

République Algérienne Démocratique et
Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique



Université Mouloud MAMMERY de Tizi-Ouzou

Faculté de Médecine de Tizi-Ouzou



Département de médecine dentaire

Articulateurs semi adaptables

Mémoire de fin
d'études 2018/2019

En vue de l'obtention de diplôme de
docteur en médecine dentaire

Rédigé par :

- MOKEDDEM Merzouk
- AMIRI Ouzna
- OUDELKI Lounes
- AISSAOUI Khaoula

Encadré par :

Dr BOUBRIT Maitre
assistante en prothèse
dentaire

Membres du jury

- Dr MEKKID Maitre
assistante en prothèse
dentaire, chef de service
de prothèse au CHU TIZI
OUZOU
- Dr HANOUCHE Maitre assistante en
prothèse dentaire

Présenté le 24 /06/2019

REMERCIEMENT

On remercie,

Allah le tout puissant, le clément le très miséricordieux de nous avoir aidé tout au long de nos années d'études et de nous avoir donné la patience et le courage pour arriver à ce stade

Notre encadreur,

Dr BOUBRIT ; Maitre assistante en prothèse dentaire au CHU TIZI OUZOU

Nous vous sommes reconnaissants d'avoir accepté de diriger ce mémoire de fin d'études et de nous avoir suivis pendant tout ce travail. Vous avez su faire partager votre savoir avec une patience, une gentillesse et un enthousiasme remarquables. Vos précieux conseils, votre disponibilité, votre compétence, votre sens du partage ont été un exemple et continueront à l'être. Veuillez trouver ici l'expression de notre haute estime et de notre profond respect.

Dédicace

C'est avec une profonde gratitude et sincères mots, que nous dédions ce modeste travail de fin d'études à nos chers parents, qui ont sacrifié leurs vies pour notre réussite et nous ont éclairé le chemin par leurs conseils judicieux, nous espérons qu'un jour, nous pourrons leur rendre un peu de ce qu'ils ont fait pour nous, que dieu leur prête bonheur, santé, et longue vie

Nous dédions aussi ce travail à nos frères et sœurs, nos familles, nos amis, tout nos professeurs qui nous ont enseigné et à tout ceux qui nous sont chers.

Table des matières

Introduction.....	7
1 Définitions	9
2 Rappels :	18
2.1 Anatomie de l'appareil manducateur :	18
2.1.1 Bases osseuses :	18
2.1.2 Les articulations temporo mandibulaires (ATM) : (1)	18
2.1.3 Le système neuro musculaire :	19
2.1.4 L'articulation dento dentaire :	22
2.2 Physiologie de l'occlusion :	27
2.2.1 Définition de l'occlusion :	27
2.2.2 Les différents types d'occlusion :	27
2.2.3 Les positions remarquables de la mandibule :	28
2.2.4 Occlusion statique :	29
2.2.5 Occlusion dynamique :	34
2.2.6 Déterminants de l'occlusion	42
3 Articulateurs semi adaptables :	44
3.1 Notions fondamentales	44
3.1.1 Définition :	44
3.1.2 Historique : (14)	45
3.1.3 Rôle et but de l'articulateur :	48

3.1.4	Les impératifs auxquels doit se soumettre un articulateur	48
3.1.5	La classification des articulateurs :	50
3.1.6	Les arcs faciaux :	54
3.1.7	Analogie articulateurs ATM : (5).....	56
3.2	Le montage des modèles sur ASA :	57
3.2.1	Montage du modèle supérieur :	57
3.2.2	Montage du modèle inférieur sur ASA :	61
3.2.3	Vérification du montage et validation du transfert :	67
3.3	Programmation de l'articulateur semi adaptable :	68
3.3.1	Objectif de la programmation	68
3.3.2	Intérêt de la notion des déterminants postérieurs et antérieurs pour le réglage des articulateurs	68
3.3.3	Programmation des déterminants antérieurs :	69
3.3.4	Programmation des déterminants postérieurs :	73
3.4	Application du concept fonctionnel au réglage des paramètres permettant de reproduire le cycle de mastication :	84
3.4.1	Programmation de la sortie de cycle :	85
3.4.2	Programmation de l'entrée de cycle :	86
4	Articulateurs semi adaptables quand et comment ?	89
4.1	En pré prothétique :	89

4.1.1	Choix de la position de référence mandibulaire :	89
4.1.2	Choix du concept occlusal :	91
4.1.3	Etude pré prothétique proprement dite :	91
4.2	En per prothétique :	113
4.2.1	En prothèse fixée :	113
4.2.1	En prothèse amovible totale : (11)	122
4.2.2	En prothèse amovible partielle :	137
4.3	En post prothétique :	137
CAS CLINIQUE N°1		140
CAS CLINIQUE N°2		151
CAS CLINIQUE N°3		158
5	Conclusion	165
6	Glossaire:	166
7	Table des illustrations.....	167
8	Bibliographie	170

Introduction

La perte d'un organe dentaire paraît souvent être un événement anodin, surtout lorsqu'il s'agit du secteur postérieur qui n'inquiète pas le patient sur le plan esthétique, mais l'edentement, même minime entraîne diverses conséquences, dont la perturbation de l'occlusion, entraînant des troubles de l'ATM et de l'ensemble de l'appareil manducateur.

La réhabilitation prothétique a pour but principal de rétablir l'occlusion afin de permettre au patient de retrouver un équilibre neuro-musculo-articulaire, et de restaurer les fonctions de l'appareil manducateur. Pour se faire, le transfert des modèles sur un simulateur de l'appareil manducateur est impératif.

Ce transfert est possible grâce aux articulateurs ; appareillages de diagnostic et de traitement qui permettent la reproduction mécanique de la cinématique mandibulaire du patient. Ils sont utilisés en pré et post prothétique afin de concevoir une prothèse (partielle, totale, amovible ou conjointe) biofonctionnelle

Définitions

1 Définitions

➤ Le plan axio-orbitaire :

La situation d'un point ou d'un trajet mandibulaire dans l'espace se réfère à trois plans orthogonaux. Le plan sagittal médian, frontal et horizontal.

Dans le plan horizontal est défini le plan axio-orbitaire (PAO). Ce dernier passe par l'axe de rotation bi condylien, ou axe charnière, et par un des deux points sous-orbitaires, droit ou gauche. Cliniquement, les points condyliens correspondent à l'émergence cutanée de l'axe charnière et le point sous-orbitaire est repéré par palpation.

Cette concordance entre la clinique, l'anatomie mais aussi l'imagerie fait du PAO le plan de référence pour le montage sur articulateur. Par ailleurs ce transfert des modèles sur articulateurs se fait à l'aide d'un arc facial de transfert.

Le PAO qui est par essence clinique, est à distinguer du plan du Francfort, qui construit sur une radiographie de profil par une droite passant par les tragus et par le point sous-orbitaire.

La superposition du plan de référence chez le patient avec la branche supérieure de l'articulateur permet un positionnement fiable du moulage maxillaire. Légende : PAO= Plan Axio-Orbitaire ; AC= Axe Charnière ; PIO= Point Infra-Orbitaire

➤ Le plan d'occlusion :

Les arcades dentaires s'organisent dans le plan horizontal selon le plan d'occlusion. Celui-ci est défini par le bord libre des incisives mandibulaires et les pointes des cuspidés dito-vestibulaires des deuxième molaires mandibulaires. L'utilisation de références dentaires rend ce plan pertinent pour des restaurations de faible étendue dans un cadre dento-squelettique harmonieux.

Le plan d'occlusion n'est pas plat mais il représente schématiquement la zone d'affrontement où se réalise l'occlusion. Le plan d'occlusion n'est ainsi qu'une corde de la courbe selon laquelle les arcades dentaires s'organisent.

➤ Le plan de Camper :

Le plan de Camper est formé par les tragus et par le point sous-nasal .Il est utilisé en prothèse amovible complète pour réaliser et régler le bourrelet maxillaire. En dehors de cela il ne constitue pas de référence fiable car dans le plan frontal il y a souvent une asymétrie des méats acoustiques externes et dans le plan sagittal le plan de Camper correspond à une flexion cervicale (2)

➤ Courbe de Spee :

Dans le plan sagittal, elle est schématisée par la courbe antero-post intéressant la pointe canine et les pointes cuspidiennes vestibulaires des prémolaires et molaires mandibulaire.

➤ Courbe de Wilson :

Dans le plan frontal, elle est schématisée par une courbe à concavité Supérieure passant par les pointes cuspidiennes vestibulaires et linguales des pluri –cuspidées inférieures.

➤ Aire de pound :

C'est un espace quadrilatère défini par deux lignes; l'une externe passant par l'angle distal de la canine < en avant et le bord externe du trigone rétro molaire en arrière, et l'autre interne passant par la face mésiale de la canine < en avant et le bord interne du trigone rétro molaire en arrière.

➤ Concept occlusal :

Il correspond à l'organisation et à la répartition des contacts occlusaux qui s'établissent entre les dents antagonistes à la fois en RC et lors des mouvements excentrés

➤ Le schéma occlusal :

C'est l'ensemble des facteurs qui caractérise les différents rapports dentaires dans le cadre d'un concept occlusal, tout schéma occlusal est conditionnée par :

Les rapports cuspidiens statiques en occlusion habituelle (rapport cuspide-embrasure, ou crête marginale, ou fossette)

- Rapports cuspidiens dynamiques.
- Relation entre rapports cuspidiens et rapport articulaire en occlusion habituelle.

- Nécessité de rechercher un axe de charnière ou d'un axe de rotation.

➤ L'interférence :

Est un contact occlusal indésirable inducteur d'une déviation au cours du trajet D'élévation vers l'ICM ou entravant le passage régulier vers ou à partir de l'ICM.

➤ Protrusion :

Le mouvement de protrusion est un déplacement postéro-anérieur de la mandibule depuis l'ICM jusqu'au bout à bout incisif. Lors de la protrusion les condyles mandibulaires avancent de manière symétrique en suivant les reliefs du tubercule temporal.

➤ Rétrusion :

La mandibule peut effectuer un mouvement de recul en maintenant le contact entre les dents à partir de la PIM.

➤ Latéralité :

Le mouvement de latéralité représente le trajet qu'effectue la mandibule latéralement sur les pans mésiaux, versants internes des cuspidés vestibulaires des dents maxillaires et, plus particulièrement sur la face palatine de la canine exceptionnellement sur le pan mésial et le versant externe de la cuspide palatine maxillaire peut constituer une surface de guidage. Le côté vers lequel se déplace la mandibule est appelé côté travaillant et le côté controlatéral est appelé non travaillant.

➤ Mouvement de diduction :

Mouvement asymétrique de la mandibule, à direction transversale, au cours duquel l'incision se déplace depuis l'Occlusion d'Intercuspidie Maximale (OIM) vers une position latérale, puis y revient.

➤ Mouvement de latéralisation :

Mouvement mandibulaire, caractérisant le côté qui s'éloigne du plan sagittal médian, avec ou sans contacts dento-dentaires lors de la diduction.

➤ Mouvement de latéroclusion :

Mouvement mandibulaire, centrifuge du côté mastiquant, avec contacts dento-dentaires lors de la diduction à partir de l'OIM.

➤ **Mouvements limites :**

Mouvements mandibulaires se produisant aux limites autorisées par les structures dento-musculo-articulaires dans les trois plans de l'espace.

➤ **Arc gothique de GISY :**

Projection d'un point mandibulaire médian sur un plan horizontal lors des trajectoires de diduction sans guidage dentaire.

➤ **Angle de BENNETT :**

C'est l'angle formé, pendant la laterotrusion, \angle , par le déplacement du condyle non travaillant (vers l'intérieur en bas et en avant) avec un plan para sagittal

➤ **Mouvement de BENNETT :**

Se manifeste par un déplacement centripète, d'emblé transversal, du condyle non travaillant suivi d'un déplacement progressif d'une angulation de 5 à 7

➤ **Le mouvement initial de BENNETT**

Le mouvement initial de BENNETT réalisé par le condyle pivotant correspond au mouvement transversal immédiat du condyle orbitant. Le déplacement est centrifuge, courbe, dirigé en haut, en arrière et en dehors pendant cette phase.

Son influence sur l'anatomie occlusale est perceptible près des contacts dento-dentaires de la de la position de référence occlusale.

➤ Le mouvement terminal de BENNETT

Le mouvement terminal de BENNETT réalisé par le condyle pivotant correspond au mouvement transversal progressif du condyle orbitant. Le condyle se déplace très peu au cours de cette phase. Par contre, il décrit une rotation.

Le mouvement de BENNETT conditionne le changement de direction du trajet mandibulaire côté travaillant plus ou moins mésialement ou distalement en fonction de la composante antérieure ou postérieure du mouvement condylien.

➤ Condyle non travaillant :

Condyle mandibulaire situé du côté non mastiquant, pendant la diduction.

➤ Condyle travaillant :

Condyle mandibulaire situé du côté travaillant, pendant la diduction.

➤ Condyle non orbitant :

Condyle travaillant

➤ Condyle orbitant :

Condyle non travaillant

➤ Cycle de mastication :

Succession de mouvements physiologiques mandibulaires au cours de la mastication.

➤ Appui d'entrée dentaire de cycle masticatoire :

Partie des versants externes des cuspides vestibulaires mandibulaires, partie des versants palatins des cuspides palatines maxillaires, en contact indirect ou direct avec les guidages de l'arcade opposée lors de l'entrée dentaire de cycle masticatoire.

➤ Sortie dentaire de cycle masticatoire :

Phase dento-dentaire terminale du cycle de mastication concourant à l'écrasement des aliments par les dents cuspidées.

➤ Calage

Il correspond à l'obtention en PIM d'une stabilité intra arcade, inter arcades (mandibulaire) et d'une stabilité dentaire. Les calages dentaire et mandibulaire, sont obtenus par la répartition et la précision des multiples contacts occlusaux sur toute l'arcade unie par les contacts proximaux

➤ Centrage

Lors de l'ascension mandibulaire vers l'OIM, la position de la mandibule est dictée par les ATM, les muscles et les téguments. Cette position dictée par l'OIM doit être tolérable par l'environnement musculo articulaire.

➤ Guidage

Fonction occlusale qui guide le retour des mouvements excentrés vers la position fonctionnelle d'OIM. Le guidage de la mandibule est défini par les dents antérieures.

➤ Guidages dentaires fonctionnels :

Parties des faces occlusales qui conduisent la cinématique de la phase dento-dentaire de l'incision et de la mastication.

➤ Guidage d'entrée dentaire de cycle masticatoire :

partie des crêtes, des arêtes et des versants internes des cuspides vestibulaires maxillaires, partie des crêtes, des arêtes et des versants internes des cuspides linguales mandibulaires guidant les dents opposées lors de l'entrée dentaire de cycle masticatoire.

➤ Sous-guidage :

Absence de contacts ou guidages fonctionnels dans les fosses, sur les versants, les appuis, ou les tables où ils devraient physiologiquement exister.

➤ Sous-occlusion :

Caractérise une dent naturelle ou restaurée qui ne présente pas de contact occlusal en OIM.

➤ Contacts fonctionnels :

Contacts et guidages dento-dentaires survenant pendant la fonction de déglutition et de mastication (incision comprise).

➤ Axe charnière :

Axe virtuel passant par le centre des condyles

➤ Le guide antérieur

Est constitué par les contacts de l'arcade mandibulaire avec le secteur incisivo-canin supérieur.

Il limite les mouvements mandibulaires entre la position d'intercuspidie maximale et le bout à bout incisif protégeant ainsi les groupes cuspidés lorsque la mandibule effectue une protrusion <1>.

Influençant ainsi les mouvements mandibulaires par :

L alignement et le rapport inter et intra arcade des dents antérieures antagonistes.

Le schéma occlusal global.

➤ pente incisive :

C'est l'angle formé, dans le plan sagittal, par le plan de référence ou plan axio-orbitaire avec la sécante joignant le point de contact en intercuspidie maximale de l'incisive maxillaire avec son antagoniste et leur point de contact en bout à bout.

➤ La pente condylienne

C'est le trajet parcouru par le condyle mandibulaire le long du condyle temporal lors d'un mouvement de protrusion, ainsi **l'angle de la pente condylienne** est l'angle formé par la sécante du trajet de protrusion et le plan de référence axio orbitaire. <2>

Rappels

2 Rappels :

L'appareil manducateur représente l'unité fonctionnelle dont le rôle principal est la manducation ; c'est le premier élément de l'appareil digestif

Il se compose de :

-Des bases osseuses

-ATM

-Organes dentaires

-Le système neuromusculaire

2.1 Anatomie de l'appareil manducateur :

2.1.1 Bases osseuses :

La mandibule : C'est un os impair, médian et symétrique, seul os mobile de la face ; constituant le squelette de la mâchoire inférieure. Il est constitué : D'un corps : c'est l'arc mandibulaire De deux parties latérales : les branches montantes situées à chacune des extrémités du corps, coudées presque à angle droit.

Le maxillaire : os pair de la face, volumineux mais léger vu l'existence d'un sinus. Sa partie inférieure est creusée d'alvéoles où s'implantent les racines des dents.

Le temporal : os pair de forme très complexe situé à la partie inférieure et latérale du crâne au niveau duquel se trouvent la cavité glénoïde (fosse mandibulaire) et le condyle temporal (tubercule temporale)

2.1.2 Les articulations temporo mandibulaires (ATM) : (1)

Définition : c'est une diarthrose de type bicondylien, qui unit la fosse mandibulaire de l'os temporal avec le condyle mandibulaire par l'intermédiaire d'un ménisque ou disque fibro-cartilagineux et fermée par une capsule articulaire. C'est une articulation paire et symétrique

Anatomie : l'ATM relie au crâne le squelette de l'étage inférieur de la face, c'est-à-dire la mandibule ; elle comprend :

-Deux surfaces articulaires osseuses qui sont la cavité glénoïde (fosse mandibulaire) du temporal et le condyle mandibulaire (processus condylien)

-Les moyens d'unions : la capsule ligamentaire et ligaments

-Les moyens de glissement

Articulation temporo-mandibulaire

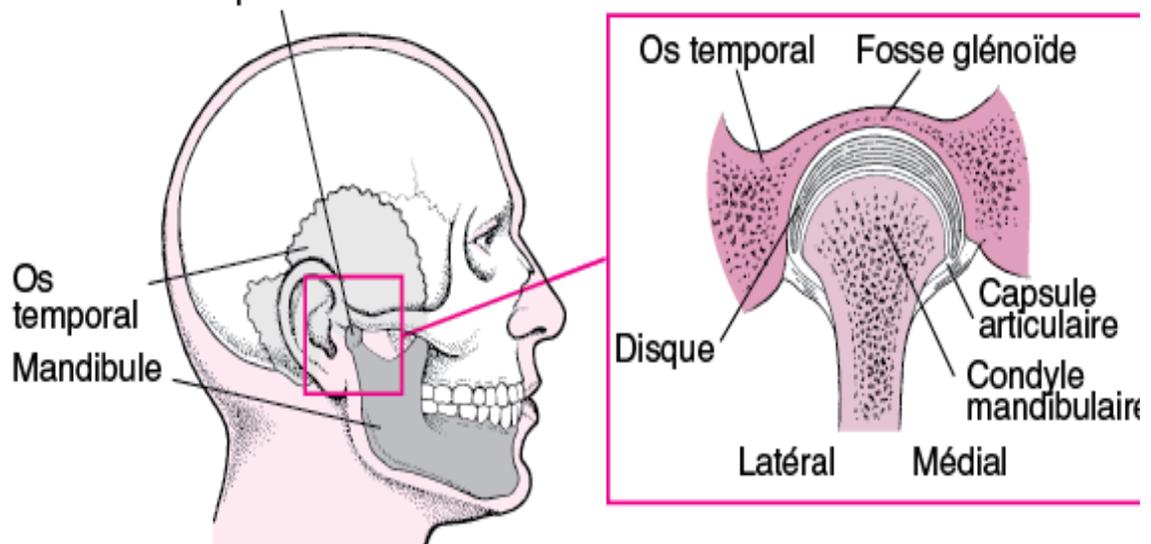


Figure 1 Articulations temporo mandibulaires

2.1.3 Le système neuro musculaire :

2.1.3.1 Système musculaire :

2.1.3.1.1 Muscles masticateurs : (1)

Ils se divisent en 02 groupes :

1. muscles abaisseurs :

- Ptérygoïdien latéral (externe)

- Le mylo-hyoïdien
- Le genio-hyoïdien
- Le stylo-hyoïdien
- Le digastrique

2. muscles éleveurs :

- Le temporal
- Le masséter
- Ptérygoïdien interne

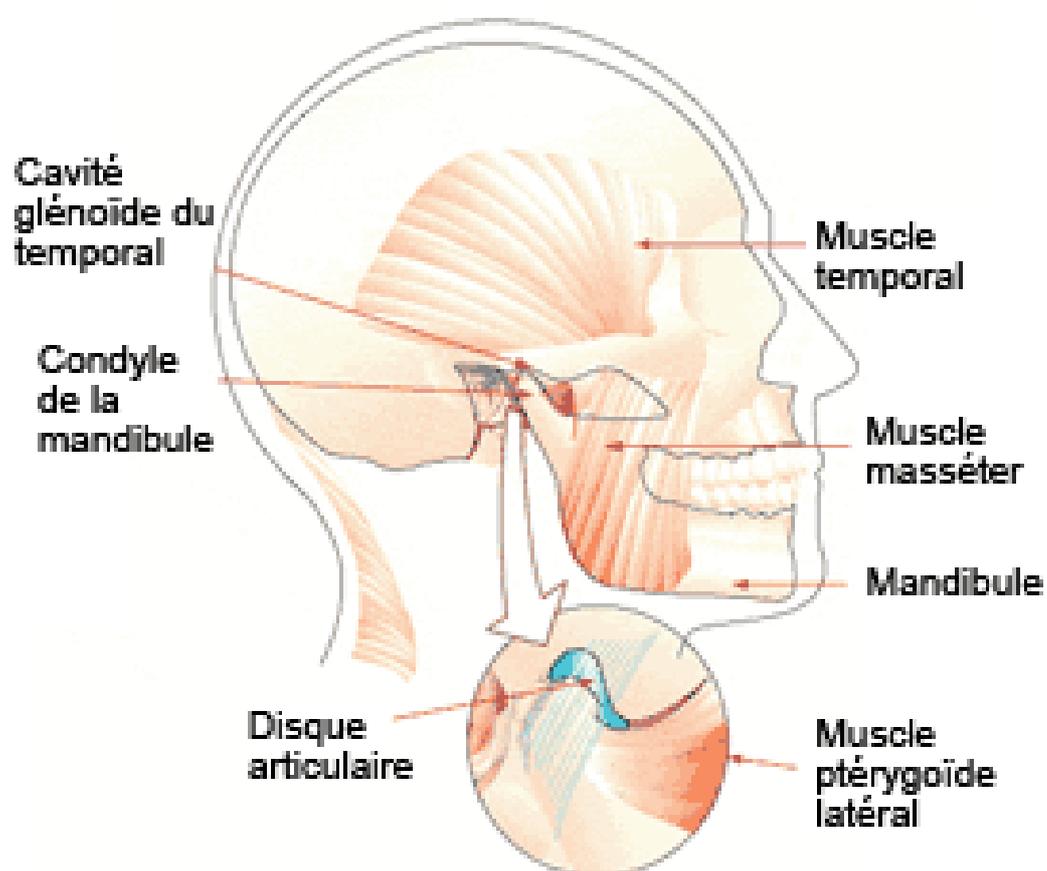


Figure 2 Schéma des muscles masticateurs

2.1.3.2 Le système nerveux :

L'équilibre neuromusculaire assure la coordination et le fonctionnement harmonieux de l'ensemble des constituants de l'appareil manducateur.

Pour exercer son contrôle le système nerveux dispose de deux mécanismes :

-**Les mécanismes neuro-moteurs** : qui dirigent les mouvements mandibulaires

-**Les mécanismes sensitivo-sensoriels** pour les sensations ou les sensibilités inconscientes

-**Les récepteurs** : de ce mécanisme sensitivo-sensorielles repartissent en :

- Extérocepteurs : situé dans les revêtements cutanéomuqueux ; ils donnent la perception superficielle. Ces récepteurs sont représentés par :
 - Récepteurs tangoceptifs se retrouvent dans revêtements cutanés
 - Récepteurs nociceptifs se rencontrent dans la muqueuse
- Intérocepteurs : ils donnent la perception profonde
 - Les propriocepteurs : qui se situent a 03 niveaux
 - Les muscles : ils contrôlent l'élongation ou la contraction musculaire
 - Les ATM : ses récepteurs sont sensibles non seulement à la position de la mandibule mais aussi a des mouvements dont ils sont susceptibles de coder la vitesse et la direction des mouvements mandibulaire ainsi que les sensations douloureuses.
 - Desmodonte : ces récepteurs transmettent la sensibilité selon 03 voies

.voie apicale

.voie trans-alvéolaire

.voie sus-alvéolaire

Cette proprioception parodontal participent à la :

-protection de la cavité buccale

-discrimination de la nourriture

-régulation des forces exercées selon la qualité de bol alimentaire

- l'osseoperception : Elle est définie comme étant la capacité d'un patient ayant une prothèse ostéo intégrée à ressentir les chocs et les vibrations transmises par sa prothèse. Ce type de perception est dû à la différenciation de certaines cellules osseuses qui transmettent ces influx.

L'existence de ces cellules a été mise en évidence par les recherches du docteur T. Haraldson, en 1979. Il concluait : « Le patient avec des bridges ostéo intégrés ont une fonction et une capacité de mastication identiques à ceux ayant une denture naturelle » (3).

2.1.4 L'articulation dento dentaire :

2.1.4.1 L'organe dentaire :

Il comporte l'odonte et le parodonte

2.1.4.1.1 L'odonte :

C'est la partie de l'organe dentaire principalement constituée par l'émail et la dentine

A-L'émail :

C'est la partie externe de la couronne des dents ; cette substance qui recouvre la dentine est la plus dure et la plus minéralisée de l'organisme d'origine épithéliale

B- La dentine :

Elle constitue la masse centrale de la dent, limitée en direction centrale par la pulpe, et en direction périphérique par l'émail au niveau coronaire et par le cément au niveau radiculaire ; c'est un tissu conjonctif minéralisé et avasculaire en connexion permanente avec la pulpe

C- La pulpe :

C'est la partie la plus interne de la dent, on peut distinguer, la pulpe camérale et la pulpe radiculaire, elle est constituée des tissus suivants : (les nerfs, les vaisseaux sanguins et quelques vaisseaux lymphatiques)

2.1.4.1.2 Le parodonte :



Figure 3 L'odonte et le parodonte

Il comporte :

-**Le parodonte superficiel** : la gencive ; tissu épithelio-conjonctif. Elle est divisée en trois zones :

La gencive papillaire

La gencive marginale

La gencive attachée

-**Le parodonte profond** : représente le cément, le desmodonte et l'os alvéolaire

1-Le cément :

Tissu calcifié d'origine conjonctive recouvre la surface radiculaire des dents, il n'est ni vascularisé ni innervé. Il a pour rôle de fixer les fibres parodontales et de compenser l'abrasion alvéolaire.

2- Le desmodonte :

Tissu conjonctif fibreux situé entre la Racine et l'os alvéolaire. Il joue un rôle de défense et de réparation grâce aux ostéoblastes et aux cementoblastes, un rôle nutritif pour le cément et l'os, ainsi qu'un rôle mécanique de fixation de la dent à l'os. Sa fonction ne se limitant pas à ça, il joue aussi un rôle très important dans la proprioception.

3- L'os alvéolaire :

-Tissu minéralisé essentiel assurant la liaison de la dent au maxillaire par l'intermédiaire du desmodonte

-Il constitue le tissu parodontal le moins stable ; dépendant de la dent ; il naît et disparaît avec la dent. Il apporte une certaine rigidité à l'ensemble parodontal par sa trame collagénique calcifiée

2.1.4.2 Les dents :

Elles constituent les supports mécaniques de l'occlusion en permettant le calage de la mandibule en intercuspidation maximale, et en servant de guidage au déplacement mandibulaire. Elles permettent aussi la distribution des forces musculaires grâce à la proprioception parodontale, en plus d'assurer la fonction masticatoire.

2.1.4.2.1 Les incisives :

Elles sont plates et coupantes ; Les incisives sont les dents qui nous servent à couper les aliments ; Elles n'ont qu'une seule grande racine, elles sont centrées sur le devant de la bouche ; elles sont au nombre de 4 sur chaque arcade (deux centrales et deux latérales)

2.1.4.2.2 Les canines :

Ce sont des dents pointues, elles servent à déchiqueter, déchirer et arracher la nourriture, les canines n'ont qu'une seule grosse racine, elles sont au nombre de deux sur chaque arcade de part et d'autre du bloc incisif

2.1.4.2.3 Les prémolaires et molaires

Elles ont une forme se situant entre le carré et le rond ; leur surface n'est pas plate, elle comporte des pointes, ces pointes s'appellent des cuspidés, ces dents servent à broyer et écraser les aliments

2.1.4.2.3.1 La morphologie occlusale :



Figure 4 Schéma de la morphologie occlusale

Aire occlusale : Elle est constituée de deux entités structurales :

-**Les cuspidés** : sont des éminences à caractère pyramidale. Sur le plan fonctionnel on peut distinguer deux types de cuspidés :

*Les cuspides primaires ou d'appui ou encore cuspides de soutien ou de support :

Lorsque les arcades dentaires entrent en contact ces structures établissent des relations avec les zones réceptrices antagonistes qui sont :

-La fosse centrale.

-La fossette proximale ou embrasure occlusale.

Ce sont les cuspides :

-Vestibulaires inférieures.

-Palatines supérieures.

Elles déterminent alors la DVO de l'étage inférieur et également elles vont participer à l'écrasement du bol alimentaire, au cours de la mastication.

*Les cuspides secondaires ou de guidage ou de préhension ou encore de surplomb, elles sont constituées par :

- Les cuspides vestibulaires au maxillaire supérieur.

-Les cuspides linguales au maxillaire inférieur.

Leur pointe se situe toujours en dehors de l'aire occlusale antagoniste lors de l'intercuspidation maximale.

Elles contribuent à :

- La protection de la joue et de la langue.

-Maintien du bol alimentaire sur l'aire occlusale au cours de la mastication.

-Les crêtes marginales : Elles représentent des limites proximales de l'aire occlusale.

Les crêtes marginales des dents adjacentes sont séparées par une dépression : « l'embrasure occlusale ».

Elle retient l'aliment sur la face occlusale et l'empêche de glisser vers le sillon inter dentaire.

2.2 Physiologie de l'occlusion :

2.2.1 Définition de l'occlusion :

➤ Occlusion :

« C'est l'action de fermer et de l'état de ce qui est fermé ».

Pour BATAREC : « C'est un état défini par un ou des contacts entre dents antagonistes ».

Pour Chaput: Etat statique mandibulaire obtenu par des rapports de contacts entre les surfaces occlusales des arcades dentaires quelque soit la position mandibulaire.

L'occlusion répond aux connexions inter-dentaires qui résultent du contrôle neuromusculaire de l'appareil manducateur.

2.2.2 Les différents types d'occlusion :

➤ Occlusion en relation centrée :

L'ORC définit les contacts dentaires lorsque la mandibule occupe la position de relation centrée.

➤ Occlusion centrée :

Les arcades dentaires présentent le maximum de points de contact. Il s'agit de la coïncidence entre l'intercuspidation maximale et la relation centrée.

➤ Occlusion de convenance :

Dans ce type d'occlusion, on note une déviation latérale de la mandibule lors de la fermeture. Ceci est dû à la présence d'un ou de plusieurs contacts prématurés.

Cette occlusion présente en deux aspects :

➤ Occlusion de convenance équilibrée :

Il s'agit d'un équilibre acquis satisfaisant en raison d'adaptation et compensation établis progressivement entre les différents constituants de l'appareil manducateur, ainsi que, de modifications morpho-fonctionnelles du condyle et du ménisque, mais aussi du parodonte. Les dents sont progressivement déplacées.

Dans ce cas la restauration prothétique sera entreprise d'emblée sans modification de rapports d'occlusion existants, et toute modification serait intempestive. Elle détruirait l'équilibre bio fonctionnel acquis.

➤ Occlusion de convenance déséquilibrée :

Le Seuil des limites de tolérance tissulaire est diminué, elle s'accompagne par une symptomatologie pathologique. Elle peut être causée par :

Trauma occlusal

Bruxisme

SADAM

Dans ce cas l'occlusion de notre patient doit être établie afin d'harmoniser les différents constituants de l'appareil manducateur.

➤ Occlusion en ICM :

Elle est définie comme la position d'occlusion où le rapport d'engrènement dentaire se caractérise par le maximum de contacts inter-arcades.

2.2.3 Les positions remarquables de la mandibule :

➤ Position de repos :

C'est la position correspondant à un tonus musculaire minimal, elle est caractérisée par une désocclusion dentaire

➤ Dimension verticale de repos DVR :

C'est la mesure chiffrée entre le point sous nasal et le gnathion lors du repos, c'est-à-dire, en absence de contacts dento- dentaires.

➤ Espace libre d'inocclusion ELI :

C'est la distance qui sépare les faces occlusales lorsque la mandibule se situe en position physiologique de repos, c'est la différence entre la DVR et la DVO, cet espace libre varie de 1 à 3 mm.

➤ Position d'intercuspitation maximale ICM :

On peut définir l'OIM comme étant la position de la mandibule pour laquelle l'engrènement et le nombre de contacts occlusaux sont maximaux. C'est une position de référence dentaire.

➤ Dimension verticale d'occlusion DVO :

C'est la distance entre le point sous nasal et le gnathion lorsque les deux arcades sont en intercuspitation maximale.

➤ Relation centrée RC :

C'est la position condylienne de référence la plus haute, réalisant une coaptation bilatérale condyle-disco-temporale, simultanée et transversalement stabilisée suggérée et obtenue par contrôle non forcée, réitérative dans un temps donné et pour une posture corporelle donnée et enregistrable à partir d'un mouvement de rotation mandibulaire sans contacts dentaires.

2.2.4 Occlusion statique :

2.2.4.1 Agencement intra arcade :

2.2.4.1.1 Les points de contact inter dentaires :

Constitue la clé de la stabilité occlusale inter et intra arcade. Son rôle est à la fois essentiel dans la protection du parodonte profond et superficiel via la déflexion alimentaire et dans la prévention des mouvements dentaires.

Il est situé au tiers coronaire de la face proximale et au tiers de la distance vestibulo-linguale

Le point de contact inter dentaire est remplacé par une surface de contact inter dentaire sur les dents postérieures.

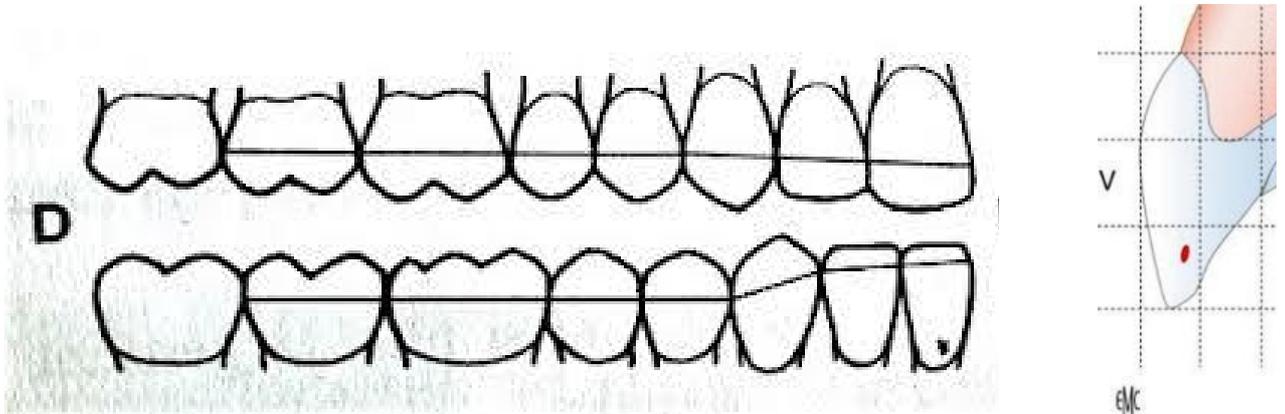


Figure 5 Les points de contact inter dentaires

2.2.4.1.2 Les courbes de compensation : (2)

Les courbes de compensation sont divisées en une courbe antéropostérieure appelée courbe de Spee et une courbe frontale appelée courbe de Wilson.

La combinaison de la courbe de Spee, la courbe de Wilson et la courbe tracée par les bords occlusaux des incisives constitue la courbe occlusale.

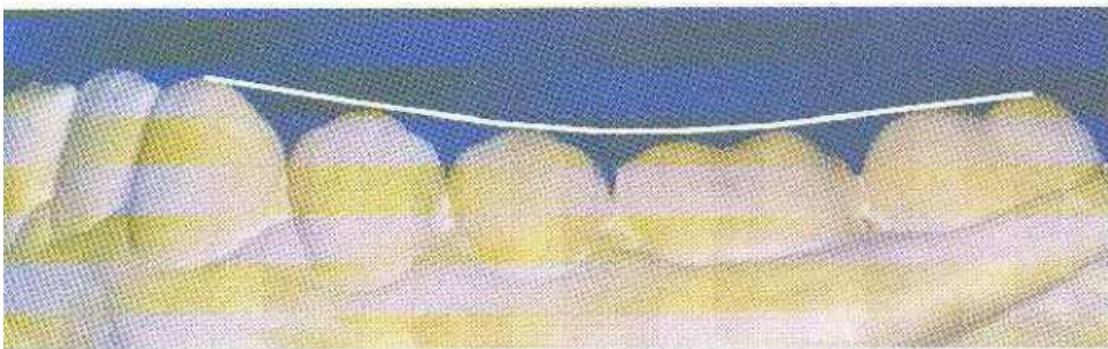


Figure 6 La courbe de Spee

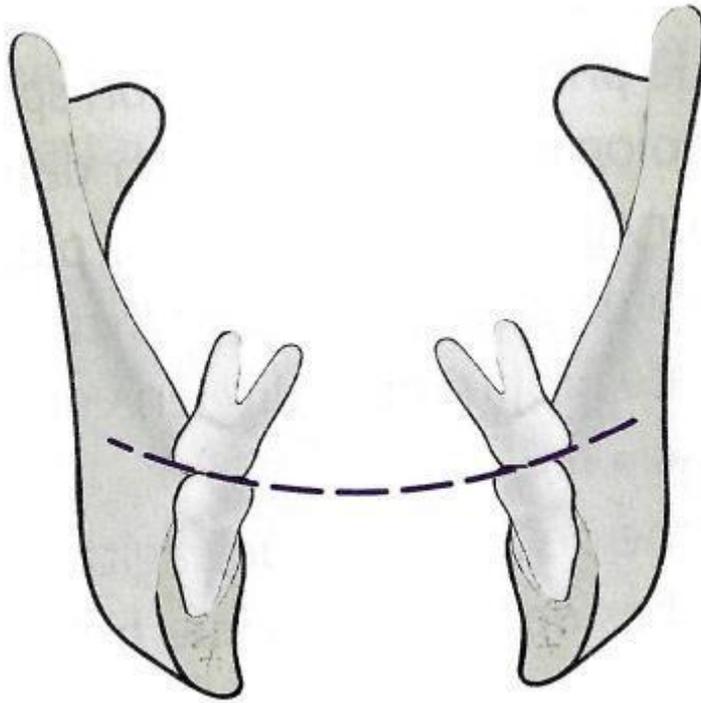


Figure 7 Schématisation de la courbe de Wilson pour un couple de molaires (2)

2.2.4.2 Agencement inter arcades :

Dans le plan transversal : en raison de l'équivalence Relative des dimensions vestibulo-linguales des aires occlusales d'une héli-arcade. Il est possible d'en déduire des courbes sensiblement parallèles dans le plan horizontal

- Courbes des cuspides primaires
- Courbes des cuspides secondaires
- Courbe des sillons de coalescences

L'agencement dans le plan sagittal. Il s agit de la courbe de compensation de SPEE.

L'agencement dans le plan frontal : il s agit de la courbe de WILSON

Relation antérieure :

Dans le plan horizontal : schématiquement les bords incisifs entrent en contact avec leurs antagonistes, il s'agit d'un contact punctiforme.

Les canines inférieures doivent toujours être en contact avec les canines supérieures car elles participent au calage de la mandibule sur l'arcade supérieur tant dans le plan frontal que le plan sagittal.

Dans le plan sagittal : Classiquement en classe 1 d'angle en ICM l'axe cranioradiculaire des incisives maxillaires et mandibulaires forme un angle de 135°. Ceci est fonctions de la morphologie des faces linguales supérieure et vestibulaire inférieur. Cet angle fonctionnel est indispensable aux mouvements mandibulaires au cours de la Protrusion. Car les dents antérieures ont pour mission de protéger les dents cuspidées au cours de ce mouvement.

Dans le plan frontal :

Les relations entre les canines dépendent essentiellement des diamètres mésio-distaux des incisives :

- Soit la canine inférieure entre en contact avec la crête marginale distale de la latérale et la crête marginale mésiale de la canine supérieure.

- Soit la canine inférieure entre en contact avec la crête marginale mésiale et l'arrête linguale de la canine supérieure.

Relation postérieure:

L'observation clinique permet de distinguer des cuspides primaires de qualité différente selon les zones réceptrices antagonistes.

Ainsi ces cuspides primaires qui entrent en relation avec une fosse centrale constituent avec ces dernières structures les verrous d'occlusion. Il s'agit :

- Des cuspides mésio-palatines des molaires supérieures ou verrou d'occlusion maxillo-mandibulaire.

- Des cuspides disto-vestibulaires des molaires inférieures ou verrou d'occlusion mandibulo-maxillaire.

Toutes les autres cuspides primaires

Les cuspides palatines des PM supérieures.

Les cuspides disto-palatines des molaires supérieures.

Les cuspides vestibulaires des PM inférieures.

Les cuspides mésio-vestibulaires des molaires inférieures.

2.2.5 Occlusion dynamique :

L'ensemble des mouvements fonctionnels de la mandibule s'inscrit dans l'enveloppe des mouvements limites décrits par Posselt dans le plan sagittal et Gysi dans le plan horizontal

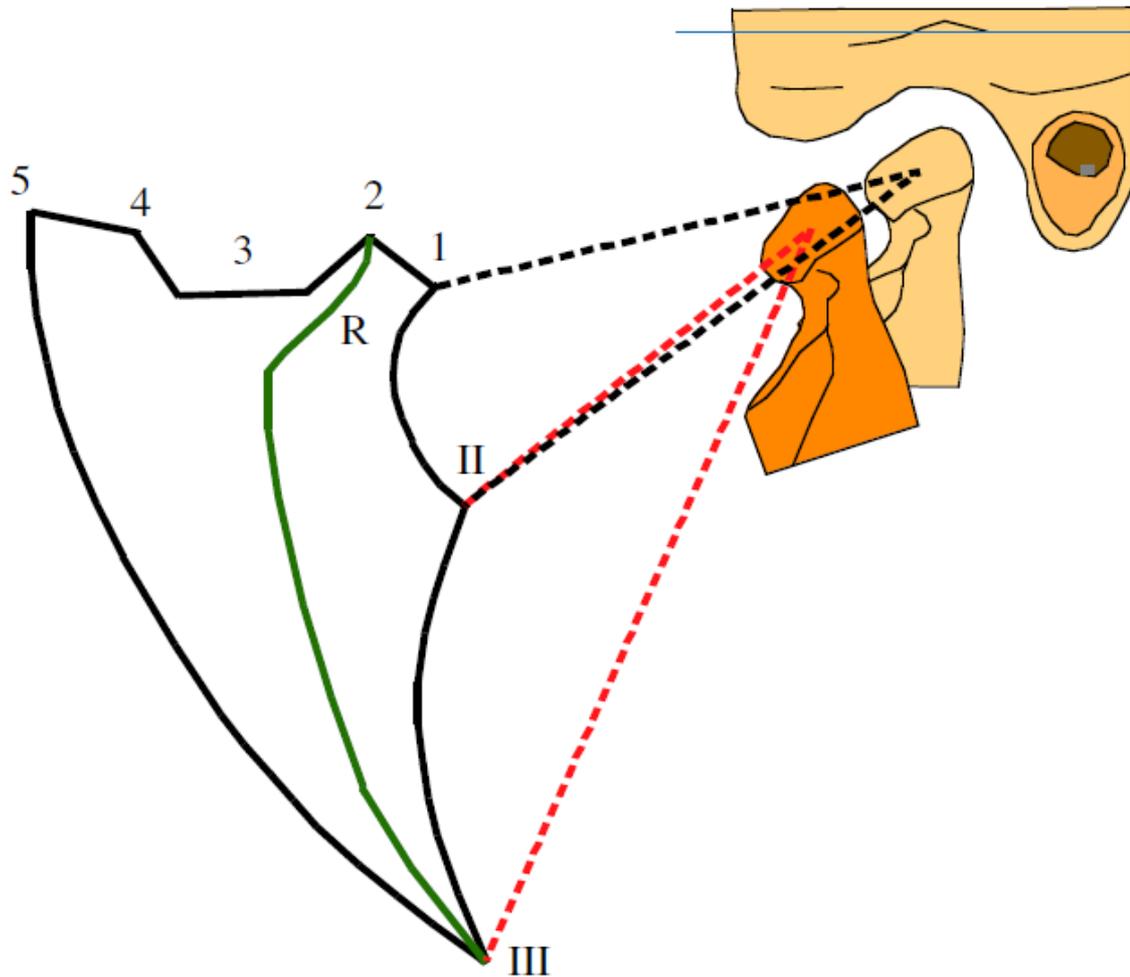


Figure 8 Diagramme de Posselt

- 1 : relation centrée
- 2 : occlusion centrée
- 3 : bout à bout incisif
- 4 : occlusion inversée

5 : propulsion maximale

5 à III : chemin d'ouverture maximale

1 à II : limite de la rotation pure.

Sur le plan horizontal : L'arc gothique de GYSI

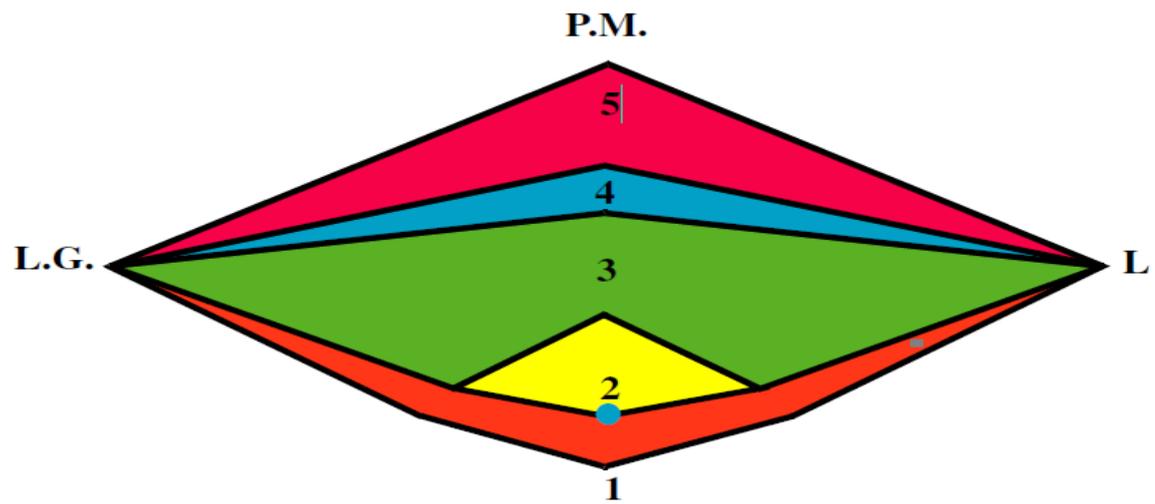


Figure 9 Arc gothique de GYSI

2.2.5.1 Mouvements élémentaires de la mandibule :

2.2.5.1.1 Protrusion :

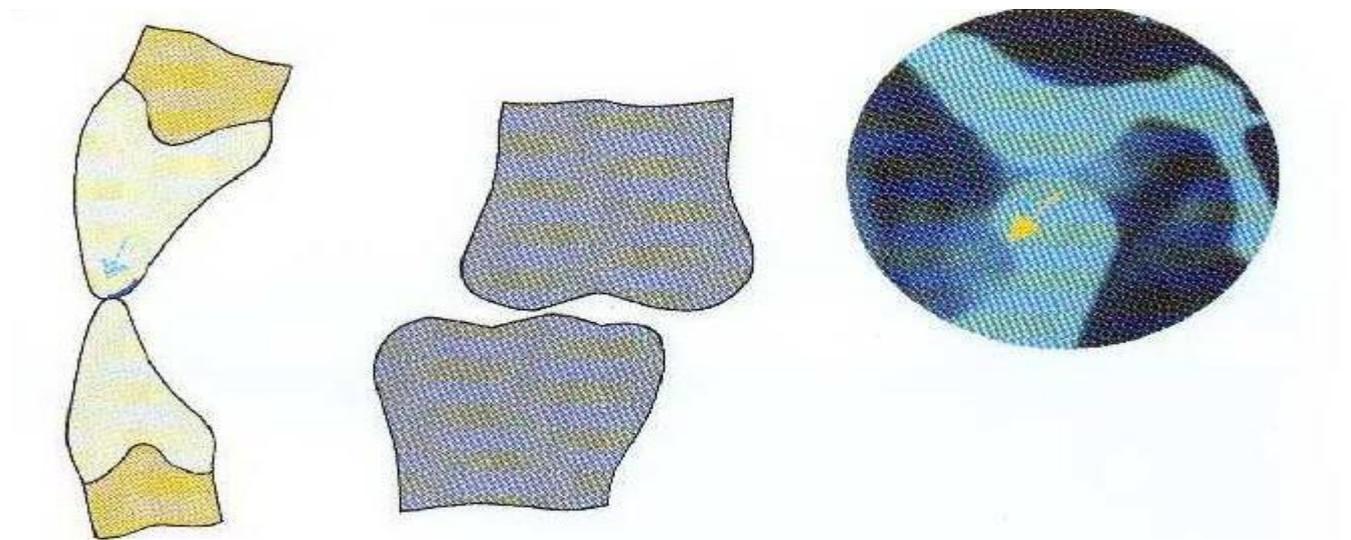


Figure 10: Schématisation du mouvement de protrusion au niveau dentaire et articulaire

A. Au niveau dentaire :

Le mouvement de protrusion représente le trajet qu'effectue la mandibule lorsque les incisives mandibulaires glissent sur les faces palatines des incisives maxillaires, depuis la PIM jusqu'au bout à bout incisif.

B. Au niveau articulaire :

La translation condylienne, le long du tubercule articulaire temporel est pratiquement pure, l'angle formé par la projection du trajet condylien sur un plan sagittal avec un plan horizontal de référence, est appelé: pente condylienne.

2.2.5.1.2 Rétrusion :

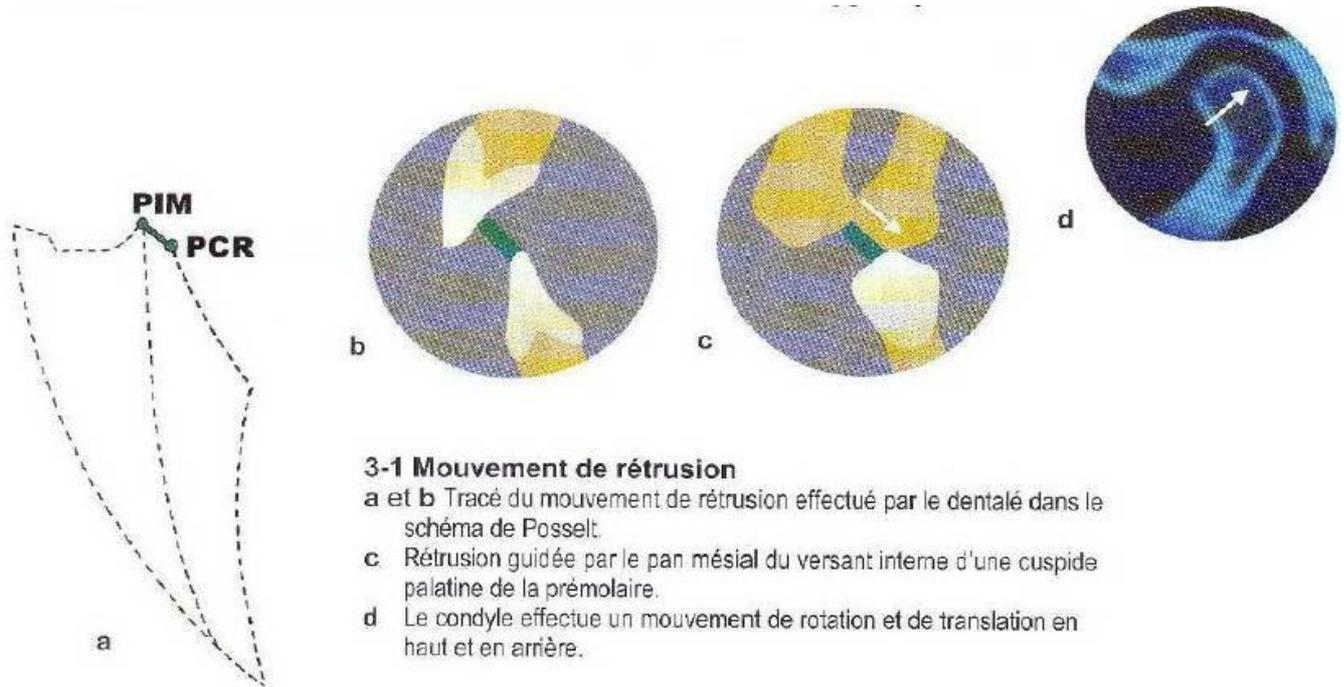


Figure 11 Schématisation de la rétrusion au niveau dentaire et articulaire

2.2.5.1.3 Latéralité :

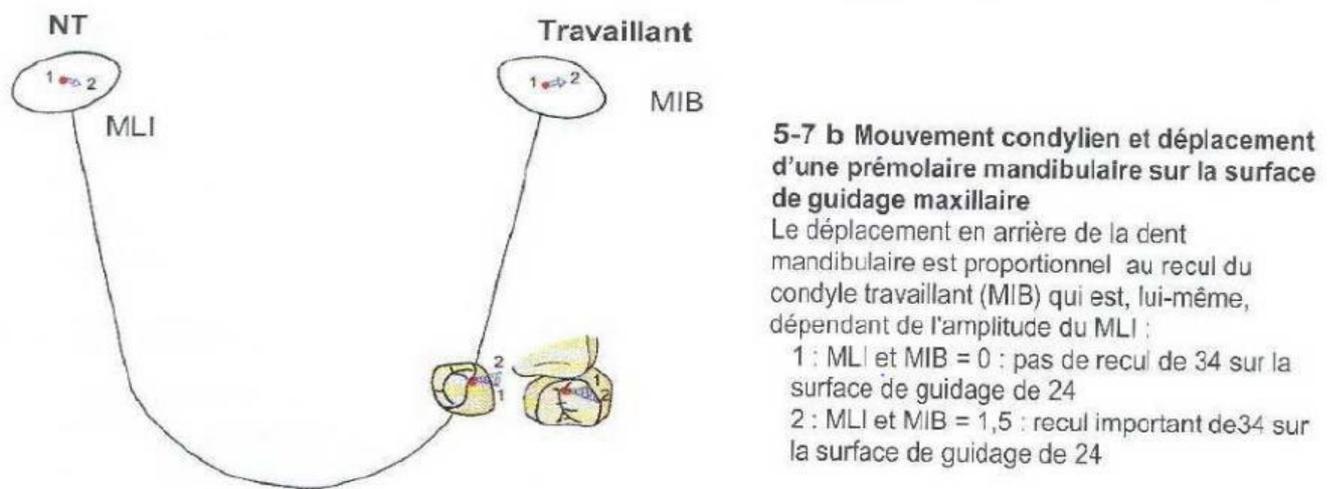


Figure 12 Schématisation du mouvement de latéralité au niveau dentaire et articulaire

A. Au niveau dentaire :

- **Protection canine**
 - La canine maxillaire conduit seule le mouvement de glissement latéral des dents mandibulaires sur les dents maxillaires, en gardant le contact, jusqu'au bout à bout sur tout le trajet. Dès le départ, et durant tout le mouvement, la désocclusion de toutes les autres dents est totale et immédiate. La trajectoire, décrite par les canines mandibulaires, représente deux courbes harmonieuses qui, dans le plan frontal, donnent l'image classique du "chapeau de gendarme" dans laquelle s'inscrivent les cycles de mastication. La canine maxillaire possède le parodonte le plus résistant et le mieux adapté pour
 - Conduire la fonction latérale. La protection canine est fréquente et est considérée comme la fonction latérale idéale chez les jeunes adultes
-
- **Fonction groupe**

Du côté travaillant, plusieurs dents, y compris les canines, guident la fonction latérale. La fonction groupe assure une bonne protection parodontale. Les forces occlusales sont distribuées harmonieusement sur toutes les dents du côté travaillant sans interférence controlatérale.

1-Fonction groupe antéro-latérale :

Le recouvrement et le surplomb des incisives sont étroitement liés au recouvrement et au surplomb des canines. De ce fait, les incisives latérales participent très souvent à la fonction latérale : c'est la fonction antérolatérale. Dans certains cas, l'incisive latérale, accompagnée ou non par la centrale, peut conduire seule la fonction, si le parodonte est sain.

2-Fonction groupe postérieure :

Elle se rencontre fréquemment dans les inclusions antérieures. Seules les dents cuspidées postérieures guident la fonction; la remarque précédente n'en prend que plus de relief.

3-Fonction relais :

La fonction latérale, en cas d'inocclusion canine, peut être guidée au début du trajet, par une ou deux dents cuspidées qui possèdent le surplomb immédiat le plus faible. En fin de trajet, la canine prend en charge le mouvement au niveau du surplomb terminal et du bord libre. Il s'agit d'une fonction relais, tout à fait acceptable sur parodonte sain.

B. Au niveau articulaire :

Lors des cycles masticatoires, les mouvements de diduction sont guidés par les dents ainsi que les condyles sous la conduite des muscles. En présence de protection canine, c'est le guide dentaire antérieur qui assure principalement la désocclusion postérieure. Par contre, dans les fonctions groupe ou en présence de béance ou de bruxisme, la désocclusion postérieure non travaillante est conditionnée par le mouvement condylien. Le mouvement latéral d'analyse (centrifuge) peut être étudié sur des clichés tomo-densitométriques.

2.2.5.2 Mouvements fonctionnels de la mandibule :

Ils sont représentés par la phase dento-dentaire du cycle masticatoire.

Ce mouvement démarre au premier contact dento-dentaire mastiquant et finit en occlusion d'intercuspidie maximale. Il est assimilable à un mouvement latéral de préhension / incision (

Le condyle mastiquant part d'une position postérieure et supérieure dans la fosse mandibulaire, puis suit un trajet centripète vers une localisation plus antérieure et plus inférieure dictée par l'occlusion d'intercuspidie maximale. La trajectoire correspond au cheminement inverse du mouvement de BENNETT mais d'angulation plus marquée.

Le condyle non mastiquant suit en deux temps (mouvement transversal progressif puis immédiat) le trajet inverse décrit par le condyle orbitant lors d'un mouvement de diduction en restant en deçà des mouvements limites

Les dents du côté mastiquant suivent une trajectoire ascendante, frontale, médiale et légèrement antérieure jusqu'à l'occlusion d'intercuspédie maximale lors du mouvement d'entrée dentaire de cycle masticatoire. Les dents mandibulaires sont d'abord latérales et reculées par rapport aux dents maxillaires. Puis, leurs cuspides vestibulaires (appuis dentaire d'entrée de cycle masticatoire) glissent sur les versants internes des cuspides vestibulaires maxillaires (facettes d'entrée dentaire de cycle masticatoire). Dans le même temps, les cuspides maxillaires palatines (appuis d'entrée) sont guidées par les versants internes des cuspides linguales mandibulaires (facettes d'entrée). La canine mandibulaire est guidée sur la face palatine de la canine maxillaire. Elle ne supporte pas seule, le guidage comme il est décrit dans la conception de la protection canine

Sortie dentaire de cycle masticatoire :

La phase dento-dentaire de sortie de cycle masticatoire débute à partir de l'occlusion d'intercuspédie maximale jusqu'au dernier contact dentaire. La mandibule poursuit son trajet centripète en direction descendante et antérieure vers la canine controlatérale.

Le condyle mastiquant se déplace transversalement, d'abord en médial, en bas et en avant en suivant une courbe initiale plus ou moins marquée selon les patients : le mouvement transversal immédiat, puis selon une orientation plus antérieure et rectiligne: le mouvement transversal progressif.

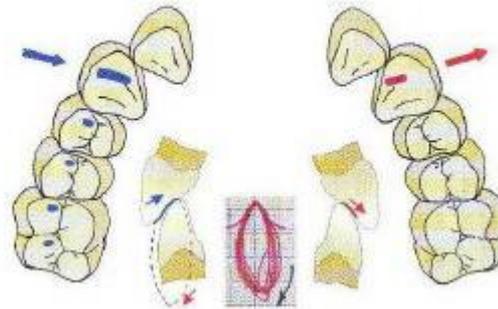
Dans les mêmes temps, le condyle non mastiquant décrit un mouvement d'abord dirigé en haut, arrière et dehors : le mouvement initial de BENNETT, puis se déplace très peu : le mouvement terminal de BENNETT.

Du côté mastiquant, pendant la phase dento-dentaire de sortie de cycle masticatoire, les versants internes des cuspides vestibulaires mandibulaires glissent transversalement sur ceux des cuspides palatines maxillaires : ce sont les tables de sortie de cycle masticatoire. Côté non mastiquant, la face vestibulaire de la canine mandibulaire est guidée par la pointe canine maxillaire. Le mouvement est identique à une latéroclusion, en présence d'une protection canine, décrite dans les concepts classiquement admis.

2-2 Les contacts occlusaux durant la phase terminale (en bleu) et l'amorce d'un cycle masticoire (en rouge)

En fin de cycle, le pan mésio-palatin de la canine guide la phase de glissement vers la PIM.

La canine, consécutivement à son abrasion, peut être accompagnée partiellement par des dents cuspidées.

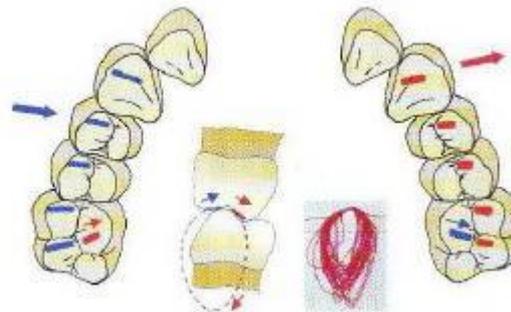


Le guidage de la canine controlatérale est essentiel lors de la phase finale de l'écrasement pour orienter l'ouverture du nouveau cycle.

2-2 a cycle de mastication à droite, en présence d'une fonction canine

En regard d'une pente cuspidienne faible qui caractérise une fonction groupe, les pans mésiaux, versants internes, des cuspidés vestibulaires controlatérales sont en contact lors de la phase finale de l'écrasement et au tout début de l'ouverture.

Le pan distal, versant interne, de la cuspidé palatine de la molaire peut participer à la phase finale de l'écrasement et au tout début de l'ouverture.

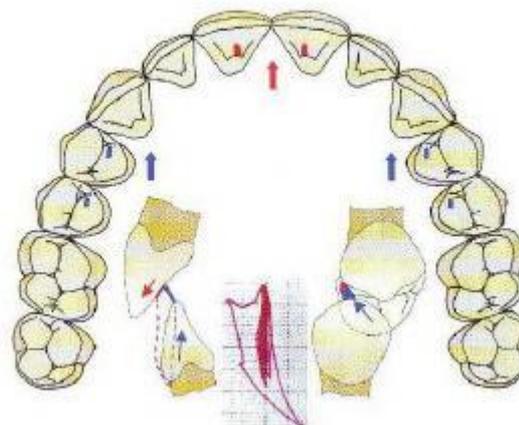


Un ou plusieurs pans mésiaux, versants internes, des cuspidés vestibulaires controlatérales sont en contact lors de la phase finale de l'écrasement et au tout début de l'ouverture.

Le pan distal, versant interne, de la cuspidé palatine de la molaire peut, dans une occlusion équilibrée, participer au glissement vers la PIM.

2-2 b cycle de mastication à droite en présence d'une fonction groupe

Dans le plan sagittal, les pans mésiaux, versants internes, des cuspidés palatines participent à la phase de glissement vers la PIM.



Lorsque le cycle s'effectue dans le plan sagittal, le guidage des incisives conditionne également le début de l'ouverture après la phase d'écrasement.

2-2 c cycle de mastication dans le plan sagittal

Figure 13: Schématisation du cycle de mastication

2.2.6 Déterminants de l'occlusion

Les déterminants antérieurs :

Ils sont représentés par l'agencement des dents (les déplacements imposés par les rapports dento dentaires du patient)

Les déterminants postérieurs :

Ils sont représentés par les ATM du patient, concrétisés par la pente condylienne et l'angle de BENNETT (pour faciliter les réglages)

La position de référence :

La position de référence a une influence majeure sur l'occlusion dynamique

Articulateurs semi adaptables

3 Articulateurs semi adaptables :

3.1 Notions fondamentales

3.1.1 Définition :

L'articulateur est un instrument mécanique permettant la simulation externe de la cinétique mandibulaire du patient. Il permet la mise en relation de moulages des arcades antagonistes dans une position mandibulaire de référence qui peut être articulaire (la relation centrée) ou dentaire (occlusion d'intercuspidie maximale : OIM). Le montage sur articulateur de ces moulages est utile à des fins diagnostiques pour l'analyse occlusale et thérapeutique dans la réalisation prothétique faite au laboratoire. La précision de cette simulation cinématique est liée à un certain nombre de paramètres, modifiables ou non selon le type d'appareil et son niveau de programmation. Il existe donc plusieurs articulateurs mécaniques qui se différencient par leur niveau de précision dans la reproduction du mouvement mandibulaire.

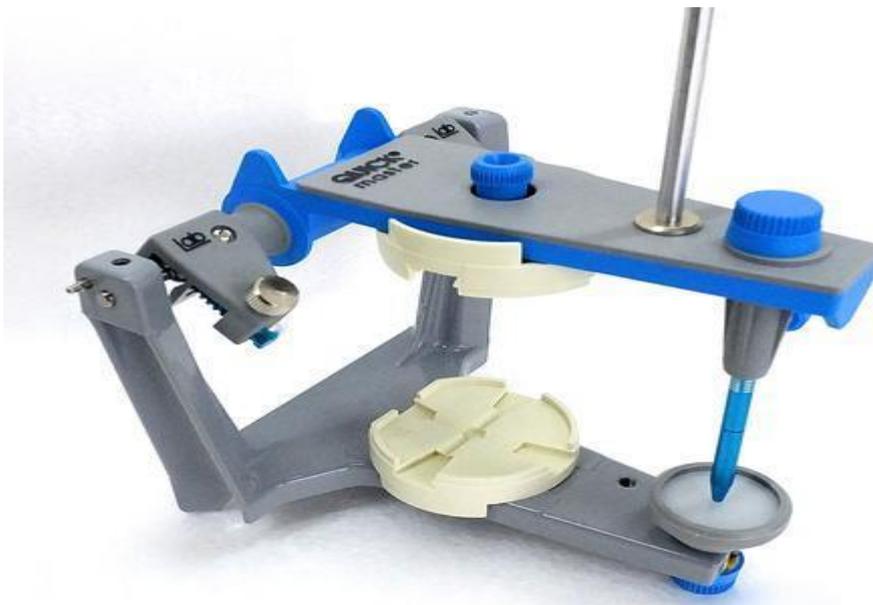


Figure 14 Articulateur semi adaptable type QUICK MASTER

3.1.2 Historique : (6)

Si le premier occluseur en plâtre, attribué à Jean-Baptiste Gariot, est apparu en 1805, l'histoire des articulateurs a montré tout le génie inventif de la profession dans la recherche de la reproduction des relations intermaxillaires et de la facilitation du travail du praticien. Si un certain nombre de curiosités peuvent aujourd'hui prêter à sourire, il faut resituer ces "originalités" dans le contexte des connaissances et des possibilités techniques de leur temps. Elles ont le mérite d'avoir permis de ne pas commettre les mêmes erreurs.

C'est la première étape représentée par l'occluseur en plâtre de Gariot (1805) qui permettait de matérialiser les relations statiques mandibulo-maxillaires

Le premier occluseur mécanique apparaissant dans l'histoire des articulateurs est ce que les auteurs américains appellent "la charnière de porte de grange".

L'inventeur de cet occluseur agricole est inconnu et il a même été suggéré que cette invention soit une plaisanterie d'étudiants. Toutefois il est à la base d'une forme qui perdure de nos jours sous l'appellation triviale de «pince à sucre". Dans les années 1830, apparaissent deux occluseurs composés de deux boîtes métalliques articulées sur une charnière. L'un des premiers à apporter la possibilité de corriger des erreurs de montage dans le sens antéro-postérieur est l'occluseur Planeline de la SS White Company de New York. D'autres corrections sont rendues possibles dans le sens vertical cette fois avec l'occluseur de Hoffstadt (The HD Justi Company 1871). En 1898, J.W. Moffitt propose un nouvel occluseur permettant des corrections dans le sens antéropostérieur et dans le sens vertical grâce à une multiplicité de petits trous, très proches les uns des autres, dans lesquels une goupille est introduite. Cela permet trente-six possibilités de réglages. L'introduction d'une rotule à douille universelle sur le bras maxillaire de l'occluseur permet à G. Davidson de Lambeth (Grande Bretagne) de prétendre que son instrument est devenu "adaptable" (1876). Cette rotule à douille universelle devient à la mode avec l'occluseur de D.M. Hitch (1894), l'occluseur de L. Knight (1904) et l'occluseur d'A.E. Brown (1927). Dans l'esprit de ces derniers inventeurs ces apports mécaniques n'avaient d'autres buts que de permettre une nouvelle orientation spatiale pour corriger les erreurs d'enregistrement des relations statiques mandibulomaxillaires. Ainsi toutes les modifications apportées à l'occluseur agricole n'ont cherché qu'à corriger les imperfections liées à la qualité des empreintes et des enregistrements inter-

arcades qui étaient effectués à l'aide de cire. Aucune recherche sur la reproduction des relations fonctionnelles mandibulomaxillaires n'a été prise en compte dans les précédentes « améliorations »

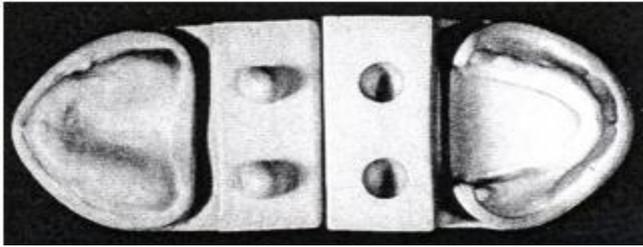


Figure 15 Occluseur en plâtre de Gariot 1805

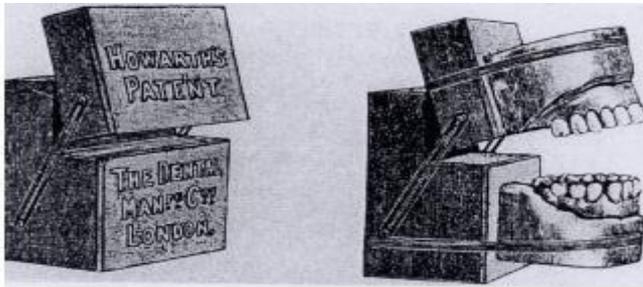


Figure 16 Occluseur de Horwath (1830)

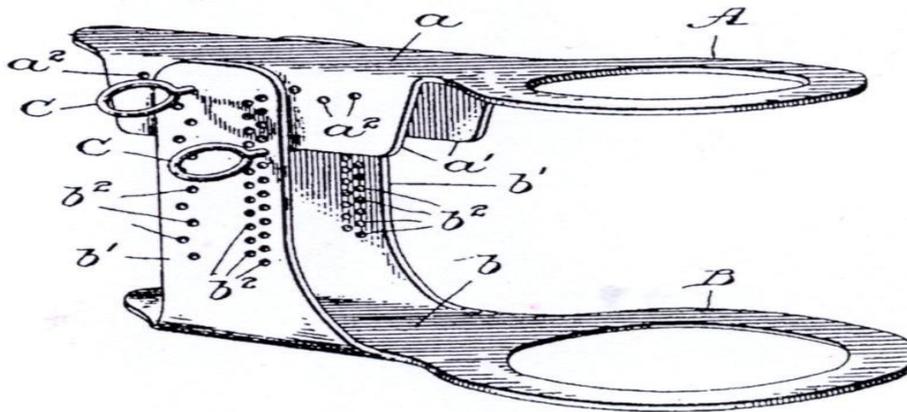


Figure 17 Occluseur de J. W Moffitt (1898)

C'est avec les travaux de W. Bonwill qu'apparaît en 1864 le premier articulateur cherchant à reproduire le mouvement en avant et les déplacements en latéralité de la mandibule. Il s'agit d'un

instrument à charnière sur lequel sont adaptés des ressorts sur les bras horizontaux. Des vis de serrage permettent le maintien des modèles de travail en occlusion.

En 1922, C.I. Stock propose la solution miracle de l'enregistrement des relations inter-arcades à l'aide d'un instrument qui doit devenir un occluseur de travail pour le praticien. Il s'agit pour lui de "trouver la fermeture correcte des mâchoires" et de "rendre possible la reproduction des mouvements anatomiques de la mandibule par rapport à la position fixe du maxillaire"

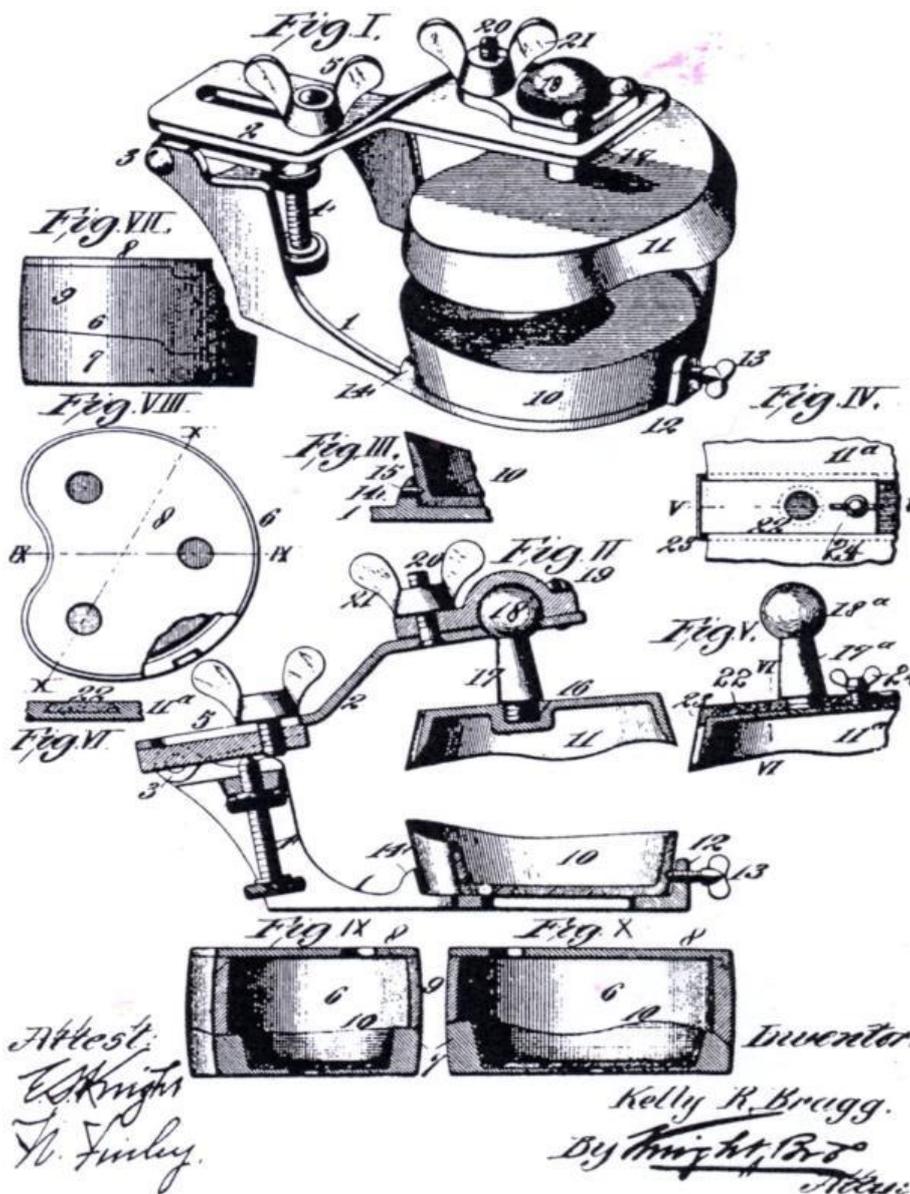


Figure 18 Occluseur de C. I Stock

3.1.3 Rôle et but de l'articulateur :

-Analyser avec précision la situation du PO, le rapport entre les dents en RC, en protrusion et en latéralité.

-Equilibration occlusale : guide le praticien dans les corrections des surfaces occlusales (aménagement du plan d'occlusion, équilibration en relation centrée, ajuster les interférences dentaires).

-Faire le montage des dents prothétique.

-Analyse occlusale : analyser et corriger les dysharmonies occlusales

-Analyse pré prothétique : l'utilisation de l'articulateur permet à l'odontologiste l'analyse pré prothétique du cas clinique qu'il a à traiter, de déterminer quelles sont les dents à ajuster, celles qui par manque d'antagonistes, sortent ou non du plan d'occlusion prothétique.

3.1.4 Les impératifs auxquels doit se soumettre un articulateur

-Assurer le transfert de la position des deux arcades en relation correcte avec des points et des plans de référence pris sur le massif facial et reproduits sur la branche supérieure de l'articulateur.

-Autoriser le transfert d'un axe horizontal de rotation localisé arbitrairement ou cinématiquement, afin que la relation centrée ne soit pas altérée lorsque la dimension verticale varie.

-Avoir une distance inter condylienne réglable, déterminant la situation exacte des axes de rotation verticaux.

-Etre du type « arcon » c'est-à-dire avoir les sphères condyliennes fixées sur la branche inférieure de l'articulateur, afin que les trajectoires condyliennes conservent des rapports constants avec le plan d'occlusion, lorsque la dimension verticale varie.

-Assurer le transfert et la reproduction des principales trajectoires condyliennes dans les trois plans de l'espace.

-Permettre la reproduction des déplacements des condyles dans le mouvement latéral de la mandibule, à savoir, la transtrusion (mouvement de BENNETT) et la latérotusion, grâce à des systèmes de guidage fixés sur la branche supérieur de l'articulateur.

-Autoriser une modulation judicieuse des trajectoires condyliennes tous les fois ou une mise en condition neuromusculaire s'imposera.

-Assurer un report simple des trajectoires incisives.

-Constituer un élément scientifique de diagnostic et de traitement.

-Maintenir la stabilité et la constance de la position axiale terminale de référence, quelles que soient les variations de la pente condylienne.

-Permettre des manipulations faciles au laboratoire, aussi bien au moment de la mise en articulateur qu'au cours des principaux transferts.

-Permettre un accès visuel ou manuel facile, à la partie linguale du montage.

-Avoir une rigidité suffisante.

-Aces impératifs P-H Duphas rajoute les recommandations suivantes : (11)

-Maintenir fermement la rotation pure.

-Permettre le transfert de l'axe charnière localisé.

-Programmer les déterminants postérieurs.

-Régler la distance inter condylienne.

-Etre facile d'emploi.

-Comporter des matériaux résistants dans le temps.

-Etre peu encombrant et léger.

-Se nettoie facilement

-Etre d'un cout raisonnable.

3.1.5 La classification des articulateurs :

3.1.5.1 Les occluseurs

Ce sont des simulateurs capables de simples mouvements d'ouvertures et de fermetures fonctionnant comme une simple charnière. Aucune cinétique mandibulaire n'est possible, seule l'occlusion d'intercuspidie maximale (OIM) peut être reproduite.

En fonction du nombre de degrés de liberté que possède la charnière, on peut distinguer :

Si il est unique : les occluseurs de type charnière ou occluseurs à translation verticale, également dénommés « pince à sucre ».

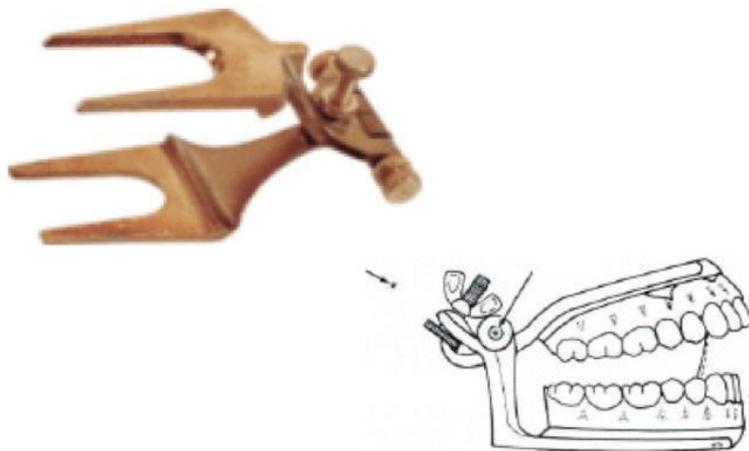


Figure 19 Occluseur de type charnière

S'ils sont multiples : les occluseurs permettant des mouvements de translation et de rotation frontale.



Figure 20 Occluseur de type GALETTI.

3.1.5.2 Les articulateurs géométriques

Ce sont des articulateurs non adaptables. Ces dispositifs sont construits sur des valeurs moyennes dont l'articulation entre branches supérieure et inférieure ne représente pas les articulations temporo mandibulaires. L'axe charnière de l'articulateur est situé au niveau du centre instantané de rotation qui est plus bas et plus en arrière que l'axe charnière du patient. Le plan horizontal de référence est le plan de Camper.

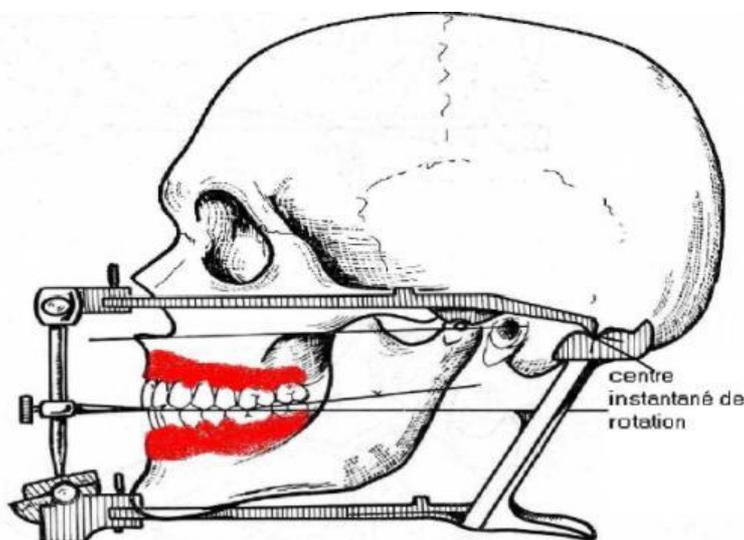


Figure 21 Articulateur non adaptable

3.1.5.3 Les articulateurs anatomiques (17)

Ce sont des articulateurs dont l'articulation entre les branches supérieure et inférieure, représentent les articulations temporo mandibulaires et dont le plan horizontal de référence est souvent le plan de Francfort. Il en existe trois types : les articulateurs non adaptables, les semi-adaptables et les adaptables.

1. Articulateurs non adaptables

Ces instruments permettent des mouvements horizontaux (latéralité, propulsion) et verticaux (ouverture, fermeture) mais ne permettent pas d'orienter les trajectoires condyliennes qui sont : la pente condylienne et l'angle de Bennett. Les paramètres des boîtiers condyliens sont fixés par le constructeur et aucune programmation n'est possible.

2. Articulateurs semi-adaptables

Il est constitué de :

A. Une branche inférieure fixe et constituée :

A.1 D'un socle horizontal composé de :

-Une table incisive située à sa partie antérieure, attachée à un écrou inférieur grâce à un système de fixation métallique.

- Une galette ou plaque de montage du modèle inférieur, située au centre du socle, en plastique ou métallique, elle est vissé et amovible.

A.2 Deux potences verticales :

Elles sont situées postérieurement au socle, ce sont les piliers condyliens, dont chaque bras comporte latéralement une vis de verrouillage de l'angle de Bennett

-un anneau condyloire : Est un support fixé dans le plan vertical et mobile dans le plan horizontal

-un disque condyloaire :qui pivote à l'intérieur de l'anneau condyloaire, qui comporte latéralement une vis destinée aux embouts auriculaires de l'arc facial, chaque disque est traversé diagonalement par une gouttière à l'intérieur de laquelle coulisse un châssis métallique supérieur(spécificité non-arcon) l'orientation de la gouttière dans le plan vertical est commandé par une vis de fixation condyloaire situé au-dessus du boitier condylien (anneau +disque condylien) qui permet de fixer l'angulation de la pente condyloienne obtenue par rotation, dans le plan vertical des disques condyliens dans un anneau ce qui permet le rapport de la pente condyloienne sur l'articulateur.

B. Branche supérieure : Elle est mobile et composée de :

-Une branche horizontale parallèle à la branche inférieure, cette branche porte d'avant en arrière

- A son extrémité antérieure, une tige de guidage incisive qui prend appui par son pointeau incisif sur la table incisale inférieure .Cette tige est droite et comporte latéralement une vis déverrouillage incisale, en arrière de cette tige incisive, on trouve la tige de support de la branche supérieure.

- Au centre de la branche supérieure se trouve une plaque de montage ou galette supérieure.

- A son extrémité postérieure, on trouve une barre qui lui est perpendiculaire et qui porte le nom de« arbre inter-condyloaire » qui unit les deux boitiers condyliens situés de part et d'autre de cet arbre inter-condyloaire.

C. Un arc facial de transfert :

Il est constitué d'un cadre composé de 02 parties :

- Une partie antérieure frontale qui supporte :

- une branche support de l'arc facial
- un appui nasal, introduit dans un dispositif de blocage avec un écrou.
- une fourchette intra-buccale solidaire a un manche qui est introduit dans un dispositif de blocage.
- un axe support de l'arc facial, située du coté droit, introduit dans un système de blocage.

- deux branches latérales, qui portent à leurs extrémités deux embouts auriculaires qui viennent se placer au contact avec l'axe charnière, ces deux branches sont munies d'un système de blocage à écrou.

3. Articulateurs adaptables

Tous les mouvements mandibulaires peuvent être reproduits avec les trajectoires condyliennes exactes relevées par axio graphie. La distance intercondylienne peut être ajustée et l'orientation correcte des modèles avec un arc facial est possible. La simulation du mouvement de Bennett grâce à la programmation du boîtier condylien du côté travaillant est possible. Cela permet donc l'établissement des contacts dento-dentaires fonctionnels en entrée de cycle masticatoire.

3.1.6 Les arcs faciaux :

3.1.6.1 Définition :

C'est un instrument en forme d'arc qui sert à enregistrer la position du maxillaire supérieur par rapport aux ATM ou précisément par rapport à l'axe charnière du patient et à transférer cette position sur articulateur.

3.1.6.2 Classification des arcs faciaux :

A. Arcs faciaux de transfert :

Ils permettent le positionnement du modèle supérieur sur articulateur / base du crane en se référant au plan de Francfort suivant 03 points de référence pris sur le massif facial et arbitrairement choisi:

02 points postérieurs : points d'émergence de l'axe charnière.

01 point antérieur situé dans la région sous orbitaire.

B. Arcs faciaux de détermination :

Assure le repérage précis du centre de rotation des condyles, les points d'émergence de l'axe charnière sont tatoués sur la peau, Ex : Arc d'Almore, Arc de Stuart

C. Arcs faciaux cinématiques (D'enregistrement) :

Ce sont des enregistreurs des trajectoires des mouvements de propulsion, de latéralité de la mandibule, ils sont constitués en 02 arcs formant le pantographe Ex : Le pantographe de Stuart, de Granger, de Denar

. Le pantographe est composé alors de deux arcs :

- Un fixé sur le maxillaire supérieur.
- Un fixé sur la mandibule.

3.1.6.3 Les rôles de l'arc facial :

- Mettre en coïncidence l'axe charnière clinique avec celui de l'articulateur.
- Localisation et transfert de l'axe charnière du patient sur articulateur (arc facial de détermination).
- Le transfert du maxillaire supérieur par rapport à des points (sous orbitaire) et des plans (Francfort) de référence pris sur le massif facial et matérialisés sur l'articulateur.
- Le transfert de l'occlusion du patient dans des rapports correcte avec l'ATM en DV et RC par rapport à l'axe charnière.
- Enregistrement des mouvements mandibulaires (arc facial d'enregistrement).

3.1.7 Analogie articulateurs ATM : (5)

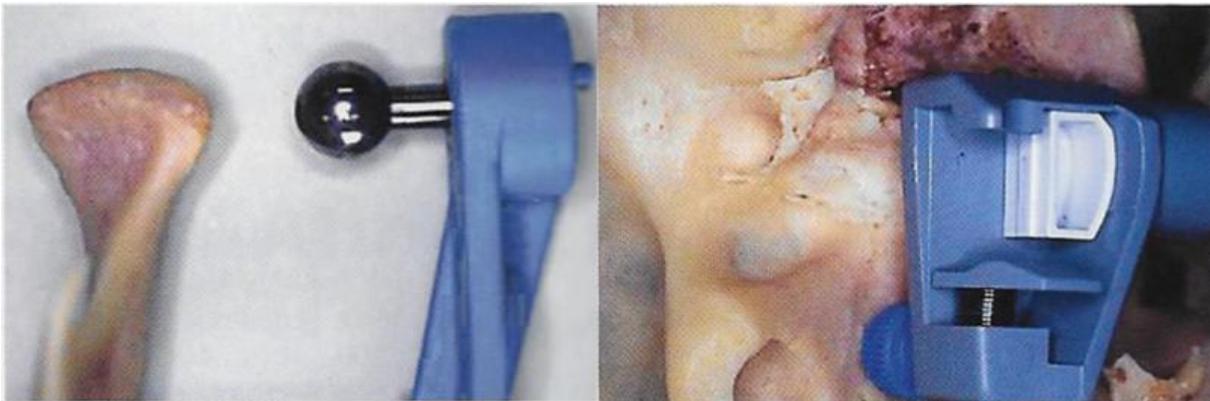


Figure 22 Vue comparative d'un condyle anatomique et de la boule condylienne (5)

Figure 23 Comparaison du boîtier condylien du Quick et de son équivalent anatomique

ATM	Articulateur
Condyles	boules condyliennes
Cavité glénoïde	Boîtier condylien
Trajets correspondant à des courbes	Les boîtiers condyliens permettent de réaliser des mouvements selon des droites ou des courbes en fonction de la génération de l'articulateur
Etage moyen de la face	Branche montante de l'articulateur
Etage inférieur de la mandibule	Branche inférieure de l'articulateur

3.2 Le montage des modèles sur ASA :

3.2.1 Montage du modèle supérieur :

3.2.1.1 Localisation de l'axe charnière :

Elle constitue le préalable indispensable de la détermination et le transfert de la relation centrée.

Pour localiser l'axe charnière, trois grandes orientations peuvent être retenues :

A- La localisation par palpation :

Dès 1899, SNOW tentait de déterminer la position et l'axe de rotation des condyles placés en relation la plus haute, la plus médiane et la plus reculée, par une palpation douce de la région cutanée prétragienne.

Parmi les méthodes de localisation simplifiée, la localisation anatomique est la plus fiable car non arbitraire (Giraudeau, 1987). Les points d'émergence cutanée de l'axe charnière peuvent être localisés par palpation des pôles latéraux des condyles (Dawson, 1977 ; Orthlieb et Soumeire, 1982) Ces points correspondent au centre de la dépression cutanée préauriculaire observée quand les condyles ont déshabité la fosse mandibulaire (ouverture buccale par exemple).

Cette technique est soumise à l'habileté de praticien.

B- La localisation arbitraire :

Il existe deux méthodes de localisation arbitraire : l'une est fondée sur des données statistiques, l'autre utilise des embouts auriculaires.

B-1-La détermination fondée sur les données statistiques :

Cette détermination repose sur la situation moyenne statique des condyles relative à des points ou plans de référence particuliers.

Différents points d'émergence cutanée de l'axe charnière ont été proposés (Bukspan, 1974-1975;

Duminil, 1975). Pour Michel et al. (Suite à une étude en 1976), le point de Guichet qui se trouve à 13 mm en avant et 5 mm en bas sur la ligne tragus-canthus externe est le plus proche de la moyenne des échantillons. Ce point est préconisé par Denar pour l'emploi de ses articulateurs (repérage immédiat à l'aide de la réglette spéciale Denar).

Selon WEINBERG, de nombreuses expériences révèlent qu'une erreur de 5mm dans l'axe condylien ne se traduit au niveau de la surface oclusale des molaires que par une erreur de 0,2 à 0,3 mm. Il conseille donc le repérage anatomique classique préconisé par SNOW et HANAU :

Pour ces derniers, d'une façon générale, le centre des condyles se situe de 10 à 13 mm en avant du tragus sur une ligne allant du tragus à l'angle externe de l'œil

B-2-Utilisation des embouts auriculaires :

Ce type de localisation utilise des olives auriculaires placées dans chaque conduit auditif externe

Il existe une relation constante entre le conduit auditif et l'axe charnière, les articulateurs Hanau, Mark2, Whip Mix, teledyne, utilisent ce postulat.

C-La localisation graphique :

Elle est de loin les plus précises, utilisées sur les articulateurs adaptable à l'aide d'un axiographe ou pantographe

L'axe charnière se détermine graphiquement à l'aide de stylets enregistreurs.

Il est constitué de :

-Une partie intra buccale : ressemblant à un petit porte empreinte avec une tige destinée à recevoir l'arc facial

-Une partie extra buccale : comporte une barre horizontale perpendiculaire à la tige du porte empreinte et un bras latéral supportant le stylet.

La manipulation consiste à guider la mandibule par l'opérateur.

3.2.1.2 Le montage du modèle maxillaire proprement dit :

La mise en articulateur débute par la mise en place du modèle maxillaire suivie de celle du modèle mandibulaire. Deux techniques sont utilisées pour placer le modèle maxillaire ; le plateau de montage et l'arc facial

3.2.1.2.1 La technique du plateau de montage :

Certains articulateurs comme les articulateurs FAG, le Condylator, le Stratos 200 disposent d'un plateau qui se fixe sur la branche inférieure de l'articulateur et qui permet de positionner le modèle maxillaire par rapport à l'axe charnière. Ce plateau est orienté selon le plan de Camper. Dans sa partie antérieure un repère gravé correspond au sommet du triangle de Bonwill, sommet qui se situe à 100 mm de l'axe charnière.

L'utilisation du plateau de montage est tout à fait adaptée à la prothèse complète.

En 1899 Bonwill avait caractérisé la mandibule par un triangle équilatéral, la base du triangle est une ligne passant par le centre des deux condyles, alors que les côtés sont les lignes qui joignent le condyle de chaque côté au point inter incisif inférieur. De nombreuses mesures de différentes pièces anatomiques ont permis à ce dernier de fixer une valeur moyenne de 10cm au côté du triangle mandibulaire.

3.2.1.2.2 La technique de l'arc facial :

Après repérage du Plan Axio Orbitaire, la position du maxillaire est enregistrée à l'aide d'un arc de transfert pour positionner le moulage en articulateur dans une situation spatiale proche de celle du maxillaire par rapport au crane.

A-Transfert du modèle maxillaire avec l'arc facial :

A-1-Préparation de la fourchette :

Le matériau d'enregistrement ramollit est déposé sur la fourchette. Différents matériaux thermoplastiques peuvent être utilisés :

-cire Moyco rebasée ou non à la cire Kwik- Wax, Aluwax

-pate thermoplastique du type Iso-Compound ou pate de Kerr verte ensuite l'ensemble (fourchette chargée de matériau) est placé en bouche contre les dents maxillaires. Maintenir la fourchette et faire mordre doucement le patient jusqu'à obtenir des indentations des pointes des cuspides d'appui dans la cire.

A-2-La mise en place de l'arc :

L'arc de transfert est emboîté sur la fourchette, les embouts auriculaires de l'arc facial sont insérés dans les méats acoustiques et c'est au patient de tenir l'arc à ce niveau. Cette manœuvre est facilitée par une ample ouverture de la cavité buccale.

Le repère nasal qui permet d'une part de soutenir l'arc et d'autre part de créer le plan de référence en plaçant l'arc à 25 mm de l'ensellure nasale, donc au voisinage du point sous-orbitaire est mis en place au niveau de l'ensellure nasale, bloqué avec sa vis de serrage, les verrous de l'arc facial serrés.

A-3-Le retrait de l'arc :

On commence par retirer l'appui nasal et desserrer l'arc. Ensuite tout en maintenant l'arc dans la région antérieure, demandé au patient de retirer les embouts auriculaires. Enfin l'arc sera posé à l'envers sur la table avant son transfert sur articulateur.

B- Le montage du modèle maxillaire sur articulateur :

-Préparation d'une double base engrainée

-régler la pente condylienne et l'angle Bennett à « 0 »,

- monter l'arc facial sur articulateur,

-Le modèle définitif en plâtre accompagné de sa double base engrenée (split Cast) est remis avec précision sans bascule dans les indentations de la fourchette,

-Fermer délicatement l'articulateur pour contrôler la hauteur du modèle ; le retailler si nécessaire

-préparer un plâtre a prise rapide de consistance fluide, en mettre sur le modèle,

-placer la main gauche sous la fourchette en refermant l'articulateur pour annuler la pression du plâtre puis relâcher

3.2.2 Montage du modèle inférieur sur ASA :

3.2.2.1 Position de référence :

Le montage se fait en RC ou en ICM selon la position initialement choisie

3.2.2.1.1 Méthode associant butée antérieure et cire d'enregistrement :

Méthode de butée d'enregistrement a été conçue et décrite par LUCIA (1964)

➤ Principe :

Une cale réalisée en résine auto polymérisable et placée sur les incisives maxillaires pour limiter la fermeture en assurant le désengrènement des dents cuspidées

A. Avant l'enregistrement :

La butée a un double rôle :

-Rôle physiologique : l'inocclusion postérieure supprime la proprioception parodontale, il en résulte une diminution de l'activité neuromusculaire qui ne pourrait pas être obtenue par seule bonne volonté du patient. Laisser en place un temps suffisant, la butée tend à effacer de la mémoire le chemin adaptatif de fermeture

-Rôle mécanique : la butée permet aux condyles de retrouver leur rapport anatomique en fournissant un point d'appui antérieur.

B. Pendant l'enregistrement :

Le praticien peut contrôler la reproductibilité du trajet de fermeture guidée en marquant avec une toile colorée l'impact des incisives mandibulaires sur la butée ; ainsi son utilisation associée au

guidage manuel de la mandibule semble donner des résultats constants et reproductibles (SHAFAGH, 1979).

➤ La réalisation :

La butée d'enregistrement peut être réalisée directement en bouche, et c'est la technique directe (selon SMITH, 1972) :

-Dans le cas de restaurations existantes comportant des éléments cosmétiques en résine, vaseliner le groupe incisivo-canin, sinon ce n'est pas nécessaire

- Préparer la quantité de résine suffisante pour obtenir une sphère d'un centimètre de diamètre

-A consistance plastique, la façonner avec les doigts.

- Modeler avec le pouce et l'index sur les incisives centrales maxillaires en appliquant bien sur les faces vestibulaires tout en conservant suffisamment d'épaisseur du côté palatin.

-Guider le patient en relation centrée jusqu'au contact sans mordre en conservant suffisamment de désocclusion postérieure.

- A consistance élastique, retirer la butée, l'immerger dans l'eau froide et la replacer immédiatement

- Vérifier à nouveau le contact en relation centrée et recommencer le cycle dans l'eau froide pour ralentir la prise de la résine, limiter la réaction exothermique et éviter les difficultés de désinsertion dues aux contre-dépouilles

-la prise s'achève en bouche ce qui assure une stabilisation et une rétention finales suffisantes.

➤ Le réglage :

-Forme de contour : recouvre la moitié mésiale des deux incisives maxillaires

- Orientation du plan rétro-incisif : supprimer les indentations des incisives mandibulaires et orienter le plan perpendiculairement à leur grand axe

- Marquer les extrusions en protrusion et latéralités, puis en relation centrée avec une toile colorée

-Il faut obtenir deux contacts ponctuels avec les deux incisives centrales mandibulaires lors du guidage en relation centrée

➤ Cires d'enregistrement :

◆ Choix du matériau d'enregistrement :

Le matériau le plus commode permettant l'enregistrement intra buccal puis le positionnement précis des modèles est un matériau thermoplastique : la Cire.

Pour l'enregistrement avec butée associée, il faut une cire en plaque :

- Compatible avec le milieu buccal
- Un minimum de déformation lors de son refroidissement
- Une rigidité suffisante à 37° pour éviter la déformation lors de la désinsertion

EXAMPLES : les cires Moyco Beauty Pink extra hard, la cire de Delar

◆ Préparation de la cire d'enregistrement :

La cire est préparée de la manière suivante :

- Réchauffer la cire au dessus de la flamme
- Replier le tiers externe sur le tiers médian
- Couper le tiers restant
- Appliquer légèrement la double feuille sur le modèle supérieur alors que la cire est tiède pour repérer les sommets cuspidiens en alignant le bord de la cire sur les dernières molaires
- Découper la cire en avant des canines en ménageant la place de la butée

- Découper en dedans des sommets cuspidiens le long de l'arcade sauf au niveau des canines ou un triangle de cire est conservé

- Réchauffer légèrement et replacer sur le modèle pour supprimer les déformations dues aux manipulations ainsi que les contacts muqueux

- Contrôler en bouche que la cire n'interfère pas avec la butée

♦ Manipulation :

Le patient est en position allongée, la tête en légère extension pour dégager la mandibule et permettre la manipulation.

Le praticien est assis dans l'axe du fauteuil, derrière le patient et cale contre son plexus le sommet du crâne. Les avant bras se placent systématiquement de part et d'autre.

Les quatre doigts de chaque main sont placés sous le rebord osseux de la mandibule sans déborder vers les tissus mous sous maxillaires.

Les pouces se rejoignent sur la symphyse et reposent sur l'éminence mentonnière.

Les mains étant placées, la tendance naturelle du patient est d'ouvrir grand, il faut donc lui demander de fermer doucement jusqu'au contact de la butée, puis à ouvrir et refermer en apprenant à limiter son mouvement à quelques millimètres et faire cet exercice sans effort.

Quand l'état de relaxation neuro musculaire est suffisant, la relation centrée est ressentie comme un état de non défense sur un patient sans appréhension.

Pour améliorer le résultat acquis, le praticien augmente sa pression en direction crânienne dans la région postérieure. La rotation est obtenue en combinant la stabilisation postérieure et l'action des pouces au niveau du menton. C'est donc un mouvement guidé sans participation perceptible du patient.

➤ Enregistrement proprement dit :

- Sécher le maxillaire

- Réchauffer au dessus de la flamme les bords de la cire sur ses deux faces de façon homogène

- Placer la cire sur l'arcade maxillaire en rabattant les triangles des zones canines
- Exécuter la manipulation précédemment décrite
- Retrait de l'enregistrement après avoir répéter la manipulation deux ou trois fois

Il faut toujours vérifier la répartition et la profondeur des indentations, on ne doit jamais voir l'empreinte des sillons des perforations.

Si nécessaire on peut ajouter une goutte de cire, réchauffer et replacer en bouche en guidant à nouveau le patient.

3.2.2.1.2 Méthode de P.K.THOMAS :

Principe :

C'est une méthode utilisant les propriétés physiques de cires différentes.

La butée est remplacée par une cire qui joue le même rôle

La manipulation de la mandibule se fait d'une seule main, l'autre main maintien la cire en place.

3.2.2.1.3 Méthode de C.G.WIRTH et H.C.LUNDEEN :

Principe :

C'est une méthode qui utilise une même cire dont la plasticité est thermiquement modulée, elle combine les avantages de la butée antérieure et de la manipulation biannuelle.

Les contacts de l'arcade mandibulaire sont limités à trois points ce qui suffit à stabiliser le modèle.

C'est une excellente méthode d'enregistrement pour le montage de modèles d'étude en vue de l'analyse occlusale sans que cela soit limitatif

3.2.2.1.4 Méthode d'A. Lauritzen :

La technique :

-Découper dans une feuille d'étain des bandes de 3 mm,

-Appliquer la bande le long du petit côté d'une demi feuille de cire ramollie et replier la cire sur une largeur de 8 à 9 mm, la bande d'étain doit dépasser de côté de 5 mm,

-Couper au milieu afin d'obtenir deux rectangles de cire armée que l'on utilise pour l'enregistrement

-Placer la cire ramollie sur l'un des secteurs mandibulaires en pressant avec les deux index, en même temps la cire est modelée en toit dans la région prémolaire, la crête du toit est déportée vers le vestibule pour obtenir un contact canin à l'enregistrement.

3.2.2.2 Le montage du modèle mandibulaire sur articulateur :

- La hauteur du socle du modèle inférieur est vérifiée et taillée si besoin pour ne pas s'opposer au contact du pointeau incisif contre le plateau incisif lorsque la branche supérieure est refermée.

-La Pente condylienne réglé à 30° par et l'Angle de Bennett à 15°.

-La tige incisive est augmentée d'environ 02 fois l'épaisseur des cires du mordu (soit+4mm) de façon à ce qu'elle soit proche de la valeur 0mm une fois les cires de RC sont retirées tige

-Le pointeau incisif doit être en contact intime avec le centre du plateau incisif.

- L'articulateur est retourné sur sa branche supérieure

-parmi les 3 enregistrements de la RC effectués, celui qui assure la plus grande stabilité du moulage est choisi pour le montage ;

-l'enregistrement de la RC choisi est placé sur le moulage maxillaire et sa stabilité est contrôlée manuellement

-le moulage mandibulaire est positionné dans les indentations mandibulaires de la cire et sa stabilité est contrôlée

- les deux modèles sont maintenus

- du plâtre à prise rapide de consistance crémeuse est déposé sur le moulage mandibulaire et sur la plaque de montage ;

-l'articulateur est refermé et les vis de blocage en centrée sont bloquées ;

-la vérification du montage est réalisée après prise complète du plâtre.

3.2.3 Vérification du montage et validation du transfert :

Du fait des incertitudes de l'enregistrement de la RC, il est impératif de vérifier la reproductibilité de la position enregistrée. Pour cela, un amplificateur d'erreurs est utilisé : la double base engrenée.

Le procédé de vérification est le suivant :

-après désolidarisation de la double base engrenée, le moulage maxillaire est retiré, et la tige incisive est abaissée. Un deuxième enregistrement est placé sur le moulage mandibulaire et le moulage maxillaire est mis en place dans les indentations. La branche supérieure de l'articulateur est refermée délicatement en maintenant le moulage maxillaire positionné sur le deuxième jeu de cire.

- si l'engrènement de la double base n'est pas parfait, cela signifie que la position enregistrée par le deuxième jeu de cire n'est pas identique à la position donnée par le jeu de cire utilisée pour le montage. Le troisième enregistrement est alors essayé.

-en cas de non-coïncidence de la double base avec le troisième enregistrement, de nouveaux enregistrements de RC sont réalisés. Un nouveau montage et des contrôles sont effectués jusqu'à ce que la double base donne un verdict positif (reproductibilité d'au moins 2 enregistrements).

3.3 Programmation de l'articulateur semi adaptable :

3.3.1 Objectif de la programmation

La programmation de l'articulateur vise à caractériser les mouvements réalisés par la mandibule pour pouvoir les simuler sur l'articulateur. La complexité et la technique de programmation doivent être adaptées car elles influencent la précision de la cinématique mandibulaire simulée et donc la précision occlusale de l'articulateur (9)

L'orientation des mouvements mandibulaires est simulée par le guidage de la branche supérieure de l'articulateur obligeant l'opérateur à réaliser une gymnastique de l'esprit pour interpréter les mouvements produits sur l'articulateur. En fonction de ses objectifs, le praticien peut choisir un articulateur permettant une programmation plus ou moins complète .

3.3.2 Intérêt de la notion des déterminants postérieurs et antérieurs pour le réglage des articulateurs

Lorsque les déterminants antérieurs sont fonctionnels, ils dominent le contrôle des mouvements mandibulaires et donc les contacts dento-dentaires qui en découlent. Les déterminants postérieurs ont alors un effet minime sur les contacts occlusaux postérieurs et leur programmation se contente de permettre les contacts dento-dentaires des mouvements mandibulaires simulés

Lorsque le déterminant antérieur disparaît, l'enregistrement du modelage des surfaces articulaires permet de connaître les caractéristiques des déterminants postérieurs. L'utilisation d'un articulateur aux capacités complexes de simulation de la cinématique mandibulaire est alors indiquée.

Le principe de la programmation des articulateurs dépend donc de cette relation entre les données occlusales qui, lorsqu'elles sont fonctionnelles et suffisantes, permettent de paramétrer les déplacements mandibulaires et « l'empreinte » de la cinématique condylienne (qui demeure la seule référence utilisable en cas de perte des rapports dento-dentaires)

3.3.3 Programmation des déterminants antérieurs :

Le guide antérieur représente l'influence sur la cinématique mandibulaire, des surfaces occlusales:

-incisives (le guide incisif),

-canines (le guide canin) ,

-des dents cuspidées de manière facultative pour l'approche traditionnelle de la cinématique mandibulaire (en fonction de groupe) ou obligatoire pour l'approche fonctionnelle,

-des premières prémolaires (le guide anti-rétrusion).

En fonction de l'approche de la cinématique considérée, le réglage de guide antérieur est différent. Traditionnellement, il doit permettre une désocclusion postérieure immédiate lors des mouvements excentrés tandis que fonctionnellement, il doit permettre des contacts dento-dentaires fonctionnels d'entrée et de sortie de cycle (10).

Le guide antérieur peut être modifié par changement de la dimension verticale, déplacement orthodontique ou reconstitution prothétique. Lorsque l'efficacité du guide antérieur est prépondérante sur le guidage imposé par les déterminants postérieurs de l'occlusion, l'enregistrement cinématique des rapports intermaxillaires antérieurs permet leurs reconstitutions s'ils disparaissent en créant l'équivalent mécanique des mouvements mandibulaires qu'ils engendrent sur la table incisive.

La programmation des déterminants antérieurs permet de simuler les mouvements mandibulaires sous l'influence (**imposé**) des rapports dento dentaires

3.3.3.1 Paramètres programmant le guide antérieur et intérêt de leurs réglages

Le guide antérieur est le résultat des guidages dento-dentaires sur les mouvements mandibulaires. Chaque couple de dents prend part à la réalisation de ce guide :

-les incisives : le trajet incisif est le chemin décrit par le point incisal dans le plan sagittal au cours de la proclusion ou de l'incision. Son inclinaison par rapport au plan d'occlusion est dénommée pente incisive relative. La pente incisive est mesurée par rapport au plan axio-orbitaire . Lorsque l'on s'intéresse particulièrement à l'orientation des faces palatines des incisives supérieures le terme de pente incisive maxillaire est utilisé ;

-les canines : la pente canine correspond à l'angulation dans le plan frontal de la droite joignant le point de contact des canines maxillaires et mandibulaires en intercuspédie maximale et en bout à bout, avec le plan axio-orbitaire;

-les dents cuspidées : les pentes cuspidiennes sont mesurées par l'angle frontal formé entre l'orientation cuspidienne et la tangente à la courbe de WILSON. Celle-ci représente la courbure transversale du plan d'occlusion orienté lui-même par rapport au plan axio-orbitaire. L'approche de la fonction masticatoire à travers les mouvements fondamentaux décrit des pentes cuspidiennes travaillantes et non travaillantes tandis que l'approche fonctionnelle décrit des guidages ou appuis d'entrée dentaire et des tables de sortie dentaire de cycle masticatoire .

Le respect de ces angles fondamentaux qui concernent les guidages dento-dentaires est conditionné par l'utilisation d'un arc de transfert qui garantit la situation spatiale des différents éléments anatomiques par rapport au plan axio-orbitaire.

3.3.3.2 Méthode de programmation du guide antérieur :

3.3.3.2.1 La table occlusale individualisée :

-Principe :

Cette technique enregistre, par modelage de la table incisive, la cinématique conditionnée par la forme des dents lorsque celles-ci sont fonctionnellement intégrées dans la cinématique mandibulaire. Cette technique est notamment utilisée pour transférer les guidages cliniques des prothèses provisoires sur les prothèses d'usage. La mobilisation tridimensionnelle de la branche supérieure de l'articulateur, en conservant les contacts dento- dentaires provisoires, entraîne le mouvement de la tige incisive dont l'enregistrement constitue un équivalent mécanique des relations cinématiques occlusales. Celui-ci est utilisé par le technicien de laboratoire pour modeler les surfaces palatines de la prothèse définitive. La

table incisive individualisée présente l'avantage de conserver un document concernant le déterminant antérieur.

Les réglages des déterminants postérieurs ne rentrant que peu en compte, seule la nature des mouvements, fondamentaux ou fonctionnels, que l'articulateur permet constitue le critère de choix du simulateur.

-Technique :

Le libre déplacement de la tige est assuré en la relevant de quelques millimètres de la table incisive. Le but de l'opération étant de reproduire le guidage des éléments antérieurs, il faut prendre garde à ce que les guidages postérieurs condyliens de l'articulateur n'interfèrent pas. Les réglages à 0° de la pente condylienne et au maximum de l'angle de BENNETT donnent toute la liberté requise aux déplacements des boules condyliennes.

L'extrémité de la tige incisive est vaselinée pour réaliser la sculpture de l'enveloppe cinétique dans de la résine à prise rapide. Celle-ci, déposée en consistance pâteuse sur le plateau incisif boxé, est modelée durant sa réaction de prise par mobilisation de la branche supérieure de l'articulateur jusqu'à son durcissement complet. La résine peut être remplacée par une pâte thermoplastique du type BITE COMPOUND® de GC®. La table préparée réalise alors la programmation de l'articulateur. En effet, au retrait des provisoires elle régit les rapports intermaxillaires pendant les mobilisations de la branche supérieure.

3.3.3.2.2 La table incisive orientable :

La table incisive orientable est une simplification de la table incisive individualisée :

-son inclinaison dans le plan sagittal permet de simuler la pente incisive maxillaire. La différence moyenne de l'angulation observée entre les pentes condyliennes et la pente incisive (10°) permet en l'absence de déterminants antérieurs efficaces (edentement, dents non fonctionnelles) d'approcher le réglage du guide incisif. Le réglage peut être établi complètement arbitrairement. Les modèles montés sur articulateur sont placés en bout à bout incisif virtuel. L'inocclusion molaire postérieure est créée par l'interposition d'un matériau d'un à deux millimètres permettant dans le même

temps de stabiliser les modèles. La table incisive est enfin inclinée jusqu'à obtenir le contact avec la tige incisive programmant ainsi l'angulation du guidage incisif.

-la simulation de la pente canine nécessite la rotation de la table incisive. L'angle de rotation est de 50° si la table est située sur la branche maxillaire et de 30° si elle se trouve sur la branche mandibulaire. En cas d'impossibilité à effectuer ce réglage, la pente se trouve minorée d'une valeur angulaire dépassant 20°. La majoration de la pente incisive de 20° permet d'approcher le réglage de la pente canine.

Préalable indispensable à l'utilisation de l'articulateur, la table incisive orientable doit être montée avec précision. L'axe de rotation de la table doit se trouver à l'aplomb de la tige incisive pour ne pas modifier la dimension verticale lors de l'inclinaison de la table.

3.3.3.2.3 La tige incisive :

-Description :

Outre sa fonction dans la reproduction du guidage antérieur que nous venons d'exposer, le rôle premier de la tige incisive est de maintenir verticalement la distance (100 à 110 mm) séparant les branches de l'articulateur à vide. Située antérieurement au montage des modèles et solidaire de l'une ou l'autre des branches, elle repose sur un plateau incisif réglable ou non.

La tige incisive est équipée d'une échelle de graduation. La ligne du 0 correspond au parallélisme des branches de l'articulateur entre elles. Par convention l'échelle est notée positive vers le haut et négative vers le bas.

-Intérêt :

L'articulateur permet de simuler de façon plus ou moins complète des déplacements condyliens à une dimension verticale donnée qu'il est donc intéressant de conserver après le montage des modèles : lors du montage en articulateur des moulages mandibulaires à l'aide d'un support d'enregistrement, l'augmentation en hauteur de la tige incisive, de deux fois l'épaisseur du support permet à son retrait de maintenir le parallélisme des branches de l'articulateur.

Si le rapport intermaxillaire à transférer est enregistré à la dimension verticale du sujet (utilisation d'une table d'enregistrement de l'occlusion, contact direct entre les bourrelets d'occlusion et les dents antagonistes ou l'autre bourrelet), la tige doit être réglée à 0 pour réaliser le montage du modèle mandibulaire.

La tige incisive permet de compléter la stabilisation des modèles lors de la programmation utilisant des cires (notamment pour les cires de propulsion).

- Lors de l'élaboration d'éléments prothétiques, la tige est essentielle pour révéler une sur occlusion éventuelle. Elle sert d'amplificateur d'erreur. Elle est plus éloignée que les éléments prothétiques de l'axe charnière. Aussi, dès qu'une suroccusion apparaît, une augmentation de la dimension verticale est entraînée et donc un décollement de la tige de son plateau intervient. Le réglage préalable de la tige est nécessaire pour effectuer le test. Il est validé quand, prothèses retirées et moulages en contact, l'extrémité de la tige touche le plateau incisif.

Rôle d'amplificateur d'erreur :

Lors de l'élaboration d'éléments prothétiques, la tige est essentielle pour révéler une suroccusion éventuelle. Elle sert d'amplificateur d'erreur. Elle est plus éloignée que les éléments prothétiques de l'axe charnière. Aussi, dès qu'une suroccusion apparaît, une augmentation de la dimension verticale est entraînée et donc un décollement de la tige de son plateau intervient. Le réglage préalable de la tige est nécessaire pour effectuer le test. Il est validé quand, prothèses retirées et moulages en contact, l'extrémité de la tige touche le plateau incisif.

3.3.4 Programmation des déterminants postérieurs :

La programmation des déterminants postérieurs permet de simuler les mouvements mandibulaires sous l'influence du déplacement bicondylien, **permet de définir tous les déplacements possibles de la mandibule**

3.3.4.1 La pente condylienne :

-Possibilités de réglage : La valeur de la pente condylienne est déterminée par rapport au plan de la branche supérieure de l'articulateur :

-par la rotation de la partie centrale des boîtiers sur un modèle non-ARCON,

-par l'inclinaison sagittale des boîtiers condyliens sur un modèle ARCON

L'angle formé n'est pas représentatif de la réalité clinique car il qualifie l'orientation de la sécante au trajet réel des condyles dans les fosses mandibulaires qui, lui, est curviligne lors du mouvement de propulsion. Pour approcher au mieux les conditions cliniques, certains systèmes autorisent le choix de la convexité du plafond du boîtier (6°, 13°, ou 25° d'angle initial pour le SAM®). Le QUICK MASTER® de FAG®, propose un seul type de boîtier convexe, le B3, qui augmente la pente de 16° à 1 mm, 13,5° à 2 mm puis 11° à 3 mm sur le trajet de propulsion. L'avantage d'utiliser des boîtiers condyliens munis de vis de propulsion est de permettre de régler tout au long de la simulation différentes valeurs de pente, notamment pour les travaux nécessitant le réglage précis de celle-ci surtout si elle se révèle complexe. Il est à noter que le rayon de la sphère condylienne reste invariable (5 mm généralement) et s'ajoute au rayon de courbure de la convexité du plafond du boîtier pour faire varier l'angulation de la pente condylienne.

La valeur de la pente condylienne réglée est variable en fonction de la dimension verticale d'un articulateur non-ARCON. En effet, le plan de référence à partir duquel est défini l'angle, appartient à la branche supérieure du simulateur tandis que le réglage se fait sur la branche inférieure. L'angle d'ouverture entre les branches de l'articulateur entraîne donc une modification de la valeur de la pente. Ces modèles imposent de travailler à dimension verticale constante et en interdisent toute modification

Cette particularité entraîne des différences significatives des valeurs de pente programmées à partir des cires de propulsion entre les deux types d'articulateur.

-Intérêt du réglage :

La valeur de la pente condylienne réglée sur l'articulateur influence directement l'anatomie occlusale des reconstitutions à réaliser dans le plan sagittal (inclinaison mésiale des cuspides postérieures mandibulaires et distale des cuspides postérieures maxillaires. Une valeur forte donne un relief cuspidien important (profondeur des fosses, hauteur des cuspides) alors que pour une faible valeur de pente, l'anatomie est moins marquée.

Les cas pour lesquels le guide antérieur est marqué ou le plan d'occlusion abaissé vers l'arrière, l'influence de la pente condylienne sur la morphologie occlusale est réduite. Ainsi, une valeur de pente condylienne réglée sur articulateur qui sous-évalue celle d'un patient, conduit à l'évitement des interférences prothétiques postérieures lors de l'essayage clinique (8): l'amplitude du phénomène de CHRISTENSEN est minimisée sur l'articulateur. L'inconvénient de ce procédé est d'aboutir à la création d'une sous- fonction des faces occlusales reconstituées. A l'inverse, la majoration de la pente condylienne peut provoquer l'apparition d'interférences propulsives en postérieur lors de l'essayage clinique des réalisations de laboratoire.

Ces phénomènes sont illustrés dans le tableau suivant :

Pente condylienne du patient	Simulation de la pente condylienne	Rapports dento-dentaires sagittaux			
		Sur articulateur		Clinique	
		Postérieur	Antérieur	Postérieur	Antérieur
	 Sous-évaluée				
	 Surévaluée				

Figure 24 Conséquences du réglage de la pente condylienne sur l'anatomie occlusale prothétique dans le plan sagittal lors d'une protrusion

La programmation des étapes intermédiaires de la pente par des méthodes propulsives plutôt qu'incisales sous- évalue leur valeur car les guidages issus de l'incision sont plus larges et plus soutenus. L'équilibration issue d'une approche traditionnelle risque de faire apparaître des surfonctions occlusales tandis que l'approche fonctionnelle peut plus facilement apparaître des sous fonctions en incision.

Concernant la simulation des mouvements diductifs, la programmation d'une valeur élevée de pente crée des conditions de charge particulièrement défavorable du côté non travaillant. Lors de l'essayage clinique des réalisations de laboratoire, l'apparition d'interférences latérales non travaillantes est à redouter.

Par ailleurs, l'importance de la pente condylienne se ressent en fin de sortie dentaire de cycle masticatoire. Elle conditionne l'orientation verticale du mouvement à ce moment. Les conséquences occlusales d'un tel réglage sont perceptibles sur l'anatomie des tables de sortie de cycle du côté masticatoire ainsi que sur celles des canines opposées.

Ces phénomènes sont illustrés dans le tableau suivant :

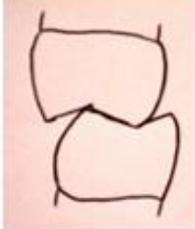
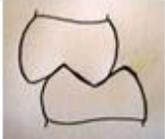
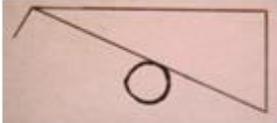
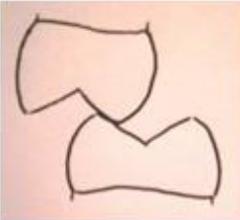
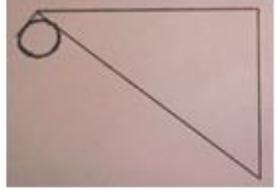
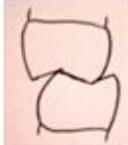
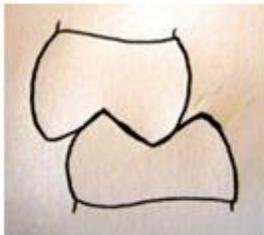
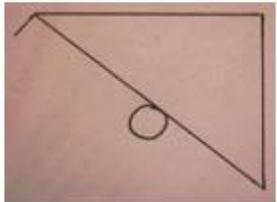
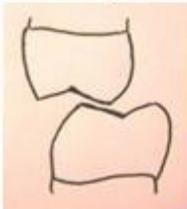
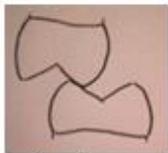
Valeur de la pente condylienne	Visualisation de la position des condyles non travaillant ou orbitant dans leur boîtier (dans le plan sagittal)		Visualisation des rapports dento-dentaires postérieurs côté travaillant ou en sortie de cycle dans le plan frontal	
			Dents au relief occlusal peu marqué	Dents au relief occlusal marqué
Faible: 25°	En position statique			 Aucun changement des rapports en position statique
Faible: 25°	En latéralité ou sortie de cycle			Impossibilité de réaliser le mouvement: le condyle travaillant se décolle de la paroi supérieure de son boîtier
Moyenne: 40°	En position statique		Aucun changement des rapports en position statique 	
Moyenne: 40°	En latéralité ou sortie de cycle		Sous fonction notoire 	L'anatomie plus marquée permet d'obtenir des contacts de guidage 

Figure 25: Conséquences du réglage de la pente condylienne sur l'anatomie occlusale prothétique dans le plan frontal (les mouvements fonctionnels correspondant aux traditionnels sont marqués en gras).

Quelque soit l'articulateur, DAPPRICH (1992) a montré que la précision de la simulation de la propulsion se situe entre 83 et 95% (20). La valeur de la pente condylienne est obligatoirement sous-évaluée lorsque le mur supérieur du boîtier condylien est rectiligne. Une vérification clinique attentive de l'anatomie occlusale est donc nécessaire sur les travaux issus de la plupart des articulateurs.

3.3.4.2 Mouvement du condyle orbitant :

Lors de la réalisation d'un mouvement diductif, le condyle placé du côté opposé à la direction du mouvement décrit une trajectoire courbe dirigée en bas, avant et en dedans. Ce déplacement est à rapprocher de celui qu'il effectue lors d'une sortie dentaire d'un cycle masticatoire du côté opposé.

Dans les plans horizontaux et frontaux, l'orientation de la sécante du trajet condylien est rectiligne et représente l'angle de BENNETT. Ce dernier ne correspond donc pas à la réalité du trajet suivi par le condyle. Tridimensionnellement et temporellement, deux temps peuvent être distingués : d'abord le mouvement transversal immédiat, court, correspondant à l'immédiate side shift anglo-saxon, et ensuite le mouvement transversal progressif, plus long et tardif.

Dans le plan sagittal, la position du condyle donnée par son mouvement orbitant est plus basse que celle donnée par son mouvement propulsif. L'angulation différente observée de la pente condylienne donnée par le mouvement propulsif et celle donnée par le mouvement orbitant correspond à l'angle de FISHER.

3.3.4.2.1 Angle de Bennet :

-Détermination du réglage :

A- à partir de tracés pantographiques ou axiographiques :

Déplacement antérieur	Insert rectiligne		
	10°	15°	20°
1 mm	0,17	0,26	0,36
2 mm	0,35	0,53	0,72
3 mm	0,52	0,79	1,09
4 mm	0,7	1,05	1,45
5 mm	0,87	1,3	1,81

Amplitude en millimètre des déplacements internes du condyle orbitant en fonction de son déplacement antérieur et de l'insert rectiligne choisi (d'après LOTY et coll., 1999).

B- à partir d'enregistrements simplifiés :

Dans la méthode des cires de diduction, la pente condylienne est préalablement réglée. L'angle de BENNETT est ensuite réglé en plaçant l'enregistrement entre les modèles. Le but de l'insert à choisir est de maintenir inexistant l'espace entre le mur interne du boîtier et la position de la sphère condylienne translattée. La position des dents enregistrée cliniquement est alors reproductible sur articulateur.

Pour commencer le réglage, l'angle doit être à sa valeur maximale assurant toute liberté de mouvement au condyle orbitant. Grâce aux cires, les rapports dento-dentaire diductifs enregistrés sont simulés, ce qui commande la position de la boule condylienne et permet le choix de l'insert. Il convient de s'assurer lors du réglage du boîtier que la sphère condylienne controlatérale reste bien au contact de la paroi postérieure de son boîtier.

La méthode de LAURITZEN est à proscrire. Basée sur l'utilisation d'un mouvement de propulsion pur, elle ne permet pas de programmer le mouvement latéral.

L'utilisation du jig universel est possible pour paramétrer l'angle de BENNETT. Le mouvement de fermeture sur le jig est latéral jusqu'à ce que les faces vestibulaires des molaires et prémolaires soient en vis-à-vis de leurs antagonistes. Les positions obtenues alternativement à droite et gauche sont enregistrées classiquement au plâtre.

C- Arbitraire :

L'angle de BENNETT est fixé à 15° sur les simulateurs utilisant des valeurs arbitraires. La valeur de l'angle retrouvé est dans la plupart des cas inférieur à 20°.

-Intérêt de la simulation du condyle orbitant :

Le trajet du condyle orbitant est directement relié à l'inclinaison des pans non travaillants des cuspidés postérieures du côté non travaillant. Cette influence est d'autant plus importante que la dent est postérieure. Si les contacts non travaillant ne sont pas préconisés, l'inclinaison de la trajectoire sagittale du condyle orbitant peut être réduite. De cette manière, la possibilité de créer des contacts ou interférences non travaillants est éliminée.

Le déplacement latéral immédiat effectué par le condyle orbitant influence l'anatomie occlusale près de la position de relation occlusale de référence. L'effet de son réglage est visible sur la largeur des

fosses centrales des tables occlusales des dents postérieures. Une profondeur cuspidienne importante est le reflet d'un mouvement d'amplitude non négligeable. La prise en compte des premiers millimètres de latéralité est primordiale car elle conditionne les contacts dento-dentaires. Une sous-évaluation du mouvement latéral immédiat conduit à l'élaboration de fossettes peu larges lors de travaux prothétiques et en conséquence à des interférences lors des mouvements masticatoires au moment de l'essayage en bouche. Dans le sens inverse, un décalage immédiat important programmé lors d'une analyse occlusale risque de faire apparaître des interférences inexistantes cliniquement.

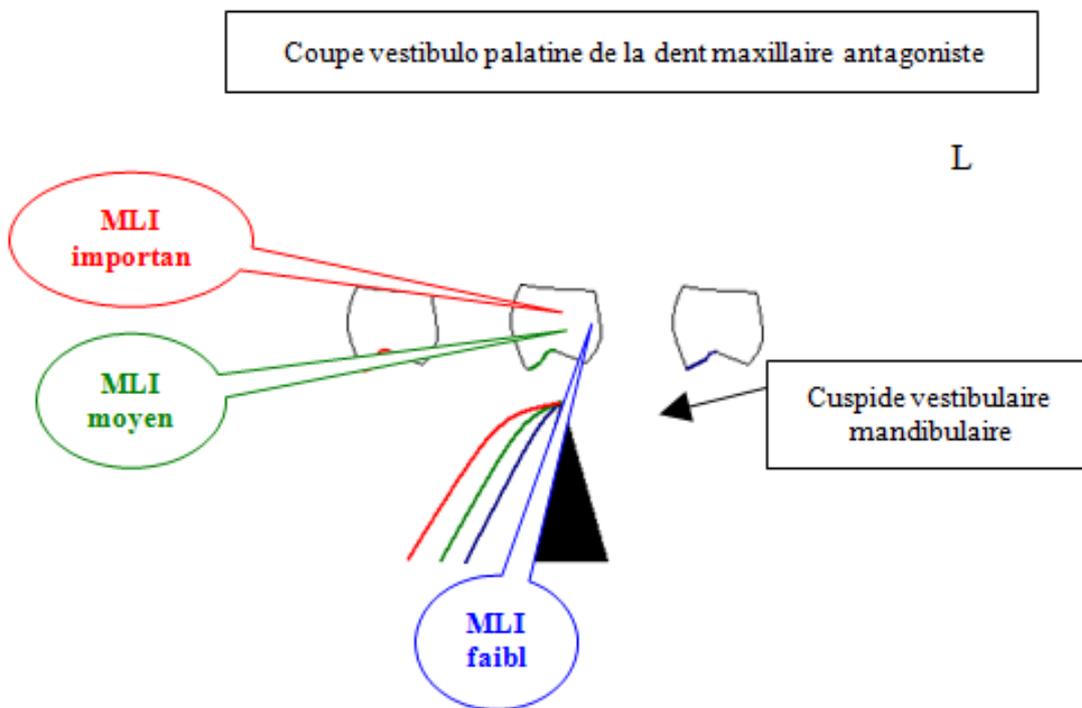


Figure 26 Représentation de l'influence du réglage du mouvement latéral immédiat du condyle orbitant gauche sur le trajet des dents mandibulaires, sur leur morphologie et sur la morphologie des versants cuspidiens des dents maxillaires lors d'une latéralité à droite (d'après GUICHET, 1977).

Les travaux, réalisés sur un articulateur ne permettant pas de simuler le décalage latéral immédiat, doivent donc prévoir une certaine liberté des cuspidés à proximité de l'intercuspidie maximale.

Pendant la seconde phase du mouvement, le mouvement latéral progressif conditionne l'emplacement des pans inclinés des dents postérieures du côté orbitant ainsi que les directions de leurs sillons occlusaux. Par ailleurs, une mesure trop importante de l'angle de BENNETT fixée sur articulateur crée des forces sagittales défavorables du côté non travaillant et des charges horizontales latérales défavorables du côté travaillant.

3.3.4.3 Mouvement du condyle non orbitant : le mouvement de BENNETT :

Pendant que le condyle orbitant réalise son mouvement latéral immédiat puis progressif, le condyle dit non orbitant se déplace dans le sens centrifuge puis pivote sur lui-même réalisant ainsi le mouvement de BENNETT. Celui-ci crée un décalage du centre de rotation du condyle orbitant et est assimilable à une translation latérale de l'axe bicondylien. Au cours du mouvement de BENNETT, chacune des trajectoires condyliennes est indépendante de l'autre mais dépendante de l'anatomie condylienne.

Plusieurs auteurs ont décrit ce déplacement centrifuge d'amplitude 1 à 2 mm s'inscrivant dans un cône de sommet 60° (le cône de GUICHET) ou dans une forme conoïde non constante et aux limites incertaines. GUICHET (1977) a observé que le trajet du condyle pivotant est généralement inférieur à 3 mm en longueur et dirigé de 15 à 40° vers l'arrière. DUBOIS et DONNAT (1979) estiment que la majorité des mouvements s'effectue en haut, en arrière et en dehors.

Les articulateurs ne permettant pas la programmation de ce mouvement s'appuient sur le fait que : le tracé non travaillant se rapproche du tracé propulsif lorsque le condyle travaillant pivote sur lui-même, le tracé non travaillant décrit un angle de déplacement plus latéral lorsque le condyle non travaillant réalise un mouvement transversal important.

Le tracé travaillant dépend plus de l'orientation du trajet du condyle non travaillant que du condyle travaillant. Ceci explique le concept de l'articulateur se limitant à simuler le déplacement du condyle non travaillant.

Les articulateurs semi-adaptables offrent une possibilité de simulation partielle et stéréotypée de ce mouvement. Seuls les articulateurs entièrement adaptables permettent vraiment de programmer le mouvement de BENNETT, grâce au mur postérieur des boîtiers permettant la conduite du condyle travaillant en arrière. Certains articulateurs proposent de façonner à l'aide de résine auto polymérisable le mur postérieur.

La programmation du mouvement de BENNETT est réalisée à partir des enregistrements pantographiques, des cires de diduction. L'amplitude du mouvement réalisable sur les simulateurs est liée aux caractéristiques du boîtier de condyle non travaillant.

-Intérêt du réglage :

Le réglage de la trajectoire du condyle non orbitant dans le plan frontal (plus ou moins haut) fixe la distance séparant les cuspidés travaillantes lors des mouvements excursifs de la mandibule lorsque le schéma occlusal correspond à une fonction de groupe.

-Intérêt de la simulation des mouvements du condyle non orbitant :

Le mouvement de BENNETT qu'effectue le condyle travaillant influence la largeur des fosses et la hauteur des cuspidés, ainsi que la direction des crêtes et sillons des tables occlusales des dents postérieures du côté travaillant et du côté non travaillant.

En l'absence de guidage antérieur efficace, la prise en compte des déterminants postérieurs pour reproduire la cinématique mandibulaire introduit un jeu latéral plus ou moins important entre les secteurs cuspidés. Ils ont la possibilité de se déplacer horizontalement dans les fosses occlusales du secteur antagoniste. La précision de la relation centrée est alors entièrement sous la dépendance de la morphologie des dents antérieures.

L'analyse et la simulation des mouvements latéraux à l'aide des articulateurs simulant les mouvements fondamentaux de la cinématique mandibulaires conditionnent donc la direction des sillons occlusaux ainsi que la hauteur des versants cuspidiens

Le réglage du mouvement de BENNETT dans le sens vertical influence principalement la hauteur des cuspides travaillantes du côté non orbitant :

Le réglage antéro-postérieur de la trajectoire du condyle non orbitant entraîne des trajectoires des dents côté travaillant plus ou moins antérieures ou postérieures. La principale conséquence du réglage de la composante antéropostérieure du mouvement de BENNETT est de conditionner l'occlusion des cuspides travaillantes du côté non orbitant :

3.3.4.4 La distance intercondylienne :

-Influence de la distance intercondylienne :

La prise en compte de la distance intercondylienne permet de situer les centres de rotation verticaux des condyles sur l'articulateur qui influencent la direction des trajets de la mandibule lors des mouvements travaillants et non travaillants. En effet, lors du mouvement non travaillant, la cuspide mandibulaire décrit un trajet sur la dent maxillaire selon un cercle de centre fixé par le condyle non travaillant. Si le centre de rotation du cercle est éloigné en latéral, le rayon du cercle est augmenté. La tangente au cercle qui donne la direction de la cuspide mandibulaire est alors orientée bien plus mésialement, moins palatine ment. Lors d'un mouvement travaillant, le trajet régit par un centre de rotation plus éloigné engendre un trajet cuspidien mandibulaire plus mésial sur la cuspide maxillaire. Les directions des sillons et des cuspides travaillantes des dents du côté non travaillant et des cuspides non travaillantes du côté non travaillant sont donc influencées par la distance intercondylienne. Aussi, en cas d'impossibilité de régler la distance intercondylienne sur l'articulateur, il convient lors des essais cliniques ou des modifications des guidages concernés de veiller à l'ouverture adéquate en mésial des pans cuspidiens travaillants maxillaires.

-Report de la distance intercondylienne sur les articulateurs :

A- Les réglages proposés :

La distance moyenne entre les deux sphères condyliennes observées sur les modèles disponibles du marché est de 110 mm. Certains modèles offrent des possibilités de réglage de cette distance. Le WHIP-MIX[®], par exemple, en propose trois : S, M, L . Le DENAR[®] permet un réglage millimétrique de la distance intercondylienne.

B- Transfert de la distance intercondylienne :

La distance intercondylienne est mesurée lorsque l'axe charnière est repéré, en déduisant mathématiquement une valeur moyenne à la largeur de la tête du patient. La valeur utilisée compense l'éloignement entre les pôles de la largeur de la tête et les centres de rotations condyliens.

La moyenne anatomique de l'éloignement de l'axe verticale de rotation des condyles au plan sagittal médian est de 55 mm. La moyenne anatomique de l'éloignement de l'axe vertical de rotation des condyles à la surface de la peau est de 12,5 mm.

D'après GUICHET (1977), la localisation des axes verticaux de rotation des condyles avec plus ou moins 3 mm de précision est acceptable car les conséquences d'une erreur à l'intérieur de cette fourchette de tolérance sont imperceptibles du point de vue clinique.

-Sous évaluation volontaire de la distance inter condylienne :

La distance de 110 mm séparant les boules condyliennes, imputée à la plupart des articulateurs, est volontairement inférieure à la moyenne des largeurs intercondyliennes. Si le centre de rotation est situé en dedans des condyles, son déplacement se fait dans le même sens que le mouvement de la mandibule. Par contre s'il est situé en dehors, le déplacement se fait en sens contraire compliquant le mécanisme de l'articulateur. Ces articulateurs ne s'attachent pas à reproduire cinématiquement le centre de rotation vertical de chaque condyle. Leur but est de pouvoir simuler les variations de position de l'axe charnière.

3.4 Application du concept fonctionnel au réglage des paramètres permettant de reproduire le cycle de mastication :

Plutôt que s'attacher à programmer chacun des paramètres indépendamment, l'application de l'approche fonctionnelle de la mastication cherche à régler globalement les paramètres pour permettre la simulation des contacts dento-dentaires de la phase du cycle de mastication à simuler.

Les paramètres à régler sur les boîtiers des articulateurs semi-adaptables de seconde génération sont les orientations du mouvement de sortie de cycle : l'amplitude du mouvement transversal immédiat, l'angulation du mouvement transversal progressif et l'angulation de la pente condylienne de

la trajectoire du condyle orbitant. La simulation du mouvement de BENNETT, qui concerne le condyle pivotant en sortie de cycle et le condyle mastiquant en entrée de cycle, n'est pas possible du fait de la présence du mur postérieur des boîtiers sur ces articulateurs. Leur adaptation ou l'utilisation d'un articulateur de conception différente rend possible la simulation du mouvement.

Les réglages de l'articulateur pour permettre la simulation des deux phases principales de la sortie dentaire de cycle masticatoire (à défaut d'en sérier tous les temps) sont approchés par l'utilisation de clés inter occlusales :

Un enregistrement en début de diduction permet d'obtenir l'amplitude de la phase initiale de la sortie de cycle (correspondant au mouvement latéral immédiat) du côté mastiquant et l'angulation de l'inverse de l'entrée de cycle (correspondant au mouvement initial de BENNETT) du côté non mastiquant.

Un autre enregistrement est effectué en diduction extrême au-delà du bout à bout canin pour le réglage du mouvement latéral progressif et de la pente condylienne.

3.4.1 Programmation de la sortie de cycle :

Les deux enregistrements sont réalisés en cire dure (type MOYCO®), en silicone extra-dur ou en plâtre à prise rapide (renfermé dans un film plastique fin utilisé pour la conservation alimentaire). Les positions à enregistrer sont obtenues par induction des mouvements limites fonctionnels de la mastication. Le praticien exerce, avec la paume de sa main, une pression dirigée en dedans, en haut et légèrement en avant au niveau de l'angle goniale du côté à enregistrer. Le côté controlatéral est bloqué verticalement dans la région canine. L'utilisation d'un jig aide l'opérateur en facilitant l'obtention du relâchement musculaire du patient (préalable nécessaire à toute manipulation), et en assurant le contrôle de l'espace inter occlusal pour ménager l'épaisseur de matériau suffisante.

Dans un premier temps, les boîtiers de l'articulateur sont préparés : les gabarits des ailettes de programmations sont dessinés sur le plafond des boîtiers et les pentes condyliennes réglées à leur valeur minimale. Puis : l'amplitude du mouvement transversal est réglée en interposant le jeu de clés occlusales, de début de sortie dentaire de cycle masticatoire, entre les modèles. Si le condyle non mastiquant empêche (par butée sur la paroi postérieure de son boîtier) de placer correctement les modèles dans la position enregistrée, il faut le démonter. L'ailette dont la courbure vise au mieux la

tangente à la boule condylienne mastiquante en vue inférieure des boîtiers est choisie. Souvent les ailettes fournies ne sont pas suffisamment courbes dans leur partie initiale. Celles-ci peuvent être accentuées par meulage. La mise en place des clés de fin de sortie de cycle, permet d'obtenir :

- la valeur de la pente condylienne en rabattant le plafond du boîtier du côté mastiquant au contact de la boule condylienne,

- l'angulation du mouvement transversal progressif donnée par la position de la boule vis-à-vis du mur interne du boîtier. L'ailette est rabattue au contact de la boule condylienne. Si le mur postérieur du boîtier condylien opposé bloque le recul de la boule condylienne, il est encore nécessaire de le démonter.

D'après LAURET et coll. (1996), cette technique montre une répétitivité dans les résultats obtenus et une similitude avec les données issues des systèmes axiographiques ou pantographiques.

3.4.2 Programmation de l'entrée de cycle :

L'entrée dentaire de cycle masticatoire se révèle impossible à réaliser sur les articulateurs ne permettant pas la rétrusion du condyle côté mastiquant, exceptés pour quelques modèles récemment apparus (CANDULOR[®], PROTHE PLUS[®], REVERSE[®]). Pour exemple, la rotation complète du boîtier condylien mastiquant du REVERSE[®] permet d'orienter le mur postérieur. Les articulateurs traditionnels nécessitent la transformation de leurs boîtiers ou leurs adaptations : réalisation de boîtiers auto modelés dans de la résine type PLASTRAY[®] après meulage du mur postérieur des boîtiers, montage d'un boîtier controlatéral ou démontage du boîtier.

La programmation de ce mouvement peut se faire au moyen :

- de clés inter-occlusales enregistrant la position d'entrée de cycle obtenue toujours par induction. Il s'agit de la même que celle enregistrant le début de sortie de cycle du côté opposé à condition que le mouvement soit induit ;

- de clés inter-occlusales enregistrant la mise en contact des facettes fonctionnelles résiduelles d'usure;

-d'un enregistrement dynamique par application de la technique « Functionaly Generated Path », à l'aide d'un matériau plastique;

-de la recherche sur les modèles des contacts dento-dentaires d'entrée de cycle observés cliniquement, par rotation progressive du boîtier.

Articulateurs
semi adaptables
Quand et
Comment ?

4 Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

L'articulateur semi adaptable est un outil de diagnostic et de traitement très précieux entre es mains du prostodontiste occlusoconscient et du prothésiste qualifié.

La réalisation d'une prothèse pérenne et correctement intégrée sur le plan mécanique biologique et fonctionnel nécessite le recours à l'articulateur semi adaptable à plusieurs étapes de sa réalisation.

Dans le chapitre suivant nous allons tenter de démontrer d'expliquer l'incontournable utilité de l'articulateur semi adaptable dans les différentes phases de la réalisation prothétique

4.1 En pré prothétique :

L'utilisation de l'articulateur par les praticiens est souvent limitée au montage des dents et parfois à l'équilibration occlusale. Il présente pourtant un intérêt majeur au stade pré-prothétique en prothèse amovible. En fonction du type à adopter, l'articulateur permet l'analyse des paramètres occlusaux et leur matérialisation, de quantifier les aménagements chirurgicaux, de les simuler, de réaliser conformément à l'étude pré-prothétique des prothèses transitoires, des guides chirurgicaux ainsi que des dispositifs occlusaux. Ainsi, l'étude pré prothétique sur articulateur permet de dicter le choix du type de restauration prothétique en se basant sur des considérations esthétiques et fonctionnelles.

4.1.1 Choix de la position de référence mandibulaire :

Le choix de la position de référence se fait lors de l'examen clinique pour le cas de prothèse partielle alors qu'en prothèse totale on est conditionné par la référence articulaire

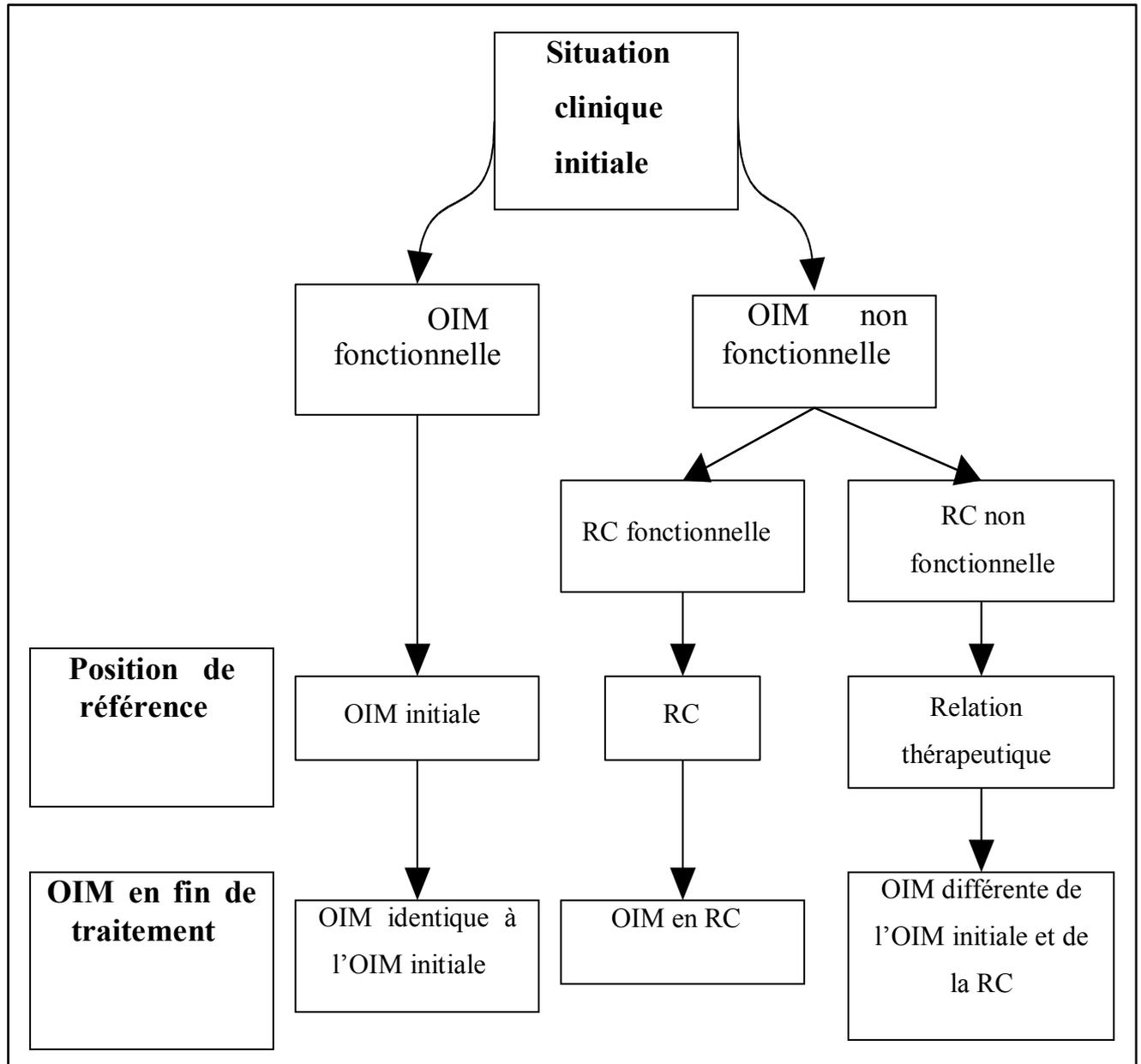


Figure 27: Critères de choix de la position de référence

4.1.1.1 La position de référence dentaire :

C'est l'occlusion en intercuspitation maximale, elle n'est pas forcément idéale, mais elle ne doit pas non plus être pathologique

4.1.1.2 La position de référence articulaire :

Lorsque l'OIM ne peut pas être utilisée comme référence, l'ORC reste le seul choix, on opte donc pour une position de référence articulaire lorsqu'on est en présence d'une OIM pathologique, se présentant comme suit, par :

-Défaut de centrage

-Défaut de calage.

Si la relation articulaire doit être utilisée comme référence, elle doit répondre à la définition d'une relation articulaire fonctionnelle (naturelle ou stabilisée). Si tel n'est pas le cas, il faut préalablement mettre en œuvre un traitement permettant d'obtenir une relation articulaire stabilisée. Cela se fait par la mise en place d'une butée antérieure au moins une semaine avant l'enregistrement de la RC.

4.1.2 Choix du concept occlusal :

Le concept occlusale es choisi en fonction de

- l'efficacité du guidage antérieur (incisif et canin)
- l'étendue de l'edentement
- le type de la restauration
- la position de référence

4.1.3 Etude pré prothétique proprement dite :

Construire un plan de traitement sur un diagnostic imprécis conduit inévitablement à des faiblesses, voire des erreurs dans le traitement. Dans le cadre de l'examen de l'occlusion, la complexité de l'appareil manducateur nécessite de pouvoir réaliser une analyse attentive et précise des rapports occlusaux (en complément des informations nécessaires à l'établissement du diagnostic) pour laquelle l'articulateur est particulièrement adapté.

4.1.3.1 L'analyse occlusale

-But :

Cet examen complémentaire permet d'analyser les moulages montés en articulateur dans un contexte d'observation plus facile que celui clinique en supprimant:

-la présence d'éléments perturbateurs tels que la langue et les joues,

-l'éventuelle fatigue du patient.

-les réflexes d'évitement et les obstacles présents sur le chemin de fermeture. Pour mener à bien l'analyse, les moulages sont montés en RC. S'ils sont montés en OIM et que le patient présente un dérapage entre les deux positions de référence, celui-ci ne peut pas être mis en évidence. Une position plus haute et plus postérieure des boules condyliennes est impossible sur la plupart des articulateurs. Or l'orientation de ce décalage correspond à celui existant entre les deux positions occlusales.

L'analyse occlusale permet de mettre en évidence les éléments occlusaux nécessaires à l'établissement d'un diagnostic précis:

Les contacts occlusaux (absents ou présents),

Le rôle des fonctions de calage et de centrage mandibulaire,

Les étapes d'équilibrations ou des traitements restaurateurs. Le caractère irréversible des moulages qu'entraîne une équilibration a également rendu leur simulation indispensable afin d'avoir la certitude de leur faisabilité et de leur justification.

4.1.3.1.1 Evaluation des fonctions de calage et centrage

Il s'agit, entre l'occlusion de relation centrée (situation de montage des modèles) et celle d'intercuspidie maximale (obtenue en libérant les sphères condyliennes des contraintes qui leur sont imposées par les boîtiers), de comparer les situations des boules condyliennes dans

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

Leurs boîtiers ainsi que les contacts dentaires, d'équilibrer ceux-ci et d'évaluer la différence de dimension verticale.

A. Préparation de l'articulateur :

Une programmation précise des paramètres condyliens n'est pas indispensable car seul le mouvement d'ouverture / fermeture du simulateur est utilisé, c'est-à-dire le mouvement de rotation des boules condyliennes sur leur axe charnière. Ce dernier étant situé en arrière et au dessus du plan d'occlusion, l'arc de fermeture est dirigé en haut et en avant. L'arcade mandibulaire ne se referme pas verticalement sur son antagoniste mais réalise une mésialisation lors de la fermeture de l'articulateur. Le montage respectant l'arc charnière bicondylien est donc indispensable. L'évaluation interdit tout mouvement transversal (l'angle de BENNETT peut être réglé à 0°) ou sagittal. L'utilisation d'un articulateur préréglé est donc le minimum requis pour effectuer cette évaluation de calage et de centrage.

B. Réalisation de l'évaluation

- Du calage

La fonction de calage est évaluée en notant les contacts occlusaux en relation centrée. La finalité de l'analyse est d'obtenir l'engrènement dentaire maximal pour garantir la meilleure stabilité inter et intra-arcade qui soit.

- Du centrage

Un trait vertical médian, tracé sur la face vestibulaire des incisives du modèle maxillaire, se prolongeant sur celle des incisives mandibulaires en relation centrée, permet d'objectiver le centrage lorsque les modèles sont placés en occlusion d'intercuspédie maximale. Tout décalage transversal signe un défaut de la fonction de centrage.

- Des dimensions verticales

La différence de dimension verticale entre l'occlusion de relation centrée et celle d'intercuspédie maximale est repérée sur la tige incisive. Au cours de l'équilibration, cette différence disparaît progressivement pour aboutir à une dimension verticale de relation centrée identique à celle d'OIM.

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

La dimension verticale du secteur antérieur doit être auparavant notée, ce qui nécessite le démontage des secteurs cuspidés (ils doivent être montés sur tige de repositionnement).

4.1.3.1.2 Evaluation des fonctions de guidage

Les fonctions de guidage dento-dentaire sont évaluées différemment selon l'analyse de la fonction occlusale à partir des mouvements fondamentaux ou fonctionnels.

Les tenants de la première conception préconisent la programmation axiographique de l'articulateur pour toute analyse occlusale lorsque le guidage antérieur n'est pas fonctionnel. La programmation est nécessaire et justifiée car l'exploration des fonctions de guidage fait intervenir la simulation des mouvements de propulsion et de diduction et qu'une sous ou une surévaluation des paramètres condyliens influence en diminuant ou en augmentant le relief de l'anatomie occlusale. L'emploi d'un articulateur semi-adaptable s'impose.

Les articulateurs ayant la capacité de simuler exclusivement les mouvements fondamentaux rendent aléatoire l'analyse occlusale fonctionnelle des secteurs postérieurs. Les guidages fonctionnels masticatoires ne peuvent pas être testés. La programmation des mouvements fonctionnels est possible par des clés occlusales ou par recherche des contacts d'entrée et de sortie de cycle. L'articulateur utilisé doit permettre le mouvement d'entrée dentaire de cycle masticatoire.

4.1.3.1.3 Simulation des corrections :

Le but des corrections est d'obtenir une nouvelle intercuspidie qui coïncide avec la relation centrée. La dimension verticale demeure inchangée et correspond à la dimension verticale d'intercuspidie maximale initiale. La correction des moulages en plâtre sur l'articulateur permet de visualiser les résultats possibles d'une correction clinique et les étapes nécessaires à sa réalisation, ce qui constitue une aide au clinicien pour poser l'indication des modifications envisagées pour obtenir un résultat stable (calage et centrage satisfaisants). Elle sert également de support d'explication du plan de traitement pour le patient.

Le remodelage est réalisé par soustraction (meulages sélectifs au cutter) ou par addition (set- up en cire à inlay pour combler les déficits occlusaux).

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

➤ Corrections des courbes fonctionnelles

Sur le modèle maxillaire, les grandes courbes fonctionnelles sont corrigées : la courbe de SPEE, la courbe de WILSON et le plan d'occlusion. Les dents dont la forme ne respecte pas ces courbes sont rectifiées en prenant garde de :

- reproduire la morphologie naturelle des dents,
- permettre l'application des forces sur la dent selon son grand axe,
- choisir dans le couple de dents antagonistes de corriger celle qui bénéficie le plus de la correction.

Le plan d'occlusion doit être suffisamment divergent de la pente condylienne pour autoriser le phénomène de CHRISTENSEN. La courbe de SPEE produit les mêmes effets que le plan d'occlusion. Son accentuation, liée à un plan d'occlusion qui se rapproche de la pente condylienne en postérieur, est défavorable pour la désocclusion lors des propulsions et latéralités admises dans le concept fondamental de la cinématique mandibulaire. Lorsque la morphologie de l'arcade maxillaire paraît satisfaisante, le modèle peut servir de référence pour l'analyse occlusale, ce qui n'empêche pas de revenir sur l'ébauche maxillaire.

➤ Adaptation du secteur antérieur

Après retrait des secteurs cuspidés mandibulaires, l'articulateur est refermé avec sa tige incisive réglée à la hauteur de la dimension verticale d'intercuspidie maximale.

Les dents antérieures mandibulaire sont alors réglées pour obtenir un contact généralisé et harmonieux avec celles maxillaires, par suppression des suroclusions et des inoclusions. Le calage et le centrage sont assurés par l'obtention de contacts canins bilatéraux simultanés complétés par des contacts incisifs inter-arcades.

A l'issue de cette étape, les contacts antérieurs sont recréés. La réalisation d'une table incisive individualisée s'avère alors judicieuse afin d'éviter l'usure des modèles ainsi réglés.

➤ Adaptation des secteurs latéraux

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

- En fermeture

Chaque côté est analysé l'un après l'autre. Le but est d'obtenir le maximum de contacts stabilisateurs pour assurer le calage et maintenir le centrage. L'opérateur procède par:

-élimination des contacts prématurés qui maintiennent la dimension verticale ouverte,

-création de nouveau contact là où le calage s'avère inexistant lorsque la dimension verticale obtenue est correcte et ne nécessite aucune diminution.

Une attention particulière est portée sur la façon dont ferme l'articulateur pour effectuer le réglage. La tige incisive doit être réglée à la dimension verticale d'occlusion d'intercuspidie maximale. L'arrêt du mouvement de fermeture est assuré par les points de contacts en centrée des secteurs cuspidés. L'arc de fermeture dirigé en haut et en avant déplace les points de contacts occlusaux mandibulaires en avant et en dehors par rapport aux dents maxillaires.

- .En latéralité

Sans modifier la dimension verticale d'intercuspidie maximale ni les contacts occlusaux assurant les fonctions de calage et de centrage, les mouvements latéraux sont analysés sur un articulateur semi-adaptable. Les angles cuspidiens travaillants et non travaillants des dents postérieures sont réglés dans le but d'obtenir un guidage optimum respectant la protection canine ou celle de groupe.

- En fonction

Les mouvements fonctionnels pris en compte pour le réglage et la simulation de la phase dento-dentaire du cycle de mastication nécessitent les réglages de l'entrée et de la sortie dentaire de cycle masticatoire, indépendamment et de chaque côté.

L'analyse des mouvements montre :

-des facettes fonctionnelles manifestant un glissement des surfaces occlusales d'entrée ou de sortie de cycle des dents cuspidées antagonistes,

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

-des facettes en sous-guidage correspondant à une absence de contact entre surfaces antagonistes normalement fonctionnelles,

-des facettes en sur guidage objectivant un guidage excessif interdisant une harmonie de congruence entre les facettes fonctionnelles.

-dans un premier temps, d'établir le plan de traitement conduisant au meilleur pronostic, d'en déterminer la faisabilité et d'envisager les compromis thérapeutiques qui tiennent compte des impératifs techniques et économiques. La visualisation tridimensionnelle de la restauration des dents délabrées ou manquantes est difficile à concevoir sans l'aide de l'analyse occlusale. Les formes des dents concernées, dépendantes de la fonction simulée par l'articulateur, sont alors envisagées selon les forces mécaniques auxquelles elles sont soumises. Les résultats du plan de traitement imaginé peuvent ainsi être évalués, ainsi que les éventuelles difficultés d'exécution qui peuvent être rencontrées, ce qui oriente le choix thérapeutique ;

-dans un second temps, de permettre au praticien de présenter au patient les options thérapeutiques possibles. Les résultats sont présentés pour l'informer des aménagements et étapes nécessaires à la réalisation des traitements, notamment lorsque des meulages sont envisagés. La cire diagnostique permet de donner une idée de l'esthétique des résultats concevables. Les attentes du patient sont matérialisées et peuvent être discutées. Cette démarche permet de diminuer les risques de déception et permet de commencer le traitement avec une meilleure assurance de succès.

Lors d'un traitement prothétique fixe unitaire, fixe de petite étendue ou amovible remplaçant quelques dents, l'analyse est rapidement menée. En présence d'un plan d'occlusion harmonieux, d'un guidage antérieur efficace et une reconstruction en occlusion d'intercuspédie maximale, les éventuelles interférences sont vite repérées. Si le projet prothétique est envisagé en position d'intercuspédie maximale habituelle du patient, le simulateur est transmis au laboratoire, modèles montés dans cette relation intermaxillaire, pour la réalisation des cires diagnostiques.

En revanche, dans les cas plus complexes pour lesquels l'intercuspédie existante est jugée insatisfaisante ou qu'elle ne peut être conservée de part le nombre de dents préparées,

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

une analyse complète et attentive s'impose à partir de la relation centrée. Il est fortement recommandé de procéder à l'équilibration des dents en plâtre dans la nouvelle position thérapeutique avant d'envoyer l'articulateur au laboratoire pour la réalisation des cires diagnostiques. L'atout que constitue l'usage de l'articulateur lorsque les rapports intermaxillaires du patient doivent être modifiés est de pouvoir prévoir l'espace disponible entre les arcades.

4.1.3.2 Rétablissement du POP :

On procède en cas de nécessité au rétablissement d'un plan d'occlusion optimal qui est déterminé par diverses techniques, à savoir :

-Références anatomiques :

Au maxillaire supérieur, dans le plan frontal, le bord libre des dents naturelles doit se situer Parallèlement au plan bi pupillaire, et dépasser plus ou moins la lèvre supérieure en fonction du type morphologique, de l'âge et du sexe du patient. Dans le plan sagittal, le plan d'occlusion est parallèle au plan de Camper, de plus postérieurement, au niveau de la première molaire maxillaire le plan occlusal se situe 5 à 6 mm au-dessous de l'orifice du canal de Sténon.

A la mandibule, les repères anatomiques sont au nombre de quatre (Hue et Berteretche, 1997)

Dans le plan vertical, le plan occlusal doit être situé approximativement :

- à 1 mm sous le plan équatorial de la langue,
- à 1 mm sous le maximum de convexité du buccinateur,
- à 1 mm sous le bord de la lèvre inférieure,
- au milieu du trigone rétro molaire (pour sa limite postérieure). Ces repères sont sans grande précision et difficiles à observer (pour les trois premiers).

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

-Références radiologiques

-La théorie de la sphère :

Monson (1920) reprend les travaux de Bonwill pour élaborer la théorie sphérique : "La sphère de Monson, dont le centre se situe approximativement au niveau de l'apophyse crista-galli, passe par les pointes cuspidiennes mandibulaires et le versant antérieur du condyle mandibulaire" (Hue et Mariani, 1996)

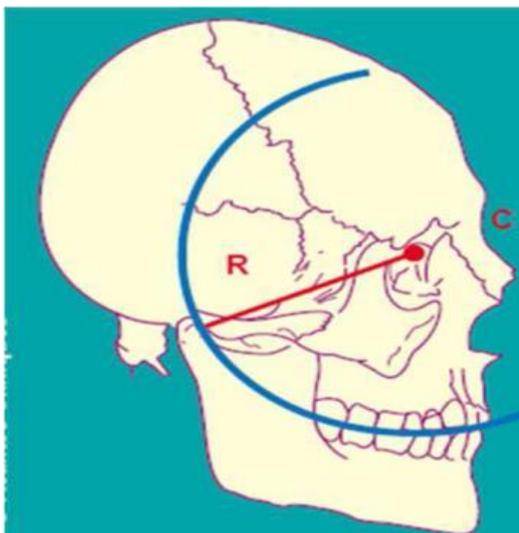


Figure 28: Concept de la sphère ; les sommets cuspidiens des dents mandibulaires et le versant antérieur du condyle mandibulaire sont au contact de la sphère mandibulaire (d'après Monson)

Les techniques de La calotte

A. La calotte manuelle

La calotte manuelle représente une partie de la sphère dont le rayon est de 104 mm, et détermine une courbe occlusale "idéale". Il convient de la mettre en place, tout d'abord au

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

niveau du repère anatomique postérieur (1/2 du trigone rétro molaire), et de rabattre ensuite sa face convexe sur les faces occlusales des dents mandibulaires. Dans le cas d'une légère perturbation du PO, cette méthode imprécise, permet d'évaluer immédiatement les sous occlusions ou les sur occlusions existantes (Hue et Berteretche, 1997).



Figure 29 Calotte manuelle au contact des faces occlusales des dents mandibulaires révélant les Perturbations du PO



Le praticien applique la surface métallique de la calotte sur les dents en plâtre de l'arcade concernée et recherche

- Soit la présence d'éventuelles sur-occlusions qui doivent être éliminées,
- Soit des sous-occlusions et dans ce cas les dents doivent être restaurées.

Cette technique est applicable si, au niveau de l'arcade dentée, le nombre de dents absentes est réduit et si les perturbations occlusales sont minimales.

B. La calotte montée sur articulateur

La calotte, représentant toujours une partie de la sphère de Monson, est construite au sein de l'articulateur. La position du dentalé et du trigone rétro molaire, par lesquels passe la sphère, peut être repérée sur l'articulateur, permettant de positionner les faces occlusales mandibulaires du modèle avec précision par rapport à la face convexe de la calotte (Hue et

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

Berteretche, 1997). Cette technique et la précédente, présentent un inconvénient, le rayon de courbure de la calotte est toujours le même (10,4 cm) quel que soit le type morphologique du patient.

Pour cela les deux modèles doivent être montés sur articulateur entièrement adaptable, ensuite le modèle maxillaire est déposé puis, le dispositif porteur de la calotte est fixé sur l'articulateur. Ceci permet d'établir dans le plan frontal un parallélisme entre l'axe charnière et le plan occlusal.

L'utilisation d'une calotte manuelle ou montée sur articulateur recherche :

- Soit des suroccusions qui doivent être éliminées,
- Soit des sous-occlusions et dans ce cas les dents doivent être restaurées.

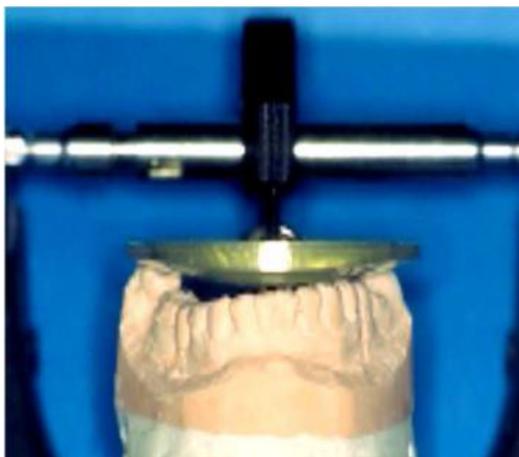


Figure 30 Les dents du côté droit en sous occlusion



Figure 31: Les dents en sur occlusion

La technique du drapeau

Historiquement, elle apparaît dans la littérature en 1924. En effet, Wadsworth accepte la théorie de la sphère mais individualise le rayon de courbure en choisissant la distance

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

dentalé-condyle. Plus tard, Broadrick reprend cette méthode mais en appliquant strictement le principe de Monson ce qui implique un rayon de courbure de 10,4 cm, conception actuellement utilisée par Dawson.

Cependant cette approche ne tient pas compte du type squelettique du patient. Il est préférable

D'utiliser la technique proposée par Orthlieb qui choisit un rayon de courbure dont la longueur est liée à la distance séparant le plan occlusal du centre de rotation condylien (dpo) selon la formule suivante : $R = 134 - (1,4 \times dpo)$. Cette approche est confirmée par les recherches de Walter qui aboutissent à déterminer une courbure moyenne de 85mm.

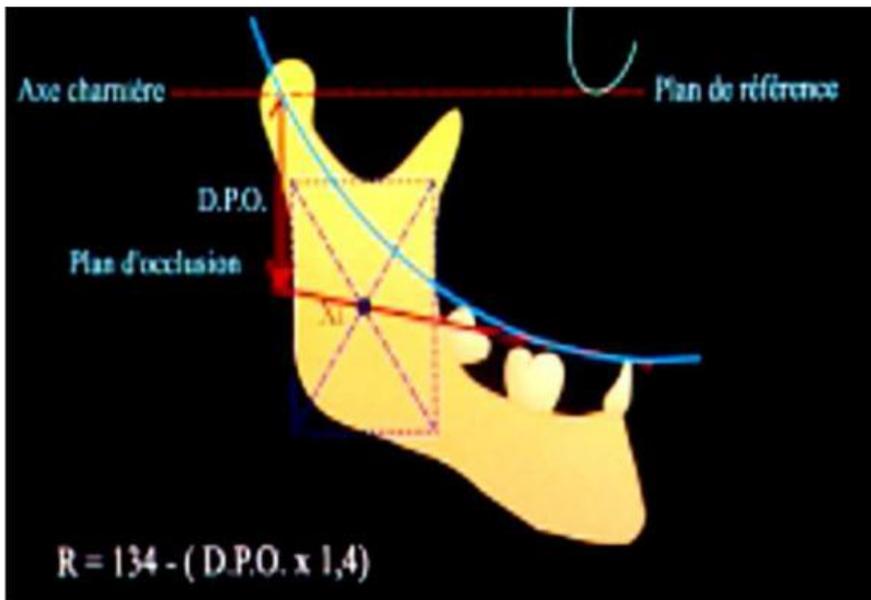


Figure 32 Tracé qui permet de déterminer la courbe sagittale d'après Orthlieb

La distance DPO correspond à la distance séparant l'axe charnière du plan d'occlusion

Cette technique nécessite de préférence un articulateur anatomique, des modèles d'études montés obligatoirement à l'aide d'un arc facial et d'un enregistrement de la relation centrée.

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

- Le modèle maxillaire est alors déposé.
- Sur la branche supérieure un "drapeau" est fixé dans le plan sagittal médian.
- Le choix du rayon de courbure doit toujours prendre en compte le type morphologique du patient, soit de manière idéale selon la formule de Orthlieb, soit de manière un peu moins parfaite selon la technique de Wadsworth. Cette exigence nous conduit à éliminer systématiquement l'utilisation d'un rayon de courbure non individualisé comme dans la technique proposée par Broadrick et reprise par Dawson
- Il convient ensuite d'écartier les branches d'un compas de cette distance, de positionner sa pointe au niveau du condyle et de tracer un arc de cercle sur le drapeau.
- On répète ensuite l'opération en plaçant cette fois la pointe du compas au niveau de la pointe canine (Orthlieb, 1983) si celle-ci est très marquée ou proche de l'angle distal et si le sommet cuspidien est abrasé (Tirlet et coll., 1993).
- Dans la technique préconisée par Wadsworth (Hue et Berteretche, 1997) pour tracer le 2ème arc de cercle, la pointe du compas se positionne au niveau du dentalé.
- La pointe du compas est ensuite placée au niveau du centre, la pointe du crayon trace sur la face vestibulaire des dents mandibulaires la courbe occlusale idéale
- Les sur occlusions seront éliminer et les sous occlusion seront restaurées

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?



Figure 33 Drapeau fixé sur la branche supérieure de l'articulateur



Figure 34 Détermination du rayon de courbure selon la technique de Wadsworth. La pointe du compas est placée sur le condyle mandibulaire alors que l'autre extrémité est placée au niveau du dentalé.

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?



Figure 35 Tracé des arcs de cercles condylien et antérieur afin de déterminer le centre de la sphère



Figure 36 Définition de la courbe occlusale idéale.

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

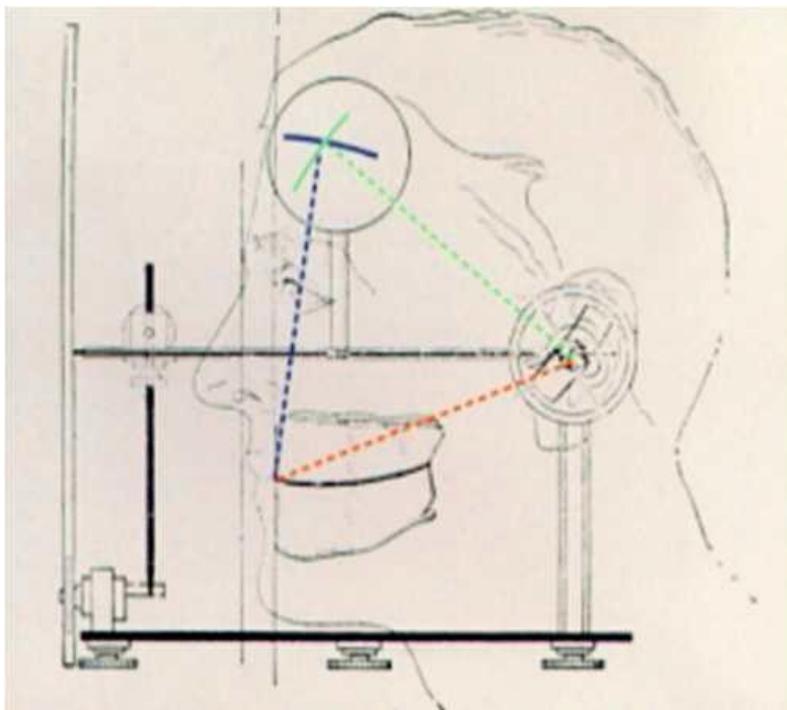


Figure 37 Conception de la sphère selon Wadsworth.

Le rayon de courbure dépend de la distance entre le dentalé et le centre de rotation condylien.

4.1.3.2.1 Ajustement occlusal :

Pour rétablir un POP correct, on procède par trois moyens :

A. Extractions :

Seules les dents ou les racines qui présentent une très faible valeur intrinsèque ou extrinsèque sont extraites cependant on devra toujours préférer la conservation à l'avulsion de la dent ou de la racine.

B. Ajustement par soustraction :

- Meulage sélectif :

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

C'est l'ensemble des corrections occlusales soustractives visant à obtenir une relation inter-arcade stable, un schéma occlusal adapté et à rétablir une relation maxillo-mandibulaire physiologiquement acceptée.

Les facettes fonctionnelles ne sont pas plates sur les dents naturelles, en effet la cinématique fonctionnelle donne généralement un profil concave aux facettes de guidages et une forme convexe aux appuis opposés à ces guidages. Les fraises sélectionnées devront être adaptées au rétablissement de ce profil

Les contacts d'intercuspitation maximale maintiennent la stabilité et l'équilibre fonctionnel des arcades. Leur suppression peut provoquer le déplacement et l'égression des dents retouchées et de leurs antagonistes dans la recherche d'un nouvel équilibre, amenant parfois la récurrence de l'interférence.

Les retouches occlusales s'effectuent donc sur le sur guidage ou l'interférence et non sur la dent antagoniste (Abjean et Korbendau,1977) et en général sur une surface de glissement, qu'il s'agisse de sur guidage ou d'interférence, plus exceptionnellement sur les points support.

- Sur une surface de glissement :

Dans le cas de correction d'une interférence postérieure d'incision elle doit s'effectuer en haut sur la surface de glissement en respectant le stop, et non en bas sur le point support.

La correction d'un sur guidage doit viser à obtenir une bonne congruence des surfaces antagonistes lors de la fonction.les fraises de correction doivent donc être homothétiques du profil de correction recherché.

- Sur les points supports :

Lors d'une sur occlusion unilatérale ou locale ou intercuspitation (a la pose d'une couronne par exemple) les points support de la dent causale doivent être retouchés a fin d'obtenir la simultanéité des contacts d'intercuspitation maximale.

- Equilibration occlusale sur le chemin de fermeture physiologique :

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

La technique d'équilibration occlusale est en fonction du décalage entre la PIM habituelle et la PIM physiologique (PRP). Ce décalage est diagnostiqué lorsque le patient présente un relâchement musculaire suffisant et répond positivement au test d'élévation.

- **Règles de l'équilibration occlusale conservant la PIM du patient :**

Le décalage entre la PIM physiologique et la PIM de convenance est ≤ 1 mm, l'équilibration occlusale a pour but d'établir une PIM clinique en harmonie avec le chemin de fermeture physiologique, en effaçant la surface de glissement provoquée par le contact prématuré qui induit une déviation mandibulaire et une activité musculaire asymétrique. La PIM du patient est donc conservée.

- **Recherche du contact prématuré :**

L'enregistrement du contact prématuré s'effectue à l'aide de la butée incisive et de cires « occlusal indicator » de Kerr.

Méthode : La butée est replacée sur les incisives après que les cires « occlusal indicator » soient collées sur les demi-arcades supérieures, des canines ou premières prémolaires aux dernières molaires, en prenant soin d'y apposer leur surface brillante et de les appliquer avec une très faible pression pour ne pas provoquer d'indentations.

Le patient est invité à se détendre 1 à 2 minutes avant de vérifier le relâchement mandibulaire à l'aide du test d'élévation. La butée occlusale est retirée en prenant soin de faire ouvrir la bouche au minimum. Le patient élève la mandibule lentement jusqu'au premier contact occlusal, le marque légèrement puis entrouvre la bouche pour que le praticien repositionne la butée ; les cires sont retirées, en prenant soin de ne pas les déformer, pour y identifier l'intensité des contacts occlusaux. L'opération est renouvelée trois fois pour vérifier s'il existe ou non une répétitivité des contacts. Si les contacts occlusaux enregistrés à l'aide des cires sont répétitifs, l'équilibration sur le chemin de fermeture peut être entreprise.

L'absence de répétitivité des contacts occlusaux est une contre-indication à l'équilibration occlusale, car elle signe une activité musculaire résiduelle et variable qui ne permet pas d'identifier avec certitude les surfaces occlusales à corriger.

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

➤ Ajustement occlusal :

Les cires sont déposées et la correction s'effectue avec une fraise turbine à grain très fin, de forme poire. Le contact prématuré (le trajet de glissement) est effacé en prenant soin de conserver le point qui correspond à la PIM (la partie finale du trajet de glissement).

Parfois, les cires présentent plusieurs contacts occlusaux, d'intensités légèrement différentes permettant d'identifier les contacts successifs qui sont corrigés en effaçant les contacts postérieurs en premier lieu. L'objectif est d'obtenir un à deux contacts bilatéraux de même intensité et le plus symétrique possible sur les prémolaires et les premières molaires.

Durant l'ajustement occlusal, le patient ne doit pas retrouver sa PIM habituelle : la butée occlusale est donc systématiquement remplacée sur les incisives centrales.

Dans les cas de faible décalage, la PIM du patient est donc conservée : elle se trouve en harmonie avec le chemin de fermeture physiologique après effacement des glissements occlusaux dus aux premiers contacts dentaires identifiés grâce à l'obtention du relâchement musculaire.

• **Règles de l'équilibration occlusale en modifiant la PIM du patient :**

Lorsque le décalage entre la PIM clinique et le chemin de fermeture physiologique est supérieur à 1mm, la PIM doit être changée : elle est établie sur le chemin de fermeture physiologique pour obtenir un équilibre neuromusculaire stable. Pour l'objectiver, une étude préalable sur articulateur est indispensable.

Méthode : dans ce cas, la thérapeutique occlusale doit donc établir :

- une PIM sur le chemin de fermeture physiologique
- une PIM répartie sur le maximum de dents, par des contacts punctiformes et de même intensité.
- des glissements s'effectuant aisément en rétrusion, latéralité et propulsion.

➤ Etablissement d'une PIM stable :

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

Pour obtenir la stabilité occlusale, les points de contacts occlusaux doivent se répartir bilatéralement avec une intensité égale. Des papiers marqueurs extrafins sont montés sur des pinces de Miller et servent à contrôler la répartition, l'intensité et la surface des contacts occlusaux. Le patient est invité à claquer des dents sans forcer sur les papiers marqueurs (la butée n'est plus utilisée). En effet, en présence d'inocclusion légère, un claquement forcé peut induire une élévation mandibulaire et marquer des contacts inexistantes.

La stabilité est obtenue en respectant la répartition d'un maximum de contacts dentaires mandibulaires dans la gouttière occlusale maxillaire. Les cuspidés support des groupes 1 et 2 sont respectées pour maintenir la dimension verticale d'occlusion.

En présence de facettes d'usure importantes signant un bruxisme, il est recommandé de réduire leur surface sur les dents mandibulaires, pour désorienter le bruxisme et diminuer l'intensité des forces transmises au parodonte. Cette correction rétablit, si possible, la convexité de la dent. La facette d'usure, située sur une cuspide support ou dans un sillon est réduite partiellement en se référant à la localisation idéale des points supports et sans changer la dimension verticale d'occlusion. Le remodelage d'une facette d'usure située sur une surface de guidage ne doit pas altérer les fonctions incisives et latérales.

➤ Ajustement occlusal en rétrusion :

Le patient mastique les papiers marqueurs puis claque les dents en PIM, afin de pouvoir identifier les trajets rétrusifs et les contacts occlusaux en PIM. Les trajets de rétrusion s'effectuent sur la partie mésiale de la cuspide palatine des prémolaires et des molaires.

Normalement, ils sont bilatéraux et parallèles à l'axe sagittal médian, quelle que soit la position des dents concernées. Pour obtenir une rétrusion non traumatisante, il est conseillé de conserver ou d'établir les trajets rétrusifs sur les premières prémolaires en respectant la répartition bilatérale.

Lorsqu'il n'existe pas de rétrusion sur les premières prémolaires, les trajets sont conservés sur les dents cuspidées les plus antérieures : deuxième prémolaire, cuspidés mésiales des premières molaires...

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

L'ajustement occlusal s'effectue par élimination progressive des trajets rétrusifs molaires en conservant soigneusement les points supports de l'occlusion. Parfois, pour obtenir un glissement bilatéral en rétrusion, il est indiqué de faire une adjonction de composite sur le versant mésial de la cuspide palatine d'une prémolaire.

➤ Ajustement occlusal en latéralité :

Après mastication et claquement sur les papiers marqueurs, les trajets latéraux travaillants et non travaillants sont identifiés ainsi que les contacts occlusaux en PIM.

- En latéralité non travaillante :

Les interférences non travaillantes sont toujours effacées avant les trajets travaillants car elles peuvent induire des interférences travaillantes en modifiant le trajet mandibulaire. Elles sont supprimées en respectant les points supports du groupe I.

Le sommet de la cuspide support (groupe III) doit parfois être supprimé, mais il est impératif de conserver les points supports situés dans le sillon central (aires d'appui des cuspides du groupe I).

- En latéralité travaillante :

Les trajets travaillants sont établis en vérifiant le type de fonction du patient : groupe ou canine, ainsi qu'en fonction de l'état du parodonte. Au risque de fermer l'enveloppe fonctionnelle, la fonction groupe ne peut être transformée par addition, en protection canine, dans le but de supprimer l'interférence latérale travaillante. Elle est établie en harmonie avec les dents les plus antérieures pour réduire les forces traumatisantes dues à l'activité musculaire (en particulier des ptérygoïdiens médians) au cours de la mastication.

L'interférence latérale travaillante peut être éliminée par meulage sur la surface de guidage concernée ou par addition sur une dent collatérale.

Au maxillaire, l'interférence est éliminée en modifiant la pente cuspidienne depuis le sommet de la cuspide jusqu'au sillon en respectant les points de contact en PIM.

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

Il faut contrôler attentivement l'ajustement de cette surface de guidage qui doit s'intégrer dans la fonction groupe à laquelle participent les dents plus mésiales. Au niveau de la mandibule, la cuspide linguale qui interfère est réduite en conservant les points de contact situés près du sillon central.

Idéalement, la fonction incisive est établie par glissement des incisives médianes inférieures sur leurs homologues supérieures. Les interférences travaillantes et non travaillantes sont objectivées par les papiers marqueurs que le patient doit inciser et mastiquer. Les interférences non travaillantes situées sur les versants distaux des molaires et prémolaires supérieures sont effacées avant toute interférence travaillante qui peut être induite par une déviation secondaire.

La correction occlusale d'une interférence travaillante incisive ne s'effectue qu'après avoir vérifié la valeur de la désocclusion postérieure. L'ajustement peut se faire par réduction si la désocclusion postérieure est suffisante. Si la désocclusion postérieure n'est pas suffisante ou par adjonction pour éviter l'apparition d'interférences postérieures.

En présence d'une béance antérieure, la fonction incisive ne peut être assurée dans sa totalité. Il est indiqué d'établir un glissement propulsif bilatéral sur les dents latérales les plus antérieures (canines et/ou prémolaires).

C. Ajustement par addition :

Le défaut ou l'insuffisance de guidage fonctionnel ou sous-guidage est corrigé par addition.

➤ Cas de correction minimale :

Dans la mesure où les corrections occlusales sont réalisables, elles sont reportées dans la cavité buccale, soit par un report simple directement sur les dents naturelles ou à l'aide d'une gouttière comme clé de correction préparée au laboratoire.

- Le simple report :

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

La correction du plan occlusal par addition peut faire appel, dans des cas de corrections peu importantes, à des restaurations directement réalisées dans la cavité buccale sur les dents naturelles par collage de composite photo polymérisable sur les faces occlusales, mais les adjonctions ne peuvent être que de faible importance.

- Gouttières thermoformées :

Après la réalisation des corrections sur le modèle d'étude, une empreinte est tirée de ce modèle corrigé. Après traitement de l'empreinte, une gouttière thermoformée en résine transparente est préparée au laboratoire pour pouvoir être insérée sur l'arcade dentaire naturelle du patient. Cette gouttière est placée sur l'arcade de manière à contrôler progressivement les corrections effectuées.

Pour un meilleur contrôle, il est possible de placer du silicone à basse viscosité dans l'intrados de la gouttière puis de la replacer sur l'arcade.

4.2 En per prothétique :

4.2.1 En prothèse fixée :

4.2.1.1 Impératifs de l'utilisation des articulateurs en Prothèse Fixée

4.2.1.1.1 Les empreintes

Les enregistrements de l'occlusion en prothèse fixée doivent être réalisés sans sollicitation de la mobilité dentaire, car les empreintes qu'ils stabilisent pour la mise en articulateur ne la font pas intervenir, donc sans contraction musculaire des élévateurs de la mandibule. En cas de mobilité dentaire, une vérification de l'absence de déplacements dentaires lors de l'empreinte et de l'enregistrement des rapports intermaxillaires est impérative.

Lors de l'enregistrement de l'arcade mandibulaire, l'opérateur doit prendre soin de garder l'ouverture buccale la plus faible possible. Une ouverture buccale trop importante déforme le corps mandibulaire par rapprochement des branches horizontales, ce qui entraîne

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

un basculement des dents cuspidées en lingual et donc une image fautive de la position des surfaces occlusales.

4.2.1.1.2 Le montage

Le caractère stable, fonctionnel, efficace, conservable de l'OIM permet d'utiliser cette position pour réaliser le montage des modèles. Dans le cas contraire ou si les surfaces occlusales définissant les rapports d'intercuspitation sont détruites, un montage en relation centrée est nécessaire.

Lorsque l'OIM est fonctionnelle et optimale, stable, unique et médiane, et que l'omni praticien doit la renforcer ou la restaurer plusieurs cas sont à distinguer en fonction de l'étendue de la prothèse et des secteurs concernés.

4.2.1.2 Réalisation d'une prothèse fixée dans le cadre D'une occlusion d'intercuspédie maximale fonctionnelle de petite étendue :

4.2.1.2.1 Dans les secteurs postérieurs :

- Des dents cuspidées ne participant pas au guidage :

L'approche traditionnelle de la cinématique mandibulaire distingue le cas où les dents postérieures ne participent pas aux guidages dento-dentaires en latéralité (protection canine). Ce dogme n'est pas concevable dans l'approche fonctionnelle des mouvements masticatoires.

L'absence de nécessité de simuler un guidage permet de se contenter de la relation occlusale statique d'OIM pour effectuer les travaux de laboratoire. Trois méthodes peuvent être appliquées :

Utilisation d'une clé vestibulaire et de moulages sectoriels montés en occluseur pour deux éléments intercalaires (au maximum)

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

Affrontement manuel direct des moulages d'arcade complète pour une molaire terminale ou un à deux éléments intercalaires. Dans ce cas l'occlusion d'intercuspidie maximale doit pouvoir être retrouvée par le technicien de laboratoire sans aucune hésitation.

Affrontement des moulages d'arcade montés sur occluseur, à l'aide d'une table d'enregistrement de l'occlusion si le calage n'est pas suffisant.

L'utilisation de la relation occlusale statique pour l'élaboration des éléments prothétiques impose une vérification clinique de leurs non-interférences dans les guidages dento-dentaires. Lors de la réalisation des éléments les plus postérieurs, un risque d'interférence postérieure existe. Il peut alors être utile de pouvoir réaliser un réglage dynamique de l'élément prothétique afin de diminuer le temps de réglage clinique.

4.2.1.2.1.1 Des dents cuspidées participant au guidage :

Les dents postérieures participent au guidage dento-dentaire :

-Toujours d'après l'approche fonctionnelle de la cinématique mandibulaire

-En présence d'une fonction groupe d'après l'approche fondamentale

Lorsque le guidage est régi tout ou partie par les dents à reconstruire, son réglage est plus difficile. Face au risque d'induire une interférence travaillante (approche fondamentale), un sous-guidage ou un sur guidage (approche fonctionnelle), une simulation dynamique s'impose.

Application de la technique FGP sur des moulages sectoriels pour les restaurations encastrées

Utilisation de moulage d'arcade complète montés sur articulateur semi-adaptable de seconde génération. La localisation de l'axe charnière peut être arbitraire et la programmation doit prendre en compte le mouvement transversal. Compte tenu de la nature du mouvement de diduction simulé, le réglage clinique fonctionnel est inévitable.

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

Utilisation d'un articulateur permettant la simulation des mouvements masticatoires programmé grâce à l'empreinte des facettes fonctionnelles des coiffes provisoires réglées en bouche. Les réglages de l'articulateur sont conservés lors du transfert des modèles de travail.

➤ Reconstitution de dents appartenant au GAR :

Lorsque les dents à reconstruire appartiennent au guide Anti Rétrotraction, la simulation du guidage entre l'OIM et l'occlusion de RC doit être testée. Lors de ce mouvement, la pointe cuspidienne vestibulaire de la première prémolaire mandibulaire, glisse sur le pan mésial de la cuspide palatine de la première molaire maxillaire.

La simulation du mouvement de FERREIN par l'articulateur semi-adaptable est envisageable de deux manières différentes :

Le montage du modèle mandibulaire en OIM s'effectue boules condyliennes propulsées de 1mm. La libération des cales de propulsion permet la simulation du mouvement de rétrotraction et l'équilibration occlusale pour obtenir un guidage bilatéral, symétrique et simultané.

Après construction de la prothèse en OIM, le modèle mandibulaire est monté en RC sur articulateur. Puis le GAR est équilibré en simulant le trajet de l'ORC à l'OIM (mouvement inverse de la retrotraction). Cette méthode nécessite de prendre pour référence la relation centrée, donc que les articulations du patient soient saines.

4.2.1.2.2 Dans le secteur antérieur :

➤ Une dent intercalaire (voire deux au maximum) :

Le réglage clinique esthétique et fonctionnel des guidages impartis à la prothèse transitoire, puis leur report à l'aide d'une clé palatine en plâtre ou en silicone (issue d'une prothèse transitoire) sur la prothèse définitive permet d'éviter l'utilisation d'un articulateur. L'articulateur peut servir éventuellement de support à l'empreinte de travail pour faciliter les manipulations de laboratoire.

➤ Plus de deux dents :

Les prothèses transitoires peuvent être élaborées au laboratoire. La programmation de la pente incisive 10° supérieure à la pente condylienne permet le réglage des guidages lors de la simulation des mouvements sagittaux. Un articulateur semi adaptable équipé d'une table incisive inclinable est donc nécessaire. Un abord strictement clinique reste possible car les éléments transitoires sont ensuite testés et ajustés en bouche.

Le montage croisé (grâce à la double base engrainée) du moulage des prothèses provisoires et du modèle de travail permet de reporter les guidages des éléments provisoires (enregistrés sur une table incisive individualisée) sur les prothèses définitives. Cette méthodologie autorise un montage des modèles en axe arbitraire et une programmation standard de l'articulateur. La perte de calage et/ou de centrage en antérieur du fait de la préparation des piliers prothétiques impose l'utilisation d'une table d'enregistrement de l'occlusion pour réaliser le montage du modèle antagoniste en OIM.

4.2.1.3 Réalisation d'une prothèse fixée dans le cadre d'une occlusion d'intercuspidie maximale non fonctionnelle ou de grande étendue :

Lorsque l'OIM n'est pas exploitable, la position statique de référence de restauration prothétique est la position articulaire stable et fonctionnelle de relation centrée.

L'articulateur constitue la seule mécanique capable de simuler la position des modèles en RC.

La simulation des mouvements mandibulaires à partir des déterminants postérieurs de l'occlusion nécessite au minimum l'utilisation d'un modèle semi adaptable, et celle des mouvements fonctionnels. Un modèle permettant le recul de la boule condylienne en entrée dentaire de cycle masticatoire.

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

4.2.1.3.1 OIM non fonctionnelle et prothèse de petite étendue :

Les réglages occlusaux définis par l'analyse occlusale sont reportés cliniquement par le biais d'adjonctions, de meulages et de prothèses provisoires pour obtenir et renforcer l'OIM thérapeutique créée en RC. Les critères d'utilisation de l'articulateur sont ensuite les mêmes que ceux définis pour les prothèses de petite étendue pour lesquelles l'OIM est fonctionnelle.

4.2.1.3.2 OIM non fonctionnelle et prothèse de grande étendue :

Que l'OIM soit fonctionnelle ou non, la position de référence des restaurations de grande étendue est la RC. Le projet thérapeutique est mené en trois phases : l'analyse occlusale, la réalisation des prothèses transitoires puis celles des prothèses d'usage.

➤ Réalisation sectorielle :

Lorsque le contexte clinique le permet, le morcellement des pièces prothétiques est souhaitable pour faciliter la réalisation. L'OIM thérapeutique créée en RC est testée grâce aux équilibrations et aux prothèses transitoires. Les guidages sont reportés à l'aide d'une table incisive individualisée à partir des moulages des prothèses transitoires en articulateur. Les moulages de travail peuvent donc être montés en axe arbitraire à l'aide d'une table d'enregistrement de l'occlusion.

➤ Réalisation globale :

Lorsque la pièce prothétique est monolithique, le montage du modèle mandibulaire doit s'effectuer en RC. L'enregistrement de cette position à l'aide d'une cale de dimension verticale (si cette dernière est validée par les prothèses transitoires) permet de monter le modèle maxillaire en axe charnière arbitraire. La programmation de l'articulateur est effectuée par l'emploi d'une table incisive individualisée réalisée par montage croisé du moulage des prothèses provisoires.

Au stade de l'essayage de l'armature, le moindre doute concernant la précision du montage sur le simulateur impose de le refaire. La vérification des rapports établis sur l'articulateur entre l'armature et le modèle antagoniste, se fait grâce à de petites butées en

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

résine de type DURALAY® dont la coïncidence est testée en bouche. Une autre méthode de contrôle consiste à effectuer systématiquement le remontage en articulateur des modèles lors des étapes finales des réalisations prothétiques de grande envergure en relation centrée.

4.2.1.4 Réalisation de prothèse fixée et efficacité du guide antérieur :

L'utilisation de l'articulateur dans les cas présentés précédemment repose sur l'efficacité du guide antérieur (naturel ou restauré par des prothèses provisoires) qui permet de programmer une table incisive individualisée. Dans bien d'autres cas, l'action du guide antérieur n'est pas aussi opérante

4.2.1.4.1 Présence d'un guide antérieur efficace

La programmation des articulateurs est possible à partir d'une table incisive individualisée car les déterminants postérieurs influencent peu les guidages dento-dentaires dans ce cas : la programmation des boîtiers condyliens aux valeurs moyennes est suffisante. Les retouches occlusales cliniques nécessaires dépendent ensuite des mouvements que l'articulateur peut simuler.

4.2.1.4.2 Présence d'un guide antérieur partiellement efficace

Lorsque le guide antérieur est peu efficace, la prise en compte des mouvements transversaux articulaires est indiquée pour effectuer la simulation dynamique. La programmation des boîtiers condyliens doit être possible.

4.2.1.4.3 Le guide antérieur est inefficace Le guide antérieur n'est pas fonctionnel :

Si il est absent (cas des béances, des édentements et des restaurations étendues antérieures),

Si le secteur postérieur n'est pas immédiatement libéré au début du mouvement propulsif d'après l'approche fondamentale de la cinématique mandibulaire,

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

S'il ne permet pas ou entrave le guidage correct du mouvement d'incision d'après l'approche fonctionnelle de la cinématique mandibulaire.

Les situations cliniques correspondantes sont représentées par les anomalies de recouvrement ou de surplomb.

Le rétablissement du guidage antérieur par l'analyse occlusale permet d'orienter le plan de traitement vers une solution prothétique ou orthodontique. Pour d'atteindre cet objectif, la confection des pièces prothétiques provisoires au laboratoire nécessite la programmation du guide antérieur et des boîtiers condyliens:

La programmation des boîtiers condyliens est réalisée à partir d'enregistrements extra ou intra buccaux. Selon l'approche de la cinématique mandibulaire, le réglage de la pente condylienne diffère. Le principe de la protection canine implique la programmation de valeurs de pentes condyliennes 20° inférieures aux valeurs réelles (augmentation artificielle du guide antérieur) afin de favoriser la désocclusion des dents postérieures lors de l'essayage en bouche. Les reliefs cuspidiens induits sont alors peu marqués (126). A contrario, le principe des guidages dento-dentaires fonctionnels de mastication nécessite de respect de la valeur de la pente condylienne pour ne pas créer de sous-guidages.

L'orientation de la table incisive à partir des paramètres condyliens permet d'approcher la programmation du guide antérieur. Il nécessite une approche de sa programmation en orientant la table incisive d'une angulation supérieure :

De 10° à la pente condylienne dans le plan sagittal,

De 5° à l'angle de BENNETT dans le plan frontal.

Le tableau suivant présente les coefficients à appliquer au réglage de la pente incisive (10°) en fonction des conditions cliniques:

COEF FICIENT	PLAN D'OCCLUSION	PENTE CUSPIDIENNE	COURBE DE COMPENSATION
-----------------	---------------------	----------------------	---------------------------

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

- 3	Faiblement incliné	Faible	Faiblement marquée
0	Moyennement incliné	Moyenne	Moyennement marquée
+ 3	Fortement incliné	Forte	Fortement marquée

coefficient à appliquer aux paramètres influençant le réglage de la pente incisive (d'après LAURENT et coll., 1997).

4.2.1.5 Réajustement des réglages des articulateurs en Prothèse Fixée

4.2.1.5.1 Modification de la pente condylienne et de l'angle de BENNETT

En cas d'hésitation dans la lecture ou dans le choix des paramètres condyliens, certains auteurs conseillent de programmer une pente condylienne minorée, un angle de BENNETT et un déplacement latéral immédiat majorés. L'avantage de cette procédure est de réduire les risques d'interférences latérales travaillantes ou non travaillantes et de diminuer le temps de meulage lors de l'essayage clinique. Par contre, ce choix délibéré diminue la profondeur cuspidienne et aplanit les tables occlusales des éléments fabriqués et restreint la capacité masticatoire en favorisant des sur ou sous-fonctions postérieures lorsque la même reconstitution est analysée fonctionnellement.

4.2.1.5.2 Relations entre le guidage postérieur et antérieur

La courbe d'occlusion représente le lien entre les déterminants antérieurs et postérieurs. Les courbes d'occlusion sagittale de SPEE et frontale WILSON sont modifiées sur l'articulateur de manière différente selon l'approche de la cinématique mandibulaire pour permettre, lors de la simulation dynamique :

- l'absence d'interférence postérieure ou non travaillante pour l'approche traditionnelle. Dans ce but, les courbes d'occlusion peuvent être accentuées ;

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

Les contacts dento-dentaires d'entrée et de sortie de cycle masticatoire pour l'approche fonctionnelle. Les courbes d'occlusion doivent être respectées, ni minorées, ni majorées sous peine de voire apparaître des sur ou sous-guidages.

La courbe de SPEE est modélisée par la loi de la tangente. En tenant compte des axes de contraintes dento-parodontales, son rayon de construction est déterminé et transféré sur articulateur grâce à la technique du drapeau. Cette technique consiste à tracer depuis la sphère condylienne et l'angle distal de la canine homolatérale deux arcs de cercle de rayon 1040 mm. Leur intersection dans le plan sagittal médian (matérialisé par une fiche BRISTOL® placée verticalement au-dessus de la branche supérieure de l'articulateur) représente selon cette théorie le centre d'un cercle, de même rayon (1040 mm) dont la portion du périmètre en regard des molaires mandibulaires représente la courbe de SPEE.

4.2.1.5.3 Modification en fonction du contexte clinique

En présence de cycles de mastication verticaux (classe III squelettique par exemple), les mouvements transversaux étant de faible amplitude, un articulateur aux capacités de simulation simple suffit à l'obtention d'un réglage satisfaisant. Les mouvements transversaux importants des patients du type classe II division 1 et des anciens bruxomanes nécessitent une programmation précise des boîtiers condyliens. En fait, plus l'occlusion se révèle mutilée, plus le déplacement latéral de la mandibule au cours des mouvements latéraux est important.

4.2.1 En prothèse amovible totale : (11)

4.2.1.1 Montage des dents artificielles

Comporte trois étapes:

Préparations des modèles .

Préparations des maquettes de montage .

Montage des dents artificielles.

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

4.2.1.1.1 Préparations des modèles

Il faut tracer sur les modèles au crayon:

- 1) La ligne faitière des crêtes
- 2) la ligne médiane du modèle supérieur
- 3) une ligne en avant de la papille rétro-incisive
- 4) la limite antérieure de la tubérosité et du trigone rétro molaire.
- 5) la limite postérieure de la prothèse supérieure.
- 6) deux lignes latérales parallèles à la crête < au niveau postérieur.
- 7) une ligne qui montre le fond du vestibule au niveau de la crête antérieure inférieure

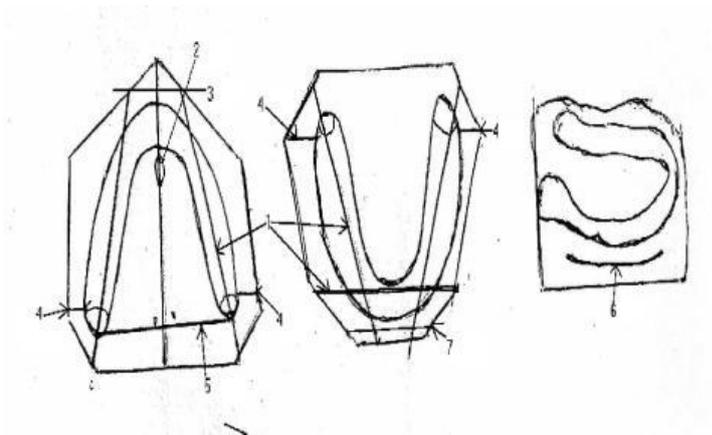


Figure 38 Tracés des modèles

4.2.1.1.2 Préparation des maquettes de montage

Le montage doit se faire sur une base rigide qui peut être soit :

- une base de résine cuite
- une base de résine auto polymérisable

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

- une base en cire coulée

4.2.1.1.3 Montage des dents artificielles

À la fin du montage, on doit avoir une occlusion balancée:

Le montage des dents antérieures supérieures : doit être vestibulé, pour rattraper la physiologie normale de la lèvre supérieure, pour l'esthétique et la phonation.



Figure 39 Montage des dents supérieures antérieures

Le montage des dents antérieures inférieures: ne doivent pas sortir de cette aire de sustentation d'ACKERMAN pour éviter d'interférer avec les orbiculaires lors de la fonction.

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

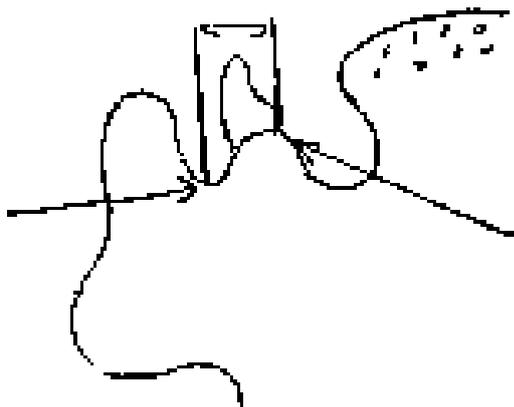


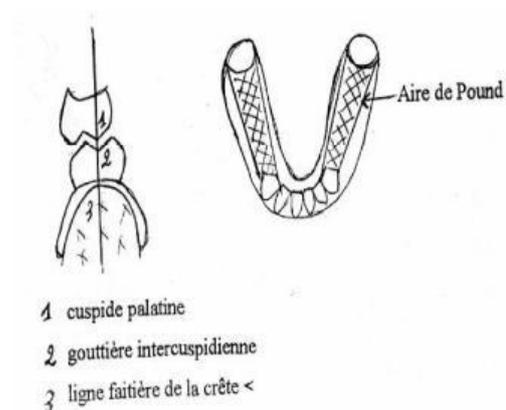
Figure 40 Montage des dents antérieures inférieures

Montage des dents postérieures < obéit à deux principes

-respecter l'espace réservé à la langue

-la gouttière intercuspidienne des M et PM< qui reçoit les cuspides palatines des M et PM> doit se projeter à l'aplomb de la ligne faitière des crêtes inférieures; ce qui permet une meilleure répartition de la charge occlusale.

Pour respecter les deux principes, le montage des dents postérieures inférieures doit se situer à l'intérieur de l'aire de Pound



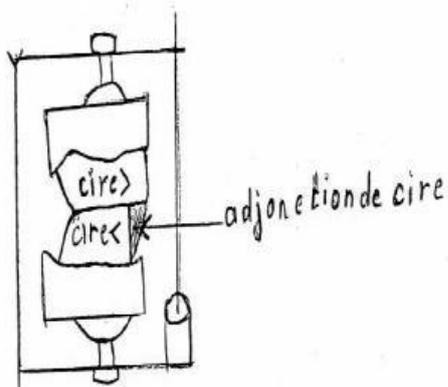
- 1 cuspide palatine
- 2 gouttière intercuspidienne
- 3 ligne faitière de la crête <

• le plan d'occlusion prothétique :

Peut être matérialisé par la table de montage de l'articulateur. Dans le cas où l'articulateur n'a pas de table, on utilise la cire < pour le montage des dents supérieures.

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

S'il y a un décalage de la cire < par rapport à la cire > dans le plan frontal, elle doit être corrigée par apport de cire au niveau antérieure, jusqu'à ce qu'elle corresponde de manière précise au bourrelet > pour pouvoir exploiter toutes les données esthétiques.



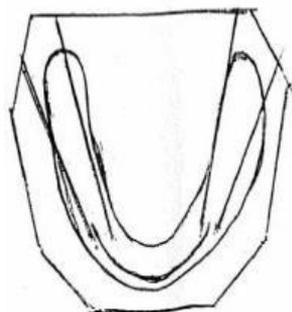
- **Repères tracés sur le plan d'occlusion ou la cire inférieure :**

-au niveau antérieur: la forme arrondie du bourrelet supérieur qui a déjà été réglé en bouche en fonction de l'esthétique.

-au niveau postérieur l'aire de POUND au milieu

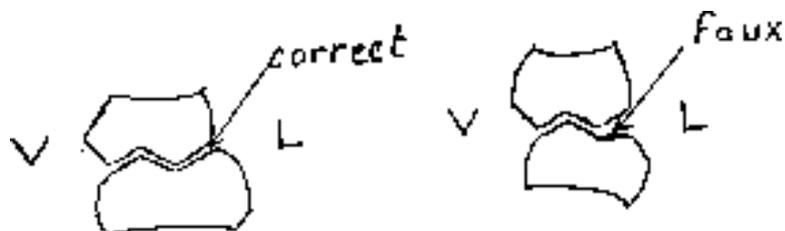
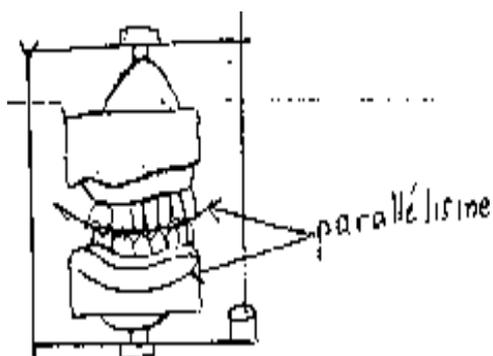
De laquelle les cuspides palatines des PM et M> doivent se projeter.

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?



- **Cas de crêtes résorbées au niveau postérieur:**

La courbe d'occlusion doit être située à mi distance entre la crête > et < et elle doit suivre le plus étroitement la ligne parallèle aux crêtes postérieures tracée sur le socle auparavant.



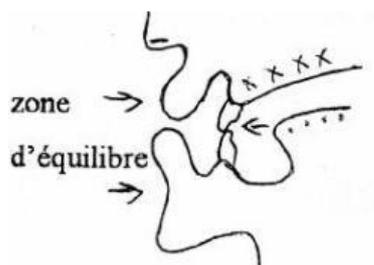
- Montage des dents antérieures
- **Ce montage obéit à 3 impératifs qui sont :**

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

Physiologiques, phonétiques, et esthétiques.

✓ Impératifs physiologiques:

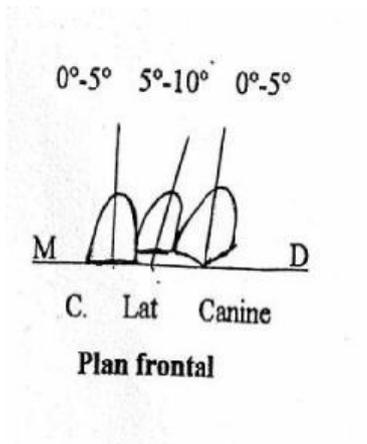
Le montage des dents antérieures doit s'effectuer à l'intérieur du couloir dentaire, où les forces exercées par la sangle labiojuguale sont neutralisées par les forces exercées par la langue.



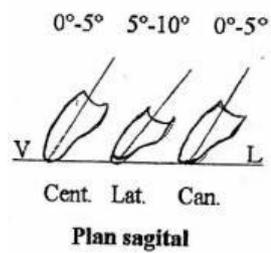
✓ Impératifs Phonétiques

- cet impératif est vérifié à la fin du montage.
- le niveau du bord libre, des dents > est correct si la lèvre < vient l'affleurer au cours de l'émission des labiodentales «FE-VE».
- La relation entre le bloc incisivo canin > et < dans le sens antéropostérieur est vérifié par:
 - L'émission des dento-dentales «JE- CHE» le bord libre des I< en protrusion vient s'opposer à celui des I> sans les toucher, sans les choquer.
 - L'émission des sibilantes «SE- ZE» :
 - on peut avoir soit un zéaiement si le
 - surplomb est trop important ou si
 - les I< sont trop lingualée,
 - soit un sifflement si le surplomb est
 - insuffisant.

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

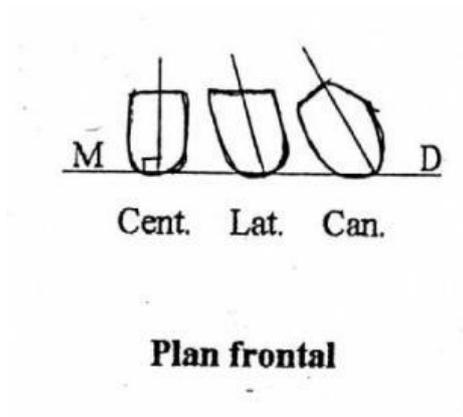


Montage des dents antérieures > dans le Plan frontal :

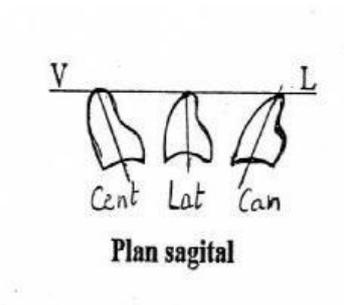


Montage des dents antérieures > dans le Plan sagittal:

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?



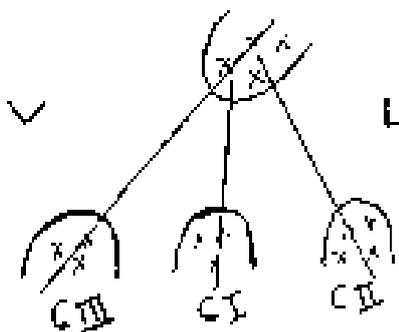
Montage des dents antérieures < dans le Plan frontal



Montage des dents antérieures < Plan sagittal :

- **Selon l'inclinaison de l'axe inter crête > et < nous trouvons 3 cas:**

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?



Classification de Ballard

- en classe I

Le montage des dents antérieures > et < doit être fait de telle sorte que l'overbite et l'overjet soient égaux entre eux et ne dépassent pas 1mm

Ceci pour avoir une occlusion équilibrée en protrusion, et sauvegarder la crête > antérieure lors de la résorption osseuse au niveau postérieur.



- en classe II

Le montage du bloc antérieur supérieur doit respecter les impératifs esthétiques, physiologiques et phonétiques.

Le montage des dents antérieures inférieuresse fera dans l'aire de sustentation.

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

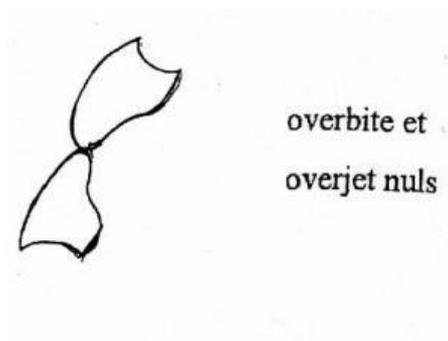
On sera obligé de laisser un over jet augmenté, car il faut se rappeler que la position posturale des rétrognathes est caractérisée par un glissement important de la mandibule.



- en classe III

On fera un montage en bout à bout incisives en lingualant les dents < et en vestibulant les dents > mais sans sortir des normes,

Sinon il faudra respecter la mal relation.



- Montage des dents postérieures

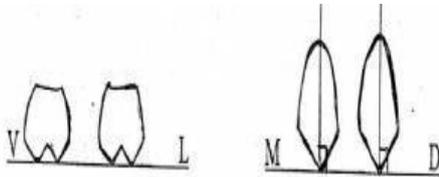
Montage des deux prémolaires > droites et gauches:

-l'axe des PM est perpendiculaire au plan d'occlusion

-leurs deux cuspides (V et palatines) touchent le plan

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

-leurs cuspides palatines se projettent sur le sommet de la crête < (à l'intérieur de l'aire de Pound)



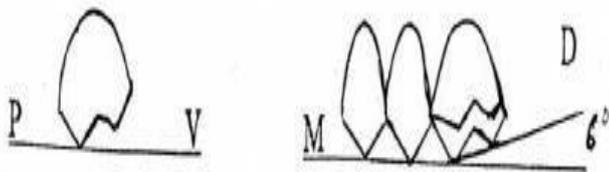
- Montage de la première molaire > ($1^{\circ}M>$) droite et gauche

-seule la cuspide mésio palatine touche le plan d'occlusion.

-sa face occlusale est inclinée en arrière et en haut et forme avec le plan d'occlusion un angle de 6°

-ses cuspides palatines se projettent sur le sommet de la crête <.

A ce stade, on retire le plan d'occlusion ou la cire <



- Montage de la $1^{\circ}M<$ droite et gauche

-c'est la clef du montage, elle sera mise en occlusion avec son antagoniste.-la cuspide mésio-palatine de la

$1^{\circ}M>$ doit engrener à fond dans la fossette

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

Centrale de la 1° M <.

Et la crête transversale de la cuspidé MV de la

1°M > se place dans le sillon vestibulaire antérieure de la 1°M<.

À ce stade l'articulateur doit être mobilisé de façon à avoir,

-des contacts bicuspidiens du côté travaillant

- des contacts monocuspidiens du côté non travaillant

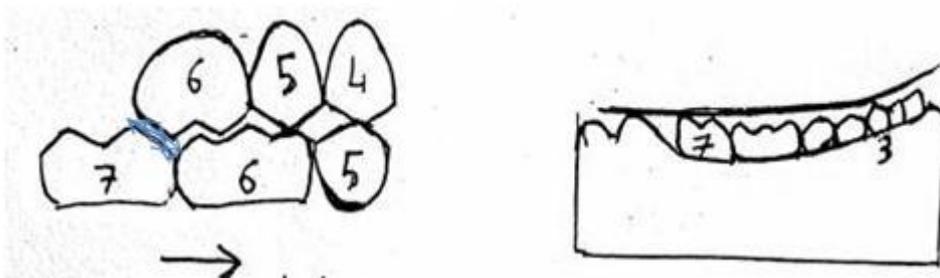
• **Montage de la 2° M < droite et gauche**

Son angle distal doit se situer le plus préspossible

Du plan passant par le sommet de la canine < et le sommet du trigone rétro molaire ce qui correspond au niveau du bord de la langue.

-en protrusion on doit avoir un contact incisif,

Et un contact entre sa face occlusale et le bord distal de la I ° M >

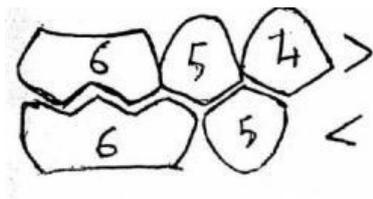


• **Montage de la 2°PM < droite et gauche**

Sa cuspidé vestibulaire est situé entre les deux PM> son grand axe est perpendiculaire au plan d'occlusion

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

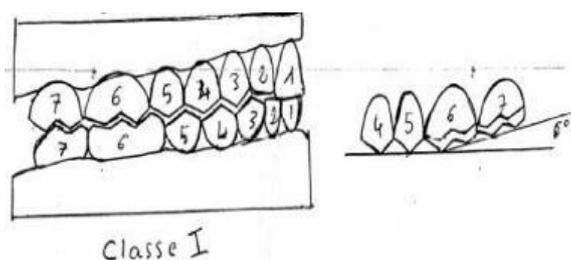
-la mobilisation de l'articulateur doit permettre d'obtenir les points d'équilibre définis ci-dessus sinon les modifications de position des deux PM > ou de la 2°PM < seront effectuées jusqu'à obtenir ces contacts.



- **Montage de la deuxième molaire > droite et gauche**

Le montage de cette dent se fera dans le prolongement de la 1°M > en accusant les courbes d'occlusions sagittales et frontales.

-cette dent doit garder le contact avec son antagoniste (2° M <) aussi bien en relation centrée que dans les mouvements de protrusion et de diduction.

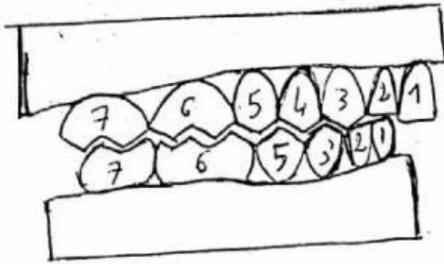


- **Montage de la première prémolaire < droite et gauche**

Il se fait en dernier, lorsqu'un espace suffisant existe entre la canine et la deuxième PM <

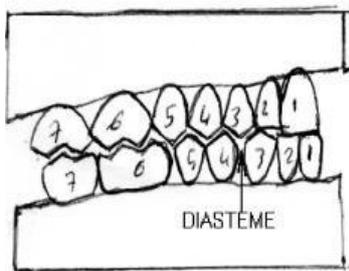
Parfois, on est amené à la meuler sur ses faces proximales. Cet espace dépend de l'existence d'un overjet plus ou moins important au niveau antérieur et d'un montage strictement en neutroclusion au niveau des dents postérieures

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

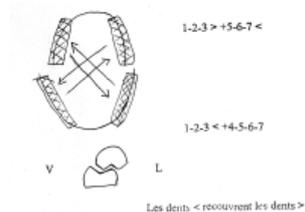


Dans le cas de la classe II, et d'un overjet important, sa suppression ou son meulage dans le sens mésio distal peut être envisagée

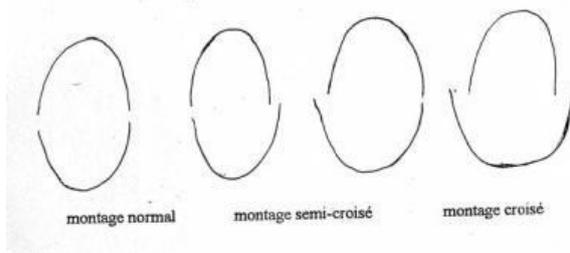
Dans le cas de CIII, et d'un bout à bout au niveau des dents antérieures un léger diastème peut exister entre la canine et la première prémolaire <droite et gauche



Quand le maxillaire est plus étroit que la mandibule, les dents > ne peuvent plus recouvrir les dents<. On fait un montage croisé.



On croise les groupes prémolo-molaires gauches > qui deviennent droites <. À condition de supprimer la première prémolaire <, pour que les dents finissent au même niveau postérieurement



4.2.2 En prothèse amovible partielle :

Le montage des dents en PPA suit les mêmes règles générales que la PTA en veillant à appliquer le concept occlusal préalablement choisi

4.3 En post prothétique :

L'ASA en phase post prothétique permet de détecter et de corriger les erreurs de réalisation de la prothèse

- Soit par grattage des surfaces de guidage des bridges
- Soit par équilibrage des prothèses amovibles totales
- Quand il faut équilibrer?

Pendant l'insertion prothétique

Le jour de l'insertion de la prothèse. Ces corrections visent à éliminer les erreurs cliniques et techniques. Lors de la première étape, le jour de l'insertion, les corrections n'intéressent que la position de relation centrée.

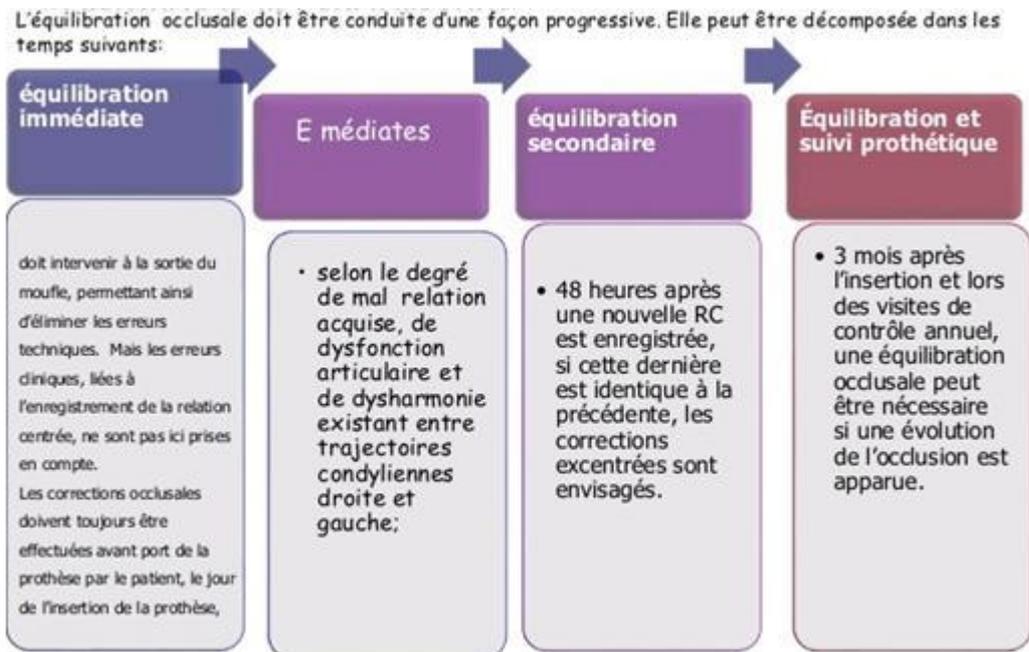
Après l'insertion prothétique

Équilibrage secondaire, elle est indispensable. Le patient revient 48 heures après l'insertion des prothèses. Après avoir écouté et analysé au mieux les doléances du patient, une nouvelle relation centrée est enregistrée. Grâce à la présence d'une double base engrenée, la comparaison avec l'enregistrement précédent est simple :

Articulateurs semi adaptables quand et comment ?

- soit il est différent, et dans ce cas une nouvelle mise sur articulateur du modèle mandibulaire est faite ; seule l'équilibration en relation centrée est réalisée ;

- soit la relation centrée enregistrée est identique à la précédente, les corrections excentrées en protrusion et en latéralité peuvent alors commencer. Équilibration et suivi prothétique Lors des visites régulières de contrôle qui suivent l'insertion de nouvelles prothèses, et même au-delà, lors des visites de contrôle annuel, une équilibration occlusale peut être nécessaire si une évolution de l'occlusion apparait.



Cas cliniques

CAS CLINIQUE N°1

Réalisation d'une prothèse totale adjointe sur articulateur semi-adaptable

Pour ce cas, nous avons opté pour un articulateur de type GNATUS JP30

Description : Il comporte :

A. Une branche inférieure fixe et constituée :

A.1 D'un socle horizontal composé de :

- ♦ une table incisive située à sa partie antérieure, attachée à un écrou inférieur grâce à un système de fixation métallique.
- ♦ une galette ou plaque de montage du modèle inférieur, située au centre du socle, en plastique ou métallique, elle est vissé et amovible.

A.2 Deux potences verticales :

-Elles sont situées postérieurement au socle, ce sont les piliers condyliens, dont chaque bras comporte latéralement une vis de verrouillage de l'angle de Bennett, ils sont gradués de 0°-25°.

-un anneau condyloire : Est un support fixé dans le plan vertical et mobile dans le plan horizontal dont l'inclinaison condyloire varie de 10°-70°.

-un disque condyloire : qui pivote à l'intérieur de l'anneau condyloire, qui comporte latéralement une vis destinée aux embouts auriculaires de l'arc facial, chaque disque est traversé diagonalement

-par une gouttière à l'intérieur de laquelle coulisse un châssis métallique supérieur (spécificité non Arcon), l'orientation de la gouttière dans le plan vertical est commandé par une vis de fixation condyloire situé au-dessus du boîtier condylien (anneau +disque condylien) qui permet de fixer l'angulation de la pente condylienne obtenue par rotation, dans

le plan vertical des disques condyliens dans un anneau ce qui permet le rapport de la pente condylienne sur l'articulateur.

-la distance qui sépare les deux condyles est de : 110mm.

B. Branche supérieure : Elle est mobile et composée de :

- ◆ Une branche horizontale parallèle à la branche inférieure, cette branche porte d'avant en arrière :
- ◆ A son extrémité antérieure, une tige de guidage incisive qui prend appui par son pointeau incisif sur la table incisale inférieure .Cette tige est droite et comporte latéralement une vis de verrouillage incisale, en arrière de cette tige incisive, on trouve la tige de support de la branche supérieure.
- ◆ Au centre de la branche supérieure se trouve une plaque de montage ou galette supérieure.
- ◆ A son extrémité postérieure, on trouve une barre qui lui est perpendiculaire et qui porte le nom de« arbre inter-condylaire » qui unit les deux boîtiers condyliens situés de part et d'autre de cet arbre inter-condylaire.
- ◆ Au centre de la branche supérieure se trouve une plaque de montage ou galette supérieure.
- ◆ A son extrémité postérieure, on trouve une barre qui lui est perpendiculaire et qui porte le nom de« arbre inter-condylaire » qui unit les deux boîtiers condyliens situés de part et d'autre de cet arbre inter-condylaire.

Description d'un arc faciale de transfert type « GNATUS »

Il est constitué d'un cadre composé de 02 parties :

- ◆ Une partie antérieure frontal qui supporte :
 - une branche support de l'arc facial.
 - un appui nasal, introduit dans un dispositif de blocage avec un écrou.
 - une fourchette intra-buccale solidaire a un manche qui est introduit dans un dispositif de blocage

-un axe support de l'arc facial, située du coté droit, introduit dans un système de blocage. deux branches latérales, qui portent à leurs extrémités deux embouts auriculaires qui viennent se

-placer au contact avec l'axe charnière, ces deux branches sont munies d'un système de blocage à écrou.

➤ Examen clinique

❖ **L'interrogatoire :**

- ♦ Nom : xxx
- ♦ Prénom : xxx
- ♦ Age : 59
- ♦ Niveau socio-économique : moyen
- ♦ Adresse : Alger
- ♦ Motif de la consultation : esthétique, fonctionnel

Histoire de la denture :

- ♦ Prothèse antérieure : pas de prothèse antérieure
- ♦ Cause des extractions : parodontale
- ♦ Antécédents personnels : polykystose rénale dialysé depuis 2008
- ♦ Antécédents familiaux : RAS
- ♦ État général : diabétique, HTA

❖ **L'examen exo buccal :**

- ♦ Symétrie de visage : asymétrie naturelle
- ♦ Harmonie des étages : étage inférieur fortement diminué
- ♦ Le stomion: présent
- ♦ L'ouverture buccale :
 - Amplitude de l'ouverture : physiologique

- Chemin d'ouverture : droit

♦ ATM :

- Palpation : RAS
- Craquements, crépitements : RAS

❖ **Examen endobuccal :**

A- **Le maxillaire :**

À l'inspection :



- ♦ la voûte palatine est peu profonde
- ♦ Zone de SCHRODER : compressible
- ♦ Orientation du voile du palais : CI III LANDA en continuation oblique (défavorable à une extension postérieure de la prothèse).
- ♦ Tori : absents

- ♦ Papilles rétro incisives : bien formées et fermes à la palpation
- ♦ Les tubérosités maxillaires :
 - flottantes
 - De dépouille
 - Poches paratubérositaires : plate
- ♦ Les crêtes alvéolaires :
 - Classification : CI III selon ATWOOD, crête défavorable (crête résorbé)
- ♦ Insertion des freins et des muscles :
 - Frein médian : physiologique
 - Freins latéraux : physiologique
- ♦ État de la fibromuqueuse :
 - Couleur : rouge vif
 - Consistance : molle
 - Adhérence : pas adhérente

A la palpation :

- ♦ Crêtes flottantes : présente
- ♦ Épines douloureuses : absentes
- ♦ Les exostoses : absentes

B- La mandibule :



À l'inspection :

- ♦ La crête alvéolaire : antérieurement CI II ATWOOD, postérieurement CI III ATWOOD crête presque nulle.
- ♦ LOI, LOE : de dépouille
- ♦ Les apophyses génies : hypertrophiées par diminution du volume de la crête.
- ♦ Les freins labiaux :
 - Frein médian : physiologique
 - Freins latéraux : physiologique
- ♦ Le plancher buccal : son volume est légèrement augmenté

A la palpation :

- ♦ La crête alvéolaire : absence de forme hyperplasique, présence de douleur modérée
- ♦ Trigone rétro molaire : de volume normal et de consistance molle
- ♦ LOI : légèrement douloureuse
- ♦ LOE : légèrement douloureuse
- ♦ Le plancher buccal :
 - La langue : légère macroglossie
- ♦ La salive : le filament salivaire discontinu (cas défavorable) ; dû a son état général

C- Examen des rapports inter crêtes

- ♦ Dans le sens sagittal : classe III
- ♦ Dans le sens transversal : la mandibule recouvre le maxillaire

❖ **Diagnostic :**

Endentement total bi-maxillaire

❖ **Pronostic :**

Au maxillaire : défavorable

A la mandibule : favorable

❖ **Plan de traitement :**

- ♦ réalisation d'une prothèse totale adjointe bi-maxillaire à référence supérieure (la crête la plus faible)
- ♦ les dents doivent être montées dans le concept bilatéralement équilibré
- ♦ courbes de compensations plates
- ♦ dents avec anatomie occlusale plate (non ou semi-anatomique)
- ♦ le plan d'occlusion doit être plus proche de la crête supérieure)

❖ **Étapes de la réalisation de la prothèse :**

- ♦ Prise d'empreintes :
 - Réalisation et coulée d'empreintes primaires



- Réalisation d'Empreintes secondaires



Cas cliniques



- Les maquettes d'occlusion

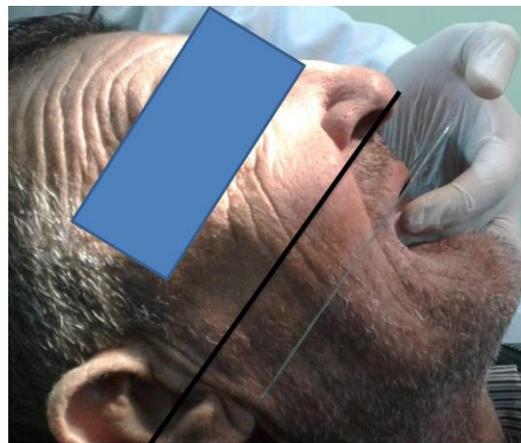


- ◆ Montage du modèle supérieur :
 - Réglage du POP
 - Localisation de l'axe charnière
 - Préparation de l'arc facial et de la fourchette :

- Nettoyer et désinfecter les embouts auriculaires de l'arc facial.
- Utilisation de la cire comme support d'enregistrement du mordue pour la fourchette.
- Réglage de la maquette d'occlusion supérieure par rapport au plan bi pupillaire



- Réglage de la maquette d'occlusion supérieure par rapport au plan de Camper



- Positionnez la fourchette de manière à ce que sa tige médiane soit alignée avec la ligne médiane faciale.



- Mise en place de l'arc facial sur le patient :

L'arc de transfert est emboîté sur la fourchette, les embouts auriculaires de l'arc facial sont insérés dans les méats acoustiques.



- Réglage de la pente condylienne et de l'angle de Bennet à 0 :
- Réglage de la tige incisive à 0 :





- Transfert de l'arc facial sur articulateur :



- Montage du modèle supérieur sur articulateur :



- ♦ Transfert de l'occlusion et montage du modèle inférieur :



- Enregistrement de la RC :



❖ **Programmation de l'articulateur :**

La programmation a été faite arbitrairement

- Angle du BENNETT : réglé à une valeur supérieure à la moyenne (sur évalué)
- Pente condylienne : réglée à une valeur supérieure à la moyenne (sur évaluée)

❖ **Montage des dents :**

Les dents sont montées en concept bilatéralement équilibré, courbe de compensation plate



❖ **Essai fonctionnel :**

❖ **Finition des cires et mise en moufle :**

❖ Équilibration immédiate :



- Équilibration en ICM :

On cherche à avoir des plages de contact pour limiter les forces transversales déstabilisantes.



- Équilibration en Protrusion :

On cherche à avoir des contacts postérieurs stabilisants.



- Équilibration en latéralité droite

On cherche à avoir des contacts non travaillants stabilisants

Cas cliniques



Les techniques de nettoyage et de maintenance de sa prothèse lui ont été enseignées.

Le patient a été convoqué ultérieurement pour la réalisation de la mise en condition tissulaire prévue dans son plan de traitement

Réalisation d'un rebasage après la mise en condition tissulaire

- Équilibration en latéralité gauche
On cherche à avoir des contacts non travaillants stabilisants

❖ Livraison :

Les prothèses étant stables autant en statique qu'en dynamique et rétentive, Elles ont été livrées au patient.

L'ensemble des conseils post prothétiques ont été donné au patient.

CAS CLINIQUE N°2

Réalisation d'une prothèse totale adjointe sur articulateur semi-adaptable (bio art)

Description de l'articulateur :

Il possède des guides condyles uniques en aluminium avec un ajustement parfait, il contient un arc facial standard et est compatible avec tout accessoire

Caractéristiques :

- Semi ajustable/ ARCON
- Distance inter condylienne fixe (110mm)
- Régulation du guide condyle
- Régulation de l'angle de BENNET
- Verrouillage central
- Guide condylien courbé
- Système de stabilisation de mouvements avec articulation en silicone
- Axe de support de dérivation supérieure en position ouverte.

➤ Examen clinique

❖ L'interrogatoire :

- ♦ Nom : xxx
- ♦ Prénom : xxx
- ♦ Age : 60 ans
- ♦ Niveau socio-économique : moyen
- ♦ Adresse : tizi ouzou
- ♦ Motif de la consultation : esthétique, fonctionnel
- ♦ Histoire de la denture :
 - Prothèse antérieure : déjà appareillé
 - Cause des extractions : parodontale
- ♦ Antécédents personnels : RAS
- ♦ Antécédents familiaux : RAS
- ♦ État général : RAS
- ❖ L'examen exo buccal :
 - ♦ Symétrie de visage : asymétrie naturelle
 - ♦ Harmonie des étages : étage inférieur fortement diminué
 - ♦ Le stomion : présent
 - ♦ L'ouverture buccale :
 - Amplitude de l'ouverture : physiologique
 - Chemin d'ouverture : droit
 - ♦ ATM :
 - Palpation : RAS
 - Craquements, crépitements : RAS

❖ Examen endo buccal :

A- Le maxillaire:



A l'inspection :

- ♦ la voûte palatine est moyennement profonde
- ♦ Zone de SCHRODER : non compressible
- ♦ Orientation du voile du palais : CI III LANDA en continuation oblique (défavorable à une extension postérieure de la prothèse).
- ♦ Tories : absents
- ♦ Papilles rétro incisives : bien formées et ferme à la palpation
- ♦ Les tubérosités maxillaires :
 - De dépouille
 - Poches para tubérositaires : profondes
- ♦ Les crêtes alvéolaires : CI II selon ATWOOD)
- ♦ Insertion des freins et des muscles :
 - Frein médian : physiologique
 - Freins latéraux : physiologique
- ♦ État de la fibromuqueuse :
 - Couleur : rose

- Consistance : ferme
- Adhérence : adhérente

A la palpation :

- ♦ Crêtes flottantes : absentes
- ♦ Épines douloureuses : absentes
- ♦ Les exostoses : absents

B- La mandibule :



À l'inspection :

- ♦ La crête alvéolaire : antérieurement CI II ATWOOD, postérieurement CI III ATWOOD crête presque nulle.
- ♦ LOI, LOE : de dépouille
- ♦ Les apophyses génies : hypertrophiées par diminution du volume de la crête.
- ♦ Les freins labiaux :
 - Frein médian : physiologique
 - Freins latéraux : physiologique
- ♦ Le plancher buccal : normal

A la palpation :

- ♦ La crête alvéolaire : absence de forme hyperplasique

♦ Trigone rétro molaire : de volume normal et de consistance ferme

♦ LOI : légèrement douloureuse

LOE : pas douloureuse

♦ Le plancher buccal :

- La langue : légère macroglossie

♦ La salive : le filament salivaire continu

C. Examen des rapports inter crêtes

♦ Dans le sens sagittal : classe I

♦ Dans le sens transversal : le maxillaire recouvre la mandibule recouvre

➤ Diagnostic :

Endentement total bi-maxillaire

➤ Pronostic :

♦ favorable

➤ Plan de traitement :

Réalisation d'une prothèse totale adjointe bi-maxillaire à référence supérieure (la crête la plus faible)

♦ les dents doivent être montées dans le concept bilatéralement équilibré

♦ courbes de compensations plates

♦ dents avec anatomie occlusale plate (non ou semi-anatomique)

➤ Etapas de la réalisation de la prothèse :

❖ Prise d'empreintes :

- Réalisation et coulée d'empreintes primaires

- Réalisation d'Empreintes secondaires

❖ Montage sur articulateur :

- Réglage de la maquette supérieure

- Localisation de l'axe charnière

- Préparation de l'arc facial et de la fourchette :

- Nettoyer et désinfecter les embouts auriculaires de l'arc facial.

- Utilisation de la cire comme support d'enregistrement du mordu pour la fourchette.

- Réglage de la maquette d'occlusion supérieure par rapport au plan bipupillaire



- Réglage de la maquette d'occlusion supérieure par rapport au plan de Camper



- Positionnez la fourchette de manière à ce que sa tige médiane soit alignée avec la ligne médiane faciale.
- Mise en place de l'arc facial sur le patient :

L'arc de transfert est emboîté sur la fourchette, les embouts auriculaires de l'arc facial sont insérés dans les méats acoustiques.



- Réglage de la pente condylienne et de l'angle de Bennet à 0 :
- Réglage de la tige incisive à 0 :
- Transfert de l'arc facial sur articulateur :



- Montage du modèle supérieur sur articulateur :



- ♦ Enregistrement de la RC :
- ♦ Transfert de l'occlusion et montage du modèle inférieur :



♦ Programmation de l'articulateur :

La programmation a été faite arbitrairement

- Angle du BENNETT : réglé à une valeur moyenne 15 degrés
- Pente condylienne : réglée à une valeur moyenne à 30 degrés

❖ Montage des dents :

Les dents sont montées en concept bilatéralement équilibré, courbe de compensation plate

❖ Essai fonctionnel :



❖ Finition des cires et mise en moufle :

❖ Équilibration immédiate :

	<p>ICM On cherche à avoir des points de contacts</p>
	<p>Latéralité droite On cherche à avoir des contacts stabilisants du côté non travaillant</p>

	<p>Latéralité gauche On cherche à avoir des contacts stabilisants du côté non travaillant</p>
	<p>Protrusion Contacts postérieurs stabilisants d'égale puissance des deux côté</p>

❖ Livraison :

- Les prothèses étant stables autant en statique qu'en dynamique et rétentives
- Elles ont été livrées à la patiente

- L'ensemble des conseils post prothétiques ont été donné à la patiente

CAS CLINIQUE N°3

Cas d'étude pré prothétique (articulateur type bio art)

➤ Examen clinique

❖ L'interrogatoire :

- ◆ Nom : xxx
- ◆ Prénom : xxx
- ◆ Age : 40 ans
- ◆ Niveau socio-économique : moyen
- ◆ Adresse : Tizi Ouzou
- ◆ Motif de la consultation : esthétique, fonctionnel
- ◆ Histoire de la denture :
 - Prothèse antérieure : jamais appareillé
 - Cause des extractions : carieuses
- ◆ Antécédents personnels :
- ◆ Antécédents familiaux : RAS
- ◆ État général : RAS

❖ L'examen exo buccal :

- ◆ Symétrie du visage : asymétrie naturelle
- ◆ Harmonie des étages : égalité des étages de la face
- ◆ Le stomion: présent
- ◆ L'ouverture buccale :
 - Amplitude de l'ouverture : physiologique
 - Chemin d'ouverture : droit
- ◆ ATM :

- Palpation : RAS
- Craquements, crépitements : RAS

❖ Examen endo buccal :

A- Le maxillaire :

A l'inspection :

- ◆ la voûte palatine est peu profonde
- ◆ Tori : absents
- ◆ Papilles rétro incisives : bien formées et ferme à la palpation

B- La mandibule :

À l'inspection :

- ◆ hauteur du rebord alvéolaire: 9 mm

❖ Examen de l'occlusion

- ◆ Occlusion statique :
 - Les courbes de compensation sont perturbées par les édentements non compensés ayant engendré des égressions, et des versions
 - Dans le sens sagittal : classe I d'ANGLE
 - Dans le sens transversal : le maxillaire recouvre la mandibule
- ◆ Occlusion dynamique :
 - Guide antérieur efficace
 - Absence de prématurités et d'interférences

➤ Diagnostic :

-Au maxillaire :

Edentement intercalé bilatéral
(classe VI de KA)

-A la mandibule :

Édentement distal unilatéral associé à un édentement intercalé (classe II mod 1 de KA)

Perturbation du POP dû aux extractions non compensées

➤ **Pronostic :**

Au maxillaire : favorable

A la mandibule : favorable

➤ **Plan de traitement :**

- Étude pré prothétique
- Réalisation d'une prothèse provisoire
- Correction du POP
- Réalisation d'une PPA châssis métallique supérieure et inférieure

➤ **Étapes de la réalisation de la prothèse :**

❖ **Prise d'empreintes :**

- ♦ Réalisation et coulée d'empreintes primaires



❖ **Choix de la position de référence :**

- ♦ ICM fonctionnelle

❖ **Montage du modèle supérieur :**

- ♦ Localisation de l'axe charnière
- ♦ Préparation de l'arc facial et de la fourchette :
- ♦ Positionnez la fourchette de manière à ce que sa tige médiane soit alignée avec la ligne médiane faciale.
- ♦ Mise en place de l'arc facial sur le patient :

Cas cliniques

- ◆ L'arc de transfert est emboîté sur la fourchette, les embouts auriculaires de l'arc facial sont insérés dans les méats acoustiques.



- ◆ Réglage de la pente condylienne et de l'angle de Bennet à 0 :
- ◆ Réglage de la *tige incisive* à 0 :
- ◆ Transfert de l'arc facial sur articulateur :



- ◆ Montage du modèle supérieur sur articulateur :



- ◆ Transfert de l'occlusion et montage du modèle inférieur :

Cas cliniques

La programmation a été faite arbitrairement

Sous évaluation intentionnelle de l'angle de BENNET et de la pente condylienne pour maximiser l'efficacité du guidage antérieur

- Pente condylienne : 10°
- Angle de BENNET : 5°



❖ Choix du concept occlusal

Les deux canines supérieure et inférieure étant capables de guider les mouvements de diduction à elles seules, et le guide antérieur étant efficace, nous avons opté pour une protection canine des deux côtés et un guidage antérieur.

❖ Programmation de l'articulateur :

❖ Rétablissement du POP :

Nous avons opté pour la technique du drapeau pour dessiner la sphère de Monson et diagnostiquer les zones à corriger par meulage ou par adjonction.







❖ **Réalisation d'une prothèse provisoire :**

Pour simuler les corrections à faire et servir de support pour transférer les corrections en bouche





5 Conclusion

L'intégration fonctionnelle et occlusale des prothèses réalisées, le confort manducateur retrouvé par les patients, mais aussi la facilité de réalisation pour le praticien comme pour le prothésiste sont les conséquences naturelles de l'utilisation d'un articulateur semi adaptable. En effet, son utilisation est incontestablement indispensable au bon déroulement du diagnostic et de toutes les étapes de la réalisation prothétique.

6 Glossaire:

ATM: articulation temporo-mandibulaire

DV: dimension verticale

DVO: dimension verticale d'occlusion

DVR: dimension verticale de repos

ICM: intercuspidation maximale

OIM: occlusion d'intercuspidation maximale

ORC: occlusion en relation centrée

PC: pente condylienne

PI: pente incisive

RC: relation centrée

ASA: articulateur semi adaptable

PRP: position de repos physiologique

PIM: position d'intercuspidie maximale

PO: plan d'occlusion

POP: plan d'occlusion prothétique

FGP :functionaly generated path

7 Table des illustrations

Figure 1 Articulations temporo mandibulaires(1)	19
Figure 2 Schéma des muscles masticateurs.....	20
Figure 3 L'odonte et le parodonte(2)	23
Figure 4 Schéma de la morphologie occlusale(3).....	25
Figure 5 Les points de contact inter dentaires	30
Figure 6 La courbe de Spee	30
Figure 7 Schématisation de la courbe de Wilson pour un couple de molaires (9)	31
Figure 8 Diagramme de Posselt(4)	34
Figure 9 Arc gothique de GYSI(4)	35
Figure 10: Schématisation du mouvement de protrusion au niveau dentaire et articulaire(6).....	36
Figure 11 Schématisation de la rétrusion au niveau dentaire et articulaire(6)	37
Figure 12 Schématisation du mouvement de latéralité au niveau dentaire et articulaire(6).....	37
Figure 13: Schématisation du cycle de mastication(6)	41
Figure 14 Articulateur semi adaptable type QUICK MASTER(5)	44
Figure 15 Occluseur en plâtre de Gariot 1805(7)	46

Figure 16 Occluseur de Horwath (1830)(7)	46
Figure 17 Occluseur de J. W Moffitt (1898)(7).....	46
Figure 18 Occluseur de C. I Stock(7).....	47
Figure 19 Occluseur de type charnière.....	50
Figure 20 Occluseur de type GALETTI(8).	51
Figure 21 Articulateur non adaptable.....	51
Figure 22 Vue comparative d'un condyle anatomique et de la boule condylienne(5) 56	
Figure 23 Comparaison du boîtier condylien du Quick et de son équivalent anatomique (5)56	
Figure 24 Conséquences du réglage de la pente condylienne sur l'anatomie occlusale prothétique dans le plan sagittal lors d'une protrusion(10)	75
Figure 25: Conséquences du réglage de la pente condylienne sur l'anatomie occlusale prothétique dans le plan frontal (les mouvements fonctionnels correspondant aux traditionnels sont marqués en gras)(10).....	77
Figure 26 Représentation de l'influence du réglage du mouvement latéral immédiat du condyle orbitant gauche sur le trajet des dents mandibulaires, sur leur morphologie et sur la morphologie des versants cuspidiens des dents maxillaires lors d'une latéralité à droite (d'après GUICHET, 1977)(11).	80
Figure 27: Critères de choix de la position de référence(12)	90
Figure 28: Concept de la sphère ; les sommets cuspidiens des dents mandibulaires et le versant antérieur du condyle mandibulaire sont au contact de la sphère mandibulaire (d'après Monson)(12).....	99
Figure 29 Calotte manuelle au contact des faces occlusales des dents mandibulaires révélant les Perturbations du PO(12).....	100

Figure 30 Les dents du côté droit en sous occlusion(12)	101
Figure 31: Les dents en sur occlusion(12).....	101
Figure 32 Tracé qui permet de déterminer la courbe sagittale d'après Orthlieb(9)	102
Figure 33 Drapeau fixé sur la branche supérieure de l'articulateur(12).....	104
Figure 34 Détermination du rayon de courbure selon la technique de Wadsworth. La pointe du compas est placée sur le condyle mandibulaire alors que l'autre extrémité est placée au niveau du dentalé(12).....	104
Figure 35 Tracé des arcs de cercles condylien et antérieur afin de déterminer le centre de la sphère(12)	105
Figure 36 Définition de la courbe occlusale idéale(12).	105
Figure 37 Conception de la sphère selon Wadsworth(12).	106
Figure 38 Tracés des modèles(13)	123
Figure 39 Montage des dents supérieures antérieures(13)	124
Figure 40 Montage des dents antérieures inférieures(13)	125

8 Bibliographie

1. **Orthelieb, Jean Daniel.** *l'occlusodontie pratique.* s.l. : édition CPD, 2000.
2. **PH, Dupas.** L'articulateur au quotidien son utilisation simplifiée. s.l. : Éditions CdP, 2012.
3. **Mehta, Noshir R.** Troubles et dysfonctions temporo-mandibulaires. 2015.
4. **JD, ORTHLIEB.** *Gnathologie fonctionnelle. Volume 1 : occlusion et restauration prothétique.* s.l. : Editions CdP, 2011.
5. **R.BRANEMARK, J. BAHUAUD , M.BERTRAND.** L'Ostéointégration : un nouveau concept chirurgical dans la réhabilitation des amputés. s.l. : e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2006.
6. **Romerowski, Jean.** Quelques curiosités dans l'histoire des. Actes. Société française d'histoire de l'art dentaire, 2001.
7. **Dupas, pierre –Hupper.** *les articulateurs semi-adaptables comment ? pourquoi, quand ?* s.l. : édition CDP, 1995.
8. **HÜE O, BERTERETCHE MV, eds. Prothèse complète, réalité clinique, solutions.** les articulateur, eds. Prothèse complète, réalité clinique, solutions . *eds. Prothèse complète, réalité clinique, solutions thérapeutique* . 2003 Quintessence internationale.
9. **NF, GUICHET.** *Occlusion. 2nd ed.* 1997.
10. **JF, LE GALL MJ ET LAURET.** *occlusion et fonction :une approche clinique rationnelle* . Paris : CDP, 2002.
11. **numériques, références.**
12. **JD, Orthlieb.** *Occlusodontie pratique.* s.l. : Éditions CdP, 2000.
13. —. *Gnathologie fonctionnelle Volume 2 occlusion et restauration prothétique.* s.l. : Éditions CdP, 2011.

14. **M, Lauret JF ET LE GALL.** *la mastication une réalité oubliée par l'occlusodontologie.* 1944.

15. **JF, LAURET.** *limites de l'analyse occlusale sur articulateur: programmation sur articulateur des mouvements fonctionnels.* 1997.

16. **LEJOYEUX, Joseph.** *prothèse complète, tome 2, diagnostic et traitement 1ère partie, 3ème édition.* 1976.

17. **BONJOUR, Sophie.** *L'enregistrement des relations intermaxillaires : des techniques classiques aux nouvelles approches par cfao. application à différents cas cliniques.* 2012.

18. **Dupas PH, Picart B.** *Comprendre l'articulateur au cabinet dentaire et au laboratoire de prothèse.* s.l. : cdp, 2001.

19. **B., ORTHLIEB JD et MANTOUT.** *cinématique mandibulaire .* EMC Paris 22009A08, 1997.

20. **J, SCHITTLY.** *occluseur et articulateur .* cdp, 2000.

1. **Orthlieb, Jean Daniel.** *l'occlusodontie pratique.* s.l. : édition CPD, 2000.
2. **PH, Dupas.** *L'articulateur au quotidien son utilisation simplifiée.* s.l. : Éditions CdP, 2012.
3. **Mehta, Noshir R.** *Troubles et dysfonctions temporo-mandibulaires.* 2015.
4. **JD, ORTHLIEB.** *Gnathologie fonctionnelle. Volume 1 : occlusion et restauration prothétique.* s.l. : Editions CdP, 2011.
5. **R.BRANEMARK, J. BAHUAUD , M.BERTRAND.** *L'Ostéointégration : un nouveau concept chirurgical dans la réhabilitation des amputés.* s.l. : e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2006.
6. **Romerowski, Jean.** *Quelques curiosités dans l'histoire des. Actes. Société française d'histoire de l'art dentaire,* 2001.
7. **Dupas, pierre –Hupper.** *les articulateurs semi-adaptables comment ? pourquoi, quand ?* s.l. : édition CDP, 1995.
8. **HÛE O, BERTERETCHE MV, eds.** **Prothèse complète, réalité clinique, solutions.** les articulateur, eds. *Prothèse complète, réalité clinique, solutions . eds. Prothèse complète, réalité clinique, solutions thérapeutique .* 2003 Quintessence internationale.
9. **NF, GUICHET.** *Occlusion. 2nd ed.* 1997.
10. **JF, LE GALL MJ ET LAURET.** *occlusion et fonction :une approche clinique rationnelle .* Paris : CDP, 2002.
11. **numériques, références.**
12. **JD, Orthlieb.** *Occlusodontie pratique.* s.l. : Éditions CdP, 2000.
13. —. *Gnathologie fonctionnelle Volume 2 occlusion et restauration prothétique.* s.l. : Éditions CdP, 2011.

14. **M, Lauret JF ET LE GALL.** *la mastication une réalité oubliée par l'occlusodontologie.* 1944.

15. **JF, LAURET.** *limites de l'analyse occlusale sur articulateur: programmation sur articulateur des mouvements fonctionnels.* 1997.

16. **LEJOYEUX, Joseph.** *prothèse complète, tome 2, diagnostic et traitement 1ère partie, 3ème édition.* 1976.

17. **BONJOUR, Sophie.** *L'enregistrement des relations intermaxillaires : des techniques classiques aux nouvelles approches par cfao. application à différents cas cliniques.* 2012.

18. **Dupas PH, Picart B.** *Comprendre l'articulateur au cabinet dentaire et au laboratoire de prothèse.* s.l. : cdp, 2001.

19. **B., ORTHLIEB JD et MANTOUT.** *cinématique mandibulaire .* EMC Paris 22009A08, 1997.

20. **J, SCHITTLY.** *occluseur et articulateur .* cdp, 2000.

Bibliographie des figures

1. Référence, numérique

(https://www.google.com/search?q=articulation+temporo&client=avast&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAkZf3nvHiAhXk1uAKHac7Df8Q_AUIECgB&biw=1366&bih=625#imgrc=cM5_8WJ0QB4sVM:)

2. Référence, numérique

<https://www.google.com/search?q=image+parodonte&tbm=isch&source=univ&client=avast&sa=X&ved=2ahUKEwjZrNXJofHiAhXsDWMBHRWZD2EQsAR6BAgBEAE&biw=1366&bih=625#imgrc=wI7b1vCTIsbIDM:>

3. Référence, numérique

https://www.google.com/search?q=morphologie+occlusale&client=avast&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiJ9dKFovHiAhU75eAKHaNqAeoQ_AUIECgB&biw=1366&bih=625#imgrc=XDBLKJe7G72aHM:

4. **Hugues BORY et Benoît GOBERT**, diagrammes géométriques et anatomiques des différents mouvements mandibulaires, *Prothèse Dentaire* N° 84 - Octobre 1993.

5. **PH, Dupas**. *L'articulateur au quotidien son utilisation simplifiée*. s.l. : Éditions CdP, 2012.

6. **Orthelieb, Jean Daniel**. *l'occlusodontie pratique*. s.l. : édition CPD, 2000.

7. **Romerowski, Jean**. Quelques curiosités dans l'histoire des. Actes. Société française d'histoire de l'art dentaire, 2001.

8. **SCHITTLY J**. Occluseurs et articulateurs. In : ORTHLIEB JD, BROCARD D, SCHITTLY J et coll., eds. *Occlusodontie pratique*. Paris : CdP, 2000

9. **JD, ORTHLIEB**. *Gnathologie fonctionnelle. Volume 1 : occlusion et restauration prothétique*. s.l. : Editions CdP, 2011.

10 .LAURET et LE GALL, 1996

11. NF, GUICHET. *Occlusion. 2nd ed.* 1997.

12. LE BERRE Miliou. Approche rationnelle des l utilisation des articulateurs en omnipratique ; thèse ; France 2005

13. Référence, numérique