

Les restaurations de prothèse fixée destinées à recevoir des prothèses amovibles partielles à infrastructure métallique

Valentin Aktop

▶ **To cite this version:**

Valentin Aktop. Les restaurations de prothèse fixée destinées à recevoir des prothèses amovibles partielles à infrastructure métallique. Sciences du Vivant [q-bio]. 2015. hal-01732909

HAL Id: hal-01732909
https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01732909

Submitted on 14 Mar 2018

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

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

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

ACADEMIE DE NANCY-METZ

UNIVERSITE DE LORRAINE
FACULTE D'ODONTOLOGIE

Année 2015 N°6856

THESE

Pour le

DIPLÔME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Par
Valentin AKTOP
Né le 2 avril 1987 à Nancy (Meurthe-et-Moselle)

Les restaurations de prothèse fixée destinées à recevoir des prothèses amovibles partielles à infrastructure métallique

Présentée et soutenue publiquement
le 30 avril 2015

Examinateurs de la thèse

M. J.-M. MARTRETTE	Professeur des Universités	Président
M. P. DE MARCH	Maître de Conférences des Universités	Directeur de Thèse
M. J. SCHOUVER	Maître de Conférences des Universités	Juge
Mme P.CORNE	Assistant des Hôpitaux	Juge

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

Faculté d'Odontologie

Président : Professeur Pierre MUTZENHARDT

Doyen : Professeur Jean-Marc MARTRETTE

Vice-Doyens : Pr Pascal AMBROSINI – Dr Céline CLEMENT

Membres Honoraires : Dr L. BABEL – Pr. S. DURIVAUX – Pr A. FONTAINE – Pr G. JACQUART – Pr D. ROZENCWEIG - Pr M. VIVIER – Pr ARTIS -

Doyen Honoraire : Pr J. VADOT, Pr J.P. LOUIS

Professeur Emérite : Pr J.P. LOUIS

Sous-section 56-01 Odontologie pédiatrique	Mme M. Mlle Mlle Mlle	**DROZ Dominique (Desprez)** PREVOST Jacques HERNANDEZ Magali JAGER Stéphanie LAUVRAY Alice		Maître de Conférences* Maître de Conférences Assistante* Assistante* Assistante
Sous-section 56-02 Orthopédie Dento-Faciale	Mme M. Mlle	**FILLEUL Marie Pierryle** EGLOFF Benoît BLAISE Claire		Professeur des Universités* Maître de Conf. Associé Assistante
Sous-section 56-03 Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie légale	Mme M. Mme	**CLEMENT Céline** CAMELOT Frédéric LACZNY Emily		Maître de Conférences* Assistant* Assistante
Sous-section 57-01 Parodontologie	M. Mme M. M. Mlle Mlle	**AMBROSINI Pascal** BISSON Catherine PENAUD Jacques JOSEPH David BÖLÖNI Eszter PAOLI Nathalie		Professeur des Universités* Maître de Conférences* Maître de Conférences Maître de Conf. Associé Assistante Assistante*
Sous-section 57-02 Chirurgie Buccale, Pathologie et Thérapeutique Anesthésiologie et Réanimation	Mme M. Mlle M. Mlle M. Mlle M.	**GUILLET-THIBAULT Julie** BRAVETTI Pierre PHULPIN Bérengère VIENNET Daniel BALZARINI Charlotte DELAITRE Bruno KICHENBRAND Charlène MASCHINO François		Maître de Conférences* Maître de Conférences Maître de Conférences* Maître de Conférences Assistante Assistant Assistante* Assistant
Sous-section 57-03 Sciences Biologiques (Biochimie, Immunologie, Histologie, Embryologie, génétique, Anatomie pathologique, Bactériologie, Pharmacologie)	M. M. M.	**YASUKAWA Kazutoyo** MARTRETTE Jean-Marc WESTPHAL Alain		Maître de Conférences* Professeur des Universités* Maître de Conférences*
Sous-section 58-01 Odontologie Conservatrice, Endodontie	M. M. M. M. M. Mlle M.	**ENGELS-DEUTSCH Marc** AMORY Christophe BALTHAZARD Rémy MORTIER Éric BON Gautier MUNARO Perrine VINCENT Marin		Maître de Conférences Maître de Conférences Maître de Conférences* Maître de Conférences Assistant Assistante Assistant*
Sous-section 58-02 Prothèse complète, Prothèse maxillo-faciale)	M. x M. Mlle M. M. Mlle Mme	**DE MARCH Pascal** xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx SCHOUVER Jacques CORNE Pascale LACZNY Sébastien MAGNIN Gilles SIMON Doriane VAILLANT Anne-Sophie		Maître de Conférences Maître de Conférences* Maître de Conférences Assistante Assistant Assistant Assistante Assistante*
Sous-section 58-03 Sciences Anatomiques et Physiologiques Occlusodontiques, Biomatériaux, Biophysique, Radiologie	Mlle M. Mme M. M.	**STRAZIELLE Catherine** RAPIN Christophe (Sect. 33) MOBY Vanessa (Stutzmann) SALOMON Jean-Pierre HARLE Guillaume		Professeur des Universités* Professeur des Universités* Maître de Conférences* Maître de Conférences Assistant Associé

souligné : ***responsable de la sous-section*** * temps plein

Mis à jour le 01.09.2014

Par délibération en date du 11 décembre 1972, la Faculté de chirurgie dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

REMERCIEMENTS

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le professeur Jean-Marc MARTRETTE

Docteur en Chirurgie Dentaire
Professeur des Universités-Praticien Hospitalier
Doyen de la Faculté d'Odontologie de Nancy
Chef de service du CSERD de Nancy
Docteur en Sciences Pharmacologiques
Habilité à diriger des Recherches
Sous-section : Sciences biologiques (Biochimie, Immunologie, Histologie, Embryologie, Génétique, Anatomie Pathologique, Bactériologie, Pharmacologie).

Vous nous faites l'honneur et le plaisir
de présider le jury d'examen de cette Thèse.
Nous vous remercions pour vos
qualités pédagogiques et humaines
que nous avons pu apprécier durant nos années d'études.

Veuillez trouver ici, l'expression de notre
plus grande gratitude et de notre plus profond respect.

A NOTRE JUGE ET DIRECTEUR DE THESE

Monsieur le Docteur Pascal DE MARCH

Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur de l'Université Henri Poincaré, Nancy I
Maître de Conférence des Universités – Praticien Hospitalier
Responsable de la sous-section : Prothèses

Nous vous remercions infiniment d'avoir dirigé cette thèse.
C'est pour nous un grand honneur de vous avoir comme directeur de thèse et membre du jury.
Nous garderons à l'esprit votre précieux enseignement qui a éveillé notre intérêt pour l'art dentaire et notamment l'art de la réhabilitation prothétique.
Vos qualités pédagogiques et cliniques n'ont D'égales que votre justesse et votre gentillesse.
Nous vous témoignons au travers ce travail Notre profond respect et notre admiration.

A NOTRE JUGE

Monsieur le Docteur Jacques SCHOUVER

Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur en Sciences Odontologiques
Maître de Conférences des Universités

Nous apprécions l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de siéger au sein de ce jury.
Nous vous remercions de l'intérêt que vous avez porté à ce travail.
Puissiez-vous trouver en celui-ci le témoignage de notre gratitude et l'assurance de nos sentiments respectueux.

A NOTRE JUGE

Madame le Docteur Pascale CORNE

Docteur en Chirurgie Dentaire
Assistante Hospitalier Universitaire
Sous-section : Prothèses

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter
notre invitation à siéger parmi le jury de cette thèse
et nous vous en remercions.
Veuillez trouver ici le témoignage de notre gratitude
et de notre profond respect.

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION 14
2. Définition d'une Prothèse amovible partielle à infrastructure métallique (PAPIM) 15
3. Classification d'édentement de Kennedy & Applegate 16
3.1. Classe I 16
3.2. Classe II 17
3.3. Classe III 17
3.4. Classe IV 18
3.5. Classe V 19
3.6. Classe VI 19
3.7. Modifications à la classification Kennedy-Applegate 20
4. Principes biomécaniques 20
4.1. Rétention 21
4.1.1. La rétention passive 21
4.1.2. La rétention active 21
4.2. Stabilisation 22
4.3. Sustentation 23
4.4. Micro-mouvements 23
5. Eléments constitutifs d'une P.A.P.I.M 24
5.1. L'élément de connexion principale ou armature 25
5.1.1. Au niveau maxillaire 25
5.1.1.1. Entretoise palatine 25
5.1.1.2. Cadre palatin 26
5.1.1.3. Bandeau palatin 27
5.1.1.4. Plaque palatine large 27
5.1.1.5. Plaque palatine à recouvrement complet 28
5.1.2. Au niveau mandibulaire 28
5.1.2.1. La barre linguale 29
5.1.2.2. Le bandeau lingual 29
5.1.2.3. Le bandeau cingulaire 30
5.2. Les appuis/connexions secondaires 30

5.2.1. La barre cingulocoronaire 30
5.2.2. Les appuis occlusaux et cingulaires 31
5.2.3. Les potences 31
5.2.4. Les crochets 32
5.2.4.1. Crochets à abord coronaire (horizontaux) 33
5.2.4.1.1. Crochet de Ackers ou n°1 de Ney 33
5.2.4.1.2. Crochet anneau 34
5.2.4.1.3. Crochet de Nally-Martinet n°4 35
5.2.4.1.4. Crochet de Bonwill 36
5.2.4.2. Crochets à abord cervical (verticaux) 38
5.2.4.2.1. Crochet en T ou Y de Roach 38
5.2.4.2.2. Les crochets « RP » 39
6. Maîtrise des mouvements d'une selle en extension 42
6.1. La rotation 42
6.1.1. La rotation verticale 42
6.1.2. La rotation linguale et vestibulaire autour de l'axe longitudinal de la crête 43
6.1.3. La rotation dans le plan horizontal autour de l'axe vertical 44
6.2. La translation 44
6.2.1. La translation verticale 45
6.2.2. La translation horizontale transversale 45
6.2.3. La translation horizontale mésiodistale 46
7. Préparation coronaire des dents support de PAPIM 47
7.1. Préparations dentaires sur dents naturelles 47
7.1.1. Préparation des appuis occlusaux 48
7.1.2. Préparations incisales 49
7.1.3. Préparation des appuis cingulo-coronaires 51
7.1.3.1. Préparations sur les dents antérieures 51
7.1.3.2. Préparations sur dents postérieures 52
7.1.4. Aménagements corono-périphériques 52
7.1.4.1. Faces proximales 53
7.1.4.2. Face linguale ou palatine 53
7.1.4.3. Face vestibulaire 53

7.2. Inlay-cores 54
7.3. Couronnes fraisées support de crochet 55
7.3.1. Différentes indications 55
7.3.2. Impératifs de réalisation des éléments fixés 56
7.3.2.1. Impératifs propres à toutes restaurations par prothèse fixée 56
7.3.2.1.1. Réduction dentaire 56
7.3.2.1.2. Limite cervicale 58
7.3.2.2. Impératifs propres aux restaurations de prothèse fixée associées à une P.A.P.I.M 61
7.3.3. Critères concernant la réalisation de la couronne 61
7.3.3.1. Logettes occlusales 62
7.3.3.2. Préparations pour bras de calage 63
7.3.3.3. Préparations pour barre d'appui 63
7.3.3.4. Préparations dentaires en vue du fraisage 64
8. Fraisages de précision 65
8.1. Fraisages principaux 65
8.2. Fraisages secondaires 67
8.3. Intérêts du fraisage 68
8.4. Inconvénients des fraisages 68
8.5. Technique de réalisation 69
8.6. Impératifs spécifiques aux différentes classes d'édentement 70
8.6.1. Classe I et II 70
8.6.2. Classe III et IV 71
9. Les attachements 71
9.1. Définition 71
9.2. Différents types d'attachements 72
9.2.1. Attachements intracoronaires 72
9.2.1.1. Attachements glissière de précision 72
9.2.1.1.1. Biloc® 73
9.2.1.1.2. CM-Box® 74
9.2.1.1.3. McCollum® 75
9.2.1.2. Attachements glissière de semi-précision 76
9.2.1.2.1. Le crochet équipoise 76

9.2.1.2.2. PDC II® 78
9.2.1.2.3. Preci-Mortix N® 79
9.2.1.2.4. Glissière de Plasta® 80
9.2.2. Attachements extracoronaires 81
9.2.2.1. Attachements extracoronaires à liaison rigide 81
9.2.2.1.1. Attachement Mini-SG® F ou R 81
9.2.2.1.2. VKS ® SG (Vario-Kugel-Snap SG) 82
9.2.2.1.3. Préci-Vertix® 84
9.2.2.1.4. SG2306® (Cendres et Métaux) 85
9.2.2.2. Attachements extracoronaires à liaison articulée 85
9.2.2.2.1. Ceka Revax® 86
9.2.2.2.2. ASC 52® 87
9.2.2.2.1. Plastic-Roach® 89
9.2.2.2.2. Micro-2® 90
9.2.2.2.3. Mini-SG® Articulé 91
9.2.3. Attachements supra-radiculaires 92
9.2.3.1. Dalbo Plus® 93
9.2.3.2. Eccentric Rothermann® 94
9.2.3.3. Ceka Revax® axial 95
9.2.3.4. Locator Root® 96
9.2.3.5. Dalbo Rotex® 96
9.2.4. Attachements intra-radiculaires 97
9.2.5. Attachements supra-implantaires 98
9.2.5.1. Locator® 99
9.2.5.2. Dalbo Plus® 100
9.3. Tableaux récapitulatifs 101
9.3.1. Attachements intracoronaires 101
9.3.2. Attachements extracoronaires 104
9.3.3. Attachements supra-radiculaires 107
9.3.4. Attachements intra-radiculaires 109
9.3.5. Attachements supra-implantaires 110
10. Matériaux 111
10.1. Les alliages cobalt-chrome 112

10.2. Le titane 113
10.3. Technique de fraisages au laboratoire 114
10.4. Principes de la surcoulée des alliages 115
10.5. Avantages et inconvénients des matériaux utilisés pour les attachements selon la technique de raccord à la prothèse fixée 116
11. CONCLUSION 118

1. INTRODUCTION

La prothèse amovible partielle (PAP) est, depuis de nombreux siècles, un moyen très répandu pour compenser la perte des dents. Sa conception et ses expressions cliniques ont suivi conjointement l'évolution des connaissances, des progrès scientifiques, des techniques et des biomatériaux.

Trop souvent encore considérée comme une pratique dévalorisante face au prestige représenté par la prothèse fixée, synonyme d'esthétique, de confort et de standing, la PAP occupe une place de plus en plus réduite dans la formation du praticien qui, de ce fait, délègue les séquences de conception à son laboratoire de prothèse en négligeant souvent la préparation des structures d'appui.

Face à un projet thérapeutique pour résoudre les problèmes liés à l'édentation, le praticien, conscient du rôle qu'il doit jouer pour obtenir le consentement éclairé du patient, doit connaître l'ensemble des possibilités prothétiques et préprothétiques qu'elles impliquent pour s'acquitter de ses devoirs d'information et de conseil.

Préserver les dents restantes, réduire au maximum les surcontours de la prothèse sur les dents supports et maîtriser l'aspect esthétique par l'absence d'éléments de rétention visibles sont des objectifs spécifiques à la PAPIM permettant de répondre à une demande esthétique croissante chez les patients.

Le choix et la disposition d'éléments de rétention tels que les attachements contribuent à atteindre ces objectifs. L'attachement sera choisi en fonction du type d'édentement, de la qualité du support – parodontal ou implantaire – et de l'espace prothétique disponible afin d'apporter une réponse efficace à des situation cliniques différentes.

Si la prothèse fixée sur dents naturelles peut résoudre un nombre non négligeable de problèmes cliniques, la progression de l'implantologie ne sera pas suffisante pour supplanter les autres modes de traitement des édentements. La prothèse amovible partielle à infrastructure métallique (PAPIM) reste donc plus que jamais une discipline d'avenir.

2. Définition d'une Prothèse amovible partielle à infrastructure métallique (PAPIM)

Une PAPIM, littéralement « Prothèse Amovible à Infrastructure Métallique », est une prothèse dentaire amovible composée d'un châssis métallique support de dents artificielles, destinée à rétablir les fonctions orales suivantes :

- Mastication
- Esthétique
- Phonétique
- Prévention d'inclinaison, migration ou extrusion des dents résiduelles
- Stabilisation des dents fragiles
- Balance musculaire dans le complexe oro-facial



Figure 1 : Prothèse amovible partielle à infrastructure métallique(1)

3. Classification d'édentement de Kennedy & Applegate

Il existe une multitude de cas d'édentements partiels qui, bien que cliniquement différents, n'impliquent pas chacun une prothèse de conception particulière. Ceci justifie une classification dans laquelle chaque catégorie peut être traitée par des prothèses d'architecture similaire.

Nous retenons la classification de **Kennedy-Applegate** qui tient compte à la fois de la situation des crêtes édentées par rapport aux dents et de la capacité théorique de support des dents bordant les édentements.

Elle comporte six classes et les classes V et VI sont des variantes de la classe III.

3.1. Classe I

C'est un édentement bilatéral postérieur libre. Le principal problème rencontré est la rotation distale terminale de la prothèse autant dans le sens de l'enfoncement que dans celui du soulèvement. L'enfoncement de la prothèse est limité par l'utilisation de surfaces d'appui étendues (plaques palatines au maxillaire). Dans le sens du soulèvement (mouvement antérieur modéré), ce sont des appuis en avant de l'axe de rotation passant par les taquets des crochets qui neutralisent ce mouvement.

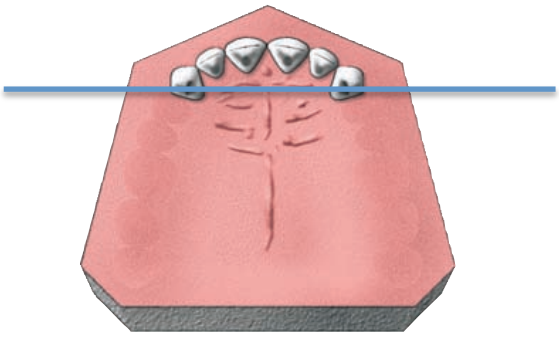


Figure 2 : Edentement bilatéral postérieur libre et son axe principal de rotation(2)

3.2. Classe II

C'est un édentement unilatéral postérieur libre. Cette classe présente le même type de mouvements parasites que la classe I, ainsi que le mouvement de rotation frontale qui lui est spécifique. Dans le cas où une modification est présente sur le secteur latéral denté, trois axes de rotation sont contrés par la seule présence des crochets et contribuent à équilibrer la prothèse. Dans le cas où il n'existe pas de modification, un seul axe persiste (confondu avec la crête terminale). Pour éviter la rotation autour de cet axe, il faut chercher une rétention et un appui du côté denté situé approximativement sur la médiatrice de l'édentement terminal (en général entre le 6 et la 7 ou entre la 5 et la 6) : c'est la situation la plus difficile à équilibrer.

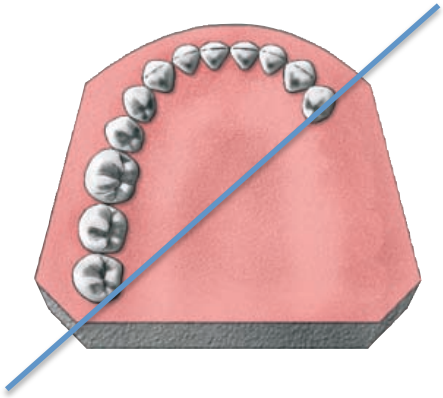


Figure 3 : Classe II : Edentement unilatéral postérieur libre et son principal axe de rotation(2)

3.3. Classe III

C'est un édentement unilatéral encastré. Dans le cas d'une classe III sans modifications, l'axe de rotation passe par les appuis occlusaux des dents adjacentes à l'édentement. Pour contrebalancer les mouvements autour de cet axe, il est nécessaire d'utiliser un appui qui se situe sur la médiatrice du segment édenté. La prédominance des appuis dentaires limite l'importance de l'appui muqueux. Dans le cas où la classe III présente une ou plusieurs modifications, la multiplicité des axes de rotation assure une

excellente stabilité à la prothèse : c'est la situation la plus stable et la plus facile à équilibrer.

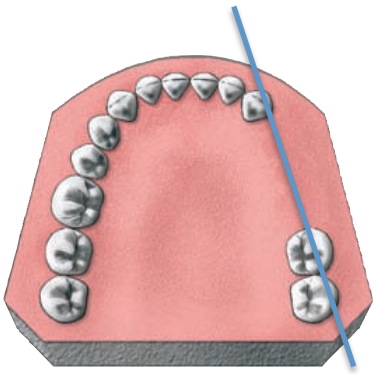


Figure 4 : Edentement unilatéral encastré et son principal axe de rotation(2)

3.4. Classe IV

C'est un édentement antérieur s'étendant de part et d'autre du plan sagittal médian. L'axe de rotation principal passe par les deux taquets les plus antérieurs situés sur les dents bordant l'édentement antérieur. Le mouvement le plus redouté est la bascule postéro-antérieure du châssis autour de cet axe. Pour l'éviter, il faut chercher des rétentions les plus postérieures possible. Pour les classes IV de faible étendue, il n'est pas nécessaire de rechercher une sustentation muqueuse au niveau de la voûte palatine.

Cette classe d'édentement impose un schéma occlusal sans guide antérieur pour éviter toute déstabilisation.

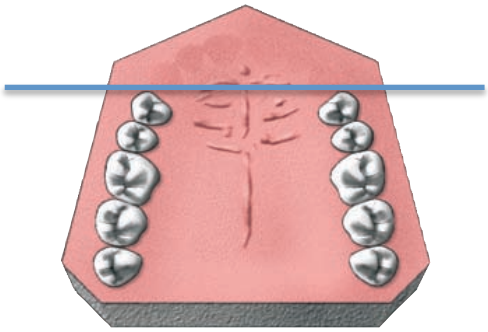


Figure 5 : Edentement antérieur s'étendant de part et d'autre du plan sagittal médian et son axe principal de rotation(2)

3.5. Classe V

C'est un édentement uilatéral encastré, limité antérieurement par une dent qui ne peut pas servir de support.

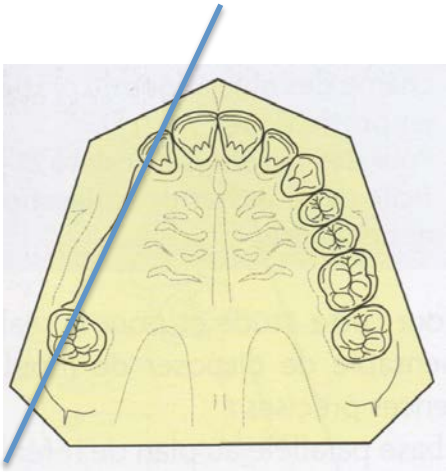


Figure 6 : Classe V et son principal axe de rotation(3)

3.6. Classe VI

C'est un édentement unilatéral encastré, limité par des dents pouvant supporter à elles seules la prothèse : la prothèse fixée est indiquée.

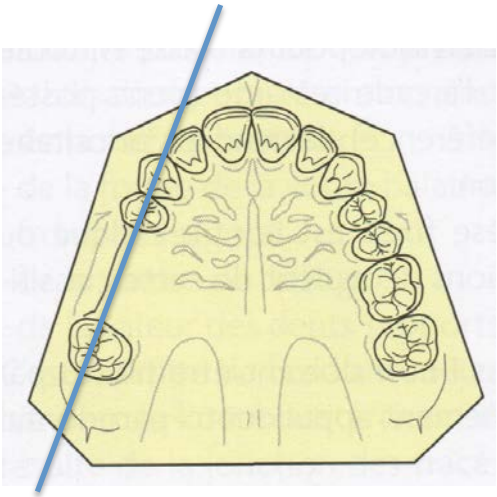


Figure 7 : Classe VI et son principal axe de rotation(3)

3.7. Modifications à la classification Kennedy-Applegate

Quand plusieurs édentements coexistent sur une arcade, la classe est indiquée par l'édentement le plus postérieur : la modification indique le nombre d'édentements encastrés supplémentaires. La classe IV ne peut pas être modifiée.

La classification de Kennedy-Applegate permet de définir des principes de traitement en fonction de critères anatomiques. Mais la classification n'est qu'une référence parmi d'autres. Il faut refuser toute solution stéréotypée : la physiologie a une part déterminante dans la conception du châssis.

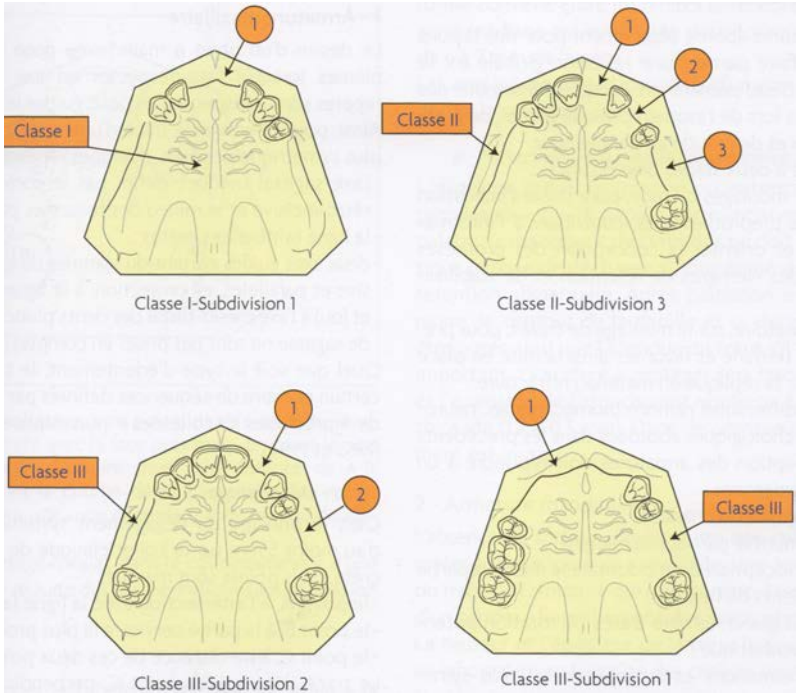


Figure 8 : Exemples de différentes classes de Kennedy-Applegate modifiées(3)

4. Principes biomécaniques

Pour que son équilibre sur les surfaces d'appui soit assuré, la prothèse partielle amovible doit satisfaire aux fonctions de sustentation, de stabilisation et de rétention. La **triade de Housset** reste un principe fondamental incontournable.

4.1. Rétention

La rétention est définie comme « l'ensemble des forces axiales qui s'opposent à l'éloignement de la prothèse de sa surface d'appui ». La rétention est soit active, soit passive.

4.1.1. La rétention passive

La rétention passive est assurée par les éléments suivants :

- l'adhésion intrados-muqueuse, les bords et l'extrados de la prothèse qui dépendent de la qualité des empreintes ;
- le plan d'occlusion, le rapport intermaxillaire (RIM), les contacts occlusaux, le matériau des dents artificielles ;
- les surfaces de guidage qui sont le résultat d'améloplasties axiales ou de fraisages ;
- les appuis indirects judicieusement répartis lors de la conception du châssis en présence d'un édentement en extension.

Des appuis occlusaux et cingulaires participent non seulement à la sustentation mais aussi à la rétention en s'opposant à la rotation de la prothèse.

4.1.2. La rétention active

La rétention active est obtenue au moyen de deux types d'attaches :

- soit les crochets, grâce à leur extrémité rétentive située en zone de contre-dépouille,
- soit les attachements qui assurent la rétention, selon le cas, par friction dans le cas de glissières, par un dispositif constitué d'un ressort, par un clip ou par des lamelles activables.

Les attachements sont indiqués lorsque l'esthétique est primordiale pour le patient et qu'il convient de ne pas l'altérer par la présence de crochets ou d'une jonction fausse

gencive-gencives visibles. Ils permettent de réaliser une restauration prothétique qui reste inaperçue et de répondre ainsi à l'exigence esthétique du patient.



Figure 9 : Rétention(2)

4.2. Stabilisation

La stabilisation est définie par E. Batarec (4) comme l' « ensemble des forces qui s'opposent aux mouvements de translation horizontale ou de rotation de la prothèse ».

Les forces déstabilisatrices, composantes horizontales des forces de mastication, sont contrôlées grâce à leur répartition sur le plus grand nombre de dents possible et grâce à un recouvrement maximal des crêtes mais également, dans les édentements postérieurs en extension, grâce à un recouvrement des trigones ou des tubérosités.

Les parties rigides des bras des crochets, les connexions secondaires, les barres cingulaires et coronaires participent efficacement à la stabilisation.

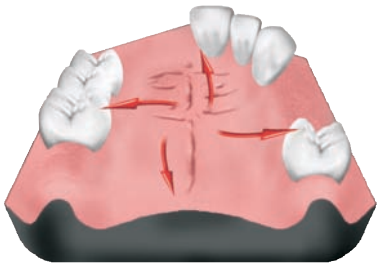


Figure 10 : Stabilisation(2)

4.3. Sustentation

La sustentation est définie par E. Batarec (4) comme l' « ensemble des forces axiales qui s'opposent à l'enfoncement de la prothèse dans les tissus de soutien ».

Pour assurer efficacement la sustentation, nous disposons de la plaque base (selles et éléments de connexion principale) et des appuis occlusaux et cingulaires. Un nombre suffisant, une bonne répartition et une orientation horizontale de ces appuis garantissent un maximum d'efficacité.

Dans les cas de classe III et IV de petite étendue, l'appui est essentiellement dentaire et l'enfoncement de la selle ne peut se faire qu'à la suite d'un mouvement de translation.

Dans les édentements en extension (Classe I et II), l'appui est mixte, dentaire et muqueux, et un mouvement d'enfoncement de la selle par rotation autour d'un axe passant par les deux appuis dentaires les plus distaux est possible. (5)

La situation mésiale de la potence sur la dent bordant l'édentement minimise l'action nocive sur cette dent de tout mouvement d'enfoncement de la selle en orientant la force à l'intérieur de l'aire de sustentation dentaire.



Figure 11 : Sustentation(2)

4.4. Micro-mouvements

Une arcade partiellement édentée présente deux structures d'appui de compressibilité différente : les dents et la fibromuqueuse. Pour Tabet (1961) une selle prothétique en extension, considérée isolément, peut être sollicitée par l'association de six mouvements fondamentaux, trois mouvements de translation et trois mouvements de rotation.

Durant la mastication, l'insertion ou la désinsertion, les prothèses partielles amovibles souffrent donc de deux types de mouvements : la rotation (mouvement d'un corps autour de l'un de ses propres axes) et la translation (mouvement de glissement de toutes les parties d'un corps simultanément).



Figure 12 : Rotation (2)



Figure 13 : Translation (2)

5. Eléments constitutifs d'une P.A.P.I.M

Le châssis d'un prothèse amovible partielle à infrastructure métallique (PAPIM) est constitué d'une armature à laquelle sont reliés différents composants : selles, barres cingulaires et coronaires, crochets ou attachements de précision, taquets occlusaux et bras ou potences de connexion.

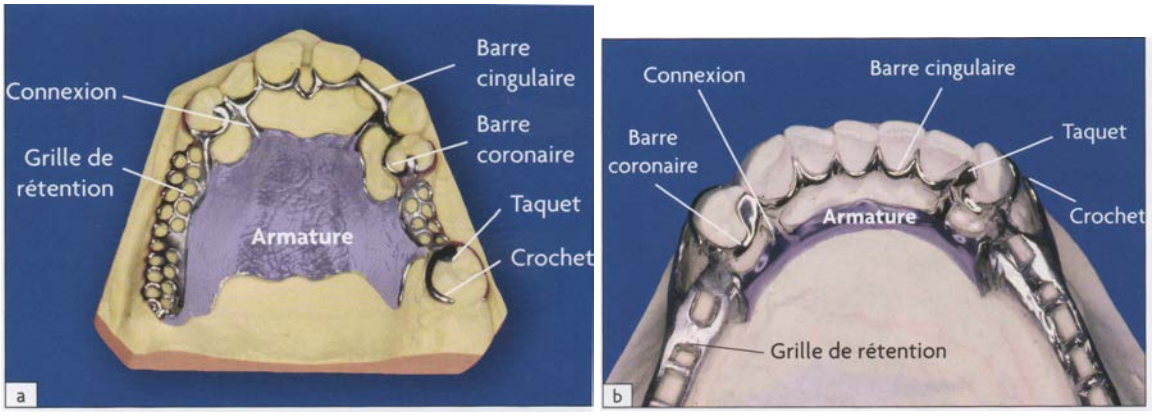


Figure 14 : Différents éléments d'un châssis maxillaire et mandibulaire(3)

5.1. L'élément de connexion principale ou armature

L'élément de connexion principale relie la ou les selles aux éléments prothétiques à appui dentaire et fait partie, avec les selles en résine, de la plaque base.

Il doit être rigide, le plus symétrique possible et son dessin doit tenir compte du confort du patient et de l'étendue de l'édentement. Afin de préserver le parodonte et d'éviter tout pincement muqueux, l'élément de connexion principale doit être à distance de la gencive marginale des dents restantes.

L'évaluation des principes biomécaniques, va déterminer la conception du châssis métallique. Si le patient portait déjà une PAPIM, le châssis doit être repensé en fonction de tous ces paramètres.

5.1.1. Au niveau maxillaire

La liaison entre les éléments prothétiques peut être assurée par différents types de connexion principale : l'*entretoise palatine*, le *cadre palatin* (très rigide), le *bandeau palatin*, la *plaque palatine large*, et la *plaque palatine à recouvrement complet* (recouvre les cingula des dents restantes et assure une très bonne sustentation muqueuse).

5.1.1.1. Entretoise palatine

Elle dégage la partie antérieure du palais et a une épaisseur relativement importante (3mm). Elle est indiquée dans les édentements de classe III mais contre-indiquée lorsque le palais est étroit et profond.



Figure 15 : Entretoise palatine(1)

5.1.1.2. Cadre palatin

Il est très rigide et permet de contourner un torus en présence d'un édentement de grande étendue. Il est indiqué dans les édentements en créneaux et de classe IV de petite étendue. Il peut être utilisé dans les édentements de classes I et II en présence de crêtes résiduelles volumineuses et de solides piliers dentaires.

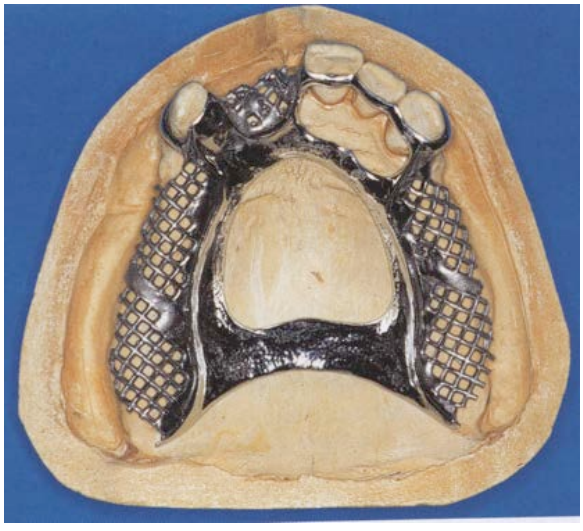


Figure 16 : Cadre palatin(1)

5.1.1.3. Bandeau palatin

Il assure une connexion rigide avec un faible encombrement. Son épaisseur est fonction de sa surface (0,6 à 0,7mm) et est indiqué dans les édentements de classe III de petite étendue.



Figure 17 : Bandeau palatin(1)

5.1.1.4. Plaque palatine large

Elle assure une bonne sustentation : son étendue est fonction de l'étendue de l'édentement. Elle est indiquée dans les édentements de classe I et II, IV de moyenne et grande étendue, en particulier quand la crête est résorbée.

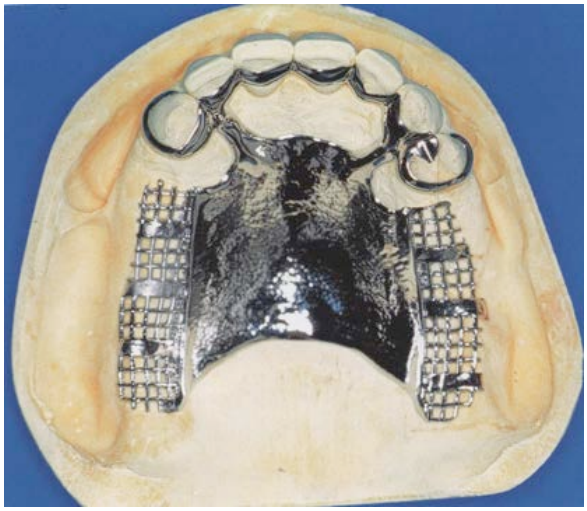


Figure 18 : Plaque palatine large(1)

5.1.1.5. Plaque palatine à recouvrement complet

Elle recouvre les cingula des dents restantes en assurant une très bonne sustentation muqueuse. Elle peut être indiquée dans les cas de classe I de très grande étendue.



Figure 19 : Plaque palatine complète(6)

5.1.2. Au niveau mandibulaire

Trois types de connexion principale peuvent assurer la liaison entre les éléments prothétiques en fonction de la hauteur de la table interne :, le *bandeau lingual* et le *bandeau cingulaire*.

5.1.2.1. La barre linguale

La barre linguale à une forme de « demi-poire » qui suit la table interne mandibulaire. Elle est utilisée à chaque fois que la hauteur de la table interne entre le plancher buccal en mouvement et la limite inférieure de la gencive marginale l'autorise.

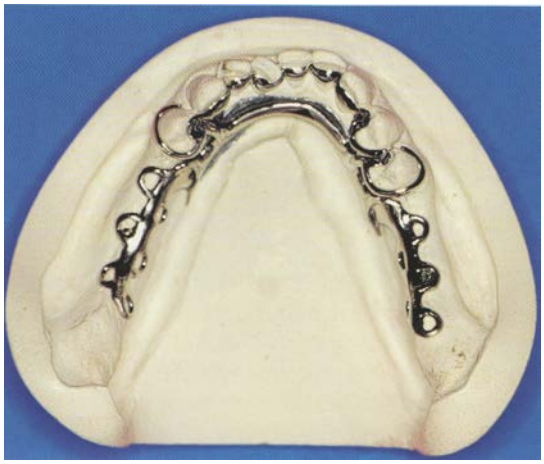


Figure 20 : Barre linguale(1)

5.1.2.2. Le bandeau lingual

Il prend appui sur le cingulum des dents et est utilisé dans les cas où une récession gingivale est associée à une insertion haute du frein lingual : la hauteur de la table interne est insuffisante pour disposer favorablement une barre linguale.

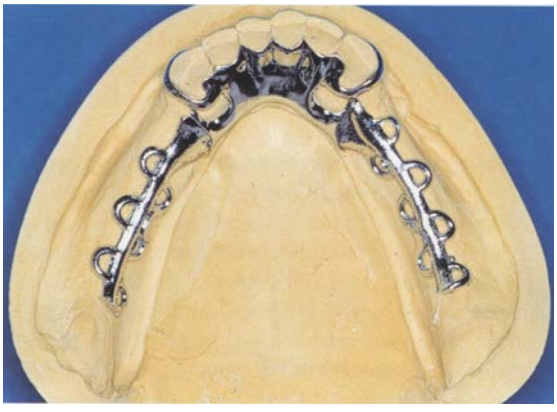


Figure 21 : Bandeau lingual(1)

5.1.2.3. Le bandeau cingulaire

Il est réservé aux cas où le plancher de bouche en mouvement est proche de la gencive marginale, où la table interne est réduite au minimum. C'est une barre continue épaisse en appui sur le cingulum des dents restantes, distante de la gencive marginale et du cément.



Figure 22 : Bandeau cingulaire(1)

5.2. Les appuis/connexions secondaires

5.2.1. La barre cingulocoronaire

La barre cingulocoronaire est disposée à la fois sur le cingulum des dents antérieures (barre cingulaire) et sur les surfaces de guidage des prémolaires et molaires (barre coronaire).

- Elle participe au guidage, à la stabilisation, à la réciprocité d'action du bras rétentif de certains crochets, à la sustentation (barre cingulaire) et à la rétention en s'opposant au décollement des selles restaurant les édentements postérieurs en extension.
- Elle augmente la rigidité du châssis.
- Elle contribue à exploiter la proprioception des dents restantes en s'appuyant sur elles.

5.2.2. Les appuis occlusaux et cingulaires

Les appuis occlusaux sont des éléments de l'armature métallique qui prennent appui sur la face occlusale des prémolaires et des molaires. Les appuis cingulaires se situent sur la face linguale des canines et des incisives.

Ce sont des **appuis principaux** et ont plusieurs rôles :

- Contrôle de la sustentation.
- Maintien de la stabilité occlusale empêchant la prothèse de s'enfoncer dans la fibromuqueuse.
- Répartition sur les dents restantes d'une partie des forces exercées sur les selles.
- Sollicitation de la proprioception desmodontale.
- Rétention lorsqu'il s'agit d'un appui indirect. Il s'oppose au mouvement de décollement de la selle restaurant un édentement postérieur en extension.
- Contrôle du passage des aliments entre la dent bordant l'édentement et la selle prothétique dans les édentements encastrés.
- Contrer les rotations lors de la mastication.

Les barres cingulaires et coronaires servent également d'appui et favorisent la sustentation et la stabilisation de la prothèse. On les qualifie d'**appuis secondaires**.

5.2.3. Les potences

Elles servent à relier l'élément de connexion principale aux éléments à appui dentaire : ce sont des **connexions secondaires**.

Elles permettent également de transmettre aux dents supports les forces exercées sur les selles et d'augmenter la rigidité du châssis.

La section de la potence, triangulaire dans les embrasures, prend la forme d'un quadrilatère plus ou moins aplati lorsque la potence est située sur une face linguale ou proximale.

5.2.4. Les crochets

Ce sont des dispositifs mécaniques qui entourent les dents supports sur plus de 180° et assurent la rétention par une extrémité située dans une zone coronaire en retrait.

On peut distinguer deux types de crochets selon la façon dont ils abordent la dent support :

- Les **crochets à abord coronaire ou « circonférentiels »** se présentent sous l'aspect d'anneaux partiellement ouverts
- Les **crochets à abord cervical** se présentent sous l'aspect de composants verticaux répartis judicieusement autour de la dent.

Ils ont plusieurs rôles :

- Assurer la rétention au moyen de l'extrémité flexible du crochet.
- Favoriser l'insertion et la désinsertion volontaires de la prothèse.
- Participer à la stabilisation au moyen des parties rigides des bras du crochet.
- Participer à la sustentation au moyen de l'appui occlusal.

Pour assurer ces fonctions et maintenir l'équilibre prothétique, certaines propriétés sont communes aux différents crochets :

- le crochet doit présenter une passivité quand la prothèse est en place ;
- l'extrémité libre du crochet, grâce à sa flexibilité, assure la rétention dans une zone de retrait par rapport à l'axe d'insertion ;
- lors de l'insertion et de la désinsertion, la déformation de l'extrémité libre crée une force oblique sur la dent qui doit être neutralisée par un bras de réciprocité. Ce bras de réciprocité participe à la stabilisation ;
- les bras du crochet doivent se situer à une distance de 2 mm de la gencive marginale afin d 'éviter toute agression du parodonte ;
- les bras du crochet doivent se situer sur l'émail, à distance du cément, afin de prévenir tout risque de carie ;
- l'état de surface de l'intrados du crochet doit être soigné pour prévenir l'usure de l'émail et le dépôt de plaque dentaire ;
- le crochet doit présenter un angle de rétention et une rétention initiale efficaces.

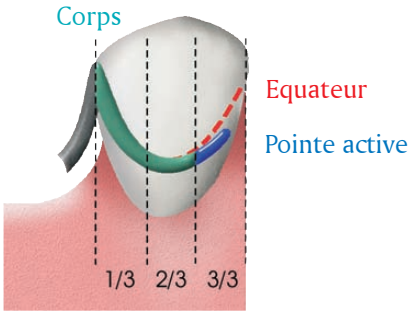


Figure 23(2)

5.2.4.1. Crochets à abord coronaire (horizontaux)

5.2.4.1.1. Crochet de Ackers ou n°1 de Ney

C'est un crochet rigide. Il est constitué d'une potence qui relie directement le taquet à la selle. De cette potence partent deux bras. Le premier, vestibulaire, est dans ses deux premiers tiers stabilisateur et sustentateur (situé au départ au-dessus de la ligne guide, il la croise au niveau de son 1/3 terminal) ; dans son 1/3 terminal, il est en dessous de la ligne guide et s'arrête dans la zone de retrait où il assure la fonction rétentrice. Le second bras (lingual ou palatin) constitue le bras de calage, il est très souvent au-dessus de la ligne guide. Il est rigide et indéformable, il assure la stabilisation, la sustentation et évite les efforts scoliodontiques en s'opposant aux efforts du bras rétenteur. Le taquet d'appui est enforme de cuillère, il répond aux mensurations précitées. Il est relié à la potence par une zone arrondie (zone d'échappement). La réalisation de ce taquet nécessite une préparation de la dent. La potence est courte et massive (3mm de large et 1,5mm d'épaisseur).

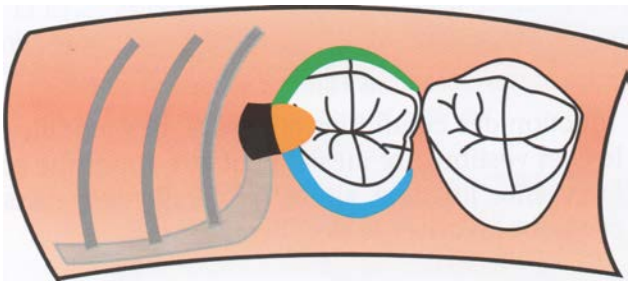


Figure 24 : Crochet de Ackers(1)

Indications : la conception de ce crochet, par la position de sa potence, le rend rigide, il est donc indiqué dans le traitement des édentements où l'appui dentaire est prédominant, c'est à dire :

- tous les édentements intercalaires
- les édentements terminaux d'une dent

Le taquet d'appui est situé le plus près possible de l'édentement.

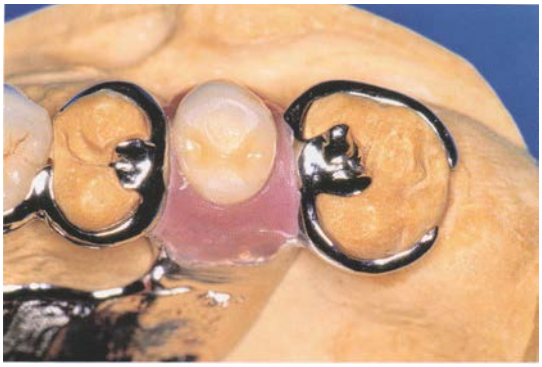


Figure 25 : Crochet de Ackers au niveau d'un édentement encastré(1)

5.2.4.1.2. Crochet anneau

Ce crochet comporte un seul bras qui entoure la totalité de la couronne : c'est un anneau ouvert dont l'extrémité est rétentive dans l'angle mésiovestibulaire. Il comporte deux taquets occlusaux : l'un mésial, l'autre distal. La potence, courte et rigide, joint le taquet occlusal mésial à la selle.

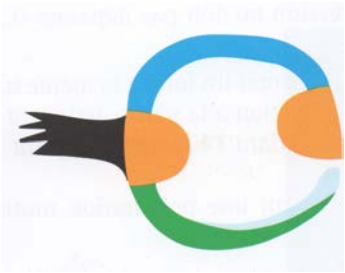


Figure 26 : Crochet anneau(1)

L'indication majeure pour ce crochet est une molaire isolée en mésioversion. Il présente une bonne rigidité. Le guidage, la stabilisation, la rétention et la sustentation sont bien assurés sur une dent versée.

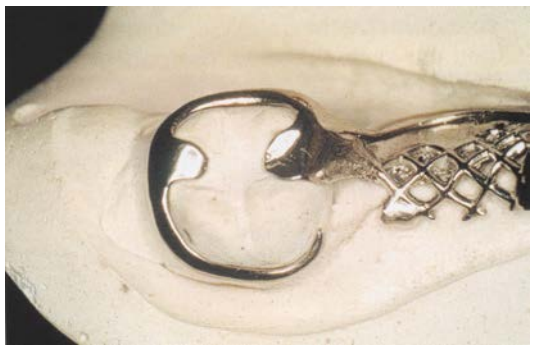


Figure 27 : Crochet anneau sur 48 bordant un édentement encastré(1)

5.2.4.1.3. Crochet de Nally-Martinet n°4

C'est un crochet semi-rigide. Sa conception détermine ce comportement. Il possède deux originalités : d'une part le tracé de sa potence, extrêmement longue, et d'autre part son bras rétenteur, qui est la continuité du bras de calage. Il est constitué d'un taquet d'appui relié à la potence et situé à distance de l'édentement (en mésial en général). La potence a un trajet très long qui évite la gencive marginale et qui relie le taquet à la selle terminale. Le taquet d'appui est identique à celui du crochet de Ackers. Le bras de calage, large dans sa première moitié, se continue par un bras rétenteur qui assure la rétention dans son dernier tiers. La conception de ce crochet présente deux avantages :

- le bras rétenteur étant dans la continuité du bras de calage, il est relativement long et plus élastique que celui du crochet de Ackers et il est donc moins traumatisant pour la dent support ;
- la position du taquet, à distance de l'édentement, provoque des efforts qui tendent à déplacer la dent support vers le côté mésial, mouvement qui est neutralisé par le point de contact avec la dent adjacente.

D'autres crochets, tel le RPI, peuvent être utilisés à la place du crochet de Nally-Martinet, mais leur mode d'action reste identique.



Figure 28 : Crochet de Nally-Martinet(1)

Indications : elles relèvent de sa conception. Il est indiqué dans les édentements terminaux. Par la flexibilité de son bras rétenteur, il est indiqué sur des dents de faible diamètre mésio-distal, c'est à dire les canines et les prémolaires. Il est impossible de remplacer les indications d'un crochet de Nally-Martinet par les indications d'un crochet de Ackers ; en revanche, et en fonction de la morphologie de la dent support, l'inverse est possible.



Figure 29 : Crochet de Nally-Martinet dans un édentement postérieur libre(1)

5.2.4.1.4. Crochet de Bonwill

Le crochet de Bonwill se présente comme un double crochet de Ackers, avec les deux taquets d'appui juxtaposés. Il est réalisé sur deux dents adjacentes. Il comporte donc deux bras de calage et deux bras rétentifs dont la description est analogue à celle précédemment décrite. En revanche, une seule potence réunit les deux taquets d'appui

juxtaposés à la connexion principale. Ce crochet nécessite une préparation très importante au niveau des deux dents qui le supportent, ce qui peut, d'ailleurs, conduire à l'indication de prothèse fixée. C'est un crochet extrêmement rigide.

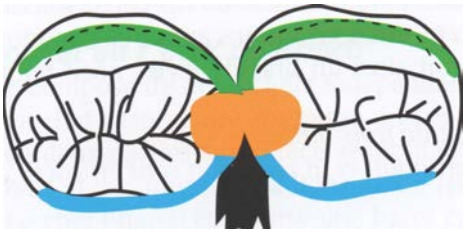


Figure 30 : Crochet de Bonwill(1)

Indications : ce crochet est indiqué dans l'équilibration controlatérale des édentements unilatéraux terminaux (classe II pure). Il l'est également dans l'équilibration antéro-postérieure des édentements de classe IV. Il n'est choisi qu'en cas d'indication absolue. La grande mutilation des dents supports qu'il impose constitue un inconvénient et il est toujours nécessaire de réaliser une évaluation de l'espace disponible en situation statique et dynamique.(1)

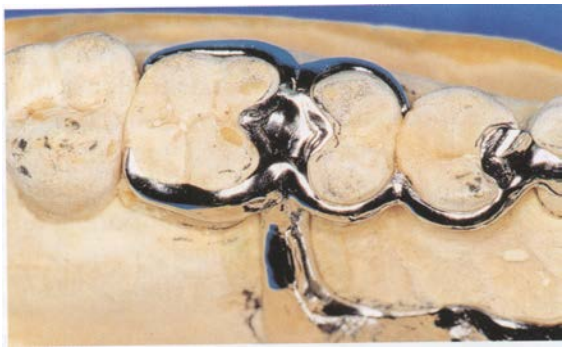


Figure 31 : Crochet de Bonwill entre 15 et 16 dans un cas d'édentement antérieur(1)

5.2.4.2. Crochets à abord cervical (verticaux)

5.2.4.2.1. Crochet en T ou Y de Roach

Il se compose de deux chefs indépendants :

- Le chef vestibulaire comporte une potence longue et flexible passant sur la gencive et reliée à la selle. Il se divise en deux parties sur la face vestibulaire de la dent : une au-dessus de la ligne guide (stabilisation), une sous la ligne guide (rétention)
- Le chef lingual comporte une barre coronaire et un appui, occlusal ou cingulaire, reliés par une potence à l'armature. L'appui se situe en distal sur la dent support dans les édentements encastrés, et en mésial sur la dent support dans les édentements postérieurs en extension.

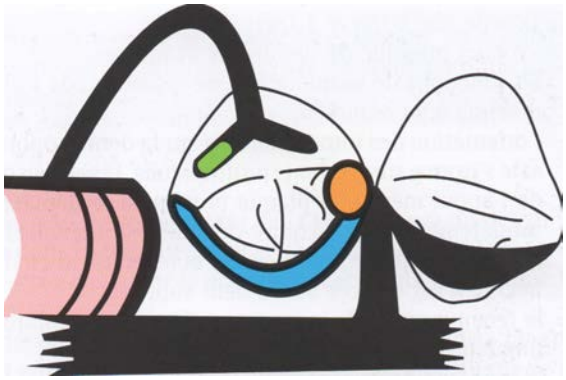


Figure 32 : Crochet en T de Roach(1)

Indications : Ce crochet peut être utilisé dans les édentements encastrés de grande étendue et dans les édentements postérieurs en extension. Il assure les différentes fonctions de manière performante. Une rétention efficace peut être obtenue sur la partie distale de la face vestibulaire de la dent bordant l'édentement, en particulier lorsqu'il s'agit d'une canine. Du fait du passage de sa potence sur la gencive, une quantité importante de gencive attachée est nécessaire.

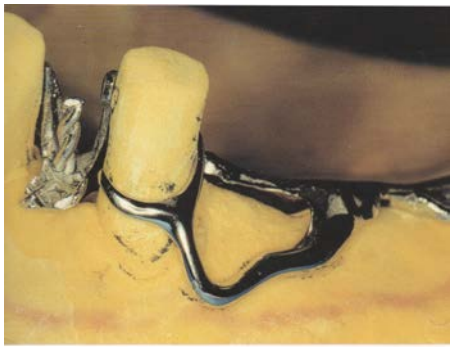


Figure 33 : T de Roach dans un cas d'édentement postérieur libre(1)

5.2.4.2.2. Les crochets « RP »

Les crochets « RP » présentent de nombreux avantages :

- les fonctions de sustentation, de rétention, de stabilisation, de guidage et de réciprocité d'action sont assurées ;
- l'orientation des forces exercées sur la dent support est favorable : lorsqu'une force occlusale s'exerce sur les dents prothétiques, la selle en extension s'enfonce par rotation autour de l'appui mésial, la plaque proximale se déplace en direction gingivale et légèrement mésialement dans la contre-dépouille située sous la surface de guidage. Pour les RPI, le bras en forme de « i » se déplace mésialement et légèrement en direction gingivale. Ainsi, aucune force nocive n'est exercée sur la dent support ;
- le recouvrement de la structure dentaire est minimal : pas de barre coronaire sur la face linguale ;
- le montage de la dent prothétique bordant l'édentement est facilité ;
- l'abord de la face vestibulaire de la dent par la zone cervicale peut préserver l'esthétique.

5.2.4.2.2.1. Crochet RPI

Le crochet RPI, décrit par Kratochvil (1971) et Krol (1973)(7), est constitué de trois parties indépendantes, à l'origine de sa dénomination :

1. Le taquet occlusal (Rest) en position mésiale
2. La plaque de guidage (Plate) située sur la face distale et dans l'angle distolingual.
3. Un bras en forme de i (I) dont l'extrémité rétentive est située sous la ligne guide au centre ou sur la partie mésiale de la face vestibulaire.



Figure 34 : Schéma du crochet RPI(1)

Chacun de ces composants possède sa propre connexion avec l'armature. Le taquet occlusal est joint à l'armature par une potence mésiale située dans l'embrasure. La plaque de guidage est reliée à la partie mésiale de la selle.(7)
Le bras vestibulaire comporte une potence longue et flexible reliée à la partie vestibulaire de la selle.

Indications : Ce crochet est indiqué en présence d'un édentement postérieur libre, en particulier lorsque la dent bordant l'édentement est une canine et que le vestibule présente une profondeur suffisante dans contre-dépouille. Il est peu rétentif, très élastique et, comme le T de Roach, passe sur la gencive et nécessite donc une quantité importante de gencive attachée.



Figure 35 : Crochet RPI dans le cas d'un édentement postérieur en extension(1)

5.2.4.2.2.2. Crochet RPA ou RPC

Pour pallier l'inconvénient esthétique dû au franchissement de la gencive marginale par le bras en forme de « i » et l'inconstance dans l'efficacité du bras de crochet vestibulaire, certains auteurs préconisent le RPA (« A » pour évoquer le nom de Ackers à qui on attribue le crochet circonférentiel).

Ce crochet comporte trois parties indépendantes. L'appui occlusal et la plaque proximale sont identiques pour le RPI et le RPA. Un bras vestibulaire rétentif est issu de la partie haute de la plaque proximale. Sa partie supérieure est sur la ligne guide depuis la plaque proximale jusqu'au milieu de la face vestibulaire. Ce bras passe ensuite sous la ligne guide pour obtenir la rétention. Quand une force occlusale s'exerce sur les dents prothétiques, le bras rétentif se déplace dans la contre-dépouille sans exercer de force nocive sur la dent pilier.



Figure 36 : Schéma du crochet RPA(1)

Le crochet RPA présente le même intérêt que le RPI, avec des avantages supplémentaires :

- la préhension du bras vestibulaire est plus aisée pour le patient ;
- sa confection au laboratoire est facile ;
- il s'agit d'un crochet circonférentiel donc situé à distance des tissus parodontaux.

Indications : Il est indiqué en présence d'un édentement postérieur en extension, en particulier lorsque la dent bordant l'édentement est une canine.

6. Maîtrise des mouvements d'une selle en extension

6.1. La rotation

C'est le mouvement d'un corps autour de l'un de ses propres axes.



Figure 37 : Rotation(2)

6.1.1. La rotation verticale

L'enfoncement de la selle par rotation verticale sur la surface d'appui muqueux est possible chaque fois que la PAPIM n'est pas inscrite à l'intérieur du polygone de sustentation représenté par les appuis dentaires. La différence de compressibilité entre le desmodonte (0,1 à 0,2mm) et la fibromuqueuse (1mm) favorise naturellement cet

enfoncement qui s'effectue autour d'un axe transversal passant par les deux appuis les plus proches du secteur édenté.

L'amplitude de ce mouvement sera contrôlée d'une part par une selle enveloppante, résultat d'une empreinte anatomofonctionnelle et d'autre part par des appuis occlusaux et cingulaires nombreux et judicieusement répartis et par certaines parties verticales des éléments à appui dentaire du châssis.

Le décollement de la selle par rotation verticale s'effectue autour d'un axe transversal passant par les extrémités rétentives des crochets les plus proches du secteur édenté. Ce sont des appuis indirects, représentés par des appuis occlusaux ou cingulaires situés à distance de cet axe de rotation, qui vont s'opposer à ce mouvement de rotation distale.

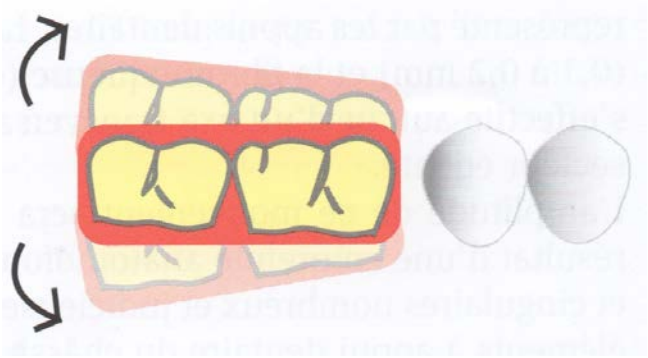


Figure 38 : Rotation verticale(1)

6.1.2. La rotation linguale et vestibulaire autour de l'axe longitudinal de la crête

Elle est maîtrisée par une selle enveloppante et par l'ensemble des éléments à appui dentaire du châssis rigide.



Figure 39 : Rotation autour de l'axe de la crête(1)

6.1.3. La rotation dans le plan horizontal autour de l'axe vertical

Elle est totalement maîtrisée par les éléments de stabilisation (bras de crochet) du châssis rigide et par une selle enveloppante.

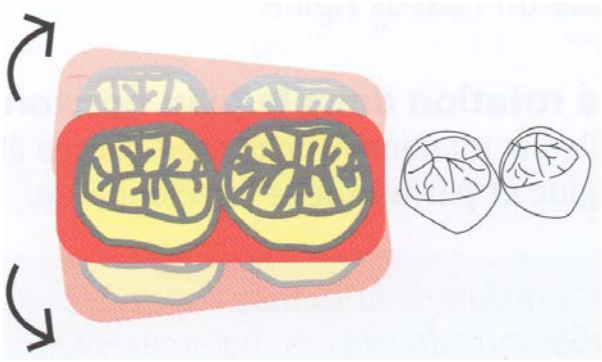


Figure 40 : Rotation dans le plan horizontal(1)

6.2. La translation

C'est le mouvement de glissement de toutes les parties d'un corps simultanément.



Figure 41 : Translation(2)

Ces deux mouvements peuvent se produire simultanément dans trois plans. Une étude ou un tracé correct vise à minimiser ou totalement éviter ce type de mouvements.

6.2.1. La translation verticale

Dans le sens de l'enfoncement de la selle, l'amplitude du mouvement correspond à la compressibilité de la fibromuqueuse. Ce mouvement est maîtrisé par les éléments de sustentation à appui dentaire (appuis occlusaux et cingulaires) et à appui muqueux (selles et élément de connexion principale).

Dans le sens de la désinsertion de la selle de sa surface d'appui, le mouvement est maîtrisé par les extrémités rétentives des crochets (ou par les attachements) et par l'adhésion de la plaque base à la fibromuqueuse.

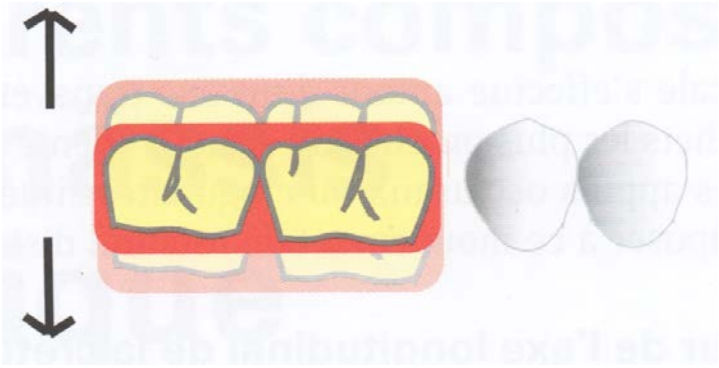


Figure 42 : Translation verticale(1)

6.2.2. La translation horizontale transversale

Elle est maîtrisée par les bras des crochets, les barres coronaires et cingulaires, les connexions principales et accessoires (potences) et par les selles.

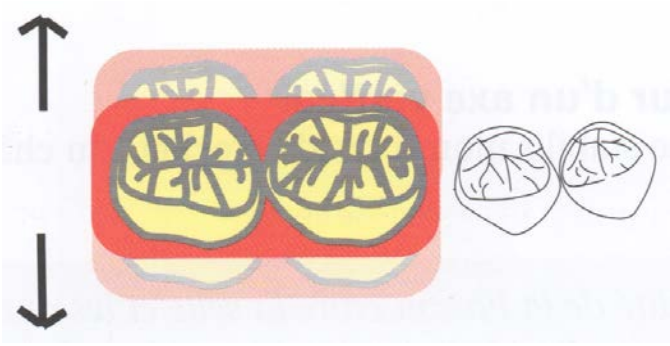


Figure 43 : Translation horizontale transversale(1)

6.2.3. La translation horizontale mésiodistale

Elle est contrôlée par les dents bordant l'édentement, l'ensemble des éléments à appui dentaire du châssis rigide et par les selles.

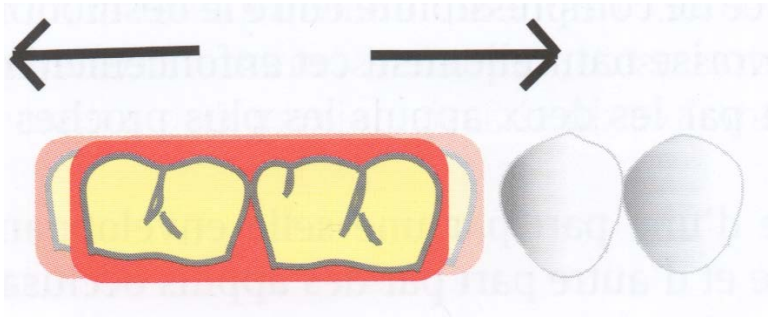


Figure 44 : Translation horizontale mésiodistale(1)

➔ En raison de la rigidité du châssis et de la rigidité de la liaison entre la selle et les autres éléments du châssis, les mouvements de translation horizontale, les mouvements de rotation linguale et vestibulaire selon l'axe de la crête, ainsi que les mouvements de rotation dans le plan horizontal sont maîtrisés.

Les mouvements de translation verticale et les mouvements de rotation verticale étant plus complexes à maîtriser.

Plan horizontal

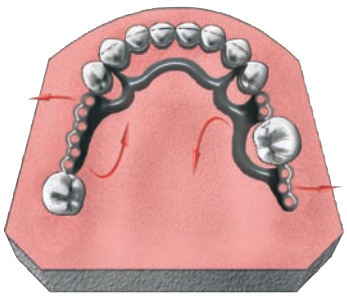
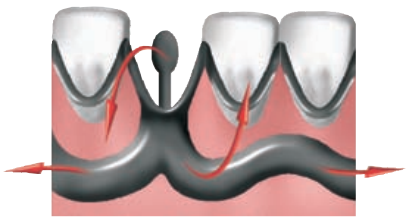


Figure 45(2)



Plan frontal

Figure 46(2)

Plan sagittal



Figure 47(2)

7. Préparation coronaire des dents support de PAPIM

Les traitements par prothèse amovible partielle impliquent toujours une modification de la forme des dents ou des préparations corono-périphériques. C'est pourquoi le traitement doit être parfaitement défini lors de l'étude de cas. En effet, la morphologie de certaines dents ne permet pas de réaliser correctement un crochet (cas des deuxièmes molaires maxillaires) ; de plus, les édentements provoquent des migrations dentaires qui ont pour effet de modifier la position des lignes guides.

Dans la littérature médicale, un très grand nombre de crochets a été décrit afin de contourner cet obstacle. De nos jours, la majorité des auteurs s'accordent à penser que c'est la forme des dents qu'il faut modifier, soit par coronoplastie, soit à l'aide de prothèses fixées. (8)

La préparation des dents supports consiste donc à établir les bases nécessaires à l'équilibre fonctionnel, esthétique et mécanique de la future prothèse, ainsi qu'à réduire et organiser toutes les forces transmises aux tissus dentaires et ostéomuqueux.

Toutes les préparations ont pour référence l'axe d'insertion, elles sont liées à des techniques opératoires simples.

Il s'agit d'organiser des dents, lors de la phase pré-prothétique afin de permettre une bonne distribution des forces.

7.1. Préparations dentaires sur dents naturelles

Elles intéressent toutes les faces de la dent et s'adressent non seulement à la réalisation de crochets mais aussi à la jonction avec d'autres éléments du châssis (bandeaux, appuis complémentaires) :

- la face occlusale pour la réalisation des logettes ou des préparations incisales ;
- la face vestibulaire pour l'aménagement de la rétention ;
- les faces proximales pour le passage des bras de calage et des potences ;
- les faces palatine et linguale pour le positionnement des bras de calage et des barres cingulo-coronaires.

7.1.1. Préparation des appuis occlusaux

Un appui occlusal peut subir une force considérable, d'environ 780N, ce qui correspond à une pression de 12480 MPa. Cela nécessite donc une préparation relativement importante afin, d'une part, d'éviter une fracture de l'élément métallique et, d'autre part, de ne pas provoquer d'interférences occlusales. Pour les mêmes raisons, il est nécessaire de proscrire tout angle vif générateur d'amorce de rupture.

Le logement du **taquet occlusal** doit se projeter jusqu'à l'intérieur du périmètre radiculaire ; l'angle formé par le plancher de l'appui occlusal et la connexion verticale doit être inférieur à 90° pour que les forces soient transmises selon une direction la plus proche possible de l'axe de la dent.

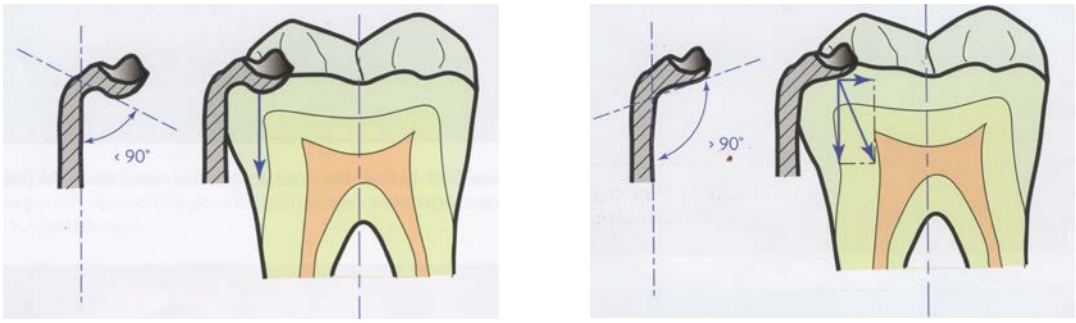


Figure 48 : Transmission des forces sur la dent selon l'angle formé par le plancher d'appui occlusal(3)

La logette occlusale doit avoir une forme de cuillère et mesurer le tiers de la dimension mésio-distale de la table occlusale pour une prémolaire ou une canine, et le quart pour une molaire. Sa profondeur doit être de 2mm et sa largeur vestibulo-linguale de 3mm. La jonction avec la potence doit être arrondie (au niveau du plancher de la préparation).

Dans le cas d'un crochet de Nally-Martinet, il est indiqué de rendre le grand axe de la préparation oblique, vers la face linguale ou palatine, pour faciliter le passage de la potence, sauf dans les cas où la dent est isolée. Le taquet doit rétablir la morphologie occlusale.

Cette préparation se fait avec une fraise boule diamantée gros grain (6801-023), une fraise boule diamantée grain fin (88021-023) et une pointe en caoutchouc. Dans un premier temps, la fraise travaille sur le côté et est enfoncée sur la moitié de son diamètre. Une fraise à congé cylindro-conique convient également et permet d'éviter la création de contre-dépouille si la fraise boule est enfoncée au-delà de son équateur. Puis la forme générale est donnée et les bords de la préparation sont biseautés. Enfin, les angles vifs sont supprimés et le polissage est réalisé à l'aide d'une fraise diamantée grain fin et d'une pointe caoutchouc.

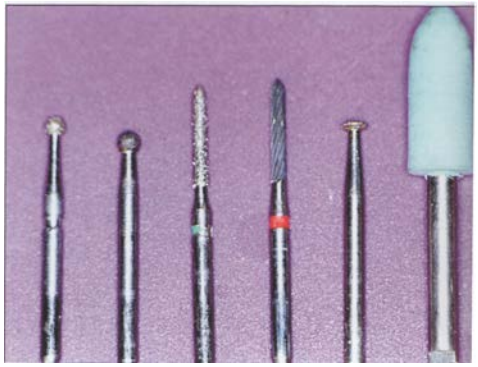


Figure 49 : Fraises utilisées pour les préparations coronaires(8)

Ces préparations sont indiquées sur les molaires, sur les prémolaires et sur les canines massives dont la face linguale (ou palatine) n'est pas trop inclinée.

7.1.2. Préparations incisales

Les faces palatines ou linguales des canines sont souvent très obliques. La réalisation d'un appui nécessite donc, pour respecter l'axe d'insertion, un délabrement important de la dent. C'est pour cette raison que l'on choisit de positionner l'appui sur le bord libre.



Figure 50 : Préparation incisale(8)

Cette préparation est en forme de V, terminée sur toutes ses limites par un biseau. Du côté lingual, une petite gorge facilite le passage de la potence.



Figure 51(8)

La préparation est commencée à l'aide d'une fraise diamantée lenticulaire qui est enfoncée sur le bord libre jusqu'au contact du mandrin. Le biseau ainsi que la gorge sont réalisés avec la pointe d'une fraise diamantée (6878-012). La finition et le polissage sont effectués avec une fraise tungstène (H238E-12) et une pointe caoutchouc Midget®. Ces préparations sont aussi indiquées pour les préparations d'appui complémentaire éventuel sur les incisives.



Figure 52 : fraise 6878-012 (9)



Figure 53 : fraise H283-012(9)

Malgré toutes les précautions apportées à la réalisation, il existe un point de fragilité au niveau de la jonction entre la griffe et la potence qui est générateur de fractures.
Il est à noter que ces préparations sont peu esthétiques, très mutilantes, et donc à proscrire. On privilégiera la réalisation d'appuis cingulo-coronaires plus esthétiques et moins mutilants.

7.1.3. Préparation des appuis cingulo-coronaires

L'appui cingulaire a la forme d'une barre plus ou moins curviligne qui transmet les forces selon une direction la plus proche possible de l'axe de la dent.

L'appui doit être préparé dans la face linguale des dents antérieures à une distance ≥ 1,5mm du cément et à une profondeur variable en fonction de la dent concernée, en sachant que les canines (maxillaires surtout) ont, à ce niveau, une épaisseur d'émail plus importante que les incisives.

La répartition des appuis est fonction de la classe d'édentement, de l'étendue de l'édentement, de la répartition et du support parodontal des dents restantes.



Figure 54 : Appui cingulaire sur une incisive (modèle pédagogique)(3)

7.1.3.1. Préparations sur les dents antérieures

Elles doivent être faites au-dessus des cinguli. Leur forme doit assurer un véritable calage de la barre. Au niveau du maxillaire, il faut prendre garde aux rapports avec les

dents antagonistes (statiques et cinématiques). Ces préparations consistent en une gorge de 1mm de profondeur en forme d'arc de cercle.



Figure 55 : Préparation pour fil d'appui cingulaire et bras de calage sur une canine(8)

La réalisation se fait à l'aide d'une fraise diamantée lenticulaire dont on fait travailler le disque selon l'axe d'insertion de la plaque base métallique. Les angles sont adoucis à l'aide d'une fraise 6878-012 puis polis avec une pointe montée sur caoutchouc.

7.1.3.2. Préparations sur dents postérieures

L'analyse préalable au parallèliseur est obligatoire car c'est uniquement de cette façon que l'on peut déterminer l'importance et l'orientation de la correction.
L'objectif est d'obtenir une ligne guide approximativement à mi-hauteur de la couronne clinique. Elle est réalisée à l'aide d'une fraise 6878-012 que l'on fait travailler selon l'axe d'insertion de la plaque base métallique. La finition est obtenue avec une fraise H283E-12 et une pointe caoutchouc.

7.1.4. Aménagements corono-périphériques

Après une étude préalable au parallèliseur, ces aménagements sont réalisés avec les fraises 6878-012, H283E-12 et avec une pointe caoutchouc.

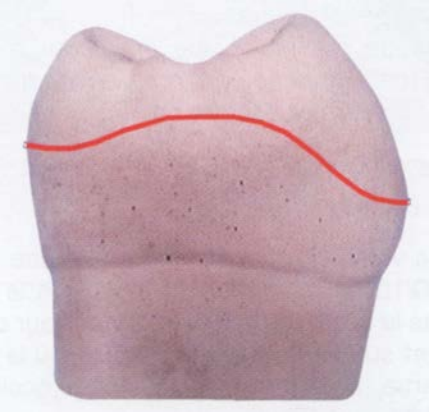


Figure 56 : Position idéale de la ligne guide(8)

7.1.4.1. Faces proximales

Il faut obtenir une ligne guide située à l'union du tiers occlusal et du tiers moyen de la dent. Cet aménagement est effectué en réalisant un plan de glissement parallèle à l'axe d'insertion de la prothèse.

7.1.4.2. Face linguale ou palatine

La préparation est analogue à celle recherchée pour les barres coronaires sur dents postérieures avec seulement une zone plate sans épaulement pour le bras de calage afin de réduire les contraintes exercées sur la dent.

7.1.4.3. Face vestibulaire

Il faut évaluer, d'une part, la position de la ligne guide et, d'autre part, la profondeur de la zone de retrait dans laquelle va venir s'insérer la partie rétentrice du crochet. La ligne guide doit être située à l'union du tiers cervical et du tiers moyen. La zone de retrait, mesurée au niveau du dernier tiers du bras du crochet, doit se situer à la moitié du tiers cervical. Sa profondeur doit être, classiquement, de 0,25mm, mais peut être diminuée jusqu'à 0,1mm grâce à l'excellente valeur du module de Young des alliages stellites (alliages chrome-cobalt avec teneur en cobalt de 60% minimum), tout en conservant une rétention efficace.

Il peut être intéressant, pour des raisons esthétiques, de rechercher cette zone sur la partie disto-vestibulaire. Si le retrait est trop important, il faut meuler au niveau de la ligne guide afin de le réduire. Au contraire, s'il est trop faible, il faut aménager une petite concavité, à l'aide d'une fraise boule, afin d'augmenter la rétention.

7.2. Inlay-cores

Les éléments de prothèses fixées sur les dents supports sont conçus pour permettre une meilleure intégration de la PAPIM des points de vue fonctionnel, biologique, esthétique et psychologique. Cette adaptation impose de nombreux fraisages et une diminution du volume de la couronne qui se répercute sur le pilier. Aussi, pour des raisons mécaniques et afin de répondre aux exigences de la prothèse mixte (volume de préparation accentué pour recevoir les éléments métalliques du châssis), l'inlay-core est souvent préféré comme moyen de reconstitution.

Impératifs de réalisation :

- Le choix de l'alliage pour la réalisation de la couronne et pour l'inlay-core doit tenir compte de celui du châssis métallique afin d'éviter de générer des couples galvaniques à l'origine de corrosions électrochimiques et afin de se préserver d'une usure accélérée et dommageable par friction des surfaces de contact.
- La morphologie et la situation des inlay-cores sont fonctions de l'espace prothétique disponible (matérialisé par le montage directeur), ainsi que des moyens de rétention et de sustentation. Le volume qu'occuperont ces éléments du châssis doit être ménagé aux dépens des couronnes et des inlay-cores.
- Quand la morphologie coronaire est très réduite, il peut être important de répercuter ces fraisages sur l'inlay-core pour deux raisons : cela permet de ménager une épaisseur de métal suffisant sur la couronne ainsi que le volume nécessaire à l'adjonction d'un matériau esthétique.

7.3. Couronnes fraisées support de crochet

Nous avons vu précédemment la nécessité de préparer une dent destinée à supporter un crochet. Après l'examen clinique et l'étude des modèles, une indication de prothèse fixée unitaire ou plurale pourra être posée. La présence de prothèse fixée permet de réaliser des aménagements plus importants, notamment en ce qui concerne les préparations pour bras de calage et pour barres d'appui. Ces aménagements de la forme des prothèses fixées induisent le plus souvent une adaptation des préparations corono-périphériques.
La nécessité de préserver une épaisseur minimum de 0,5mm de métal impose une modification qui dépend de l'élément du châssis en rapport avec la dent.

7.3.1. Différentes indications

Les différentes indications sont :

- la modification de la morphologie de la dent pour rétablir une courbe d'occlusion correcte
- la restauration de dents dont la couronne délabrée ou fragile rend le pronostic défavorable comme support de crochet
- la solidarisation de plusieurs dents pour répartir les forces exercées par la P.A.P.I.M et augmenter la rétention
- la contention après traitement parodontal afin de limiter les mobilités
- la préservation ou l'amélioration de l'esthétique
- la mise en place d'un attachement intra ou extra-coronaire
- paralléliser les faces proximales selon l'axe d'insertion

La décision de réaliser une couronne s'appuiera donc sur des considérations **prophylactiques** (prévention de la carie), **biomécaniques** (égression, version, rotation, délabrement), et **morphologiques** (absence de rétention de la dent, esthétique, confort).

7.3.2. Impératifs de réalisation des éléments fixés

7.3.2.1. Impératifs propres à toutes restaurations par prothèse fixée

- préparation rigoureuse de la dent d'ancrage
- limites cervicales objectivées
- empreintes et enregistrement de l'occlusion très précis

7.3.2.1.1. Réduction dentaire

La réduction dentaire a deux objectifs majeurs :

◆ **Ménager un espace suffisant** à la couronne prothétique afin d'éviter tout sur-contour ou sur-occlusion. La profondeur de la réduction dentaire est subordonnée à une épaisseur minimum de métal, garantissant la résistance mécanique de la couronne.

La réduction des parois axiales est guidée par l'anatomie coronaire de la dent à reconstituer ou par celle des dents collatérales ou antagonistes : la préparation doit être régulière, homothétique et respecter l'orientation des parois axiales, la situation des sillons et l'inclinaison des pans cuspidiens. Il faut en particulier s'attacher à bien respecter l'inclinaison des cuspides d'appui en reproduisant avec soin la zone de double convergence.

La dent dépulpée est reconstituée par une pièce coulée ou par une obturation corono-radiculaire foulée ou collée. Dans les deux cas, l'absence de l'organe pulpaire laisse une certaine liberté dans la réalisation de la préparation lorsqu'il s'agit d'augmenter la réduction de certaines parois ou de réaliser des artifices architecturaux tels que boîtes, cannelures, etc.

En revanche, lorsque la reconstitution corono-radiculaire est réalisée de manière indirecte, l'espace dévolu à la couronne doit être prévu et aménagé dans l'épaisseur du faux-moignon au laboratoire de prothèse.

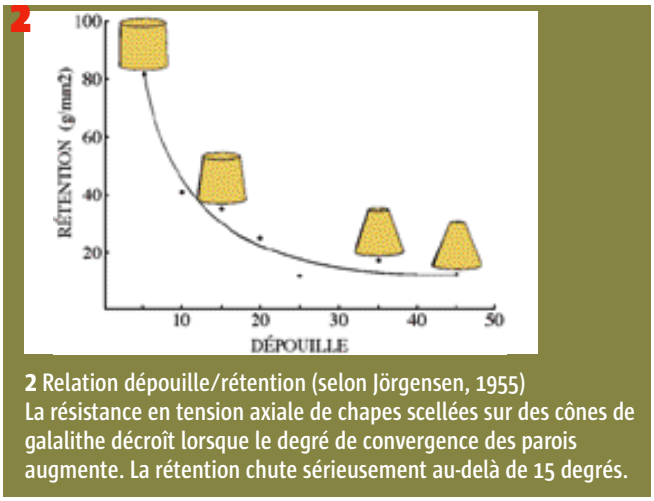
◆ **Obtenir une morphologie et des formes de contour** présentant un angle de dépouille minimum compatible avec la mise en place de la pièce prothétique sans friction. Théoriquement, le maximum de rétention est obtenu lorsque les parois d'une préparation sont parallèles. Dans ce cas, il n'existe qu'un seul axe le long duquel l'insertion de la couronne est possible. Lorsque la valeur de la dépouille (angle formé par la convergence des parois) s'élève, le nombre d'axes de liberté augmente.

Jörgensen (10) a montré qu'il existait une relation hyperbolique entre la conicité d'une préparation et la résistance en traction axiale de coiffes scellées sur ces cônes.

En pratique, la plupart des auteurs préconisent une valeur de dépouille globale comprise entre 4 et 14 degrés. La plupart des fraises du commerce destinées aux préparations de prothèse conjointe ont un angle de dépouille compris entre 3 et 3,5 degrés, ce qui permet d'obtenir idéalement une conicité coronaire de 6 à 7 degrés.

En réalité, compte tenu de nombreux facteurs (accessibilité, habileté manuelle de l'opérateur...), il semble que les valeurs de dépouille de la plupart des préparations dentaires habituellement réalisées soient comprises entre 14 et 20 degrés. (11)

Dans certaines situations où la dépouille est très marquée, ou lorsque la hauteur coronaire est faible, il est possible de majorer la rétention en augmentant le nombre de parois non parallèles, par l'intermédiaire de boîtes et de rainures qui conduisent à limiter les axes de liberté de la pièce prothétique.



2 Relation dépouille/rétention (selon Jörgensen, 1955)
La résistance en tension axiale de chapes scellées sur des cônes de galalithe décroît lorsque le degré de convergence des parois augmente. La rétention chute sérieusement au-delà de 15 degrés.

Figure 57 : Relation dépouille/rétention(11)

7.3.2.1.2. Limite cervicale

La limite cervicale sépare la partie préparée de la partie non préparée de la dent. Elle doit être parfaitement lisible, à la fois cliniquement et au laboratoire de prothèse après traitement de l'empreinte.

La limite cervicale peut se situer à distance du parodonte marginal ou, au contraire, au contact de celui-ci. Cette situation supra-gingivale, juxta-gingivale, ou intra-sulculaire est dictée par le besoin de rétention, par le volume pulpaire en cas de dent pulpée, par l'environnement parodontal, ainsi que par l'étendue des lésions carieuses.

Une situation légèrement supra-gingivale facilite la précision du geste (visibilité), la réalisation de la coiffe provisoire, l'enregistrement des bords par l'empreinte, le détourage du modèle positif au laboratoire, les étapes de contrôle de la pièce, le scellement (contrôle de l'humidité et élimination des excès du matériau d'assemblage).

Dans tous les cas, la limite cervicale d'une reconstitution prothétique doit se situer au moins 3 mm au-dessus du niveau de la crête alvéolaire, respectant ainsi l'espace biologique des attaches épithéliale et conjonctive.

➔ La couronne fraisée support de la P.AP.I.M peut être de nature différente selon différents critères (esthétiques, économiques..). Elle peut être entièrement métallique (couronne coulée), à chape métallique (céramo-métallique), ou entièrement en céramique (céramo-céramique).

7.3.2.1.2.1. Couronne Coulée (CC)

Les couronnes coulées s'adressent aux secteurs postérieurs, le choix de la forme de la limite cervicale s'oriente vers un épaulement à 50° ou un congé quart d'ovale peu profond. Et le joint dento-prothétique alliage-dent se situera autant que possible dans une situation supra-gingivale.

Les fraises employées pour la mise en forme et la finition des limites cervicales présentent le même profil : à extrémité angulée ou à extrémité elliptique respectivement pour l'épaulement et le congé ; mais des granulométries différentes.

La mise en forme s'effectue avec des fraises diamantées à gros grains (bague verte) et la finition avec des fraises diamantées à grains fins (bague rouge).(12)

- Joint dento-prothétique : Finition ALLIAGE-DENT
- Situation de la limite : Situation SUPRA- à JUXTA-GINGIVALE
- Limites envisageables : Limite étroite (0,7 à 0,8 mm)



Figure 58 : ÉPAULEMENT de 50°(12)



Figure 59 : 135° CONGÉ QUART D'OVALE(12)

Instrumentation rotative :

- type :



Figure 60 :



Figure 61 :

Fraise Ø 014 – 016 Extrémité ANGULÉE(12) Fraise Ø 014 – 016 Extrémité ELLIPTIQUE(12)

- Abrasion : Diamantées bague verte
- Finition : Diamantées bague rouge ou Carbure de tungstène

7.3.2.1.2.2. Couronne Céramo-Céramique (CCC) ou Céramo-Métallique (CCM)

Les couronnes céramo-métalliques ont la particularité de pouvoir disposer de différents types de joints dento-prothétiques. En effet, la finition alliage-dent sous forme de bandeau cervical est réservé aux secteurs postérieurs, tandis que les finitions en lame de couteau (joint dento-prothétique alliage-dent selon la technique de Weiss) et les finitions céramique-dent sont davantage indiquées pour les secteurs antérieurs visibles (mais à l'inverse, une finition esthétique est tout à fait envisageable en postérieur).

- Joint dento-prothétique : Finition CÉRAMIQUE-DENT
- Situation de la limite : Situation JUXTA- à SUPRA-GINGIVALE
- Limites envisageables : Limite large (1 à 1,2 mm)





Figure 62 : Congé quart de rond(12) *Figure 63 : Epaulement droit à angle interne arrondi(12)*

Instrumentation rotative :

- type :



Figure 64 : Fraise Ø 020 – 023 à extrémité RONDE (12)



Figure 65 : Fraise Ø 020 - 023 extrémité à angle externe arrondi(12)

- Abrasion : Diamantées bague verte
- Finition : Diamantées bague rouge ou Carbure de tungstène

7.3.2.2. Impératifs propres aux restaurations de prothèse fixée associées à une P.A.P.I.M

La morphologie de ces éléments est dictée par les impératifs propres aux crochets.

Le crochet doit être maintenu sur la dent support par un taquet occlusal pour qu'aucun tassement ultérieur ne modifie la situation de la rétention et être situé à distance de la gencive marginale pour éviter toute agression à son niveau.

Enfin, le relief du crochet ne doit pas modifier la morphologie globale de la dent en créant un surcontour, une gêne pour la langue.

Il faut donc que la couronne support présente :

- une forme de contour réduite pour favoriser la mise en place du crochet
- une zone de calage sur la paroi linguale ou palatine, selon l'axe d'insertion
- une zone de guidage galbée en pente douce jusqu'à la zone de retrait
- une zone de rétention
- une dépression occlusale correspondant au logement du taquet

7.3.3. Critères concernant la réalisation de la couronne

La couronne a pour but de favoriser le rendu esthétique, de préserver le parodonte marginal, de permettre une parfaite adaptation de l'infrastructure métallique, et de faciliter l'insertion et la désinsertion par la création de plans de guidages.

La couronne doit tenir compte des épaisseurs nécessaires à l'établissement correct du crochet, à ses différentes fonctions, ainsi qu'à l'impératif esthétique.

Cela se traduit au niveau de la préparation :

- par un congé plus accentué que pour une couronne classique, qui pourra être chanfreiné pour obtenir une meilleure adaptation
- par la réalisation d'une dépression occlusale correspondant au logement du taquet
- par une orientation de pans vestibulaire et linguaux plus convergente au niveau de la face occlusale

Il convient donc de réaliser des préparations ménageant une épaisseur de métal suffisante et régulière.

7.3.3.1. Logettes occlusales

Dans le sens vestibulo-lingual, il faut faire une préparation mesurant 1mm de plus que la taille de la logette. Dans le sens vertical, une profondeur de 1mm est suffisante dans la mesure où la logette est prise, en partie, au détriment de la face occlusale de la couronne. Dans le sens mésio-distal, la logette est réalisée en partie aux dépens du moignon et en partie aux dépens du bombé proximal ; en général une excavation de 1mm suffit.



Figure 66 : Logette oclusale sur la préparation(8)



Figure 67 : Logette sur la couronne(8)

7.3.3.2. Préparations pour bras de calage

La présence de prothèse fixée permet d'inclure le bras de calage dans le volume de la dent et, ainsi, d'éviter qu'il ne soit en surépaisseur ; par ailleurs, il permet de réaliser un véritable plan de glissement qui neutralise les efforts scoliodontiques lors des mouvements d'insertion et de désinsertion de la prothèse. Pour cela, il est nécessaire de faire sur le pilier prothétique, une préparation de 0,5mm d'épaisseur sur la moitié de la hauteur. Pour des raisons de précision d'adaptation de la pièce prothétique sur la préparation dentaire, il est intéressant de terminer cette préparation par un congé.



Figure 68 : Préparation pour bras de calage de crochet de Ackers(8)

7.3.3.3. Préparations pour barre d'appui

Au niveau postérieur (barre d'appui coronaire), les préparations sont identiques à celles des bras de calage. Au niveau antérieur, il faut aménager un fraisage de 1mm de profondeur en forme de demi-lune sur les faces palatines ou linguales des dents antérieures.



Figure 69 : Préparation pour barre d'appui(8)

7.3.3.4. Préparations dentaires en vue du fraisage

Les fraisages principaux, en forme de cylindre, ont un diamètre de l'ordre de 2 à 3mm. Ils nécessitent donc un espace disponible de 3 à 4mm au niveau proximal sur les dents supports. Un aménagement doit être réalisé sur la préparation périphérique dentaire afin de créer cet espace. Il est commode de préformer ces fraisages sur les couronnes provisoires, et par la suite, en repositionnant ces couronnes, de visualiser l'espace disponible. Très souvent, cette préparation est faite, non pas au détriment d'une dent, mais de deux, dans la mesure où les fraisages sont majoritairement faits sur des éléments pluraux. Dans les cas où un intermédiaire de bridge est présent, il est souhaitable de situer ce fraisage sur celui-ci, ce qui a pour avantage de moins mutiler un pilier dentaire et de ne pas empiéter sur les embrasures de la prothèse fixée.

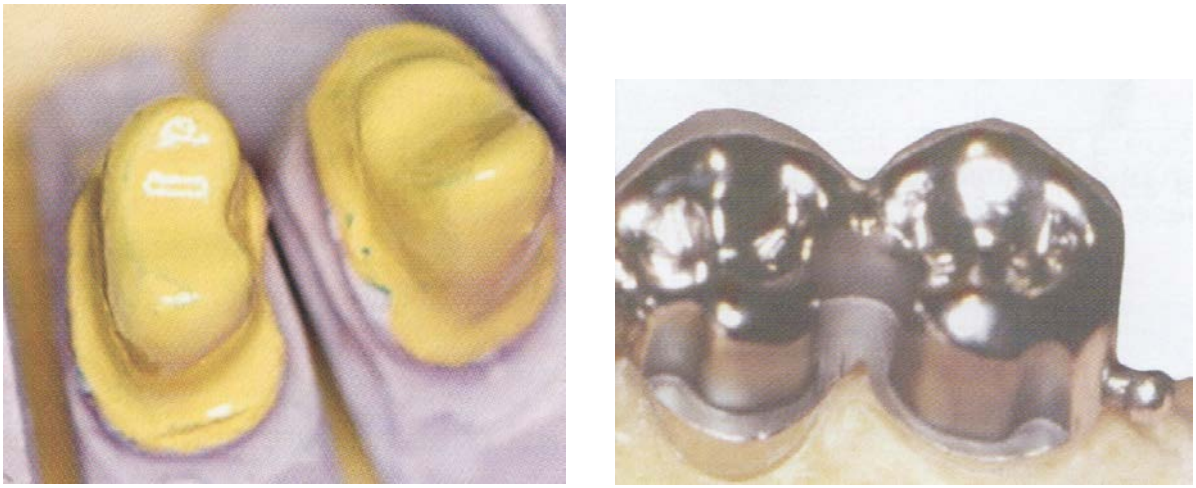


Figure 70 : Aménagement des dents piliers et fraisages principaux(8)

Les fraisages secondaires, préparations pour bras de calage, et barres coronaires, sont en général réalisés dans le bombé palatin ou lingual des dents postérieures et ne demandent que très rarement des préparations dentaires particulières.(8)

8. Fraisages de précision

Les fraisages sont des dispositifs complémentaires réalisés au laboratoire. L'extrême précision qu'ils requièrent impose l'utilisation d'une fraiseuse. Ils peuvent être différenciés en fraisages principaux et en fraisages secondaires.

8.1. Fraisages principaux

Les fraisages principaux ont un rôle extrêmement important au niveau de la rétention et de la stabilisation. Ils peuvent être soit de forme anguleuse (boîte) soit de forme arrondie (cylindrique ou queue-d'aronde). Les formes arrondies, pour des raisons techniques, sont préférables car plus aisées à obtenir. Les fraisages ont un effet stabilisateur et sustentateur extrêmement marqué. Ils ont de plus, par l'extrême précision que l'on obtient par la technique des surcoulées, un effet rétenteur dû à la friction. Cet effet est d'autant plus important que les fraisages sont nombreux (effet de

réciprocité) et que leur conicité est peu importante. La rétention est proportionnelle à la hauteur des fraisages et inversement proportionnelle à leur conicité.
Cependant, leur forme est déterminée par deux objectifs contradictoires :

- pour avoir une adaptation parfaite au niveau occlusal, une légère conicité (de l'ordre de 6°) est nécessaire ;
- pour assurer un effet rétenteur, un profil cylindrique est souhaitable.

Pour résoudre cet antagonisme, on donne une « double géométrie » à ces fraisages : sur le tiers occlusal, une conicité de 6° et sur les deux autres tiers, une forme cylindrique.

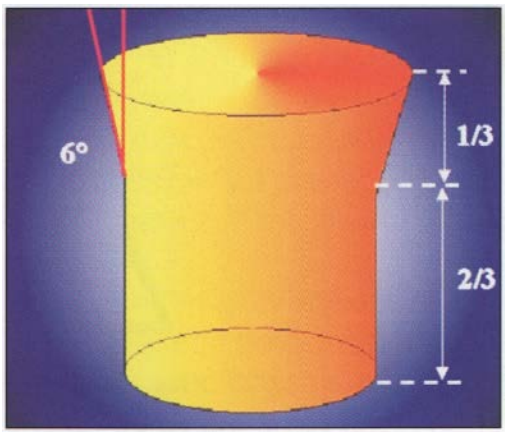


Figure 71 : Forme théorique d'un fraisage principal(8)

Le comportement extrêmement rigide de ces dispositifs engendre des contraintes néfastes à leur pérennité. Pour éviter les fractures, il est donc nécessaire de les dimensionner correctement. Leur diamètre doit être au moins de 2mm. Ils doivent aussi être 3 fois plus hauts que larges pour assurer leur effet rétenteur, ce qui impose une hauteur de 6mm. Dans les cas où cette hauteur n'est pas disponible, il est nécessaire de multiplier le nombre de fraisages. Par ailleurs, l'effet scoliodontique potentiel impose de solidariser plusieurs dents de valeur parodontale correcte. Les qualités mécaniques remarquables des alliages non nobles permettent de garantir une usure extrêmement faible dans les cas où on utilise un Ni-Cr pour la prothèse fixée et un Co-Cr pour la prothèse amovible.

Lors des traitements par prothèse composite, ces fraisages assurent une grande partie de l'équilibre de la PAPIM, raison pour laquelle on les qualifie de principaux.



Figure 72 : Forme en « omega » du fraisage principal(8)

8.2. Fraisages secondaires

Les fraisages secondaires sont représentés par les préparations pour les barres d'appui, les bras de calages et les appuis complémentaires. Ils ont un rôle accessoire et s'opposent, principalement, aux mouvements de rotation du châssis métallique. De plus, ils renforcent la structure de la prothèse en la rigidifiant. La présence de plusieurs connexions secondaires peut, en s'opposant aux mouvements de rotation, amener un gain de rétention non négligeable. Les fraisages secondaires sont situés sur les faces palatines ou linguales et doivent avoir une épaisseur minimum de 0,5mm. Les fraisages sur dents postérieures doivent avoir une hauteur d'au moins la moitié de la couronne clinique.

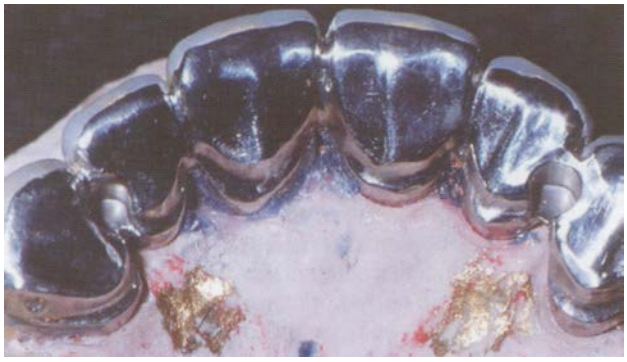


Figure 73 : Fraisage secondaire pour barre d'appui cingulaire(8)

8.3. Intérêts du fraisage

Les couronnes ne présentent que rarement les caractéristiques nécessitées par les impératifs des PAPIM.

Le fraisage permet donc :

- d'inclure le crochet dans le bombé lingual ou vestibulaire des dents prothétiques évitant la création d'un surplomb au niveau de la gencive. Ce surplomb entraverait la déflection alimentaire correcte et entraînerait la rétention alimentaire.
- la mise en occlusion correcte de la dent support ; l'appui occlusal disparaissant dans la logette réalisée dans la couronne.
- la réalisation correcte du point de contact par la création d'une plage de contact dans l'axe d'insertion de la PAPIM
- d'intégrer la PAP à la morphologie originale de la dent support (13)

8.4. Inconvénients des fraisages

La rigidité des fraisages impose une solidarisation de plusieurs éléments dentaires, ce qui entraîne beaucoup de contraintes mécaniques. Ils se comportent comme un attachement de précision (glissière). La hauteur nécessaire à leur réalisation requiert des compromis au niveau des embrasures. Il est quelquefois nécessaire de pratiquer une élongation coronaire pour assurer une bonne hygiène du parodonte marginal ou alors, si cela est possible, une augmentation de la dimension verticale d'occlusion (DVO). Le volume des fraisages entraîne une mutilation importante des dents supports indiquant très souvent leur dépulpation. La rétention étant assurée par friction, en cas d'usure il y a perte de celle-là sans possibilité de correction ; c'est pour cela que les fraisages sont employés conjointement avec des attachements qui eux, dans la plupart des cas, peuvent être soit activés, soit remplacés.

➔ Les prothèses composites à attachements sont indissociables des fraisages. Ceux-ci permettent, d'une part, de moduler le comportement de la prothèse amovible et, d'autre part, d'assurer la pérennité des attachements. Pour que ces dispositifs soient efficaces, il est nécessaire d'utiliser des techniques permettant d'atteindre une très grande précision au niveau de leur réalisation aussi bien sur la prothèse fixée que sur la prothèse amovible, ce qui impose l'utilisation de fraiseuse et de techniques de surcoulées (détaillées dans la dernière partie sur les matériaux).

8.5. Technique de réalisation

Le fraisage est réalisé selon l'axe d'insertion sur les couronnes coulées ou sur les maquettes en cire au laboratoire, l'axe d'insertion étant préalablement fixé au paralléliseur.

Il peut être réalisé sur les maquettes en cire, ou directement sur la couronne coulée.

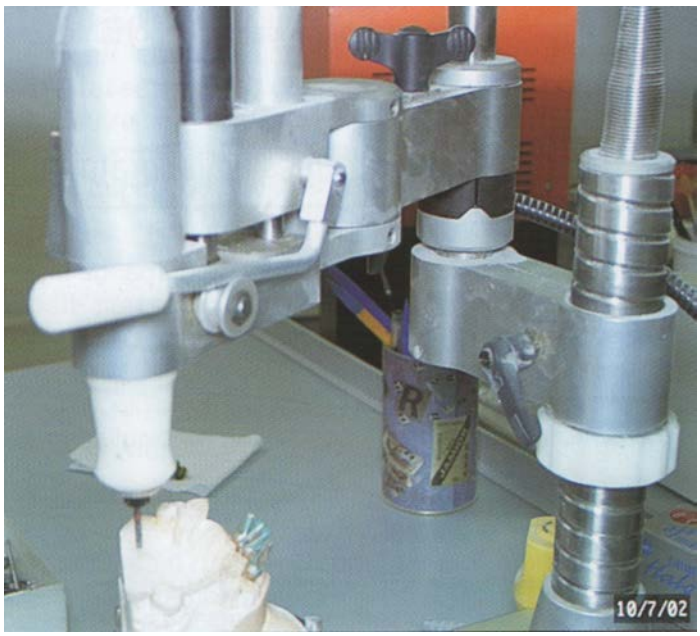


Figure 74 : Fraiseuse de laboratoire(8)

Les crochets utilisés sur les PAPIM classiques subiront quelques modifications pour répondre aux exigences esthétiques et surtout fonctionnelles de la prothèse composite.

Cependant, leurs principales caractéristiques restent généralement les mêmes : mêmes appuis occlusaux et mêmes rétentions.

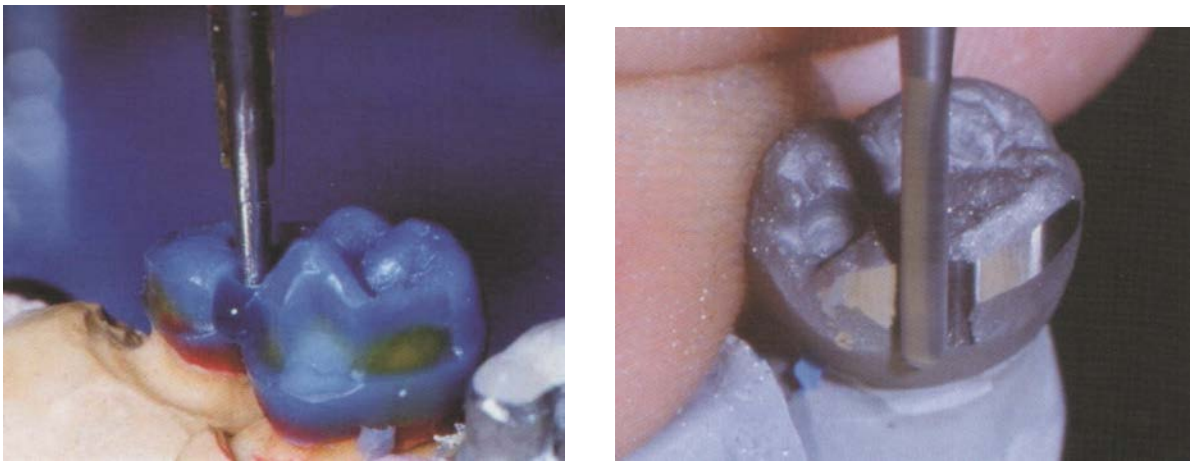


Figure 75 : Préformage des fraisages à l'aide d'une fraise à cire et rectification d'un fraisage après coulée(8)

8.6. Impératifs spécifiques aux différentes classes d'édentement

8.6.1. Classe I et II

Les taquets et les crochets sont reliés aux selles par des potences situées mésialement sur les dents bordant les secteurs édentés. Ces potences sont espacées de 3/10 mm de la muqueuse sous-jacente.

La section triangulaire des potences situées dans l'espace interdentaire permet d'augmenter la rigidité et le confort du patient. (14)

La couronne ne doit pas présenter de congé, car celui-ci se comporterait comme un appui distal.

Selon que le crochet choisi est un Nally-Martinet ou un T de Roach, la contre-dépouille de la couronne se situe dans l'angle mésio-vestibulaire ou sur la face distale.

8.6.2. Classe III et IV

Les taquets et les crochets sont reliés directement aux selles par des potences courtes et rigides. Ces potences sont en général écartées de la face proximale de la dent pour protéger la gencive. (14)

La surface d'appui essentiellement dentaire indique, comme nous l'avons précisé auparavant, des crochets à liaison rigide qui sont modifiés selon la situation clinique :

- Si les dents sont hautes, le frottement sur les parois axiales est important et peut, associé à une légère contre-dépouille, assurer la rétention. Le crochet est alors *intracoronaire* (avantage parodontal). La couronne présente un congé contournant les faces linguale, proximale et vestibulaire, et une dépression sur les parois axiales vestibulaires et linguales.
- Si les dents sont courtes, le frottement est insuffisant : la contre-dépouille doit assurer l'essentiel de la rétention. Le crochet possède un chef vestibulaire classique : il est *semi-intracoronaire.* La couronne présente une face vestibulaire de forme normale avec contre-dépouille cervicale. (4)

9. Les attachements

9.1. Définition

Un attachement est un système mécanique formé de deux parties, mâle et femelle, qui s'encastrent l'une dans l'autre et permettent différents mouvements.

La partie mâle est le plus souvent solidaire de la prothèse fixée, la partie femelle le plus souvent solidaire de la prothèse amovible.

9.2. Différents types d'attachements

9.2.1. Attachements intracoronaires

Ce sont des dispositifs de type tenon-mortaise qui se projettent, en vue occlusale, à l'intérieur du pourtour coronaire de la dent reconstituée par la couronne ou, plus rarement, d'un intermédiaire de bridge.

Ces glissières comportent une partie mâle, la **patrice,** solidaire de la prothèse amovible et une partie femelle, la **matrice**, intégrée à une prothèse fixée, qui est généralement composée d'au minimum deux couronnes adjacentes solidaires afin de repartir les forces exercées par la P.A.P.I.M. sur la dent comportant l'attachement. La rétention est donnée par la friction entre les parois en opposition. Pour compenser l'usure, une activation de la patrice est souvent prévue.

9.2.1.1. Attachements glissière de précision

Les parties mâle et femelle sont ajustées par usinage. La mise en place et la dépose de la PAPIM restent minutieuses. Différents systèmes d'activation sont proposés : écartement ou resserrement des deux cylindres de la partie mâle (Biloc®), activation par vis (CM-Box®), écartement de lamelles (McCollum®).

En prothèse amovible partielle, ce type d'attachements de précision est moins usité que les attachements de semi-précision.

Préparation de la dent pilier pour glissière intracoronaire

Pour éviter des surcontours au niveau de la couronne prothétique, la préparation coronaire devra comprendre une logette (box), dans laquelle viendra se placer la partie femelle de l'attachement.

Pour les intracoronaires ayant un profil en Omega, une rainure suffit. L'emplacement et l'axe de la logette, voire de la rainure, doivent être orientés selon la position assignée de l'attachement.

Pour obtenir une bonne coulée de raccord entre la partie femelle de l'attachement et l'alliage à couler, il convient d'avoir une rainure dans le moignon dont le diamètre est de 0,6mm plus grand que l'extérieur de la partie femelle en métal. Une logette pour une glissière rectangulaire doit être assez grande pour permettre un entourage extérieur de la partie femelle métallique avec une couche de cire de 0,3mm environ.

9.2.1.1.1. Biloc®

L'attachement est constitué d'une partie femelle en plastique, solidaire de la prothèse fixée, et d'une partie mâle métallique constituée de deux cylindres solidaires de la PAPIM.

L'attachement est complété par un contournement fraisé, qui est un bras de calage assurant la liaison entre l'attachement principal et un élément stabilisateur (fraisage lingual ou palatin de la couronne primaire). Le contournement fraisé avec stabilisateur facilite l'insertion de la prothèse, réduit une partie des contraintes et évite une usure prématurée des attachements. Cet élément prothétique est indispensable aux attachements lorsque ces derniers sont montés sur des prothèses amovibles partielles. C'est un attachement de précision usiné au laboratoire puis soudé à la prothèse.

La rétention est assurée par le frottement du plastique sur le métal. Il ne provoque que peu d'usure, et si jamais une usure intervient, l'attachement est activable par l'écartement des deux cylindres métalliques et/ou le remplacement de la pièce en plastique.

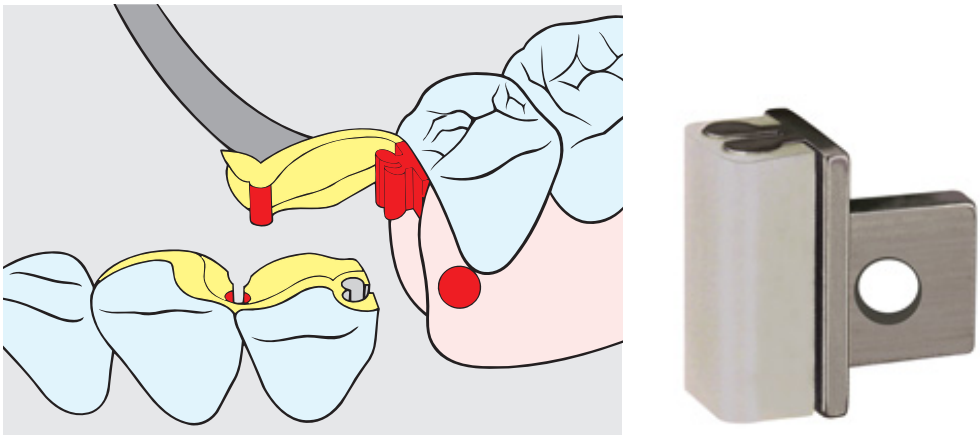


Figure 76 : Attachement Biloc® (15)

Indications :

Prothèses rigides avec appui dento-muqueux :

– Prothèses intercalées

– Prothèses à extension bilatérale

– Prothèses à une selle intercalée et une selle en extension

– Prothèses en extension unilatérale avec équilibrage transversal

9.2.1.1.2. CM-Box®

C'est un attachement-glissière intracoronaire à friction, activable. Sa conception est semblable à l'attachement Biloc®, à la différence que la friction s'effectue entre deux pièces métalliques. La partie mâle est ajustable grâce à un tournevis spécial. En effet, cette dernière peut également être reliée à la prothèse par de la résine. Un contournement fraisé avec bras de calage va également permettre de réduire une partie des contraintes et éviter une usure prématurée des attachements. Il est usiné au laboratoire et soudé à la prothèse.

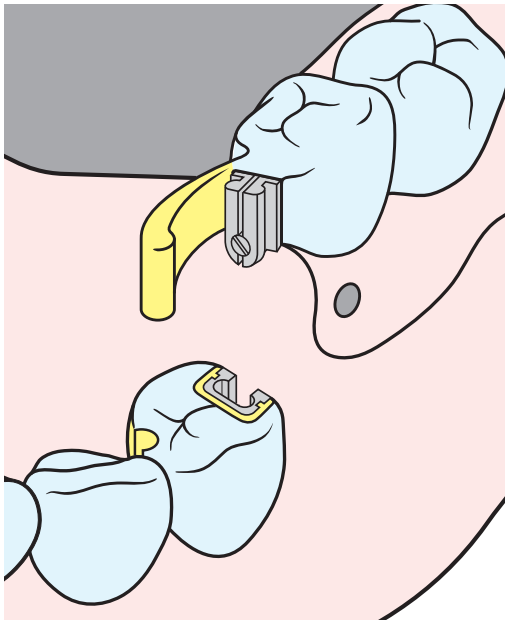


Figure 77 : Attachement CM-Box®(15)

Indications :

Prothèses rigides avec appui dento-muqueux:

- Prothèses intercalées
- Prothèses à extension bilatérale
- Prothèses combinées, intercalées et à extension unilatérale
- Prothèses à extension unilatérale avec équilibrage transversal

9.2.1.1.3. McCollum®

C'est un attachement-glissière intracoronaire à friction métal-métal, activable par écartement des lamelles de la partie mâle. Il est semblable dans sa conception à l'attachement CM-Box® : la partie femelle métallique est solidaire de la prothèse fixée et la partie mâle métallique est solidaire de la PAPIM. Il est usiné au laboratoire puis intégré à la prothèse par une coulée de raccord.

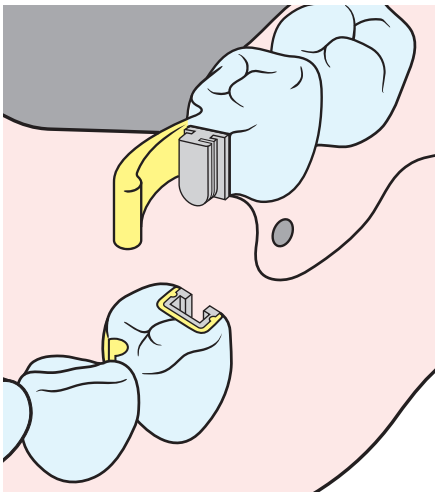


Figure 78 : Attachement McCollum®(15)

Indications :

Prothèses rigides à appui dentaire et dento-muqueux:

- Prothèses intercalées
- Prothèses rigides en extension uni- et bilatérale
- Combinaison de prothèses intercalées et en extension

9.2.1.2. Attachements glissière de semi-précision

Les parties mâle et/ou femelle sont en résine calcinable, offrant la possibilité de choisir la nature du métal de l'attachement. La préforme en résine calcinable permet d'obtenir une des deux parties de l'attachement par coulée réalisée en même temps que celle de l'armature de la prothèse fixée, ce qui suppose une mise en place précise de ces préformes et, surtout, un parallélisme avec les fraisages associés. Des jauges de positionnement, adaptables sur le paralléliseur et fournies avec les attachements, permettent de résoudre cette difficulté. L'inconvénient de cette technique réside dans l'imprécision des mensurations des préformes aggravée par les erreurs induites par la coulée et par le polissage. C'est pour cela que les fabricants fournissent des parties femelles de différentes mensurations pour compenser non seulement une usure ultérieure mais aussi les erreurs induites par cette technique.

Afin de prévenir les imprécisions précédemment évoquées, les manufacturiers ont imaginé des attachements où seuls les éléments ne demandant pas de précision sont calcinables. Cette technique permet de profiter des avantages des préformes calcinables et de la précision des attachements préfabriqués.

9.2.1.2.1. Le crochet équipoise

La rétention est ici assurée par deux phénomènes : la friction et l'exploitation de la contre-dépouille.

Il comprend deux parties :

- Un **système tenon-mortaise**, parallèle à l'axe d'insertion, situé sur la face mésiale de la dent bordant l'édentement, qui assure la sustentation, le guidage et la rétention par friction.
- Un **bras de crochet** qui part du tenon et suit les faces linguale et distale de la dent pour se terminer dans l'angle distovestibulaire, dans une dépression, assurant ainsi la rétention par accrochage. La profondeur de la dépression ne doit pas dépassez 0,2mm car ce bras est court et donc peu flexible.



Figure 79 : Intrados du châssis avec tenon(3)

La mortaise, ménagée dans la prothèse fixée, doit présenter un fond à la même hauteur que l'extrémité du crochet afin d'assurer la réciprocité d'action à la partie active du crochet.

La potence courte et rigide, en mésial de la dent bordant l'édentement, joint le tenon à l'armature.

Son utilisation nécessite une prothèse fixée impliquant une préparation mutilante pour ménager sans surcontour la place de la mortaise.

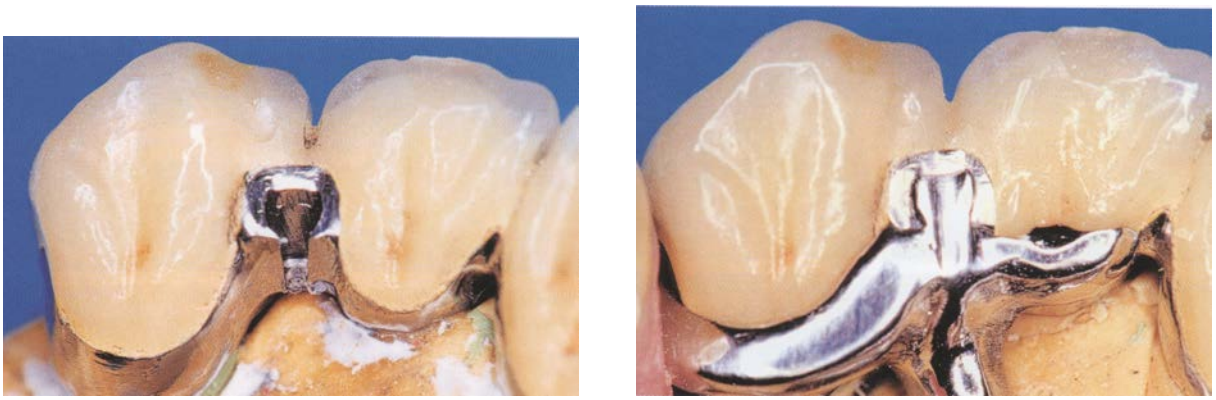


Figure 80 : Crochet équipoise sur 13 bordant un édentement unilatéral en extension(14)

Il est alors nécessaire de solidariser les deux dernières dents. La couronne de la dent bordant l'édentement ne doit pas comporter d'épaulement lingual ou distal car cet épaulement se comporterait, lors de la mastication d'un aliment dur, comme un appui et déporterait l'axe de rotation de la selle en distal. Il provoquerait ainsi un bras de levier nocif pour le devenir de la dent bordant l'édentement.

➔ Avantages procurés par le crochet équipoise :

- **Mécanique** : le guidage, la stabilisation, la sustentation et la rétention sont efficaces
- **Biologique** : peu de surcontour
- **Esthétique** : pas visible car n'entoure pas la face vestibulaire.

Le système tenon-mortaise, réalisé artisanalement, peut être remplacé avantageusement par un attachement-glissière de semi-précision, d'une conicité proche de 5°, en résine calcinable. L'intérêt de cette modification se justifie dans les cas où les dents supports sont assez hautes pour conserver, malgré la présence d'attachement-glissière, un volume suffisant à l'embrasure cervicale.

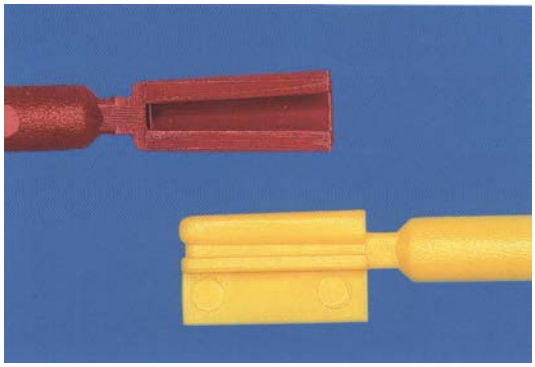


Figure 81 : Attachement-glissière en résine calcinable(14)

9.2.1.2.2. PDC II®

Cet attachement présente une hauteur de 7mm, une largeur de 2,7mm avec une conicité de 5°. Sa hauteur est aisément modifiable en fonction de l'espace prothétique disponible. Il assure la stabilisation, le guidage, la sustentation et la rétention par effet de coin.

La partie femelle est incluse dans la prothèse fixée alors que la partie mâle fait partie du châssis.

Son utilisation nécessite une préparation de la dent support : la place destinée à la partie femelle de l'attachement doit être aménagée en se référant au tracé prospectif. Ce peut

être une boîte préparée dans une face proximale de la dent bordant l'édentement ou dans l'embrasure cervicale de deux dents bordant l'édentement ou encore dans un intermédiaire de bridge.

Cet attachement ne présente aucun système d'activation et dans les édentements postérieurs, il lui est adjoint un petit bras de crochet, non visible, dans l'angle disto-vestibulaire.

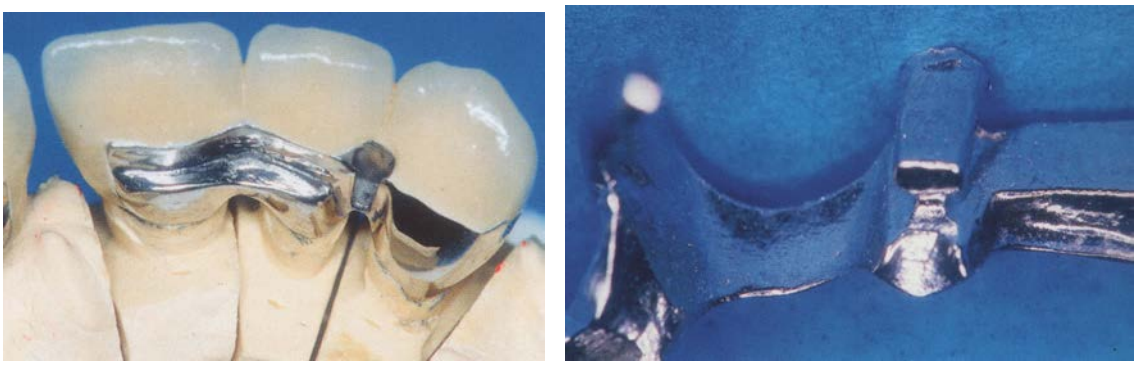


Figure 82 : Partie femelle coulée dans l'armature de la prothèse fixée et partie mâle (configuration similaire à celle du crochet équipoise)(14)

➔ Cet attachement est indiqué dans les édentements encastrés : il est alors inclus en regard de l'édentement dans la face proximale de la dent support.

➔ Egalement indiqué dans les édentements postérieurs en extension, il est alors inclus dans la face mésiale de la dent bordant l'édentement.

9.2.1.2.3. Preci-Mortix N®

Cet attachement possède une hauteur de 7mm (pouvant être raccourcie), une largeur totale de 2,85mm et une conicité de 2°23'. C'est une glissière en résine calcinable utilisée également en prothèse fixée pour les bridges fractionnés avec des piliers non parallèles.

La rétention se fait par friction métal-métal et cet attachement ne présente aucun système d'activation.



Figure 83 : Ceka Preci Mortix N(16)

9.2.1.2.4. Glissière de Plasta®

Il s'agit d'une glissière non activable qui peut se présenter sous forme calcinable ou préfabriquée. Elle est indiquée dans les édentements encastrés et sous forme d'élément complémentaire pour stabiliser un autre attachement. Elle peut aussi être employée pour une jonction entre plusieurs éléments de prothèse fixée.

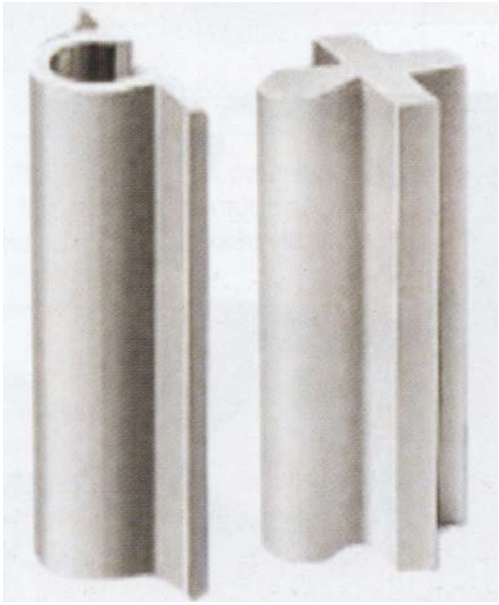


Figure 84 : Glissière de Plasta(8)

9.2.2. Attachements extracoronaires

Ils sont également constitués d'une patrice et d'une matrice qui prennent des formes les plus variées : boules, anneaux, boutons-pression, glissières. Selon leur conception, ils assurent une liaison plus ou moins rigide ou bien articulée avec ou sans ressort de rappel (Dalbo, ASC 52, VKS SG…). La partie mâle – plus rarement la partie femelle – est soit brasée, soit soudée, soit assemblée par une coulée de raccord à la prothèse fixée.
Se projetant à l'extérieur du contour coronaire, ils peuvent générer des forces obliques sur l'élément support, ce qui impose une conception adaptée du châssis et une répartition équilibrée des contraintes occlusales.

9.2.2.1. Attachements extracoronaires à liaison rigide

La liaison rigide ne permet par d'autres mouvements que ceux d'insertion et de désinsertion. Un attachement à liaison rigide est indiqué comme l'élément de rétention des **édentements encastrés.**

9.2.2.1.1. Attachement Mini-SG® F ou R

C'est en fonction de l'espace prothétique disponible que l'attachement sera choisi. Il est donc nécessaire d'en connaître les dimensions.
L'attachement Mini-SG®, version rigide, mesure 3,5mm de hauteur, 3,5mm de largeur et 4,5mm de longueur. La partie mâle est soit brasée, soit soudée, soit coulée avec la prothèse fixée tandis que la partie femelle est solidaire de la résine de la selle de la PPA. La partie femelle est composée d'un boîtier muni d'une gaine de rétention en plastique.

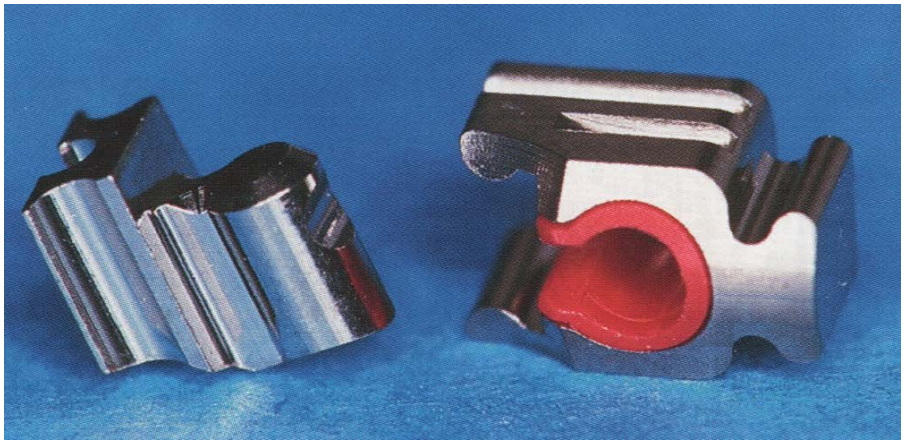


Figure 85 : Attachement Mini-SG® rigide(14)

Cet attachement assure la stabilisation et le guidage. Il participe à la sustentation. La rétention est réglable grâce à des gaines de couleurs différentes (jaune, rouge, verte, bleue) assurant chacune une rétention différente s'étendant de 300 à 1200g. La rétention est assurée par friction de la gaine sur la partie mâle (Mini-SG® F) ou par pénétration d'une partie convexe de la gaine dans une encoche figurant sur la partie mâle (Mini-SG® R).

➔ Cet attachement est indiqué dans les édentements encastrés où seule la maîtrise des mouvements de translation est requise.

9.2.2.1.2. VKS ® SG (Vario-Kugel-Snap SG)

Il présente des caractéristiques facilitant la pratique clinique et de laboratoire :

- une patrice sphérique calcinable à intégrer à la maquette de fonderie de l'élément fixé
- une matrice en matière plastique biocompatible qui s'insère sur la boule extracoronaire à frottement doux pour assurer rétention et stabilisation. Elle existe en trois degrés de friction (rouge, jaune vert, du plus élevé au plus faible), complétés depuis par des degrés de friction plus élevés. Deux cannelures de centrage et de rétention assurent le blocage de matrice dans la logette réalisée dans la base métallique.

Le VKS® SG existe en deux tailles :

- pour la patrice : diamètre de 1,7 ou 2,2mm ;
- pour la matrice : deux tailles correspondant aux diamètres des patrices et cinq degrés de friction pour chaque taille.

Deux accessoires sont nécessaires :

- Un porte-ancrage à utiliser avec la paralléliseur pour la mise en place des patrices sur les maquettes de fonderie des prothèses fixées.
- Une tige poussoir pour insérer la matrice dans son logement aménagé dans le châssis métallique.

La réalisation de la PAPIM au laboratoire avec les sièges adaptés à l'intégration des matrices nécessite de fournir les prothèses fixées incluses dans l'empreinte anatomofonctionnelle terminale.

Avantages :

- absence de pièces métalliques ;
- coût modique ;
- nombre réduit d'accessoires pour la réalisation tant au laboratoire qu'au cabinet dentaire ;
- peu exigeant en hauteur disponible (4 à 5mm peuvent être suffisants pour la petite taille) ;
- l'usure de la matrice peut constituer un avantage car elle conduit le patient à solliciter une séance pour changer la pièce en matière plastique et bénéficier ainsi d'un contrôle régulier (tous les ans environ).

Inconvénients :

- pour deux attachements ou plus sur une arcade, il ne tolère aucun défaut parallélisme ;
- la réalisation de la PAPIM lorsque la prothèse fixée est scellée définitivement nécessite l'emploi d'un dispositif peu pratique et d'une précision relative ;

- l'usure, au fil des années, des patrices réalisées en alliage précieux ou semi-précieux entraîne une perte de rétention des matrices possédant le plus haut degré de friction (rouges).



Figure 86 : Patrice de l'attachement VKS SG et la matrice avec ses différents degrés de friction(3)

9.2.2.1.3. Préci-Vertix®

Cet attachement fait appel à une rétention par friction plastique sur métal. La partie mâle est calcinable, les cavaliers en plastique sont analogues à ceux utilisés pour la rétention des barres de conjonction Préci-Horix®. Cet attachement a l'avantage d'avoir un encombrement réduit dans le sens vestibulo-palatin et est donc particulièrement indiqué quand la dent artificielle dans laquelle il vient s'insérer est une incisive.

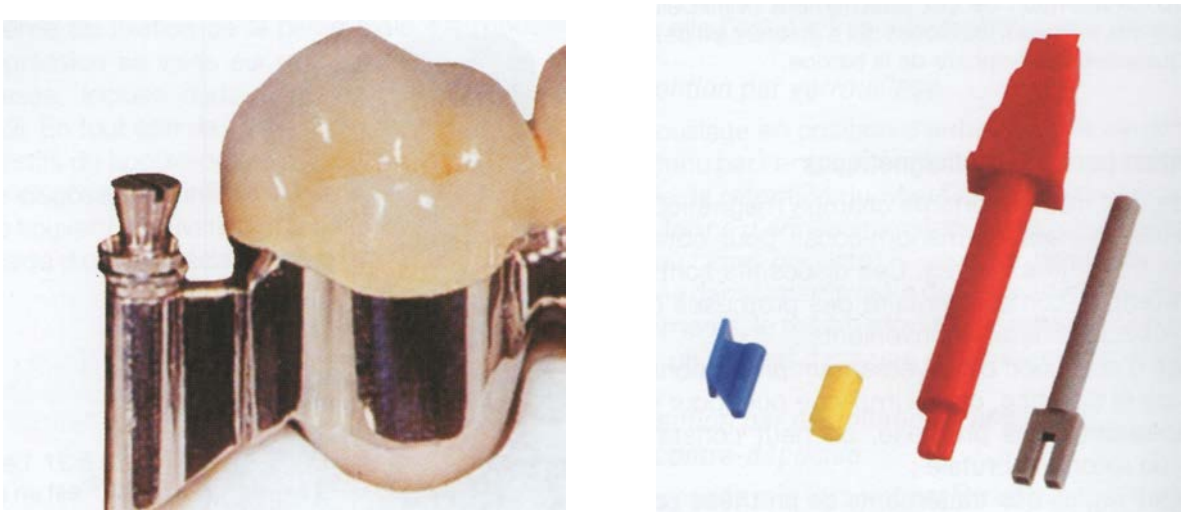


Figure 87 : Le préci-Vertix et ses accessoires(8)

9.2.2.1.4. SG2306® (Cendres et Métaux)

La rétention de cet attachement préfabriqué se fait par friction métal-plastique. Il est activable grâce à la vis qui traverse la fausse gencive et comprime le boîtier. Cette compression active à son tour la gaine en résine et augmente ainsi la friction. De plus, la gaine en plastique est interchangeable. La patrice peut être soit brasée, soit incluse dans la coulée de la prothèse fixée.

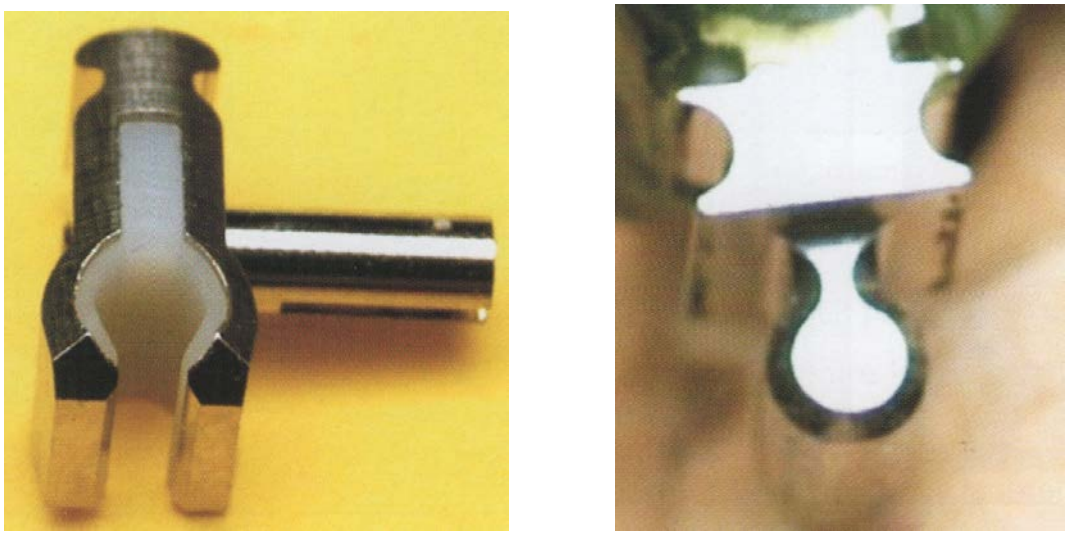


Figure 88 : Matrice (à gauche) et Patrice (à droite) d'un attachement SG2306(8)

9.2.2.2. Attachements extracoronaires à liaison articulée

La liaison articulée autorise d'autres mouvements, en particulier la rotation. Il existe une variété d'attachements en fonction de leur configuration et de leur mécanisme (Dalbo S, Ceka Revax, Mini SG Articulé, ASC 52,…)

Un attachement à liaison articulée est indiqué dans les édentements uni ou bilatétaux postérieurs en extension.

9.2.2.2.1. Ceka Revax®

C'est un attachement construit sur le modèle du bouton-pression. La patrice, en forme de bouton-pression, est solidaire de la PAPIM. Deux fentes axiales et un alliage adapté lui confèrent l'élasticité nécessaire à sa rétention dans la matrice en forme d'anneau, liée à la prothèse fixée.

Le bras de connexion forme une embrasure avec la face proximale de l'élément fixé selon différentes angulations. Des gabarits spécifiques permettent le choix entre 15, 30, 45 ou 60° pour une protection optimale du parodonte. La partie femelle est elle-même déclinée en trois versions, en fonction de son mode de liaison au bras de connexion :

- une version dans laquelle la partie femelle est solidarisée au bras par un composite de scellement (Ceka Site®)
- une deuxième version pour une technique de coulée de raccord avec les alliages non précieux (alliage Noprax®)
- une troisième version pour une technologie de coulée de raccord avec les alliages précieux (alliage Irax®).

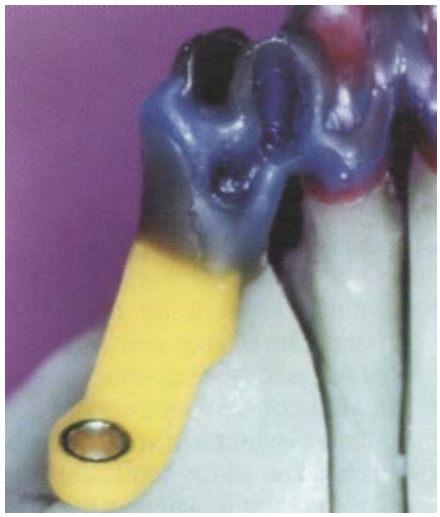


Figure 89 : Version calcinable de l'attachement Ceka Revax®(8)

Deux hauteurs différentes de la partie mâle sont à notre disposition, 3,8mm (version M2) ou 4,35mm (M3).

En ce qui concerne l'encombrement proprement dit de l'attachement, au moment du choix en fonction de l'espace prothétique disponible, il faut également tenir compte des dimensions du bras support de la partie femelle.
Cet attachement participe à la stabilisation, au guidage et à la rétention par l'activation, grâce à la clé, des lamelles activables de la partie mâle. La mise en place ou non d'une cale d'espacement de 0,3mm lors de la solidarisation de la patrice à la PAPIM confère un comportement dynamique (translation et rotation) ou uniquement statique (translation verticale).
En cas d'usure de la partie femelle, la partie mâle peut être remplacée par un modèle de diamètre plus important.
Au cours de sa réalisation, il faudra également prendre en compte sa potentielle action de bras de levier.

➔ Cet attachement est donc indiqué dans les édentements postérieurs libres. En l'absence de la cale d'espacement, il est également indiqué dans les édentements encastrés.



Figure 90 : Matrices de deux attachements Ceka Revax®(8)

9.2.2.2.2. ASC 52®

Il est composé d'une glissière intégrée à la prothèse fixée et d'une patrice sphérique ou hémisphérique coulissant dans un boîtier avec un ressort qui assure la rétention par traction élastique. Cet attachement autorise une translation verticale libre avec ou sans butée occlusale et une faible rotation distale par l'activation du ressort suivie d'un retour à la position initiale lorsque la sollicitation a cessé.

Différentes variantes sont disponibles en fonction :

- du volume du boîtier (ASC 52 micro, super-micro..) ;
- de la présence ou non d'une butée d'enfoncement ;
- d'une matrice calcinable ou bien à souder ;
- de la forme de la patrice (sphérique, hémisphérique, etc.) ;
- de l'alliage (précieux ou non précieux).



Figure 91 : ASC52®(17)

Avantages :

- sa robustesse lorsqu'il s'inscrit dans une conception classique avec taquet occlusal sur la fossette proximale opposée ;
- son faible encombrement qui permet d'en poser l'indication pour un espace disponible d'environ 5mm minimum ;
- sa conception qui permet une mise en place sur des dents supports décalées lingualement par rapport à la crête. Il peut absorber les contraintes grâce à son principe de « cardan » ;
- sa glissière intégrée à la coulée de l'alliage qui peut être céramisée pour masquer la zone de jonction entre PAP et couronne céramo-métallique.

Inconvénients (liés à la fatigue des composants dans le temps) :

- le ressort est à remplacer dès qu'il devient inefficace, le plus souvent en raison de sa fracture au sein du boîtier ;
- la désolidarisation du boîtier de la PAP par un phénomène de corrosion au niveau de la brasure.

Dans un contexte d'une conception avec taquet occlusal mésial, il est compatible avec un châssis rigide, exploité uniquement pour absorber les contraintes.

9.2.2.2.1. Plastic-Roach®

C'est un attachement dont la partie mâle, en forme de sphère, est calcinable. La partie femelle est constituée d'une gaine en plastique incluse dans un boîtier en métal solidaire de la prothèse amovible. La gaine en plastique est interchangeable.

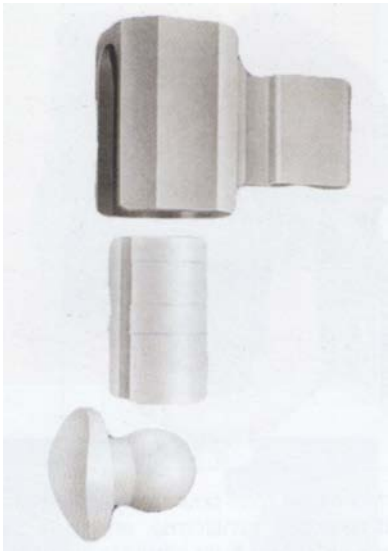


Figure 92 : Attachement Plastic-Roach®(8)

Ce système est intéressant par sa simplicité et, surtout, par le fait qu'il ne demande pas un parallélisme important des parties mâles avec les autres éléments du châssis.
En revanche, il permet 6 degrés de liberté et doit donc être rigidifié par des fraisages efficaces. Le boîtier métallique permet une excellente tenue de la gaine en plastique.

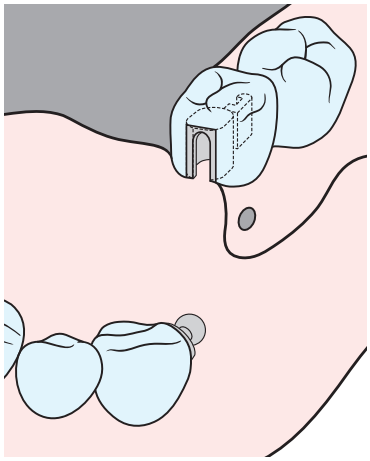


Figure 93 : Attachement Plastic-Roach® intégré à la PAPIM(15)

9.2.2.2.2. Micro-2®

Il s'inspire du même principe de fonctionnement que le Platic-Roach®. La différence réside dans la partie femelle qui doit d'insérer soit dans la résine de la fausse gencive, soit dans le métal du châssis métallique, solution préconisée pour sa précision. Il existe trois gaines de couleurs différentes qui sont fonction de la force de friction. Le défaut majeur de cet attachement réside dans l'imprécision de la sphère en résine calcinable, cette imprécision étant augmentée par les étapes de polissage réalisées après coulée.

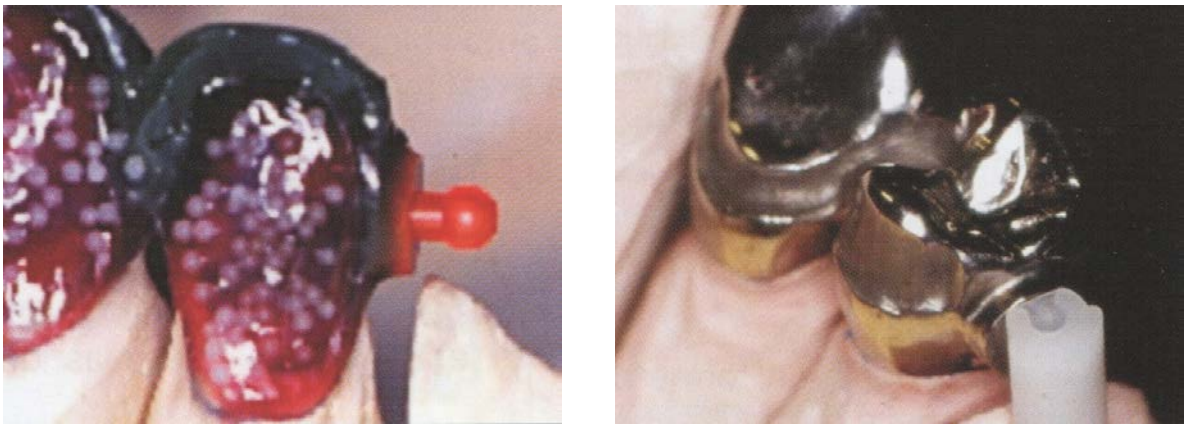


Figure 94 : Patrice calcinable et matrice de l'attachement Micro-2®(8)

9.2.2.2.3. Mini-SG® Articulé

Ses dimensions, à l'exception de la longueur qui est de 5,5mm, sont identiques à celles de la version rigide.

Cet attachement participe à la stabilisation et au guidage par sa partie verticale. La rétention est réglable par friction grâce à deux gaines de rétention différentes, orange (500 à 800g) et violette (>800g).

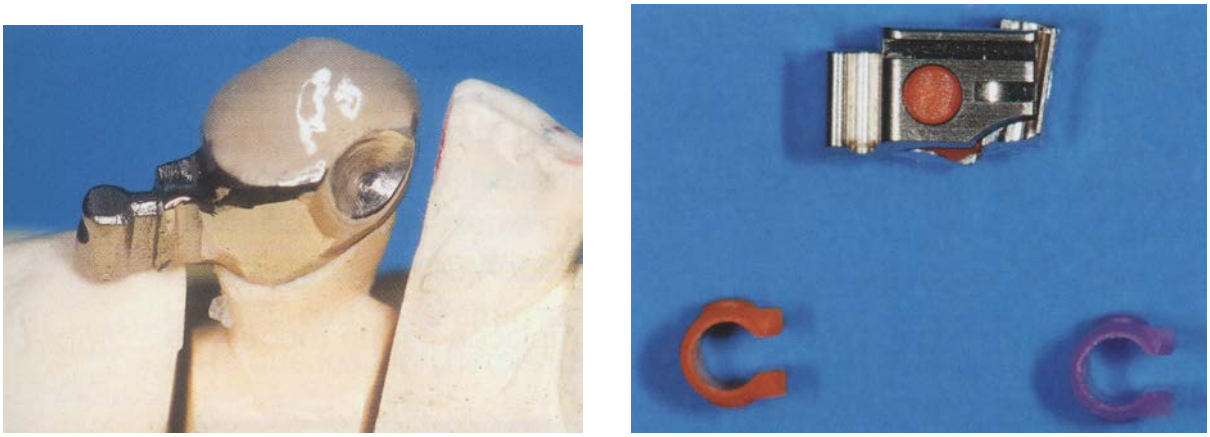


Figure 95 : Partie mâle (à gauche) et femelle (à droite) de l'attachement Mini-SG® Articulé(14)

Ce mouvement, autorisé grâce à une rotation du boîtier autour de la gaine de rétention, évite que cet attachement se comporte comme un appui distal ce qui serait préjudiciable à la pérennité de la dent bordant l'édentement.

Notons que la partie mâle de l'attachement Mini-SG® est la même dans les versions rigide et articulée : le passage de la liaison rigide à la liaison articulée ne nécessite donc que le changement du boîtier femelle, inclus dans la résine de la selle.

→ Cet attachement est indiqué dans les édentements en extension car il présente, entre la partie mâle et la partie femelle, une articulation de 10° qui autorise un mouvement de rotation.

9.2.3. Attachements supra-radiculaires

Un attachement est qualifié de supra-radiculaire lorsque la liaison mécanique, partie mâle-partie femelle, est située sur une chape supra-radiculaire à tenon. La partie mâle – plus rarement la partie femelle – est soit soudée, soit brasée, soit assemblée à la chape par une coulée de raccord. La partie femelle est incluse dans la résine de la selle.

Préparation de la dent support :

La réalisation de la chape implique de réduire la dent à l'état de racine et de la préparer. Le logement du tenon est aménagé sur les deux tiers de la longueur radiculaire. L'avant-trou est en forme d'entonnoir de section ovoïde pour contribuer à la stabilisation. La préparation périphérique est supra ou juxta-gingivale et se réalise avec une fraise congé ou quart-de-rond de diamètre 16/10 ou 18/10mm. Le pan vestibulaire est plus cervical que le pan lingual afin de faciliter le montage de la dent prothétique en regard.

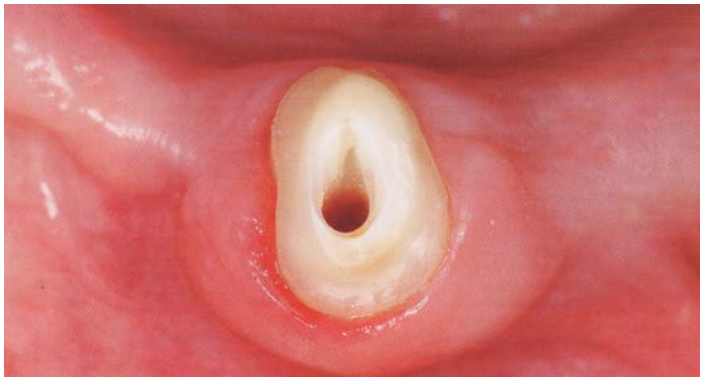


Figure 96 : Préparation périphérique en vue d'une chape supra-radiculaire(14)

Indications

- Une dent postérieure isolée avec un support parodontal affaibli dont le rapport couronne clinique/racine est défavorable pour réaliser une couronne fraisée ;
- Un pilier intermédiaire isolé à l'intérieur d'un édentement encastré de grande étendue afin d'éviter l'aspect disgracieux résultant de la discontinuation de la fausse gencive ;

- Une très faible hauteur prothétique contre-indiquant une couronne fraisée ;
- En prothèse amovible complète, ils sont une alternative à la barre de conjonction lorsque les piliers, de chaque côté de l'arcade, présentent un support parodontal nettement différent ou lorsque la crête antérieure est arciforme et n'autorise pas une barre rectiligne.

9.2.3.1. Dalbo Plus®

Il mesure 3,75mm de hauteur, 3,6mm de diamètre et la rondelle d'espacement est de 0,4mm d'épaisseur. La partie mâle, sphérique, de 2,25mm de diamètre, est brasée ou coulée avec la prothèse fixée. La partie femelle est constituée de deux parties : un boîtier en titane solidarisé à la selle par la résine et une pièce avec des lamelles rétentives en or. Cet attachement autorise la translation et la rotation si la rondelle d'espacement a été disposée entre la partie mâle et la partie femelle lors de la polymérisation au laboratoire.

La force de rétention peut se régler progressivement de 200g à 1200g à l'aide d'un tournevis spécifique. Chaque quart de tour augmente la rétention de 200g.

La partie femelle se décline en deux versions, l'une circulaire et l'autre, elliptique, destinée à améliorer la rétention du boîtier dans la résine.

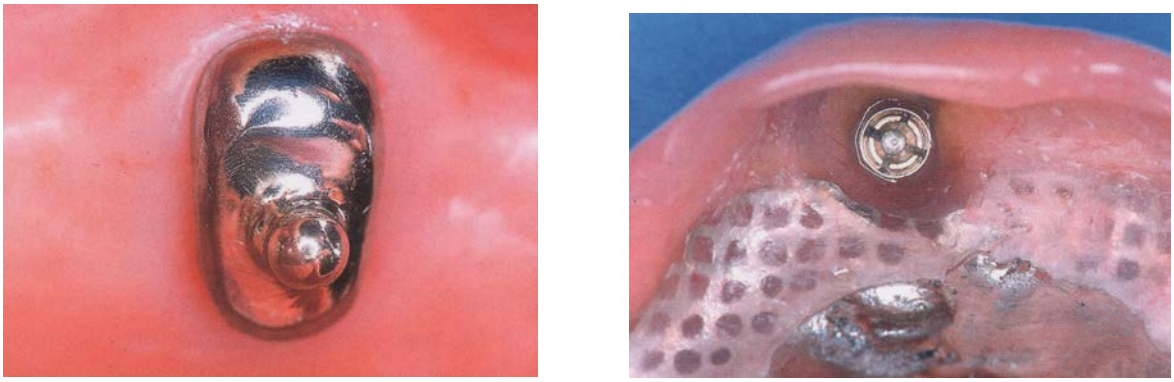


Figure 97 : Partie mâle brasée sur la chape radiculaire et partie femelle incluse dans la résine de l'intrados(14)

9.2.3.2. Eccentric Rothermann®

Il se décline en deux versions :

- une version rigide, haute de 1,1mm pour un diamètre de 4,6mm. Elle est indiquée dans les édentements encastrés ;
- une version, haute de 1,7mm, qui autorise un mouvement de translation grâce à la disposition, lors de la polymérisation, d'une rondelle d'espacement entre la partie mâle et la partie femelle. Cette version est préconisée lorsque l'attachement doit assurer uniquement la rétention et non la sustentation, par exemple en prothèse amovible complète.

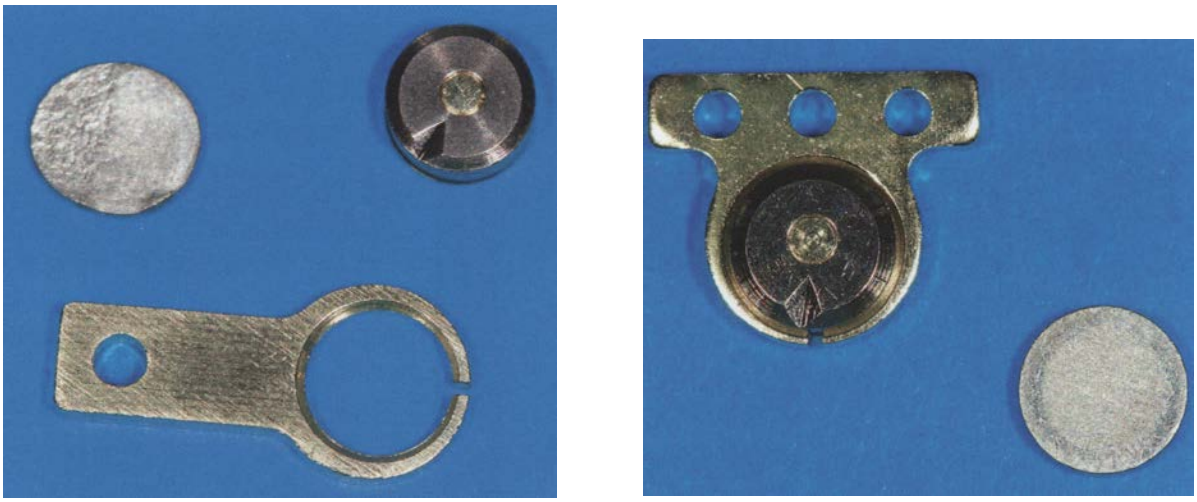


Figure 98 : Attachement Eccentric Rotherman(14)

La partie mâle est brasée sur la chape et la partie femelle est solidaire de la résine de la selle. Deux types de fixation sont à notre disposition : l'une longitudinale disposée selon l'axe de la crête, l'autre disposée transversalement à la crête.
Cet attachement s'utilise lorsque la hauteur de l'espace prothétique est réduite. Il est activable à la manière d'un crochet.

9.2.3.3. Ceka Revax® axial

Cet attachement offre deux possibilités :

- la partie femelle peut être scellée dans la chape supra-radiculaire et la partie mâle se trouve alors dans la résine de la prothèse amovible ;
- la partie mâle est coulée avec la chape supra-radiculaire ou soudée ultérieurement sur celle-ci et la partie femelle est incluse dans la résine de la prothèse amovible.

Comme le Ceka Revax® extra-coronaire, les pièces de cet attachement peuvent être solidarisées à la chape par un composite, une coulée de raccord ou un soudage.
Deux dimensions différentes de la partie mâle sont à notre disposition, 3,8mm de hauteur pour un diamètre de 3,4mm (version M2) et 4,35mm de hauteur pour un diamètre de 4,2mm (version M3).
L'utilisation d'une cale de 0,3mm d'épaisseur permet une rotation de la partie mâle évitant ainsi que l'attachement ne participe à la sustentation.
Cet attachement présente une rétention réglable grâce à une clé spécifique.

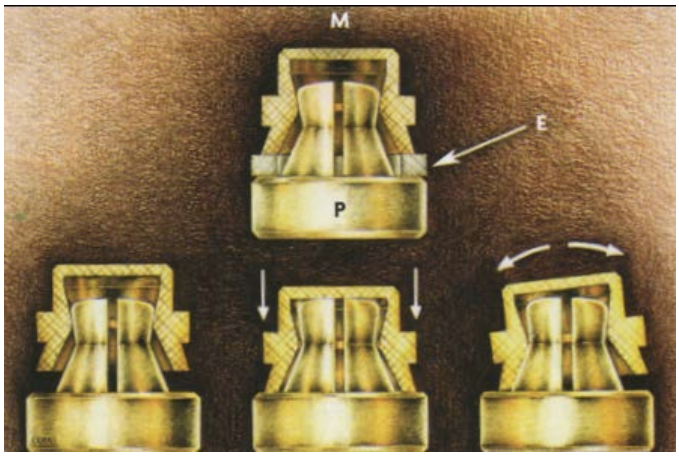


Figure 99 : Attachement axial Ceka Revax®(3)

9.2.3.4. Locator Root®

La partie femelle émergente de la racine, dont le diamètre est de 4mm, est identique à celle du Locator supra-implantaire. La vis est remplacée par un tenon rainuré de 6mm de longueur à sceller sur la racine.
La partie mâle, représentée par un boîtier en titane à fixer dans la résine de la selle, est identique à celle du Locator supra-implantaire avec sa capsule bleue, rose ou transparente, présentant des rétentions différentes.

9.2.3.5. Dalbo Rotex®

La partie mâle, surmontée d'une sphère de 2,25mm de diamètre, enrobée de ciment de scellement, est vissée dans la racine préalablement préparée. La partie intra-radiculaire de la vis est munie d'un filet autotaraudant, d'une pointe arrondie, de rainures d'écoulement pour le ciment et se décline en deux diamètres différents. La préparation de son logement fait appel à un matériel spécifique comprenant un élargisseur, une fraise à épaulement, un alésoir. La partie sphérique émergeant de la racine présente deux hauteurs distinctes, ce qui permet de gérer l'éventuelle divergence d'axe d'insertion. La partie femelle, en matière plastique, est incluse dans la résine de la selle. Elle peut être remplacée par une partie femelle, en alliage précieux par exemple celle, activable, de l'attachement Dalbo Plus®.

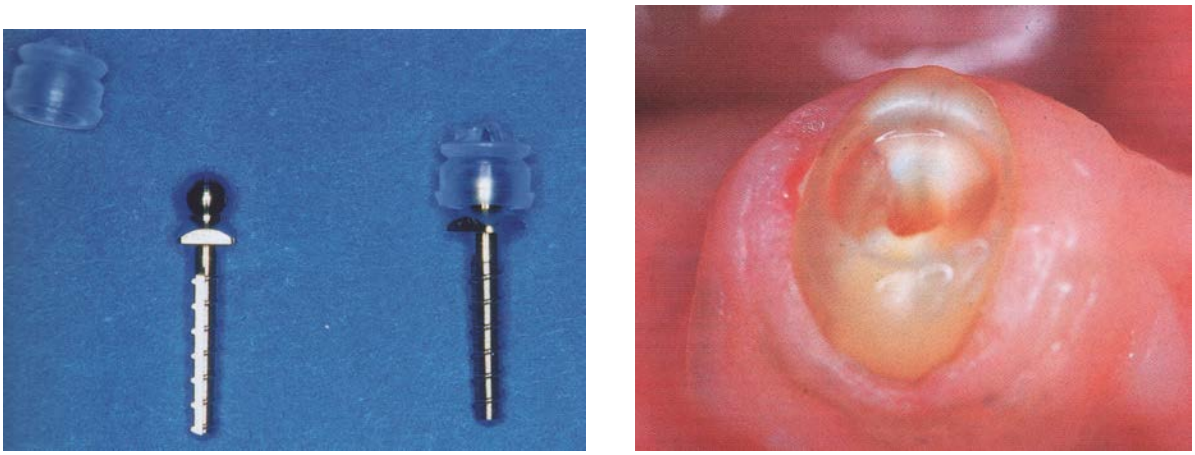


Figure 100 : Partie mâle en titane et femelle en plastique(14)

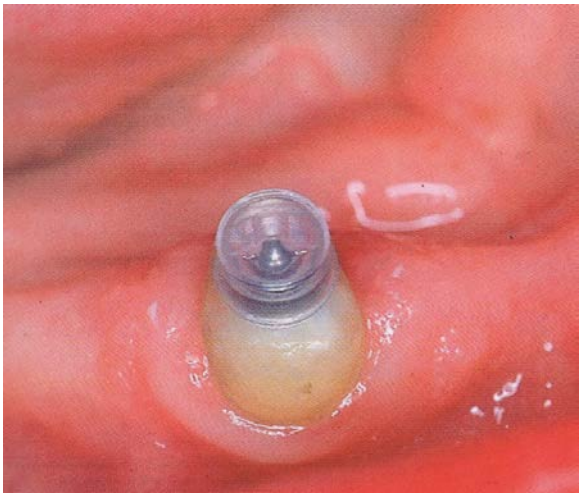
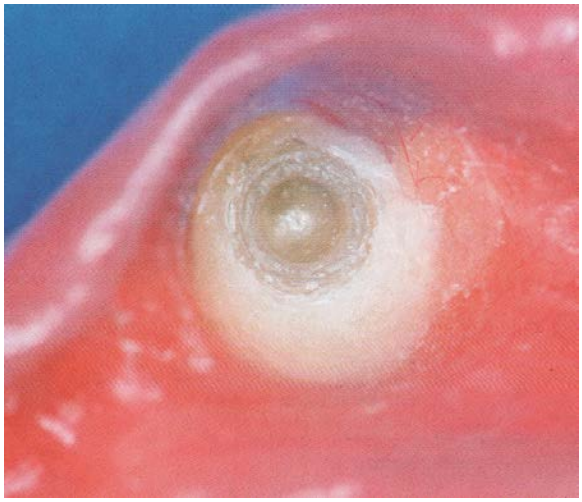



Figure 101 : Partie mâle scellée dans la racine et partie femelle disposée sur la partie mâle puis solidarisée à la résine(14)

9.2.4. Attachements intra-radiculaires

Un attachement est qualifié d'intra-radiculaire lorsque la liaison entre la partie mâle et la partie femelle a lieu à l'intérieur de la racine. La partie femelle peut être solidaire d'une chape supra-radiculaire (Ceka Revax® axial) ou scellée dans la racine (Zest Anchor®) alors que la partie mâle est solidaire de la résine de la selle.

Attachement Zest Anchor Advance Generation® (ZAAG®)

La partie femelle métallique est scellée dans la racine et la partie mâle en nylon est fixée à la selle. Le logement destiné à la partie femelle est préparé avec une fraise calibrée. L'encombrement vertical est faible, le point d'application des forces est reporté apicalement, diminuant ainsi les contraintes exercées sur la dent. La racine n'est pas recouverte dans sa totalité et cet attachement est destiné aux dents dont le pronostic est très réservé.



Figure 102 : Attachement ZAAG® (14)

9.2.5. Attachements supra-implantaires

Un attachement est qualifié de supra-implantaire lorsque la liaison partie mâle-partie femelle est située sur un implant (Dalbo Plus®, Locator®, VKS®, Stern Era®, barres..)

L'attachement supra-implantaire peut se présenter sous la forme d'un attachement axial, mécanique ou magnétique, ou d'une barre de conjonction.

Selon le nombre, la répartition des implants et la topographie de l'édentement, l'attachement peut participer à l'une ou à plusieurs des fonctions de sustentation, stabilisation, rétention.

Indications

Il est indiqué dans les édentements encastrés de moyenne et de grande étendue, dans les édentements en extension et dans les édentements complets.

L'attachement axial comporte deux parties, l'une solidaire de la résine de la selle, l'autre fixée dans l'implant par vissage.

9.2.5.1. Locator®

Cet attachement axial de type bouton-pression comporte :

- une partie femelle, représentée par un pilier en alliage de titane, vissée dans l'implant. Le pilier se décline en différentes hauteurs de 1 à 6mm selon le système implantaire ;
- une partie mâle, représentée par un boîtier en alliage de titane, incluse dans la résine de la selle prothétique. Ce boîtier reçoit une capsule de rétention qui autorise une certaine résilience : cette capsule en nylon a la capacité de revenir à sa forme initiale après avoir été étirée ou comprimée.

Plusieurs capsules en nylon de couleurs différentes permettent d'ajuster la force de rétention : une capsule bleue pour une rétention légère (230g), rose pour une rétention moyenne (1360g) et transparente pour une forte rétention (2270g). La rétention est assurée à la fois par la périphérie de la capsule et part un tenon interne. Ces trois capsules autorisent une divergence de 0 à 20° entre deux implants.
De plus, il existe une capsule rouge de rétention légère, une capsule orange de moyenne rétention et une capsule verte de forte rétention autorisant une divergence allant jusqu'à 40° entre deux implants. Conçues sans tenon interne, ces trois capsules n'assurent la rétention qu'à la périphérie. Dans sa forme la plus réduite, avec un pilier de 1mm, l'attachement mesure 3,17mm de hauteur pour un diamètre de 5,5mm. Cette faible hauteur conduit à l'indiquer lorsque la hauteur disponible est faible. Un anneau blanc disposé entre la partie mâle et la partie femelle évite la fusée de la résine autour de la partie femelle lors de la polymérisation.

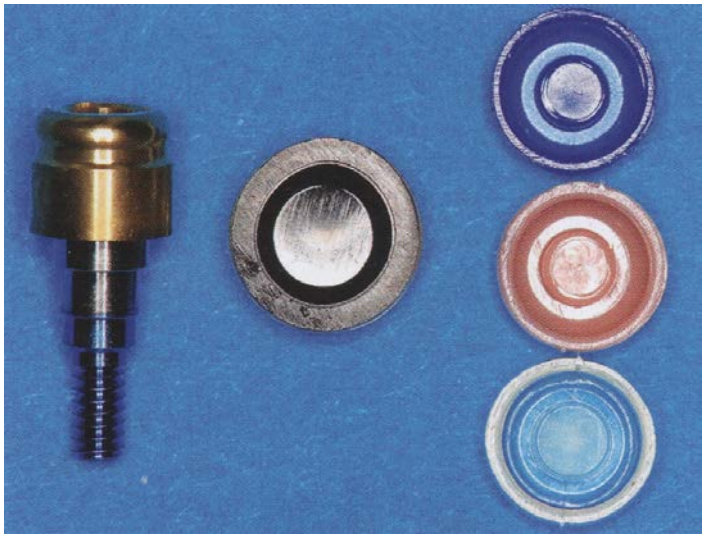


Figure 103 : Locator® : partie femelle à gauche et partie mâle avec capsules de rétention sur la droite(14)

9.2.5.2. Dalbo Plus®

Il mesure 3,75mm de hauteur, 3,6mm de diamètre et la rondelle d'espacement est de 0,4mm. La partie mâle est un pilier sphérique vissé dans l'implant. La partie sphérique, de 2,25mm de diamètre, est compatible avec de nombreux système implantaires (Straumann®, Nobel Biocare®, Astra Tech®, Biomet 3i®…). La partie femelle et la sphère de la partie mâle sont identiques à celles utilisées en prothèse supra-radiculaire.

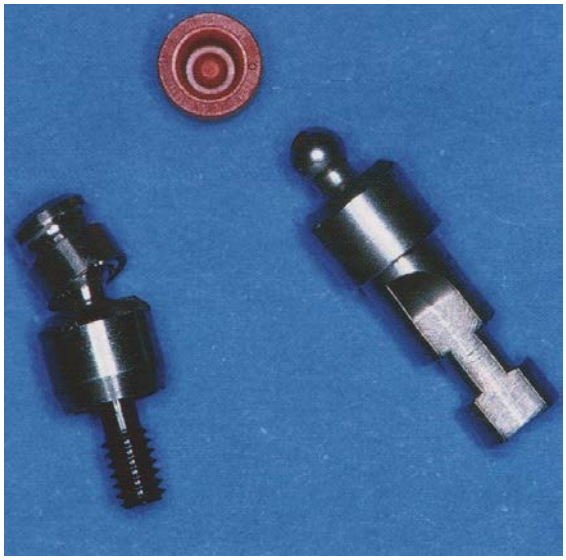
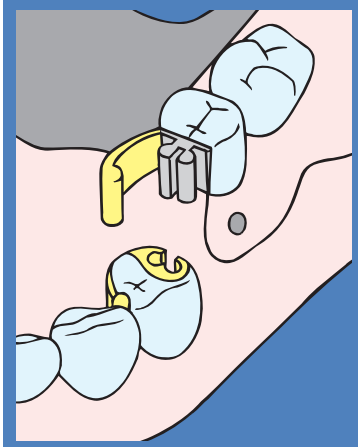


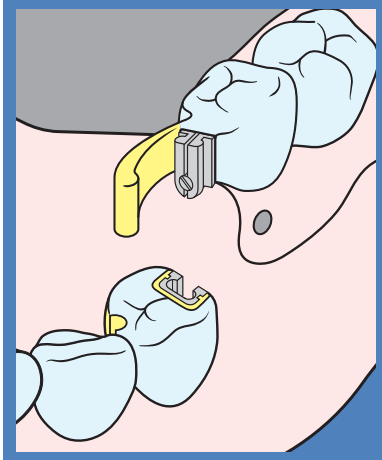
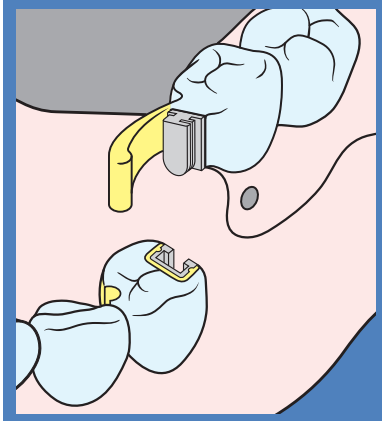
Figure 104 : Partie femelle articulée sur la sphère de la partie mâle(14)

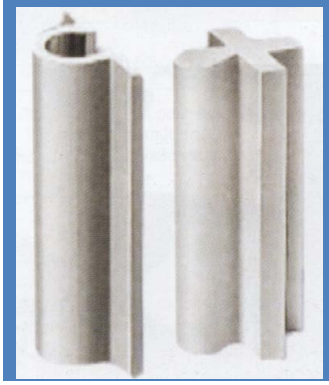
Cet attachement permet la translation et la rotation de la prothèse grâce à une rondelle d'espacement disposée entre la partie mâle et la partie femelle lors de la polymérisation. La force de rétention est réglable de 200g à 2200g avec un tournevis spécifique. Une divergence, allant jusqu'à 35°, entre deux implants est acceptée.
Lorsque la partie sphérique est usée, il existe des pièces complémentaires à lamelles rétentives activables et de diamètre plus réduits, appelées *tuning soft* et *tuning* que l'on peut visser dans le boîtier de la partie femelle afin de retrouver une rétention.

9.3. Tableaux récapitulatifs

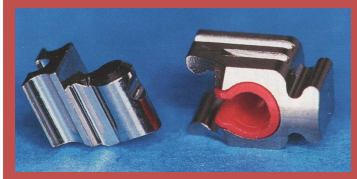
9.3.1. Attachements intracoronaires

	Technique de raccord à la prothèse	Type d'attachement	Possibilité d'activation	Indications
ATTACHEMENTS INTRACORONAIRES				
Biloc 	Précision (usiné au laboratoire puis soudé)	- Glissière intracoronaire à friction - Rigide	Oui ➔Ecartement des deux cylindres de la partie mâle)	Prothèses rigides avec appui dento-muqueux : – Prothèses intercalées – Prothèses à extension bilatérale – Prothèses à une selle intercalée et une selle en extension – Prothèses en extension unilatérale avec équilibrage transversal

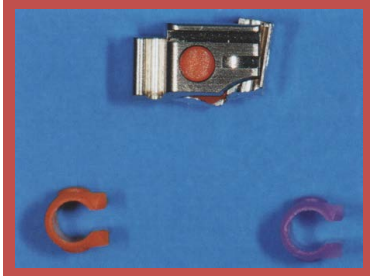
CM-Box 	Précision	- Glissière intracoronaire à friction - Rigide et ajustable	Oui ➔Ecartement des deux lamelles de la partie mâle grâce à un tournevis spécifique)	Prothèses rigides avec appui dento-muqueux : – Prothèses intercalées – Prothèses à extension bilatérale – Prothèses combinées, intercalées et à extension unilatérale – Prothèses à extension unilatérale avec équilibrage transversal
McCollum 	Précision (Intégration par coulée de raccord)	- Glissière intracoronaire à friction - Rigide	Oui ➔Ecartement des lamelles de la partie mâle	Prothèses rigides à appui dentaire et dento-muqueux : – Prothèses intercalées – Prothèses rigides en extension uni- et bilatérale – Combinaison de prothèses intercalées et en extension
PDC II 	Semi-précision	Rigide	Non	- Edentements encastrés (inclus en regard de l'édentement dans la face proximale de la dent support) -Edentements postérieurs en extension (inclus dans la face mésiale de la dent bordant l'édentement)

Crochet équipoise 	Semi-précision	Rigide	Partiellement par son bras de crochet	Edentements postérieurs en extension (inclus dans la face mésiale de la dent bordant l'édentement)
Preci-Mortix N® 	Semi-précision	Rigide	Non	- Edentements encastrés - En prothèse fixée pour les bridges fractionnés avec des piliers non parallèles.
Glissière de Plasta® 	- Précision (forme préfabriquée) - Semi-précision (forme calcinable)	-Glissière intracoronaire à friction -Rigide	Non	- Edentements encastrés - Element complémentaire pour stabiliser un autre attachement - Jonction entre plusieurs éléments de prothèse fixée

9.3.2. Attachements extracoronaires

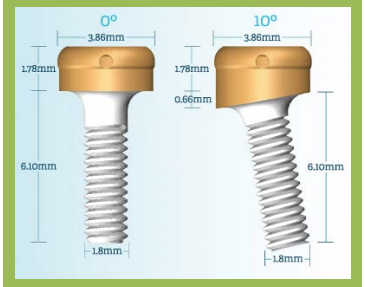
	Technique d'intégration à la prothèse	Mécanisme de rétention	Possibilité d'activation	Indications
ATTACHEMENTS EXTRACORONAIRES A LIAISON RIGIDE				
Mini-SG® F ou R 	- Précision (forme préfabriquée) - Semi-précision (forme calcinable)	Rigide par friction de la gaine sur la partie mâle (Mini-SG F) ou par pénétration d'une partie convexe de la gaine dans une encoche figurant sur la partie mâle (Mini-SG R)	➔Rétention réglable grâce à des gaines de couleurs différentes assurant chacune une rétention différente (de 300 à 1200g)	Edentements encastrés
VKS ® SG 	Semi-précision (patrice sphérique cacinable)	Rétention et stabilisation par frottement doux d'une matrice en matière plastique sur une patrice sphérique métallique	➔Matrice existant en 3 degrés de friction différents	Edentements encastrés
Préci-Vertix® 	Semi-précision (partie mâle calcinable)	Rétention par friction métal-plastique	➔Clips en plastiques remplaçables existants en 3 degrés de friction	Edentements encastrés

SG2306® (Cendres et Métaux) 	- Précision (forme préfabriquée) - Semi-précision (forme calcinable)	Rétention par friction métal-plastique	➔Vis qui traverse la fausse gencive et qui comprime le boîtier, activant la gaine en plastique (elle-même interchangeable)	Edentements encastrés
A LIAISON ARTICULEE				
Ceka Revax®  **schittly**	- Précision (forme préfabriquée) - Semi-précision (forme partiellement calcinable)	Rétention sur le modèle du bouton-pression	➔La partie mâle peut être remplacée par un modèle de diamètre plus important en cas d'usure de la partie femelle.	Edentements postérieurs libres
ASC 52® 	Précision (mais possibilité d'être soudé avec n'importe quel alliage)	Patrice en forme de sphère ou demi-sphère retenue et activée dans un boîtier par un ressort : principe de « cardan »	➔Possibilité de régler le ressort pour plus ou moins de mobilité selon les cas. ➔Possibilité de changer n'importe quelle pièce ➔3 tailles différentes	Edentements postérieurs libres

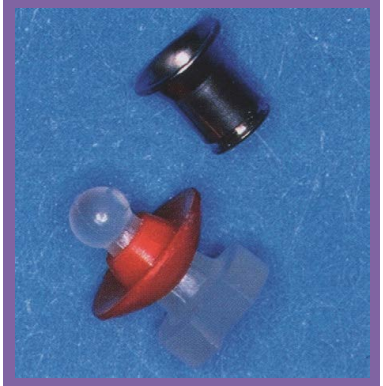
Plastic-Roach® 	Semi-précision (patrice en forme de sphère calcinable)	La friction entre la partie mâle et femelle est obtenue grâce à un système de gaine interchangeable en plastique.	➔Friction adaptable grâce à l'échange de la gaine de friction en plastique (3 forces de friction disponibles)	Edentements postérieurs libres
Micro-2® 	Semi-précision (patrice en forme de sphère calcinable)	Friction entre la patrice sphérique solidaire de la prothèse fixée et une gaine en plastique située dans la résine ou le châssis métallique de la PAPIM	➔3 gaines de couleurs différentes en fonction de la force de friction	Edentements postérieurs libres
Mini-SG® Articulé 	- Précision (forme préfabriquée) - Semi-précision (forme calcinable)	Partie mâle identique que pour l'attachement Mini-SG®, le boîtier de la partie femelle présente une articulation de 10° qui autorise un mouvement de rotation	➔Rétention réglable par friction par 2 gaines de rétention différents, orange (500 à 800g) et violette (>800g)	Edentements postérieurs libres

9.3.3. Attachements supra-radiculaires

	Technique de raccord à la prothèse	Mécanisme de rétention	Possibilité d'activation	Indications
ATTACHEMENTS SUPRA-RADICULAIRES				
Dalbo Plus® 	- Précision (coulée de raccord ou brasage)	Partie mâle sphérique solidaire de la prothèse fixée et partie femelle composée d'un boîtier et d'une pièce avec des lamelles rétentives en or.	La force de rétention peut se régler progressivement de 200g à 1200g à l'aide d'un tournevis spécifique. Chaque quart de tour augmente la rétention de 200g.	- Edentements postérieurs unilatéraux avec équilibrage transversal - Edentements encastrés et postérieurs libres combinés - Pilier intermédiaire isolé à l'intérieur d'un édentement encastré de grande étendue
Eccentric Rothermann® 	Précision (Partie mâle brasée sur la chape)	Rétention entre la partie mâle en OSV (alliage précieux présentant une grande résistance mécanique) brasée sur la chappe et la partie et une partie femelle en Elasticor®, alliage précieux présentant une grande élasticité.	Activable si nécessaire	- Edentements postérieurs libres unilatéraux sans appui transversal - Pilier intermédiaire isolé à l'intérieur d'un édentement encastré de grande étendue

Ceka Revax® axial  **ou** 	Précision (partie mâle coulée avec la chape ou soudée soit partie femelle scellée dans la chape)	2 possibilités : - partie femelle scellée dans la chape supra-radiculaire et partie mâle dans la résine de la PAPIM - partie mâle coulée avec la chape ou soudée et partie femelle incluse dans la résine de la PAPIM	Rétention réglable grâce à une clé spécifique	- Edentements postérieurs libres unilatéraux sans appui transversal - Pilier intermédiaire isolé à l'intérieur d'un édentement encastré de grande étendue
Locator Root® 	Tenon rainuré à sceller dans la racine	Parties mâle (boîtier en titane à fixer dans la résine de la selle) et femelle (vis remplacée par un tenon rainuré) identiques à celles du Locator supra-implantaire.	Rétention réglable grâce à des capsules en nylon (partie mâle) présentant des rétentions différentes (bleue, rose ou transparente)	- Edentements postérieurs libres unilatéraux sans appui transversal - Pilier intermédiaire isolé à l'intérieur d'un édentement encastré de grande étendue
Dalbo Rotex® 	Partie mâle enrobée de ciment de scellement, vissée dans la racine préalablement préparée	Rétention entre la partie mâle sphérique, et la partie femelle en matière plastique incluse dans la résine de la selle.	La partie femelle en plastique peut être remplacée par une partie femelle en alliage précieux (par exemple celle, activable, de l'attachement Dalbo Plus®)	- Edentements postérieurs libres unilatéraux sans appui transversal - Pilier intermédiaire isolé à l'intérieur d'un édentement encastré de grande étendue

9.3.4. Attachements intra-radiculaires

	Technique de raccord à la prothèse	Mécanisme de rétention	Possibilité d'activation	Indications
ATTACHEMENT INTRA-RADICULAIRE				
Zest Anchor Advance Generation® (ZAAG®) 	Partie femelle métallique scellée dans la racine	Partie mâle sphérique en nylon solidaire de la selle vient s'emboîter à l'intérieur de la racine sur la partie femelle	Partie mâle peut être remplacée si trop usée	Dents avec pronostic très réservé

9.3.5. Attachements supra-implantaires

	Technique de raccord à la prothèse	Mécanisme de rétention	Possibilité d'activation	Indications
ATTACHEMENTS SUPRA-IMPLANTAIRES				
Locator® 	Partie femelle vissée sur l'implant	Du type bouton-pression : partie mâle (boîtier en alliage de titane recevant une capsule de rétention) incluse dans la résine de la selle vient se clipser sur la partie femelle	Plusieurs capsules en nylon de couleurs différentes permettent d'ajuster la force de rétention	- Edentements encatrés de moyenne et grande étendue - Edentements postérieurs libres - Edentements complets
Dalbo Plus® 	Partie mâle vissée sur l'implant	La sphère de la partie mâle et la partie femelle sont identiques à celles utilisées en prothèse supra-radiculaire	- Force de rétention réglable avec un tournevis spécifique. - Pièces complémentaires à lamelles rétentives activables peuvent se visser dans le boîtier de la partie femelle en cas d'usure de partie mâle sphérique	- Edentements encatrés de moyenne et grande étendue - Edentements postérieurs libres - Edentements complets

10. Matériaux

Le choix des alliages pour la réalisation prothétique est dicté par divers critères, mécaniques, techniques et biologiques. Les propriétés physiques et mécaniques recherchées pour un alliage diffèrent souvent selon le type de prothèse à réaliser, fixée ou amovible. Mais la réalisation d'une prothèse composite aboutit à la juxtaposition et au contact intime de deux types de prothèses et donc souvent à des alliages de nature différente.

Des phénomènes galvaniques peuvent potentiellement se développer et entraîner la dégradation et le vieillissement prématuré des restaurations ainsi que des perturbations du milieu buccal pouvant aller jusqu'à la dégradation de l'état de santé général du patient.

Les critères biologiques de biocompatibilité des prothèses fixées et des prothèses amovibles répondent à des cahiers des charges spécifiques à chaque type de prothèse.

En **prothèse fixée**, les principales qualités recherchées sont :

- La ductilité permettant un ajustage cervical optimal
- La rigidité s'opposant à un fléchissement des pontiques sous les forces occlusales.
- La possibilité d'un mordançage, pour réaliser des restaurations collées.
- La compatibilité avec la céramique, ce qui sous-entend une température de fusion de l'alliage spécifique de la technique d'émaillage et la capacité de créer des liaisons interfaces fortes entre la céramique et le métal.

En **prothèse amovible à infrastructure métallique** (PAPIM), les principales qualités recherchées sont :

- Une **rigidité** importante des éléments de connexion
- Une **élasticité** et une ductilité permettant la réalisation de crochets résistants, fiables et atraumatiques.
- Une **résistance à la fatigue** élevée capable de supporter les nombreuses opérations d'insertion-désinsertion.
- Une **aptitude au polissage** pour une finition optimale des surfaces complexes.

Le respect de ce cahier des charges aboutit souvent à la sélection par le praticien ou par le prothésiste d'alliages de natures différentes.

La biocompatibilité et l'association de métaux de nature différente peuvent induire des phénomènes toxiques allergisants ou mutagènes.

En prothèse fixée, les alliages les plus couramment utilisés sont les alliages non nobles (taux strictement inférieur à 25 % (en poids) de métaux nobles) Nickel-Chrome ou Cobalt-Chrome, les alliages de haute noblesse (taux de métaux nobles supérieur ou égal à 25 % (en poids) sans précision pour l'or) ou nobles (taux de métaux nobles supérieur ou égal à 60 % (en poids) dont un minimum de 40 % d'or). (18)

En prothèse amovible partielle, on utilise le titane et l'alliage Cobalt-Chrome principalement.

Les alliages Co-Cr et le titane sont donc très favorables à la réalisation d'une prothèse composite car ils peuvent être utilisés pour la prothèse fixée et la PAPIM, évitant ainsi de créer des contacts intimes entre deux métaux de nature différente.
La préférence étant donnée aux prothèses homo-métalliques assurant le meilleur assemblage sur le plan électrochimique.

10.1. Les alliages cobalt-chrome

Les alliages sont utilisés dans la profession dentaire depuis plus de 60 ans en raison de leur qualité de brillance, leur éclat, leur dureté et leur résistance au ternissement.
La majorité des plaques base métalliques des prothèses amovibles partielles est réalisée avec ses alliages en raison de leurs nombreux avantages.

Avantages :

- Coût peu élevé
- Rigidité élevée
- Limite d'élasticité importante (indiquée pour la déformation des crochets)
- Biocompatibilité (alliages relativement inertes)

Inconvénients :

- Ductilité peu élevée (tendance à la fracture)
- Dureté importante (plus abrasifs pour les antagonistes)
- Rétraction à la coulée importante
- Adaptation moins précise
- Sensibilité à la technique : (température de coulée est relativement élevée)

10.2. Le titane

La fiabilité des procédés de mise en œuvre du titane permet aujourd'hui de concevoir des restaurations prothétiques employant ce biométal.
Les propriétés mécaniques sont différentes de celles des alliages cobalt-chrome ou nickel-chrome. Les dimensions et le profil des pièces doivent être adaptés. La réalisation des prothèses composites permet d'intégrer au mieux ces spécificités.
La parfaite tolérance des tissus buccaux vis-à-vis du titane n'est plus à prouver.

Comparaison des propriétés physiques et mécaniques du titane et des autres alliages :

- La masse spécifique du titane est la plus faible de tous les métaux utilisés dans les alliages dentaires. Le poids des éléments prothétiques est ainsi divisé par deux.
- La dureté vickers est comparable aux alliages d'or et nickel-chrome mais inférieure aux alliages cobalt-chrome. Cette relative souplesse va nous contraindre à surdimensionner les gabarits des pièces de prothèse amovible partielle pour éviter toute déformation sous l'effet des forces de mastication.
- Le titane présente la température de fusion la plus élevée de tous les métaux employés en prothèse dentaire.
- Le titane a pour propriété d'être totalement amagnétique. Cette radio transparence permet de juger facilement la qualité de la coulée des pièces prothétiques en visualisant la présence d'éventuelles inclusions gazeuses.

- Les propriétés de surface de ce matériau lui confèrent certaines propriétés biologiques telles que la biocompatibilité, l'absence de corrosion, et une mouillabilité importante.

➔ En résumé, le titane présente des qualités remarquables mais également un comportement mécanique différent de celui des alliages couramment utilisés. Il convient donc d'apporter certains aménagements à la conception des pièces prothétiques. Sa coulée restant toutefois difficile et sa fragilité étant importante, cet alliage est peu recommandé pour la conception de prothèses composites.

10.3. Technique de fraisages au laboratoire

Sur la prothèse fixée, un montage directeur est obligatoire pour déterminer la forme, le volume et la position des fraisages. En fonction de ce montage, la maquette en cire de la prothèse fixée est réalisée en respectant les limites cervicales et les profils d'émergence. On va ensuite mettre en place les éléments calcinables des attachements, en ayant recours à un parallèliseur, selon l'axe d'insertion souhaité, puis on va sculpter les appuis occlusaux avant de mettre en forme les parois axiales avec les surfaces de guidage et un espace dévolu aux barres cingulo-coronaires. Pour ces dernières, le prothésiste utilise une lame coupante du parallèliseur pour découper la cire ou bien une fraise montée sur une pièce à main se substituant au porte-instrument.

Ce dispositif peut également être utilisé après la coulée de l'alliage pour améliorer la précision du fraisage.

➔ La réalisation des fraisages au laboratoire se fait donc au niveau du métal au moment de la coulée de la prothèse fixée ou juste après celle-ci. La céramique doit être réalisée après la fabrication du châssis afin de garantir une meilleure adaptation et une meilleure compatibilité entre la prothèse fixée et la PAPIM. Aucun fraisage n'est directement réalisé sur la céramique.

10.4. Principes de la surcoulée des alliages

La réussite de la prothèse composite dépend de la qualité de l'adaptation du châssis de la prothèse amovible partielle sur les éléments de prothèse fixée.
Cette technique consiste à couler directement le châssis de la prothèse amovible partielle sur les éléments de prothèse fixée réalisés dans un alliage de la même famille.

Avantages de cette technique :

- Le procédé permet d'obtenir une précision remarquable du châssis sur les éléments fixés puisque les contre-fraisages du châssis sont obtenus par projection directe de l'alliage en fusion sur l'extrados des chapes prothétiques.
- Les risques de corrosion électrochimiques sont limités.
- Le procédé facilite l'emploi d'attachements de semi-précision (faisant appel à des préformes calcinables) et évite ainsi les surcoulées et les soudures nécessaires à l'utilisation d'attachements de précision (pièce usinée en alliage noble). Le nombre d'alliages en présence est ainsi limité.(19)

Réalisation :

Pour empêcher que les alliages de la prothèse fixée et de la prothèse amovible ne fusionnent, il est nécessaire de réaliser une oxydation de la prothèse fixée. Cela impose donc des alliages soit **non nobles**, soit de **haute noblesse**.
Afin de favoriser la désinsertion une fois la coulée réalisée, on dépose du carbone (fumée de bougie ou de lampe à alcool) sur les parties fraisées de la prothèse fixée et on emploie des alliages dont les intervalles de fusion sont différents. Malgré ces précautions, il est quelquefois nécessaire de laisser les pièces un long moment dans une cuve à ultrasons pour arriver à les séparer.(8)

La technique de surcoulée offre une réponse intéressante à deux de nos soucis :

- Améliorer l'adaptation des pièces prothétiques entre elles, afin d'assurer un meilleur confort au patient.

- Obtenir une plus grande homogénéité des alliages mis en œuvre afin de réduire les risques de corrosion.

Le praticien doit, en contrepartie, se plier aux impératifs du procédé :

- Chapes ou couronnes non scellées et emportées dans l'empreinte secondaire pour la réalisation de la prothèse amovible.
- Cuisson de la céramique après coulée du châssis et montage sur cire des dents prothétiques.

Il doit aussi concevoir un châssis (tracé prospectif) dont l'architecture lui permettra de compenser la perte de rétention par friction. En effet, l'usure des surfaces de contact est inévitable et ce d'autant plus que l'intimité de contact est grande.

10.5. Avantages et inconvénients des matériaux utilisés pour les attachements selon la technique de raccord à la prothèse fixée

Nous avons vu précédemment qu'un attachement peut être relié à la prothèse fixée soit en étant coulé en même temps que la prothèse (technique de semi-précision) soit en étant directement relié à la prothèse par coulée de raccord, soudage ou brasage (technique de précision).

Par définition, un attachement en plastique calcinable est destiné à être éliminé par calcination puis coulé en métal. Cet attachement coulé doit supporter les forces directement liées à sa fonction et leur résister. De ce fait, l'alliage coulé utilisé pour la confection de cet attachement doit avoir des caractéristiques mécaniques suffisantes.
De même, la qualité d'une coulée exempte de porosités et d'inclusions garantit la stabilité de fonction de l'attachement. Toutefois, un attachement en alliage coulé n'atteindra jamais la perfection d'un attachement dont la matière est préalablement laminée et écrouie puis usinée, qui offre de par ces traitements une résistance mécanique supérieure.

Cependant, un attachement coulé offre l'avantage du choix de l'alliage à utiliser pour autant que ce dernier ait les qualités requises. Une des conditions de coulée parfaite se situe au niveau de l'élimination totale de la cire et du plastique ainsi qu'à l'accès aisé de l'alliage en fusion dans la forme de l'attachement. Un revêtement au liant à base de phosphate facilitera l'obtention d'une coulée exempte d'imperfections dues par exemple à l'éclatement du revêtement (par choc thermique ou d'expansion). Le travail mécanique effectué sur l'attachement coulé est réduit au sablage aux perles de verre ou au passage du pinceau de fibre de verre ainsi qu'à un éventuel léger polissage superficiel.

11. CONCLUSION

En prothèse amovible partielle, l'indication d'un attachement est le plus souvent dictée par une demande esthétique. Néanmoins, lorsque la hauteur de l'espace prothétique est insuffisante, lorsque le support parodontal est trop altéré pour recevoir une couronne fraisée ou en présence d'une dent isolée au support parodontal affaibli, la dent est réduite à l'état de racine et peut recevoir un attachement supra-radiculaire.

Les progrès réalisés dans leur conception et dans leur élaboration rendent les attachements plus fiables, notamment grâce à une rétention réglable par des lamelles activables et des gaines interchangeables qui leur permettent de répondre à la grande variété des situations cliniques.

Le succès d'une prothèse composite faisant appel à des attachements nécessite d'estimer la valeur des dents supports et l'aptitude du patient à maintenir une hygiène orale satisfaisante, de déterminer d'emblée le schéma occluso-prothétique auquel doit répondre la prothèse composite, ainsi que l'architecture du châssis afin de prévoir dans les prothèses fixées, les volumes nécessaires à l'intégration des attachements et ne tolérer aucune défaillance au cours des étapes de réalisation prothétique sous peine de conséquences fâcheuses pour la pérennité des attachements ou des dents support.

Si la clé du succès réside dans l'indication, dans la conception biomécanique de la prothèse et dans la rigueur de la réalisation au laboratoire et en clinique, elle est également dépendante de la maintenance dentaire, parodontale et prothétique. Il convient d'imposer au patient des visites régulières pour le contrôle des rapports occlusaux et de l'adaptation de la PAPIM aux surfaces d'appui.

Un ou plusieurs implants, judicieusement disposés, supports soit d'une couronne munie d'un attachement, soit d'un pilier d'appui, soit encore d'un attachement axial, contribuent à la stabilisation d'une PAPIM et son intégration esthétique en contournant certains écueils tels que la visibilité des éléments de rétention ou de la jonction entre la fausse gencive et la gencive. Ils permettent de proposer dans certaines situations la conception prothétique la mieux adaptée au cas clinique.

A condition de bien les choisir, de les situer correctement en fonction du type d'édentement et de leur éviter une sollicitation excessive, qu'ils soient extracoronaires, à liaison rigide ou articulée, intracoronaires, axiaux ou implanto-portés, les attachements

sont appelés à participer au succès de la prothèse amovible partielle à infrastructure métallique.

Il y aura toujours des patients qui, pour des raisons socio-économiques, anatomiques ou pathologiques, ne pourront pas avoir accès à des traitements implantaires. Les traitements par prothèse amovible partielle constituent alors une possibilité ; il ne faut pas les considérer comme des traitements transitoires avant le passage à l'édentement total, mais comme des traitements à part entière destinés à restaurer le système manducateur et à préserver les dents restantes. Ils doivent, pour assurer un succès à long terme, répondre à une logique de conception et de plan de traitement. Assurément c'est un exercice difficile, mais dont il ne faut pas se décharger sur nos collaborateurs que sont les prothésistes sans lesquels nous ne pourrions réaliser les phases techniques de ces traitements. Les aspects biologiques, physiologiques et mécaniques ne peuvent être appréhendés que par des praticiens ayant une expérience importante et des connaissances techniques sur les protocoles de laboratoire. Les traitements par prothèse amovible partielle, en particulier ceux faisant appel à des prothèses composites, ne peuvent s'envisager que dans le cadre d'une équipe soignante dont font partie le praticien, le prothésiste, l'assistante, ainsi que le patient ; une indispensable communication doit s'établir au sein de cette équipe.

Table des figures

FIGURE 1 : PROTHESE AMOVIBLE PARTIELLE A INFRASTRUCTURE METALLIQUE(1) 15
FIGURE 2 : EDENTEMENT BILATERAL POSTERIEUR LIBRE ET SON AXE PRINCIPAL DE ROTATION(2) ... 16
FIGURE 3 : CLASSE II : EDENTEMENT UNILATERAL POSTERIEUR LIBRE ET SON PRINCIPAL AXE DE ROTATION(2) 17
FIGURE 4 : EDENTEMENT UNILATERAL ENCASTRE ET SON PRINCIPAL AXE DE ROTATION(2) 18
FIGURE 5 : EDENTEMENT ANTERIEUR S'ETENDANT DE PART ET D'AUTRE DU PLAN SAGITTAL MEDIAN ET SON AXE PRINCIPAL DE ROTATION(2) 18
FIGURE 6 : CLASSE V ET SON PRINCIPAL AXE DE ROTATION(3) 19
FIGURE 7 : CLASSE VI ET SON PRINCIPAL AXE DE ROTATION(3) 19
FIGURE 8 : EXEMPLES DE DIFFERENTES CLASSES DE KENNEDY-APPLEGATE MODIFIEES(3) 20
FIGURE 9 : RETENTION(2) 22
FIGURE 10 : STABILISATION(2) 22
FIGURE 11 : SUSTENTATION(2) 23
FIGURE 12 : ROTATION (2) FIGURE 13 : TRANSLATION (2) 24
FIGURE 14 : DIFFERENTS ELEMENTS D'UN CHASSIS MAXILLAIRE ET MANDIBULAIRE(3) 24
FIGURE 15 : ENTRETOISE PALATINE(1) 26
FIGURE 16 : CADRE PALATIN(1) 26
FIGURE 17 : BANDEAU PALATIN(1) 27
FIGURE 18 : PLAQUE PALATINE LARGE(1) 28
FIGURE 19 : PLAQUE PALATINE COMPLETE(6) 28
FIGURE 20 : BARRE LINGUALE(1) 29
FIGURE 21 : BANDEAU LINGUAL(1) 29
FIGURE 22 : BANDEAU CINGULAIRE(1) 30
FIGURE 23(2) 33
FIGURE 24 : CROCHET DE ACKERS(1) 33
FIGURE 25 : CROCHET DE ACKERS AU NIVEAU D'UN EDENTEMENT ENCASTRE(1) 34
FIGURE 26 : CROCHET ANNEAU(1) 34
FIGURE 27 : CROCHET ANNEAU SUR 48 BORDANT UN EDENTEMENT ENCASTRE(1) 35
FIGURE 28 : CROCHET DE NALLY-MARTINET(1) 36
FIGURE 29 : CROCHET DE NALLY-MARTINET DANS UN EDENTEMENT POSTERIEUR LIBRE(1) 36
FIGURE 30 : CROCHET DE BONWILL(1) 37
FIGURE 31 : CROCHET DE BONWILL ENTRE 15 ET 16 DANS UN CAS D'EDENTEMENT ANTERIEUR(1) 37
FIGURE 32 : CROCHET EN T DE ROACH(1) 38
FIGURE 33 : T DE ROACH DANS UN CAS D'EDENTEMENT POSTERIEUR LIBRE(1) 39
FIGURE 34 : SCHEMA DU CROCHET RPI(1) 40
FIGURE 35 : CROCHET RPI DANS LE CAS D'UN EDENTEMENT POSTERIEUR EN EXTENSION(1) 41

FIGURE 36 : SCHEMA DU CROCHET RPA(1) 41
FIGURE 37 : ROTATION(2) 42
FIGURE 38 : ROTATION VERTICALE(1) 43
FIGURE 39 : ROTATION AUTOUR DE L'AXE DE LA CRETE(1) 43
FIGURE 40 : ROTATION DANS LE PLAN HORIZONTAL(1) 44
FIGURE 41 : TRANSLATION(2) 44
FIGURE 42 : TRANSLATION VERTICALE(1) 45
FIGURE 43 : TRANSLATION HORIZONTALE TRANSVERSALE(1) 45
FIGURE 44 : TRANSLATION HORIZONTALE MESIODISTALE(1) 46
FIGURE 45(2) FIGURE 46(2) 46
FIGURE 47(2) 46
FIGURE 48 : TRANSMISSION DES FORCES SUR LA DENT SELON L'ANGLE FORME PAR LE PLANCHER D'APPUI OCCLUSAL(3) 48
FIGURE 49 : FRAISES UTILISEES POUR LES PREPARATIONS CORONAIRES(8) 49
FIGURE 50 : PREPARATION INCISALE(8) 50
FIGURE 51(8) 50
FIGURE 52 : FRAISE 6878-012 (9) FIGURE 53 : FRAISE H283-012(9) 50
FIGURE 54 : APPUI CINGULAIRE SUR UNE INCISIVE (MODELE PEDAGOGIQUE)(3) 51
FIGURE 55 : PREPARATION POUR FIL D'APPUI CINGULAIRE ET BRAS DE CALAGE SUR UNE CANINE(8) 52
FIGURE 56 : POSITION IDEALE DE LA LIGNE GUIDE(8) 53
FIGURE 57 : RELATION DEPOUILLE/RETENTION(11) 57
FIGURE 58 : EPAULEMENT DE 50°(12) FIGURE 59 : 135° CONGE QUART D'OVALE(12) 59
FIGURE 60 : FIGURE 61 : 59
FIGURE 62 : CONGE QUART DE ROND(12) FIGURE 63 : EPAULEMENT DROIT A ANGLE INTERNE ARRONDI(12) 60
FIGURE 64 : FRAISE Ø 020 – 023 A FIGURE 65 : FRAISE Ø 020 - 023 EXTREMITE A 60
FIGURE 66 : LOGETTE OCLUSALE SUR LA PREPARATION(8)
FIGURE 67 : LOGETTE SUR LA COURONNE(8) 62
FIGURE 68 : PREPARATION POUR BRAS DE CALAGE DE CROCHET DE ACKERS(8) 63
FIGURE 69 : PREPARATION POUR BARRE D'APPUI(8) 64
FIGURE 70 : AMENAGEMENT DES DENTS PILIERS ET FRAISAGES PRINCIPAUX(8) 65
FIGURE 71 : FORME THEORIQUE D'UN FRAISAGE PRINCIPAL(8) 66
FIGURE 72 : FORME EN « OMEGA » DU FRAISAGE PRINCIPAL(8) 67
FIGURE 73 : FRAISAGE SECONDAIRE POUR BARRE D'APPUI CINGULAIRE(8) 67
FIGURE 74 : FRAISEUSE DE LABORATOIRE(8) 69
FIGURE 75 : PREFORMAGE DES FRAISAGES A L'AIDE D'UNE FRAISE A CIRE ET RECTIFICATION D'UN FRAISAGE APRES COULEE(8) 70
FIGURE 76 : ATTACHEMENT BILOC® (15) 73
FIGURE 77 : ATTACHEMENT CM-BOX®(15) 74
FIGURE 78 : ATTACHEMENT MCCOLLUM®(15) 75

FIGURE 79 : INTRADOS DU CHASSIS AVEC TENON(3) 77
FIGURE 80 : CROCHET EQUIPOISE SUR 13 BORDANT UN EDENTEMENT UNILATERAL EN EXTENSION(14) 77
FIGURE 81 : ATTACHEMENT-GLISSIERE EN RESINE CALCINABLE(14) 78
FIGURE 82 : PARTIE FEMELLE COULEE DANS L'ARMATURE DE LA PROTHESE FIXEE ET PARTIE MALE (CONFIGURATION SIMILAIRE A CELLE DU CROCHET EQUIPOISE)(14) 79
FIGURE 83 : CEKA PRECI MORTIX N(16) 80
FIGURE 84 : GLISSIERE DE PLASTA(8) 80
FIGURE 85 : ATTACHEMENT MINI-SG® RIGIDE(14) 82
FIGURE 86 : PATRICE DE L'ATTACHEMENT VKS SG ET LA MATRICE AVEC SES DIFFERENTS DEGRES DE FRICTION(3) 84
FIGURE 87 : LE PRECI-VERTIX ET SES ACCESSOIRES(8) 84
FIGURE 88 : MATRICE (A GAUCHE) ET PATRICE (A DROITE) D'UN ATTACHEMENT SG2306(8) 85
FIGURE 89 : VERSION CALCINABLE DE L'ATTACHEMENT CEKA REVAX®(8) 86
FIGURE 90 : MATRICES DE DEUX ATTACHEMENTS CEKA REVAX®(8) 87
FIGURE 91 : ASC52®(17) 88
FIGURE 92 : ATTACHEMENT PLASTIC-ROACH®(8) 89
FIGURE 93 : ATTACHEMENT PLASTIC-ROACH® INTEGRE A LA PAPIM(15) 90
FIGURE 94 : PATRICE CALCINABLE ET MATRICE DE L'ATTACHEMENT MICRO-2®(8) 90
FIGURE 95 : PARTIE MALE (A GAUCHE) ET FEMELLE (A DROITE) DE L'ATTACHEMENT MINI-SG® ARTICULE(14) 91
FIGURE 96 : PREPARATION PERIPHERIQUE EN VUE D'UNE CHAPE SUPRA-RADICULAIRE(14) 92
FIGURE 97 : PARTIE MALE BRASEE SUR LA CHAPE RADICULAIRE ET PARTIE FEMELLE INCLUSE DANS LA RESINE DE L'INTRADOS(14) 93
FIGURE 98 : ATTACHEMENT ECCENTRIC ROTHERMAN(14) 94
FIGURE 99 : ATTACHEMENT AXIAL CEKA REVAX®(3) 95
FIGURE 100 : PARTIE MALE EN TITANE ET FEMELLE EN PLASTIQUE(14) 96
FIGURE 101 : PARTIE MALE SCELLEE DANS LA RACINE ET PARTIE FEMELLE DISPOSEE SUR LA PARTIE MALE PUIS SOLIDARISEE A LA RESINE(14) 97
FIGURE 102 : ATTACHEMENT ZAAG® (14) 98
FIGURE 103 : LOCATOR® : PARTIE FEMELLE A GAUCHE ET PARTIE MALE AVEC CAPSULES DE RETENTION SUR LA DROITE(14) 100
FIGURE 104 : PARTIE FEMELLE ARTICULEE SUR LA SPHERE DE LA PARTIE MALE(14) 100

Bibliographie

1. BEGIN M, FOUILLOUX I. La prothèse partielle amovible : Conception et tracés des châssis. Paris: Quintessence international; 2004. 135 p.
2. KAISER F. Prothèse partielle amovible [en ligne]. 2010 [consulté le 12/02/14] Disponible: www.dentalstrategy.com/site/livros/ppr_fr.pdf
3. SCHITTLY J, SCHITTLY E. Prothèse amovible partielle, clinique et laboratoire. 2e éd. Rueil-Malmaison: Éd. CdP; 2012. XIX-254 p.
4. BUCH D, BATAREC E. Abrégé de prothèse adjointe partielle. Paris : Masson; 1989. VI-195 p.
5. BEGIN M. Traitement de l'édentement partiel par la prothèse composite: les attachements-glissières. Les cahiers de l'ADF. 2000; 8: 18-23.
6. Les Cours Dentaire. Réalisation du châssis au laboratoire [en ligne]. 2010 [consulté le 14/03/14] Disponible: http://www.lescoursdentaire.info/539.html
7. McCRACKEN WL, HENDERSON D, STEFFEL VL. McCracken's removable partial prosthodontics, 4e éd. St. Louis, Mosby; 1973. 477 p.
8. SANTONI P. Maîtriser la prothèse amovible partielle. Rueil-Malmaison : éd. CdP; 2004. XXII-185 p.
9. Komet Dental [en ligne]. c2014 [consulté le 07/11/14] Disponible: http://www.kometdental.de/uploads/media/410337V0_BSH_KF_EN_Hartmetall.pdf
10. JORGENSEN KD. The relationship between retention and convergence angle in cemented veneer crowns. Acta Odontol Scand. 1955;(13):35–40.
11. LEVEILLE J, CHEYLAN J-M. A propos de la couronne coulée... Inf Dent. 2003; 39: 2898-2903.
12. VALLATA A. Les limites cervicales en prothèse fixée : concepts et préceptes. [Thèse]. Nancy: Université Henri Poincaré – Nancy I; 2011. 288 p. Disponible : http://docnum.univ-lorraine.fr/public/SCDPHA_TD_2011_VALLATA_AUDE.pdf
13. TRAORE HYOUSSOUPH A. Réalisation d'une couronne sur une dent support de crochet: la couronne fraisée. Thèse de chirurgie dentaire Lille: Université de Lille II; 1992.
14. BEGIN M, FOUILLOUX I. Les attachements en prothèse. Paris: Quintessence international; 2011. 111 p.

15. Cendres + Métaux [en ligne]. c2014 [consulté le 23/01/15] Disponible: http://www.cmsa.ch/media/409edb8d-554a-4a0b-ab98-82d4bcf67400/3gsoxA/Ressourcen%20Center/Dental/Dokumente/Franzoesisch/CM_Book_14_frCH_WEB_geschiebe.pdf

16. Cookson-Clal Afinor Dentaire CEKA PRECI-MORTIX N 10002 (6 PCES) : Glissière calcinable, intra-coronaire [en ligne]. c2014 [consulté le 15/06/14] Disponible: http://www.cookson-clal-afinor-dentaire.com/attachements-dentaires/CEKA-PRECI-MORTIX-N-10002-6-PCES--Glissire-calcinable-intra-coronaire-prcode-ZRA-0274

17. Solimed ASC52 [en ligne]. [consulté le 15/06/14] Disponible: http://www.sodimed.com/prothese-hybride/rupteur-de-force/asc52.html

18. Société Francophone des Biomatériaux Dentaires (SFBD), GREGOIRE G, GROSGOGEAT-BALAYRE B, MILLET P, ROCHER P. Alliages dentaires [en ligne]. 2010 [consulté le 22/02/14]. Disponible: http://campus.cerimes.fr/odontologie/enseignement/chap15/site/html/cours.pdf

19. BAUCHET V. Prothèse composite : données actuelles. Thèse de chirurgie dentaire. Nancy: Université Nancy I; 2000.

20. SHILLINGBURG HT, JACOBI R, BRACKETT SE. Les préparations en prothèse fixée: principes et applications cliniques. Paris: Ed. CdP; 1988. 391 p.

21. MARTINI L-F. Attachements et prothèses composites. Paris: Masson; 1992. III-118 p.

22. MONSENEGO P. Qu'est-ce que la prothèse mixte. [en ligne]. 2011 [consulté le 13/02/14]. Disponible: http://www.sop.asso.fr/les-journees/comptes-rendus/prothese-amovible/1

23. BEGIN M. Conceptions prothétiques et dualité tissulaire. [en ligne]. 2011 [consulté le 13/02/14]. Disponible: http://www.sop.asso.fr/les-journees/comptes-rendus/prothese-amovible/2

24. BEGIN M. Les attachements: rôles, indications, apports respectifs. [en ligne]. 2011 [consulté le 13/02/14]. Disponible: http://www.sop.asso.fr/les-journees/comptes-rendus/prothese-amovible/4

25. ZUNZARREN R. Guide clinique d'odontologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2011. XX-271 p.

26. BEGIN M. La couronne métallique coulée. Inf Dent. 2013 Nov 13;(39): 2897

27. TADDEI C, WALTMANN E. Implants et prothèse partielle amovible. Paris: Quintessence International. 2009. 105 p.

28. SANTONI P, HOANESSIAN H, GOTUSSO T. Les fraisages en prothèse composite : comparaisons de 3 techniques de laboratoire. Cah Prothèse. 2004; 125: 53-61.

29. CHEYLAN J-M, FOUILLOUX I. Apport de l'implantologie dans un traitement par prothèse composite. Stratégie prothétique. 2009; 9(2): 143-151.

30. BEGIN M, CHEYLAN J-M. Prothèse composite : surcoulée cobalt-chrome sur cobalt chrome. CahProth. 1999 Juin;(106):49–63.

31. BORGIS S, BERNARD J, BELSER U, BUDZ-JORGENSEN E. Implantologie et prothèse composite. Réal Clin. 1998; 9(4): 553–63.

32. CHEYLAN J-M, BUCH D. Couronnes fraisées: principes de conception. Cah Prothèse. 2002; 119: 59–65.

33. DELCAMBRE T, PICART B, SERHAN I, HARDY V. Prothèse amovible partielle et attachements intra-axiaux Dalbo®-Plus : collage direct des matrices sous contrôle occlusal. Stratégie Prothétique. 2010; 10(3); 157-166

34. GIULIO P. Prosthetic Rehabilitation Part II: technical procedures. Londres: Quintessence Publishing Ltd.; 2011. XVIII-286 p.

35. FOUILLOUX I, CHEYLAN J-M, BEGIN M. Couronnes fraisées en prothèse partielle amovible : indications et conceptions. Stratégie prothétique. 2006; 6(4): 253-262.

36. CHEYLAN J-M, MOLLOT P, BEGIN M. Les améloplasties en prothèse amovible partielle à châssis métallique. Réal Clin. 1995; 6(4): 423–9.

37. BOREL J, SCHITTLY J, EXBRAYAT J. Manuel de prothèse partielle amovible. 2e éd. Paris. Masson; 1994. X-167 p.

38. Zest Anchors Products [en ligne]. c2015 [consulté le 22/01/15] Disponible: http://www.zestanchors.com/products/products-locator

39. FAJRI L, MERZOUK N, ABDENINE A. Gestion des moyens de rétention au service de l'esthétique en PAPM. Cah Prothèse. 2012; 160: 1-8.

40. CHEYLAN J-M, FOUILLOUX I. Réalisation d'une prothèse amovible avec couronnes fraisées. Réal Clin. 2013; 24(3): 237–46.

41. WIELBELT F, SHILLINGBURG HT. Préparation des dents d'ancrage en prothèse partielle amovible: modifications en vue de réaliser des appuis occlusaux. Odontologia. 1985; (5); 311-314

42. WALTER RD, Brudvik JS, Raigrodski AJ, Mancl LA, Chung K-H. A comparison of the rigidity of five mandibular major connectors for partial removable dental prostheses via load deflection. J Prosthet Dent. 2010 Sep;104(3):182–90.

43. AL-ROWAIEH SA. Augmenting retention and stability of an occlusal device for a partially dentate patient using existing extracoronal attachments: a clinical report. J Prosthet Dent. 2011 Apr;105(4):213–6.

44. EL CHARKAWI HG, EL WAKAD MT. Effect of splinting on load distribution of extracoronal attachment with distal extension prosthesis in vitro. J Prosthet Dent. 1996 Sep;76(3):315–20.

45. WANG H, Zhang Y, Yao D, Chen J. Effects of rigid and nonrigid extracoronal attachments on supporting tissues in extension base partial removable dental prostheses: A nonlinear finite element study. J Prosthet Dent. 2011 May;105(5):338–46.

46. BESIMO C, GACHTER M, JAHN C M, HASSELL T. Clinical performance of resin-bonded fixed partial dentures and extracoronal attachments for removable prostheses. J Prosthet Dent. 1997 Nov;78(5):465–71.

47. WRIGHT SM. Use of spring-loaded attachments for retention of removable partial dentures. J Prosthet Dent. 1984 May;51(5):605–10.

48. OZCELIK TB, YILMAZ B. An alternative procedure for positioning a prefabricated extracoronal attachment in a removable partial denture. J Prosthet Dent. 2008 Sep;100(3):240–1.

49. MULLER F, RENTSCH A. Les prothèses de recouvrement supraradiculaires. Titane. 2010;(4):249–57.

50. PREISKEL H. Precision Attachments in Prosthodontics: overdentures and telescopic prostheses. Chicago: Quintessence Publishing Company; 1985. 365 p.

51. HUTIN DE SWARDT I, BEGIN M. Réalisation d'une couronne céramo-métallique intégrée à une PAP existante. Réal Clin. 1998; 9(4): 481–7.

52. SCHITTLY E. Attachements et prothèses partielles amovibles métalliques. EMC–Odontol. 2001; 1-7. Article 23-310-L-10

53. TAVITIAN P, SANTONI P, TOSELLO A. Le traitement par prothèses composites : conception et séquences de réalisation. Cah Prothèse 1998;(101):5–18.

54. WALTMANN E, TADDEI C, MEYER A, ISKANDAR S. Intégration esthétique de la prothèse partielle amovible à châssis métallique. Stratégie Proth. 2002; 2(1): 53–76.

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

Faculté d'Odontologie

Jury : Président : J.M. MARTRETTE – Professeur des Universités
Juges : P.DE MARCH – Maître de Conférences des Universités
J.SCHOUVER – Maître de Conférences des Universités
P.CORNE – Assistante Hospitalier Universitaire

Thèse pour obtenir le diplôme D'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

Présentée par: **Monsieur AKTOP Valentin, Emre**

né(e) à: **NANCY (Meurthe-et-Moselle)** le **2 avril 1987**

et ayant pour titre : **« Les restaurations de prothèse fixée destinées à recevoir des prothèses amovibles partielles à infrastructure métallique ».**

Le Président du jury

J.M. MARTRETTE

Le Doyen,
de la Faculté d'Odontologie

J.M. MARTRETTE

Autorise à soutenir et imprimer la thèse 6856

NANCY, le 26 MARS 2015

Pour le Président et par délégation
Le Vice-Président

Le Président de l'Université de Lorraine

Martial DELIGNON

P. MUTZENHARDT

Université de Lorraine - 24-30 rue Lionnois - BP 60120 - 54003 Nancy Cedex – France Tél : 33.(0)3.83.68.20.00

AKTOP Valentin – Les restaurations de prothèse fixée destinées à recevoir des prothèses amovibles partielles à infrastructure métallique

Nancy : 2015- 130f – 104ill

Th. Chir.-Dent. : 2015

Mots clefs : Prothèse amovible partielle à infrastructure métallique, attachement, fraisage, prothèse fixée

AKTOP Valentin – Les restaurations de prothèse fixée destinées à recevoir des prothèses amovibles partielles à infrastructure métallique

Th Chi.-Dent : Nancy : 2015

La prothèse amovible partielle (PAP) est, depuis de nombreux siècles, un moyen très répandu pour compenser la perte des dents. Sa conception et ses expressions cliniques ont suivi conjointement l'évolution des connaissances, des progrès scientifiques, des techniques et des biomatériaux.

L'aspect esthétique étant une demande croissante chez les patients, le choix et la disposition d'éléments de rétention tels que les attachements contribuent à satisfaire cet objectif. L'attachement sera choisi en fonction du type d'édentement, de la qualité du support – parodontal ou implantaire – et de l'espace prothétique disponible afin d'apporter une réponse efficace à des situation cliniques différentes.

Examinateurs de la thèse :

M. J.M.MARTRETTE	Professeur des Universités	Président
M. P. DE MARCH	Maître de Conférences des Universités	Directeur de Thèse
M. J. SCHOUVER	Maître de Conférences des Universités	Juge
Mme P.CORNE	Assistant des Hôpitaux	Juge

Adresse de l'auteur :

AKTOP Valentin

24, rue Gambetta

54000 NANCY