

UNIVERSITE DE LILLE
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2021

N°:

THESE POUR LE
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 28 juin 2021

Par Harrold ONDINGA

Né le 07 février 1992 à Libreville, Gabon

**Réalisation de supports pédagogiques pour la
réalisation du montage des modèles physiologiques
sur articulateur**

JURY

Président : Monsieur le professeur Thomas COLARD

Assesseurs : Monsieur le docteur François GRAUX

Madame le docteur Mathilde SAVIGNAT

Madame le docteur Claire PERUS

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

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

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

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

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

M. SAVIGNAT

Responsable du Département **Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux**

T. TRENTESAUX

Odontologie Pédiatrique

J. VANDOMME

Responsable du Département de **Prothèses**

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

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

Remerciements.

Aux membres du Jury,

Monsieur le Professeur Thomas COLARD

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Sciences Anatomiques

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur au Muséum National d'Histoire Naturelle en Anthropologie Biologique

Habilitation à Diriger des Recherches

Assesseur à la Recherche

Je vous remercie pour l'honneur que vous me faites d'avoir accepté la présidence de ce jury. Vous nous avez partagé votre savoir avec beaucoup de pédagogie et de patience.

Veillez trouver, par ces quelques mots, l'expression de ma gratitude et de mon respect envers vous.

Monsieur le Docteur François GRAUX

Maître de Conférence des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2

Je vous remercie de m'avoir proposé ce sujet et d'avoir accepté de diriger cette thèse.

Vous m'aviez prévenu que la tâche n'allait pas être simple et effectivement j'étais loin d'imaginer le nombre d'heures que j'allais passer dessus et la frustration que cela allait générer à un certain moment.

Malgré tout, vous avez été présent pour m'aiguiller chaque semaine afin de rendre un travail qualitatif.

En regardant ce travail, je me revois étudiant essayant d'effectuer ces gestes pendant vos travaux pratiques encadrés par votre exigence et votre humour.

Merci pour les conseils et le savoir transmis au cours de mes études et du DU d'occlusodontie.

Je vous prie de trouver dans ce travail l'expression ma gratitude et de ma reconnaissance.

Madame le Docteur Mathilde SAVIGNAT

Maître de Conférence des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Sciences Anatomiques

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2

Master Recherche Biologie Santé – Spécialité Physiopathologie et Neurosciences

Responsable du Département des Sciences Anatomiques

Assesseur PACES

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger dans ce jury.

Que ce soit durant mon cursus universitaire ou hospitalier, vos enseignements et votre expérience ont enrichi mes connaissances et ma pratique.

Toujours avec professionnalisme et sérieux.

Veillez ainsi recevoir l'expression de mon respect et de ma reconnaissance.

Madame le Docteur Claire PERUS

Assistante Hospitalo-Universitaire

Section de Réhabilitation Orale

Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux

Docteur en Chirurgie Dentaire

Je vous remercie très sincèrement pour votre implication personnelle lors de la réalisation des supports pédagogiques qui sont dans cette thèse. Vous vous êtes montrée facilement disponible lors de mes nombreuses sollicitations dans le processus de réalisation de ce travail. De même, durant mes vacances hospitalières, vous m'avez encadré avec pédagogie et sympathie.

Que ces quelques mots soient l'expression de ma profonde reconnaissance.

Table des matières

TABLE DES ABREVIATIONS	14
1 INTRODUCTION.....	15
2 DIAPORAMA ET VIDEOS	17
2.1 LES ETAPES PRELIMINAIRES.....	17
2.1.1 <i>Cadre juridique.....</i>	17
2.1.2 <i>Réalisation d'un scénario</i>	17
2.2 LE TOURNAGE	17
2.2.1 <i>Le matériel</i>	18
2.2.2 <i>Équipe de tournage.....</i>	18
2.3 MONTAGE ET DIFFUSION	18
3 RAPPEL SUR LA CINEMATIQUE CONDYLIEENNE.....	19
3.1 LES TRAJETS CONDYLIEENS.....	19
3.1.1 <i>Le trajet condylien dans le plan sagittal : le trajet propulsif</i>	20
3.1.2 <i>Le trajet condylien dans le plan horizontal : le trajet de diduction.....</i>	20
3.2 CHOIX DE L'ARTICULATEUR	24
3.2.1 <i>L'ancienne classification</i>	24
3.2.2 <i>La nouvelle classification</i>	25
4 MONTAGE SUR ARTICULATEUR.....	30
4.1 PRISE D'EMPREINTE.....	30
4.1.1 <i>Matériel et chronologie de la prise d'empreinte</i>	30
4.1.2 <i>Déroulement de l'empreinte.....</i>	31
4.2 MONTAGE DU MODELE MAXILLAIRE SUR ARTICULATEUR	34
4.2.1 <i>Montage du modèle maxillaire à l'aide d'une table de montage.....</i>	34
4.2.2 <i>Utilisation de l'arc de transfert et montage sur articulateur.....</i>	36
4.3 MONTAGE DU MODELE MANDIBULAIRE	45
4.3.1 <i>L'occlusion d'intercuspidie maximale</i>	45
4.3.2 <i>Les relations thérapeutiques.....</i>	48
5 CONCLUSION.....	59
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	60
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	61

Table des abréviations

O.I.M. : Occlusion d'Intercuspidie Maximale

P.A.O. : Plan Axio-Orbitaire

R.C. : Relation Centrée

A.T.M. : Articulation Temporo-Mandibulaire

B. : Angle de Bennett

P.C. : Angle de la pente condylienne

1 Introduction

Un articulateur est dispositif mécanique qui est destiné à aider le chirurgien-dentiste ainsi que le prothésiste de laboratoire dans la réalisation des travaux prothétiques en simulant les différents mouvements mandibulaires [1].

Le montage sur articulateur est un acte simple, rapide, qui s'inscrit dans la continuité de la chaîne prothétique.

Il existe un grand nombre de ces dispositifs mécaniques qui reproduisent de façon plus ou moins précise la cinématique mandibulaire du patient en fonction de la complexité de leurs boîtiers condyliens.

Ils permettent de visualiser les contacts dento-dentaires inter-arcades et ainsi que leurs déplacements les uns par rapport aux autres au cours des différents mouvements mandibulaires.

Ils sont d'une aide précieuse pour faciliter la mise en place des éléments prothétiques, notamment en minimisant les retouches cliniques lors de leur intégration en bouche. Toutefois, ce ne sont que des simulateurs de mouvements et, à ce titre, ils ne peuvent reproduire de façon parfaite la cinématique mandibulaire des patients. Afin d'en tirer le meilleur parti, il est donc impératif de les utiliser avec rigueur et de connaître également leurs indications d'utilisation ainsi que les imprécisions qu'ils peuvent générer [2].

Le montage sur articulateur est donc un acte prothétique qui s'inscrit dans les programmes de formation des étudiants en chirurgie dentaire de deuxième (P2) et troisième (P3) années.

En P2, les étudiants reçoivent un enseignement sur :

- la prise d'empreinte des arcades maxillaire et mandibulaire avec la coulée des modèles en plâtre;
- le montage du modèle maxillaire sur la branche supérieure de l'articulateur soit avec une table de montage, soit au moyen d'un arc de transfert encore appelé arc facial ;
- le montage du modèle mandibulaire sur la branche inférieure de l'articulateur en occlusion d'intercuspidie maximale encore appelée O.I.M.

En P3, après avoir reçu une formation théorique sur les pathologies les plus répandues de l'appareil manducateur, il leur est demandé de réaliser un montage des modèles maxillaire et mandibulaire d'un patient en position thérapeutique. Pour cela, ils doivent réaliser :

- la prise d'empreinte des arcades maxillaire et mandibulaire avec la coulée des modèles en plâtre;
- le montage du modèle maxillaire sur la branche supérieure de l'articulateur au moyen d'un arc de transfert,
- le montage du modèle mandibulaire sur la branche inférieure de l'articulateur en occlusion thérapeutique de Relation Centrée (R.C.) ;

Le but de notre travail est de créer un outil pédagogique supplémentaire afin de faciliter l'apprentissage de ces notions. Pour cela, des vidéos de courtes durées, présentant les différentes étapes de travail, ont été réalisées et seront mises en ligne à disposition des étudiants. Elles seront également complétées avec un diaporama adapté à chaque séquence.

Les thèmes de ces vidéos sont les suivants :

- « *Les empreintes* », présente la prise des empreintes maxillaire et mandibulaire.
- « *Utilisation de l'arc de transfert, montage du modèle maxillaire et mandibulaire en O.I.M* », explique l'enregistrement de la position de l'arcade maxillaire par rapport au plan de référence, le montage du modèle maxillaire sur la branche supérieure de l'articulateur à l'aide de l'arc de transfert et le montage du modèle mandibulaire sur la branche inférieure de l'articulateur en position d'O.I.M.
- « *Enregistrement de la relation centrée (R.C.) et montage du modèle mandibulaire en relation centrée (R.C.)* », présente l'ensemble des étapes de réalisation d'une cire thérapeutique, l'enregistrement de la R.C. par une manipulation douce et non forcée, et le montage du modèle mandibulaire sur la branche inférieure de l'articulateur en R.C.

2 Diaporama et vidéos

Un support visuel sous forme de vidéos et d'un diaporama a été mis en place afin d'aborder dans les meilleures conditions les travaux pratiques et de faciliter l'apprentissage clinique.

Un scénario écrit en amont a permis de réaliser le diaporama et les vidéos.

2.1 Les étapes préliminaires

Il est nécessaire de gérer en amont les étapes qui encadrent la réalisation des supports visuels.

2.1.1 Cadre juridique

Le patient doit être informé et avoir donné son autorisation afin que son image puisse être utilisée à des fins pédagogiques de manière orale mais également sous forme écrite.

Il signe donc un droit à l'image en deux (2) exemplaires.

De même si l'utilisation se fait dans un cadre médical, il faut respecter le secret médical et éviter tout signe distinctif rendant possible l'identification du patient comme le demande le Code de la santé publique.

2.1.2 Réalisation d'un scénario

La réalisation du scénario s'appuie naturellement sur les programmes de formation des étudiants en chirurgie dentaire de deuxième (P2) et troisième (P3) années.

2.2 Le tournage

Le tournage a eu lieu dans le cabinet dentaire du grand amphithéâtre du service d'odontologie du CHRU de Lille, avec l'autorisation du responsable de service.

2.2.1 Le matériel

Le matériel est composé :

- appareil photo (Panasonic Lumix® DMC FZ62) ;
- caméra Sony® 4K ;
- trépied Manfrotto® ;
- carte mémoire 16 GO et 64GO Sandisk ®.

L'ensemble des matériels et matériaux consommables a été mis à disposition par le service d'odontologie et l'université de Lille.

2.2.2 Équipe de tournage

L'équipe de tournage est composée :

- patiente = une étudiante en 4ème de la faculté de chirurgie dentaire de Lille ;
- praticienne = une assistante hospitalo-universitaire du service de prothèses du CHRU de Lille ;
- photographe et vidéaste = un étudiant de la faculté de chirurgie dentaire en année de thèse.

2.3 Montage et diffusion

Un total de 3 vidéos et un diaporama a été réalisé :

- « *Les empreintes.* »
- « *Utilisation de l'arc de transfert, montage du modèle maxillaire et du modèle mandibulaire en O.I.M.* »
- « *Enregistrement de la relation centrée (R.C.) et montage du modèle mandibulaire en relation centrée (R.C.).* »

Le diaporama a été réalisé grâce au logiciel libre office, tandis que le logiciel *imovie* a permis de réaliser les différentes vidéos.

Libre office et *imovie* sont des logiciels en libre accès.

L'utilisation d'*imovie* a été simplifiée par des tutoriels mais aussi par des raccourcis décrits par Virgile Mondaine dans sa thèse [3] .

Un format de courtes vidéos a été préféré afin de ne pas perdre l'attention de l'étudiant. Ce dernier peut avoir directement accès à ce qu'il doit savoir et peut le consulter partout grâce à un téléphone portable.

L'ensemble est disponible sur le campus numérique afin que l'étudiant puisse, en amont des travaux pratiques, visualiser les vidéos ainsi que le diaporama.

Ils sont également à disposition de l'enseignant afin d'étayer ses explications au cours des séances de travaux pratiques.

3 Rappel sur la cinématique condylienne

La compréhension de la cinématique mandibulaire est un prérequis nécessaire afin d'utiliser convenablement l'articulateur en fonction des cas cliniques rencontrés dans la pratique [4].



Figure 1 - Radiographie d'un condyle mandibulaire

3.1 Les trajets condyliens

Les différents mouvements mandibulaires résultent des déplacements combinés des deux articulations temporo-mandibulaires dans les fosses mandibulaires.

Afin de simplifier leur compréhension, il est classique de décomposer ces déplacements complexes en mouvements simples et beaucoup plus faciles à comprendre. Pour cela, chaque mouvement est analysé selon deux plans : sagittal et horizontal.

3.1.1 Le trajet condylien dans le plan sagittal : le trajet propulsif

Soit un plan sagittal, avec comme référence le Plan Axio-orbitaire (P.A.O.) passant par l'émergence cutanée de l'axe de rotation bicondylien et le point sous-orbitaire.

Lors de la réalisation d'un mouvement de propulsion, au niveau dentaire :

- les incisives mandibulaires en contact avec les talons des incisives maxillaires en position d'O.I.M. glissent progressivement contre les faces palatines de ces incisives maxillaires jusqu'au bout à bout incisif ;
- au niveau condylien, le condyle suit le plafond de la fosse mandibulaire, en réalisant un trajet incurvé vers le bas et l'avant qui est appelé : trajet condylien propulsif.

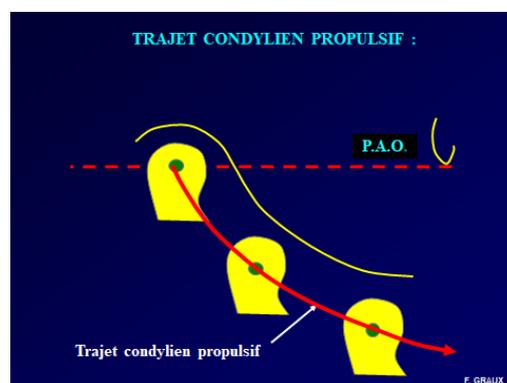


Figure 2 - le trajet condylien propulsif
[5]

3.1.2 Le trajet condylien dans le plan horizontal : le trajet de diduction

Soit un plan Horizontal, avec comme références 2 plans, le P.A.O. et le plan sagittal médian.

Le condyle travaillant est le condyle « T », vers lequel s'effectue le mouvement, l'autre condyle est dit NON travaillant « NT ».

Au cours de la réalisation d'un mouvement de diduction, la mandibule se déplace de l'O.I.M. (point de départ), et effectue un mouvement latéral jusqu'à l'aplomb des cuspides vestibulaires travaillantes (point d'arrivée).

Au niveau condylien, les mouvements effectués ne sont pas les mêmes pour les 2 condyles, et varient aussi en fonction de la laxité ligamentaire éventuelle.

Le condyle vers lequel le mouvement de diduction s'effectue est classiquement appelé le condyle travaillant (T).

À l'inverse, le condyle opposé est dit non travaillant NT ou orbitant.

Chez un sujet sans laxité ligamentaire on observe :

- le condyle travaillant « T », tourne autour d'un axe oblique qui passe par son centre. Il est encore appelé condyle pivotant ;
- le condyle non travaillant « NT », se déplace vers le bas, l'avant et l'intérieur en suivant le mur interne de la fosse mandibulaire.

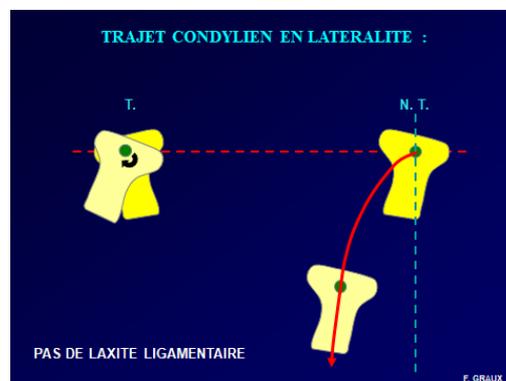


Figure 3 - Le trajet de diduction chez un sujet sans laxité ligamentaire [5]

Chez un sujet avec laxité ligamentaire, on observe :

- le condyle travaillant « T » se déplace à l'intérieur d'un cône de 60° d'angle appelé cône de Guichet. Ce déplacement correspond au **mouvement de Bennett** ;
- le condyle non travaillant « NT » effectue un déplacement transversal appelé déplacement latéral immédiat, puis un mouvement progressif vers le bas, l'avant et l'intérieur appelé déplacement progressif.

Un angle de 7° est formé par l'intersection entre la sécante du mouvement progressif et le plan parasagittal [5].

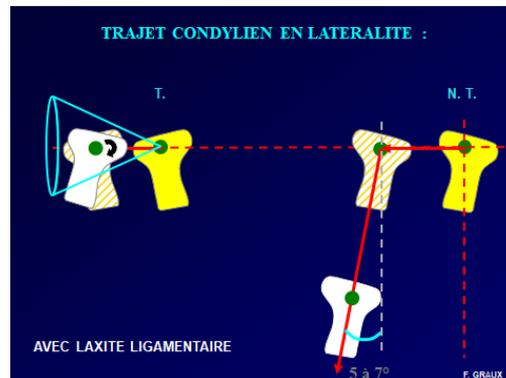


Figure 4 - Le trajet de diduction chez un sujet avec laxité ligamentaire [5]

Afin de pouvoir utiliser les simulateurs de mouvements de façon adaptée aux différents cas cliniques, il est nécessaire de décomposer ces mouvements mandibulaires complexes en mouvements plus simples.

Dans le plan sagittal : l'angle de la pente condylienne est formé par la sécante au trajet condylien lors du mouvement de propulsion (définie entre un premier point A représentant le positionnement des condyles lorsque les dents sont en O.I.M. et un second point B représentant la position des condyles lorsque les dents sont en bout à bout incisif) et le plan référence Axio-orbitaire, lors de ce mouvement de propulsion.

La valeur moyenne de cet angle de la pente condylienne (P.C.) est de 50° .

Le trajet condylien propulsif réel est curviligne. Les articulateurs semi-adaptables reproduisent la sécante au trajet réel [6,7].

- La sécante au trajet de propulsion
- Le trajet réel de propulsion
- P.A.O. Le plan axio-orbitaire
- P.C. La pente condylienne, formée par le P.A.O. et la sécante de propulsion
- A Le point de départ (O.I.M.)
- B Le point d'arrivée (bout à bout incisif)

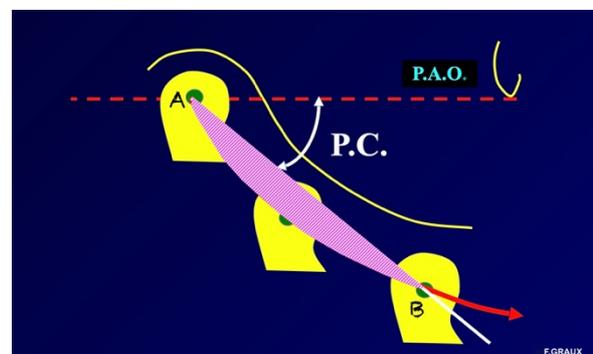


Figure 5 - Schématisation du trajet de propulsion avec l'angle de la pente condylienne [5]

Dans le plan horizontal

Deux possibilités de déplacement sont possibles pour le condyle non travaillant :

- pour un sujet sans laxité ligamentaire, le condyle non travaillant se déplace selon l'angle de Bennett ;

L'angle de Bennett est formé entre la sécante au trajet condylien non travaillant (définie par un point A correspondant à la position du condyle N.T. en O.I.M. et un second avec la position du condyle N.T. lorsque les cuspidés vestibulaires travaillantes sont à l'aplomb les unes des autres), et un plan parallèle au plan sagittal passant par le condyle.

La valeur moyenne de l'angle de Bennett (β) est de 15° [6].

- Sécante au trajet au diduction
- Trajet réel de diduction
- P.A.O. Plan axio-orbitaire
- T Condyle travaillant
- N.T. Condyle non travaillant
- β Angle de Bennett
- A Point de départ (O.I.M.)
- B Point d'arrivée (l'aplomb des cuspidés vestibulaires travaillantes)

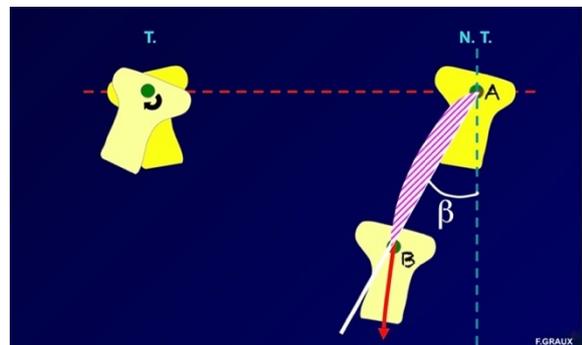


Figure 6 - Schématisation du trajet de diduction avec une articulation sans laxité ligamentaire [5]

- pour un sujet avec laxité ligamentaire le condyle non travaillant effectue un déplacement latéral immédiat puis un déplacement progressif. Ce dernier fait un angle de 7° par rapport au plan para-sagittal passant par le condyle non travaillant.

Les articulateurs semi-adaptables sont les dispositifs qui reproduisent ces mouvements complexes en travaillant selon des sécantes. Ils sont différents des articulateurs totalement adaptables qui reproduisent les déplacements condyliens réels et courbes.

- Déplacement latéral immédiat
- Déplacement progressif
- Sécante au déplacement progressif
- P.A.O. Plan axio-orbitaire
- T Condyle non travaillant
- N.T. Condyle travaillant
- A Point de départ (O.I.M.)
- B Point d'arrivée (l'aplomb des cuspides vestibulaires travaillantes)

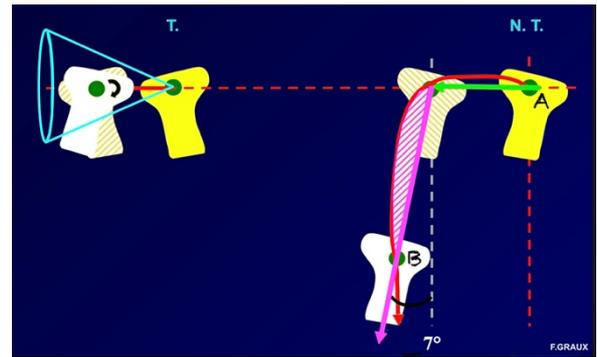


Figure 7 - Schématisation du trajet de diduction avec une articulation avec laxité ligamentaire [5]

3.2 Choix de l'articulateur

Un grand nombre d'articulateurs sont à disposition des praticiens, ce qui rend nécessaire la mise en œuvre de classifications afin de faciliter leur choix.

3.2.1 L'ancienne classification

Elle est très sommaire et se compose de deux grandes familles d'articulateurs.

- Les articulateurs ARCON (AR pour : articulation - CON pour : condylienne)

Sur ces articulateurs, les boîtiers condyliens sont situés sur la branche supérieure, tandis que les boules condyliennes sont solidaires de la branche inférieure. Ils fonctionnent donc comme une bouche et sont facilement utilisables. Ceci est le cas de l'articulateur Quick Master de la firme FAG.

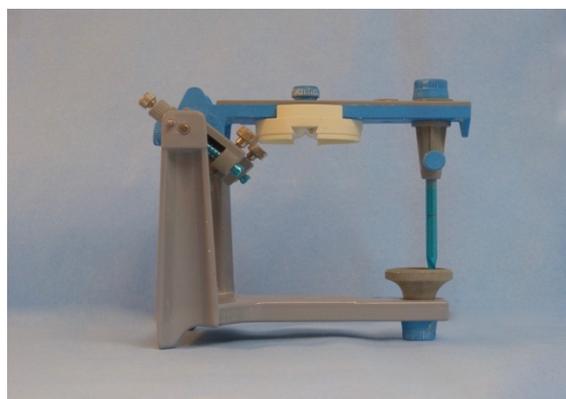


Figure 8 - Articulateur Quick de chez FAG®

- Les articulateurs NON ARCON (« NON » signifie qu'ils ne travaillent pas comme les précédents)

Les boules condyliennes sont situées sur la branche supérieure de l'articulateur, tandis que les boîtiers condyliens sont solidarisés sur la branche inférieure.

De ce fait, les déplacements des boules condyliennes sont inversés par rapport aux déplacements buccaux.



*Figure 9 - Articulateur NON ARCON
Dentatus [5]*

Cette classification ARCON et NON ARCON étant trop peu précise, une seconde classification plus adaptée à la cinématique mandibulaire a été proposée. Elle prend notamment en considération la complexité des déplacements condyliens.

3.2.2 La nouvelle classification

Elle permet de classer les articulateurs selon 3 grandes catégories.

3.2.2.1 Les articulateurs ajustés

Ils ne se programment pas et sont usinés en fonction de valeurs préétablies.

Les mouvements de propulsion et de diductions sont possibles.

Ils sont généralement répertoriés par deux (2) chiffres situés sur la branche supérieure de l'articulateur.

Le premier chiffre indique la valeur de la pente condylienne (angulation du boîtier condylien par rapport à la branche supérieure de l'articulateur) tandis que le second indique la valeur de l'angle de Bennett (angulation de la paroi interne du boîtier condylien par rapport au plan parasagittal).

Ils sont indiqués chez des sujets présentant des articulations saines, sans laxité ligamentaire et pour des reconstitutions de petite étendue, en particulier lorsque le guidage antérieur est normal et fonctionnel.



Figure 10 - Articulateur ajusté Quick de chez FAG® [5]

3.2.2.2 Les articulateurs semi-adaptables

Ces articulateurs se semi-adaptent aux mouvements mandibulaires du patient. Ils ne permettent pas de reproduire les déplacements réels des condyles mandibulaires dans les fosses mandibulaires. En effet, les déplacements des boules condyliennes se réalisent selon des droites qui correspondent aux sécantes des déplacements condyliens.

Ils sont de 3 types :

- **Articulateurs semi-adaptables de 1^{ère} Génération**

Ils servent à simuler les mouvements mandibulaires des patients qui présentent des articulations dépourvues de laxité ligamentaire. Il est possible de programmer la valeur de l'angle de la pente condylienne ainsi que celle de l'angle de Bennett.



Figure 11 - Articulateur semi-adaptable de première génération DenteFAG® [5]

- **Articulateurs semi-adaptables de 2^{ème} Génération**

Ils reproduisent des mouvements du patient lorsque les articulations temporo-mandibulaires présentent un certain jeu. Identiques aux articulateurs de 1^{ères} générations concernant le plan sagittal et la programmation de la pente condylienne, ils diffèrent dans le plan horizontal en reproduisant le déplacement latéral immédiat ainsi que le déplacement latéral progressif.



Figure 12 - Articulateur semi-adaptable de 2e génération de Perfect FAG® [5]

Il est à noter que ces articulateurs de seconde génération sont capables de reproduire les déplacements obtenus avec les articulateurs semi-adaptables de première génération. En effet, lorsque le déplacement latéral immédiat est nul, la boule condylienne se déplace uniquement selon le déplacement progressif qui correspond alors à l'angle de Bennett.

- **Articulateurs mixtes**

Dans le plan sagittal, ils permettent de programmer la pente condylienne.

Dans le plan horizontal, ils peuvent travailler soit comme un articulateur de 1^{ère} génération, soit comme un articulateur de 2^{ème} génération grâce à des ailettes interchangeables qui sont mises en place dans les boîtiers condyliens en fonction de la cinématique du patient.

Les ailettes rectilignes permettent de reproduire les déplacements du condyle n'ayant pas de laxité tandis que des ailettes curvilignes permettent de reproduire la cinématique condylienne présentant un certain jeu transversal correspondant au déplacement latéral immédiat.

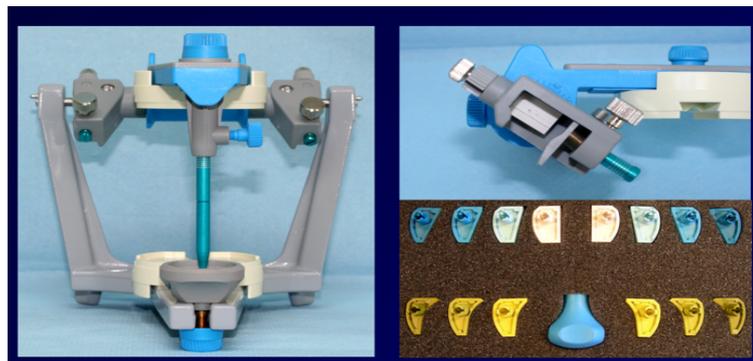


Figure 13 - Articulateur semi-adaptable mixte, Quick Master FAG® [5]

3.2.2.3 Les articulateurs totalement adaptables

Ils sont totalement adaptables aux déplacements mandibulaires car leurs boules condyliennes peuvent se déplacer selon les courbes réelles des déplacements condyliens.

Beaucoup plus complexes à utiliser, ils le sont également pour leur programmation.

Ils ne peuvent être utilisés qu'à condition de disposer des informations condyliennes précises, ce qui nécessite d'utiliser un système d'enregistrement précis de la cinématique. Chaque type

d'articulateur totalement adaptable dispose de son propre système d'enregistrement de la cinématique condylienne.

C'est ainsi que l'on décrit trois types d'articulateurs totalement adaptables en fonction du système d'enregistrement de la cinématique condylienne qui est utilisé.

Il existe donc des articulateurs totalement adaptables avec :

- un enregistrement extrabuccal axiographique (mécanique ou électronique) ;
- un enregistrement extrabuccal pantographique (mécanique ou électronique) ;
- un enregistrement intra-oral.

Aptes à reproduire de façon très fidèle l'intégralité des déplacements mandibulaires, Ils sont particulièrement indiqués lors de la réalisation d'éléments prothétiques en l'absence de guidage antérieur car ils permettent alors d'intégrer les faces occlusales de façon parfaite avec les déplacements condyliens lors des différentes excursions mandibulaires du patient [5].

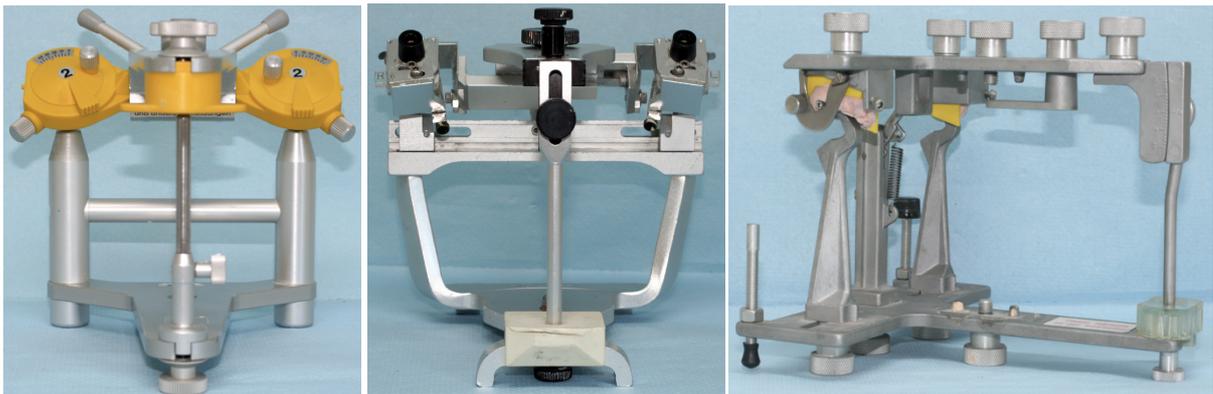


Figure 14 - De gauche à droite : articulateurs programmables avec des enregistrements axiographiques, pantographiques et intra-buccaux [5]

4 Montage sur articulateur

Cette partie est consacrée à la description chronologique du montage des modèles d'un patient sur un articulateur afin de réaliser une analyse occlusale. Elle est destinée à faciliter l'apprentissage des étudiants et à leur permettre de comprendre les différentes étapes de cette manipulation. Ceci leur permettra de réaliser le montage des modèles de travail lorsque les situations cliniques qu'ils rencontreront l'exigeront.

Première vidéo intitulée « Les empreintes »

4.1 Prise d'empreinte

Elle permet d'obtenir des répliques des arcades maxillaire et mandibulaire qui sont ensuite montées sur l'articulateur. Pour des modèles d'étude, elle se réalise avec un matériau de type hydrocolloïde irréversible : l'alginate.

Après leur réalisation et leur décontamination, elles sont ensuite coulées avec du plâtre dur afin d'être résistantes et précises.

La coulée du plâtre dans les empreintes se fait sur un vibreur afin d'éviter l'incorporation de bulles [8,9].

4.1.1 Matériel et chronologie de la prise d'empreinte

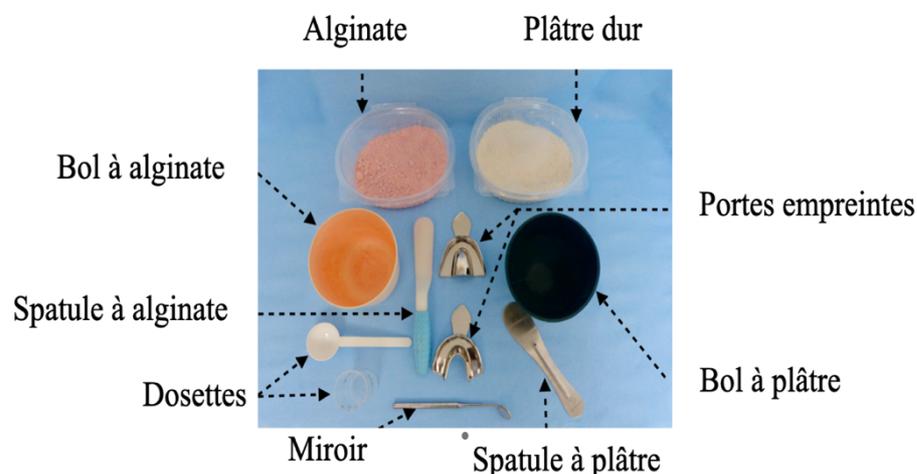


Figure 15 - Matériel pour prise d'empreinte

Pour cette étape il est important de disposer (figure 15) :

- des porte-empreintes adaptés aux arcades du patient ;
- une spatule et un bol à alginate ;
- une spatule et un bol à plâtre ;
- un alginate de classe B avec les doseurs respectant les recommandations du fabricant ;
- du plâtre dur de type 3 (Fujiroc®) ;
- un miroir .

4.1.2 Déroulement de l’empreinte

- Essai des porte-empreintes maxillaire (figure 16) et mandibulaire (figure 21).
- Doser puis spatuler le mélange d'alginate et d'eau dans le bol à alginate jusqu'à l'obtention d'un mélange homogène.
- Remplir le porte-empreinte d'alginate et faire une enduction occlusale à l'aide d'un doigt garni de matériau. Cette technique décrite par Lauritzen permet d'éviter l'incorporation de bulles d'air (figures 17-22).
- Insérer le porte-empreinte maxillaire en se mettant derrière le patient, et le maintenir jusqu'à prise complète du matériau (figure 18).
- Désinsérer de manière franche le porte-empreinte maxillaire selon l'axe dentaire, en positionnant ses index dans le vestibule et en effectuant une rotation vers le bas (figure 19).
- Contrôler l'empreinte, rincer et décontaminer (figure 20).
- Répéter le même procédé pour l'empreinte mandibulaire (figures 23-24-25).
- Effectuer ensuite la coulée des empreintes avec du plâtre dur en s'aidant d'un vibreur.
- Vérifier la coulée des modèles, l'absence de bulles et préparer les socles (figure 26).

Les modèles sont de ce fait exploitables et prêts à être montés sur articulateur [8–10].



*Figure 16 - Essai du porte-
empreinte maxillaire*



*Figure 17 - Enduction occlusale
maxillaire*



*Figure 18 - Maintien du porte-
empreinte en bouche*



*Figure 19 - Désinsertion du porte-
empreinte maxillaire*



*Figure 20 - Empreinte maxillaire
réalisée*



*Figure 21 - Essayage du porte-
empreinte mandibulaire*



*Figure 22 - Enduction occlusale
mandibulaire*

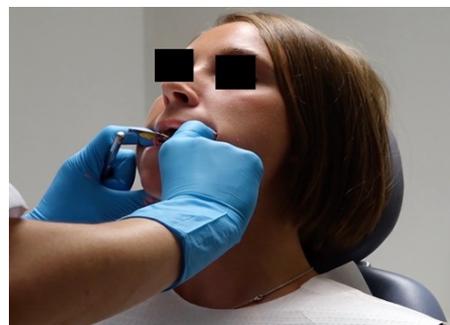


Figure 23 - Insertion et maintien



*Figure 24 - Désinsertion du porte-
empreinte mandibulaire*



*Figure 25 – Empreinte
mandibulaire réalisée*



*Figure 26 - Modèles Maxillaire et
mandibulaire coulés*

Deuxième vidéo intitulée « Utilisation de l'arc de transfert, montage du modèle maxillaire et mandibulaire en O.I.M. »

4.2 Montage du modèle maxillaire sur articulateur

Le montage du modèle supérieur peut être réalisé de deux différentes façons :

- soit en utilisant une table de montage ;
- soit en utilisant un arc de transfert appelé arc facial.

4.2.1 Montage du modèle maxillaire à l'aide d'une table de montage

Lorsque l'on utilise un articulateur de la firme FAG®, une table de montage peut être utilisée pour réaliser le montage du modèle maxillaire sur la branche supérieure de l'articulateur. Elle possède une angulation de 10° par rapport au plan axio-orbitaire dans le plan sagittal. Elle est inclinée vers le bas et l'avant par rapport à la branche supérieure de l'articulateur. Elle permet de réaliser le montage du modèle de façon arbitraire et standard.

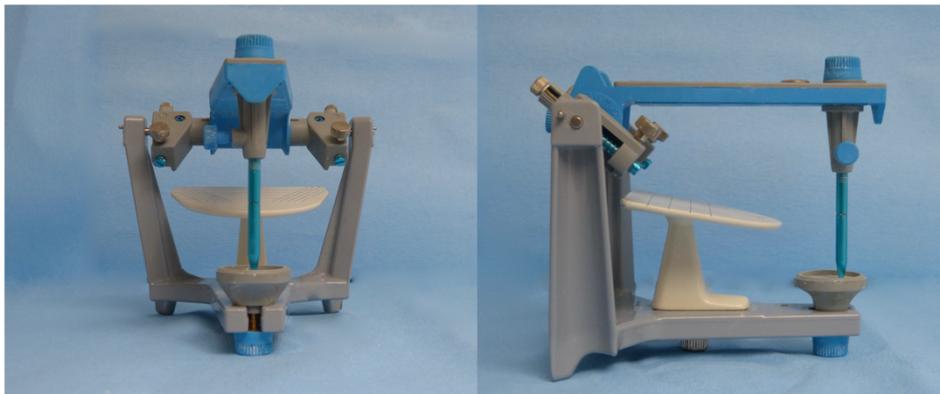


Figure 27 - Table de montage de l'articulateur semi-adaptable quick master de chez FAG®

4.2.1.1 Description et technique d'utilisation

Elle permet, grâce à un ensemble de repères figurant sur sa partie haute, de positionner le modèle maxillaire avant le montage.

Une croix antérieure permet de positionner le centre inter-incisif et des traits latéraux permettent de positionner le modèle de façon équivalente à droite et à gauche.

Une fois positionné, le modèle doit être stabilisé par de la cire afin d'éviter tout glissement qui pourrait résulter de l'inclinaison de la table.

Le modèle maxillaire se retrouve centré en sagittal et en transversal.

Après contrôle de l'absence d'interférence entre la galette et le modèle maxillaire, du plâtre à prise rapide de type Snow white™ peut être déposé sur le socle et sur la galette de montage.

La branche supérieure est ensuite rabattue et maintenue jusqu'à prise complète du matériau permettant d'obtenir le montage du modèle maxillaire sur la branche supérieure de l'articulateur [2,11].

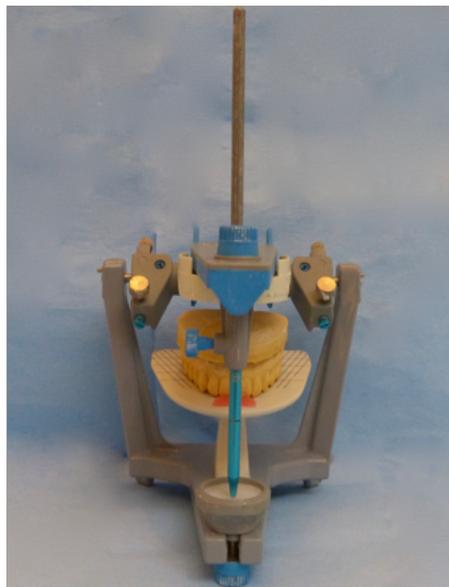


Figure 28 - Modèle maxillaire stabilisé par de la cire sur la table de montage

4.2.1.2 Les inconvénients de la technique

L'angulation de 10° par rapport au plan axio-orbitaire est une valeur standard. Ceci ne traduit pas la réalité clinique car le plan d'occlusion n'est pas toujours incliné de 10° par rapport au plan de référence et de plus, il présente rarement une valeur identique pour les deux côtés du patient[12,13].

4.2.2 Utilisation de l'arc de transfert et montage sur articulateur

Ainsi l'arc facial s'impose naturellement à nous car il donne un positionnement réel et fidèle de l'arcade maxillaire du patient par rapport au plan axio-orbitaire.

Il est constitué de 2 branches latérales articulées au niveau antérieur. Au niveau postérieur de chaque branche se trouve 1 embout auriculaire destiné à se positionner dans le conduit auditif externe du patient.

Un appui nasal qui prend appui au niveau de la glabella du patient, il est centré par rapport au plan sagittal médian lors de sa mise en place et permet de positionner l'arc facial dans le plan vertical par rapport au P.A.O.

Une fourchette qui sert de support à des plots de pate de Kerr® verte (plus rigide, plus précise et moins onéreuse que la cire) afin de réaliser l'enregistrement.

Le lien entre fourchette et l'arc facial se fait au niveau du support de fourchette.

L'arc facial permet le transfert de la position des dents maxillaires sur l'articulateur dont la conception permet d'obtenir le repositionnement précis par rapport au plan axio-orbitaire du patient [2,11].

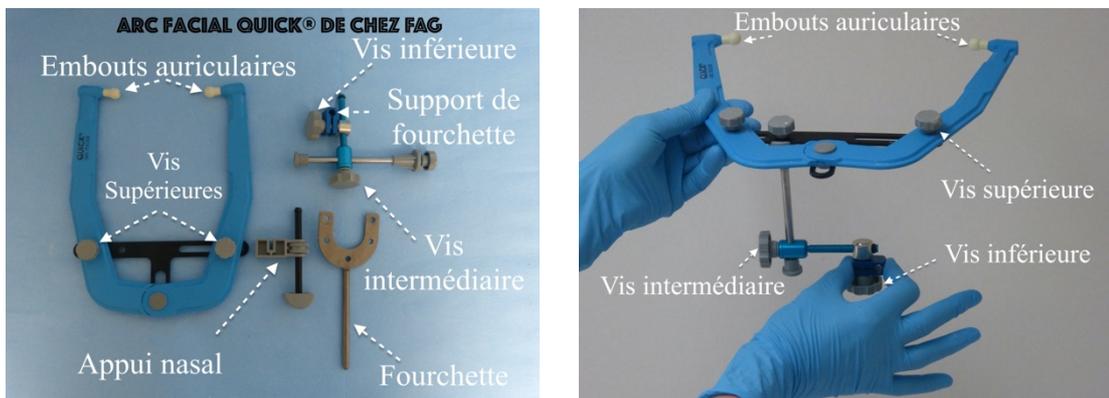


Figure 29 - Présentation de l'arc facial

4.2.2.1 Matériel

Pour la réalisation de l'arc facial et le montage il faut :

- l'arc facial correspondant à l'articulateur utilisé ;
- de la pâte thermoplastique de type pâte de Kerr verte ;
- un briquet ;
- une source de chaleur ;
- 2 cotons salivaires ;
- un bol et une spatule à plâtre ;
- du plâtre Snow White™ de type 2 à prise rapide ;
- les modèles maxillaire et mandibulaire parfaitement coulés et contrôlés.



Figure 30 - Matériel nécessaire à l'enregistrement

4.2.2.2 Réalisation de l'enregistrement

Afin d'être rapidement réalisé, cet enregistrement doit respecter une chronologie spécifique.

- En première intention, il est nécessaire d'expliquer au patient la manipulation et de répondre à ses questions afin qu'il soit détendu durant l'enregistrement.
- Monter l'arc facial, puis dévisser d'un quart de tour les différentes vis (supérieures, inférieure et intermédiaire).

- Essayer la fourchette afin de prendre les repères de positionnement par rapport aux dents maxillaires (figure 31).
- Faire chauffer délicatement la pâte de kerr® jusqu'à l'obtention d'un aspect luisant (figure 32).
- Déposer un peu de pâte sur la face inférieure de la fourchette (côté soudure) au niveau de la perforation antérieure (perforation centrale pour les incisives maxillaires) et les deux (2) perforations les plus postérieures pour les dernières molaires. (Figure 33). Ceci permet de réaliser un verrou qui permet à la pâte thermoplastique de ne pas se décoller de la fourchette lors de sa désinsertion.
- Puis sur la face supérieure de la fourchette, ajouter la pâte de kerr® aux mêmes endroits que précédemment (figure 34).
- Insérer délicatement la fourchette en se positionnant en arrière du patient afin de centrer la tige de la fourchette par rapport au plan sagittal médian puis effectuer les indentations (figure 35).
- Après refroidissement de la pâte, désinsérer la fourchette. Vérifier la qualité des indentations et la stabilité du modèle maxillaire. Il faut veiller à ce qu'il n'y ait aucun contact dentaire sur le métal de la fourchette afin d'être certain que le modèle se repositionne très précisément (figure 36).
- Après contrôle, repositionner la fourchette en bouche. La stabiliser en mettant des cotons salivaires au niveau des prémolaires mandibulaires et demander au patient de serrer les dents sur les cotons (sans que le serrage n'entraîne la bascule de la fourchette) (figure 37).
- Introduire le support de fourchette de l'arc facial sur la tige de la fourchette tout en demandant au patient de mettre les embouts auriculaires dans les conduits auditifs externes, puis serrer les 2 vis supérieures (figures 38-39-40).
- Positionner l'appui nasal afin d'obtenir un positionnement des branches latérales de l'arc selon le plan axio-orbitaire. Il doit être parfaitement centré sur le plan sagittal du patient. A ce stade, il est nécessaire d'appliquer une certaine pression de l'appui nasal contre la glabelle afin d'obtenir une bonne stabilité de l'arc facial sur le massif facial (figures 41-42).

- Solidariser la fourchette avec l'arc facial. Pour cela, commencer par serrer la vis inférieure, en tournant la vis de la gauche vers la droite, tout en effectuant une contre pression sur la tige verticale (figure 43).
- Rapprocher la partie horizontale de l'arc facial de la barre supportant la tige de la fourchette, puis serrer la vis intermédiaire (figure 44).
- Vérifier que l'arc est centré par rapport au plan sagittal du patient puis, demander au patient d'ouvrir la bouche afin de s'assurer de sa parfaite immobilité (figures 45-46-47).
- Si l'ensemble est stable il suffit de démonter le dispositif. Pour cela, l'appui nasal est retiré en premier puis les vis supérieures sont desserrées. Ceci permet d'écarter les branches latérales de l'arc facial afin de pouvoir le retirer de la bouche du patient (figures 48-49-50-51).
- Si l'arc n'est pas stable à l'ouverture, il convient de desserrer les vis intermédiaire et inférieure puis de reprendre le protocole depuis la mise en place de l'appui nasal.

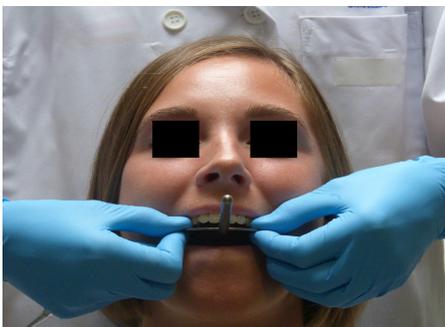


Figure 31 - Essayer la fourchette



Figure 32 - Chauffer la pâte de kerr jusqu'à l'obtention d'un aspect luisant



Figure 33 - Débuter par les verrous (face inférieure de la fourchette)



Figure 34 - Apports successifs de la pâte de kerr® sur la face supérieure



Figure 35 - Insertion délicate et enregistrement des indentations, tige centrée par rapport au plan sagittal médian

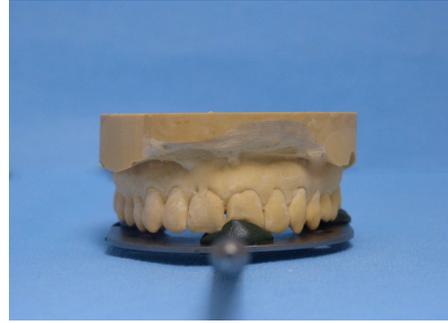


Figure 36 - Retrait de la fourchette, vérification des indentations et de la stabilité du modèle



Figure 37 - Repositionner la fourchette en bouche, stabilisée avec des cotons salivaires positionnés au niveau des prémolaires



Figure 38 - Mise en place de l'arc facial au niveau de la tige de la fourchette



Figure 39 - Demander au patient d'introduire les embouts auriculaires dans les conduits auditifs



Figure 40 - Serrer les vis supérieures



Figure 41 - Mettre en place l'appui nasal au niveau de la glabelle

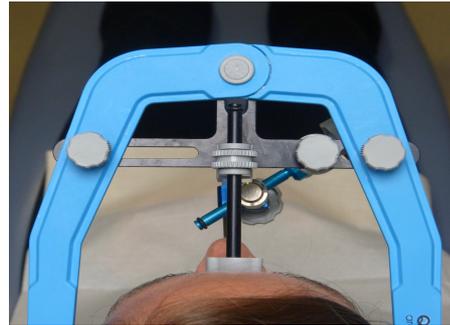


Figure 42 - Vérifier le centrage par rapport au plan sagittal médian

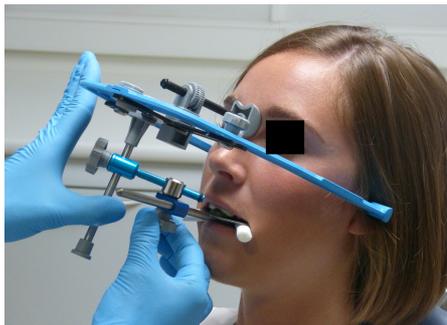


Figure 43 - Tourner la vis inférieure de gauche vers la droite, en effectuant la contre-pression

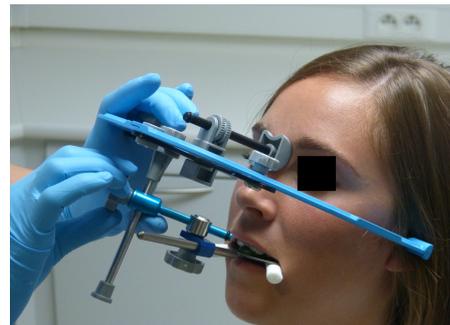


Figure 44 - Tourner la vis intermédiaire de gauche à droite en effectuant la contre-pression

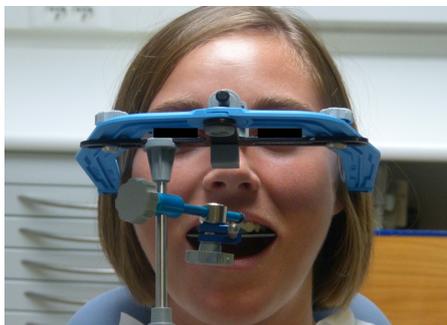


Figure 45 - Le patient ouvre et ferme, afin de vérifier la stabilité de l'ensemble

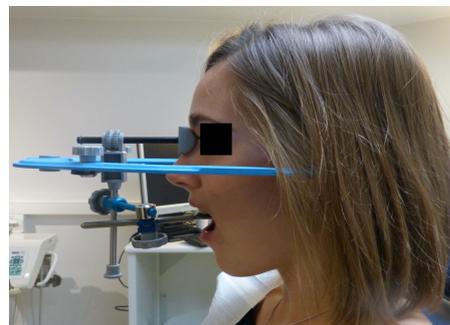


Figure 46 - L'ensemble est stable



Figure 47 - Vérifier le centrage par rapport au plan sagittal médian



Figure 48 - Démontez l'appui nasal

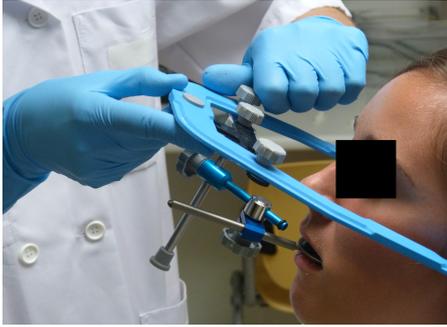


Figure 49 - Dévisser les vis supérieures

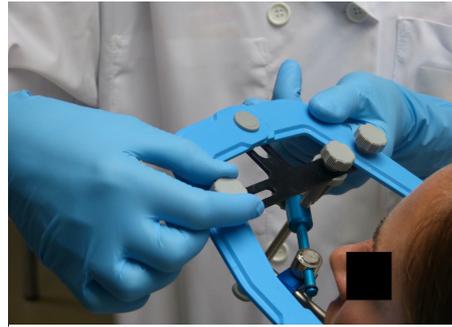


Figure 50 - Retirer l'arc facial



Figure 51 - Poser l'arc facial retourné sur la table

4.2.2.3 Transfert et montage sur articulateur

L'articulateur, garni de sa galette de montage supérieure immobilisée avec son pointeau de blocage, est ouvert. La tige incisive est retirée (figure 52).

- Les 2 ergots sur le côté de la branche supérieure de l'articulateur permettent d'arrimer l'arc facial par les embouts auriculaires (figure 53).
- Verrouiller les vis supérieures de l'arc facial afin de l'immobiliser sur la branche supérieure de l'articulateur (figure 53).
- Mettre en place le support de fourchette (T stabilisateur) au contact la face inférieure de la fourchette afin d'éviter toute bascule de la fourchette lors de la mise en place du plâtre (figure 54).
- Contrôler l'absence d'interférences entre la table incisive et la vis de serrage inférieure. Si un contact existe, il est nécessaire de retirer la table incisive et de repositionner la vis de serrage sous la branche inférieure de l'articulateur afin de permettre à cette dernière de rester horizontale.
- Positionner le modèle maxillaire dans les indentations et vérifier qu'il n'y ait pas d'interférences entre le modèle maxillaire et la galette de montage. Retoucher le socle si présence d'interférences (figure 55).
- Préparer le plâtre à prise rapide (Snow White™) dans un bol à plâtre en respectant les consignes du fabricant (figure 56).
- Déposer le plâtre sur la galette et sur le modèle préalablement humidifié puis rabattre la branche supérieure tout en maintenant fermement le modèle afin d'éviter les éventuelles bascules (figure 57).
- Retirer les excès de plâtre et maintenir fermement jusqu'à prise complète afin d'éviter l'expansion du plâtre (figure 58).
- Retirer l'arc facial et le support de fourchette une fois la prise terminée et remettre la tige incisive de l'articulateur à la graduation zéro (figure 59)[2].

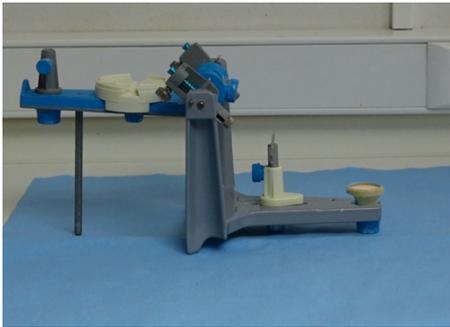


Figure 52 - Articulateur ouvert, tige incisive retirée



Figure 53 - Ergot permettant la mise en place de l'arc facial sur l'articulateur

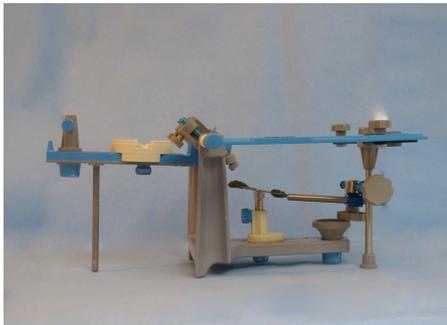


Figure 54 - Mettre en place du T stabilisateur de la fourchette

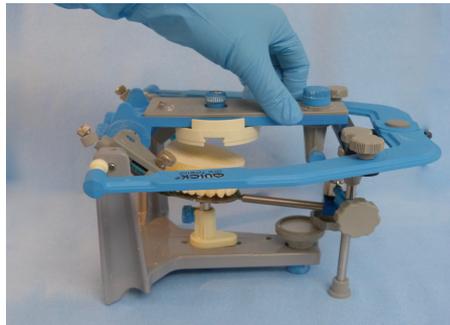


Figure 55 - Contrôler l'absence d'interférences



Figure 57 - Préparer le plâtre

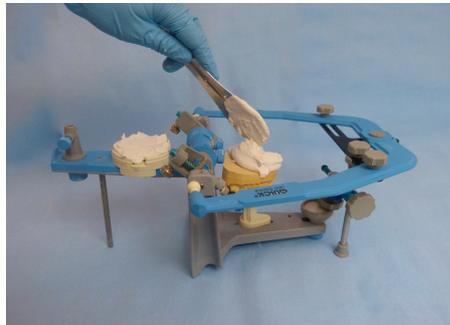


Figure 59- Déposer du plâtre sur le modèle et la galette puis rabattre la branche supérieure

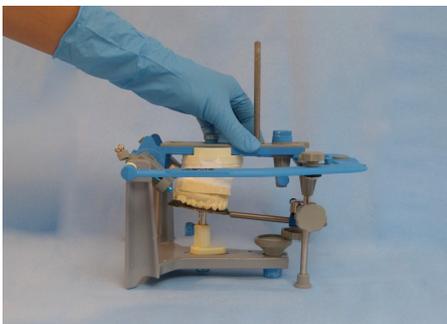


Figure 56 - Retirer les excès de plâtre et maintenir jusqu'à prise complète



Figure 58 - Montage du modèle maxillaire terminé

4.3 Montage du modèle mandibulaire

Le montage du modèle mandibulaire se fait lui aussi selon une chronologie précise et spécifique au référentiel choisi.

Le référentiel choisi doit être fiable, enregistrable cliniquement et reproductible en bouche.

Parmi les positions référentielles à disposition, l'occlusion d'intercuspidie maximale (O.I.M.) est celle utilisant les éléments dentaires comme référence.

Si cette dernière n'est pas exploitable, il est alors indispensable de recourir à l'utilisation d'une position mandibulaire qualifiée de thérapeutique dont les références ne sont plus dentaires mais articulaires.

4.3.1 L'occlusion d'intercuspidie maximale

4.3.1.1 Indications du choix de la position d'O.I.M.

L'OIM est définie comme étant la position mandibulaire permettant un maximum de contacts dento-dentaires inter-arcades, avec les cuspides d'appui dans leurs fosses antagonistes respectives.

Cette position est indépendante de la position des condyles dans les fosses mandibulaires [2]. Elle résulte d'une adaptation de la position des condyles dans les fosses mandibulaires qui s'effectue au cours du temps avec la modification des contacts dento-dentaires. Dans cette position, la mandibule est mobilisée par des muscles qui adaptent en permanence sa position de telle façon que les dents puissent se mettre en contact avec le maximum d'efficacité et de confort pour le patient.

Idéalement, elle doit respecter les fonctions occlusales physiologiques de centrage, calage et de guidage. Elle est reproductible et doit pouvoir être enregistrée cliniquement et reproduite au laboratoire de prothèses.

Les conditions qui permettent son utilisation sont :

- l'absence de symptomatologie douloureuse de l'appareil manducateur
- une bonne stabilité dento-dentaire ;
- elle est donc indiquée lors de la réalisation d'une ou de plusieurs reconstitutions unitaires à condition que les modèles puissent être repositionnés facilement à la main une fois les préparations réalisées ;
- elle peut aussi être utilisée lors de petites reconstitutions plurales intercalaires lorsque le repositionnement des modèles est possible .

Elle peut également être conservée lors de la réalisation de très petites reconstitutions terminales si les modèles peuvent trouver un excellent calage.

4.3.1.2 Chronologie du montage mandibulaire en OIM

- Régler la tige incisive sur la graduation zéro (figure 60).
- Mettre une galette de montage sur la branche inférieure de l'articulateur avec son pointeau de blocage.
- Placer l'articulateur de façon à ce que la branche supérieure soit contre table (figure 61).
- Mettre le modèle mandibulaire contre le modèle maxillaire de manière à ce que l'engrènement soit stable en O.I.M (figure 62).
- Vérifier qu'il n'y ait pas d'interférences entre la galette de montage et la branche inférieure de l'articulateur d'une part, et entre les modèles d'autre part (figure 63).
- Préparer le plâtre à prise rapide (Snow White™) et le déposer sur la galette et le modèle préalablement humidifié (figure 64).
- Rabattre la branche inférieure jusqu'au contact avec la tige incisive en maintenant fermement le modèle afin d'éviter les mouvements de bascule.
- Lisser, nettoyer puis attendre la prise complète du plâtre en maintenant correctement l'articulateur (une main s'assurant de la stabilité de l'O.I.M. et l'autre du contact entre la branche inférieure et la tige incisive) (figure 65).
- Contrôler la qualité du montage [2].



Figure 60 - Tige incisive mise à zéro

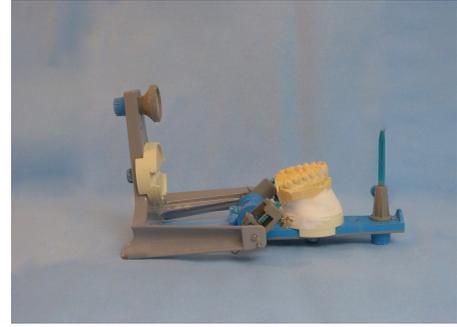


Figure 61 - Articulateur ouvert avec la branche supérieure contre la table, mettre une galette avec son pointeau de blocage

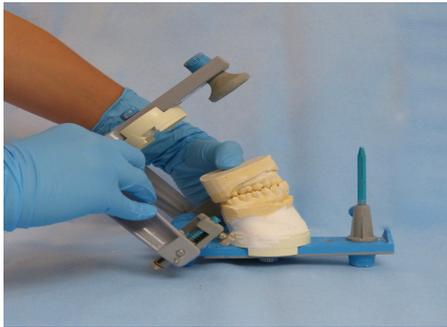


Figure 62 - Engrènement maxillaire et mandibulaire stable en O.I.M.

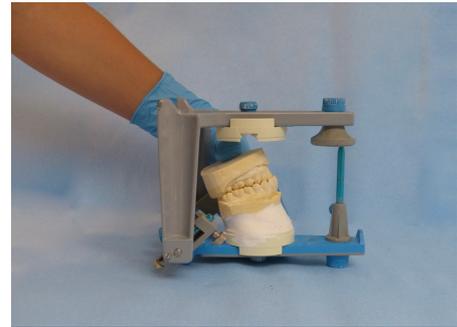


Figure 63 - Vérifier l'absence d'interférences



Figure 64 - Enduction du plâtre sur le modèle et la galette



Figure 65 - Rabattre la branche inférieure jusqu'au contact avec la tige incisive en maintenant fermement le modèle



Figure 66 - Montage terminé

Troisième vidéo intitulée « Enregistrement de la relation centrée (R.C) et montage du modèle mandibulaire en relation centrée (R.C.). »

4.3.2 Les relations thérapeutiques

Elles sont utilisées en prothèse dès lors que l'O.I.M. n'est plus utilisable en raison de douleurs au niveau de l'appareil manducateur ou en cas d'impossibilité de pouvoir repositionner parfaitement le modèle mandibulaire par rapport au modèle maxillaire après la réalisation des préparations dentaires.

Il en existe plusieurs types qui dépendent de l'état de santé des articulations Temporo-Mandibulaires.

4.3.2.1 La relation centrée (R.C.)

Elle est classiquement définie de la manière suivante :

La relation centrée (R.C.) est une position thérapeutique mandibulo-crânienne de contact articulaire dans laquelle les condyles mandibulaires coiffés de leurs disques articulaires occupent la position la plus haute et antérieure dans les fosses mandibulaires. Elle est référentielle, reproductible et permet la réalisation de tous les mouvements mandibulaires. Elle autorise la rotation pure autour d'un axe de rotation bicondylien pendant les premiers millimètres d'ouverture. Elle s'obtient par manipulation douce et non forcée [14].

Cette définition précise deux points importants.

C'est une position mandibulo-crânienne. Ceci implique que dans cette position, la position de la mandibule est dictée uniquement par la position des condyles mandibulaires à l'intérieur des fosses mandibulaires. Ceci sous-entend donc qu'elle est indépendante des dents. Il conviendra alors que le dispositif d'enregistrement de cette position ne soit pas perforé et ne laisse apparaître aucun contact dento-dentaire.

Elle stipule également que le disque articulaire coiffe le condyle mandibulaire. Ceci permet de dire que cette position thérapeutique devra être utilisée lorsque les articulations temporo-mandibulaires sont saines.

Ses indications sont les suivantes :

- lorsque l'O.I.M. n'est pas stable ou ne peut pas être obtenue de manière fiable lorsque les préparations dentaires sont réalisées ;
- lors de reconstitutions fixées plurales de grandes étendues qui obligent la reconstruction d'une grande partie de l'O.I.M. ainsi que dans les reconstitutions amovibles de grande étendue.
- après traitement d'une pathologie musculaire traitée en première intention à l'aide d'une orthèse occlusale de type musculaire et dans laquelle le complexe condylo-disco-temporal est sain.

4.3.2.2 Montage mandibulaire en RC

L'enregistrement de cette position peut se faire de différentes façons.

- La manipulation mandibulaire bimanuelle de DAWSON : le praticien positionné en arrière du patient en décubitus place les pouces au niveau du menton de ce dernier, les autres doigts sous les branches horizontales et guide la mandibule du patient en R.C. Cette technique est excessivement difficile à réaliser. En effet, les mains devant guider la mandibule ne peuvent évidemment pas tenir la cire d'enregistrement. Elle ne peut donc être réalisée que lors de la réalisation d'une équilibration occlusale en bouche.
- Le JIG universel de DUPAS : À l'aide d'un mini plan rétro-incisif (JIG) positionné au niveau des incisives centrales maxillaires du patient, provoquant une décontraction musculaire, le praticien positionne le pouce au niveau du menton, demande au patient d'effectuer une ouverture légère, de propulser, puis il l'accompagne vers la R.C. Simple de réalisation, elle n'est pas utilisable en présence d'une béance antérieure ainsi qu'en présence de contentions maxillaires post-orthodontiques.
- La technique uni-manuelle décrite par Lauritzen permet de manipuler la mandibule avec une main et de maintenir la cire d'enregistrement en bouche avec la seconde main. Cette technique s'adapte à la totalité des cas cliniques, c'est pourquoi elle est développée dans ce travail.

4.3.2.3 Matériel

L'enregistrement de la Relation Centrée nécessite :

- les modèles de travail ;
- une spatule à plâtre et un bol à plâtre, ainsi que du plâtre à empreinte à prise rapide (Snow White™) ;
- un thermobain permettant d'obtenir une température constante de 52 degrés pour réchauffer la cire ;
- de la cire moyco ;
- une paire de ciseaux.



Figure 67 - Matériel pour l'enregistrement de la RC

4.3.2.4 Technique d'enregistrement

- Installer confortablement le patient en position semi-assise
- Expliquer au patient le but de la manipulation ainsi que les différents mouvements qu'il va être amené à effectuer.
- Se positionner à droite du patient. Avec la main droite, placer le pouce au niveau du collet des incisives centrales mandibulaires, l'index et le majeur sous les branches horizontales de la mandibule. La mandibule repose sur les doigts du praticien (figures 68-69).
- Demander au patient d'entrouvrir la bouche, d'avancer la mandibule jusqu'au bout à bout incisif. Lui demander de repartir en arrière assez rapidement puis de rapprocher les dents. Le praticien accompagne les mouvements de manière douce et non forcée. De petits mouvements d'ouverture-fermeture permettent de contrôler que la mandibule

est correctement positionnée et qu'elle s'abaisse légèrement et s'élève selon un axe de rotation fixe.

Attention à ne pas forcer lors du retour en arrière. En effet, un excès de pression du praticien détermine un mouvement de protection de la part du patient qui se bloque et interdit la réalisation parfaite du mouvement. Il est donc souvent nécessaire de pratiquer la manipulation plusieurs fois avant son enregistrement afin que le patient assimile parfaitement ce qui est attendu de sa part et que la manœuvre soit fluide pour le praticien ainsi que pour le patient.

- Dans cette position, il est ensuite demandé au patient de rapprocher les dents jusqu'à obtenir un espace de 2 millimètres entre les dernières molaires puis de prendre des repères au niveau des dents antérieures afin de retrouver facilement cette inoclusion. Ceci permet d'indenter la cire sans avoir de perforations.
- Préparer une double épaisseur de cire moyco en la réchauffant entièrement dans le thermobain à 52° C (figures 70-71).
- Vérifier que la double épaisseur de cire soit homogène et ne se décolle pas (figure 72).
- Réchauffer la cire puis la positionner sur l'arcade maxillaire en plâtre et l'indenter (figure 73).
- Réchauffer de nouveau la cire, uniquement au niveau des indentations et découper à l'aplomb des cuspidés vestibulaires (figure 74).
- Réchauffer en antérieur et découper la cire en mésial des premières prémolaires. En effet, la cire ne doit concerner que les faces occlusales des dents postérieures afin d'être parfaitement stable sur les modèles de travail. Des indentations antérieures réalisent des empreintes de cisaillement au niveau de la cire et ne permettent pas un repositionnement parfait.
- Réchauffer la cire en postérieur et découper au niveau des cuspidés disto-vestibulaires des dents les plus distales de l'arcade maxillaire. Il est souhaitable de réaliser une découpe de cire qui soit symétrique des deux côtés afin d'éviter les phénomènes de bascule qui peuvent fausser l'enregistrement de la bonne position mandibulaire (figure 75).
- La cire doit épouser parfaitement le relief des cuspidés sans débordement (figure 76).

La cire étant ainsi préparée, l'enregistrement en bouche peut être réalisé.

- Pour indenter en bouche, réchauffer la cire au niveau des secteurs cuspidés uniquement (figure 77).
- Prendre la cire entre le pouce et l'index de la main gauche, poser la cire sur les dents maxillaires, mettre la main droite en position de manipulation, demander au patient de fermer légèrement la bouche puis d'avancer légèrement la mandibule (aplomb du bout à bout incisif), lui demander de revenir vers l'arrière en le guidant et lui faire rapprocher les dents jusqu'aux repères précédemment pris afin de ne pas perforer la cire (figures 78-79-80- 81).
- Après refroidissement de la cire, sa désinsertion peut être réalisée. Pour cela, maintenir la cire plaquée contre les dents maxillaires avec la main gauche et demander au patient d'ouvrir la bouche (figure 83).
- Vérifier la bonne réalisation de la cire, en réalisant une nouvelle fois la manipulation. Les dents mandibulaires doivent alors se repositionner dans les indentations de la cire sans aucun dérapage (figures 84-85-86-87).

En cas de dérapage, il est nécessaire de refaire l'enregistrement complet de la cire.

- Après vérification de l'absence de dérapage, désinsérer totalement la cire. Pour cela, maintenir la cire sur les dents mandibulaires et demander au patient d'ouvrir (figures 88-89).
- Vérifier les indentations. La cire ne doit présenter aucune perforation. En effet, des perforations matérialisent des contacts dento-dentaires. Or, ils ne doivent pas être présents lors de l'enregistrement d'une position mandibulaire thérapeutique puisque cette dernière est une position condylienne indépendante des dents.
- Vérifier la cire et la décontaminer (figure 90).



Figure 68 - Positionner l'index et le majeur au niveau des branches horizontales de la mandibule



Figure 69 - Positionner le pouce au niveau du collet des incisives et entrainer le patient

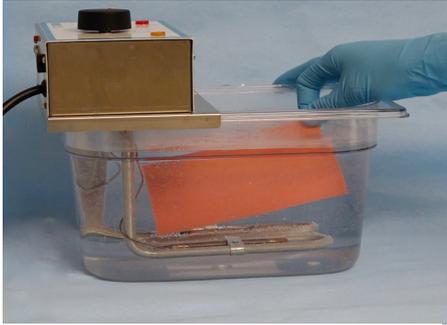


Figure 70 - Réchauffer la cire dans le thermobain à 52 ° C.

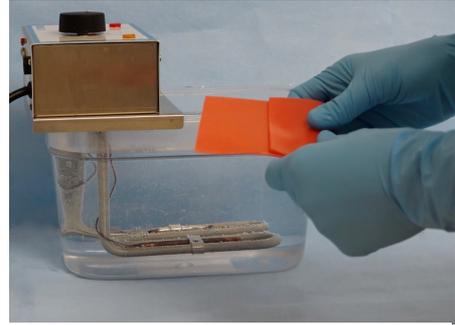


Figure 71 - Préparer une double épaisseur de cire

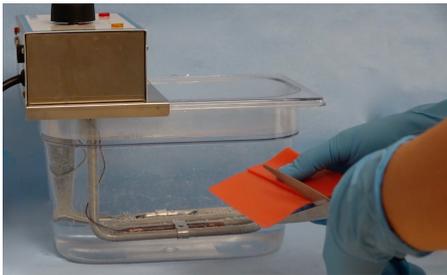


Figure 73 - Découper la cire

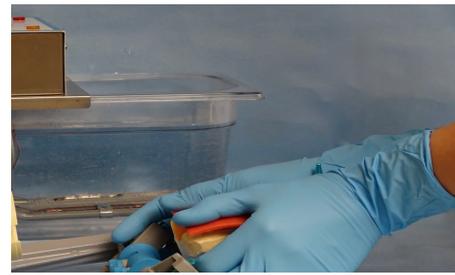


Figure 72 - Réchauffer et indenter la cire sur le modèle maxillaire

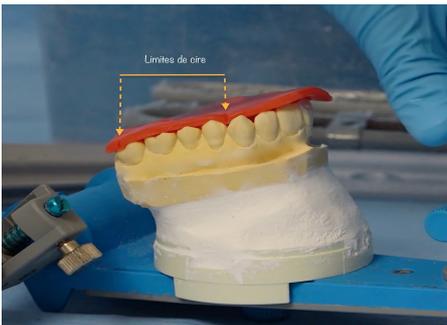


Figure 74 - Découper la cire à l'aplomb des cuspidés vestibulaires en sagittal



Figure 75 - Réchauffer et découper la cire en mésial des prémolaires et en distal des cupides disto-vestibulaires des deuxièmes molaires



Figure 76 - La cire doit épouser parfaitement le relief des cuspidés sans débordement

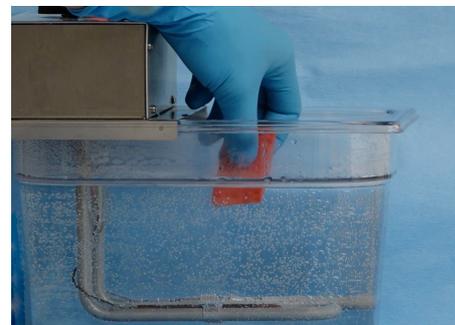


Figure 77 - Réchauffer la cire au niveau des secteurs cuspidés uniquement



Figure 78 - Prendre la cire entre le pouce et l'index de la main gauche et la positionner sur les dents maxillaires



Figure 79 - Mettre la main droite en position, demander au patient de fermer légèrement et de glisser jusqu'à l'aplomb du bout à bout incisif



Figure 80 - Demander au patient de repartir en arrière en l'accompagnant



Figure 81- Faire rapprocher les dents jusqu'aux repères afin de ne pas perforer la cire.



Figure 82 - Cire en bouche



Figure 83 - Plaquer la cire au maxillaire et demander au patient d'ouvrir



Figure 84 - Le patient ouvre légèrement



Figure 85 - Demander au patient de propulser de nouveau



Figure 86 - Accompagner le patient vers la R.C.



Figure 87 - Demander au patient de rapprocher les dents. Vérifier l'absence de dérapage



Figure 88 - Maintenir la cire sur les dents mandibulaires



Figure 89 - Désinsérer la cire



Figure 90 - Cire terminée et décontaminée

4.3.2.5 Chronologie du montage du modèle mandibulaire en R.C.

- Mettre une galette de montage sur la branche inférieure de l'articulateur avec son pointeau de blocage.
- Augmenter la tige incisive de 3 à 4 mm en fonction de l'épaisseur de la cire (figure 91).
- L'articulateur se place de façon à ce que la branche supérieure soit contre table. Placer la cire moyco sur les dents maxillaires puis, positionner le modèle mandibulaire dans les indentations de la cire (figure 92).
- Vérifier la stabilité de l'ensemble et vérifier l'absence d'interférences en rabattant la branche inférieure de l'articulateur au contact de la table incisive (figure 93).
- Préparer le plâtre à empreinte à prise rapide (Snow White™), et le déposer sur la galette, ainsi que sur le modèle mandibulaire préalablement humidifié (figure 94).
- Rabattre la branche inférieure jusqu'au contact avec la tige incisive en maintenant fermement le modèle dans les indentations afin que l'ensemble ne bouge pas (figure 95).
- Lisser, nettoyer puis attendre la prise complète en maintenant fermement l'articulateur (une main s'assurant de la stabilité du modèle mandibulaire dans les indentations et l'autre du contact entre la branche inférieure et la tige incisive) (figure 96).
- Contrôler la qualité du montage (figure 97).



Figure 91 - Augmenter la tige incisive (3-4 mm) en fonction de l'épaisseur de la cire

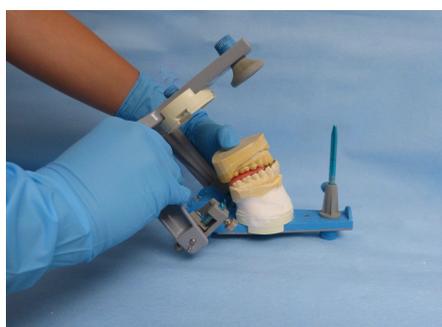


Figure 92 - Branche supérieure de l'articulateur sur la table, vérifier la stabilité mandibulaire



Figure 93 - Vérifier l'absence d'interférences



Figure 94 - Préparer le Snow White™



Figure 95 - Déposer le plâtre et rabattre la branche inférieure en maintenant fermement le modèle mandibulaire jusqu'au contact de la tige incisive



Figure 96 - Lisser, nettoyer puis attendre la prise complète en maintenant fermement l'articulateur



Figure 97 - Contrôler la qualité du montage

4.3.2.6 Les autres positions thérapeutiques

Elles concernent les cas cliniques dans lesquels, pour des raisons pathologiques, il n'est pas possible d'utiliser l'O.I.M., ou la R.C. Il s'agit en particulier des cas qui présentent des pathologies discales nécessitant un traitement par orthèse occlusale. Dans ces cas, la position de référence est celle qui est obtenue avec l'orthèse occlusale.

Sa technique d'enregistrement est similaire à celle utilisée pour la relation centrée. La différence réside dans le guidage qui est plus léger puisque le patient a perdu ses références d'évitements grâce à l'orthèse [2,15,16].

5 Conclusion

L'ensemble de ce travail se découpe de manière à ce que l'étudiant puisse aborder son apprentissage étape par étape, permettant une meilleure visualisation et assimilation.

Ainsi, chronologiquement est abordée la prise d'empreinte, l'utilisation de l'arc facial aboutissant au montage du modèle maxillaire sur l'articulateur, puis le montage du modèle mandibulaire en fonction de la position condylienne de référence (O.I.M ou bien en position thérapeutique de R.C. enregistrée à l'aide de la cire moyco).

L'étudiant se retrouve ainsi avec un outil pédagogique supplémentaire pour son apprentissage. Ces vidéos ainsi que les diaporamas lui permettent de mieux appréhender et de comprendre les différentes phases des travaux pratiques. Il peut visualiser, s'entraîner autant de fois qu'il le souhaite, se corriger et acquérir la gestuelle adéquate.

Ces vidéos pourraient également être mises en ligne et consultées par les chirurgiens-dentistes sur des sites de formation continue.

Références bibliographiques

1. Wiens JP, Goldstein GR, Andrawis M, Choi M, Priebe JW. Defining centric relation. *J Prosthet Dent.* 2018;120(1):114-22.
2. Dupas P-H, Margerit J. L'articulateur au quotidien son utilisation simplifiée. Ed. CdP; 2012. 210 p
3. Modaine V. Réalisation de vidéos rééducatives fonctionnelles à destination des patients du service de prothèse maxillo-faciale du chru de lille. Thèse.2020;55
4. Cruces A. Les articulateurs virtuels. Thèse. 2016;77
5. Graux F. Cours sur la classification des articulateurs en P3.
6. Savignat M. Cours sur la cinématique mandibulaire en occlusodontie.
7. Dupas P-H, Picart B. Comprendre l'articulateur au cabinet dentaire et au laboratoire de prothèse. Éd. CdP; 2001.124.
8. Orthlieb J-D. Gnathologie fonctionnelle. Editions CdP; 2010. 171.
9. Descamp F. Pratique de l'empreinte en prothèse fixée: du pilier naturel à l'implant, des techniques classiques à la CFAO. Éd. CdP; 2012. 97-200.
10. Pizzardi P, Muller- Bolla M, Fosse T, Bolla M. Décontamination des empreintes aux alginates : efficacité antibactérienne, stabilité dimensionnelle et état de surface. *Rev D'Odonto-Stomatol.*2004;33:100-9.
11. Hüe O, Berteretche M-V. Prothèse complète : réalité clinique, solutions thérapeutiques. *Quint. int.*; 2004. 111-123.
12. Atash R. La prothèse complète au quotidien. *Quint. Int.*; 2015. 127.
13. Bonjour S. L'enregistrement des relations intermaxillaires: des techniques classiques aux nouvelles approches par cfao. application a differents cas cliniques.Thèse.2012;132.
14. Collège national d'occlusodontologie, Commission de terminologie, Barale G. Lexique. *Quint. Int.*; 2001. 55.
15. Dupre A. Positions mandibulaire thérapeutiques : Revue de la littérature depuis 2000.Thèse. 2016;80.
16. Dupas P-H, Bolla M. Le dysfonctionnement cranio-mandibulaire comment le diagnostiquer et le traiter. Paris: Editions CdP; 2011. 279.

Table des illustrations

Figure 1 - Radiographie d'un condyle mandibulaire.....	19
Figure 2 - le trajet condylien propulsif [5]	20
Figure 3 - Le trajet de diduction chez un sujet sans laxité ligamentaire [5].....	21
Figure 4 - Le trajet de diduction chez un sujet avec laxité ligamentaire [5]	22
Figure 5 - Schématisation du trajet de propulsion avec l'angle de la pente condylienne [5]....	22
Figure 6 - Schématisation du trajet de diduction avec une articulation sans laxité ligamentaire [5].....	23
Figure 7 - Schématisation du trajet de diduction avec une articulation avec laxité ligamentaire [5].....	24
Figure 8 - Articulateur Quick de chez FAG®.....	24
Figure 9 - Articulateur NON ARCON Dentatus [5].....	25
Figure 10 - Articulateur ajusté Quick de chez FAG® [5].....	26
Figure 11 - Articulateur semi-adaptable de première génération DenteFAG® [5]	27
Figure 12 - Articulateur semi-adaptable de 2e génération de Perfect FAG® [5]	27
Figure 13 - Articulateur semi-adaptable mixte, Quick Master FAG® [5].....	28
Figure 14 - De gauche à droite : articulateurs programmables avec des enregistrements axiographiques, pantographiques et intra-buccaux [5].....	29
Figure 15 - Matériel pour prise d'empreinte	30
Figure 16 - Essai du porte-empreinte maxillaire	32
Figure 17 - Enduction occlusale maxillaire	32
Figure 18 - Maintien du porte-empreinte en bouche	32
Figure 19 - Désinsertion du porte-empreinte maxillaire	32
Figure 20 - Empreinte maxillaire réalisée	32
Figure 21 - Essayage du porte-empreinte mandibulaire	32
Figure 22 - Enduction occlusale mandibulaire	32
Figure 23 - Insertion et maintien	32
Figure 24 - Désinsertion du porte-empreinte mandibulaire.....	33
Figure 25 – Empreinte mandibulaire réalisée.....	33
Figure 26 - Modèles Maxillaire et mandibulaire coulés.....	33
Figure 27 - Table de montage de l'articulateur semi-adaptable quick master de chez FAG®..	34
Figure 28 - Modèle maxillaire stabilisé par de la cire sur la table de montage.....	35
Figure 29 - Présentation de l'arc facial	36
Figure 30 - Matériel nécessaire à l'enregistrement	37
Figure 31 - Essayer la fourchette.....	39
Figure 32 - Chauffer la pâte de kerr jusqu'à l'obtention d'un aspect luisant.....	39
Figure 33 - Débuter par les verrous (face inférieure de la fourchette)	39
Figure 34 - Apports successifs de la pâte de kerr® sur la face supérieure	39
Figure 35 - Insertion délicate et enregistrement des indentations, tige centrée par rapport au plan sagittal médian.....	40
Figure 36 - Retrait de la fourchette, vérification des indentations et de la stabilité du modèle	40
Figure 37 - Repositionner la fourchette en bouche, stabilisée avec des cotons salivaires positionnés au niveau des prémolaires	40
Figure 38 - Mise en place de l'arc facial au niveau de la tige de la fourchette.....	40
Figure 39 - Demander au patient d'introduire les embouts auriculaires dans les conduits auditifs	40
Figure 40 - Serrer les vis supérieures	40
Figure 41 - Mettre en place l'appui nasal au niveau de la glabelle.....	41

Figure 42 - Vérifier le centrage par rapport au plan sagittal médian.....	41
Figure 43 - Tourner la vis inférieure de gauche vers la droite, en effectuant la contre-pression	41
Figure 44 - Tourner la vis intermédiaire de gauche à droite en effectuant la contre-pression..	41
Figure 45 - Le patient ouvre et ferme, afin de vérifier la stabilité de l'ensemble.....	41
Figure 46 - L'ensemble est stable	41
Figure 47 - Vérifier le centrage par rapport au plan sagittal médian.....	41
Figure 48 - Démontez l'appui nasal	41
Figure 49 - Dévisser les vis supérieures	42
Figure 50 - Retirer l'arc facial.....	42
Figure 51 - Poser l'arc facial retourné sur la table	42
Figure 52 - Articulateur ouvert, tige incisive retirée	44
Figure 53 - Ergot permettant la mise en place de l'arc facial sur l'articulateur	44
Figure 54 - Mettre en place du T stabilisateur de la fourchette	44
Figure 55 - Contrôler l'absence d'interférences	44
Figure 56 - Préparer le plâtre	44
Figure 57- Déposer du plâtre sur le modèle et la galette puis rabattre la branche supérieure..	44
Figure 58 - Retirer les excès de plâtre et maintenir jusqu'à prise complète	44
Figure 59 - Montage du modèle maxillaire terminé	44
Figure 60 - Tige incisive mise à zéro.....	47
Figure 61 - Articulateur ouvert avec la branche supérieure contre la table, mettre une galette avec son pointeau de blocage	47
Figure 62 - Engrenement maxillaire et mandibulaire stable en O.I.M.	47
Figure 63 - Vérifier l'absence d'interférences	47
Figure 64 - Enduction du plâtre sur le modèle et la galette.....	47
Figure 65 - Rabattre la branche inférieure jusqu'au contact avec la tige incisive en maintenant fermement le modèle	47
Figure 66 - Montage terminé	47
Figure 67 - Matériel pour l'enregistrement de la RC	50
Figure 68 - Positionner l'index et le majeur au niveau des branches horizontales de la mandibule	52
Figure 69 - Positionner le pouce au niveau du collet des incisives et entraîner le patient	52
Figure 70 - Réchauffer la cire dans le thermobain à 52 ° C.	53
Figure 71 - Préparer une double épaisseur de cire.....	53
Figure 72 - Découper la cire	53
Figure 73 - Réchauffer et indenter la cire sur le modèle maxillaire	53
Figure 74 - Découper la cire à l'aplomb des cuspidés vestibulaires en sagittal	53
Figure 75 - Réchauffer et découper la cire en mésial des prémolaires et en distal des cuspidés disto-vestibulaires des deuxièmes molaires.....	53
Figure 76 - La cire doit épouser parfaitement le relief des cuspidés sans débordement	53
Figure 77 - Réchauffer la cire au niveau des secteurs cuspidés uniquement.....	53
Figure 78 - Prendre la cire entre le pouce et l'index de la main gauche et la positionner sur les dents maxillaires	54
Figure 79 - Mettre la main droite en position, demander au patient de fermer légèrement et de glisser jusqu'à l'aplomb du bout à bout incisif.....	54
Figure 80 - Demander au patient de repartir en arrière en l'accompagnant.....	54
Figure 81- Faire rapprocher les dents jusqu'aux repères afin de ne pas perforer la cire.....	54
Figure 82 - Cire en bouche	54
Figure 83 - Plaquer la cire au maxillaire et demander au patient d'ouvrir.....	54
Figure 84 - Le patient ouvre légèrement	55
Figure 85 - Demander au patient de propulser de nouveau.....	55

Figure 86 - Accompagner le patient vers la R.C.....	55
Figure 87 - Demander au patient de rapprocher les dents. Vérifier l'absence de dérapage	55
Figure 88 - Maintenir la cire sur les dents mandibulaires	55
Figure 89 - Désinsérer la cire	55
Figure 90 - Cire terminée et décontaminée	55
Figure 91 - Augmenter la tige incisive (3-4 mm) en fonction de l'épaisseur de la cire.....	56
Figure 92 - Branche supérieure de l'articulateur sur la table, vérifier la stabilité mandibulaire	56
Figure 93 - Vérifier l'absence d'interférences.....	57
Figure 94 - Préparer le Snow White™	57
Figure 95 - Déposer le plâtre et rabattre la branche inférieure en maintenant fermement le modèle mandibulaire jusqu'au contact de la tige incisive.....	57
Figure 96 - Lisser, nettoyer puis attendre la prise complète en maintenant fermement l'articulateur	57
Figure 97 - Contôler la qualité du montage.....	57

Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année [2021] – N°:

Réalisation de supports pédagogiques pour la réalisation du montage des modèles physiologiques sur articulateur **ONDINGA Harrold**. - 64 p.: 97 ill.; 16 réf.

Domaines : OCCLUSODONTIE

Mots clés Rameau:

Mots clés FMeSH:

Mots clés libres : Arc facial – Articulateur – Occlusion d'intercuspidie maximale – Position mandibulaire thérapeutique – Relation centrée

Résumé de la thèse :

Le montage des modèles sur un articulateur est une étape très importante dans la réalisation des reconstitutions prothétiques. La qualité de sa réalisation favorise la bonne intégration des pièces prothétiques en minimisant les retouches cliniques. Son enseignement intervient au cours de la seconde et de la troisième année de chirurgie dentaire.

Cette thèse est un guide pédagogique permettant à l'étudiant de visualiser chacune des étapes indispensables à connaître afin de réaliser correctement le montage des modèles sur un articulateur.

Trois vidéos intitulées : « *Les empreintes* », « *Utilisation de l'arc de transfert, montage du modèle maxillaire et mandibulaire en O.I.M* » et « *Enregistrement de la relation centrée (R.C.) et montage du modèle mandibulaire en relation centrée (R.C.)* » ont été réalisées et seront mises en consultation sur le campus virtuel à destination des étudiants.

En complément, les différentes étapes de travail seront également mises à disposition des étudiants sous la forme de diaporamas.

JURY :

Président : **Monsieur le professeur Thomas COLARD**

Assesseurs : **Monsieur le docteur François GRAUX**
Madame le docteur Mathilde SAVIGNAT
Madame le docteur Claire PERUS