensité du filtre se fait à partir des données du bilan du patient totalement emmétropisé. C'est la mesure de l'acuité visuelle qui permet de définir et qualifier l'amblyopie. L'œil pénalisé doit voir entre 2/10 et 4/10 de moins que l'œil initialement amblyope pour rendre ce dernier fixateur. Avant la

prescription du filtre, il importe de s'assurer que la graduation retenue apporte bien les effets souhaités. Il convient de coller le filtre choisi sur la monture de l'enfant, lors du bilan, et de vérifier l'acuité ainsi obtenue, ainsi que la prise de fixation recherchée par l'œil amblyope. Les ajustements de la densité du filtre sont parfois nécessaires en cours de suivi.

Les filtres présentent un avantage esthétique car ils sont discrets et donc tolérables, un avantage économique et un avantage sensoriel dans les cas de vision binoculaire normale (amblyopies anisométriques jusqu'à 1,5 dioptries). Les limites sont l'insuffisance d'efficacité si l'œil non amblyope reste fixateur, il faut alors augmenter la puissance du Ryser, ou encore l'inefficacité si l'enfant regarde par-dessus ses lunettes. Il faut, dans ce cas, revoir la forme des lunettes et savoir passer de nouveau à l'occlusion sur peau si nécessaire.

#### 2.4. Techniques complémentaires : [31]

Sous ce terme, nous incluons des méthodes très spécifiques à certains types d'amblyopie, à savoir les techniques prismatiques [84].

##### 2.4.1. Prismes :

Les prismes peuvent être employés dans des cas particuliers en fonction de l'état de la fixation.

-Prisme inverse et occlusion :

Cette technique s'appliquant aux fixations excentriques tend à modifier les adaptations anormales pour rendre à la macula sa fonction de point de fixation privilégié. Elle a été appliquée par certains auteurs, avec des modalités quelque peu différentes [85,86,87].

**▼ Méthode :**

- œil fixateur : occlusion totale par pansement ;
- œil amblyope : prescription d'un prisme de 20 à 25 dioptries prismatiques quels que soient l'excentricité de la fixation et l'angle de strabisme. Ce prisme est placé base nasale pour une fixation nasale, base temporale pour une fixation temporale.

Étant donné le caractère passager de cette prescription qui peut se prolonger de 1 à 2 mois, elle est faite en prisme press-on. Bien que l'on connaisse la vision médiocre que laisse un press-on de 20  $\Delta$ , le but de ce traitement est de recentrer la fixation, préalable nécessaire au gain d'acuité visuelle.

La deuxième étape du traitement est pratiquée avec les méthodes déjà décrites. Appliquée en général à des enfants au-delà de 4 ans, la surveillance peut être faite tous les 15 jours. Elle doit porter sur l'observation des modifications de la fixation de l'œil amblyope mais également sur celle de l'œil sain qui peut devenir instable.

**▼ Avantages :**

Par rapport à l'occlusion totale appliquée sur l'œil fixateur, l'adjonction d'un prisme inverse sur l'œil amblyope a pour but de bouleverser les relations sensorielles établies et peut-être de modifier les circuits synaptiques bien qu'aucune preuve physiologique n'ait été apportée. Seule la clinique a montré la récupération d'une fixation centrale chez des enfants au-delà de 5 ans qui présentaient des fixations excentriques ne réagissant pas à l'occlusion. Le délai de 2 à 3 mois maximum est en général suffisant pour obtenir un résultat qui n'est bon que dans 10 % des cas environ.

**▼ Inconvénients :**

Méthode difficile à supporter, qui ne doit être appliquée que dans les cas de fixations excentriques vraies, les fixations excentrées se recentrant avec la seule occlusion, en avertissant les parents des chances minimales de succès.

**▼ Utilisation :**

Elle est de moins en moins utilisée actuellement, le dépistage précoce ayant supprimé le risque d'amblyopie à fixation excentrique.

Cette technique peut être utilisée chez l'enfant après 4 à 5 ans dans les rares cas de fixations excentriques stables.

**-Prisme direct :**

Cette technique s'applique aux fixations, en général, nystagmiques se recentrant en adduction. Le prisme est placé base externe de façon à favoriser la position de fixation la plus stable en adduction.

**▼ Avantages :**

Elle permet un meilleur développement de l'acuité visuelle et évite la position en torticolis, ceci avant le traitement chirurgical, ces cas étant souvent liés à un strabisme.

**▼ Inconvénients :**

Ce traitement peu employé n'est valable que de façon ponctuelle avant un acte chirurgical, si on obtient une amélioration de l'acuité visuelle et de la position de torticolis.

**▼ Utilisation :**

A appliquer dans les quelques cas où l'acuité visuelle est nettement améliorée en adduction. Actuellement, la pose de prismes en binoculaire pour rechercher une amélioration en position d'adduction avant un acte chirurgical est utilisé dans le nystagmus

### 3. Les indications du traitement de l'amblyopie anisométrique : [49]

#### Ø Amblyopie et anisométrie faible :

C'est l'anisométrie inférieure à 1,5 D. Si la correction optique totale des deux yeux ne suffit pas à obtenir une isoacuité, les règles de la prise en charge de l'amblyopie strabique suffiront. Après l'occlusion permanente du bon œil, la pénalisation de l'œil dominant est une solution simple et efficace particulièrement élégante dans l'anisométrie hypermétropique. Les résultats sont excellents.

#### Ø Amblyopie et anisométrie modérée :

C'est l'anisométrie de 1,5 à 4 D. Là aussi, la stratégie thérapeutique est simple : occlusion totale et permanente puis pénalisation de loin. On pourra s'aider d'une cycloplégie permanente par l'instillation d'atropine dans l'œil dominant. Comme dans l'amblyopie strabique, le traitement sera long et permanent (plus de cinq ans). Les résultats sont excellents.

#### Ø Amblyopie et anisométrie forte :

C'est l'anisométrie supérieure à 4 D. D'année en année, des résultats sont obtenus dans des anisométries de plus en plus importantes, à condition de suivre les règles suivantes.

- ✓ Considérer ces amblyopies comme des amblyopies organiques : il n'y a pas de différence de prise en charge entre une cataracte congénitale et une anisométrie forte.
- ✓ Commencer le traitement le plus tôt possible ; ici aussi, prendre en charge une anisométrie forte à trois ans est un handicap souvent insurmontable.
- ✓ L'occlusion du bon œil pendant des semaines, des mois voire des années, est souvent le point de passage obligé à un traitement efficace.
- ✓ Les risques d'amblyopie à bascule sont pratiquement nuls : la résistance du bon œil à l'occlusion est tout à fait remarquable. En fin de traitement, l'œil initialement dominant est toujours l'œil dominant et c'est celui qui a la meilleure acuité visuelle.

Le traitement doit être particulièrement prolongé et ceci d'autant plus que l'anisométrie est importante, la prise en charge tardive et la récupération difficile

# NOTRE ETUDE

## I. Matériels :

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 50 patients suivis pour amblyopie anisométrique au service d'ophtalmologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès.

### 1. Critères d'inclusion :

Les patients inclus dans notre étude sont ceux dont :

- Ø L'amblyopie anisométrique a été diagnostiquée et/ou prise en charge initialement à l'HMMI.
- Ø Le suivi s'est fait exclusivement à l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès.

### 2. Critères d'exclusion :

Nous avons exclu de notre étude :

- Ø Les amblyopies d'origine organique
- Ø Les amblyopies mixtes
- Ø Les anisométries non amblyogènes

## II. Méthodes :

Tous nos patients ont bénéficié de :

### 1. Une anamnèse complète :

Révélaient les paramètres suivants :

- Ø L'âge des patients et leur sexe ;
- Ø Le motif de consultation ;
- Ø Les antécédents personnels : les pathologies au cours de la grossesse, la prématurité, la notion de consanguinité, souffrance néonatale ;
- Ø Les antécédents familiaux de strabisme ou d'amétropie ;
- Ø L'âge d'apparition des symptômes, l'âge de la première consultation ;
- Ø Le traitement médical antérieur.

### 2. L'examen clinique :

On commence par l'Inspection : à la recherche d'un torticolis ou d'un nystagmus.

L'examen comprend une étude de l'acuité visuelle de loin (E de Snellen) et de près (Parinaud ou Rossano-Weiss).

Les amblyopies sont classées en :

- Ø Profonde lorsque l'acuité visuelle de loin est inférieure à 1/10, et/ou acuité visuelle de près < à P8 ou R < 1/12.
- Ø Moyenne lorsqu'elle est comprise entre 1/10 et 4/10, et/ou acuité visuelle de près : P4 à P8 ou R 1/6 à R1/12.
- Ø Légère pour une acuité visuelle supérieure à 4/10 avec une différence de 2/10 entre les deux yeux.

La réfraction est étudiée par skiascopie et réfractométrie automatique sous cycloplégie par Atropine aux dosages adaptés en fonction de l'âge.

Les anisométries sont déterminées par une différence de réfraction entre les deux yeux.

Elle sera considérée comme faible lorsque la différence de réfraction se situe entre 1,5  $\delta$  et 3  $\delta$ , moyenne entre 3  $\delta$  et 6  $\delta$  et forte lorsqu'elle sera supérieure à 6  $\delta$ .

Un examen ophtalmologique complémentaire a été réalisé afin d'éliminer une lésion oculaire associée.

### 3. La prise en charge thérapeutique :

Au cours de cette étape, différents moyens thérapeutiques ont été réalisés :

- ⇒ Occlusion ;
- ⇒ Traitement relais ;
- ⇒ Traitement chirurgical (cure chirurgicale de strabisme).

Toutes les données ont été recueillies à l'aide d'une fiche d'exploitation commune (voir annexe).

L'ensemble des données a été saisi à l'aide de Microsoft Excel 2016 et analysé à l'aide du logiciel SPSS 20.

### III. RESULTATS :

#### 1. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

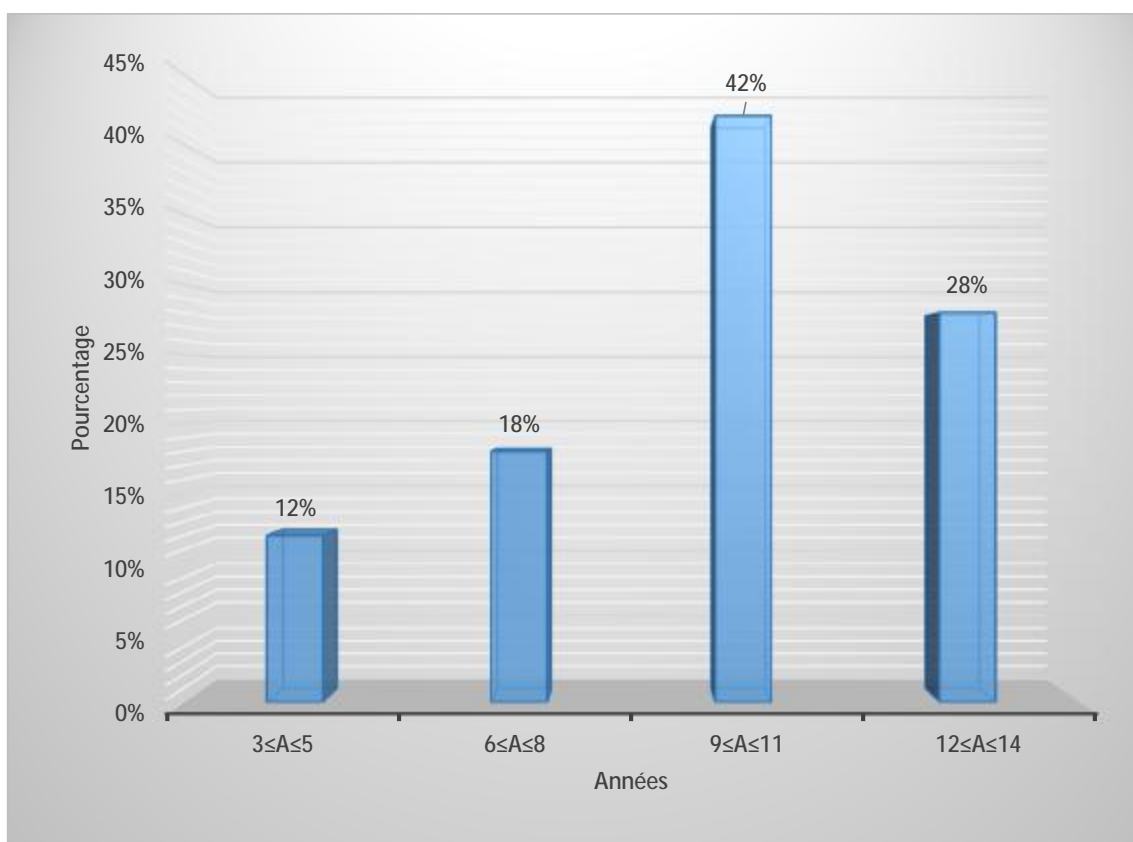
##### 1.1. Répartition selon l'âge :

L'âge moyen de nos patients est de 9,72 ans avec des extrêmes allant de 3 à 14 ans.

Dans notre série, 42% des cas avaient entre 9 et 11 ans.

Tableau 4 : Répartition des patients selon l'âge

Age (ans)	Minimum	Maximum	Moyenne
Nombre de patients			
50	3	14	9,72



Graphique 1 : Répartition des patients selon les tranches d'âge

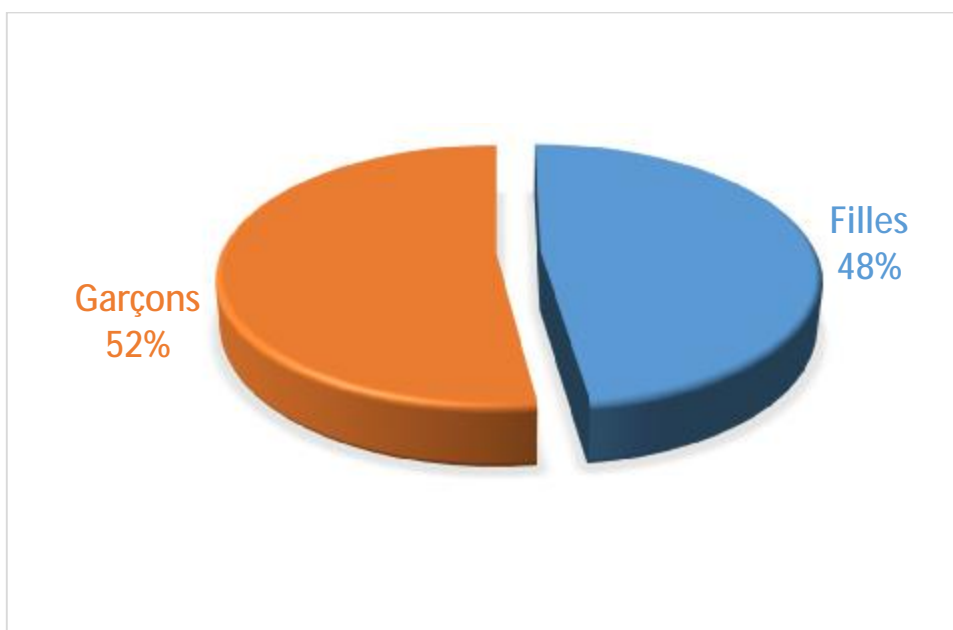
### 1.2. Répartition selon le sexe :

Dans notre série de 50 cas, on constate une légère prédominance masculine avec :

Ø 26 cas de sexe masculin, soit 52%.

Ø 24 cas de sexe féminin, soit 48 %.

Le sex-ratio homme/femme quant à lui était de 1,08.

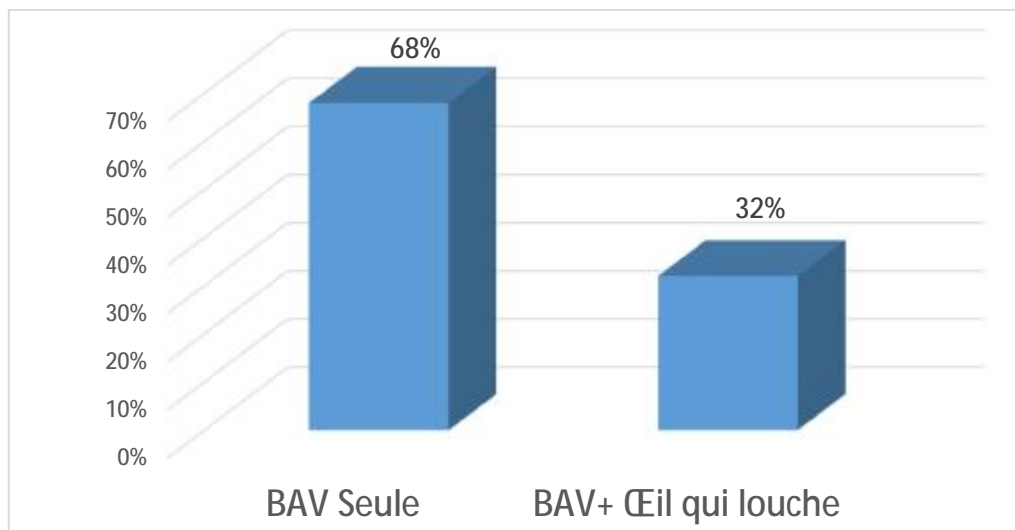


Graphique 2 : Répartition des patients en fonction du sexe

1.3. Répartition selon le motif de consultation :

Tous nos patients ont consulté pour une baisse de l'acuité visuelle :

68 % des patients soit 34 cas ont consulté pour une BAV seule, et 32 % des patients soit 16 cas ont consulté pour une BAV associée à un œil qui louche.



Graphique 3 : Répartition du motif de consultation

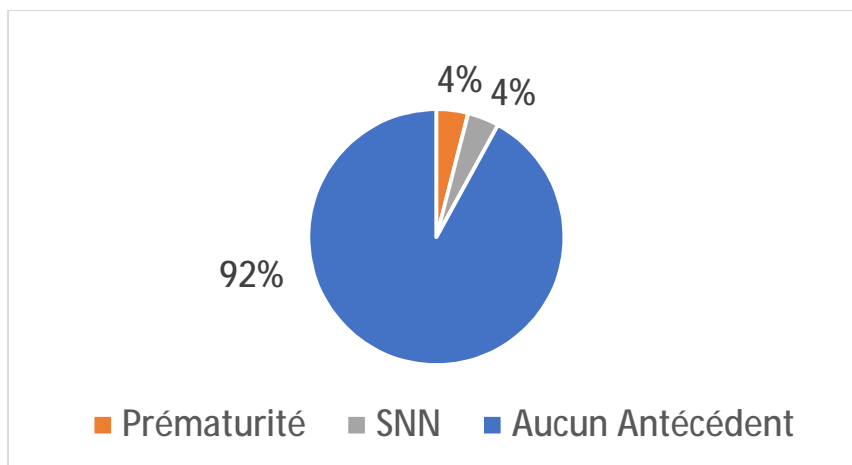
1.4. Etude des antécédents :

- Les antécédents personnels

46 patients ne présentent aucun antécédent personnel.

4 patients présentent des antécédents personnels, répartis comme suit :

- ✓ 2 cas de prématurité
- ✓ 2 cas de souffrance néonatal



Graphique 4 : Répartition des antécédents personnels

- Les antécédents familiaux :

Dans 58% des cas, aucun antécédent familial n'a été retrouvé.

Une notion de consanguinité a été présente dans 22% des cas dont :

✓ 7 de 1er degré

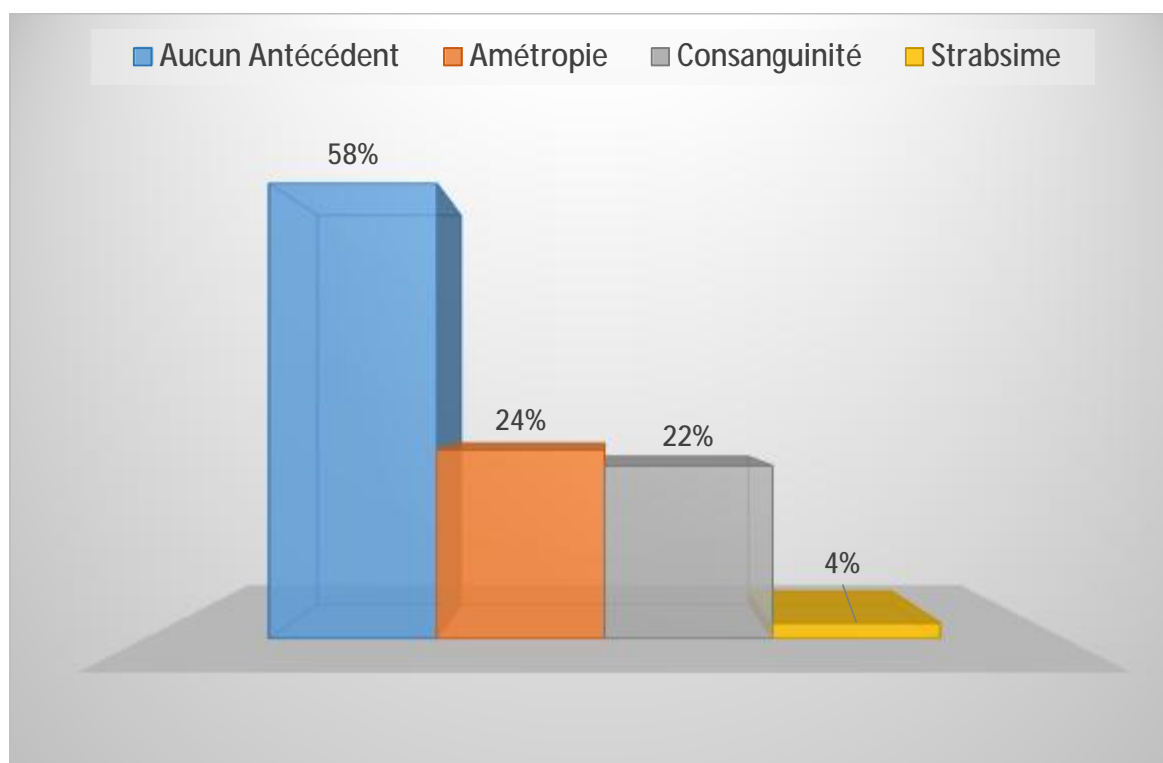
✓ 4 de 2ème degré

Un strabisme familial a été retrouvé chez 2 patients soit 4 % des cas répartis comme suit :

✓ Parents : 1 patient

✓ Fratrie : 1 patient

Une notion d'amétropie dans la famille est présente quant à elle chez 12 patients soit 24% des cas.

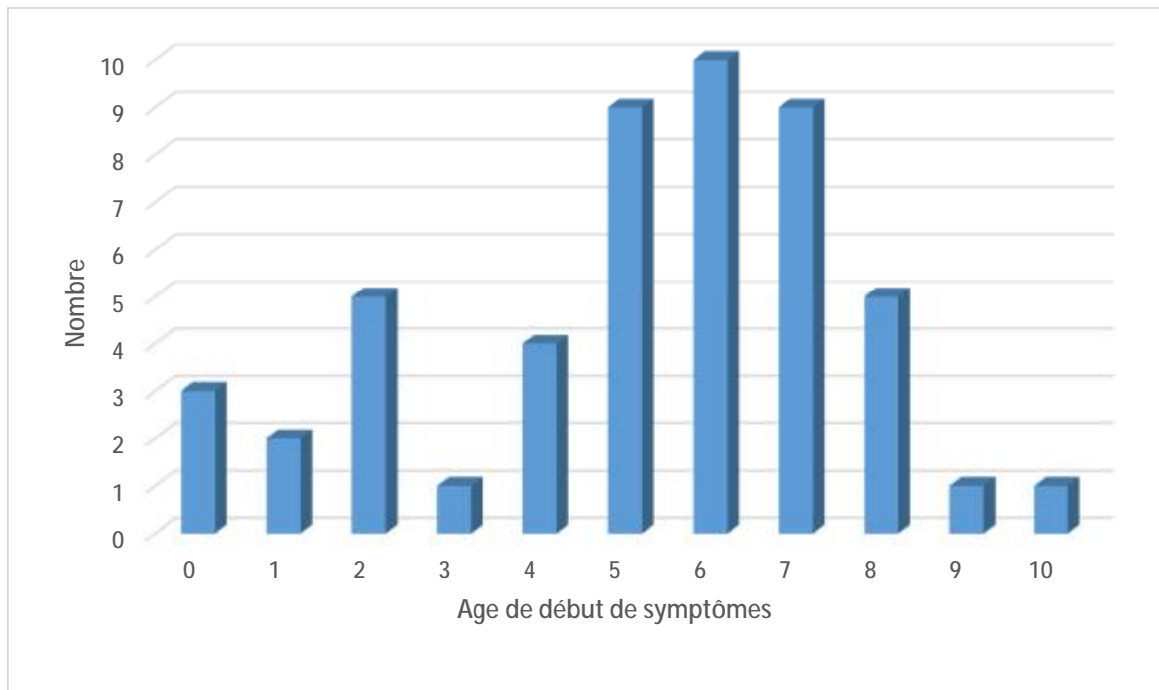


Graphique 5 : Répartition des antécédents familiaux

1.5. Répartition selon l'âge de début de symptômes et l'âge de la première consultation :

- Répartition selon l'âge de début de symptômes :

L'âge de début de symptômes varie entre la naissance et 10 ans avec un âge moyen de 5 ans.

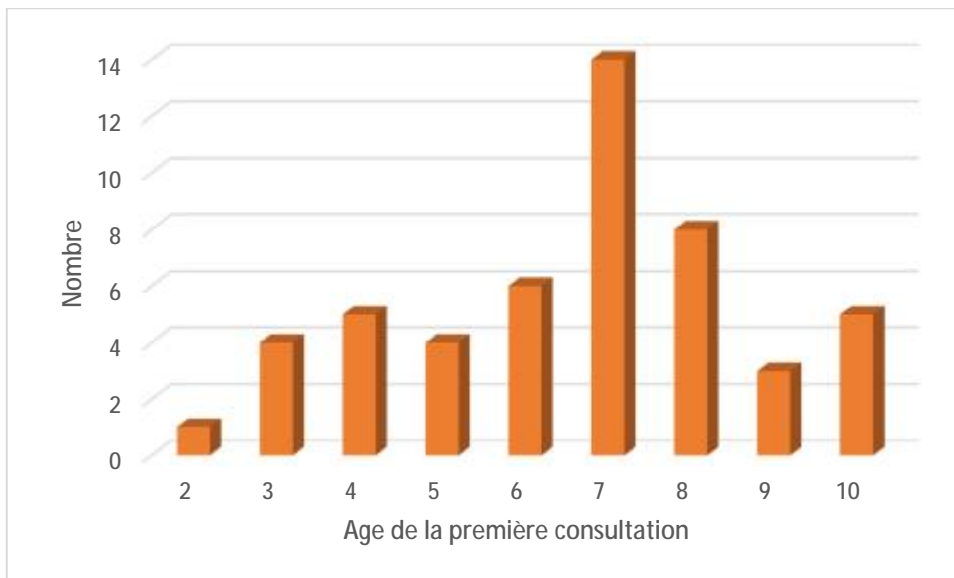


Graphique 6 : Répartition des patients selon l'âge de début de symptômes

La majorité des patients ont présenté leurs premiers symptômes entre l'âge de 5 et 7 ans, soit 56% des cas.

- Répartition selon l'âge de la première consultation :

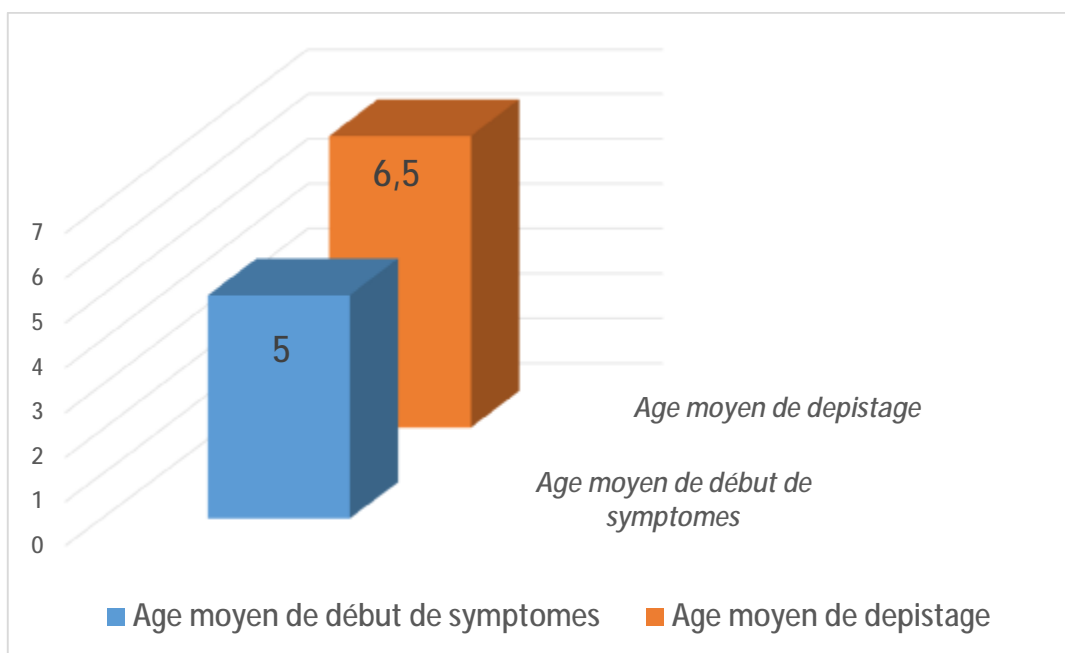
L'âge de la première consultation varie entre 3 et 10 ans avec un âge moyen de 6,5 ans.



Graphique 7 : Répartition des patients selon l'âge de la première consultation

La majorité des patients ont consulté pour la première fois entre l'âge de 6 et 8 ans, soit 56% des cas.

Par ailleurs nous avons remarqué un retard moyen de consultation de 1 an et demi.



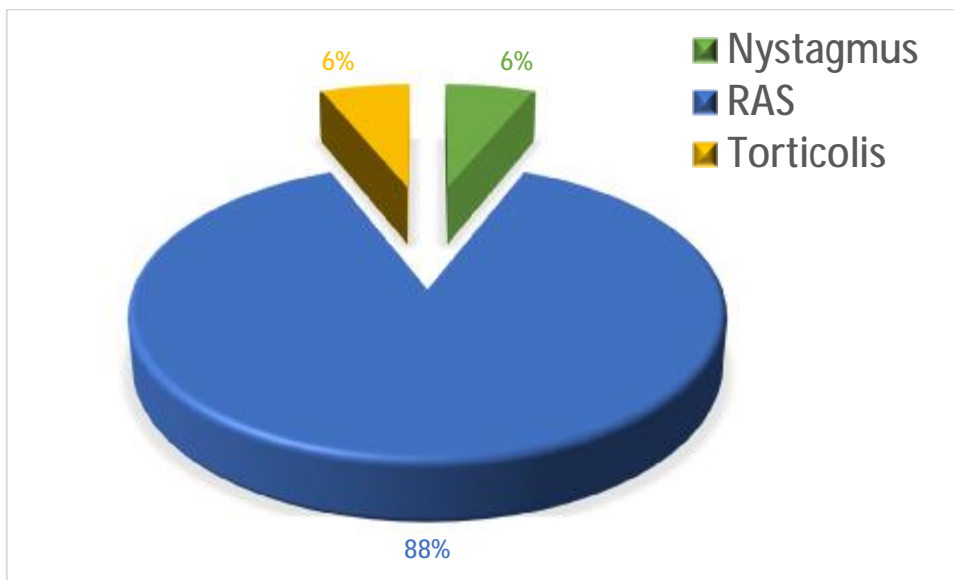
Graphique 8 : Retard de consultation

**2. LES RESULTATS DE L'EXAMEN CLINIQUE :**

**2.1. A l'inspection :**

Le torticollis est retrouvé chez 3 patients, soit 6 %.

Le nystagmus est présent également dans 6% des cas.



Graphique 9 : Répartition des données de l'examen ophtalmologique

**2.2. Etude de la sensorialité :**

Les résultats de l'acuité visuelle initiale sont résumés dans les tableaux suivants :

Tableau 5 : Résultats de l'évaluation de l'acuité visuelle initiale avec correction de l'œil droit

AV AC	Nombre de patients
$1/10 \leq AV < 5/10$	24
$5/10 \leq AV \leq 7/10$	14
$7/10 \leq AV \leq 10/10$	12

Tableau 6 : Résultats de l'évaluation de l'acuité visuelle initiale avec correction de l'œil gauche

AV AC	Nombre de patients
$1/10 \leq AV < 5/10$	15
$5/10 \leq AV \leq 7/10$	17
$7/10 \leq AV \leq 10/10$	18

Tableau 7 : l'acuité visuelle initiale avant le traitement

	Nombre de patients	Moyenne	Ecart type
Acuité visuelle: AC OD	50	4,94/10	3,0667
Acuité visuelle: AC OG	50	6,56/10	3,3268

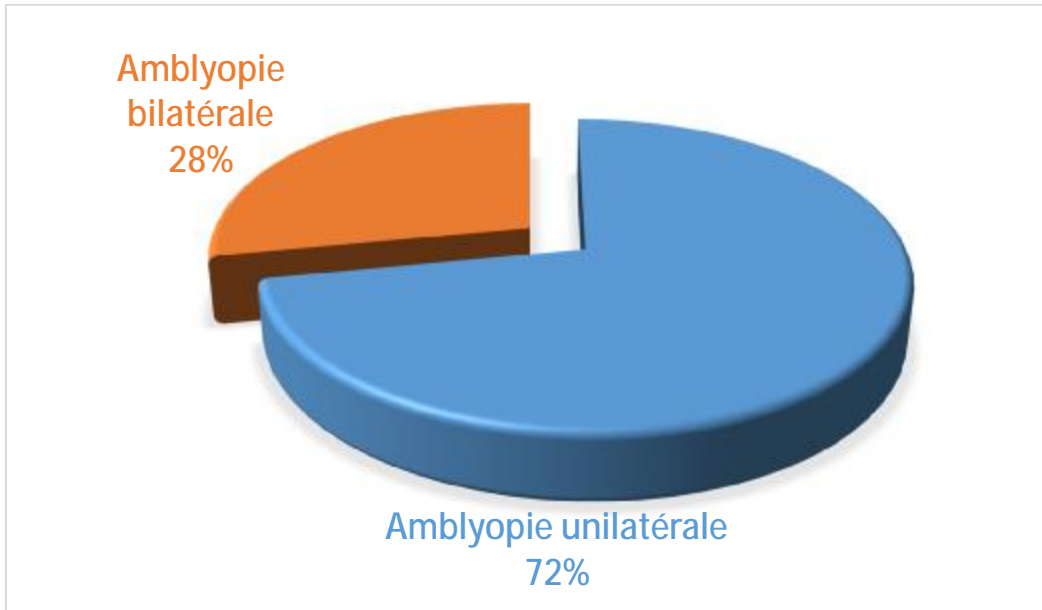
### 2.3. Etude de l'amblyopie :

L'amblyopie unilatérale est définie comme une différence d'acuité visuelle égale ou supérieure à 2 lignes, elle est dite bilatérale quand l'AV est inférieure à 6/10e au niveau des deux yeux.

Dans notre étude, la majorité des enfants se sont présentés avec une amblyopie unilatérale soit 72%, le tableau suivant résume l'ensemble des résultats :

Tableau 8 : Répartition des patients selon le type de l'amblyopie

Amblyopie	Nombre	Pourcentage %
Unilatérale	36	72%
Bilatérale	14	28%



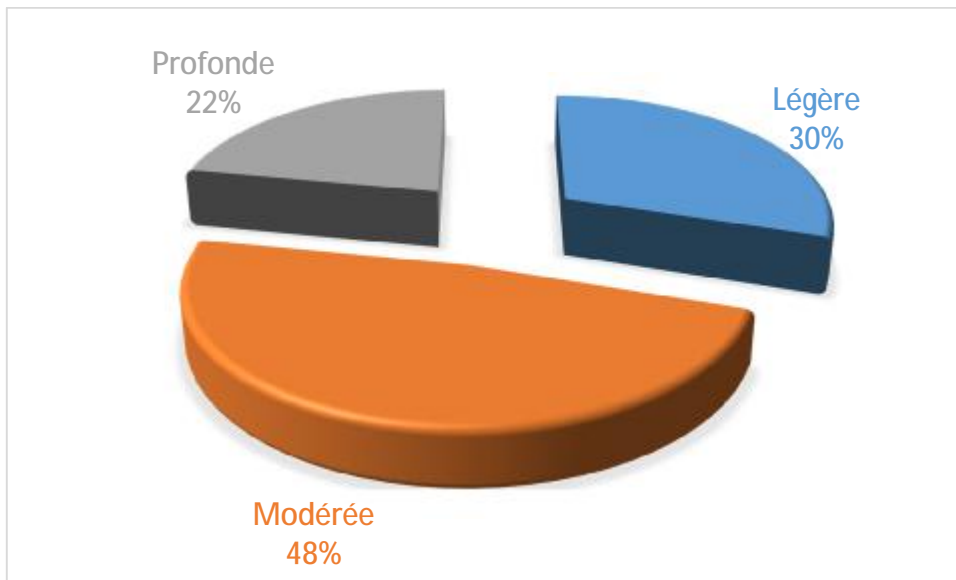
Graphique 10 : Répartition du nombre de cas selon le type d'amblyopie

L'amblyopie est classée en fonction de l'acuité visuelle de l'œil dominant, en amblyopie profonde quand l'AV est inférieure ou égale à 1/10ème, elle est dite moyenne lorsque l'AV est comprise entre 1/10ème et 4/10ème, au-delà de 5/10ème elle est dite légère.

L'amblyopie modérée est la plus fréquente dans notre série soit 48%, le tableau suivant résume l'ensemble des résultats :

Tableau 9 : Répartition des patients selon la profondeur de l'amblyopie

Amblyopie	Nombre	Pourcentage %
Légère	15	30%
Modérée	24	48%
Profonde	11	22%



Graphique 11 : Répartition du nombre de cas selon la profondeur de l’amblyopie.

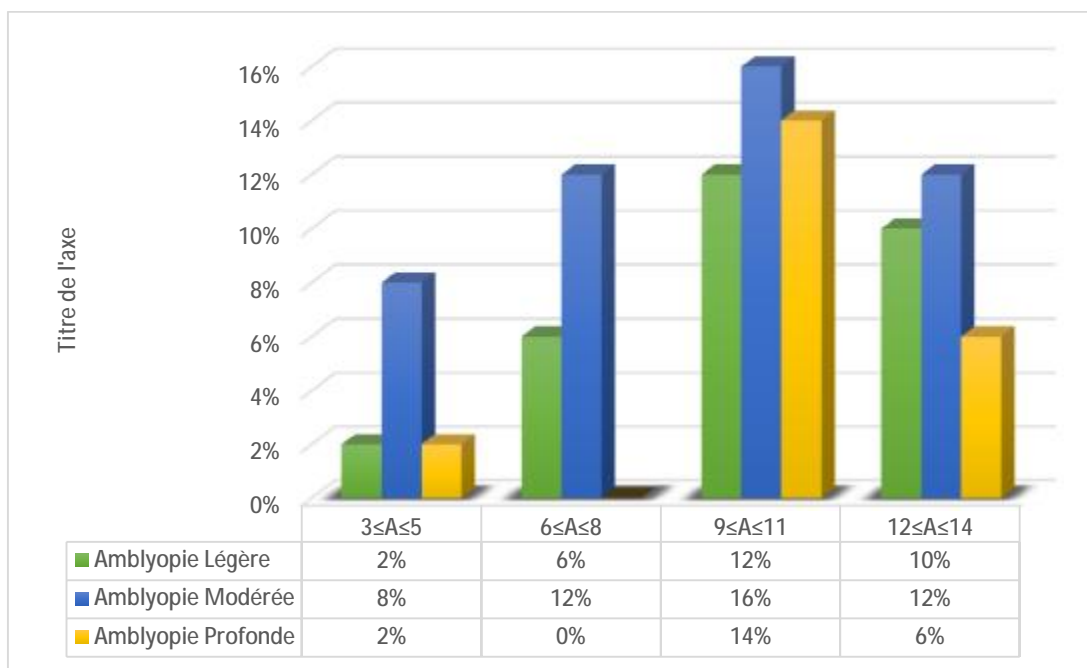
La tranche d’âge entre 9 et 11 ans est la plus représentée dans tous les types d’amblyopie avec :

- Ø 40 % des cas d’amblyopie légère ;
- Ø 34 % des cas d’amblyopie modérée ;
- Ø 64 % des cas d’amblyopie profonde.

Le tableau et le graphique suivants résument les résultats obtenus :

Tableau 10 : La profondeur de l’amblyopie selon les tranches d’âge

Age	Amblyopie			Total
	Légère	Modérée	Profonde	
3 ≤ A ≤ 5	1	4	1	6
6 ≤ A ≤ 8	3	6	0	9
9 ≤ A ≤ 11	6	8	7	21
12 ≤ A ≤ 14	5	6	3	14



Graphique 12 : Répartition de la profondeur de l’amblyopie selon les tranches d’âge

-Profondeur de l’amblyopie en fonction d’âge de prise en charge :

Tableau 11 : profondeur de l’amblyopie en fonction de l’âge de prise en charge

Degré d’amblyopie	Nombre	Moyenne d’âge
Légère	15	6,62
Modérée	24	6,70
Profonde	11	6,10
Total	50	6,5

Dans notre étude, les amblyopies profondes sont dépistées plus précocement que les amblyopies légères et modérées.

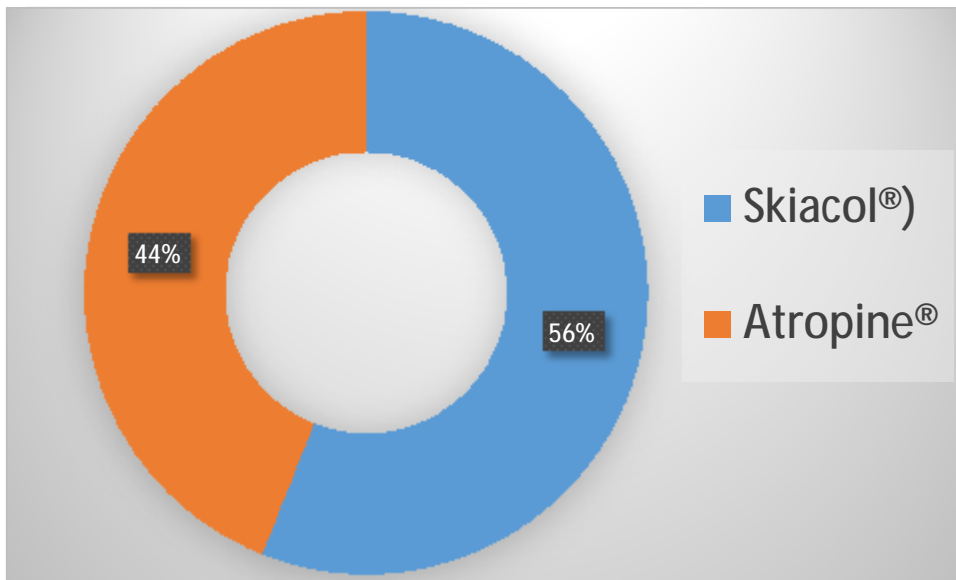
## 2.4. Etude de l'anisométrie :

### - La Cycloplégie :

Tous nos patients ont bénéficié d'une réfraction sous cycloplégiques :

Ø 28 patients sous cyclopentolate (Skiacol®)

Ø 22 patients sous sulfate d'atropine (Atropine®).



Graphique 13 : Répartition des patients selon la méthode de réfraction utilisé

### - Degré d'anisométrie :

Dans notre étude, parmi les 50 cas d'amblyopie anisométrique, on a trouvé :

Ø 14 cas d'anisométrie faible

Ø 15 cas d'anisométrie modérée

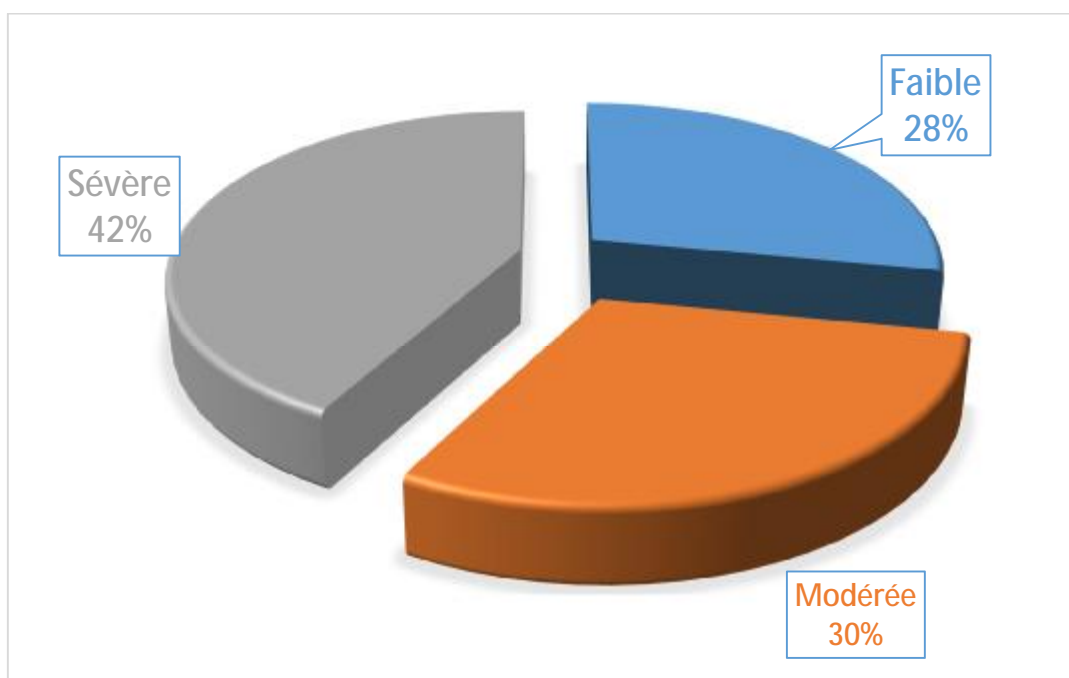
Ø 21 cas d'anisométrie sévère

L'anisométrie sévère est la plus fréquente dans notre étude avec 42% des cas.

Le tableau et le graphique suivants résument l'ensemble des résultats :

Tableau 12 : Répartition des patients selon le degré d'anisométrie

Anisométrie	Nombre	Pourcentage %
Faible	14	28%
Modérée	15	30%
Sévère	21	42%



Graphique 14 : Répartition des patients en fonction du degré de l'anisométrie

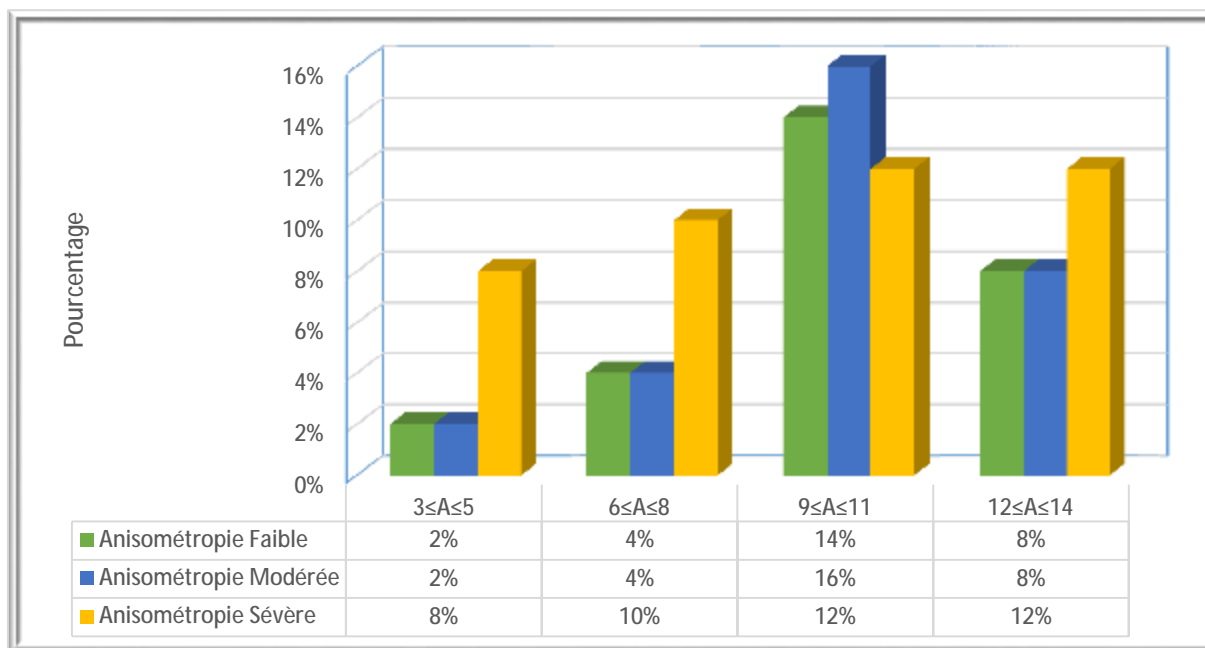
Dans la tranche d'âge  $9 \leq A \leq 11$  on trouve :

- Ø 7 cas d'anisométrie faible
- Ø 8 cas d'anisométrie modérée
- Ø 6 cas d'anisométrie sévère

L'ensemble des résultats sont résumés dans le tableau et le graphique suivants :

Tableau 13 : Degré d'anisométrie selon les tranches d'âge

Age	Anisométrie			Total
	Faible	Modérée	Sévère	
3≤A≤5	1	1	4	6
6≤A≤8	2	2	5	9
9≤A≤11	7	8	6	21
12≤A≤14	4	4	6	14



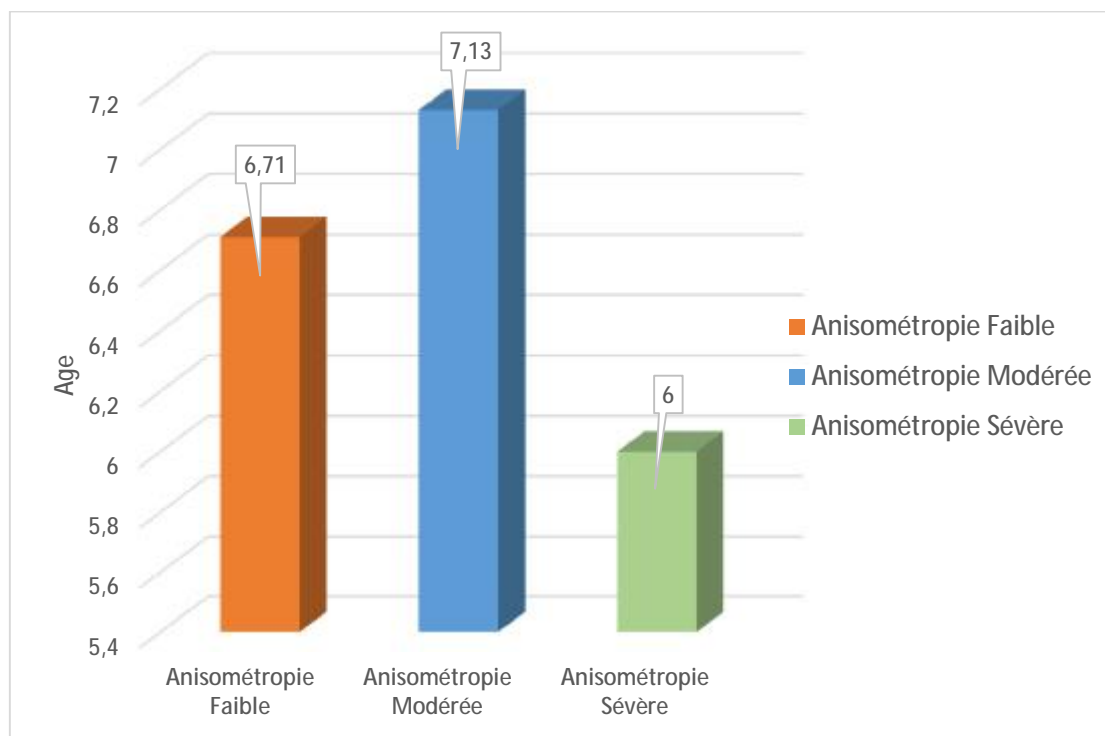
Graphique 15 : Répartition du degré de l'anisométrie selon les tranches d'âge

-Degré d'anisométrie en fonction d'âge de prise en charge :

Tableau 14 : Degré d'anisométrie selon l'âge de prise en charge

Degré d'anisométrie	Nombre	Moyenne d'âge
Faible	14	6,71
Modérée	15	7,13
Sévère	21	6
Total	50	6,5

Nous avons remarqué que les anisométries sévères sont dépistées plus précocement que les anisométries faibles et modérées.



Graphique 16 : Degré de l'anisométrie en fonction de l'âge de prise en charge

- Répartition des différents anisométries selon le type de réfraction :

Tableau 15 : Répartition des patients selon le type d'anisométrie

Type d'anisométrie	Nombre	Fréquence
Anisohypermétropie	16	32%
Anisomyopie	9	18%
Anisoastigmatisme	10	20%
Anisohypermétropie + Anisoastigmatisme	8	16%
Anisomyopie + Anisoastigmatisme	7	14%

Dans notre étude, l'anisohypermétropie est la plus fréquente avec 16 cas soit 32%.

- Relation entre les différents types d'anisométrie et la profondeur de l'amblyopie :

Tableau 16 : Répartition des différentes anisométries selon la profondeur de l'amblyopie

Le type d'anisométrie	La profondeur de l'amblyopie		
	Faible	Modérée	Profonde
Anisohypermétropie	3	7	6
Anisomyopie	2	6	1
Anisoastigmatisme	3	5	2
Anisohypermétropie + Anisoastigmatisme	5	2	1
Anisomyopie + Anisoastigmatisme	2	4	1

L'amblyopie modérée est la plus représentée dans la majorité des sous-types d'anisométries,

Dans le groupe des anisohypermétropes, 43,7 % avaient une amblyopie modérée contre 37,5 % avec une amblyopie profonde.

Dans le groupe des anisomyopes, 66,7% des patients avaient une amblyopie modérée.

La différence de réfraction entre les 2 yeux détermine le degré d'anisométrie, le degré moyen ainsi que les plages des valeurs d'anisométrie myopique, hypermétropique et d'anisoastigmatisme sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 17 : Les valeurs moyennes et les plages des valeurs admissibles des différents types d'anisométrie

Type d'anisométrie	La valeur moyenne	La plage des valeurs admissibles
Myopie (D)	-7,31	Entre -1,50 et -18,00
Hypermétropie (D)	+3,00	Entre +1,50 et +6,00
Astigmatisme (D)	+2,07	Entre +1,00 et +4,75

D = Dioptrie

- Relation entre la profondeur de l'amblyopie et le degré d'anisométrie :

Dans le groupe des anisométries faibles, on a trouvé :

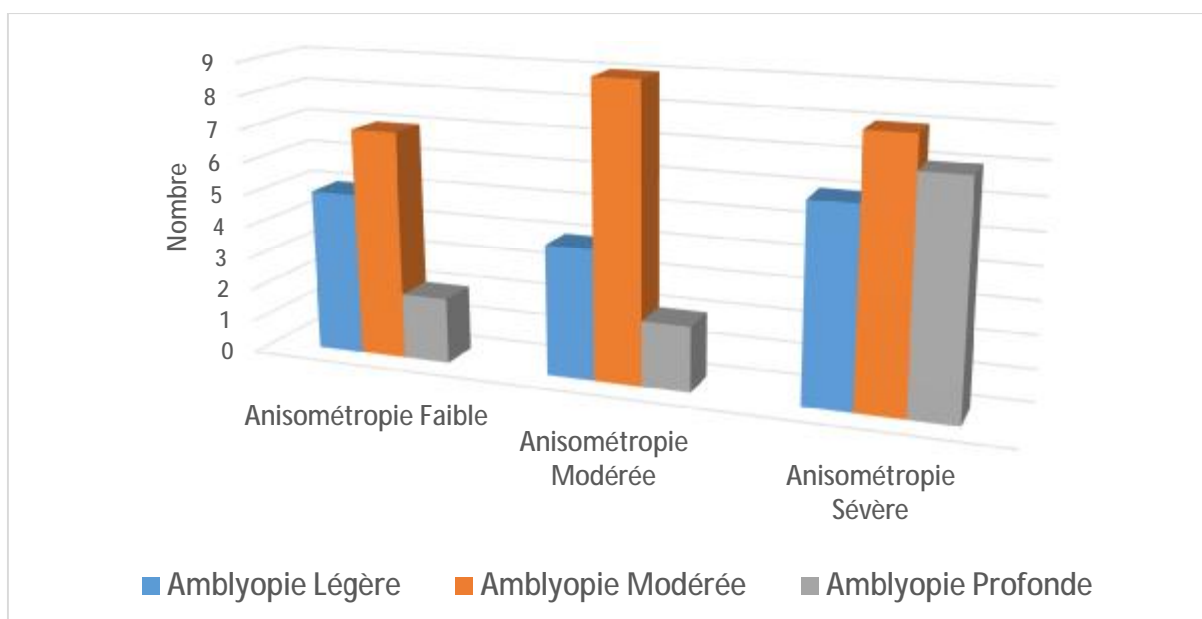
- Ø 5 cas d'amblyopie légère
- Ø 7 cas d'amblyopie modérée
- Ø et 2 cas seulement d'amblyopie profonde.

Dans le groupe des patients porteurs d'anisométrie modérée, on note :

- Ø 4 cas d'amblyopie légère
- Ø 9 cas d'amblyopie modérée
- Ø 2 cas seulement d'amblyopie profonde.

Dans le groupe des patients porteurs d'anisométrie sévère, on a trouvé :

- Ø 6 cas d'amblyopie légère
- Ø 8 cas d'amblyopie modérée
- Ø et 7 cas seulement d'amblyopie profonde.



Graphique 17 : Degré d'anisométrie en fonction du profondeur de l'amblyopie

Dans notre étude, il n'existe pas de corrélation statistiquement significative entre la profondeur de l'amblyopie et le degré d'anisométrie ( $p=0,79$ ).

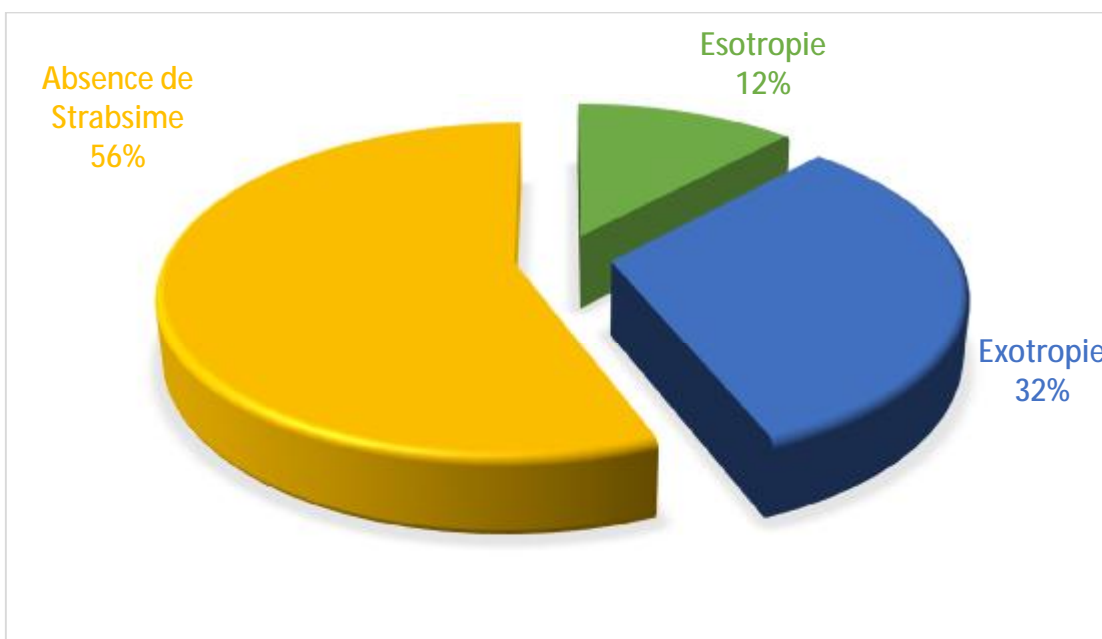
2.5. Etude de la déviation :

L'ensemble des strabismes représente 44 % des cas.

- Type de strabisme :

Parmi les 22 cas de strabisme, on a trouvé 6 cas d'esotropie soit 12 % des patients, et 16 cas d'exotropie soit 32% des patients.

Le tableau et le graphique suivants résument l'ensemble des résultats :



Graphique 18 : Répartition des patients en fonction du type de strabisme

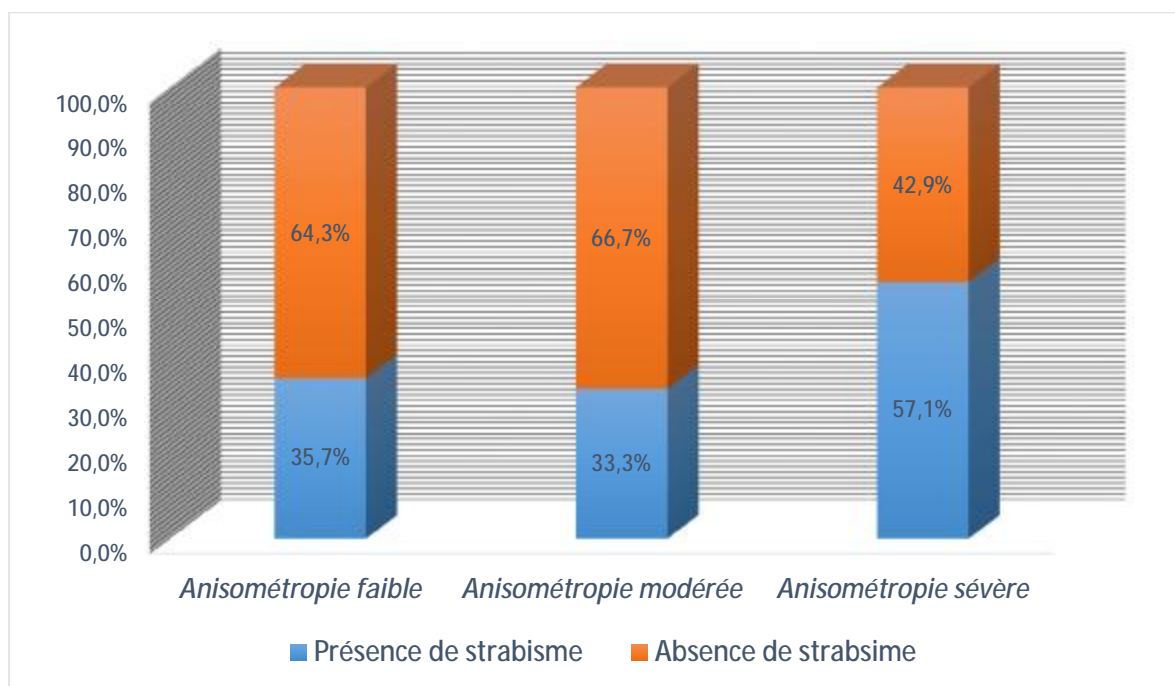
Tableau 18 : Répartition des patients selon le type de strabisme

Type de strabisme	esotropie	exotropie	Total
Nombre	6	16	22

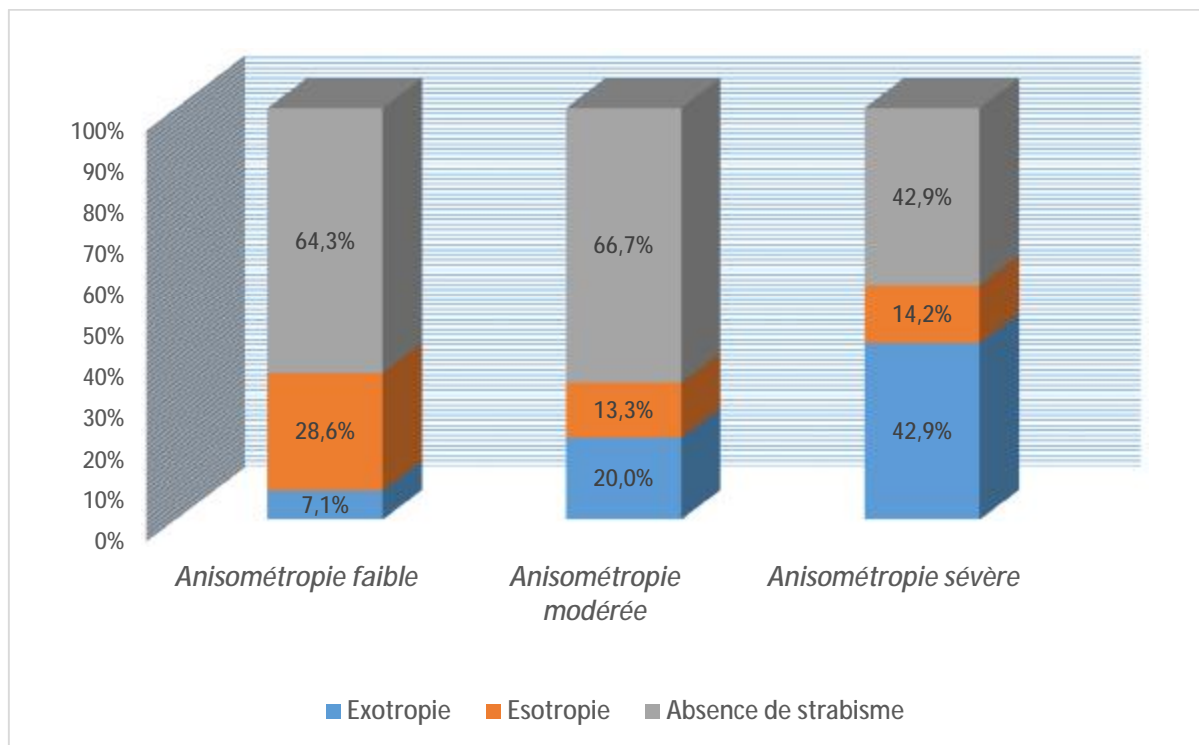
Dans le groupe des anisométries légères, 36% des patients présentent un strabisme avec 4 cas d'exotropie et un cas d'esotropie.

Dans le groupe des patients porteurs d'anisométrie modérée, 33% des patients présentent un strabisme avec 3 cas d'exotropie et 2 cas d'esotropie.

Dans le groupe des patients porteurs d'anisométrie sévère, 57% des patients présentent un strabisme avec 9 cas d'exotropie et 3 cas d'esotropies.



Graphique 19 : Prévalence des strabismes dans les 3 groupes d'anisométries



Graphique 20 : Répartition des exotropies et des esotropies dans les 3 groupes d'anisométrie

- Angle du strabisme :

Tableau 19 : Répartition des patients selon l'angle du strabisme

Angle de strabisme	Microstrabisme*	Petit angle**	***Grand angle
Nombre	7	9	6
Fréquence	32%	41%	27 %

Microstrabisme : ≤ 8 dioptries

\*\* Strabisme à petit angle : > 8 et ≤ 20 dioptries

\*\*\*Strabisme à grand angle : >20 dioptries

-Relation entre le degré de l'anisométrie et l'angle de strabisme :

Dans notre étude, l'anisométrie sévère est toujours associée à un microstrabisme, nous avons remarqué que tous les patients qui ont un microstrabisme présentent également une anisométrie sévère, les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 20 : Relation entre le degré d'anisométrie et l'angle du strabisme

Anisométrie	Strabisme		
	Microstrabisme	Strabisme a Grand angle	Strabisme a Petit angle
Faible	0	2	3
Modérée	0	1	4
Sévère	7	3	2
Total	7	6	9

-Comparaison de l'âge de prise en charge initial et l'angle de strabisme : (tableau 21)

Tableau 21 : L'angle du strabisme selon l'âge de prise en charge

Angle de Strabisme	Moyenne d'âge
Microstrabisme	5,71
Strabisme a grand angle	5
Strabisme a petit angle	7,55

Les strabismes à petit angle sont découverts tardivement.

### 3. TRAITEMENT :

#### 3.1. Caractéristiques thérapeutiques et pronostiques :

##### ✓ La cycloplégie :

Tous les malades ont bénéficié d'une réfraction sous Skiacol et d'une réfraction sous Atropine au moins une fois lors du suivi (particulièrement la première année de suivi).

##### ✓ COT :

Tous les patients ont bénéficié d'une correction optique totale.

##### ✓ Occlusion :

Tous les malades ont bénéficié d'une occlusion.

##### ✓ Chirurgie :

Parmi les 22 patients strabiques, 2 patients ont été opérés (4%) après rééducation de l'amblyopie.

#### 3.2. Moyens thérapeutiques :

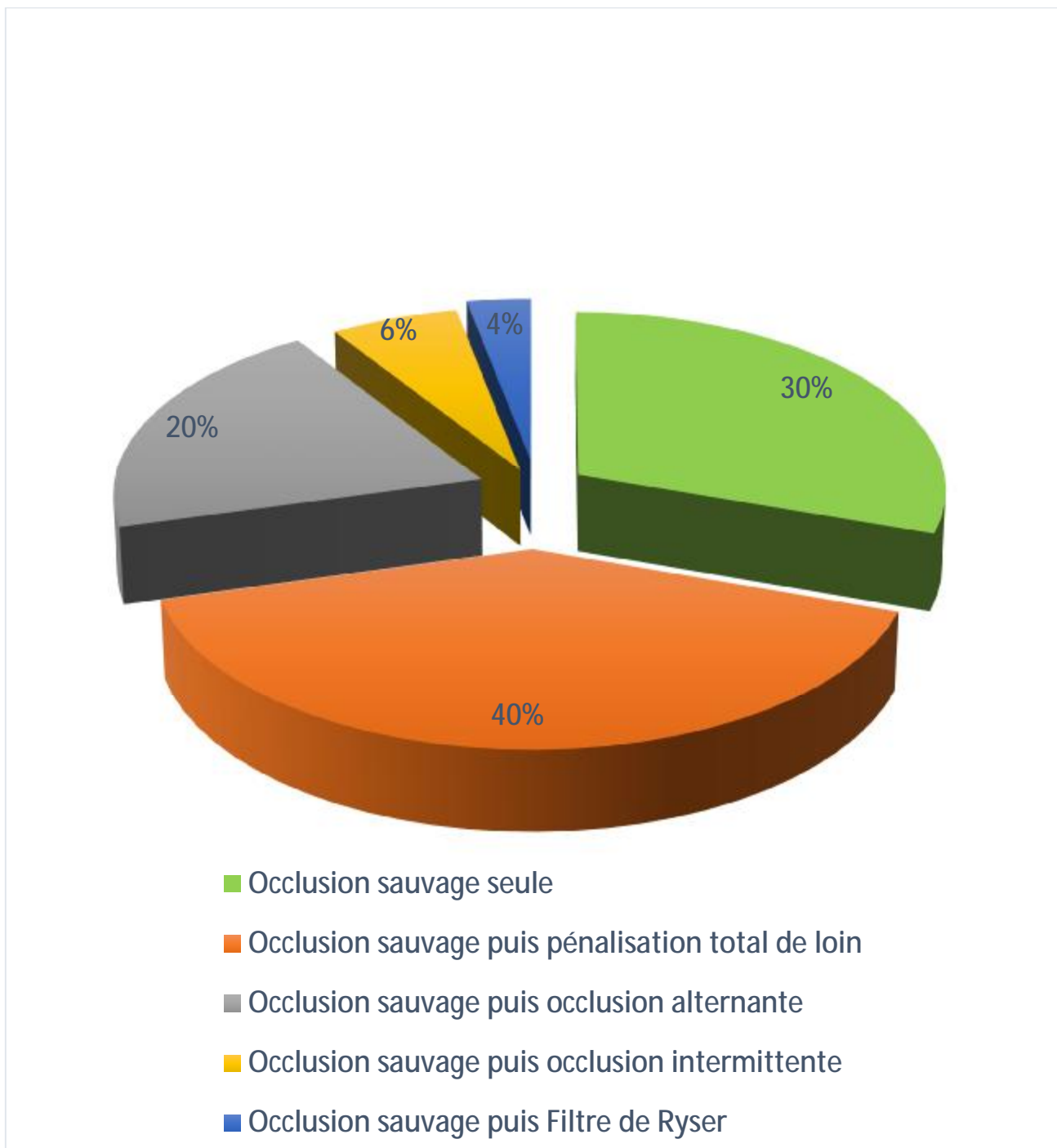
L'occlusion sauvage suivie de pénalisation totale de loin a constitué l'essentiel du traitement, en effet, 40% des malades ont bénéficié ainsi de ce moyen thérapeutique.

Le choix de cette méthode a été guidé en grande partie par la facilité de son utilisation et la disponibilité des pansements oculaires par rapport aux autres méthodes nécessitant un appareillage complexe ou des consommables indisponibles.

L'occlusion sauvage seule a été faite chez 30% des malades.

Dans 20% des cas, le traitement a consisté en une occlusion sauvage suivie d'une occlusion alternante, et en une occlusion sauvage suivie d'une occlusion intermittente dans 6% des cas.

2 cas soit 4% ont bénéficié d'occlusion sauvage, suivie de la mise en place d'un filtre de Ryser.

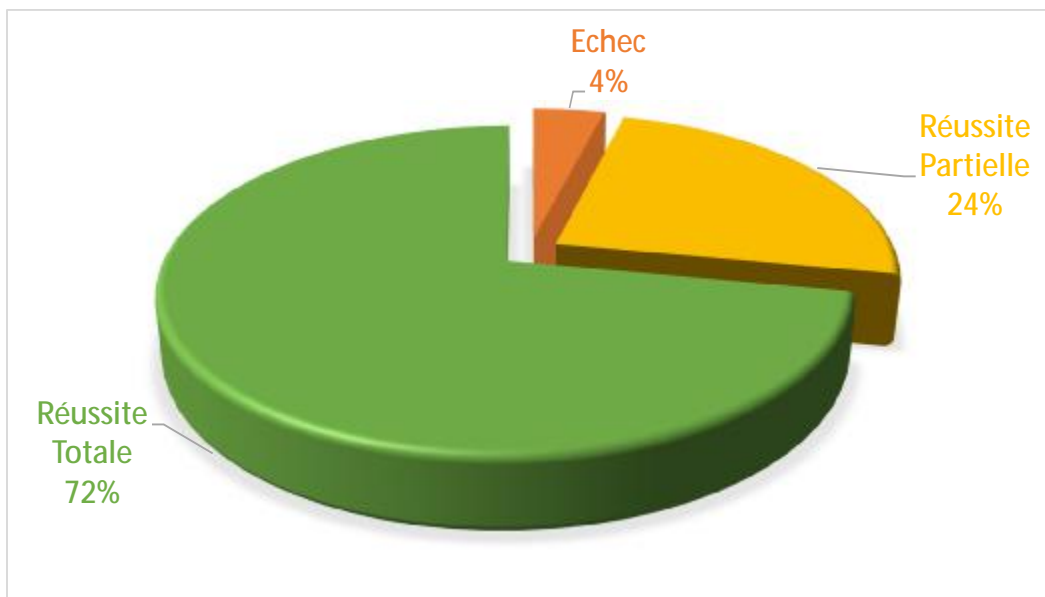


Graphique 21 : Répartition des patients en fonction des moyens thérapeutiques utilisés

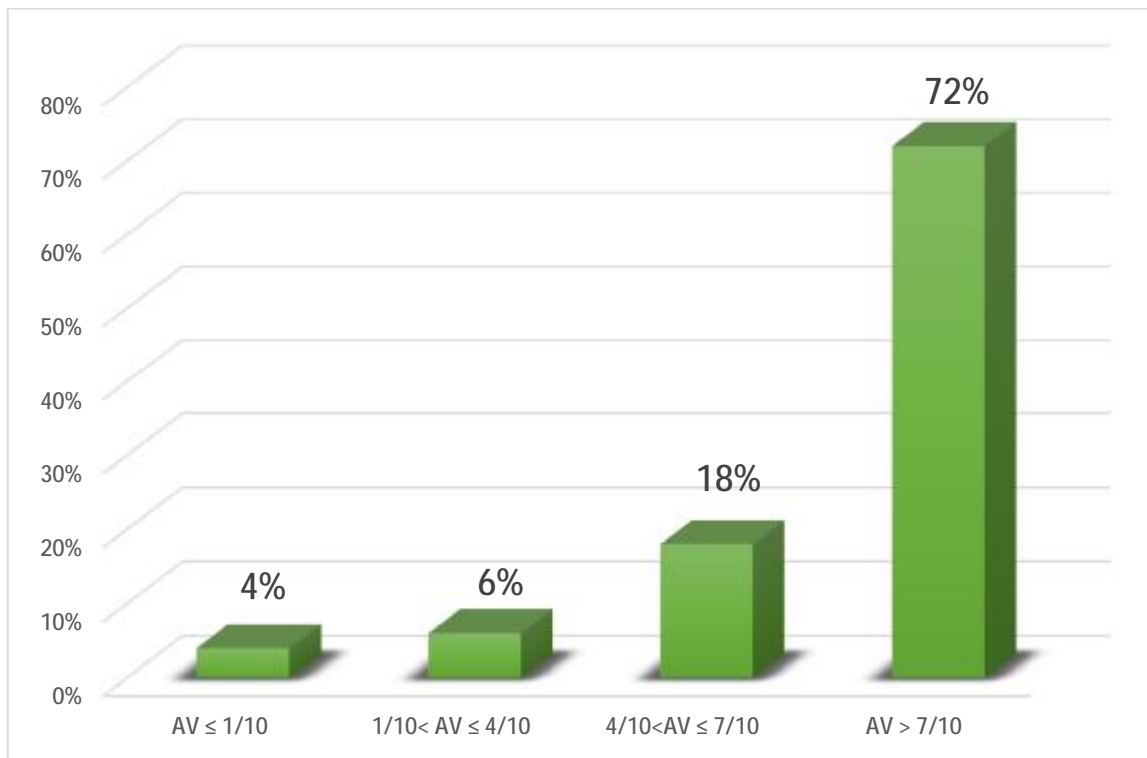
3.3. Réussite thérapeutique :

L'acuité visuelle moyenne finale est de 8/10.

La réussite thérapeutique est totale dans 72 % des cas, partielle dans 24 % des cas. L'échec est présent dans 4% des cas.



Graphique 22 : Résultats de traitement



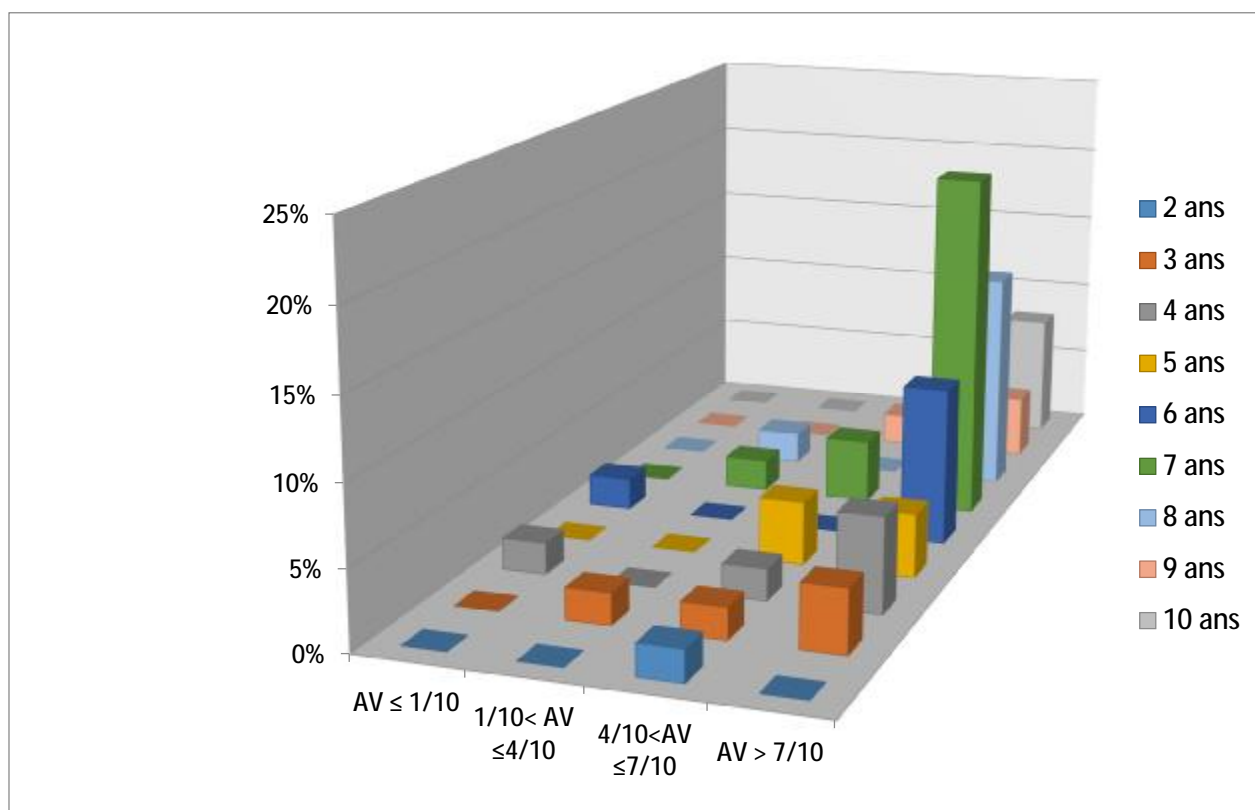
Graphique 23 : Acuité visuelle finale

3.4. Acuité visuelle et âge de présentation des patients :

Dans notre série, on note que les meilleures acuités visuelles finales sont obtenues chez les enfants qui se sont présentés à un âge entre 6 et 8 ans soit 64% de l'ensemble des cas de réussite totale, l'ensemble des résultats sont résumés dans le tableau et le graphique suivant :

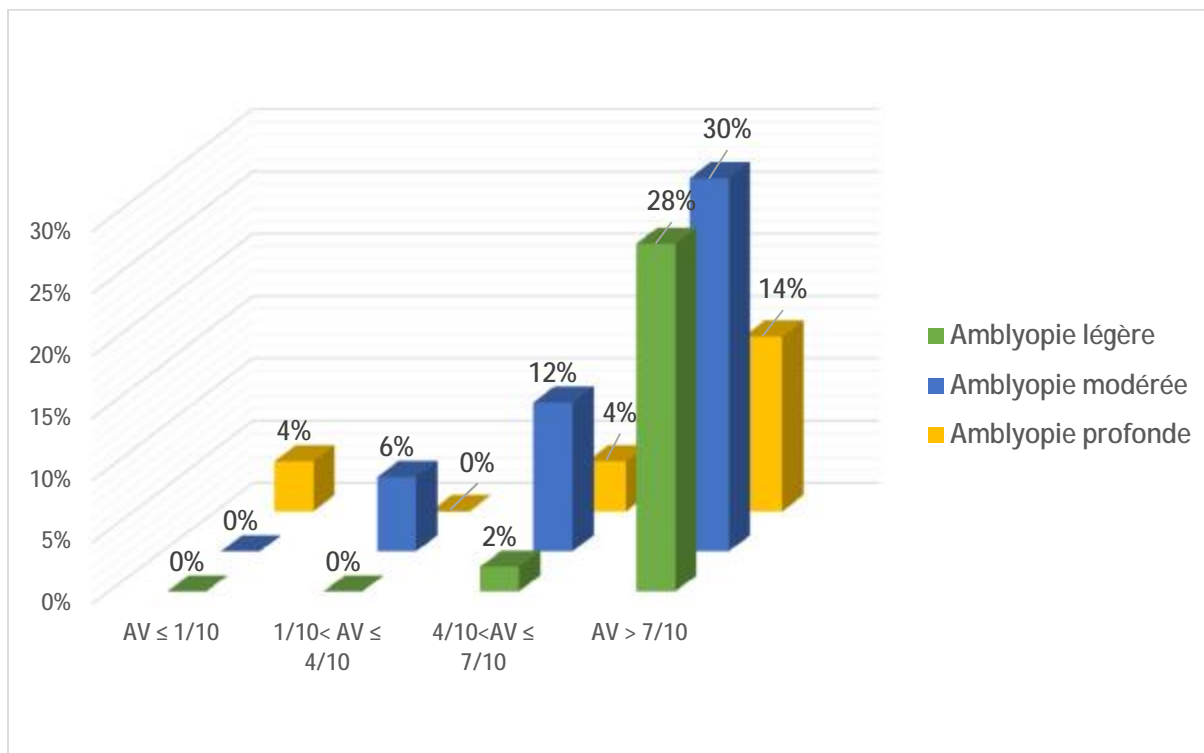
Tableau 21 : Acuité visuelle finale selon l'âge de présentation

Acuité visuelle finale	Age des patients								
	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6 ans	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans
$AV \leq 1/10$	0	0	1	0	1	0	0	0	0
$1/10 < AV \leq 4/10$	0	1	0	0	0	1	1	0	0
$4/10 < AV \leq 7/10$	1	1	1	2	0	2	0	1	1
$AV > 7/10$	0	2	3	2	5	11	7	2	4



Graphique 24 : Acuité visuelle finale en fonction de l'âge de présentation

3.5. Acuité visuelle et sévérité de l’amblyopie :



Graphique 25 : Acuité visuelle finale en fonction de la profondeur de l’amblyopie

Dans notre étude on note que les meilleures acuités visuelles finales sont obtenues chez les enfants porteurs d’amblyopies modérées et légères.

3.6. La Réussite en fonction Du retard de prise en charge (l’âge de prise en charge – âge de début) :

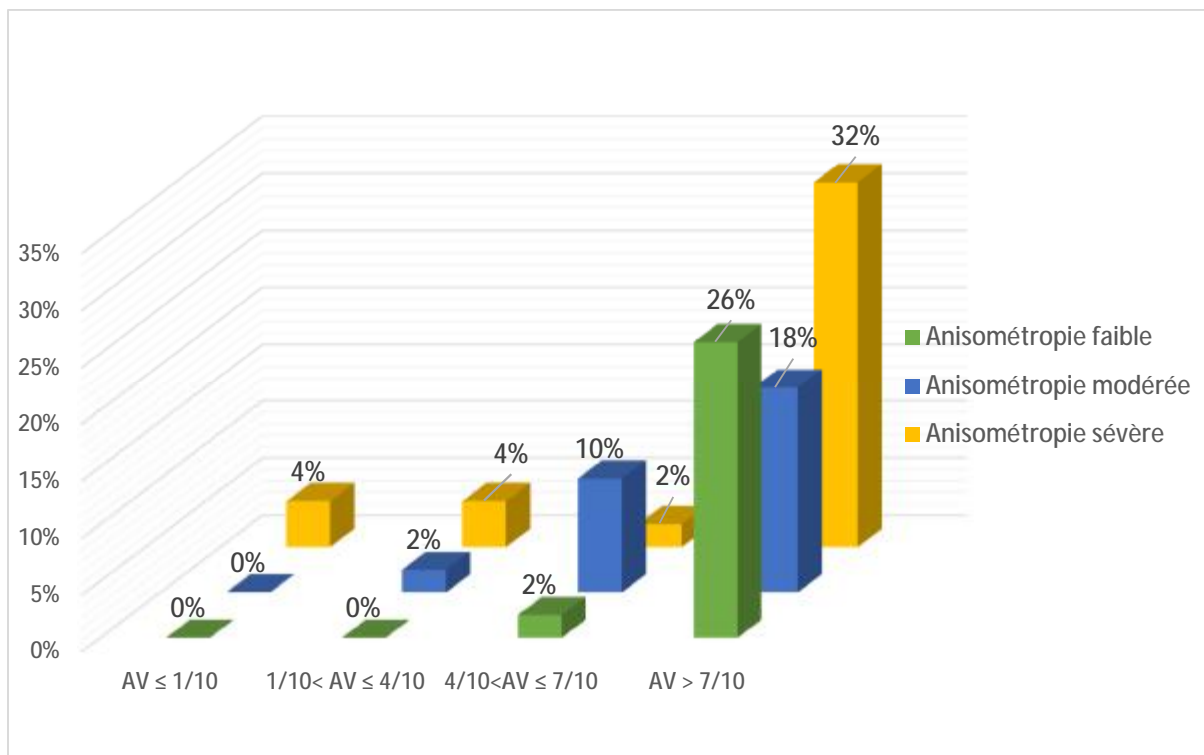
Tableau 23 : La réussite du traitement en fonction du retard de prise en charge

Réussite	Nombre	Moyenne du retard de prise en charge (ans)
Totale	36	1,44
Partielle	12	1,83
Echec	2	2,5
Total	50	1,5

Dans notre étude, nous avons trouvé que le retard de prise en charge influence les résultats thérapeutiques. Dans les 2 cas d’échecs observés, le retard moyen de prise en charge était de 2 ans et demi.

3.7. Acuité visuelle et degré de l’anisométrie :

Nous avons remarqué que les 2 cas d’échecs présents dans cette étude sont tous des anisométries sévères, contrairement aux anisométries légères et modérées où il y avait aucun cas d’échec.



Graphique 26 : Acuité visuelle finale en fonction de degré de l’anisométrie

3.8. Relation entre la profondeur de l’amblyopie et la réussite du traitement :

Tableau 24 : Réussite du traitement en fonction de la profondeur de l’amblyopie

	Nombre	Réussite		
		Echec	Partielle	Totale
Amblyopie Légère	15	0	1	14
Amblyopie Modérée	24	0	9	15
Amblyopie profonde	11	2	2	7

Dans notre étude, le taux de réussite totale était de :

- ✓ 94% dans l'amblyopie légère ;
- ✓ 62% dans l'amblyopie modérée ;
- ✓ Et 64% dans l'amblyopie profonde

Le taux d'échec est de 0% dans l'amblyopie modérée et légère, alors qu'il est de 18% dans l'amblyopie profonde.

### 3.9. Réussite du traitement en fonction de l'angle de strabisme :

Tableau 25 : Réussite du traitement en fonction de l'angle du strabisme

Angle du strabisme	Réussite			Total
	Totale	Partielle	Echec	
Microstrabisme	7	0	0	7
	100%	0%	0%	100%
Strabisme a grand angle	3	2	1	6
	50%	33,3%	16,7%	100%
Strabisme a petit angle	6	3	0	9
	66,7%	33,3%	0%	100%

Dans notre étude, la réussite est totale dans tous les cas de microstrabismes observés.

### 3.10. Les difficultés thérapeutiques :

Bascule :

Elles ont été observées chez 3 patients mais ont été totalement récupérées.

Echec :

2 cas d'échec ont été observés soit 4% des cas.

### 3.11. Coopération des patients :

Dans notre étude nous avons remarqué que la non coopération augmente le risque d'échec de traitement.

Le taux de coopération de nos patients était de 80%.

50 % des patients non coopérants sont âgés entre 3 et 5 ans.

Le taux de réussite est élevé (85% de réussite totale et 15% de réussite partielle) chez les patients qui ont coopérés avec le traitement.

Le tableau suivant résume l'ensemble de résultats :

Tableau 26 : La réussite du traitement en fonction de la coopération des patients

Réussite du traitement	Coopération		Total
	oui	non	
Réussite totale	34	2	36
Réussite partielle	6	6	12
Echec	0	2	2
Total	40	10	50

# DISCUSSION

Cette étude rétrospective réalisée au sein du service d'ophtalmologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès a permis de regrouper 50 patients suivis pour amblyopie anisométrique.

C'est la première étude réalisée au sein du service d'ophtalmologie de l'HMMI de Meknès concernant l'amblyopie anisométrique.

Cette étude nous permet de rapporter l'expérience du service d'ophtalmologie de l'HMMI de Meknès dans le diagnostic des patients atteints d'amblyopie anisométrique. Elle nous permet d'évaluer nos pratiques.

Nous avons comparé la population de notre étude et nos résultats aux patients inclus dans les grandes séries traitant l'amblyopie fonctionnelle en général et l'amblyopie anisométrique en particulier.

Cela nous aidera à faire ressortir les aspects particuliers qu'elle peut prendre chez nous.

## I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

### 1. Age :

Dans notre série l'âge moyen des patients était de 9,72 ans avec des extrêmes allant de 3 à 14 ans, la tranche d'âge située entre 9 à 11 ans a été la plus représentée soit 42%, suivie de la tranche d'âge de 12 à 14 ans avec 28% des cas.

COTTER et collaborateurs [88], ont trouvés un âge moyen de 5,2 ans dans une étude menée au Maryland aux états unis.

Dans une étude menée à Ankara en Turquie chez 132 patients présentant une amblyopie anisométrique l'âge moyen était 6,5 ans [89]

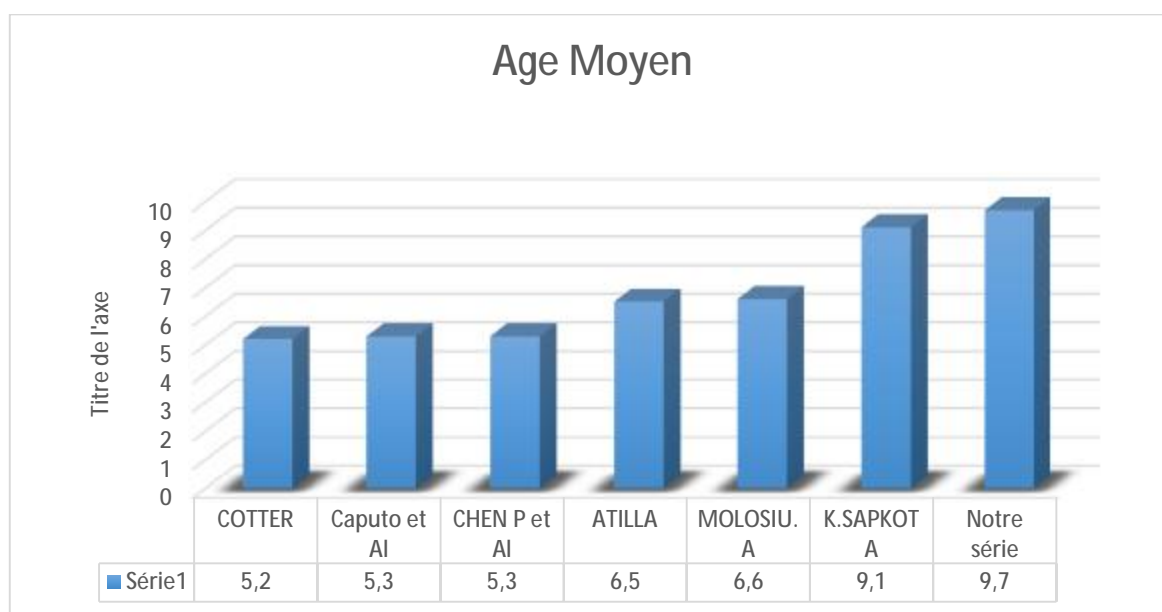
En Albanie [90], en Italie [91] et au Taiwan [91] l'âge moyen des patients était plus jeune, respectivement 6,6 ans, 5,3 ans, et 5,3 ans.

Nos résultats se rapproche plus de l'étude menée au Népal [93] entre 2006 et 2011 portant sur 189 patients suivis pour amblyopie anisométrique, où l'âge moyen des sujets était de 9,1 ans avec des extrêmes âges allant de 3 à 13 ans.

Il apparait ainsi que dans les plus grandes séries, l'âge moyen des patients est relativement plus jeune que dans notre série. Ceci peut être expliqué par l'ignorance des parents au Maroc vis-à-vis les problèmes de vision de leurs enfants et par l'absence d'un véritable programme de dépistage précoce de l'amblyopie anisométrique.

Tableau 27 : l'âge moyen des patients selon les séries internationales

Séries	Pays	Age moyen
COTTER	Etats Unis	5,2 ans
Caputo et AI	Italie	5,3 ans
CHEN P et AI	Taiwan	5,3 ans
ATILLA	Turquie	6,5 ans
MOLOSIU.A	Albanie	6,6 ans
K.SAPKOTA	Népal	9,1 ans
Notre série	Maroc	9,7 ans



Graphique 27 : L'âge moyen des patients selon les séries internationales

## 2. Le sexe :

Dans les différents travaux publiés en Albanie [90], aux états unis [88], au Népal [93] et en Inde [94,95], il existe une prédominance du sexe masculin par rapport au sexe féminin.

En accord avec la littérature, nous avons noté une prédominance masculine avec 52 % des cas, et un sexe ration H/F de 1,08.

Tableau 28 : Le sexe dominant chez les patients dans les différentes séries internationales.

Auteurs	Pays	Sexe prédominant	pourcentage
COTTER	Etats Unis	Masculin	54%
MOLOSIU. E	Albanie	Masculin	54%
SAPKOTA.T	Népal	Masculin	59%
WARIS et Al	Inde	Masculin	55%
KHAN.T	Inde	Masculin	52%
Notre série	Maroc	Masculin	52%

## 3. Etude des antécédents :

### 3.1. Les antécédents personnels :

Dans notre série les patients sans antécédents personnels ont été les plus représentés avec 46 cas, soit 92%, suivi de 4% de prématurité et 4% de souffrance néonatale.

Dans une étude marocaine menée au CHU de Rabat portant sur 80 patients atteints d'amblyopie fonctionnelle [96], les patients sans antécédents personnels été les plus représentés avec 82,5%, la prématurité a été retrouvée chez 2 patients

Une enquête exposés-non exposés rétrospective suédoise [97] a comparé la fréquence des anomalies oculaires retrouvées chez 528 enfants de 5 à 10 ans, nés

prématurés entre 1976 et 1981 à celle présentée par 1 047 enfants non prématurés randomisés, parmi les enfants nés pendant la même période dans la même ville. La prévalence des anomalies oculaires était beaucoup plus élevée parmi les enfants prématurés que parmi les contrôles :

Ø Amblyopie : 3% versus 0,3 % ( $p < 0,001$ )

Ø Anisométrie : 5,9 % versus 1,5 % ( $p < 0,001$ )

La prématurité (moins de 32 semaines révolues de gestation) et/ou le petit poids de naissance (moins de 1 500 grammes) représentent un risque accru d'apparition d'amblyopie ou de facteurs amblyogènes.

### 3.2. Les antécédents familiaux :

Différentes études ont montré sur des populations strabiques qu'il y avait une relation entre le strabisme et l'amblyopie anisométrique. Le strabisme convergent étant 3 fois plus fréquent que le divergent et l'amblyopie bien plus fréquente en cas de strabismes convergents (5 à 6 fois plus) qu'en cas de strabisme divergent. Il faut ajouter l'amblyopie anisométrique due aux microstrabismes résiduels après traitement chirurgical du strabisme. [98]

Dans notre série, la notion de consanguinité a été retrouvée chez 11 patients.

Un strabisme familial a été retrouvé chez 2 patients soit 4 % des cas.

Une notion d'amétropie dans la famille a été retrouvée chez 12 patients soit 24% des cas.

Dans la série marocaine menée au CHU de Rabat [96], la notion de consanguinité a été notée chez 6,3%, le strabisme familial a été retrouvé chez 32,5% des patients.

La notion de mariage consanguin et les antécédents familiaux de strabisme semblent exposer à un risque accru d'apparition d'amblyopie anisométrique.

#### 4. Le retard de consultation :

L'âge de prise en charge dans notre série, était en moyenne de 6,5 ans, alors que l'âge d'apparition des premiers symptômes était en moyenne de 5 ans, soit un retard de consultation d'environ 1,5 an.

En général, nos résultats étaient compatibles avec les données de la littérature

Dans l'étude rétrospective, colligée au service d'Ophtalmologie du CHU

Hassan II de Fès réalisée chez 8000 enfants [99], les auteurs ont noté un retard moyen de consultation de 2 ans.

Dans la série marocaine déjà citée [96], un retard de consultation d'environ 2,5ans a été noté

Ceci s'explique par la difficulté d'accès aux centres spécialisés et des conditions socioéconomiques basses des parents.

## II. AMBLYOPIE & ANISOMETROPIE :

### 1. Etude de l'amblyopie :

Il est classique de considérer l'amblyopie comme ;

- Ø Profonde lorsque l'acuité visuelle est inférieure à 1/10.
- Ø Modérée lorsqu'elle est comprise entre 1 et 4/10.
- Ø Légère pour une acuité visuelle supérieure à 4/10 avec une différence de 2/10 entre les deux yeux.

Dans notre travail l'amblyopie modérée était la plus fréquente avec 48% des cas, suivie d'amblyopie légère avec 30% et en dernier lieu on trouve l'amblyopie profonde avec 22% de l'ensemble des patients.

En effet ces résultats retrouvés dans notre série sont conformes à la Littérature, dans la série de Fès [99] le taux d'amblyopie modérée est de 52,3%.

HAOUZI S, dans sa série a trouvé 48,8% d'amblyopie modérée, 33,8% d'amblyopie légère, 17,5% d'amblyopie profonde [96].

Nos résultats rejoignent ceux de certaines séries internationales aussi, Ainsi WARIS et ses collaborateurs [95] Dans l'étude indienne mentionnée ci-dessus sur 62 patients atteints d'amblyopie anisométrique, l'amblyopie modérée était la plus fréquente avec un taux de 48%.

Dans l'étude de KISHOR SAPOKTA au Népal [93], intéressant une population de 189 patients, ils ont trouvé 13% d'amblyopie légère, 41% d'amblyopie modérée, 46% d'amblyopie profonde.

## 2. Etude de l'anisométrie :

Les deux yeux d'un sujet ont le souvent la même réfraction, c'est-à-dire qu'ils sont soit les deux emmétropes, soit amétropes de façon égale ; c'est une situation d'isométrie. Il arrive cependant que ce ne soit pas le cas. La réfraction des deux yeux peut différer, c'est-à-dire que l'amétropie peut être différente. C'est une situation d'anisométrie.

À partir de quelle différence entre les deux yeux considère-t-on qu'il y ait une anisométrie, de 1 à 1,5, 2,0 ou 2,5  $\delta$  ? On admet de façon générale qu'il y a une anisométrie chaque fois que la différence est :

- Ø  $\geq 1 \delta$  pour l'amétropie sphérique ;
- Ø  $\geq 0,75 \delta$  pour l'amétropie astigmatique ;
- Ø Et/ou s'il y a une différence significative d'axe d'astigmatisme ;
- Ø Et en pratique, lorsque l'anisométrie est la cause de troubles visuels ou de céphalées. [50]

Selon le degré d'anisométrie on distingue :

- Ø L'anisométrie faible lorsque la différence de réfraction se situe entre 1,5  $\delta$  et 3  $\delta$ ,
- Ø L'anisométrie moyenne entre 3  $\delta$  et 6  $\delta$
- Ø L'anisométrie forte lorsqu'elle sera supérieure à 6  $\delta$ .

Le degré de l'anisométrie est réparti dans notre série comme suit :

- ✓ 28% d'anisométrie faible,
- ✓ 30% d'anisométrie moyenne,
- ✓ 42% d'anisométrie forte

- Répartition des différents anisométries :

L'anisométrie peut être divisé selon le trouble réfractif en :

- ✓ Anisométries sphériques :

- Anisohypermétrie
- Anisomyopie
- Anisoastigmatisme

- ✓ Anisométries sphéro-cylindriques :

- Anisohypermétrie + Anisoastigmatisme
- Anisomyopie + Anisoastigmatisme
- Anisométrie mixte + Anisoastigmatisme

L'anisométrie myopique provoque rarement une amblyopie jusqu'à ce qu'elle soit supérieure à 2,00 D, alors que l'anisohypermétrie peut apparaître avec une différence aussi faible que 1,00 D.

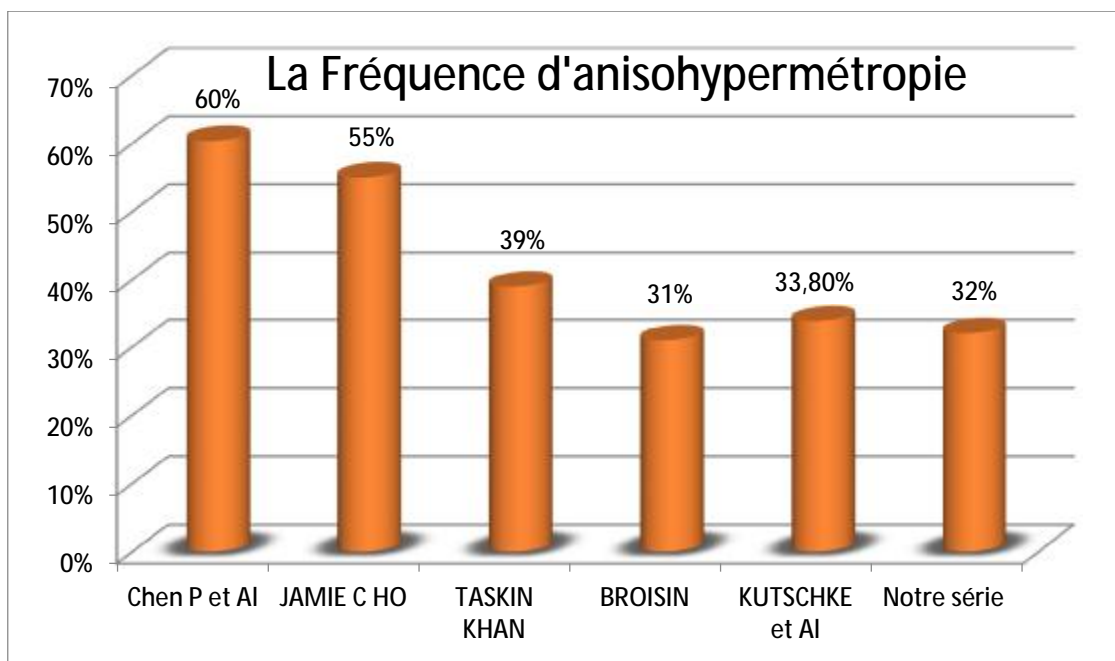
L'anisoastigmatisme peut provoquer une amblyopie lorsque la différence devient supérieure à 1,50 D. [100]

Dans Notre série, l'anisohypermétrie était la plus fréquente avec 16 cas soit 32%, ce qui concorde avec les résultats des autres séries de la littérature. Notamment l'étude de BROISINE [53] qui rapporte que L'anisohypermétrie était la plus dominante avec 31%, ainsi que 33,80 % dans l'étude de KUTSCHKE [101] et 39 % dans l'étude de TASKIN KHAN [94].

Dans la série de CHEN P et collaborateurs [92], l'anisohypermétrie était la plus représentée avec 32 cas soit 60%.

Tableau 29 : Fréquence de l’anisohypermétropie selon les séries internationales

	Notre série	Chen P et AI	JAMIE C HO	TASKIN KHAN	BROISIN	KUTSCHKE et AI
Fréquence d’anisohypermétropie	32%	60%	55%	39%	31%	33,80%



Graphique 28 : Fréquence d’anisohypermétropie selon les séries internationales KUTSCHKE et al [101], dans leur étude sur 124 enfants suivis pour amblyopie anisométrique, ont précisés le degré moyen ainsi que les plages des valeurs d’anisométrie myopique, hypermétropique et d’anisoastigmatisme :

Tableau 30 : Les valeurs moyennes et les plages des valeurs admissibles dans la série de KUTSCHKE

Type d’anisométrie	La valeur moyenne	La plage des valeurs admissibles
Myopie (D)	-8,05	Entre -2,00 et -22,00
Hypermétropie (D)	+2,46	Entre +0,75 et +5,25
Astigmatisme (D)	+1,96	Entre +1,00 et +4,75

Nos résultats concordent globalement avec ceux de la littérature.

- Relation entre la profondeur de l'amblyopie et le degré d'anisométrie :

Dans notre étude, il n'existe pas de corrélation statistiquement significative entre la profondeur de l'amblyopie et le degré d'anisométrie ( $p=0,790$ ).

Alors que certaines études ont rapportées que de la profondeur l'amblyopie augmente Avec la sévérité d'anisométrie [93,102; 103, 104].

D'autres ont trouvés peu ou pas d'association, Malik et al [59] dans leur étude ont montrés qu'il n'existe pas de corrélation entre la profondeur de l'amblyopie et la sévérité de l'anisométrie.

La relation entre la profondeur de l'amblyopie et la sévérité de l'anisométrie reste controversée. [101]

### III. AMBLYOPIE ANISOMETROPIQUE ET STRABISME :

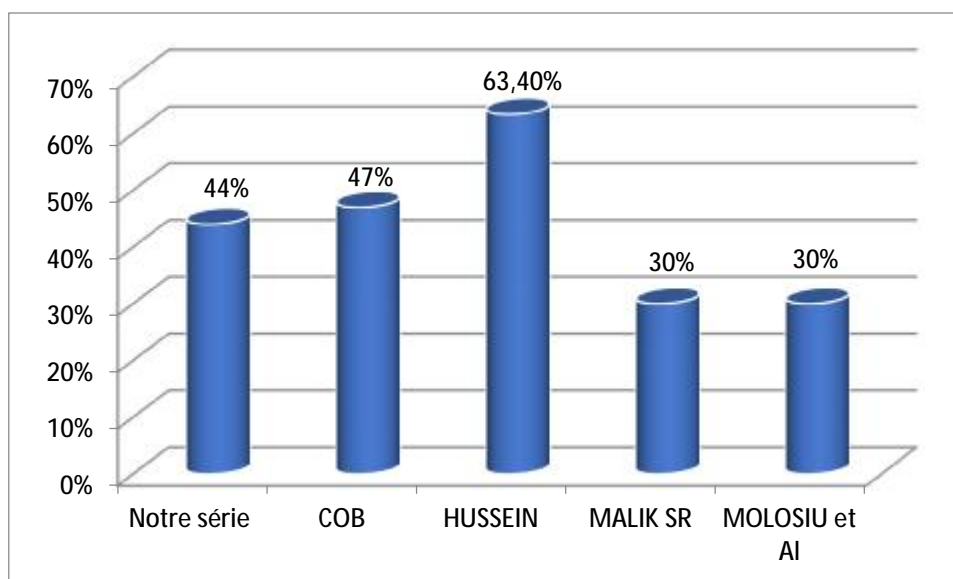
Le strabisme est généralement associé à l'anisométrie. Cette association est due, en partie, au fait que l'anisométrie peut conduire à un strabisme.

Les facteurs de risque du strabisme sont l'hérédité, la prématurité, les lésions neurologiques, les amétropies, les facteurs environnementaux (syndrome d'anomalies de la grossesse et de la délivrance, exposition aux toxiques in utero :alcool, tabac, toxicomanie...), les anomalies chromosomiques et génétiques ( trisomie 21, syndrome de l'X fragile), les troubles neuromoteurs, les craniosténoses et les malformations de la face, les infections in utero ou néonatales (Rubéole, toxoplasmose, herpès génital..) [33]

Dans notre étude, l'ensemble des cas de strabisme représente 44% soit 22 patients :

- Ø 16 cas d'exotropie
- Ø 6 cas d'esotropie

En général, nos résultats sont compatibles avec les données de la littérature.



Graphique 29 : La fréquence de strabismes dans les différentes séries internationales

COBB [105] dans son travail, a trouvé que 47% des cas d'amblyopie anisométrique sont associés à un strabisme.

Hussein [64], dans une série de 104 enfants suivis pour amblyopie anisométrique de 3 à 8 ans, a trouvé que 63,4% des cas sont associés à un strabisme.

Ohlsson et al [106] ont trouvé que près de la moitié des amblyopies à anisométrie ont également un strabisme.

A contrario, Malik SR [59], sur une série de 212 patients suivis pour amblyopie anisométrique a trouvé que 30 % seulement des cas sont associés à un strabisme.

MOLOSIU et collaborateurs [90], ont noté une faible représentation de strabisme soit 22,4% seulement.

- Amblyopie anisométrique et microstrabisme :

Dans notre travail, tous les cas de microstrabisme observés (7 cas) correspondent à des anisométries sévères, ceci montre que l'anisométrie sévère est associé souvent à un microstrabisme.

#### IV. RESULTATS DU TRAITEMENT :

- La stratégie thérapeutique de l'amblyopie anisométrique :

Tout d'abord, il faut considérer que, lorsqu'il existe une différence de réfraction supérieure à 6 dioptries dans les amétropies sphériques et/ou à 3 dioptries pour les astigmatismes, il faut se contenter de prescrire la correction optique totale aux deux yeux. Il ne faut pas entreprendre de traitement actif.

Les gains obtenus ne pourront pas être conservés.

Pour les anisométries inférieures, la première étape consiste à prescrire la correction optique totale et de faire un bilan régulier tous les 3 mois.

Tant que l'acuité visuelle progresse, aucun adjuvant thérapeutique ne doit être prescrit. Si l'acuité visuelle ne progresse pas, la thérapeutique suivra le schéma suivant :

- En dessous de 5/10 de l'œil amblyope, on prescrira une occlusion totale de quelques jours pour obtenir les 5/10 ;

- À partir de 5/10, on peut envisager :

- Ø Soit une occlusion intermittente de 3 à 4 heures par jour, mais elle rarement réalisée ;

- Ø Soit un filtre Ryser qui handicape de façon significative l'œil dominant (acuité visuelle résiduelle de 3/10) ;

- Ø Soit une pénalisation optique de + 3.

On sera de toute façon très attentif à ne pas déséquilibrer l'équilibre oculomoteur.

Le traitement d'entretien sera effectué par un handicap intermittent 1 J/2.

- Les moyens thérapeutiques :

L'occlusion sauvage suivie de pénalisation totale de loin a constitué l'essentiel de traitement, en effet 40% de malades ont bénéficié de ce moyen thérapeutique.

- Les résultats thérapeutiques :

Dans la série marocaine menée au CHU HASSAN II de Fès, La réussite thérapeutique est totale dans (67 %) des cas, partielle dans (27 %) des cas. L'échec est présent dans (5%) des cas.

Dans notre étude ; les résultats sont meilleurs, la réussite est totale dans 72 % des cas (36 patients), partielle dans 24% (12 patients). L'échec est présent dans 4 % des cas (2 patients). Nous y reviendrons dans l'analyse des échecs.

- Les difficultés thérapeutiques :

- Ø Les bascules :

Nous avons eu 3 patients présentant une bascule de l'amblyopie mais celles-ci ont été récupérées totalement.

Les complications de l'occlusion rapportées dans la littérature sont rares. Dans la série de KUTSCHKE [101], une bascule a été observée chez 8 patients sur 124 avec récupération complète de l'acuité visuelle.

- Ø Les échecs :

Ils ont été observés dans 2 cas.

Il s'agissait de 2 patients avec anisométrie sévère.

L'amblyopie initiale était profonde dans les 2 cas.

Le retard de consultation était de : 3 ans et 2 ans pour les 2 cas.

La mauvaise observance thérapeutique et la non coopération étaient les principales causes d'échec dans tous les cas et nous les retenons comme critères d'échec.

## V. Coopération des patients :

Selon certains auteurs, la mauvaise observance peut augmenter le risque d'échec du traitement [64, 92,107]

Lithander et Sjo strand [107] considèrent que la coopération avec le traitement est un facteur primordial dans la prise en charge de l'amblyopie anisométrique, avec un taux de réussite de plus de 95% chez les participants qui ont coopérés avec le traitement comparativement à 50% chez les participants peu conformes.

HUSSEIN [64] a montré dans son étude que la mauvaise conformité avec le traitement a été jugée un facteur de risque d'échec du traitement,

Nos résultats rejoignent ceux des séries internationales.

Dans notre étude, le taux de coopération de nos patients était de 80%.

50 % des patients non coopérants sont âgés entre 3 et 5 ans.

Le taux de réussite est élevé (85% de réussite totale et 15% de réussite partielle) chez les patients qui ont coopérés avec le traitement.

# CONCLUSION

L'anisométrie correspond à une différence de réfraction entre les deux yeux. Elle peut être faible, modérée ou sévère. Si l'anisométrie n'est pas corrigée, elle entraînera une suppression centrale de l'œil qui reçoit une image floue. Ceci diminuera la qualité de la vision binoculaire. Elle va créer une situation d'amblyopie et peut provoquer un strabisme.

Les résultats de notre travail sont satisfaisants en globalité, avec un taux de réussite totale de 72%, se rapprochant de ceux cités dans la littérature, ce qui nous reconforte dans le choix du protocole thérapeutique entrepris dans notre service. Ces résultats montrent ainsi que l'amblyopie anisométrique sévère est de mauvais pronostic, d'où la nécessité de toujours la considérer comme une amblyopie organique. Néanmoins, un certain nombre de faits doivent être relevés concernant les échecs dans notre série d'étude, parmi lesquels, le retard de consultation de nos patients, la mauvaise observance thérapeutique et la non-coopération des patients

Ainsi au terme de ce travail, nous avons conclu qu'il est impératif d'œuvrer pour éviter de se trouver dans les circonstances déjà citées afin de réduire la fréquence inacceptable de l'amblyopie et de l'anisométrie. Ceci passe par un traitement prophylactique basé sur le dépistage chez les enfants en âge préscolaire et le diagnostic précoce, ainsi qu'une prise en charge cohérente et rigoureuse, et de sensibiliser les pouvoirs publics à réaliser un examen ophtalmologique obligatoire dès la naissance, puis à 9 mois, ainsi qu'un contrôle visuel préscolaire.

L'amblyopie de l'anisométrie faible et modérée est un objectif parfaitement à la portée du thérapeute. L'amblyopie de l'anisométrie forte, comme celle de la cataracte congénitale unilatérale, reste un défi beaucoup plus difficile mais où les succès sont incontestables. Dans tous les cas, le succès sera conditionné par une prise en charge débutant assez tôt dans la vie, d'où l'importance d'un dépistage réfractif précoce.

# RESUMES

## Résumé

Introduction :

L'anisométrie est une étiologie connue d'amblyopie.

L'amblyopie correspond à l'existence d'une acuité visuelle réduite secondaire à une déprivation visuelle ou à des interactions binoculaires anormales. Elle peut être uni- ou bilatérale et de profondeur variable.

En règle générale, l'anisométrie se définit comme étant une différence de réfraction entre les deux yeux.

L'amblyopie anisométrique est une amblyopie par différence de réfraction entre les deux yeux, l'amblyopie portant sur l'œil le plus amétrope malgré une correction optique correcte.

Plusieurs progrès ont été effectués concernant les méthodes de diagnostic et de traitement. Le but de ce travail est de présenter l'expérience du service d'ophtalmologie à l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès ainsi que l'analyse des liens entre ces deux pathologies et d'une intrication possible avec d'autres facteurs amblyogènes.

Matériels et méthodes :

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 50 patients présentant une amblyopie anisométrique colligée au service d'Ophtalmologie de l'hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès.

Dans ce travail, nous analysons : les circonstances et l'âge de diagnostic, le type et la profondeur de l'amblyopie, le type et le degré de l'anisométrie, l'association ou non à un strabisme, l'évolution de la réfraction, le délai de récupération, le devenir de l'amblyopie et la coopération des patients.

Une fiche d'exploitation préétablie a servi à recueillir les données

**Résultats :**

L'âge moyen de nos patients était 9,72 ans [3 - 14].

Le sex-ratio était de 1,08 avec une légère prédominance masculine.

L'âge moyen d'apparition des symptômes était de 5 ans et l'âge moyen de première consultation était de 6,5 ans ; soit un retard de consultation de 1 an et demi, la majorité des enfants présentait une amblyopie bilatérale soit 72%, de profondeur modérée 48 %.

L'anisométrie sévère était la plus fréquente soit 42%, et l'anisohypermétropie était le type d'anisométrie le plus fréquent avec 32%.

L'ensemble des strabismes dans notre série représente 44 % des cas, le microstrabisme était retrouvé chez 7 patients et il était toujours associé à une anisométrie sévère.

Le taux de coopération de nos patients était de 80%, le taux de réussite était significativement élevé chez les patients qui ont coopérés avec le traitement

**Discussion :**

L'amblyopie anisométrique dépend non seulement de l'état réfractif du patient mais également de son état sensorio-moteur. Le rôle de l'aniséiconie est abordé et nous paraît particulièrement important à prendre en considération.

**Conclusion :**

L'amblyopie anisométrique est une urgence diagnostique et thérapeutique, son dépistage reste fondamental, dès le plus jeune âge, et son traitement, long et parfois contraignant, repose en grande partie sur la coopération et l'implication des parents et des patients

L'amblyopie et l'anisométrie doivent être gérées simultanément à d'éventuelles autres pathologies associées et au problème d'aniséiconie dès le plus jeune âge.

## ABSTRACT

Introduction:

Anisometropia is a known etiology of amblyopia.

Amblyopia corresponds to the existence of reduced visual acuity secondary to visual deprivation or abnormal binocular interactions. It can be unilateral or bilateral and also of variable depth.

Anisometropia is defined as a difference in refraction between the two eyes.

The anisometric amblyopia can be defined as amblyopia by difference of refraction between the two eyes, the amblyopia is located in the most ametropic eye despite a correct optical correction.

Several advances have been made in the methods of diagnosis and treatment. The purpose of this work is to present the experience of the ophthalmology department at the Military Hospital Moulay Ismail of Meknes as well as the analysis of the links between these two pathologies and a possible interference with other amblyogenic factors.

Materials and methods :

This is a retrospective study of 50 patients with anisometric amblyopia collected at the Ophthalmology Department of the Moulay Ismail Military Hospital in Meknès.

In this work, we analyze: circumstances and age of diagnosis, type and depth of amblyopia, the type and degree of anisometropia, association or not with a squint, changes in refraction, recovery time and becoming of Amblyopia as well as patient cooperation.

A pre-established mining record was used to collect data

**Results :**

The mean age of our patients was 9.72 years [3 - 14].

The sex ratio was 1.08 with a slight male predominance.

The average age of onset of symptoms was 5 years and the mean age of first consultation was 6.5 years; This means consultation delay was 1 ½ years, the majority of children had bilateral amblyopia (72%), 48% of moderate depth.

Severe anisometropia was the most frequent (42%), and anisohypermetropia was the most frequent type of anisometropia with 32% of cases .

All strabismus in our series accounts for 44% of cases, microstrabismus was found in 7 patients and was always associated with severe anisometropia.

The rate of cooperation of our patients was 80%. The success rate was significantly high in patients who cooperated with the treatment.

**Discussion:**

The anisometropic amblyopia depends not only on the refractive state of the patient but also on its sensorio-motor state. The role of Aniseikonia is discussed and we consider it particularly important to take into consideration.

**Conclusion:**

The anisometropic amblyopia is a diagnostic and therapeutic emergency, its screening remains fundamental from an early age and its treatment, long and sometimes restrictive, relies in large part on the cooperation and involvement of parents and patients.

Amblyopia and anisometropia must be managed simultaneously with possible other associated pathologies and with the problem of Aniseikonia at an early age.

## مطى

### مقدمة

تفوت لأكسل الحاد هو من المسبب المعروفة للغش  
 الغش هو وجود انخفاض فيحدة البؤلة التي تج عن نوع من الحرمان البصري او عن تفاعلات مجهر غلدية يعرية ،  
 ويمكن ان يكون هذا الغش اذ يثا لولديا ، وذا عرق تغير .  
 عومياتم تعريف تفوتلا نكسل هو حدوث فوق فيلا نكسل ليليل يذنين  
 الغش تفوتلا نكسل هو وجود فوق فيلا نكسل ليليل يذنين، يتركز الغش في العينذ تلالا نكسل لعللى الوغم من  
 وجونصديح بصوليم  
 وقد بذل العديد من الظور تبش أن طواقي تشخيرو العلاج . والغش من هذا العمل تهوود يم تجربتقس م طبالعيون في  
 المس تشفى للعسكري مولا يلماعيل مكسل وكثا ليل الواطبين هذين المضبين اذ تال ال تورط مع عولل أخرى مسببة  
 للغش.

### المواد والطق

هذه دراسة أ ثرجعي من 50 مريض لصادين بغش تفوتلا نكسل الحولتج يعها في قسم طبالعيون فلهيد تشفى  
 العسكري مولا يلماعيل في مكسل.  
 في هذا العمل قتهبذ تحليل: الظروف وعلو تشخيرو نوع وعرق الحول و نوع درجة تفوتلا نكسل ، و جولو تبطل  
 أم لا مع الحول وال تغريك فيلا نكسل ، وصدير العولل تعلمون من المضى.

انتم تخذاسم قمل مقسبة لاعداد لطلح يانك

### النتائج

وكانم توسط عرموضانا 9.72 درجة  
 وبلغت نسبة الجنى 1.08 مع غلطة ويفة للذكور.  
 وكانم توسط سن ظهور الأعطس 5 سنوك من العوركانم توسط للز يلة لاولى 6.5 سنوك. هو لي دل على وجود  
 تأخرفي لاس تشريك هو اسة و نصف ، كالتغالبية العظمى من الأطفال لصاديون بالغش نائي ( 72%) ، مع 48% تدلة  
 العق  
 وكان تفوتلا نكسل الحاد الاك تشيوعا بنسبة 42% وكان تفوتلا نكسل الحد البصري هو النوع الاك تشيوعا بنسبة  
 بلغ حوالي 32%.  
 بلغ الحول في هذا السلسلة 44% من الحول ، كما تالمع ثور على 7 مصلح يهيم كور تويديالو تطلت اضا تفوت  
 لأكسل الحاد .

وكان معدل تعلمون بوضانا 80% ونسبته نجاح اعلى كثر مع المضى لذين تعلمونوا مع علاج

### المناقشة

الغش تفوتلا نكسل ليع تمدف قلعلى وضعلا نكسل المريض ولكن اضا على الدور الحسي والحركي للعين و نو قش دور تفوت  
 الصور تين ليديونا أهوية خذ بعيلاع تبل

### الخلاصة

الغش تفوتلا نكسل هو حالة طول تشخيصية علاجية ، وفصيح قى مها ، منذ سن مبكرة ، وعلاج الوغم من انطويل  
 ومعأخيانا يع قبالى حدكبير على تعلمون وإثا لولياء الأمور والمضى  
 وينبغي أن يعالج الغش تفوتلا نكسل و تزلن ومع الأوطر لول تطلت الأخرى ومع شكلة تفوتلا نكسل تين منذ سن مبكرة .

# ANNEXES

# FICHE D'EXPLOITATION :

N : .....

Identité :

Nom et prénom :

Age :

Sexe :

Domicile :

Téléphone :

Motif de consultation :

BAV  Fatigue visuelle  œil qui louche

Difficultés scolaires

Autres : .....

Antécédents :

Personnels : Consanguinité des parents

Prématurité

Médicaux :

Chirurgicaux :

Ophtalmologiques :

Familiaux : amblyopie

Strabisme

Histoire de la maladie :

Date de début des symptômes :

Date de la 1ere consultation :

Age de la correction optique :

Traitements antérieurs :

.....  
.....

**Examen ophtalmologique :**

*Inspection :* Torticolis Oui  Non

Configuration des fentes palpébrales

Nystagmus Oui  Non

Strabisme Oui  Non

*Examen à la lampe à fente :*

Segment antérieur :.....

Segment postérieur : .....

*Bilan sensoriel :*

Acuité visuelle :

	De loin : Echelle :		De près : Echelle :	
	SC	AC	SC	AC
OD				
OG				

*Réfraction :*

Sans cycloplégie

OD : ..... OG :.....

Avec cycloplégie Atropine  Skiacol

OD : ..... OG :.....

*L'amblyopie :*

Type : unilatérale Bilatérale

Profondeur :

Légère

Modérée

Sévère

**Traitement**

**Correction optique totale**

OD ..... OG .....Date  
 OD ..... OG .....Date  
 OD ..... OG .....Date  
 OD ..... OG .....Date  
 OD ..... OG .....Date  
 OD ..... OG .....Date  
 OD ..... OG .....Date

Type d'occlusion	Rythme	Durée	Résultats

Coopération : Oui

Non

**Bilan optomoteur :**

En cas de strabisme :

Type de strabisme :

Date d'apparition de strabisme :

Etude de la déviation :

De loin : AC : SC

De près : AC : SC

**8. Etude de la motilité :**

# BIBLIOGRAPHIE

- [1] Poirier J, Poirier I, Baudet J Embryologie humaine Maloine 1993.
- [2]. KAMINA P. Anatomie : introduction à la clinique. Vol 10. Tête et cou. Tome 2. Nerfs crâniens et organes des sens. Paris : Maloine, 1996. 190p.
- [3] Site web : <http://www.brusselsretina.be/pathologies-anatomy-of-the-eye>
- [4] GANEM J, LACHKAR Y, VO TAN P. Ophtalmologie clinique de l'étudiant au praticien. Paris : Arnette, 1992. 334p.
- [5]. NIESSEN F. Développement des fonctions visuelles du fœtus et du nouveau-né et unités de soins intensifs néonataux. Archives de pédiatrie, 2006 ; 13: 1178-1184.
- [6] Hendrickson et Yuodelis, Ophthalmol, 91,603-612)
- [7]. HUBEL D. L'œil, le cerveau et la vision : les étapes cérébrales du traitement visuel. Pour la science. Paris : Belin ; 1994. 240p.
- [8] Janrot N, Janrot F- Manuel de strabologie pratique. Ed. Masson 2002
- [9] Pechereau A- diplôme universitaire de strabologie session I 2002-2003
- [20]. 20 LANTHONY P Vision binoculaire. Encycl Med Chir Ophtalmologie, 21-028-G1019856 p Elsevier Paris-1
- [10] NIESSEN.F. Diagnostique et traitement du strabisme chez l'ancien prématuré. Médecine et thérapeutique /pédiatrie, juillet-août 2000, vol.3, n° 4, 287-92
- [11] Chandna A. Natural history of the development of visual acuity in infants. Eye 1991 ; 5 : 20-26p.
- [12] G Clergeau and M. Morvan, La vision de l'enfant : Développement et surveillance, FNRO Edition. 2010.
- [13] NIESSEN F. Développement des fonctions visuelles du fœtus et du nouveau-né et unités de soins intensifs néonataux. Archives de pédiatrie, 2006 ; 13 : 1178-1184.
- [14] EPELBAUM M. La vision des couleurs chez l'enfant. Réalités ophtalmologiques, 1995 ; 31 : 24-8.

- [15] Bui Quoc E. Fondements de la notion de période sensible de développement visuel. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Ophtalmologie, 21-592-A-05, 2005, 21 p.
- [16] Awaya S, Miyake S, Koizumi, Hirai T. The sensitive period of visual system in humans. Orthoptic Horizons Transactions of the Sixth International Orthoptic Congress. Harrogate, Marlis Lenk Schäfer. 1987. p. 44-8.
- [17] de Laage de Meux- Ophtamologiepediatrique 2003 Masson
- [18] Bourcier-Bareil F, Lecuyer A I, Burel B, Delplace MP- « interet du bebevision dans le depistage de masse de l'amblyopie strabique et anisometropique du nourrisson ». J. Fr Ophtalmol.2001,24,10 : 1034-1039
- [19] Wary P., Maÿ F. Réfraction oculaire. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Ophtalmologie, 21-070-A-10, 2007.
- [20] Pechereau A. Strabismus in children. Rev Prat 2003 ;53 :1827-33
- [21] Mayer DL, Hansen RM, Moore BD, Kim S, Fulton AB. Cycloplegic refractions in healthy children aged 1 through 48 months. Arch Ophthalmol 2001 ;119 :1625-8
- [22] Maurin JF. Mesure du pouvoir réfractif. In : Corbe C, Menu JP, Chaine G, editors. Traité d'optique physiologique et clinique. Paris : Doin ; 1993. p. 124-41.
- [23] Refracion ocular y baja vision. LXXIX Ponencia Oficial de la Sociedad Espanola de oftalmologia. Teresa Solans Barri Ed ; 2003
- [24] Bazin S. Intérêt de la réfraction objective automatisée en expertise ophtalmologique militaire. [Thèse de doctorat d'État en médecine], Bordeaux, 1988. N°268
- [25] Cordonnier M, Dramaix M. Screening for refractive errors in children : accuracy of the hand held refractor Retinomax to screen for astigmatism. Br J Ophthalmol 1999 ;83 :157-61

- [26] Lassale D, Péchereau A. Réfractomètre fixe, réfractomètre portable : une comparaison. J Fr Orthopt 2002 (n°34).
- [27] Touzeau O, Allouch C, Borderie V, Kopito R, Laroche L. Corrélation entre réfraction et échobiométrie oculaire. J Fr Ophtalmol 2003 ;26 : 355-63
- [28] Lai S, Gomez N, Wei J. Method of determining a patient's subjective refraction based on objective measurement. J Refract Surg 2004 ;20 : S528-S532.
- [29] Brown SM. Autorefraction versus subjective refraction. J Cataract Refract Surg 2005 ;31 :2243-4
- [30] COHEN H. Amblyopie. Ophtalmologie pédiatrique et strabismes 4 - Amblyopie et troubles oculomoteurs. Lavoisier, 2014. p. 3-4, 6-7, 12.
- [31] JEANROT F., JEANROT N. Amblyopie. Manuel de strabologie Aspects cliniques et thérapeutiques. Elsevier Masson, 2011. p. 91, 94.
- [32] AUDREN F. Physiopathologie de l'amblyopie fonctionnelle et de l'amblyopie organique. L'amblyopie – Cahiers de sensorio-motricité XXIIIème colloque, 2007. p. 71-79.
- [33] PECHEREAU A. Le traitement de l'amblyopie au CHU de Nantes. L'amblyopie – Cahiers de sensorio-motricité XXIIIème colloque, 2007. p. 185-186, 188, 194.
- [34] DUREAU P., CAPUTO G. Amblyopie chez l'enfant. Encyclopédie médicochirurgicale - Ophtalmologie. Elsevier Masson, 2004. p. 1-5.
- [35] BUI QUOC E. Croissance post-natale du système visuel. Ophtalmologie pédiatrique et strabismes 1 – Examen ophtalmo-pédiatrique. Lavoisier, 2014. p. 13-14.
- [36] HERVAULT C. Définitions et typologies des amblyopies. Revue Francophone d'Orthoptie, 2014, volume 7, n°4. p. 273-274.
- [37] AUDREN F. Traitement – Amblyopie. Rapport SFO. Elsevier Masson, 2013. p. 73-80.

- [38] HUGONNIER R. HUGONNIER S. Amblyopie fonctionnelle. Strabismes: hétérophories paralysies oculomotrices (les déséquilibres oculomoteurs en clinique). Masson, 1959. p. 104.
- [39] REMY C. Amblyopie fonctionnelle. Strabologie : Approches diagnostique et thérapeutique. Elsevier Masson, 2004. p. 140, 142.
- [40] OGER-LAVENANT F. Classification des amblyopies. Les amblyopies fonctionnelles – Cahiers de sensorio-motricité XIXème colloque, 1994. p. 15-16.
- [41] BOURRON-MADIGNIER M. Prophylaxie de l'apparition et de la récurrence de l'amblyopie. Les amblyopies fonctionnelles – Cahiers de sensorio-motricité XIXème colloque, 1994. p. 53.
- [42] PECHEREAU A. Les amblyopies à problèmes. Les amblyopies fonctionnelles – Cahiers de sensorio-motricité XIXème colloque, 1994. p. 60-61.
- [43] PECHEREAU A., BENSO-LAYOUN C., ZANIN E., DENIS D., SEKFALI R. Autres aspects – Amblyopie. Rapport SFO. Elsevier Masson, 2013. p. 96-99.
- [44] MICHAUD L. Amblyopie. Les anomalies de la vision de l'enfant et de l'adolescent. Lavoisier, 2014. p. 481.
- [45] JEANROT F., JEANROT N. Généralités. Manuel de strabologie Aspects cliniques et thérapeutiques. Elsevier Masson, 2011. p. 32-35
- [46] Mintz-Hittner H.A., Fernandez K.M. Successful amblyopia therapy initiated after age of 7 years Arch Ophthalmol 2000 ; 118 : 1535-1541 [\[cross-ref\]](#)
- [47] Dobson V., Clifford-Donaldson C., Green T., Miller J., Harvey E. Optical treatment reduces amblyopia in astigmatic children who receive spectacles before kindergarten Ophthalmology 2009 ; 116 : 1002-1008 [\[cross-ref\]](#)
- [48] Ingram R.M., Walker C., Wilson J.M., Arnold P.E., Dally S. Prediction of amblyopia and squint by means of refraction at age 1 year Br J Ophthalmol 1986 ; 70 : 12-15 [\[cross-ref\]](#)

- [49] S. Arsène, F. Audren, C. Benso-Layoun, E. Bui Quoc, D. Denis, F. Matonti, A. Péchereau, R. Sekfali, E. Zanin Société française d'ophtalmologie [Chapitre 6 Amblyopie](#)
- [50] Roth, A., Gomez, A., & Péchereau, A. (2007). La réfraction de l'oeil: du diagnostic à l'équipement optique. Elsevier Masson.
- [51] J.F. Risse & M. Boissonnot, L'anisométrie, une mise au point, 24e Symposium de la SSCO.
- [52] Abrahamsson M, Sjöstrand J. Natural history of infantile anisometropia. Br J Ophthalmol 1996; 80: 860-863.
- [53] BROISIN, Pauline. L'influence de l'anisométrie sur la vision binoculaire. 2013. Thèse de doctorat.
- [54] J B WEISS Cercle d'études, de recherches et d'enseignement de la strabologie: Syndrome de l'oeil lourd; anisométrie myopique VARIA IV 1989.
- [55] Weakley DR, Birch EK. The role of anisometropia in the development of accommodative esotropia. JAAPOS, 2001;5:153-7.
- [56] Thomas C, Spielmann A. Accommodation et amblyopie. Bull Mem Soc Fr Ophtalmol, 1970;196-227.
- [57] Irvine SR : a simple test for binocular fixation :clinical application useful in the appraisal of ocular dominance ,amblyopia ex anopsia , minimal strabismus and malingering Am J Ophtalmol 27 :740,1944
- [58] Helveston EM , von Noorden GK : Microtropia .Arch .Ophtal.78,272-281,1967.
- [59] MALIK SRK GIPTA AK CHOUDHRY S . Anisometropia : its relation to amblyopia and eccentric fixation . Br J Ophtalmol 1968 ;52 : 773-776
- [60] Ouré MA. Le traitement médical des strabismes. Éditions Lissac, 1990;85 p.
- [61] De Vries J. Anisometropia in children: analysis of a hospital population. Br J Ophthalmol 1985; 69: 504-507.

- [62] Cobb CJ, Russell K, Cox A, MacEwen CJ. Factors influencing visual outcome in anisometropic amblyopes. *Br J Ophthalmol* 2002; 86: 1278–1281.
- [63] Weakley DR. The association between anisometropia, amblyopia, and binocularity in the absence of strabismus. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1999; 97: 987–1021.
- [64] Hussein MAW, Coats DK, Muthialu A, Cohen E, Paysse EA. Risk Factors for treatment failure of anisometropic amblyopia. *J AAPOS* 2004; 8: 429–434
- [65] Birch EE, Holmes JM The clinical profile of amblyopia in children younger than 3 years of age. *J AAPOS*. 2010 Dec; 14(6):494–7.
- [66] Cordonnier, M., Denis, D., Espinasse-Berrod, M. A., Jeanrot, N., Lassalle, D., Malauzat, O, & Roussat, B. LA RÉFRACTION.
- [67] Knapp H. The influence of spectacles on the optical constants and visual acuteness of the eye. *Arch Ophthalmol Opt*, 1869, 1, 377-410.
- [68] Bronner A, Baïkoff G, Charleux J, Flament J, Gerhard JP & Risse JF. La correction de l'aphakie. Ed. Masson, Paris, 1 983.
- [69] Curcio CA, Sloan KR, Kalina RE & Hendrickson AE. Human photoreceptor topography. *J Comp Neurology*, 1990, 292, 497-523.
- [70] Péchereau, A., Charlot, J. C., de Bideran, M., Denis, D., Jeanrot, N., Méhel, E., ... & Roth, A. Questions d'Actualité (1997). Alain Péchereau.
- [71] Péchereau A et al. L'amblyopie. XXXII<sup>e</sup> Colloque de Nantes (2007). A & J Péchereau éditeurs, FNRO Éditions, Nantes, 2009.
- [72] KAROLIEN T GIULIO B ophtalmologie: chirurgie réfractive ; Universitair Ziekenhuis Brussel; juillet 2016
- [73] Kharrat, W., Kamoun, B., Mallouli, M., Khabou, A., Nemria, J., Barkia, I., ... & Feki, J. (2009). 369 Traitement par lasik de l'anisométrie de l'enfant. *Journal Français d'Ophtalmologie*, 32, 1S120.

- [74] ORSSAUD C. Amblyopie. Encyclopédie médicochirurgicale - Ophtalmologie. Elsevier Masson, 2011. p. 1-2, 8.
- [75] AUDREN F. Traitement – Amblyopie. Rapport SFO. Elsevier Masson, 2013. p. 73-80.
- [76] PECHEREAU A. BENSO-LAYOUN C., ZANIN E., DENIS D., SEKFALI R. Autres aspects – Amblyopie. Rapport SFO. Elsevier Masson, 2013. p. 96-99.
- [77] ARSENE S. L'occlusion dans le traitement d'attaque. L'amblyopie – Cahiers de sensorio-motricité XXIIIème colloque, 2007. p. 107-110.
- [78] CLERGEAU G. Pénalisations optiques et amblyopie. L'amblyopie – Cahiers de sensorio-motricité XXIIIème colloque, 2007. p. 117-120.
- [79] AZAR N. La pénalisation à l'atropine. L'amblyopie – Cahiers de sensorio-motricité XXIIIème colloque, 2007. p. 123-124.
- [80] BOUCHUT P. Les indications de l'occlusion. Les amblyopies fonctionnelles – Cahiers de sensoriomotricité XIXème colloque, 1994. p. 37-40.
- [81] BOUCHUT P. Les pénalisations optiques. Les amblyopies fonctionnelles – Cahiers de sensoriomotricité XIXème colloque, 1994. p. 43-47.123
- [82] CLENET M-F. Comment utiliser un oeil déficient sans exclure l'autre avec les filtres Ryser ? Revue francophone d'orthoptie, 2011, volume 4, n° 2. p. 81-82.
- [83] Repka MX, Ray JM. The efficacy of optical and pharmacological penalization. Ophtalmology. 1993 ; 100 ; 5 : 769-74.
- [84] Cüppers C. Contribution à la thérapeutique de l'amblyopie. Année Thérapeut Clin Ophtalmol 1957 ; 8 : 243-54.

- [85] Baranowska-George T. Le problème du traitement de la fixation excentrique de l'oeil strabique et l'occlusion de l'oeil fixateur. Arch Ophtalmol 1970 ; 30 : 783-9.
- [86] Pigassou-Albouy R, Garipuy J. Traitement de la fixation excentrique strabique par le port d'un prisme et l'occlusion. Bull Soc Fr Ophtalmol 1966 ; 79 : 367-82.
- [87] Rubin W. Reverse prism and calibrated occlusion. Am J Ophtalmol 1965 ; 59 : 271.
- [88] Cotter, S. A., & Pediatric Eye Disease Investigator Group. (2006). Treatment of anisometropic amblyopia in children with refractive correction. *Ophthalmology*, 113(6), 895-903.
- [89] ATILLA, Huban, KAYA, Ekrem, et ERKAM, Necile. Emmetropization in anisometropic amblyopia. *Strabismus*, 2009, vol. 17, no 1, p. 16-19.
- [90] Eglantina Molosiu, Sulejman Zhugli. Findings of Anisometropic Amblyopia in Children 1Regional Hospital of Fier, Albania University Hospital Center "Mother Theresa", Tirana, Albania *International Journal of Science and Research* 2014.
- [91] Caputo, R., Frosini, R., De Libero, C., Campa, L., Del Magro, E. F., & Secci, J. (2007). Factors influencing severity of and recovery from anisometropic amblyopia. *Strabismus*, 15(4), 209-214.
- [92] Chen P et al. Anisometropic amblyopia treated with spectacle correction alone : possible factors predicting success and time to start patching. *Am. J .ophtalmol* 2007 ; 143 : 54-60
- [93] Sapkota, K. (2014). A retrospective analysis of children with anisometropic amblyopia in Nepal. *Strabismus*, 22(2), 47-51.
- [94] Khan, T. (2015). Is There a Critical Period for Amblyopia Therapy? Results of a Study on Older Anisometropic Amblyopes. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 9(8), NC01-4.

- [95] WARIS, Abdul, AMITAVA, A. K., NAHEEDAKHTAR, Dr, et al. AMOUNT OF ANISOMETROPIA AND DEGREE OF AMBLYOPIA, A CORRELATION.
- [96] HAOUZI S. IBRAHIMY W. L'amblyopie fonctionnelle : aspects cliniques thérapeutiques et pronostiques (A propos de 80 cas). Thèse de doctorat en médecine. Faculté de médecine et de pharmacie de Rabat. 2012
- [97] Gallo JE, Lennerstrand G. A population-based study of ocular abnormalities in premature children aged 5 to 10 years. *Am J Ophthalmol* 1991;111:539-47.
- [98] Péchereau, A., Arsène, S., Audren, F., Azar, N., Quoc, E. B., Clergeau, G., & Lassalle, D. L'Amblyopie (2007). Alain Péchereau.
- [99] ABDOUNI O. TAHRI H. Les amblyopies fonctionnelles chez l'enfant: profil épidémiologique, étiologique et aspects thérapeutiques au service d'ophtalmologie au CHU HASSAN II FES, pour l'obtention du diplôme de spécialité en médecine option: ophtalmologie, faculté de médecine et de pharmacie de Fès. 2013.
- [100] McCarthy, Anisometropia: what difference does it make? Paul March 2013 *Optometry in Practice*;2013, Vol. 14 Issue 1, p1Academic Journal
- [101] Kutschke, Pamela J., William E. Scott, and Ronald V. Keech. "Anisometropic amblyopia." *Ophthalmology* 98.2 (1991): 258-263.
- [102] Copps, L. A. (1944). Vision in anisometropia. *American Journal of Ophthalmology*, 27(6), 641-644.
- [103] Jampolsky, A., Flom, B. C., WEYMOUTH, F. W., & MOSES, L. E. (1955). Unequal corrected visual acuity as related to anisometropia. *AMA archives of ophthalmology*, 54(6), 893-905.
- [104] Kivlin, J. D., & Flynn, J. T. (1981). Therapy of anisometropic amblyopia. *Journal of pediatric ophthalmology and strabismus*, 18(5), 47-56.

- [105] Cobb, C. J., Russell, K., Cox, A., & MacEwen, C. J. (2002). Factors influencing visual outcome in anisometric amblyopes. *British journal of ophthalmology*, 86(11), 1278-1281.
- [106] Ohlsson J, Villarreal G, Sjöström A, Abrahamsson M, Sjöstrand J. Visual acuity, residual amblyopia and ocular pathology in a screened population of 12-13-year-old children in Sweden. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*. 2001;79(6):589-595
- [107] Lithander J, Sjöstrand J. Anisometric and strabismic amblyopia in the age group 2 years and above: a prospective study of the results of treatment. *Br J Ophthalmol* 1991; 75: 111-116