



Université
de Lille



Faculté de
Chirurgie
Dentaire
UNIVERSITÉ DE LILLE

UNIVERSITE DE LILLE – DROIT ET SANTÉ

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2019

N°:

THESE POUR LE

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 25 NOVEMBRE 2019

Par Richard VOGEL

Né le 02/10/1994 à Roubaix – France

Convergence oculaire : son incidence sur les résultats des étudiants en travaux
pratiques de prothèse fixée

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Thomas COLARD

Assesseurs :

Madame le Docteur Mathilde SAVIGNAT

Monsieur le Docteur François GRAUX

Monsieur le Docteur Corentin DENIS

Président de l'Université	:	Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services de l'Université	:	P-M. ROBERT
Doyen	:	E. BOCQUET
Vice-Doyen	:	A. de BROUCKER
Responsable des Services	:	S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité	:	M. DROPSIT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Professeur Emérite Parodontologie
C. DELFOSSE	Responsable du Département d' Odontologie Pédiatrique
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
T. BECAVIN	Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
P. BOITELLE	Prothèses
F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
E. BOCQUET	Responsable du Département d' Orthopédie Dento-Faciale, Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDELBERT	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Responsable du Département de Biologie Orale
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Responsable du Département de Prothèses

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Aux membres du jury,

Monsieur le Professeur Thomas COLARD

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Sciences Anatomiques

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur au Muséum National d'Histoire Naturelle en Anthropologie Biologique

Assesseur à la recherche

Vous me faites l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse, et je vous en remercie.

Veillez trouver, dans cet ouvrage, l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.

Monsieur le Docteur François GRAUX

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2

Je tiens à vous remercier sincèrement pour les conseils et l'aide apportés pour la réalisation de ce travail.

C'est pour moi un immense plaisir de travailler avec vous cette année, j'apprends beaucoup à vos côtés chaque lundi à l'occasion du Diplôme Universitaire d'Occlusodontie et de Réhabilitation Orale Fonctionnelle. Votre rigueur et vos connaissances resteront, pour moi, des objectifs à atteindre.

Madame le Docteur Mathilde SAVIGNAT

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Sciences Anatomiques

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2

Master Recherche Biologie Santé, spécialité Physiopathologie et Neurosciences

Responsable du Département des Sciences Anatomiques

Assesseur PACES

Vous avez accepté de faire partie de ce jury de thèse et je vous en remercie. Je vous adresse toute ma gratitude pour la qualité et la précision de votre enseignement.

Je vous remercie également de m'avoir donné envie de continuer ma formation au sein du DUCOROF.

Veuillez trouver dans cet ouvrage l'expression de ma sincère reconnaissance.

Monsieur le Docteur Corentin DENIS

**Maître de Conférences des Universités (Associé) - Praticien Hospitalier des
CSERD**

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en chirurgie Dentaire

Assesseur Relations aux étudiants

*Merci d'avoir accepté avec spontanéité
et enthousiasme de juger mon travail.
Je vous suis reconnaissant de la
gentillesse, de la pédagogie, et bien
évidemment de la bonne humeur qui
vous caractérisent.*

*Veillez trouver ici mes remerciements
les plus sincères.*

Table des matières

Introduction.....	14
1 L'œil.....	15
1.1 Anatomie.....	15
1.1.1 Le globe oculaire.....	15
1.1.2 Origines des muscles extrinsèques de l'œil.....	17
1.1.3 Trajets et insertions des muscles extrinsèques de l'œil.....	18
1.1.4 Fonctions et innervations des muscles extrinsèques de l'œil.....	20
1.2 Fonctionnement de l'œil.....	22
1.2.1 Vision périphérique.....	22
1.2.2 Proprioception.....	23
1.3 Définitions des problèmes de vue fréquents.....	24
1.3.1 Troubles de la réfraction.....	24
1.3.1.1 Astigmatisme.....	24
1.3.1.2 Myopie.....	24
1.3.1.3 Hypermétropie.....	24
1.3.1.4 Presbytie.....	24
1.3.2 Equilibre des axes visuels.....	25
1.3.2.1 Orthophorie.....	25
1.3.3 Déviation des axes visuels.....	25
1.3.3.1 Hétérophorie.....	25
1.3.3.2 Esophorie.....	25
1.3.3.3 Exophorie.....	25
1.4 Convergence oculaire.....	26
1.4.1 Définition.....	26
1.4.2 Le reflexe oculo-céphalogyre.....	26
1.4.3 Le rapport dent, œil, posture.....	26
1.4.4 Test de la ceinture scapulaire.....	28
1.4.5 Chronologie de réalisation et interprétation du test des ceintures scapulaires.....	29
1.4.6 Origine des troubles de convergence oculaire.....	32
1.4.7 Conséquences possibles des troubles de convergence oculaire.....	32
2 Orthoptie.....	33
2.1 Présentation de l'orthoptie.....	33
2.2 Mesure des hétérophories.....	33
2.2.1 Test du crayon.....	33
2.2.2 L'aile de Maddox.....	35
2.2.3 Test de Thorington.....	37
3 Etude.....	38
3.1 Objectif de l'étude.....	38
3.2 Matériels et méthode.....	38
3.2.1 Type d'étude.....	38
3.2.2 Population.....	38
3.2.3 Questionnaire.....	38
3.2.4 Tests de convergence.....	39
3.2.4.1.1 Test du crayon.....	39
3.2.4.1.2 Test de l'aile de Maddox.....	40
3.2.5 Mode d'évaluation des travaux pratiques.....	41

3.2.6	Plan d'analyse et études statistiques.....	42
3.3	Résultats	43
3.3.1	Résultats du questionnaire	43
3.3.2	Nombre d'étudiant(e)s ayant un trouble de convergence primaire et nombre d'étudiant(e)s ayant un trouble de convergence adaptatif postural.....	45
3.3.3	Rappels statistiques	45
3.3.3.1	Test bilatéral	47
3.3.3.2	Test unilatéral.....	47
3.3.4	Résultats des tests statistiques.....	48
3.3.4.1	Résultat du test de convergence oculaire du crayon	48
3.3.4.2	Résultat du test bilatéral « aile de Maddox ».....	49
3.3.4.3	Résultat du test unilatéral « aile de Maddox unilatéral ».....	50
3.3.5	Résultat de tests complémentaires	51
3.3.5.1	Comparaison des résultats des étudiant(e)s ayant ou non consulté un(e) orthoptiste.....	51
3.3.5.2	Comparaison des résultats des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence adaptatif postural ou primaire.	52
3.3.6	Tableau récapitulatif des résultats obtenus lors des tests statistiques	
	53	
4	Discussion	54
	Références bibliographiques.....	59
	Table des illustrations	60
	Annexe.....	62

Introduction

La chirurgie dentaire est un travail de précision. Afin d'être effectuée dans de bonnes conditions, le chirurgien-dentiste doit avoir une bonne vision lors de son travail. En effet, il doit apprécier les axes, la conicité, les épaisseurs de ses préparations.

Les troubles de la réfraction qui peuvent influencer sur le travail du chirurgien-dentiste sont investigués mais la convergence oculaire l'est moins. La convergence oculaire a-t-elle un réel impact sur le travail du chirurgien-dentiste ? Quelles sont les conséquences possibles de troubles de la convergence chez le praticien ?

Quels sont les moyens pour analyser ces troubles de convergence ? Existe-t-il différents troubles de convergence ? Quels sont les traitements possibles ?

La première partie de ce travail vise à expliquer l'anatomie, le fonctionnement de l'œil ainsi que la convergence oculaire et ses conséquences.

La deuxième partie est consacrée à l'orthoptie et aux matériels nécessaires à l'étude de la convergence oculaire.

La troisième partie est une étude qui a été menée sur un groupe d'étudiant(e)s de 2^{ème} année de la faculté de chirurgie dentaire de Lille.

Enfin, dans une dernière partie nous cherchons à comprendre les résultats obtenus et à trouver des pistes pour améliorer la situation initiale.

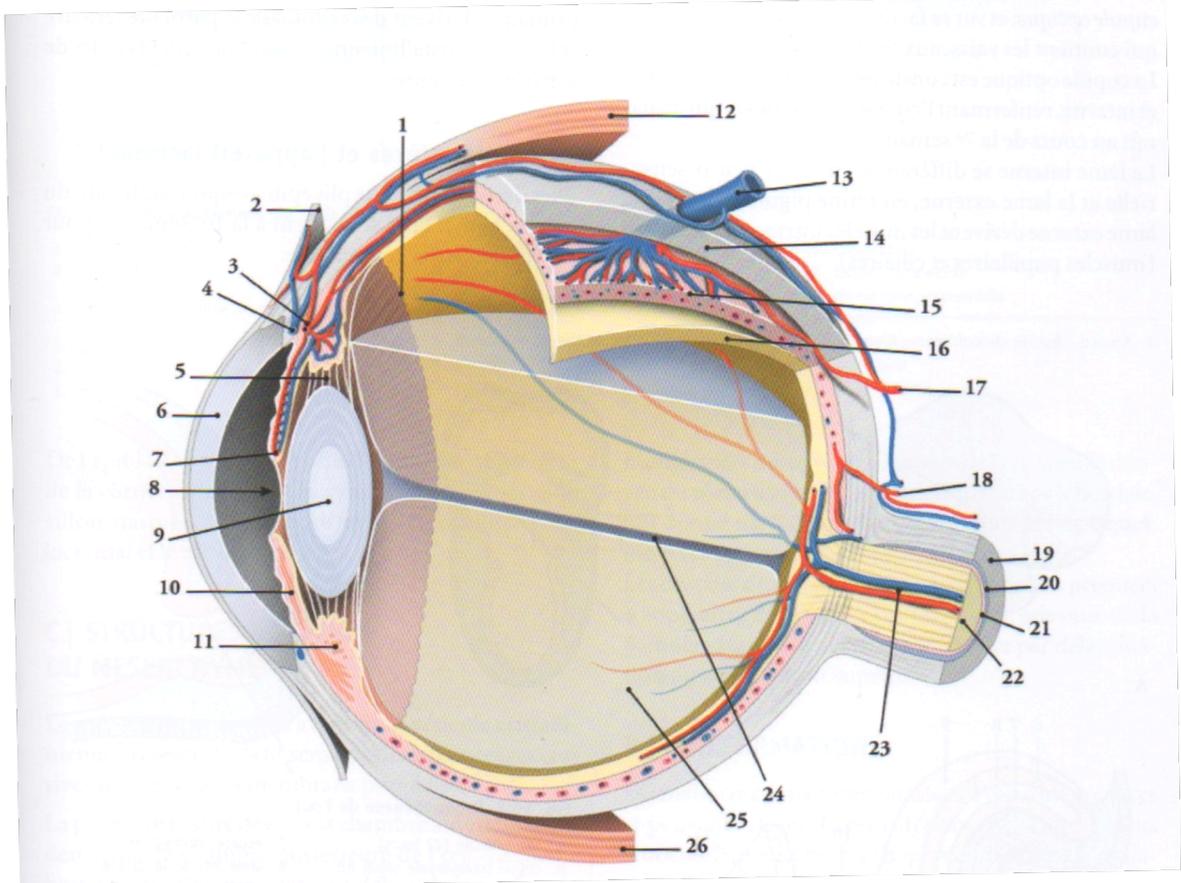
1 L'œil

1.1 Anatomie

La vue représente pour l'être humain la principale source d'informations sur le monde extérieur. Ceci est permis grâce à l'organe de la vision qui est composé d'un organe principal : l'œil avec le nerf optique ainsi que d'organes accessoires : les muscles oculomoteurs, la gaine du bulbe, le corps adipeux de l'orbite, la conjonctive, l'appareil lacrymal et les paupières.

Le rôle de cet organe de la vision est de réceptionner les informations et de transmettre les influx visuels au cerveau sous forme de signal électrique.

1.1.1 Le globe oculaire



1 Ora serrata ; 2 conjonctive ; 3 grand cercle artériel de l'iris ; 4 sinus veineux de la sclère ; 5 zone ciliaire ; 6 cornée ; 7 petit cercle artériel de l'iris ; 8 pupille ; 9 cristallin ; 10 iris ; 11 corps ciliaire ; 12 m. droit supérieur ; 13 v. vorticineuse ; 14 sclère ; 15 choroïde ; 16 rétine ; 17 a ciliaire longue ; 18 a ciliaire courte ; 19 gaine ext. ; 20 espace inter vaginal ; 21 gaine int ; 22 n. optique ; 23 a et v centrales de la rétine ; 24 canal hyaloïdien ; 25 corps vitré ; 26 m. droit inférieur

Figure 1 : Coupe sagittale et chanfreinée de l'œil (1).

Chaque partie de l'œil a une fonction spécifique :

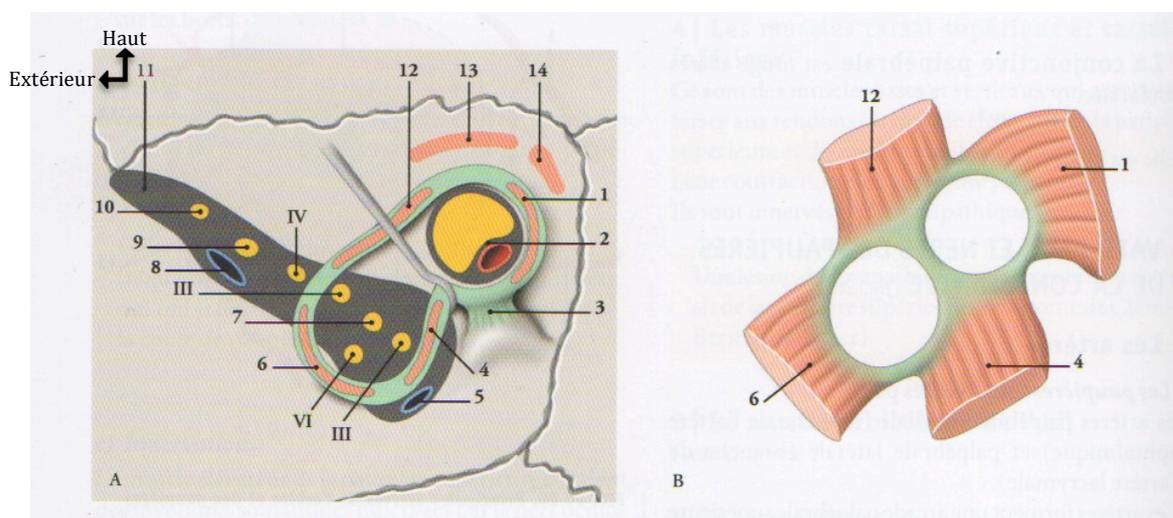
- La cornée joue un rôle important dans la focalisation de la lumière sur la rétine.
- Le cristallin permet d'effectuer, grâce à un changement de courbure, la focalisation. Il se bombe pour focaliser sur les objets de près et devient plus plat pour rendre nets ceux situés à distance.
- La pupille a pour rôle de réguler la quantité de lumière entrant dans l'œil.
- L'iris est l'élément qui donne la couleur de l'œil qui, elle-même, dépend de l'épaisseur des lamelles pigmentaires. Plus cet éventail est épais plus il y a de mélanine et plus l'iris est foncé.
- L'humeur aqueuse est un liquide transparent qui est renouvelé continuellement. Elle permet, avec le corps vitré, de maintenir la forme du globe oculaire et la pression intra-orbitaire.
- La rétine est une membrane très fine qui est située au fond de l'œil, sur la face interne. Elle est constituée de centaines de millions de cellules nerveuses photo-réceptrices.
- Les cônes sont les cellules qui interprètent les couleurs. L'œil possède environ 7 millions de cônes.
- Les bâtonnets analysent le flux de lumière, il y en a environ 130 millions (2).

Le nerf optique (II) est le deuxième nerf crânien qui est purement sensitif.

Son rôle est de transmettre les informations reçues par les yeux au niveau du cortex frontal du cerveau.

1.1.2 Origines des muscles extrinsèques de l'œil

Six muscles extrinsèques de l'œil s'insèrent sur le bulbe et induisent des mouvements du globe oculaire dans des directions différentes. Ils naissent d'un anneau commun, l'anneau tendineux commun ou anneau de Zinn, qui entoure le nerf optique (II) à son entrée dans l'orbite. Le muscle oblique inférieur qui repose sur le plancher de l'orbite naît immédiatement latéralement à l'ouverture du canal lacrymo-nasal. Les muscles extrinsèques de l'œil forment un cône musculaire en arrière du bulbe de l'œil, dont le sommet est orienté vers le canal du nerf optique (II) et au centre duquel, l'artère ophtalmique et le nerf optique rejoignent le pôle postérieur du bulbe de l'œil. Les trois nerfs moteurs de l'œil, différentes branches du nerf ophtalmique (V_1) ainsi que les branches des veines ophtalmiques sont situés dans ce cône musculaire (1)(3).



1 muscle droit médial ; 2 nerf optique, artère ophtalmique dans le canal optique ; 3 tendon d'insertion de l'anneau tendineux commun ; 4 muscle droit inférieur ; 5 veine ophtalmique inférieure ; 6 muscle droit latéral ; 7 nerf naso-ciliaire ; 8 veine ophtalmique supérieure ; 9 nerf frontal ; 10 nerf lacrymal ; 11 fissure orbitaire supérieure ; 12 muscle droit supérieur ; 13 muscle élévateur de la paupière supérieure ; 14 muscle oblique supérieur ; III nerf oculomoteur ; IV nerf trochléaire ; VI nerf abducens.

Figure 2 : Illustration de l'anneau tendineux commun (1).

Les muscles du bulbe de l'œil comprennent les quatre muscles droits de l'œil ainsi que le muscle oblique supérieur et le muscle oblique inférieur.

Les muscles droits : supérieur, inférieur, médial et latéral, naissent de l'anneau tendineux commun. Cet anneau se fixe par un court tendon sur le tubercule infra-optique situé sous le canal optique. Il est subdivisé en deux anneaux distincts ; le

premier comprenant le nerf optique et l'artère ophtalmique, le second les nerfs oculomoteur, abducens et naso-ciliaire.

Le muscle oblique supérieur qui est un muscle digastrique, s'insère près du bord médial du canal optique, sur le corps du sphénoïde.

Le muscle oblique inférieur s'insère sur la face orbitaire du maxillaire près du canal lacrymo-nasal (1).

1.1.3 Trajets et insertions des muscles extrinsèques de l'œil

Les muscles droits de l'œil se portent en avant, formant un cône musculaire qui entoure le bulbe de l'œil. Ce sont des muscles plats et longs de 4 centimètres environ. Ils se terminent sur la sclère.

Le muscle oblique supérieur de l'œil longe l'angle supéro-médial de l'orbite au-dessus du muscle droit médial. Il forme un tendon qui se réfléchit dans la trochlée fibro-cartilagineuse implantée sur l'épine trochléaire. Puis il passe entre le bulbe de l'œil et le muscle droit supérieur. Il termine en se fixant sur la partie supéro-latérale de la sclère en arrière de son équateur.

Le muscle oblique inférieur de l'œil se dirige latéralement et en arrière, pour passer sous le muscle droit inférieur. Il finit sa course en se fixant sur la partie inféro-latérale de la sclère, en arrière de son équateur.

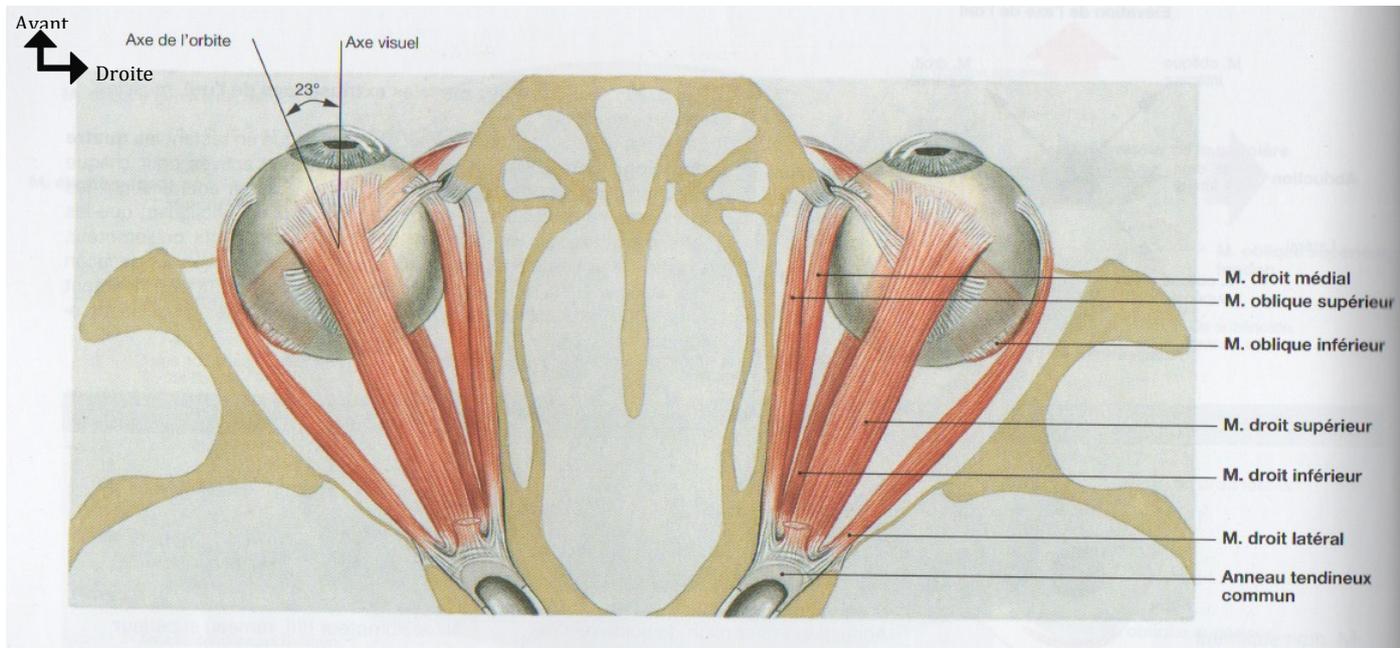
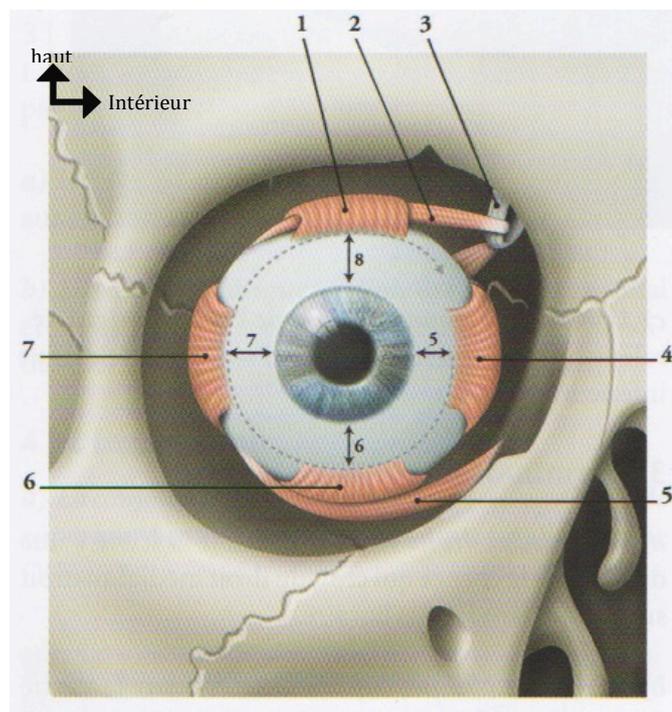


Figure 3 : Vue supérieure des muscles extrinsèques de l'œil (3).

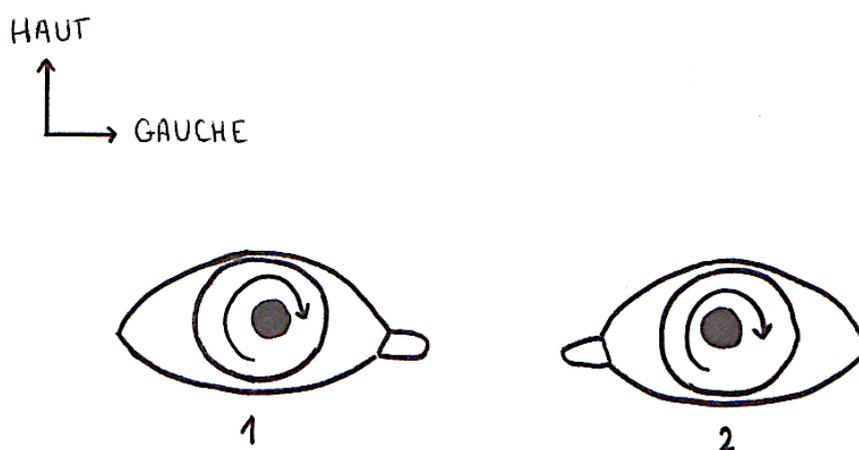


1 muscle droit supérieur ; 2 muscle oblique supérieur ; 3 trochlée ; 4 muscle droit médial ; 5 muscle oblique inférieur ; 6 muscle droit inférieur ; 7 muscle droit latéral

Figure 4 : Schéma des insertions terminales des muscles du bulbe de l'œil droit (1).

1.1.4 Fonctions et innervations des muscles extrinsèques de l'œil

- Le muscle droit supérieur est innervé par le rameau supérieur du nerf oculomoteur (III). Il a un rôle d'élévation de l'axe visuel, d'adduction et d'intorsion du bulbe de l'œil. L'intorsion est une rotation du globe oculaire sur lui-même en direction nasale.
- Le muscle droit inférieur est innervé par le rameau inférieur du nerf oculomoteur (III). Il permet l'abaissement de l'axe visuel, l'adduction et l'extorsion du globe oculaire. L'extorsion est un mouvement de rotation sur lui-même de l'œil en direction temporale.



1 Intorsion du globe oculaire ; 2 Extorsion du globe oculaire.

Figure 5 : Schéma personnel représentant une intorsion et une extorsion du globe oculaire.

- Le muscle droit latéral innervé par le nerf abducens (VI) permet une abduction du bulbe de l'œil.
- Le muscle droit médial innervé par le rameau inférieur du nerf oculomoteur (III) a un rôle d'adduction de l'œil.

- Le muscle oblique inférieur, innervé par le rameau inférieur du nerf oculomoteur (III) de par son insertion en arrière de l'équateur du globe oculaire, entraîne une élévation de l'axe visuel, une abduction et une extorsion du globe oculaire.
- Le muscle oblique supérieur innervé par le nerf trochléaire (IV) permet l'abaissement de l'axe visuel, une abduction et une torsion interne du bulbe de l'œil.

La coordination des mouvements des yeux est une fonction complexe impliquant différents muscles innervés par différents nerfs. Ces muscles doivent donc travailler de manière coordonnée. Un trouble d'un élément, qu'il soit nerveux ou musculaire, se répercute sur l'ensemble et affecte la motilité de l'œil (3).

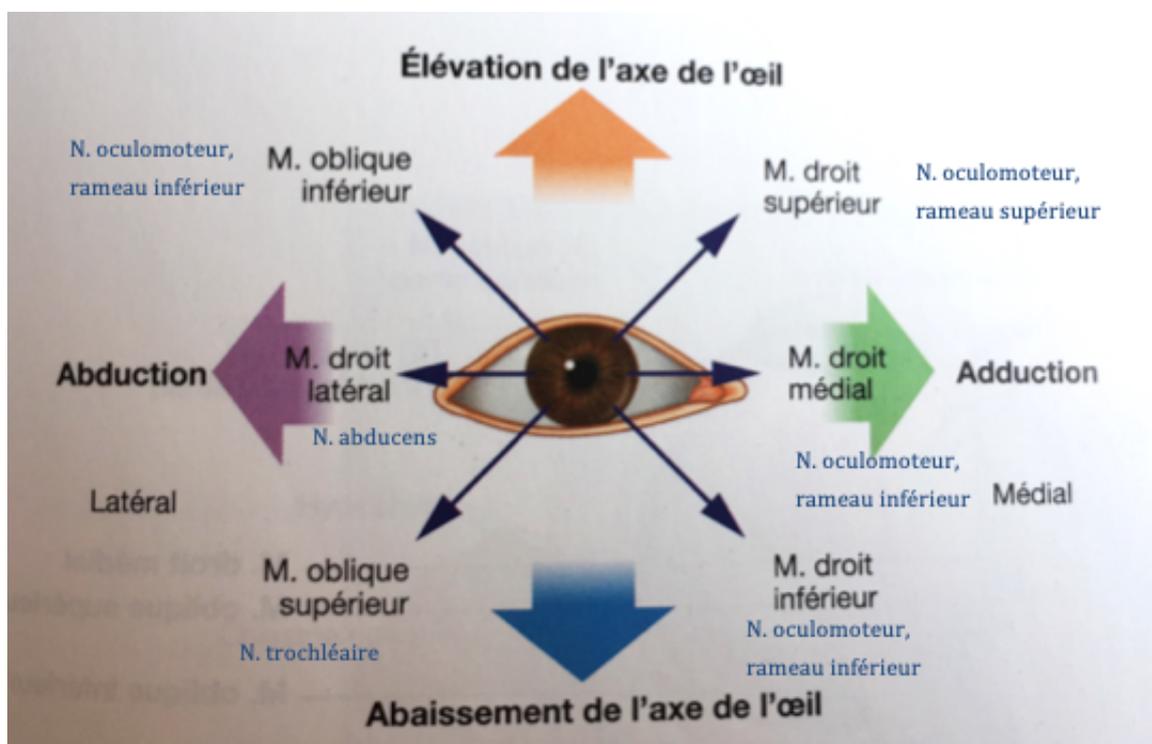


Figure 6 : Fonction des muscles extrinsèques de l'œil (3).

1.2 Fonctionnement de l'œil

L'œil possède deux grandes fonctions. La première est la vision, la seconde permet à l'individu de contrôler sa position dans l'espace.

1.2.1 Vision périphérique

Afin de former une image dans notre cerveau, l'information visuelle captée par les yeux suit un cheminement qui commence au niveau de la rétine. Les premiers neurones de projections et les interneurons de la voie visuelle sont situés dans la rétine. Les bâtonnets envoient leurs signaux sur une cellule bipolaire qui transmet ce message à une cellule ganglionnaire. Les axones des cellules ganglionnaires cheminent dans le nerf optique (II) jusqu'au chiasma optique.

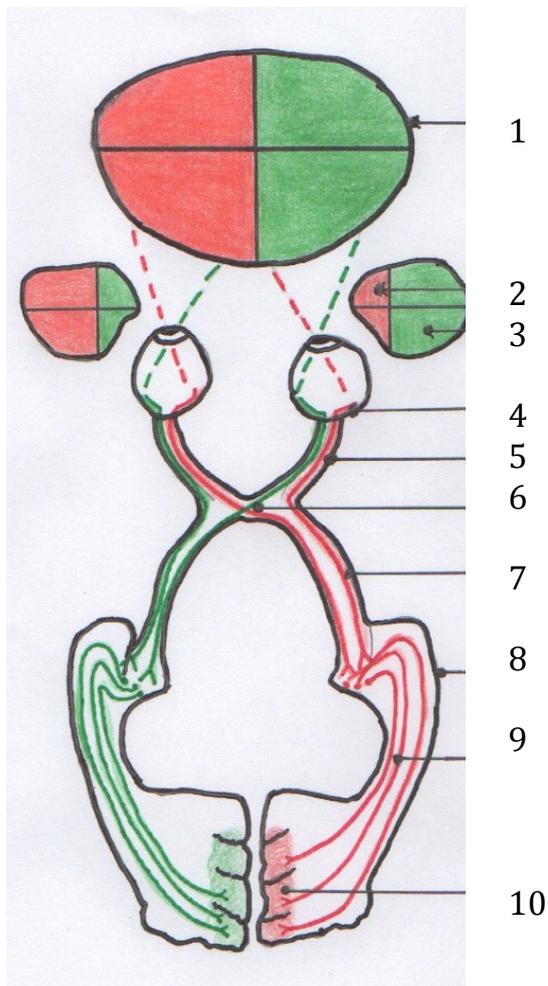
Au niveau du chiasma optique, les fibres de la partie nasale de la rétine croisent la ligne médiane tandis que les fibres de la partie temporale restent du côté homolatéral.

A la suite du chiasma optique, dans le tractus optique, cheminent des fibres contenant des informations du champ visuel controlatéral.

Les fibres de la racine latérale se lient sous forme de synapse dans le corps géniculé latéral. A partir du corps géniculé latéral, les radiations optiques se terminent dans la région du sillon calcarin au niveau des aires corticales 17 et 18 qui font partie des aires striées.

Les fibres de la racine médiale se dirigent vers l'aire prétectale, le colliculus supérieur et l'hypothalamus.

C'est dans ces zones du cerveau que le message électrique est interprété et transformé en images (3).



1 champ visuel commun ; 2 champ visuel nasal ; 3 champ visuel temporal ; 4 rétine ; 5 nerf optique ; 6 chiasma optique ; 7 tractus optique ; 8 corps géniculé latéral ; 9 radiation optique ; 10 sillon calcarin

Figure 7 : Schéma personnel du fonctionnement des voies visuelles reproduit d'après le schéma du nerf optique et voie visuelle de l'atlas d'anatomie humaine Sobotta (3).

1.2.2 Proprioception

La proprioception est réalisée par des capteurs se trouvant dans les muscles oculomoteurs. Afin que l'endo-capteur oculaire soit physiologique, il faut que les muscles oculomoteurs puissent avoir une tonicité équilibrée. Cela se traduit par la totale liberté de mouvement des globes oculaires. Le test de convergence en est le test privilégié.

Les yeux doivent toujours travailler symétriquement en « stéréo » pour conserver l'horizontalité du regard. Cette symétrie appelée convergence est indispensable pour fixer une image nette (4).

Un lien important existe entre l'œil et la posture et constitue le réflexe oculo-céphalogyre. En effet, les mouvements des globes oculaires ne peuvent pas dépasser 30° d'amplitude latérale. C'est alors que la rotation de la tête, initiée par les trapèzes et sterno-cléïdo-mastoïdiens, permet une acuité visuelle maximale en permettant le centrage de l'image sur la fovéa grâce à la rotation de la tête.

1.3 Définitions des problèmes de vue fréquents

1.3.1 Troubles de la réfraction

1.3.1.1 Astigmatisme

Caractéristique de la réfraction telle que l'image d'un point objet n'est pas un point simple et unique mais est constitué de deux droites focales.

Par conséquent, les rayons lumineux ne convergent pas sur un seul et même point de la rétine ce qui produit une image déformée et donc, une vision floue de près comme de loin. La vision devient imprécise à toutes les distances (5).

1.3.1.2 Myopie

Réfraction de l'œil dans laquelle les images d'objets éloignés sont focalisées en avant de la rétine quand l'accommodation est relâchée. Par conséquent, la vision de loin est floue. Le point conjugué de la rétine d'un œil myope, le remotum, est à distance finie en avant de l'œil (5).

1.3.1.3 Hypermétropie

Défaut de réfraction oculaire caractérisé par la focalisation en arrière de la rétine des objets éloignés lorsque l'accommodation est relâchée, rendant ainsi la vision floue. Le punctum remotum se trouve en arrière de l'œil (5).

1.3.1.4 Presbytie

La presbytie correspond à une perte progressive de la capacité de l'œil à faire la « mise au point » sur un objet proche. Avec le temps, le cristallin devient rigide et ne se courbe plus correctement déterminant une image floue en vision de près.

1.3.2 *Equilibre des axes visuels*

1.3.2.1 Orthophorie

L'orthophorie représente un équilibre parfait du système musculaire oculomoteur permettant aux yeux de converger sans effort de fusion contrairement à ce qui se passe en cas d'hétérophorie (5).

1.3.3 *Déviations des axes visuels*

1.3.3.1 Hétérophorie

Déviations des deux axes visuels par rapport au point de fixation, maintenues latentes en l'absence d'un stimulus de fusion approprié. Par conséquent, pour cette distance particulière de fixation, les positions actives et passives ne coïncident pas. En fonction de la direction relative de la déviation, il est décrit différentes formes d'hétérophorie. Une hétérophorie peut être définie comme un strabisme latent. Elle est observée seulement quand les yeux sont au repos physiologique (5).

1.3.3.2 Esophorie

Déviations en dedans des axes visuels des yeux dans leur position active, maintenues latentes par la fusion. Dans les cas symptomatiques, il est possible de prescrire le port de prismes base externe, des verres sphériques de puissance positive et des séances d'entraînement visuel (5).

1.3.3.3 Exophorie

Déviations en dehors des axes visuels des yeux dans leur position active, maintenues latentes par la fusion. Dans les cas symptomatiques, il est possible de prescrire le port de prisme base interne, des verres sphériques divergents et des séances d'entraînement visuel (5).

Les hétérophories sont des problèmes concernant l'enveloppe musculaire de l'œil contrairement à la myopie, l'astigmatisme et l'hypermétropie qui s'expliquent par un défaut du globe oculaire lui-même.

1.4 Convergence oculaire

1.4.1 Définition

La convergence oculaire est un mouvement des yeux du côté nasal qui se produit de manière plus importante lors d'une vision rapprochée. Ce phénomène s'associe au processus d'accommodation pour permettre une vision nette. Plus la distance d'observation entre l'œil et l'objet est faible plus les axes des yeux sont orientés en direction nasale.

L'insuffisance de convergence correspond à l'incapacité à converger ou à maintenir la convergence. Elle est généralement associée à une forte exophorie en vision de près et à un état plus ou moins orthoporique en vision de loin. Les sujets se plaignent de fatigue visuelle ou de diplopie, en raison de cette incapacité à maintenir et parfois même à parvenir à la convergence nécessaire pour effectuer un travail prolongé en vision de près. Le traitement inclut des exercices d'orthoptie (par exemple l'exercice qui consiste à rapprocher lentement la pointe d'un crayon vers le nez du sujet jusqu'au point où il voit double ; l'opération est répétée tant que ce point se situe à plus de 10 cm du nez), ou la prescription de lunettes pour la lecture lorsque des signes d'insuffisance d'accommodation ont été mis en évidence. Ce trouble est la conséquence d'un problème affectant les muscles oculomoteurs (5)(4).

1.4.2 Le reflexe oculo-céphalogyre

Ce réflexe est un mouvement simultané des yeux, du cou et de la tête. La tête, grâce à sa rotation, permet de centrer l'image sur la fovéa et d'obtenir une image nette. En effet l'œil est limité dans son amplitude latérale.

1.4.3 Le rapport dent, œil, posture

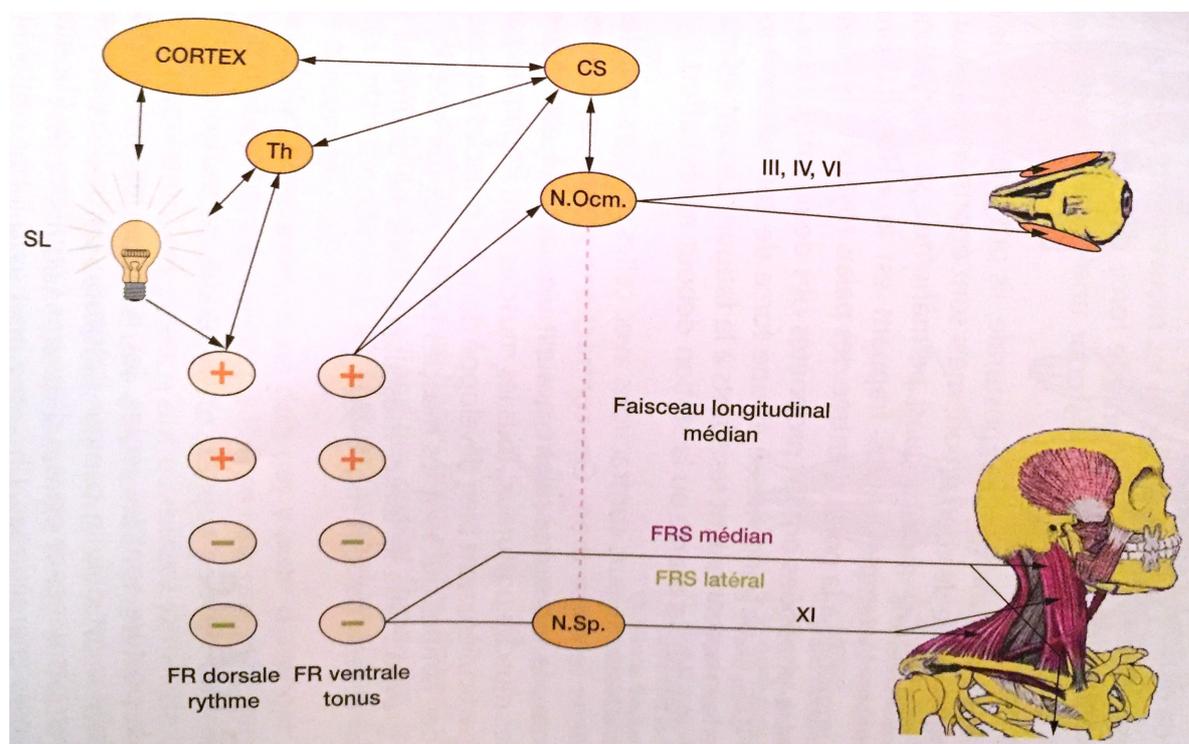
Le lien entre l'œil, les dents et la posture s'explique par le cheminement des informations au sein de la formation réticulaire, structure nerveuse qui se situe

sur l'ensemble du tronc cérébral. Un échange d'informations bidirectionnelles existe entre le cortex, le thalamus et la formation réticulaire.

La formation réticulaire possède une région excitatrice et une région inhibitrice qui permet de réguler les muscles de la posture, de la mastication et les muscles oculomoteurs.

Le système limbique, centre émotionnel de l'individu, est intimement lié au système réticulaire. Lorsqu'il est dérégulé par un stress important ou que son seuil d'adaptation est dépassé, alors il inonde la formation réticulaire de neurotransmetteurs. Le système réticulaire perd alors son rôle de régulation et devient exclusivement excitateur. Ce phénomène entraîne des répercussions au niveau de la posture, de l'œil et des dents.

Afin de déterminer si une dysfonction oculaire est d'origine purement oculaire ou si elle est secondaire à un trouble postural, il est nécessaire d'avoir recours au test des ceintures scapulaires décrit par le Pr Dupas (4).



Th : thalamus, SL : système limbique, N Ocm : noyau oculomoteur, CS : colliculus supérieur, NSp : noyau spinal, FR : formation réticulaire.

Figure 8 : Schéma représentant les relations entre les dents, les yeux et la posture (4).

1.4.4 Test de la ceinture scapulaire

L'équilibre du corps est apprécié par comparaison de la longueur des bras. Pour cela, le praticien se place debout, derrière le patient qui est en position allongée ou semi-assise et il demande au patient de lui donner les bras avec les dents en inocclusion. Il place ses index sur les malléoles radiales du patient puis les bras sont sollicités afin de mettre les poignets en tension dans le plan sagittal, de manière symétrique. Si la ceinture scapulaire est horizontale alors les malléoles radiales sont en vis-à-vis (4).

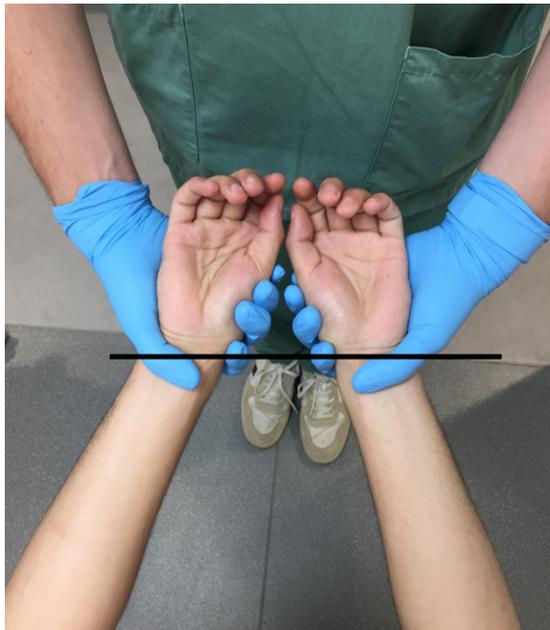


Figure 9 : Photographie personnelle du test des ceintures scapulaires équilibré.

S'il existe des contraintes musculaires différentes, alors les deux bras ne sont pas de la même longueur. Dans ce cas, la ceinture scapulaire est dite non équilibrée.



Figure 10 : Photographie personnelle du test des ceintures scapulaires non équilibré.

1.4.5 Chronologie de réalisation et interprétation du test des ceintures scapulaires

Le test des ceintures scapulaires bouche bée est effectué afin de déterminer si le patient présente un trouble de la posture.

- Si le test de la ceinture scapulaire est normal, alors le patient ne présente pas de pathologie posturale. Un test de convergence oculaire, au moyen d'un crayon est ensuite réalisé dans cette même position (voir chapitre 2.2.1) afin de contrôler le fonctionnement du capteur oculaire. Si la convergence est correcte alors le patient ne présente pas de pathologie oculaire.
- Dans le cas inverse, il sera nécessaire de faire procéder à un bilan orthoptique afin de diagnostiquer la dysfonction du capteur oculaire.

Si le test de la ceinture scapulaire est équilibré lorsque la tête est en position de repos, il est également possible de réaliser le test en bouche grande ouverte. En effet, le fait d'ouvrir grand la bouche, contracte les muscles

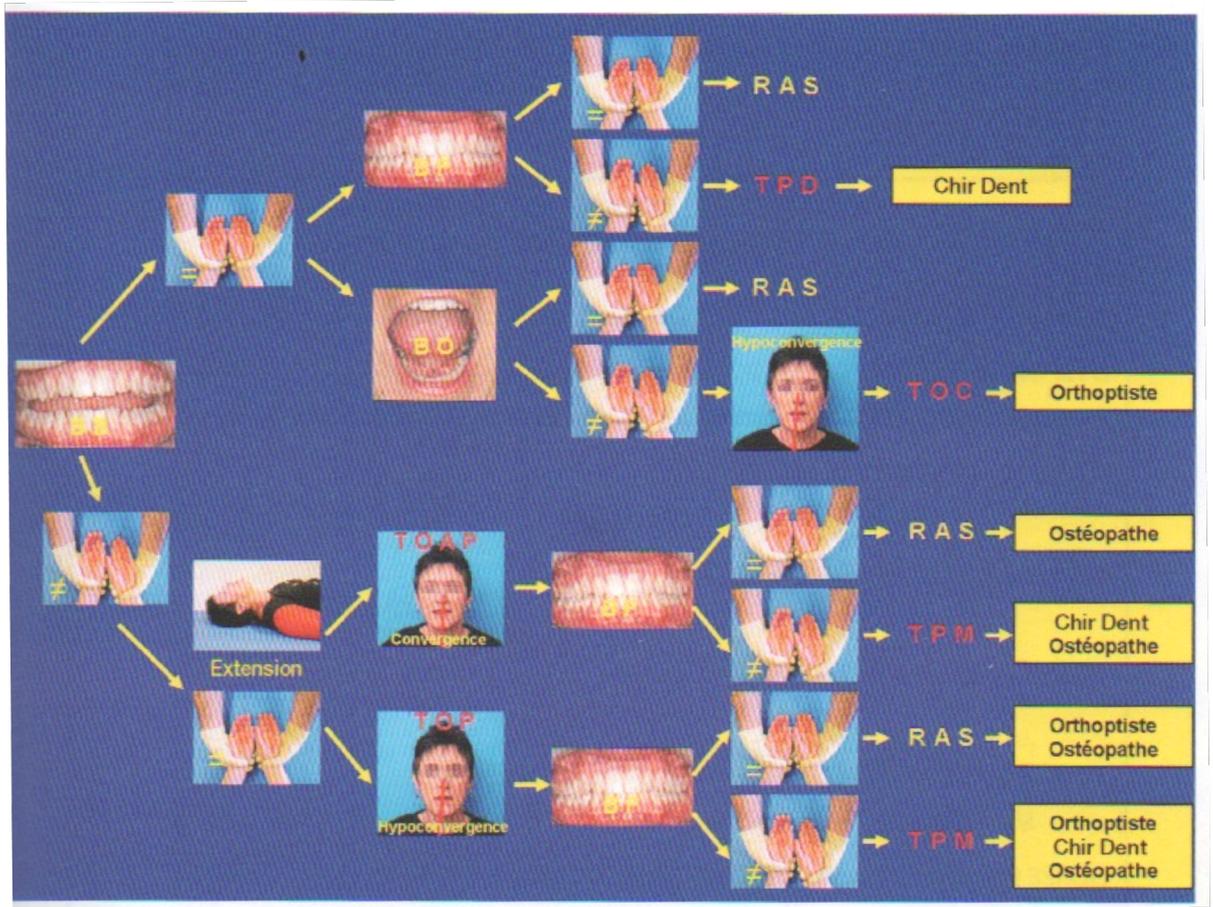
verniers qui, dans certains cas, compensent les troubles de convergence. Ce test bouche grande ouverte a pour but de tester l'œil uniquement.

- Si le test est équilibré, alors le patient ne présente pas de trouble du capteur oculaire.
- Si le test est déséquilibré, le patient présente un trouble de convergence oculaire appelé trouble oculaire compensé qui nécessite une prise en charge orthoptique.

Si un décalage de la ceinture scapulaire est noté la tête étant en position de repos, le patient est invité à porter la tête en hyper-extension avec les dents serrées. Ceci engendre la contraction bilatérale et symétrique des muscles sterno-cléïdo-mastoïdiens, trapèzes ainsi que des muscles des chaînes antérieures et postérieures, ce qui équilibre alors la ceinture scapulaire. Le retour à l'équilibre de la ceinture scapulaire permet de dire que le patient doit consulter un spécialiste de la posture. Le test de convergence du stylo est alors effectué.

- Si la convergence est correcte, alors le patient ne présente pas de pathologie oculaire.
- Si la convergence du patient est incorrecte avec la tête en position normale et qu'elle le reste avec la tête en hyper-extension, alors le trouble oculaire est qualifié de « trouble oculaire primaire » car indépendant de la posture du patient. Dans ce cas, il est alors indispensable d'avoir recours à un(e) orthoptiste pour sa prise en charge thérapeutique.
- Si le test de convergence devient correct, alors le traitement de la posture du patient est de nature à résoudre le problème oculaire ce qui permet de qualifier ce problème de « trouble oculaire adaptatif postural ». Dans ce cas, seul le recours à un(e) spécialiste de la posture est nécessaire pour traiter le trouble oculaire du patient.

Dans un troisième temps, le test des ceintures est effectué bouche fermée (dents serrées). S'il n'est pas équilibré alors il est indispensable de réaliser une prise en charge du problème occlusal.



BB : bouche bée ; BF : bouche fermée ; BO : bouche grande ouverte ; TPD : trouble postural descendant ; TOC : trouble oculaire compensé ; TOAP : trouble oculaire adaptatif postural ; TOP : trouble oculaire primaire ; TPM : trouble postural mixte ; RAS : rien à signaler.

Figure 11 : Schéma récapitulatif des différents professionnels intervenant selon le trouble du patient (4).

Ce schéma permet d'expliquer le cheminement clinique de l'étude du rapport dent, œil et posture du patient.

1.4.6 Origine des troubles de convergence oculaire

L'insuffisance de convergence peut s'expliquer par un déséquilibre musculaire, une convergence accommodative faible ou une diminution de la fusion des images en convergence.

En effet, la convergence oculaire, en vision de près, est associée au phénomène de l'accommodation.

L'accommodation de près se réalise grâce à une contraction des muscles ciliaires qui bombe le cristallin pour permettre une vision nette de telle sorte que l'image de l'objet regardé se forme sur la rétine. De manière simultanée, une stimulation des muscles oculomoteurs droits internes, fait converger les yeux pour centrer l'axe visuel sur l'objet en vision de près (4).

1.4.7 Conséquences possibles des troubles de convergence oculaire

Le trouble de convergence, qu'il soit primaire ou consécutif à un trouble postural, peut entraîner :

- Des troubles cervicaux, si l'œil ne converge pas correctement et qu'une compensation par les muscles de la posture cervicale se met en place. Cela entraîne une suractivité des muscles verniers, trapèzes et sterno-cléïdo-mastoïdiens qui engendre des algies cervicales.
- Des sensations vertigineuses qui résultent des difficultés d'adaptation pour passer de la vision de près à celle de loin et réciproquement. La différence de profondeur de champ nécessite un synchronisme constant des mouvements des globes oculaires. Le sujet peut aussi avoir le sentiment d'avoir la vue brouillée. Le patient peut être sujet à des céphalées, ainsi qu'à une fatigue visuelle et une diminution de son attention (4).

2 Orthoptie

2.1 Présentation de l'orthoptie

L'orthoptiste a comme principales fonctions : l'étude, le diagnostic et le traitement sans intervention chirurgicale des anomalies de la vision binoculaire et du strabisme.

Les orthoptistes sont habilités à pratiquer l'entraînement visuel des patients en utilisant des méthodes destinées à améliorer les capacités visuelles : la perception visuelle, la localisation spatiale, l'hétérophorie, la coordination œil/main pour permettre un confort et des performances visuelles optimales.

Selon le code de la santé publique, la pratique de l'orthoptie comporte la promotion de la santé, la prévention, le bilan orthoptique et le traitement des altérations de la vision fonctionnelle sur les plans moteur, sensoriel et fonctionnel ainsi que l'exploration de la vision.

L'orthoptiste pratique son art sur prescription médicale ou, dans le cadre notamment du cabinet d'un médecin ophtalmologiste, sous la responsabilité d'un médecin.

Il dépiste, évalue, rééduque, réadapte et explore les troubles de la vision, du nourrisson à la personne âgée. Il participe à la prévention des risques et incapacités potentiels (6).

2.2 Mesure des hétérophories

2.2.1 Test du crayon

Le sujet porte ses moyens de correction visuels (lentilles ou lunettes), s'il en est pourvu, durant le test.

Dans un premier temps, le praticien présente une pointe de crayon ou un stylo-lampe à 50 cm du patient qu'il rapproche lentement vers la racine du nez. Il observe ainsi le mouvement de convergence oculaire. Il veille à maintenir la tête bien droite à l'aide de l'autre main afin d'éviter les corrections par la contraction des muscles de la posture.

Physiologiquement, le mouvement de convergence est symétrique et harmonieux.

Pour les ophtalmologistes, le Punctum Proximum de convergence (point le plus près du visage qui apparaît net) est de l'ordre de 5 à 8 cm et l'amplitude ne dépend pas de l'âge.

Pathologiquement, il est possible d'observer :

- Un arrêt de convergence : les deux yeux arrêtent de converger alors que le crayon continue de s'approcher.
- Un bris alternant : un œil continue de converger tandis que le second relâche la fixation de l'objet.
- Un bris des deux yeux : les deux yeux relâchent en même temps la fixation du crayon.
- Un retard de convergence avec ou sans diplopie (perception visuelle double d'un objet unique).
- Des convergences par à-coups.
- Une divergence d'un œil.

Le point de bris est défini comme le point où un œil décroche ou lorsque le patient évoque une vision double.

L'œil qui maintient la fixation est l'œil directeur en vision de près.

Dans un second temps, la pointe du crayon est éloignée jusqu'au point de recouvrement pour lequel le sujet retrouve la fusion et une perception simple.

Ce test est effectué en position de repos, puis en position test qui se caractérise par une hyperextension dans le plan sagittal ce qui permet la contraction bilatérale et symétrique des muscles de la posture : les trapèzes et les sterno-cléido-mastoïdiens.

Cela permet de différencier les troubles de convergence de l'œil dit adaptatif postural ou primaire.

Si, en position test, le test de convergence se normalise alors nous sommes en présence d'un œil adaptatif postural. Dans le cas inverse, il s'agit d'un œil dit primaire.

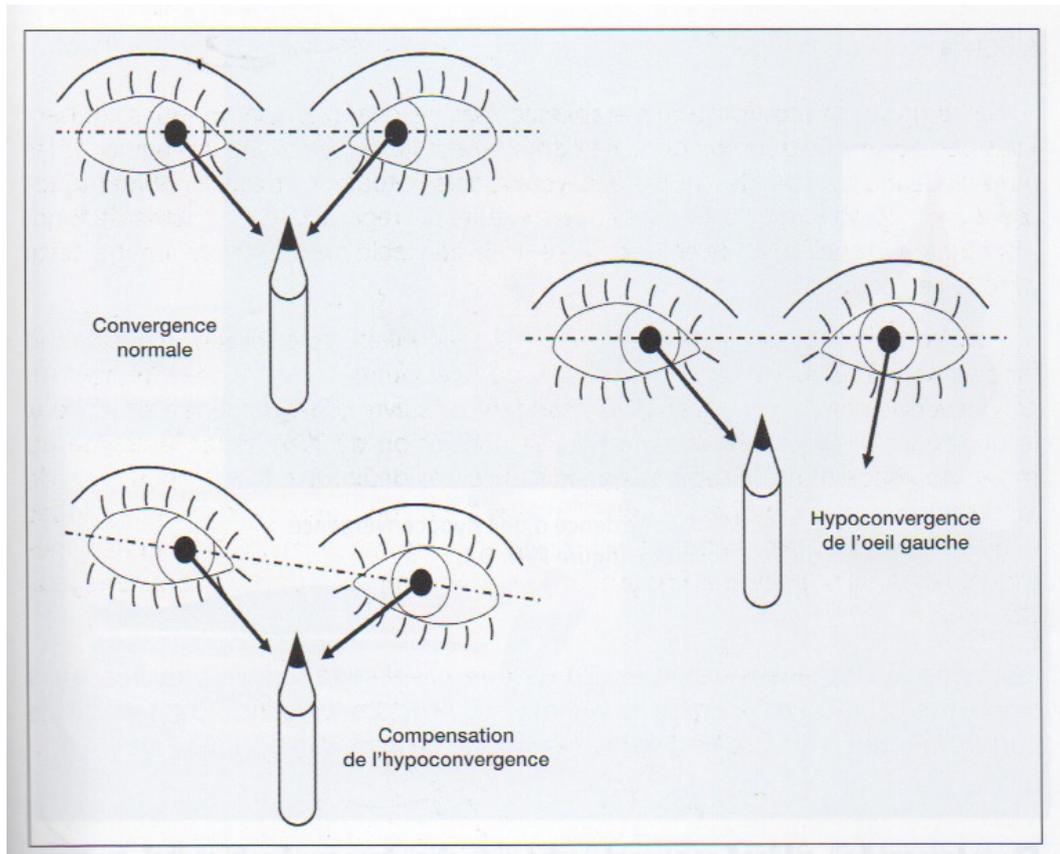


Figure 12 : Schéma des résultats possibles du test de convergence du crayon (4).

2.2.2 L'aile de Maddox

L'aile de Maddox est un appareil qui est utilisé pour mesurer une déviation oculaire de près, aussi appelée hétérophorie. Il est constitué d'un séparateur et de deux ouvertures en fente, une pour chaque œil. Un œil voit une double échelle (une branche verticale et une branche horizontale), étalonnée pour une lecture en dioptrie prismatique, alors que l'autre œil voit une flèche blanche pointée vers le haut et une flèche rouge horizontale, pointée vers la gauche. La vision est dissociée par un septum métallique. Chaque œil devient indépendant et envoie des informations différentes au cerveau. Les deux images rétiniennes étant très différentes, il n'y a pas de désir de fusion et les yeux restent en position passive. Les flèches vues par l'œil gauche sont dirigées vers les chiffres vus par l'œil droit. Les chiffres représentent les composantes verticale et horizontale de la phorie qui peut être lue directement par l'observateur.



Figure 13 : Photographie de l'aile de Maddox (7).



Figure 14 : Photographie de l'aile de Maddox centrée sur la double échelle (7).

Le patient, en conservant ses corrections visuelles, place l'aile de Maddox devant lui et positionne les yeux dans les oculaires. Il lui est demandé ensuite quel chiffre est indiqué par la flèche blanche.

Les chiffres blancs indiquent les déviations dans le plan horizontal tandis que les chiffres rouges indiquent les déviations dans le plan vertical.

Si le patient déclare voir le chiffre 4, il faut s'assurer que ce soit bien le chiffre 4 et non entre 3 et 5. En effet, les chiffres pairs indiquent une exophorie contrairement aux chiffres impairs qui indiquent une esophorie.

Plus le chiffre indiqué est grand, plus la phorie est importante.

Ce test permet un diagnostic rapide en vision de près et les résultats sont recueillis en dioptries, ce qui permet de quantifier de manière plus précise les troubles de convergence oculaire (5) (8) (9) (10) (11).

2.2.3 Test de Thorington

Il permet de mesurer les hétérophories en vision de près et en vision de loin. Il est constitué d'une ligne horizontale de lettres et d'une ligne horizontale de chiffres de part et d'autre d'une source lumineuse. Les chiffres sont situés du côté droit de la source tandis que les lettres sont du côté gauche. Une baguette de Maddox est orientée horizontalement devant l'œil. Le sujet fixe la source lumineuse et il lui est demandé de dire par quelle lettre ou quel chiffre la droite lumineuse semble passer, ou en est le plus proche. A une distance de 6 mètres, les lettres doivent être distantes de 6 centimètres pour représenter un décalage de 1 delta d'exophorie. Chaque chiffre représente 1 delta d'esophorie et chaque lettre 1 delta d'exophorie.

Ce test peut aussi être utilisé de près. A 40 cm par exemple avec les chiffres et les lettres espacés de 0,4 cm. Les phories verticales peuvent également être mesurées en plaçant de manière verticale le cylindre de Maddox (5).



Figure 15 : Illustration de la baguette de Maddox (12).

Cette pièce est composée de multiples cylindres et d'un manche permettant de la positionner (13).

3 Etude

3.1 Objectif de l'étude

Ce travail est destiné à étudier les répercussions éventuelles des défauts de convergence sur les résultats des étudiant(e)s de deuxième année de chirurgie dentaire lors des séances de travaux pratiques de prothèse fixée.

3.2 Matériels et méthode

3.2.1 Type d'étude

Il s'agit d'une étude transversale, observationnelle.

En effet, cette étude d'observation épidémiologique est réalisée dans une population donnée, à un moment donné.

3.2.2 Population

L'étude est menée sur deux groupes de travaux pratiques, soit 64 étudiant(e)s de deuxième année de chirurgie dentaire de la faculté de chirurgie dentaire de l'Université de Lille lors de l'année universitaire 2018/2019.

Elle se réalise selon trois étapes consécutives :

- Dans un premier temps il est demandé aux étudiant(e)s de remplir un questionnaire.
- Dans un deuxième temps les tests de convergence oculaire réalisés avec un crayon sont réalisés en position de repos puis en position test.
- Dans un troisième temps le test de l'aile de Maddox est réalisé.

3.2.3 Questionnaire

Un questionnaire anonyme est rempli par les étudiant(e)s, afin de collecter les informations nécessaires à la réalisation de cette étude.

Il est composé de 10 questions. Une première partie concerne les pathologies visuelles de l'étudiant(e) :

- 1°/ Numéro d'anonymat
- 2°/ Avez-vous des problèmes de vue ?
- 3°/ Quels sont vos problèmes de vue ?
- 4°/ Avez-vous déjà consulté un orthoptiste ?
- 5°/ Portez-vous des lunettes correctrices ?

Une seconde partie est consacrée aux troubles pouvant être consécutifs aux travaux pratiques.

Après un TP de prothèse fixée avez-vous :

- 1°/ Des douleurs cervicales ?
- 2°/ Des douleurs lombaires ?
- 3°/ Des céphalées ?
- 4°/ Une fatigue visuelle ?
- 5°/ Une vision floue ?
- 6°/ Une vision double ?

Annexe 1 : Questionnaire remis aux étudiant(e)s.

3.2.4 Tests de convergence

Deux tests de convergence oculaire différents ont été effectués.

Le premier est un test simple effectué à l'aide d'une pointe de stylo (voir chapitre 2.2.1).

3.2.4.1.1 Test du crayon

Le (la) patient(e) est allongé(e) sur le fauteuil. Le test de la ceinture scapulaire est réalisé en position de repos (dents en inoclusion) puis le test du crayon est effectué.

Le (la) patient(e) est ensuite mis(e) en position « test » si la ceinture était décalée.

Le test du crayon est alors de nouveau réalisé.

Le second avec un instrument de mesure objectif : l'aile de Maddox (voir chapitre 2.2.2).

3.2.4.1.2 Test de l'aile de Maddox

Pour étudier les phories, le test de l'aile de Maddox a été préféré au test de Thorington pour sa mise en place qui est plus adaptée aux conditions de cette étude et pour le diagnostic rapide que permet cet outil (11).

Le test de l'aile de Maddox est réalisé sur chaque étudiant(e), les dents étant en inoclusion.

Après analyse des résultats, ceux-ci ont été simplifiés en ne considérant que les chiffres blancs sur le plan horizontal car aucun sujet n'avait de décalage significatif dans le plan vertical.

En l'absence de consensus, une limite entre convergence oculaire physiologique et convergence oculaire dite non physiologique est effectuée à partir de 6 et plus. Cette limite permet de classer les sujets de l'étude en deux groupes :

- Les étudiant(e)s sans trouble de convergence ou avec un trouble de convergence oculaire faible.
- Les étudiant(e)s avec un trouble de convergence important.

Les résultats sont enregistrés dans un tableau Excel.

3.2.5 Mode d'évaluation des travaux pratiques

Dans cette étude, les données utilisées sont les notes en travaux pratiques de prothèse fixée des 64 étudiant(e)s de 2ème année. Ces notes sont attribuées à l'aide d'une fiche de notation détaillée prenant en compte plusieurs critères indispensables à respecter afin de valider le travail demandé :

- Préparatifs
- Ergonomie
- Préparation-type
- Axe
- Dépouille-conicité
- Préparation occlusale
- Intégration intra-arcade
- Limites cervicales
- Eléments adjacents
- Finitions

Les notes de six préparations effectuées au cours de l'année universitaire ont été relevées, répertoriées dans un tableur Excel® afin d'obtenir la moyenne pour chaque étudiant(e).

Annexe 2 : Tableau de notation des étudiant(e)s en travaux pratiques de prothèse fixée.

3.2.6 Plan d'analyse et études statistiques

Les données recueillies sont exploitées à l'aide du tableur Microsoft Excel[®]. Le site web BiostaTGV[®] est utilisé afin de réaliser les tests statistiques de l'étude. Pour chaque test, le logiciel permet le calcul de la « p-value » (p).

Si cette valeur (p) est inférieure au risque seuil $\alpha = 0,05$: l'hypothèse nulle est rejetée.

Si nous rejetons l'hypothèse nulle H_0 , alors nous acceptons l'hypothèse alternative H_1 .

Pour l'ensemble des tests statistiques réalisés, l'hypothèse nulle H_0 signifie qu'il n'y a pas de différence significative entre les groupes comparés.

Pour les deux premiers tests, H_1 signifie qu'il y a une différence significative entre les groupes concernés. Pour le troisième test, H_1 signifie que la moyenne du groupe Maddox (+), valeur aile de Maddox supérieure ou égale à 6 est inférieure au groupe Maddox (-) valeur aile de Maddox inférieure à 6.

L'analyse des résultats se décline en trois parties :

- Dans un premier temps, un test est effectué de manière bilatérale avec les données recueillies lors du test de convergence du crayon. L'objectif est de montrer, si elle existe, une différence significative de la moyenne des résultats en travaux pratiques entre les étudiant(e)s possédant une convergence oculaire dite physiologique et les étudiant(e)s ayant une convergence oculaire dite non physiologique.
- Dans un second temps, le même test est effectué mais en prenant en considération les données recueillies avec l'aile de Maddox.
- Dans un troisième temps, l'objectif est de montrer, à l'aide d'un test unilatéral, que les étudiant(e)s ayant une convergence oculaire dite non physiologique obtiennent des résultats moins bons que les étudiant(e)s ayant une convergence oculaire dite physiologique à l'aide des données recueillies avec l'aile de Maddox.

3.3 Résultats

3.3.1 Résultats du questionnaire

Dans le cadre de cette étude, un questionnaire composé de dix questions a été effectué.

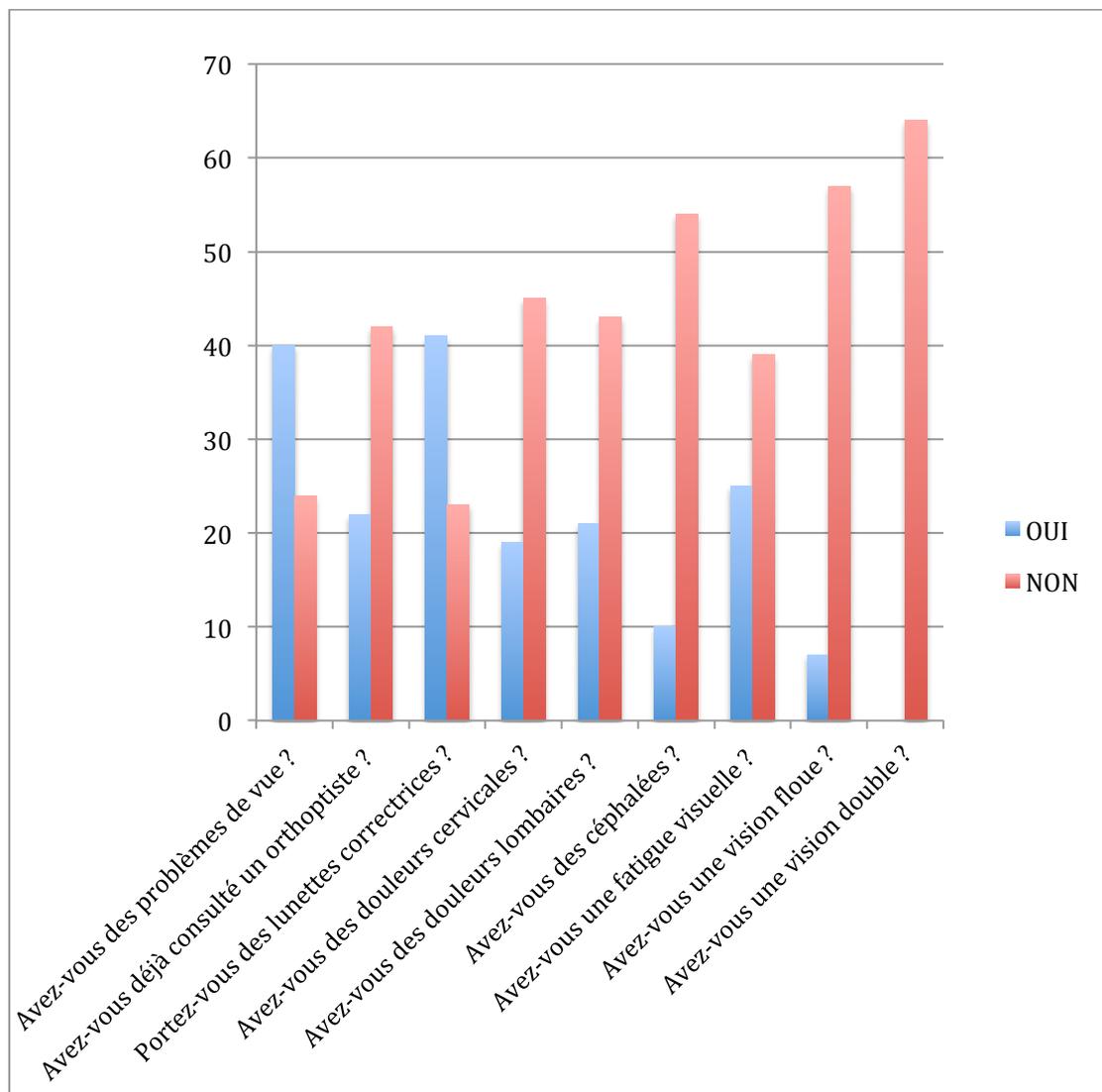


Figure 16 : Diagramme représentant le nombre d'étudiant(e)s en fonction des réponses aux différentes questions.

L'étude montre que 40 étudiant(e)s soit 62,5% présentent un problème de vue diagnostiqué et que 41 soit 64,1% portent une correction optique. L'étudiant(e) portant des lunettes de correction sans problème de vue indique avoir des lunettes de repos.

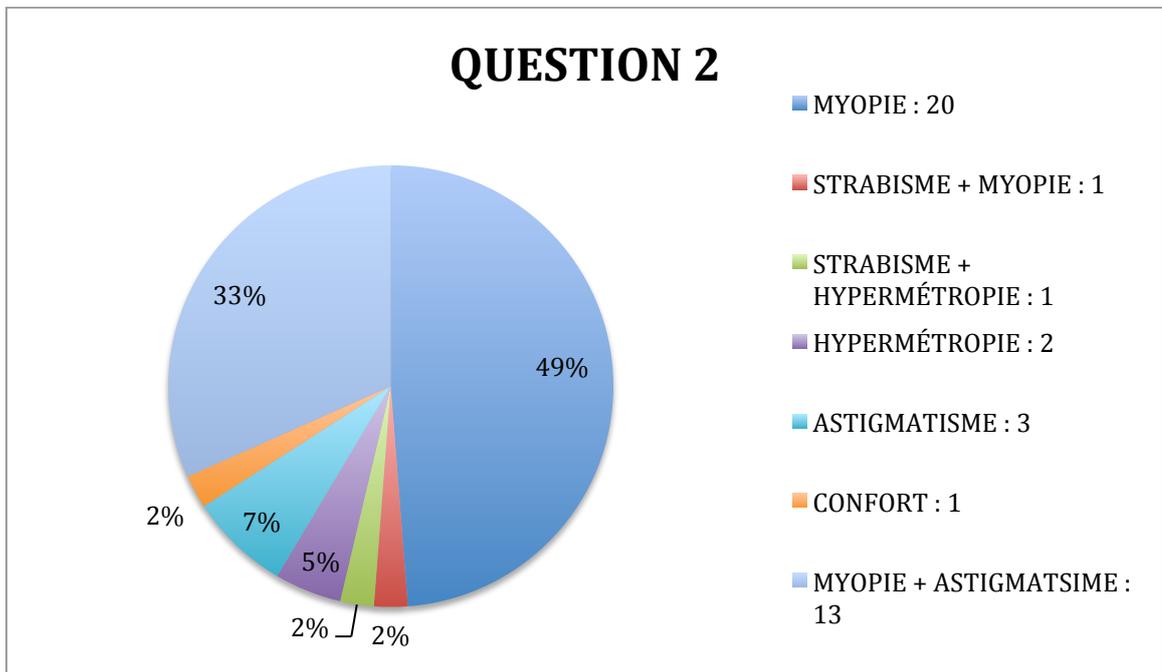


Figure 17 : Diagramme représentant les différentes pathologies de la vision diagnostiquées sur les étudiant(e)s interrogé(e)s.

Sur le diagramme ci-dessus, il est possible de visualiser que 49% des étudiant(e)s ayant un problème de vue diagnostiqué souffrent de myopie, soit 20 sur 40.

Le deuxième problème fréquemment rencontré est l'astigmatisme concomitant avec la myopie avec 33% des étudiant(e)s ayant un problème de vue soit 13 étudiant(e)s. Puis l'astigmatisme avec 7% soit 3 étudiant(e)s et l'hypermétropie avec 5% soit 2 étudiant(e)s.

Sur les 64 étudiant(e)s, 22 ont déjà consulté un(e) orthoptiste soit 34,38%.

Après les travaux pratiques :

- 19 étudiant(e)s ressentent des douleurs cervicales soit 29,70%.
- 21 étudiant(e)s ressentent des douleurs lombaires soit 32,8%.
- 10 présentent des céphalées soit 15,6%.
- 25 indiquent souffrir de fatigue visuelle soit 39%.
- 7 ont une vision floue après les travaux pratiques soit 10,9%.

Aucun(e) étudiant(e) n'indique avoir une vision double.

3.3.2 Nombre d'étudiant(e)s ayant un trouble de convergence primaire et nombre d'étudiant(e)s ayant un trouble de convergence adaptatif postural

Lors du test du crayon, 43 étudiant(e)s soit 67,2% présentent une convergence oculaire dite non physiologique au repos, ce groupe représentant la globalité des troubles de convergence soit primaire, soit adaptatif postural.

39 étudiant(e)s sur les 43 soit 90,7% présentent une convergence non physiologique également en position test et donc atteint(e)s d'un trouble de convergence oculaire dit primaire.

Les 4 dernier(e)s soit 9,3% ont un trouble de convergence oculaire dit adaptatif postural.

Trouble	Trouble de convergence oculaire au repos	Trouble de convergence primaire	Trouble de convergence adaptatif postural
Nombre d'étudiant(e)s	43	39	4

Figure 18 : Tableau représentant le nombre d'étudiant(e)s en fonction de leurs troubles de convergence oculaire.

3.3.3 Rappels statistiques

Le test de Student ou un test non paramétrique apparenté au test de Student en fonction des effectifs a été réalisé. Il permet de comparer les mesures d'une variable quantitative effectuée sur deux groupes de sujets indépendants qui sont définis par les modalités de la variable qualitative.

Les variables quantitatives sont les moyennes des notes des préparations effectuées en travaux pratiques de prothèse fixée.

Les variables qualitatives sont soit :

- Pour le premier test : la convergence oculaire dite physiologique ou la convergence oculaire dite non physiologique.
- Pour le deuxième et le troisième test : la valeur lue sur l'aile de Maddox supérieure ou égale à 6, soit la valeur lue sur l'aile de Maddox inférieure à 6.

Définition de la p-value : « La p-value est une mesure de la compatibilité des données avec l'hypothèse privilégiée. Plus cette p-value est proche de zéro, plus la compatibilité est faible et donc conduit à rejeter cette hypothèse. La proximité à zéro dépend de la sévérité que l'on s'impose à travers le risque α » (14).

Définition du risque α : « C'est le risque de rejeter l'hypothèse nulle (H_0) alors que celle-ci est vraie. Au risque 5%, on estime que la probabilité, pour que la différence observée soit due aux fluctuations d'échantillonnage, est suffisamment faible pour accepter H_0 » (15).

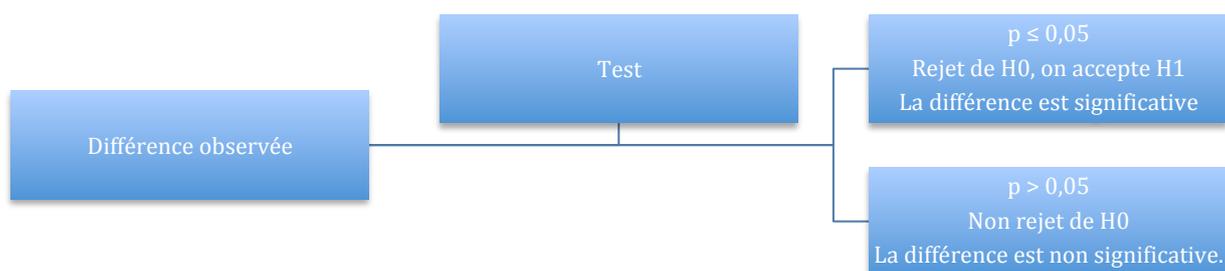


Figure 19 : Arbre décisionnel expliquant l'utilisation de la valeur p-value.

Par convention, nous prenons un risque α égal à 5 % soit 0,05.

3.3.3.1 Test bilatéral

Lors du test bilatéral, une différence est recherchée. Soit elle est supérieure, soit elle est inférieure.

Les deux côtés de la cloche sont considérés, le groupe se situe dans une des deux zones grisées.

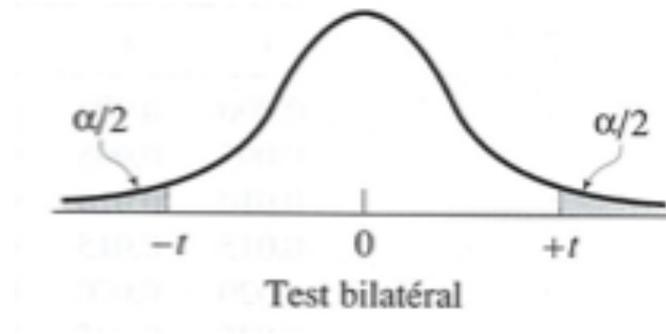


Figure 20 : Schéma d'un test de Student bilatéral issu de la table de Student.

3.3.3.2 Test unilatéral

Pour le test unilatéral de supériorité le but est de démontrer une supériorité. Seule cette hypothèse est étudiée lors de ce test.

Et inversement pour le test d'infériorité, une seule zone grise est explorée.

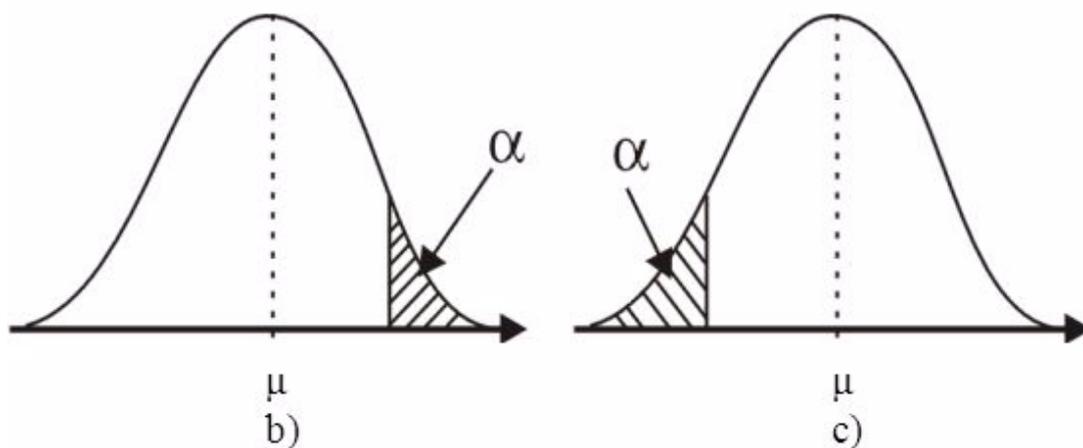


Figure 21 : Schéma d'un test de Student unilatéral issu de la table de Student. b) Test de supériorité, c) Test d'infériorité.

3.3.4 Résultats des tests statistiques

3.3.4.1 Résultat du test de convergence oculaire du crayon

L'objectif de ce test est de mettre en évidence, un éventuel impact de la convergence oculaire sur les résultats en travaux pratiques de prothèse fixée. Ce test est réalisé à l'aide des données recueillies lors du test de convergence du crayon.

La moyenne des étudiant(e)s avec une convergence dite physiologique est notée : μ test (-).

La moyenne des étudiant(e)s avec une convergence dite non physiologique est notée : μ test (+).

Pour ce premier test, l'hypothèse nulle, $H_0 : \mu$ test (-) = μ test (+).

Nous effectuons un test bilatéral donc l'hypothèse alternative, $H_1 : \mu$ test (-) \neq μ test (+).

Le groupe test (-) est composé de 21 sujets, le groupe test (+) est composé de 43 sujets.

A l'aide de l'outil BiostaTGV® et du test non paramétrique affilié au test de Student, les résultats suivants ont été obtenus :

- La moyenne du groupe test (-) est de 9,22.
- La moyenne du groupe test (+) est de 8,28.
- La p-value est de 0,12.

Donc, l'hypothèse nulle H_0 n'est pas rejetée, ce qui permet de dire que la différence n'est pas significative entre les moyennes des notes des étudiant(e)s ayant une convergence oculaire dite physiologique et ceux ayant une convergence oculaire dite non physiologique.

Annexe 3 : Tableau convergence physiologique en position de repos.

Annexe 4 : Tableau convergence non physiologique en position de repos.

3.3.4.2 Résultat du test bilatéral « aile de Maddox »

La moyenne des étudiant(e)s avec des valeurs, à la lecture de l'aile de Maddox, inférieures à 6 est notée : μ Maddox (-).

La moyenne des étudiant(e)s avec des valeurs, à la lecture de l'aile de Maddox, supérieures ou égales à 6 est notée : μ Maddox (+).

Pour ce deuxième test, l'hypothèse nulle, $H_0 : \mu$ Maddox (-) = μ Maddox (+).

Nous effectuons un test bilatéral donc l'hypothèse alternative, $H_1 : \mu$ Maddox (-) \neq μ Maddox (+).

Le groupe Maddox (-) est composé de 41 sujets.

Le groupe Maddox (+) est composé de 23 sujets.

A l'aide de l'outil BiostaTGV® et du test non paramétrique affilié au test de Student bilatéral, les résultats suivants ont été obtenus :

- La moyenne du groupe Maddox (-) est de 9,17.
- La moyenne du groupe Maddox (+) est de 7,54.
- La p-value est de 0,006.

P-value < 0,05, donc l'hypothèse nulle H_0 est rejetée et l'hypothèse alternative H_1 acceptée : μ Maddox (-) \neq μ Maddox (+).

Il existe donc une différence significative entre les moyennes des préparations du groupe Maddox (-) avec des valeurs à la lecture inférieures à 6 et le groupe Maddox (+) avec des valeurs à la lecture de l'aile de Maddox supérieures ou égales à 6.

Il existe donc une différence de moyenne des résultats entre les étudiant(e)s ayant un trouble de convergence et ceux (celles) ayant une convergence physiologique. Toutefois, ce test ne permet pas de dire quel groupe est supérieur à l'autre.

Annexe 5 : Tableau résultat aile de Maddox inférieur à 6.

Annexe 6 : Tableau résultat aile de Maddox supérieur ou égal à 6.

3.3.4.3 Résultat du test unilatéral « aile de Maddox unilatéral »

La moyenne des étudiant(e)s avec des valeurs à la lecture de l'aile de Maddox inférieures à 6 est notée : μ Maddox (-).

La moyenne des étudiant(e)s avec des valeurs à la lecture de l'aile de Maddox supérieures ou égales à 6 est notée : μ Maddox (+).

Pour aller plus loin, lors de ce troisième test nous souhaitons montrer que les moyennes des préparations des étudiant(e)s avec des valeurs à la lecture de l'aile de Maddox inférieures à 6 (groupe Maddox (-)) sont supérieures aux moyennes des étudiant(e)s du groupe Maddox (+) qui ont des valeurs à la lecture de l'aile de Maddox supérieures ou égales à 6.

Pour ce test l'hypothèse nulle $H_0 : \mu$ Maddox (-) = μ Maddox (+).

Ici, un test unilatéral a été effectué, l'hypothèse alternative $H_1 :$

μ Maddox (-) > μ Maddox (+).

Le groupe Maddox (-) est composé de 41 sujets.

Le groupe Maddox (+) est composé de 23 sujets.

A l'aide de l'outil BiostaTGV® et du test non paramétrique affilié au test de Student bilatéral, les résultats suivants ont été obtenus :

- La moyenne du groupe Maddox (-) est de 9,17.
- La moyenne du groupe Maddox (+) est de 7,54.
- La p-value est de 0,0008.

L'hypothèse nulle H_0 est donc rejetée et l'hypothèse alternative H_1 est acceptée. Donc μ Maddox (-) > μ Maddox (+), ce qui signifie qu'il est possible de conclure que la moyenne des étudiant(e)s avec des valeurs à la lecture de l'aile de Maddox inférieures à 6 est significativement supérieure à la moyenne des étudiant(e)s avec des valeurs à la lecture de l'aile de Maddox supérieures ou égales à 6. Les étudiant(e)s avec un trouble de la convergence ont des résultats moins bons que les étudiant(e)s sans trouble de convergence.

Annexe 5 : Tableau résultat aile de Maddox inférieur à 6.

Annexe 6 : Tableau résultat aile de Maddox supérieur ou égal à 6.

3.3.5 Résultat de tests complémentaires

3.3.5.1 Comparaison des résultats des étudiant(e)s ayant ou non consulté un(e) orthoptiste

Pour ce faire, un test bilatéral est effectué.

La moyenne des étudiant(e)s ayant consulté un(e) orthoptiste est notée : μ orthoptiste (+).

La moyenne des étudiant(e)s n'ayant pas consulté d'orthoptiste est notée : μ orthoptiste (-).

L'hypothèse nulle, H_0 : μ orthoptiste (+) = μ orthoptiste (-).

Nous effectuons un test bilatéral donc l'hypothèse alternative, H_1 : μ orthoptiste (+) \neq μ orthoptiste (-).

Le groupe orthoptiste (+) est composé de 22 sujets.

Le groupe orthoptiste (-) est composé de 42 sujets.

A l'aide de l'outil BiostaTGV® et du test non paramétrique affilié au test de Student bilatéral, les résultats suivants ont été obtenus :

- La moyenne du groupe orthoptiste (+) est de 8,40.
- La moyenne du groupe orthoptiste (-) est de 8,68.
- La p-value est de 0,61.

Donc, l'hypothèse nulle H_0 n'est pas rejetée, ce qui permet de dire que la différence n'est pas significative entre les moyennes des notes des étudiant(e)s ayant consulté un(e) orthoptiste et ceux n'ayant pas consulté d'orthoptiste.

Annexe 7 : Tableau résultat des étudiant(e)s ayant consulté un(e) orthoptiste.

Annexe 8 : Tableau des étudiant(e)s n'ayant pas consulté un(e) orthoptiste.

3.3.5.2 Comparaison des résultats des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence adaptatif postural ou primaire.

Pour ce faire, un test apparenté au test de Student bilatéral est effectué.

La moyenne des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence adaptatif est notée : μ adaptatif.

La moyenne des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence primaire est notée : μ primaire.

L'hypothèse nulle, H_0 : μ adaptatif = μ primaire.

Nous effectuons un test bilatéral donc l'hypothèse alternative, H_1 :

μ adaptatif \neq μ primaire.

Le groupe ayant un trouble de convergence adaptatif est composé de 4 sujets.

Le groupe ayant un trouble de convergence primaire est composé de 39 sujets.

A l'aide de l'outil BiostaTGV® et du test non paramétrique affilié au test de Student bilatéral, les résultats suivants ont été obtenus :

- La moyenne du groupe ayant un trouble de convergence adaptatif est de 7,87.
- La moyenne du groupe ayant un trouble de convergence primaire est de 8,31.
- La p-value est de 0,68.

Donc l'hypothèse nulle H_0 n'est pas rejetée, ce qui permet de dire que la différence n'est pas significative entre les moyennes des notes des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence primaire ou adaptatif postural.

Annexe 9 : Tableau récapitulatif des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence adaptatif postural.

Annexe 10 : Tableau récapitulatif des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence primaire.

3.3.6 *Tableau récapitulatif des résultats obtenus lors des tests statistiques*

Résultat du test de convergence oculaire du crayon	Absence de différence significative
Résultat du test bilatéral « aile de Maddox »	Différence significative
Résultat du test unilatéral « aile de Maddox unilatéral »	Différence significative
Comparaison des résultats des étudiant(e)s ayant ou non consulté un(e) orthoptiste	Absence de différence significative
Comparaison des résultats des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence adaptatif postural ou primaire.	Absence de différence significative

Figure 22 : Tableau récapitulatif des résultats obtenus lors des tests statistiques.

4 Discussion

Lors du questionnaire, il est constaté que le trouble de convergence est un trouble de la vision qui semble méconnu du grand public. En effet, aucun(e) étudiant(e), même ceux (celles) ayant consulté un(e) orthoptiste, ne le signale.

- Dans un premier temps, à l'aide du questionnaire, il est constaté qu'une part importante des étudiant(e)s souffre de douleurs cervicales, de céphalées et de fatigue visuelle à la fin des travaux pratiques. Ces différents signes peuvent être en partie expliqués par un problème de convergence oculaire (5).

- Lors de ce questionnaire, il a été noté que près d'un tiers des étudiant(e)s interrogé(e)s avait déjà consulté un(e) orthoptiste.

Dans cette étude, il n'y a pas de différence significative entre les étudiant(e)s ayant consulté un(e) orthoptiste et les autres. Seul(e)s les étudiant(e)s ayant des troubles de convergence ont été adressé(e)s par l'ophtalmologue chez l'orthoptiste.

Il est constaté que les étudiant(e)s qui ont consulté un(e) orthoptiste ont la même moyenne, le travail de l'orthoptiste a donc été bénéfique.

Si les étudiant(e)s n'avaient pas consulté un(e) orthoptiste, leurs résultats seraient-ils différents ?

Une étude sur les résultats des étudiant(e)s avant et après une rééducation orthoptique pourrait être intéressante à réaliser afin de mesurer l'action bénéfique du traitement oculaire sur les céphalées et les douleurs cervicales et/ou lombaires.

- Dans la population étudiée, 4 étudiant(e)s présentent un problème de convergence dit adaptatif postural. Aucune différence significative n'existe entre les moyennes des notes de ces étudiant(e)s et des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence primaire qui sont 39 soit 90,7% des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence.

Que le problème soit primaire ou d'origine posturale, l'incidence sur la mobilité de l'œil est identique, cela permet d'expliquer ce résultat. L'échantillon des étudiant(e)s ayant un trouble adaptatif postural est faible.

4 sujets soit 9,3% des étudiant(e)s ont un trouble de convergence adaptatif postural.

Il est ensuite montré que le défaut de convergence a un impact sur les résultats en prothèse fixée.

Pour le premier test dit « test du crayon », il n'est pas possible de conclure qu'il existe une différence significative entre les moyennes des notes des étudiant(e)s ayant une convergence oculaire dite physiologique et ceux (celles) ayant une convergence oculaire dite non physiologique. Ce résultat s'explique soit par manque de spécificité de notre test, soit par manque de précision.

En effet il s'agit d'un test binaire et tou(te)s les étudiant(e)s présentant un problème de convergence aussi faible soit-il sont inclus(es) dans la catégorie : « convergence non physiologique ».

Ainsi, lors du test du crayon 21 sujets (32,8%) présentent une convergence dite physiologique et 43 sujets (67,2%) une convergence dite non physiologique. Sur ces 43 sujets ayant une convergence non physiologique lors du test du crayon, 10 seulement sont confirmés par le test de l'aile de Maddox en ayant un résultat supérieur à 6 soit 23,25% de correspondance.

Cependant, en commençant par isoler les 23 étudiant(e)s soit 35,9% ayant un résultat à l'aile de Maddox supérieur ou égal à 6, le test du crayon confirme 20 fois sur les 23 le test de l'aile de Maddox. La correspondance de ces tests pour les troubles plus importants est de 86,9%.

Trois sujets présentent un test du crayon physiologique tandis qu'ils présentent un test de l'aile de Maddox supérieur à 6. Le test du crayon est fiable mais présente un manque de spécificité pour notre étude. Il ne permet malheureusement pas de différencier les troubles importants de convergence des troubles de convergence plus faibles.

Lors du test suivant, à l'aide d'un instrument de mesure objectif : l'aile de Maddox, les sujets ont pu être classés de manière plus fine.

Le fait de séparer les étudiant(e)s en deux groupes avec une valeur supérieure limite de 6 ou plus, permet d'augmenter la spécificité de notre test et de ne conserver dans notre groupe dit avec convergence non physiologique selon le test de Maddox, que 23 étudiant(e)s contre 43 dans le test précédent. Ces étudiant(e)s présentent donc un problème de convergence plus sérieux.

Pour le deuxième test « aile de Maddox bilatéral », la conclusion est qu'il existe une différence significative entre les moyennes des préparations du groupe Maddox (-) avec des valeurs, à la lecture de l'aile de Maddox, inférieures à 6 et le groupe Maddox (+) avec des valeurs à la lecture de l'aile de Maddox supérieures ou égales à 6.

Ce test montre juste la différence entre les deux groupes mais pas que le Maddox (-) possède de meilleurs résultats.

Pour ce faire, le test « aile de Maddox unilatéral » est utilisé. Il permet de conclure que la moyenne des étudiant(e)s avec des valeurs à la lecture de l'aile de Maddox inférieures à 6 est significativement supérieure à la moyenne des étudiant(e)s avec des valeurs à la lecture de l'aile de Maddox supérieures ou égales à 6.

Le fait que le test du crayon ne soit pas cohérent avec les deux autres tests s'explique par son manque de spécificité. En effet, les groupes ne sont pas comparables selon le test effectué. Le test du crayon permet juste de classer les sujets en fonction de la présence ou non d'un trouble, mais il ne permet pas de les classer selon l'importance de ce trouble. De plus, ce test est moins fiable que le test de l'aile de Maddox. Par conséquent, il existe sans doute des faux-positifs ainsi que des faux-négatifs.

Suite à ces résultats, il est donc intéressant de proposer des solutions afin d'améliorer la convergence oculaire des étudiant(e)s pour lequel(le)s cela semble nécessaire.

Plusieurs solutions non chirurgicales peuvent être envisagées :

La rééducation par un professionnel : l'orthoptiste, grâce au port de lunettes correctrices avec des verres prismatiques, des exercices de travail personnel de

la convergence oculaire en s'entraînant à l'aide d'un stylo « home-based pencil push-ups » et des exercices de convergence oculaire assistés par un programme informatique (16). Ces techniques ne peuvent être entreprises qu'après avoir réalisé un bilan orthoptique complet afin d'établir un diagnostic précis de la pathologie.

Dans l'article « Non surgical interventions for convergence insufficiency », les auteurs arrivent à la conclusion que pour les enfants et les jeunes adultes, la rééducation par un orthoptiste est plus efficace que les exercices personnels soit à l'aide d'un stylo ou d'un programme informatique (16). Cette étude incite à proposer aux étudiant(e)s ayant des troubles de convergence une consultation chez un(e) orthoptiste pour un bilan complet et la prise en charge nécessaire.

La convergence oculaire jouant un rôle important dans la réalisation des préparations dentaires et ayant un rôle dans la fatigue visuelle, sur les céphalées et sur la concentration, il pourrait être pertinent d'adresser chez un(e) orthoptiste, les étudiant(e)s en difficulté lors des travaux de prothèse fixée afin d'évaluer la vision ainsi que la convergence oculaire et de pouvoir mettre en place un plan de traitement adapté si nécessaire.

Cela pourrait donc permettre d'améliorer la qualité du travail et le bien-être des étudiant(e)s.

Conclusion

Aujourd'hui, la convergence oculaire est un sujet qui semble éloigné des problématiques des étudiant(e)s en chirurgie dentaire et des praticiens.

Après avoir expliqué les différents rôles de l'œil, présenté les muscles et nerfs ayant une fonction dans la convergence oculaire, la convergence oculaire a été définie et le rapport entre les dents, la convergence oculaire et la posture explicité. Les différents tests qui permettent de mettre en avant un trouble de la convergence, que ce soit le test du crayon, de l'aile de Maddox ou le test des ceintures scapulaires, ont été développés.

Les différentes pathologies de la convergence oculaire, que ce soit une pathologie dite primaire ou adaptative posturale, ont été décrites.

Il a été montré, lors de cette étude, l'impact qu'elle peut avoir sur les résultats des étudiant(e)s en prothèse fixée (résultats, fatigue visuelle, troubles de la posture, confort de travail). Actuellement, la rééducation orthoptique avec ses exercices spécifiques est la solution la plus adaptée à la prise en charge de ces troubles. Il paraît donc intéressant de venir en aide aux étudiant(e)s en difficulté en leur faisant réaliser un bilan orthoptique complet lorsque les résultats dans les disciplines pratiques ne sont pas du tout satisfaisants. Cette démarche pourrait probablement permettre à certain(e)s étudiant(e)s de réussir plus facilement leur apprentissage pratique.

Une prise en charge précoce pourrait ainsi permettre d'obtenir de meilleurs résultats et par la suite d'améliorer le bien-être des étudiant(e)s.

Références bibliographiques

1. Kamina P. Anatomie clinique. Paris: Maloine; 2009.
2. Anatomie et fonctionnement de l'œil | Dr Leininger [Internet]. [cité 17 mai 2019]. Disponible sur: <https://dr-leininger.fr/oeil-et-la-vision/anatomie-de-oeil>
3. Sobotta J, Paulsen F, Waschke J, Vitte É, Bourjat P. Atlas d'anatomie humaine. [Tome 3]. 2013.
4. Dupas P-H. Le Dysfonctionnement cranio-mandibulaire. Wolters Kluwer France: Editions CdP; 2016.
5. Millodot M. Le nouveau dictionnaire de la vision. Orsay (Essonne): CLM Communication; 2004.
6. Code de la santé publique | Legifrance [Internet]. [cité 28 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?idSectionTA=LEGISCTA000006171320&cidTexte=LEGITEXT000006072665>
7. Objets | musée de l'œil [Internet]. [cité 13 juill 2019]. Disponible sur: <http://www.musee-oeil.ch/page.php?label=details&ido=196>
8. Boyd S, Agarwal A. 17 Ophthalmic Instruments and Diagnostic Tests. :21.
9. Connie Koklanis. Maddox Wing [Internet]. [cité 9 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.youtube.com/watch?v=CuiacyWbDYQ>
10. Maddox wing | Revolvly [Internet]. [cité 9 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.revolvly.com/page/Maddox-wing>
11. Aile de Maddox (clement clarke) [Internet]. [cité 4 août 2019]. Disponible sur: <http://db.aconit.org/dbaconit/consulter.php?db=1&idcollection=607>
12. Maddox - ORTHOPTIX [Internet]. [cité 24 juill 2019]. Disponible sur: <http://orthoptix.fr/materiel-d-examen/63-maddox.html>
13. Besnard M-J. Orthoptie pratique. Paris: Doin; 1983.
14. Vaillant J. Principe des tests statistiques. mai 2016;11.
15. STATISTIQUE - 2.1. le risque de première espèce ou risque α [Internet]. [cité 12 juill 2019]. Disponible sur: http://unt-ori2.crihan.fr/unspf/2009_Angers_Boury_stats/co/IV_2_1_%20le%20risque%20de%20premiere%20espece%20ou%20risque%20.html
16. Les traitements non chirurgicaux pour les yeux souffrant; insuffisance de convergence [Internet]. [cité 22 janv 2019]. Disponible sur: [/fr/CD006768/les-traitements-non-chirurgicaux-pour-les-yeux-souffrant-dinsuffisance-de-convergence](http://fr/CD006768/les-traitements-non-chirurgicaux-pour-les-yeux-souffrant-dinsuffisance-de-convergence)

Table des illustrations

<u>Figure 1</u> : Coupe sagittale et chanfreinée de l'œil (1).	15
<u>Figure 2</u> : Illustration de l'anneau tendineux commun (1).	17
<u>Figure 3</u> : Vue supérieure des muscles extrinsèques de l'œil (3).	19
<u>Figure 4</u> : Schéma des insertions terminales des muscles du bulbe de l'œil droit (1).	19
<u>Figure 5</u> : Schéma personnel représentant une intorsion et une extorsion du globe oculaire.	20
<u>Figure 6</u> : Fonction des muscles extrinsèques de l'œil (3).	21
<u>Figure 7</u> : Schéma personnel du fonctionnement des voies visuelles reproduit d'après le schéma du nerf optique et voie visuelle de l'atlas d'anatomie humaine Sobotta (3).	23
<u>Figure 8</u> : Schéma représentant les relations entre les dents, les yeux et la posture (4).	27
<u>Figure 9</u> : Photographie personnelle du test des ceintures scapulaires équilibré.	28
<u>Figure 10</u> : Photographie personnelle du test des ceintures scapulaires non équilibré.	29
<u>Figure 11</u> : Schéma récapitulatif des différents professionnels intervenant selon le trouble du patient (4).	31
<u>Figure 12</u> : Schéma des résultats possibles du test de convergence du crayon. (9)...	35
<u>Figure 13</u> : Photographie de l'aile de Maddox. (10).....	36
<u>Figure 14</u> : Photographie de l'aile de Maddox centrée sur la double échelle. (10)....	36
<u>Figure 15</u> : Illustration de la baguette de Maddox. (16)	37
Annexe 1 : Questionnaire remis aux étudiant(e)s.....	39
Annexe 2 : Tableau de notation des étudiant(e)s en travaux pratiques de prothèse fixée.....	41
<u>Figure 16</u> : Diagramme représentant le nombre d'étudiant(e)s en fonction des réponses aux différentes questions.	43
<u>Figure 17</u> : Diagramme représentant les différentes pathologies de la vision diagnostiquées sur les étudiant(e)s interrogé(e)s.....	44
<u>Figure 18</u> : Tableau représentant le nombre d'étudiant(e)s en fonction de leurs troubles de convergence oculaire.....	45
<u>Figure 19</u> : Arbre décisionnel expliquant l'utilisation de la valeur p-value.	46
<u>Figure 20</u> : Schéma d'un test de Student bilatéral issu de la table de Student.....	47
<u>Figure 21</u> : Schéma d'un test de Student unilatéral issu de la table de Student. b) Test de supériorité, c) Test d'infériorité.....	47
Annexe 3 : Tableau convergence physiologique en position de repos.....	48
Annexe 4 : Tableau convergence non physiologique en position de repos.....	48
Annexe 5 : Tableau résultat aile de Maddox inférieur à 6.	49
Annexe 6 : Tableau résultat aile de Maddox supérieur ou égal à 6.....	49
Annexe 5 : Tableau résultat aile de Maddox inférieur à 6.	50
Annexe 6 : Tableau résultat aile de Maddox supérieur ou égal à 6.....	50
Annexe 7 : Tableau résultat des étudiant(e)s ayant consulté un(e) orthoptiste.	51
Annexe 8 : Tableau des étudiant(e)s n'ayant pas consulté un(e) orthoptiste.	51
Annexe 9 : Tableau récapitulatif des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence adaptatif postural.	52
Annexe 10 : Tableau récapitulatif des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence primaire.	52
<u>Figure 22</u> : Tableau récapitulatif des résultats obtenus lors des tests statistiques....	53
Annexe 1 : Questionnaire remis aux étudiant(e)s.....	62

Annexe 2 : Tableau de notation des étudiant(e)s en travaux pratiques de prothèse fixée.....	63
Annexe 3 : Tableau convergence physiologique en position de repos.....	64
Annexe 4 : Tableau convergence non physiologique en position de repos.....	65
Annexe 5 : Tableau résultat aile de Maddox inférieur à 6.	66
Annexe 6 : Tableau résultat aile de Maddox supérieur ou égal à 6.....	67
Annexe 7 : Tableau résultat des étudiant(e)s ayant consulté un(e) orthoptiste.	68
Annexe 8 : Tableau des étudiant(e)s n'ayant pas consulté un(e) orthoptiste.	69
Annexe 9 : Tableau récapitulatif des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence adaptatif postural.	71
Annexe 10 : Tableau récapitulatif des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence primaire.	72

Annexe

Annexe 1 : Questionnaire remis aux étudiant(e)s

Protocole de test de convergence oculaire et de posture chez les étudiant(e)s de 2ème année

Numéro d'anonymat :

PARTIE 1 : Questionnaire

- Q1°/ Avez-vous des problèmes de vue ?
Q2°/ Si oui, quels problèmes de vue ?
Q3°/ Avez-vous déjà consulté un orthoptiste ?
Q4°/ Portez-vous des lunettes correctrices ?

Après un TP avez-vous :

Merci de répondre par OUI ou NON.

- Q5°/ Des douleurs cervicales ?
Q6°/ Des douleurs lombaires ?
Q7°/ Des céphalées ?
Q8°/ Une fatigue visuelle ?
Q9°/ Une vision floue ?
Q10°/ Une vision double ?

PARTIE 2 : TESTS (à remplir par le praticien)

I. Test de convergence

Mettre une croix dans la case correspondante.

	Convergence physiologique	Convergence non physiologique
Position de repos		
Position Test		

II. Test de l'aile de Maddox

Valeur lue par l'étudiant :

III. Test des ceintures scapulaires

Mettre une croix dans la case correspondante.

Posture perturbée	Posture non perturbée

Annexe 2 : Tableau de notation des étudiant(e)s en travaux pratiques de prothèse fixée.

NOM de l'étudiant :				
Année – Groupe – Simulateur :				
Date :				
Type de Préparation – N° DENT :				
	D.T.	D.P.	A.P.	A.T.
1. PREPARATIFS				
2. ERGONOMIE				
3. PREPARATION TYPE				
4. AXE				
5. DEPOUILLE - CONICITE				
6. PREPARATION OCCLUSALE				
7. INTEGRATION INTRA-ARCADE				
8. LIMITES CERVICALES				
9. ELEMENTS ADJACENTS				
10. FINITIONS				
SCORE / 30 :				
VALIDATION (score > ou = à 20)	NON		OUI	

Annexe 3 : Tableau convergence physiologique en position de repos.

Numéro d'anonymat	Moyenne préparations PF	Convergence physiologique position repos
B3	11,5	OUI
B6	9,33	OUI
B11	6,83	OUI
B13	12,67	OUI
B14	6	OUI
B16	11,33	OUI
B20	12,83	OUI
B27	10,33	OUI
B31	7	OUI
B32	8	OUI
D3	8,67	OUI
D4	6,67	OUI
D7	10	OUI
D9	5	OUI
D13	11,17	OUI
D17	7,5	OUI
D22	8,5	OUI
D23	11,83	OUI
D24	12,17	OUI
D29	7,67	OUI
D32	8,67	OUI

Annexe 4 : Convergence non physiologique en position de repos.

Numéro d'anonymat	Moyenne préparations PF	Convergence physiologique position repos
B1	12,33	NON
B2	5,5	NON
B4	13,83	NON
B5	8,67	NON
B7	9,83	NON
B8	8,5	NON
B9	9	NON
B10	5,5	NON
B12	9	NON
B15	4	NON
B17	8	NON
B18	9,33	NON
B21	9,67	NON
B22	6,5	NON
B23	9,17	NON
B24	7,33	NON
B25	6	NON
B26	10,84	NON
B28	6,7	NON
B29	8,33	NON
B30	8,83	NON
B33	12,67	NON
B34	7,17	NON
D1	7,67	NON
D2	8,67	NON
D5	5,5	NON
D6	9,5	NON
D8	7,17	NON
D10	7,67	NON
D11	7,17	NON
D12	8	NON
D15	7,17	NON
D16	7,5	NON
D18	9	NON
D19	7,67	NON
D20	5,5	NON
D21	10,33	NON
D25	8,17	NON
D26	6	NON
D28	7	NON
D30	10,5	NON
D31	7,67	NON
D33	11,33	NON

Annexe 5 : Tableau résultat aile de Maddox inférieur à 6.

Numéro d'anonymat	Moyenne préparations PF	Résultat aile de Maddox
B1	12,33	4
B2	5,5	2
B3	11,5	2
B4	13,83	4
B7	9,83	4
B8	8,5	2
B9	9	2
B11	6,83	2
B13	12,67	0
B14	6	2
B16	11,33	2
B20	12,83	0
B21	9,67	2
B22	6,5	2
B23	9,17	2
B25	6	2
B27	10,33	4
B29	8,33	0
B31	7	2
B33	12,67	2
B34	7,17	2
D2	8,67	2
D3	8,67	1
D4	6,67	0
D7	10	0
D11	7,17	4
D12	8	3
D13	11,17	4
D16	7,5	2
D17	7,5	4
D18	9	2
D21	10,33	1
D22	8,5	1
D23	11,83	1
D24	12,17	0
D26	6	2
D29	7,67	4
D30	10,5	0
D31	7,67	4
D32	8,67	1
D33	11,33	2

Annexe 6 : Tableau résultat aile de Maddox supérieur ou égal à 6.

Numéro d'anonymat	Moyenne préparations PF	Résultat aile de Maddox
B5	8,67	14
B6	9,33	6
B10	5,5	12
B12	9	6
B15	4	6
B17	8	8
B18	9,33	14
B24	7,33	6
B26	10,84	6
B28	6,7	6
B30	8,83	6
B32	8	8
D1	7,67	6
D5	5,5	6
D6	9,5	8
D8	7,17	8
D9	5	6
D10	7,67	8
D15	7,17	8
D19	7,67	7
D20	5,5	6
D25	8,17	8
D28	7	6

Annexe 7 : Tableau résultat des étudiant(e)s ayant consulté un(e) orthoptiste.

Numéro d'anonymat	Moyenne préparations PF	Consultation chez l'orthoptiste
B3	11,5	OUI
B7	9,83	OUI
B10	5,5	OUI
B11	6,83	OUI
B12	9	OUI
B14	6	OUI
B15	4	OUI
B16	11,33	OUI
B17	8	OUI
B18	9,33	OUI
B21	9,67	OUI
B27	10,33	OUI
B28	6,7	OUI
B31	7	OUI
D2	8,67	OUI
D6	9,5	OUI
D7	10	OUI
D8	7,17	OUI
D13	11,17	OUI
D17	7,5	OUI
D25	8,17	OUI
D31	7,67	OUI

Annexe 8 : Tableau des étudiant(e)s n'ayant pas consulté un(e) orthoptiste.

Numéro d'anonymat	Moyenne préparations PF	Consultation chez l'orthoptiste
B1	12,33	NON
B2	5,5	NON
B4	13,83	NON
B5	8,67	NON
B6	9,33	NON
B8	8,5	NON
B9	9	NON
B13	12,67	NON
B20	12,83	NON
B22	6,5	NON
B23	9,17	NON
B24	7,33	NON
B25	6	NON
B26	10,84	NON
B29	8,33	NON
B30	8,83	NON
B32	8	NON
B33	12,67	NON
B34	7,17	NON
D1	7,67	NON
D3	8,67	NON
D4	6,67	NON
D5	5,5	NON
D9	5	NON
D10	7,67	NON
D11	7,17	NON
D12	8	NON
D15	7,17	NON
D16	7,5	NON
D18	9	NON
D19	7,67	NON
D20	5,5	NON
D21	10,33	NON
D22	8,5	NON
D23	11,83	NON
D24	12,17	NON
D26	6	NON
D28	7	NON
D29	7,67	NON
D30	10,5	NON

D32	8,67	NON
D33	11,33	NON

Annexe 9 : Tableau récapitulatif des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence adaptatif postural.

Numéro d'anonymat	Moyenne préparations PF	Convergence physiologique position repos	Convergence physiologique position test
B2	5,5	NON	OUI
B21	9,67	NON	OUI
B24	7,33	NON	OUI
D18	9	NON	OUI

Annexe 10 : Tableau récapitulatif des étudiant(e)s ayant un trouble de convergence primaire.

Numéro d'anonymat	Moyenne préparations PF	Convergence physiologique position repos	Convergence physiologique position test
B1	12,33	NON	NON
B4	13,83	NON	NON
B5	8,67	NON	NON
B7	9,83	NON	NON
B8	8,5	NON	NON
B9	9	NON	NON
B10	5,5	NON	NON
B12	9	NON	NON
B15	4	NON	NON
B17	8	NON	NON
B18	9,33	NON	NON
B22	6,5	NON	NON
B23	9,17	NON	NON
B25	6	NON	NON
B26	10,84	NON	NON
B28	6,7	NON	NON
B29	8,33	NON	NON
B30	8,83	NON	NON
B33	12,67	NON	NON
B34	7,17	NON	NON
D1	7,67	NON	NON
D2	8,67	NON	NON
D5	5,5	NON	NON
D6	9,5	NON	NON
D8	7,17	NON	NON
D10	7,67	NON	NON
D11	7,17	NON	NON
D12	8	NON	NON
D15	7,17	NON	NON
D16	7,5	NON	NON
D19	7,67	NON	NON
D20	5,5	NON	NON
D21	10,33	NON	NON
D25	8,17	NON	NON
D26	6	NON	NON
D28	7	NON	NON
D30	10,5	NON	NON
D31	7,67	NON	NON
D33	11,33	NON	NON

Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année 2019 – N°:

Convergence oculaire : impact sur les résultats des étudiants en travaux pratiques de prothèse fixée / **VOGEL Richard**.- p. (73) : ill. (32) ; réf. (16).

Domaines : Occlusodontie

Mots clés Rameau : Œil – Mouvements ; Orthoptique ; Etudiants en odontostomatologie – France - Lille (nord) ; Chirurgie dentaire - Etude et Enseignement

Mots clés FMeSH : Convergence oculaire ; Mouvements oculaires ; Orthoptie ; Etude d'observation ; Enseignement Dentaire

Résumé de la thèse :

Aujourd'hui, la convergence oculaire est un sujet qui semble éloigné des problématiques des étudiant(e)s en chirurgie dentaire et des praticiens.

Après avoir expliqué ce qu'est la convergence oculaire, les différents troubles possibles et les moyens pour les investiguer, une étude a été réalisée afin de regarder les répercussions que peut avoir un dysfonctionnement de la convergence oculaire sur les résultats des travaux pratiques de prothèse fixée d'une promotion d'étudiant(e)s de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille (résultats, fatigue visuelle, troubles de la posture, confort de travail).

Actuellement, la rééducation orthoptique avec ses exercices spécifiques est la solution la plus adaptée à la prise en charge de ces troubles. Il apparait, à la vue des résultats de cette étude, qu'il serait intéressant de venir en aide aux étudiant(e)s en difficulté en leur faisant réaliser un bilan orthoptique complet lorsque les résultats dans les disciplines pratiques ne sont pas du tout satisfaisants. Cette démarche pourrait probablement permettre à certain(e)s étudiant(e)s de réussir plus facilement leur apprentissage pratique.

Une prise en charge précoce pourrait ainsi permettre d'obtenir de meilleurs résultats et par la suite d'améliorer le bien-être des étudiant(e)s.

JURY :

Président : Monsieur le Professeur Thomas COLARD

Assesseurs : Madame le Docteur Mathilde SAVIGNAT

Monsieur le Docteur François GRAUX

Monsieur le Docteur Corentin DENIS