

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**



**FACULTE DE MEDECINE DE BLIDA
DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE**

**Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du
DIPLOME de DOCTEUR EN MEDECINE DENTAIRE INTITULE**

**LA DIMENSION VERTICALE
ET LA RELATION CENTRÉE**

Présenté et soutenu le : 13/07/2021

Par

Benramdane Younes Oussama

Issad Adam

Bessami Bilel

Hafsaoui Cherif

Bouguessa Abd el Djalil

Promoteur : Dr.Mesmous

Jury composé de

Président : Dr.Ayad

Examineur : Dr.Bouarfa

Année universitaire : 2020/2021

Remerciements

Nous remercions dieu le clément de nous avoir aidé durant toute notre scolarité et sur lequel nous comptons tous pour atteindre nos buts.

C'est un agréable devoir d'exprimer nos remerciements à toutes les personnes qui, d'une manière ou d'autre ont contribué à l'accomplissement de ce travail.

Notre profonde reconnaissance et gratitude, va tout d'abord a Docteur MESMOUS, notre promoteur, pour ses orientations, sa patience, son aide et son soutien moral, sa compréhension et ses précieux conseils qui nous ont guidé dans la réalisation de ce travail. Qu'il soit assuré de notre sincère reconnaissance .Enfin, nous sommes reconnaissants à la gentillesse qu'il a constamment manifestée à notre égard.

Nous remercions également Docteur AYAD pour l'honneur qu'il nous a fait de présider le jury de ce mémoire.

Nous remercions également Docteur BOUARFA pour l'honneur qu'il nous a fait d'avoir procédé à l'examen de ce mémoire.

Nous tenons également à exprimer nos sincères remerciements, notre profond respect et notre gratitude au membre de jury qui a consacré son temps à examiner le travail.

Nous remercions nos familles et nos proches pour leur soutien moral et leur amour

En fin, nous réitérons nos remerciements à toutes les personnes qui de près ou de loin nous ont aidés dans la réalisation de ce travail

Dédicaces

Merci à Dieu pour tout passé, présent et futur ;

Merci a mes parents qui m'ont tout donné même plus, tant d'amour, de valeur que je transmettrais a mes futures enfants. Ils sont pour moi un exemple.

Merci papa, (Thameur) : grâce a toi je n'ai jamais manqué de rien, tu as su être la dans toutes les circonstances. Je suis fier d'être ton fils.

Merci maman (Dahbia) : la personne qui a sacrifié sa vie pour moi et mes frères et qui faits son possible pour que n'aient besoin de personnes, celle qui ma toujours soutenu par ses encouragements et son amour, a ma très chère mère merci pour tout.

A mes frères : Bilal, Nadjib, Nabil

A ma sœur : Sabrina

A mes oncles, mes tantes et leurs familles

A mes très chers amis

A mon quadri-nôme Abd el Djalil, Bilel, Adam et Cherif

A tous autres qui me sens chers et que j'ai omis de citer

Younes

Dédicaces

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

A l'homme, mon précieux offre du dieu, qui dont ma vie, ma réussite et tout mon respect : mon chère père.

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non a mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureux : mon adorable Méré.

A tous les cousins, les voisins et les amis que j'ai connu jusqu'à maintenant merci pour leur amour et leur encouragement.

Sans oublier mes collègues Younes, Adam, Bilel, Cherif

Abd El Jalil

Dédicaces

Merci à Dieu pour tout passé, présent et futur ;

Merci a mes parents qui m'ont tout donné même plus, tant d'amour, de valeur que je transmettrais a mes futures enfants. Ils sont pour moi un exemple.

Merci papa, (Mohamed) : grâce a toi je n'ai jamais manqué de rien, tu as su être la dans toutes les circonstances. Je suis fier d'être ton fils.

Merci maman (Ghania) : la personne qui a sacrifié sa vie pour moi et mes frères et qui faits son possible pour que n'aient besoin de personnes, celle qui ma toujours soutenu par ses encouragements et son amour, a ma très chère mère merci pour tout.

A mes sœurs : Chaima, Nesrine, Bouthaina

A mes oncles, mes tantes et leurs familles

A mes très chers amis : Oussama, Adlan, Islam

A mon quadri-nôme Abd el Djalil, Bilel, Younes et Cherif

A tous autres qui me sens chers et que j'ai omis de citer

Adam

Dédicaces

Merci à Dieu pour tout passé, présent et futur ;

Merci a mes parents qui m'ont tout donné même plus, tant d'amour, de valeur que je transmettrais a mes futures enfants. Ils sont pour moi un exemple.

Merci papa, (Abdelkader) : grâce a toi je n'ai jamais manqué de rien, tu as su être la dans toutes les circonstances. Je suis fier d'être ton fils.

Merci maman (Zakia) : la personne qui a sacrifié sa vie pour moi et mes frères et qui faits son possible pour que n'aient besoin de personnes, celle qui ma toujours soutenu par ses encouragements et son amour, a ma très chère mère merci pour tout.

A mes frères : Takieddine, Abdelwahab, Abderrahim

A ma sœur : Alae

A mes oncles, mes tantes, cousins et leurs familles

A mon quadri-nôme Abd el Djalil, Bilel, Adam et Younes

A tous autres qui me sens chers et que j'ai omis de citer

Cherif

Dédicace

**A celle qui a attendu avec patience les fruits de sa bonne éducation
et de ses dévouements**

A ma chère mère

**A celui qui s'est changé la nuit en jour pour m'assurer les bonnes
conditions**

A mon cher papa

A ma petite famille qui m'a toujours soutenue

A tous mes collègues et amis

Je dédie ce modeste travail

Bilel

Sommaire:

	Page
Introduction.....	01
I. L'appareil manducateur : étude anatomophysiologique.....	02
1. Le système ostéo-articulaire : l'Articulation Temporo-Mandibulaire (ATM).....	02
1.1. L'os temporal.....	03
1.2. La mandibule : le condyle.....	04
1.3. Le cartilage articulaire.....	05
1.4. L'appareil discal.....	05
1.4.1 Le disque.....	05
1.4.2 Zone rétrodiscale bilaminaire.....	06
1.4.3 Lamme prédiscale.....	07
1.5. Les moyens d'union.....	08
1.5.1 La capsule.....	08
1.5.2 Les ligaments.....	08
2. la cinématique mandibulaire	09
2.1 Les mouvements élémentaires.....	09
2.2 Les mouvements combinés.....	09
2.2.1 Ouverture buccale.....	09
2.2.2 Fermeture buccal.....	11
2.2.3 Propulsion.....	12
2.2.4 Rétro-pulsion.....	12
2.2.5 Diduction.....	12
2.3 Les mouvements complexes.....	14
3. « Projection » des mouvements mandibulaires.....	15
3.1. Dans le plan sagittal : Diagramme de Posselt.....	15
3.2. Dans le plan frontal.....	16
3.3 Dans le plan horizontal.....	16
4. Le système musculaire.....	17
4.1. Les muscles éleveurs de la mandibule.....	17

4.1.1. Muscle masséter.....	17
4.1.2. Muscle temporal.....	18
4.1.3. Muscle ptérygoïdien médial.....	20
4.1.4. Muscle ptérygoïdien latéral.....	21
4.2. Les muscles abaisseurs de la mandibule.....	22
4.2.1. Les muscles sus-hyoïdiens.....	22
4.2.1.1. Muscle mylo-hyoïdien.....	23
4.2.1.2. Muscle génio-hyoïdien.....	24
4.2.1.3. Muscle digastrique.....	24
4.2.1.4. Muscle stylo-hyoïdien.....	26
4.2.2. Les muscles sous-hyoïdiens.....	27
4.2.2.1. Muscle thyro-hyoïdien.....	27
4.2.2.2. Muscle sterno-thyroïdien.....	28
4.2.2.3. Muscle sterno-hyoïdien.....	28
4.2.2.4. Muscle homo-hyoïdien.....	29
II. La dimension verticale.....	30
1. Définitions.....	30
1.1. L'occlusion.....	30
1.2. La dimension Verticale.....	30
1.3. La dimension verticale de repos.....	30
1.4. La dimension verticale d'occlusion.....	31
1.5. Espace libre d'inocclusion	32
1.6. Dimension verticale phonétique.....	32
1.7. L'espace de Donders.....	33
1.8. Position de	
posture	33

1.9. Classification de Matsumoto	34
2. Evaluation de la DVO résiduelle en prothèse adjointe partielle (Classe Matsumoto)	35
2.1. Facteurs perturbant le DVO résiduelle.....	36
2.1.1. Les abrasions dentaires.....	36
2.1.2. Les égressions dentaires suites à une praxie linguale	37
2.1.3. Les migrations dentaires	37
2.2. Méthodes d'évaluation de DVO résiduelle	38
2.2.1. Méthodes d'évaluation anthropo-céphalométriques (esthétique faciale)	38
2.2.1.1. Règle de Willis	38
2.2.1.2. Règle de Boyanov	39
2.2.1.3 - La règle approchée de la statuaire antique	39
2.2.2 .Méthode fonctionnelle utilisant la déglutition (Méthode de Shanahan)	40
2.2.3. Méthode fonctionnelle de contrôle utilisant la phonation (Méthode de Silverman -Pound)	41
3. détermination de la DVO en prothèse totale adjointe.....	44
3.1. Conditions de détermination de la DVO en prothèse totale adjointe	44
3.1.1. L'équilibre neuromusculaire.....	44
3.1.2 L'équilibre linguo-mandibulaire et le respect de l'espace de DONDERS....	45
3.1.3. Condition psychique idéale.....	45
3.1.4. L'Élimination des éléments occasionnels de perturbation.....	46
3.2. Les techniques de détermination de la DVO en prothèse adjointe totale (Class 3 Matsumoto).....	46
3.2.1. Méthodes directes.....	47
3.2.1.1. Les bourrelets d'occlusion.....	47
3.2.1.2. L'utilisation du sens tactile du patient.....	48
3.2.1.3. L'utilisation du parallélisme des crêtes.....	48
3.2.2. Méthode fonctionnelle.....	48
3.2.2.1. L'utilisation de la déglutition.....	48
3.2.2.2. Technique de Shanahan ou technique d'Ismaël.....	48
3.2.2.3. La lame de résine.....	49
3.2.3. Méthodes d'évaluation esthétique.....	49

3.2.3.1	La règle de Willis.....	50
3.2.3.2	La règle de Sigaud.....	50
3.2.3.3	La technique de Wright.....	50
3.2.3.4	La technique de Landa.....	51
3.2.3.5	La technique de Boos.....	51
3.2.3.6	La technique d'ouverture maximale de la bouche.....	51
3.2.4.	Avec document pré-extractionnel.....	51
3.2.4.1.	A partir d'ancienne prothèse.....	51
3.2.4.2.	Moulage pré extractionnel.....	52
3.2.4.3.	Photographie de face et de profil avant les extractions.....	52
3.2.4.4.	Téléradiographie de profil.....	52
3.2.4.5.	Le tatouage de Silvermann.....	53
3.2.4.6.	La technique de Swenson.....	53
3.2.4.7.	La technique de Sears.....	53
3.2.5.	Méthodes indirectes.....	54
3.2.5.1.	Test de Smith.....	54
3.2.5.2.	Test de respiration.....	54
3.2.5.3.	Test de Wild.....	54
3.2.5.4.	Test de Talgreen.....	55
3.2.5.5.	La technique électro-myographique.....	55
3.2.5.6.	Technique de Buchman.....	55
3.2.5.7.	Technique de Sears.....	55
3.2.5.8.	La technique d'Appenrodt.....	56
3.2.5.9.	La méthode de Saizar.....	56
3.2.5.10.	La technique de Silvermann.....	56
3.2.5.11.	La technique de Pound.....	57
3.2.5.12.	Technique piézographique.....	57
4.	Conséquences d'une erreur de détermination de la dimension verticale.....	57
4.1	.Conséquence d'une sous-évaluation de la DVO.....	57
4.1.1.	Troubles esthétiques.....	57
4.1.2.	Troubles Fonctionnels et Physiologique.....	58
4.1.3.	Affections des articulations temporo-mandibulaire	58
4.1.4.	Affection musculaire.....	59
4.1.5.	Troubles phonétiques.....	59
4.2.	Conséquences d'une surélévation de la dimension verticale d'occlusion.....	59

4.2.1. Trouble esthétique.....	59
4.2.2. Troubles des fonctions oro-faciale.....	59
4.2.3. Troubles cliniques.....	59
4.2.4. Affection de l'articulation temporo-mandibulaire.....	60
4.3. Conséquences d'une DVR mal évalué.....	60
III. La relation centrée.....	61
1. Définitions et notions fondamentales	61
1.1. L'occlusion	61
1.2. L'intercuspidie maximale l'I.C.M	61
1.3. la relation centrée	61
1.3.1. Caractéristiques de la RC.....	63
1.3.2. Classification de la RC	64
1.3.3. Conditions idéales de détermination et de transfert de la RC	65
1.3.4. OIM et RC	66
2. L'influence de la posture	67
2.1. Lien entre le système stomatognathique et la posture	67
2.2. Lien entre la position mandibulaire et la posture	67
2.2.1. Influence de la relation centrée sur la posture	68
2.2.2. Influence de la posture sur la relation centrée	69
3. enregistrements de la RC par le praticien	69
3.1. Le support a l'enregistrement.....	69
3.1.1Qualités requises	69
3.1.1.1stabilités	69
3.1.1.2. L'encombremnts minimum	69
3.1.1.3. Les zones d'appui dentaires.....	70
3.1.1.4. Couple Structure dure – structure molle.....	70
3.1.2. Choix du matériau d'enregistrement.....	71
3.1.2.1. Cahier de charge du matériau	71
3.1.2.2. Les matériaux disponibles.....	72
3.1.2.2.1 Les cires.....	72
3.1.2.2.2 Les pâtes eugénol/oxyde de Zinc.....	74
3.2. LA Préparation du patient.....	74
3.3. Les techniques d'enregistrement.....	75
3.3.1.La technique du guidage mentonnier de Thomas et Lauritzen.....	75

3.3.2. La manipulation mandibulaire bimanuelle de Dawson.....	75
3.3.3. La technique du JIG de Lucia.....	76
3.3.4. La technique du JIG universel.....	77
3.3.5. La technique personnelle de P. DUPAS.....	78
3.3.6. Technique de SLAVICEK.....	79
3.3.7. Les techniques d'enregistrement en prothèse amovible totale.....	81
3.3.7.1. La méthode des « chevrons » :.....	81
3.3.7. 2. Fatigues des muscles ptérygoïdiens externes.....	81
3.3.7.3. Reflexe d'occlusion molaire	82
3. 3.7.4. Hyper extension forcée de la tête.....	82
3.3.7.5. Technique de détermination de la relation centrée avec point d'appui central.....	83
CONCLUSION	87

Introduction

Les mouvements mandibulaire peuvent être très variés et comprennent des mouvements fonctionnels qui intéressent la mastication, l'insalivation, la déglutition (contraction de la gorge au moment d'avaler) et la phonation et des mouvements para fonctionnel qui s'accomplissent en dehors de la fonction, tous ces mouvement se classent en mouvement verticaux permettant l'ouverture et la fermeture et de mouvements horizontaux permettant les déplacements de la mandibule vers l'avant et vers l'arrière ainsi que les déplacements latéraux et des mouvements mixtes associant les deux possibilités de mouvement (verticaux et horizontaux).

Le mouvement d'ouverture résulte à partir de la position de RC.

La dimension verticale est un paramètre qui n'est pas souvent pris en compte dans les dysfonctions temporo-mandibulaire et dans des reconstitutions prothétiques. Il en résulte des échecs au traitement de la DTM et des troubles apparaissant après des reconstitutions prothétiques n'ayant pas respecté les règles de celle -ci

Chez un édenté total et parmi toute les dimensions verticales de l'étage inférieur de la face et les positions qu'occupent la mandibule au cours de toutes les fonctions de phonation , respiration , mastication et déglutition ,deux d'entre elles seront prises comme référence pour la construction d'une prothèse complète sont :

-La dimension verticale d'occlusion (DVO) évaluée à partir de la dimension verticale de repos (DVR) de l'édenté total.

-La relation centrée (RC).

Elles seront enregistrée sur patient et transférées sur articulateur au laboratoire

L'appareil manducateur : étude anatomophysio- logique

1. Le système ostéo-articulaire l'Articulation Temporo-Mandibulaire (ATM) :

Les trois plans de référence utilisés en anatomie sont décrits de la manière suivante (Figure 1) : le plan frontal de normale X postéro-antérieure (d'arrière en avant), le plan sagittal de normale Z médiale-latérale (de l'intérieur vers l'extérieur du corps) et enfin le plan transversal de normale Y inféro-supérieure (du bas vers le haut).

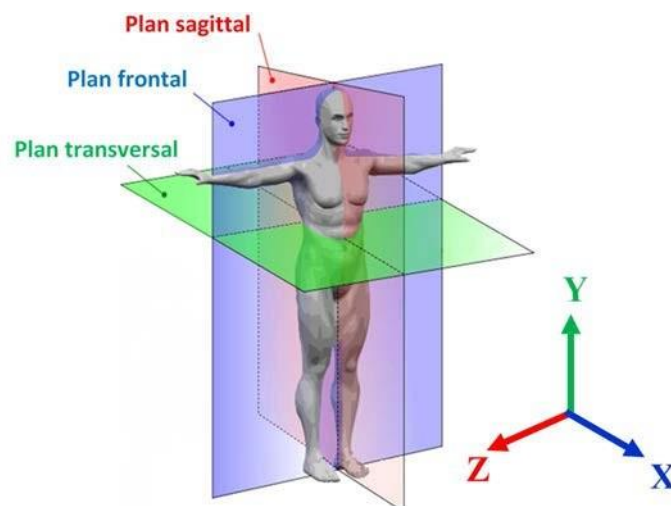


Figure 1 : Plans anatomiques de référence [1]

L'appareil manducateur est composé des structures osseuses crâne et mâchoire inférieure (ou mandibule) reliées par les deux articulations temporo-mandibulaires, de différents tissus mous (ligaments, muscles, nerfs, vaisseaux sanguins...) et des dents. D'après Gaudy (2003) et Kamina (2006).

L'articulation temporo-mandibulaire est une articulation complexe, paire, mettant en présence le condyle du temporal et le condyle mandibulaire. C'est une diarthrose bi-condylienne à disque interposé, et dont le mouvement est intimement lié à son homologue controlatérale. En effet, la physiologie ou pathologie de l'une aura des conséquences sur l'autre.

1.1. L'os temporal :

L'os temporal est un os pair situé sur la partie latérale du crâne. Seul une petite partie de cet os participe à l'articulation temporo-mandibulaire : le condyle du temporal. Cette surface articulaire peut être séparée en deux parties distinctes.

En avant : le tubercule articulaire du temporal.

Appelé également éminence articulaire, le tubercule articulaire est formé par la racine transverse du processus zygomatique. C'est une saillie convexe d'avant en arrière et légèrement concave de dedans en dehors. Il est recouvert de tissu fibreux articulaire.

En arrière : la fosse mandibulaire.

Aussi connu sous le nom de cavité glénoïde, elle fait partie de la portion horizontale de l'écaille du temporal. C'est une dépression profonde, concave et limitée en arrière par le méat acoustique externe. La fosse est séparée en deux par la scissure pétro-tympano-squameuse (scissure de Glaser). Seule la partie antérieure de la cavité est une surface articulaire fonctionnelle de l'ATM, la partie située postérieurement à cette scissure est non articulaire.

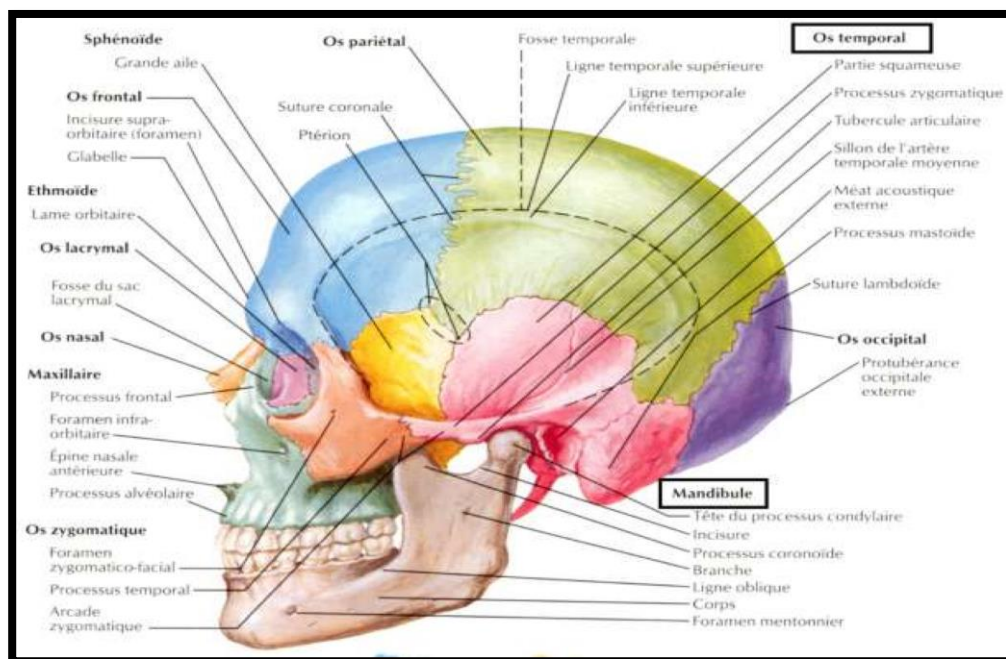


Figure 2 : vue d'ensemble de l'os temporal et de la mandibule

1.2. La mandibule (le condyle) :

Sur la branche montante de la mandibule, se trouvent deux saillies supérieures : le processus condylien (postérieur) et le processus coronoïde (antérieur). Ces deux processus sont séparés par l'incisure mandibulaire. Seul le processus condylien intervient dans la fonctionnalité de l'ATM.

Le processus condylien également appelé « tête de la mandibule » ou « condyle mandibulaire » est donc situé sur la portion postéro-supérieure de la branche montante. La tête condylienne est soutenue par une partie plus rétrécie du Ramus : le col. La forme générale du condyle est allongée de dehors en dedans et d'avant en arrière. Il est déjeté en dedans et débordé donc de la face mésiale de la branche montante.

Au niveau de sa face supérieure, une crête mousse est séparée par deux versants : un versant antérieur articulaire, convexe et un versant postérieur aplati non articulaire.

La surface articulaire est limitée à l'extérieur par le pôle latéral et à l'intérieur par le pôle médial. Ces deux pôles forment les processus condyliens latéral et médian sur lesquels se fixent les ligaments latéral et médial de l'articulation.

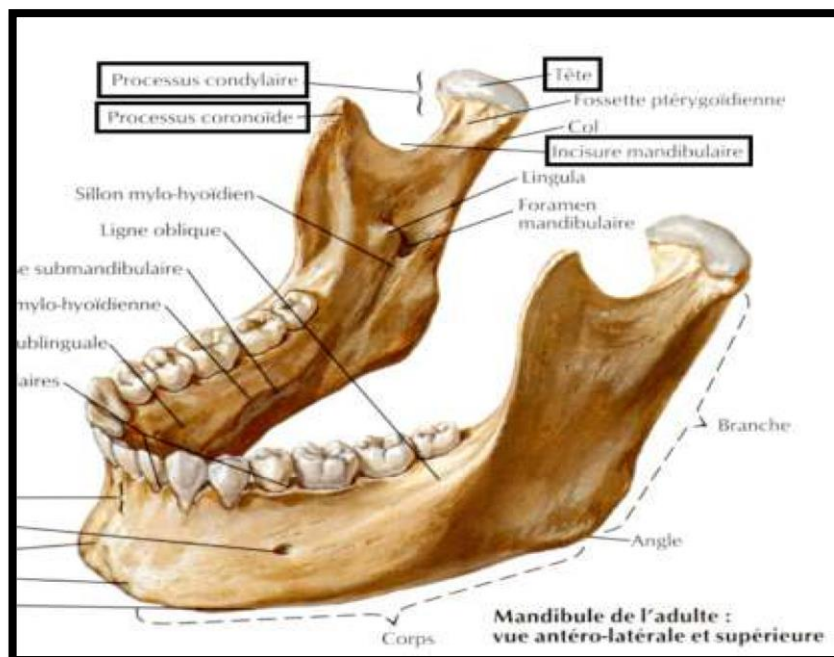


Figure 3 : mandibule adulte et ses principaux constituants

1. 3. Le cartilage articulaire :

Contrairement aux autres articulations, le revêtement n'est pas constitué de cartilage hyalin mais de tissu fibreux, dense, collagénique. Ce tissu fibreux, souple et élastique, permet le glissement et lui confère un potentiel d'adaptation meilleur que les articulations cartilagineuses hyalines. Ce cartilage est dépourvu de vascularisation et d'innervation.

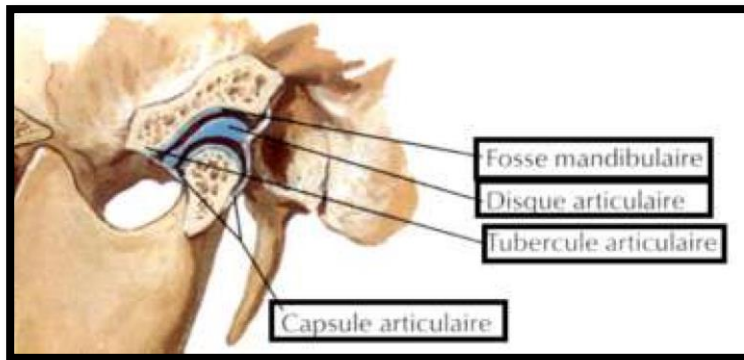


Figure 4 : vue en coupe de l'ATM

1.4. L'appareil discal :

Formé par le disque et ses attaches, l'appareil discal englobe littéralement toute la tête du condyle mandibulaire. Le condyle et l'appareil discal forment alors un complexe appelé condylo-discal.

1.4.1 Le disque :

Le disque occupe l'espace laissé libre entre les surfaces articulaires (condyle mandibulaire et cavité glénoïde), et correspond à la partie intra-articulaire du tendon du muscle ptérygoïdien latéral. Il se présente sous la forme d'une lentille biconcave et se compose d'un tissu fibreux collagénique dense, avasculaire et non innervé. Il est souple, inextensible, de forme rectangulaire à angles arrondis et à grand axe horizontal.

Il est constitué de trois parties :

- un bourrelet antéro-inférieur mince (environ 2mm).
- un bourrelet postéro-supérieur épais (environ 3mm).
- entre les deux bourrelets, une lame fibreuse intermédiaire mince (environ 1mm).

Au niveau du bourrelet postérieur, le disque envoie deux ailerons de structure collagénique par ses bords latéraux qui viennent se fixer solidement sur les tubercules latéral et médial du condyle. Ceci rendant le disque solidaire du condyle pendant les déplacements.

1.4.2 Zone rétrodiscal bilaminaire :

Appelée également tissu rétrodiscal ou lame bilaminaire, elle s'insère sur le bord postérieur du disque. Elle occupe l'espace situé entre le disque et le mur postérieur de la capsule articulaire. Elle est constituée d'une lame commune dans sa portion antérieure et de deux lames indépendantes (inférieure et supérieure) dans sa portion postérieure. La lame commune est formée par l'accolement de la lame supérieure et de la lame inférieure. Cette zone fragile est le siège de perforations.

La lame rétrodiscal supérieure, épaisse et élastique, s'insère sur la scissure de Glaser. Cette lame est lâche et n'exerce aucune traction sur le disque, elle permet la translation antérieure du complexe condylo-discal et favorise le retour discal.

La lame rétrodiscal inférieure, mince et de nature collagénique, constitue la portion postérieure et terminale du tendon du faisceau supérieur du muscle ptérygoïdien latéral. Elle s'insère sur la face postérieure du col du condyle mandibulaire.

La lame supérieure et la lame inférieure délimitent un espace triangulaire appelée région inter-laminaire. Cette région est formée d'un tissu lâche riche en plexus veineux (genou vasculaire ou « coussin vasculaire de Zenker) et riche en innervation (nerf auriculo-temporal, masséterin, temporal profond postérieur). Ces innervations peuvent en cas d'hyperpression, être le siège de douleurs. Cette couche intermédiaire a un rôle d'amortisseur hydraulique sanguin qui se remplit à l'ouverture buccale et se vide à la fermeture. En effet quand le condyle se déplace vers l'avant, les vaisseaux de ce plexus se remplissent pour combler la place laissée libre. Enfin cette région est la source principale du liquide synovial.

1.4.3 Lamme prédiscale :

C'est une zone tendineuse richement vascularisée et innervée qui reçoit deux insertions musculaires :

- Une insertion antéro-médiale, unique et horizontale, formée par les fibres du faisceau supérieur du muscle ptérygoïdien latéral. Cette insertion musculaire est la plus importante des deux.

- Une insertion antérolatérale, double et verticale, formée par des fibres du muscle temporal (en profondeur) et du muscle masséter (en superficie).

Ces insertions musculaires du temporal et du masséter équilibrent les forces de traction du ptérygoïdien latéral.

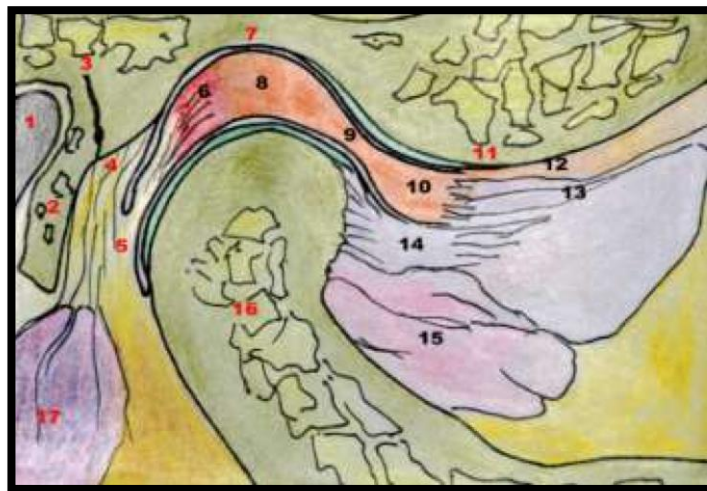


Figure 5 : coupe sagittale de l'ATM

- | | |
|---|--|
| 1-Méat acoustique externe | 10-Bourrelet antérieur du disque |
| 2-Os tympanal | 11-Eminence temporale |
| 3-Fissure tympano-squameuse | 12-Lamme tendineuse prédiscale |
| 4-Fibres supérieures de la zone bilaminaire | 13-Fibres discales du chef supérieur du ptérygoïdien latéral |
| 5-Fibres inférieures de la zone bilaminaire | 14-Fibres osseuses du chef supérieur du ptérygoïdien latéral |
| 6-Plexus veineux rétrodiscal | 15-Chef inférieur du ptérygoïdien latéral |
| 7-Fosse mandibulaire | 16-Col du condyle mandibulaire |
| 8-Bourrelet postérieure du disque | 17-Glande parotide |
| 9-Zone intermédiaire du disque | |

1.5. Les moyens d'union

Les surfaces articulaires décrites précédemment sont maintenues en contact étroit essentiellement grâce à la tonicité des muscles manducateurs et accessoirement par une capsule.

1.5.1 La capsule :

La capsule est constituée de tissu conjonctif vascularisé et innervé. Elle est disposée sur le pourtour des surfaces articulaires : fixée en haut sur le pourtour de la surface articulaire du temporal, et en bas sur le col du condyle. Même si cette capsule est classiquement définie comme un « *manchon fibreux* », la communauté scientifique affirme qu'il n'existe pas de capsule en tant que telle mais plutôt comme un ensemble d'insertions ligamentaires et de lames musculaires s'insérant sur l'articulation. Elle est tapissée sur sa face intra-articulaire par la synoviale. Cette membrane synoviale a différentes fonctions : lubrification de l'articulation, nutrition des tissus et nettoyage physiologique de l'articulation par élimination des déchets métaboliques.

1.5.2 Les ligaments :

Il existe deux types de ligaments selon leur position anatomique : les ligaments intrinsèques (articulaires) et les ligaments extrinsèques (extra-articulaires).

- Les ligaments intrinsèques :

Ils sont également appelés ligaments collatéraux car renforcent les faces latérales et médiales de la capsule. Ils sont de nature collagénique et s'étendent de la base du crâne au col du condyle mandibulaire. Ils sont au nombre de deux : le ligament latéral et le ligament médial. Richement innervés et vascularisés, ils adhèrent latéralement aux ailerons discaux et peuvent être responsables de douleurs en cas de lésions.

- Les ligaments extrinsèques :

Ils sont également appelés ligaments « accessoires » et sont plus proches fonctionnellement et structurellement d'une aponévrose que de véritables ligaments. Ces pseudo-ligaments sont relâchés bouche fermée et tendus bouche ouverte. Ils sont au nombre de quatre : ligament sphéno-mandibulaire, ligament stylo-mandibulaire, ligament ptérygo-mandibulaire et ligament tympano-mandibulaire.

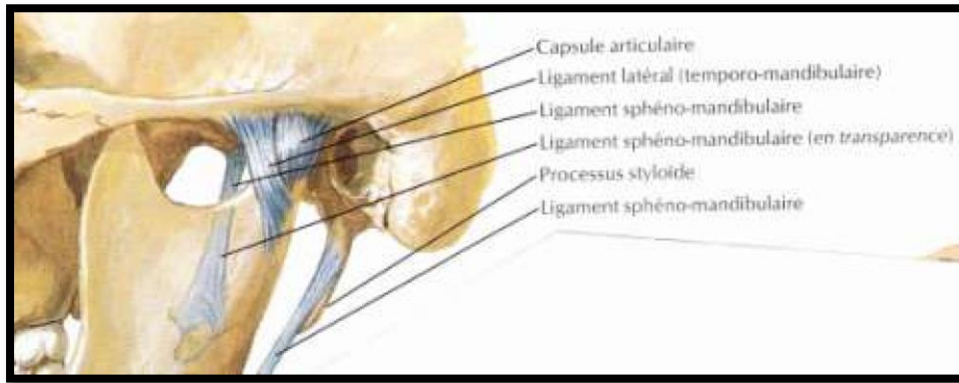


Figure 6 :Vue latérale de l'ATM

2.La cinématique mandibulaire(Les mouvements mandibulaires):

La cinématique de la mandibule est particulièrement complexe et difficile à explorer dans sa globalité. L'ATM a pour originalité de permettre des mouvements mandibulaires dans toutes les directions de l'espace.

Ces mouvements peuvent être décomposés par des mouvements plus simples, appelés mouvements élémentaires. Il est possible d'associer ces deux types de mouvements élémentaires pour former des mouvements combinés et des mouvements complexes.

2.1Les mouvements élémentaires :

Ils sont représentés par la rotation et par la translation. La rotation s'effectue dans le compartiment disco-mandibulaire (compartiment inférieur) et la translation dans le compartiment disco-temporal (compartiment supérieur).

2.2Les mouvements combinés :

Association des mouvements élémentaires, les mouvements combinés permettent des mouvements condyliens symétriques (ouverture-fermeture buccal, propulsion et rétropropulsion de la mandibule) et asymétriques (diduction).

2.2.1 Ouverture buccale :

Ce mouvement d'ouverture buccale peut se diviser en deux phases aboutissant à l'abaissement de la mandibule grâce à l'action des muscles abaisseurs et propulseurs de la mandibule. Au niveau dentaire, il s'agit d'un éloignement vertical de la position d'OIM pour atteindre une position d'ouverture maximale ou non.

- 1^{ère} phase :

La contraction de muscles abaisseurs permet l'abaissement de la mandibule par rotation autour de l'axe reliant les tubercules médiaux des condyles : « l'axe charnière ». Cette rotation pure s'effectue dans le compartiment inférieur disco-mandibulaire et autorise une ouverture buccale jusqu'à 20 mm. Dans cette position, le complexe condylo-discal est situé dans une position haute le long de l'éminence temporale et ne varie pas au cours de cette première phase.

- 2^{ème} phase :

Cette deuxième phase permet la poursuite de l'ouverture buccale : de 20 à 40 mm. Durant cette phase, le complexe condylo-discal glisse vers l'avant le long de la partie postérieure de l'éminence temporale. Ce mouvement est dicté par la contraction du faisceau inférieur du ptérygoïdien latéral et par la mise en tension du ligament latéral. Cette fuite en avant du complexe condylo-discal nécessite à la fois une rotation condylienne dans le compartiment inférieur et une translation dans le compartiment supérieur. Il est cependant impossible de différencier la rotation et la translation car ces mouvements se combinent tout au long de l'ouverture buccale.

Le mouvement d'ouverture s'arrête par la mise en tension des ligaments de l'ATM (ligaments capsulaires, extra-articulaires et des muscles antagonistes). De plus, la lame rétrodiscale supérieure freine le disque et arrête ce dernier.

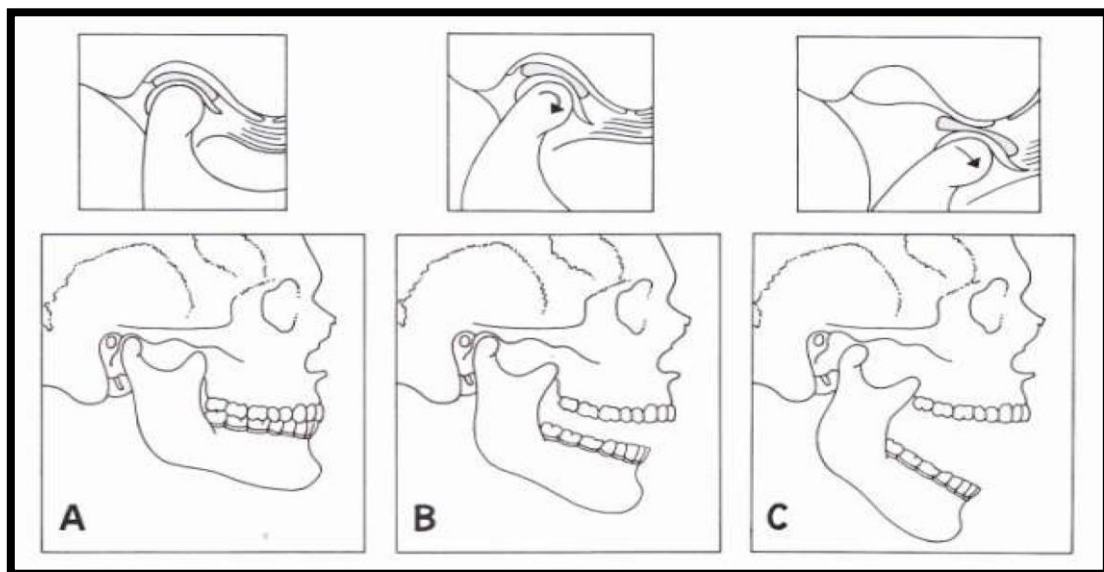


Figure 7 : ouverture buccale.

- A- En position d'OIM
- B- En début d'ouverture, rotation pure du complexe condylo-discal
- C- En fin d'ouverture, après translation du complexe condylo-discal

2.2.2 Fermeture buccal :

La fermeture buccale est le mouvement inverse de l'ouverture. Il correspond à l'élévation de la mandibule et au rapprochement vertical vers l'OIM au niveau dentaire. Il y a également deux phases successives :

- 1^{ère} phase : contraction isotonique des fibres antérieures du muscle temporal, provoquant l'élévation de la mandibule.

- 2^{ème} phase : contraction isométrique des fibres postérieures du temporal, des fibres profondes du masséter et du ventre postérieur du digastrique.

Pendant ce temps de fermeture, le disque suit le chemin inverse de celui qu'il prend pendant l'ouverture. A la fin de la fermeture, le faisceau supérieur du ptérygoïdien latéral se contracte permettant le contrôle du recul et du positionnement du condyle dans la fosse glénoïde.

La fin du mouvement correspond la plupart du temps au moment d'occlusion des arcades dentaires.

2.2.3 Propulsion :

La propulsion est un mouvement mandibulaire à direction sagittale postéro-antérieure permettant le proglissement mandibulaire. Ce mouvement débute par la position d'OIM pour aboutir à une position de propulsion maximale avec ou sans contacts dento-dentaires.

Ce mouvement nécessite une translation maximale ainsi qu'une faible rotation. Pour assurer ce mouvement, les faisceaux inférieurs des ptérygoïdiens latéraux et les faisceaux superficiels des masséters se contractent de façon symétrique. Le disque articulaire glisse en avant sous le plan temporal sans atteindre la position maximale d'ouverture. Le mouvement est limité par la lame élastique rétrodiscale supérieure et par la tension des différents ligaments capsulaires.

Au niveau dentaire, le bord des incisives mandibulaires glissent le long des faces palatines des incisives maxillaires (pente incisive) pour arriver en position de « *bout à bout* » puis saut d'articulé pour laisser la propulsion se continuer jusqu'à la position de propulsion maximale.

L'amplitude moyenne de propulsion est d'environ 10mm.

2.2.4 Rétropulsion :

Le mouvement de rétropulsion est le mouvement inverse de la propulsion. C'est un mouvement à direction sagittale antéropostérieure mais allant de la position de propulsion à la position d'OIM. Cette rétropulsion peut également se faire à partir de l'OIM, dans ce cas, l'amplitude est très limitée (environ 2mm) car les condyles se trouvent bloqués par les tissus rétro-discaux. On parle alors de mouvement de « *retrusion* ».

La rétropulsion se réalise par contraction simultanée des fibres horizontales postérieures du temporal, du ventre postérieur du digastrique et des muscles abaisseurs. Le disque suit exactement le mouvement inverse de celui pendant la propulsion.

2.2.5 Diduction :

La diduction est un mouvement asymétrique de la mandibule où se succèdent des mouvements d'éloignement par rapport au plan sagittal médian (latéralisation) et des mouvements de rapprochement vers le plan sagittal médian (médialisation). Le terme de latéralité est incorrect car les deux articulations droite et gauche se font face (et donc obstacles) rendant impossible un vrai mouvement de latéralité.

La diduction est donc la succession de mouvement de latéralisation et de médialisation.

Au niveau articulaire, le condyle situé du côté opposé au déplacement (côté non travaillant) est appelé condyle orbitant. Sur un plan horizontal, ce condyle se déplace vers le bas, l'avant et en dedans formant ainsi avec le plan sagittal médian l'angle de Bennett.

Le condyle situé du côté du déplacement (côté travaillant) est appelé condyle pivotant et tourne sur lui-même autour de son pôle médial. Cette rotation entraîne un faible mouvement condylien latéral appelé mouvement de Bennett. Ce mouvement de Bennett correspond à un déplacement latéral de la mandibule, dirigé du côté homolatéral et perpendiculaire au plan sagittal médian. Le mouvement de Bennett s'effectue la plupart du temps en même temps que le déplacement antérieur du condyle orbitant. Si ce n'est pas le cas, cela peut traduire une pathologie articulaire.

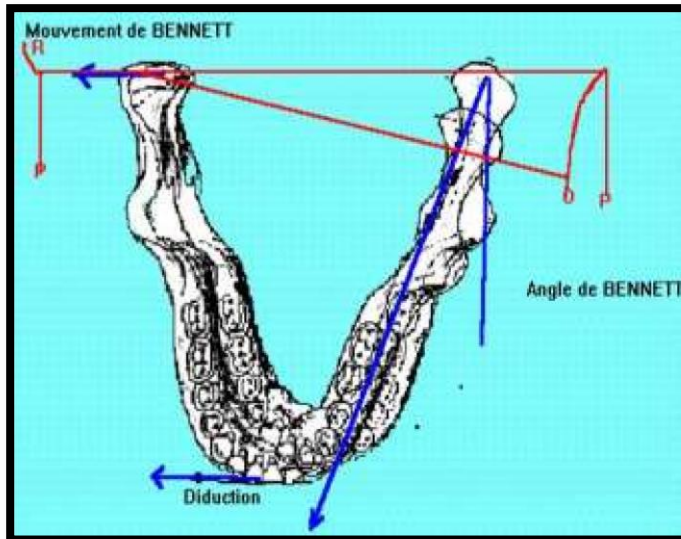


Figure 8 : schématisation de l'angle de Bennett et du mouvement de Bennett lors d'une diduction droite.

Au niveau musculaire, pour satisfaire à la succession de mouvement de latéralisation et de médialisation, les muscles mis en jeu doivent se contracter de façon asymétrique. Avant toute diduction, il y a glissement des canines homolatérales (guide canin). Ensuite :

- **du côté du mouvement:** il y a contraction des fibres postérieures horizontales du temporal et de façon moins importante des fibres profondes du muscles masséter et du ventre postérieur du digastrique.

- **du côté opposé au déplacement :** il y a contraction du faisceau inférieur du ptérygoïdien latéral et dans une moindre mesure du ptérygoïdien médial et du masséter superficiel.

Pour schématiser, les mouvements de diduction sont gérés par le duo temporal postérieur/ptérygoïdien latéral.

2.3 Les mouvements complexes :

Les mouvements combinés peuvent s'enchaîner dans différentes séquences de mouvements appelés mouvements complexes. Par exemple, la mastication et la déglutition sont des mouvements complexes. Nous rappellerons simplement quelques éléments de base de ces différentes fonctions oro-faciales sans entrer dans la complexité des détails.

- Mastication :

La mastication commence par des mouvements volontaires puis devient un acte réflexe semi-volontaire. Cela consiste à mâcher et à modifier la consistance des aliments afin de les rendre plus aptes à être déglutis. Pour cela, il y a succession de mouvements répétitifs qui partent de et reviennent à l'OIM : les cycles de mastication.

Ces cycles peuvent se décomposer au niveau dentaire en deux phases : l'incision (dents antérieures) et la trituration (dents postérieures) elle-même formée de préhension et cisaillement en entrée de cycle et d'écrasement en sortie.

Physiologiquement, la mastication se fait de façon unilatérale en alternant les côtés droit et gauche.

La mastication exerce des forces importantes sur l'appareil manducateur, dont un tiers sur les ATM ; cependant elle ne le sollicite que 20 minutes trois fois par jour.

- Déglutition :

La déglutition est un réflexe volontaire qui permet le passage du bol alimentaire, à la fin de la mastication, et de la salive dans le tractus digestif. Elle sollicite l'appareil manducateur environ 1500 à 2000 fois par jour.

Physiologiquement, à l'âge adulte, la déglutition se fait dents serrées (en position d'OIM), lèvres jointes sans interposition linguales entre les arcades. La langue (la pointe derrière les incisives maxillaires) s'élève vers le palais pour repousser le bol alimentaire vers l'œsophage.

Outre la mastication et la déglutition, d'autres fonctions oro-faciales utilisent des mouvements complexes comme la phonation, la respiration ou encore le bâillement.

3. « Projection » des mouvements mandibulaires :

L'enregistrement de ces mouvements peut se faire selon les différents plans de l'espace.

3.1. Dans le plan sagittal : Diagramme de Posselt

En étudiant les déplacements extrêmes du point inter-incisif mandibulaire (dental) au cours des différents mouvements, il est possible de définir une enveloppe limite de déplacement mandibulaire.

Posselt (1951) a étudié les déplacements du dentale dans un plan sagittal médian ; le diagramme obtenu est caractéristique pour n'importe quel point de la mandibule (aussi bien des condyles que des incisives).

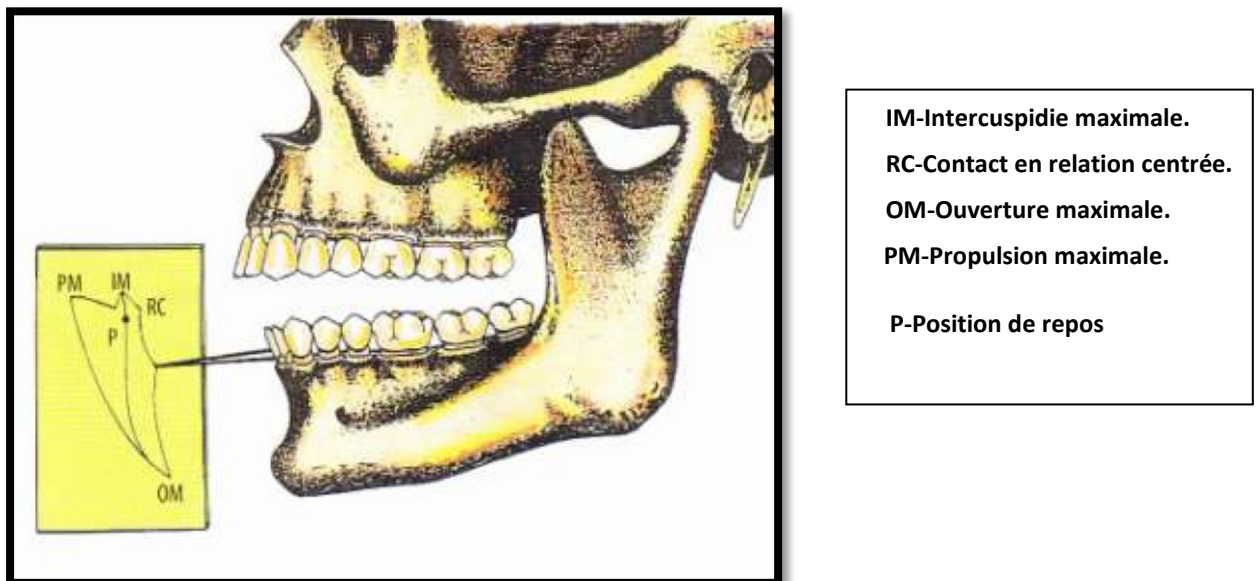


Figure 9 : diagramme de Posselt obtenu dans le plan sagittal

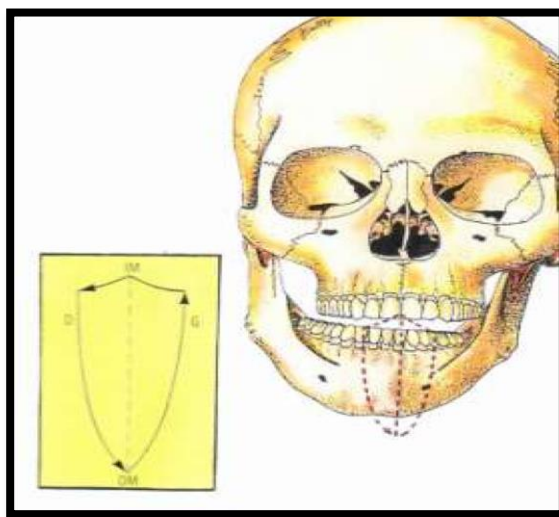
3.2. Dans le plan frontal :

Il est possible d'étudier le mouvement mandibulaire par les différents trajets des incisives.

A partir de l'OIM (ou RC), la mandibule suit le plan sagittal médian vers le bas pour rejoindre la position d'ouverture maximale (ligne verticale).

A partir de ce même point, la mandibule décrit les trajets latéraux vers la droite et vers la gauche lors des mouvements de diduction.

Si la mandibule est abaissée à partir d'une position latérale, il se crée un trajet courbe finissant à la position d'ouverture maximale (et inversement).



IM-Inter cuspidale maximale.

OM-Abaissement maximale.

G-Mouvement de latéralité vers la gauche.

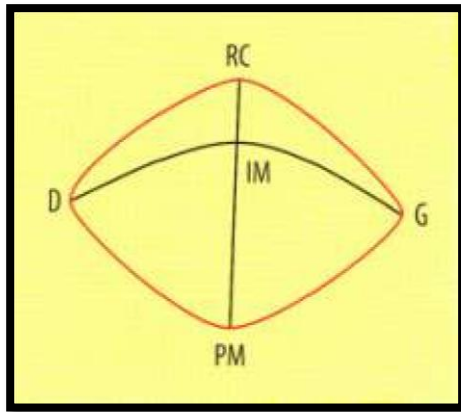
D Mouvement de latéralité vers la droite.

Figure 10 : enregistrement des mouvements dans le plan frontal

3.3. Dans le plan horizontal :

Dans le plan horizontal, l'analyse des mouvements mandibulaires peut se faire par l'étude des projections des incisives.

Les tracés sont réalisés par la mise en œuvre d'un dispositif simple (crayon stabilisé dans la partie antérieure qui entre en contact avec une tablette horizontale fixée aux incisives mandibulaires).



RC-Relation centrée.
 IM-Inter cuspidé maximale.
 PM-Propulsion maximale.
 D-Latéralité droite.
 G-Latéralité gauche.

Figure 11 : Tracé des mouvements limites dans le plan horizontal

4. Le système musculaire

Les muscles masticateurs sont divisés en deux groupes : les muscles élévateurs (et diducteurs) et les muscles abaisseurs de la mandibule. Ils constituent véritablement l'appareil moteur de la mandibule et de ses mouvements. Ces muscles sont pairs, symétriques et tous innervés par le nerf trijumeau pour leur composante motrice.

4.1. Les muscles élévateurs de la mandibule

La particularité de ces muscles est la grande puissance qu'ils sont capables de développer. Ils ont une structure penniforme (en forme de poire) car la majorité de leurs fibres contractiles s'insèrent sur une lame aponévrotique et non directement sur l'os. Ils sont donc constitués d'une succession de couche musculo-aponévrotique, ce qui explique la puissance de ces muscles malgré leur faible raccourcissement au cours de la mastication. Ils sont au nombre de quatre :

4.1.1. Muscle masséter :

- Forme et trajet :

C'est un muscle court, rectangulaire, épais, tendu entre l'os zygomatique (et processus zygomatique) en haut et la région angulaire de la mandibule en bas. Il est oblique, vers le bas et l'arrière.

- Description :

Faisceau superficiel : ce faisceau est lui-même constitué de deux couches musculo-aponévrotiques (une couche superficielle et une couche profonde). La couche superficielle s'insère en haut par une lame tendineuse sur le bord inférieur du zygomatique et se poursuit en bas par des fibres charnues qui

viennent s'insérer majoritairement sur la lame tendineuse de la couche profonde. La couche profonde est recouverte par la couche superficielle et une partie de ses fibres charnues s'échangent avec des fibres du ptérygoïdien médial, formant ainsi une puissante sangle musculaire.

Faisceau moyen (intermédiaire) : il est constitué d'une seule couche musculo-aponévrotique qui s'insère sur le bord inférieur de l'arcade zygomatique et se termine par des lamelles tendineuses ainsi que par des fibres charnues sur la face latérale de la branche montante de la mandibule. Il est en grande partie recouvert par le faisceau superficiel excepté en arrière où il le déborde ; entre ces deux faisceaux existe un interstice cellulaire sauf au niveau de leur attache supérieure et le long du bord antérieur du muscle où ils sont confondus.

Faisceau profond : il est plus mince que les précédents et recouvert par ces derniers, il s'insère en haut sur la face médiale de l'arcade zygomatique et en bas sur la face latérale de l'apophyse coronoïde (au dessus de l'insertion du faisceau moyen et juste en dessous du tendon du temporal). A sa partie postérieure, il envoie quelques fibres destinées à la lame prédiscale. Ce faisceau profond fait corps avec le faisceau moyen excepté en arrière où s'engage un filet du nerf masséterin via un petit interstice.

- **Innervation :**

Le masséter est innervé par le nerf masséterin (ou massétérique), branche terminale du nerf temporo-massétérien, elle-même branche du tronc terminal du nerf mandibulaire.

- **Action :**

Il est évidemment élévateur de la mandibule, en ramenant le condyle en arrière après ouverture de la bouche.

Il a aussi une fonction de propulsion, permettant à l'arcade dentaire inférieure de venir en avant de l'arcade supérieure.

4.1.2. Muscle temporal :

- **Forme et trajet :**

C'est un muscle large, aplati et disposé en éventail, tendu entre la fosse temporale (face latérale du crâne) et l'apophyse coronoïde de la mandibule. Il est oblique, vers l'avant et vers le bas.

- **Description :**

Le temporal est formé de trois faisceaux : antérieur, moyen et postérieur. Il s'insère sur :

- ° Toute l'étendue de la fosse temporale
- ° Les deux tiers supérieurs de la face profonde de l'aponévrose temporale

Ces insertions sont de type charnu, et ces fibres convergent vers le bas sur l'apophyse coronoïde formant un corps musculaire épais. Elles convergent en un même point mais avec des trajets différents car ne venant pas de la même origine : les fibres antérieures sont verticales, les moyennes obliques vers le bas et en avant et les postérieures quasi horizontales. A noter que certaines fibres se dirigent en arrière pour rejoindre la lame prédiscale.

Ces fibres se rejoignent donc toutes pour former un puissant tendon très épais qui vient s'attacher sur l'apophyse coronoïde. Ce tendon vient littéralement englober toute l'apophyse coronoïde.

- **Innervation :**

Le temporal est innervé par les branches du tronc terminal antérieur du nerf mandibulaire. Pour la partie antérieure, par le nerf temporal profond antérieur (branche du nerf temporo-buccal). Pour la partie moyenne, par le nerf temporal profond moyen. Pour la partie postérieure, par le temporal profond postérieur (branche du nerf temporo masséterin).

- **Action :**

Il est essentiellement élévateur de la mandibule, en ramenant le condyle en arrière. Et de par ses fibres les plus horizontales et postérieures, il est aussi rétropulsion.

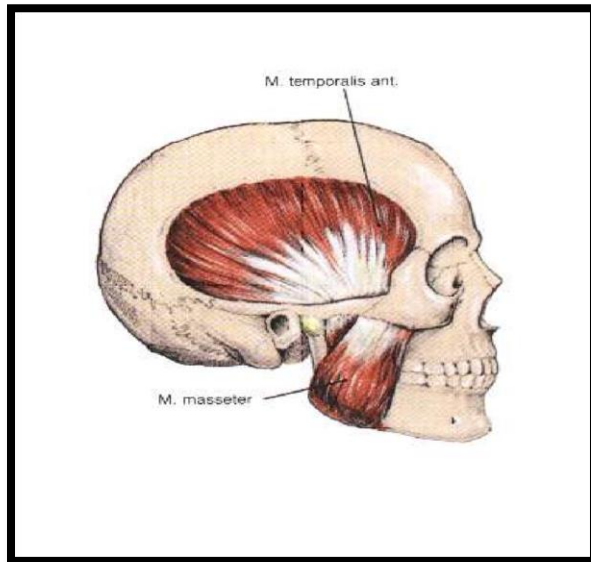


Figure 12 : vue latérale des muscles masséter et temporal

4.1.3. Muscle ptérygoïdien médial :

- Forme et trajet :

Le ptérygoïdien médial a une forme de quadrilatère, épais et situé en dedans du ptérygoïdien latéral. Il est tendu de l'apophyse ptérygoïde à la face médiale de l'angle de la mandibule. C'est une véritable réplique du masséter mais en profondeur du Ramus, c'est pourquoi il porte aussi le nom de « masséter interne ». Il est oblique, vers le bas et l'arrière.

- Description :

Il présente deux parties difficiles à différencier mais très inégales :

°portion antérieure ou palatine : formée par un cône musculo-tendineux tendu du processus pyramidal de l'os palatin jusqu'à la face interne de l'angle mandibulaire.

°portion postérieure ou ptérygoïdienne : elle s'insère dans la fosse ptérygoïde (entre les deux ailes du sphénoïde) par l'intermédiaire de lames tendineuses mais également par implantation directe de fibres charnues.

- Innervation :

Assurée par le nerf ptérygoïdien médial, branche du tronc commun des nerfs du ptérygoïdien médial, tenseur du voile et tenseur du tympan, elle-même branche terminale du tronc postérieur du nerf mandibulaire.

- Action :

C'est un élévateur de la mandibule lorsque sa contraction est bilatérale, alors que la contraction unilatérale provoque la diduction contralatérale de la mandibule.

4.1.4. Muscle ptérygoïdien latéral :

- Forme et trajet :

Le ptérygoïdien latéral est un muscle court et épais appelé « *pyramide triangulaire de Juvara* ». Il est situé dans la région ptérygo-maxillaire et tendu horizontalement de la base du crâne (sphénoïde et apophyse ptérygoïde) au col du condyle. Son grand axe est oblique en avant et en dedans.

- Description :

Il est constitué de deux faisceaux ou chefs distincts et antagonistes : un chef supérieur ou sphénoïdo-ptérygoïdien et un chef inférieur ou ptérygoïdien.

Le chef supérieur s'attache sur :

- ° La face sous-temporale de la grande aile du sphénoïde.
- ° La crête sous-temporale de la grande aile du sphénoïde.
- ° Le tiers supérieur de face latérale de l'aile latérale de l'apophyse ptérygoïde.

Le chef inférieur s'attache sur :

- ° Les deux tiers inférieurs de la face latérale de l'aile latérale de l'apophyse ptérygoïde.
- ° La face latérale de l'apophyse pyramidale de l'os palatin.
- ° Une partie de la tubérosité du maxillaire.

Ces deux faisceaux s'insèrent par des fibres charnues et par des fibres tendineuses. Ils convergent vers l'arrière et en dehors ; le chef sphénoïdo-ptérygoïdien (supérieur) presque horizontalement et le chef ptérygoïdien (inférieur) légèrement ascendant.

A leur départ, ils sont séparés par un espace étroit où loge l'artère maxillaire interne puis se rejoignent et se superposent pour finir par se confondre en un corps charnu. Ce dernier se poursuit par des fibres tendineuses qui viennent s'insérer sur :

- ° La lame tendineuse prédiscale, les tubercules condyliens, la face postérieure du col du condyle et le tiers supérieur de la fossette située à la partie antéro-médiale du col du condyle (pour le faisceau supérieur).
- ° Les deux tiers inférieurs de la fossette du col du condyle.

- **Innervation :**

Les deux faisceaux de ce muscle sont innervés par des rameaux ptérygoïdiens issus du nerf temporo-buccal. Ce nerf temporo-buccal est une branche terminale du tronc antérieur du nerf mandibulaire.

- **Action :**

Le muscle ptérygoïdien latéral a différentes actions selon le faisceau mis en jeu : le chef ptérygoïdien a une activité en synergie avec les muscles abaisseurs de la mandibule, le chef sphénoïdo-ptérygoïdien a lui trois zones fonctionnelles : zone médiale assimilée à un muscle abaisseur de la mandibule, une zone latérale assimilée à un muscle élévateur et une zone intermédiaire avec une activité mixte. La contraction unilatérale provoque une diduction controlatérale de la mandibule. La contraction bilatérale provoque la propulsion mandibulaire.

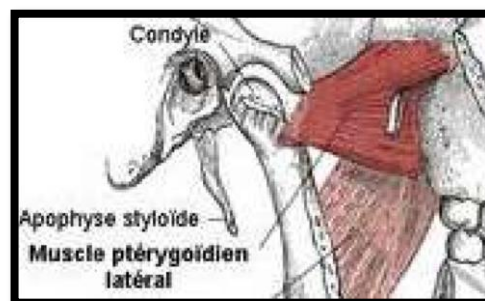


Figure 13 : vue latérale du muscle ptérygoïdien latéral (chef supérieur et chef inférieur)

4.2. Les muscles abaisseurs de la mandibule :

Ils sont au nombre de huit (paires) et ont tous un rapport avec l'os hyoïde. Nous pouvons les classer en deux catégories : les muscles sus-hyoïdiens et les muscles sous-hyoïdiens.

4.2.1. Les muscles sus-hyoïdiens :

Ces muscles sont également appelés « abaisseurs directs » et sont au nombre de quatre. En plus d'être abaisseur de la mandibule, ils sont élévateurs de l'os hyoïde.

4.2.1.1. Muscle mylo-hyoïdien :

- Forme et trajet :

C'est un muscle aplati, mince tendu transversalement entre la face médiale de la branche horizontale de la mandibule et l'os hyoïde. Il constitue avec son homologue l'armature du plancher de bouche, cette paire se rejoint en avant pour former le raphé médian.

- Description :

Au niveau de la mandibule, il existe deux insertions différentes :

° D'une part sur la crête mylo-hyoïdienne (ligne oblique interne) par des fibres charnues renforcées par des lames tendineuses postérieurement.

° d'autre part, plus en avant, sur une ligne fictive poursuivant la crête jusqu'à la région para-symphysaire.

Les fibres les plus postérieures se dirigent en dedans et en bas et se terminent sur l'os hyoïde (bord supérieur de la grande corne). Les fibres antérieures ont le même trajet vers le bas et le dedans mais rejoignent les fibres contralatérales pour former le raphé médian du muscle sur le devant de l'os hyoïde.

- Innervation :

Il est innervé par le nerf mylo-hyoïdien, branche du nerf mandibulaire.

- Action :

C'est un abaisseur de la mandibule lorsque le point fixe est hyoïdien et c'est un élévateur de l'os hyoïde lorsque le point fixe est mandibulaire.

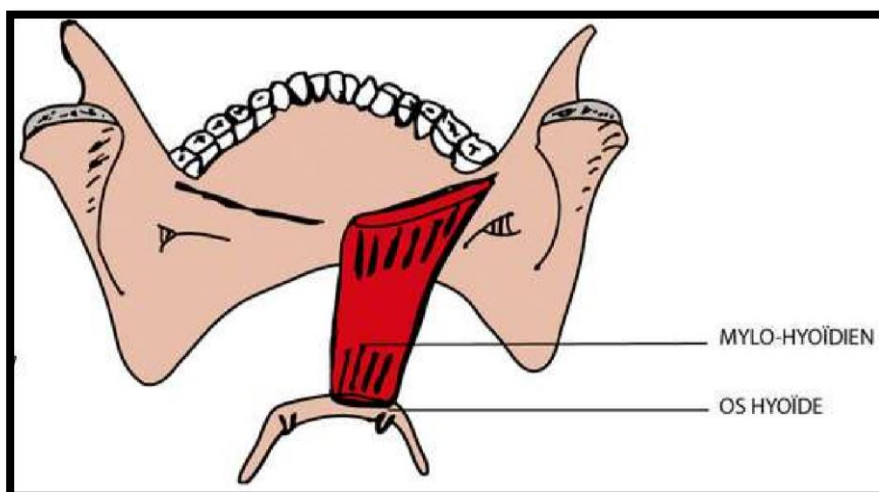


Figure 14 : vue postérieure du muscle mylo-hyoïdien

4.2.1.2. Muscle génio-hyoïdien :

- **Forme et trajet :**

Il est situé juste sous le muscle mylo-hyoïdien et a la forme d'un demi-cône coupé dans son grand axe. C'est un muscle court, épais et juxta-médian. Il est tendu de la partie médiane de la mandibule à l'os hyoïde.

- **Description :**

Il se fixe antérieurement et en haut sur l'épine mentonnière inférieure de la mandibule par une portion tendineuse qui va faire suite au corps charnu.

Le muscle poursuit son trajet, vers l'arrière et légèrement descendant, accolé à son homologue controlatérale en s'élargissant petit à petit.

Il se termine sur le bord antérieur du corps de l'os hyoïde par une insertion en forme de « U ».

- **Innervation :**

Il est innervé par le nerf génio-hyoïdien, branche collatérale du nerf hypoglosse(XII).

- **Action :**

Il est abaisseur de la mandibule quand le point fixe est hyoïdien et élévateur de l'os hyoïde quand le point fixe est mandibulaire.

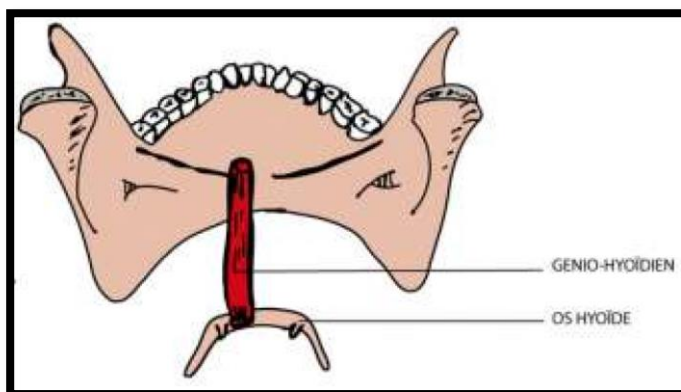


Figure 15 : vue postérieure du muscle génio-hyoïdien

4.2.1.3. Muscle digastrique :

- **Forme et trajet :**

Il se situe sur la partie supérieure et latérale du cou, il est formé, comme son nom l'indique, par deux ventres réunis par un tendon intermédiaire. Il s'étend de la mastoïde à la mandibule en passant juste au dessus de l'os hyoïde.

- **Description :**

Les deux ventres ont la forme de cônes opposés par leur sommet. Ces cônes sont de nature musculo-tendineuse :

° **Ventre postérieur :**

Son origine se situe dans l'incisure mastoïdienne de la partie pétreuse de l'os temporal par une alternance de fibres tendineuses et charnues. Le muscle se dirige vers le bas, en avant et médialement vers la petite corne de l'os hyoïde où il se poursuit par un cône tendineux. Ce cône faisant face au cône tendineux du ventre antérieur. Pendant ce trajet, le ventre postérieur est satellite du muscle stylo-hyoïdien.

° **Tendon intermédiaire :**

Il est formé des deux cônes tendineux des ventres postérieur et antérieur. Il est fixé à l'os hyoïde par trois fixations différentes : par la poulie de réflexion du digastrique (fixée sur les grande corne de l'os hyoïde), par l'expansion hyoïdienne (tendu du tendon intermédiaire à la face latérale des petites ailes) et par l'expansion aponévrotique (tendu du tendon intermédiaire au fascia cervical superficiel au dessus de l'os hyoïde).

° **Ventre antérieur :**

Il fait suite au tendon intermédiaire par son cône tendineux au niveau de l'os hyoïde, il se dirige obliquement en haut, en avant et latéralement pour finir sa course sur la fossette digastrique du corps de la mandibule, dans la région para-symphysaire où il se fixe par une alternance de fibres tendineuses et charnues.

- **Innervation :**

Le ventre postérieur est innervé par le rameau digastrique du nerf facial (VII), et le ventre antérieur par le nerf mylo-hyoïdien, branche du nerf mandibulaire.

- **Action :**

Le ventre postérieur est élévateur de l'os hyoïde. Le ventre antérieur est abaisseur de la mandibule et aussi élévateur de l'os hyoïde selon l'origine de son point d'appui.

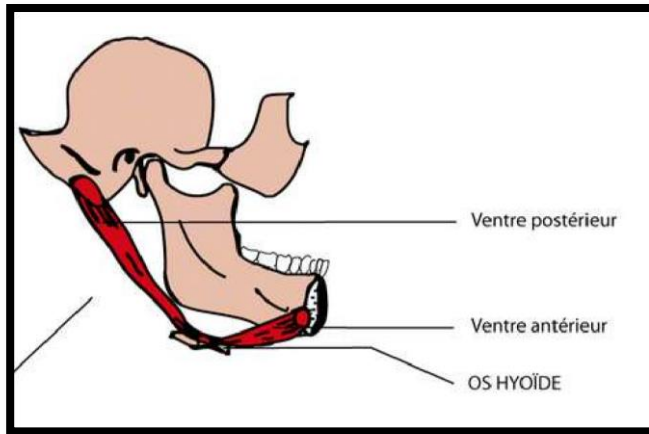


Figure 16 : vue latérale du muscle digastrique

4.1.2.1.4. Muscle stylo-hyoïdien :

- **Forme et trajet :**

Il est fusiforme, mince et grêle ; situé en avant et en dedans du ventre postérieur du digastrique. Il est tendu de l'apophyse styloïde du temporal à l'os hyoïde. Il descend en avant et médialement.

- **Description :**

Il s'insère sur la face latérale de la base du processus styloïde et descend obliquement en avant et médialement en suivant le ventre postérieur du digastrique et en se rapprochant de ce dernier. Arrivé à proximité du tendon intermédiaire du digastrique, il vient finir sa course sur le bord latéral de l'os hyoïde.

- **Innervation :**

Il est innervé par le nerf commun du digastrique et du stylo-hyoïdien, branche collatérale du nerf facial.

- **Action :**

Il est élévateur de l'os hyoïde et rétro-pulser de la mandibule.

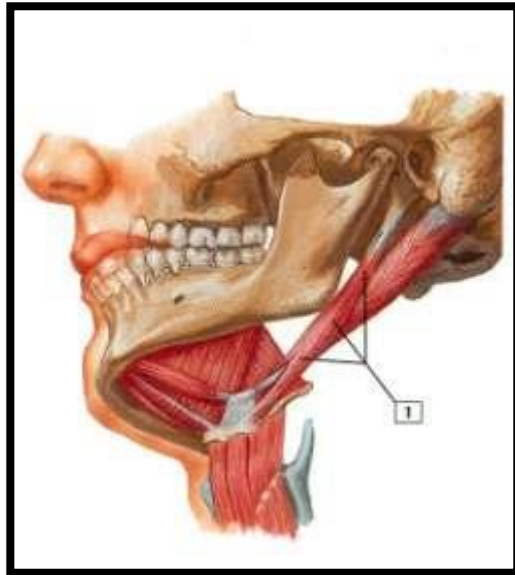


Figure 17 : vue latérale du muscle stylo-hyoïdien(1)

4.2.2. Les muscles sous-hyoïdiens :

Ils sont au nombre de quatre paires et disposés en deux plans, superficiel et profond. Le plan profond est formé de deux muscles superposés : le thyro-hyoïdien et le sterno-thyroïdien. Le plan superficiel est formé de deux muscles juxtaposés : sterno-hyoïdien (médial) et omo-hyoïdien (latéral).

Ils sont également appelés muscles « abaisseurs indirects » car ils abaissent l'os hyoïde et donc indirectement la mandibule.

4.2.2.1. Muscle thyro-hyoïdien :

- **Forme et trajet :**

C'est un muscle mince, aplati tendu entre le cartilage thyroïde et l'os hyoïde.

- **Description :**

Il naît au dessus de la ligne oblique du cartilage thyroïde sur le versant antéro-supérieur. Il est dirigé verticalement et vient terminer son trajet sur le corps et sur la racine de la grande corne de l'os hyoïde, latéralement par rapport aux muscles sterno-hyoïdien et omo-hyoïdien.

- **Innervation :**

Il est innervé par le nerf thyro-hyoïdien, branche du nerf hypoglosse.

- **Action :**

Il abaisse l'os hyoïde et secondairement la mandibule.

4.2.2.2. Muscle sterno-thyroïdien :

- **Forme et trajet :**

Il est long et aplati, sous-jacent au sterno-hyoïdien. Il s'étend en avant du larynx et du corps thyroïde, depuis le sternum jusqu'au cartilage thyroïde.

- **Description :**

Il s'insère en bas au niveau de la face postérieure du manubrium sternal, de la première articulation sterno-costale et de l'extrémité antérieure de la première côte. Cette insertion se fait par des fibres charnues.

Il se dirige obliquement vers le haut et un peu latéralement pour venir s'insérer sur la ligne oblique du cartilage thyroïde (versant postéro-inférieur). Le muscle se rétrécit légèrement vers le haut et s'insère par des fibres tendineuses et charnues, au même niveau que l'insertion du thyro-hyoïdien.

- **Innervation :**

Il est innervé par des rameaux issus de l'anse anastomotique entre la branche descendante de l'hypoglosse et la branche descendante du plexus cervical profond.

- **Action :**

Il abaisse le larynx ; et en stabilisant l'os hyoïde, ce dernier permet l'action des muscles sus-hyoïdiens et donc contribue à l'abaissement de la mandibule.

4.2.2.3. Muscle sterno-hyoïdien :

- **Forme et trajet :**

Appelé aussi muscle sterno-cléido-hyoïdien, il est mince et rubané, tendu en avant des muscles sterno-hyoïdien et thyro-hyoïdien.

- **Description :**

Il naît de la face postérieure du manubrium sternal, de la face dorsale de l'extrémité sternale de la clavicule et du ligament sterno-claviculaire postérieur. Ces insertions se trouvent au-dessus de celles du muscle sterno-thyroïdien.

Il se dirige obliquement en haut et un peu médialement pour finir sa course au niveau du bord inférieur du corps de l'os hyoïde.

- **Innervation :**

Il est innervé par des rameaux issus de l'anse anastomotique entre la branche descendante de l'hypoglosse et la branche descendante du plexus cervical profond.

- **Action :**

Il abaisse l'os hyoïde et donc indirectement la mandibule.

4.2.2.4 Muscle homo-hyoïdien :

- **Forme et trajet :**

C'est un muscle digastrique grêle tendu entre la face latérale du cou et l'os hyoïde. Il se dirige obliquement en avant, en dedans et en haut.

- **Description :**

Il naît du bord supérieur de la Scapula, en dedans de l'incisure scapulaire. De cette insertion, commence le ventre inférieur, très oblique médialement qui se poursuit par le ventre supérieur, moins oblique et longeant le bord latéral du muscle sterno-hyoïdien. Le tendon intermédiaire marque ce changement de direction important. Il se termine sur le bord inférieur du corps de l'os hyoïde, latéralement au muscle sterno-hyoïdien et médialement au muscle thyro-hyoïdien.

- **Innervation :**

Il est innervé par des rameaux issus de l'anse anastomotique entre la branche descendante de l'hypoglosse et la branche descendante du plexus cervical profond.

- **Action :**

Il est abaisseur de l'os hyoïde et secondairement de la mandibule.

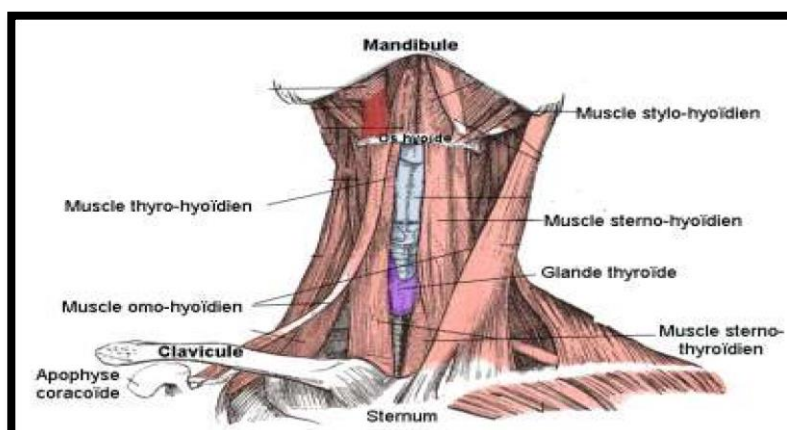


Figure 18 : vue de face des muscles sous-hyoïdiens

La Dimension Verticale

1. Définitions :

1.1. L'Occlusion :

Est la manière dont les dents supérieures (dents maxillaires) s'engrènent avec les dents inférieures (dents mandibulaires) [14]



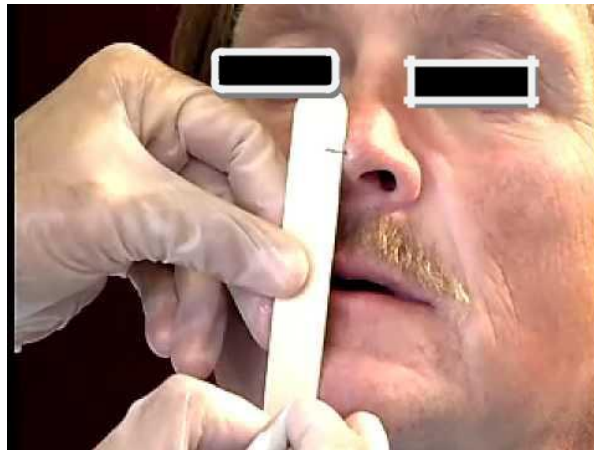
Figure 10:Occlusion

1.2. La Dimension Verticale :

C'est la hauteur de l'étage inférieur de la face c'est-à-dire la distance qui sépare le point sous-nasal du gnathion (ou le point sous-mentonnier) [16].

1.3. La Dimension verticale de repos :

C'est la distance entre le point sous-nasale et le gnathion lorsque le tonus du muscle élévateur et abaisseur est en équilibre et que le condyle est dans une position neutre sans aucune contrainte [1,14 ,16].



Source : [www.4dent.net-determining of vertical dimension](http://www.4dent.net-determining-of-vertical-dimension)

Figure 11: Repère de la DV

1.4. La dimension verticale d'occlusion :

☐ **Le Joyeux** : La D.V.O. est la hauteur de l'étage inférieur de la face ou plus simplement la distance qui sépare le point sous-nasal du gnathion, pendant la phase d'occlusion [1,16].



Source : [www.4dent.net-determining of vertical dimension](http://www.4dent.net-determining-of-vertical-dimension)

Figure 12: Repère de la DVO

Cette position correspond à la situation la plus haute de la mandibule.

1.5. Espace libre d'inocclusion :

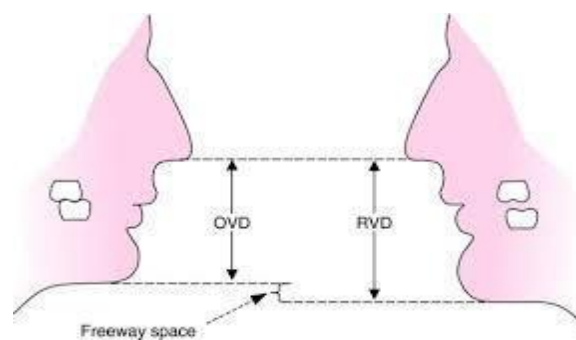
C'est la distance qui sépare la dimension verticale de repos de la dimension verticale d'occlusion [17].

Cet espace est une nécessité physiologique. Selon Thompson, chez le personnage denté à l'état physiologique de repos, il existe un espace libre entre les molaires inférieures et supérieures qui varie de 1mm-2mm, c'est l'espace libre d'inocclusion. Dans la plupart du cas l'ELI se situe entre 1-2mm mais peut varier jusqu'à 10mm [18,19].

Remarque :

- ☐ ELI augmente avec l'âge.
- ✓ Faible chez un prognathe (0.5 – 2mm).
- ☐ Important chez un rétro-gnathie (8–10 mm).
- ☐ Est supérieur chez l'homme

Le praticien va donc estimer l'ELI en fonction du patient puis déduire la valeur de la
DVO= DVR-ELI



Source : pocketdentistry.com

Figure 13: Espace libre d'inocclusion

1.6. Dimension verticale phonétique :

Elle correspond à la hauteur de l'étage inférieur de la face lors de la prononciation des sifflantes.

Dans cette position, la mandibule est en position la plus haute, ménage un espace phonétique minimal nécessaire à la prononciation du son « S », cet espace phonétique se situe dans l'espace libre d'inocclusion [20].

1.7. L'espace de Donders :

C'est l'espace compris entre la face dorsale de la langue et la voute palatine quand la mandibule est en position de repos.

Cet espace reste constant tout au long de la vie. La langue agit comme un arrêt mécanique, la face dorsale en contact avec le palais limite le mouvement vertical de la mandibule [21,22].

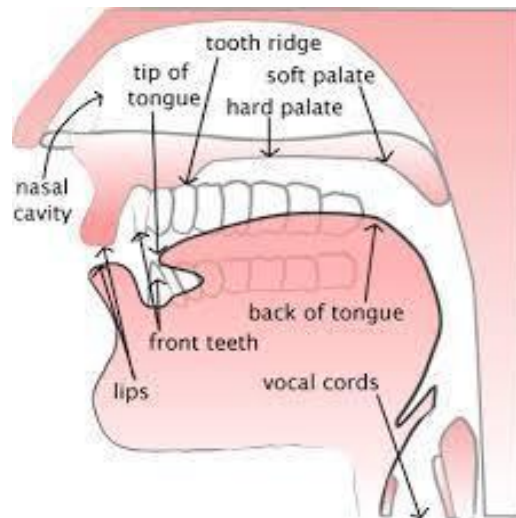
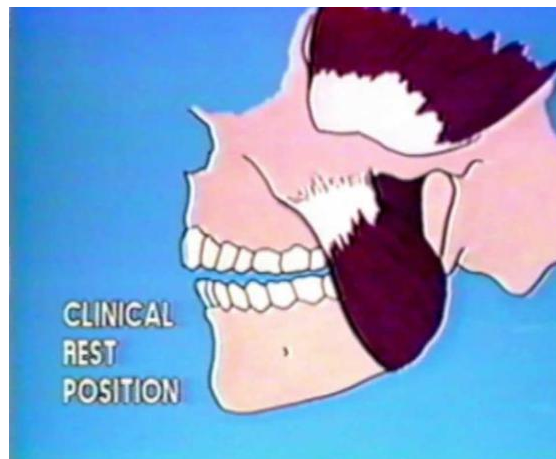


Figure 14: Espace de Donders

Source: [medical-dictionary.thefreedictionary.com/space of Donders](http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/space+of+Donders)

1.8. Position de posture :

C'est une position d'équilibre du complexe neuromusculaire de laquelle partent et à laquelle aboutissent tous les mouvements de la mandibule [24,25,125W]



Source : jawsurgeryforums.com/index.php

Figure 15: Position de posture

1.9 Classification de Matsumoto :

Classe I : la DVO est maintenue par des contacts dentaires. Cette classification s'applique à des patients présentant des arcades dentaires complètes jusqu'aux patients présentant, dans le cas extrême, deux dents antagonistes maintenant la DVO. (46)



Figure 17: Class I Matsumoto

Classe II : la DVO n'est pas maintenue. Des dents sont présentes sur les arcades mais elles n'ont pas de contact avec les antagonistes. (46)



Figure 18: Class II Matsumoto

Classe III : il n'existe aucun calage occlusal, l'une des deux arcades est totalement édentée.

(46) .



Figure 18: Class III Matsumoto

Dans les situations cliniques où le praticien rencontre un patient en classe II ou III de Matsumoto, la DVO est perdue. Il convient alors de recréer une DVO correcte et d'effectuer l'enregistrement des relations intermaxillaires en relation centrée puisque nous n'avons plus de repère dentaire correct.

2. Evaluation de la DVO résiduelle en prothèse adjointe partielle (classe 1 Matsumoto) :

Dans les classes I de Matsumoto, la présence de contacts occlusaux permet le maintien de la DVO. Néanmoins le praticien doit l'évaluer pour décider si celle-ci est correcte ou doit-être modifiée. En théorie, les dents naturelles doivent maintenir la DVO physiologique, néanmoins elle peut-être perturbée. Le chirurgien-dentiste doit être mis en alerte par certains signes. La réalisation de photos et de modèles d'études seront d'une grande utilité.

2.1. Facteurs perturbant le DVO résiduelle :

2.1.1. Les abrasions dentaires :

L'usure ou les abrasions des dents naturelles, qui se traduisent par un raccourcissement de la couronne clinique, ne doivent pas conduire immédiatement à poser le diagnostic de diminution de la DVO.

- En effet, l'égression physiologique des dents concernées permet de compenser la perte de structure dentaire.
- Cette égression de compensation s'accompagne de signes cliniques très spécifiques:
 - Longueur de couronne clinique réduite
 - Tissu de soutien osseux volumineux
 - Le parodonte égresse avec la dent



Figure 18:Abrasions dentaires

2.1.2. Les égressions dentaires suites à une praxie linguale :

L'équilibre qui s'établit entre la puissance de l'égression et la puissance des élévateurs peut être perturbé:

- lors de la déglutition, à cause d'une interposition linguale
- Les dents postérieures égressent
- La DVO est augmentée



Figure 19 : Egressions dentaires

2.1.3. Les migrations dentaires :

La présence d'édentements non compensés peut s'accompagner d'une version des dents collatérales vers cet espace.

Si ces dents versées sont les seules à caler la DVO, le niveau de cette dernière peut être erroné.



Figure 20 : Migration dentaires du au endentement non compensé

2.2. Méthodes d'évaluation de DVO résiduelle :

2.2.1. Méthodes d'évaluation anthropo-céphalométriques (esthétique faciale) :

2.2.1.1. Règle de Willis :

Cette mesure donne une égalité entre la distance point sous nasal - pointe du menton, et la distance bord externe de la lèvre - milieu de la pupille. C'est la plus employée en pratique clinique.

Dans les cas d'édentation partielle unilatérale elle donne au chirurgien-dentiste une idée de la D.V.O. du sujet. Nous la trouvons intéressante dans le traitement des articulations temporo-mandibulaires, dans la mesure où elle permet de comparer la D.V.O. des deux côtés de la face.



Figure 21: La règle de Willis.

2.2.1.2. Règle de Boyanov :

Cette règle donne une égalité entre la distance du bord supérieur de la lèvre supérieure – Point menton et la longueur de la fente labiale

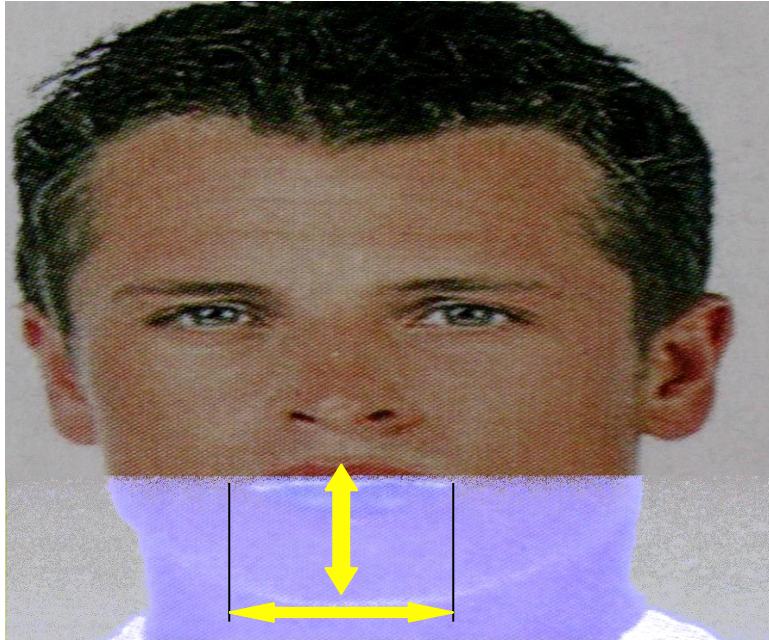


Figure 22:La règle de Boyanov

2.2.1.3 - La règle approchée de la statuaire antique :

Normalement, les distances: point sous nasal - point du menton (gnathion) (L2), et point sous nasal - ophryon sont égales. L'horizontale tirée à partir de ophryon, passe au-dessus du sommet des sourcils (L1).

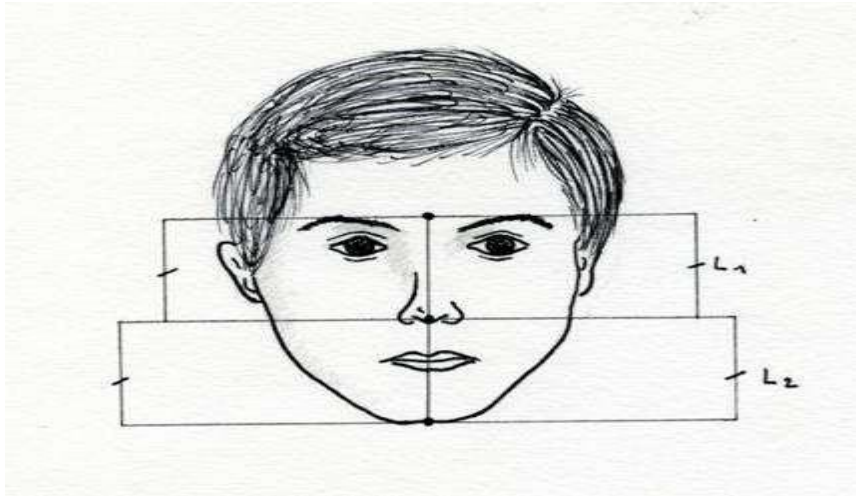


Figure 22: illustration de la règle approchée de la statuaire antique

2.2.2 Méthode fonctionnelle utilisant la déglutition (Méthode de Shanahan) :

Principe:

Chez le sujet denté, au cours de la déglutition normale, la langue s'applique contre le palais.

Les dents sont alors en inter-cuspidation maximale et les arcades à la DVO.

Réciproquement, si on demande à un patient édenté de déglutir, il est possible de mesurer la DVO.

2 boules de cire molle Periphery Wax sont déposées sur le bourrelet mandibulaire au niveau des PM.

Le patient déglutit 3 fois ou avale une gorgée d'eau

L'examen de la cire montre:

- DVO correcte s'il persiste un film de cire très mince
- DVO excessive si toute la cire est chassée
- DVO insuffisante s'il persiste une épaisse couche de cire



Figure 23:illustration de technique de Shanahan .

2.2.3 Méthode fonctionnelle de contrôle utilisant la phonation Méthode de Silverman -Pound :

Principe:

- Au cours de la phonation du S, la mandibule occupe une position avancée dans laquelle les incisives inférieures se trouvent presque à l'aplomb des incisives supérieurs, avec un faible espace inter-incisif de l'ordre de 1,5 mm.
- Cet espace inter-incisif est appelé ELIPM (espace libre d'inocclusion phonétique minimal)

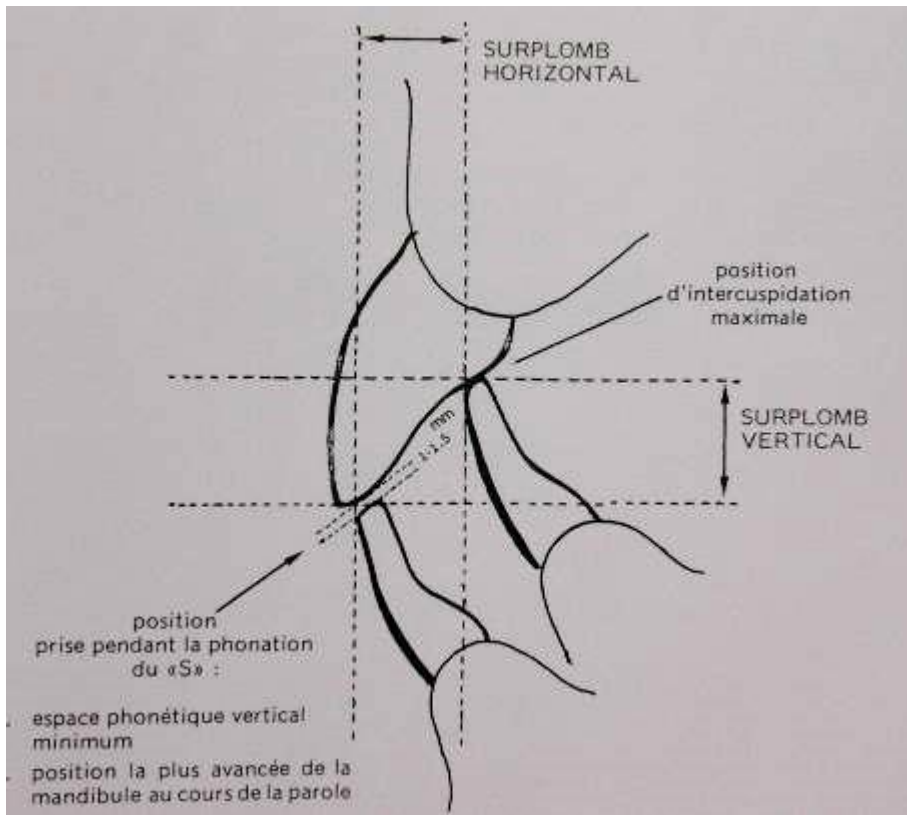


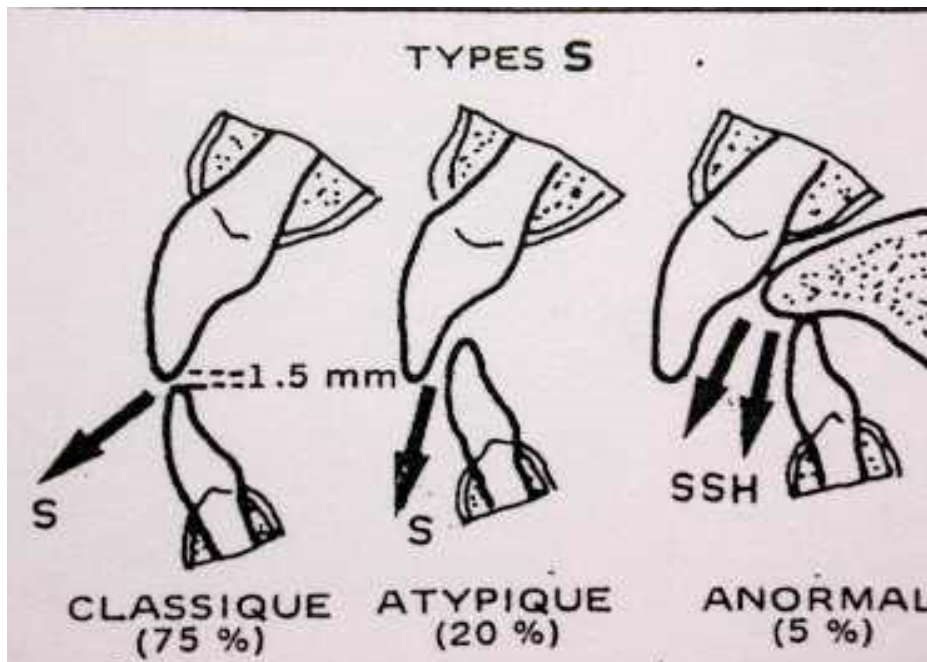
Figure 23: Schéma d'espace libre d'inocclusion phonétique minimal

- La phonétique permet de définir une relation mand/max dans les 3 plans de l'espace, appelée « Position S » ou DVP.
- Chez un même individu, cette position est constante, valable toute la vie, indépendante de la présence ou de l'absence des dents.
- Position de référence à partir de laquelle on détermine la DVO par soustraction de l'ELIPM.

$$DVO = DVP - ELIPM$$

Donc pour la détermination correcte de la DVO, on demande au patient de Compter de 60 à 70S, de prononcer « Mississippi », « Saucisson ».

- lors de la prononciation du S, les bourrelets claquent: la DVO est surélevée.
- Si le « se» se transforme en « che»: la DVO est sous-évaluée.



3. DETERMINATION DE LA DVO EN PROTHÈSE TOTALE ADJOINTE :

3.1 CONDITIONS DE DETERMINATION DE LA DVO EN PROTHÈSE

TOTALE ADJOINTE :

L'établissement d'une dimension verticale correcte fait partie intégrante de l'occlusion d'un patient. Cela permettra non seulement d'assurer que les fonctions telles que la phonation, la mastication et la déglutition soient accomplies de manière correcte mais aussi de garantir le respect des normes esthétiques. Pour cela, nous devons respecter certaines conditions lors de la mesure de la dimension verticale d'occlusion.

Ces conditions faciliteront non seulement la procédure mais élimineront également les possibilités d'erreurs et garantiront des résultats optimaux dans notre quête pour réhabiliter la santé bucco-dentaire et la fonction du patient [26,27].

3.1.1. L'équilibre neuromusculaire :

Avant toute détermination, le préalable indispensable consistera de placer notre patient dans les meilleures conditions psychiques, le patient doit être assis confortablement: les jambes non croisées, les pieds sur le repose-pied, le buste et la tête érigée verticalement. L'appui-tête doit être supprimé, il introduit une composante postéro-antérieure capable de fausser le résultat final. Il est plus particulièrement contre-indiqué chez un vieillard ou chez la personne dont la tête est habituellement inclinée vers l'avant. La détermination de la dimension verticale peut intervenir alors que le patient est debout. Cette position constitue une méthode de vérification [28, 29,30].



Source :<http://riccottadental.com/new-patients>

Figure16:Patient.bien.assiset.détend

3.1.2. L'équilibre linguo-mandibulaire et le respect de l'espace de DONDERS :

Pour que les résultats acquis ne soit pas remis en question au stade terminal de l'insertion, il y a lieu d'évaluer la hauteur de l'étage inférieur après avoir placé en bouche la maquette supérieure dont l'épaisseur de la base et la situation de bourrelet préfigureront exactement celle de la prothèse terminée.

Donc il faut que cette espace soit la même au moment de la mensuration de la DV que lors de l'utilisation de la prothèse [31, 32,33].

3.1.3. Condition psychique idéale :

La colère, la contrainte, la peur, l'anxiété ou toute autre sentiment agissant sur la tension nerveuse provoque une contraction des muscles élévateurs et une disparation de l'espace libre d'inocclusion. Il importe donc de choisir le moment propice pour l'évaluation de la dimension verticale de repos. Il conviendra de solliciter une détente soit à l'aide de moyens naturels tels que :

- L'évocation de souvenirs heureux provoquant la rêverie et le relâchement musculaire.
- Le rire déclenché par boutade.
- Le vide mental obtenu en répétant à son patient les phrases classique comme : 'ne faites rien, ne pensez à rien dormez, rêvez' etc. Soit en utilisant des moyens médicamenteux sous la forme de barbituriques [35,37]



Source : www.shutterstock.com/search/barbiturates

Figure 17: Médicament

3.1.4. L'Élimination des éléments occasionnels de perturbation :

La fatigue, le sommeil, le froid, la chaleur constituent autant des éléments à éliminer avant de déterminer la dimension verticale d'occlusion. Les maladies, les dysfonctions, les processus pathologiques nous inciteront à solliciter l'aide de médecin traitant pour faciliter les travaux [39, 40,108]

3.2. LES TECHNIQUES DE DETERMINATION DE LA DVO en prothèse adjointe totale (Class 3 Matsumoto) :

Chez l'édenté total, il existe plusieurs techniques de détermination de la DVO. On trouve des méthodes directes et des autres indirectes [43, 44, 45,122]

3.2.1. Méthodes directes :

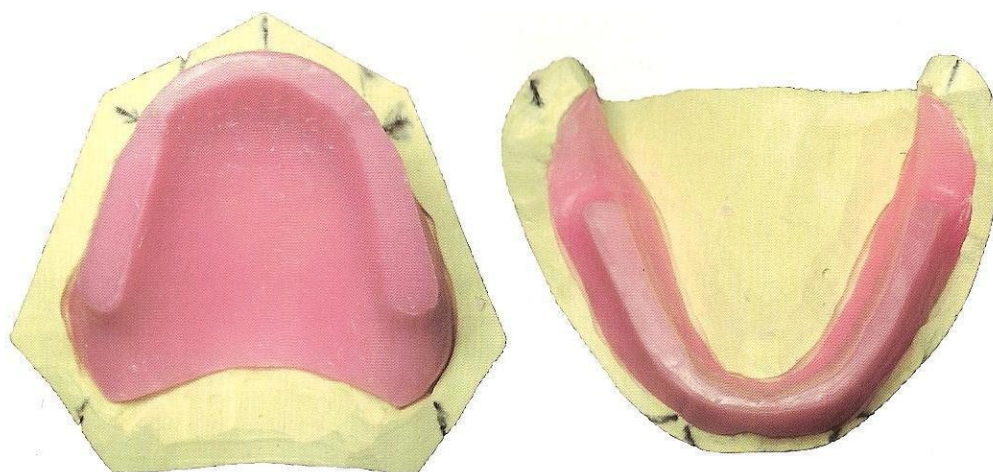
Sans document pré-extractionnel

3.2.1.1. Les bourrelets d'occlusion :

La dimension verticale d'occlusion est déterminée par l'intermédiaire des bourrelets d'occlusion de telle façon que les 2 maquettes seront réglées selon les critères anatomiques uniquement avant de les mettre en relation [46].

Le bord libre du bourrelet ne dépasse pas 1 à 2 mm chez la femme, il est moins chez l'homme et tend à disparaître (sous la lèvre) chez la personne âgée à cause de l'abrasion des bords incisifs.

Pour la mandibule, le plan occlusal est au même niveau que la commissure labiale, c'est-à-dire en regard de la future pointe cuspidienne de la canine ou la première prémolaire.



Source : Gestion des rapports intermaxillaires en prothèse amovible complète-M. HELFER, JP. LOUIS Chirurgiens-dentistes G. VERMANDE Prothésiste dentaire-février2010-P37)

Figure 18: Les maquettes d'occlusion supérieure et inférieure

3.2.1.2. L'utilisation du sens tactile du patient :

Lorsque la tonicité musculaire du muscle abaisseurs et élévateurs s'équilibre Le patient peut guider le praticien par la sensation de confort ce qui permet de régler les maquettes à une hauteur idéale [47, 48,130].

3.2.1.3. L'utilisation du parallélisme des crêtes :

Lorsque les modèles ont été mis en articulateur un certain parallélisme entre les crêtes doit s'installer, cette relation géométrique s'installe naturellement cependant, les perturbations de la morphologie des crêtes provoquées par des extractions réalisées à des dates différentes, de manière plus ou moins traumatique peuvent rendre l'application de cette méthode difficile [49].

3.2.2. Méthode fonctionnelle :

3.2.2.1. L'utilisation de la déglutition :

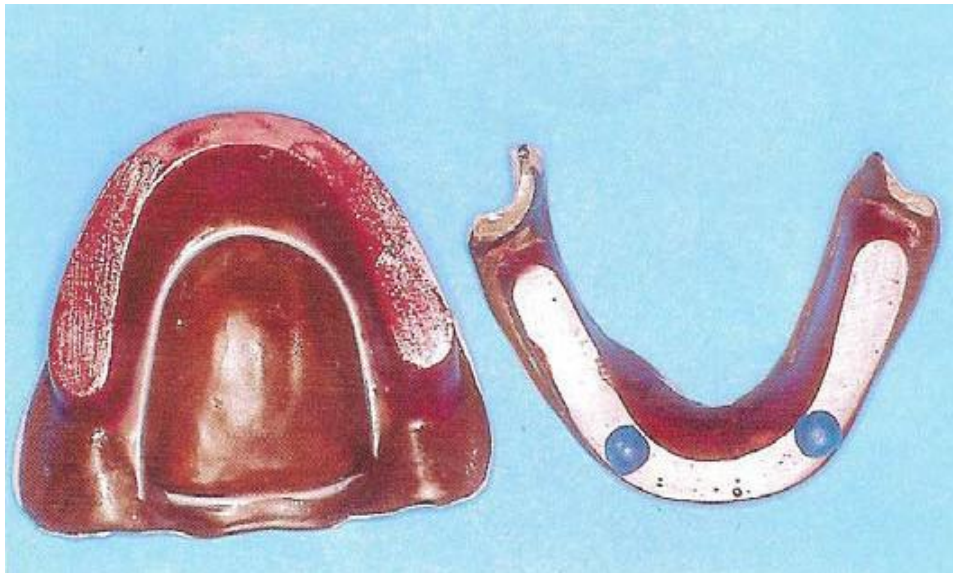
Lors de la déglutition et chez le patient denté, les dents antagonistes entrent légèrement en contact ce qui permet l'affrontement des surfaces occlusales des arcades à une DVO naturelle et physiologique [50].

Au cours de cette fonction l'espace de Donders s'annule.

Plusieurs techniques ont été proposées :

3.2.2.2. Technique de Shanahan ou technique d'Ismaël :

Après le réglage du bourrelet d'occlusion maxillaire, le praticien procède à vaseliner le bourrelet maxillaire et placer des connes de cire molle sur la surface occlusale de la maquette d'occlusion mandibulaire en regard de la deuxième prémolaire ou la première molaire, à ce moment il demande le patient de déglutir plusieurs fois ce qui permet l'écrasement de la cire à la hauteur de la DVO naturelle de ce dernier [50,51].



Source : Gestion des rapports intermaxillaires en prothèse amovible complète-M. HELFER, JP. LOUIS Chirugiens-dentistes G. VERMANDE Prothésiste dentaire-février2010-P37)

Figure 19: Technique de Shanahan

3.2.2.3. La lame de résine :

Le bourrelet maxillaire et la lame mandibulaire sont réglés, selon les normes conventionnelles, puis des petits plots de cire d'Aluwax sont placés dans les secteurs postérieure du bourrelet maxillaire et laissée à refroidir à température de la pièce, la lame mandibulaire est vaselinée et les deux maquettes sont placées en bouche, ce qui permet l'enfoncement de la lame dans la cire **AluwAX** au fur et à mesure des déglutitions jusqu'à l'obtention de la DVO acceptable [51,53,109].

3.2.3. Méthodes d'évaluation esthétique :

Le sens de l'observation du praticien est très important lors de réglage des maquettes ce qui permet d'évaluer l'esthétique à base de l'harmonie qui existe entre les différents étages de la face en respectant le sexe, l'âge, le type constitutionnel du patient.

Le bourrelet maxillaire redonne à la lèvre supérieure son volume en respectant le philtrum [53, 54,55].

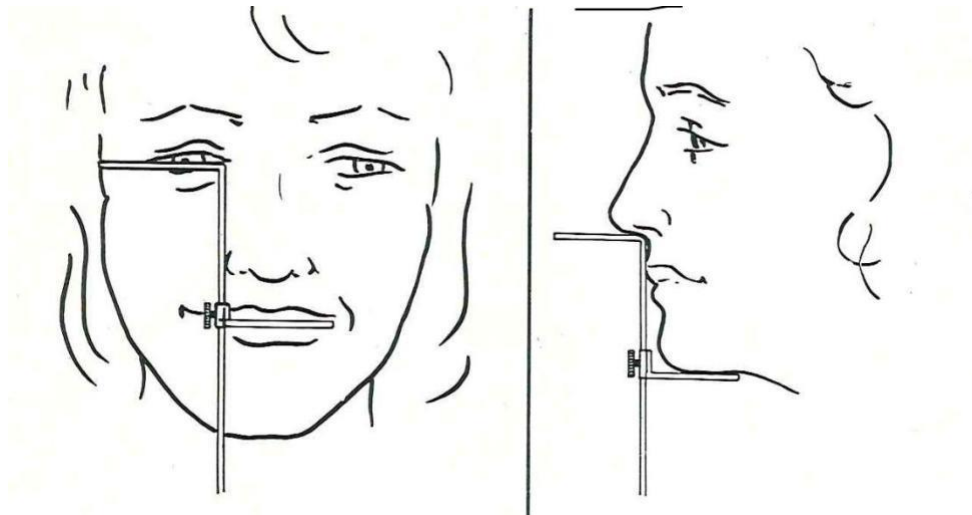
A la mandibule, on contrôle la tonicité de l'orbiculaire des lèvres.

Le praticien doit retrouver un stomion avec un léger affaissement de la lèvre supérieure sur la lèvre inférieure.

3.2.3.1. La règle de Willis :

Est confirmée par l'évaluation numérique suivante :

La distance fente labiale-angle externe de l'œil est égale à la distance point sous nasal-gnathion [56].



Source :] Lejoyeux J. Prothèse complète. Tome 2: diagnostic, traitement. Paris: Maloine; 1976.

Figure 20 : La règle de Willis

3.2.3.2. La règle de Sigaud :

Cette méthode suit le type constitutionnel de l'individu.

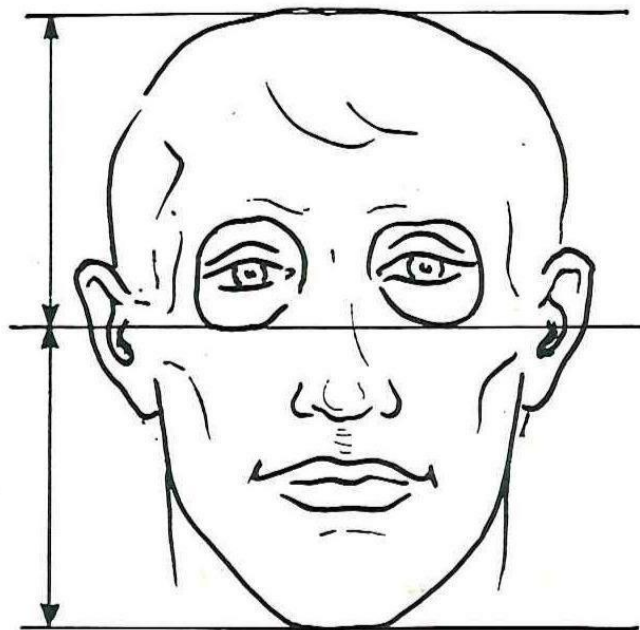
- Le type respiratoire ; qui présente un étage inférieur égal à l'étage supérieur et l'étage moyen plus développé.
- Le type musculaire présent un étage inférieur égal aux deux autres
- Le type digestif a un étage supérieur moins développé.
- Le type cérébral c'est l'inverse ; l'étage supérieur plus important et l'étage inférieur égal à l'étage moyen [57].

3.2.3.3. La technique de Wright :

L'auteur utilise des photographies du patient pour obtenir un rapport constant entre la distance inter-pupillaire photo/la distance ophryon-gnation photo=distance inter-pupillaire réelle/distance ophryon-nation réelle [59].

3.2.3.4. La technique de Landa :

La distance entre le plan de **francfort-sommet** du crâne est égale à la distance entre le plan de francfort-gnathion [60].



Source : Lejoyeux J. Prothèse complète. Tome 2: diagnostic, traitement. Paris: Maloine; 1976.

Figure 21: Technique de Landa

3.2.3.5. La technique de Boos :

Boos a placé un 'bi-mètre' entre les deux maquettes d'occlusion pour déterminer l'écartement idéal [61,118].

La dimension verticale d'occlusion est obtenue lorsque la pression maximale est enregistrée.

3.2.3.6. La technique d'ouverture maximale de la bouche :

Les deux maquettes placées en bouche, un espace de 43mm se produit permettre le passage de 3 doigts du patient [62].

3.2.4. Avec document pré-extractionnel :

3.2.4.1. A partir d'ancienne prothèse :

A partir d'ancienne prothèse, il est possible pour le praticien de récupérer des informations utiles concernant la DVO sous condition que les rapports verticaux soient corrects lors de prise des repères [63 ,64].

3.2.4.2. Moulage pré extractionnel :

Avant l'extraction des dernières dents postérieures les maquettes d'occlusion seront placés et règle à la DVO du patient puis montées sur articulateur. Elles sont replacées en bouche après les extractions du bloc antérieur [65].

3.2.4.3. Photographie de face et de profil avant les extractions :

Le principe est de mesurer sur la photo une distance entre des repères anatomiques du visage avant l'édentation, puis de porter cette mesure sur le visage du patient au moment du réglage des bourrelets. Cette technique est approximative où l'utilisation de photographie n'est pas précise et les repères cutané sont inconstants du fait de la mobilité des tissus mous [66,110].

3.2.4.4. Téléradiographie de profil :

Permet de repérer l'angle formé entre le plan de francfort et le rebord basilaire de la mandibule. Cet angle pourra être reconstitué au cours de l'essai de la maquette.

La distance séparant 2 points précis, l'un sur le massif facial supérieur tel que le nasion et l'autre sur la mandibule tel que le gnathion.

Le praticien peut aussi comparer 2 téléradiographies, l'une réalisée en occlusion avant les extractions et l'autre après avec maquette en bouche [67].

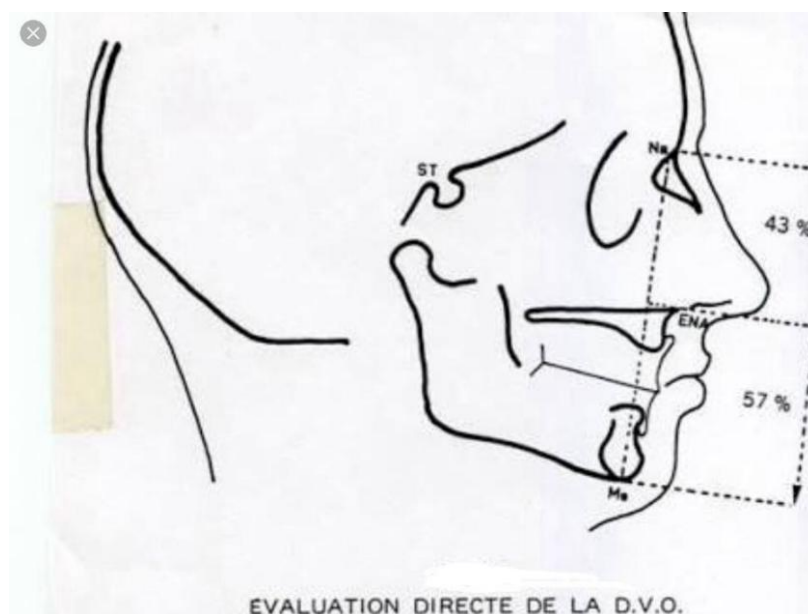
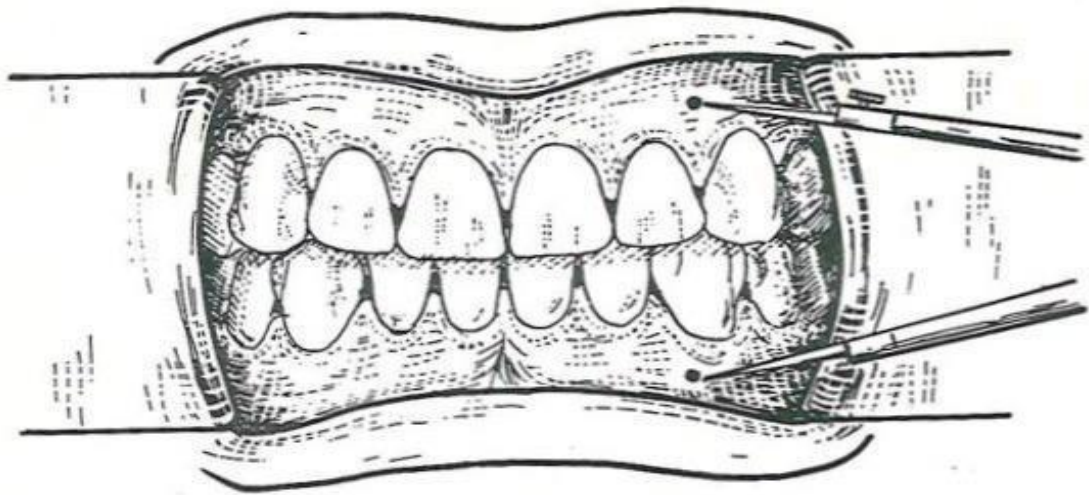


Figure 22: Evaluation de la D.V.O sur téléradiographie de profil

3.2.4.5. Le tatouage de Silvermann :

Il consiste à réaliser le tatouage avant les extractions dans la muqueuse alvéolaire entre l'incisif latéral et la canine à l'aide d'un matériau qui est l'encre de chine ou une pâte à base tantale, cette distance est notée puis repérée après la mise en place des maquettes d'occlusion [68,69,112]



Source : Lejoyeux J. Prothèse complète. Tome 2: diagnostic, traitement. Paris: Maloine; 1976

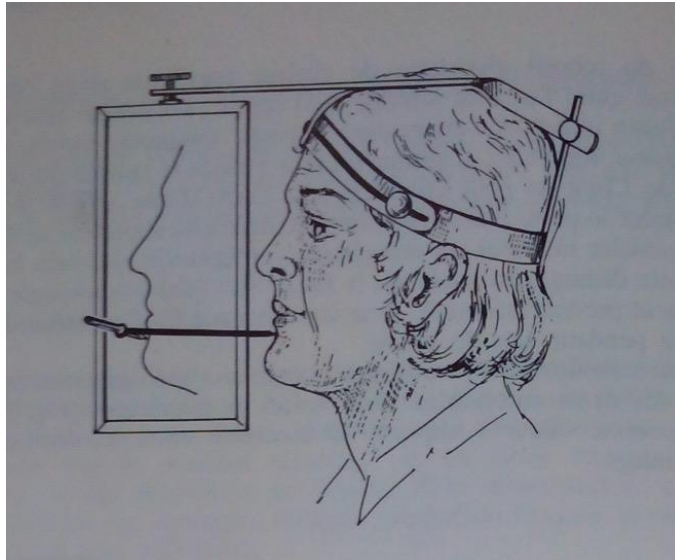
Figure 23: Technique de Silvermann

3.2.4.6. La technique de Swenson :

Consiste à réaliser un masque qui est obtenu après l'application d'une couche d'alginate sur la partie inférieure de visage puis la rendre rigide par une 2^e couche de plâtre, le retraitement de l'ensemble permet de couler un modèle sur lequel sera polymériser un masque en résine acrylique transparente qui peut fixer la hauteur et le volume de l'étage inférieur de la face [70].

3.2.4.7. La technique de Sears :

Consiste à réaliser un dessin de profil à l'aide d'un profilomètre de Sears [71].



Source : Lejoyeux J. Prothèse complète. Tome 2: diagnostic, traitement. Paris: Maloine; 1976

Figure 24: Profilomètre de Sears

3.2.5. Méthodes indirectes :

A partir de la DVR :

La maquette d'occlusion supérieure est placée en bouche, le patient assis. Il faut évaluer dans un premier temps la dimension verticale de repos. Pour ce faire, il est commode de tracer sur le bout du nez et la pointe du menton une croix à l'aide d'un feutre. La DVO sera estimée dans un second temps par soustraction de l'espace libre d'inocclusion suivant la formule $DVO = DVR - ELI$ [72,73]

LES TECHNIQUES DE DETERMINATION DE LA D.V.R.

3.2.5.1. Test de Smith :

Le patient conserve une goutte d'eau dans sa bouche pendant 2 minutes puis avale à ce moment la mandibule est en position de repos ce qui permet de mesurer la DVR [74].

3.2.5.2. Test de respiration :

- Le patient doit expulser l'air de manière légère et prolongée.
- La DVR est repérée pendant le mouvement terminal de la phase d'expiration.

3.2.5.3. Test de Wild :

La mandibule est en repos lors de la prononciation des phonèmes 'me', 'pe' et 'be' [75].

3.2.5.4. Test de Talgreen :

Le patient est demandé d'ouvrir la bouche 3 fois et de faire la diduction 2 fois, après 2secondes le patient est en position de repos et le praticien mesure la DVR [76].

3.2.5.5. La technique électro-myographique :

L'activité des muscles élévateurs de la mandibule est mesurée électro-myographiquement, et lorsque celle-ci est minimale la DVR est établie [77,78].

3.2.5.6. Technique de Buchman :

-La maquette supérieure est réglée en boucle parallèlement au plan de camper et la ligne bi pupillaire.

-Buchman remplace le bourrelet d'occlusion mandibulaire par une simple plaque base sur laquelle sont fixées trois pyramides de cire molle réglées à la DVR. Puis le patient est invité à déglutir une fois, ce qui provoque l'écrasement du tiers supérieur de chacune des pyramides correspondant ainsi à la DVO physiologique.

-Buchman solidarise ses 3 pyramides par un bourrelet de cire conventionnelle et contrôle la valeur de la DVO par d'autre enregistrement.

3.2.5.7. Technique de Sears :

Sears fixe une bande de carton au niveau du point sous orbitaire de tel façon que le bord inférieur de ce dernier arrive au niveau d'une ligne marquée sur le menton, puis il demande le patient d'épeler l'alphabet de A à M, à ce moment la mandibule passe par une position de repos entre chaque lettre que le praticien doit réparer.

Ce repérage doit coïncider plusieurs fois avec l'extrémité de carton pour déterminer la DVR [79, 80,81].

3.2.5.8. La technique d'Appenrodt :

Ce dernier utilise un campas d'or pour évaluer la DVR, à partir d'un constant égal à $5/3$ existe entre la dimension de l'étage du visage lorsque la bouche est grande ouverte et la position physiologique du repos [82].

3.2.5.9. La méthode de Saizar :

Le but de cette technique est de redonner au visage une apparence douce et aboutir à la sensation de confort au patient à l'aide de maquette d'occlusion, ce qui permet l'obtention.

de la valeur de la dimension verticale de repos. SAIZAR passe au réchauffement du bourrelet inférieur jusqu'à l'obtention de la DVO [83,84].

A partir de la DVP :

Les techniques de détermination de DVP

3.2.5.10. La technique de Silvermann :

Les maquettes d'occlusion étant placées en bouche ménagé un espace phonétique minimale de 1mm.

Le praticien demande le patient de prononcer des mots qui se terminent avec 'ess'.

Puis le praticien rectifie le bourrelet mandibulaire jusqu'à prononciation des bons phonèmes [86].

3.2.5.11. La technique de Pound :

Le bourrelet maxillaire est réglée de façon parallèle au plan de Camper, il doit être vérifié après lors de la prononciation des phonèmes 'P' 'V' parce que les bords libre des incisives des maxillaire affleure la ligne cutanéomuqueuse de la lèvre inférieure, puis le bourrelet mandibulaire est réglée par le guidage des sifflant en hauteur et en épaisseur jusqu'à l'obtention d'un contact intime entre les 2 bourrelets, cette position correspond à la DVO [87].

3.2.5.12. Technique piézographique :

La maquette piézographique mandibulaire est modelée après la prononciation des sifflants ou d'autre phonèmes ce qui permet d'évaluer la DVP.

Cette technique est employée dans les cas complexes [88].

4. CONSEQUENCES D'UNE ERREUR DE DETERMINATION DE LA DIMENSION VERTICALE

La détermination de la DVO est une procédure importante dans le traitement du patient édenté. Une distance inter occlusale adéquate est associée à l'utilisation quotidienne de prothèses adjointe complètes. Toute altération de la dimension verticale interférera par la suite avec la physiologie du système masticatoire.

4.1 Conséquence d'une sous-évaluation de la DVO :

4. 1.1. Troubles esthétiques :

- L'étage inférieur entassé et par conséquent disproportion des étages de la face.
- Les plis naso-géniens marqué.
- Augmentation des rides et des sillons qui va donner un aspect de vieillissement du visage.
- Perlèches aux coins externes des lèvres [90,91,92].

4.1.2. Troubles Fonctionnels et Physiologique :

- Limitation de l'ouverture buccale
- Une diminution de la capacité masticatoire.
- Limitation des mouvements mandibulaires
- Perturbation de la déglutition par impossibilité d'établir des contacts postérieurs
- Interposition linguale fréquente et manifestation de para fonction (tics de déglutition et de succion)
- Mise en flexion antérieure du rachis cervical et accentuation de la cyphose dorsale afin de faciliter la fermeture buccale et les contacts dento-dentaires.
- Douleur cervical antérieure par tension des sous hyoïdiens
- Douleur au niveau temporal, orbitaire, cervical postérieur
- Otagies [93, 94,95]

4.1.3. Affections des articulations temporo-mandibulaire ^(132, 133,134) :

- Les arthrites
- Les arthroses
- Syndrome de Costen : C'est un syndrome de l'articulation temporo-mandibulaire décrit pour la première fois par Costen en 1936. Il s'agit d'une douleur musculo-squelettique et réunit les affections suivantes :

- ☐ Signe de sinusite
- ☐ Céphalée localisée au vertex, à l'occiput et derrière les oreilles
- ☐ Signes auriculaire (altération de l'ouïe, sensation d'oreille bouchée, tintement, démangeaison du méat acoustique externe, légère vertige
- ☐ Sensation de brûlures de la gorge, de la langue et des ailes du nez
- ☐ Trouble salivaire
- ☐ Manifestations des bruits articulaires (craquements, ressort et subluxation de l'articulation temporo-mandibulaire [96, 97, 98, 99,115]

4.1.4. Affection musculaire :

Au niveau des muscles, il y a une hyperactivité de fibres postérieures de temporal et de fibre profonde du masséter. Cette hyperactivité peut atteindre le chef moyen du temporal, le digastrique et le génio-hyoïdien

4.1.5. Troubles phonétiques :

Lors de la prononciation des bilabiales et des sifflantes. Du fait des fuites d'air le « S » devient « CHE » [99].

4.2. Conséquences d'une surélévation de la dimension verticale d'occlusion

4.2.1. Trouble esthétique :

- Une difficulté d'obtenir une occlusion labiale donc les dents sont trop visibles et disgracieuses à l'ouverture buccale
- L'étirement des plis naso-géniens et des téguments donnent un aspect 'bouche pleine'
- Visage figé pendant toute expression [100,101]

4.2.2. Troubles des fonctions oro-faciale :

- Difficultés à la déglutition et à la mastication
- Elocution perturbé
- Algies cervico-faciales
- Difficultés respiratoires par la tension musculaire sur l'entonnoir thoracique [102]

4.2.3. Troubles cliniques :

- Sensation d'empatement (le patient trouve les bords prothétique trop épais)
- Instabilité de la prothèse
- Pression gênante sur la crête
- Résorption osseuse

4.2.4. Affection de l'articulation temporo-mandibulaire :

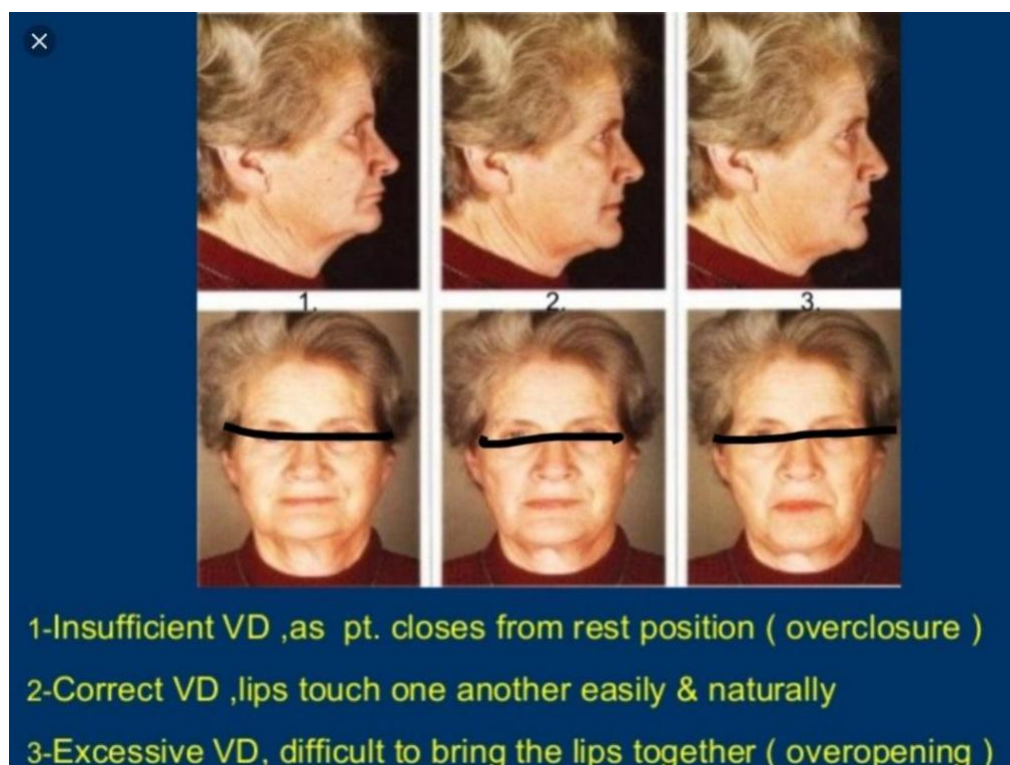
Avec une dimension verticale exagéré, la pression occlusale va engendrer des problèmes de l'articulation temporo-mandibulaire et par conséquent provoquant des usures cartilagineuse à l'origine d'arthrose secondaire.

4.3. Conséquences d'une DVR mal évalué

La position de repos physiologique n'est pas déterminée par les dents mais établie par les muscles et la gravité. La dimension verticale de repos varié à la hypo ou hyper tonicité des muscles. Ainsi une augmentation ou une diminution de celui-ci lors de l'enregistrement de la dimension verticale d'occlusion a des conséquences graves sur les muscles élévateurs et abaisseurs de la mandibule (muscles de la mastication)

Une DVR surévalue provoque l'étirement permanent des muscles élévateurs qui peut entrainer contractures et douleurs, surtout des masséters.

Une DVR sous-évalue donne des douleurs de la nuque, douleurs cervico-faciales par exagération des muscles sus-hyoïdiens [103, 104, 105,106]



Source : <https://www.slideshare.net/UDDent/jaw-relation-new4-4-4>

Figure 25: Conséquences esthétiques d'une erreur de détermination de la DVO

La Relation Centrée

1 DEFINITIONS ET NOTIONS FONDAMENTALES :

1.1 l'occlusion :

L'occlusion dentaire est un état statique correspondant à tous les états possibles d'affrontements réciproques de deux arcades dentaires. Il existe ainsi un grand nombre de positions mandibulaires d'occlusion parmi lesquelles la plus stabilisante est l'occlusion d'intercuspidie maximale (OIM). (1)

1.2 L'intercuspidie maximale l'I.C.M :

L'intercuspidie maximale, aussi appelée occlusion d'inter cuspidie maximale est la position mandibulaire en occlusion où le rapport d'engrènement dentaire se caractérise par le plus grand nombre de contacts inter-arcades, autorisant l'intensité maximale des contractions musculaires. Cette position permet de faciliter la déglutition et d'absorber les contraintes importantes exercées dans les phases de serrement des mâchoires. (1)

D'autre part, l'ICM est définie par P.H. DUPAS (2012) comme la position dans laquelle, « le maximum de contacts dentaires inter-arcades » est obtenu de façon à « centrer au mieux les cuspides supports dans leurs fosses respectives ». En ICM les contacts dentaires s'établissent théoriquement selon un rapport d'une dent sur deux dents, sauf au niveau des incisives centrales où le rapport est d'une dent sur une dent. L'ICM est indépendante de la position des condyles dans les fosses mandibulaires. (2)

1.3 la relation centrée :

La définition actuellement reconnue comme étant la plus correcte et celle du Collège National d'Occlusodontologie, énoncée en 1984. (3)

« La relation centrée est la situation condylienne de référence la plus haute, réalisant une coaptation bilatérale condylo-disco-temporale, simultanée et transversalement stabilisée, suggérée et obtenue par contrôle non forcé, réitérative dans un temps donné et pour une posture corporelle donnée et enregistrable à partir d'un mouvement de rotation mandibulaire sans contact dentaire. »

une précision est Apportée Dans le dictionnaire de prothèse odontologique (2004) à la définition du CNO. La RC «est enregistrée a partir d'un mouvement mandibulaire de Rotation pure sans contact dento-dentaire »L'absence de contact dento-dentaire témoigne de la référence articulaire et non dentaire de la RC. Quant a la rotation pure, celle-ci est retrouvée lorsque le patient réalise de petits mouvements d'ouverture-fermeture. Les condyles tournent alors autour de l'axe charnière.(4)

Ceci nous amène à la définition de la RC que donne P.H. DUPAS (2012) Pour lui, la RC est « la position physiologique la plus haute et la plus antérieure de contact articulaire condylo-disco-temporal favorisant la rotation des condyles selon un axe charnière. Elle autorise les différentes excursions mandibulaires Elle est référentielle ». Elle permet à la mandibule de faire un mouvement de rotation pure autour d'un axe bicondylien (axe charnière).

donc, l'axe charnière constitue un élément important de la définition car il donne un repère aux mouvements condyliens. Dans ce cas il permet une reproduction aisée de la RC et de la cinématique condylienne, notamment au laboratoire, sur articulateur. (3)

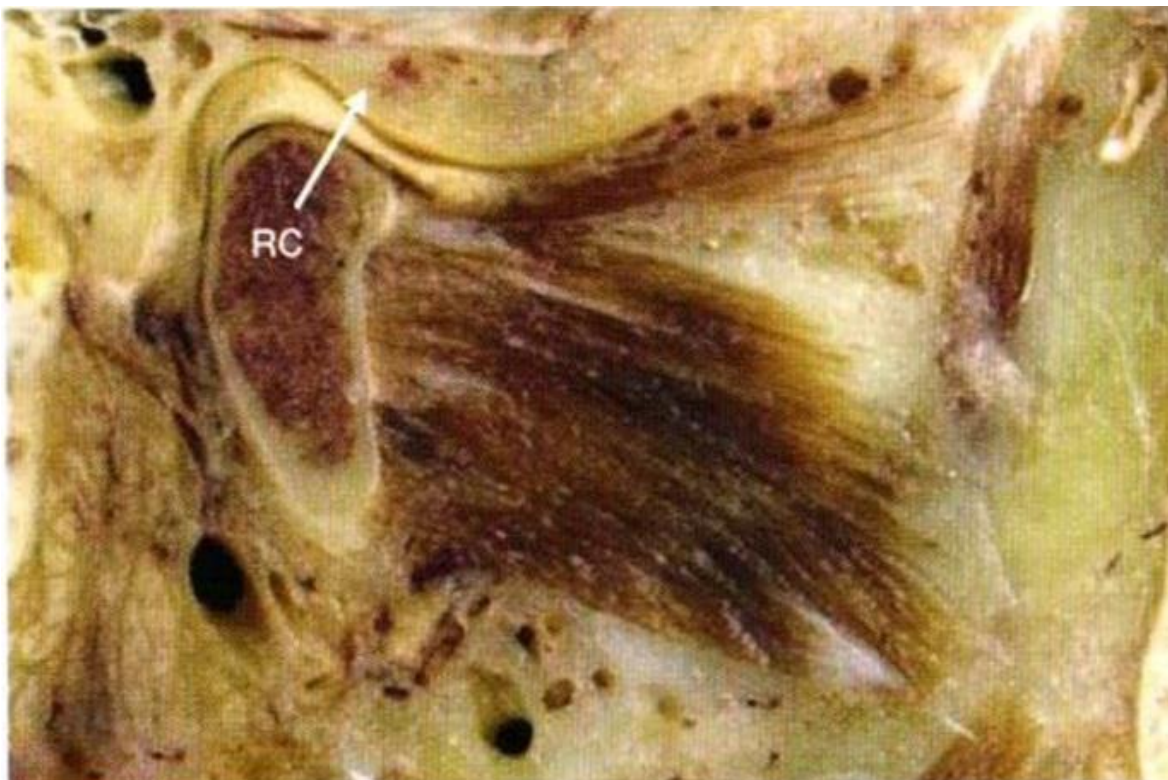


Figure 01 : condyle en relation centrée

1.3.1 Caractéristiques de la RC :

Cette définition a été reprise points par points par Daniel ORTHLIEB (3) :

La plus haute : il s'agit bien de la position la plus haute et non la plus reculée.

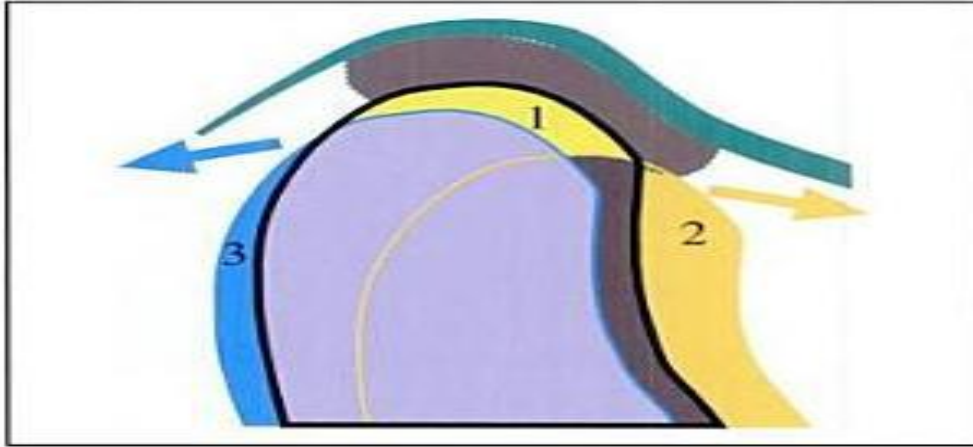


Figure 02 : La position recherchée est la plus haute (1). Une position vers l'avant ou l'arrière n'est pas correcte puisqu'elle provoque un abaissement du condyle.

Coaptation: une situation fonctionnelle saine se caractérise par l'interposition et le calage du disque entre les deux condyles. La définition de la relation centrée à disque constitue l'élément essentiel de modernisation du concept.

Simultanée : la situation anatomique est comparable à droite et à gauche.

Transversalement stabilisée : le calage du mouvement de rotation est assuré par les pôles médiaux des condyles et les disques articulaires qui assurent la stabilité transversale de la mandibule. Le mouvement de fermeture intéresse un certain nombre de fibres musculaires qui participent à cette stabilisation (chef supérieur du ptérygoïdien latéral, quelques fibres du temporal et du masséter).

Suggérée : c'est-à-dire non imposée par un guidage forcé mais « apprise au patient » par une succession de mouvements d'ouverture-fermeture en rotation.

Obtenue par contrôle non forcé : le praticien contrôle délicatement par un simple contact plutôt que par pression l'obtention d'un mouvement reproductible de rotation mandibulaire.

Réitérative : la stabilité des structures articulaires assurent une reproductibilité de la position mandibulaire dans une posture donnée. Cette position peut varier légèrement en fonction de la posture et du temps puisque les structures articulaires soumises aux pressions fonctionnelles s'adaptent (remodelage tissulaire) pour créer, selon l'expression, « un espace de tolérance » autour de la relation centrée

Enregistrable : la possibilité de l'enregistrement de cette coaptation constitue son intérêt diagnostique et thérapeutique.

Sans contact dentaire : aucun contact occlusal ne doit influencer cette position Condylenne qui reste stable lors de la totalité du mouvement axial terminal. C'est une référence qui se situe en dehors des arcades dentaire.

A partir de la position de RC, on peut espérer obtenir une rotation pure de la mandibule autour d'un axe qui est localisable. Cet axe s'appelle l'axe transverse bicondylien ou l'axe charnière. On retrouve alors un mouvement axial terminal pour une faible ouverture buccale : les 9 à 12 premiers degrés Soit un doigt, un doigt et demi.

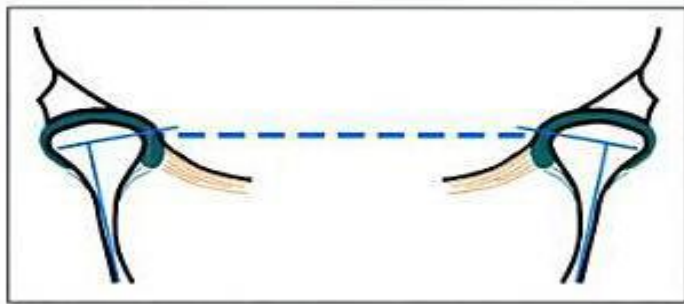


Figure 03 : La position mandibulaire est transversalement stabilisée par les pôles médiaux des condyles et des disques articulaires.

1.3.2 Classification de la RC :

On distingue (5) :

- La RC naturelle avec une relation musculo-articulaire physiologique, sans correction thérapeutique ni rémission spontanée d'un processus pathologique. Une légère adaptation due à l'âge, au jeu fonctionnel et parafunctionnel peut être retrouvée.

- La RC thérapeutique stabilisée est le résultat d'une rémission spontanée ou d'un traitement d'un épisode pathologique aigu. Les articulations sont asymptomatiques en réalisant le mouvement axial terminal. Aucune douleur ne doit être ressentie par le patient.
- La RC pathogène qui ne peut en aucun cas être prise comme position de référence. La position articulaire pathologique est liée à un processus inflammatoire et/ou dégénératif des structures ostéo-articulaires ou musculaires

1.3.3 Conditions idéales de détermination et de transfert de la RC :

Elles se résument en cinq lois qui seront successivement étudiées (6):

Loi I :

La localisation et le transfert de l'axe charnière sont indissociables de la détermination et du transfert de la relation centrée, ils en constituent le préalable indispensable.

Loi II :

Avant toute tentative de détermination et enregistrement de la relation centrée, le patient doit être Placé dans les conditions idéales d'équilibre physiologique et psychique, ces conditions optimales sont réunies grâce aux préalables suivants :

- Equilibre parfait de tout le complexe cranio-cervico-hyo-mandibulaire, qui consiste d'installer le patient dans une position confortable, la tête verticale dans le prolongement du buste. cette position assise peut être remplacée par la position debout, jambes légèrement écartées, bras pendants.
- Etat psychique favorable
- Diagnostic et traitement des lésions pathologiques de l'articulation temporo-mandibulaire.

Loi III :

La détermination d'une dimension verticale d'occlusion correcte constitue le Préalable indispensable à la détermination de la relation centrée.

A toute position de la mandibule dans le plan frontal correspond une position dans le plan horizontal en raison de l'anatomie des surfaces articulaires temporo-mandibulaires et de la physiologie des muscles ptérygoïdiens externes.

Loi IV :

L'utilisation des bases définitives pré-polymérisées ou la stabilisation de la base des maquettes d'occlusion sur le modèle issu d'une empreinte secondaire est la condition nécessaire et suffisante pour qu'au stade de la détermination de la relation centrée les tissus de la surface d'appui se retrouvent dans un état identique à celui qui les caractérisait au moment de l'empreinte.

Cette identité d'état est la condition essentielle requise pour que l'enregistrement et le transfert soient exempts d'erreurs fondamentales.

En l'absence de cette précaution, des déséquilibres occluso-articulaires sont inévitables au moment de l'essai fonctionnel ou de l'insertion.

Loi V :

La pression exercée sur les bases au moment de la détermination et de l'enregistrement de la relation centrée doit correspondre à celle exercée au moment de l'empreinte. Elle doit être réduite au minimum et tout particulièrement lorsque les tissus de revêtement des surfaces d'appui sont dépressibles ou flottants.

1.3.4 OIM ET RC :

Nous avons vu précédemment les définitions respectives de l'ICM qui est une relation dento-dentaire et de la RC qui est une relation articulaire. L'occlusion de relation centrée est définie comme la relation dento-dentaire lorsque les condyles sont dans la position de RC.

● Existe-t-il une concordance entre l'occlusion de RC et l'occlusion d'ICM ?

Lors de la fermeture mandibulaire, l'OIM impose une position à celle-ci, et par conséquent une situation articulaire qui est le plus souvent légèrement antérieure à la RC.

Afin d'obtenir l'occlusion en relation centrée, on peut, à partir de l'OIM, par un mouvement volontaire de rétraction, reculer la mandibule jusqu'à une position limitée par les structures articulaires.

De nombreuses études ont comparé la position des condyles en ORC et en OIM, chez des sujets sains :

- pour POSSELT, 85% des sujets présentent une ORC différente de l'OIM, et 15% ont une ORC identique à l'OIM
- pour HANSSON, seuls 3% des sujets ont une ORC égale à l'OIM
- pour ROZENCWEIG, 100% des sujets présentent une ORC différente de l'OIM.

Physiologiquement, il existe une différence entre l'ORC et l'OIM.

Elle est peu importante dans le plan horizontal: 0,3 à 0,5 mm dans le sens Sagittal et 0,1 mm dans le sens transversal sont considérés comme normaux. (7)

2 L'influence de la posture :

2.1 Lien entre le système stomatognathique et la posture :

Le système stomatognathique, joue un rôle important sur le contrôle postural. Il est composé d'éléments squelettiques (maxillaire et mandibule), des arcades dentaires, des tissus mous (glandes salivaires, terminaisons nerveuses et vasculaires), du disque articulaire et des muscles masticateurs. Plus particulièrement, le disque articulaire réalise des connections musculaires et ligamentaires avec la région cervicale, formant un complexe fonctionnel appelé « le système crano-cervico-mandibulaire ». Les principaux dérangements de ce système sont les dysfonctions crano-mandibulaires, affectant le disque articulaire, les muscles masticateurs et les structures environnantes, CUCCIA et CARADONNA (2009).(8)

La mandibule, membre à part entière de ce système, est suspendue au crâne et ainsi reliée à l'ensemble du corps et ses structures musculaires. Elle est en rapport étroit avec la ceinture scapulaire, s'adapte aux positions de celle-ci et de la tête au cours de leurs mouvements. Ainsi, les ATM se trouvent au centre d'un système complexe formé de : l'occlusion dentaire, la posture, la déglutition, la langue, les lèvres et l'architecture crano-faciale, Chaque élément de ce système interagit avec les autres. Dès lors, l'équilibre de la mandibule est dominé par son environnement proche (dents, lèvres, langue) ou éloigné (rachis, posture). . De la sorte, l'équilibre de la mandibule et de la posture générale du corps sont indissociables. « Toute modification de posture de la tête et du corps modifie l'équilibre et la biomécanique de la mandibule ». (8)

2.2 Lien entre la position mandibulaire et la posture :

Nous avons vu précédemment le lien étroit entre la posture et le système stomatognathique.

L'occlusion dentaire, appartenant à ce système, doit permettre de centrer les condyles dans les fosses mandibulaires, et de leur donner une position horizontale. Par conséquent, tout désordre occlusal induit une perte d'horizontalité et un déséquilibre condylien , provoquant à son tour un

déséquilibre postural. La position de la mandibule par rapport au maxillaire joue ainsi un rôle important. Pour CLAUZADE (2006) , ces deux pièces osseuses doivent être alignées dans le plan sagittal médian, et tout décalage transversal de la mandibule, supérieur à 0,5 millimètre, devient pathogène et provoque des « asymétries posturales ». (8)

2.2.1 Influence de la relation centrée sur la posture :

M. QUANCARD, (2010) explique qu'il existe au sein de notre organisme, un ensemble de chaînes musculaires et de fascias qui créent une « unité structurale et fonctionnelle ». Chaque chaîne met en jeu des muscles de la sphère oro-cervico-faciale.

Selon l'auteur, les muscles actifs en relation centrée sont : le temporal, les masséters, les ptérygoïdiens médiaux et les chefs supérieurs des ptérygoïdiens latéraux. Ces muscles appartiennent à des chaînes musculaires qui sont : la chaîne linguale ou antéro-médiane, la chaîne masticatrice antérolatérale et la chaîne postéro/antérieure-antéro/postérieure.

Ainsi au sein d'une chaîne musculaire, l'activation d'un muscle stimule les autres muscles membres de la chaîne ; c'est pourquoi l'activation des muscles masticateurs induit l'activation de muscles responsables de l'équilibre postural.

En RC, il est observé une contraction du :

– chef médial du gastrocnémien, fléchisseur de la jambe et du pied (chaîne linguale)

- vaste médial du quadriceps, antéverseur du bassin, fléchisseur de la cuisse et extenseur de la jambe (chaîne postéro/antérieure-antéro/postérieure)
- droit fémoral, extenseur de la jambe et fléchisseur de la cuisse (chaîne postéro/antérieure-antéro/postérieure)
- tibial antérieur, fléchisseur du pied sur la jambe (chaîne masticatrice)
– tibial postérieur, fléchisseur du pied et mainteneur de la voûte plantaire (chaîne masticatrice) .

Dans ce contexte, l'auteur émet l'hypothèse qu'en RC, il est possible d'observer une antéversion du bassin, une flexion des cuisses, une extension de la jambe et une flexion du pied. « L'orientation du sujet semble donc être plutôt vers l'avant, avec un centre de gravité également déporté vers l'avant ».

2.2.2 Influence de la posture sur la relation centrée :

Il est aujourd'hui admis, que la posture a une influence sur le fonctionnement des ATM. En effet les troubles ascendants sont des troubles de la posture corporelle, des déséquilibres posturaux qui engendrent des dysfonctions cranio-mandibulaires. De plus, il est prouvé que la posture de la tête influe sur la relation centrée. C'est ce qu'illustre M. QUANCARD(2010) dans une étude de la littérature, composée d'articles fixant les bases de ce sujet.

Elle cite Schwarz (1928), Posselt (1960), Brenman (1960), Goldstein (1980), Chapman(1991). Leurs études ont permis de montrer l'influence de la posture de la tête sur la position mandibulaire. En effet, une extension de la tête provoque un recul de la mandibule alors qu'une flexion de la tête provoque une avancée mandibulaire. De plus en position debout, assise ou couchée, la position mandibulaire varie avec celle de la tête. Ces changements posturaux sont donc importants à prendre en compte lors de l'enregistrement de la position mandibulaire et notamment de la RC.

D'autre part, il apparaît que la posture corporelle aurait une influence sur la posture mandibulaire. Mais, pour l'auteur, la posture n'influe pas sur la RC ni l'ICM, «dont la localisation et la reproductibilité ne sont pas affectées », hormis dans le cas de troubles ascendants (2010) . (8)

3 ENREGISTREMENT DE LA RC PAR LE PRATICIEN :

3.1 LE SUPPORT A L'ENREGISTREMENT :

3.1.1 QUALITES REQUISES :

3.1.1.1 stabilités :

Le support doit être stable et son transfert sur les modèles doit être sûr, il ne doit pas y avoir de bascule. (9)

3.1.1.2 l'ENCOMBREMENT MINIMUM :

Le support à l'enregistrement se doit d'être le moins encombrant pour limiter au maximum de créer des interférences avec la muqueuse, la langue, les joues. De plus, pour un enregistrement de la relation centrée, le support à l'enregistrement doit être peu épais afin de rester dans un mouvement axial terminal du condyle. (10)

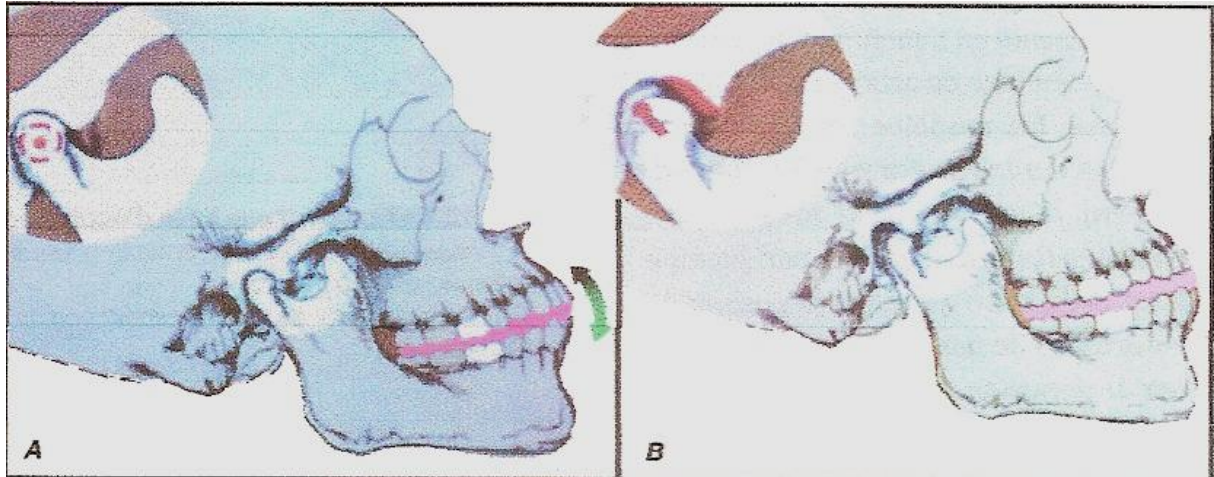


Figure: Conséquence de l'épaisseur de la cire sur le mouvement du condyle.

A: cire fine, rotation pure.

B : enregistrement épais, entraînant une rotation accompagnée d'une translation faussant l'enregistrement.

3.1.1.3. Les ZONES D'APPUI DENTAIRES:

Dans tout les cas où il est possible de le faire, le support à l'enregistrement doit reposé préférentiellement sur les dents préparées ou non plutôt que sur la muqueuse. En effet, la dépression de la muqueuse peut entraîner un «enfouissement» du support moyen de 1 à 2mm. Cela entraîne des erreurs lors du passage sur les modèles en plâtre. Comparativement, une dent aura un mouvement de l'ordre du dixième de millimètre dû au ligament alvéolo-dentaire qui l'entoure. (9_11)

3.1.1.4 COUPLE STRUCTURE DURE-STRUCTURE MOLLE :

Le couple structure dure contre structure très molle a été défini comme étant la meilleure association pour l'enregistrement des relations intermaxillaires. En effet, le principe est de réduire au maximum la participation des muscles élévateurs en limitant l'influence des extérocepteurs sur la surface d'appui par l'établissement de contacts inter-occlusaux entre une surface molle et une surface dure.

L'enregistrement se fait alors avec douceur sans que le patient exerce une force trop importante. (12)

3.1.2 CHOIX DU MATERIAU D'ENREGISTREMENT :

L'enregistrement des RIM est une étape qui nécessite une certaine rigueur de la part du praticien ainsi qu'une précision de la part des matériaux utilisés. Ces derniers en manquant, il convient de les connaître au mieux afin de faire un choix judicieux.

Nous allons alors développer les caractéristiques du matériau idéal pour un enregistrement des RIM, puis analyserons ceux dont nous disposons dans notre pratique quotidienne.

3.1.2.1 CAHIER DE CHARGE DU MATERIAU :

En 1975, KNELLESEN énumère les différents critères du matériau d'enregistrement idéal (13):

- Sa viscosité doit être basse avant l'enregistrement afin de ne pas entraîner de résistance sur le trajet de fermeture et de ne pas agir sur la proprioception parodontale qui conduirait à un déplacement des condyles.

- Sa manipulation doit être aisée. Elle ne nécessite que très peu de matériel ou d'instrument
- L'encombrement doit être minimum pour le patient.
- Le matériau laisse la possibilité au patient de venir en RC.
- Sa prise ou son refroidissement doit être rapide pour un faible volume afin de ne pas contraindre le patient à rester en position d'enregistrement trop longtemps.
- Il doit être compatible avec le milieu buccal
- Après durcissement, il doit présenter une très grande rigidité et dureté sous une faible épaisseur
- Le praticien doit pouvoir le tailler pour éliminer d'éventuels excès.
- Lors du repositionnement le matériau doit être fidèle, précis et résistant aux contraintes. Il est donc préférable qu'il soit indéformable après la prise, qu'il présente une grande précision de surface ainsi qu'une stabilité dimensionnelle
- Une résistance au fluage. Ce phénomène physique provoque la déformation irréversible d'un matériau soumis à une contrainte constante pendant une durée suffisante.

Il s'agit là des critères du matériau idéal, néanmoins aucun matériau ne rassemble toutes ces qualités. Il convient alors de les étudier au cas par cas et de connaître pour chacun d'entre eux leurs avantages, leurs limites afin de savoir les utiliser dans les conditions où ils répondront aux attentes du praticien

3.1.2.2 LES MATERIAUX DISPONIBLES :

3.1.2.2.1 Les cires :

Elles sont constituées d'un mélange de différentes formules à partir de cires d'origine minérale, végétale et/ou synthétique. Elles seront systématiquement utilisées en association.

Il existe deux types précis de cires (10) :

_ **La cire Moyco®** :

Cette cire synthétique se caractérise par son extrême dureté qui la rend cassante, non seulement à froid, mais aussi à température buccale, ce qui en limite les déformations.

Elle doit être réchauffée dans un bain thermostaté à 55°C. Une fois l'enregistrement effectué, un passage dans l'eau glacée pérennise celui-ci. C'est la cire de choix pour enregistrer les rapports intermaxillaires de deux arcades dentées.

– **La cire Aluwax®** :

elle se distingue de la cire Moyco par une plus grande souplesse à froid. Elle renferme dans sa texture de la poudre d'aluminium lui permettant ainsi d'emmagasinier la chaleur et de rester plastique plus longtemps. Cette présence d'aluminium permet aussi de diminuer le fluage par effet de friction. Cette cire présente les plus faibles variations dimensionnelles. Elle doit être réchauffée dans un bain thermostaté à 52°C.

Il existe deux versions de cires **Aluwax** :

Une version toilée augmentant ainsi la rigidité de la plaque. Son utilisation est similaire à celle de la cire Moyco. Cependant, son manque de rigidité la rend moins satisfaisante et souvent le centre de l'enregistrement doit être renforcé par une zone métallique (comme la feuille de métal qui se trouve dans les radio retro alvéolaires)

une version non toilée sera utilisée pour les enregistrements par l'intermédiaire de bourrelets occlusaux ou pour le remontage sur articulateur de prothèses

adjointes totales avant équilibration. Elle peut aussi servir à parfaire l'enregistrement réalisé en cire Moyco.

L'emploi de la cire à modeler rose n'est pas souhaitable dans la mesure où son coefficient de fluage est trop important, entraînant des variations dimensionnelles compromettant la précision de l'enregistrement. Sa seule véritable indication concerne les "Tench" pour vérifier l'occlusion au cours du montage des dents en prothèse adjointe totale afin de ne pas polluer la cire des bases.

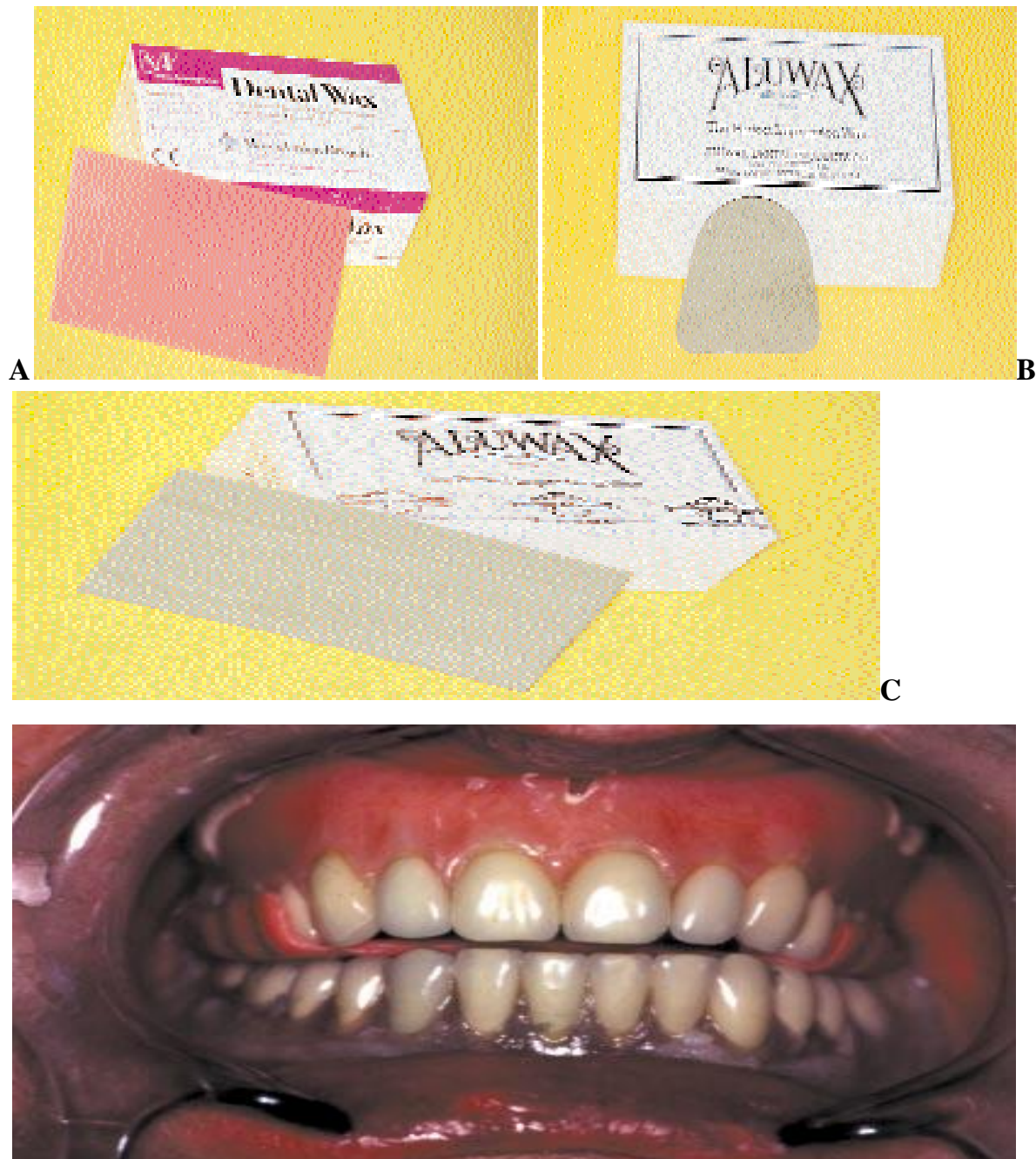


Figure 04 : Les différents types de cires utilisées pour l'enregistrement des rapports intermaxillaires **A** : cire Moyco **B** : cire Aluwax toilée **C** : cire Aluwax non toilée **D** : cire rose pour les "TENCH".

3.1.2.2.2 Les pâtes eugénol/oxyde de Zinc :

Leurs principales caractéristiques sont(10) :

- une stabilité dimensionnelle remarquable (- de 0,1% de contraction durant le passage de la température buccale à la température de la pièce) et indépendante de l'épaisseur du produit
- une précision de surface excellente, en raison du caractère hydrophile du matériau, et de la faible viscosité du mélange.
- une stabilité dans le temps quasiment illimitée.

3.2 LA Préparation du patient :

Pour enregistrer la RC le patient doit être détendu et relâché. C'est la mise en confiance via les explications fournies et l'attitude du praticien qui vont permettre d'atteindre cet objectif. (9)

Il est nécessaire d'obtenir un relâchement postural du patient, pour ce faire le patient doit pouvoir poser la tête dans le prolongement du corps, sur un appui, afin de diminuer le tonus des muscles responsables du maintien postural de la tête. De plus, le maintien du maxillaire par le praticien à l'aide d'une main contribue au relâchement postural du patient car il augmente la stabilité de la tête. De la même manière, le maintien de la mandibule diminue le tonus postural.

La communication et l'information sont des éléments clés pour la bonne manipulation en RC. Il est donc également nécessaire d'entraîner le patient au mouvement axial terminal et de lui faire prendre conscience du contact occlusal prématuré qui s'établit en RC afin que la manipulation soit facilitée.

Ainsi il est demandé au patient de placer les dents en contact, puis de les desserrer légèrement (position de repos), ensuite il lui est demandé de réaliser de petits mouvements d'ouverture-fermeture, sans atteindre le contact dentaire. Le praticien peut alors le guider en RC et lui demander de repérer le contact prématuré qui s'établit. Le patient mémorise cette position. La répétition de cette manipulation doit toujours aboutir au même contact prématuré, qui est le contact en occlusion de RC . (9)

3.3 Les techniques d'enregistrement :

3.3.1 La technique du guidage mentonnier de Thomas et Lauritzen :

Le praticien maintient la mandibule du patient, en plaçant le pouce, l'index ainsi que le majeur sous les deux branches horizontales de la mandibule afin de pouvoir réaliser une élévation de la mandibule. Il peut alors guider le patient en RC. Le risque de cette technique est de provoquer une déviation mandibulaire si le praticien ne manipule pas la mandibule dans le plan sagittal médian du patient. (14)



Figure 06 : la manipulation en RC par un guidage mentonnier

3.3.2. La manipulation mandibulaire bimanuelle de Dawson

Cette technique, créée par DAWSON, consiste à placer les deux pouces au niveau du menton du patient alors que les autres doigts sont sous la branche horizontale de la mandibule. Ainsi les pouces guident la mandibule tandis que les autres lui permettent de l'élever et donc de placer les condyles dans une position haute et antérieure. Une double épaisseur de cire Moyco est découpée à l'aplomb des cuspides vestibulaires maxillaires. Le praticien exerce des mouvements de rotation doux et continus sur la mandibule, sans forcer et guide la mandibule en RC, créant des indentations dans la cire. La manipulation étant bimanuelle, la mandibule est guidée de manière symétrique, dans le plan sagittal médian. Par contre, cette manipulation nécessite l'aide d'une assistante pour maintenir la cire occlusale. (2)

Pour ORTHLIEB , cette technique présente l'inconvénient d'être « directive » au sens où c'est la musculature du praticien qui place la mandibule en RC. De plus, le praticien se positionnant derrière le patient, les contrôles visuels sont impossibles.

Enfin, cette technique nécessitant l'aide d'une assistante présente pour cet auteur un inconvénient.(8)



figure 07: La manipulation bimanuelle de Dawson

3.3.3 La technique du JIG de Lucia :

Elle consiste en l'utilisation d'un mini plan rétro incisif, fabriqué en résine auto polymérisable , agrégé sur les incisives maxillaires (ne peut donc pas être utilisée si ces dents sont absentes). Le JIG provoque une déprogrammation neuromusculaire progressive en désengrenant les arcades dentaires. Le praticien place alors du papier carbone entre le JIG et les incisives mandibulaires du patient et lui fait faire des mouvements de propulsion et diduction. Les trajets mandibulaires sont alors marqués sur le JIG et reproduisent l'arc gothique de GYSI. L'intersection des tracés matérialise le point de relation centrée.

L'inconvénient majeur de cette technique est le temps de mise en œuvre . (2)

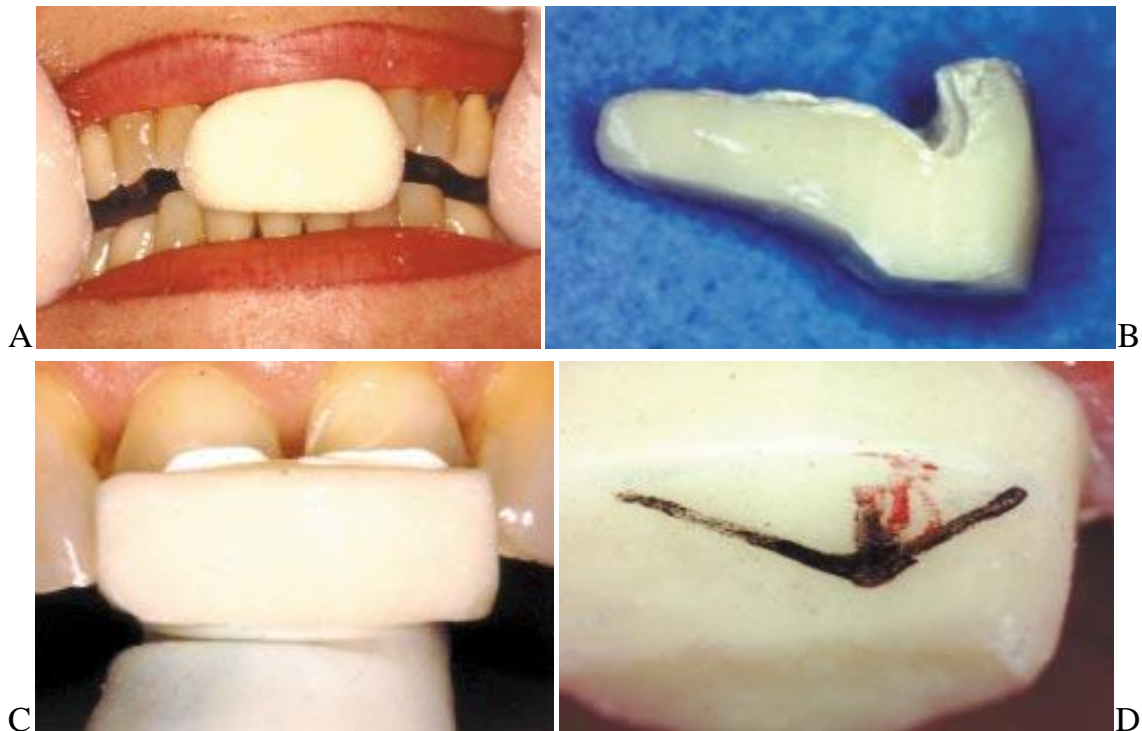


Figure : **A :** guidage en RC et en contrôlant la valeur d'ouverture de la bouche afin de rester dans le mouvement de rotation pure, **B :** vue sagittale du jig ; **c :** scellement avec un ciment temporaire ; **D :** le patient est invité à réaliser des excursions mandibulaires pendant une dizaine de minute Ainsi se dessine l'arc gothique

3.3.4 La technique du JIG universel :

Dans un souci de rapidité et de simplification de la technique précédente, DUPAS a mis au point la technique du JIG universel (2). De la même manière elle repose sur l'utilisation d'un JIG; cette fois découpé dans le coin d'une boîte en Altuglas ou, préformé, en résine, cuité

Il est agrégé sur les incisives maxillaires du patient grâce à un matériau thermoplastique (pâte de Kerr) , Le praticien demande au patient de réaliser de mouvements de propulsion et diduction, provoquant ainsi une déprogrammation neuromusculaire. Puis en positionnant le pouce au niveau du menton, il demande au patient de réaliser des petits mouvements d'ouverture/fermeture en rotation pure. Lorsque le praticien sent une cohésion entre sa gestuelle et celle de son patient, il peut enregistrer la RC, à l'aide d'une double épaisseur de cire Moyco réchauffée à 52°. La plaque de cire a été préalablement découpée en regard des pointes cuspidienne vestibulaires maxillaires et en antérieur pour laisser un espace et ne pas interférer avec le JIG.



figure : **A** Enregistrement de la relation centrée à l'aide du JIG universel
B jig universel en altuglas

3.3.5 La technique personnelle de P.H DUPAS :

Comme l'explique DUPAS, un praticien expérimenté pourra se passer du JIG antérieur (2).

En effet celui-ci sera capable de détendre son patient et de le guider en RC. Dans ce cas de figure, le praticien place le pouce au niveau des incisives centrales mandibulaires et l'index et le majeur sous le menton. Le pouce sert alors de JIG alors que les autres doigts guident la mandibule vers le haut et l'avant. Il faut toutefois veiller à ce que le bras du praticien soit dans le plan sagittal médian du patient afin d'éviter toute latéralisation de la position. La manipulation doit être douce et non forcée. L'enregistrement à proprement parler se fait de la même manière que précédemment, avec une double épaisseur de cire Moyco préparée . Cette technique permet d'enregistrer, entre autre, la position mandibulaire chez un patient édenté au niveau maxillaire antérieur



figure 08 : Enregistrement de la RC par la technique de Dupas

3.3.6 TECHNIQUE DE SLAVICEK :

Cette technique ne peut être utilisée que dans les cas présentant encore des contacts dento-dentaires suffisant pour stabiliser le support d'enregistrement en RC.

L'idéal étant d'avoir un quadrilatère d'équilibre, Le praticien réalise un support en cire MOYCO, puis la rebase avec de l'AluwaX ou une pâte oxyde de zinc eugénol, est obligatoire pour faire dans un second temps l'enregistrement en RC.

L'apport de pilotes de cire Aluwax non toilée aux quatre coins de la plaque va finaliser l'enregistrement. Les marques obtenues doivent être d'égale intensité et d'égale profondeur. Il est important de constater si la plaque de cire Moyco ne transparaît pas au fond de ces marques ; si tel est le cas, l'enregistrement est faussé car il y a un risque de dérapage entre la plaque et les dents.

Le praticien doit guider la mandibule en positionnant le pouce au niveau du menton.

S'il est logique que le patient soit parfaitement détendu pour obtenir un enregistrement correct, il est vrai aussi que le guidage par le praticien ne doit pas être trop contraignant. Si ce n'est pas le cas, l'enregistrement sera faussé (position obtenue trop rétruse) ou sera impossible (résistance du patient lors de la manœuvre). (10)

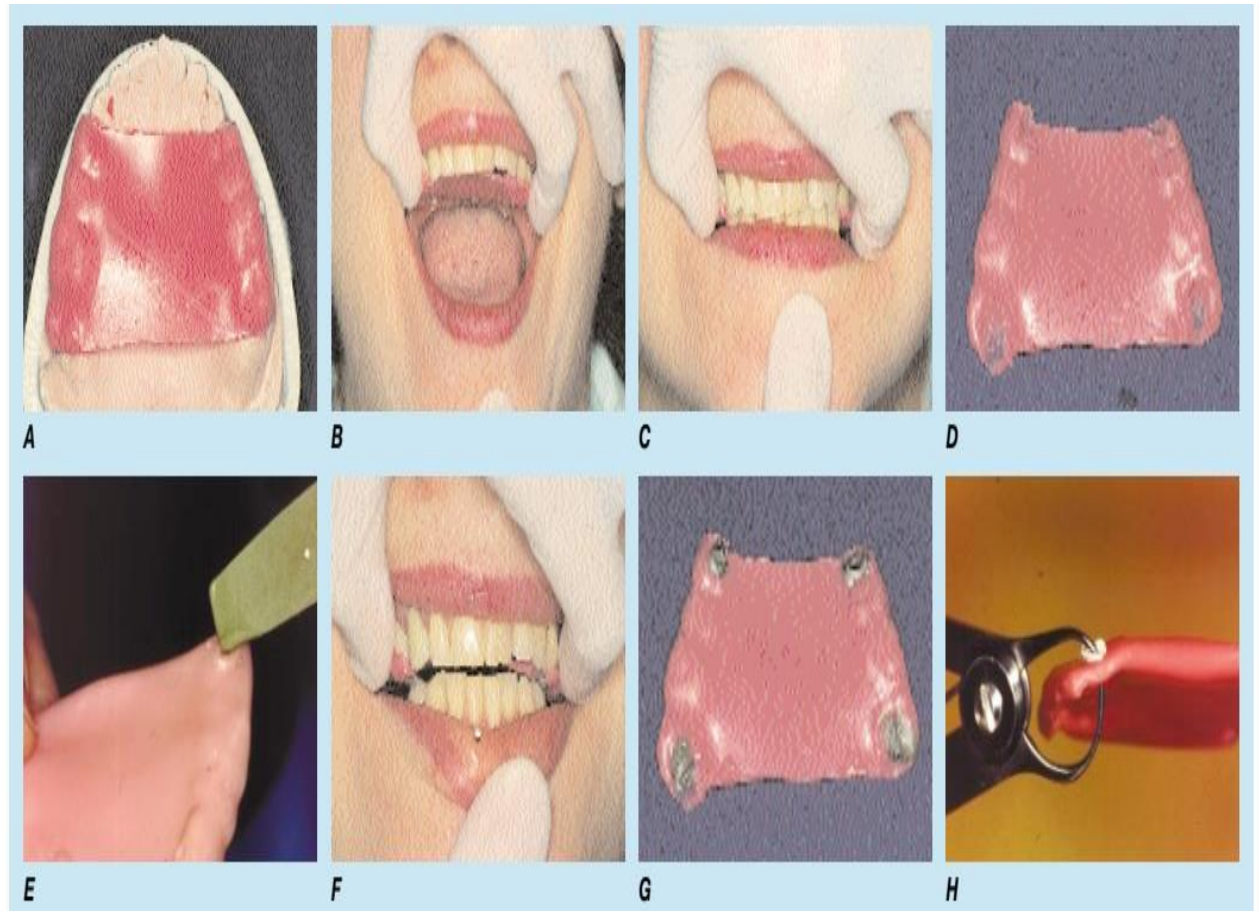


Figure 09 : Réalisation d'un enregistrement de relation centrée selon la technique de Slavicek

A : préparation de la plaque de cire Moyco sur le modèle supérieur.

B : essayage de la plaque en bouche; elle doit être stable.

C : après réchauffement de la cire, le patient est invité à fermer en ORC.

D : résultat : la cire est percée.

E : application en regard de l'arcade mandibulaire d'un plot de cire Aluwax non toilée aux quatre extrémités de la plaque de cire Moyco.

F : guidage du patient en RC; le patient ne doit pas fermer complètement les dents.

G : les marques obtenues doivent être égales entre elles et peu profondes

H : contrôle de l'épaisseur de l'enregistrement final (sur la photo, la cire Aluwax a été remplacée par une pâte Zno

:

3.3.7 LES TECHNIQUES D'ENREGISTREMENT PROTHÈSE AMOVIBLE TOTALE :

L'absence de la totalité des dents impose de retrouver une position d'équilibre permettant le fonctionnement harmonieux de l'appareil manducateur. Le choix de la relation centrée s'impose; il faut privilégier le centrage des condyles mandibulaires dans leur cavité glénoïde.

Dans la plupart des cas, l'enregistrement des rapports intermaxillaires se réalise à l'aide de deux maquettes d'occlusion. (10)

Plusieurs méthodes ont été proposées :

3.3.7.1 la méthode des « chevrons » :

Le bourrelet maxillaire est préparé de manière à réaliser des encoches, bien réparties, asymétriques, assez profondes, puis il est vaseliné .

Le bourrelet mandibulaire est garni de cire Aluwax® Cette dernière est réchauffée puis les maquettes sont insérées dans la cavité buccale du patient pour enregistrer la RC. Après refroidissement des maquettes dans l'eau glacée, il faut vérifier au moins à 3 reprises la position enregistrée. (15)

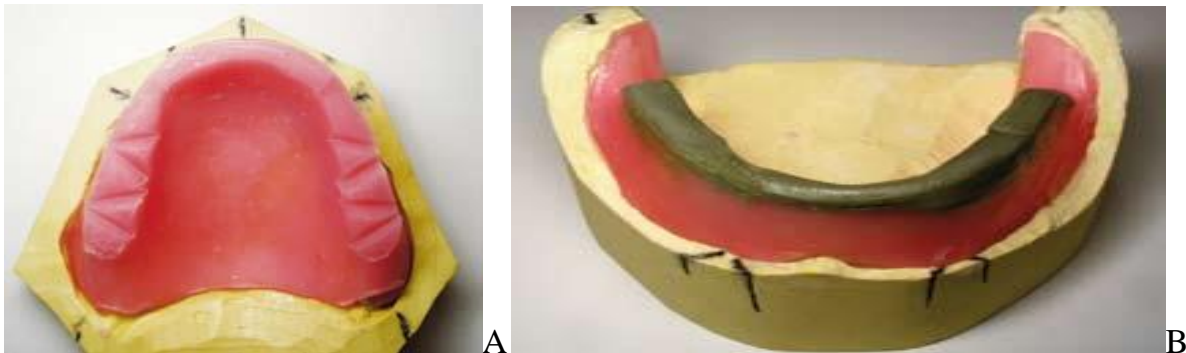


Figure A ,B: méthode de chevrons

3.3.7. 2 fatigues des muscles ptérygoïdiens externes :

Ces muscles sont constamment soumis à toutes les influences physiques ou psychiques. Celles-ci se traduisent toujours par une légère contraction des fibres musculaires et par une position de confort de la mandibule en avant de la relation centrée. Une propulsion extrême du menton, maintenue 45 à 60 secondes, fatigue les muscles ptérygoïdiens externes et provoque leur relâchement avec retour à la relation centrée.

-Il est souvent nécessaire de demander au patient de faire un mouvement de propulsion suivi d'un mouvement de retrusion extrême et de recommencer deux à trois fois cet exercice. (6)

3.3.7.3 REFLEXE D OCCLUSION MOLAIRE :

Ce réflexe est provoqué en plaçant la pulpe des deux index au niveau maxillaires, soit sur la face externe des joues, soit directement sur la maquette. A ce moment, le patient est prié d'affronter ses bourrelets à l'endroit où il perçoit le contact digital.

deux dispositifs peuvent être fixés sur les versants externes du bourrelet mandibulaire au niveau des molaires . (6)

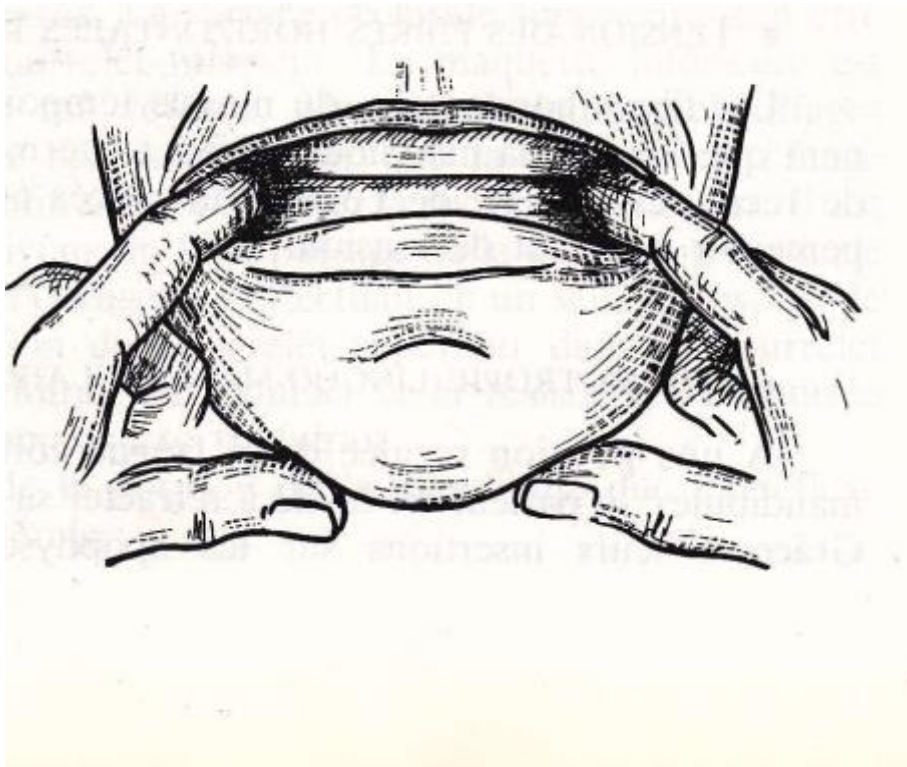


figure11 : réflexe d'occlusion molaire

3. 3.7.4Hyper extension forcée de la tête :

Lorsque la tête est rejetée en arrière, le regard fixé au plafond, la résultante des forces musculaires est complètement déplacée, la suppression du jeu des ptérygoïdiens externes et l'utilisation de la gravité agissent dans le sens souhaité. La mandibule est alors entraînée vers sa position la plus reculée. (6)

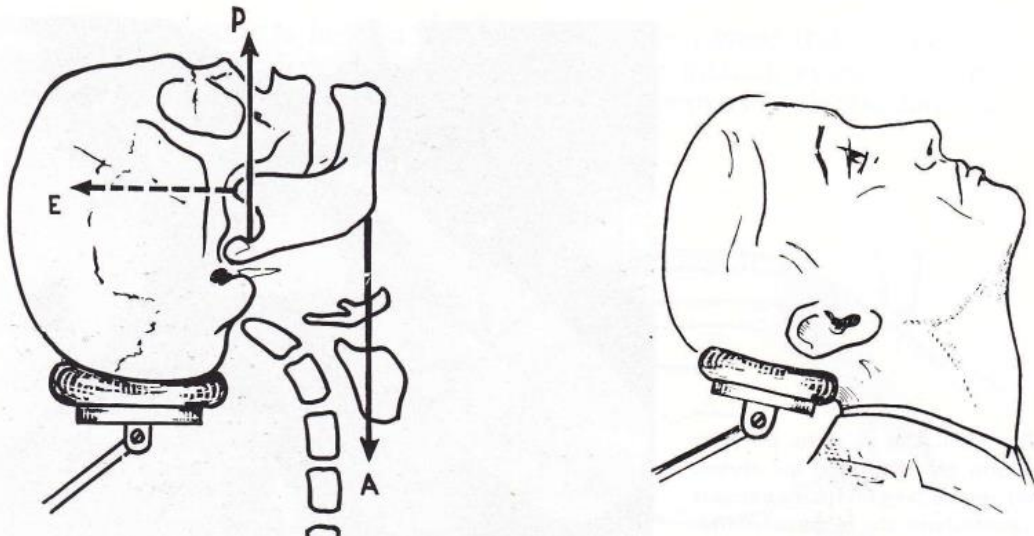


figure 12 :enregistrement de la RC en hyper extension de la tête

3.3.7.5. Technique de détermination de la relation centrée avec point d'appui central :

Le professeur GERBER se base sur le principe de l'appui à trois points avec cette table qui permet de comprendre le principe mécanique. (16)

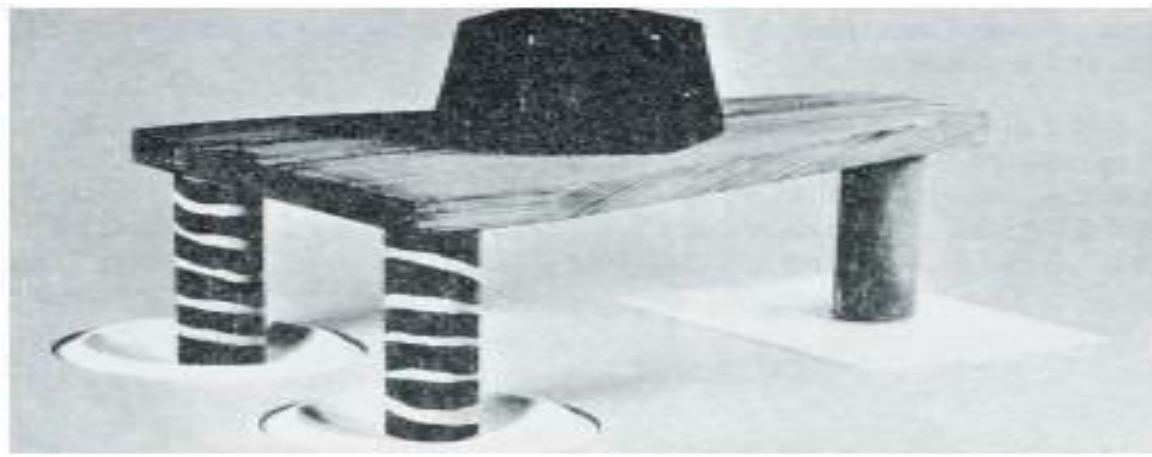


figure 13 : La maquette de Gerber

« Les deux pieds zébrés étant placés excentriquement dans les cupules, glissons une surface lisse sous le troisième pied. Chargeons la table d'un poids : les pieds zébrés vont glissés au centre des cupules entraînant le troisième pied sur la surface lisse. » Les deux pieds zébrés représentent les branches montantes et leurs condyles, Les deux cupules représentent les cavités glénoïdes. Le troisième

ped est comparable au pointeau central ; le poids concrétise les muscles élévateurs lors du tracé de l'arc gothique. Ce système devrait donc donner la définition de la relation centrée. (16)

Pour GERBER, les cires d'occlusion ne servent qu'au réglage de la dimension verticale, elles ne sont en aucun cas assez stables pour un enregistrement de l'occlusion. Leur nombreux point de contact entraîne des latéro-déviations, des pro-glissements ou même des compressions méniscales.

C'est pour cette raison qu'il intégra un enregistrement intra-oral sur les maquettes en cire.



Figure 14 : Point d'appui central



Figure : EIO utilisé lors d'une édentation unimaxillaire totale

La procédure consiste au montage des modèles sur articulateur grâce aux cires puis celles-ci sont modifiées pour permettre un enregistrement intra-oral à partir de ces mêmes cires. Un stylet est mis en place sur la maquette maxillaire en son centre, Ce dernier fut positionné à l'intersection du plan sagittal médian et d'une ligne passant entre la 15 et la 25 distalement. En regard de celle-ci une plaque métallique est fixée sur la maquette mandibulaire inférieure.



Figure : le stylet et la plaque d'enregistrement

Le prothésiste diminue alors les bourrelets permettant d'éviter d'une part le risque d'action asymétrique des muscles lors du blocage des maquettes dû à un contact prématuré, et d'autre part le risque de dérapage.

Les maquettes sont réinsérées en bouche, et le praticien demandera au patient d'effectuer des mouvements mandibulaires de propulsion, rétropulsion et de latéralité. Lorsque le patient a acquis ces gestes, de l'encre est déposée sur la plaque métallique. Les mouvements sont alors enregistrés par le déplacement du stylet central sur la plaque d'enregistrement. Le déplacement du stylet central sur la plaque d'enregistrement laisse entrevoir le dessin de l'arc gothique, schématisé par une flèche dont le sommet représente la relation centrée physiologique. (16)

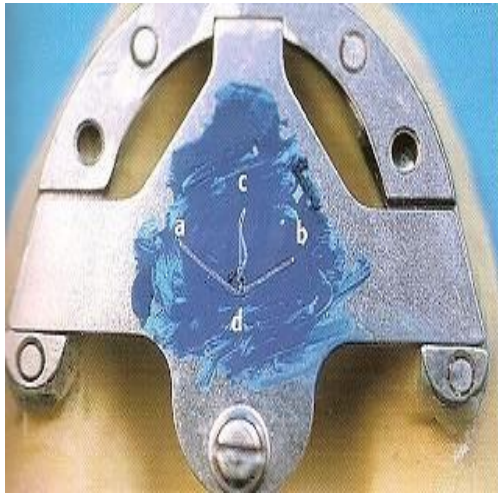


Figure : solidarisation des maquettes

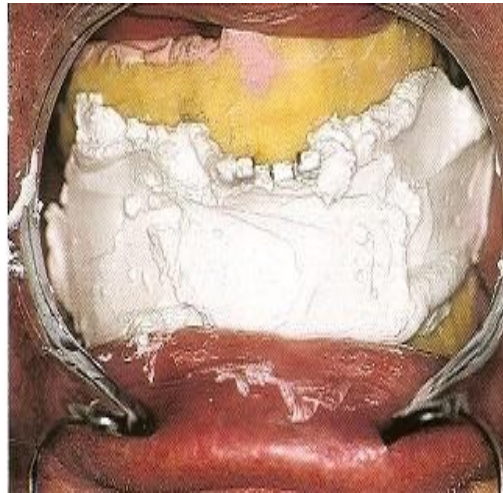


Figure : Arc gothique de Gysi enregistré lors des mouvements de propulsion, latéralité droite et gauche, le point D représente la RC .

CONCLUSION

La détermination et l'enregistrement de la DVO prend une importance d'autant plus capitale qu'elle conditionne l'intégration physiologique et psychique des P.T.A [107].

L'étape de l'enregistrement des rapports intermaxillaires en prothèse amovible est une étape clinique essentielle dans la réussite du traitement tant sur le plan fonctionnel qu'esthétique, en respectant un protocole précis et chronologique.

La DV et la RC sont deux notions indissociables que l'on doit régler en même temps, les différentes méthodes énoncées doivent être utilisées pour s'assurer Aussi bien de la DV que la RC dans le but d'avoir une bonne intégration de ce corps étranger qui est la prothèse, Une RC enregistrée dans une position antérieure ou latérale ou une DV erronée va fatiguer le patient qui finira par la déposer.

Le résultat final doit être esthétique et physiologique, Il dépend en grande partie de l'opérateur, de son sens clinique, de son expérience et du maniement de techniques qu'il maîtrise bien.

Références bibliographiques

1. Desmons S, Graux F, Libersa P, Dupas PH. Le muscle ptérygoïdien latéral : approche anatomique et neurophysiologique. RevOdontostomatol (Paris). 2007;36(1):45-60.
2. Embryologie craniofaciale (II). Embryologie de la face et des structures squelettiques céphaliques : morphogenèse des maxillaires, de la mandibule et du crâne [Internet]. 2015 [cité 30 nov 2015]. Disponible sur: <http://about:reader?url=http%3A%2F%2Fwww.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr%2Farticle%2F264017%2Fresultatrecherche%2F22>
3. Aubeux D. L'articulation temporo-mandibulaire et son disque articulaire. [mémoire]. Nantes;
4. Antonopoulou M, Iatrou I, Paraschos A, Anagnostopoulou S. Variations of the attachment of the superior head of human lateral pterygoid muscle. J Cranio-MaxillofacSurg Off PublEur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg. sept 2013;41(6):e91-7.
5. Étude de l'articulation temporomandibulaire - EM Premium [Internet]. 2015 [cité 30 nov 2015]. Disponible sur: <http://www.em-premium.com.doc-distant.univlille2.fr/article/189286/resultatrecherche/5>
6. Anatomie descriptive et fonctionnelle de l'articulation temporo-mandibulaire Anatomie descriptive et fonctionnelle de l'articulation temporo-mandibulaire - aos2013265p04.pdf [Internet]. [cité 30 nov 2015]. Disponible sur: <http://www.aosjournal.org/articles/aos/pdf/2013/05/aos2013265p04.pdf>
7. Rees L. The structure and function of the mandibular joint. 1954.
8. Schmolke C. The relationship between the temporomandibular joint capsule, articular disc and jaw muscles. J Anat. avr1994;184(Pt 2):335-45.
9. Wilkinson T, Chan EK. The anatomic relationship of the insertion of the superior lateral pterygoid muscle to the articular disc in the

- temporomandibular joint of human cadavers. Aust Dent J. août 1989;34(4):315-22.
10. Vacher C. Bases anatomiques des dysfonctionnement de l'articulation temporomandibulaire. ActualOdonto-Stomatol. mai 2016;(276):2.
 11. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Vitte É. Atlas d'anatomie Prométhée. Louvain-la-Neuve : De Boeck Supérieur, DL 2016, cop. 2016.; 2016.
 12. Bonnefoy C. Anatomie descriptive et fonctionnelle de l'articulointemporomandibulaire. Octobre 2013. (265).
 13. Olson TR, Fontaine C, Pradel M. Atlas d'anatomie humaine A.D.A.M.® [Texte imprimé]. Paris : Pradel, impr. 2010.; 2010.
 14. Norton NS, Netter FH. Netter, Précis d'anatomie clinique de la tête et du cou. Duparc F, éditeur. Issy-les-Moulineaux, France: Elsevier-Masson; 2009. xiv+610 p.
 15. Dauber W, Bourjat P, Spitzer G. Lexique illustré d'anatomie Feneis. [Texte imprimé]. Paris : Médecine-Sciences flammarion, impr. 2007 (25-Baume-les-Dames : I.M.E); 2007.
 16. Ricbourg B, Bugniet J-M. Système artériel cervico-maxillo-facial. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Stomatologie, 22-001-B-30, 1997, Médecine buccale, 28-050-H10, 2008. [Internet]. 2015 [cité 27 déc 2015]. Disponible sur: http://www.empremium.com/doc-distant.univ-lille2.fr/showarticlefile/189286/28-53140_plus.pdf
 17. Ogütçen-Toller M, Juniper RP. The embryologic development of the human lateral pterygoid muscle and its relationships with the temporomandibular joint disc and Meckel's cartilage. J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg. juill 1993;51(7):772-8; discussion 778-9.
 18. Carpentier P, Felizardo R, Yung J-P, Clèdes G. L'ATM : le sens du mouvement. Rev Orthopédie Dento-Faciale. juin 2011;45(2):127-41.
 19. Omami G, Lurie A. Magnetic resonance imaging evaluation of discal attachment of superior head of lateral pterygoid muscle in individuals with

- symptomatic temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* nov2012;114(5):650-7.
20. Dergin G, Kilic C, Gozneli R, Yildirim D, Garip H, Moroglu S. Evaluating the correlation between the lateral pterygoid muscle attachment type and internal derangement of the temporomandibular joint with an emphasis on MR imaging findings. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg.* juill2012;40(5):459-63.
 21. Imanimoghaddam M, Madani AS, Hashemi EM. The evaluation of lateral pterygoid muscle pathologic changes and insertion patterns in temporomandibular joints with or without disc displacement using magnetic resonance imaging. *Int J Oral Maxillofac Surg.* sept 2013;42(9):1116-20.
 22. Thompson JR, Brodie AG. Factors in the position of the mandible. *J Am Dent Assoc* 1942;29:925–41.
 23. Atwood DA. A critique of research of the rest position of the mandible. *J Prosthet Dent* 1966;5:848–54.
 24. Annabelle P. Gestion de la dimension verticale d'occlusion dans les réhabilitations totales adhésives. 2016 Jan -P14)
 25. Ramfjord SP, Ash MM. *Occlusion.* Philadelphia. 1st édition 1971
 26. Kleinfinger S. Dimension verticale en prothèse complète. *Inf Dent* 1976;15:25–45
 27. BENNISK, BELLEMKHANNATES-Enregistrement des rapports intermaxillaires en prothèse adjointe complète (2e partie)-(15/09/2000
 28. Misch CE. Clinical indications for altering vertical dimension of occlusion. Objective vs subjective methods for determining vertical dimension of occlusion. *Quintessence Int* 2000;31:280–2.
 29. Silvermann M. Determination of vertical dimension by phonetics. *J Prosthet Dent* 1956;6:465–71.

30. Shanahan TE. Physiologic jaw relations and occlusion of complete dentures, 1955. *J Prosthet Dent* 2004;91:203–5.
31. Didier B. Reflex naséaux en odontologie. 2005 june Niswonger ME. The rest position of the mandible and the centric relation. *J Am Dent Assoc* 1934;21:1572–82.
32. Fish SF. The respiratory association of the rest position of the mandible. *Br Dent J* 1964;117:149–59
33. Lejoyeux J. Prothèse complète. Tome 2: diagnostic, traitement. Paris: Maloine; 1976.
34. Lussac J, Fourteau P, Boileau MJ, Miquel JL. Plaidoyer pour l'adoption d'une posture équilibrée neutre lors de l'enregistrement des centrés. *Chir Dent Fr* 1982;158:35–7.
35. Jayachandran S, Ramachandran CR, Varghese R. Occlusal plane orientation: a statistical and clinical analysis in different clinical situations. *J Prosthodont* 2008;17:572–5.
36. Geerts GA, Stuhlinger ME, Nel DG. A comparison of the accuracy of two methods used by pre-doctoral students to measure vertical dimension. *J Prosthet Dent* 2004;91:59–66.
37. Boyanov A. Determining vertical dimension of occlusion and centric relation. *J Prosthet Dent* 1970;24:18–24.
38. L'Estrange PR, Rowell J. Determination of occlusal facial height in oral reconstructive procedures. *Aust Prosthodont J* 1992;6:31–7.
39. Spirgi M. Les prothèses totales adjuvées supérieures et inférieures. Genève: édition médecine et hygiène; 1980.
40. Millet C, Leteme A, Jeanin P. Dimension verticale en prothèse complète édition 1 2007 pg 326
41. McCord JF, Grant AA. Registration: stage II-intermaxillary relations. *Br Dent J* 2000;188:601–6.
42. Ricketts RM. Facial and denture change during orthodontic treatment as analyzed from the temporomandibular joint. *Am J Orthod* 1955;41:163.
43. Swenson MG. Swenson's complete denture. St-Louis: CV Mosby; 1970.

44. Carlsson GE, Ingervall B, Kocak G. Increasing vertical dimension of the masticatory system in subjects with natural teeth. *J Prosthet Dent* 1979;41:284–9.
45. Landa JS. Free-way space and its significance in the rehabilitation of the masticatory apparatus. *J Prosthet Dent* 1952;2:756.
46. Silverman MM. The speaking method in measuring vertical dimension, 1952. *J Prosthet Dent* 2001;85:427–31.
47. Sangiuolo R. L'enregistrement pratique de l'occlusion. In: Sangiuolo R, Michel JF, Mariani P, Sanchez M, editors. *Les édentations totales bimaxillaires : formes cliniques, thérapeutiques, prothétiques*. Paris: Prélat; 1980. p. 79–103.
48. Massad JJ, Connelly ME, Rudd KD, Cagna DR. Occlusal device for diagnostic evaluation of maxillomandibular relationships in edentulous patients: a clinical technique. *J Prosthet Dent* 2004;91:586–90.
49. Hüe O, Berteretche MV. L'occlusion. In: Hüe O, Berteretche MV, editors. *Prothèse complète : réalité clinique, solutions thérapeutiques*. Paris: Quintessence International; 2003. p. 95–109.
50. Begin M, Hutin I. Le rapport intermaxillaire en prothèse adjointe complète. *Real Clin* 1997;8:389–407.
51. Schierano G, Mozzati M, Bassi F, Preti G. Influence of the thickness of the resin palatal vault on the closest speaking space with complete dentures. *J Oral Rehabil* 2001;28:903–8.
52. Begin M, Rohr M. Comment obtenir une dimension verticale correcte en prothèse totale ? *Rev Odontostomatol (Paris)* 1995;24:369–77.
53. Mariani P. Techniques permettant d'accroître la précision de l'occlusion en prothèse complète. *Quest Odontostomatol* 1984;9:25–31.
54. Utz KH, Müller F, Kettner N, Reppert G, Koeck B. Functional impression and jaw registration: a single session procedure for the construction of complete dentures. *J Oral Rehabil* 2004;31:554–61.
55. Cooperman HN. HIP plane of occlusion in oral diagnosis. *Dent Surv* 1975;51:60–2.
56. Bissas M. Use of a patient's old complete denture to determine vertical dimension of occlusion. *J Prosthet Dent* 2001;85:413–4.
57. Quinn DM, Yemm R, Ianetta RV, Lyon FF, McTear J. A practical form of pre-extraction records for construction of complete dentures. *Br Dent J* 1986;160:166–8.

58. Bissasu M. Use of lingual frenum in determining the original vertical position of mandibular anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1999;82:77–81.
59. Wright WH. Use of intra-oral jaw relation wax records in complete denture prosthesis. *J Am Dent Assoc* 1939;26:542–5.
60. Bissasu M. Pre-extraction records for complete denture fabrication: a literature review. *J Prosthet Dent* 2004;91:55–8.
61. Malson TS. Recording the vertical dimension of occlusion. *J Prosthet Dent* 1960;10:258–9.
62. Shanahan TE. Physiologic vertical dimension and centric relation, 1956. *J Prosthet Dent* 2004;91:206–9.
63. Ismail YH, George WA. The consistency of the swallowing technique in determining occlusal vertical relation in edentulous patients. *J Prosthet Dent* 1968;19:2306.
64. Alfano SG, Leupold RJ. Using the neutral zone to obtain maxillomandibular relationship records for complete denture patients. *J Prosthet Dent* 2001;85:621–3.
65. Mohindra NK. A preliminary report on the determination of the vertical dimension of occlusion using the principle of the mandibular position in swallowing. *Br Dent J* 1996;180:344–8.
66. Millet C, Jeannin C, Vincent B, Malquarti G. Report on the determination of occlusal vertical dimension and centric relation using swallowing in edentulous patients. *J Oral Rehabil* 2003;30:1118–22.
67. Koller MM, Merlini L, Spandre G, Palla S. A comparative study of two methods for the orientation of the occlusal plane and the determination of the vertical dimension of occlusion in edentulous patients. *J Oral Rehabil* 1992;19:413–25.
68. Hurst WW. Vertical dimension and its correlation with lip length and interocclusal distance. *J Am Dent Assoc* 1962;64:496–504.
69. Boss RH. Intermaxillary relation established in biting power. *J Am Dent Assoc* 1940;27:1192–9.
70. Sears VH. Principles and technics for complete denture construction. St Louis: CV Mosby; 1949.
71. Turner LC. The profil tracer: method for obtaining accurate pre-extraction records. *J Prosthet Dent* 1969;21:364–7
72. Ann LK. Determination of vertical dimension by biting force *Malaysian Dent J* 1967;7:23–38. [66] Tueller VM. The relationship between the vertical

- dimension of occlusion and forces generated by closing muscles of mastication. *J Prosthet Dent* 1969;22:284–8.
73. Orthlieb JD, Laurent M, Laplanche O. Cephalometric estimation of vertical dimension of occlusion. *J Oral Rehabil* 2000;27:802–7.
 74. Brzoza D, Barrera N, Contasti G, Hernández A. Predicting vertical dimension with cephalograms, for edentulous patients. *Gerodontology* 2005;22:98–103.
 75. Jacob RF. The traditional therapeutic paradigm: complete denture therapy. *J Prosthet Dent* 1998;79:6–13.
 76. Smith ES. Vertical dimension and centric jaw relation in complete denture construction. *J Prosthet Dent* 1958;8:31–4.
 77. Feldman S, Leupold RJ, Staling LM. Rest vertical dimension determined by electromyography with biofeedback compared with conventional methods. *J Prosthet Dent* 1978;40:216–9.
 78. Fenlon MR, Sherriff M, Walter JD. Association between the accuracy of intermaxillary relations and complete denture usage. *J Prosthet Dent* 1999;81:520–5.
 79. Meier B, Luck O, Harzer W. Interocclusal clearance during speech and in mandibular rest position. A comparison between different measuring methods. *J Orofac Orthop* 2003;64:121–34.
 80. Johnson A, Wildgoose DG, Wood DJ. The determination of freeway space using two different methods. *J Oral Rehabil* 2002;29:1010–3.
 81. Pleasure MA. Correct vertical dimension and free-way space. *J Am Dent Assoc* 1951;43:160–3
 82. Pound E. *Let's be your guide*. *J Prosthet Dent* 1977;38:482–9 Klein P. *Prothèse pédiatrique, prothèse adjointe totale gériatrique*. Paris: John Libbey Eurotext; 1988.
 83. McCord JF, Grant AA. Registration: stage I: creating and outlining the form of the upper denture. *Br Dent J* 2000;188:529–36
 84. Gibert Y, Cretot M, Pomar PH. La découverte incisive chez l'édenté total. *Cah Prothese* 1992;78:117–21.
 85. Sakar O, Sütlü'n T, Kurt H, Genç el B. Reliability and comparison of two facial measurements to detect changes of occlusal vertical dimension in complete denture wearers. *Gerodontology*; Published Online: 23 Apr 2010.

86. Celebic A, Valentic-Peruzovic M, Kraljevic K, Brkic H. A study of the occlusal plane orientation by intra-oral method (retromolar pad). *J Oral Rehabil* 1995;22:233–6.
87. Devin R. Le phénomène de dérapage et son interprétation au cours de la prise d'occlusion en prothèse. *Rev Fr Odontostomatol* 1960;9:1339–47.
88. Mohindra NK, Bulman JS. The effect of increasing vertical dimension of occlusion on facial aesthetics. *Br Dent J* 2002;192:164–8.
89. Sheppard IM, Sheppard SM. The relationship of vertical dimension to atypical swallowing with complete dentures. *J Prosthet Dent* 1977;38:249–57.
90. Amorim VC, Lagana DC, de Paula Eduardo JV, Zanetti AL. Analysis of the condyle/fossa relationship before and after prosthetic rehabilitation with maxillary complete denture and mandibular removable partial denture. *J Prosthet Dent* 2003;89:508–14.
91. Porto VC, Salvador MC, Conti PC, Rotta RR. Evaluation of disc position in edentulous patients with complete dentures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97:116–21.
92. Tallents RH, Macher DJ, Kyrkanides S, Katzberg RW, Moss ME. Prevalence of missing posterior teeth and intra-articular temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 2002;87:45–50.
93. Orofino J, Heraud JE, Hartman F, Mariani P. Le rôle des récepteurs de la muqueuse endobuccale chez l'édenté complet dans la discrimination d'épaisseurs infimes. *Chir Dent Fr* 1989;477:29–37.
94. Hellsing E, Hellsing G. Increase of vertical dimension: consequences for the maxillomandibular relationship. A clinical approach. *J Oral Rehabil* 1995;22:243–7.
95. Kuebker WA. Denture problems: causes, diagnostic procedures, and clinical treatment: II. Patient discomfort problems. *Quintessence Int* 1984;15:1131–41.
96. Jeganathan S, Payne JA. Common faults in complete dentures: a review. *Quintessence Int* 1993;24:483–7.
97. Hayakawa I, Hirano S. A method to remold worn acrylic resin posterior denture teeth and restore lost vertical dimension of occlusion. *J Prosthet Dent* 1993;69:234–6.

98. Gross MD, Ormianer Z. A preliminary study on the effect of facial vertical dimension increase on mandibular postural reposition. *Int J Prosthodont* 1994;7:216–26.
99. Sierpiska T, Golebiewska M, Kuc J, Lapuc M. The influence of the occlusal vertical dimension on masticatory muscle activities and hyoid bone position in complete denture wearers. *Adv Med Sci* 2009;54:104–8.
100. Okubo M, Fujinami Y, Minakuchi S. Effect of complete dentures on body balance during standing and walking in elderly people. *J Prosthodont Res* 2010;54:42–7.
101. Eriksson A, Ockert-Eriksson G, Lockowandt P, Eriksson O. Clinical factors and clinical variation influencing the reproducibility of interocclusal recording methods. *Br Dent J* 2002;192:395–400.
102. Toolson LB, Smith DE. A 2-year longitudinal study of overdenture patients. Part II: assessment of the periodontal health of overdenture abutments. *J Prosthet Dent* 1982;47:4-11
103. Lytle RV. Vertical relation of occlusion by the patient's neuromuscular perception. *J Prosthet Dent* 1964;14:12-21
104. Mark P, Rugh JD, McIver JE. *American Journal of Orthodontics*, Volume 83, Issue 4, April 1983, Pages 318-320T.
105. <https://www.lefildentaire.com/articles/pratique/step-by-step/l-occlusion-neuromusculaire/>(page consultée le 01/03/2018)
106. <https://www.lecourrierdudentiste.com/conseil-plus/enregistrement-des-rapports-intermaxillaires-en-prothese-adjointe-complete.html>(Page consultée le 01/03/2018)
107. Geerts GA, MchD, M. E. Stuhlinger, BChD, and D. G. Nel, DSc School for Oral Health Sciences, University of Stellenbosch, Tygerberg, South Africa.
108. Fayz F, Eslami A. Determination of occlusal vertical dimension: a literature 1999 January
109. Review *J. Prosthet Dent* 1988;59:321-3.
110. Carossa S, Catapano S, Scotti R, Preti G. The unreliability of facial measurements in the determination of the vertical dimension of occlusion in edentulous patients. *J Oral Rehabil* 1990;17:287-90
111. Johnson A, Wildgoose DG, Wood DJ. The determination of freeway space using two different methods. *J Oral Rehabil* 2002;29:1010-3

112. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002239130300739X>
113. (Enregistrement des rapports intermaxillaires en prothèse adjointe complète (2e partie)-15 septembre 2000-K. BENNIS, S. BELLEMKHANNATE-Casablanca)-
114. <https://www.lecourrierdudentiste.com/conseil-plus/enregistrement-des-rapports-intermaxillaires-en-prothese-adjointe-complete.html>[en ligne]
115. Bibliographie
116. HelferM, Vermande G. Gestion des rapports intermaxillaires en prothèse amovible complète. LOUIS Chirugiens-dentistes Prothésiste dentaire-février2010-P37
117. <http://csd23.blogspot.com/2010/09/la-dimension-verticale-non-verifier.html>(page consultée le 01/03/2018
118. Jean-Marie LANDOUZY –Joël Ferri -Jacques CLAIRE -Michel DONAZZAN -Guy HAMME –R. Fenart-Le Monde Dentaire -n° 84 -Octobre -1997 – <http://www.seret-medecine.org/Dimension%20verticale.htm>)
119. conseil dentaire-bourrelet d'occlusion-Dr albert hauteville-25 mars 2013-[en ligne] <http://conseildentaire.com/glossary/bourrelet-docclusion/>)
120. Michael P, Jean-Yves D, DidierR, Prothesecomplete Clinique et laboratoire Tome 1 ,pg30
121. Tome R.Prothesecomplete 4e Edition Tome 2 ,2010pg 241
122. Olivier H, Marie-Violaine B.PROTHESE COMPLETE, Réalité clinique, Solution thérapeutique, 2000 pg 104
123. Smith JR.Essentials of Prosthodontics. Edition 3 2010pg 64,117HughD, Complete Dentures. 2ndEdition. 2004,pg 40,41
124. Naveen R, AshishM, ShantanuM, HunoyJ.Review on methods of vertical dimension. 5THedition 2004
125. Orthlieb JD, Ehrmann E. Déterminants du choix de la DVO thérapeutique. Réalités Cliniques. 2013 ; 24(2) : 133-138. emps.
126. Makzoumé J. La dimension verticale en prothèse totale. Rapport critique. Les Cahiers de Prothèse. 2000; 109 : 15-23.
127. . **J.-D. Orthlieb, L. Darmouni, A. Pardinielli, J. JouvinDarmouni** .Fonctions occlusales : aspects physiologiques de l'occlusion dentaire humaine . EMC - Médecine buccale 2013;0(0):1-11 [Article 28-160-B-10].

- Dupas P-H, Margerit J. L'articulateur au quotidien: son utilisation simplifiée. Paris, France: Editions CdP, impr. 2012;
128. ORTHLIEB, J-D. BROCARD, D. SCHITTLY, J. MANIERE- EZVAN, A. Occlusodontie pratique. Editions CDP, 2006. Collections JPIO. 213 pages.
 129. Archien C, Begin M, Thépin J-C, Unger F, Cooman J de. Dictionnaire de prothèseodontologique. Paris, France: SNPMD; 2004. 94 p.
 130. VITTON, S. Enregistrement des relations intermaxillaires : adaptation aux différentes situations cliniques. Thèse soutenue à Nice en 2001, 77 pages
 131. J .Lejoyeux. prothèse complète tome 2 .diagnostic , traitement ,occlusion_ esthétique. 4ème édition , paris ; maloine , 1986 .
 132. ORTHLIEB J.D., BROCARD D., SCHITTLY J., MANIERE A. Fonction occlusale et anomalies de l'occlusion. Occlusodontie pratique. Paris, CdP, 2000, 51-60
 133. POSITIONS MANDIBULAIRES THÉRAPEUTIQUES :REVUE DE LA LITTÉRATURE DEPUIS 2000 . UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE DE : LILLE 2 FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE. Thèse de soutenance 2016.
 134. RTHLIEB, JD. Gnathologie fonctionnelle. Volume 1 : occlusion et restauration prothétique. 2010 Editions CdP. 171 pages.
 135. ESCURE, S. ENREGISTREMENT DE L'OCCLUSION EN PROTHÈSE AMOVIBLE .Les cahiers de L' A D F . N ° 8 - 2 e trimestre 2 0 0 0
 136. RENAULT, P. PIERRISNARD, L. Occlusion et prothèse fixée : démarche décisionnelle et principes du plan de traitement. Les cahiers de prothèse, décembre 2000, n°112, pp63-81.
 137. HUE, O. BERTERETCHE, M-V. Prothèse complète : réalité clinique, solutions thérapeutiques. Quintessence international, 2004, 292 p.
 138. Sophie BONJOUR .l'enregistrement des relations intermaxillaire : des techniques classiques aux nouvelles approches par CFAO. application a différents cas cliniques . UNIVERSITE DE LORRAINE .FACULTE D'ODONTOLOGIE. THESE D'EXERCICE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE. Année 2012

139. Quancard M. Relation centrée et posture [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Bordeaux II; 2010
140. M. HELFER, JP. LOUIS . G. VERMANDE . Gestion des rapports intermaxillaires en prothèse amovible complète .stratégie prothétique janvier_fevrier 2010
141. GOBERT, B. L'enregistrement intra-oral GERBER: son champ d'application. 2001 décembre, volume 12, numéro 4, p.171-181
142. Figure 1 : Plans anatomiques de référence
143. Figure 2 : vue d'ensemble de l'os temporal et de la mandibule. NETTER Frank H. Atlas d'anatomie humaine.3^{ème} édition. Italie. Ed Masson, 2004, p4.
144. Figure 3 : mandibule adulte et ses principaux constituants. NETTER Frank H. Atlas d'anatomie humaine.3^{ème} édition. Italie. Ed Masson, 2004, p13.
145. Figure 4 : vue en coupe de l'ATM. NETTER Frank H. Atlas d'anatomie humaine.3^{ème} édition. Italie. Ed Masson, 2004, p14.
146. Figure 5 : coupe sagittale de l'ATM. *iOcclusion/le blog. Les désordres de l'appareil manducateur*
147. (*DAM*) *et l'occlusion* [en ligne]. Disponible sur <http://www.ioclusion.com/blog/?p=2315>[consulté le 10 décembre 2012]
148. Figure 6 : vue latérale de l'ATM. NETTER Frank H. Atlas d'anatomie humaine.3^{ème} édition. Italie. Ed Masson,
149. Figure 7 : ouverture buccale
150. Figure 8 : schématisation de l'angle de Bennett et du mouvement de Bennett lors d'une diduction droite.
151. Figure 9 : diagramme de Posselt obtenu dans le plan sagittal
152. Figure 10 : enregistrement des mouvements dans le plan frontal
153. Figure 11 : Tracé des mouvements limites dans le plan horizontal
154. Figure 12 : vue latérale des muscles masseter et temporal. *Antranik*[en ligne]. Disponible sur <http://antranik.org/muscles-of-the-head/>[consulté le 10 décembre 2012]
155. Figure 13 : vue latérale du muscle ptérygoïdien latéral (chef supérieur et chef inférieur). *PicCeradent*[en ligne]. Disponible sur <http://www.laboceradent-34.com/muscles.htm>[consulté le 10 décembre 2012]
156. Figure 14 : vue postérieure du muscle mylo-hyoïdien. *Dysfonctionnement crânio-mandibulaire.*[en ligne]. Disponible sur <http://www.occlusodontie.fr/pages/contenu/physiologie/muscles2.html>

157. [consulté le 10 décembre 2012]
158. Figure 15 : vue postérieure du muscle génio-hyoïdien. *Dysfonctionnement crânio-mandibulaire.[en ligne]*. Disponible sur <http://www.occlusodontie.fr/pages/contenu/physiologie/muscles2.html>[consulté le 10 décembre 2012]
159. Figure 16 : vue latérale du muscle digastrique. *Dysfonctionnement crânio-mandibulaire.[en ligne]*.
160. Disponible sur <http://www.occlusodontie.fr/pages/contenu/physiologie/muscles2.html>[consulté le 10 décembre 2012]
161. Figure 17 : vue latérale du muscle stylo-hyoïdien. *Mauvais traitement dentaire. [en ligne]*
162. Disponible sur <http://www.mauvaistraitementdentaire.com/> [consulté le 10 décembre 2012]
163. Figure 18 : vue de face des muscles sous-hyoïdiens. *Forum du tutorat de médecine de Caen. [en ligne]*. Disponible sur
164. <http://w3.unicaen.fr/ufr/medecine/tutorat/forum/viewtopic.php?f=6&t=4673&start=15> [consulté le 10 décembre 2012]