

**UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER**  
**FACULTE DE SANTE – DEPARTEMENT D'ODONTOLOGIE**

---

ANNEE 2023

2023 TOU3 3088

**THESE**

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

Présentée et soutenue publiquement

par

**Thibaud RENAUD**

Le 17 novembre 2023

**GESTION DE LA DUALITE D'APPUI TISSULAIRE EN  
PROTHESE PARTIELLE ADJOINTE COULEE**

Directeur de thèse : Dr Julien DELRIEU

---

**JURY**

Président :	Pr Philippe POMAR
1er assesseur :	Dr Sabine JONIOT
2 <sup>ème</sup> assesseur :	Dr Thibault CANCEILL
3 <sup>ème</sup> assesseur :	Dr Julien DELRIEU





**Faculté de santé**  
**Département d'Odontologie**

➔ **DIRECTION**

**Doyen de la Faculté de Santé**

M. Philippe POMAR

**Vice Doyenne de la Faculté de Santé**  
**Directrice du Département d'Odontologie**  
Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN

**Directeurs Adjointes**

Mme Sarah COUSTY  
M. Florent DESTRUHAUT

**Directrice Administrative**

Mme Muriel VERDAGUER

**Présidente du Comité Scientifique**

Mme Cathy NABET

➔ **HONORARIAT**

**Doyens honoraires**

M. Jean LAGARRIGUE +  
M. Jean-Philippe LODTER +  
M. Gérard PALOUDIER  
M. Michel SIXOU  
M. Henri SOULET

**Chargés de mission**

M. Karim NASR (*Innovation Pédagogique*)  
M. Olivier HAMEL (*Maillage Territorial*)  
M. Franck DIEMER (*Formation Continue*)  
M. Philippe KEMOUN (*Stratégie Immobilière*)  
M. Paul MONSARRAT (*Intelligence Artificielle*)

➔ **PERSONNEL ENSEIGNANT**

**Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention**

**56.01 ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE et ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE** (Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER)

**ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE**

Professeurs d'Université : Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER, M. Frédéric VAYSSE  
Maîtres de Conférences : Mme Marie- Cécile VALERA, M. Mathieu MARTY  
Assistants : Mme Anne GICQUEL, M. Robin BENETAH  
Adjoints d'Enseignement : M. Sébastien DOMINE, M. Mathieu TESTE, M. Daniel BANDON

**ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE**

Maîtres de Conférences : M. Pascal BARON, M. Maxime ROTENBERG  
Assistants : M. Vincent VIDAL-ROSSET, Mme Carole VARGAS JOULIA  
Adjoints d'Enseignement : Mme. Isabelle ARAGON

**56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE** (Mme NABET Catherine)

Professeurs d'Université : M. Michel SIXOU, Mme Catherine NABET, M. Olivier HAMEL, M. Jean-Noël VERGNES  
Maîtres de Conférences : Mme Géromine FOURNIER  
Adjoints d'Enseignement : M. Alain DURAND, Mlle. Sacha BARON, M. Romain LAGARD, M. Jean-Philippe GATIGNOL  
Mme Carole KANJ, Mme Mylène VINCENT-BERTHOUMIEUX, M. Christophe BEDOS

**Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale**

**57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE** (M. Philippe KEMOUN)

**PARODONTOLOGIE**

Professeurs d'Université : Mme Sara LAURENCIN- DALICIEUX,  
Maîtres de Conférences : Mme Alexia VINEL, Mme. Charlotte THOMAS  
Assistants : M. Joffrey DURAN, M. Antoine AL HALABI  
Adjoints d'Enseignement : M. Loïc CALVO, M. Christophe LAFFORGUE, M. Antoine SANCIER, M. Ronan BARRE ,  
Mme Myriam KADDECH, M. Matthieu RIMBERT,

### CHIRURGIE ORALE

Professeur d'Université : Mme Sarah COUSTY  
Maîtres de Conférences : M. Philippe CAMPAN, M. Bruno COURTOIS  
Assistants : M. Clément CAMBRONNE, M. Antoine DUBUC  
Adjoints d'Enseignement : M. Gabriel FAUXPOINT, M. Arnaud L'HOMME, Mme Marie-Pierre LABADIE, M. Luc RAYNALDY,  
M. Jérôme SALEFRANQUE,

### BIOLOGIE ORALE

Professeurs d'Université : M. Philippe KEMOUN, M. Vincent BLASCO-BAQUE  
Maîtres de Conférences : M. Pierre-Pascal POULET, M. Matthieu MINTY  
Assistants : Mme Chiara CECCHIN-ALBERTONI, M. Maxime LUIS, Mme Valentine BAYLET GALY-CASSIT,  
Mme Sylvie LE  
Adjoints d'Enseignement : M. Mathieu FRANC, M. Hugo BARRAGUE, Mme Inessa TIMOFEEVA-JOSSINET

## **Section CNU 58 : Réhabilitation Orale**

### 58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX (M. Franck DIEMER)

#### DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeur d'Université : M. Franck DIEMER  
Maîtres de Conférences : M. Philippe GUIGNES, Mme Marie GURGEL-GEORGELIN, Mme Delphine MARET-COMTESSE  
Assistants : M. Ludovic PELLETIER, Mme Laura PASCALIN, M. Thibault DECAMPS  
M. Nicolas ALAUX, M. Vincent SUAREZ, M. Lorris BOIVIN  
Adjoints d'Enseignement : M. Eric BALGUERIE, M. Jean- Philippe MALLET, M. Rami HAMDAN, M. Romain DUCASSE,  
Mme Lucie RAPP

#### PROTHÈSES

Professeurs d'Université : M. Philippe POMAR, M. Florent DESTRUHAUT,  
Maîtres de Conférences : M. Antoine GALIBOURG,  
Assistants : Mme Margaux BROUTIN, Mme Coralie BATAILLE, Mme Mathilde HOURSET, Mme Constance CUNY  
M. Anthony LEBON  
Adjoints d'Enseignement : M. Christophe GHRENASSIA, Mme Marie-Hélène LACOSTE-FERRE, M. Olivier LE GAC, M. Jean-  
Claude COMBADAZOU, M. Bertrand ARCAUTE, M. Fabien LEMAGNER, M. Eric SOLYOM,  
M. Michel KNAFO, M. Victor EMONET-DENAND, M. Thierry DENIS, M. Thibault YAGUE,  
M. Antonin HENNEQUIN, M. Bertrand CHAMPION

#### FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Professeur d'Université : Mr. Paul MONSARRAT  
Maîtres de Conférences : Mme Sabine JONJOT, M. Karim NASR, M. Thibault CANCEILL, M. Julien DELRIEU  
Assistants : M. Paul PAGES, M. Olivier DENY  
Adjoints d'Enseignement : Mme Sylvie MAGNE, M. Thierry VERGÉ, M. Damien OSTROWSKI

Mise à jour pour le 01 Septembre 2023

# Remerciements

**A ma famille**, merci pour votre soutien durant toutes ces années d'études et votre amour inconditionnel.

**A mes parents**, merci pour cette éducation, d'avoir toujours cru en moi et de m'avoir toujours poussé à donner le meilleur de moi-même. Si je suis là où j'en suis c'est grâce à vous, je vous aime.

**A Julie**, un binôme de qualité, et surtout une personne exceptionnelle. Meilleure pour taper du pied qu'être à l'heure à un rendez-vous mais toujours présente à n'importe quel moment. Tu as su me supporter durant toutes ces années que ce soit en événement, à l'hosto ou dans la vie de tous les jours, je t'en remercie infiniment. Et sache que je suis prêt pour notre prochain voyage.

**A Louis et Alizée**, toujours présents quand on en a besoin, de vrais amis sincères. Louis, après toutes ces années de taff, d'asso et de soirées, tu es devenu un vrai frère (team CC). Toujours chaud quand il faut aller boire un verre, ou deux ou plus. A tous ces moments incroyables passés ensemble et à tous nos week-end tranquilles à venir, ne changez rien et merci pour tout.

**A Laura**, ma fillote devenue plus qu'une amie, un vrai pilier. A l'écoute, de bons conseils et toujours prête à me suivre dans les conneries, tu as toujours été présente dans les bons comme les mauvais moments et je t'en remercie infiniment.

**A Alana et Lélia**, je ne saurais comment vous remercier pour toutes ces années, que ce soit lors de nos voyages inoubliables où de nos fous rires.

**A Flavie, Enzo, Louise, Charlotte, Chloé, Mathias, Quentin, Jerem, Marin, Edouard**, merci pour tous ces moments incroyables durant ces années, que ce soit lors de nos goûters mémorables à l'HD pour certains ou simplement lors de nos moments passés ensemble.

**Aux autres de la promo, aux djeuns**, toujours un plaisir de passer des moments à vos côtés.

**A tous les autres fumants**, Amélie, Juliette, Hannah, Arthur, Elsa... merci pour toutes ces soirées passées à vos côtés.

**Aux natios, Hinsch, Margot, Louise, Clara, Emy, Rosa, Julie G, Juliette A, Pierre F, Margot R, Clem, Séréna, Thomas O, Matthias R, Charles H, Antho, Laëti, Alex...**, A ces rencontres exceptionnelles durant toutes ces années, vous êtes devenus de vrais amis. Je suis content d'avoir croisé votre route et j'espère que ces amitiés resteront pour longtemps.

**A l'OTF**, à tous ces moments passés ensemble, rarement intelligents mais inoubliables.

**Au Dr Champion**, merci pour toute l'aide apportée durant ces années.

A notre Président du jury,

Monsieur le Professeur Philippe POMAR,

- Professeur des Universités-Praticien des Hôpitaux.
- Spécialiste qualifié en médecine bucco-dentaire et prothèse maxillo-faciale.
- Doyen de la Faculté de santé de Toulouse.
- Doyen honoraire de l'ancienne Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse.
- Colonel de réserve du service de santé des armées (CDC-RC).
- Commandeur dans l'Ordre des Palmes Académiques.

*Vous nous faites le grand honneur d'avoir accepté de présider ce jury et nous vous en remercions chaleureusement.*

*Nous tenons à vous remercier pour votre présence, votre écoute et votre grande disponibilité dont vous avez toujours fait preuve durant toutes ces années.*

*Veillez trouver, à travers ce travail, l'expression de notre sympathie et de notre profond respect.*

A notre jury de thèse,

Madame le Docteur Sabine JONIOT,

- Maître de Conférences des Universités, Praticien hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur d'Etat en Odontologie,
- Habilitation à diriger des recherches (HDR),
- Lauréate de l'Université Paul Sabatier.

*Nous sommes extrêmement reconnaissants que vous ayez accepté de faire partie du jury de cette thèse.*

*Nous tenons à vous témoigner notre gratitude pour tout ce que vous avez pu nous transmettre et nous apprendre au travers de tous vos enseignements.*

*Nous vous remercions également pour votre disponibilité, votre bienveillance et votre bonne humeur à nos côtés.*

*Soyez assurée de notre sympathie et de notre profond respect.*

A notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur Thibault CANCEILL,

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur en sciences des matériaux
- Master 1 Santé Publique
- Master 2 de Physiopathologie
- CES Biomatériaux en Odontologie
- D.U.de conception Fabrication Assisté par ordinateur en Odontologie (CFAO)
- D.U. de Recherche Clinique en Odontologie
- Attestation de Formation aux gestes et Soins d'Urgence Niveau 2

*Nous vous remercions d'avoir accepté de participer à notre jury de thèse.*

*Nous sommes reconnaissants pour la qualité de vos enseignements tout au long de ce cursus, pour votre accessibilité et votre bienveillance.*

*Nous vous témoignons notre gratitude pour l'ensemble de vos enseignements théoriques ainsi que votre pédagogie dans votre activité clinique.*

*Veillez recevoir l'expression de notre plus profond respect.*

A notre directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Julien DELRIEU,

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- CES de Prothèse Fixée
- Master 1 de Santé Publique
- Master 2 Anthropobiologie intégrative

*Nous sommes extrêmement reconnaissants que vous ayez accepté de diriger cette thèse.*

*Nous vous remercions pour la qualité de vos enseignements, votre pédagogie et  
l'ensemble de votre implication au sein de notre formation.*

*Nous vous remercions également pour votre confiance, votre bienveillance et pour  
l'intérêt que vous avez exprimé à l'égard de ce sujet de thèse.*

*Veillez trouver à travers ce travail, l'expression de notre reconnaissance et de notre  
profond respect.*

# Sommaire

INTRODUCTION .....	13
I. La prothèse partielle adjointe coulée .....	15
1. Généralités en PPAC .....	15
1.1 Définition .....	15
1.2 Classification des édentements de Kennedy-Applegate.....	16
2. Éléments constitutifs d'une PPAC.....	18
2.1. L'armature .....	19
2.2 Les selles .....	23
2.3 Les taquets occlusaux .....	23
2.4 Les moyens d'ancrage.....	24
3. Les différents concepts .....	30
4. Principes biomécaniques .....	33
4.1 Rétention .....	33
4.2 Stabilisation .....	34
4.3 Sustentation.....	34
5. Indices biologiques .....	35
5.1 Au maxillaire .....	35
5.2 A la mandibule .....	37
II. Mécanismes de dualité d'appui et conceptions des PPAC .....	38
1. La dualité d'appui tissulaire .....	38
1.1 Définition .....	38
1.2 Quadrilatère d'équilibre ou polygone de sustentation .....	40
1.3 Éléments constitutifs d'un appui tissulaire.....	42
1.4 Interactions et compensations .....	47
1.5 Implication de la dualité d'appui lors des étapes de conception de la prothèse .....	48
2. Les différentes lois et principes appliqués à la dualité d'appui .....	52
2.1 Le principe de Steiger .....	52
2.2 Le schéma de Davenport .....	53
2.3 Les lois de Bose .....	53
2.4 Les lois de Jores .....	54
2.5 Les lois de Leriche et Policard .....	54
3. Mouvements fondamentaux des selles.....	55
3.1 Trois mouvements de translations .....	55

3.2 Trois mouvements de rotations.....	56
4. Facteurs influençant la répartition des forces .....	58
4.1 La conception de la prothèse.....	58
4.3 Les matériaux utilisés pour la réalisation de la prothèse.....	59
5. Techniques pour contrer ces forces.....	61
5.1 Solidariser plusieurs dents.....	61
5.2 Bien choisir la qualité de la liaison.....	62
6. Choisir son moyen de résilience (cas des prothèses à attachement) .....	62
7. Bien choisir son concept occluso-prothétique.....	63
CONCLUSION .....	64
<b>Table des illustrations</b> .....	<b>65</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>66</b>

# INTRODUCTION

Le recours aux prothèses partielles adjointes coulées (PPAC) ou prothèses amovibles partielles à infrastructure métallique (PAPIM) est en forte hausse depuis plusieurs années du fait de l'augmentation de l'espérance de vie et malgré des efforts engendrés au niveau de la prévention et des soins bucco-dentaire. Chaque année, selon une étude de la CNAMTS en 2003, la prothèse amovible représente 3,2 % de la totalité des actes techniques bucco-dentaire et 18,1 % des actes de prothèse. La prothèse partielle adjointe représente 28,37 % de ces actes de prothèse, dont 18,03 % sont des prothèses à base métallique (1).

Ces prothèses doivent être intégrées dans l'arsenal thérapeutique du praticien lors des édentements partiels car elles répondent réellement à un besoin et sont une vraie solution de traitement prothétique pour certains patients. Elles ne doivent donc pas être considérées comme obsolètes par les praticiens.

Les dents jouent un rôle crucial dans la stabilisation de l'arcade dentaire et dans l'occlusion dentaire. Lorsqu'un patient commence à s'édentier, la fonction de l'appareil masticateur est altérée et cela entraîne des conséquences esthétiques, psychologiques et fonctionnelles pour le patient.

Les PPAC ne servent pas seulement à remplacer les dents absentes, elles servent également à conserver les dents présentes dans un environnement parodontal sain, tout en restaurant la fonction occlusale et l'esthétique (2). Elles participent également à restaurer le bien être psychologique chez les patients partiellement édentés.

Par rapport à d'autres options thérapeutiques, ces prothèses partielles amovibles présentent plusieurs avantages pour la réhabilitation des édentements partiels, notamment le fait d'être non invasive, réversible, de préserver les structures dentaires saines et les tissus environnants et surtout un coût pour le patient bien moindre que certaines autres options. Les thérapeutiques implanto-portées ne sont pas toujours réalisables pour les patients pour des raisons anatomiques, médicales ou économiques.

Ces prothèses présentent un challenge de taille notamment par le concept de dualité tissulaire, qui consiste en une répartition des forces entre les appuis dentaires et les appuis muqueux. De ce fait une évaluation clinique et radiologique des structures dentaires et tissulaires est primordiale pour maximiser le taux de succès de cette thérapeutique.

Nous ferons tout d'abord un point sur les principes, la conception et les indications des PPAC. Puis dans une seconde partie nous détaillerons un concept important qu'est la gestion de la dualité d'appui tissulaire dans les étapes de conception de ces PPAC.

# **I. La prothèse partielle adjointe coulée**

## **1. Généralités en PPAC**

### 1.1 Définition

La conception actuelle des prothèses partielles adjointes coulées (PPAC) est le résultat d'un siècle d'évolution. C'est une prothèse dentaire fabriquée à partir d'un alliage de métaux tels que le Cobalt-Chrome, maintenue en place par des crochets qui se fixent sur les dents restantes afin de remplacer les dents manquantes.

Ces prothèses ont l'avantage d'être légères, confortables, ajustables, résistantes à la corrosion, moins onéreuses que d'autres solutions notamment implantaires et elles peuvent désormais être fabriquées par CFAO (Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur), permettant d'obtenir des résultats fiables et reproductibles (3).

De nombreuses difficultés seront à appréhender lors de la réalisation de ces PPAC qui pourraient être cause d'échecs : l'instabilité des prothèses qui est le plus souvent associée à une intégration occlusale défectueuse et en particulier à une absence de rétablissement de courbes fonctionnelles correctes, l'usure des dents en résine qui contribue à l'apparition rapide de troubles occlusaux, l'absence de préparation des structures d'appui qui conduit à une instabilité ou une dégradation de la prothèse (4).

## 1.2 Classification des édentements de Kennedy-Applegate

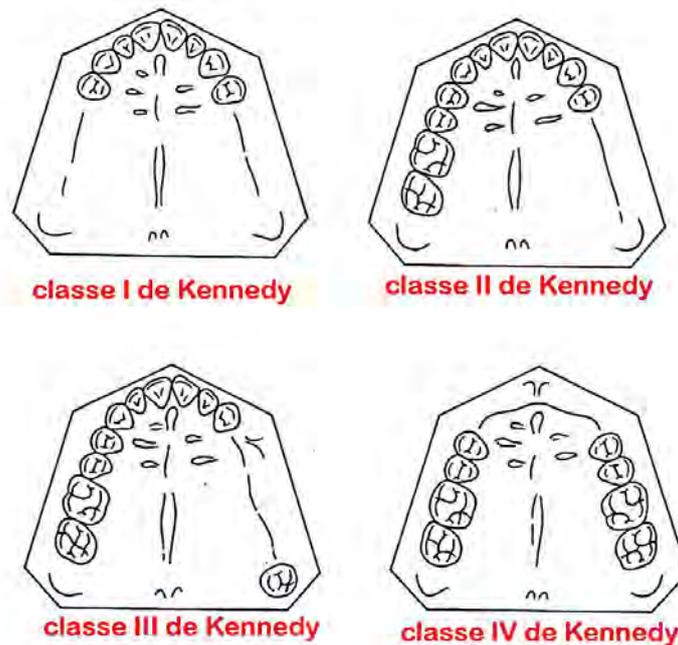


Figure 1 : Classification de Kennedy (1925) (classes de Kennedy | Lexique Français-LSF)

De nombreuses classifications ont été proposées depuis plus d'un siècle notamment la classification de Kennedy, créée en 1925, qui constitue la référence au sein de la bibliographie internationale. Cette classification sépare les édentements en 4 classes : I, II, III, et IV.

### 1.2.1 Classe I

La classe I désigne un édentement bilatéral postérieur, avec généralement une conservation des canines. En fonction du nombre de dents absentes, pour le maxillaire, le palais sera plus ou moins étendu. Nous retrouvons dans cette classe, une perte des calages postérieurs bilatéralement avec un transfert des forces masticatoires vers l'avant, un proglissement (et donc des troubles au niveau des Articulations Tempo-Mandibulaire (ATM)) et fréquemment une diminution de la Dimension Verticale d'Occlusion (DVO). Une résorption des crêtes et une égression des dents sans antagoniste est également présente.

### 1.2.2 Classe II

C'est un édentement unilatéral postérieur, donc asymétrique, avec un problème de bascule en travers de la cavité buccale ainsi qu'une mastication unilatérale créant des troubles au niveau des ATM. Cela représente la forme d'édentement la plus difficile à restaurer.

### 1.2.3 Classe III

Il s'agit d'un édentement unilatéral encastré ou intercalé. Ces édentements présentent un risque de déplacement des dents restantes adjacentes (mésialisation, distalisation, rotation) ainsi que l'égression des dents antagonistes.

### 1.2.4 Classe IV

C'est un édentement antérieur encastré, réparti de part et d'autre de l'axe médian de l'arcade, présentant les mêmes risques que les édentements encastrés, avec en plus une perte du guide antérieur.

### 1.2.5 Les subdivisions

A partir de 1966, Applegate a rajouté à ces édentements, des subdivisions. Le numéro de la subdivision sera déterminé par le nombre d'édentements supplémentaires à ceux conditionnant la classe de base. L'édentement postérieur prime pour l'appellation de la classe.

La classe IV est la seule classe n'admettant pas de subdivision car celle-ci deviendrait alors l'édentement de référence du fait qu'il serait plus postérieur.



Figure 2 : Exemples de classification de Kennedy avec subdivisions

## 2. Éléments constitutifs d'une PPAC

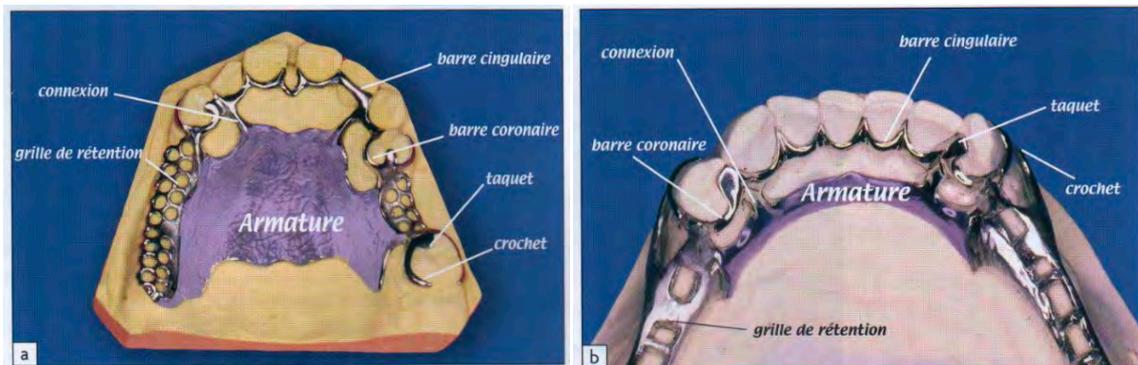


Figure 3 : Différents composants d'un châssis maxillaire à gauche et mandibulaire à droite (4)

Les prothèses partielles adjointes coulées se composent d'un châssis métallique, de résine et de dents prothétiques. Le châssis 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.

## 2.1. L'armature

C'est l'élément métallique de base de la PPAC, généralement en Cobalt-Chrome qui est un alliage qui ne s'oxyde pas, peu allergique et très rigide, supportant les forces transmises. D'autres matériaux sont également utilisés comme le Nickel-Chrome, le titane ou de nouveaux matériaux.

En fonction de l'arcade et de la classe d'édentement, elle peut prendre plusieurs formes.

### 2.1.1 Au maxillaire

#### 2.1.1.1 Les plaques palatines simple et pleine

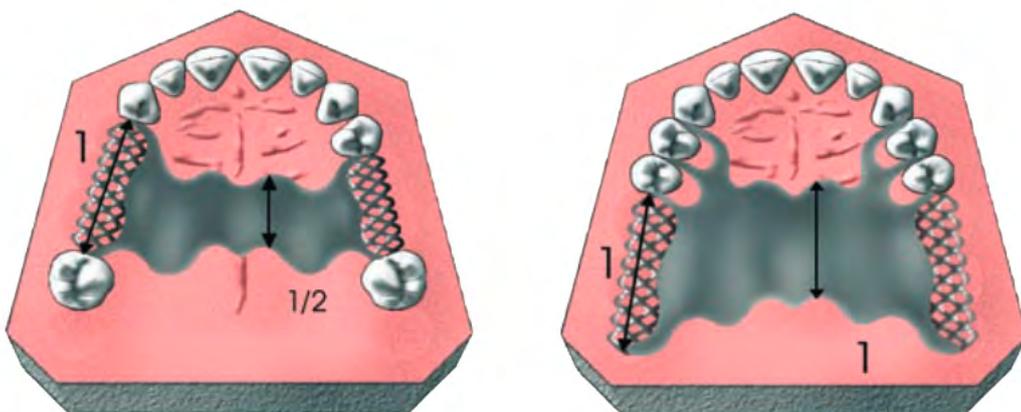


Figure 4 : Schéma d'une plaque palatine simple à gauche et pleine à droite (5)

La plaque palatine est l'armature la plus communément retrouvée au maxillaire. Cette plaque peut être soit large soit étroite (appelée plaque papillon) en fonction du cas clinique pour venir prendre appui sur les tissus muqueux. Ces plaques palatines étroites représentent 50% des PPAC. La prothèse doit rentrer dans le polygone de sustentation ou surface de sustentation avec l'appui ostéo-muqueux de la plaque. Il sera nécessaire de trouver la plus large surface possible pour avoir la meilleure stabilité de la prothèse (4).

On y retrouve la plaque palatine simple, indiquée pour les édentements de classe III ou IV de Kennedy, et la plaque palatine pleine, indiquée pour les édentements de classe I et II de Kennedy (5).

Son épaisseur est de 0,3 à 0,5mm, et présente un extrados granité qui reproduit l'aspect de la fibromuqueuse palatine. On l'utilise pour les édentements de moyenne à grande étendue dans les édentements encastrés (4,5).

Son bord antérieur est limité par les faces distales des dents antérieures à l'édentement et son bord postérieur par les faces mésiales des dents postérieures à l'édentement.

#### 2.1.1.2 La plaque palatine en « U » et plaque palatine circulaire

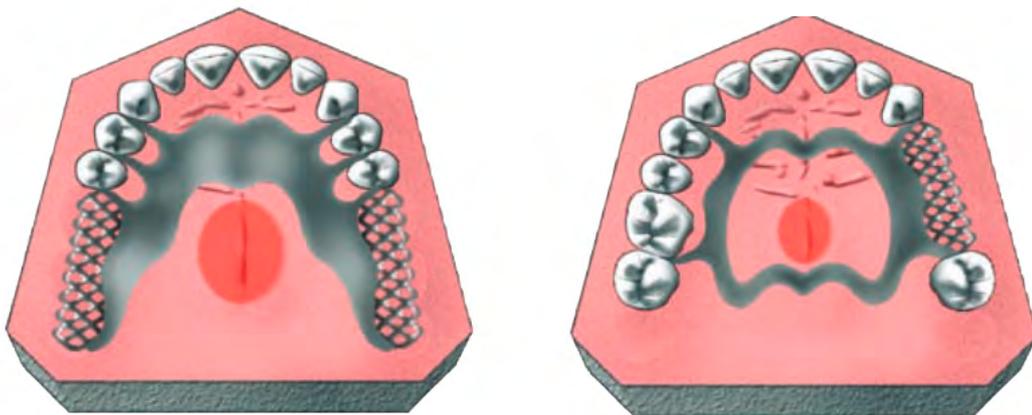


Figure 5 : Schéma d'une plaque palatine en "U" à gauche et circulaire à droite (5)

Ces 2 plaques sont indiquées pour les édentés de toutes les classes de Kennedy en présence d'un torus palatin ou d'un palais profond car elles sont déchargées dans cette zone.

## 2.1.2 A la mandibule

### 2.1.2.1 La barre linguale

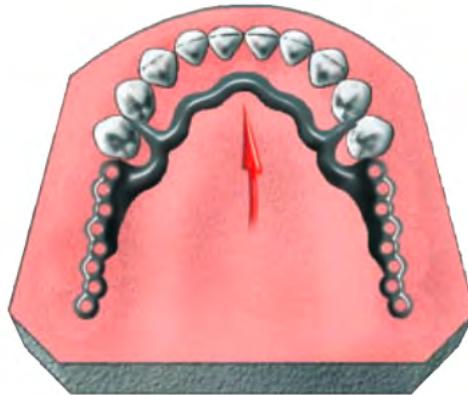


Figure 6 : Schéma d'une barre linguale (5)

À la mandibule, l'armature se présente sous forme d'une barre linguale (dans 80% des cas), d'un bandeau lingual ou d'une entretoise cingulaire. Elle est indiquée pour les édentés de toutes les classes de Kennedy (5).

A la différence du maxillaire, elle n'est jamais en contact avec les surfaces muqueuses et est espacée de 0,5 à 0,8 mm et possède un extradados lisse (4).

### 2.1.2.2 Le bandeau lingual

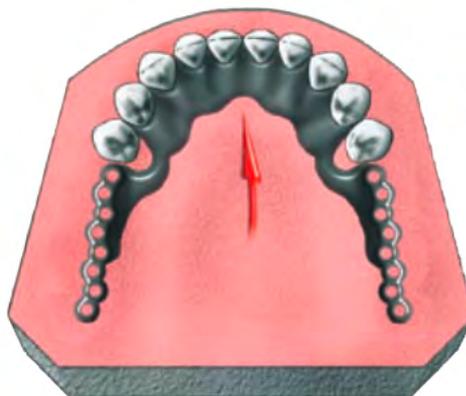


Figure 7 : Schéma d'un bandeau lingual (5)

Le bandeau lingual a un contact avec les cingulum des dents antérieures présentes, et est espacé des surfaces muqueuses comme la barre linguale. Il est réalisé de manière générale lorsque la barre linguale est contre-indiquée. Il a l'avantage d'éviter l'accumulation d'aliments au cours du repas de par son rapprochement avec les dents antérieures mais en revanche, il tend à favoriser l'accumulation de plaque (4).

### 2.1.2.3 L'entretoise cingulaire

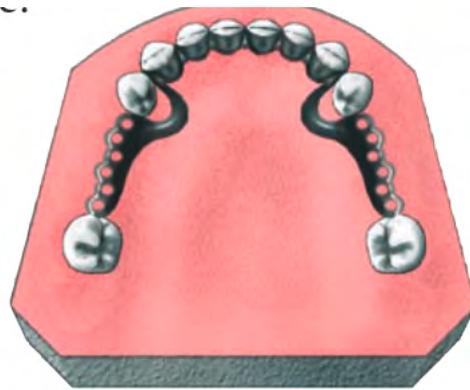


Figure 8 : Schéma d'une entretoise cingulaire (5)

Il s'agit d'un bandeau en métal qui prend appui exclusivement sur l'émail des dents antérieures. Il présente une rigidité du fait de son épaisseur de 1,5 à 2 mm. Cette entretoise cingulaire se place à une distance de 0,5 mm de la gencive libre pour sa limite inférieure et proche du bord incisif pour sa limite supérieure.

C'est une solution en présence d'un frein lingual volumineux, torus ou hauteur limitée. Elle est indiquée pour les édentés de classe III de Kennedy, et contre-indiquée en présence de dents présentant une certaine mobilité.

## 2.2 Les selles

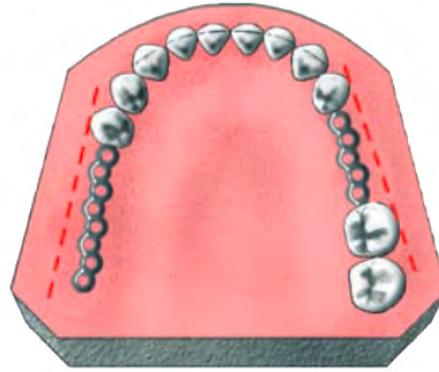


Figure 9 : Schéma mettant en évidence des selles (5)

Les selles comblent les espaces édentés et supportent les dents artificielles et la fausse gencive, et permettent de transmettre les forces masticatoires à la fibromuqueuse.

Ces selles sont espacées des structures muqueuses pour laisser la place à la résine qui est rajoutée au laboratoire (4). Un espace d'au moins 0,5mm sera dégagé en dessous des grilles métalliques pour assurer une épaisseur de résine suffisante afin d'obtenir une résistance adéquate à la résine (5).

Les selles les plus utilisées sont les grilles métalliques, qui permettent la rétention de la résine qui les entoure (4).

## 2.3 Les taquets occlusaux

Les taquets sont des extensions métalliques qui prennent appui sur les faces occlusales des dents naturelles ou prothétiques (4). Ils jouent un rôle prédominant dans la pérennité de l'équilibre prothétique de ces PPAC à plusieurs niveaux :

- Ils s'opposent à l'enfoncement de la prothèse dans les tissus sous-jacent pour maintenir les rapports occlusaux avec l'arcade antagoniste et participent à la stabilisation.
- Ils répartissent les forces exercées entre les différentes dents supports et dirigent les pressions masticatoires à l'intérieur du polygone de sustentation
- Ils transmettent les forces selon un axe le plus proche du grand axe de la dent.

La position de ces taquets et le choix de la liaison se réfère au type d'édentement :

- Liaison « directe » ou « rigide » que nous retrouvons pour les édentements encastrés de classe III et IV : taquet positionné du côté de l'édentement
- Liaison « indirecte » ou « semi-rigide » que nous retrouvons pour les édentements postérieurs de classe I et II : taquet positionné du côté opposé à l'édentement. Cette liaison autorise des mouvements d'enfoncement des selles en extension dans la fibromuqueuse (6)

## 2.4 Les moyens d'ancrage

Les éléments d'attache unissent de façon amovible la PPAC aux dents naturelles aménagées ou à des prothèses fixes. Sur des dents naturelles, ces éléments sont généralement des crochets coulés qui font partie intégrante du châssis.

Sur les prothèses fixées, les crochets sont soit utilisés de la même façon ou bien remplacés par des attachements de précisions (4).

### 2.4.1 Les crochets

Le rôle des crochets est d'assurer aux PPAC la rétention, la stabilisation et la sustentation. C'est le moyen d'ancrage le plus utilisé car les PPAC ne doivent comporter aucun mouvement parasite lors de la fonction.

Ces crochets doivent être passifs au repos et actifs lors des principales fonctions que sont la déglutition, la mastication et la phonation (7). Les PPAC nécessitent des propriétés mécaniques évidentes qui permettent une désinsertion volontaire aisée mais une absence de désinsertion involontaire.

Plusieurs parties constituent ces crochets :

- Un bras de rétention qui se déforme, grâce aux propriétés élastique de l'alliage, lors de l'insertion et la désinsertion de la prothèse. Ce bras de rétention vient passer sous la ligne de plus grand contour (bombé de la dent) puis reprend sa forme initiale en occupant la zone de contre-dépouille (4)
- Un bras de calage ou bras de réciprocité, qui se trouve à l'opposé du bras de rétention, et guide l'insertion et la désinsertion de la prothèse, et permet la stabilisation de la prothèse.
- Un taquet occlusal qui permet à la prothèse de ne pas s'enfoncer (sustentation), qui permet aussi de répartir les forces entre les différentes dents supports et de transmettre les pressions masticatoires selon le grand axe de la dent et ainsi de limiter les effets scoliodontiques (ensemble des forces et mouvements nocifs s'exerçant sur les dents piliers) (4).
- Une potence qui est la jonction entre le crochet proprement dit et le reste du châssis, subit donc des contraintes importantes d'où une épaisseur d'au moins 2 mm
- Une épaule qui est le carrefour entre les différents bras, le taquet et la potence

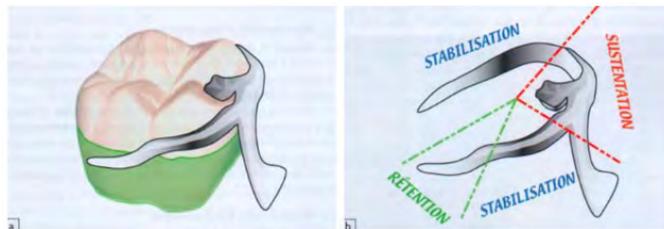


Figure 10 : Illustration des différents éléments du crochet et de leur fonction (8)

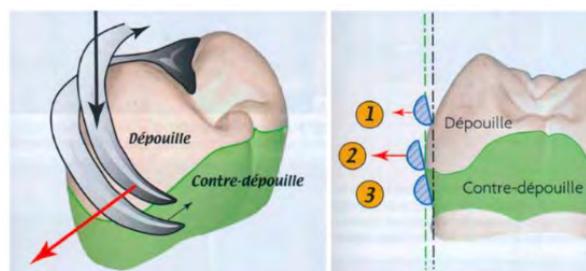


Figure 11 : Illustration de la mise en position de contre-dépouille d'un crochet (8)

Plusieurs types de crochets existent et sont classés selon leur localisation sur les dents.

#### 2.4.1.1 Les crochets à jonction proximale

##### 2.4.1.1.1 Le crochet de Ackers ou N°1 de Ney

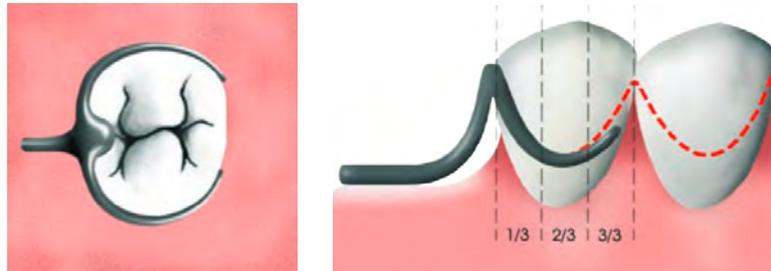


Figure 12 : Crochet de Ackers (5)

Il s'agit du crochet le plus utilisé, avec une liaison directe avec la selle (édentement intercalé) où la force est donc directement transmise. La potence se retrouve du côté de l'édentement et la rétention du côté opposé à l'édentement. On le retrouve presque exclusivement dans les édentements encastrés et est indiqué sur les molaires, prémolaires et éventuellement canines (5).

##### 2.4.1.1.2 Le crochet anneau



Figure 13 : Crochet anneau

Dans ce type de crochet, l'anneau n'est pas complet, sinon il ne pourrait pas passer sous la ligne guide. Il est très utilisé car il permet de donner des solutions multiples sur des dents terminales, isolées au milieu d'un grand secteur édenté, notamment pour les molaires isolées mésioversées (9).

#### 2.4.1.2 Les crochets à jonction linguale ou palatine

Ces crochets présentent une liaison semi-rigide, opposée à l'édentement pour relier l'armature.

#### 2.4.1.2.1 Le crochet de Nally-Martinet

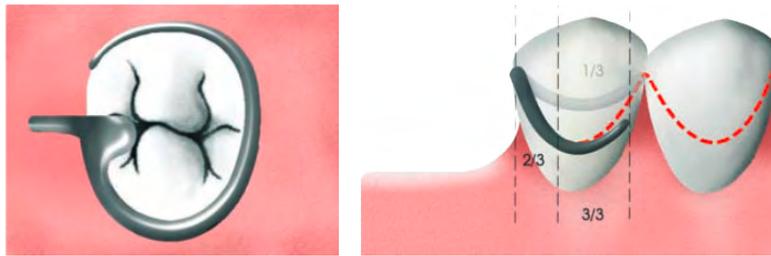


Figure 14 : Crochet de Nally-Martinet (5)

C'est le crochet le plus utilisé et indiqué en PPAC dans les édentements terminaux de classes I et II de Kennedy (5). Nous retrouvons une liaison semi-rigide dans le prolongement du taquet occlusal qui permet de diminuer les forces sur la dent pilier. L'extrémité linguale est reliée à l'armature par une potence. La rétention de ce crochet se fait au bout du bras unique, du côté mésial de la dent, opposé à l'édentement, le plus souvent sur une canine ou une prémolaire (4,10).

#### 2.4.1.2.2 Le crochet équipoise

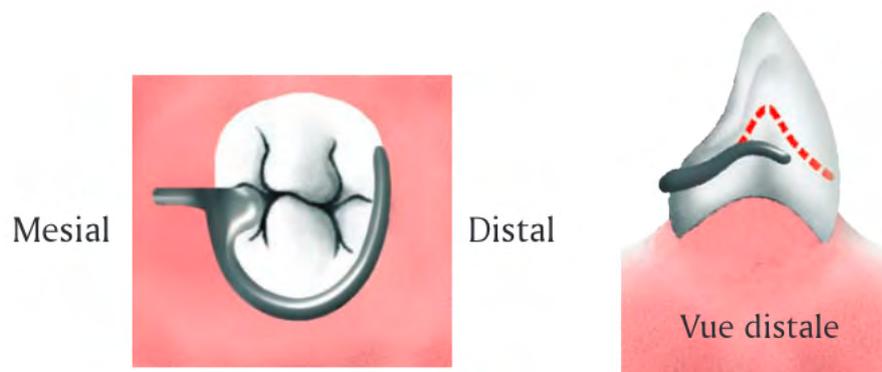


Figure 15 : Crochet équipoise (5)

Il s'agit d'un crochet très rétentif et esthétique car il ne possède qu'un bras, du côté palatin ou lingual, qui s'arrête au ras de la face vestibulaire. Toutefois, son taquet est sous forme de glissière, qui va venir s'insérer dans une préparation prévue à cet effet dans la dent. A ce titre, il est peu utilisé car très rigide, très mutilant, et présentant donc un grand risque d'effet scholiodontique sur la dent support.

Il est utilisé au niveau des canines et prémolaires généralement dans les classes III et IV de Kennedy (11).

Ce crochet est en revanche très rigide, ne permet aucun mouvement et est donc peu utilisé, car il est très mutilant pour la dent (11).

#### 2.4.1.2.3 Le crochet de Bonwill ou crochet Cavalier

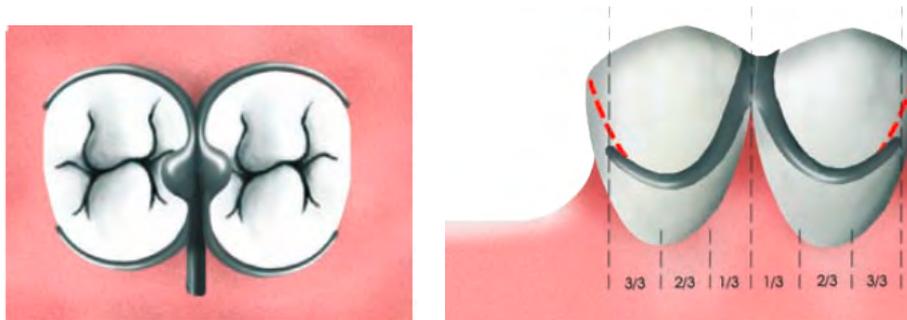


Figure 16 : Crochet de Bonwill (5)

C'est un crochet utilisé dans les édentements de Classe II sur le côté denté. C'est un crochet avec 2 bras de rétention et un bras de réciprocité qui correspond à la barre coronaire ou cingulaire. Il peut être comparé à une combinaison de deux crochets Ackers dos à dos (5).

Il passe en pont dans l'embrasure de deux dents contigües (prémolaires ou molaires). Il s'agit d'un crochet très rétentif où la liaison avec l'armature est rigide, ce qui évite la rotation de la prothèse (4).

### 2.4.1.3 Les crochets à jonction vestibulaire

Ces crochets sont utilisés dans les classes I et II

#### 2.4.1.3.1 Le crochet T ou Y de Roach

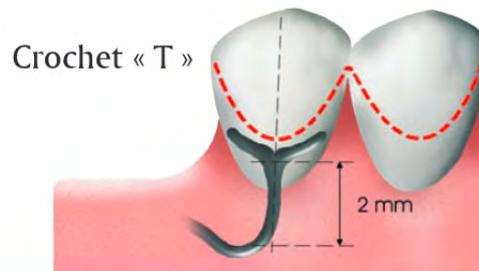


Figure 17 : Crochet T de Roach (5)

Ce crochet est utilisé dans les édentements terminaux, avec une liaison semi-rigide indirecte provenant de son bras de crochet qui est en vestibulaire avec un taquet du côté opposé à l'édentement. C'est un crochet esthétique car la partie vestibulaire vient généralement du côté distal et présente une variabilité de forme (4).

#### 2.4.1.3.2 Le crochet RPI



Figure 18 : Crochet RPI (5)

Ce crochet RPI est une variante de T de Roach et est utilisé dans les édentements terminaux. Son appui est opposé à l'édentement, donc avec une liaison indirecte.

Le bras rétentif est en vestibulaire, et le taquet en mésial joue un rôle de réciprocity et évite les mouvements inutiles latéraux. Grâce à ses trois composants, il permet une certaine flexibilité des selles postérieures (5).

#### 2.4.2 Les attachements

Ces attachements de précision unissent la prothèse amovible à un support dentaire ou implantaire, et ont la même fonction que la partie rétentive d'un crochet. Ils sont formés de deux éléments s'emboîtant l'un dans l'autre avec une partie mâle (patrice) et une partie femelle (matrice). L'avantage de ces attachements dans les PPAC est notamment esthétique car ils permettent de résoudre le problème des crochets et de leur esthétique tout en ayant une bonne rétention. L'association de cette prothèse amovible avec une prothèse fixe est appelée prothèse mixte, prothèse combinée ou prothèse composite. Au niveau de ces attachements extra-coronaires, les contraintes mécaniques sur les dents piliers sont supérieures à celles des crochets, ce qui nous oblige à solidariser plusieurs dents pour répartir ces contraintes harmonieusement et éviter le risque de fractures (12).

Il existe un grand nombre d'attachements, dont parmi eux les attachements intracoronaires (PDC II), extra-coronaires (Dalbo-S, ASC52, Ceka Revax), axiaux et barres d'ancrage.

### **3. Les différents concepts**

Pour rappel, la prothèse partielle amovible coulée est en appui sur des tissus ayant des comportements différents (13).

Selon la classe d'édentement, nous aurons une participation plus ou moins importante de la sustentation muqueuse. Seule la sustentation mixte (muqueuse et dentaire) permet de prévenir des dégénérescences osseuses, dentaires et muqueuses. En effet, la prothèse partielle représente un bras de levier important, et peut faire craindre pour la pérennité des dents supports. Ainsi, différentes liaisons et concepts entre le châssis et les dents restantes ont été mis en évidence pour supprimer ces effets nocifs : liaisons rigides, semi-rigides, flexibles et amorti-disjoints (14).

Nous retrouverons donc :

- Liaison rigide : liaison directe entre la selle et le crochet au niveau de son bras distal (15).
- Liaison semi-rigide : pas de liaison entre la selle et le crochet en distal. Le crochet sera lié à la potence en mésial (10,15)
- Liaison flexible : liaison par l'intermédiaire d'un attachement entre la prothèse et les dents restantes (15)
- Liaison amorti-disjoint : liaison entre la potence du crochet et la selle de manière distale (en épingle à cheveux) (10,15).

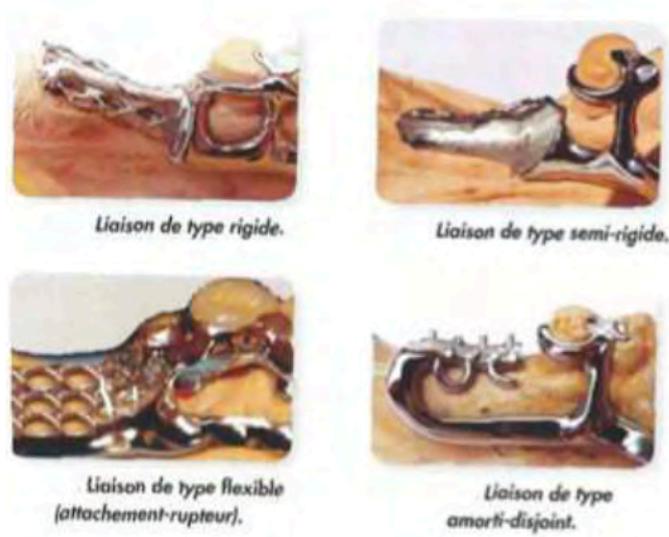


Figure 19 : Les quatre types de liaison en prothèse amovible partielle (10)

De ces quatre types de liaisons, nous pouvons en déterminer quatre concepts, définis en incluant toutes les configurations de la prothèse :

- Concept rigide : liaison directe entre le châssis et la selle ; nous retrouverons également dans ce concept les attachements rigides comme les glissières. Le but de ce concept est de rendre la prothèse la plus rigide possible en la solidarissant de manière la plus étroite aux dents supports. C'est le seul concept qui nous permet de maintenir la stabilité occlusale des constructions prothétiques, mais elle implique en revanche la solidarisation d'un nombre élevé d'éléments dentaires et l'utilisation d'empreintes fonctionnelles (14,15).

- Concept semi-rigide : liaison indirecte entre le châssis et la selle ; aucune attache directe en distal du crochet avec la selle. Avec ce concept, nous aurons des prothèses pouvant avoir une mobilité limitée, notamment vis-à-vis du mouvement de rotation vertical distal terminal. Ce concept sera indiqué dans les édentements terminaux de grande étendue ou quand le support parodontal des dents restantes sera insuffisant. Il permet donc de profiter de la proprioception dentaire ainsi que du maintien de la stabilité occlusale (14,15).
- Concept flexible : liaison uniquement par des attachements rupteurs et non des attachements rigides. Nous serons amenés à rajouter des dispositifs complémentaires à ces attachements, comme des appuis occlusaux ou des fraisages, pour éviter que ces attachements fonctionnent comme des attachements rigides. Ces dispositifs complémentaires assureront la stabilisation, la sustentation et, à un moindre degré, la rétention qui devra être assuré par l'attachement (14,15).
- Concept amorti-disjoint : liaison en distal entre le châssis et la selle, préforme spécifique appelée *Stress Breaking Patterns*. Cela répond à toutes les classes d'édentation (15). Ce choix de concept avec selles à appuis disjoints autorise le triple appui, muqueuse, dents et implants et permet de ménager les dents supports (16).

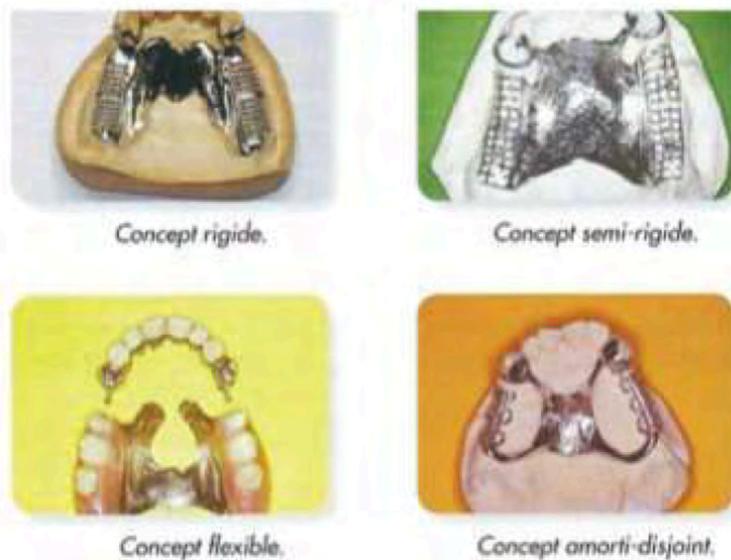


Figure 20 : Les différents concepts en prothèse amovible partielle (10)

Le concept flexible ou liaison ruptrice ne permet pas de coïncidence entre les centres de rotation de la prothèse et les centres de rotation des attachements, et engendre également une surcharge occlusale des dents restantes par tassement excessif de la prothèse amovible. (14).

Les liaisons flexible et amorti-disjoint sont à proscrire car, du fait qu'elles donnent beaucoup de laxité à la selle, le patient aura tendance à jouer avec et cela créera une perte des rapports occlusaux. On risque ainsi une perte osseuse et une perte des calages postérieurs (14).

Ces concepts flexibles et amorti-disjoints sont donc rejetés par de nombreux auteurs et ne sont globalement pas utilisés en France à l'heure actuelle.

#### **4. Principes biomécaniques**

Housset, en 1925, met en évidence une triade d'équilibre qu'on nomme triade de Housset, qui correspond aux principes biomécaniques pour la conception des PPAC, regroupant la rétention, la stabilisation et la sustentation. Cette triade assure ainsi le respect des règles d'équilibre entre la prothèse amovible partielle et les tissus de soutien (8).

##### 4.1 Rétention

C'est l'ensemble des forces axiales qui s'opposent à l'éloignement de la prothèse de sa surface d'appui, l'ensemble des forces s'opposant à la désinsertion de la prothèse » (17). La désinsertion de cette prothèse peut être due à des forces de tractions verticales lors de la mastication, d'une tension ligamentaire ou musculaire lors de la phonation ou par des interférences occlusales créant un déséquilibre.

Cette rétention sur les PPAC est permise par différents systèmes d'attache en fonction de la prothèse mise en œuvre, que ce soit par des crochets ou des attachements de précision (auquel cas elle sera associée à de la prothèse fixe, pour former une prothèse combinée). Ainsi qu'expliqué *supra*, nous aurons une partie rétentive du crochet qui se placera en contre-dépouille, sous le bombé de la dent (18).

## 4.2 Stabilisation

C'est l'ensemble des forces qui s'opposent aux mouvements de translation horizontale ou de rotation de la prothèse (17). Une équilibration occlusale, le recouvrement des crêtes édentées et trigones rétromolaires ainsi qu'une répartition des pressions masticatoires sur le plus grand nombre de dents possible permettent d'éviter le déséquilibre de la PPAC et participent donc à cette stabilisation notamment lors de la mastication où un déséquilibre se fait par les muscles périphériques et insertions ligamentaires pouvant créer une mobilité de la prothèse.

Les parties rigides des bras des crochets, les connexions secondaires, les barres cingulaires et coronaires participent efficacement à la stabilisation (9).

## 4.3 Sustentation

C'est l'ensemble des forces axiales qui s'opposent à l'enfoncement de la prothèse dans les tissus de soutien (17). Le but principal de la sustentation est de lutter contre les composantes axiales des forces de mastication qui tendent à enfoncer les PPAC dans les tissus gingivo-osseux. Cette sustentation sera dépendante du comportement mécanique des tissus supports, que sont les crêtes édentées, recouvertes d'une fibromuqueuse adhérente à l'os sous-jacent, et le nombre de dents support ainsi que la qualité de leur parodonte. Au niveau de l'appui dento-parodontal, la sustentation de la prothèse sera assurée notamment par les taquets occlusaux, qui permettent de répartir les forces exercées entre les dents supports et diriger les pressions masticatoires à l'intérieur du polygone de sustentation. A nombre de dents remplacées équivalent, plus la surface d'appui muqueuse des PPAC sera importante, moins la pression engendrée à un endroit donné sera importante. En revanche, la sustentation au niveau dentaire est plus efficace du fait d'une rigidité nettement supérieure par rapport à la muqueuse. La dépressibilité muqueuse est de l'ordre de 1 à 2 mm tandis que la dépressibilité du ligament desmodontal est de l'ordre de 0,1 mm. C'est pourquoi l'appui muqueux doit être complété par un appui dentaire. Il faut jouer sur cette dualité d'appui dans la conception de la PPAC afin de ne pas induire un effet scoliodontique (18).

De par cette différence de dépressibilité entre ces deux appuis principalement dans le traitement des édentements en extension, nous devons davantage faire attention dans la conception de ces prothèses notamment en réalisant une empreinte secondaire, dite anatomo-fonctionnelle. Cette technique d'empreinte permet de mieux gérer cette dualité d'appui tissulaire grâce à cette dissociation de l'enregistrement des structures d'appui (19,20).

## **5. Indices biologiques**

Que ce soit au maxillaire ou à la mandibule, certaines régions anatomiques sont particulièrement à prendre en compte car elles auront une incidence sur les PPAC, en permettant d'obtenir les conditions idéales à leur réalisation. Housset, en plus des 3 principes fondamentaux, a regroupé ces régions anatomiques sous le terme d'indices biologiques.

Ces indices biologiques sont soit favorables à l'équilibre prothétique (indices positifs), soit défavorables (indices négatifs), en déstabilisant les prothèses. Ces éléments ont une influence sur le tracé et la conception d'une prothèse adjointe.

### 5.1 Au maxillaire

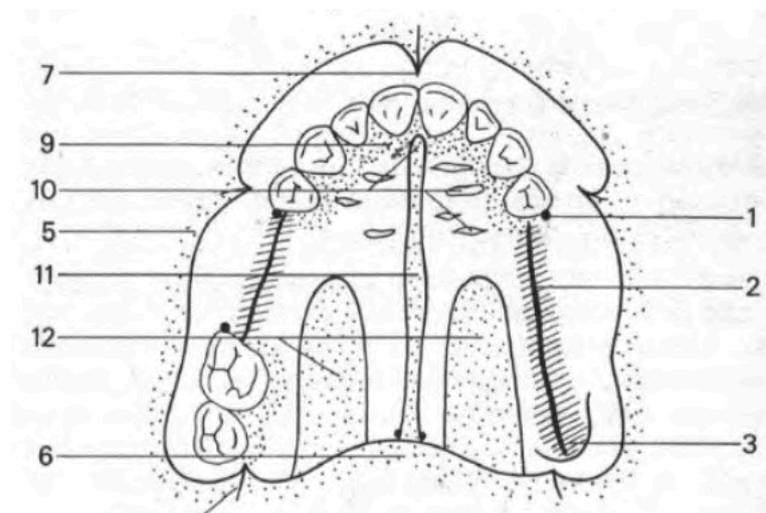


Figure 21 : Les indices biologiques (BATAREC et Coll., 1989)

#### Indices positifs :

- Points de contact (permet le calage de l'arcade dans le plan horizontal). Si la prothèse n'est pas en contact avec ces points, il y aura un diastème entre dent naturelle et dent artificielle pouvant entraîner un bourrage alimentaire et une instabilité prothétique dans le sens mésio-distal (17,18) : **1**
- Ligne de crête (zone favorable à la sustentation de la prothèse si la fibromuqueuse est adhérente et ferme) : **2**
- Tubérosités maxillaires : Elles jouent un rôle important dans les classes I et II de Kennedy et interviennent dans la sustentation et la stabilisation de de la prothèse. Ces tubérosités doivent être enrobées systématiquement par la prothèse et la fausse gencive doit combler l'ampoule d'Eisenring, objectivée par un élargissement du vestibule en regard de la tubérosité (17,21) : **3**

#### Indices négatifs :

- Le voile du palais : limite entre palais dur et palais mou à repérer avec précision
- Les ligaments ptérygo-maxillaires
- Papilles rétro-incisives : dans le plan sagittal médian, elles ne doivent pas être comprimées car recouvrent le canal palatin antérieur, zone qui doit donc être évitée ou déchargée.
- Musculature périphérique et freins : Ces éléments doivent être dégagés au niveau de la prothèse pour ne pas nuire et entraver leurs mouvements.
- Raphé médian : dans le plan sagittal médian, en arrière de la papille rétro-incisive, recouvert d'une fibro-muqueuse fine et peu compressible.
- Les papilles bunoïdes : De part et d'autre de la ligne médiane au niveau antérieur du palais dur (18), ce sont des crêtes de fibro-muqueuse kératinisées, servant d'appui à la langue lors de la prononciation et augmentant la perception du goût lors de la mastication. Ces zones ne doivent pas être blessées par la prothèse (17).
- Zones de Schröder (zones cellulo-graisseuses de part et d'autre du raphé médian), dans la partie postérieure du palais, peu favorables à la sustentation de la prothèse car ce sont des zones dépressibles où la fibromuqueuse n'est pas adhérente à l'os sous-jacent (17).
- Gencive marginale

## 5.2 A la mandibule

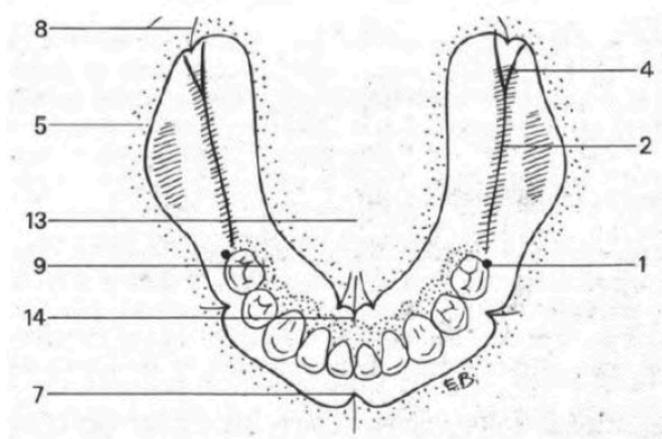


Figure 22 : Les indices biologiques (BATAREC et Coll., 1989)

### Indices positifs :

- Points de contact
- Ligne de crête
- Trigone rétro-molaire : Sert de butée postérieure à la prothèse pour assurer la sustentation et la stabilisation (17).

### Indices négatifs :

- Masse linguale et plancher buccal
- Gencive marginale
- Toris mandibulaires : ces exostoses inconstantes peuvent interférer avec la prothèse et devront de ce fait être évitées ou éliminées (18).
- Frein lingual : zone à éviter car peut interférer avec la prothèse
- Frein labial médian
- Musculature périphérique

## **II. Mécanismes de dualité d'appui et conceptions des PPAC**

### **1. La dualité d'appui tissulaire**

#### 1.1 Définition

La dualité d'appui tissulaire en PPAC est un concept fondamental qui se réfère à la manière dont une prothèse amovible partielle se soutient et se stabilise à la fois sur les dents restantes, mais aussi sur les tissus mous de la bouche, comme la gencive et le palais, donc qui consiste à répartir les forces exercées entre ces 2 appuis.

Ce concept est essentiel dans la conception de prothèses amovibles partielles qui permet une meilleure répartition des forces de mastication, une minimisation des mouvements de la prothèse, améliorant ainsi le confort du patient, la durabilité de la prothèse, sa stabilité et sa fonctionnalité optimale.

Friedman, en 1957 (22) a souligné l'importance d'une répartition équilibrée des forces entre les appuis dentaires et muqueux pour assurer la stabilité de la prothèse et prévenir les traumatismes des tissus de soutien.

Nous comprenons donc que les PPAC dento-portées qui compensent des édentements encastrés, ne seront pas soumises à l'enfoncement muqueux, seulement à un enfoncement en rapport au desmodonte des dents support, bordant les édentements. En revanche, les PPAC en extension seront, elles, soumises à cette différence de compressibilité (23).

Ces dualités d'appui seront liées au type d'édentement :

- Classe I : Ici, l'axe de rotation passe par les dents adjacentes à l'édentement. La bascule qui en découle est la principale difficulté rencontrée dans la réhabilitation prothétique des PPAC. Plus l'axe de rotation est antérieur, plus l'équilibre prothétique sera difficile à obtenir. La rotation sera limitée en présence de dents cuspidées, car elles pourront être utilisées pour augmenter la rétention de la prothèse (par des crochets) et la sustentation (par des taquets) (24).

- Classe II : l'axe de rotation passe ici en travers de la bouche, ce qui est désagréable pour les patients car avec la notion d'extéroception et de proprioception, ils ont l'impression que la prothèse ne touche pas. L'équilibre prothétique sera difficile à obtenir si le nombre de dents absentes est important.
- Classe III : L'axe de rotation passant par les dents bordant l'édentement, la rotation se fait ici autour de la selle.
- Classe IV : L'axe de rotation passe par les dents adjacentes à l'édentement, ce qui est très déstabilisant pour la prothèse car le bloc incisivo-canin vient en contact de l'antagoniste lors de la mastication.

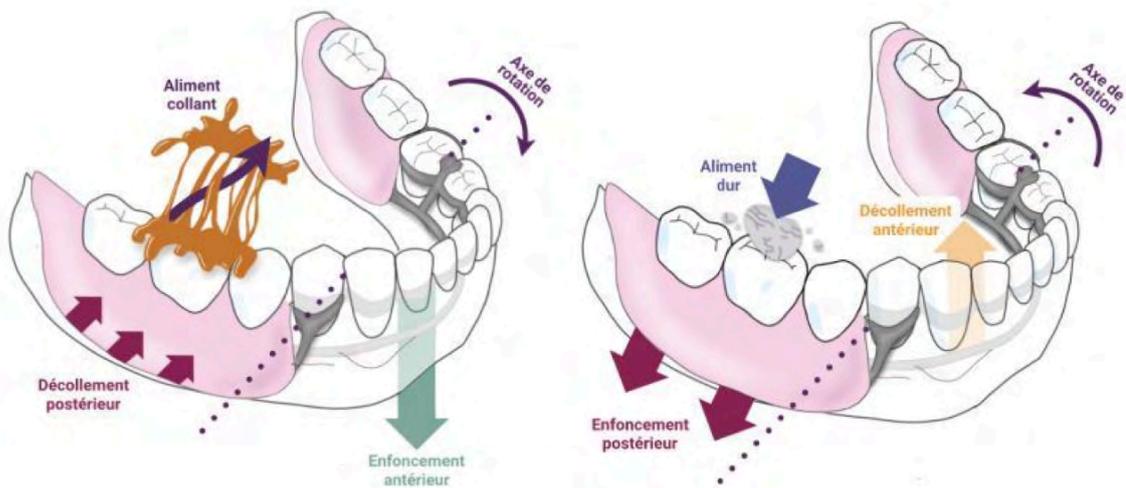


Figure 23 : Axe de rotation possible de la classe I de Kennedy (23)

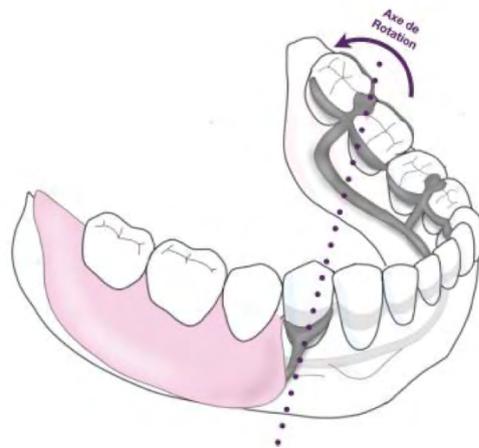


Figure 24 : Axe de rotation possible de la classe II de Kennedy (23)

Nous retrouvons donc ce concept de dualité d'appui plus spécifiquement dans les édentements de classes I et II de Kennedy car les selles sont en extension donc avec un enfoncement des selles dans la muqueuse et une résistance des dents supports.

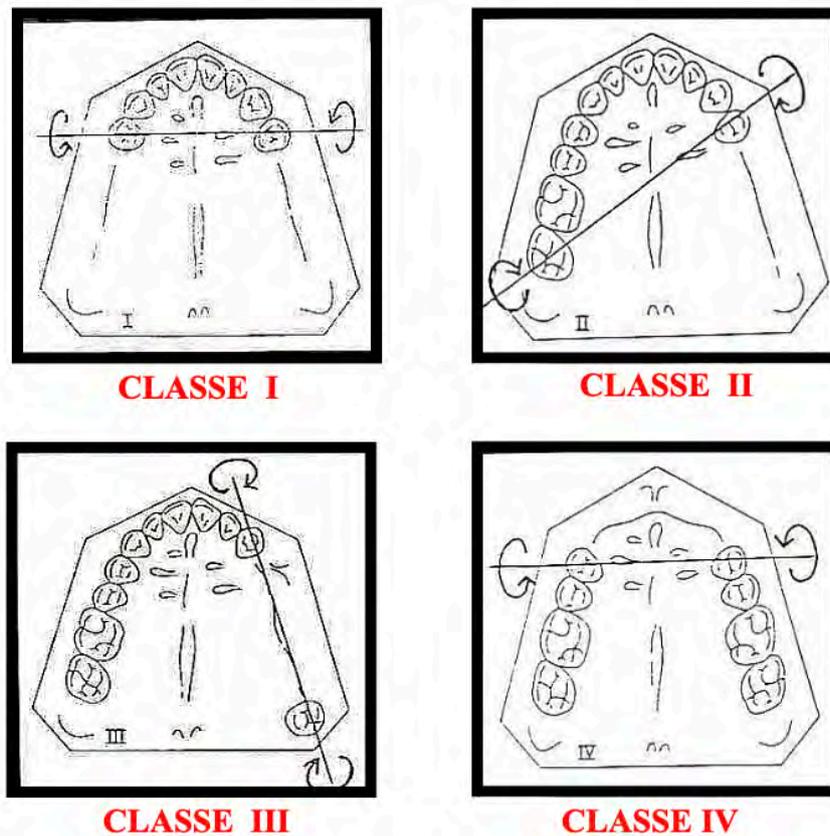


Figure 25 : Le différents axe de rotation en fonction de la classe d'édentement

## 1.2 Quadrilatère d'équilibre ou polygone de sustentation

Les PPAC doivent répondre à la triade de Housset pour pouvoir être intégrées par le patient, à savoir la rétention, la stabilisation et la sustentation.

Quel que soit le type d'édentement, le tracé du châssis sera extrêmement important et devra s'intégrer dans l'aire de sustentation, définie par un quadrilatère, celui-ci délimité par des points d'appui controlatéraux à l'édentement, qui seront plus antérieurs que la plus antérieure des dents prothétiques de la prothèse et plus postérieurs que la plus postérieure des dents prothétiques (25).

Ce polygone de sustentation est la surface disponible au niveau de l'arcade permettant de limiter l'enfoncement de la prothèse. C'est pour cela qu'il faudra utiliser au maximum cet espace disponible.

Avec un édentement encastré, les appuis seront constitués par les dents. Avec un édentement en extension, la prothèse aura un appui à la fois sur les dents restantes mais également sur les crêtes édentées, sur la fibromuqueuse. La différence de compressibilité entre le desmodonte des dents et la fibromuqueuse est à l'origine de mouvements de rotation dont l'axe passe par les deux extrémités de l'appui denté. Plus cet axe sera antérieur, plus il sera difficile de le neutraliser (26).

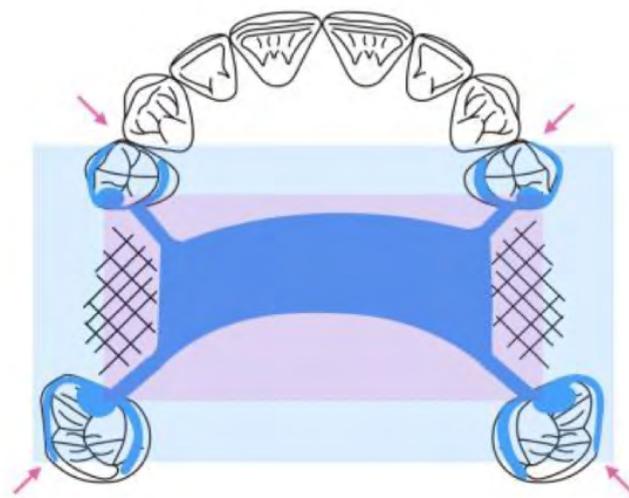


Figure 26 : Polygone de sustentation de la classe III de Kennedy (24)

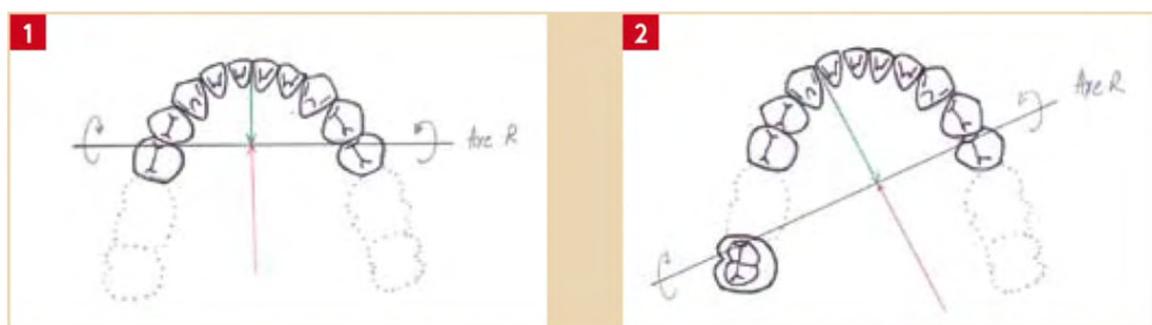


Figure 27 : Axe de rotation sur classe I et II de Kennedy (26)

De par une bonne conception de ces prothèses, nous limiterons ces mouvements de rotation, notamment grâce à une multiplicité des appuis et l'élaboration de selles en résine qui enveloppent l'ensemble des crête édentées, des tubérosités et des trigones (27).

Pour des édentements de classe I et II de Kennedy, les qualités de l'appui muqueux seront améliorées en réalisant une mise en condition tissulaire, et certains auteurs conseillent de demander aux patients de réaliser un bon brossage quotidien des gencives, permettant une hyperkératose de la muqueuse qui deviendra moins compressible (26).

Un ajout d'appui postérieur pour une classe I ou II de Kennedy via un ou deux implants, transformerait celle-ci en pseudo-classe III, et permettrait d'obtenir un polygone de sustentation optimal. Cela permettrait d'augmenter la stabilité prothétique par annihilation des mouvements de rotation permettant d'avoir un triple-appui : dentaire, implantaire et ostéo-muqueux (24).

### 1.3 Éléments constitutifs d'un appui tissulaire

Pour être efficace, un appui tissulaire doit être composé d'éléments bien conçus et adaptés aux caractéristiques anatomiques du patient. Selon Kratochvil (1963) (28), ces éléments incluent les crochets, les appuis occlusaux, les plaques et les selles prothétiques.

- Les crochets doivent être positionnés de telle sorte à assurer une rétention adéquate et une distribution uniforme des forces.
- Les appuis occlusaux doivent être ajustés pour permettre une occlusion harmonieuse.
- Les plaques et les selles prothétiques doivent être conçues de manière à épouser la morphologie des tissus de soutien et à favoriser une répartition optimale des forces sur les appuis muqueux.

Les châssis de PPAC sont conçus de telle sorte qu'ils doivent tenir compte de la différence de compressibilité tissulaire entre les dents et la muqueuse. Elle résulte d'une réflexion sur la biomécanique qui met en évidence les contraintes auxquelles la prothèse est soumise (9).

### 1.3.1 Appui sur les dents

L'appui sur les dents est un aspect crucial de la conception des PPAC, car il assure la transmission des forces masticatoires aux dents naturelles piliers et contribue à la rétention de la prothèse. En effet, cet appui fourni par des dents restantes de la bouche du patient, est un support idéal pour les PPAC car les dents saines sont capables de résister à de fortes pressions masticatoires. En revanche, nous devons soigneusement les préparer et les protéger pour éviter et retarder toute détérioration ou surcharge due à l'appui de la prothèse.

Plusieurs types d'appui sont généralement considérés : l'appui occlusal, l'appui cingulaire et l'appui sur les surfaces axiales des dents piliers.

#### 1.3.1.1 L'appui occlusal



Figure 28 : Châssis maxillaire pour un édentement de classe II-1 (29)

L'appui occlusal est un logement en forme de cuiller, soutien offert par les surfaces occlusales des dents piliers. Il est généralement réalisé par les taquets occlusaux des crochets qui transmettent les forces occlusales aux dents piliers dans l'axe de la dent.

Ce logement mesure 1,5 à 2 mm de profondeur avec pour dimension pour les prémolaires de  $\frac{1}{3}$  de la largeur vestibulo-linguale et  $\frac{1}{3}$  de la longueur mésio-distale de la table occlusale et pour les molaires de  $\frac{1}{3}$  de la largeur vestibulo-linguale et  $\frac{1}{4}$  de la longueur mésio-distale de la table occlusale (30).

Un appui occlusal adéquat est essentiel pour répartir les charges de manière équilibrée et prévenir la surcharge des dents et des tissus de soutien. Ces appuis s'opposent à l'enfoncement de la prothèse et participent à la sustentation.

#### 1.3.1.2 L'appui cingulaire

Cet appui a la forme d'une barre plus ou moins curviligne qui transmet les forces dans l'axe de la dent et est situé à au moins 1,5 mm du collet pour préserver la santé du parodonte marginal (30).



*Figure 29 : Schéma mettant en évidence l'appui cingulaire du châssis (30)*

#### 1.3.1.3 L'appui sur les surfaces axiales de guidage des dents piliers

Cet appui favorise l'insertion et la désinsertion de la prothèse et assure une stabilisation transversale. Il aide également à diriger les forces axialement, minimisant ainsi les forces latérales et prévenant les dommages aux dents et aux tissus parodontaux.

### 1.3.2 Appui sur les muqueuses

Cet appui muqueux, assuré par les surfaces de la prothèse en contact avec la muqueuse alvéolaire, est essentiel pour assurer le confort et la fonction des PPAC.

C'est un appui crucial pour répartir les forces masticatoires sur une plus large surface et minimiser la pression sur les tissus sous-jacents car ces tissus muqueux sont moins capables de résister à de fortes contraintes.

Les appuis muqueux périphériques, assurés par les bords de la prothèse en contact avec les tissus mous périphériques, assurent la rétention de la prothèse, préviennent des mouvements indésirables, et permettent donc d'améliorer la stabilité de la prothèse.

Avant toute prise d'empreinte pour la fabrication de ces prothèses, il sera important de tenir compte du caractère visco-élastique de la muqueuse. En effet, cette fibro-muqueuse peut se déprimer de 0,4 à 2 mm sous l'effet de contraintes, et le retour à l'état initial ne s'effectue pas dès l'arrêt de la force exercée (31). Ce phénomène de visco-élasticité a été mis en évidence par Picton et Wills (1976-1978). Deux phases vont se succéder :

- Phase de récupération élastique immédiate
- Phase visqueuse lente

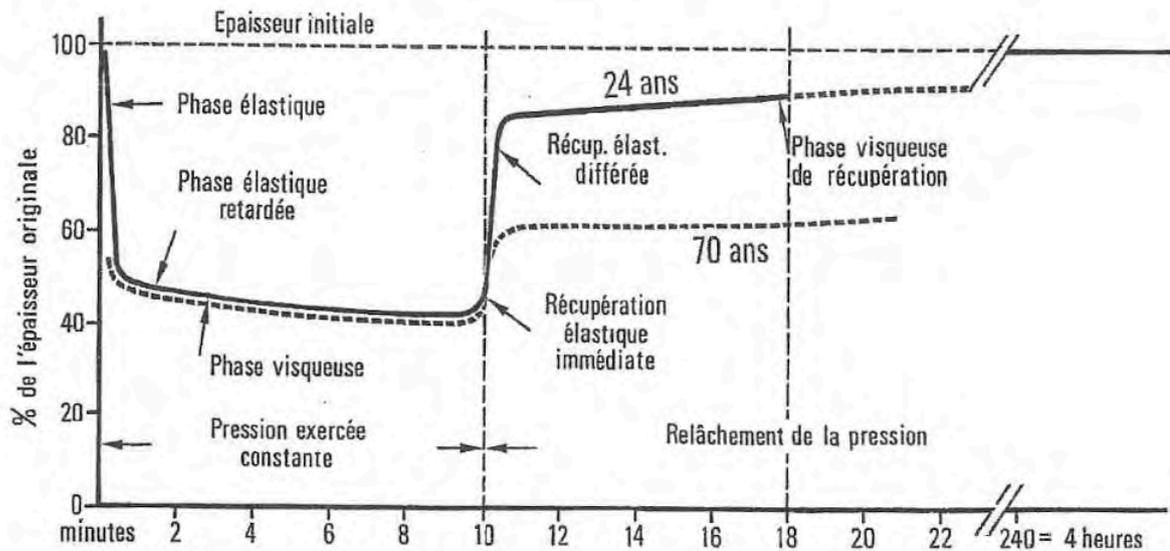


Figure 30 : Diagramme de visco-élasticité de la muqueuse d'après Dally, Kidd et Wheller

Les recherches réalisées par Kydd et Dally sur les modifications des muqueuses buccales lors de la compression provoquée par des éléments prothétiques, ont été résumées sur ce diagramme.

Sous l'effet d'une charge modérée pendant 10 minutes sur les tissus, nous pouvons mettre en évidence deux phases qui vont se succéder (32) :

- Phase élastique : la muqueuse perd de 100% à 50% d'épaisseur
- Phase visqueuse : la muqueuse perd de 50% à 45% d'épaisseur ; les cellules sanguines et lymphatiques seront rapidement chassées lors de cette phase de déformation.

Lorsque la pression de la prothèse cesse, nous retrouvons le même phénomène mais à l'inverse (32) :

- Phase de Récupération élastique immédiate : la muqueuse passe de 45% à 70% d'épaisseur
- Phase visqueuse lente de récupération : la muqueuse passe de 70% à 90% d'épaisseur ; les cellules sanguines et lymphatiques reviennent coloniser lentement leur site initial.

Si on dépasse le seuil de visco-élasticité, la muqueuse sera écrasée et vidée de son contenu et nous assisterons à des dégénérescences structurales (33).

Un sujet jeune récupérera environ 80% de l'épaisseur initiale immédiatement alors qu'un sujet âgé récupérera environ 60% puis 100% au bout de quatre heures.

Cette récupération sera d'autant plus rapide que le sujet sera jeune. C'est la raison pour laquelle il faut demander aux patients de retirer leurs anciennes prothèses au moins quatre heures avant la prise d'empreinte (31).

#### 1.4 Interactions et compensations

La dualité d'appui tissulaire en PPAC implique une interaction mais également une compensation entre ces 2 appuis, dentaire et muqueux. Il est nécessaire d'obtenir une répartition adéquate des forces masticatoires sur ces deux appuis afin d'assurer la fonction, le confort, la durabilité dans le temps de ces prothèses et également permettre de préserver la santé des tissus de soutien sous-jacent.

En outre, les conceptions de ces PPAC doivent prendre en compte ces deux appuis, notamment la capacité des dents piliers à supporter les charges mais également la tolérance et la résilience des tissus muqueux.

La santé des tissus est essentielle, un os alvéolaire suffisant et des gencives saines sont nécessaires pour pouvoir supporter la prothèse. La prise en compte de ces facteurs nous permet de déterminer la meilleure stratégie d'appui tissulaire pour chaque patient.

Les surfaces dentaires d'appui pourront nécessiter des aménagements tels que des logettes pour les taquets ou des améloplasties. Si ces préparations ne sont pas faites, nous retrouverons des épaisseurs de matériaux insuffisants entraînant des fragilités de cette prothèse ou encore des problèmes d'intégration occlusale (34).

## 1.5 Implication de la dualité d'appui lors des étapes de conception de la prothèse

Avant la réalisation de toute prothèse, il sera essentiel d'effectuer une évaluation clinique approfondie mais également un diagnostic précis des tissus de soutien de chaque patient car la distribution des charges peut varier en fonction de nombreux facteurs tels que la forme et la taille du palais, la morphologie, la position et le nombre des dents piliers, la qualité des tissus muqueux, et les habitudes du patient. L'examen clinique pré-prothétique complet permet de mettre en évidence toute situation anatomique défavorable. Des chirurgies pré-prothétiques pourront être envisagées pour retrouver des conditions favorables (34).

### 1.5.1 Evaluation pré-prothétique et planification

L'évaluation pré-prothétique inclut initialement l'analyse minutieuse de l'état dentaire et parodontal du patient, ce qui permettra d'identifier les dents et tissus supports de la prothèse. Les problèmes parodontaux ainsi que les structures dentaires présentant des restaurations défectueuses ou des caries devront être soignées et traitées avant tout prémices de conception de la prothèse (35).

Nous devons également effectuer une analyse de l'occlusion et des facteurs anatomiques qui peuvent influencer la conception prothétique. Cette analyse inclut l'évaluation de la hauteur de la crête alvéolaire résiduelle, la présence d'exostoses ou de tori, l'occlusion présente lors de l'analyse et la relation inter-arcade (35).

Ainsi, grâce à cette évaluation pré-prothétique, nous pourrons élaborer un plan de traitement détaillé, qui inclura notamment le concept occlusal à utiliser en fonction de chaque patient, ainsi que les matériaux à utiliser, les appuis dentaires et muqueux.

### 1.5.2 Prise d'empreinte

Le praticien prend ensuite des empreintes précises de la bouche du patient grâce à une technique conventionnelle ou une technique numérique.

La technique conventionnelle implique la réalisation d'une empreinte physique des arcades dentaire à l'aide d'un porte empreinte et d'un matériau d'empreinte, généralement un alginate. Une empreinte anatomo-fonctionnelle ou empreinte secondaire avec l'utilisation d'un porte empreinte personnalisé (fabriqué à partir du modèle de travail initial), associé à un choix raisonné du matériau d'empreinte enregistrera la dépressibilité tissulaire ainsi qu'une ébauche de l'enveloppe fonctionnelle et permettra donc d'obtenir un enregistrement plus précis. En effet, l'objectif principal de cette empreinte sera d'enregistrer les surfaces d'appui de la prothèse (surfaces ostéo-muqueuses et dents) dans le contexte des tissus périphériques. Dans cette empreinte réside une difficulté qu'est la différence de dépressibilité entre les tissus de soutien afin d'avoir une répartition harmonieuse des charges occlusales. Cela permettra également d'enregistrer les organes périphériques pour que les selles prothétiques puissent s'adapter au mieux à la musculature périphérique et assurer la stimulation du périoste (36).

La technique numérique permet de s'affranchir d'une partie des aléas de l'empreinte secondaire, notamment les erreurs humaines ou variations dans les matériaux (36). Elles ne permettent toutefois pas d'enregistrer l'enveloppe fonctionnelle de la musculature périphérique, les déplacements de la muqueuse libre ou des brides. Grâce aux avancées technologiques, les techniques numériques sont en plein essor, et ont révolutionné la fabrication des PPAC (37). Nous aurons également la possibilité de réaliser les aménagements prothétiques en bouche et contrôler immédiatement ces aménagements grâce à l'empreinte optique (parallélisation des faces de guidage, profondeur des logettes, mesures...).

En revanche, avec cette technique, nous ne pourrons pas enregistrer d'empreinte anatomo-fonctionnelle, c'est-à-dire enregistrer la musculature périphérique ou la dépressibilité des tissus. Nous utiliserons donc cette technique pour des édentements de petite étendue, dento-portés (36).

Ces empreintes seront utilisées afin de créer un modèle précis des arcades du patient sur lequel la prothèse sera conçue, puis fabriquée en étant assisté par ordinateur (CFAO) (38). Ces méthodes nous procurent une plus grande précision, une plus grande rapidité et une meilleure reproductibilité, et permettent de s'affranchir des imprécisions des techniques conventionnelles, optimisant ainsi la dualité d'appui (39). De plus, grâce à une technologie relativement nouvelle que sont les techniques de fabrication additives telles que l'impression 3D, cela nous permet de rendre ces prothèses encore plus personnalisables et accessibles (40).

Toutefois, le praticien se doit de transmettre des informations fiables telles que le tracé des châssis, les empreintes, le choix des crochets... au prothésiste pour que la prothèse partielle amovible coulée soit réalisée selon les principes biomécaniques rigoureux (41).

### 1.5.3 Communication avec le laboratoire

Après toute cette étape pré-prothétique réalisée, ainsi que la prise d'empreinte, nous devons communiquer au laboratoire de prothèse tous les éléments notés lors de l'examen initial, notamment le concept occlusal à utiliser ainsi que les appuis dentaires et muqueux. Cette communication est essentielle pour assurer une qualité et une précision à ces prothèses.

Au cours de la fabrication et des essayages, nous devons nous assurer de la qualité et des ajustements adéquats de la prothèse, et apporter éventuellement des modifications.

#### 1.5.4 Mise en place de la prothèse

Lors de la mise en place de la prothèse, nous devons vérifier la juste intégration de celle-ci, en vérifiant notamment les appuis dentaires et muqueux ainsi que l'occlusion, afin de s'assurer de la bonne répartition des forces exercées et de l'harmonisation des contacts occlusaux.

A cette étape nous pouvons effectuer des ajustements ou corrections, si le patient présente des déséquilibres, au niveau des crochets, des bases ou des dents prothétiques, si l'équilibration occlusale n'est pas bonne, et si la compensation entre les appuis dentaires et muqueux n'est pas équilibrée.

#### 1.5.5 Suivi et maintenance de la prothèse

Le suivi et la maintenance de ces prothèses sont essentiels afin de garantir leur pérennité et leur confort. Le contrôle régulier de l'occlusion et des appuis permettra d'effectuer, si nécessaire, des ajustements et d'identifier d'éventuelles usures ou défauts sur l'appareil (42).

La motivation du patient est également primordiale pour l'entretien de sa prothèse. Nous devons l'informer sur les techniques de nettoyage de sa prothèse, de son hygiène bucco-dentaire ainsi que son suivi régulier pour sa maintenance prothétique (42).

Enfin, des réparations ou remplacements de dents en cas de fractures ou modifications occlusales pourront être nécessaires et devront en être discutés avec le patient (42).

Des études ont montré que l'utilisation de techniques de diagnostic avancées, telles que l'imagerie numérique, peut contribuer à améliorer la précision de la conception de la PPAC et à optimiser la dualité d'appui tissulaire (43).

En résumé, ces mécanismes d'appui tissulaire et leurs interactions sont essentiels à comprendre et à prendre en compte pour déterminer la meilleure stratégie d'appui tissulaire adapté à chaque patient et avoir une conception des PPAC efficace et confortable.

## **2. Les différentes lois et principes appliqués à la dualité d'appui**

### 2.1 Le principe de Steiger

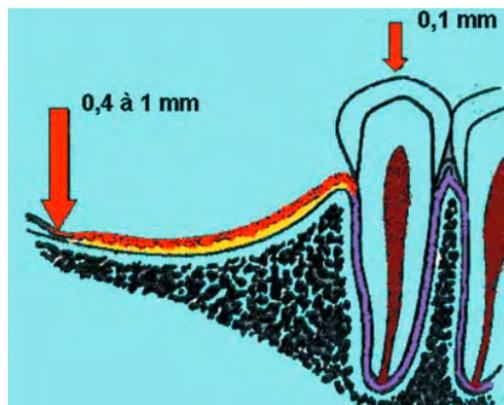


Figure 31 : Notion de dualité tissulaire (17)

Ce principe de Steiger permet de mettre en évidence ce concept de dualité d'appui tissulaire. En effet, lors de la mastication, les dents et les tissus ostéo-muqueux sont soumis à des pressions qui entraînent leur déplacement, différent selon les tissus. Ce principe quantifie ce déplacement subi par ces tissus :

- L'appui dento-parodontal : enfoncement de 0,1 mm possible grâce au desmodonte ; on parle de proprioception (sensation de force s'appliquant quand on serre les dents ou quand on mange).
- L'appui ostéo-muqueux : enfoncement de 0,4 à 1 mm ; on parle d'extéroception (sensation de pression sur la muqueuse).

La déformation de la muqueuse est nettement plus importante que celle du desmodonte, en revanche la récupération de ce dernier est totale et plus rapide (32).

En ce qui concerne les implants, cet enfoncement n'excèdera pas 0,01 mm.

## 2.2 Le schéma de Davenport

Davenport a mis en évidence que lors de la mastication, les pressions vont s'exercer sur les selles prothétiques via les dents en résine, qui vont transmettre ces forces aux tissus ostéomuqueux sous-jacent et aux piliers dentaires ce qui entrainera leur déplacement (10).

Il met donc en évidence, en accord avec le principe de Steiger, ce problème de bascule des prothèses amovibles lors de la mastication par le fait que les pressions s'exerçant sur les selles créent une bascule sur les structures ostéo-muqueuses sous-jacente, qui subissent de fait également des pressions, ce qui entrainera une traction sur les dents piliers.

Par le fait de tractions et de charges excessives, les conséquences de cette bascule seront le déplacement des dents support et la résorption des structures ostéo-muqueuses (10).

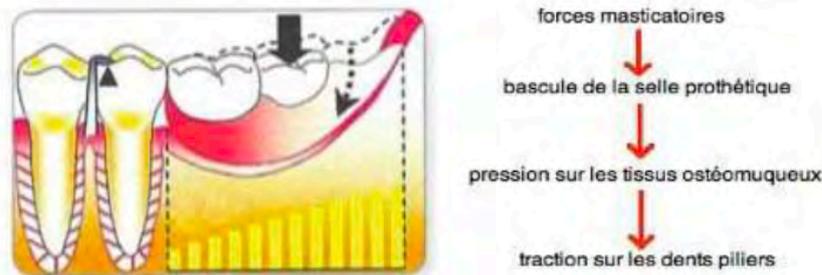


Figure 32 : Schéma de Davenport (d'après : Jourda, 2015)

## 2.3 Les lois de Bose

Ces lois étudient le comportement du tissu osseux en fonction de l'intensité des forces exercées :

- Pression absente ou trop faible : résorption du tissu ostéo-muqueux par absence de stimulation
- Pression moyenne : maintien de l'os
- Pression trop forte : résorption

## 2.4 Les lois de Jores

Ces lois étudient le comportement du tissu osseux en fonction de la fréquence des forces exercées :

- Pression continue : résorption
- Pression discontinue avec intervalle de repos prolongé : ostéogénèse favorisée
- Pression faible avec temps d'action prolongé : résorption

## 2.5 Les lois de Leriche et Policard

Ces lois s'intéressent au comportement du tissu osseux en fonction de l'irrigation sanguine :

- Pression excessive : modification de la vascularisation entraînant une résorption
- Absence de pression : pas d'irrigation car pas de stimulation donc cela entraîne une résorption
- Bonne pression : bonne stimulation, ce qui entraîne une bonne irrigation

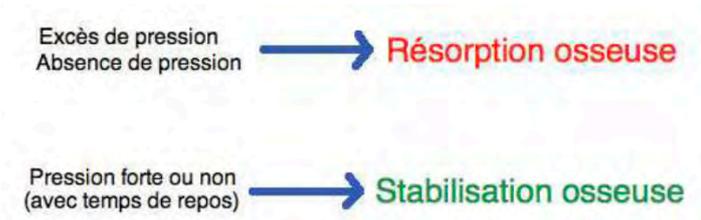


Figure 33 : Application clinique des lois de Bose, Jores, Leriche et Policard (Jourda, 2015)

En résumé : Un mouvement de rotation de la prothèse vers les tissus mous est autorisé pour les classes I et II de Kennedy. Selon les lois de Bose, Jores, Leriche et Policard, de part une mauvaise répartition des forces, cela pourra entraîner une résorption de la crête osseuse, ce qui favorisera le déplacement de la prothèse (24).

Ainsi, on comprend bien ce mécanisme complexe qui pourra être délétère que ce soit au niveau des dents piliers ou au tissu ostéo-muqueux sous-jacent en fonction notamment de trop fortes pressions ou de l'absence de pressions.

### **3. Mouvements fondamentaux des selles**

Pour avoir une PPAC stable, Tabet a mis en évidence 6 mouvements auxquels les PPAC doivent faire face, engendrées par les forces occlusales des classes I et II. Pour ce faire il a utilisé trois plans orthogonaux (frontal, horizontal et sagittal) dans lesquels on décrit deux types de mouvements : rotation et translation (18).

Pour ce faire, il a utilisé trois translations et trois rotations, dans les trois plans de l'espace (vertical, horizontal et sagittal) :

#### 3.1 Trois mouvements de translations

##### 3.1.1 Translation verticale

La translation verticale est un glissement perpendiculairement à la crête, lié à la compressibilité de la fibro-muqueuse qui survient lors de la mastication. Ce mouvement est inversement proportionnel à la rétention.

L'enfoncement de la selle est limité par la sustentation grâce aux appuis dentaires (appuis occlusaux par les taquets et cingulaires) et aux appuis muqueux (selles et éléments de connexion) (12,18).

Le problème de désinsertion de la selle est limité par les extrémités rétentives des crochets (ou attachements) et par l'adhésion de la plaque base à la fibromuqueuse (12,18).

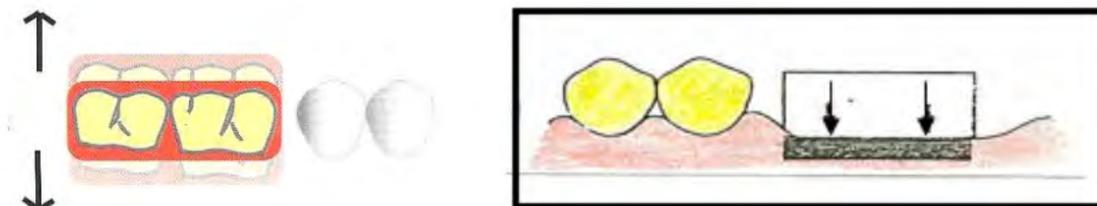


Figure 34 : Illustration de la translation verticale (BEGIN et Coll., 2004)

### 3.1.2 Translation horizontale ou vestibulo-linguale

La translation horizontale se produit dans le sens horizontal par manque de rigidité de la prothèse. On palliera ce problème par les bras des crochets, barres coronaires et cingulaires, connexions, potences et selles.

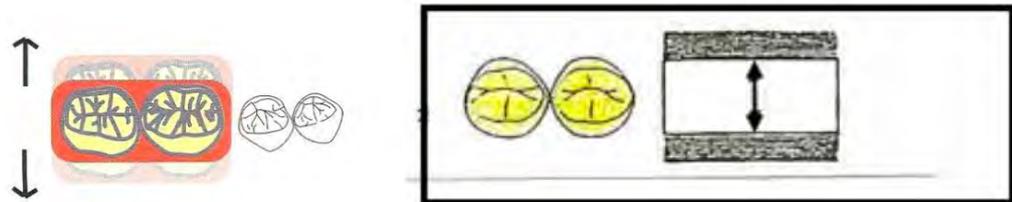


Figure 35 : Illustration de la translation horizontale (BEGIN et Coll., 2004)

### 3.1.3 Translation sagittale ou méso-distale

Le mouvement de translation méso-distale correspond à un déplacement dans l'axe longitudinal de la crête, qui est limité par la stabilisation (18).



Figure 36 : Illustration de la translation méso-distale (BEGIN et Coll., 2004)

## 3.2 Trois mouvements de rotations

### 3.2.1 Rotation verticale ou disto-verticale

La rotation distale ou rotation verticale correspond à l'enfoncement distal de la prothèse car on a une différence de compressibilité entre la fibro-muqueuse (1 à 2 mm) et la dent support (0,1 mm). On retrouve ce mouvement dans le cas de selle terminale. Ces mouvements sont entravés par la sustentation.

L'amplitude sera contrôlée par une selle enveloppante d'une part, et d'autre part par des appuis occlusaux et cingulaires situés à distance de l'axe de rotation. Le taquet des crochets sera à l'intérieur du polygone de sustentation, du côté opposé à l'édentement (liaison indirecte) (27).

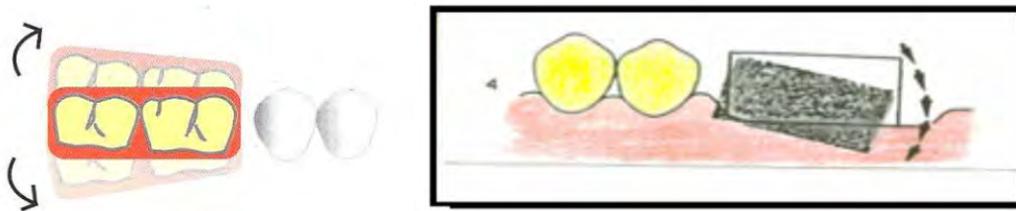


Figure 37 : Illustration de la rotation verticale (BEGIN et Coll., 2004)

### 3.2.2 Rotation sagittale ou vestibulo-linguale

Le mouvement de rotation horizontal correspond à une rotation latérale de la PPAC, avec un axe de rotation qui se confond avec l'axe du dernier pilier de l'édentement. Les éléments de stabilisation (bras de crochet) et selle seront là pour pallier ce mouvement.



Figure 38 : Illustration de la rotation linguale et vestibulaire (BEGIN et Coll., 2004)

### 3.2.3 Rotation horizontale ou disto-horizontale

La rotation linguale et vestibulaire se fait autour de l'axe longitudinal autour du sommet de la crête, provoqué généralement par un déséquilibre occlusal par manque de rigidité du châssis.

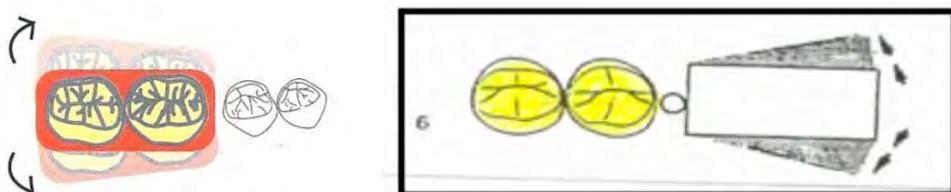


Figure 39 : Illustration de la rotation disto-horizontale (BEGIN et Coll., 2004)

Ainsi, pour contrer ces mouvements néfastes de ces prothèses, seront utilisés un alliage d'une grande rigidité pour l'armature, une selle avec une surface la plus grande possible ainsi qu'un choix judicieux des appuis occlusaux et cingulaires.

Il faut contrer ces mouvements car l'objectif de ces prothèses est de remplacer les dents absentes mais également conserver les dents restantes, or ces mouvements entraînent des tensions sur les dents piliers.

Afin de pallier ces mouvements nocifs de la prothèse, plusieurs facteurs pourront être mis en place.

#### **4. Facteurs influençant la répartition des forces**

##### 4.1 La conception de la prothèse

La répartition des forces masticatoires en PPAC dépend en grande partie de la conception de ces prothèses, notamment du positionnement et de la forme des éléments constitutifs de l'appui tissulaire. Une conception adéquate doit prendre en compte les caractéristiques anatomiques du patient, les relations occlusales et la position des dents piliers et des espaces édentés.

##### 4.2 Les conditions anatomiques et occlusales du patient

Ces conditions anatomiques et occlusales jouent un rôle crucial dans la répartition des forces en PPAC. Atwood (1971) (44) a démontré que la résorption des crêtes résiduelles et les variations anatomiques individuelles pouvaient affecter la répartition des forces et la stabilité de la prothèse.

De plus, les relations occlusales, telles que la dimension verticale d'occlusion et la relation centrée, ont un impact sur la répartition des forces et doivent être soigneusement évaluées et ajustées lors de la conception de la prothèse.

En effet, une DVO physiologique participe à la stabilité prothétique, alors qu'une DVO incorrecte entraînera une répartition inégale des forces lors de la fonction. Une DVO sous-évaluée provoquera un proglissement mandibulaire alors qu'une DVO surévaluée causera des douleurs, des usures prématurées des dents ou encore des troubles de l'articulation temporo-mandibulaire. Au niveau de la prothèse, si cette DVO n'est pas correctement établie, cela entraînera une instabilité de cette prothèse et donc un inconfort pour le patient (45,46).

#### 4.3 Les matériaux utilisés pour la réalisation de la prothèse

Les matériaux utilisés dans la fabrication des prothèses partielles amovibles coulées, tels que les alliages métalliques, les résines acryliques et les céramiques, influencent également la répartition des forces. Cibirka et al (1997) (47) ont montré que les propriétés mécaniques des matériaux, telles que leur module d'élasticité, leur résistance et leur capacité d'absorption des chocs, peuvent affecter la transmission des forces aux appuis dentaires et aux appuis muqueux, ainsi que la stabilité et le confort de la prothèse.

Ces matériaux doivent donc offrir une biocompatibilité, une résistance mécanique et une esthétique adéquate.

##### 4.3.1 Alliages métalliques

Ces alliages métalliques tels que les alliages de Cobalt-Chrome (Co-Cr) ou de Nickel-Chrome (Ni-Cr) sont les plus communément retrouvés dans la fabrication des éléments métalliques de ces prothèses partielles amovibles coulées, en raison de leur résistance mécanique, leur durabilité, leur excellente rigidité sous faible épaisseur et leur biocompatibilité (48–50). Tout cela influe directement sur la performance et la durée de vie de ces prothèses.

Ces alliages métalliques devront être choisis de manière à minimiser la pression exercée sur les tissus et les dents, afin d'éviter les inconforts au patient. En effet, un alliage trop rigide pourrait entraîner un transfert de pressions à l'os trop important, conduisant de fait à une résorption trop rapide. A l'inverse, dans le cas d'un alliage trop flexible, celui-ci pourrait mener à une instabilité prothétique par manque de soutien adéquat (51,52).

Les alliages à base de Cobalt-Chrome, couramment utilisés notamment en raison de leur résistance et de leur biocompatibilité, présentent pour quelques personnes des problèmes de sensibilités ou d'allergies. De plus, depuis 2020, le cobalt métallique est maintenant classé comme substance cancérigène, mutagène et toxique pour la reproduction, ce qui impacte notre pratique quotidienne pour la réalisation de ces prothèses. Nous devons donc trouver des alternatives au cobalt, comme le titane (matériau prometteur mais mise en œuvre difficile) (53), ou encore des polymères haute performance comme le PEEK (polyetheréthercétone).

#### 4.3.2 Polymères

Les polyméthacrylates, tels que les résines acryliques, sont utilisés pour la fabrication de ces prothèses provisoires. Les dents et la fausse gencive peuvent être fabriquées à l'aide de ces résines. Les crochets seront réalisés dans un alliage souple, façonnés à l'aide de fil étiré. Les forces ne sont pas transmises aux dents à l'aide de taquets en cobalt-chrome coulé, ce qui explique que ces prothèses ont une visée provisoire du fait de l'absence d'appui dento-parodontal. Elles provoquent un effet scholiodontique sur les dents support important, et ne sont donc pas adaptées à des restaurations au long cours.

Les polymères haute performance comme le PEKK possèdent une solidité et une dureté plus élevée que les polyméthacrylates, une importante résistance à la traction et à la flexion, une grande résistance à la déformation thermique et une excellente stabilité chimique, ce qui constitue une bonne alternative aux alliages métalliques. Grâce à son module d'élasticité élevé, sa faible densité ainsi que sa biocompatibilité, cela apporte une sérénité et un confort au patient (54). En revanche, le PEEK présente un module d'élasticité 73 fois inférieur aux alliages Co-Cr (55), qui le rend difficile à utiliser en l'état pour remplacer les châssis en cobalt-chrome.

## 5. Techniques pour contrer ces forces

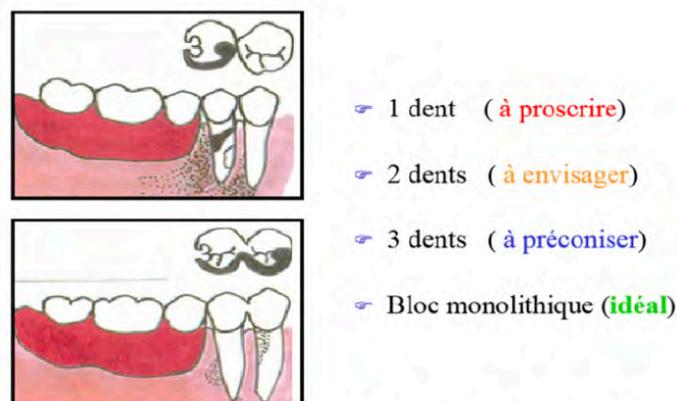
Afin de pallier ces mouvements nocifs de la prothèse, plusieurs éléments pourront être mis en place.

### 5.1 Solidariser plusieurs dents

En supportant trop de charges à elle seule, une dent seule sera perdue en 6 mois, c'est pourquoi on va chercher à solidariser 3 dents ensemble que ce soit en les couronnant dans le cas de prothèses composites ou en prenant plusieurs dents avec un crochet. Dans le cas de ces prothèses composites, nous utiliserons un système d'attache avec une patrice (partie mâle) et une matrice (partie femelle) qui se clipsent ensemble, qui auront la même fonction que la partie rétentive d'un crochet. Les crochets sont une bonne solution mais les systèmes d'attaches de précision sont le meilleur compromis pour protéger la dent adjacente à l'édentement (56).

Pour les prothèses à attachement, une partie se situe dans la prothèse et l'autre dans la prothèse conjointe. En s'unissant de manière fixe, on assure une excellente rétention de cette prothèse et on résout le problème esthétique des crochets.

Plus on aura de dents piliers pour la prothèse, plus les pressions seront harmonieusement réparties, diminuant ainsi le nombre de fractures des dents restantes.



Zones de pression observées en photoélasticimétrie (en noir)

Figure 40 : Nécessité de solidariser plusieurs dents

## 5.2 Bien choisir la qualité de la liaison

Cette liaison se fait entre le châssis et la selle et sera fonction du type d'édentement et de la fibro-muqueuse.

### 5.2.1 Liaison directe rigide

L'objectif principal de cette liaison est de permettre d'avoir une rigidité maximale de la prothèse. Nous la retrouverons notamment dans les édentements encastrés car elle nous permet une bonne stabilité occlusale et une faible résorption osseuse sous-jacente.

Liaison contre-indiquée pour les édentements terminaux de grande étendue.

### 5.2.2 Liaison indirecte semi-rigide

L'objectif principal est de distribuer des forces entre les appuis dentaires et ostéo-muqueux. Nous la retrouverons dans les édentements terminaux de grande étendue et contre-indiquée dans les édentements encastrés. Cette liaison permet de diminuer les forces nocives de traction sur les dents supports.

## **6. Choisir son moyen de résilience (cas des prothèses à attachement)**

Concernant les prothèses combinées, nous aurons des attachements de précision avec une partie mâle et une partie femelle. Ces attachements sont rétentifs par friction et par zone de contre-dépouille, alors que le crochet est rétentif grâce au bras de rétention. Nous aurons cinq types d'attachements principalement utilisés (57) :

- Bouton pression Locator ou Micro2 : intracronaire ou intraradiculaire axial (Ceka ou Dalbo)
- Attachements intracronaire périphérique
- Attachements extracronaire
- Barre de jonction : barre d'Ackermann ou barre de Dolder
- Attachements magnétiques

## **7. Bien choisir son concept occluso-prothétique**

L'analyse occlusale pré-prothétique est essentielle pour la réussite et la longévité de toutes les prothèses, en décelant les troubles occlusaux éventuels. Grâce à cette analyse, on pourra définir le concept occluso-prothétique le plus favorable et le plus équilibré en fonction de la situation du patient, ce qui permettra de préserver les dents piliers et également les structures prothétiques.

Ce concept occlusal devra respecter la triade de Housset pour obtenir un meilleur confort pour le patient. Il est essentiel de réfléchir à la conception globale de la PPAC avant de commencer les étapes de fabrication.

Le choix de la détermination de concept occlusal est fonction de plusieurs éléments que sont :

- Le nombre, la valeur et la répartition des dents restantes sur l'arcade
- La nature de l'arcade antagoniste : le choix du concept occlusal se fait obligatoirement en fonction de la prothèse la plus instable : PAC > Classe IV > Classe II > Classe I > Classe III.
- L'espace prothétiquement utilisable
- L'analyse des tissus osseux et des tissus mous
- La qualité du guide antérieur

## CONCLUSION

La gestion de la dualité d'appui tissulaire représente un défi majeur en prothèse partielle adjointe coulée, et ce travail nous a permis d'en montrer son importance dans la réussite clinique et la satisfaction du patient.

Lorsque la répartition des forces est correctement gérée, nous avons pu mettre en évidence que la dualité d'appui tissulaire permettait d'améliorer la stabilité de la prothèse de façon considérable et, par voie de conséquence, le confort du patient.

Il est ainsi primordial d'accorder une attention particulière à la conception de la prothèse et aux répartitions des forces afin d'éviter d'éventuelles complications. L'adaptation et le positionnement de la prothèse ainsi que le choix des appuis dentaire et muqueux sont d'une grande importance pour garantir une distribution équilibrée des forces. Cette répartition permet la pérennisation du traitement prothétique, comme nous l'avons montré au travers des lois qui régissent le maintien ou la perte osseuse en fonction des pressions qui lui sont appliquées.

Enfin, la collaboration entre praticien, prothésiste et patient est d'une importance cruciale pour la pérennité de la prothèse et la réussite du plan de traitement. Avec le prothésiste, la communication nous permettra de concevoir une prothèse correspondant tant à nos attentes, qu'aux impératifs de conception indispensables à suivre. Du côté du patient, la séance de remise des prothèses devra être pour partie consacrée à l'information de celui-ci et de ses obligations de maintenance de ces prothèses, afin de permettre une pérennité maximale des travaux prothétiques soigneusement réalisés par nos soins.

Ainsi, la maîtrise de la dualité d'appui tissulaire demeure un des principaux objectifs dans la conception de ces prothèses. Sa gestion, aidée par les avancées technologiques tant en termes de fabrication que de conception, et alliée aux connaissances traditionnelles de la PPAC, permet d'aboutir à des prothèses plus fonctionnelles, plus pérennes, et plus confortables pour nos patients.

Le/la Président(e) du jury



Le Directeur de thèse



# Table des illustrations

Figure 1 : Classification de Kennedy (1925) (classes de Kennedy   Lexique Français-LSF) .....	16
Figure 2 : Exemples de classification de Kennedy avec subdivisions.....	18
Figure 3 : Différents composants d'un châssis maxillaire à gauche et mandibulaire à droite (4)....	18
Figure 4 : Schéma d'une plaque palatine simple à gauche et pleine à droite (5) .....	19
Figure 5 : Schéma d'une plaque palatine en "U" à gauche et circulaire à droite (5) .....	20
Figure 6 : Schéma d'une barre linguale (5) .....	21
Figure 7 : Schéma d'un bandeau lingual (5).....	21
Figure 8 : Schéma d'une entretoise cingulaire (5) .....	22
Figure 9 : Schéma mettant en évidence des selles (5).....	23
Figure 10 : Illustration des différents éléments du crochet et de leur fonction (8).....	25
Figure 11 : Illustration de la mise en position de contre-dépouille d'un crochet (8).....	25
Figure 12 : Crochet de Ackers (5).....	26
Figure 13 : Crochet anneau.....	26
Figure 14 : Crochet de Nally-Martinet (5).....	27
Figure 15 : Crochet équivoque (5).....	27
Figure 16 : Crochet de Bonwill (5) .....	28
Figure 17 : Crochet T de Roach (5).....	29
Figure 18 : Crochet RPI (5) .....	29
Figure 19 : Les quatre types de liaison en prothèse amovible partielle (10).....	31
Figure 20 : Les différents concepts en prothèse amovible partielle (10) .....	32
Figure 21 : Les indices biologiques (BATAREC et Coll., 1989) .....	35
Figure 22 : Les indices biologiques (BATAREC et Coll., 1989) .....	37
Figure 23 : Axe de rotation possible de la classe I de Kennedy (23) .....	39
Figure 24 : Axe de rotation possible de la classe II de Kennedy (23) .....	39
Figure 25 : Les différents axes de rotation en fonction de la classe d'édentement .....	40
Figure 26 : Polygone de sustentation de la classe III de Kennedy (24) .....	41
Figure 27 : Axe de rotation sur classe I et II de Kennedy (26).....	41
Figure 28 : Châssis maxillaire pour un édentement de classe II-1 (29).....	43
Figure 29 : Schéma mettant en évidence l'appui cingulaire du châssis (30) .....	44
Figure 30 : Diagramme de visco-élasticité de la muqueuse d'après Dally, Kidd et Wheller .....	46
Figure 31 : Notion de dualité tissulaire (17) .....	52
Figure 32 : Schéma de Davenport (d'après : Jourda, 2015) .....	53
Figure 33 : Application clinique des lois de Bose, Jores, Leriche et Policard (Jourda, 2015) .....	54
Figure 34 : Illustration de la translation verticale (BEGIN et Coll., 2004) .....	55
Figure 35 : Illustration de la translation horizontale (BEGIN et Coll., 2004) .....	56
Figure 36 : Illustration de la translation mésio-distale (BEGIN et Coll., 2004).....	56
Figure 37 : Illustration de la rotation verticale (BEGIN et Coll., 2004).....	57
Figure 38 : Illustration de la rotation linguale et vestibulaire (BEGIN et Coll., 2004) .....	57
Figure 39 : Illustration de la rotation disto-horizontale (BEGIN et Coll., 2004) .....	57
Figure 41 : Nécessité de solidariser plusieurs dents .....	61

---

## Bibliographie

1. Saint-Pierre F. Pose d'une prothèse amovible définitive à châssis métallique. HAS; 2006. <https://docuident.fr/wp-content/uploads/2021/09/Prothese-amovible-definitive-a-chassis-metallique-Rapport-HAS-2006.pdf>.
2. Esclassan R, Noirrit E, Lacoste-Ferré MH, Guyonnet JJ. Prothèse adjointe partielle : occlusion, choix et montage des dents. Polymérisation des bases. Emc - Dent. 1 févr 2004;1:2-24.
3. Soenen A. L'Information Dentaire. 2019 [cité 1 févr 2023]. L'apport de la CFAO en prothèse amovible partielle à châssis métallique. Disponible sur: <https://www.information-dentaire.fr/formations/l-apport-de-la-cfao-en-prothese-amovible-partielle-a-chassis-metallique/>
4. Schittly J, Schittly E. Prothèse amovible partielle : Clinique et Laboratoire. 2006.
5. Kaiser F. Prothèse Partielle Amovible. 2012;
6. Descazeaux S. Critères de sélection des dents supports de crochet en prothèse amovible partielle métallique. 2016.
7. Gradel G, Besimo C. Planification et fabrication des prothèses amovibles partielles à châssis coulée. Réalités cliniques. 1995;(6):399-409.
8. Schittly. J, Schittly. E. Prothèse amovible partielle, clinique et laboratoire. 2ème édition. JPIO; 2012.
9. Fouilloux I, Begin M. Conception des châssis de prothèse amovible partielle. Principes biomécaniques. Cahier de Prothèse. déc 2010;(N°152):5-11.
10. Jourda G. Prothèses partielles amovibles simples, combinées et sur implants. Nouveau regard, nouvelles conceptions. EDP Sci. 2015;Vol 1.
11. Taktak N, Bouraoui K. Le courrier du dentiste. 2015 [cité 21 juin 2023]. Apport du crochet équipoise dans le traitement de l'édentement terminal bilatéral maxillaire | Cas clinique. Disponible sur: <https://www.lecourrierdudentiste.com/cas-clinique/apport-du-crochet-equipoise-dans-le-traitement-de-ledentement-terminal-bilateral-maxillaire.html>
12. Escudié C. Apport des couronnes jumelées dans la réhabilitation par PPAC des édentements de classes I et II de Kennedy. 2022.
13. Borel, Jean-Claude, Jean Schittly, and Joseph Exbrayat. Manuel de prothèse partielle amovible. Elsevier Masson, 1994.
14. Tavitian, Patrick, Pierre Santoni, and Alain Tosello. « Le traitement par prothèses composites: conception et séquences de réalisation. » CAHIERS DE PROTHESE (1998): 5-18.
15. Turquet B. Apport de l'implantologie en prothèse amovible partielle. 2017.
16. Jourda G. Implants et prothèse amovible, apport des châssis à selles disjointes. 2002;2.
17. Batarec E, Buch D. Abrégé de prothèse adjointe partielle. Masson. 1989. 195p.
18. Santoni P. Maitriser la Prothèse Adjointe Partielle. Paris : Editions CdP, 2004.
19. Sikkou K, Anissa A. Empreinte dissociée sous pression occlusale. 2016.

20. Batisse C, Bonnet J, Drancourt N. Le flux de travail entièrement numérique en PACI : une réponse d'actualité à ce défi clinique - Clinic n° 05 du 01/05/2022 [Internet]. [cité 20 juill 2023]. Disponible sur: <https://www.editionsmdp.fr/revues/clinic/article/n-413/le-flux-de-travail-entierement-numerique-en-pacia-une-ponse-d-actualita-a-ce-dafi-clinique-CLI430538901.html>
21. Lejoyeux J. Restauration prothétique amovible de l'édentation partielle. Paris : Maloine éd., 1980.
22. Friedman, Samuel. « Edentulous impression procedures for maximum retention and stability. » *Journal of Prosthetic Dentistry* 7.1 (1957): 14-26.
23. Belet M, Drouhet T, Fouilloux-Patey I. LA PAP FAIT DE LA RÉSISTANCE, PRENONS LE TEMPS DE COMPRENDRE SES SUBTILITÉS - Clinic n° 07 du 01/07/2022 [Internet]. [cité 25 juin 2023]. Disponible sur: <https://www.editionsmdp.fr/revues/clinic/article/n-415-416/la-pap-fait-de-la-resistance-prenons-le-temps-de-comprendre-ses-subtilites-CLI430752001.html?query=%22Isabelle+FOUILLOUX-PATEY%22&revues%5B0%5D=CLI&page=1&bypage=25&sortby=relevance>
24. Latip E. Utilisation des implants en prothèse amovible partielle mandibulaire en extension: analyse des données actuelles de la littérature. 2022.
25. Joullié K, Nublat C, Margerit J. Conception des châssis métalliques pour prévenir les mouvements de bascule des prothèses amovibles partielles - Cahiers de Prothèse n° 121 du 01/03/2003 [Internet]. 2003 [cité 24 juin 2023]. Disponible sur: <https://www.editionsmdp.fr/revues/les-cahiers-de-prothese/article/n-121/conception-des-chassis-metalliques-pour-prevenir-les-mouvements-de-bascule-des-protheses-amovibles-partielles.html#>
26. Pirnay L. Quadrilatère d'équilibre en prothèse adjointe partielle illustration par un cas clinique d'édentement de classe I [Internet]. LEFILDENTAIRE magazine dentaire. 2010 [cité 28 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/quadrilatere-dequilibre-en-prothese-adjointe-partielle-illustration-par-un-cas-clinique-dedentement-de-classe-i/>
27. Begin M, Fouilloux I. La prothèse partielle amovible : conception et tracés des châssis. Paris Quintessence Int. 2004.
28. Kratochvil, Frank J. « Influence of occlusal rest position and clasp design on movement of abutment teeth. » *Journal of Prosthetic Dentistry* 13.1 (1963): 114-124.
29. Schittly E, Schittly J. L'Information Dentaire. 2019 [cité 24 juin 2023]. 20 ans de traitements par prothèse partielle amovible. Disponible sur: <https://www.information-dentaire.fr/formations/20-ans-de-traitements-par-prothese-partielle-amovible/>
30. Fouilloux I, Letertre D. Couronnes fraisées en prothèse partielle amovible indications et conceptions. 2006;6.
31. Busch AS. Les empreintes secondaires et complémentaires en prothèse amovible totale. 2011.
32. Merzouk N, Berrada S, Benfdil F, Abdedine A. Critères de choix des matériaux et techniques d'empreinte en Prothèse Amovible Partielle. *Actual Odonto-Stomatol.* sept 2008;(243):265-77.
33. Goumy, R., and V. Daulce Goumy. « Techniques d'empreintes en Prothèse Adjointe. » Paris: Editions Masson (1987).
34. Roux M. Prise en charge des urgences et complications en prothèse. 2018.
35. McGarry TJ, Nimmo A, Skiba JF, Ahlstrom RH, Smith CR, Koumjian JH, et al.

Classification system for partial edentulism. *J Prosthodont Implant Esthet Reconstr Dent.* sept 2002;11(3):181-93.

36. Les empreintes anatomo-fonctionnelles en prothèse amovible partielle métallique - Cahiers de Prothèse n° 182 du 01/06/2018 [Internet]. [cité 30 juill 2023]. Disponible sur: [https://www.editionsmdp.fr/revues/les-cahiers-de-prothese/article/n-182/les-empreintes-anatomo-fonctionnelles-en-prothese-amovible-partielle-metallique-CDP\\_182\\_P112-P118.html](https://www.editionsmdp.fr/revues/les-cahiers-de-prothese/article/n-182/les-empreintes-anatomo-fonctionnelles-en-prothese-amovible-partielle-metallique-CDP_182_P112-P118.html)

37. Bilgin, Mehmet Selim, et al. « A review of computer-aided design/computer-aided manufacture techniques for removable denture fabrication. » *European journal of dentistry* 10.02 (2016): 286-291.

38. Department of Prosthodontics, College of Stomatology, Anhui Medical University, Hefei, China, Qi L, Y C. A Novel Functional Impression Procedure for Distal-Extension Removable Partial Dentures. *Int J Dent Oral Sci.* 23 nov 2015;168-72.

39. Akl, Mohammed A., and Charles G. Stendahl. 2022. « Removable Partial Denture Frameworks in the Age of Digital Dentistry: A Review of the Literature » *Prosthesis* 4, no. 2: 184-201. <https://doi.org/10.3390/prosthesis4020019>.

40. Revilla-León M, Özcan M. Additive Manufacturing Technologies Used for Processing Polymers: Current Status and Potential Application in Prosthetic Dentistry: Polymer Additive Manufacturing for Prosthodontics. *J Prosthodont.* févr 2019;28(2):146-58.

41. Guyonnet JJ, Champion J, Esclassan R. Prothèse partielle adjointe. EM-Consulte [Internet]. 2000 [cité 31 mai 2023]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/20579/prothese-partielle-adjointe>

42. Basker RM, Davenport JC, Thomason JM. *Prosthetic Treatment of the Edentulous Patient.* John Wiley & Sons; 2011. 290 p.

43. Misch CE, Bidez MW, Sharawy M. A bioengineered implant for a predetermined bone cellular response to loading forces. A literature review and case report. *J Periodontol.* sept 2001;72(9):1276-86.

44. Atwood, Douglas Allen. « Reduction of residual ridges: a major oral disease entity. » *Journal of Prosthetic Dentistry* 26.3 (1971): 266-279.

45. Cotton G. Dentaespace. 2010 [cité 26 juin 2023]. DIMENSION VERTICALE D'OCCLUSION OU DIMENSION VERTICALE POSTURALE? Disponible sur: <https://www.dentaespace.com/praticien/formationcontinue/dimension-verticale-d-occlusion-ou-dimension-verticale-posturale/>

46. Guessous DF, Regragui A, Merzouk N, Benfdil F. Comment garantir la stabilité prothétique en prothèse amovible complète (PAC) conventionnelle? *Actual Odonto-Stomatol.* 1 avr 2018;(289):5.

47. Cibirka, Roman M., Michael Razzoog, and Brien R. Lang. « Critical evaluation of patient responses to dental implant therapy. » *The Journal of prosthetic dentistry* 78.6 (1997): 574-581.

48. Cheylan JM, Archien C. *BIOCOMPATIBILITÉ DES MÉTAUX, ALLIAGES ET CÉRAMIQUES DENTAIRES.* 2005;16.

49. Eliasson, Alf, Carl-Fredrik Arnelund, and Anders Johansson. « A clinical evaluation of cobalt-chromium metal-ceramic fixed partial dentures and crowns: A three-to seven-year retrospective study. » *The Journal of prosthetic dentistry* 98.1 (2007): 6-16.

50. Wataha JC. Biocompatibility of dental casting alloys: A review. *J Prosthet Dent.* 1 févr 2000;83(2):223-34.
51. Rocher P, Guyonnet JJ, Grégoire G. Travail des alliages dentaires. *EMC - Dent.* 1 août 2004;1(3):284-311.
52. Carr, Alan B., and David T. Brown. *McCracken's removable partial prosthodontics-e-book.* Elsevier Health Sciences, 2010.
53. Grosgeat B. *L'Information Dentaire.* 2021 [cité 5 avr 2023]. Alliages dentaires cobalt-chrome : compatibilité entre le cadre réglementaire européen et la convention nationale ? Disponible sur: <https://www.information-dentaire.fr/actualites/alliages-dentaires-cobalt-chrome-compatibilite-entre-le-cadre-reglementaire-europeen-et-la-convention-nationale/>
54. Laccourreye P, Santos M. *L'Information Dentaire.* 2022 [cité 28 juin 2023]. Prothèse amovible partielle à infrastructure polymère implanto-retenue. Disponible sur: <https://www.information-dentaire.fr/formations/prothse-amovible-partielle-infrastructure-polymre-implanto-retenue/>
55. Tekin S, Cangül S, Adıgüzel Ö, Değer Y. Areas for use of PEEK material in dentistry. *Int Dent Res.* 27 août 2018;8(2):84-92.
56. Triki H, Bekri S, Trabelsi M. *Le courrier du dentiste.* 2016 [cité 20 juill 2023]. Intégration esthétique d'une prothèse partielle amovible à châssis métallique | Cas clinique. Disponible sur: <https://www.lecourrierdudentiste.com/cas-clinique/integration-esthetique-dune-prothese-partielle-amovible-a-chassis-metallique.html>
57. Begin M, Fouilloux I. *Les attachements en prothèse.* Paris: Quintessence International; 2011. 111 p.

---

**GESTION DE LA DUALITE D'APPUI TISSULAIRE EN PROTHESE PARTIELLE ADJOINTE  
COULEE**

---

**RESUME EN FRANÇAIS**

La gestion de la dualité d'appui tissulaire en prothèse partielle adjointe coulée est primordiale afin de garantir l'efficacité, le confort et la durabilité de l'appareil. Cette thèse décrit la relation de double appui, dentaire et muqueux, au travers de ces prothèses, qui vise à harmoniser la distribution des forces occlusales, éviter la résorption osseuse sous-jacente et les traumatismes tissulaires, et permettre une longévité de ces prothèses. De par des techniques cliniques et technologiques, la gestion de la conception de ces prothèses s'en voit optimisée. Les dernières avancées ouvrent la voie à une nette amélioration du confort et de la longévité de ces prothèses.

---

**TITRE EN ANGLAIS:** Management of the duality of tissue support in removable partial dentures

**RESUME EN ANGLAIS**

The management of the duality of tissue support in removable partial dentures is essential to ensure the efficiency, comfort, and durability of the prostheses. This thesis describes the concept of dual support, involving both dental and mucosal support, within these prostheses, aimed at harmonizing the distribution of occlusal forces, preventing underlying bone resorption and tissue trauma, and enabling the longevity of these prostheses.

Through clinical and technological techniques, the design management of these prostheses is optimized. The latest advancements pave the way for a significant improvement in the comfort and longevity of these prostheses.

---

**DISCIPLINE ADMINISTRATIVE :** Chirurgie dentaire

---

**MOTS-CLES :** Dualité d'appui tissulaire, prothèse partielle adjointe coulée, appui dentaire, appui muqueux, conception, forces masticatoires, équilibre prothétique, empreintes.

---

**INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :**

Université Toulouse III-Paul Sabatier

Faculté de santé – Département d'odontologie : 3 chemin des Maraîchers, 31062 Toulouse Cedex

---

**Directeur de thèse :** Dr Julien DELRIEU