



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale
- Pas de Modification 4.0 France (CC BY-NC-ND 4.0)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>



INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE LA READAPTATION

Directeur Professeur Jacques LUAUTE

ANALYSE COMPARATIVE D'OUTILS DE RÉÉDUCATION DE L'INSUFFISANCE DE CONVERGENCE : UTILISATION DU CASQUE DE RÉALITÉ VIRTUELLE EYESOFT (EMMA) PAR RAPPORT À UNE PRISE EN CHARGE TRADITIONNELLE

MEMOIRE présenté pour l'obtention du

CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPTISTE

par

JACQUEMET Candice et DUMONT Maëva

Autorisation de reproduction

LYON, le 18/06/2024

Professeur Ph. DENIS
Responsable de l'Enseignement
Mme E. LAGEDAMONT
Directrice des Etudes

N° (du permis d'imprimer)

Président
Pr Frédéric FLEURY

Vice-président CFVU
M. CHEVALIER Philippe

Vice-président CA
M. REVEL Didier

Vice-président CS
M. VALLEE Fabrice

Directeur Général des Services
M. ROLLAND Pierre

Secteur Santé

U.F.R. de Médecine Lyon Est
Directeur
Pr. RODE Gilles

U.F.R d'Odontologie
Directeur
Pr. SEUX Dominique

U.F.R de Médecine Lyon-Sud
Charles Mérieux
Directrice
Pr BURILLON Carole

Institut des Sciences
Pharmaceutiques et Biologiques
Directrice
Pr VINCIGUERRA Christine

Département de Formation et Centre
de Recherche en Biologie Humaine
Directeur
Pr SCHOTT Anne-Marie

Institut des Sciences et Techniques
de Réadaptation
Directeur
Pr LUAUTE Jacque

Comité de Coordination des
Etudes Médicales (CCEM)
Pr COCHAT Pierre



Secteur Sciences et Technologies

U.F.R. Des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (S.T.A.P.S.)

Directeur

M. VANPOULLE Yannick

Institut des Sciences Financières et d'Assurance (I.S.F.A.)

Directeur

M. LEBOISNE Nicolas

Institut National Supérieur du Professorat et de l'éducation (INSPé)

Directeur

M. CHAREYRON Pierre

UFR de Sciences et Technologies

Directeur

M. ANDRIOLETTI Bruno

POLYTECH LYON

Directeur

Pr PERRIN Emmanuel

IUT LYON 1

Directeur

M. VITON Christophe

Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon (ESCPE)

Directeur

M. PIGNAULT Gérard

Observatoire astronomique de Lyon

Directeur

Mme DANIEL Isabelle

REMERCIEMENTS

La rédaction de ce mémoire n'aurait pas été possible sans le soutien et l'accompagnement de nombreuses personnes. Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers celles et ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Tout d'abord, nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères à M. Pierre Louis Bassand, orthoptiste et notre maître de mémoire qui a grandement contribué au recueil de données, pour son aide précieuse, ses conseils avisés, et son expertise. Son encadrement et son soutien ont été cruciaux pour la réalisation de ce travail.

Nous voudrions remercier le Professeur Denis, chef de service en ophtalmologie à l'Hôpital de la Croix-Rousse et responsable de l'enseignement de l'école d'orthoptie de Lyon.

Nous souhaitons également exprimer notre reconnaissance à Mme Lagedamont, directrice des études d'orthoptie, pour son investissement dans l'école.

Un immense merci à nos enseignants, M. Goutagny et Mme Ponton, Mme Deroque, orthoptistes, pour leurs conseils avisés et leur accompagnement bienveillant durant ces trois années d'études. Nous remercions également l'ensemble des autres enseignants, qui, bien que non nommés ici, ont tous contribué de manière significative à notre formation.

Nous n'oublions pas tous les orthoptistes, médecins et internes rencontrés lors de nos différents stages. Leur disponibilité, leurs conseils et leur partage de connaissances ont grandement contribué à notre formation pratique et enrichi notre expérience professionnelle.

Enfin, nous n'oublions pas non plus la société Eyesoft et ses deux co-fondateurs qui nous ont apporté leur aide pour la réalisation de ce mémoire. Leur disponibilité, leur soutien technique et leurs conseils ont été d'une grande aide.

TABLES DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	4
INTRODUCTION.....	7
<u>PARTIE THEORIQUE</u>	8
1. Convergence : rappels anatomiques et fonctionnels.....	8
1.1. Définition.....	8
1.2. Substrats anatomiques du processus de convergence et les régions cérébrales impliquées.....	8
1.3. L'accommodation.....	9
1.4. Les différents types de convergence.....	10
1.5. Les pathologies de la convergence.....	11
2. Insuffisance de convergence.....	12
2.1. Définition de l'insuffisance de convergence.....	12
2.2. La vision binoculaire.....	12
2.3. Les hétérophories.....	12
2.4. Les signes fonctionnels.....	13
2.5. Les étiologies.....	14
2.6. Traitement.....	14
2.7. Population/Prévalence.....	15
3. Bilan et rééducation de l'insuffisance de convergence.....	16
3.1. Bilan orthoptique / Examen clinique.....	16
3.2. Pourquoi rééduquer.....	21
3.3. Comment rééduquer.....	21
3.4. Les principales méthodes de rééducation utilisées dans l'espace.....	21
3.5. Quand arrêter la rééducation ?.....	24
4. Le casque VR EYESOFT.....	26
4.1 Présentation.....	26
4.2 Logiciels proposés.....	27
4.2.1 Logiciels proposés pour les opticiens.....	27
4.2.2 Logiciels proposés pour les orthoptistes et ophtalmologistes.....	28
4.3. Avantages.....	41
4.4. Inconvénients.....	41

<u>PARTIE PRATIQUE</u>	43
1. Patients, matériels et méthodes	44
1.1. Patients.....	44
1.1.1. Etude de la population.....	45
1.2. Matériels.....	47
1.3. Méthodes.....	47
2. Résultats	48
2.1. Étude quantitative de l'évolution des patients du bilan initial au bilan final.....	48
2.1.1. Évolution des amplitudes de fusion des patients.....	48
2.1.2. Evolution du PPC des patients.....	49
2.1.3. Evolution de l'angle de l'exophorie des patients.....	50
2.1.4. Etude du nombre de séances de rééducation	51
2.2. Etude qualitative de l'état du patient au bilan final.....	52
2.2.1. Evolution des signes fonctionnels.....	52
2.2.2. Motivation.....	54
2.2.3. Satisfaction.....	55
3. Discussion	56
3.1. Étude quantitative.....	56
3.2. Étude qualitative.....	57
4. Conclusion	59
 BIBLIOGRAPHIE	 60
 ANNEXE	 63

INTRODUCTION

L'évolution rapide de notre société vers une dépendance accrue aux écrans et aux activités de proximité a engendré un besoin croissant de solutions efficaces pour traiter les troubles visuels liés à ces nouvelles habitudes.

L'insuffisance de convergence, un trouble de la vision binoculaire de plus en plus répandue, est devenue un défi majeur pour les professionnels de la santé oculaire. Traditionnellement, sa prise en charge repose sur des bilans orthoptiques initiaux suivis de séances de rééducations conventionnelles.

Cependant, les avancées technologiques ouvrent de nouvelles perspectives, notamment l'utilisation de la réalité virtuelle (RV) comme un outil potentiel pour améliorer l'efficacité du traitement.

Notre étude vise à comparer l'efficacité de la rééducation de l'insuffisance de convergence à l'aide de méthodes classiques à celle utilisant un casque de réalité virtuelle. Nous souhaitons ainsi déterminer si la réalité virtuelle peut offrir une alternative prometteuse et améliorer les résultats de rééducation pour ce trouble de plus en plus répandu.

Pour répondre à notre problématique, nous proposons une partie théorique et une seconde partie pratique.

La première partie porte sur la convergence, son rôle, les types et examine les substrats anatomiques et les régions cérébrales impliquées.

Dans la seconde partie, nous abordons l'insuffisance de convergence où nous définissons ce trouble et présentons ses étiologies et les caractéristiques pouvant amener à le diagnostiquer.

Ensuite, nous explorons les éléments clés du bilan orthoptique permettant d'évaluer l'insuffisance de convergence et les traitements possibles dont la rééducation orthoptique.

Enfin, nous traitons l'utilisation du casque de réalité virtuelle Eyesoft dans la rééducation de l'insuffisance de convergence, nous présentons ses programmes dédiés aux orthoptistes, son fonctionnement ainsi que ses avantages et ses inconvénients.

La seconde partie pratique présente notre étude, détaillant le protocole expérimental et les résultats. Afin de mener à bien notre étude, nous avons sollicité la participation de deux groupes distincts d'orthoptistes exerçant en libéral. Le premier groupe effectuant une rééducation à l'aide de tests classiques et un deuxième groupe utilisant le casque de réalité virtuelle Eyesoft.

Pour recueillir les données pertinentes, un questionnaire spécifique a été conçu pour chaque groupe et distribué à chaque orthoptiste voulant participer à notre étude.

Ces retours nous permettront d'évaluer la satisfaction des patients, le temps d'amélioration des symptômes et des capacités fusionnelles.

PARTIE THEORIQUE

1. Convergence : rappels anatomiques et fonctionnels

Afin de mieux comprendre les mécanismes impliqués dans le mouvement de convergence, nous proposons un court rappel anatomique. Les muscles oculomoteurs sont stimulés tout au long de la journée dans le but de nous permettre de regarder dans toutes les directions : à gauche, à droite, en haut, en bas, mais également en divergence et en convergence. **(1)**

1.1. Définition

L'exploration visuelle de l'espace nécessite des mouvements de saccades, mais aussi de vergences.

Les vergences sont des mouvements oculaires disconjugués, c'est-à-dire qu'ils permettent une rotation des deux yeux en direction opposée, ce qui rompt le parallélisme oculaire. Elles permettent ainsi l'exploration de l'espace fini.

Ce sont des mouvements très lents (6 à 22°/s), d'amplitude de 5 à 10 degrés, présentant une latence variant selon le type de mouvement de 150 à 200 millisecondes avant leur initiation.

Les vergences peuvent être verticales, elles sont très lentes (plusieurs secondes) et sont de faible amplitude (2°) ou horizontales.

Les vergences horizontales comprennent la convergence, qui dirige les yeux en adduction et la divergence, les orientant en abduction.

La convergence permet le maintien d'une cible visuelle sur la fovéa, alors que la cible s'approche du sujet, lorsqu'elle s'éloigne c'est la divergence qui est sollicitée.

Nous nous intéresserons principalement à la convergence.

Le développement du contrôle volontaire de la convergence apparaît entre la 8^{ème} et la 16^{ème} semaines. Ce stade précède l'apparition de la vision stéréoscopique.

La plupart des enfants atteignent des vergences matures entre 3 et 6 mois. Cependant, avec l'âge, il y a un allongement des temps de latence, en raison d'une diminution de l'accommodation et une réduction de la vitesse des vergences. **(2,3,4)**

1.2. Substrats anatomiques du processus de convergence et les régions cérébrales impliquée

Le processus de convergence débute lorsque nos axes visuels se rencontrent sur un objet : l'information relative à cette cible est transmise au cerveau par les nerfs optiques.

Ces signaux atteignent les commandes pré-motrices de la vergence situées dans le tronc cérébral, au niveau de la formation réticulée du mésencéphale (FRM) dans l'aire supra-nucléaire à 1-2 mm en arrière du noyau oculomoteur (III).

Les neurones impliqués dans la génération de la convergence se distinguent de ceux impliqués dans celle de la divergence.

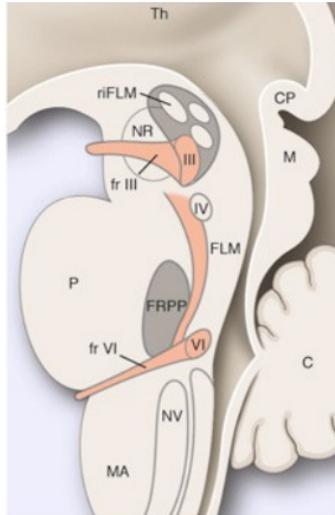


Figure 1 : schéma anatomique du tronc cérébral (42)

La commande pré-motrice de la convergence est issue de trois types de neurones : les neurones toniques liés à l'angle de vergence, les neurones phasiques qui envoient une commande de vitesse, et les neurones à la fois de type tonique et phasique.

Pour réaliser un mouvement de convergence, la FRM envoie la commande pré-motrice au noyau oculomoteur (III) à travers le faisceau longitudinal médian (FLM).

Le noyau III envoie la commande motrice vers les droits médiaux (DM) via les motoneurones, entraînant un rapprochement des axes optiques et une augmentation de l'angle de la vergence.

Le muscle ciliaire se contracte, entraînant une augmentation de la courbure du cristallin et la pupille se contracte.

La convergence est essentielle pour percevoir la profondeur et la vision en relief. Lorsque les axes visuels sont correctement convergés, le cerveau peut fusionner les images provenant des deux yeux pour créer la stéréoscopie.

L'ampleur de la convergence dépend de la distance de la cible. Plus l'objet est proche, plus les yeux doivent converger. Le cerveau ajuste en permanence l'angle de convergence en fonction de la distance de la cible. **(3,5,6,7,8)**

1.3. L'accommodation

Cependant, pour garder une vision nette et binoculaire en fonction de la distance de la cible, la convergence ne suffit pas. Il est nécessaire d'y coupler un effort d'accommodation.

L'accommodation est la capacité des deux yeux à garantir la netteté de l'image d'une cible située entre leur punctum proximum et leur punctum remotum.

Le punctum proximum est le point le plus proche, qu'il est possible de voir net en accommodant au maximum.

Le punctum remotum est le point le plus éloigné, qu'il est possible de voir net sans accommoder ou en désaccommodant.

L'accommodation est permise par la modification du cristallin sous l'action du muscle ciliaire. En effet, la contraction de ce muscle entraîne une augmentation du pouvoir réfractif du cristallin.

Ainsi, lorsque le sujet vient fixer un objet proche, il converge, accommode et passe en myosis, c'est la triade réactive de la vision de près. Elle se repose sur la syncinésie neurologique de la troisième paire crânienne et se développe dans les six premiers mois de vie.

Selon Donders, l'interaction entre l'accommodation et la convergence est définie par le rapport AC/A, où la quantité de convergence accommodative est corrélée à la quantité d'accommodation nécessaire pour obtenir une vision nette de l'objet. (4,9,10,11)

1.4. Les différents types de convergence

La convergence peut être **volontaire**, lorsqu'elle est déclenchée par un effort conscient ou **réflexe**, si elle est amorcée par un stimulus approprié. Différents stimuli permettent de l'initier, il existe donc plusieurs types de convergence.

La convergence tonique :

C'est la position de repos ou le tonus de base des vergences. Normalement, la position anatomique de repos des axes visuels est légèrement en divergence car l'orientation des orbites est en dehors. Le tonus de base est donc délivré en permanence aux muscles oculomoteurs pour maintenir les yeux droits lorsqu'ils sont ouverts.

Il varie avec l'âge (très fort chez l'enfant et induit des spasmes) et avec des phénomènes généraux comme le sommeil, les états psychiques, le stress ou l'inattention.

Il repose sur la convergence proximale fusionnelle et accommodative.

La vergence tonique est rarement « normale ».

La convergence proximale :

Elle est déclenchée par le rapprochement d'une cible, c'est la base de la réaction de convergence. Elle est responsable de spasmes en convergence d'origine non accommodative.

La convergence accommodative :

La défocalisation d'une image sur la rétine provoque une vision floue. Le besoin de voir net entraîne une accommodation qui permet de faire la mise au point et de maintenir la netteté à toutes distances comme évoqué en 1.3.

La convergence accommodative est nulle lorsque l'emmétrope fixe à l'infini sans accommoder. Une amétropie non corrigée ou l'ajout de verres correcteurs ont une influence directe sur la convergence accommodative par le mécanisme d'accommodation.

La convergence fusionnelle :

En vision binoculaire, la position des globes relève du réflexe de fusion pour que l'objet intéresse les deux maculas. Une rupture de la fusion transforme ainsi une phorie en tropie.

Une réaction motrice est déclenchée pour annuler la diplopie et restituer une fusion binoculaire lorsque la cible se trouve à une distance plus rapprochée que le point précédemment fixé. Pour cela, il faut que les images arrivent sur des points rétiniens correspondants qui permettent la fusion sensorielle.

Elle pallie les imperfections de la convergence tonique afin de garder nos yeux en position de fixation binoculaire. Elle se mesure par l'amplitude de fusion. C'est elle qui « contient » les à-coups et les déséquilibres des autres vergences. **(2,3,12)**

1.5. Les pathologies de la convergence

Au cœur du système visuel, la convergence orchestre la synchronisation des mouvements oculaires pour assurer une vision binoculaire fluide. Cependant, des anomalies peuvent compromettre cet équilibre :

- Excès de convergence : présence d'une ésoptropie de près et d'une orthoporie de loin.
- Spasmes de convergence : spasme de l'accommodation accompagné d'une myopie et d'une ésoptropie.
- Insuffisance de convergence : elle se traduit par une exoporie de près et des amplitudes de fusion limitées.
- Paralysie de la convergence : abolition des mouvements disjoints de convergence avec conservation de l'adduction. Elle peut être induite par des facteurs tels que traumatisme crânien, sclérose en plaques, syndrome de parinaud et myasthénie.

Dans cette discussion, nous nous pencherons exclusivement sur l'insuffisance de convergence. **(2,13)**

2. Insuffisance de convergence

2.1. Définition de l'insuffisance de convergence

L'insuffisance de convergence est l'un des troubles visuels binoculaires le plus courant et le plus minime, surtout chez les enfants, et fait partie du lot important des consultations.

Selon hugonnier : «L'insuffisance de convergence est un trouble de la fonction de convergence sans anomalie de la position de repos, si elle est pure ».

Elle se traduit par un faible pouvoir de fusion de près mais aussi de loin, ce qui va demander un effort beaucoup plus important pour maintenir une vision binoculaire et se traduira par une vision floue, des céphalées et d'autres signes fonctionnels entraînant une difficulté, voire incapacité de converger sur des objets proches pendant de longues périodes, tels que lors de la lecture ou de l'utilisation d'écrans.

L'insuffisance de convergence est diagnostiquée par un orthoptiste ou dépistée lors d'un examen ophtalmologique de routine, avec ou sans symptôme mentionné par le patient. Le diagnostic est confirmé seulement si la déviation hétérophorique et/ou si les amplitudes de fusion sont en dehors de la norme. **(5,12,14,15,16,17)**

2.2. La vision binoculaire

La vision binoculaire est la faculté des deux yeux à travailler ensemble pour fournir une seule et même image issue de la fusion des images reçues par chaque œil.

Elle comprend 3 degrés :

1^{er} degré : La perception simultanée est la capacité à voir l'image de chaque œil en même temps.

2nd degré : La fusion est l'aptitude à assembler les deux images.

3^e degré : La vision stéréoscopique est l'habileté de créer un relief grâce à un léger décalage entre les images perçues.

Elle nécessite une acuité visuelle correcte, un bon équilibre oculomoteur et des structures cérébrales intègres. Chaque point de la rétine d'un œil correspond avec son point équivalent sur la rétine de l'autre œil pour fournir des images semblables et ainsi permettre la fusion. Il s'agit d'une correspondance rétinienne normale. Des réflexes de fusion insuffisants peuvent entraîner des anomalies dans cette correspondance rétinienne pouvant conduire à un strabisme et induire des problèmes tels que la diplopie. **(18)**

2.3. Les hétérophories

Le phénomène de fusion peut être mis en évidence lors du bilan orthoptique à l'aide d'un examen sous écran unilatéral.

Lors de l'occlusion, l'œil sous le cache peut dévier car la fusion est rompue. Si un mouvement de restitution est observable au retrait du cache, c'est une hétérophorie.

Selon Lanthony « l'hétérophorie est une déviation strabique latente, révélée par une dissociation suffisante dont l'interruption est suivie de restitution sensorielle et motrice ».

Pour assurer une bonne fusion et donc une vision simple et nette, la vision binoculaire nécessite un effort inconscient maintenant un état d'équilibre musculaire. La compensation d'une hétérophorie repose ainsi sur un accord entre l'élément « moteur » et l'élément « fusionnel ». Cet accord se traduit par un effort constant pour maintenir la déviation droite par la fusion pour qu'il n'y ait pas de diplopie.

L'hétérophorie est donc maintenue latente sans effort et sans signes fonctionnels si elle est bien compensée, mais si elle est maintenue plus ou moins latente avec des signes fonctionnels, elle est décompensée.

En général, les hétérophories sont peu importantes et plutôt dues à l'inclinaison des orbites vers l'extérieur. Nous ne devrions donc retrouver que des exophories, elles sont physiologiques de près de 4 à 6 dioptries. L'orthophorie, c'est-à-dire un alignement parfait des yeux sans déviation, même lorsqu'ils sont dissociés, est donc plutôt rare.

Plus une hétérophorie sera grande, plus elle demandera d'efforts de contrôle pour pouvoir fusionner. Ainsi, dans certains cas de sollicitation importante, le patient peut ne plus arriver à compenser et la déviation se manifeste de façon intermittente, c'est une phorie-tropie.

On distingue six types d'hétérophories :

Deux déviations horizontales :

- L'**ésophorie** est une déviation vers l'intérieur.
- L'**exophorie** est une déviation vers l'extérieur.

Deux déviations verticales :

- L'**hyperphorie** correspond à un œil plus haut par rapport à l'œil de référence.
- L'**hypophorie** correspond à un œil plus bas par rapport à l'œil de référence.

Et deux déviations torsionnelles :

- L'**incyclophorie** est une rotation de l'œil vers l'intérieur.
- L'**excyclophorie** est une rotation de l'œil vers l'extérieur. **(12,14,18,19)**

2.4. Les signes fonctionnels

Les signes fonctionnels sont multiples et peuvent être présents ou non. Ils sont similaires aux symptômes des hétérophories décompensées et apparaissent généralement lors de tâches prolongées et exigeantes en vision de près :

- la diplopie
- l'asthénopie qui regroupe les symptômes d'un inconfort visuel :
 - Vision qui se trouble transitoirement
 - Fatigue excessive
 - Céphalées
 - Adaptations posturales : PVT, dos...
 - Difficultés de concentration
 - Difficultés à la lecture
 - Difficultés à la fixation visuelle
 - Fusion imprécise des lignes

- Photophobie
- Larmoiement
- Vertiges
- Nausées
- Brûlures/ yeux qui tirent/ douleur au fond des yeux
- Hyperhémie conjonctivale
- Fatigue visuelle qui augmente en fin de journée

Elle touche le plus souvent des personnes dont l'activité de près représente une partie importante de leur journée. **(12,14,15,20,21)**

2.5. Les étiologies

L'insuffisance de convergence peut être liée à :

- Une fatigue générale
- La prise de médicaments (antidépresseurs...)
- Des troubles de l'accommodation-convergence, notamment à la presbytie

Elle peut être la conséquence d'une autre pathologie :

- Maladies neurodégénératives (Parkinson, Huntington...)
- Traumatismes crâniens
- Problèmes de thyroïde **(14,15)**

2.6. Traitement

Dans l'insuffisance de convergence, la rééducation orthoptique constitue le traitement le plus adapté et le plus efficace dans le soulagement des signes fonctionnels des patients, elle présente un taux de réussite de 70 à 80%.

Tout traitement n'est à débiter qu'après élimination d'un déficit réfractif corrigé sous cycloplégique.

Les patients ayant un diagnostic positif mais ne manifestant aucune plainte ou signe fonctionnel ne nécessitent aucun traitement. Il faut simplement les sensibiliser au fait qu'avec le temps, l'insuffisance de convergence peut devenir symptomatique.

L'objectif du traitement est de redonner au patient un confort visuel en renforçant ses amplitudes de fusion et en rétablissant un équilibre entre l'accommodation et la convergence. Il peut être réalisé dans l'espace mais aussi au synoptophore.

En cas d'échec aux méthodes de rééducation, une option supplémentaire consiste à recourir à la prismation, d'autant plus si une disparité de fixation est présente. La chirurgie, bien que rarement utilisée, peut être envisagée dans les situations où toutes les autres approches ont échoué et que la déviation du patient est importante. **(14,15,22)**

2.7. Population/Prévalence

Moins de 10% de la population présente une insuffisance de convergence, une prévalence qui paraît augmenter avec l'âge. De plus, le nombre de patients présentant des symptômes semble croître depuis l'arrivée des écrans dans notre quotidien.

Les personnes effectuant des activités nécessitant une vision rapprochée et de longue durée, en particulier celles impliquant des tâches minutieuses, sont particulièrement touchées par ce phénomène comme la lecture intensive, les écrans...**(7,9,19)**

3. Bilan et rééducation de l'insuffisance de convergence

3.1. Bilan orthoptique / Examen clinique

Le bilan orthoptique initial va servir de référence pour surveiller les progrès du patient et ajuster le traitement si nécessaire. Il permet une étude de l'état de fonctionnement de la vision du patient.

L'examen de la vision binoculaire doit ainsi être le plus complet que possible pour mettre en évidence la valeur de la déviation et les capacités de compensation du patient si une hétérophorie est bien associée à l'insuffisance de convergence.

L'anamnèse

Il est important de commencer le bilan par le recueil d'informations concernant le patient. Cette anamnèse va permettre d'orienter le bilan.

Il est demandé au patient de renseigner :

- le motif du bilan, par qui a-t-il été adressé ?
- ses signes fonctionnels, en précisant : leurs dates d'apparition, leurs fréquences, le mode d'apparition : brutale ou progressive
- Ses antécédents ophtalmologiques personnels et familiaux
- Ses traitements
- Ses antécédents médicaux
- Sa correction optique (s'il en possède une), prescrite sous cycloplégique ?
- Sa profession
- Ses loisirs
- Ses besoins visuels personnels/professionnels

Il est également intéressant d'observer le patient, son comportement et sa position de tête.

La création d'un questionnaire spécifique (**Annexe 1**), le CISS-V15 (Convergence Insufficiency Symptom Survey - Version 15), lors de l'étude CITT en 2009, permet d'explorer les divers symptômes potentiels liés à l'insuffisance de convergence en évaluant leur fréquence respective. À la fin du questionnaire, un score global est obtenu, permettant ainsi de déterminer la présence éventuelle d'un problème de convergence chez le patient.

(10,15,19,23)

L'acuité visuelle

L'acuité visuelle est une mesure des capacités du patient à discriminer. Elle est effectuée en vision de loin, à 5m et de près à 33 cm, en vision monoculaire et binoculaire, avec et sans correction optique. Chez l'adulte, les tests généralement utilisés sont l'échelle de Monoyer pour tester la vision de loin et l'échelle de Parinaud pour tester la vision de près. Il est recommandé d'avoir la meilleure acuité visuelle possible car une vision nette facilite la fusion et permet d'optimiser les rééducations d'insuffisance de convergence. Il est donc important de réaliser un bilan visuel en premier lieu pour s'assurer que le patient porte la correction optique qui lui est la plus adaptée, c'est-à-dire la plus convexe supportée qui donne la meilleure acuité visuelle. **(12,24)**

L'examen sous écran

Cet examen étudie le parallélisme des axes visuels sous interposition d'un écran. L'examen sous écran se pratique en position primaire, en vision de loin à 5m et en vision de près à 33 cm, avec fixation du sujet sur objet réel ou sur lumière. Il permet de différencier une phorie, d'une tropie et d'une phorie-tropie. Il permet de déterminer s'il existe une déviation, son sens, la qualité de sa restitution et l'œil fixateur. Il se réalise en deux parties :

- Écran unilatéral

Dans un premier temps par occlusion unilatéral, un écran est placé pendant quelques secondes devant l'œil du sujet, en observant attentivement si l'autre œil prend la fixation. Cette prise de fixation pourrait indiquer une tropie, dans ce cas, la rééducation orthoptique serait fortement contre-indiquée. Le cache est ensuite retiré en laissant les deux yeux libres. La manœuvre est répétée pour l'autre œil. Il est également important d'observer si l'œil occlut dévie derrière l'écran, suggérant une hétérophorie. A la désocclusion, il retrouve son alignement, déclenchant ainsi un mouvement de restitution.

Ce mouvement nous renseigne sur le type de phorie. Si aucun mouvement n'est observé, le patient est orthoporique.

Dans le cas d'une insuffisance de convergence pure, le sujet est orthoporique en vision de loin et de près, il n'y a donc pas de mouvement de restitution.

Dans le cas d'une insuffisance de convergence associée à une hétérophorie, le sujet est orthoporique de loin et en exophorie de près. Il est important de noter la qualité du mouvement de restitution car un mouvement de restitution ralenti même sur une très faible exophorie peut être l'origine du problème.

- Écran alterné

Dans un deuxième temps par occlusion alternée, c'est une occlusion d'un œil puis de l'autre, empêchant les deux yeux de fixer en même temps. Cette manœuvre est réalisée après l'écran unilatéral car elle est beaucoup plus dissociante. Le mouvement de restitution est alors plus prononcé.

L'écran alterné associé à la barre de prisme de Berens permet de mesurer précisément l'angle de déviation, l'arrête de la barre de prisme étant orientée dans le sens de la déviation. Ainsi, pour mesurer l'exophorie, la barre de prisme horizontale sera positionnée devant un œil, arête en temporale. Il suffit ensuite d'augmenter la puissance dioptrique jusqu'à qu'il n'y ait plus de mouvement de restitution pour obtenir la valeur de l'angle de déviation. Selon Scheinmann et Wick les normes de déviation phorique sont de 0 à 2 dioptries d'exophories de loin et de 0 à 6 dioptries d'exophories de près. **(12,19)**

La baguette de Maddox

La baguette de Maddox est un examen subjectif permettant une étude de la correspondance rétinienne. Elle vient confirmer le test précédent, en offrant une dissociation plus prononcée que l'examen sous écran.

Le test est réalisé de loin à 5m et de près à 33 cm. Le sujet fixe un point lumineux et la baguette est placée horizontalement devant un œil, conventionnellement devant l'œil droit. La baguette, dotée d'une forte capacité de dissociation, transforme un point lumineux en une raie lumineuse. Ainsi, l'œil derrière la baguette perçoit une raie lumineuse, tandis que l'autre œil voit le point lumineux. Aucune fusion n'est possible en raison de la différence des images

perçues par les deux yeux. Le sujet voit un trait droit rouge vertical et un point lumineux blanc et doit situer ce trait par rapport au point.

Si le trait coïncide avec le point, le patient est considéré comme orthophorique.

S'il est à gauche du point, il y a diplopie croisée, le sujet est en exophorie, la phorie est alors mesurée en plaçant la barre de prisme arête temporale sur l'œil gauche et est augmentée jusqu'à ce que le patient signale que le trait est sur le point.

Si le trait est à droite du point, la diplopie est homonyme, le sujet est en esophorie, la barre de prisme est placée arête nasale sur l'œil gauche en procédant de la même manière pour obtenir l'angle de déviation.

Si, lors de l'examen sous écran, une exophorie est détectée et que le test de Maddox révèle une esophorie ou inversement, le patient présente une correspondance rétinienne anormale. Dans le cas d'une insuffisance de convergence, le résultat obtenu à la baguette de Maddox doit coïncider avec celui de l'examen sous écran. **(14,15,16,24,25,26)**

Les amplitudes de fusion

Un prisme possède une puissance de 1 dioptrie s'il dévie l'image d'un objet situé à 1 mètre d'une distance de 1 cm. Cette mesure tient compte de l'écart interpupillaire.

Les mesures des amplitudes de fusion se font dans l'espace, avec correction optique si existante. Elles sont réalisées de loin à 5m et de près à 33 cm, à l'aide de la barre de prisme horizontale. Le sujet fixe un objet réel ou un point lumineux avec la barre de prisme placée devant un œil. L'examineur va alors augmenter la puissance prismatique jusqu'à ce que le sujet ne soit plus capable de fusionner les deux images et signale une vision double. La valeur retenue est celle du dernier prisme avec lequel le patient a réussi à obtenir une seule image. Il est également intéressant de retenir le "premier flou" du patient, mais aussi si le patient arrive à restituer l'image, le point de restitution.

Si le sujet ne signale pas de diplopie alors que l'examineur voit l'œil « partir », il y a neutralisation. Dans ce cas, l'utilisation de verres striés peut être associée à la mesure.

Les capacités fusionnelles sont mesurées d'abord en divergence (barre de prisme orientée arête externe) de loin (D), de près (D') puis en convergence (barre de prisme orientée arête interne) de loin (C) et de près (C').

D'après Rousseau et Fauveau la moyenne des capacités fusionnelles de convergence en vision de loin est de 22 dioptries (d) avec une variation d'écart type de 6d. En vision de près, cette moyenne s'élève à 30 dioptries avec une plage d'écart type de 8d. En ce qui concerne la divergence en vision de loin, la moyenne est de 8d avec une variation de 2d d'écart type, tandis qu'en vision de près elle atteint 13d avec une variation de 4d d'écart type. **(2,12,14,24,27)**

La motilité

La motilité oculaire, examinée à travers les versions, étudie les mouvements binoculaires dans les neuf positions du regard afin de vérifier l'absence de limitations.

Quant aux ductions, elles constituent l'étude du mouvement monoculaire en occultant un œil avec un écran translucide, évaluant la capacité de chaque œil à se déplacer individuellement.

L'insuffisance de convergence n'induit pas de trouble de la motilité. **(14,24)**

Le PPC

Le punctum proximum de convergence (PPC), utilise la convergence proximale, il représente le point le plus proche sur lequel les yeux peuvent converger tout en permettant au sujet de maintenir la fusion.

Pour le mesurer, le patient fixe une mire à 40 cm que l'on approche progressivement de son nez, et il lui est demandé de signaler dès qu'il perçoit une vision double ou lorsque nous voyons la perte de fixation d'un œil. La distance entre les yeux et la mire est alors estimée, en notant l'œil qui a perdu la fixation en premier. La norme recommandée pour le PPC est de valeur égale ou inférieure à 6 cm et une restitution à 7 cm, au-delà, nous pouvons suspecter une insuffisance de convergence.

La motricité conjuguée

La motricité conjuguée englobe plusieurs types de mouvements :

- La fixation : le patient doit fixer une mire fixe et nous observons la stabilité de sa fixation ou si elle est perturbée. La norme pour une fixation stable doit être supérieure à dix secondes.
- La poursuite : il faut déplacer une cible adaptée au patient qu'il devra fixer. Les déplacements peuvent être verticaux, horizontaux, obliques, rotatoires et dans les huit positions du regard. Il faut noter si le suivi est lisse ou saccadé.
- Les saccades : lors de l'évaluation des saccades, le patient est amené à déplacer rapidement son regard d'une cible à une autre, que ce soit en lui indiquant de passer d'abord à la première mire, puis à la deuxième, ou en le laissant effectuer ces transitions de fixation de manière spontanée. Chaque cible ayant une taille équivalente. Pour accroître la difficulté, il est possible de réduire la taille des cibles, sollicitant ainsi davantage la précision et l'attention du patient. Ces transitions de fixation s'effectuent dans diverses directions, que ce soit verticale, horizontale ou oblique. L'observation vise à déterminer si les saccades sont calibrées, endurantes, exécutées avec précision et maintenues de manière soutenue dans le temps.

Cette évaluation offre un aperçu de la coordination oculaire et de la réactivité du système visuel du patient. **(12,15,18)**

La vision stéréoscopique

Elle est généralement testée à l'aide du TNO.

Le TNO est un test à points aléatoires, il est composé de sept planches, toutes comprenant deux stéréogrammes superposés, l'un rouge, l'autre vert. Il permet de déterminer la présence d'une vision binoculaire en évaluant l'acuité stéréoscopique allant de 480 à 60 secondes d'arc. Il est présenté au sujet à 40 cm dans un environnement bien éclairé en l'équipant de lunettes rouge-verte.

La qualité du pronostic pour la rééducation d'une insuffisance de convergence est habituellement moins favorable lorsque la vision du relief est altérée. **(12,14,28)**

Le rock accommodatif

C'est un test de flexibilité accommodative qui explore l'endurance, la souplesse et l'efficacité de la réponse accommodative. Il évalue l'aptitude des muscles ciliaires à se contracter et à se décontracter pour conserver une vision nette de près.

Le sujet, équipé de sa correction optique, vient fixer une ligne du Parinaud (P2) à une distance de 40 cm. L'examineur superpose sur la correction du sujet des faces à

retournement comportant des verres de +2.00 d'un côté et de l'autre des verres de -2.00 dioptries. Dès qu'une vision nette et simple est perçue, l'examineur change de face. Ce test est réalisé en vision binoculaire et, s'il est échoué, est réalisé en monoculaire. Ce test se mesure en cycles par minute (CPM), un cycle correspondant à l'obtention d'une vision nette sur les deux faces convexe et concave.

Les normes minimales sont fixées à 10 CPM en binoculaire, à 12 CPM en monoculaire.

En cas de résultats anormaux lors du test en binoculaire, plusieurs scénarios peuvent être envisagés pour interpréter les dysfonctionnements potentiels.

- Un résultat défavorable en monoculaire peut signaler un trouble accommodatif suggérant une mauvaise correction, que ce soit une hypermétropie sous corrigée ou une myopie sur corrigée.
- Un bon résultat en monoculaire peut révéler un trouble du lien accommodation/convergence manifesté soit par un blocage sur le verre convexe (+2) indiquant un problème de convergence soit par un blocage sur le verre concave (-2) indiquant donc un problème de divergence.

Synoptophore

Il permet l'étude des 3 degrés de la vision binoculaire en vision de loin simulée/artificielle à l'aide de différentes mires adaptées à chaque degré.

- 1^{er} degré : perception simultanée

Il s'étudie en utilisant des mires adaptées à la vision du patient avec des dessins superposables.

L'examineur commence par mesurer l'angle objectif en alternant l'extinction de la lumière devant l'œil gauche, puis devant l'œil droit, simulant ainsi l'examen sous écran alterné. En fonction du mouvement de restitution observé de l'œil, si c'est une exophorie, les bras du synoptophore sont déplacés vers le patient, et si c'est une ésoptorie, les bras du synoptophore sont orientés vers l'examineur. Cette séquence d'extinction de la lumière est maintenue alternativement jusqu'à ce qu'aucun mouvement ne soit plus détecté.

L'orthoptiste demande ensuite au sujet si à cet angle objectif, les images se superposent.

Si c'est le cas, l'angle objectif est égal à l'angle subjectif (AS), le sujet est en correspondance rétinienne normale (CRN). Dans le cas contraire, les deux angles sont différents, le sujet est en correspondance rétinienne anormale (CRA).

Chez un sujet ayant une insuffisance de convergence, la correspondance rétinienne est normale, l'angle objectif et l'angle subjectif sont égaux. La présence d'une CRA est contre-indiquée pour la rééducation d'une insuffisance de convergence.

- 2^e degré : fusion

Les dessins sur chaque mire sont similaires à quelques détails près. Le deuxième degré n'est testé que si le patient présente une CRN ; il permet d'évaluer la présence d'une fusion, d'assurer l'absence d'une neutralisation et de mesurer les amplitudes de fusion en vision de loin.

En partant de l'angle de fusion, l'examineur déplace les bras du synoptophore vers l'extérieur jusqu'à ce que le sujet voit double pour obtenir la valeur de l'amplitude de fusion en divergence. La manœuvre est répétée en manipulant les bras du synoptophore vers l'intérieur pour avoir la valeur en convergence.

Lorsqu'il y a une insuffisance de convergence, l'amplitude en convergence sera faible. Les normes au synoptophore pour les amplitudes de fusion en divergence sont de 8 et en convergence de 60 dioptries. Mais il est habituel que la vision devienne floue dès 30 dioptries.

- 3^e degré : vision stéréoscopique

Il permet d'évaluer la présence d'une stéréoscopie en utilisant des mires présentant de légères disparités entre les deux yeux. **(2,12,14,18,24,28,29)**

3.2. Pourquoi rééduquer

La rééducation de l'insuffisance de convergence est recommandée dans les cas où les amplitudes de fusion sont limitées et particulièrement lorsque des signes fonctionnels sont présents, même s'ils sont minimes.

L'objectif principal est d'éliminer toute gêne fonctionnelle ressentie par le patient. Pour atteindre cet objectif, il est essentiel de comprendre les difficultés et les attentes spécifiques du patient. La motivation du patient est un facteur déterminant, car une rééducation sans engagement risque souvent de se solder par un échec.

Il est essentiel d'expliquer clairement chaque exercice aux patients, en veillant à utiliser un langage simple et accessible, adapté même aux enfants, afin de garantir une compréhension optimale et des conditions idéales pour la réalisation des exercices.

Il est crucial de ne jamais initier une rééducation sans avoir la certitude que le patient présente une CRN et qu'il a été correctement corrigé ; il portera sa correction optique optimale tout au long du processus de rééducation.

3.3. Comment rééduquer

Suite à une évaluation orthoptique qui pourra être cotée AMY 10, 14.5 ou 15, il est recommandé de solliciter entre 10 et 15 séances AMY 6,5 d'environ 20 minutes, planifiées de manière hebdomadaire. A partir de janvier 2024, ces cotations seront revalorisées de 1.2 AMY.

La rééducation a pour objectifs d'améliorer l'amplitude de fusion et d'augmenter l'élasticité entre l'accommodation et la convergence dans le but d'améliorer la qualité fusionnelle. Elle se fait dans l'espace, au synoptophore, bien que celui-ci soit de moins en moins sollicité, mais peut aussi être pratiquée sur logiciels informatiques ou sur casques VR. **(12,30,31)**

3.4. Les principales méthodes de rééducation utilisées dans l'espace

Exercices de diplopie physiologique

L'horoptère représente l'ensemble des points de l'espace dont les images se forment sur les points correspondants des deux yeux dans des conditions normales de vision binoculaire.

La diplopie physiologique se produit lorsque la position d'un objet se situe en dehors de cet horoptère, les images de l'objet se forment sur des points non correspondants, entraînant une perception double de l'objet.

Ainsi, lorsque l'on fixe un objet, les éléments qui se trouvent à une distance plus éloignée que cet objet sont sujets à une diplopie homonyme.

En revanche, les éléments plus proches que l'objet fixé sont perçus en diplopie croisée.

Exercice en convergence :

Le sujet tient un crayon à 30 cm, face à une lumière à 5m, le crayon est vu simple tandis que la lumière est vue double. Il rapproche le crayon de son nez tout en le fixant attentivement. L'objectif est de maintenir une vision simple du crayon, tandis que les deux points lumineux de chaque côté du crayon s'écartent progressivement.

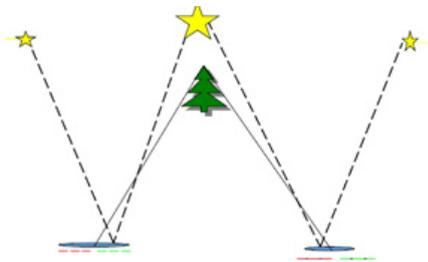


Figure 3 : Schéma d'illustration de l'exercice de diplopie physiologique en convergence (30)

Exercice en divergence :

Le sujet fixe la lumière à 5 m, le crayon est tenu à bout de bras, à hauteur de la lumière. En se concentrant sur le point lumineux, le patient doit percevoir la lumière simple et le crayon en double. Les deux images du crayon sont perçues de part et d'autre de la lumière. Cette position est maintenue pendant une minute.

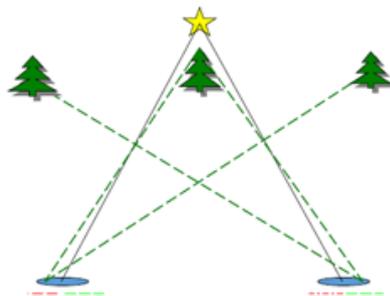


Figure 4 : Schéma d'illustration de l'exercice de diplopie physiologique en divergence (30)

PPC

Pour travailler la convergence, nous rapprochons la mire jusqu'à rupture de la fusion quand le sujet diplope. Il est possible de commencer avec une mire de plus grosse taille pour faciliter l'exercice et sera diminué pour augmenter la difficulté au fil des séances.

On réitère l'exercice plusieurs fois. En conclusion de l'exercice, il est recommandé d'effectuer un mouvement en divergence pour soulager l'effort visuel. L'objectif est d'obtenir

un PPC au plus proche du nez sans être travaillé excessivement. Cet exercice contribue à l'amélioration du rapport accommodation-convergence, le sujet étant incité à garder une image nette tout en rapprochant l'objet.

La plaquette de MAWAS

Elle se base sur le principe de la diplopie physiologique. C'est une plaquette graduée de 42 cm comportant deux faces (une blanche et une noire) traversée par une ligne (blanche pour la noire et noire pour la blanche). Une gradation est représentée sur le bord de la plaquette, en cm sur la face noire et en degrés sur la face blanche. Il est donc possible de mesurer jusqu'où le sujet peut converger.

Le sujet tient la plaquette sur son nez et vient fixer la ligne. Il doit alors percevoir deux lignes qui se croisent. Pour un sujet proche de l'orthoporie, le croisement se fait entre 22 et 25 cm. Un aimant est placé à cette intersection. Le but est ensuite de garder l'aimant sur le croisement tout en faisant varier la distance sur la plaquette.

L'exercice peut aussi se faire en ajoutant un stéréogramme placé au bout de la plaquette. Lorsque le sujet fixe le stéréogramme, le croisement de lignes doit être au niveau du stéréogramme avec un aimant sur chaque ligne.

Les stéréogrammes

Les stéréogrammes sont de bons exercices pour travailler l'élasticité accommodation-convergence.

Ils sont proposés à des patients préparés préalablement par des exercices du PPC et de la diplopie physiologique.

Le stéréogramme présente deux images distinctes, chacune ayant une partie en commun. L'objectif est de percevoir une troisième image centrale résultant de la fusion des deux images. Il est crucial de faire la distinction entre fixer un point et percevoir simultanément autre chose. La principale difficulté du travail avec les stéréogrammes réside dans la nécessité de maintenir la fixation sur un point spécifique tout en restant attentif à ce qui apparaît sur le stéréogramme lui-même sans le regarder directement. Les trois images ne deviennent perceptibles que lorsque le stéréogramme n'est pas directement regardé.

Le stéréogramme le plus simple est réalisé de ronds noirs avec des ronds blancs décentrés à l'intérieur.

Exercice en convergence :

Le sujet fixe un point en vision de près et met le carton derrière ce point fixation, sans le regarder, puis modifie la distance jusqu'à obtenir trois cercles.

Exercice en divergence :

Le sujet fixe un point au loin et place le carton devant ses yeux, sans le regarder, il l'éloigne jusqu'à obtenir les trois ronds.

Les vergences aux prismes

La barre de prisme représente un outil essentiel pour les exercices visant à améliorer les amplitudes de fusion en convergence et en divergence.

En utilisant des prismes de différentes puissances, cet exercice s'appuie sur la gestion de la diplopie, pour renforcer la capacité du patient à contrôler ses muscles oculaires. La barre de prisme offre un moyen progressif d'ajuster la difficulté.

En situation statique, le patient fixe une mire tandis que la puissance du prisme est graduellement augmentée jusqu'à induire une diplopie. À ce stade, le patient est invité à essayer de refusionner les images pendant que l'orthoptiste effectue des mouvements circulaires avec la mire de fixation devant lui. Si la fusion n'est toujours pas atteinte, il est possible de diminuer la puissance dioptrique et de réitérer la manœuvre ou de repartir à zéro. La puissance à laquelle le patient perçoit la diplopie est notée dans le dossier pour suivre son évolution lors des séances suivantes.

En situation dynamique, à mesure que le patient progresse au fil des séances, l'orthoptiste présente directement devant un œil un prisme isolé de puissance significative. Si le patient parvient à fusionner, le prisme est retiré, puis un autre, d'une puissance supérieure, est immédiatement introduit. Cette séquence est répétée avec des prismes de puissances croissantes, demandant ainsi un effort accru de convergence.

Les exercices aux prismes se déroulent en commençant par la divergence, puis la convergence, et terminer par une nouvelle fois par la divergence pour relâcher les muscles. Ces étapes sont réalisées en vision de loin, puis répétées en vision de près.

Le rock accommodatif

Le test rock accommodatif est utilisé en rééducation en binoculaire pour travailler le lien accommodation-convergence. Le sujet avec sa correction optique fixe une ligne du Parinaud 2 à une distance de 40 cm et retourne la face à retournement dès que le texte est vu simple et net. Le but étant pour le patient de faire le plus de cycles en une minute. La rééducation peut être initiée en utilisant des faces à retournement de plus et moins 0.5 dioptrie, avec une progression graduelle jusqu'à plus et moins 3 dioptries au fil des séances.

La motricité conjuguée

Elles peuvent être travaillées si elles sont perturbées afin de les symétriser. L'orthoptiste peut commencer avec de grosses mires et en réduire la taille au fil de la progression du patient. Si la motricité conjuguée est très perturbée, il est préférable de commencer en monoculaire puis en binoculaire. Des supports peuvent également être utilisés comme les exercices de barrages, de pointage, de piquage, les points à relier, les labyrinthes, le jeu des sept différences et bien d'autres.

3.5. Quand arrêter la rééducation ?

Les six premières séances de rééducation sont dédiées à un travail intensif, tandis que les dernières visent à consolider les progrès accomplis. Il est important de noter que les patients ne signalent généralement pas d'amélioration avant la sixième séance, bien que les orthoptistes sollicitent systématiquement leurs retours sur leur état et sur la manière dont ils ont vécu la dernière séance.

En règle générale, la rééducation se termine lorsque les amplitudes de fusion atteignent un niveau satisfaisant et que le patient indique une disparition de la gêne fonctionnelle. L'objectif

des orthoptistes est d'assurer que la rééducation répond pleinement aux besoins spécifiques de chaque patient.

En cas d'échec de la rééducation malgré de bonnes amplitudes de fusion, mais qu'une gêne persiste, la prismation est possible sinon il est recommandé d'orienter le patient vers d'autres professionnels de la santé. Cela peut inclure un médecin généraliste ou un posturologue pour traiter les céphalées, un oto-rhino-laryngologiste (ORL) ou un kinésithérapeute vestibulaire pour les problèmes de vertiges ou revoir l'ophtalmologiste si la cause de la gêne est organique, telle qu'une cataracte, ou réfractive, comme des lunettes mal adaptées.

En cas de diplopie due à une hétérophorie importante, il est possible d'envisager l'utilisation de prismes ou de solliciter une nouvelle prise en charge si les amplitudes de fusion restent limitées et que la gêne persiste. **(12,14,18,30,32)**

4. Le casque VR EYESOFT

Ces dernières années, les professionnels de la vision ont observé une augmentation significative de patients présentant des symptômes liés à des déséquilibres oculomoteurs, touchant autant les enfants que les adultes.

Cette augmentation a entraîné une demande croissante de prise en charge orthoptique avec comme symptômes : fatigue visuelle, céphalées, vertiges, vision floue et difficultés d'adaptation aux lunettes.

Cette évolution découle principalement de nos nouvelles habitudes visuelles, caractérisées par une sollicitation excessive de notre vision de près dans le cadre de nos activités professionnelles et de loisirs. Les écrans, omniprésents dans notre quotidien sous la forme d'ordinateur, tablette, smartphone et télévision contribuent largement à cette surcharge visuelle. Selon une étude de l'Asnav (Association pour l'amélioration de la vue), publiée en juin 2019, les jeunes de 16 à 24 ans passent en moyenne plus de 10h devant un écran et 75% d'entre eux sont régulièrement sujets à la fatigue visuelle.

La réalité virtuelle, initialement introduite pour enrichir les expériences vidéoludiques et cinématographiques, s'étend désormais à des domaines médicaux. Elle englobe diverses technologies visant à créer des environnements immersifs, offrant une expérience sensorielle unique. Jusqu'aux années 2000, ces technologies étaient relativement méconnues du grand public en raison de coûts élevés. Les avancées dans le domaine de l'électronique ont depuis conduit à une diminution des coûts et à une réduction de la taille des équipements, les rendant accessibles à un public plus large, principalement à des fins de divertissement.

Cependant, cet essor soulève des préoccupations. L'usage excessif d'écrans est au cœur des dysfonctionnements visuo-moteurs, entraînant des troubles tels que l'accommodation difficile, la myopie chez les enfants et l'exposition à la lumière bleue.

Par conséquent, l'utilisation de ces technologies pendant la rééducation orthoptique suscite des débats et des controverses. Les professionnels de la santé visuelle sont ainsi confrontés à la nécessité de trouver un équilibre entre les avantages potentiels de la réalité virtuelle dans la rééducation et les risques associés à l'excès d'écrans. **(33,34,35)**

4.1 Présentation

Malgré l'efficacité reconnue de la rééducation orthoptique, cette méthode souffre d'une image perçue comme monotone et contraignante, entraînant un manque de motivation chez les patients, surtout à une époque où l'optimisation du temps est devenue une priorité.

De plus, peu d'outils orthoptiques permettent le télésoin, en particulier dans le contexte sanitaire de la COVID-19 : le télésoin peut être complémentaire à une prise en charge classique.

Eyesoft est un dispositif médical sous forme de casque de réalité virtuelle proposant plusieurs logiciels dédiés à l'identification précoce des troubles oculomoteurs et à l'amélioration de la prise en charge et du parcours de soin chez les acteurs de la santé visuelle tels que les orthoptistes, opticiens et ophtalmologistes.

Il a été fondé en 2018 à Bordeaux par deux orthoptistes exerçant depuis quinze ans : Audrey Persillon (Directrice Générale et Fondatrice d'Eyesoft) et Thomas Didier (Président et Fondateur d'Eyesoft), entourés de développeurs et d'autres professionnels de santé visuelle, formant ainsi une équipe de plusieurs collaborateurs.

Quatre années de recherche et de développement ont été nécessaires pour mettre au point des logiciels utilisant des programmes d'animation en trois dimensions, des capacités d'immersion et des capteurs de suivi des mouvements des yeux (eyetracker) afin de transformer des casques de réalité virtuelle en dispositifs de santé.

Depuis janvier 2021, ils proposent notamment le dispositif EMAA, acronyme d'Eyesoft Medical Augmented and Virtual Reality Application. Ce dispositif peut être utilisé en cabinet ou en télésoin, et offre une nouvelle approche de la rééducation qui combine technologie, efficacité et aspect ludique. Le dispositif d'eyetracker intégré au casque permet de déterminer si les deux yeux fonctionnent bien de façon symétrique ou non et permet une interaction en temps réel avec le patient.

Le choix du casque Eyesoft pour cette étude s'appuie sur trois facteurs principaux.

Tout d'abord, sa spécialisation dans la santé visuelle, avec des logiciels adaptés aux besoins des orthoptistes, opticiens et ophtalmologistes.

Sa mention fréquente en ligne suggère une large disponibilité et une vaste communauté d'utilisateurs par rapport à d'autres modèles moins mentionnés. Il équipe à ce jour 546 des 6 000 orthoptistes français. Cela va permettre de recueillir davantage de retours d'expérience pour enrichir nos données statistiques.

Enfin, l'intégration d'eyetrackers représente une avancée significative par rapport aux méthodes traditionnelles, offrant une analyse plus précise des mouvements oculaires pour une évaluation détaillée de la vision binoculaire. **(34,36,37,38)**

4.2 Logiciels proposés

4.2.1 Logiciels proposés pour les opticiens

EMAA check

Ce logiciel intégrant l'eye tracking est conçu spécifiquement pour les opticiens.

Il propose quatre tests prédéfinis : un test des phories en vision de loin et de près, un test des amplitudes de fusion, un test du PPC et de la stéréoscopie afin d'adresser le patient à un orthoptiste s'il y a présence d'un trouble.

LenScape

Ce logiciel de simulation offre une aide pour les futurs porteurs de lunettes en les guidant dans la compréhension des différents types de verres disponibles.

Krys group

En collaboration avec le groupe Krys, Eyesoft est également partenaire pour déployer leur solution dans les magasins d'optique de la marque. Ils ont donc développé un logiciel d'analyse du comportement visuel des porteurs de lunettes destiné au verrier de Krys. **(33,37,38)**

4.2.2 Logiciels proposés pour les orthoptistes et ophtalmologistes

EMAA PRO 2

L'interface

A travers une interface, le praticien peut suivre les résultats et progrès des patients en temps réel. Cette même interface est accessible en ligne depuis n'importe quel ordinateur. Il suffit de se connecter à la page EYESOFT sur un moteur de recherche avec les identifiants et le mot de passe appropriés. Une fois connecté, les praticiens peuvent accéder à un fichier dédié à chaque patient incluant son historique, lancer des exercices et observer l'évolution de la séance en temps réel.

L'historique des séances et des tests se consulte via un tableau de bord et permet une évaluation de la progression sur les différents modules.

Le déroulement des séances de rééducation et des bilans peut être personnalisé, chaque test est ajusté et adapté pour chaque patient et chaque session se lance en quelques clics.

Les tests sont visibles en temps réel sous forme de courbes oculométriques grâce à l'eye tracking. Il y a également un tracé en pointillé représentant la courbe de référence.

Cette approche permet de suivre les progrès du patient tel que son amplitude de fusion, ou son PPC au cours des séances avec des graphiques. Cette visualisation graphique se révèle généralement plus claire pour le patient, lui permettant une compréhension plus concrète et visuelle de son évolution. **(32,34,37)**

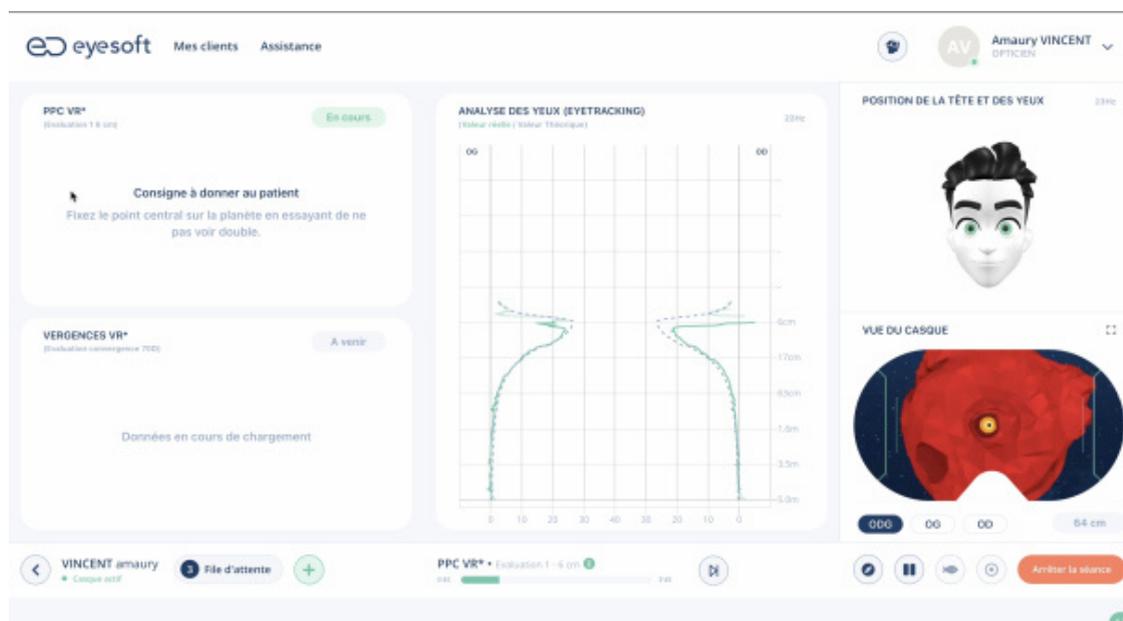


Figure 5 : Exemple de visualisation du tracé lors du test de PPC (44)

Le casque

Il est autonome, il n'y a pas de fil entre le casque, l'ordinateur ou avec le patient. Il se connecte en wifi mais requiert donc une connexion wifi stable en cabinet.

Ce casque est entièrement adapté au port d'une correction optique. Il peut être utilisé par-dessus des lunettes, y compris des lunettes progressives, à condition d'utiliser la correction optique pour la vision de loin.

Il est équipé d'un gyroscope qui permet de suivre en temps réel les positions et mouvements de tête du patient.

L'utilisation du casque est recommandée à partir de l'âge de huit ans, car en dessous de cet âge, la taille de la tête pourrait être trop petite pour un ajustement optimal du casque, de plus la compréhension des consignes et la stabilité demandée au calibrage pourraient être plus difficiles à obtenir. **(34,37)**



Figure 6 : Visualisation du casque Eyesoft (39)

Les modules

Il existe deux modules dans le logiciel, un module de rééducation et un module d'évaluation. Le patient est immergé dans un univers 3D et les animations sont dirigées depuis l'ordinateur. Il est possible de visualiser en temps réel sur l'ordinateur ce que voit le patient. Tous les paramètres sont modulables et personnalisables.

Deux environnements différents sont proposés : aquatique ou spatial et ils bénéficient également d'une ambiance musicale. Le mode spatial est intégré par défaut et le mode aquatique est disponible à l'achat.

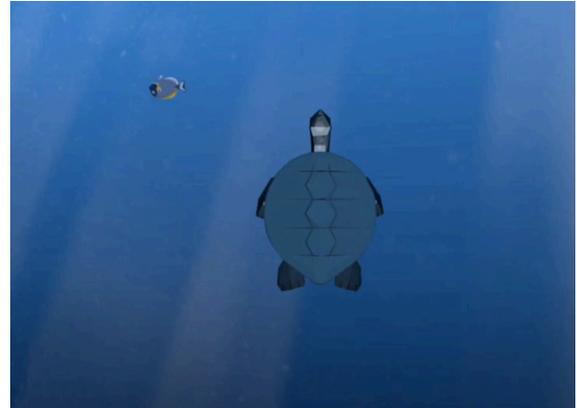
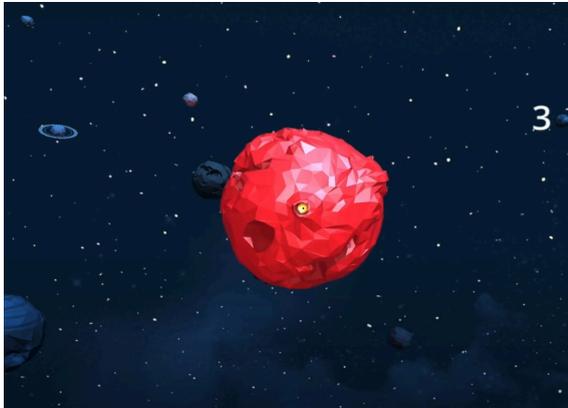


Figure 7 : Exemple des deux environnements proposés (39)

Le module d'évaluation

Il propose huit tests objectivés :

- un test de stéréoscopie
- un test de déviation phorique hors accommodation
- un test de PPC
- les amplitudes de fusion en convergence et en divergence
- des tests de fixation, de poursuites et de saccade

La stéréoscopie est mesurée avec un test présentant des formes telles que rond, carré, triangle sur le principe des tests à points aléatoires comme le Lang. Le patient doit indiquer au praticien la forme qu'il perçoit et ce dernier enregistre la réponse en cliquant sur la case correspondante sur l'ordinateur. La présentation est répétée pour des acuités stéréoscopiques de plus en plus faibles allant de 1000 à 30 secondes d'arc.

L'évaluation des phories se fonde sur le principe de l'examen sous écran, en présentant alternativement une image à un œil tandis que l'autre œil voit une image floue voire absente.

Le test du punctum proximum de convergence et des amplitudes de fusion présentent en temps réel la position des yeux par rapport à une courbe oculomotrice idéale. Il est possible d'évaluer le point de rupture de fusion de deux manières : objectivement, en utilisant la courbe oculomotrice, et subjectivement, en demandant au patient de nous signaler lorsqu'il voit double. Son évaluation permet de détecter une neutralisation.

La mise en place d'une focale réglée pour la vision de loin est conçue pour éliminer l'accommodation. Cependant, la conscience du patient à l'égard de sa vision de près peut

encore susciter une légère accommodation. Néanmoins, cette approche demeure intéressante pour travailler les vergences indépendamment de l'accommodation.

Bien que le module ne remplace pas un bilan, il objective ce qui peut être réalisé en cabinet. Un compte rendu PDF des résultats peut être généré avec tous les tests qui ont été réalisés. Ils peuvent être intégrés dans le logiciel métier pouvant ainsi être transmis aux prescripteurs. Actuellement, le rapport AC/A, l'écart interpupillaire et l'acuité visuelle ne sont pas encore intégrés mais cela pourrait être envisagé à l'avenir, il suffit donc de les rentrer manuellement pour l'instant.

Un onglet supplémentaire permet de prendre des notes, servant par exemple de compte rendu pour le bilan.

Les orthoptistes utilisent généralement ce module d'évaluation en début puis en fin de rééducation, offrant ainsi aux patients la possibilité de visualiser leurs progrès de manière concrète. **(35,36,39)**

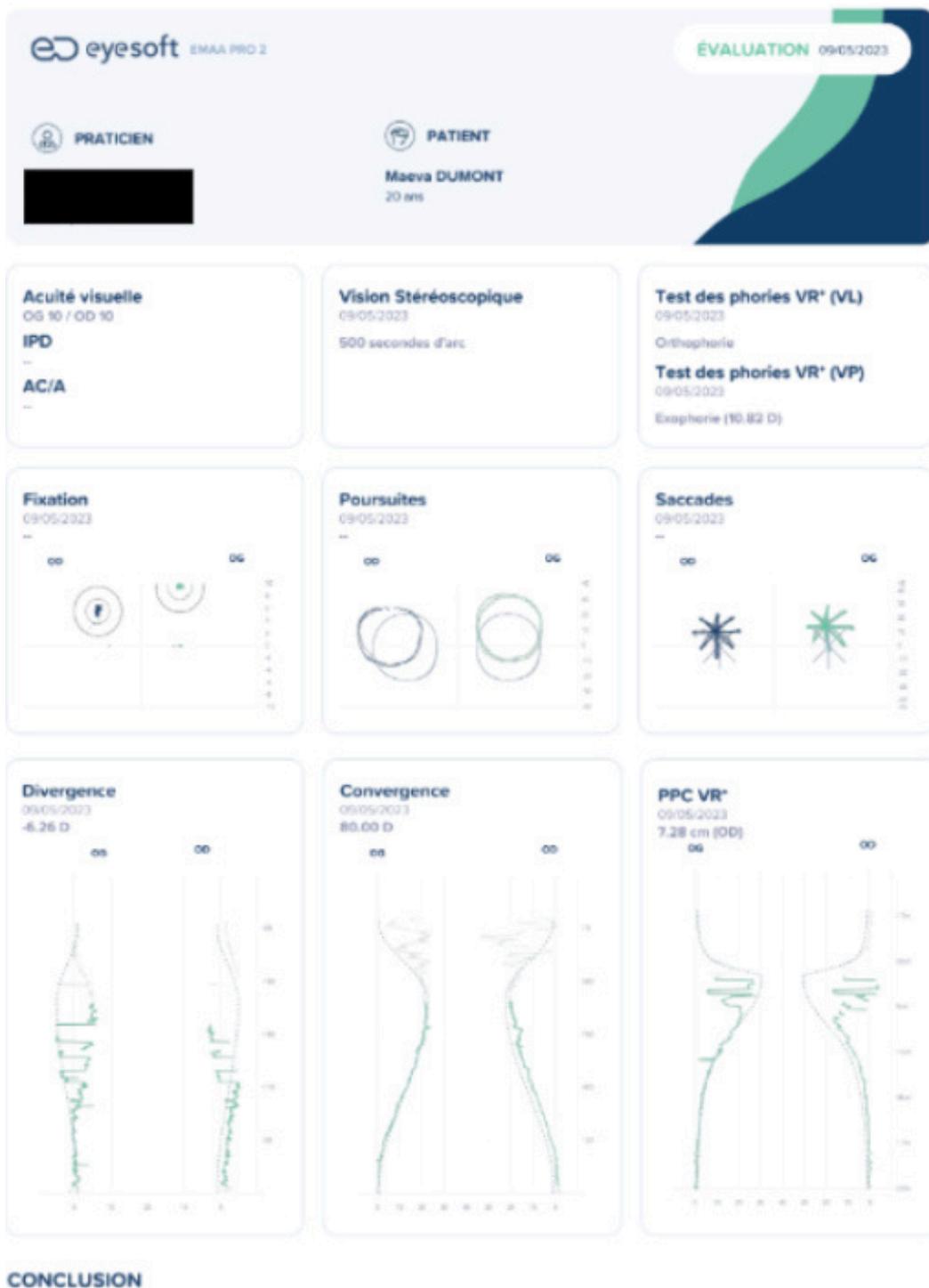


Figure 8: Exemple d'un compte rendu généré des résultats des tests réalisés du module d'évaluation

Le module de rééducation

Il propose sept exercices classiques de rééducation de la vision binoculaire :

- Poursuite, saccade
- Coordination œil/main et tête/œil (impliquant une manette avec gachette pour viser le point lumineux apparaissant dans le casque)
- Diplopie physiologique
- PPC
- Amplitude de fusion en convergence et en divergence

Chacun a une durée d'environ 45 secondes, ce qui permet à l'orthoptiste d'adapter la durée de la séance. La séance est programmable et personnalisable en fonction du patient : les exercices que l'on désire effectuer sont sélectionnés en début de séance, ainsi que leur niveau de difficulté allant généralement de 1 à 8.

Chaque exercice est personnalisable en temps réel, offrant la flexibilité de réajuster la planète, de la mettre en pause, de la faire avancer ou reculer, permettant de s'adapter facilement selon les besoins du patient.

Pour les vergences, il est possible de choisir l'image à fixer et sa taille ou de varier la plage allant de -20 à +80 dioptries.

Contrairement à l'utilisation de la barre de prisme, il n'y a ici pas de déformation. La qualité d'image reste constante et nette pour les deux yeux, ce qui peut permettre une meilleure amplitude de fusion.

Comme dans une rééducation classique, il est nécessaire que les patients présentent une correspondance rétinienne normale (CRN) pour être rééduqués avec le casque.

Le casque est proposé au tarif de 1600 euros et nécessite un abonnement mensuel pour accéder et utiliser le module d'évaluation ou de rééducation. **(34,35,36,37)**

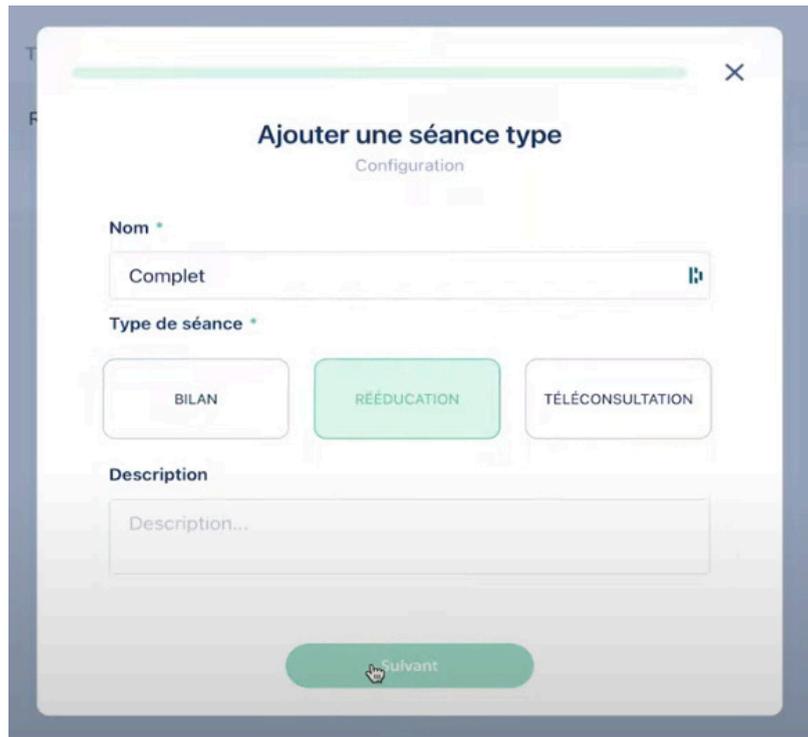


Figure 9 : Visualisation du choix du module désiré (39)



Figure 10 : Présentation des différents niveaux de difficultés proposés pour l'exercice de poursuite (39)

eyesoft EMAA PRO 2

RÉÉDUCATION 18/02/2022

PRATICIEN

Pierre-Louis BASSAND
 pierre-louis.bassand@outlook.fr
 N° téléphone : --

PATIENT

[REDACTED]

PPC VR* - 5 cm

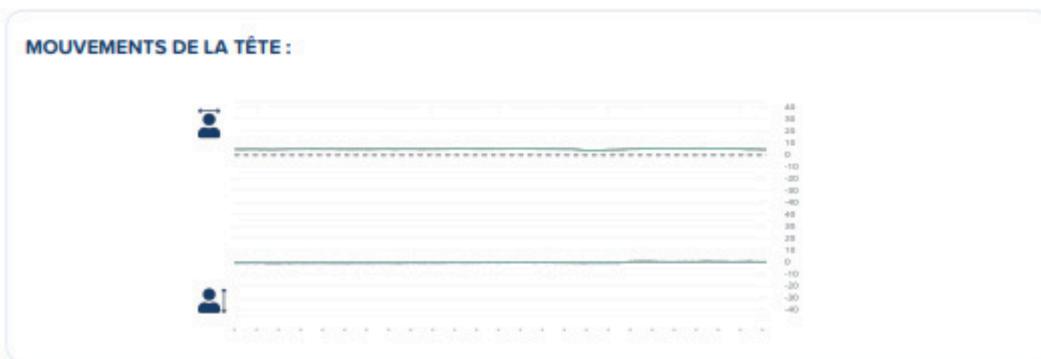
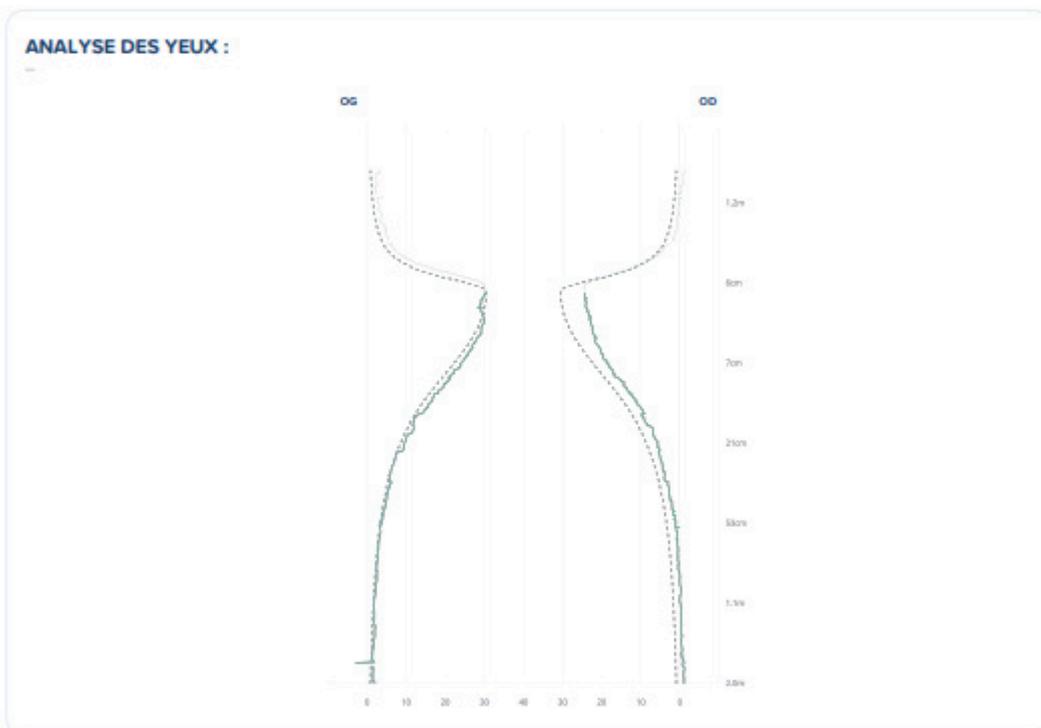


Figure 11 : exercice de PPC réussi

PPC VR* - 10 cm

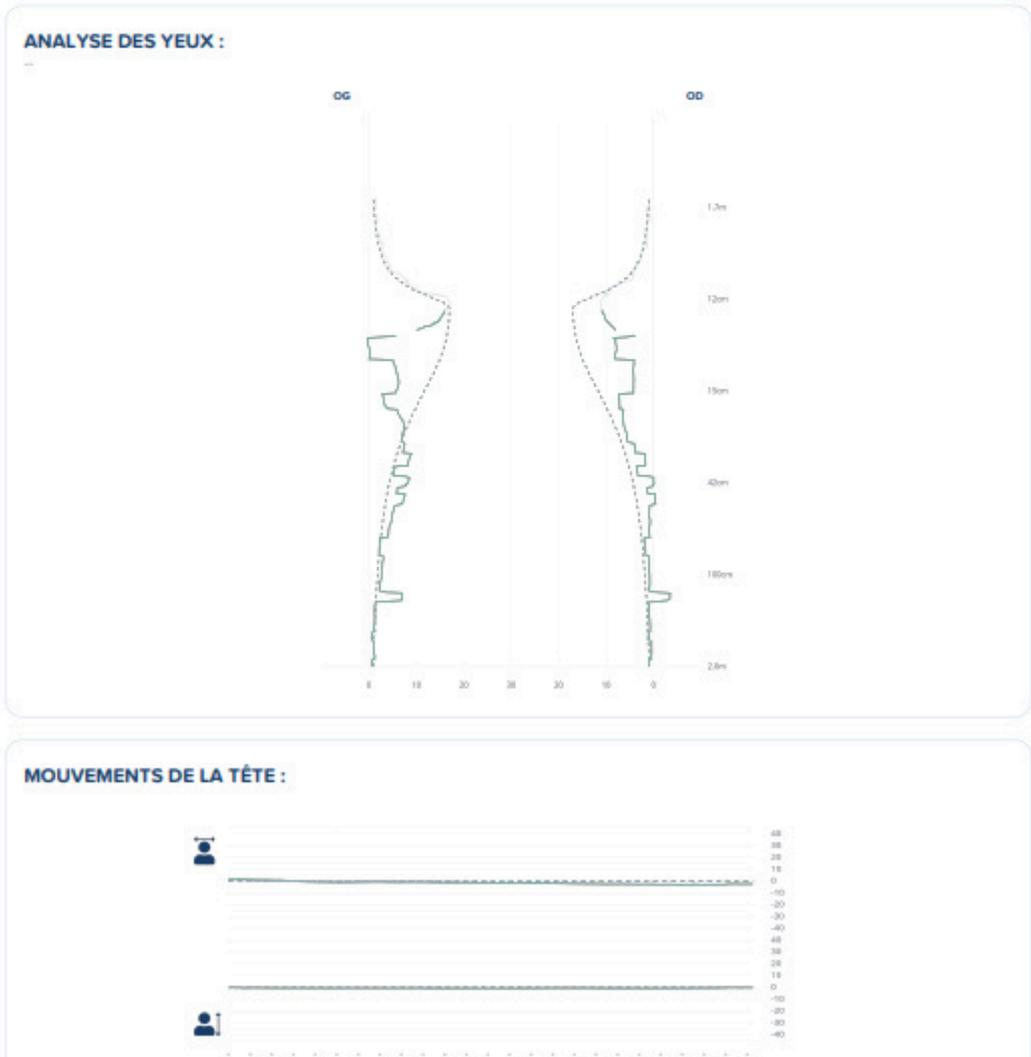


Figure 12 : exercice de PPC échoué

eyesoft EMAA PRO 2

RÉÉDUCATION 18/02/2022

PRATICIEN
Pierre-Louis BASSAND
 pierre-louis.bassand@outlook.fr
 N° téléphone : --

PATIENT
 [REDACTED]

Vergences VR* - Fusion / +80D

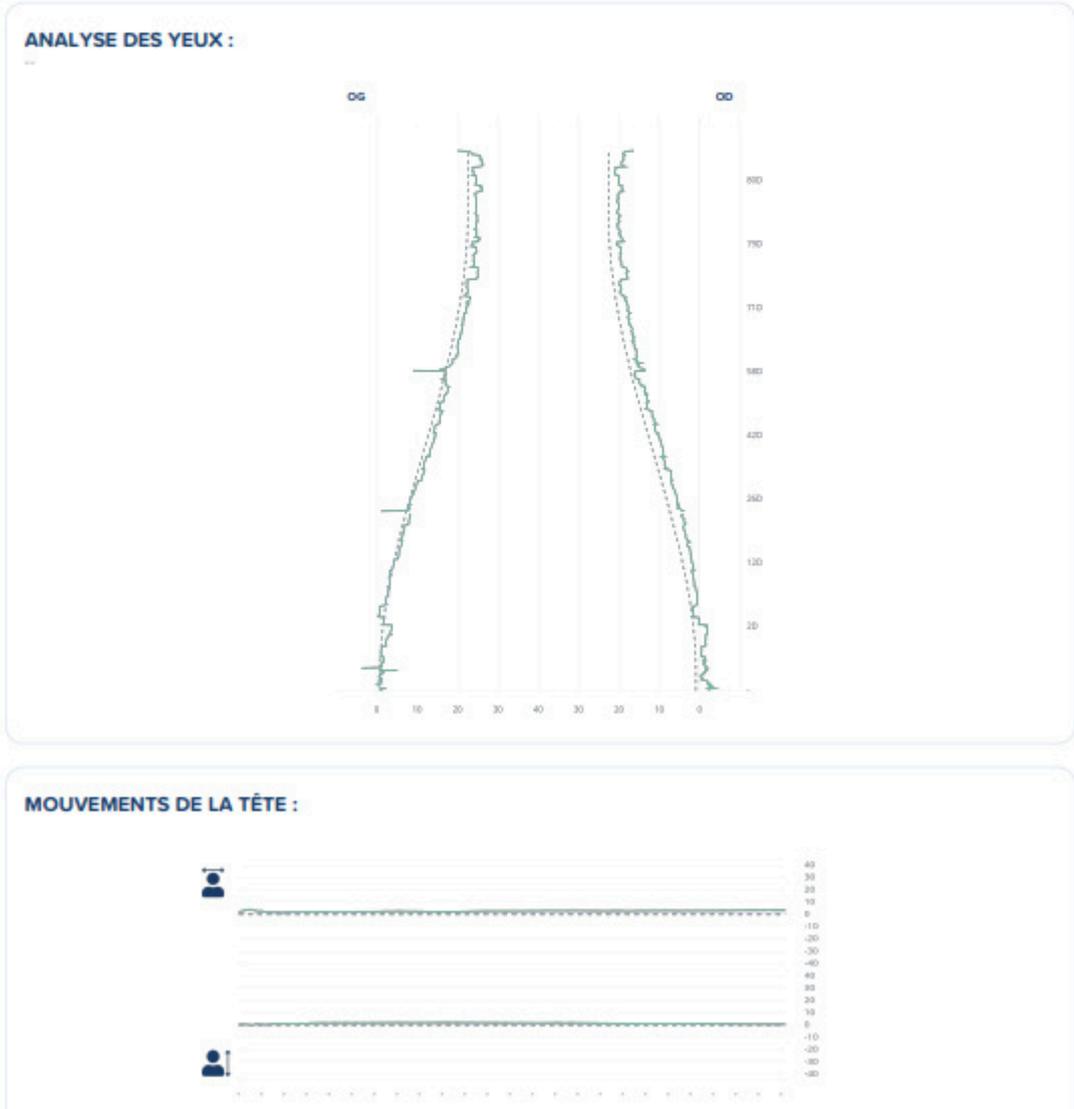


Figure 13 : exercice d'amplitude de fusion en convergence réussi

eyesoft EMAA PRO 2

RÉÉDUCATION 09/12/2022

PRATICIEN
Pierre-Louis BASSAND
 pierre-louis.bassand@outlook.fr
 N° téléphone : --

PATIENT
 [REDACTED]

Vergences VR* - Fusion / +50D

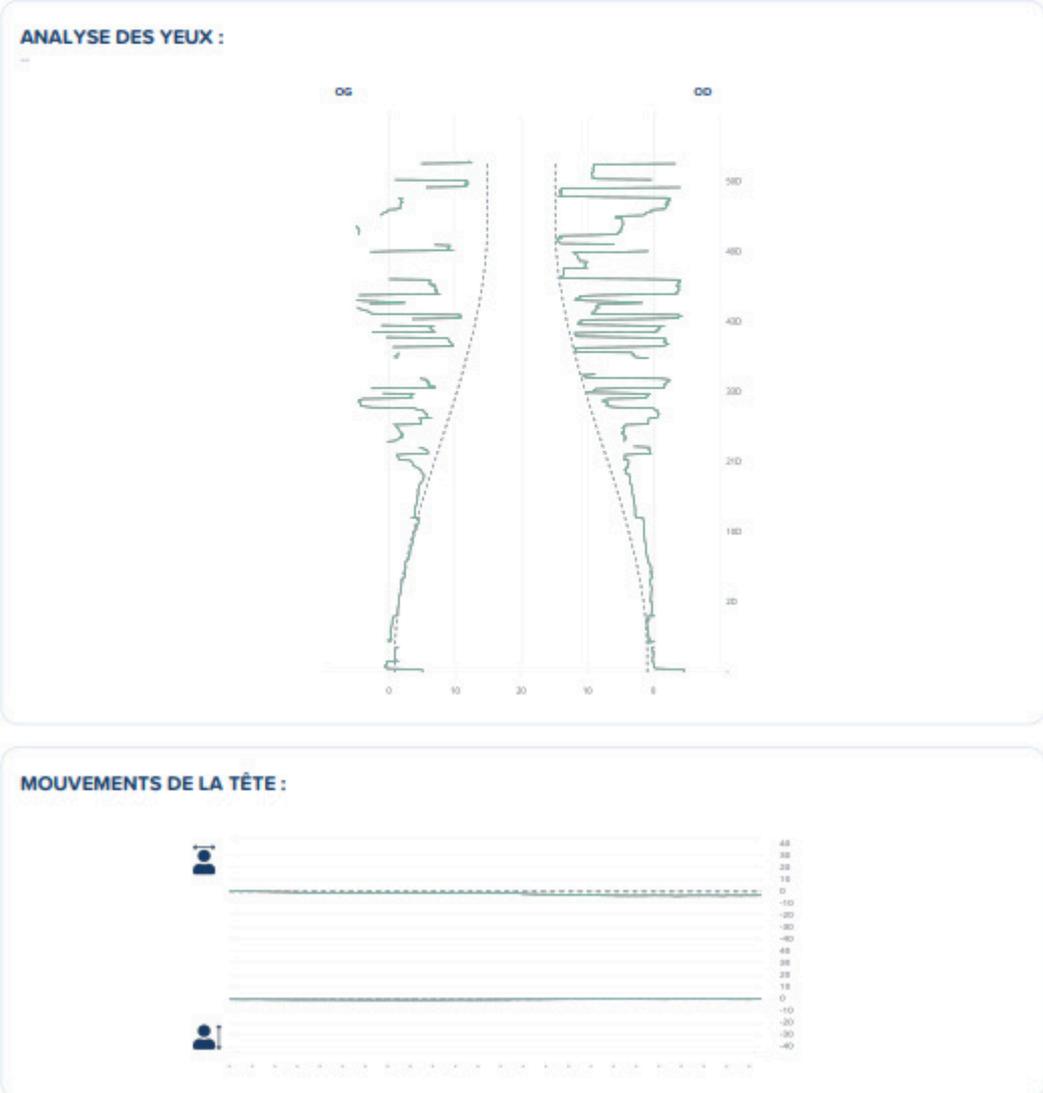


Figure 14 : exercice d'amplitude de fusion en convergence échoué

eyesoft EMAA PRO 2

PRATICIEN **Pierre-Louis BASSAND**
 pierre-louis.bassand@outlook.fr
 N° téléphone : --

PATIENT

RÉÉDUCATION 02/02/2024

Diplopie physiologique - Niveau 5

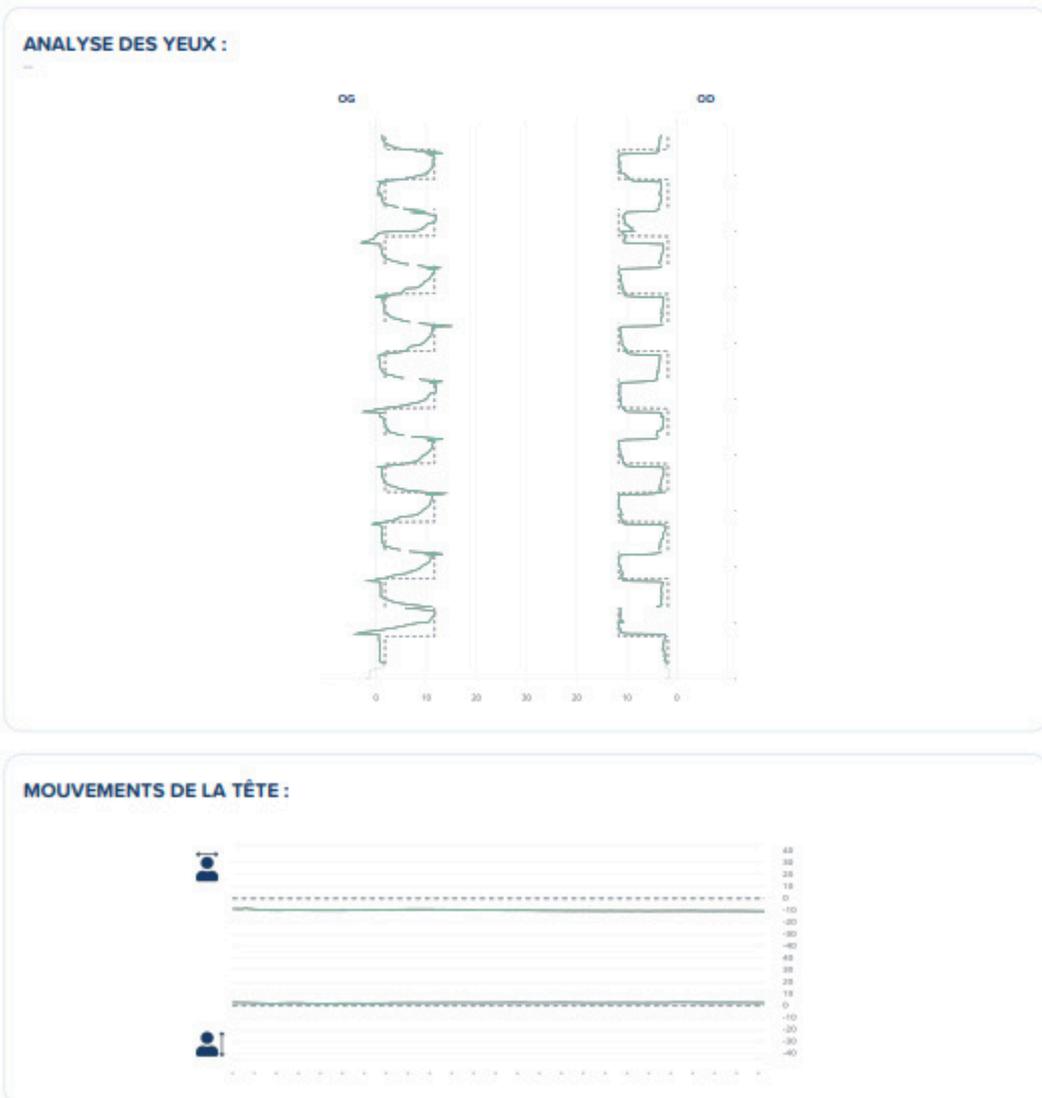


Figure 15 : exercice de diplopie physiologique réussi

eyesoft EMAA PRO 2 RÉÉDUCATION 24/03/2022

PRATICIEN PATIENT

Pierre-Louis BASSAND
 pierre-louis.bassand@outlook.fr
 N° téléphone : --

Diplopie physiologique - Niveau 2

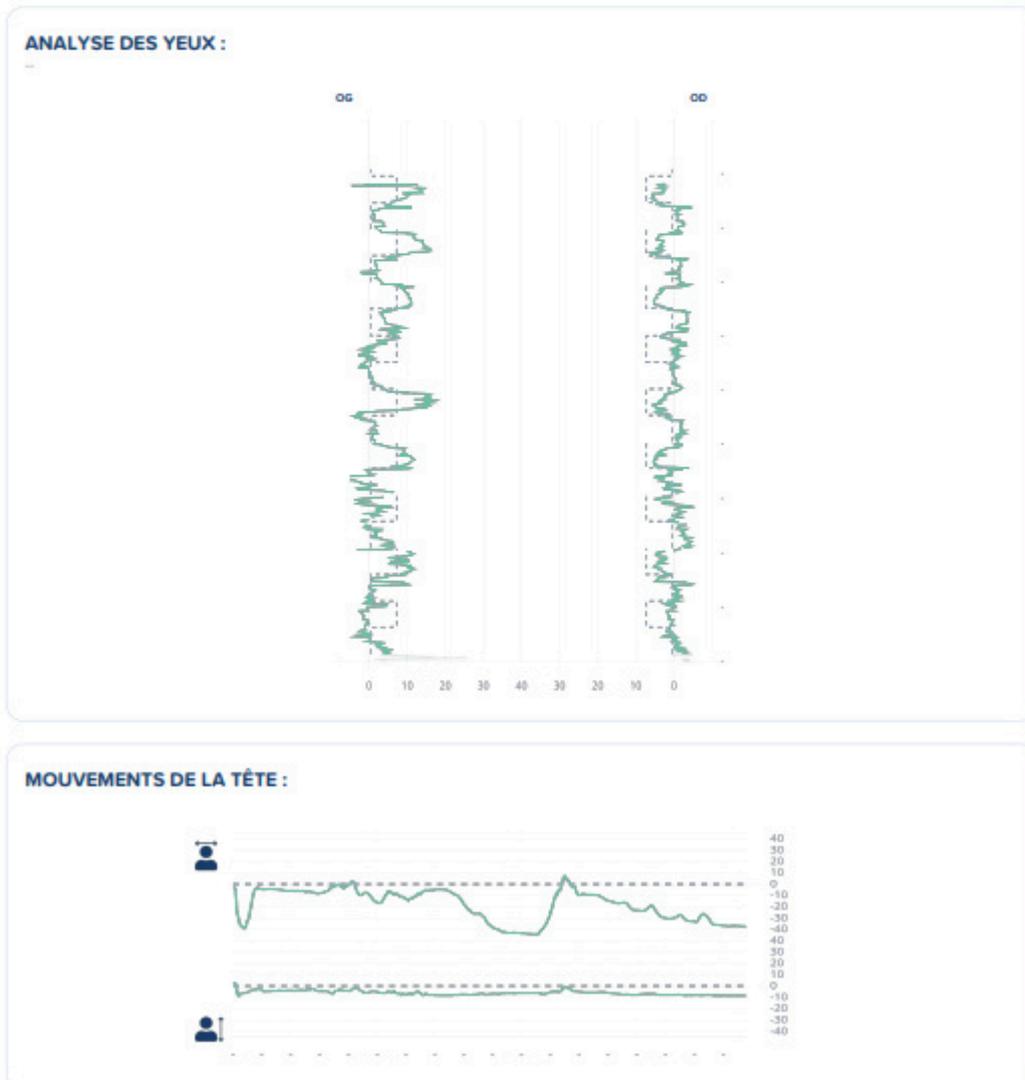


Figure 16 : exercice de diplopie physiologique échoué

EMAA HOME

C'est un module de télé soin avec un casque sans eyetracker que l'orthoptiste prête à son patient pour des séances de rééducation. Une caution est demandée au patient en cas de dommages potentiels lors de la restitution du matériel.

Ce module est uniquement accessible si le praticien est équipé du module Emaa Pro.

Que le patient soit au cabinet avec le casque EMAA PRO 2 ou chez lui avec le casque EMAA HOME, l'expérience des exercices reste la même. Ces exercices sont programmés, personnalisés et adaptés à distance par l'orthoptiste. Cela permet ainsi de suivre l'évolution des patients tout en gardant le contrôle sur leur utilisation du casque. La seule contrainte du service EMAA HOME est qu'il limite les séances de télésoin à 30 minutes par jour maximum. L'historique des séances avec EMAA HOME est enregistré de la même manière que pour les séances en cabinet avec EMAA PRO 2, permettant ainsi une continuité de suivi entre les différentes modalités de prise en charge.

(34,36,39,40)

4.3. Avantages

L'eyetracking permet en temps réel de corriger les erreurs des patients et ajuster les exercices grâce aux tracés visibles instantanément. Ces tracés oculométriques permettent aux patients de suivre clairement leur progression au fil des séances, renforçant ainsi leur satisfaction et leur compréhension des avantages de la rééducation.

EMAA Home, la fonction de télésoin, s'avère particulièrement bénéfique pour les personnes âgées, les personnes à risque ou les personnes qui ont des difficultés à se déplacer régulièrement pour des séances de rééducation orthoptique.

La distance focale très courte des lentilles de Fresnel intégrées au casque neutralise l'accommodation, contribuant ainsi à limiter la suraccommodation parfois associée à la rééducation orthoptique. Toutefois, similaire au synoptophore, la conscience du patient quant à la vision de près peut engendrer une légère sollicitation accommodative.

Le plein champ visuel favorise une concentration optimale en éliminant les distractions extérieures. De plus, cette caractéristique se révèle particulièrement bénéfique dans le contexte de la coordination œil-main, notamment dans les cas de basse vision.

L'utilisation du casque de réalité virtuelle en rééducation par les orthoptistes semble moins génératrice de troubles musculosquelettiques que la méthode classique, qui sollicite fortement les épaules et le dos, améliorant ainsi leur confort. Selon une étude épidémiologique menée en 2020 par Olivia PONTHEAUX et Anne GALLASSO, 87% des orthoptistes souffrent de troubles musculosquelettiques attribués à la manipulation fréquente de la barre de prisme, aux postures du dos et à la motilité. **(35,41)**

4.4. Inconvénients

L'intégration d'écrans avec le casque de réalité virtuelle pour les soins, suscite davantage de préoccupations quant à l'utilisation excessive d'écrans, la fatigue oculaire et les impacts potentiels sur la santé visuelle, dans un contexte sociétal où les écrans sont déjà omniprésents, particulièrement chez les enfants.

Le coût pourrait constituer un obstacle à l'accessibilité de cette technologie pour certains praticiens et établissements de soins de santé.

Un outil informatisé est plus sujet à des pannes techniques, des mises à jour logicielles ou d'autres problèmes techniques pouvant provoquer des interruptions dans le traitement, compromettant ainsi la progression du patient.

Le matériel étant récent, la reproductibilité avec le matériel orthoptique n'a pas encore été étudiée.

L'utilisation du casque est déconseillé pour les patients ayant des antécédents de claustrophobie, de cybercinétose (malaise en réalité virtuelle similaire au mal des transports) ou de troubles vestibulaires, une acuité visuelle inférieure ou égale à 3/10 ou encore un nystagmus. **(33)**

PARTIE PRATIQUE

Dans cette partie pratique, nous présentons notre étude comparative sur l'efficacité de la rééducation de l'insuffisance de convergence, en mettant en perspective les méthodes classiques et celles utilisant la réalité virtuelle. Notre objectif principal est d'évaluer si l'utilisation de la réalité virtuelle, via le casque Eyesoft, offre une alternative prometteuse et potentiellement plus efficace que les méthodes traditionnelles de rééducation pour ce trouble visuel courant.

Notre hypothèse de départ stipule que la rééducation de l'insuffisance de convergence à l'aide d'un casque de réalité virtuelle entraînerait une amélioration plus rapide et/ou plus efficace des symptômes et des capacités fusionnelles chez les patients par rapport à la méthode classique de rééducation.

Pour tester cette hypothèse, nous avons choisi d'adopter une approche combinant à la fois des méthodes quantitatives et qualitatives. Les données quantitatives nous permettront de comparer de manière objective les résultats obtenus face à ces deux méthodes de rééducation, tandis que les données qualitatives nous fourniront des informations sur les opinions et satisfactions des patients et des orthoptistes.

Les résultats de cette étude contribueront à éclairer les praticiens sur l'adoption éventuelle de la réalité virtuelle dans leur pratique orthoptique quotidienne, en offrant une perspective sur les bénéfices potentiels de cette technologie émergente.

1. Patients, matériels et méthodes

1.1. Patients

Pour mener à bien notre étude, nous avons fait appel à la participation d'orthoptistes exerçant en libéral pour constituer notre population. Celle-ci a été répartie en deux groupes. Chaque groupe de patients a été soumis à une méthode de rééducation spécifique : le premier groupe a suivi la méthode classique de rééducation, tandis que le deuxième groupe a bénéficié d'une rééducation intégrale avec le casque de réalité virtuelle Eyesoft.

Nous avons pu sélectionner un total de 18 patients répondant à nos critères, répartis équitablement en deux groupes de 9 chacun. Les patients de chaque groupe ont été sélectionnés exclusivement par notre maître de mémoire, étant donné que seul lui pratiquait la rééducation à 100 % avec le casque de réalité virtuelle Eyesoft, malgré les sollicitations envoyées à de nombreux orthoptistes.

Nos critères d'inclusion étaient les suivants :

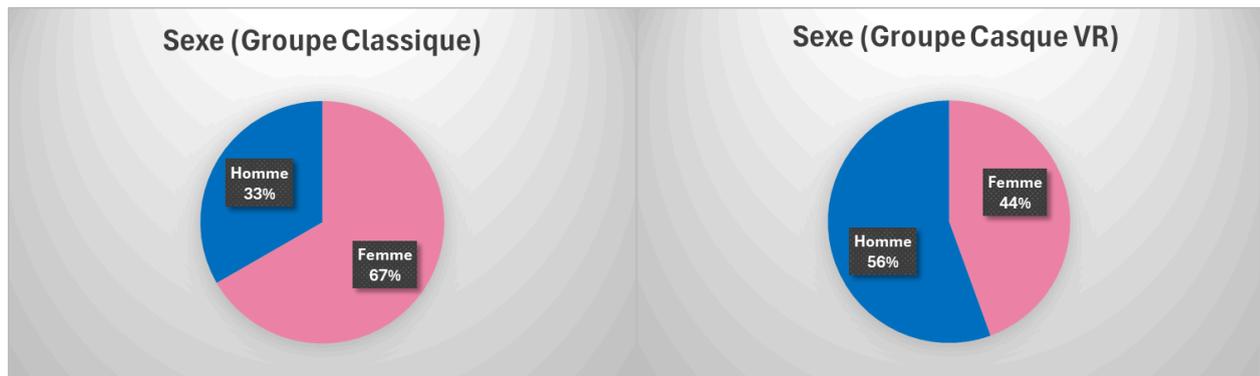
- les patients devaient avoir reçu un diagnostic confirmé d'insuffisance de convergence par un examen clinique
- ils devaient adhérer à participer à la rééducation de l'insuffisance de convergence
- ils leur fallait être capable de suivre les instructions et de participer activement aux séances de rééducation
- le consentement éclairé des patients ou de leurs parents/tuteurs légaux (pour les enfants) était également requis pour participer à l'étude

Nos critères d'exclusion étaient les suivants :

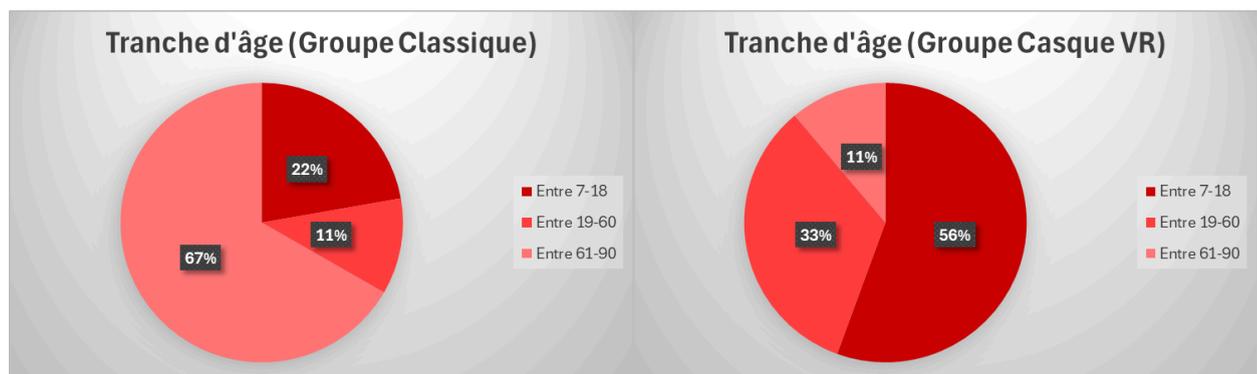
- les patients présentant d'autres troubles oculaires ou de vision significatifs étaient exclus
- les patients ayant une incapacité à utiliser un casque de réalité virtuelle en raison de troubles neurologiques, vestibulaires ou de tout autre obstacle médical
- les patients ayant reçu une rééducation de l'insuffisance de convergence au cours de l'année précédant l'étude
- les patients étant incapables de suivre le protocole de rééducation de manière régulière
- les patients présentant toute contre-indication médicale ou ophtalmologique à la rééducation de l'insuffisance de convergence ou à l'utilisation de la réalité virtuelle

Notre étude était cependant limitée par la taille restreinte de notre population, en raison de la difficulté à trouver des patients ayant suivi une rééducation essentiellement au casque de réalité virtuelle. Cette contrainte pourrait ainsi réduire la représentativité des résultats obtenus.

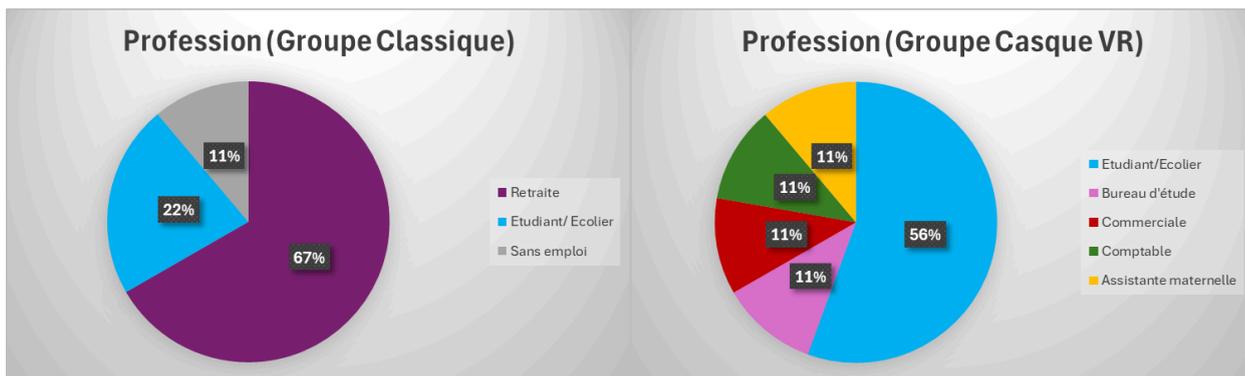
1.1.1 Etude de la population



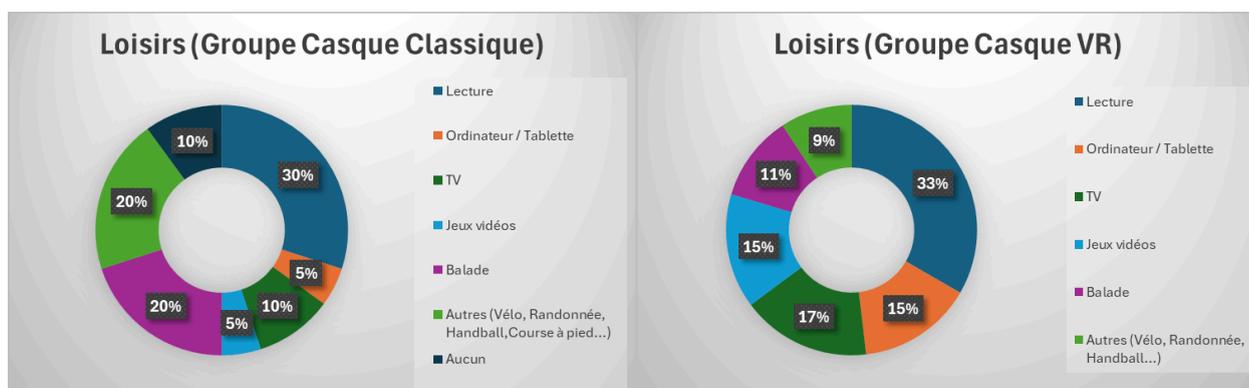
Le groupe ayant suivi la rééducation classique (Groupe Classique) se composait majoritairement de femmes, qui représentaient 67% des participants contre 33% d'hommes. En revanche, le groupe rééduqué au casque de réalité virtuelle Eyesoft (Groupe Casque VR) était constitué de 56% d'hommes contre 44% de femmes.



Le groupe classique se constituait principalement de personnes âgées entre 61 et 90 ans, constituant 67% des participants. Les jeunes âgés de 7 à 18 ans ne représentaient que 22% de ce groupe, les autres tranches d'âge constituant les 11% restants. A l'inverse, dans le groupe casque VR, les jeunes de 7 à 18 ans dominaient, représentant 56% des participants. Alors que seulement 11% des participants étaient âgés de 61 à 90 ans, les autres tranches d'âge constituaient les 33% restants.



Les retraités étaient largement représentés dans le groupe classique, formant 67% des participants. Au contraire, dans le groupe casque VR, 56% des participants étaient des écoliers et des étudiants.



Les loisirs des participants étaient variables entre les deux groupes. Les participants du groupe classique avaient des loisirs plus actifs : 30% préféraient la lecture, 20% aimaient se balader et 17% appréciaient les activités de plein air comme le vélo et la randonnée. En opposition, les loisirs du groupe du casque VR étaient majoritairement sédentaires : 33% des participants appréciaient la lecture, 17% aimaient regarder la télévision, 15% jouer aux jeux vidéo et 15% utiliser l'ordinateur.

Ces différences démographiques et comportementales ont pu influencer les résultats de l'étude en termes d'efficacité des méthodes de rééducation utilisées dans chaque groupe. Les préférences de loisirs et les tranches d'âge ont notamment pu impacter la manière dont chaque groupe a interagi avec le matériel testé et les bénéfices qu'ils en ont retiré. Par conséquent, il était essentiel de prendre en compte ces variables pour interpréter les résultats et formuler des conclusions pertinentes.

1.2. Matériels

Pour recueillir les données pertinentes, nous avons élaboré un questionnaire spécifique adapté à chaque groupe participant et distribué à chaque orthoptiste voulant participer à notre étude. Le questionnaire comprenait un interrogatoire, la collecte des mesures obtenues lors du bilan orthoptique initial et les mesures obtenues lors du bilan final. Pour le groupe utilisant le casque, les orthoptistes pouvaient saisir les données du bilan initial effectué soit avec le casque, soit de manière classique. Le questionnaire comportait également des questions sur la rééducation, telles que les exercices donnés à domicile et l'utilisation du casque EMAA Home pour le groupe concerné. Enfin, il incluait des questions sur la satisfaction des patients, notamment la disparition des plaintes et la perception de l'efficacité de la rééducation.

De plus, nous avons aussi envoyé un tableau pré-rempli des différents exercices/tests qui peuvent être utilisés lors des rééducations, permettant de noter directement les mesures obtenues de chacun à chaque séance. **(Annexe 2)**

1.3. Méthodes

Nous avons contacté de nombreux orthoptistes afin de leur proposer de participer à notre étude. Si ces derniers manifestaient de l'intérêt, nous leur envoyions par mail le questionnaire ainsi que le tableau pré-rempli.

Nous avons utilisé le site en ligne de Eyesoft, lequel présente une carte de France répertoriant tous les orthoptistes équipés du casque EMAA, pour trouver ces derniers.

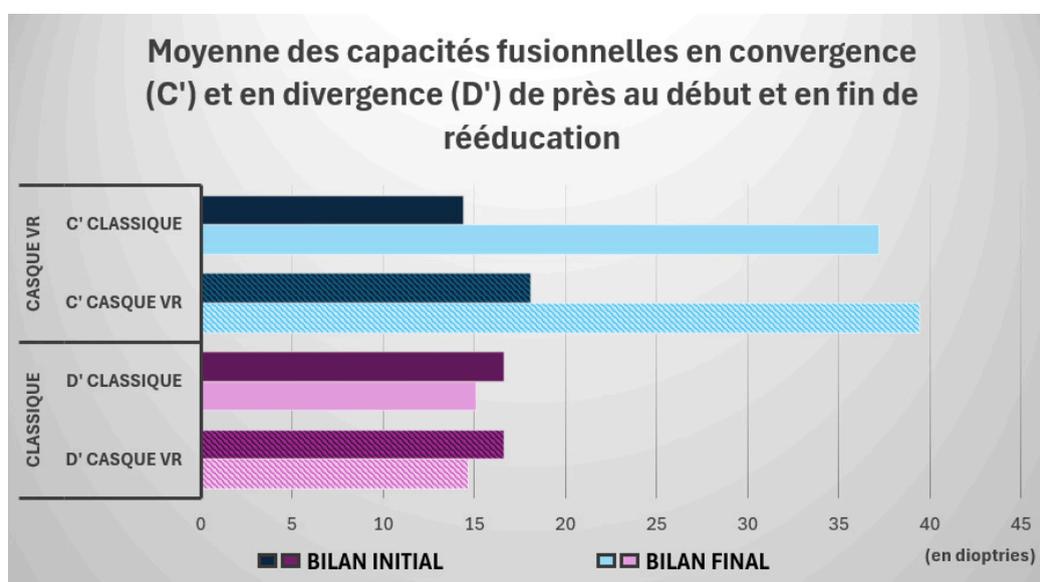
Tous les tests statistiques ont été réalisés à l'aide du logiciel RStudio. La normalité et l'homoscédasticité ont été vérifiées respectivement avec les tests de Shapiro et de Bartlett. Pour les données quantitatives, lorsque ces conditions étaient respectées (c'est-à-dire, normalité et homogénéité des variances), un test paramétrique de Mann-Whitney ou un test t de Student a été effectué. En revanche, lorsque ces conditions n'étaient pas remplies, un test non paramétrique de Wilcoxon ou un test t de Student a été utilisé. Pour les données qualitatives, un test du chi-carré a été réalisé car les données étaient indépendantes entre les groupes "casque VR" et "classique". Une p-value inférieure à 0,05 indique une différence significative, tandis qu'une p-value supérieure à 0,05 est interprétée comme une tendance.

2. Résultats

2.1. Étude quantitative de l'évolution des patients du bilan initial au bilan final

Cette étude quantitative vise à comparer les différences entre le bilan initial et le bilan final de la rééducation pour les deux groupes de patients, classique et casque VR. Elle se concentre sur les paramètres tels que le PPC, les amplitudes de fusion, l'angle exophorique et le nombre de séances qui ont suffi à la rééducation.

2.1.1. Evolution des amplitudes de fusion des patients



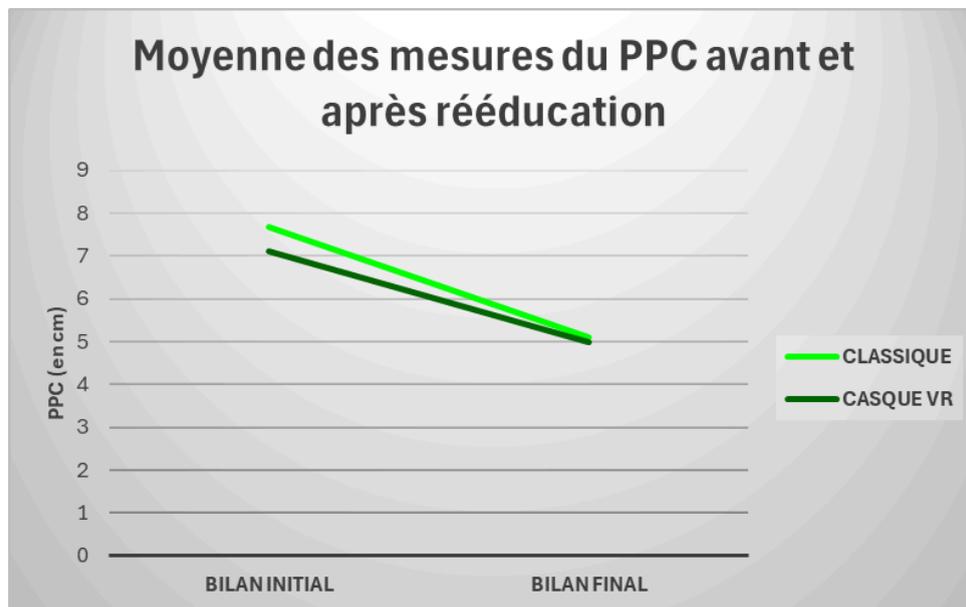
Ce diagramme en barres horizontales illustre les moyennes des capacités fusionnelles en convergence et en divergence de près pour les deux groupes étudiés (classique et casque VR), avant et après rééducation.

Lors du bilan initial, les patients des deux groupes présentaient en moyenne des amplitudes de fusion en convergence de près limitées : entre 15 et 20 dioptries pour le groupe casque et entre 12 et 15 dioptries pour le groupe classique.

En revanche, les deux groupes révélaient des amplitudes de fusion en divergence de près dans les normes, entre 15 et 20 dioptries.

À l'issue de la rééducation, les capacités fusionnelles de convergence de tous les patients s'étaient nettement améliorées par rapport aux valeurs initiales, les deux groupes dépassant les 35 dioptries d'amplitude de fusion en convergence.

2.1.2. Evolution du PPC des patients

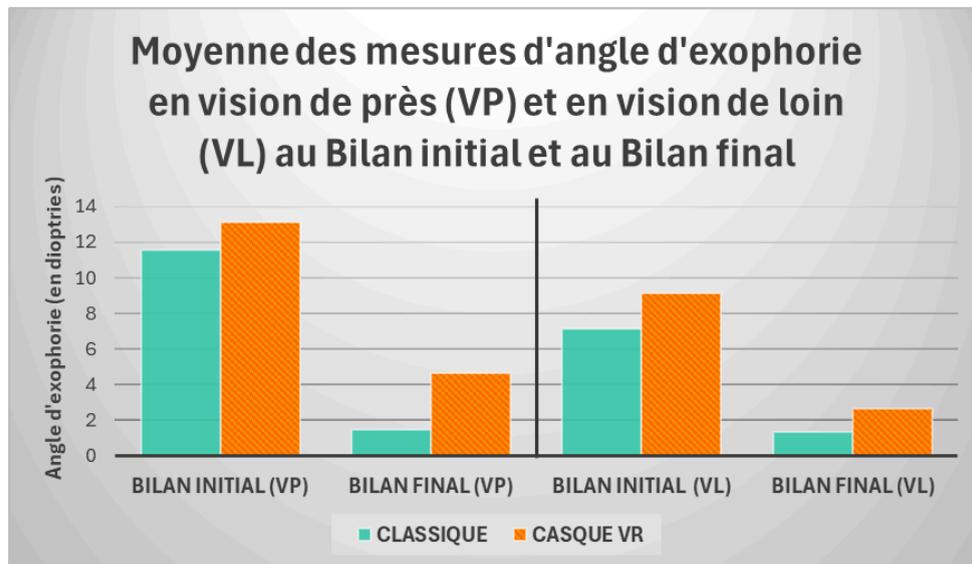


Ce graphique en courbes expose la moyenne du PPC en centimètres obtenue avant et après rééducation pour les deux groupes.

Avant la rééducation, les deux groupes présentaient un PPC limité, compris entre 7 et 8 cm.

Après la rééducation, les deux groupes ont amélioré leur PPC, atteignant finalement une distance proche de 5 cm, soit au niveau du nez, ce qui correspond à la norme.

2.1.3. Evolution de l'angle de l'exophorie des patients

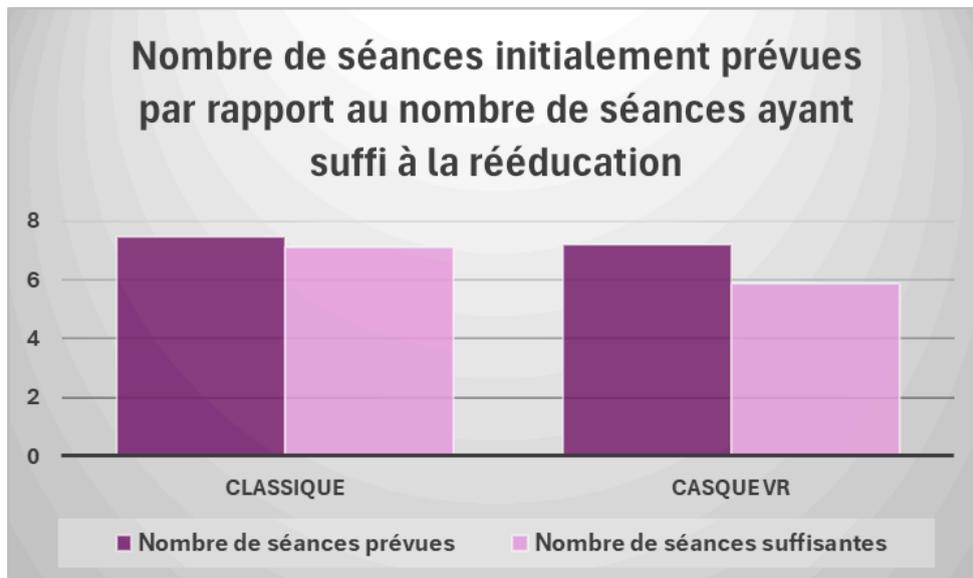


Cet histogramme présente la moyenne des mesures d'angle de l'exophorie en vision de près et en vision de loin au bilan initial et au bilan final pour les deux groupes.

Au bilan initial, le groupe classique montrait en moyenne une exophorie de près comprise entre 10 et 12 dioptries, et de loin entre 6 et 8 dioptries. Le groupe utilisant le casque VR présentait en moyenne une exophorie de près entre 12 et 14 dioptries, et de loin entre 8 et 10 dioptries.

Après rééducation, cet angle a considérablement diminué pour les deux groupes. Le groupe classique affichait une exophorie moyenne inférieure à 2 dioptries en vision de près comme de loin. Pour le groupe utilisant le casque VR, l'exophorie était réduite à une moyenne de 4 à 6 dioptries en vision de près et de 2 à 4 dioptries en vision de loin.

2.1.4. Etude du nombre de séances de rééducation



Cet histogramme montre le nombre moyen de séances initialement prévues et le nombre de séances qui ont suffi pour réduire l'insuffisance de convergence.

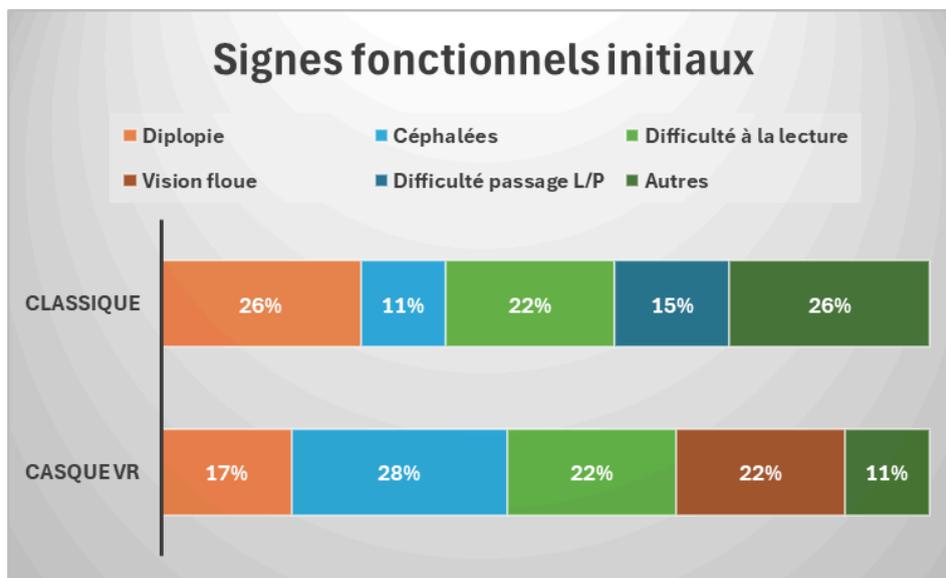
Initialement, l'orthoptiste avait prévu 7 séances, quelle que soit la méthode de rééducation.

Finalement, la rééducation avec le casque VR a montré qu'en moyenne, 6 séances étaient suffisantes contre 7 séances pour la méthode classique.

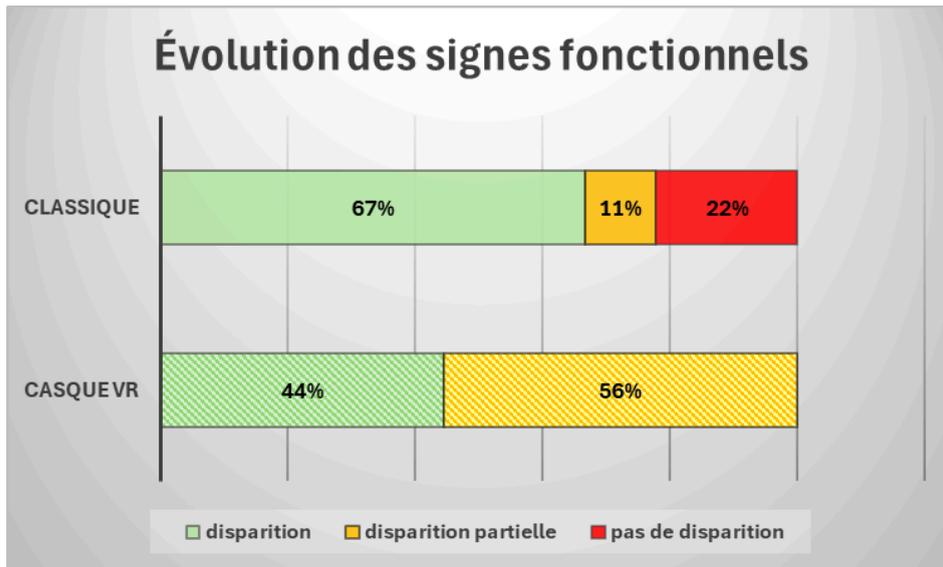
2.2. Étude qualitative de l'état du patient au bilan final

Cette étude qualitative vise à évaluer l'état des deux groupes de patients après la rééducation classique ou au casque VR en se basant sur leur ressenti. Elle s'intéresse à l'évolution des signes fonctionnels initiaux, à la satisfaction, ainsi qu'à leur motivation vis-à-vis de la rééducation.

2.2.1. Evolution des signes fonctionnels



Avant de commencer la rééducation, les deux groupes présentaient divers signes fonctionnels. Les principales plaintes décrites par les patients étaient la diplopie, touchant 26% du groupe classique contre 17% du groupe utilisant le casque VR, ainsi que des céphalées, signalées par 28% du groupe du casque VR et 11% du groupe classique. Les difficultés à la lecture étaient présentes chez 22% des patients dans les deux groupes. D'autres signes fonctionnels comprenaient des difficultés de passage de la vision de loin à près, signalées par 15% du groupe classique, et la vision floue, affectant 22% du groupe utilisant le casque VR.

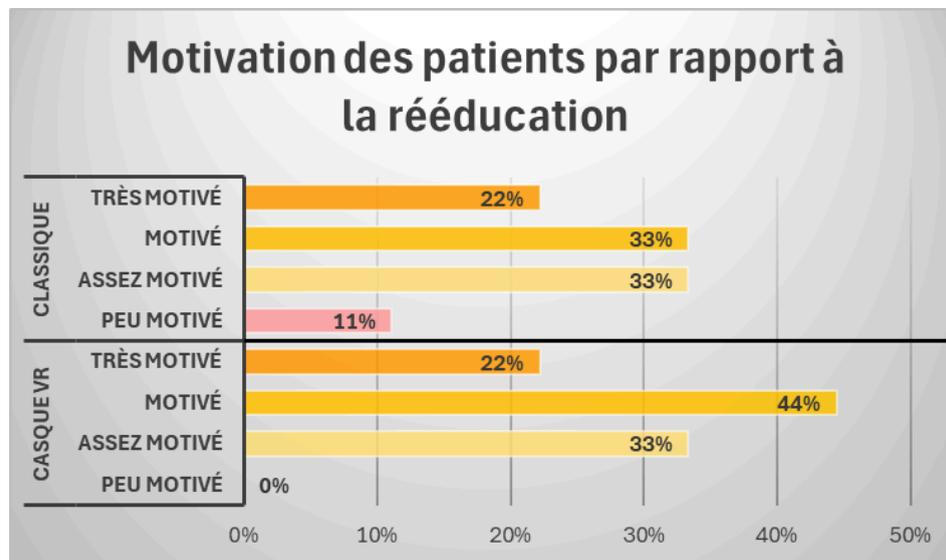


Ce graphique représente l'évolution des signes fonctionnels ressentis chez les patients du groupe casque VR et du groupe classique avant leur rééducation.

Dans le groupe de patients ayant suivi une rééducation classique, on observe que 67% ont ressenti une disparition complète de leurs signes fonctionnels, tandis que 11% ont constaté une diminution partielle de ces signes. Pour les 22% restants, les signes fonctionnels persistent.

En ce qui concerne le groupe ayant utilisé le casque de réalité virtuelle (VR), 44% ont signalé une disparition totale de leurs symptômes, tandis que 56% ont noté une amélioration partielle de leurs plaintes.

2.2.2. Motivation



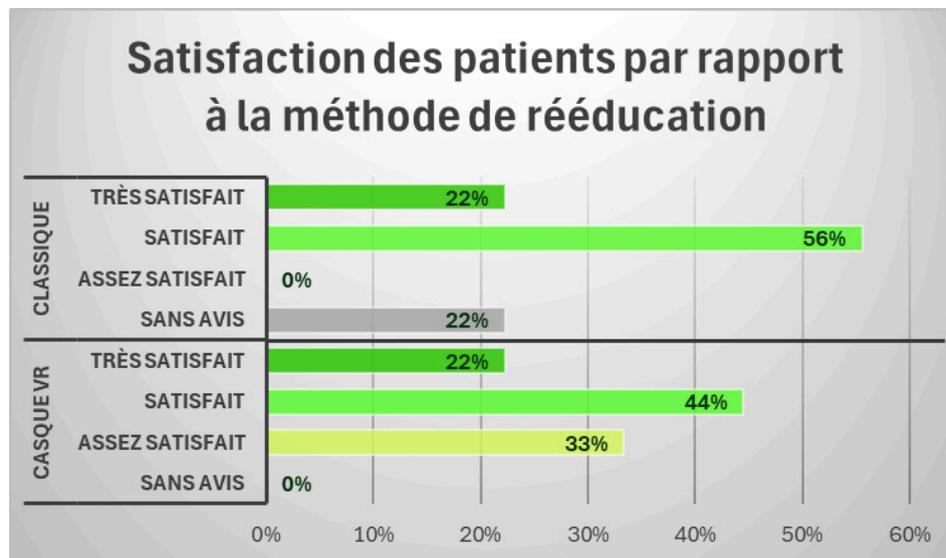
Le graphique présenté révèle la motivation des patients des deux groupes en ce qui concerne la rééducation.

Dans les deux groupes, la majorité des patients étaient motivés à entreprendre la rééducation : 33% dans le groupe rééduqué de manière classique et 44% dans le groupe utilisant le casque de réalité virtuelle (VR).

De plus, 22% des patients des deux groupes étaient très motivés.

Quant à ceux qui étaient assez motivés, ils représentaient 33% des deux groupes. Enfin, seulement 11% des patients du groupe rééduqué de manière classique étaient peu motivés par la rééducation.

2.2.3. Satisfaction



Le graphique présenté offre un aperçu de la satisfaction des patients à l'égard de leur méthode de rééducation.

Dans le groupe rééduqué de manière classique, on observe que plus de la moitié des patients (56%) sont satisfaits, tandis que 22% se déclarent très satisfaits.

En revanche, dans le groupe utilisant le casque de réalité virtuelle VR, 44% des patients expriment leur satisfaction et 22% sont très satisfaits. De plus, 33% des patients de ce groupe se disent assez satisfaits de leur méthode de rééducation.

3. Discussion

3.1. Étude quantitative

Amplitudes de fusion :

La rééducation des amplitudes de fusion en convergence s'avère efficace aussi bien avec le casque VR qu'avec la méthode classique, comme en témoigne une p-value de 0.0003.

Toutefois, bien que le graphique suggère une amélioration plus marquée des amplitudes de fusion en convergence de près avec le casque VR par rapport à la méthode classique, cette différence n'est pas statistiquement significative (p-value de 0.18).

PPC :

Concernant la rééducation du PPC, le graphique indique que les deux méthodes de rééducation permettent une bonne amélioration du PPC, passant de 7-8 cm au départ, à 5 cm après rééducation. Cette amélioration est statistiquement **significative** (p-value de 0.0015).

En revanche, aucune différence significative n'a été observée graphiquement entre l'efficacité de la rééducation avec le casque VR et celle avec la méthode classique pour l'amélioration du PPC. Cette constatation est corroborée par les statistiques, la p-value étant de 0.55.

Angle de l'exophorie :

Quant à l'angle de l'exophorie entre les deux groupes, une nette diminution a été observée après la rééducation, tant pour la vision de près que de loin, et ce, pour les deux groupes. Les p-values témoignent l'importance de cette diminution : 0.0000006 pour l'exophorie de près et 0.00086 pour l'exophorie de loin, soulignant ainsi une diminution **significative**.

Au contraire, aucune distinction significative n'a été constatée entre l'efficacité de la rééducation avec le casque VR et celle avec la méthode classique, que ce soit d'un point de vue graphique ou statistique. Les p-values pour l'exophorie de près et de loin sont respectivement de 0.54 et 0.4, témoignant de cette absence de différence notable.

Nombre de séances suffisantes :

Pour ce qui est du nombre de séances, initialement fixé à 7 par l'orthoptiste, il s'avère qu'à la fin, ce nombre a été respecté, sans plus, ni moins. Ainsi, d'un point de vue statistique et graphique, il n'y a pas de grande différence observée.

Bien que l'on puisse avoir l'impression que la rééducation avec le casque VR requiert moins de séances que la méthode classique, cela pourrait être expliqué par des rééducations plus intenses avec le casque VR, ce dernier pouvant travailler les vergences de -20 jusqu'à +80 dioptries. La différence n'est pas statistiquement significative avec une p-value de 0.34.

Evolution des signes fonctionnels :

Pour ce qui est de l'évolution des signes fonctionnels, on constate que la rééducation classique semble améliorer davantage ces signes que le groupe utilisant le casque : 67 % des participants du groupe classique ont signalé une disparition totale des signes fonctionnels, contre 44 % pour le groupe casque. Cependant, dans le groupe ayant suivi la rééducation classique, 22 % des participants n'ont observé aucune amélioration, alors que ce chiffre est de 0 % pour le groupe casque.

D'un point de vue statistique, l'analyse n'est pas concluante avec une p-value de 0.15, mais il existe une tendance à considérer.

Néanmoins, il convient de prendre en compte l'existence d'autres facteurs pouvant influencer la persistance des signes fonctionnels, qui pourraient ne pas être exclusivement liés à des causes orthoptiques.

3.2. Étude qualitative

L'étude qualitative vise à prendre en compte le ressenti des patients vis-à-vis de la rééducation. Ces variables sont en réalité très dépendantes de la qualité de la relation du patient avec le professionnel de santé lors des séances, soulignant ainsi l'importance de la relation thérapeutique et du style de rééducation propre à chaque orthoptiste.

Motivation :

La plupart des patients présentent un bon niveau de motivation concernant la rééducation : 22 % sont très motivés dans les deux cas, tandis que 33 % sont assez motivés, indépendamment de la méthode de rééducation. Pour ceux qui se déclarent juste motivés, le groupe classique compte 33 % des participants, soit peut-être légèrement moins que le groupe casque, qui affiche un taux de 44 %. En revanche, le groupe classique présente 11% de patients qui se déclarent peu motivés.

Graphiquement, il y a peu de différences observables, et d'un point de vue statistique, l'analyse n'est pas concluante, la p-value étant de 0.7, indiquant une absence de différence significative entre les deux groupes en termes de motivation.

Satisfaction :

En ce qui concerne la satisfaction, tant le groupe utilisant le casque VR que le groupe suivant la méthode classique affichent un taux identique de très satisfaits, soit 22 %. Pour le groupe classique, le taux de satisfaction est de 56 %, ce qui est supérieur aux 44 % observés pour le groupe casque. Cependant, il convient de noter que 22 % des participants du groupe classique n'ont pas exprimé d'avis, tandis que 33 % des participants du groupe casque se sont déclarés assez satisfaits.

Graphiquement, les résultats sont presque similaires, voire légèrement meilleurs pour le groupe classique. Cependant, avec 22 % de non-réponses dans le groupe classique, l'analyse devient complexe. D'un point de vue statistique, l'analyse n'est pas concluante, car la p-value est de 0.16, indiquant une tendance mais sans significativité statistique.

Points forts de l'étude :

Un point positif de notre étude réside dans le recueil des données réalisé par un seul orthoptiste, garantissant ainsi une uniformité dans la méthode de rééducation appliquée aux patients du même groupe.

Un autre avantage concerne l'utilisation du casque VR, qui favorise davantage le travail de la convergence volontaire par rapport à la méthode classique et offre des exercices de rééducation plus intenses, notamment avec des amplitudes de fusion plus importantes. Cette intensité accrue pourrait potentiellement offrir des avantages supplémentaires dans l'amélioration des capacités de fusion.

Limites de l'étude :

Notre étude présente plusieurs limites.

Tout d'abord, le faible nombre de participants rend les résultats peu représentatifs de la réalité.

Ensuite, les résultats des séances de rééducation classique et ceux de rééducation effectués avec le casque VR ne peuvent pas être directement comparés en raison des différences dans les tests et les valeurs mesurées (les amplitudes de fusion mesurées avec le casque sont beaucoup plus importantes qu'à la barre de prisme), rendant les comparaisons difficiles et les interprétations peu fiables.

Enfin, nous ne pouvons pas évaluer la présence d'effets indésirables ou l'efficacité de la rééducation au casque sur le long terme.

De plus, l'orthoptiste a également prescrit des exercices à faire à domicile pour les deux groupes, tels que des stéréogrammes ou des exercices de PPC. Ces exercices supplémentaires peuvent influencer les résultats, ajoutant une autre variable dépendante du professionnel qui rééduque et de l'adhérence des patients aux exercices recommandés.

4. Conclusion

Rappelons que notre étude a pour objectif initial de comparer deux méthodes de rééducation de l'insuffisance de convergence : la méthode classique et la méthode utilisant le casque de réalité virtuelle Eyesoft. Cette comparaison vise à déterminer si l'utilisation de la réalité virtuelle pourrait constituer une alternative prometteuse et susceptible d'améliorer les résultats de rééducation de manière plus rapide et efficace.

Les deux méthodes se sont avérées efficaces après la rééducation, avec une différence notable entre le bilan initial et le bilan final des patients, que ce soit en termes d'amélioration du PPC et des amplitudes de fusion en convergence initialement limitées, de diminution de l'angle exophorique, ou encore de disparition des signes fonctionnels ayant motivé la rééducation. De plus, ces approches ont montré leur efficacité en termes de durée de la rééducation.

Nous ne pouvons cependant pas conclure sur l'existence d'une différence significative d'efficacité entre les deux méthodes.

Il est intéressant de noter que la plupart des orthoptistes qui ont été interrogés utilisent le casque en complément des méthodes classiques. Ainsi, son utilisation en complément pourrait enrichir la diversité des exercices.

En conclusion, le casque de réalité virtuelle Eyesoft représente une alternative innovante pour la rééducation. Bien qu'il n'altère pas la prise en charge des patients, il s'intègre comme un nouvel outil efficace, offrant une stimulation plus intense et ajoutant une dimension ludique à la rééducation.

Maître de Mémoire
BASSAND Pierre-Louis



Bibliographie

1. Leroux, D. (2022, 26 octobre). Insuffisance de convergence oculaire : causes et traitement, DoctoBlog .
<https://doctoblog.fr/insuffisance-convergence-oculaire-causes-traitement/>
2. Cours : Les vergences, Université de Marseille, 2021
3. Rapport SFO - Strabisme. (s. d.-c).
https://www.em-consulte.com/em/SFO/2013/html/file_100037.html
4. Dr Orssaud C, Cours : Physiologie de l'accommodation, Université de Paris, 2021
5. SFO | SFO Rapport Site Generation. (s. d.).
<https://www.emconsulte.com/em/SFO/2020/sforender/B9782294763830000153.html>
6. Le, T. T. (2008, 7 mai). Rôle de la convergence oculomotrice dans le contrôle de la posture. <https://theses.hal.science/tel-00812531>
7. Dornbos, B., Kokotas, V., & Kitchener, G. (2019, octobre). CONVERGENCE INSUFFICIENCY. Optique Duvillard.
<https://www.optiqueduvillard.ch/images/blog/pdf/convergence-insufficiency.pdf>
8. Société française d'ophtalmologie, Neuro-ophtalmologie : Cours de sciences fondamentales et cliniques : section 5, Elsevier Masson, 2009-2010
9. Chapitre 22. (s. d.). https://www.em-consulte.com/em/SFO/rapport/file_100036.html
10. Réfraction Œil (2000) : Les rapports accommodation & convergence accommodative. (s. d.). https://fnro.net/larefraction/Documents/Ref-Colloque/Ref_ACA/Ref_ACA.html
11. *Enaholo, Ehimare S., et al. "Accommodative Insufficiency." StatPearls, StatPearls Publishing, 31 May 2023*
12. Cours : Bilan orthoptique et rééducation d'une insuffisance de convergence, Université de Marseille, 2021
13. Clinical Orthoptics, Third Edition, p245-258. Fiona J. Rowe. ©2012 John Wiley & Sons, Ltd. Published 2012 by Blackwell Publishing Ltd. DOI: 10.1002/9781118702871
14. Jeanrot N, Ducret V, Jeanrot F, Manuel de strabologie : aspects cliniques et thérapeutiques, 4e édition, Elsevier Masson, 2018
15. Cours : asthénopie de fixation, Université de Marseille, 2021
16. Rapport SFO - Strabisme. (s. d.-b).
https://www.em-consulte.com/em/SFO/2013/html/file_100030.html

17. Hugonnier R, Hugonnier S, Strabismes: hétérophories, paralysies oculo-motrices, 4e édition, Masson, 1981
18. Raulet-Bussian M, Cours : La prise en charge des hétérophories, Université de Paris, 2021
19. Cours : Les hétérophories, Université de Marseille, 2021
20. Goering, Michael, et al. "Convergence Insufficiency." *StatPearls, StatPearls Publishing*, 18 July 2023. **(SF)**
21. Bernhardt, K. A., & Poltavski, D. (2021). *Symptoms of convergence and accommodative insufficiency predict engagement and cognitive fatigue during complex task performance with and without automation*. *Applied Ergonomics*, vol 90:103152. doi: 10.1016 **(pour ciss ou SF)**
22. Rousseau B, La disparité de fixation, Journal Français d'Orthoptique, Volume 45, 2013 <https://orthoptie.net/jfo/jfo45/articles/rousseau213.pdf>
23. CITT. (2009). DEPISTAGE DE L'INSUFFISANCE DE CONVERGENCE (CISS-V15). orthoptie.net. <https://orthoptie.net/documents/ciss-fr.pdf>
24. Sagarciague G, Labrador S, 50 fiches techniques d'orthoptie pour la pratique quotidienne, 1re édition, Elsevier Masson, 2021
25. Gatineau A, Étude et mesure de la déviation, Université de Paris, 2021
26. Bilan orthoptique - Contrôler votre vision avec l'Orthoptie. (s. d.-b). <https://www.orthoptiste.pro/l-orthoptie/les-roles-de-l-orthoptiste/bilan-orthoptique/>
27. 2019 : Valeurs attendues des vergences chez l'adulte sain – BINOC. (s. d.). <https://www.binoc.fr/page-daccueil/publications/vergences/>
28. Thault S, Rock accommodatif ou flexibilité accommodative, article sur orthoptie.net (<https://orthoptie.net/jfo/jfo42/articles/thuault10.pdf>)
29. Barbe C, Examen de la vision stéréoscopique, Strabomania <https://www.strabomania.com/articles/stereoscopie.htm>
30. Georges Randrestsa S, Cours: Traitement des hétérophories, Université de Paris, Fondation Rothschild, 2021
31. Avenants. (s. d.). ameli.fr | Orthoptiste. <https://www.ameli.fr/orthoptiste/textes-reference/convention/avenants>
32. Nouvelle plaquette de Mawas (Weiss 1989). (s. d.). <https://orthoptie.net/ceres/varia/varia04/weiss13.html>
33. Tbenlevi. (2021, 25 septembre). Ecrans | Asnav. Asnav |. <https://cmavue.org/dossier/dossier-5/>

34. ScienceDirect.com | science, health and medical journals, full text articles and books. (s. d.).
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1876220421001187?fr=RR-2&ref=pdf_download&rr=8402ff47eb882a6b
35. Fantou, P. (2022). Réalité virtuelle et prise en charge orthoptique. ResearchGate.
https://www.researchgate.net/publication/370322105_Realite_virtuelle_et_prise_en_charge_orthoptique
36. Eyesoft. (2023, 16 octobre). Webinaire Eyesoft - Présentation EMAA Orthoptie 12/10/2023 [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Owyy5FZ0fqQ>
37. Desauhay, D. (2023, 3 juin). Un monde de tech - un casque de réalité virtuelle au service de la santé des yeux. RFI.
<https://www.rfi.fr/fr/podcasts/un-monde-de-tech/20230603-un-casque-de-r%C3%A9alit%C3%A9-virtuelle-au-service-de-la-sant%C3%A9-des-yeux>
38. Rabiller, P. (2022, 19 octobre). Santé : à Bordeaux, la réalité virtuelle d'Eyesoft veille sur nos yeux. SudOuest.fr.
<https://www.sudouest.fr/economie/la-french-tech/sante-a-bordeaux-la-realite-virtuelle-d-eyesoft-veille-sur-nos-yeux-12437171.php>
39. FeelyAdm. (2023, 6 décembre). Eyesoft - Dispositif médical de santé visuelle. Eyesoft. <https://www.eyesoft.fr/>
40. Vicat, S. (2021, décembre). Cas Clinique Eyesoft : utilisation du casque EMAA d'Eyesoft dans ma pratique orthoptique : la réalité virtuelle au service de l'orthoptie. *Revue Francophone d'Orthoptie*, vol 14(4), p181–183
41. Log in or sign up to view. (s. d.).
<https://www.facebook.com/photo/?fbid=830564575526200&set=a.581458510436809>
42. Audren, F., Zanin, E., Bok-Beaube, C., Costet, Ch., Denis, D., Kaeser, P.-F., Klainguti, G., Oger-Lavenant, F., Sauer, A., & Speeg-Schatz, C. (2013). Désordres oculomoteurs neurogènes et myogènes. EM consulte.
https://www.em-consulte.com/em/SFO/2013/html/file_100026.html
43. Décembre 2012 – Dr Jean-Pierre Lagacé, optométriste. (s. d.). Dr Jean-Pierre Lagacé, optométriste. <https://jplagaceopto.wordpress.com/2012/12/>
44. Mhusson. (2023b, août 18). Les opticiens augmentés - échos judiciaires girondins. Échos Judiciaires Girondins.
<https://www.echos-judiciaires.com/actualites/les-opticiens-augmentes/>

Annexes

Annexe 1 :

DEPISTAGE DE L'INSUFFISANCE DE CONVERGENCE (CISS-V15)					
NOM :	PRENOM :	DATE :			
<p><i>Répondez aux questions suivantes sur la façon dont vous ressentez vos yeux à la lecture ou lors d'activités qui sollicitent la vision de près. Pour chaque ligne, mettez une croix dans les cases correspondants à votre réponse puis comptez le nombre de croix par colonne.</i></p> <p><i>La première colonne compte 0 points, la seconde 1 point, la troisième 2 points, ..., la cinquième 4 points. Faites la somme des points pour obtenir le score total.</i></p>					
	Fréquence				
Symptômes possibles	Jamais	Pas très souvent	Quelquefois	Assez souvent	Toujours
Ressentez-vous vos yeux fatigués à la lecture ou lors d'activités en vision de près ?					
Vos yeux sont-ils inconfortables à la lecture ou lors d'activités en vision de près ?					
Avez-vous des maux de tête à la lecture ou lors d'activités en vision de près ?					
Vous endormez-vous à la lecture ou lors d'activités en vision de près ?					
Avez-vous du mal à vous concentrer à la lecture ou lors d'activités en vision de près ?					
Avez-vous du mal à vous souvenir de ce que vous avez lu ?					
Avez-vous l'impression de voir double à la lecture ou lors d'activités en vision de près ?					
Est-ce que les mots bougent, sautent, fluctuent ou semblent flotter sur la page ou une activité de près ?					
Avez-vous l'impression de lire lentement ?					
Vos yeux vous font-ils mal à la lecture ou lors d'activités en vision de près ?					
Vos yeux sont-ils irrités à la lecture ou lors d'activités en vision de près ?					
Ressentez-vous un tiraillement autour des yeux à la lecture ou lors d'activités en vision de près ?					
Avez-vous une vision brouillée ou une netteté variable à la lecture ou lors d'activités en vision de près ?					
Vous perdez-vous dans le texte ou dans les activités en vision de près ?					
Devez-vous relire la même ligne pour comprendre ce que vous lisez ?					
Totaux :x 0x 1x 2x 3x 4
Score total :					
<p>Moins de 21 ans : un score total supérieur ou égal à 16 est évocateur d'un problème de convergence</p> <p>21 ans ou plus : un score total supérieur ou égal à 21 est évocateur d'un problème de convergence</p> <p>Faites pratiquer un bilan orthoptique de contrôle par un(e) orthoptiste.</p>					

Questionnaire CISS V15 évaluant les symptômes et leur fréquence pour une IDC (23)

Annexe 2 :

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées avec méthode classique

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste :
- Durée d'expérience en orthoptie :
- Lieu d'exercice :

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge :
- Sexe :
- Profession :
- Loisirs :
- Dernière consultation ophtalmologique :
- Port d'une correction optique :
- Antécédents médicaux pertinents :
- Prise de médicaments :
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps :
- A t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...)
et si oui a t-elle été efficace :
- Adressé par qui :
- Rééducation orthoptique déjà réalisée :
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) :
- Activité de près et temps par jour :

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan :

- Acuité visuelle VL et VP :
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO :
- Baguette de maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' :
- PPC :
- Motilité :
- Motricité conjuguée :
- Synoptophore :
- facilités accommodatives :
- facilités de vergence :
- Autres mesures pertinentes :

4. Rééducation :

- Fréquence des séances :
- Durée de chaque séance :
- Combien de séances ont été programmées de base :
- Observations cliniques importantes :
- Exercices donnés à la maison :

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP :
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO :
- Baguette de Maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D'
- PPC :
- Motilité :
- Motricité conjuguée :
- Synoptophore :
- Flexibilité accommodative :
- Flexibilité de vergence :
- Autres mesures pertinentes :

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation :
- Combien de séances ont suffi :
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation :
- Points positifs d'une prise en charge classique :
- Points négatifs d'une prise en charge classique :
- Envisagez-vous d'avoir un casque de réalité virtuelle et si oui pourquoi :
- Satisfaction du patient et commentaire particulier :
- Motivation du patient :

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées au casque de réalité virtuelle EMAA

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste :
- Durée d'expérience en orthoptie :
- Lieu d'exercice :

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge :
- Sexe :
- Profession :
- Loisirs :
- Dernière consultation ophtalmologique :
- Port d'une correction optique :
- Antécédents médicaux pertinents :
- Prise de médicaments :
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps :
- A t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...)
et si oui a t-elle été efficace :
- Adressé par qui :
- Rééducation orthoptique déjà réalisée :
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) :
- Activité de près et temps par jour :

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan sans le casque :

- Acuité visuelle VL et VP :
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO :
- Baguette de maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' :
- PPC :
- Motilité :
- Motricité conjuguée :
- Synoptophore :
- Flexibilité accommodative :
- Flexibilité de vergence :
- Autres mesures pertinentes :

3. OU Mesures initiales obtenues au premier bilan avec le casque :

- Déviation phorique :
- Vision stéréoscopique :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' :
- PPC :
- Fixation:
- Poursuite :
- Saccade :

4. Rééducation avec le casque :

- Fréquence des séances :
- Durée de chaque séance :
- Combien de séances ont été programmées de base :
- Observations cliniques importantes :
- Exercices donnés à la maison avec EMAA HOME (types d'exercices, niveaux...) :

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP :
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO :
- Baguette de Maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' :
- PPC :
- Motilité :
- Motricité conjuguée :
- Synoptophore :
- Flexibilité accommodative :
- Flexibilité de vergence :
- Autres mesures pertinentes :

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation :
- Combien de séances ont suffi :
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation :
- Points positifs du casque EMAA :
- Points négatifs du casque EMAA :
- Pourquoi avoir choisi un casque de réalité virtuelle et pourquoi Eyesoft en particulier :
- Satisfaction du patient et commentaire particulier :
- Motivation du patient :

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n°	Résultats séance n°	Résultats séance n°
Vergences aux prismes :	C : C' : D : D' :	C : C' : D : D' :	C : C' : D : D' :
Flexibilité de vergences :			
PPC :			
Séréogrammes :			
Plaquette de Mawas :			
Flexibilité accommodative :			
Logiciel informatique :			
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n°	Résultats séance n°	Résultats séance n°
Amplitudes de fusion :	C : C' : D : D' :	C : C' : D : D' :	C : C' : D : D' :
PPC :			
Diplopie physiologique :			
Poursuite :			
Saccade :			
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Annexe 3 : Recueil de données du groupe classique

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées avec méthode classique

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre-Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 74
- Sexe : F
- Profession : retraitée
- Loisirs : vélo
- Dernière consultation ophtalmologique : 26/01/2023
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents : otospongiose
- Prise de médicaments : \varnothing
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : diplopie en passage loain-près, instabilités posturales depuis 1 an
- A t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...)
et si oui a t-elle été efficace : kine vestibulaire \rightarrow non
- Adressé par qui : ophtalmo.
- Rééducation orthoptique déjà réalisée : \varnothing
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 2h - 3h max
- Activité de près et temps par jour : 2h, lecture

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan :

- Acuité visuelle VL et VP : $8/10^m$ Pa2 faible // 10/10 Pa2
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP : $X' = 8^\Delta$ // Ortho
- TNO : 120°
- Baguette de maddox : \varnothing
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 6 / 8 / 4 / 14
- PPC : 10 cm
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée : \varnothing
- Synoptophore : \varnothing
- facilités accommodatives : \varnothing
- facilités de vergence : 6 cpm
- Autres mesures pertinentes : \varnothing

4. Rééducation :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 7
- Observations cliniques importantes : \varnothing
- Exercices donnés à la maison : Exercices de PPC puis Stéréogrammes

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : 7/10^m Pa2 faible // 10/10^m Pa2
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP : $X' = 4^\Delta$ // ortho
- TNO : 120°
- Baguette de maddox : \varnothing
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 25 / 35 / 8 / 14
- PPC : au nez
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée : 1

- Synoptophore : \varnothing
- Flexibilité accommodative : \varnothing
- Flexibilité de vergence : 13 cpm
- Autres mesures pertinentes : \varnothing

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : *disparition partielle*
- Combien de séances ont suffi : 7
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : *amélioration de la diplopie, ne sait pas pour l'instabilité*
- Points positifs d'une prise en charge classique : \varnothing
- Points négatifs d'une prise en charge classique : \varnothing
- Envisagez-vous d'avoir un casque de réalité virtuelle et si oui pourquoi : \varnothing
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : *contente*
- Motivation du patient : *assez motivée*

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Vergences aux prismes :	C : 10 D : 6 D' : 14	C : 10 C' : 20 D : 6 D' : 12	C : 12 C' : 30 D : 8 D' : 14
Flexibilité de vergences :	—	—	—
PPC :	10 cm	9 cm	7 cm
Séréogrammes :			
— Plaquette de Mawas :			
Flexibilité accommodative : —			
Logiciel informatique :			
Autres mesures pertinentes :	Synoptophore : de -6 à +15° en paramac	synopt. -6 à +20°	synopt. -8 à +25° macculaire
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n° 5	Résultats séance n° 6
Vergences aux prismes :	C : 25 C' : 35 D : 6 D' : 16	C : C' : D : 6 D' : 16	C : C' : D : 4 D' : 14
Flexibilité de vergences :	5 cpm	6 cpm	3 cpm
PPC :	6 cm	6 cm	++
Séréogrammes :			
Plaquette de Mawas :			
Flexibilité accommodative :			
Logiciel informatique :			
Autres mesures pertinentes :	synapt -4° à 25° (fovéolaire)	synapt. -8° à 30° (fovéolaire)	
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 7	Résultats séance n°	Résultats séance n°
Vergences aux prismes :	C : 25 C' : 35 D : 8 D' : 14	C : C' : D : D' :	C : C' : D : D' :
Flexibilité de vergences :	13 cpm		
PPC :	++		
Séréogrammes :	—		
Plaquette de Mawas :	—		
Flexibilité accommodative :	—		
Logiciel informatique :	—		
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées avec méthode classique

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre-Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 71 ans
- Sexe : F
- Profession : retraité
- Loisirs : Lecture randonnée
- Dernière consultation ophtalmologique : 10/03/2023
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents : cancer poumon, amblyopie G, arythmie
- Prise de médicaments : HT pour arythmie
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : Lettres/mots qui "dansent"
- A-t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...) depuis 4 ans et si oui a-t-elle été efficace :
- Adressé par qui : ophtalmo
- Rééducation orthoptique déjà réalisée :
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 1h max
- Activité de près et temps par jour : Lecture, 30 min (car asthénopie)

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan :

- Acuité visuelle VL et VP : 8/10^{ème} P2 // 3/10^{ème} P6
- Examens sous écran VL VP : X' = 6° // X = 2°
- Mesure de l'angle VL et VP : X' = 6° // X = 2°
- TNO : 120" faible
- Baguette de maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 10/14/10/20
- PPC : 8cm
- Motilité :
- Motricité conjuguée :
- Synoptophore :
- facilités accommodatives :
- facilités de vergence :
- Autres mesures pertinentes :

4. Rééducation :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 8 séances
- Observations cliniques importantes :
- Exercices donnés à la maison : Exercices de PPC puis Stéréogrammes

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : 8/10^{ème} P2 // 3/10^{ème} P5
- Examens sous écran VL VP : X' = 4° // X = 2°
- Mesure de l'angle VL et VP : X' = 4° // X = 2°
- TNO : 120"
- Baguette de maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 20/40/12/18
- PPC : au nez
- Motilité :
- Motricité conjuguée :

- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : \emptyset
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : *disparition*
- Combien de séances ont suffi : *10 séances*
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : *amélioration ++*
- Points positifs d'une prise en charge classique : *évolution motivante*
- Points négatifs d'une prise en charge classique : \emptyset
- Envisagez-vous d'avoir un casque de réalité virtuelle et si oui pourquoi : \emptyset
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : *très contente*
- Motivation du patient : *assez motivé*

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Vergences aux prismes :	C : 10C' : 25 D : 8 D' : 16	C : 14C' : 30 D : 6 D' : 14	C : 14C' : 40 D : 8 D' : 14
Flexibilité de vergences :	/	/	/
PPC :	8 cm	7 cm	7 cm
Séréogrammes :	/	/	/
Plaquette de Mawas :	/	/	/
Flexibilité accommodative :	/	/	/
Logiciel informatique :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :	Synopt. - 4° a + 15° (paramac)	Synopt. - 6° a + 15° (paramag)	Synopt. - 6° a + 18° (maculair)
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n° 5	Résultats séance n° 6
Vergences aux prismes :	C : 20 C' : 40 D : 6 D' : 16	C : 25 C' : 60 D : 6 D' : 16	C : 20 C' : 40 D : 6 D' : 14
Flexibilité de vergences :	impossible	✓	impossible
PPC :	5 cm	5 cm	+ +
Séréogrammes :	non réussi	✓	non réussi
Plaquette de Mawas :	✓	✓	✓
Flexibilité accommodative :	✓	✓	✓
Logiciel informatique :	✓	✓	✓
Autres mesures pertinentes :	synopt - 8° c' + 70° (maculaire)	synopt - 6° c' + 25° (maculaire)	synopt - 8° c' + 30° (fovéolaire)
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 7	Résultats séance n° 8	Résultats séance n° 9
Vergences aux prismes :	C : 25 C' : 40 D : 10 D' : 16	C : C' : D : D' :	C : 25 C' : 40 D : 10 D' : 18
Flexibilité de vergences :	—		—
PPC :	+ +		++
Séréogrammes :	non réussi		—
Plaquette de Mawas :	—		—
Flexibilité accommodative :	—		—
Logiciel informatique :	—		—
Autres mesures pertinentes :			synopt. -6° a' + 25° (fovéolaire)
Commentaires sur la progression du patient :			

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées avec méthode classique

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre-Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 79
- Sexe : F
- Profession : retraite
- Loisirs : Lecture
- Dernière consultation ophtalmologique : 12/12/2022
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents : cancer du sein
- Prise de médicaments : H hormonal pour cancer
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : diplopie depuis 1 an
- A-t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...) et si oui a-t-elle été efficace :
- Adressé par qui : ophtalmo
- Rééducation orthoptique déjà réalisée : oui
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 1 à 2 h
- Activité de près et temps par jour : Lecture => 3h

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10^m Pa 2 ODG
- Examens sous écran VL VP : X' X' T = 30° // X = 6B
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO : 240°
- Baguette de Maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 8/16/8/20
- PPC : 10 cm
- Motilité :
- Motricité conjuguée :
- Synoptophore :
- facilités accommodatives :
- facilités de vergence :
- Autres mesures pertinentes :

4. Rééducation :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 7
- Observations cliniques importantes :
- Exercices donnés à la maison : Exercices de PPC puis Stéréogrammes

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10^m Pa 2 ODG
- Examens sous écran VL VP : X' = 20° // X = 6B
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO : 120°
- Baguette de Maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 30/40/6/16
- PPC : au nez
- Motilité :
- Motricité conjuguée :

- Synoptophore : \varnothing
- Flexibilité accommodative : \varnothing
- Flexibilité de vergence : \varnothing 18 cpm
- Autres mesures pertinentes : \varnothing

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : *disparition*
- Combien de séances ont suffi : *6*
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : *efficace*
- Points positifs d'une prise en charge classique : *exercices bien maîtrisés*
- Points négatifs d'une prise en charge classique : *effort ++*
- Envisagez-vous d'avoir un casque de réalité virtuelle et si oui pourquoi : \varnothing
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : *contente*
- Motivation du patient : *motivée*

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Vergences aux prismes :	C : 12C : 30 D : 4 D' : 12	C : 12 C' : 35 D : 6 D' : 12	C : 18 C' : 40 D : 6 D' : 14
Flexibilité de vergences :	—	—	—
PPC :	6 cm	5 cm	5 cm
Stéréogrammes :	—	—	—
Plaque de Mawas :	—	—	—
Flexibilité accommodative :	—	—	—
Logiciel informatique :	—	—	—
Autres mesures pertinentes :	Synopt. jusqu'à + 30° (paramac)	Synopt. + 30° (maculair)	Synopt. de -4° à + 30° (maculair)
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n° 5	Résultats séance n° 6
Vergences aux prismes :	C : 20 C' : 35 D : 8 D' : 16	C : 30 C' : 40 D : 6 D' : 18	C : 30 C' : 40 D : 6 D' : 16
Flexibilité de vergences :	8 cpm	14 cpm	18 cpm 18 cpm
PPC :	+ +	+ +	+ +
Séréogrammes :	Réussis	Maîtrisés	Maîtrisés
Plaquette de Mawas :	-	/	-
Flexibilité accommodative :	-	/	-
Logiciel informatique :	-	/	-
Autres mesures pertinentes :	synopt. - 6 a' + 300	synopt. fait en flexibilité	/
Commentaires sur la progression du patient :			

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées avec méthode classique

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre-Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 50
- Sexe : F
- Profession : en recherche
- Loisirs : \emptyset
- Dernière consultation ophtalmologique : 23/11/2022
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents : AVC
- Prise de médicaments : anticoagulant
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : verres progressifs non supportés depuis 8 mois
- A-t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...) et si oui a-t-elle été efficace : \emptyset
- Adressé par qui : ophtalmolo
- Rééducation orthoptique déjà réalisée : \emptyset
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 3h
- Activité de près et temps par jour : TV \rightarrow 2h

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10^m faible PZ ODG
- Examens sous écran VL VP : X' = 2° // 0
- Mesure de l'angle VL et VP : X' = 2° // 0
- TNO : 60'
- Baguette de Maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 10/16/6/12
- PPC : 5 cm
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée : \emptyset
- Synoptophore : \emptyset
- facilités accommodatives : \emptyset
- facilités de vergence : \emptyset
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

4. Rééducation :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 6
- Observations cliniques importantes : \emptyset
- Exercices donnés à la maison : Exercices de PPC puis Stéréogrammes

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10^m Pa Z ODG
- Examens sous écran VL VP : X' = 4 // 0
- Mesure de l'angle VL et VP : X' = 4 // 0
- TNO : 60'
- Baguette de Maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 16/39/6/16
- PPC : au nez
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée : \emptyset

- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : \emptyset 12 cpm
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : \emptyset changement
- Combien de séances ont suffi : 6
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : peu efficace
- Points positifs d'une prise en charge classique : \emptyset
- Points négatifs d'une prise en charge classique : \emptyset
- Envisagez-vous d'avoir un casque de réalité virtuelle et si oui pourquoi : \emptyset
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : \emptyset
- Motivation du patient : peu motivée (exercices non faits à la maison)

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Vergences aux prismes :	C : 10 C' : 20 D : - D' : -	C : 10 C' : 30 D : 6 D' : 12	C : 12 C' : 30 D : 8 D' : 10
Flexibilité de vergences :	-	-	-
PPC :	5 cm	5 cm	5 cm
Séréogrammes :	-	-	-
Plaquette de Mawas :	-	-	-
Flexibilité accommodative :	-	-	-
Logiciel informatique :	-	-	-
Autres mesures pertinentes :		synopt. jusqu'à +13° (paramac)	synopt. - 2° a' + 12° (paramac)
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n° 5	Résultats séance n° 8
Vergences aux prismes :	C : 16 C' : 30 D : 8 D' : 14	C : 12 C' : 35 D : 8 D' : 14	C : 16 C' : 35 D : 6 D' : 12
Flexibilité de vergences :	6 cpc	9 cpc	12 cpc
PPC :	++	++	++
Stéréogrammes :			
Plaquette de Mawas :			
Flexibilité accommodative :			
Logiciel informatique :			
Autres mesures pertinentes :	synopt. jusqu'à +20° (maculaire)	synopt. jusqu'à +25°	/
Commentaires sur la progression du patient :			

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées avec méthode classique

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre-Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 10 ans
- Sexe : H
- Profession :
- Loisirs : Jeux vidéo, balade
- Dernière consultation ophtalmologique : 16/11/2022
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents :
- Prise de médicaments :
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : diplopie depuis 5 ans
- A-t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...)
et si oui a-t-elle été efficace :
- Adressé par qui : ophtalme
- Rééducation orthoptique déjà réalisée :
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 5-6h
- Activité de près et temps par jour : écran + devoir → 6-7h

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10^m Pa 2
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP : $X'X'7 = 16^\Delta$ // $X = 2^\Delta$
- TNO : 120"
- Baguette de maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 1 12 12 14
- PPC : 10 cm
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée :
- Synoptophore :
- facilités accommodatives :
- facilités de vergence : 0 cpm
- Autres mesures pertinentes :

4. Rééducation :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 10
- Observations cliniques importantes :
- Exercices donnés à la maison : Exercices de PPC puis Stéréogrammes

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10^m Pa 2
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP : $X' = 10^\Delta$ // $X = 1^\Delta$
- TNO : 60"
- Baguette de maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 30 / 40 / 61 / 12
- PPC : au nez
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée :

- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : 12 cpm
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : *disparition*
- Combien de séances ont suffi : 8
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : *très efficace*
- Points positifs d'une prise en charge classique : \emptyset
- Points négatifs d'une prise en charge classique : \emptyset
- Envisagez-vous d'avoir un casque de réalité virtuelle et si oui pourquoi : \emptyset
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : *très content*
- Motivation du patient : *très motivé*

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Vergences aux prismes :	C : 1 C' : 4 D : 4 D' : 4	C : 8 C' : 2 D : 4 D' : 4	C : 8 C' : 30 D : 4 D' : 12
Flexibilité de vergences :	/	/	/
PPC :	8 cm	7 cm	5 cm
Séréogrammes :	/	/	/
Plaquette de Mawas :	/	/	/
Flexibilité accommodative :	/	/	/
Logiciel informatique :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :	Travail avec cadellettes de Broca	synopt. - 2 à + 8° (paramac)	synopt. - 2 à + 10° (paramac)
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n° 5	Résultats séance n° 6
Vergences aux prismes :	C : 10 C' : 40 D : 6 D' : 8	C : / C' : / D : / D' : /	C : 19 C' : 60 D : / D' : /
Flexibilité de vergences :	/	8 cpm	12 cpm
PPC :	6 cm	++	+
Séréogrammes :	Réussi	Maîtrisés	Maîtrisés
Plaquette de Mawas :	/	/	/
Flexibilité accommodative :	/	/	/
Logiciel informatique :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :	Synopt. - 6 à +25° (maculalain) Travail de flexibilité	Synopt. + jusqu'à +30° (fovéolaire)	/
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 7	Résultats séance n° 8	Résultats séance n° 9
Vergences aux prismes :	C : 25 C' : 40 D : 6 D' : 12	C : 30 C' : 40 D : 6 D' : 10	C : C' : D : D' :
Flexibilité de vergences :	17 cpm	21 cpm	
PPC :	++	++	
Stéréogrammes :	Maîtrisée	Maîtrisée	
Plaquette de Mawas :	-	-	
Flexibilité accommodative :	-	-	
Logiciel informatique :	-	-	
Autres mesures pertinentes :	symp. - 8 à + 30' (fovéolaire)	/	
Commentaires sur la progression du patient :			

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées avec méthode classique

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre-Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 78
- Sexe : H
- Profession : retraite
- Loisirs : balade
- Dernière consultation ophtalmologique : 28/08/2023
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents :
- Prise de médicaments : \emptyset
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : instabilité depuis 1 an
- A t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...)
et si oui a t-elle été efficace : \emptyset
- Adressé par qui : ophtalmo
- Rééducation orthoptique déjà réalisée : \emptyset
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 2h
- Activité de près et temps par jour : lecture + écran \Rightarrow 4h

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10 Pa2
- Examens sous écran VL VP : $X' = 8^\circ$ // $X = 1^\circ$
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO : 60
- Baguette de maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 12 / 16 / 4 / 16
- PPC : 6 cm
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée : \emptyset
- Synoptophore : \emptyset
- facilités accommodatives : \emptyset
- facilités de vergence : \emptyset
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

4. Rééducation :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 6
- Observations cliniques importantes : \emptyset
- Exercices donnés à la maison : Exercices de PPC puis Stéréogrammes

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10 Pa2
- Examens sous écran VL VP : ~~$X' = 8^\circ$ // $X = 1^\circ$~~ $X' = 2^\circ$ // 10
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO : 60
- Baguette de maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 20 / 60 / 8 / 14
- PPC : au nez
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée : \emptyset

- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : \emptyset
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : *disparition*
- Combien de séances ont suffi : *6*
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : *efficace*
- Points positifs d'une prise en charge classique : \emptyset
- Points négatifs d'une prise en charge classique : \emptyset
- Envisagez-vous d'avoir un casque de réalité virtuelle et si oui pourquoi : \emptyset
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : *content*
- Motivation du patient : *motivée*

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Vergences aux prismes :	C : 18 C' : 35 D : 6 D' : 10	C : 25 C' : 40 D : 6 D' : 10	C : 25 C' : 40 D : 8 D' : 12
Flexibilité de vergences :	Non fait	Non fait	Non fait
PPC :	5 cm	5 cm	5 cm
Séréogrammes :	—	—	Réussis
Plaquette de Mawas :	—	—	—
Flexibilité accommodative :	—	—	—
Logiciel informatique :	—	—	—
Autres mesures pertinentes :	synopt. jusqu'à +14° (paramac)	synopt. jusqu'à +17° (paramac)	synopt. jusqu'à +30° (maculaire)
Commentaires sur la progression du patient :			

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées avec méthode classique

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre-Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 7 ans
- Sexe : F
- Profession : \emptyset
- Loisirs : Tablette, jeux de société
- Dernière consultation ophtalmologique : 14/03/2023
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents : \emptyset
- Prise de médicaments : \emptyset
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : céphalées depuis 2 mois
- A-t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...) et si oui a-t-elle été efficace :
- Adressé par qui : ophtalmo \emptyset
- Rééducation orthoptique déjà réalisée : \emptyset
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 3h (TV + tablette)
- Activité de près et temps par jour : devoir, école, tablette \Rightarrow 7h

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10 faible P2 ~~ODG~~ ODG
- Examens sous écran VL VP : $X'X' = 14^\Delta$ // Ortho
- Mesure de l'angle VL et VP : $X'X' = 14^\Delta$ // Ortho
- TNO : 60" faible
- Baguette de Maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 4/6/2/12
- PPC : 6 cm
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée : \emptyset
- Synoptophore : \emptyset
- facilités accommodatives : \emptyset
- facilités de vergence : 0 cpm
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

4. Rééducation :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 6
- Observations cliniques importantes : \emptyset
- Exercices donnés à la maison : Exercices de PPC puis Stéréogrammes

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10 P2 ODG
- Examens sous écran VL VP : $X' = 6$ / $X = 1^\Delta$
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO : 60"
- Baguette de Maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 30/40/6/14
- PPC : au nez
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée : \emptyset

- Synoptophore : \varnothing
- Flexibilité accommodative : \varnothing
- Flexibilité de vergence : 18 cpm \varnothing
- Autres mesures pertinentes : \varnothing

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : *disparition*
- Combien de séances ont suffi : 4
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : *efficace*
- Points positifs d'une prise en charge classique : \varnothing
- Points négatifs d'une prise en charge classique : \varnothing
- Envisagez-vous d'avoir un casque de réalité virtuelle et si oui pourquoi : \varnothing
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : \varnothing
- Motivation du patient : *motivé*

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Vergences aux prismes :	C : 12 C' : 35 D : 6 D' : 10	C : 16 C' : 60 D : 8 D' : 14	C : 18 C' : 60 D : 8 D' : 14
Flexibilité de vergences :	/	/	8cpm
PPC :	5 cm	5 cm	++
Stéréogrammes :	/	Maîtrisé	Maîtrisé
Plaquette de Mawas :	/	/	/
Flexibilité accommodative :	/	/	/
Logiciel informatique :			
Autres mesures pertinentes :	synopt. : jusqu'à + 20° (paramac)	synopt. : jusqu'à + 30° (fovéolaire)	synopt. : - 5 à + 30° (fovéolaire)
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n°	Résultats séance n°
Vergences aux prismes :	C: 30 C': 40 D: 2 D': 14	C: C' D: D':	C: C' D: D':
Flexibilité de vergences :	17 cpm		
PPC :	++		
Séréogrammes :	Maîtrisé		
Plaquette de Mawas :	—		
Flexibilité accommodative :	—		
Logiciel informatique :	—		
Autres mesures pertinentes :	synopt. jusqu'à + 30'		
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées avec méthode classique

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre-Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 89 ans
- Sexe : H
- Profession : Retraité
- Loisirs : TV
- Dernière consultation ophtalmologique : 25/06/2023
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents : surdité, AVC
- Prise de médicaments : anticoagulant
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : Mots se mélangent depuis 6 mois
- A t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...)
et si oui a t-elle été efficace :
- Adressé par qui : ophtalmo
- Rééducation orthoptique déjà réalisée :
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 4h
- Activité de près et temps par jour : 4h TV (active en VP à cause des plaques)

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10^m Pa 2 // 8/10^m Pa 2
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP : X' = 10° // Ortho
- TNO : 120°
- Baguette de maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 8 / 12 / 6 / 14
- PPC : 9 cm
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée :
- Synoptophore :
- facilités accommodatives :
- facilités de vergence :
- Autres mesures pertinentes :

4. Rééducation :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 10 séances
- Observations cliniques importantes : contexte de troubles cognitifs
- Exercices donnés à la maison : Exercices de PPC puis Stéréogrammes

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : 6,3/10^m Pa 3 // 8/10^m Pa 2 faible
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP : X' = 6° // Ortho
- TNO : 60° faible
- Baguette de maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 16 / 30 / 6 / 14
- PPC : 6 cm
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée :

- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : 7 cpm
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : \emptyset changement
- Combien de séances ont suffi : 10
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : \emptyset efficacité (lecture) mais mieux TV à la
- Points positifs d'une prise en charge classique : stimulation
- Points négatifs d'une prise en charge classique : \emptyset
- Envisagez-vous d'avoir un casque de réalité virtuelle et si oui pourquoi : \emptyset
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : content
- Motivation du patient : très motive

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Vergences aux prismes :	C : 2 C' : 6 D : 1 D' : 1	C : 2 C' : 8 D : 1 D' : 1	C : 6 C' : 16 D : 1 D' : 1
Flexibilité de vergences :	-	-	-
PPC :	11 cm	11 cm	10 cm
Séréogrammes :	/	/	/
Plaquette de Mawas :	/	/	/
Flexibilité accommodative :	/	/	/
Logiciel informatique :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :	Travail cordelettes de Broca	cordelettes de Broca	Synopt. jusqu'à +15° (paromac)
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n° 5	Résultats séance n° 6
Vergences aux prismes :	C : / C : / D : / D :	C : 16 C : 30 D : 6 D : 16	C : 14 C : 25 D : 6 D : 16
Flexibilité de vergences :	/	/	/
PPC :	7 cm	8 cm	8 cm
Séréogrammes :	/	/	/
Plaquette de Mawas :	/	/	/
Flexibilité accommodative :	/	/	/
Logiciel informatique :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :	synopt. jusqu'à + 21° (paramac)	synopt. jusqu'à + 16° (maculaire)	synopt. jusqu'à + 19° (maculaire)
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 7	Résultats séance n° 8	Résultats séance n° 9
Vergences aux prismes :	C : 20 C' : 35 D : 6 D' : 14	C : 20 C' : 30 D : 8 D' : 16	C : 11 C' : 30 D : 4 D' : 14
Flexibilité de vergences :	2 cpm	8 cpm	8 cpm
PPC :	7 cm	9 cm	9 cm
Séréogrammes :	/	/	/
Plaquette de Mawas :	/	/	/
Flexibilité accommodative :	/	/	/
Logiciel informatique :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :	synopt. de -4 a' + 19°	synopt. de -4° 0 + 17°	/
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 10	Résultats séance n°	Résultats séance n°
Vergences aux prismes :	C : 16 C' : 35 D' : /	C : C' : D' :	C : C' : D' :
Flexibilité de vergences :	9 cm		
PPC :	8 cm		
Stéréogrammes :	/		
Plaquette de Mawas :	/		
Flexibilité accommodative :	/		
Logiciel informatique :	/		
Autres mesures pertinentes :	/		
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées avec méthode classique

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre-Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 65 ans
- Sexe : F
- Profession : retraitée
- Loisirs : balade, lecture
- Dernière consultation ophtalmologique : 28/02/2023
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents :
- Prise de médicaments :
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : difficultés passage près → loin
- A-t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...) depuis 2 ans et si oui a-t-elle été efficace :
- Adressé par qui : ophtalmologiste
- Rééducation orthoptique déjà réalisée :
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 1 à 2 h/j (ordi)
- Activité de près et temps par jour : 4 h/j, lecture + ordi

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10⁰ P2 ODG
- Examens sous écran VL VP : X' = 10⁵ // X = 2⁴
- Mesure de l'angle VL et VP : 60°
- TNO : 60°
- Baguette de maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 8/40/4/18
- PPC : 5 cm
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée :
- Synoptophore :
- facilités accommodatives :
- facilités de vergence : 1 cpm
- Autres mesures pertinentes :

4. Rééducation :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 7 séances
- Observations cliniques importantes :
- Exercices donnés à la maison : Exercices de PPC puis Stéréogrammes

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10⁰ P2 ODG
- Examens sous écran VL VP : X' = 8⁵ // X = 2⁴
- Mesure de l'angle VL et VP : 60°
- TNO : 60°
- Baguette de maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 30/40/8/18
- PPC : oui non
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée :

- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : 17 cpm
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : *disparition*
- Combien de séances ont suffi : 7
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : *efficace*
- Points positifs d'une prise en charge classique : \emptyset
- Points négatifs d'une prise en charge classique : \emptyset
- Envisagez-vous d'avoir un casque de réalité virtuelle et si oui pourquoi : \emptyset
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : *content*
- Motivation du patient : *assez motivée*

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Vergences aux prismes :	C : 8 C' : 30 D : / D' : -	C : 12 C' : 35 D : 6 D' : 10	C : 18 C' : 35 D : 8 D' : 12
Flexibilité de vergences :	/	/	/
PPC :	5 cm	7 cm	6 cm
Séréogrammes :	/	/	/
Plaquette de Mawas :	/	/	/
Flexibilité accommodative :	/	/	/
Logiciel informatique :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :	synopt. jusqu'à + 12° en paramac.	synopt. jusqu'à + 18° en paramac.	synopt. jusqu'à + 20° (maculaire)
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n° 5	Résultats séance n° 6
Vergences aux prismes :	C : / C' : / D : / D' : /	C : 30 C' : 40 D : 8 D' : 14	C : / C' : / D : / D' : /
Flexibilité de vergences :	13 cpm	12 cpm	17 cm
PPC :	++	++	++
Stéréogrammes :	Réussi	Maîtrisés	Maîtrisés
Plaquette de Mawas :	/	/	/
Flexibilité accommodative :	/	/	/
Logiciel informatique :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :	synopt. de -6 ^{to} d + 25° (maculaire)	/	/
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec méthode classique

Tests utilisés	Résultats séance n° 7	Résultats séance n°	Résultats séance n°
Vergences aux prismes :	C: 30 C': 60 D: 6 D': 16	C: C' : D: D' :	C: C' : D: D' :
Flexibilité de vergences :	19 cpm		
PPC :	++		
Stéréogrammes :	Maîtrisés		
Plaquette de Mawas :	/		
Flexibilité accommodative :			
Logiciel informatique :			
Autres mesures pertinentes :	synopt. de - 8° à + 30° (fardeaux)		
Commentaires sur la progression du patient :			

Annex 4 : Recueil de données du groupe Casque VR

PPC :

Niveau	1	25 cm
"	2	15 cm
"	3	10 cm
"	4	
"	5	

Diplopie phy.

		Distance	par alternance
Niveau	1	40 cm → 4 m	3 s
	2	25 cm → 1 m	3 s
	3	20 cm → 1 m	3 s
	4	15 cm → 1 m	3 s
	5	15 cm → 1 m	1,5 s

Entraînement: distance et durée d'alternance définies par le praticien

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées au casque de réalité virtuelle EMAA

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre- Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 18
- Sexe : H
- Profession :
- Loisirs : Informatique
- Dernière consultation ophtalmologique : 12/10/2022
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents : \emptyset
- Prise de médicaments : \emptyset
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : céphalées
- A t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...) et si oui a t-elle été efficace : \emptyset
- Adressé par qui : ophtalmo
- Rééducation orthoptique déjà réalisée : \emptyset
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 8h (ordi)
- Activité de près et temps par jour : 10h (ordi + devoir)

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan sans le casque :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP : $X'X'' = 8^\circ$ // $X = 4^\circ$ faible P₂ ~~P₁~~ ODC₂
- TNO : 120"
- Baguette de maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 20/20/ 10/10
- PPC : 10 cm
- Motilité : Sp
- Motricité conjuguée : \emptyset
- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : 2 cpm
- Autres mesures pertinentes :

3. OU Mesures initiales obtenues au premier bilan avec le casque :

- Déviation phorique :
- Vision stéréoscopique :
- Amplitudes de fusion : C C' D D'
- PPC :
- Fixation :
- Poursuite :
- Saccade :

4. Rééducation avec le casque :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 5
- Observations cliniques importantes : \emptyset
- Exercices donnés à la maison avec EMAA HOME (types d'exercices, niveaux...) : NA

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : $10/10^e$ Pa 2 00 G
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP : $X' = 8^\Delta$ // $X = 2^\Delta$
- TNO : 60"
- Baguette de Maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D'
- PPC : au nez
- Motilité : 5p
- Motricité conjuguée : 3p
- Synoptophore : 0
- Flexibilité accommodative : 10 cpm
- Flexibilité de vergence : 10 cpm
- Autres mesures pertinentes :

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : disparition partielle
- Combien de séances ont suffi : 5
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : efficace avec changement lunettes + rééducation
- Points positifs du casque EMAA : intéressant
- Points négatifs du casque EMAA : 0
- Pourquoi avoir choisis un casque de réalité virtuelle et pourquoi Eyesoft en particulier : 0
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : content
- Motivation du patient : motivé

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Amplitudes de fusion :	C : 50Ø : D' : 4	C : C' : 60 D : D' : 6	C : C' : 80 D : D' : 6
PPC :	15 cm	7 cm	7 cm
Diplopie physiologique :	/	Niveau 4	Niveau 4
Poursuite :	/	/	/
Saccade :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n° 5	Résultats séance n°
Amplitudes de fusion :	C: C' : 80 D: D' : 4	C: C' : 70 D: D' : 6	C: C' : D: D' :
PPC :	7 cm	7 cm	
Diplopie physiologique :	Niveau 5	Niveau 5	
Poursuite :			
Saccade :			
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées au casque de réalité virtuelle EMAA

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre- Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 49 ans
- Sexe : H
- Profession : Bureau d'étude
- Loisirs : TV course à pied
- Dernière consultation ophtalmologique : 22/08/2023
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents :
- Prise de médicaments :
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : céphalées depuis 2 ans
- A t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...)
et si oui a t-elle été efficace :
- Adressé par qui : Médecin généraliste
- Rééducation orthoptique déjà réalisée :
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 6h, ordi
- Activité de près et temps par jour : ordi + TV, 8h

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan sans le casque :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10 - P2 ODG
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP : $X'X_T = 14^\Delta$ // $XX_T = 12^\Delta$
- TNO : 60"
- Baguette de Maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 16/20/4/14
- PPC : 7 cm
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée :
- Synoptophore :
- Flexibilité accommodative :
- Flexibilité de vergence : 10 cpm
- Autres mesures pertinentes :

3. OU Mesures initiales obtenues au premier bilan avec le casque :

- Déviation phorique :
- Vision stéréoscopique :
- Amplitudes de fusion : C C' D D'
- PPC :
- Fixation :
- Poursuite :
- Saccade :

4. Rééducation avec le casque :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 6
- Observations cliniques importantes :
- Exercices donnés à la maison avec EMAA HOME (types d'exercices, niveaux...) : NA

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : 20/40^m Pa 2
- Examens sous écran VL VP : $X' = 12^{\Delta}$ // $X = 4^{\Delta}$
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO : 60
- Baguette de Maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 30/40/6/12
- PPC : au nez
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée : \varnothing
- Synoptophore : \varnothing
- Flexibilité accommodative : \varnothing
- Flexibilité de vergence : 21 cpm
- Autres mesures pertinentes : \varnothing

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : disparition
- Combien de séances ont suffi : 6
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : efficace
- Points positifs du casque EMAA : ludique
- Points négatifs du casque EMAA : qq instabilités durant exercices
- Pourquoi avoir choisis un casque de réalité virtuelle et pourquoi Eyesoft en particulier :
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : content
- Motivation du patient : modérée

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Amplitudes de fusion :	C' : 30 D' : 6	C' : 50 D' : 4	C : C' : 70 D : D' : 6
PPC :	10 cm	10 cm	7 cm
Diplopie physiologique :	Entraînement	Niveau 3	Niveau 3
Poursuite :	/	/	/
Saccade :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n° 5	Résultats séance n° 6
Amplitudes de fusion :	C : C' : 80 D : D' : 6	C : C' : 80 D : D' : 8	C : C' : 80 D : D' : 8
PPC :	7 cm	5 cm	5 cm
Diplopie physiologique :	Niveau 2	Niveau 1	Niveau 1
Poursuite :	/	/	/
Saccade :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées au casque de réalité virtuelle EMAA

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre- Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 13 ans
- Sexe : H
- Profession : \emptyset
- Loisirs : ordi, jeux vidéos, Handball
- Dernière consultation ophtalmologique : 26/06/2023
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents : \emptyset
- Prise de médicaments : \emptyset
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : diplopie depuis 3 ans
- A t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...) et si oui a t-elle été efficace :
- Adressé par qui : ophtalmo \emptyset
- Rééducation orthoptique déjà réalisée : \emptyset
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 3R
- Activité de près et temps par jour : ordi, devoir \Rightarrow 5R

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan sans le casque :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10^m Pa2
- Examens sous écran VL VP : $X'X'_7 = 30^\circ$ // $X = 2^\circ$
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO : 60°
- Baguette de maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 16/20/8/18
- PPC : 7cm
- Motilité : \emptyset
- Motricité conjuguée : \emptyset
- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : 2 cprm
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

3. OU Mesures initiales obtenues au premier bilan avec le casque :

- Déviation phorique :
- Vision stéréoscopique :
- Amplitudes de fusion : C C' D D'
- PPC :
- Fixation :
- Poursuite :
- Saccade :

4. Rééducation avec le casque :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 7 séances
- Observations cliniques importantes : \emptyset
- Exercices donnés à la maison avec EMAA HOME (types d'exercices, niveaux...) : NA

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10 P2
- Examens sous écran VL VP : $X' = 20^{\circ}$ // 0 à micro $X < 1^{\circ}$
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO : 60'
- Baguette de Maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 30/40/61/14
- PPC : au nez
- Motilité : \emptyset
- Motricité conjuguée : \emptyset
- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : 17 cpm
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : disparition
- Combien de séances ont suffi : 6
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : N'a plus de plainte
- Points positifs du casque EMAA : Très ludique, pousse à se dépasser
- Points négatifs du casque EMAA : \emptyset
- Pourquoi avoir choisis un casque de réalité virtuelle et pourquoi Eyesoft en particulier : seul qui permet de travailler la convergence avec eyetracker
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : a adoré
- Motivation du patient : très motivé

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Amplitudes de fusion :	C: C' : 40 D: D' : /	C: C' : 60 D: D' : /	C: C' : 70 D: D' : 6
PPC :	7 cm	7 cm	5 cm
Diplopie physiologique :	-	-	Entraînement
Poursuite :	/	/	/
Saccade :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n° 5	Résultats séance n° 6
Amplitudes de fusion :	C : 80 D : 6	C : 80 D : 8	C : 80 D : 8
PPC :	7 cm	5 cm	5 cm
Diplopie physiologique :	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 5
Poursuite :	/	/	/
Saccade :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées au casque de réalité virtuelle EMAA

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre- Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 38
- Sexe : F
- Profession : commerciale
- Loisirs : badminton
- Dernière consultation ophtalmologique : en 2022
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents :
- Prise de médicaments :
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : céphalées depuis 5 mois
- A t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...) et si oui a t-elle été efficace :
- Adressé par qui : médecin généraliste
- Rééducation orthoptique déjà réalisée : il y a 5 ans
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 8-9h
- Activité de près et temps par jour : ordi, TV, 8h/j

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan sans le casque :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10 \rightarrow Pa2 ODG
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP : $X' = 16^\circ // X = 4^\circ$
- TNO : ~~120~~ 120°
- Baguette de Maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 18/35/6/20
- PPC : 7 cm
- Motilité :
- Motricité conjuguée :
- Synoptophore :
- Flexibilité accommodative :
- Flexibilité de vergence :
- Autres mesures pertinentes :

3. OU Mesures initiales obtenues au premier bilan avec le casque :

- Déviation phorique :
- Vision stéréoscopique :
- Amplitudes de fusion : C C' D D'
- PPC :
- Fixation :
- Poursuite :
- Saccade :

4. Rééducation avec le casque :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 7 séances
- Observations cliniques importantes :
- Exercices donnés à la maison avec EMAA HOME (types d'exercices, niveaux...) : NA

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : $10/10^c$ PaZ ODB
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP : $X' = 12^\Delta // X = 2^\Delta$
- TNO : 60°
- Baguette de Maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 30/40/8/18
- PPC : 5 cm
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée : \emptyset
- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : \emptyset
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : *disparition*
- Combien de séances ont suffi : *4*
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : *efficace*
- Points positifs du casque EMAA : *moderne*
- Points négatifs du casque EMAA : *demande @ d'effort*
- Pourquoi avoir choisis un casque de réalité virtuelle et pourquoi Eyesoft en particulier : *seul eye tracker pour VB*
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : *contente*
- Motivation du patient : *motivée*

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Amplitudes de fusion :	C: / D: / C: 50 D: /	C: / D: / C: 70 D: /	C: / D: / C: 80 D: /
PPC :	10 cm	7 cm	5 cm
Diplopie physiologique :	/	Entraînement	Niveau 5
Poursuite :	/	/	/
Saccade :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n°	Résultats séance n°
Amplitudes de fusion :	C : 80 D : 6	C : D : D' :	C : C' : D : D' :
PPC :	5 cm		
Diplopie physiologique :	Niveau 5		
Poursuite :	✓		
Saccade :			
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées au casque de réalité virtuelle EMAA

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre- Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 9
- Sexe : F
- Profession :
- Loisirs : lecture
- Dernière consultation ophtalmologique : 15/03/2023
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents :
- Prise de médicaments :
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : céphalées + trouble attentionnel depuis 1 ans
- A-t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...)
- et si oui a-t-elle été efficace :
- Adressé par qui : ophtalmo
- Rééducation orthoptique déjà réalisée :
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 1h
- Activité de près et temps par jour : devoir + écrans 2h

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan sans le casque :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10 Pa 2
- Examens sous écran VL VP : $X' = 2^{\Delta}$ 10
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO : 60"
- Baguette de Maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 16/20/16/18
- PPC : 6 cm
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée :
- Synoptophore :
- Flexibilité accommodative :
- Flexibilité de vergence : 5 cpm
- Autres mesures pertinentes :

3. OU Mesures initiales obtenues au premier bilan avec le casque :

- Déviation phorique :
- Vision stéréoscopique :
- Amplitudes de fusion : C C' D D'
- PPC :
- Fixation :
- Poursuite :
- Saccade :

4. Rééducation avec le casque :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 7
- Observations cliniques importantes :
- Exercices donnés à la maison avec EMAA HOME (types d'exercices, niveaux...) : NA

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : $19-10^2$ Pa 2
- Examens sous écran VL VP : $X' = 4^{\Delta} 10$
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO : 60°
- Baguette de Maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 25 / 16 / 18 / 16
- PPC : au nez
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée : \emptyset
- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : 15 cpm
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : disparition partielle
- Combien de séances ont suffi : 6
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : efficace sur céphalées uniquement
- Points positifs du casque EMAA : motivant, ludique
- Points négatifs du casque EMAA : calibration difficile
- Pourquoi avoir choisis un casque de réalité virtuelle et pourquoi Eyesoft en particulier : eyeTracker
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : content
- Motivation du patient : très motivée

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Amplitudes de fusion :	C: 30 D: 4	C: 30 D: 4	C: 40 D: 6
PPC :	15 cm	15 cm	10 cm
Diplopie physiologique :	/	/	Niveau 2
Poursuite :			
Saccade :			
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n° 5	Résultats séance n° 6
Amplitudes de fusion :	C: 60 D: 6	C: 50 D: 8	C: 50 D: 8
PPC :	10cm	7cm	10cm
Diplopie physiologique :	Niveau 3	Niveau 5	Niveau 5
Poursuite :	✓	✓	✓
Saccade :	✓	✓	✓
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées au casque de réalité virtuelle EMAA

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre- Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 11 ans
- Sexe : F
- Profession : \emptyset
- Loisirs : ~~TV~~ TV
- Dernière consultation ophtalmologique : 03/10/2023
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents : \emptyset
- Prise de médicaments : \emptyset
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : difficulté de lecture
- A t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...)
et si oui a t-elle été efficace : orthophoniste, non
- Adressé par qui : orthophoniste
- Rééducation orthoptique déjà réalisée : \emptyset
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 3h/j TV
- Activité de près et temps par jour : 6h (devoir, écran) tablette

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan sans le casque :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10
- Examens sous écran VL VP : $X'X'_T = 18^\Delta // XX_T = 16^\Delta$
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO : 480"
- Baguette de maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 0/4/6/16
- PPC : 12 cm
- Motilité : SF
- Motricité conjuguée : \emptyset
- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : impossible
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

3. OU Mesures initiales obtenues au premier bilan avec le casque :

- Déviation phorique :
- Vision stéréoscopique :
- Amplitudes de fusion : C C' D D'
- PPC :
- Fixation :
- Poursuite :
- Saccade :

4. Rééducation avec le casque :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 7
- Observations cliniques importantes : \emptyset
- Exercices donnés à la maison avec EMAA HOME (types d'exercices, niveaux...) : NA

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10^m Pa 2 OD G
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP : $X' = 8^\Delta$ // $XX_T = 14^\Delta$
- TNO : 120"
- Baguette de Maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : CC' DD' 30/40 / 10/12
- PPC : 5 cm
- Motilité : \emptyset
- Motricité conjuguée : \emptyset
- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : 11 cpm
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : disparition partielle
- Combien de séances ont suffi : 7
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : amélioration partielle
- Points positifs du casque EMAA : ludique
- Points négatifs du casque EMAA : effort \oplus (parmoiments)
- Pourquoi avoir choisis un casque de réalité virtuelle et pourquoi Eyesoft en particulier : \emptyset
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : assez contente
- Motivation du patient : assez motivé

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Amplitudes de fusion :	C: 20 D: 6 15 cm	C: 40 D: 6 15 cm	C: 60 D: 6 10 cm
Diplopie physiologique :	/	/	/
Poursuite :	/	/	/
Saccade :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n° 5	Résultats séance n° 6
Amplitudes de fusion :	C : C' : 50 D : D' : 8	C : C' : 60 D : D' : 8	C : C' : 60 D : D' : 8
PPC :	10 cm	10 cm	7 cm
Diplopie physiologique :	Entraînement	Niveau 3	Niveau 2
Poursuite :			
Saccade :			
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n°	Résultats séance n°	Résultats séance n°
Amplitudes de fusion :	C: 70 D: 6	C: C' : D: D' :	C: C' : D: D' :
PPC :	7 CM		
Diplopie physiologique :	E-Affinement Niveau 2		
Poursuite :			
Saccade :			
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées au casque de réalité virtuelle EMAA

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre- Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 64
- Sexe : H
- Profession : comptable
- Loisirs : lecture
- Dernière consultation ophtalmologique : oui 13/10/2023
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents : \emptyset
- Prise de médicaments : \emptyset
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : vision floue depuis 8 mois
- A t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...) et si oui a t-elle été efficace : \emptyset
- Adressé par qui : ophtalmo
- Rééducation orthoptique déjà réalisée : \emptyset
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 8h/j (ordi)
- Activité de près et temps par jour : 9h (ordi, lecture)

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan sans le casque :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10^e Pa 2 ODG
- Examens sous écran VL VP : $X' = 6^\Delta$ // $X = 2^\Delta$
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO : 60"
- Baguette de maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 4 / 20 / 61 / 18
- PPC : 5 cm
- Motilité : sp
- Motricité conjuguée : \emptyset
- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : ~~sp~~ 7 cpm
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

3. OU Mesures initiales obtenues au premier bilan avec le casque :

- Déviation phorique :
- Vision stéréoscopique :
- Amplitudes de fusion : C C' D D'
- PPC :
- Fixation :
- Poursuite :
- Saccade :

4. Rééducation avec le casque :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 7
- Observations cliniques importantes : \emptyset
- Exercices donnés à la maison avec EMAA HOME (types d'exercices, niveaux...) : NA

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n° 5	Résultats séance n° 6
Amplitudes de fusion :	C : 50 D : 6 7 cm	C : 60 D : 4 5 cm	C : 60 D : 4 5 cm
PPC :			
Diplopie physiologique :	Entraînement	Niveau 4	Niveau 2
Poursuite :			
Saccade :			
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées au casque de réalité virtuelle EMAA

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre- Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 58
- Sexe : F
- Profession : assistante maternelle
- Loisirs : Lecture
- Dernière consultation ophtalmologique : 07/2023
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents : \emptyset
- Prise de médicaments : \emptyset
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : vision floue depuis 6 mois
- A t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...)
et si oui a t-elle été efficace :
- Adressé par qui : ophtalmo
- Rééducation orthoptique déjà réalisée : \emptyset
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 1h (téléphone)
- Activité de près et temps par jour : Lecture 2h

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan sans le casque :

- Acuité visuelle VL et VP : 2/10^m PaZ faible OD67
- Examens sous écran VL VP : $X' = 12^{\Delta}$ / 0
- Mesure de l'angle VL et VP :
- TNO : 120'
- Baguette de Maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 10/12 / 6/14
- PPC : 5cm
- Motilité : SP
- Motricité conjuguée : \emptyset
- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : 6 cpm
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

3. OU Mesures initiales obtenues au premier bilan avec le casque :

- Déviation phorique :
- Vision stéréoscopique :
- Amplitudes de fusion : C C' D D'
- PPC :
- Fixation :
- Poursuite :
- Saccade :

4. Rééducation avec le casque :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 10
- Observations cliniques importantes : sur correction myopique initiale
- Exercices donnés à la maison avec EMAA HOME (types d'exercices, niveaux...) : NA

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : 8/10^e Pa 2 ODG
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP : $X' = 4^\Delta$ 110
- TNO : 120^g
- Baguette de Maddox :
- Amplitudes de fusion : CC' DD' 16 / 35 / 4 / 16
- PPC : au nez
- Motilité : \emptyset
- Motricité conjuguée : \emptyset
- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : 21 cpm
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : disparition partielle
- Combien de séances ont suffi : ~~7~~ 7
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : amélioration (changement lunettes + rééducation)
- Points positifs du casque EMAA : amusant
- Points négatifs du casque EMAA : instabilité
- Pourquoi avoir choisis un casque de réalité virtuelle et pourquoi Eyesoft en particulier : \emptyset
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : assez contente
- Motivation du patient : motivée

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Amplitudes de fusion :	C: C':20 D: D': ✓	C: C':20 D: D': ✓	C: C':60 D: D': ✓
PPC :	20 cm	15 cm	15 cm
Diplopie physiologique :	Entraînement	Niveau 1	Niveau 2
Poursuite :	✓	✓	✓
Saccade :			
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n° 5	Résultats séance n° 6
Amplitudes de fusion :	C : 50 D : 2	C : 50 D : 2	C : 60 D : 4
PPC :	10 cm	10 cm	7 cm
Diplopie physiologique :	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 3
Poursuite :	/	/	/
Saccade :	/	/	/
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n°	Résultats séance n°	Résultats séance n°
Amplitudes de fusion :	C: 60 D: 60 D': 6	C: C' : D: D' :	C: C' : D: D' :
PPC :	10 cm		
Diplopie physiologique :	Niveau 4		
Poursuite :	/		
Saccade :			
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Questionnaire pour les insuffisances de convergence rééduquées au casque de réalité virtuelle EMAA

1. Informations Générales :

- Nom de l'orthoptiste : BASSAND Pierre- Louis
- Durée d'expérience en orthoptie : 8 ans
- Lieu d'exercice : BESANCON

2. Patient :

- Nom du patient :
- Âge : 12
- Sexe : H
- Profession :
- Loisirs : Jeux vidéo
- Dernière consultation ophtalmologique : 08/6/2022
- Port d'une correction optique : oui
- Antécédents médicaux pertinents :
- Prise de médicaments :
- Plainte initiale / signes fonctionnels et depuis combien de temps : diplopie + tremblements des yeux à la fixation
- A t-il vu d'autres professionnels de santé pour supprimer plainte (kiné, podologue, ORL...) :
- Adressé par qui : ophtalme
- Rééducation orthoptique déjà réalisée :
- Temps d'écran par jour (sur téléphone, ordinateur ou télévision à préciser) : 3h ⇒ TV
- Activité de près et temps par jour : 6h (devoir + Jeux vidéo)

3. Mesures initiales obtenues au premier bilan sans le casque :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10^m Pa 2 ODG
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP : $X'X'_T = 12^\Delta$ // $X = 2^\Delta$
- TNO : 60"
- Baguette de maddox :
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 6/12/6/16
- PPC : 5 cm
- Motilité : SP
- Motricité conjuguée :
- Synoptophore :
- Flexibilité accommodative :
- Flexibilité de vergence : 0 ppm Flutter volontaire
- Autres mesures pertinentes :

3. OU Mesures initiales obtenues au premier bilan avec le casque :

- Déviation phorique :
- Vision stéréoscopique :
- Amplitudes de fusion : C C' D D'
- PPC :
- Fixation :
- Poursuite :
- Saccade :

4. Rééducation avec le casque :

- Fréquence des séances : 1 par semaine
- Durée de chaque séance : 20 min
- Combien de séances ont été programmées de base : 7
- Observations cliniques importantes :
- Exercices donnés à la maison avec EMAA HOME (types d'exercices, niveaux...) : NA

5. Mesures obtenues au bilan final :

- Acuité visuelle VL et VP : 10/10 ~ Pa 2 ODG
- Examens sous écran VL VP :
- Mesure de l'angle VL et VP : $X' = 8^\Delta$ // $X = 2^\Delta$
- TNO : 60"
- Baguette de Maddox : \emptyset
- Amplitudes de fusion : C C' D D' 30/40/8/14
- PPC : au nez
- Motilité : SP
- Motricité conjuguée : \emptyset
- Synoptophore : \emptyset
- Flexibilité accommodative : \emptyset
- Flexibilité de vergence : 15 cpm
- Autres mesures pertinentes : \emptyset

6. Conclusion :

- Evolution des plaintes : disparition, disparition partielle, aucun changement ou dégradation : disparition
- Combien de séances ont suffi : 5
- Commentaires sur l'efficacité de la rééducation : efficace
- Points positifs du casque EMAA : Ludique
- Points négatifs du casque EMAA : \emptyset
- Pourquoi avoir choisis un casque de réalité virtuelle et pourquoi Eyesoft en particulier : \emptyset
- Satisfaction du patient et commentaire particulier : très content
- Motivation du patient : motive

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 1	Résultats séance n° 2	Résultats séance n° 3
Amplitudes de fusion :	C: C' : 50 D: D' : 7 CM	C: C' : 80 D: D' : 6 7 CM	C: C' : 80 D: D' : 8 5 CM
Diplopie physiologique :	—	Entraînement	Niveau 3
Poursuite :	—	—	—
Saccade :	—	—	—
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			

Recueil des résultats des séances de rééducation avec le casque EMAA

Tests utilisés	Résultats séance n° 4	Résultats séance n° 5	Résultats séance n°
Amplitudes de fusion :	C: 80 D: 6	C: 80 D: 8	C: C' : D' : D' :
PPC :	5 cm	7 cm	
Diplopie physiologique :	Niveau 4	Niveau 5	
Poursuite :			
Saccade :			
Autres mesures pertinentes :			
Commentaires sur la progression du patient :			di. bei anstrengung streitet ab. kesselingart