



**HAL**  
open science

# Influence des perturbations des capteurs oculaire et cranio-mandibulaire sur l'équilibre postural : savoir les diagnostiquer pour mieux les adresser

Margot Durquety

## ► To cite this version:

Margot Durquety. Influence des perturbations des capteurs oculaire et cranio-mandibulaire sur l'équilibre postural : savoir les diagnostiquer pour mieux les adresser. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-01996393

**HAL Id: dumas-01996393**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01996393>**

Submitted on 28 Jan 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**U.F.R. D'ODONTOLOGIE**

Année 2019

Thèse n°5

THESE POUR L'OBTENTION DU

**DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE  
DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement

Par DURQUETY Margot

Né(e) le 24/06/1992 à Paris

Le 21/01/2019

Influence des perturbations des capteurs oculaire et crano-mandibulaire sur l'équilibre postural : savoir les diagnostiquer pour mieux les adresser.

Sous la direction du Docteur Odile LAVIOLE

Mme Marie José BOILEAU

Président

Mr. Cédric BAZERT

Rapporteur

Mr Hubert CHAUVEAU

Assesseur

# UNIVERSITE DE BORDEAUX

MAJ 01/11/2018

*Président* M. TUNON DE LARA Manuel  
*Directeur de Collège des Sciences de la Santé* M. PELLEGRIN Jean-Luc

## **COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE DES SCIENCES ODONTOLOGIQUES**

*Directrice* Mme BERTRAND Caroline 58-01  
*Directeur Adjoint à la Pédagogie* Mr DELBOS Yves 56-01  
*Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche* M. FRICAIN Jean-Christophe 57-01  
*Directeur Adjoint – Chargé des Relations Internationales* M. LASSERRE Jean-François 58-01

### **ENSEIGNANTS DE L'UFR**

#### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES**

Mme	Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-01
M	Sylvain	CATROS	Chirurgie orale	57-01
M	Raphaël	DEVILLARD	Odontologie restauratrice et endodontie	58-01
Mme	Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-01
M.	Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques - Biomatériaux	58-01
M.	Jean-Christophe	FRICAIN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-01

#### **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**

Mme	Elise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme	Cécile	BADET	Sciences biologiques	57-01
M.	Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-01
M.	Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme	Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-01
M.	Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
M.	Jean-Christophe	COUTANT	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
M.	François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-01
M.	Dominique	GILLET	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-01
M.	Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme	Odiè	LAVIOLE	Prothèse dentaire	58-01
M.	Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-01
Mme	Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Adrien	NAVEAU	Prothèse dentaire	58-01
M.	Jean-François	PELI	Odontologie restauratrice – Endodontie	58-01
M.	Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02

M.	Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Johan	SAMOT	Biologie Orale	57-01
Mme	Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mme	Noëlle	THEBAUD	Sciences biologiques	57-01
M.	Eric	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

### **AUTRES ENSEIGNANTS**

Mme	Audrey	AUSSEL	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
Mme	Elsa	GAROT	Odontologie pédiatrique	56-01

### **ASSISTANTS**

Mme	Mathilde	BOUDEAU	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Wallid	BOJEMAA AZZI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Melle	Camille	BOULÉ-MONTPEZAT	Odontologie pédiatrique	56-01
Mlle	Anaïs	CAVARE	Orthopédie dento-faciale	56-01
M	Hubert	CHAUVEAU	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M,	Jean-Baptiste	CULOT	Fonctions/dysfonctions, imagerie, biomatériaux	58-01
M	Pierre-Hadrien	DECAUP	Fonctions/dysfonctions, imagerie, biomatériaux	58-01
Mme	Severine	DESCAZEUX	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Cédric	FALLA	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme	Mathilde	FENELON	Chirurgie Orale	57-01
Mme	Agathe	GREMARE	Biologie orale	57-01
M	Mickaël	HYVERNAUD	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Clémence	JAECK	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Olivia	KEROUREDAN	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Claudine	KHOURY	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
M	Adrien	LASTRADE	Prothèse dentaire	58-01
M.	Emmanuel	MASSON REGNAULT	Chirurgie Orale	57-01
Mme	Marie	MÉDIO	Orthopédie dento-faciale	56-01
Mme	Aude	MENARD	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Meryem	MESFIOUI	Parodontologie	57-01
Mme	Chloé	PELOURDE	Orthopédie dento-faciale	56-01
M	Antoine	PEPELUT	Parodontologie	57-01
M	Florian	PITEU	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Noëlla	RAJONSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mr	Thibaut	ROULLAND	Prothèse dentaire	58-01
M.	François	ROUZÉ L'ALZIT	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Rawen	SMIRANI	Orthopédie dento-faciale	56-01
Mme	Sophia	ZIANE	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

## **Remerciements :**

*A notre présidente de thèse :*

Madame le Professeur Marie-José BOILEAU

Professeur des Universités – Praticien hospitalier

Sous-section Orthopédie-dento-faciale 56-01

*Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur de présider mon jury de thèse.*

*Veillez trouver ici l'expression de mon respect et de ma gratitude.*

A notre Directeur de thèse :

Madame le Docteur Odile LAVIOLE

Maitre de Conférence des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-Section de Prothèse dentaire 58-01

*Je vous remercie d'avoir accepté de diriger ma thèse. Je vous remercie de m'avoir aidé dès le départ à orienter mon sujet de thèse lorsque je suis venue vous voir avec quelques idées non précises concernant ce sujet très peu étudié lors de notre cursus.*

*Je vous remercie d'avoir su me remotiver et me rassurer lors des périodes difficiles et d'avoir toujours répondu à mes questions avec beaucoup de disponibilité.*

*Mais je tiens surtout et avant tout à vous remercier pour la qualité de votre enseignement clinique, les connaissances ainsi que les valeurs inculquées au cours des deux années hospitalières durant lesquelles j'ai eu l'honneur de travailler avec vous. Grâce à cela, j'ai beaucoup appris et vous en remercie.*

A notre Rapporteur de thèse :

Monsieur le Docteur Cédric BAZERT

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-Section Orthopédie dento-faciale 56-01

*Je vous remercie d'avoir accepté d'être le rapporteur de ma thèse ainsi que d'avoir rendu votre rapport dans le délai espéré. Soyez assuré de ma sincère reconnaissance.*

A notre Assesseur de thèse

Monsieur le Docteur Hubert CHAUVEAU

Assistant

Sous-section Odontologie-conservatrice – Endodontie 58-01

*Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie des membres du jury de ma thèse ainsi que pour votre gentillesse et votre disponibilité au cours des vacances hospitalières.*



## Remerciements personnels :

**A mes parents** : sans lesquels je ne serai pas là aujourd'hui. Leur soutien sans faille et leur générosité m'a permis d'être là où j'en suis. Merci à vous pour les valeurs que vous avez su m'inculquer tout au long de mon enfance, pour m'avoir toujours poussé à me surpasser et surtout pour avoir fait de nous une famille heureuse, soudée et épanouie.

**A mon frère.** Merci pour toutes nos disputes, merci pour ta chiantise, merci d'avoir toujours été un grand frère protecteur, merci pour la complicité que nous avons su créer en grandissant, au fil des années. Pas merci pour la télécommande !! Merci d'avoir toujours été là.

**A ma famille** : mes grand-mères tant aimées et aimantes, mes oncles, tantes et cousines pour leur amour. Une famille que je ne changerai pour rien au monde.

**A mes amies d'enfance** : Chloé, Romane, Marion et Coralie ; indispensables et toujours présentes depuis notre toute première année d'école. Malgré certains événements douloureux, vécus ensemble ou séparément, nous serons toujours là les unes pour les autres, dans chaque moment important. Merci à vous pour toutes ces années passées, pour nos soirées toujours bien trop courtes pour tout se raconter.

**A mes précieux « Jb et ses bombasses »** : sans qui ces dernières années d'Université auraient été bien fades (#Fahd ahah). Merci pour votre soutien, merci pour les soirées inoubliables, merci pour les fous rires, merci pour les voyages, merci pour votre générosité. Tout simplement, merci pour votre amitié.

Même si nos vies nous mènent petit à petit vers des chemins différents, je reste persuadée que nous saurons toujours nous retrouver.

**A mon binôme** Charles. Bien plus qu'un binôme tu étais et seras toujours un ami. Merci pour cette année de clinique au cours de laquelle j'ai beaucoup appris à tes côtés grâce à nos innombrables débats sur les plans de traitement de nos patients ! Félicitations à toi et Caro pour cette belle petite famille que vous construisez.

**A « Cagole » et « Bibine ».** Merci pour ces saisons et moments inoubliables passés grâce à vous, pour les innombrables fou rires et situations improbables dans lesquelles nous nous sommes parfois retrouvés !!

**A mes amies de première année :** Merci d'avoir été là au cours de cette année difficile et d'en avoir fait un bon souvenir. J'ai eu la chance de rencontrer des personnes qui sont devenues de vraies amies.

**A mon amour.** Merci d'être mon pilier au quotidien, de savoir me rassurer et me pousser à me surpasser. Merci pour la relation que nous partageons empreinte de complicité, d'amour et d'amitié. Merci pour toutes les années déjà si vite passées, pour nos nombreux projets à venir et notre vie qui est encore à construire.

## Table des matières

<b>Table des matières</b>	<b>10</b>
<b>Introduction.</b>	<b>12</b>
<b>I. Cadre théorique</b>	<b>13</b>
1. Système occlusal.	13
1.1. Définitions.	13
1.2. Organisation générale de l'appareil manducateur.	14
1.2.1. Le système dentaire : Classes d'ANGLE.	14
1.2.2. Les articulations temporo-mandibulaires (ATM).	15
1.2.3. Le système neuromusculaire.	17
1.2.3.1. Muscles masticateurs.	17
1.2.3.2. Innervation.	19
1.3. Dysfonctionnements de l'Appareil Manducateur.	21
2. Système oculomoteur.	24
2.1. Vision binoculaire.	24
2.2. Structures périphériques de l'œil.	25
2.2.1. Muscles oculomoteurs.	26
2.2.2. Innervation du système oculomoteur.	26
2.3. Caractéristiques optiques de l'œil.	27
2.3.1. L'accommodation.	27
2.3.2. Les troubles de la réfraction.	28
2.4. Tableau clinique.	29
2.5. Tests cliniques.	30
2.5.1. Test de convergence oculaire (12) (13).	30
2.5.2. Cover-test.	31
2.6. Interrelations entre les systèmes occlusal et oculomoteur.	31
3. Système postural	33
3.1. Qu'est-ce que le système postural ?	33
3.1.1. Exoentrées du système postural.	34
3.1.2. Endoentrées du système postural.	37
3.2. Les chaînes posturales.	37
3.3. Le Syndrome de Déficience Posturale (S.D.P).	37
3.4. Réflexe vestibulo-oculo-céphalogyre.	39
3.5. Relations entre les dents et la posture.	40
<b>III. Bilan clinique au cabinet dentaire.</b>	<b>41</b>
1. Recherche d'une dysfonction de l'appareil manducateur (DAM).	41
1.1. Examen clinique exobuccal.	41
1.2. Examen clinique endobuccal.	41
1.3. Etude de la dynamique mandibulaire.	41
1.4. Palpation musculaire.	42
1.5. Palpation articulaire.	43
1.6. Axiographe.	43
2. Détermination de la résonnance posturale d'une dysfonction occlusale.	43
2.1. Interrogatoire.	44
2.2. Examen clinique.	45
3. Manifestations ophtalmologiques secondaires à des dysfonctionnements temporo-mandibulaires (DTM).	46
<b>IV. Relation entre les systèmes stomatognathique et oculomoteur : données de la littérature.</b>	<b>47</b>
1. Revue de la littérature	47
1.1. Méthode.	47

1.2. Résultats.	48
1.2.1.« Visual input effect on EMG activity of masticatory and postural muscles in healthy and in myopic children » (32)	49
1.2.2. « Prevalence of myopia in a population with malocclusion » (37)	50
1.2. Discussion.	51
2. Actualisation de la revue de littérature.	53
2.1. « Correlations between dental malocclusions, ocular motility, and convergence disorders : a cross-sectional study in growing subjects »	53
2.2. « Association of Visual Defects and Occlusal Molar Class in Children »	54
2.3. « Correlations between the Visual Apparatus and Dental Occlusion: A Literature Review »	55
3. Conclusion.	56
<b>V. Expérimentation.</b>	<b>56</b>
1. Test scapulaire selon DUPAS.	57
1.1. Recherche d'une pathologie ascendante selon le protocole décrit par DUPAS.	58
1.2. Recherche d'une pathologie descendante selon le protocole décrit par DUPAS.	59
1.3. Recherche d'une pathologie mixte selon le protocole décrit par DUPAS.	60
1.3.1. Patient présentant un trouble postural avec un trouble oculaire adaptatif.	60
1.3.2. Patient présentant un trouble postural avec un trouble oculaire primaire.	61
1. Protocole expérimental.	63
1.1. Matériel et méthode.	63
1.2. Résultats.	65
1.2.1. Première analyse comparative des résultats.	72
1.2.2. Seconde analyse comparative.	77
1.2.3. Discussion.	79
<b>Conclusion.</b>	<b>83</b>
<b>Bibliographie.</b>	<b>84</b>
<b>Annexes.</b>	<b>87</b>

## **Introduction.**

Lorsqu'un patient consulte dans un cabinet dentaire, nous avons tendance à le traiter seulement au niveau de la sphère buccale mais nous oublions bien souvent que le système stomatognathique fait partie d'un ensemble : le corps humain.

De nombreuses études ont été réalisées sur les relations entre la posture et le système stomatognathique mais peu se proposent d'évaluer les interrelations entre la posture, l'occlusion dentaire et les yeux.

La posture de l'homme debout, au repos, est permise par un système d'intégration d'informations d'une série d'entrées appelées capteurs posturaux qui ont une fonction d'orientation et de positionnement des différentes parties du corps dans son environnement. Parmi ces capteurs posturaux, on trouve notamment les systèmes cranio-mandibulaire et oculaire dont les sensibilités proprioceptives transitent par le ganglion trigéminal. Le nerf trijumeau permet donc de faire le lien entre les trois systèmes et doit être considéré comme un nerf « postural ».

Nous voulions montrer, à travers notre travail, que des perturbations au niveau des capteurs cranio mandibulaire et oculaire peuvent entraîner des dysfonctions du système postural à l'origine de bien des troubles et ainsi sensibiliser tout chirurgien-dentiste à la prise en charge pluridisciplinaire du patient postural afin d'incorporer ces notions dans son diagnostic et être à même d'orienter correctement son patient.

Pour cela, un rappel des notions théoriques de chaque système a été effectué. Ceci nous a amené à rédiger un bilan clinique réalisable au sein d'un cabinet dentaire. Ce bilan clinique permet à tout chirurgien-dentiste de diagnostiquer une dysfonction de l'appareil manducateur (DAM) et d'en apprécier ses éventuelles répercussions sur les systèmes oculaire et postural.

Un état des connaissances de la littérature concernant la relation entre les systèmes stomatognathique et oculomoteur a été réalisé.

Une expérimentation reproduisant les conditions du test scapulaire selon DUPAS a ensuite été réalisée dans le but d'observer si des modifications des capteurs oculaire et occlusal pouvaient entraîner une perturbation immédiate au niveau postural.

# I. Cadre théorique

## 1. Système occlusal.

### 1.1. Définitions.

Étymologiquement, occlusion vient du mot « d'occluderae » qui veut dire fermer et qui définit la façon dont les dents mandibulaires s'engrènent avec les dents maxillaires.

On distingue deux types d'occlusion :

- Occlusion d'intercuspidie maximale (O.I.M).

L'O.I.M est la position mandibulaire qui assure le maximum de points de contacts entre les dents des arcades antagonistes lors de la mise en tension maximale isométrique des muscles élévateurs. Cette position est indépendante des relations osseuses.

Idéalement, sur des arcades complètes, les contacts en OIM doivent être simultanés, bien répartis et bilatéralement équilibrés.

D'un point de vue articulaire, l'OIM correspond à une position centrée des condyles dans les fosses mandibulaires.

- Occlusion de relation centrée (O.R.C).

La relation centrée introduit la notion de relation osseuse, contrairement à l'OIM qui définit seulement des rapports dentaires.

Le Collège National d'Occlusodontie définit la relation centrée comme étant la « situation condylienne de référence correspondant à une coaptation bilatérale condylo-disco-temporale haute, simultanée, obtenue par contrôle non forcé. Elle est réitérative dans un temps donné et pour une posture corporelle donnée et enregistrable à partir d'un mouvement de rotation mandibulaire. »

On introduit donc ici la notion de posture.

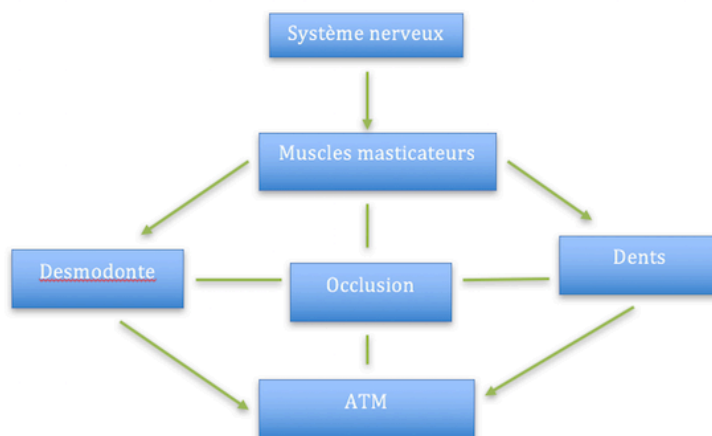
Cette position est retrouvée lors de la déglutition à vide et représente le point de départ de tous les mouvements excursifs.

L'occlusion de relation centrée, quant à elle définit les contacts dento-dentaires qui s'établissent lorsque le patient est guidé en RC. Ce sont le plus souvent des contacts

postérieurs, peu nombreux, appelés prématurités. Pour la plupart des patients, un léger glissement antérieur ou antéro-latéral s'effectue pour passer de l'ORC à l'OIM.

## 1.2. Organisation générale de l'appareil manducateur.

KAWAMURA, en 1993, définit l'occlusion comme étant le rapport des contacts interdentaires qui s'établit sous le contrôle neuro musculaire de l'appareil manducateur selon le schéma suivant :

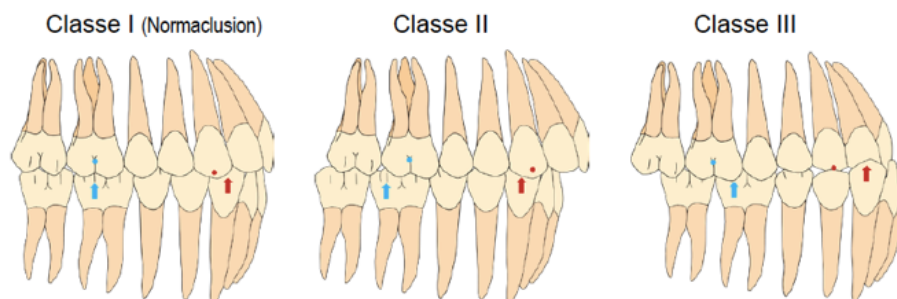


*Figure 1 : Organisation générale de l'appareil manducateur*

A travers cette définition on peut distinguer les trois systèmes constituant l'occlusion : le système dentaire, les articulations temporo-mandibulaires (ATM) et le système neuromusculaire.

### 1.2.1. Le système dentaire : Classes d'ANGLE.

Les relations sagittales entre les canines maxillaires et mandibulaires et les molaires maxillaires et mandibulaires définissent les classes d'ANGLE.



*Figure 2 : Classes d'ANGLE. (1)*

Les contacts dentaires s'établissent au moment de la déglutition, lors de la phase terminale de la mastication ou, à vide, lors de la déglutition de la salive. La fréquence de ces contacts est de l'ordre de 1500 à 2000 fois par 24 heures, représentant environ 30 minutes par 24 heures.

Le reste du temps, la mandibule, sous le poids de la pesanteur s'abaisse légèrement, se retrouvant ainsi dans une position dite de repos physiologique, sans contraction musculaire ni contact dentaire.

Ces contacts ont donc un rôle informationnel, spatial de la relation crânio mandibulaire. La brièveté de ces contacts n'exclue pas leur importance. Ils représentent la composante posturale de cette relation crânio mandibulaire, ils servent de position de référence neurologique (2) (3).

#### 1.2.2. Les articulations temporo-mandibulaires (ATM).

La mandibule constitue la pièce maîtresse de l'appareil manducateur, suspendue à la base du crâne par les articulations temporo-mandibulaires dont les ligaments principaux sont les ligaments latéraux externes.

Le disque articulaire, de forme biconcave, accompagne la tête de la mandibule au cours de la fonction tout en ayant la possibilité de se mouvoir par rapport à elle par le jeu des attaches musculo-disco-condyliennes. Il a la capacité de se déformer sous l'effet des contraintes générées par la pression et les tensions musculaires.(4)

En arrière, l'attache du disque se fait par la zone bilaminaire composée des lames rétro-discales supérieures et inférieures. Ce tissu rétro discal permet le déplacement du disque en protrusion et constitue un système d'amortissement postérieur dans la rétrusion.

En avant, le chef supérieur du muscle ptérygoïdien latéral s'insère sur le disque tandis que le chef inférieur de ce même muscle s'insère sur le col du processus condylien.



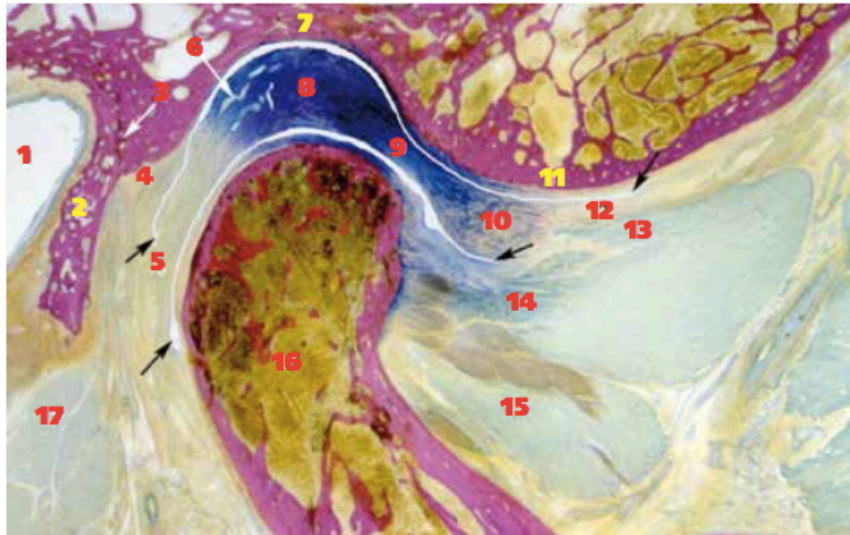
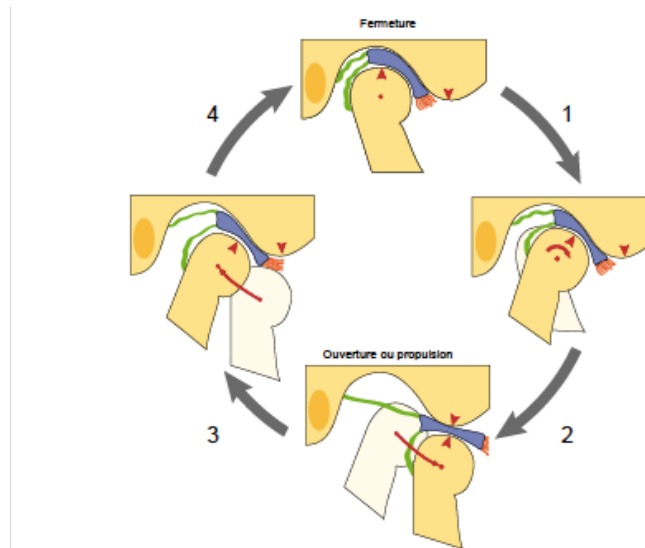


Figure 3: Coupe sagittale de l'ATM droite en position fermée (4)  
 1 : Méat acoustique externe ; 2 : Os tympanal ; 3 : Fissure tymano-squameuse ; 4 : Fibres supérieures de la zone bilaminaire ; 5 : Fibres inférieures de la zone bilaminaire ; 6 : Plexus veineux rétro-discal ; 7 : Fosse mandibulaire ; 8 : Bourrelet postérieur ; 9 : Zone intermédiaire ; 10 : Bourrelet antérieur ; 11 : Eminence temporale ; 12 : Lame tendineuse pré-discale ; 13 : Fibres discales du chef supérieur du muscle ptérygoïdien latéral ; 14 : Fibres osseuses du chef supérieur du muscle ptérygoïdien latéral ; 15 : Chef inférieur du ptérygoïdien latéral ; 16 : Col du condyle mandibulaire ; 17 : Glande parotide

Latéralement, un ensemble de ligaments cranio mandibulaires assure la suspension ligamentaire de la mandibule au crâne : le ligament latéral externe, le ligament latéral interne et les ligaments accessoires : stylomandibulaire, ptérygomandibulaire, sphénomandibulaire.



*Figure 4 : Illustration de la cinématique disco-condylienne lors d'une ouverture buccale.*

Au cours d'un mouvement d'ouverture buccale, une rotation pure est d'abord engendrée (l'ensemble disque/processus condylien reste dans la fosse mandibulaire) puis il s'effectue un mouvement de translation disco-condylienne conséquent aux contractions simultanées des chefs supérieurs et inférieurs du ptérygoïdien latéral et, ainsi, à l'étirement de la zone bilaminaire postérieure.

Lors de la fermeture, le disque accompagne passivement le processus condylien jusqu'à son retour en position centrée.

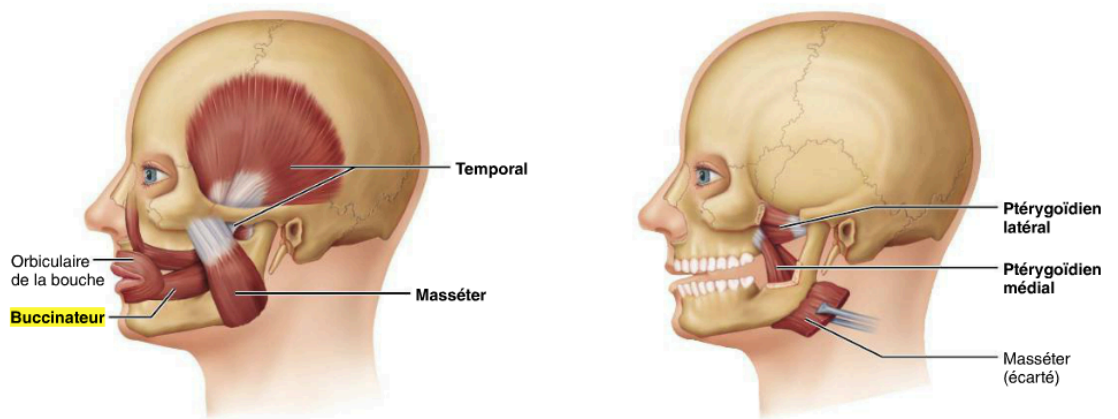
### 1.2.3. Le système neuromusculaire.

#### 1.2.3.1. Muscles masticateurs.

Il existe quatre muscles masticateurs principaux : le masséter, le temporal, le ptérygoïdien latéral et le ptérygoïdien médial. Ils sont tous pairs, innervés par le nerf trijumeau et ont chacun un rôle dans la cinématique mandibulaire.

- Le masséter : constitué de trois faisceaux, il a un rôle principalement élévateur de la mandibule mais aussi propulseur par son faisceau superficiel. Il a un rôle de guidage dans les mouvements de protrusion et rétrusion avec le ptérygoïdien médial.

- Le temporal : en forme d'éventail, il est constitué de trois faisceaux (antérieur, moyen et postérieur). Il a un rôle principalement élévateur de la mandibule par ses faisceaux antérieur et moyen mais aussi rétropulseur par son faisceau postérieur. Il maintient la mandibule au repos.
  - Le ptérygoïdien médial : muscle profond à double chef, symétrique du masséter, il est situé le long de la face interne de la mandibule. Il a un rôle principalement élévateur de la mandibule mais aussi propulseur par contraction simultanée des 2 chefs et diducteur par leur contraction alternée.
  - Le ptérygoïdien latéral : muscle profond à double chef et d'orientation générale transversale. Il a un rôle de protrusion des condyles dans la propulsion et l'ouverture maximale par contraction simultanée des muscles de la paire et diducteur en synergie avec le muscle temporal du côté opposé. La contraction de son chef supérieur en occlusion forcée joue un rôle de protection articulaire. En début d'ouverture, la contraction du chef inférieur intervient dans l'abaissement mandibulaire. C'est donc un muscle très actif dans la cinématique mandibulaire.
- D'autres muscles interviennent dans la mastication : les muscles sus et sous hyoïdiens ainsi que ceux du maintien de la tête, du coup et du dos (1) (5).



*Figure 5: Muscles masticateurs (5).*

### 1.2.3.2. Innervation.

Les mouvements fonctionnels de l'appareil manducateur et les forces qu'il reçoit dépendent de signaux provenant de plusieurs organes sensoriels répartis au niveau de la bouche et de la face que sont les dents, les articulations temporo-mandibulaires, les muscles, la muqueuse orale et les téguments de la face.

L'innervation de l'ATM est principalement assurée par le nerf auriculo-temporal (issu du nerf V3). La périphérie du disque est riche en terminaisons nerveuses comprenant les récepteurs encapsulés de Ruffini, Pacini et Golgi qui sont sollicités quand les pièces articulaires atteignent des positions limites.

Les muscles masticateurs sont innervés par la branche inférieure du nerf trijumeau, leur sensibilité proprioceptive est assurée par des fuseaux neuro-musculaires et des organes tendineux de Golgi qui renseignent le système nerveux central sur la position de la mandibule dans l'espace lors de la mastication (4).

Les mécanorécepteurs parodontaux (MRP), localisés au sein du ligament parodontal (ou desmodonte) entourant chaque dent, permettent de détecter les forces qui sollicitent les dents et les mâchoires, par voie de mécano-transduction (transformation d'un signal physique initial en message nerveux).

Bien qu'il soit généralement envisagé comme un mécanisme de soutien des dents, le ligament parodontal est aussi un organe somesthésique important richement innervé par des mécanorécepteurs (6).

Ainsi, lorsque des contacts dentaires s'établissent, les MRP des dents maxillaires et mandibulaires envoient l'information par les branches sensibles respectivement V2 et V3 du **nerf trijumeau**. Cette information est ensuite acheminée du **ganglion trigéminal** vers le **noyau sensitif du Vème nerf** (Ns du V) puis vers la **formation réticulaire (FR)**, qui, en relation avec le **thalamus** et le **cortex** coordonne l'activité des noyaux des nerfs crâniens (7).

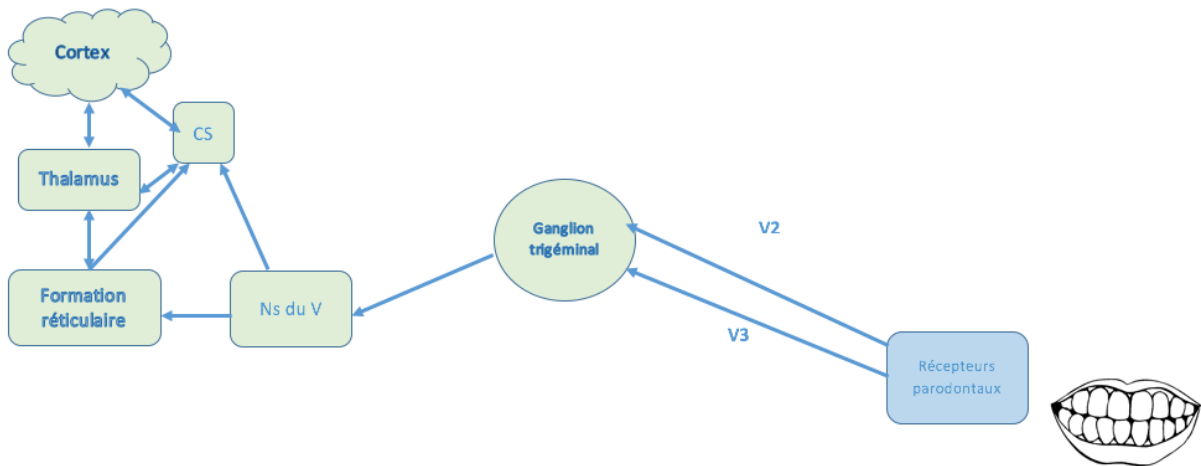
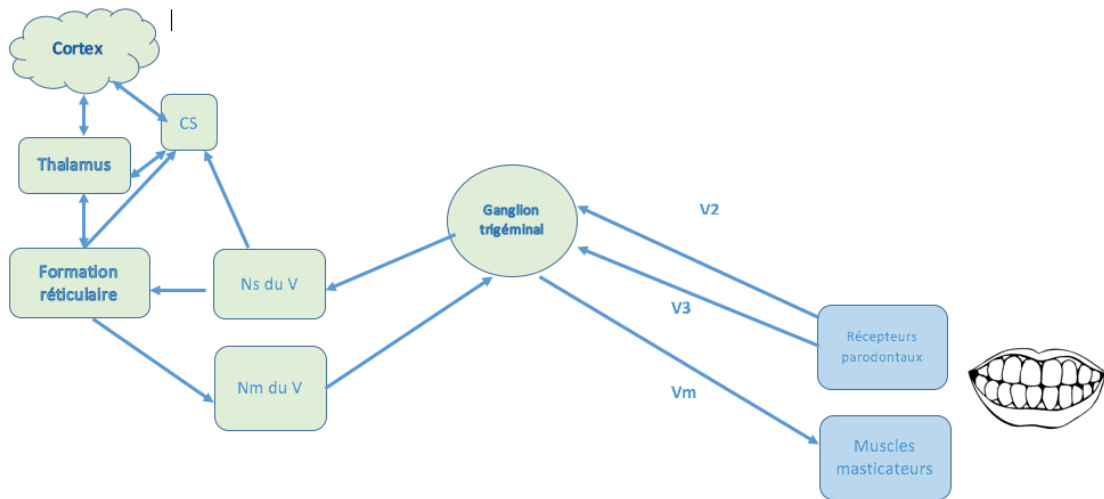


Figure 6 : Relation des MRP avec le système nerveux.

La FR est aussi le régulateur de par sa fonction à la fois excitatrice dans sa partie mésencéphalique, et inhibitrice dans sa partie bulbaire, du noyau moteur du V (Nm du V). Ce dernier commandant les muscles masticateurs par l'intermédiaire de la racine motrice du V3.

Lorsque des contacts dentaires s'établissent, les MRP envoient donc les informations non seulement aux récepteurs musculaires mais aussi aux récepteurs ligamentaires et articulaires commandant ainsi la position de la mandibule dans l'espace.

Leur grande sensibilité aux forces faibles leur permet de coder les changements temporels dans la force de mastication lors de la phase de contact occlusal des cycles masticatoires, ce qui permet d'apprécier la texture des aliments et de préparer le cycle suivant.



*Figure 7 : influence neurologique des contacts dentaires sur les muscles masticateurs.*

### 1.3. Dysfonctionnements de l'Appareil Manducateur.

Les dysfonctionnements de l'Appareil Manducateur (DAM), aussi appelés algodysfonctionnements de l'appareil manducateur (ADAM) ou encore Dysfonctionnements temporo-Mandibulaires (DTM) englobent les problèmes cliniques, fonctionnels et/ou algiques retrouvés au niveau des muscles masticateurs, des ATM et des structures associées.

Les DAM peuvent être musculaires ou articulaires et fréquemment, ils sont musculo-articulaires (8).

Parmi les causes, non exhaustives, des DAM on identifie : les traumatismes des ATM ou du rachis cervical, les parafunctions comme le serrage dentaire, les instabilités occlusales (articulé inversé, classes d'Angle II et III, perte de calage postérieur, guide antérieur dysfonctionnel, etc...), les foyers dentaires infectieux ou inflammatoires (granulomes apicaux), les contractures des muscles manducateurs secondaires à un trouble postural, les arthropathies de l'ATM, etc...

Pour dépister ces troubles musculo-squelettiques, il est nécessaire d'en connaître les critères diagnostiques : ce sont les DC/TMD (Diagnostic Criteria/Temporo-Mandibular Disorders) qui servent actuellement de référence dans la littérature (9): CAZALS et FLEITER en proposent une traduction française sous forme de tableau (8) :

Myalgie		
Description		Douleur d'origine musculaire ressentie lors d'un mouvement de la mâchoire, une fonction ou une para fonction et qui peut être répliquée par les tests de l'examen clinique des muscles masticateurs (palpations et mouvements d'ouverture assistés ou non).
Critères diagnostiques	Entretien	Douleur rapportée par le patient dans la mâchoire, la tempe, l'oreille ou en avant de l'oreille. ET Douleur modifiée par le mouvement de la mâchoire, une fonction ou une para fonction orale.
	Examen	Confirmation de la localisation de la douleur dans les muscles temporaux ou masséters. ET Rapport d'une douleur identique à celle habituellement ressentie par le patient dans les muscles temporaux ou masséters au cours d'un des tests suivants: palpation des muscles, ouverture buccale maximale assistée ou non.
Commentaires		Les myalgies peuvent s'accompagner d'une limitation d'ouverture buccale. Le diagnostic différentiel avec le Déplacement Discal Irréductible (DDI) récent se fait par la présence de latéralités conservées et par l'étirement passif (assisté) possible en fin d'ouverture maximale.

Arthralgie		
Description		Douleur d'origine articulaire ressentie lors d'un mouvement de la mâchoire, une fonction ou une para fonction et qui peut être répliquée par les tests de l'examen clinique des ATM(s) (palpations, mouvements assistés ou non d'ouverture, latéralités et protrusion).
Critères diagnostiques	Entretien	Douleur rapportée par le patient dans la mâchoire, la tempe, l'oreille ou en avant de l'oreille. ET Douleur modifiée par le mouvement de la mâchoire, une fonction ou une para fonction orale.
	Examen	Confirmation de la localisation de la douleur dans la région des ATM(s). ET Rapport d'une douleur identique à celle habituellement ressentie par le patient dans les ATM(s) au cours d'un des tests suivants: palpation des muscles, ouverture buccale maximale assistée ou non, latéralité droite, gauche, ou protrusion.

Déplacement discal réductible (DDR)		
Description		Trouble biomécanique intra-capsulaire impliquant le complexe condylo-discal. Bouche fermée, le disque est dans une position antérieure relative par rapport à la tête condylienne et le disque est replacé lors de l'ouverture de la bouche. Des déplacements médiaux et latéraux peuvent également être présents. Un claquement ou ressaut peut se produire lors de la réduction discale.
Critères diagnostiques	Entretien	Le patient rapporte des antécédents récents de bruits articulaires lors de mouvements de la mâchoire ou d'une fonction orale. OU Le patient rapporte un bruit articulaire durant l'examen.
	Examen	Claquement durant les mouvements d'ouverture et de fermeture, détecté à la palpation pendant au moins un mouvement sur une série de trois consécutifs. OU Claquement durant les mouvements d'ouverture ou de fermeture, détecté à la palpation pendant au moins un mouvement sur une série de trois consécutifs. ET Claquement durant les mouvements de protrusion ou de latéralités droite ou gauche, détecté à la palpation pendant au moins un mouvement sur une série de trois consécutifs.
Commentaires		La sensibilité (probabilité que le test soit positif chez les patients atteints) de ce test est faible (0,34) alors que la spécificité (probabilité que le test soit négatif chez les personnes non atteintes) est bonne (0,92). L'imagerie par résonance magnétique, bien que remise en cause par certains auteurs, reste le gold standard pour ce diagnostic. L'évolution d'un DDR vers un DDI n'est pas systématique. La présence de blocage intermittent chez un patient atteint de DDR augmente la probabilité du passage vers un DDI.

Déplacement discal irréductible (DDI) avec ouverture buccale limitée		
Description	Trouble biomécanique intracapsulaire impliquant le complexe condylo-discal. Bouche fermée, le disque est dans une position antérieure relative par rapport à la tête condylienne et n'est pas replacé lors de l'ouverture de la bouche. Des déplacements médiaux et latéraux peuvent également être présents. Ce dysfonctionnement est associé avec une ouverture limitée persistante qui ne peut être réduite par des manipulations du praticien ou du patient.	
Critères diagnostiques	Entretien	Le patient rapporte un blocage de la mâchoire de telle sorte qu'elle ne s'ouvre pas entièrement. ET Une limitation assez sévère de l'ouverture buccale qui interfère dans la capacité à manger.
	Examen	Un mouvement d'ouverture maximale assistée (avec un étirement passif), incluant le recouvrement incisif, inférieur à 40 mm.
Commentaires	La mesure de 40 mm est à adapter en fonction des patients. Le trajet de la mandibule lors de l'ouverture est défléchi vers l'ATM atteinte. L'imagerie par résonance magnétique est considérée comme l'examen de référence en cas de doute sur le diagnostic.	

Déplacement discal irréductible (DDI) sans ouverture buccale limitée		
Description	Trouble biomécanique intra-capsulaire impliquant le complexe condylo-discal. Bouche fermée, le disque est dans une position antérieure relative par rapport à la tête condylienne et n'est pas replacé lors de l'ouverture de la bouche. Des déplacements médiaux et latéraux peuvent également être présents. Ce dysfonctionnement n'est pas associé avec une ouverture limitée persistante.	
Critères diagnostiques	Entretien	Le patient rapporte un antécédent de blocage de la mâchoire de telle sorte qu'elle ne s'ouvre pas entièrement. ET Une limitation assez sévère de l'ouverture buccale qui interfère dans la capacité à manger.
	Examen	Un mouvement d'ouverture maximale assistée (avec un étirement passif), incluant le recouvrement incisif, supérieur ou égal à 40 mm.
Commentaires	La mesure de 40 mm est à adapter en fonction des patients. L'imagerie par résonance magnétique est considérée comme l'examen de référence en cas de doute sur le diagnostic. La présence de bruits articulaires n'exclut pas ce diagnostic.	

Pathologie dégénérative de l'ATM		
Description	Trouble dégénératif touchant l'articulation caractérisé par la détérioration du tissu articulaire avec des changements concomitants dans le condyle et/ou l'éminence temporale.	
Critères diagnostiques	Entretien	Le patient rapporte des antécédents récents de bruits articulaires lors de mouvements de la mâchoire ou une fonction orale. OU Le patient rapporte un bruit articulaire durant l'examen.
	Examen	Crépitement détecté lors de la palpation durant au moins un des mouvements suivants: ouverture, fermeture, latéralité droite ou gauche, protrusion.
Commentaires	L'imagerie par tomodensitométrie (ou cone beam) est l'examen de référence lorsque ce diagnostic doit être confirmé.	

Subluxation de l'ATM		
Description	Trouble d'hypermobilité impliquant le complexe condylo-discal et l'éminence temporale. Bouche ouverte, le complexe condylo-discal est dans une position antérieure à l'éminence temporale et,est incapable de revenir dans une position de bouche fermée habituelle sans manipulation. La durée de la subluxation peut être momentanée ou se prolonger.	
Critères diagnostiques	Entretien	Le patient rapporte des antécédents récents de blocage de la mâchoire dans une position de large ouverture buccale, même pour un bref moment, de telle sorte que la bouche ne puisse se fermer. ET Incapacité à fermer la bouche sans une manipulation.
	Examen	Aucun examen requis.



Figure 8 : Traduction française non validée des Diagnostic Criteria/Temporo-Mandibular Disorders des principaux DAM (8)

Le bruxisme :

Longtemps classé parmi les DTM, le bruxisme est considéré par l'International Classification of Sleep disorders comme un trouble du sommeil qui doit donc être pris en charge comme tel. Les signes cliniques définissant un diagnostic probable de bruxisme sont les usures dentaires, l'hypertrophie massétérine, des douleurs musculaires et/ou articulaires ainsi que des maux de tête. Les enregistrements polysomnographiques sont les seuls examens permettant de poser un diagnostic avéré de bruxisme mais sont rarement prescrits en cabinet dentaire.

S'il est important de savoir dépister un DAM, la prise en charge thérapeutique n'est pas obligatoire : le praticien doit en évaluer la pathogénicité et apprécier les éventuelles répercussions posturales.

## **2. Système oculomoteur.**

L'oculomotricité permet la vision binoculaire, fonction sensorielle particulièrement achevée dans l'espèce humaine qui se développe au cours des premiers mois de la vie.

Qu'est-ce que la vision binoculaire et comment s'établit-elle ?

### **2.1. Vision binoculaire.**

La vision binoculaire permet au système nerveux central, grâce à la coordination entre les deux yeux, de percevoir simultanément les images provenant de chaque œil, de les fusionner et de permettre la vision stéréoscopique pour la perception du relief et de la distance.

Sur le plan fonctionnel, l'oculomotricité permet la binocularité en assurant le parallélisme des axes optiques (10).

Cette vision binoculaire participe pleinement au contrôle de la stabilité posturale en position orthostatique.

Les anomalies de la vision binoculaire sont les phories horizontales (exophorie pour une déviation du globe oculaire en dehors et ésoptorie pour une déviation en dedans) et

verticales.

✓ L'hétérophorie verticale.

Elle correspond à une déviation latente entre les deux yeux dans le plan vertical. Cette déviation apparaît lorsqu'on dissocie les images rétiniennes, et disparaît sous l'effet des mécanismes de vision binoculaire. Lorsque la déviation est absente, on parle alors d'orthophorie.

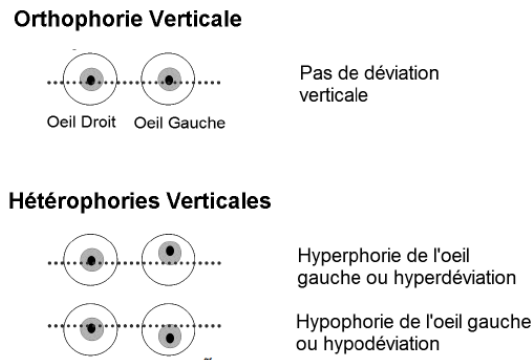


Figure 9 : Orthophorie et hétérophories verticales (11).

✓ Le strabisme.

Si la déviation est manifeste en vision binoculaire, on parle alors d'hétérotropie ou strabisme.

2.2. Structures périphériques de l'œil.

Le système oculomoteur extrinsèque comprend :

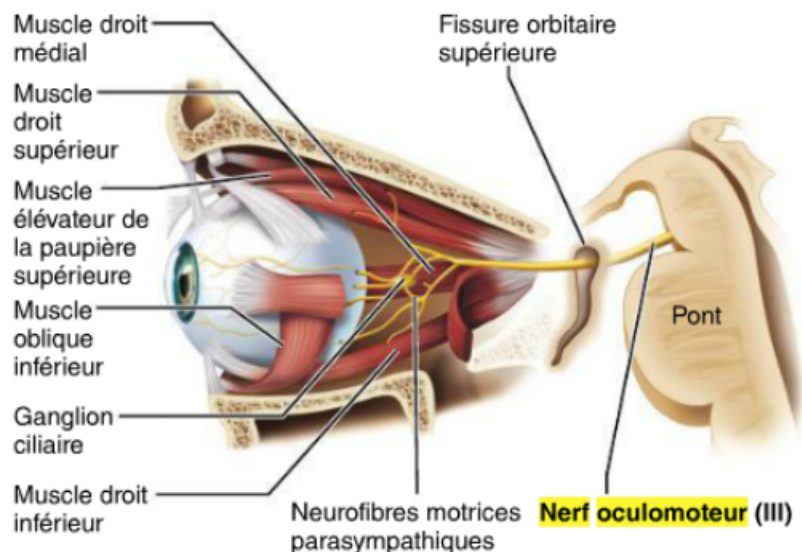
- Un étage périphérique effecteur avec les globes oculaires, les muscles oculomoteurs, les nerfs oculomoteurs et le système de sensibilité,
- Un étage central sous-cortical, générateur des mouvements, dont les éléments essentiels sont les noyaux des nerfs oculomoteurs, le faisceau longitudinal médian et la formation réticulée,
- Un étage central, à la fois cortical et sous cortical, incitateur des mouvements avec un centre cortical frontal, centre cortical occipito-pariétal et les noyaux vestibulaires.

D'autres structures sont impliquées comme le noyau préposé de l'hypoglosse, le cervelet et les colliculi supérieurs.

### 2.2.1. Muscles oculomoteurs.

Le mouvement du bulbe oculaire est commandé par six muscles striés appelés muscles oculomoteurs ou muscles extrinsèques de l'œil :

- Quatre muscles droits :
  - Droit médial qui est un muscle abducteur,
  - Droit latéral qui est un muscle adducteur,
  - Droit supérieur qui est un muscle élévateur et abducteur,
  - Droit inférieur qui est un muscle abaisseur et abducteur.
- Deux muscles obliques :
  - Oblique supérieur qui est un muscle abaisseur et adducteur,
  - Oblique inférieur qui est un muscle élévateur et adducteur.



*Figure 10 : Muscles oculomoteurs (5)*

Ces muscles, constitués de fibres lentes profondes et de fibres rapides superficielles, sont remarquables par leur résistance à la fatigue et leur extrême précision.

### 2.2.2. Innervation du système oculomoteur.

L'innervation sensitive (sensibilité extéroceptive et intéroceptive) des muscles oculomoteurs comme celle de l'orbite est assurée par le nerf trijumeau, par sa branche ophtalmique V1.

Lorsque ces muscles sont sollicités, cela induit une activation des noyaux mésencéphaliques du trijumeau, du colliculus supérieur, du cortex visuel et du cervelet.

L'innervation motrice est assurée par:

- Le nerf oculomoteur ou IIIème paire de nerfs crâniens
- Le nerf moteur trochléaire ou IVème paire de nerfs crâniens
- Le nerf moteur abducens ou VIème paire de nerfs crâniens

### 2.3. Caractéristiques optiques de l'œil.

L'œil s'adapte pour conserver l'horizontalité du regard, indispensable au positionnement corporel dans l'espace, et accommode constamment pour avoir une vision nette de loin et de près.

#### 2.3.1. L'accommodation.

Quand la lumière entre dans l'œil, elle traverse successivement la cornée, l'humeur aqueuse, le cristallin, le corps vitré puis toute l'épaisseur de la partie nerveuse de la rétine. La majeure partie de la puissance de réfraction de l'œil vient de la cornée. Cependant, la puissance de réfraction de cette dernière est constante. Ainsi, pour qu'une image puisse apparaître nette, le cristallin, très élastique, peut modifier sa courbure et son pouvoir de réfraction.

Ce processus par lequel la puissance de réfraction du cristallin augmente afin de permettre une focalisation précise de l'image est appelé **accommodation** et est permise par la contraction des muscles ciliaires principalement contrôlée par les neurofibres parasympathiques du nerf oculomoteur (IIIème paire de nerfs crâniens) (5).

Les humains sont mieux adaptés à la vision éloignée qu'à la vision rapprochée.

Pour que les rayons lumineux provenant d'un objet situé à moins de 6m convergent sur la rétine et non derrière la rétine (image floue), l'œil doit amorcer trois réflexes : une accommodation du cristallin, une contraction de la pupille et la convergence du bulbe de chaque œil.

- L'accommodation du cristallin s'effectue par la contraction des muscles ciliaires qui est régie principalement par les neurofibres parasympathiques du nerf oculomoteur (nerf crânien III),

- Le muscle sphincter de la pupille accentue l'effet de l'accommodation en réduisant le diamètre de la pupille. Ce réflexe fait aussi intervenir les neurofibres parasympathiques du nerf oculomoteur,
  - La convergence des bulbes oculaires est la rotation médiale que les bulbes oculaires subissent sous l'action des muscles droits médiaux. Elle est régie par les neurofibres motrices somatiques des nerfs oculomoteurs.
- Plus l'objet observé est rapproché, plus le degré de convergence doit être élevé (5).

### 2.3.2. Les troubles de la réfraction.

Un œil amétrope, à l'inverse d'un œil emmétrope, est un œil présentant un trouble de la réfraction résultant d'une mauvaise mise au point de l'image sur la rétine. Ce trouble de la réfraction se traduit par une absence de netteté de l'image observée.

Parmi les amétropies on distingue :

- La myopie,
- L'hypermétropie,
- L'astigmatie,
- La presbytie.



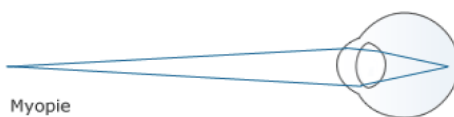
Figure 11 : Œil emmétrope

- Hypermétropie ou « vision longue » : les rayons lumineux se focalisent à l'arrière de la rétine.



*Figure 12 : Œil hypermétrope.*

- Myopie ou « courte vue » : les objets éloignés sont vus flous. Leur image se projette en avant de la rétine. Vision nette des objets rapprochés parce que leur image peut se former sur la rétine. Le globe oculaire est trop long par rapport au pouvoir de convergence des milieux transparents. Lorsque l'œil myope veut accommoder pour améliorer la qualité de l'image rétinienne, il augmente encore plus sa vergence, éloigne un peu plus l'image nette de la rétine et voit encore plus flou.



*Figure 13 : Œil myope.*

Une personne myope ayant une correction inadaptée, trop forte, aura une image rétinienne au-delà de la rétine et se comportera alors comme une personne hypermétrope pour revenir fixer l'image sur la rétine. Elle va compenser cette sur correction en accommodant sans cesse.

- Astigmatisme : déformation résultant de l'inégalité de la courbure des différentes parties de la cornée et/ou du cristallin ; ce qui crée une image déformée, plus allongée dans un axe. Elle est, en général, associée à la myopie ou à l'hypermétropie.

#### 2.4. Tableau clinique.

Le signe pathognomonique d'un trouble du système oculomoteur est la présence de symptômes à partir de midi et en fin de journée (2).

### Tableau clinique :

- Céphalées en fin de journée,
- Vertiges avec sensations ébrieuses, mal des transports, chutes, gestuelle maladroite, entorses à répétition,
- Douleurs cervicales et rachidiennes,
- Malaises, baisse de rendement intellectuel, défauts de mémorisation, de concentration, rêverie, angoisse permanente,
- Au niveau de l'œil : brûlures, larmoiements, sensation de sable dans les yeux, difficultés d'accommoder, diplopies, perte d'acuité visuelle sur un œil.

En général, les patients présentant un défaut de convergence oculaire n'aiment pas fréquenter les grandes surfaces ou la foule et ont des difficultés à fixer les pages d'un livre ou l'écran d'un téléviseur. Ces situations nécessitent un synchronisme constant des mouvements oculaires. Cette insuffisance de convergence oculaire entraînant bien souvent une rotation adaptative de la tête (7).

#### 2.5. Tests cliniques.

Il existe des tests cliniques permettant de révéler la perturbation du capteur oculaire. En voici deux exemples parmi les plus courants :

##### 2.5.1. Test de convergence oculaire (12) (13).

Le test de convergence oculaire permet de détecter la présence d'une hypoconvergence sur un des deux yeux. Il peut se pratiquer au sein d'un cabinet dentaire car il ne nécessite que très peu de matériel.

### Protocole :

Au cours du test de convergence l'examineur place un stylo au niveau des yeux du patient à environ 40cm et le rapproche lentement. Ce dernier doit se situer à égale distance des deux yeux. Le patient doit suivre la pointe de ce stylo et être en désocclusion. Chez un sujet non pathologique, la convergence des deux yeux est symétrique et simultanée, les pupilles atteignent simultanément la partie interne des yeux. Le dysfonctionnement du capteur oculaire peut se manifester de plusieurs façons :

- Un œil converge moins que l'autre,

- Une compensation du cou est visible car le patient penche légèrement la tête,
- Un des deux yeux converge moins rapidement que l'autre,
- Un des deux yeux arrête de converger et part en divergence nette,
- Le patient recule la tête comme s'il localisait le stylo trop près et ne craigne d'être blessé,
- La convergence est symétrique mais le patient contracte fortement les orbiculaires et fronce les sourcils comme si la convergence lui demandait un effort démesuré,
- Le patient se plaint de douleurs rétro-oculaires semblables à une crampe musculaire,

### 2.5.2. Cover-test.

Le Cover-test permet de détecter une hétérophorie. Le patient fixe un stylo placé face à lui à environ 20cm. L'examineur cache alternativement avec sa main un œil puis l'autre. Chez un sujet non pathologique, l'œil du patient reste fixe. Tout mouvement de déplacement ou de restitution est considéré comme un dysfonctionnement du capteur oculaire.

Le travail du chirurgien-dentiste consiste à mettre en évidence un défaut du capteur oculaire mais ce n'est pas son rôle de l'interpréter.

Ces tests pourront être réalisés de façon comparative, avant et après modification occlusale. Cela permettra au chirurgien-dentiste de savoir si la perturbation oculaire est primaire ou adaptative à une perturbation trigéminal ou linguale et ainsi d'adresser ou non le patient à un orthoptiste et/ou un ophtalmologiste.

De plus, il est important que tout chirurgien-dentiste soit informé des relations entre vision, occlusion et posture de la tête et du cou car les orthoptistes peuvent être amenés à leur adresser régulièrement des patients présentant des résistances aux traitements orthoptiques dues à la présence de « verrous » occlusaux non traités (14).

### 2.6. Interrelations entre les systèmes occlusal et oculomoteur.

Comme nous l'avons dit précédemment :

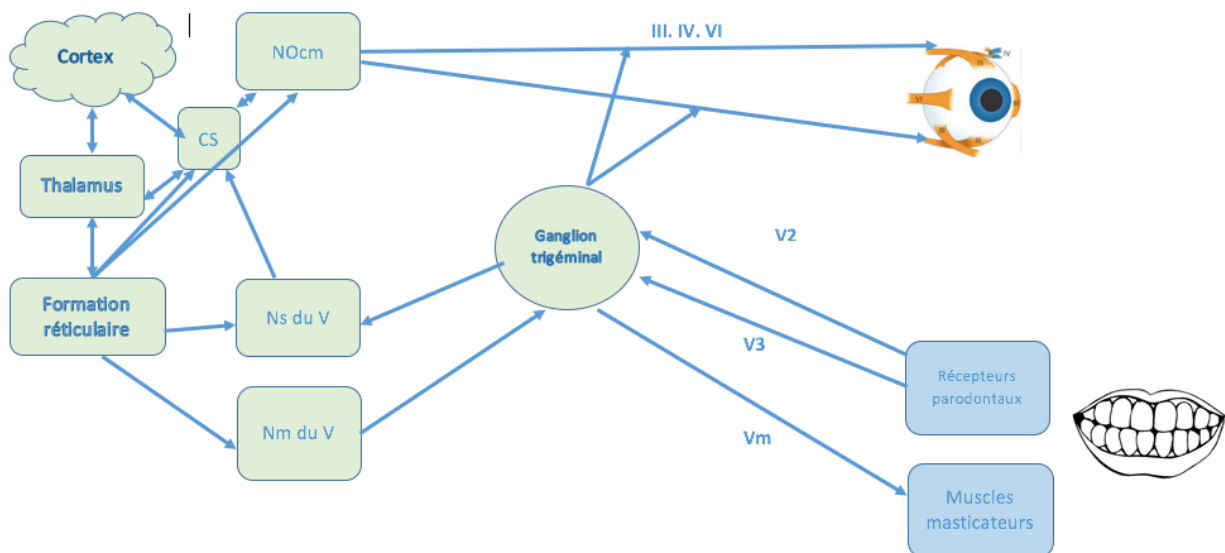
- Les muscles oculomoteurs sont innervés par les IIIème, IVème et VIème paires de nerfs crâniens. Or, ces nerfs crâniens sont issus du noyau oculomoteur (NOcm), lui-même sous la dépendance du colliculus supérieur (CS).



- Les sensibilités proprioceptives et extéroceptives des muscles oculomoteurs sont assurées par le nerf trijumeau (V1) impliquant les noyaux mésencéphaliques du trijumeau, le colliculus supérieur, le cortex visuel et le cervelet.
- Lors de contacts dentaires, les branches des nerfs crâniens V2 et V3, issues des MRP, véhiculent l'information proprioceptive au ganglion trigéminal. Le ganglion trigéminal envoie ensuite ces informations au noyau sensitif du V (Ns du V) ainsi qu'aux nerfs oculomoteurs. Le noyau sensitif envoie, quant à lui, l'information au colliculus supérieur.

Le colliculus supérieur joue donc un rôle dans le réflexe de fixation du regard lors des contacts dentaires mais aussi dans l'innervation sensitive des muscles oculomoteurs. Il interagit avec la formation réticulaire qui a un rôle de régulation sur les contractions et les relâchements musculaires.

La relation entre les yeux et les dents est donc établie par le colliculus supérieur mais aussi par la formation réticulaire, elle-même en connexion avec le colliculus supérieur (7).



*Figure 14 : Relations entre les systèmes stomatognathique et visuel.*

Des études réalisées à l'aide de traceurs ont démontré les projections des fibres nerveuses provenant de l'innervation des muscles oculomoteurs au niveau du ganglion trigéminal dans les noyaux spinal et mésencéphalique du trijumeau, dans le colliculus supérieur, dans le noyau vestibulaire et le cervelet (15). Or, en plus des afférences proprioceptives des muscles oculomoteurs, le vermis oculomoteur du cervelet reçoit également les informations

proprioceptives des muscles masticateurs (11).

Le Syndrome de Marcus Gunn témoigne aussi d'une relation étroite entre le nerf trijumeau et l'appareil oculomoteur. En effet, les patients atteints de cette pathologie associent un ptosis congénital qui est corrigé par l'ouverture de la bouche ou lors de mouvements latéraux de la mâchoire inférieure. Ceci se produirait en raison de l'innervation du muscle releveur de la paupière par des fibres nerveuses provenant d'une branche du nerf trijumeau (16).

On ne peut donc nier les relations anatomiques et fonctionnelles entre les systèmes oculomoteur et stomatognathique.

### 3. Système postural

#### 3.1. Qu'est-ce que le système postural ?

La stabilité de l'homme debout au repos, dans son environnement se fait grâce à ce que l'on appelle son **Système postural d'aplomb** aussi appelé système postural fin.

Ce système postural permet à l'homme de vivre adapté à la gravité en maintenant l'équilibre du sujet et a une fonction d'orientation et de positionnement des différentes parties du corps dans son environnement, aussi bien en position statique que dans le mouvement et l'action.

La posture de l'homme debout, au repos, est permise par un système d'intégration d'informations d'une série d'entrées au sein d'une boucle de rétroaction destinée à corriger les écarts du corps par rapport à sa position d'équilibre, à le stabiliser (17).

Ces intégrations d'informations aboutissent à des stratégies posturales véhiculées par des effecteurs musculaires qui forment des couples agonistes-antagonistes.

L'activation des muscles striés est directement liée aux motoneurones de la moelle épinière et du tronc cérébral dont les corps cellulaires sont respectivement dans la corne ventrale de la substance grise et au niveau des noyaux moteurs des nerfs crâniens. Ces motoneurones véhiculent les informations issues de l'intégration au niveau du système nerveux des signaux provenant des sources visuelles, vestibulaires et somesthésiques, vers les

muscles striés.

Les entrées sont aussi appelées capteurs posturaux.

### 3.1.1. Exoentrées du système postural.

Les capteurs dits périphériques ou exoentrées sont l'œil, l'oreille interne et la voûte plantaire et renseignent l'homme sur sa position dans l'environnement. Ce sont des organes sensitifs et sensoriels en rapport avec l'environnement qui permettent à l'être humain de s'orienter dans l'espace.

- Capteur podal

Le **capteur podal** représente l'interface entre le système postural et l'environnement. Les pieds délimitent le triangle de sustentation sur lequel s'équilibre le pendule inversé que forme l'homme debout. Etant équipé de nombreux récepteurs sensoriels, il joue le rôle de véritable plate-forme dynamométrique capable de renseigner et de transmettre aux centres nerveux l'information de réaction du sol à l'organisme.

- L'oreille interne

Les mécanorécepteurs de l'oreille interne sont stimulés lorsque les liquides dans lesquels ils baignent sont agités. Les récepteurs de l'équilibre fournissent continuellement des informations à plusieurs structures du système nerveux sur la position et le mouvement de la tête.

Il est à noter que les récepteurs des organes de l'ouïe et de l'équilibre réagissent à des stimuli différents et sont activés indépendamment. Ce qui explique notamment qu'une personne sourde puisse garder l'équilibre.

L'oreille se divise en trois grandes régions (interne, moyenne et externe) dont seule la région interne intervient dans le processus d'équilibration.

**L'oreille interne** comprend trois régions d'avant en arrière :

- La cochlée qui renseigne sur la direction et la distance des objets sonores en les transformant en signaux électriques envoyés au cerveau,
- Le vestibule qui joue un rôle primordial dans l'équilibration du sujet. Il abrite deux vésicules,

le saccule et l'utricule, qui renferment les régions réceptrices de l'équilibre, appelées macules. Ces macules réagissent à la force gravitationnelle, aux variations de mouvements de la tête (accélération/ décélération). La gravité étant constante, ces récepteurs sont donc responsables de l'équilibre statique.

- Les canaux semi circulaires qui abritent les crêtes ampulaires, régions réceptrices de l'équilibre qui réagissent aux mouvements angulaires/ de rotation de la tête. Elles sont donc responsables de l'équilibre dynamique.

Le système otolithique utrico-sacculaire renseigne donc le cerveau sur l'inclinaison de la tête par rapport à la verticale et sur l'accélération linéaire dans les mouvements (12) (5).

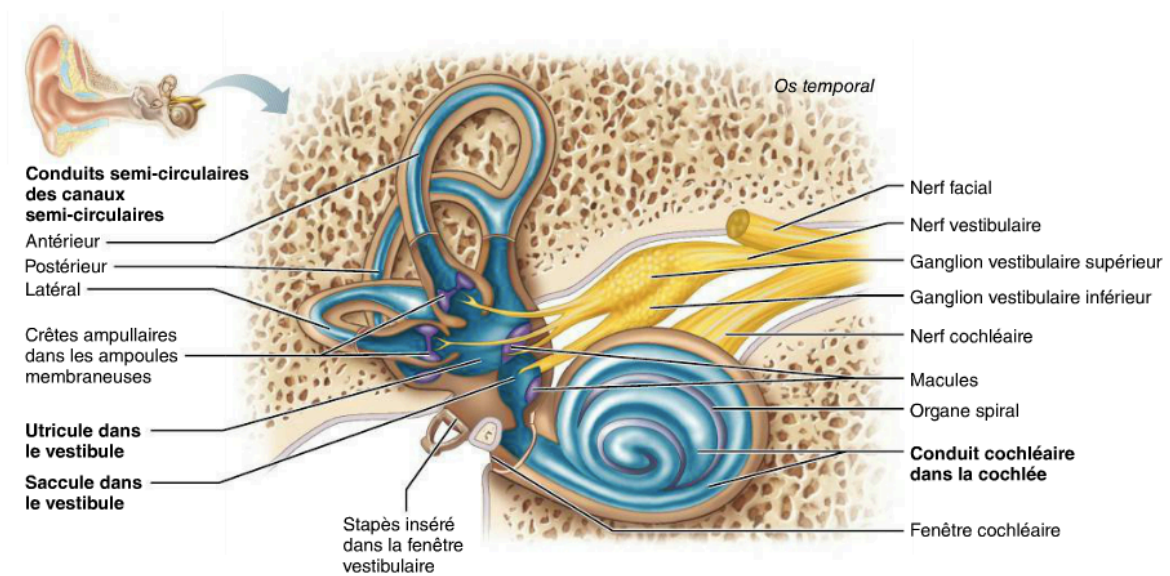


Figure 15 : Oreille interne (5).

Les dysfonctions de l'appareil vestibulaire entraînent différents troubles :

- Par la voie vestibulo-oculomotrice : une attraction des yeux vers le côté lésionnel avec présence d'un nystagmus vers le côté opposé.
- Par la voie vestibulo-spinale : une bascule du corps du côté lésionnel.
- Par la voie vestibulo-végétative : des perturbations digestives (nausées et vertiges),
- Par la voie vestibulo-corticale : une impression de mouvement.

Lorsqu'un patient venant consulter au cabinet dentaire présente un des symptômes cités précédemment, il faudra écarter toute possibilité de lésion vestibulaire (à diagnostiquer par un O.R.L) avant toute prise en charge à notre niveau.

- L'œil

L'œil est à la fois un endocapteur et un exocapteur.

- L'extéroception est liée à la présence des bâtonnets, situés dans la rétine périphérique, qui ont un seuil à la lumière faible et sont à l'origine de la vision périphérique ainsi que de la vision crépusculaire et nocturne. La rétine périphérique a une grande sensibilité au mouvement de l'individu dans son environnement ou de l'environnement autour de l'individu immobile. Les informations sont véhiculées au cortex par les voies optiques rétino-corticales mais c'est essentiellement le système optique accessoire qui gère les informations posturales provenant de la rétine. Un élément important de ce système est le colliculus supérieur qui est considéré comme un des centres de la régulation motrice œil-tête. Les pathologies résultant d'un mauvais fonctionnement de ces capteurs sont les troubles de la réfraction expliqués précédemment.
- La proprioception est assurée par les endocapteurs qui sont :
  - Les organes tendineux de Golgi qui renseignent le cerveau sur l'état de tension du muscle,
  - Les fuseaux neuro musculaires qui renseignent sur la longueur du muscle.

Ces derniers sont présents dans les muscles oculaires externes et permettent de renseigner le cerveau sur la position de l'œil dans son orbite. Leur dysfonctionnement entrainera des troubles de convergence oculaire et des hétérophories.

Ce fut Baron, dans les années cinquante, qui fut le premier ophtalmologiste français à s'intéresser de près à la posture. Il montra qu'en changeant l'axe visuel de moins de 4 degrés, une modification du tonus des muscles paravertébraux est observée. Il posa ainsi l'un des principes essentiels de la posturologie : le cerveau ajuste en permanence la posture humaine en utilisant des microstimulations sensorielles provenant de la proprioception des muscles oculaires (18).

Ces trois exoentrées ne sont pas suffisantes pour stabiliser le corps dans son environnement car elles ont des mouvements simultanés mais indépendants. Le système postural a besoin de connaître leur position réciproque. Ces informations sont données par les endoentrées.

### 3.1.2. Endoentrées du système postural.

Ce sont des informations proprioceptives envoyées par des récepteurs situés au niveau de la peau, des tendons, des muscles (muscles oculomoteurs comme expliqué ci-dessus, muscles du cou et muscles paravertébraux) et des articulations du corps. Ils renseignent en permanence le système nerveux central sur la position des différents segments du corps les uns par rapport aux autres : membres supérieurs et inférieurs, colonne vertébrale, cou et tête (19).

### 3.2. Les chaînes posturales.

Ce sont des chaînes posturales musculo-aponévrotiques qui assurent la stabilité de l'homme debout, au nombre de cinq :

- Trois chaînes antéro-postérieures phasiques appelées linguale, faciale et centrale qui assurent l'équilibre antéro-postérieur de l'individu, la mandibule jouant le rôle de régulateur,
- 2 chaînes latérales tonico-phasiques appelées masticatrices qui assurent une fonction relationnelle d'introversión ou d'extraversión (20).

La posture sera le reflet de la structuration et de l'intégration de ces différentes chaînes.

La mandibule joue le rôle de compensateur antéro-postérieur postural, mais aussi comportemental en régulant les chaînes posturales antérieure et postérieure, c'est-à-dire linguale et faciale.

L'individu de classe I squelettique est le modèle recherché dans les thérapies posturales.

Cependant, toute dysmorphose ou dysfonctionnement transversal est pathologique et donne un biotype de décompensation car le corps humain ne possède pas de système de compensation transversal. Les articulés croisés ou les latéro-déviation mandibulaires induisent systématiquement une asymétrie posturale et doivent donc toujours être traités.

### 3.3. Le Syndrome de Déficience Posturale (S.D.P).

De par nos habitudes, notre mode de vie, nous sommes tous asymétriques. Cependant, certains patients compensent cette asymétrie et ne présentent aucun trouble en résultant.

Lorsqu'un désordre postural apparaît, des stratégies musculaires adaptatives vont se mettre en place. Ces stratégies adaptatives se font aux dépens de muscles non posturaux qui deviennent rapidement fatigables et douloureux puis elles provoquent des tensions accompagnées d'inflammations ou de souffrances articulaires.

Le surcoût musculaire et neurologique lié à ces stratégies posturales adaptatives va se faire au prix d'une économie forcée sur certaines activités musculaires volontaires (21).

Il survient alors ce que l'on appelle le Syndrome de Déficience Posturale, autrement appelé maladie du Système Postural d'Aplomb. Le SDP a été décrit par Da Cunha en 1979 (22) et a fait l'objet depuis de nombreux travaux cliniques.

Ce syndrome de déficience postural peut avoir plusieurs origines comme une mauvaise posture prolongée et répétée (position au travail, position assise, pratiques sportives intensives), des traumatismes, des séquelles chirurgicales ou encore un asynchronisme des capteurs posturaux cités précédemment.

Da Cunha l'a défini comme provoquant les symptômes suivant (22) (23) :

#### Signes fonctionnels cardinaux :

- Douleur (Céphalée, douleur rétro-oculaire, thoracique, abdominale, arthralgie, rachialgie).
- Déséquilibre : Nausées, étourdissement, vertige, chutes inexplicables.
- Ophtalmologiques : Asthénopie, vision trouble, diplopie, scotomes directionnels, métatopsia.
- De nature proprioceptive : Dismétrie, somatognosie, erreurs d'appréciation du schéma corporel,

#### Signes fonctionnels non cardinaux :

- Articulaires : Syndrome de l'articulation temporo-mandibulaire, torticolis, lumbago, périarthrites, entorses.
- Neuromusculaires : Parésies, défaut de contrôle moteur des extrémités.
- Neuro-vasculaires : Paresthésies des extrémités, phénomène de Raynaud.
- Cardio-circulatoires : Tachycardie, lipothymie.
- Respiratoires : Dyspnée, fatigue.
- O.R.L. : Bourdonnements, surdité.
- Psychiques : Dyslexie, dysgraphie, agoraphobie, défaut d'orientation, de localisation spatiale et droite-gauche. Défaut de concentration, pertes de mémoire, asthénie, anxiété, dépression.

CLAUZADE (24) précise cependant que le SDP ne doit être évoqué que lorsque tout autre

cause organique a été écartée par des examens adaptés que sont l'imagerie médicale et l'examen biologique.

La posturologie est donc avant tout une méthode d'analyse pluridisciplinaire faisant intervenir divers spécialistes agissant en tant que rééducateurs sur les différentes entrées déficientes du contrôle postural.

Ceux qui interviennent le plus fréquemment étant l'ostéopathe, le kinésithérapeute, le podologue (orthèse plantaire), l'orthoptiste (rééducation orthoptique), l'ophtalmologiste (prescription de prismes optiques), le kinésithérapeute, le chirurgien-dentiste, l'orthophoniste (rééducation linguale) ou encore l'O.R.L (rééducation vestibulaire).

Le côté multidisciplinaire de la prise en charge du patient postural a pour corollaire la nécessité d'avoir entre spécialités à la fois un langage commun mais aussi des examens cliniques reproductibles, transposables à chaque spécialité. Du côté de l'odontologiste, le motif de consultation va orienter le praticien vers un bilan occlusal associé à la recherche d'un trouble postural.

#### 3.4. Réflexe vestibulo-oculo-céphalogyre.

Lorsqu'un individu entend un son inattendu, il tourne machinalement la tête dans sa direction. Cela met en jeu les oreilles qui perçoivent le bruit, les yeux qui pivotent dans leurs orbites, le coup prend le relais, puis la tête, les épaules et éventuellement le corps qui suivent la direction du son. Ceci est appelé le réflexe vestibulo-oculo-céphalogyre.

Comment ce reflexe se produit-il ?

Les mouvements oculaires sont permis par les muscles oculomoteurs innervés par les IIIème, IVème, VIème paires de nerfs crâniens. Un stimulus ascendant est déclenché allant du noyau trijumeau vers les noyaux oculaires et un stimulus descendant transmettant les informations à la moelle épinière par le faisceau longitudinal médian (25).

Les muscles postérieurs du cou, innervés par le faisceau réticulo-spinal (qui innerve également les muscles axiaux paravertébraux) sont ensuite activés puis les muscles sterno-cléido-mastoïdiens et trapèzes innervés par la XIème paire de nerfs crâniens (nerf spinal) issus du noyau spinal.

Le colliculus coordonne les informations visuelles, somatiques et auditives en dirigeant les



mouvements de la tête et des yeux vers la source du stimulus.

L'ensemble est régulé par la formation réticulaire qui est sous la dépendance du thalamus et du cortex.

La gestion simultanée des stimuli afférents visuels et vestibulaires dans le système nerveux central influe donc sur la position correcte de la tête dans l'espace, selon la position des yeux, et la posture cervicale.

### 3.5. Relations entre les dents et la posture.

Le faisceau réticulo spinal, également sous la dépendance de la formation réticulaire, innerve les muscles postérieurs du cou et les muscles axiaux paravertébraux qui sont des muscles de la posture.

La XIème paire de nerfs crâniens (nerf spinal), issue du noyau spinal lui-même sous la dépendance de la formation réticulaire, innerve les muscles sterno-cléido-mastoïdiens et les trapèzes. Ces derniers orientent la ceinture scapulaire.

Les MRP, en relation avec les yeux, sont donc aussi en relation avec ces muscles de la ceinture scapulaire et ceux de la posture cervicale et corporelle via le noyau sensitif du V et la formation réticulaire.

La proprioception mandibulaire et du desmodonte participent donc au maintien de la posture de la tête par l'intermédiaire du muscle sterno-cléido-mastoïdien. A ce titre, on peut considérer les MRP comme des capteurs à la fois occlusaux et posturaux.

Le nerf trijumeau doit désormais être regardé, certes comme un nerf sensitif et moteur, mais bien plus encore, comme un nerf « postural ».

### **III. Bilan clinique au cabinet dentaire.**

#### **1. Recherche d'une dysfonction de l'appareil manducateur (DAM).**

La majorité des patients atteints de DAM n'en a pas conscience et ne consulte donc pas pour cela. Dans ces cas-là, le dépistage aura pour but de prévenir l'apparition ou l'aggravation des DAM.

(Une fiche d'examen clinique récapitulative des notions ci-dessous, publiée par le Collège National d'Occlusodontie sur le site <http://www.occluso.com>, est disponible en Annexe1)

Le rôle du chirurgien-dentiste ne sera pas de traiter des troubles de dépression, de stress ou d'anxiété mais il pourra aider le patient à prendre conscience de leurs interactions avec les DAM et l'amener à consulter un spécialiste.

##### **1.1. Examen clinique exobuccal.**

Le patient est assis, tête droite et non appuyée, on recherche la présence d'une asymétrie faciale, d'une hypertrophie musculaire (masséter), d'une DVO anormale, de tics ou parafonctions, d'une hyperexcitabilité musculaire (signe de Chvostek).

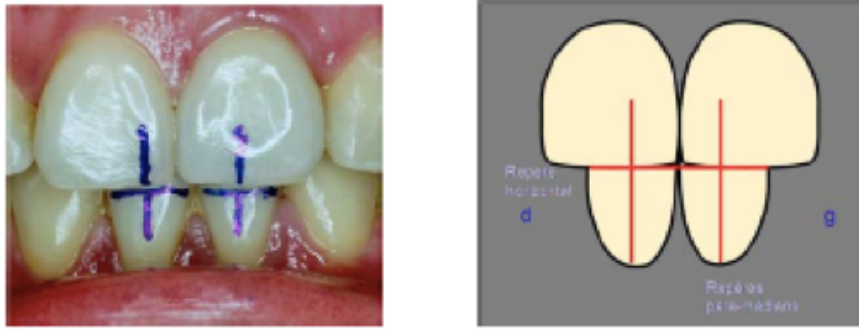
##### **1.2. Examen clinique endobuccal.**

Il va mesurer/rechercher :

- Les atteintes dentaires infectieuses ou morphologiques,
- Au niveau antérieur : le surplomb, le recouvrement, la qualité du guide antérieur,
- Les dents absentes ou remplacées, les atteintes parodontales,
- La stabilité de l'OIM, les usures dentaires, la classe d'Angle,
- Le différentiel entre OIM et ORC.

##### **1.3. Etude de la dynamique mandibulaire.**

Deux types de marquages sont réalisés chez le patient en OIM (figure 17) afin d'analyser la cinématique mandibulaire en ouverture et diduction.

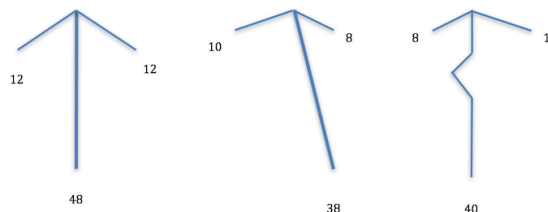


*Figure 16*

Lors du trajet d'ouverture buccale maximale, l'amplitude est mesurée à l'aide d'un réglet métallique entre le repère horizontal des incisives inférieures et le bord des incisives supérieures. Cette dernière est variable entre les patients mais doit être en moyenne égale à trois doigts du patient examiné. La rectitude du trajet d'ouverture est aussi étudiée ainsi que la présence de douleurs ou bruits articulaires.

Lors du trajet de latéralité, l'amplitude du décalage des repères verticaux est mesurée. Le patient doit effectuer une latéralité pure, sans mouvement de propulsion. Ceci, du côté droit puis du côté gauche. Une amplitude supérieure à 9mm est dite normale et une amplitude inférieure à 6mm est dite pathologique.

On obtient ainsi le diagramme de Farrar. Le rapport normal est de  $\frac{1}{4}$ .



*Figure 17 : Exemples de diagrammes de Farrar, normal et pathologiques*

#### 1.4. Palpation musculaire.

La palpation musculaire se fait au niveau des insertions, zone où les toxines s'accumulent. Une pression ferme et de durée suffisante de 1 à 2 secondes sera appliquée sur le patient décontracté à la recherche d'une zone algique, d'un changement de consistance, d'une

hypertrophie, d'une contracture ou encore d'une zone gâchette provoquant une douleur à distance. La palpation concerne les muscles masticateurs, sus et sous hyoïdiens et de la chaîne cervicale.

#### 1.5. Palpation articulaire.

Patient bouche ouverte, la palpation s'effectue au niveau des condyles. Cela permet de sentir les déplacements condyliens lors de la cinématique mandibulaire. On accompagne le mouvement d'ouverture pour sentir la régularité ou les accidents du mouvement. Un décalage asynchrone des condyles droite et gauche peut alors être observé, signant ainsi une luxation discale, une hyper laxité ligamentaire ou encore une luxation condylienne.

Lors de la palpation du pôle latéral condylien, une réponse algique objective une capsulite.

Lors de la palpation de la région rétro condylienne dans la zone libérée par la tête condylienne, une réponse algique objective une atteinte de la zone rétro discale. Celle-ci peut être traumatique ou inflammatoire.

#### 1.6. Axiographe.

L'axiographie est un dispositif permettant une étude cinématique diagnostique des ATM au cours des mouvements d'ouverture, de propulsion et de latéralité.

## 2. Détermination de la résonance posturale d'une dysfonction occlusale.

La position de la mandibule influant sur la posture de la tête, des troubles de la posture cervicale et/ou rachidienne sont fréquemment associés aux DAM. Les preuves de causalité sont encore controversées mais il est important de savoir les détecter.

Comment détecter une dysfonction posturale ? Comment savoir si cette dernière est secondaire à une dysfonction occlusale ?

Une observation du patient dès son entrée dans le cabinet dentaire et de son attitude comportementale permet de renseigner le praticien sur d'éventuelles lésions ostéopathiques.

## 2.1. Interrogatoire.

L'interrogatoire permet notamment de découvrir et d'apprécier la symptomatologie décrite et de savoir quel est le système perturbé en fonction de plusieurs questions : où se situent les douleurs, à quel moment apparaissent les symptômes, de quelle façon, depuis combien de temps, etc ...

### Quand ?

Si les symptômes se manifestent particulièrement le matin, la pathologie est plutôt occlusale trigéminal avec un risque de dysfonction cranio-sacré-mandibulaire. En revanche, si les symptômes se manifestent particulièrement le soir ou en fin de journée, cela traduit une dysfonction posturale du système périphérique.

### Comment ?

Si on est face à un schéma lésionnel homolatéral à l'ATM pathologique, la perturbation primaire est uniquement occlusale. Le patient signale des douleurs en fin de nuit ou matinales, qui ne sont pas forcément uniquement hautes mais qui peuvent aussi se situer sur les parties basses du corps. La causalité est descendante.

Si on est face à une symptomatologie controlatérale à l'ATM lésionnelle, cela signifie qu'il n'y a pas de causalité occlusale, seuls sont concernés les modulateurs régulateurs périphériques. L'emplacement des lésions est croisé. Le patient signale une symptomatologie en fin d'après-midi ou le soir. La causalité est ascendante. Le patient sera adressé à un posturologue, un podologue, un orthoptiste ou encore à un l'ORL.

Dans l'exercice quotidien, la majorité des patients présente un schéma mixte avec une participation occlusale et posturale. Cela signe la présence d'un dérèglement occlusal avec un dérèglement fixé plus ou moins adaptatif sur un ou plusieurs capteurs. C'est un schéma mixte ascendant et descendant. La règle sera de toujours traiter en priorité la pathologie centrale occlusale. Une fois que le système sera débarrassé des perturbations occlusales, les capteurs déficients seront alors traités (20) (2).

### Depuis combien de temps ?

Des facteurs/ événements déclenchants sont recherchés à l'interrogatoire. Il peut notamment y avoir une corrélation entre un traitement orthodontique et une scoliose, une avulsion de dent de sagesse et une pathologie des ATM, un traumatisme (accident de

voiture, coup du lapin, chute sur le coccyx) et des cervicalgies ou paresthésies des membres supérieurs.

## 2.2. Examen clinique.

Lors d'une suspicion d'une cause occlusale l'examen ci-après, qui fait suite à une anamnèse et un examen de l'appareil manducateur, permet de tester le patient au niveau postural dans son occlusion existante puis dans une occlusion modifiée.

La deuxième stimulation de position est effectuée à l'aide de cales en silicone confectionnées à partir d'un montage en articulateur pour pouvoir trouver la position idéale correctrice de la mandibule afin de remettre le patient dans sa verticalité.

Le patient doit marcher et déglutir avec les cales correctives en bouche afin de mieux intégrer la nouvelle position mandibulaire.

Il s'effectue avec un patient en décubitus dorsal puis debout (2).

SEQUENCE DANS LE DEROULEMENT DE L'EXAMEN TESTS EFFECTUES
<p><b>EXAMEN EN DECUBITUS DORSAL</b></p> <p><i>(Patient relâché, les dents en légère inoclusion, le regard droit, les bras allongés le long du corps. Il plie les genoux, soulève le bassin et déglutit, assurant ainsi un relâchement du bassin)</i></p> <p>Mesure de la longueur des bras en extension au niveau des pouces, des jambes au niveau des malléoles,</p> <p>Evaluation de l'asymétrie tonique des membres inférieurs par la manœuvre de convergence podale,</p> <p>Evaluation de l'implication du système droit qui signifie une prédominance causale descendante à l'aide du test de détection du système droit ou croisé.</p>
<p><b>EXAMEN EN POSITION DE BOUT</b></p> <p><u>De dos</u> : Test de BARRE, Test des pouces montants, Test de rotation de tête, noter la hauteur des épaules et des iliaques,</p>

De face : Test des extenseurs, Test de ROMBERG, Test au pupillomètre, Test de la convergence oculaire, noter la hauteur des hanches

De profil : La position du patient est appréciée par rapport à un fil de plomb.

### **EXAMEN DYNAMIQUE**

Test de BABINSKY ou de marche en étoile.

*Figure 18 : Tests posturaux permettant de tester le patient dans son occlusion et dans une occlusion modifiée (2,12)*

### **3. Manifestations ophtalmologiques secondaires à des dysfonctionnements temporo-mandibulaires (DTM).**

Les manifestations ophtalmologiques des DTM se caractérisent par (16):

- Des douleurs rétro-oculaires décrites comme sensation d'œil qui « tire », liées au spasme du muscle ptérygoïdien latéral dont le faisceau supérieur s'insère sur la base du crâne et le massif ptérygoïdien, proche de l'orbite.
- Des douleurs péri-orbitaires qui sont des douleurs irradiées ou référées de muscles masticateurs ou de muscles du cou.
  - Le faisceau antérieur du muscle temporal donne des douleurs latéro et/ou supra orbitaires,
  - Le faisceau superficiel du muscle masséter donne des douleurs en supra orbitaire,
  - Le muscle trapèze donne des douleurs au niveau de la tempe et du fond de l'orbite,
  - Le chef sternal du muscle sterno-cléido-mastoïdien donne des douleurs en supra-orbitaire et profondément dans l'orbite,
  - Le muscle splenius colli donne des douleurs en supra-orbitaire.
- Plus rarement,
  - des asthénopies (faiblesse ou fatigabilité de la vue (26)) se traduisant par une vision trouble non améliorée par verres correcteurs, une diplopie intermittente, une fausse localisation d'objets dans l'espace,
  - une anisocorie (inégalité de diamètre entre les deux pupilles (26)) latente qui traduit une irritation du système sympathique. Elle peut être révélée par l'instillation de collyres sympathicomimétiques.

En dehors de causes classiques d'une décompensation de la vue comme une presbytie, un métier sollicitant la vision de près, une asthénie physique ou psychique, une médication anti-dépressive ou encore un traumatisme cervical, un DTM doit être évoqué et recherché.

#### IV. Relation entre les systèmes stomatognathique et oculomoteur : données de la littérature.

##### 1. Revue de la littérature

###### 1.1. Méthode.

Une revue de la littérature intitulée « Dental Occlusion and Ophthalmology: A Literature Review »(27) a été publiée en 2016, avec pour but d'analyser, dans la littérature actuelle, les articles (en anglais) traitant de la relation entre les systèmes stomatognathique et visuel afin de confirmer les liens anatomiques et fonctionnels entre ces deux derniers.

Cet article a donc été le point de départ de la partie revue de littérature, que nous avons ensuite actualisée à l'année 2018. Il ne comporte pas de sélection sur l'année de publication des articles à cause du manque de publications sur le sujet. Les bases de données et les mots clés utilisés sont répertoriés dans le tableau suivant :

Bases de données	Mots clés/ <u>MeSH</u>
Pubmed <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a>	Dental occlusion Temporomandibular joint(s) <u>Tmj</u> Lower Jaw Mandibule Ophthalmology Vision
Google Scholar <a href="https://scholar.google.it">Scholar.google.it</a>	Pupil(s) Strabism
Scopus <a href="https://www.scopus.com/home.url">www.scopus.com/home.url</a>	Myopia Astigmatism Hypermetropia

*Figure 19 : mots clés utilisés pour la recherche de la revue de littérature.*

Une recherche manuelle a aussi été effectuée dans les journaux Journal of Clinical Pediatric Dentistry et European Journal of Paediatric Dentistry.



### Les critères d'inclusion étaient :

- Les essais randomisés contrôlé et les essais cliniques avec un suivi à long terme.
- Les études sur la relation fonctionnelle entre le système stomatognathique et la vision.

### Les critères d'exclusion étaient :

- Les études concernant des patients atteints de maladies systémiques telles que le syndrome oculo-facio-cardio-dentaire, les atteintes psychosociales, les anomalies craniofaciales.
- Les études sur les communications entre la bouche et les yeux dans les cas de traumatismes faciaux,
- Les études sur les relations entre l'anesthésie au niveau de la cavité buccale (blocs plexiques et tronculaires) et la vision.
- Les études sur la relation entre l'endodontie et les infections oculaires.
- Les études sur l'association entre la parodontologie et la sclérite antérieure.
- L'absence de données concernant l'évaluation des critères d'inclusion / exclusion au cours de l'étude.

## 1.2. Résultats.

Au final treize articles ont été retenus.

- Quatre études (28–31) menées par Monaco & Al ayant analysé le mouvement des pupilles chez des patients atteints de troubles temporo-mandibulaire et chez d'autres atteints d'apnées du sommeil.
- Deux études (32,33) ayant étudié le rôle de l'électromyographie de surface des muscles masticateurs et posturaux dans l'étude du système ophtalmique.
- Un article (34) ayant mis en relation l'occlusion dentaire, les yeux et la posture.
- Un article (35) ayant étudié la motilité oculaire chez des patients atteints de troubles temporo mandibulaires.
- Un article (36) ayant analysé la façon dont l'occlusion dentaire peut modifier la vision.
- Deux études ayant étudié les liens entre malocclusion et myopie (37) et malocclusion et astigmatisme (38).
- Deux publications (39,40) ayant examiné les liens entre des déviations mandibulaires et la vision.

Ces treize articles représentent 857 personnes examinées : 465 femmes et 372 hommes. Deux études ont été réalisées chez des enfants, deux études sur des adolescents, et neuf

études chez des adultes.

Parmi les 282 volontaires sains de ces études 124 sont des femmes et 148 des hommes.

Parmi les hommes, 18 sont détenteurs d'un permis de tir (36) et 40 sont des pilotes (34).

Parmi les 173 patients présentant un désordre temporo mandibulaire, 49 sont des hommes et 124 des femmes.

Plusieurs études menées par MONACO & al. ont montré la présence d'une relation entre les malocclusions, les désordres temporo-mandibulaires et les défauts visuels.

En voici deux exemples détaillés de façon plus précise :

1.2.1.« Visual input effect on EMG activity of masticatory and postural muscles in healthy and in myopic children » (32)

Le but de cette étude publiée en 2006 était de déterminer, à l'aide de l'électromyographie de surface, que l'activité des muscles digastriques antérieurs, temporaux, masséters, sternocléidomastoïdiens et digastriques antérieurs était influencée par les défauts oculaires.

20 enfants âgés de 7 à 13 ans ont été évalués :

- 10 enfants atteints de myopies,
- 10 enfants ne présentant aucun défaut visuel, servant de groupe témoin.

Chaque enfant a subi deux enregistrements de 15 secondes, assis sur une chaise en bois dotée d'un appui-tête, avec les dents en désocclusion. Le premier enregistrement avec les yeux fermés, le second avec les yeux ouverts en fixant un point et sans port de correction oculaire pour les patients myopes.

### Résultats :

Aucune différence statistiquement significative n'a été retrouvée :

- En fonction de l'âge des individus,
- Entre les tests effectués yeux ouverts et yeux fermés dans les enregistrements électromyographiques du groupe témoin ne présentant aucune pathologie oculaire,
- Entre les deux groupes étudiés, lors des enregistrements effectués yeux fermés.

Une différence statistiquement significative a cependant été observée :

- Dans le groupe des sujets atteints de myopies pour les muscles temporal antérieur gauche ( $p < 0,005$ ) et digastrique droit ( $p < 0,08$ ) entre les tests effectués yeux ouverts et yeux

fermés,

- Entre les deux groupes étudiés, lors des enregistrements effectués yeux ouverts au niveau du muscle temporal antérieur gauche ( $p < 0,005$ ) et temporal antérieur droit ( $p < 0,05$ ).

Ces résultats montrent donc qu'une modification de l'entrée visuelle n'induit pas de changement dans le tonus musculaire des muscles stomatognathiques chez les patients ne présentant pas de défaut visuel contrairement aux patients myopes donc l'activité du muscle temporal antérieur a été augmentée.

Les auteurs suggèrent ainsi que cette étude confirme les liens physiologiques précédemment décrit dans la partie théorique entre les systèmes stomatognathique et oculomoteur.

### 1.2.2. « Prevalence of myopia in a population with malocclusion » (37)

Dans cet article publié en 2012, les examinateurs ont étudié la prévalence de myopie, en fonction du sexe et de l'occlusion, des patients caucasiens traités pour orthodontie dans le service dentaire de l'université de l'Aquila en Italie.

Pour cela, les données suivantes ont été évaluées :

- Questionnaire médical,
- Radiographie panoramique,
- Radiographie céphalométrique,
- Moulages dentaires,
- La présence de défaut visuel lors de l'examen ophtalmique.

Les examinateurs ont classé les 216 sujets retenus en 4 classes :

- Classe I (angle ANB compris entre  $0^\circ$  et  $4^\circ$ , classe I molaire)
- Classe II division 1 (angle ANB  $> 4^\circ$ , classe II molaire),
- Classe II division 2 (angle ANB  $> 4^\circ$ , classe II molaire avec supracclusion),
- Classe III (angle ANB  $< 0^\circ$ , classe III molaire).

#### Critères d'exclusion :

Les patients atteints de syndromes, présentant des antécédents de traitements orthodontiques complexes ou ayant subi une avulsion de dent permanente ont été exclus de l'étude.

De même, les patients présentant plusieurs défauts visuels combinés ou un défaut visuel

autre que la myopie (astigmatisme, hypermétropie ou strabisme) ont été exclus pour éviter tout biais.

#### Analyse statistique :

La reproductibilité des résultats a été testée sur 20 sujets, sélectionnés de façon randomisée, 2 semaines après les premiers tests effectués. Le coefficient Kappa de Cohen a été calculé pour déterminer la fiabilité des résultats. Le Khi-deux de Pearson et le test exact de Fisher ont été menés pour évaluer l'association entre myopie et malocclusion.

#### Résultats :

Aucune différence n'a été reportée concernant l'influence du sexe des patients sur la prévalence de myopie.

Une plus grande prévalence, statistiquement significative, de myopie a été mise en avant chez les patients présentant une malocclusion de classe II division 1 (avec un  $p < 0.0001$ ).

Une plus grande prévalence, statistiquement significative, de patients ne présentant aucun défaut visuel a été mise en avant parmi les patients présentant une occlusion de classe I (avec un  $p < 0.005$ ) en comparaison avec les autres classes d'occlusion.

#### Conclusion :

Aucune autre association significative pouvant expliquer ce lien entre myopie et malocclusion n'a été trouvée dans cette étude. Les auteurs ont conclu à une possible relation entre myopie et classe II, tout en affirmant que d'autres études sont nécessaires pour confirmer et expliquer ce lien.

### 1.2. Discussion.

En tentant de démontrer qu'il existe une relation anatomique et fonctionnelle entre les systèmes stomatognathique et visuel, l'objectif premier des auteurs est de trouver une application clinique à leurs études.

Ainsi, Monaco & Al (32) et Fiorucci & Al (33) ont suggéré l'utilité de l'électromyographie de surface dans l'adaptation des lentilles ou des lunettes.

Baldini & Al suggèrent, grâce à une étude évaluant l'influence de la vision et de l'occlusion dentaire sur la posture des pilotes (34), que le port d'une gouttière occlusale inadaptée peut déséquilibrer le système postural, prédisposant ainsi à une incidence encore plus élevée de symptomatologies liées à la posture.

Monaco & Al (31), en 2012, ont comparé la variation de diamètre des pupilles chez des

sujets atteints de troubles temporo-mandibulaires en comparaison avec un groupe témoin non atteint dans plusieurs conditions de luminosité (dans le noir, sous lumière infrarouge et sous lumière jaune/verte) et avec différentes positions mandibulaires (au repos (RP) et en occlusion forcée (FHO)). La taille des pupilles des sujets du groupe témoin a significativement augmenté sous lumière infrarouge lors de l'occlusion forcée ( $p=0.005$ ) tandis que celle des sujets présentant des troubles temporo-mandibulaires a significativement diminué ( $p=0.009$ ). Le rapport FHO/RP sous lumière infrarouge a été statistiquement différent entre les groupes ( $p=0.0006$ ). Le rapport lumière/obscurité au repos ( $p=0.0008$ ) a été significativement différents entre les groupes, ce qui n'a pas été le cas en occlusion forcée ( $p=0.24$ ).

Les auteurs suggèrent, grâce à ces données, que les sujets atteints de troubles temporo-mandibulaires présenteraient une dysrégulation du système nerveux autonome au niveau de la voie sympathique adrénérique qui entraîne la dilatation de la pupille dans une situation de stress. Ils considèrent leur étude comme une étude pilote qui, si elle est confirmée, pourrait faire de la pupillographie un outil rapide et non invasif pour tester le comportement du système nerveux autonome chez les patients atteints de troubles temporo-mandibulaires et ainsi surveiller leur réponse aux traitements au sein du cabinet dentaire.

Mesin & Al (30), en 2013, ont quant à eux observé les variations sur la pupillographie lorsque la mandibule est en position de repos ou en occlusion dentaire chez 13 sujets sains dans des conditions de luminosité identiques. L'occlusion dentaire est considérée dans ce test comme une faible stimulation du système nerveux autonome. Malgré cela, ils ont pu observer des variations significatives de la taille des pupilles lorsque le sujet est dans le noir entre la position mandibulaire de repos et l'occlusion dentaire. De même que l'étude de Monaco & Al mentionnée précédemment (31), ils ont suggéré que les variations de taille des pupilles traduisent une réponse physiologique du système nerveux autonome à une condition de stress (ici l'occlusion dentaire) et ainsi que la pupillographie pourrait être une méthode simple, rapide et non invasive pour étudier les troubles liés à une dysrégulation du système nerveux autonome comme les patients souffrant de dysfonction temporo-mandibulaire.

Depuis d'autres études menées à l'aide de la pupillographie par Monaco & Al ont confirmé l'utilité de cette dernière dans l'étude du système nerveux autonome :

- Dans le cas de patients atteints de Syndrome d'apnées obstructives du sommeil en 2014

qui présenteraient une altération du système nerveux autonome (29),

- Dans le cas de patients atteints de troubles temporo-mandibulaires en 2015 qui présenteraient une altération de la modulation du système descendant de la douleur (28).

## **2. Actualisation de la revue de littérature.**

Afin d'appréhender les éventuelles avancées dans la littérature concernant les relations entre les systèmes stomatognathique et visuel, nous avons effectué une nouvelle recherche dans les mêmes bases de données et à l'aide des mêmes mots clés que la revue de littérature précédemment détaillée.

Nous avons donc sélectionné uniquement les articles ayant une date de publication égale ou postérieure à 2016, en respectant les mêmes critères d'inclusion et exclusion.

Trois articles ont été retenus :

### **2.1. « Correlations between dental malocclusions, ocular motility, and convergence disorders : a cross-sectional study in growing subjects »**

Cette étude (41), publiée en 2017, étudie la relation entre les malocclusions, la motilité oculaire et les problèmes de convergence chez les sujets en cours de croissance. L'étude comprend 101 enfants caucasiens (57 garçons et 44 filles), d'âge moyen 7,3 ans +/- 1.7 ans.

Les critères d'exclusion de cette étude sont les malformations craniofaciales complexes, les syndromes, les traitements orthodontiques en cours et les patients peu coopératifs.

17 sujets ont été exclus selon ces critères, 84 ont été retenus (49 hommes et 35 femmes).

Ces sujets ont été examinés par :

- Un orthodontiste qui a relevé les classes d'ANGLE (I, II, III) canines et molaires, la présence ou non d'articulé inversé postérieur avec déviation médiane, les habitudes orales et les lignes sagittales médianes faciale et dentaire.
- Un orthoptiste qui a réalisé les tests suivants : Cover Test, examen de la motilité oculaire et test de convergence.
- Un ophtalmologue qui a quantifié le degré de phorie.

La reproductibilité de l'examen a été testée deux semaines plus tard sur 20 sujets sélectionnés de façon randomisée.

Le coefficient Kappa de Cohen a été calculé pour déterminer la fiabilité de la détermination de chaque anomalie dentaire au cours des deux périodes d'évaluation. Une analyse de l'influence du sexe sur la prévalence des troubles de la motilité oculaire et de la convergence a été réalisée.

Le Khi-deux de Pearson et le test exact de Fisher ont été réalisés pour évaluer le lien entre malocclusion et défauts orthoptiques. Le niveau statistiquement significatif de  $p < 0,05$  a été défini.

Un score Kappa de 0,89 a été enregistré pour l'évaluation orthodontique, ce qui indique un haut niveau de reproductibilité entre la première et deuxième évaluation.

Aucune différence significative n'a été détectée en fonction du sexe du sujet.

Les troubles de la motilité oculaire ont plus fréquemment été retrouvés chez les sujets présentant une classe III d'ANGLE (66,7%), les défauts de convergence ont été plus fréquemment retrouvés chez les sujets présentant une classe I et II (5,1%) d'ANGLE.

La présence de défauts de motilité oculaire ou de convergence n'est pas statistiquement significative dans les classes sagittales de malocclusion.

Cependant, une corrélation statistiquement significative a été observée entre les troubles de la motilité oculaire et les articulés inversés unilatéraux avec déviation médiane.

Les auteurs concluent donc en soulignant l'importance du rôle du diagnostic orthodontique dans le traitement interdisciplinaire chez l'enfant en croissance présentant des troubles de la motilité oculaire.

## 2.2. « Association of Visual Defects and Occlusal Molar Class in Children »

Cette étude (42), publiée en 2018, étudie la relation entre les défauts visuels et la classe occlusale molaire. Elle comprend 34 sujets (21 hommes et 13 femmes) sélectionnés de façon randomisée parmi les patients de la clinique dentaire pédiatrique de l'hôpital San Salvatore de L'Aquila.

Les critères d'inclusion/exclusion sont :

- L'absence de diagnostic antérieur de problèmes visuels,
- L'absence de syndrome ou malformation craniofaciale,
- Un bon état de santé général,
- L'absence de maladie systémique pouvant influencer la vision ou la croissance de la région craniofaciale.

Tous les sujets initialement sélectionnés ont été acceptés dans l'étude.

Les paramètres visuels relevés à l'aide de prismes horizontaux sont la présence d'un défaut de vergence horizontale (orthophorie, exophorie ou ésophorie) et l'amplitude de convergence classant les sujets étudiés comme ayant une amplitude supérieure ou inférieure à la valeur limite établie.

Les auteurs concluent à une relation statistiquement significative entre :

- la classe II molaire et la présence d'exophorie,
- la classe II molaire et une amplitude de convergence inférieure à la valeur limite établie.

Ceci avec un  $p < 0,05$ . Cependant, les limites de cette étude sont l'utilisation d'un échantillon réduit et l'impossibilité de déterminer une relation de cause à effet pour cette relation.

Les auteurs suggèrent néanmoins que les patients diagnostiqués classe II molaire au cours de leur croissance devraient subir un examen orthoptique précoce afin de mettre en place les solutions thérapeutiques potentiellement nécessaires. Nous rappelons que cette relation entre classe II molaire et défaut visuel a aussi été mise en cause dans l'article de MONACO ci-dessus (37).

### 2.3. « Correlations between the Visual Apparatus and Dental Occlusion: A Literature Review »

Cet article (25), publié en 2018, est une revue de littérature dont le but est d'analyser les données cliniques sur les liens entre les systèmes stomatognathique et visuel et d'établir leur niveau de preuve.

Les recherches ont été faites dans les bases de données Pubmed, Scopus et la bibliothèque Cochrane à l'aide des mots clés suivants : « oculomotor, stomatognathic, dental occlusion, correlations, visual defects, vision problems ».

Les critères de sélection des articles sont les études sur des sujets humains, qu'il n'y ait aucun rapport de cas et les études en Anglais, Italien, Espagnol, Français ou Allemand.

Parmi les études sélectionnées, seuls les résultats concernant les corrélations entre la fonction visuelle et le système stomatognathique ont été rapportés.

Les données sur le type d'étude ont été enregistrées afin d'étudier leur niveau de preuve (conception, présence d'un groupe témoin, mécanisme de randomisation, étude de la fiabilité du test, description des méthodes).



Le niveau de preuve des études a été établi par l'attribution d'une note avec un niveau faible si la note est inférieure à 4, un niveau moyen si la note se situe entre 5 et 8 et un niveau élevé si la note est supérieure à 9. Sur 64 articles, 19 ont été retenus pour l'analyse finale. Parmi ces 19 études, 3 ont été jugées de faible niveau de preuve, 13 ont été jugées moyennes et 1 a été jugée élevée. 2 études n'ont pas été classées. Le niveau de preuve général des études est donc jugé insuffisant. Les auteurs expliquent cela par le manque, dans la littérature actuelle, d'un nombre suffisant d'études avec un suivi longitudinal prospectif pouvant réellement clarifier la relation entre les systèmes visuel et stomatognathique.

### **3. Conclusion.**

Toutes ces études ainsi que les relations anatomiques et fonctionnelles entre le nerf trijumeau et les systèmes oculomoteur et stomatognathique citées au début de notre rédaction montrent que les afférences dysfonctionnelles véhiculées par le nerf trijumeau, résultant de lésions des muscles masticateurs ou des articulations temporo-mandibulaires, peuvent entraîner des dysfonctions oculaires.

Cependant, d'autres études sont nécessaires, notamment avec un suivi des sujets étudiés sur le long terme, pour pouvoir prouver le lien de cause à effet entre les systèmes stomatognathique et visuel.

Il est néanmoins primordial que les chirurgiens-dentistes et les orthoptistes connaissent ces relations anatomiques et sachent travailler ensemble et communiquer.

### **V. Expérimentation.**

A travers une expérimentation, nous souhaitons savoir si une modification des capteurs oculaire et occlusal pouvait entraîner une perturbation immédiate au niveau postural.

Nous avons choisi de décrire, parmi les nombreux tests posturaux existants, le test de la ceinture scapulaire décrit notamment par DUPAS (7)(19) et CLAUZADE (24) car il montre les interrelations entre les trois entités décrites au sein de cette thèse que sont les systèmes occlusal, postural et oculomoteur.

La ceinture scapulaire est une région tampon du système postural d'aplomb, souvent influencée par l'équilibre des capteurs posturaux hauts : les capteurs oculaire et occlusal.

Le test de la ceinture scapulaire, réalisable au sein du cabinet dentaire car il ne nécessite que très peu de matériel, permet de savoir si la pathologie est ascendante, descendante ou mixte et, ainsi, d'adresser notre patient au(x) praticien(s) concerné(s).

DUPAS affirme qu'il peut aussi être une aide au cours d'une thérapeutique odontologique comme lors du contrôle d'une position mandibulaire thérapeutique, au cours de la détermination d'une dimension verticale d'occlusion ou encore de l'équilibration d'une gouttière occlusale (19)

### **1. Test scapulaire selon DUPAS.**

Le protocole se fait patient allongé, bouche entrouverte, yeux ouverts. L'influence de l'appui podal, qui est difficile à apprécier pour le chirurgien-dentiste ou encore l'orthoptiste, est donc ici supprimée. DUPAS décrit ce test à la fois sur un fauteuil dentaire, une table d'ostéopathie et un fauteuil pour qu'il soit réalisable respectivement par un chirurgien-dentiste, un ostéopathe et un orthoptiste. (7)(19),

Protocole :

Tout au long de l'examen, un contrôle de l'horizontalité de la ceinture scapulaire et de la convergence oculaire est effectué. L'horizontalité de la ceinture scapulaire est permise grâce à l'appréciation de la longueur des bras au niveau des malléoles radiales.

Le praticien tire légèrement sur les bras du patient de façon symétrique dans le plan sagittal pour ne pas que la position de ce dernier sur le fauteuil dentaire fausse le résultat. Le geste doit être suffisamment ferme et rapide afin de surprendre les récepteurs musculaires qui pourraient se mettre en tension et induire des contractions musculaires réactionnelles pouvant fausser le test.

Le praticien doit tenir les poignets du patient entre son pouce, son index et son majeur.

Entre chaque test le patient doit ramener les bras le long du corps et le praticien induit un relâchement de la ceinture scapulaire par un appui sur les deux épaules.

Un biais peut apparaître si une pathologie de l'épaule est pré existante.

CLAUZADE quant à lui apporte quelques différences à ce protocole (23). Il préfère mettre le patient sur un lit d'examen horizontal pour éviter toute interférence due au fauteuil dentaire. Le patient doit tendre les doigts et le thérapeute doit regarder les pieds du patient pendant la manœuvre pour ne pas influencer la position des mains du patient.

Il réalise un pré test en plus : bouche ouverte et yeux fermés pour s'assurer de l'intégrité du système qu'il veut mesurer. Si ce test révèle un décalage au niveau des malléoles radiales, cela signifie qu'il y a présence d'une pathologie proprioceptive, articulaire ou musculaire ou encore d'une péri arthrite de l'épaule ou du coude.

Ce test étant très opérateur dépendant, il ne suffira pas à lui seul à établir un diagnostic précis. Il pourra être complété par d'autres tests pour les capteurs oculaires comme le test de Maddox, par un test sur plaque stabilométrique ou encore de nombreux tests posturaux si le praticien a suivi les formations adéquates. Dans le cas contraire, il permettra d'adresser le patient au praticien concerné et ainsi de lui permettre d'avoir recours à une prise en charge adéquate et pluridisciplinaire.

#### 1.1. Recherche d'une pathologie ascendante selon le protocole décrit par DUPAS.

**Condition de test n°1 : le patient a la bouche entrouverte, l'influence occlusale est donc levée.**

Résultat n°1 : soit la ceinture scapulaire reste horizontale et les yeux convergent, cela signifie qu'il n'y a pas de pathologie oculaire ou posturale.

Résultat n°2 : soit une bascule de la ceinture scapulaire est observable. L'occlusion n'entre ici pas en jeu, c'est le signe d'un déséquilibre du système postural. La pathologie est dite ascendante.

Ce déséquilibre postural s'accompagne systématiquement d'une hypoconvergence oculaire. Celle-ci peut être adaptative ou primaire.

Si c'est le résultat n°2, une correction de la bascule de la ceinture scapulaire peut s'effectuer :

En maintenant la bouche entrouverte, le patient incline la tête en hyperextension dans le plan sagittal. Cela entraîne un relâchement des chaînes musculaires postérieures et une mise en tension des chaînes musculaires antérieures. Les muscles soutenant la ceinture scapulaire et les muscles postérieurs du cou préalablement contracturés se détendent. La ceinture scapulaire s'horizontalise alors.

#### - Dans le cas d'une **hypoconvergence oculaire adaptative** :

Lors de la mise en extension de la tête et du relâchement des chaînes musculaires

postérieures, les contractures des muscles oculomoteurs, secondaires à ces dernières, sont levées. Ils retrouvent une activité symétrique et l'hypoconvergence oculaire est temporairement rétablie ainsi que l'horizontalité de la ceinture scapulaire.

Dans ce cas-là, une consultation chez l'ostéopathe permettra de régler les troubles de la posture et ainsi de récupérer une convergence oculaire permanente.

- Dans le cas d'une **hypoconvergence oculaire primaire** :

Malgré la mise en extension de la tête et l'horizontalité de la ceinture scapulaire (le trouble postural est donc temporairement corrigé), une convergence oculaire correcte n'est pas retrouvée. Il ne s'agit donc pas d'une adaptation posturale mais bien d'un trouble primaire.

L'hypotonicité ou l'hypertonycité des muscles oculomoteurs interdit la normalisation de la convergence oculaire.

Dans ce cas-là, un travail pluridisciplinaire intéressant l'ostéopathe et l'orthoptiste permettra de régler/améliorer les troubles.

1.2. Recherche d'une pathologie descendante selon le protocole décrit par DUPAS.

Dans les mêmes conditions que le Test n°1, le patient serre les dents.

**Condition de test n°2 : le patient serre les dents.**

Résultat n°1 : soit la ceinture scapulaire reste horizontale et les yeux convergent, cela signifie qu'il n'y a pas de pathologie occlusale ni oculaire.

Résultat n°2 : soit la ceinture scapulaire bascule et un défaut de convergence apparaît. Cela signifie qu'il existe un dysfonctionnement cranio mandibulaire.

Lorsque la posture et les yeux sont perturbés par le capteur occlusal comme lors du résultat n°2, on dit alors que la pathologie est descendante.

Correction de la bascule de la ceinture scapulaire :

La bascule de la ceinture scapulaire peut avoir deux origines :

- Une information fallacieuse des récepteurs du parodonte et des ATM via la formation réticulaire jusqu'aux muscles oculomoteurs et ceux de la ceinture scapulaire, comme vue précédemment,
- Une bascule mandibulaire (due à un contact dentaire prématuré, un édentement postérieur

ou encore une antéposition discale) entraînant, de façon mécaniste la bascule de la ceinture scapulaire par contraction asymétrique des muscles éleveurs puis des muscles supra hyoïdiens qui entraînent une bascule de l'os hyoïde et, par conséquent, une contraction asymétrique des muscles infra hyoïdiens.

En fonction du diagnostic, le praticien va placer des cotons salivaires à divers endroits entre les arcades dentaires de l'individu pour rétablir une horizontalité de la ceinture scapulaire ainsi qu'une convergence oculaire.

- Les cotons salivaires sont placés au niveau incisif dans le cas d'une pathologie musculaire. Cet « effet jig » favorise la bascule antéro supérieure des condyles mandibulaires et diminue ainsi la pression articulaire des articulations temporo-mandibulaires.
- Dans le cas d'une pathologie articulaire, entrainer une bascule antérieure de la mandibule aggravera le décalage. (Cela peut servir de diagnostic différentiel entre une pathologie articulaire et une pathologie musculaire). Les cotons salivaires seront donc placés différemment :
  - Si le patient présente une antéposition discale réductible, la morsure des cotons au-delà du claquement articulaire (signe de repositionnement du condyle) ajustera la ceinture scapulaire. Les cotons sont placés latéralement en propulsion.
  - Si le patient présente une antéposition discale irréductible, la morsure sur les cotons en postérieur sur les dernières molaires entrainera une décompression de l'articulation temporo-mandibulaire et une horizontalisation de la ceinture scapulaire.

### 1.3. Recherche d'une pathologie mixte selon le protocole décrit par DUPAS.

#### 1.3.1. Patient présentant un trouble postural avec un trouble oculaire adaptatif.

Nous prenons un patient pour lequel un trouble postural a été mis en évidence entraînant un trouble oculaire adaptatif comme dans le test n°1. Dans les mêmes conditions que précédemment, nous cherchons cette fois ci l'existence d'une pathologie mixte.

**Condition de test n°3 : Le patient est allongé, la tête en extension et les dents serrées.**

Résultat n°1 : soit la ceinture scapulaire, précédemment stabilisée par la position de la tête

en extension, restent horizontale et la convergence correcte -> la pathologie n'est pas mixte, il n'y a pas de trouble occlusal ni oculaire primaire.

Résultat n°2: soit la ceinture scapulaire, précédemment stabilisée dans le test n°1 se décale à nouveau et les yeux sont à nouveau hypoconvergens. Cela signifie qu'un trouble occlusal est présent, en plus du trouble postural. La pathologie est dite mixte avec un œil adaptatif.

La mise en place de cotons salivaires aux endroits appropriés suivant que la pathologie soit d'origine musculaire ou articulaire comme vu précédemment normalise instantanément la bascule de la ceinture scapulaire et la convergence oculaire. Le traitement du patient est occlusal et ostéopathique.

### 1.3.2. Patient présentant un trouble postural avec un trouble oculaire primaire.

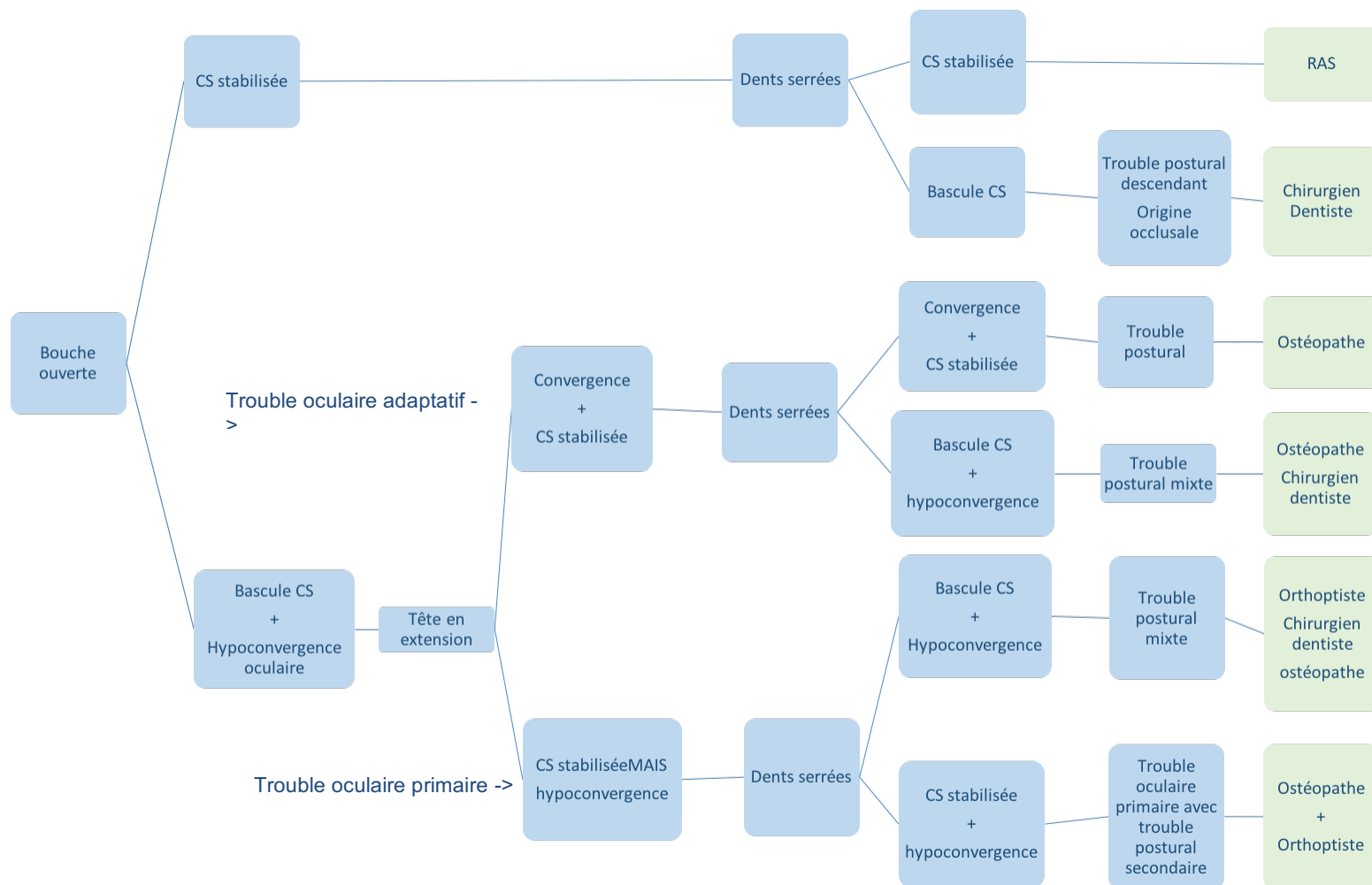
Nous prenons donc un patient pour lequel un trouble postural a été mis en évidence avec un trouble oculaire primaire. La mise en extension de la tête a donc corrigé l'horizontalité de la ceinture scapulaire mais pas l'hypoconvergence.

#### **Condition de test n°4 : Le patient est allongé, la tête en extension et les dent serrées.**

Résultat : la ceinture scapulaire bascule à nouveau mais l'hypoconvergence oculaire est toujours présente. Cela signifie que la pathologie est mixte avec un trouble oculaire primaire.

Le patient doit alors bénéficier d'un traitement à la fois occlusal, ostéopathique et orthoptique qui travailleront ensemble afin de permettre au patient de s'équilibrer globalement.

Une fiche clinique relais peut ainsi être mise en place entre le chirurgien-dentiste, l'ostéopathe et l'orthoptiste afin de communiquer de façon simplifiée.



*Figure 20 : Arbre diagnostic issu du test scapulaire de DUPAS*

CS : ceinture scapulaire

## 1. Protocole expérimental.

### 1.1. Matériel et méthode.

Nous avons fait le choix de réaliser notre expérimentation sur des étudiants de la faculté d'odontologie de Bordeaux ayant commencé leur pratique clinique. Ces sujets ne consultant pas pour un trouble spécifique, nous ne pouvions être sûres de rencontrer des pathologies posturale, occlusale ou oculaire et ainsi d'observer des résultats probants à nos tests.

Notre réflexion a donc été basée sur la question suivante : comment entrainer des troubles occlusaux ou oculaires chez des sujets potentiellement non pathologiques afin de les replacer dans l'arbre diagnostique du test scapulaire et ainsi montrer les inter relations entre les systèmes postural, occlusal et oculaire ?

Pour créer une interférence occlusale nous avons fait le choix d'utiliser un abaisse langue en bois que le sujet vient mordre en bout à bout.

Comme décrit précédemment, DUPAS explique que dans le cas d'une pathologie articulaire, entrainer une bascule antérieure de la mandibule aggravera le décalage. Il ne faut cependant pas aller au-delà du claquement articulaire car, si le patient présente une antéposition discale réductible, cela signifiera une reposition du condyle et ainsi réajustera la ceinture scapulaire.

Trouver une solution pour entrainer une pathologie oculaire fut plus difficile. Nous avons donc décidé d'effectuer l'expérimentation sur des étudiants porteurs de lunettes correctrices et ainsi, en effectuant les tests avec et sans lunettes, nous entraînions une variation au sein du capteur oculaire et pouvions analyser les variations sur le système postural.

Les expérimentations ont été menées dans les services d'odontologie des hôpitaux Pellegrin à Bordeaux et Xavier Arnoz à Pessac. 36 sujets ont été analysés, 23 femmes et 13 hommes.

Le critère d'inclusion de ces sujets était le port de lunettes correctrices. Les sujets portants des lunettes uniquement protectrices ont donc été exclus de l'expérimentation ainsi que



ceux portant des lentilles du fait de la gêne occasionnée par la dépose de ces dernières, nécessaire à la réalisation du test.

Aucune exclusion relative à des pathologies antérieures n'a été faite mais les questions suivantes ont été posées :

- Quel est le sexe du sujet ?
- Quelle est sa pathologie oculaire ?
- Cette pathologie a-t-elle débuté en première année de médecine ou est-elle antérieure/postérieure à cette dernière ?
- Le sujet a-t-il des antécédents de scoliose ?
- Le sujet a-t-il des antécédents de traumatisme ? Si oui, le(s)quel(s) ?
- Le sujet a-t-il des antécédents de pathologie au niveau des épaules ? Si oui, laquelle ?
- Le sujet a-t-il eu un traitement orthodontique ?

<u>Sexe du patient :</u>				
Hommes : 13		Femmes : 23		
<u>Pathologies oculaires :</u>				
Myopes : 15	Myopes astigmatés : 18	Astigmaté seul : 1	Hypermétropes astigmatés : 2	Strabisme : 1
<u>Historique de la pathologie oculaire :</u>				
Débutée ou aggravée en première année de médecine : 18		Antérieure ou postérieure à la première année de médecine : 18		
<u>Antécédents de scoliose :</u>				
Oui : 11		Non : 25		
<u>Antécédents de traumatismes :</u>				
Oui : 17		Non : 19		
<u>Antécédents de pathologies pouvant entraîner un conflit scapulo-huméral :</u>				
Oui : 7		Non : 29		
<u>Antécédents de traitements orthodontiques :</u>				
Oui : 25		Non : 11		

Les conditions du protocole du test scapulaire ont été reproduites, les sujets ont été examinés en position allongée sur le fauteuil dentaire. Nous avons fait le choix de réaliser dans les conditions d'un cabinet dentaire pour être reproductible aisément.

Les deux critères évalués ont été l'horizontalité de la ceinture scapulaire, par observation de l'alignement des malléoles radiales, ainsi que la convergence oculaire à l'aide du test de convergence oculaire.

Nous voulions observer si ces deux critères variaient dans des conditions différentes :

- Avec lunettes correctrices et bouche entrouverte, considérée comme condition initiale, sans interférence,
- Avec lunettes correctrices et dents serrées, pouvant potentiellement entraîner un désordre occlusal dans le cas d'une pathologie pré existante du système occlusal,
- Avec lunettes correctrices et en mordant en bout à bout un abaisse langue, mimant les conditions d'une pathologie occlusale.
- Sans lunettes correctrices et bouche entrouverte, entraînant potentiellement un désordre au niveau oculaire,
- Sans lunettes correctrices et dents serrées, entraînant potentiellement des désordres au niveau oculaire et au niveau occlusal,
- Sans lunettes correctrices et en mordant en bout à bout sur l'abaisse langue entraînant logiquement un désordre au niveau oculaire et occlusal.

Lorsque qu'une bascule de la ceinture scapulaire a été observée, il a été demandé au patient de mettre la tête en extension suivant le protocole de DUPAS pour évaluer un potentiel réalignement de cette dernière.

Entre chaque condition, il a été demandé au sujet de ramener les bras le long du corps entraînant ainsi un relâchement au niveau des épaules ainsi que de ramener la tête en position horizontale lorsque celle-ci avait été mise en extension.

## 1.2. Résultats.

Les résultats ont été relevés dans le tableau suivant (figure 21):

		Avec lunettes/ Bouche entrouverte	Avec lunettes/ Dents serrées	Avec lunettes et avec cale	Sans lunettes/ Bouche entrouverte	Sans lunettes/ Dents serrées	Sans lunettes et avec cale
1	CS	+ D (corrigé en extension)	+D (corrigé en extension)	=	=	=	+D (corrigé en extension)
	Convergence	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK
2	CS	+D (corrigé en extension)	=	+D (corrigé en extension)	+D (corrigé en extension)	+D (corrigé en extension)	=
	Convergence	OK	OK	NOK	OK	OK	NOK
3	CS	=	=	=	=	=	=
	Convergence	OK	OK	NOK	NOK	NOK	NOK
4	CS	+D (corrigé en extension)	+D (corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)
	Convergence	OK	OK	NOK	NOK	NOK	NOK
5	CS	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	=	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)

		extension)			extension)	extension)	extension)
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	NOK
6	CS	=	=	=	=	=	=
	Convergence	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK
7	CS	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	NOK
8	CS	=	=	+G ( corrigé en extension)	=	=	+G (corrigé en extension)
	Convergence	NOK	NOK	NOK	OK	OK	NOK
9	CS	+D (corrigé en extension)	+D (corrigé en extension)	+D (corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	OK
10	CS	+G (non corrigé en extension)	+G (non corrigé en extension)	+G (non corrigé en extension)	=	=	=
	Convergence	OK	OK	NOK	OK	OK	OK
11	CS	=	=	=	=	=	=
	Convergence	OK	OK	NOK	OK	OK	NOK

12	CS	=	=	=	=	=	=
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	OK
13	CS	=	=	=	=	=	=
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	OK
14	CS	=	=	=	=	=	=
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	OK
15	CS	+G (non corrigé en extension)	+G (non corrigé en extension)	+G (non corrigé en extension)	+G (non corrigé en extension)	+G (non corrigé en extension)	+G (non corrigé en extension)
	Convergence	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK
16	CS	=	+D (corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	OK
17	CS	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	OK
18	CS	+G (corrigé en extension)	+G (corrigé en extension)	+G (corrigé en extension)	+G (corrigé en extension)	+G (corrigé en extension)	+G (corrigé en extension)
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	OK

19	CS	=	=	+G (non corrigé en extension)	=	=	+G (non corrigé en extension)
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	OK
20	CS	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	=	=	=	+D (non corrigé en extension)
	Convergence	OK	OK	NOK	OK	OK	NOK
21	CS	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)	+D (non corrigé en extension)
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	OK
22	CS	=	=	=	+G (corrigé en extension)	+G (corrigé en extension)	+G (corrigé en extension)
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	NOK
23	CS	+D (corrigé en extension)	+D (corrigé en extension)	=	=	=	=
	Convergence	NOK	OK	NOK	NOK	NOK	NOK
24	CS	+ D (non corrigé en extension)	+ D (non corrigé en extension)	+ D (non corrigé en extension)	+ D (non corrigé en extension)	+ D (non corrigé en extension)	+ D (non corrigé en extension)

	Convergence	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK
25	CS	+D ( non corrigé en extension)	+D ( non corrigé en extension)	+D ( non corrigé en extension)	+D ( non corrigé en extension)	+D ( non corrigé en extension)	+D ( non corrigé en extension)
	Convergence	OK	OK	NOK	NOK	NOK	NOK
26	CS	=	=	=	=	=	=
	Convergence	NOK	NOK	OK	NOK	NOK	OK
27	CS	=	=	=	=	=	=
	Convergence	NOK	OK	OK	NOK	OK	OK
28	CS	=	=	=	=	=	=
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	OK
29	CS	+G (non corrigé en extension)	+G (non corrigé en extension)	+G (non corrigé en extension)	+G (non corrigé en extension)	+G (non corrigé en extension)	=
	Convergence	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK
30	CS	=	=	=	=	=	=
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	OK
31	CS	=	=	=	=	=	=
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	OK
32	CS	=	=	+G ( corrigé en extension)	=	=	+G (corrigé en extension)

	Convergence	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK
33	CS	=	+D (non corrigé en extension)	+D ( corrigé en extension)	=	=	=
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	OK
34	CS	=	=	=	=	=	=
	Convergence	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK
35	CS	+G (corrigé en extension)	+G (corrigé en extension)	=	+G (corrigé en extension)	+G (corrigé en extension)	+G (corrigé en extension)
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	OK
36	CS	+D (corrigé en extension)	+D (corrigé en extension)	+D (corrigé en extension)	+D (corrigé en extension)	+D (corrigé en extension)	+D (corrigé en extension)
	Convergence	OK	OK	OK	OK	OK	OK

*Figure 21: résultats.*

*CS : Ceinture Scapulaire. = : ceinture scapulaire horizontale. OK : convergence normale. NOK : défaut de convergence.*

*+D : bascule de la ceinture scapulaire avec poignet droit plus proche de l'examineur. +G : bascule de la ceinture scapulaire avec poignet gauche plus près de l'examineur*



### 1.2.1. Première analyse comparative des résultats.

- OBSERVATION DE LA CONVERGENCE OCULAIRE :

On remarque que parmi les 36 sujets étudiés, 22 ne présentent aucun changement de convergence oculaire en fonction des conditions de test (ce qui fait environ 61,1%) contre 14 subissant des variations (environ 38,9%). Parmi les 22 sujets ne présentant aucune variation, 7 ont un défaut de convergence du début à la fin contre 15 qui convergent correctement.

Aucun lien n'a pu être trouvé entre les 22 sujets ne présentant aucun changement de convergence oculaire ou entre les 14 subissant des variations. Ceci semble être aléatoire en fonction des sujets étudiés et indépendant des conditions de test.

- OBSERVATION DE L'HORIZONTALITE DE LA CEINTURE SCAPULAIRE :

20 sujets ne présentent aucune variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire du début à la fin du test, soit 55,6% des sujets étudiés. 12 sujets présentent une horizontalité de la ceinture scapulaire quelles que soient les conditions du test et 8 restent en déséquilibre du début à la fin des tests.

Parmi ces 12 sujets présentant une horizontalité de la ceinture scapulaire tout au long du test, 8 ne présentent aucun changement dans la convergence oculaire contre 4 qui en présentent.

Nous observons donc que dans notre expérimentation, contrairement au test scapulaire de DUPAS, le déséquilibre postural traduit par une bascule de la ceinture scapulaire ne s'accompagne pas systématiquement d'une hypoconvergence oculaire.

De plus, le fait de modifier les capteurs occlusaux et oculaires ne semble pas avoir systématiquement une répercussion sur la posture puisque 55,6% de sujets ne subissent pas de variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire et, ce, quelles que soient les conditions du test.

- OBSERVATION DE LA SITUATION INITIALE :

Observation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire :

18 sujets sur 36, soit 50% présentent une bascule de la ceinture scapulaire. Ces sujets sont donc potentiellement déjà pathologiques au début du test bien qu'une pathologie ne soit pas systématiquement signalée à l'interrogatoire.

Toujours en situation initiale et parmi ces 18 sujets, 8 présentent une correction de la bascule de la ceinture scapulaire lorsque la tête est mise en extension contre 10 qui conservent ce décalage.

Parmi ces 10 sujets qui conservent le décalage, 2 ont signalé des antécédents de scoliose à l'interrogatoire médical, 1 sujet a signalé une luxation au niveau de l'épaule récidivante et 1 a signalé un antécédent de fracture de la clavicule.

- COMPARAISON DE LA SITUATION INITIALE (BOUCHE ENTROUVERTE / AVEC LUNETTES) AVEC LES CONDITIONS BOUCHE ENTROUVERTE / SANS LUNETTES :

Observation de la variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire :

Parmi 36 sujets, 8 présentent une variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire lorsqu'ils retirent leurs lunettes (22,2%) contre 28 qui ne présentent aucune variation (77,8%).

Observation de la variation de la convergence :

4 sujets présentent une variation de la convergence (11,1%) lorsqu'ils retirent leurs lunettes contre 32 qui n'en présentent pas (88,9%).

Seulement 1 sujet présente une variation à la fois de l'horizontalité de la ceinture scapulaire et de la convergence lorsqu'il retire ses lunettes, en condition de bouche entrouverte.

Le fait de modifier l'entrée visuelle n'entraîne donc pas systématiquement de variations sur l'horizontalité de la ceinture scapulaire ou la convergence.

- COMPARAISON DES CONDITIONS BOUCHE ENTROUVERTE / DENTS SERREES :

- AVEC LUNETTES :

Observation de la variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire avec port de lunettes / bouche entrouverte en comparaison avec les conditions port de lunettes / dents serrées :

En conservant leurs lunettes, parmi les 36 sujets, seulement 3 (environ 8,4%) présentent une variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire lorsqu'ils serrent les dents contre 33 qui ne présentent aucune variation (91,6%). Sur ces 3 sujets, 2 ont eu recours à l'orthodontie mais un examen clinique endo-buccal n'a pas été réalisé pour évaluer l'occlusion de ces sujets.

Observation de la variation de la convergence avec port de lunettes / bouche entrouverte en comparaison avec les conditions port de lunettes/ dents serrées :

Parmi les 36 sujets, seulement 2 (environ 5,5%) présentent une variation de la convergence lorsqu'ils serrent les dents contre 34 qui ne présentent aucune variation (94,5%).

Ces sujets ne sont pas les mêmes que les 3 précédents présentant une variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire. 1 sujet a eu recours à l'orthodontie.

- SANS LUNETTES :

Observation de la variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire sans lunettes / bouche entrouverte en comparaison avec les conditions sans lunettes / dents serrées :

Parmi les 36 sujets, aucun ne présente une variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire lorsqu'ils serrent les dents. Sur ces 36 sujets, 25 ont eu recours à l'orthodontie, (soit environ 69,4%) mais un examen clinique endo-buccal n'a pas été réalisé pour évaluer l'occlusion de ces sujets.

Observation de la variation de la convergence sans lunettes / bouche entrouverte en comparaison avec les conditions sans lunettes / dents serrées :

Parmi les 36 sujets, seulement 1 présente une variation de la convergence lorsqu'il serre les dents (2,8%). Ce sujet n'a pas d'antécédent de traitement orthodontique.

Nous pouvons donc affirmer que le fait de serrer les dents n'a quasiment aucune influence sur l'horizontalité de la ceinture scapulaire et de la convergence dans notre expérimentation et, ce, avec ou sans lunettes.

- COMPARAISON BOUCHE ENTROUVERTE / AVEC CALE :

- AVEC LUNETTES :

Observation de la variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire avec port de lunettes / bouche entrouverte en comparaison avec les conditions port de lunettes / morsure sur une cale :

Parmi les 36 sujets, avec port de lunettes, 11 présentent une variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire lorsqu'ils mordent une cale en bout en bout en comparaison avec lorsqu'ils sont la bouche entrouverte soit environ 30,6% des sujets.

25 sujets ne présentent aucune variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire qu'ils soient en bouche entrouverte ou qu'ils mordent sur la cale soit 69,4%.

Observation de la variation de la convergence avec port de lunettes / bouche entrouverte en comparaison avec les conditions port de lunettes / morsure sur une cale :

Parmi les 36 sujets, avec le port de lunettes, 9 présentent une variation de la convergence lorsqu'ils mordent sur une cale en bout en bout en comparaison avec lorsqu'ils sont la bouche entrouverte soit 25% des sujets.

27 sujets ne présentent aucune variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire qu'ils soient en bouche entrouverte ou qu'ils mordent sur la cale soit 75%.

- SANS LUNETTES :

Observation de la variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire sans lunettes / bouche entrouverte en comparaison avec les conditions sans lunettes / morsure sur une cale :

Parmi les 36 sujets, sans lunettes, 7 présentent une variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire lorsqu'ils mordent sur une cale en bout en bout en comparaison avec lorsqu'ils sont la bouche entrouverte soit environ 19,4% des sujets.

29 sujets ne présentent aucune variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire qu'ils soient en bouche entrouverte ou qu'ils mordent sur la cale soit 80,6%.

5 sujets présentent une variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire lorsqu'ils mordent sur une cale à la fois dans les conditions avec lunettes et sans lunettes.

Observation de la variation de la convergence sans lunettes / bouche entrouverte en comparaison avec les conditions sans lunettes / morsure sur une cale :

Parmi les 36 sujets, sans lunettes, 9 présentent une variation de la convergence lorsqu'ils mordent sur une cale en bout en bout en comparaison avec lorsqu'ils sont la bouche entrouverte soit 25% des sujets.

27 sujets ne présentent aucune variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire qu'ils soient en bouche entrouverte ou qu'ils mordent sur la cale soit 75%.

5 sujets présentent une variation de la convergence lorsqu'ils mordent sur une cale à la fois dans les conditions avec et sans lunettes.

On remarque que le pourcentage de variation de la convergence oculaire est le même, que ce soit avec ou sans lunettes.

• COMPARAISON DES RESULTATS DE LA MISE EN PLACE D'UNE CALE AVEC ET SANS LUNETTES :

Parmi les 36 sujets, en condition de morsure sur la cale en bout à bout, 9 présentent une variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire lorsqu'ils retirent leurs lunettes (25%) contre 27 qui ne présentent pas de variation (75%).

Dans les mêmes conditions, 4 présentent une variation de la convergence lorsqu'ils retirent leurs lunettes (11,1%) contre 32 qui ne présentent pas de variation (88,9%).

Le fait de retirer les lunettes semble avoir plus de répercussion sur la posture que sur la convergence lorsque les sujets mordent sur une cale.

Cette analyse comparative montre que nos résultats ne suivent pas l'arbre diagnostique du test scapulaire décrit par PH DUPAS. Cette expérimentation, à elle seule, ne suffit pas à montrer la relation entre les systèmes oculaire, occlusal et postural.

### 1.2.2. Seconde analyse comparative.

Une seconde analyse a été faite en excluant les sujets présentant une caractéristique pouvant potentiellement entraîner un biais dans le résultat du test scapulaire. Cette analyse a été faite dans le but d'observer si ces biais potentiels étaient à l'origine de la discordance de nos résultats avec ceux du test scapulaire de DUPAS.

7 sujets (les numéros 7, 8, 12, 14, 19, 29 et 36) ont signalé, lors du questionnaire, des antécédents de fracture de la clavicule, de luxation, de déchirure, de tendinite ou d'hyperlaxité d'une épaule pouvant entraîner un conflit scapulo-huméral,

11 sujets (les numéros 1, 4, 5, 8, 13, 16, 18, 29, 30, 32, 34) présentent des antécédents de scoliose pouvant entraîner un décalage de la ceinture scapulaire initial,

Le sujet 14 signale une bascule du bassin et les sujets 19 et 20 signalent une jambe plus courte que l'autre pouvant potentiellement aussi entraîner un décalage adaptatif au niveau de la ceinture scapulaire,

En croisant les biais, 17 sujets se retrouvent exclus de l'étude, soit presque 50% des sujets de départ. Il nous reste donc 19 sujets à analyser.

	HORIZONTALITE DE LA CEINTURE SCAPULAIRE		CONVERGENCE	
	Variation	Pas de variation	Variation	Pas de variation
Ensemble des sujets	44,4%	56,6%	38,9%	61,1%
	31,5%	68,5%	47,3%	52,7%
<u>Bouche entrouverte :</u>	22,2%	77,8%	11,1%	88,9%
Avec lunettes / sans lunettes	21,1%	78,9%	10,5%	89,5%
<u>Avec lunettes :</u>	8,4%	91,6%	5,5%	94,5%
Bouche entrouverte / dents serrées	10,6%	89,4%	10,6%	89,4%
<u>Sans lunettes :</u>	0%	100%	2,8%	97,2%
Bouche entrouverte / dents serrées	0%	100%	5,3%	94,7%
<u>Avec lunettes :</u>	30,6%	69,4%	25%	75%
Bouche entrouverte / cale	15,8%	84,2%	36,8%	63,2%
<u>Sans lunettes :</u>	19,4%	80,6%	25%	75%
Bouche entrouverte / cale	5,3%	94,7%	26,3%	73,7%
<u>Avec cale :</u>	25%	75%	11,1%	88,9%
Avec lunettes / sans lunettes	26,3%	73,7%	10,5%	89,5%

*Figure 22 : résultats comparatifs des 2 analyses*

*Les résultats en noir correspondent à la première analyse avec l'ensemble des 36 sujets.*

*Les résultats en blanc correspondent à la seconde analyse en excluant les sujets*

*présentant une caractéristique pouvant potentiellement entrainer un biais dans le résultat du test scapulaire.*

Le fait d'avoir retiré les sujets présentant un biais potentiel ne modifie pas nos conclusions précédentes.

- Aucun lien n'a pu être trouvé entre les cas de variations de convergence et les autres ;
- Le déséquilibre postural traduit par une bascule de la ceinture scapulaire ne s'accompagne pas systématiquement d'une hypoconvergence oculaire ;
- Le fait d'avoir retiré les sujets présentant un biais potentiel ne diminue pas le pourcentage de sujets pathologiques dès le départ, il l'augmente même légèrement ;
- Bouche entrouverte, aucun sujet ne présente une variation à la fois de la ceinture scapulaire et de la convergence lorsque les lunettes sont retirées ;
- Avec lunettes, 2 sujets présentent une variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire lorsqu'ils serrent les dents soit environ 10,6% (contre 8,4% auparavant) et une variation de la convergence soit environ 10,6% (contre 5,5% auparavant)
- Sans lunettes, le fait de serrer les dents n'a quasiment aucune influence sur l'horizontalité de la ceinture scapulaire ni sur la convergence ;
- Avec lunettes, le pourcentage de sujets présentant une variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire avec la mise en place d'une cale diminue dans la 2<sup>ème</sup> analyse alors que le pourcentage de variation de la convergence, toujours avec la mise en place d'une cale, a augmenté ;
- Les résultats sont identiques concernant l'horizontalité de la ceinture scapulaire sans lunettes, avec cale ;
- Par contre, le pourcentage de variation de la convergence oculaire n'est plus le même, avec ou sans lunettes. Le pourcentage de variation de la convergence a légèrement augmenté lorsque l'on a retiré les sujets présentant potentiellement un biais ;
- Parmi les 19 sujets, en condition de morsure sur la cale en bout à bout, 5 présentent une variation de l'horizontalité de la ceinture scapulaire lorsqu'ils retirent leurs lunettes (26,3%) contre 14 qui ne présentent pas de variation (73,7%).
- Dans les mêmes conditions, 4 présentent une variation de la convergence lorsqu'ils retirent leurs lunettes (11,1%) contre 32 qui ne présentent pas de variation (88,9%).

### 1.2.3. Discussion.

Les résultats de nos expérimentations montrent donc chez certains sujets des variations au sein des variables observées que sont la convergence oculaire et l'horizontalité de la



ceinture scapulaire en fonction des conditions de tests. L'équilibre postural semble donc, chez certains sujets, être influencé par les variations au sein des capteurs occlusal et oculaire mais la logique de cette influence ne semble pas être répétitive en fonction des sujets étudiés et ne respecte pas l'arbre diagnostique du test scapulaire de PH DUPAS.

Comment expliquer ces différences ?

La condition initiale, considérée comme non pathologique, l'est dans la mesure où les lunettes sont correctement adaptées à la vue du patient. Or, nous n'avons pas les compétences pour analyser ce biais en tant que chirurgien-dentiste.

Dans nos résultats, en situation initiale (avec lunettes et bouche entrouverte) 18 sujets sur 36, soit 50% présentent une bascule de la ceinture scapulaire. Ces sujets sont donc potentiellement déjà pathologiques au début du test bien qu'une pathologie ne soit pas systématiquement signalée à l'interrogatoire.

Toujours en situation initiale et parmi ces 18 sujets, 8 présentent une correction de la bascule de la ceinture scapulaire lorsque la tête est mise en extension contre 10 qui conservent ce décalage.

Parmi ces 10 sujets qui conservent le décalage, 2 ont signalé des antécédents de scoliose à l'interrogatoire médical, 1 sujet a signalé une luxation au niveau de l'épaule récidivante et 1 a signalé un antécédent de fracture de la clavicule.

Ceci ne suffit donc pas à expliquer les 10 sujets conservant le décalage de la ceinture scapulaire. L'influence dentaire étant ici levée, cela nous amène donc à nous demander si la pathologie est d'origine oculaire.

HENNEBICQ (43) pense qu'il faut revoir l'interprétation posturale de base avec les yeux ouverts du test scapulaire décrit par DUPAS. Il affirme, en effet, que si le test est perturbé avec les yeux ouverts, on doit d'abord suspecter une entrée posturale d'origine réfractive et non pas forcément oculomotrice comme on le mesure en observant la convergence.

Or, tous les sujets présentent ici une pathologie oculaire d'origine réfractive censé être corrigée par le port de lunettes correctrices (critère d'inclusion).

On note que parmi ces 10 sujets conservant un décalage malgré la mise en extension de la

tête, 7 présentent une myopie étant apparue, ou s'étant fortement aggravée, au cours de la première année de médecine. Ce qui représente tout de même 70% de ces sujets.

HABIF, opticien posturologue, qualifié, d'après son expérience clinique, la myopie dite « scolaire » ou de l'étudiant comme un exemple frappant de la myopie sur corrigée (44). Le travail prolongé à distance courte crée en effet un stress accommodatif qui provoque une myopie artificielle, souvent corrigée par le port de lunettes correctrices au lieu d'être relâchée par des séances d'orthoptie. Il affirme que lorsqu'une myopie est sur corrigée, la correction visuelle aura trop repoussé l'image rétinienne au-delà de la rétine et le sujet se comportera comme un hypermétrope pour compenser.

Les étudiants présentent, des années plus tard, des sur corrections myopiques, parfois importantes, à l'origine de désordres posturaux.

Cela nous amène donc à nous demander si ces 10 sujets conservant le décalage de la ceinture scapulaire malgré la mise en extension de la tête ont une correction adaptée à leur pathologie réfractive ou s'ils ne présentent pas un trouble postural à l'origine d'une sur correction.

Parmi les 36 sujets de départ, 15 ont affirmé lors du questionnaire être myopes, 18 myopes astigmates, 1 astigmate seul et 2 hypermétropes.

Parmi les 33 sujets atteints de myopie, 18 sujets signalent avoir une myopie étant apparue ou s'étant aggravée en première année de médecine. Ce qui représente un peu plus de la moitié des sujets étudiés.

La plupart des étudiants en chirurgie dentaire présentant un défaut visuel sont donc myopes ou myopes astigmates. Or, nous avons vu précédemment que les patients atteints de myopie ont un défaut de vision de loin et que la convergence agit principalement dans la vision de près, pour permettre aux globes oculaires de converger vers l'objet observé. Le test de convergence que nous avons effectué lors de nos expérimentations s'effectue aussi en vision de près. Cela peut donc représenter un biais important dans l'analyse de la variation de la convergence lors du retrait des lunettes. Il se peut que chez les patients myopes, le fait de retirer les lunettes n'entraîne aucune conséquence sur la capacité de convergence du sujet. En revanche, la présence de la cale peut avoir une répercussion sur la convergence.

De plus, le défaut de convergence est un critère difficile à apprécier car il se présente de diverses façons. Il peut être parfois franc lorsqu'un des yeux part en sens inverse dès le départ ou lorsqu'un des deux yeux arrête de converger et part en divergence nette mais il l'est moins lorsqu'il s'agit pour le sujet de décrire une douleur rétro orbitaire ou une difficulté supplémentaire à converger. Le test de convergence demande en effet un effort anormal et entraîne un inconfort pour la plupart des sujets étudiés. Ainsi, des convergences non pathologiques ont pu être relevées à tort ou inversement.

Comme dit précédemment, le test scapulaire est un test très opérateur dépendant car il est difficile de reproduire de façon certaine les conditions exactes de l'examen sans entraîner involontairement un décalage, non présent initialement, au niveau des malléoles radiales du sujet.

Dans les tests décrits par DUPAS, les patients étudiés consultent pour une pathologie installée, à laquelle l'organisme a eu le temps de s'adapter et ainsi entraîner potentiellement des pathologies dites adaptatives. Ainsi, cela nous amène à nous questionner sur le fait que :

- La pathologie primaire ainsi que les pathologies adaptatives aient besoin d'être installées depuis un certain temps pour que les résultats du test scapulaire soient probants et ainsi que les liens entre les dysfonctions des systèmes occlusal, postural et oculaire soient avérées ;
- Un seul test, opérateur dépendant qui plus est, ne peut constituer ni un élément diagnostique fiable ni une preuve de lien causal.

## **Conclusion.**

Le chirurgien-dentiste se doit de connaître les relations anatomiques et fonctionnelles existant entre les systèmes stomatognathique et oculomoteur ainsi que les conséquences posturales de leurs dysfonctionnements afin de pouvoir les incorporer et les analyser dans son diagnostic. Il ne doit cependant pas sortir de son cadre de compétence et seulement se contenter d'orienter correctement son patient et non de démarrer une thérapeutique orthoptique ou ostéopathique. Il doit être le coordinateur entre les différentes spécialités.

Plusieurs tests pourront lui permettre d'adresser correctement son patient, comme le test scapulaire précédemment décrit, mis en parallèle avec d'autres outils diagnostiques.

Le traitement du patient postural, de par son approche globale, oblige chaque spécialiste à prendre en compte les autres disciplines intervenant dans le maintien de la posture :

- L'ostéopathe et/ ou le kinésithérapeute qui pourra établir une harmonisation du système musculo-articulaire,
- Le podologue pour confectionner une orthèse plantaire,
- Le chirurgien-dentiste pour confectionner une orthèse dentaire,
- L'orthoptiste pour une rééducation oculaire.

Chaque praticien ne va pas systématiquement intervenir activement dans la prise en charge du patient mais un contrôle par chaque discipline s'avère souvent nécessaire pour une prise en charge complète et efficace du patient. Par ailleurs, le patient ne suivra pas un chemin unidirectionnel entre ces différents praticiens. Une réévaluation pourra être utile au fur et à mesure du traitement/ de la rééducation.

La prise en charge du patient postural est toujours pluridisciplinaire.

## Bibliographie.

1. LASSERRE Jean-François. Banatomophysiologie de l'occlusion & cinématique mandibulaire.
2. CLAUZADE Michel, MARTY Jean-Pierre. Orthoposturodentie. Vol. 1. Editeur Perpignan: S.E.O.O; 1998. 230 p.
3. ROBIN Olivier. Algies et dysfonctionnements de l'appareil manducateur : De l'occlusodontie à la médecine bucco-dentaire. EDP Sciences. 2014. 127 p. (Les fondamentaux).
4. Felizardo R, Carpentier P. Les aticulations temporo-mandibulaires : bases anatomiques. Inf Dent. 11 mars 2015;(10).
5. N. MARIEB ELAINE, HK. Anatomie et physiologie humaines. Adaptation de la 9ème édition américaine. Pearson France; 2014. 1300 p.
6. Cazals G. Neurophysiologie de l'occlusion : rôle des mécanorécepteurs parodontaux. Actual Odonto-Stomatol [Internet]. juin 2018 [cité 13 nov 2018];(290):2. Disponible sur: <http://aos.edp-dentaire.fr/10.1051/aos/2018042>
7. DUPAS Pierre-Hubert. Nouvelle approche du dysfonctionnement cranio-mandibulaire : du diagnostic à la gouttière. Cahier de prothèse. 2005. 203 p. (Guide clinique).
8. Cazals G, Fleiter B. Dépistage des Dysfonctionnements de l'Appareil Manducateur et leurs facteurs de risque. Réal Clin. 25 janv 2017;(4).
9. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet J-P, et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network\* and Orofacial Pain Special Interest Group†. J Oral Facial Pain Headache. janv 2014;28(1):6-27.
10. Avisse C, Labrousse M, Ouedraogo T. Les bases anatomiques de l'oculomotricité. J Fr Ophtalmol. oct 2004;27(8):953-7.
11. Matheron E. Incidence des phories verticales sur le contrôle postural en vision binoculaire [Thèse en neurosciences]. [Paris]: Paris V, René Descartes; 2009.
12. CLAUZADE Michel, MARTY Jean-Pierre. Orthoposturodentie 2. Editeur Perpignan: S.E.O.O; 2017. 218 p.
13. Quercia P. Le test de convergence tonique [Internet]. Disponible sur: <http://ada-posturologie.fr/TestConvergence.htm>
14. RIDEL L, BONNIER L R, WEBER B. Orthoptie et occlusion dentaire. Httpada-Posturologiefr.
15. Büttner-Ennever JA, éditeur. Neuroanatomy of the oculomotor system. Updated extended version, 1. ed. Amsterdam: Elsevier; 2006. 574 p. (Progress in brain research).
16. Gola R, Cheynet F, Guyot L, Richard O. Manifestations ophtalmologiques des

dysfonctionnements de l'appareil manducateur. *J Fr Ophtalmol.* avr 2002;25(5):493-500.

17. GAGEY Pierre-Marie. Histoire de la posturologie [Internet]. Disponible sur: <http://ada-posturologie.fr/HistoirePosturologie.htm>

18. <http://www.snof.org>.

19. Dupas P-H, Bolla M. Le dysfonctionnement cranio-mandibulaire comment le diagnostiquer et le traiter. Paris: Editions Cdp; 2011.

20. Clauzade M. Orthoposturodentie. *Actual Odonto-Stomatol.* déc 2007;(240).

21. Mathieu D. Trouble postural et déséquilibre binoculaire, relations et répercussions fonctionnelles. *Rev Francoph Orthopt.* mars 2011;4(1).

22. DA CUNHA H.M. Syndrome de déficience posturale. In: *Actualité en rééducation fonctionnelle et en réadaptation.* Paris: Masson; 1979. p. 27-31.

23. DA CUNHA H.M. Le syndrome de déficience posturale (SDP). *Agressologie.* 1987;(28):941-3.

24. Clauzade M-A, Clauzade N, Ouhioun J-L, Vallier G, Thomas H, Vals M-P, et al. Le capteur mandibulo-spinal. *Itimédias éditions.* 2016.

25. Baldini A, Nota A, Caruso S, Tecco S. Correlations between the Visual Apparatus and Dental Occlusion: A Literature Review. *BioMed Res Int.* 2018;2018:2694517.

26. Quevauvilliers J, Fingerhut A, Letonturier P, Somogyi A, Warnesson E. *Dictionnaire médical - version.* London: Elsevier Health Sciences France; 2011.

27. MARCHILI Nicola, ORTU Eleonora, PIETROPAOLI Davide, CATTANEO Ruggero, MONACO Annalisa. Dental Occlusion and Ophthalmology. *Open Dent J.* 2016;(10):460-8.

28. Monaco A, Cattaneo R, Mesin L, Ortu E, Giannoni M, Pietropaoli D. Dysregulation of the descending pain system in temporomandibular disorders revealed by low-frequency sensory transcutaneous electrical nerve stimulation: a pupillometric study. *PloS One.* 2015;10(4):e0122826.

29. Monaco A, Cattaneo R, Mesin L, Fiorucci E, Pietropaoli D. Evaluation of autonomic nervous system in sleep apnea patients using pupillometry under occlusal stress: a pilot study. *Cranio J Craniomandib Pract.* avr 2014;32(2):139-47.

30. Mesin L, Monaco A, Cattaneo R. Investigation of Nonlinear Pupil Dynamics by Recurrence Quantification Analysis. *BioMed Res Int.* 2013;2013:11.

31. Monaco A, Cattaneo R, Mesin L, Ciarrocchi I, Sgolastra F, Pietropaoli D. Dysregulation of the autonomous nervous system in patients with temporomandibular disorder: a pupillometric study. *PloS One.* 2012;7(9):e45424.

32. Monaco A, Cattaneo R, Spadaro A, Giannoni M, Di Martino S, Gatto R. Visual input effect on EMG activity of masticatory and postural muscles in healthy and in myopic children. *Eur J Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent.* mars 2006;7(1):18-22.

33. Fiorucci E, Bucci G, Cattaneo R, Monaco A. The Measurement of Surface Electromyographic

Signal in Rest Position for the Correct Prescription of Eyeglasses. *IEEE Trans Instrum Meas* [Internet]. févr 2012 [cité 10 oct 2018];61(2):419-28. Disponible sur: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6020792/>

34. Baldini A, Nota A, Cravino G, Cioffi C, Rinaldi A, Cozza P. Influence of vision and dental occlusion on body posture in pilots. *Aviat Space Environ Med.* août 2013;84(8):823-7.
35. Cuccia AM, Caradonna C. Binocular motility system and temporomandibular joint internal derangement: a study in adults. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* mai 2008;133(5):640.e15-20.
36. Gangloff P, Louis JP, Perrin PP. Dental occlusion modifies gaze and posture stabilization in human subjects. *Neurosci Lett.* 3 nov 2000;293(3):203-6.
37. Monaco A, Sgolastra F, Cattaneo R, Petrucci A, Marci MC, D'Andrea PD, et al. Prevalence of myopia in a population with malocclusions. *Eur J Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent.* oct 2012;13(3 Suppl):256-8.
38. Monaco A, Spadaro A, Sgolastra F, Petrucci A, D'Andrea PD, Gatto R. Prevalence of astigmatism in a paediatric population with malocclusions. *Eur J Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent.* juin 2011;12(2):91-4.
39. Pradham NS, White GE, Mehta N, Forgione A. Mandibular deviations in TMD and non-TMD groups related to eye dominance and head posture. *J Clin Pediatr Dent.* 2001;25(2):147-55.
40. Monaco A, Streni O, Marci MC, Sabetti L, Marzo G, Giannoni M. Relationship between mandibular deviation and ocular convergence. *J Clin Pediatr Dent.* 2004;28(2):135-8.
41. Bollero P, Ricchiuti MR, Laganà G, DI Fusco G, Lione R, Cozza P. Correlations between dental malocclusions, ocular motility, and convergence disorders: a cross-sectional study in growing subjects. *ORAL Implantol.* sept 2017;10(3):289-94.
42. Caruso S, Gatto R, Capogreco M, Nota A. Association of Visual Defects and Occlusal Molar Class in Children. *BioMed Res Int.* 2018;2018:7296289.
43. HENNEBICQ J. Le test scapulaire en posturopathie. Le blog de posturopathie.
44. HABIF M, HENNEBICQ J. Vision et posturologie : le rôle de l'accommodation [Internet]. 2013. Disponible sur: <http://www.vision-et-posturologie.com>
45. <http://www.occluso.com>.

**Les autorisations nécessaires concernant les illustrations incluses dans cette thèse ont été obtenues auprès de Pearson ERPI.**

## Annexes.

Annexe 1 : Fiche d'examen clinique du Conseil National D'Occlusodontie pour rechercher une DAM (45).

Nom : ..... Prénom : ..... né(e) le : .....  
Adresse : .....  
Code postal : ..... Ville ..... Pays : .....  
Téléphone : .....  
Activités : .....  
  
Raisons et motifs de consultations : .....  
.....

### Entretien clinique

#### Douleur

- face
- tête
- oreilles
- yeux
- cou

#### Gnathosonies

- Claquements
- autres

#### Altérations des fonctions mandibulaires

- ouverture-fermeture
- mastication
- déglutition
- fatigue , raideur musculaire

#### Habitudes nocives

- onychophagie ,
- tabac ,
- grincement des dents
- crispations ...

#### Traitements dentaires importants

- Prothèses
- Orthodontie
- Chirurgie
- Equilibration

#### Etes-vous ou avez vous été affectés par :

- des problèmes infectieux
- des maladies cardio-vasculaires
- des maladies de sang
- des maladies respiratoires
- des maladies digestives
- céphalées habituelles
- des maladies uro-génitales
- des maladies neurologiques
- des maladies métaboliques
- des allergies
- des maladies rhumatismales
- des problèmes psychologiques
- des problèmes dermatologiques
- des problèmes hormonaux
- médications
- grossesse
- traumatismes
- chirurgie
- anesthésie générale

La façon dont vos dents se rencontrent vous parait elle confortable?

Oui

Non



## **Examen de la denture** ( inscrire le numéro des dents affectées )

### **Atteintes dentaires**

Infectieuses : .....

Morphologiques : .....

Structures statiques : .....

Structures dynamiques: .....

Structures cinématiques : .....

### **Atteintes parodontales**

Infectieuses : .....

Morphologiques : ..........

Mobilités : .....

Migrations : .....

### **Atteintes d'arcades**

dystopies verticales

dystopies sagittales

dystopies frontales :

Continuité :

Edentements :

### **Occlusion d'Intercuspidie Maximale : OIM**

Définition

Activités musculaires

Auscultation

Contacts postérieurs : nombre :.....

Contacts antérieurs : nombre .....

Dimension verticale d'occlusion altérée: .....

Classe d'Angle : .....

Mauvaises relations frontales : .....

### **Manipulation de la mandibule en Relation Centrée : RC**

Aisée

Difficile

Impossible

Glissement OIM-ORC

-sens vertical :.....mm

-sens sagittal :.....mm

-sens frontal :.....mm

### **Guide Antérieur**

Acceptable

Inefficace

Excessif

Recouvrement :.....mm

Surplomb :.....mm

Guidage en :

Interférences en :

Propulsion : .....

Propulsion :.....

Latéralité droite : .....

Latéralité droite : .....

Latéralité gauche :.....

Latéralité gauche : .....

Fonction incisive : .....

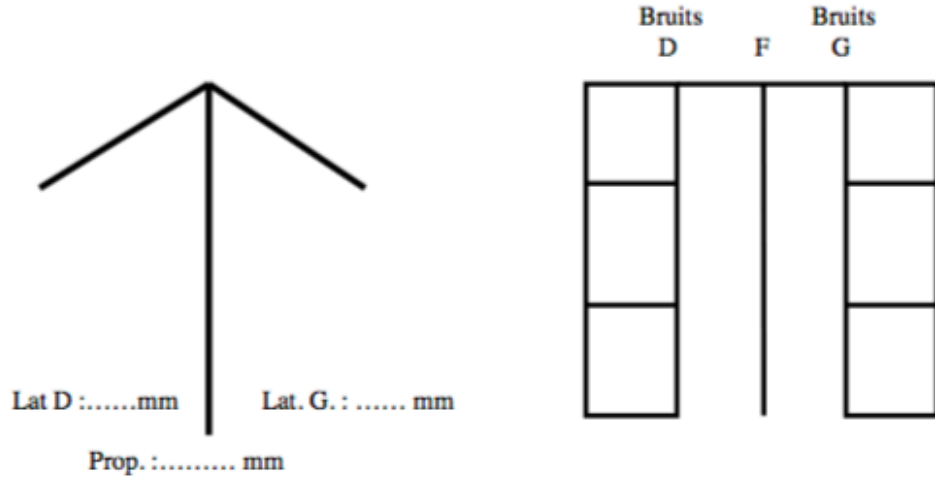
**Mouvements mandibulaires**

Abaissement ( avec recouvrement ) : .....mm

Déviation du mouvement à droite : .....mm

-à gauche:.....mm

**Diagramme de FARRAR**



Indiquer les valeurs mesurées en mm . Noter sur le diagramme de droite les déviations et ressauts lors de l'abaissement puis de l'élévation, ainsi que la position où surviennent les gnathosonies.

**Auscultation des ATM**

Claquements :

Droite

Gauche

Crépitations :

**Sensibilité à la palpation**

Des ATM :

-en inoclusion :

-lors des mouvements :

Des muscles :

-les insertions temporales :

-le corps temporal :

-le complexe ptérygoïdien :

-le masséter :

-la langue :

**Test de provocation ( Krogh Poulsen )**

Droite

Gauche

-Bâton à droite :

-Bâton à gauche :

**Conclusions :** Pouvez-vous expliquer les doléances du patient

par les signes recueillis ? OUI :  NON :

**Diagnostic de travail :** .....

.....  
 .....  
 .....

## Collège des Sciences de la Santé

### UFR des Sciences Odontologiques

# Serment

En présence de mes Maîtres et de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de l'art dentaire.

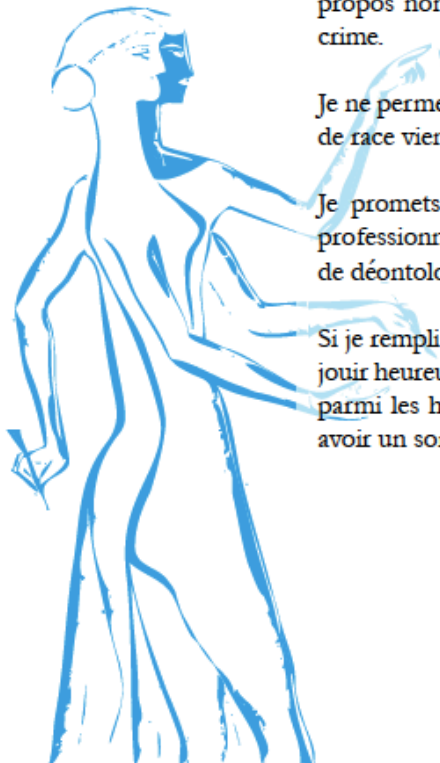
Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un honoraire au-dessus de mon travail. Ma langue taira les secrets qui me seront confiés. Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Mes connaissances et mon état ne serviront ni à diffuser des propos non avérés, ni à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des conditions de croyance, de nation et de race viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je promets et je jure de conformer strictement ma conduite professionnelle aux principes et aux règles prescrites par le code de déontologie.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.



Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu, la Directrice de l'UFR des Sciences odontologiques :

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature :

**Titre : Influence des perturbations des capteurs oculaire et crano-mandibulaire sur l'équilibre postural : savoir les diagnostiquer pour mieux les adresser.**

**Résumé :**

La posture de l'homme debout, au repos, est permise par un système d'intégration d'informations d'une série d'entrées appelées capteurs posturaux. Parmi ces capteurs posturaux on trouve notamment les systèmes crano-mandibulaire et oculaire dont les sensibilités proprioceptives transitent par le ganglion trigéminal. Le nerf trijumeau permet donc de faire le lien entre les trois systèmes et doit être considéré comme un nerf « postural ». Cette rédaction a pour but, à l'aide d'informations détaillées sur ces systèmes ainsi que d'un bilan clinique réalisable au sein du cabinet dentaire, de donner les connaissances de base nécessaires à tout chirurgien-dentiste pour pouvoir diagnostiquer un désordre temporo mandibulaire ainsi que ses éventuelles répercussions sur le système oculaire et l'équilibre postural afin d'adresser au mieux son patient et de l'intégrer ainsi dans une démarche de soins pluridisciplinaire.

**Mots clés :** Posture, capteur oculaire, capteur crano-mandibulaire, désordres temporo-mandibulaires, syndrome de déficience posturale, nerf trijumeau.

---

**Title : Influence of the ocular and crano-mandibular sensors disorders on the postural balance : being able to diagnose them in order to adress the patient to the most specific doctor.**

**Abstract :**

The posture of the standing man, at rest, is allowed by an information integration system of a series of inputs called postural sensors. The crano-mandibular and ocular systems are part of these postural sensors. Their proprioceptive sensitivities pass through the trigeminal ganglion. The trigeminal nerve makes the link between the three systems and must be considered as a "postural" nerve. The aim of this study is to provide the basic knowledge necessary for any dental surgeon to diagnose temporomandibular disorders and the possible repercussions on the ocular system and the postural balance. For this purpose, we have analyzed the crano-mandibular, ocular and postural sensors and established a clinical assessment that can be carried out within the dental office in order to make dental surgeons aware of a multidisciplinary approach to the postural patient.

**Keywords :** Posture, ocular sensor, crano-mandibular sensor, temporomandibular disorders, postural deficiency syndrome, trigeminal nerve.