



**HAL**  
open science

# Guide d'application des prothèses supra-implantaires du système Zimmer Biomet®

Alexandra Vidal

► **To cite this version:**

Alexandra Vidal. Guide d'application des prothèses supra-implantaires du système Zimmer Biomet® . Chirurgie. 2017. dumas-01501932

**HAL Id: dumas-01501932**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01501932v1>**

Submitted on 4 Apr 2017

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

# Guide d'application des prothèses supra-implantaires du système Zimmer Biomet®

## THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la  
Faculté d'Odontologie de Marseille  
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université  
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 03 mars 2017

par

**VIDAL Alexandra**  
née le 13 janvier 1991  
à Marseille

**Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire**

**EXAMINATEURS DE LA THESE :**

|            |                              |                   |
|------------|------------------------------|-------------------|
| Président  | : Monsieur le Professeur     | M. RUQUET         |
| Assesseurs | : <u>Monsieur le Docteur</u> | <u>M. LAURENT</u> |
|            | Monsieur le Docteur          | P. SANTONI        |
|            | Monsieur le Docteur          | J-D. ORTHLIEB     |



# Guide d'application des prothèses supra-implantaires du système Zimmer Biomet®

## THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la  
Faculté d'Odontologie de Marseille  
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université  
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 03 mars 2017

par

**VIDAL Alexandra**

née le 13 janvier 1991  
à Marseille

**Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire**

**EXAMINATEURS DE LA THESE :**

|            |                              |                   |
|------------|------------------------------|-------------------|
| Président  | : Monsieur le Professeur     | M. RUQUET         |
| Assesseurs | : <u>Monsieur le Docteur</u> | <u>M. LAURENT</u> |
|            | Monsieur le Docteur          | P. SANTONI        |
|            | Monsieur le Docteur          | J-D. ORTHLIEB     |

# FACULTÉ D'ODONTOLOGIE

## UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE

|  |  |   |
|--|--|---|
| DOYENS HONORAIRES  | Professeur<br>Professeur<br>Professeur | A. SALVADORI<br>R. SANGIUOLO <sup>†</sup><br>H. ZATTARA |
| DOYEN  | Professeur                             | J. DEJOU  |
| VICE – DOYEN<br>CHARGÉ DES ENSEIGNEMENTS<br>DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE FORMATION INITIALE | Professeur                             | J.D. ORTHLIEB   |
| VICE – DOYEN<br>CHARGÉ DE LA RECHERCHE<br>DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE LA RECHERCHE         | Professeur                             | C. TARDIEU  |
| DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE FORMATION CONTINUE   | Professeur                             | V. MONNET-CORTI   |
| CHARGÉS DE MISSION   | Professeur<br>Docteur<br>Docteur       | A. RASKIN<br>P. SANTONI<br>F. BUKIET                    |
| RESPONSABLE DES SERVICES ADMINISTRATIFS  | Madame                                 | C. BONNARD  |
| PROFESSEURS ÉMÉRITES   | Professeur<br>Professeur<br>Professeur | J. J. BONFIL<br>F. LOUISE<br>O. HUE                     |

### DOCTEURS HONORIS CAUSA DE L'UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE

|   |                        |      |
|---|------------------------|------|
| PRÉSIDENT DE LA SECTION DE LA MÉDECINE DENTAIRE<br>UNIVERSITÉ DE GENÈVE – SUISSE                  | J.N. NALLY             | 1972 |
| DOYEN DE LA FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE<br>UNIVERSITÉ DE PITTSBURGH – PENNSYLVANIE - USA        | E. FOREST <sup>†</sup> | 1973 |
| DOYEN DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE<br>UNIVERSITÉ DE GENÈVE – SUISSE                                  | L.J. BAUME             | 1977 |
| DOYEN HONORAIRE DE LA FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE<br>UNIVERSITÉ DE BOSTON - MASSACHUSETTS – USA | H.GOLDMAN <sup>†</sup> | 1984 |
| UNIVERSITÉ DE GÖTEBORG – SUÈDE  | P.I. BRÅNEMARK         | 1997 |

|   |
|---|
| 56 <sup>ème</sup> SECTION :<br>DEVELOPPEMENT CROISSANCE ET PREVENTION |
|---|

56 I ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE

|                       |              |           |             |
|-----------------------|--------------|-----------|-------------|
| Professeur            | C. TARDIEU * | Assistant | A. CAMOIN   |
| Maître de Conférences | D. BANDON    | Assistant | I. BLANCHET |
| Maître de Conférences | A. CHAFAIE   | Assistant | C. KHOURY   |

56.2 ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

|                       |                  |           |                      |
|-----------------------|------------------|-----------|----------------------|
| Maître de Conférences | J. BOHAR         | Assistant | L. LEVY-DAHAN        |
| Maître de Conférences | D. DEROZE        | Assistant | S. MARION des ROBERT |
| Maître de Conférences | E. ERARD         | Assistant | C. MITLER            |
| Maître de Conférences | J. GAUBERT       | Assistant | J. SCHRAMM           |
| Maître de Conférences | M. LE GALL *     | Assistant | A. PATRIS-CHARRUET   |
| Maître de Conférences | C. PHILIP-ALLIEZ | Assistant | M. BARBERO           |

56.3 PRÉVENTION - ÉPIDÉMIOLOGIE - ÉCONOMIE DE LA SANTÉ - ODONTOLOGIE LÉGALE

|                       |            |           |             |
|-----------------------|------------|-----------|-------------|
| Professeur            | B. FOTI *  | Assistant | R. LAN      |
| Maître de Conférences | D. TARDIVO | Assistant | J. SCIBILIA |

\*Responsable de la sous-section

**57<sup>ème</sup> SECTION :**  
**SCIENCES BIOLOGIQUES, MÉDECINE ET CHIRURGIE BUCCALE**

**57.1 PARODONTOLOGIE**

|            |                   |           |            |
|------------|-------------------|-----------|------------|
| Professeur | V. MONNET-CORTI * | Assistant | A. MOREAU  |
|            |                   | Assistant | N. HENNER  |
|            |                   | Assistant | M. PIGNOLY |
|            |                   | Assistant | V. MOLL    |

**57.2 CHIRURGIE BUCCALE – PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE - ANESTHÉSIOLOGIE – RÉANIMATION**

|                       |                   |           |              |
|-----------------------|-------------------|-----------|--------------|
| Maître de Conférences | D. BELLONI        | Assistant | J. GARCONNET |
| Maître de Conférences | J. H. CATHERINE * | Assistant | E. MASSEREAU |
| Maître de Conférences | P. ROCHE-POGGI    | Assistant | A. BOUSSOUAK |

**57.3 SCIENCES BIOLOGIQUES BIOCHIMIE, IMMUNOLOGIE, HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, GÉNÉTIQUE, ANATOMO-PATHOLOGIE, BACTÉRIOLOGIE, PHARMACOLOGIE**

|                       |            |           |          |
|-----------------------|------------|-----------|----------|
| Maître de Conférences | P. LAURENT | Assistant | P. RUFAS |
|-----------------------|------------|-----------|----------|

**65<sup>ème</sup> SECTION : BIOLOGIE CELLULAIRE**

|            |   |
|------------|---|
| Professeur | I. ABOUT* (Responsable de la sous-section 57.3) |
|------------|---|

\*Responsable de la sous-section

|   |
|---|
| 58 <sup>ème</sup> SECTION :   |
| SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, ENDODONTIQUES ET PROTHETIQUES |

### 58.1 ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE

|                       |               |           |               |
|-----------------------|---------------|-----------|---------------|
| Professeur            | H. TASSERY    | Assistant | B. BALLESTER  |
| Maître de Conférences | G. ABOUDHARAM | Assistant | L. ROLLET     |
| Maître de Conférences | F. BUKIET     | Assistant | M. GLIKPO     |
| Maître de Conférences | S. KOUBI      | Assistant | S. MANSOUR    |
| Maître de Conférences | C. PIGNOLY    | Assistant | H. DE BELENET |
| Maître de Conférences | L. POMMEL *   | Assistant | A. FONTES     |
| Maître de Conférences | E. TERRER     |           |               |
| Maître de Conférences | M. GUIVARC'H  |           |               |

### 58.2 PROTHÈSE PROTHÈSE CONJOINTE, PROTHÈSE ADJOINTE PARTIELLE, PROTHÈSE TOTALE, PROTHÈSE MAXILLO-FACIALE

|                       |              |           |            |
|-----------------------|--------------|-----------|------------|
| Professeur            | M. RUQUET    |           |            |
| Maître de Conférences | P. SANTONI * | Assistant | A. FERDANI |
| Maître de Conférences | G. LABORDE   | Assistant | A. REPETTO |
| Maître de Conférences | M. LAURENT   | Assistant | A. SETTE   |
| Maître de Conférences | A. TOSELLO   | Assistant | C. NIBOYET |
| Maître de Conférences | B.E. PRECKEL | Assistant | C. MENSE   |
| Maître de Conférences | P. TAVITIAN  | Assistant | M. DODDS   |
| Maître de Conférences | G. STEPHAN   |           |            |

### 58.3 SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES OCCLUSODONTOLOGIE, BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE

|                       |                  |           |           |
|-----------------------|------------------|-----------|-----------|
| Professeur            | J. DEJOU         | Assistant | T. GIRAUD |
| Professeur            | J. D. ORTHLIEB * | Assistant | M. JEANY  |
| Professeur            | A. RASKIN        |           |           |
| Maître de Conférences | A. GIRAUDEAU     |           |           |
| Maître de Conférences | J. P. RE         |           |           |
| Maître de Conférences | B. JACQUOT       |           |           |

\*Responsable de la sous-section



**A notre Président de thèse,  
Monsieur le Professeur Michel RUQUET,**

Soyez remercié de l'honneur que vous nous faites en acceptant la présidence de cette thèse. Ce fût un plaisir de travailler et d'apprendre à vos côtés. Merci pour votre disponibilité et votre bienveillance envers chaque élève qui demande votre aide. Soyez assuré de notre profond respect et de notre sincère gratitude.

**A notre directeur de thèse,  
Monsieur le Docteur Michel LAURENT,**

Nous vous remercions d'avoir accepté la direction de notre thèse. Nous espérons que le résultat de cette synthèse est à la hauteur de vos espérances.

Merci de nous avoir guidée tout au long de ce travail ainsi que lors de nos études. Votre rigueur et votre exigence furent deux points clefs dans notre avancement et accomplissement en tant que praticien de l'art dentaire, et nous vous en remercions.

Votre exemple nous servira de guide dans notre carrière professionnelle.

**A Monsieur le Docteur Pierre SANTONI,**

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger dans ce jury. Votre générosité et votre bienveillance durant notre apprentissage nous ont beaucoup aidée à appréhender l'avenir avec sérénité et courage. La disponibilité et l'empathie dont vous faites preuve avec les patients resteront toujours un exemple pour nous.

**A Monsieur le Docteur Jean-Daniel ORTHLIEB,**

J'apprécie l'honneur que vous nous faites en acceptant de faire partie de notre jury de thèse. Votre écoute attentive et délicate tout au long de notre cursus nous a encouragée à avancer et nous vous en remercions. Veuillez recevoir ici le témoignage de notre grande estime et de notre profonde considération.

**A Monsieur le Docteur Jean MEYER,  
Invité d'honneur,**

Votre présence au sein de notre jury de thèse est un grand honneur. Vous avez su nous faire partager votre savoir avec générosité et humilité. Votre passion pour l'art dentaire nous a ouvert l'esprit et nous a donné envie d'aller plus loin. Nous vous remercions pour ce plaisir et ces moments partagés.

# Table des matières

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Introduction</b>   | <b>1</b>  |
| <b>1. Histoire moderne des systèmes implantaire</b>               | <b>1</b>  |
| 1.1. Brånemark P I, père de l'implantologie moderne               | 1         |
| 1.2. Naissance des grands systèmes                                | 1         |
| 1.3. Expansion du marché et multiplication des fabricants         | 1         |
| <b>2. Terminologie</b>  | <b>2</b>  |
| 2.1. Pilier implantaire   | 2         |
| 2.2. Indexation ou non indexation                                 | 2         |
| 2.3. Connexion active ou passive                                  | 2         |
| 2.3.1. Connexions externes hexagonales                            | 2         |
| 2.3.2. Connexions internes  | 2         |
| 2.4. Prothèse implantaire transvissée et vissée                   | 4         |
| 2.5. Prothèse implantaire scellée                                 | 4         |
| <b>I. Le système Zimmer Biomet® et ses indications</b>            | <b>5</b>  |
| <b>I.1. Préambule : solutions prothétiques Zimmer Biomet®</b>     | <b>5</b>  |
| <b>I.2. Types de connexions</b>                                   | <b>8</b>  |
| I.2.1. Connexions externes hexagonales                            | 8         |
| I.2.2. Connexions Internes et concept de « Platform Switching »   | 9         |
| I.2.3. Activateur Certain® QuickSeat®                             | 10        |
| <b>I.3. Types de piliers et indications</b>                       | <b>13</b> |
| I.3.1. Piliers provisoires  | 13        |
| I.3.1.1. Piliers Performance®                                     | 13        |
| I.3.1.2. Piliers provisoires « tubes »/cylindrique                | 13        |
| I.3.1.3. Indications  | 14        |
| I.3.2. Pilier UCLA®   | 15        |
| I.3.2.1. Avantages  | 16        |
| I.3.2.2. Indications  | 17        |
| I.3.3. Piliers Low Profile Abutments® (LPA®)                      | 17        |
| I.3.4. Sélection entre les piliers : Locator®, O-Ring® et Dal-Ro® | 18        |
| I.3.4.1. Piliers LOCATOR®   | 18        |
| I.3.4.2. Piliers O-Ring®  | 20        |
| I.3.4.3. Piliers Dal-Ro®  | 21        |
| I.3.4.4. Comparaison des 3 systèmes                               | 21        |
| I.3.5. Piliers droits et angulés GingiHue®                        | 22        |
| I.3.5.1. Piliers droits   | 22        |
| I.3.5.2. Piliers angulés  | 23        |
| I.3.5.3. Accessoires du pilier                                    | 23        |
| I.3.5.4. Indications  | 24        |
| I.3.6. Piliers Bellatek Encode®                                   | 24        |
| I.3.6.1. Fonctionnalités et avantages                             | 24        |
| I.3.6.2. Comparaison avec le système d'empreinte traditionnel     | 27        |
| I.3.7. Piliers Flexlink® TiBase®                                  | 28        |
| I.3.7.1. Fonctionnalités et avantages                             | 28        |
| I.3.7.2. Particularités   | 29        |
| <b>I.4. Sélection des vis</b>                                     | <b>30</b> |
| I.4.1. Définitions  | 30        |
| I.4.2. Matériaux constitutifs de la vis                           | 32        |
| I.4.2.1. Corps de la vis  | 32        |
| I.4.2.2. Revêtements  | 32        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>II. Protocoles cliniques .....</b>                                    | <b>35</b> |
| <b>II.1. Cas d'un implant unitaire.....</b>                              | <b>35</b> |
| II.1.1. Antérieur.....   | 35        |
| II.1.1.1. Méthode traditionnelle d'empreinte .....                       | 36        |
| II.1.1.2. Méthode Encode® .....  | 38        |
| II.1.2. Postérieur .....   | 42        |
| <b>II.2. Cas de deux implants et plus .....</b>                          | <b>43</b> |
| II.2.1. Choix du pilier.....   | 43        |
| II.2.1.1. LPA® ou LPA® angulé.....                                       | 44        |
| II.2.1.2. Flexlink Tibase® .....   | 44        |
| II.2.2. Protocole .....  | 44        |
| <b>II.3. Cas de prothèse amovible complète sur implant (PACSI) .....</b> | <b>47</b> |
| II.3.1. Technique indirecte .....  | 47        |
| II.3.2. Technique directe .....  | 52        |

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| <b>Conclusion.....</b> | <b>54</b> |
|------------------------|-----------|

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| <b>Bibliographie .....</b> | <b>I</b> |
|----------------------------|----------|

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| <b>Annexe .....</b> | <b>A1</b> |
|---------------------|-----------|

# Introduction :

## 1. Histoire moderne des systèmes implantaires

### 1.1. Brånemark P I, père de l'implantologie moderne.

C'est en 1965 que le professeur Per-Ingvar Brånemark met en place son premier implant. Les premiers résultats sont peu concluants avec un taux de réussite autour de 50% (Brånemark P, 1969.). Il comprend alors que le matériel et les protocoles chirurgicaux de l'époque vont devoir évoluer afin de conférer à l'implantologie le rôle central qu'elle possède aujourd'hui. C'est sous son impulsion, et selon des principes qui seront exposés lors de la conférence de Harvard en 1978 qu'émergent les principes d'ostéointégration (Brånemark P, 1977.) : utilisation d'implants en titane et mise en nourrice pendant une période de cicatrisation osseuse de 3 à 4 mois (Brånemark P, 1985). Le suivi à long terme des patients opérés viendra confirmer la pertinence des principes énoncés par Brånemark.

### 1.2. Naissance des grands systèmes

En 1978, le ministère suédois de la santé autorise l'usage des implants dentaires chez l'humain. En 1981, Brånemark s'associe à la société Bofors pour créer Bofors Nobel pharma™ à Göteborg en Suède, ancêtre de Nobel Biocare™. Cette ancienneté associée à l'aura de son fondateur confèrera plus tard à Nobel un avantage certain du point de vue du recul clinique de ses produits.

Un an plus tard, en 1982, l'industriel suisse Reinhard Straumann décide de créer une division dédiée aux implants dentaires au sein de son entreprise. De la réflexion menée au sein des laboratoires de cette société naîtra le premier implant impacté de Straumann™.

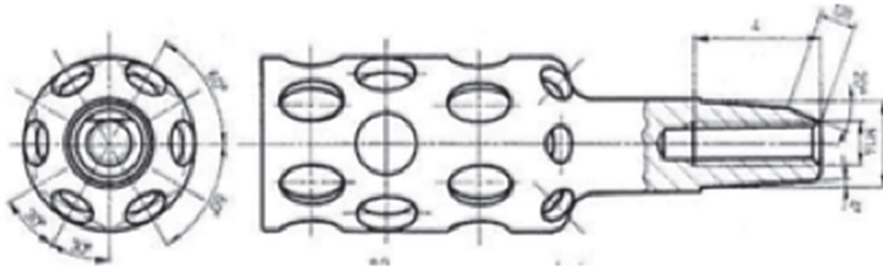


Figure 1 : Premier implant Straumann™

### 1.3. Expansion du marché et multiplication des fabricants.

Suite aux innovations de quelques grandes marques associées à des chirurgiens pionniers, la thérapeutique implantaire s'est peu à peu implantée dans le monde dentaire jusqu'à occuper la place centrale qu'on lui connaît actuellement dans l'arsenal thérapeutique du chirurgien-dentiste. Avec l'explosion du marché des implants dentaires, de très nombreuses marques ont vu le jour dans le monde. Le récent rachat de grands acteurs comme Ankylos® et Astratech® par Dentsply® augure t'elle d'une concentration d'un secteur comptant de trop nombreux acteurs ?

Le marché ne cesse de croître : de 440 000 implants vendus en 2009 à 480 000 aujourd'hui et 660 000 prévus à l'horizon 2020, soit une augmentation des ventes de plus de 60% en 10 ans pour la firme Straumann®.



## 2. Terminologie

### 2.1. Pilier implantaire

Le pilier implantaire est l'élément prothétique intermédiaire assurant la jonction entre le corps de l'implant et la supra-structure prothétique. La majorité des systèmes implantaires actuels sont à deux étages : un étage endo- osseux (le corps de l'implant) et un étage émergeant dans la cavité buccale (pilier implantaire) (Collège National des Enseignants en Prothèse Odontologique, 2004).

### 2.2. Indexation ou non indexation

L'indexation d'une connexion traduit la présence à l'interface implant-pilier d'un dispositif permettant un repositionnement reproductible et précis du pilier par rapport à l'implant. De plus, le dispositif d'indexation possède un rôle antirotationnel afin d'empêcher la rotation du pilier dans l'implant (Collège national des enseignants en prothèse odontologique, 2004.)

### 2.3. Connexion active ou passive

On qualifie d'active une connexion dans laquelle le pilier s'insère en force dans l'implant apportant ainsi une friction importante entre le pilier et l'implant. Cette force de friction joue un rôle antirotationnel, diminue l'épaisseur du joint implant pilier et améliore ainsi la répartition des contraintes. (Missika P, 2003). Les connexions actives sont essentiellement coniques.

Dans les connexions passives, l'essentiel de la rétention est réalisé par le torque de vissage de la vis connectant le pilier à l'implant. Une connexion externe hexagonale est qualifiée de passive.

#### 2.3.1. Connexions externes hexagonales

La connexion externe hexagonale est la plus ancienne des connexions implantaires. Il s'agit de celle de « l'implant Brånemark » de 1965 (Davarpanah M, 2012). Ce système propose un hexagone mâle sur la plateforme prothétique de l'implant, de 1 mm dans le système implantaire Certain® de Biomet 3I®. C'est une connexion « passive ».

Les piliers et les implants à hexagone externe sont couramment utilisés en dentisterie implantaire.

#### 2.3.2. Connexions internes

Ce n'est qu'avec les progrès mécaniques des alliages de titane composant les implants dentaires que les connexions internes ont vu le jour. Elles se sont petit à petit généralisées dans l'ensemble des systèmes implantaires. Les connexions internes ont permis l'invention de nouveaux concepts, dont le Platform switching en est le plus connu (Desai MH, 2013).

Les premières connexions cône morse ont vu le jour en 1986 et ont été reprises dans de nombreux systèmes.

Les connexions coniques pures c'est à dire sans dispositif antirotationnel reposent sur le principe du cône morse, ou cône d'emmanchement. Le cône morse s'apparente à une soudure à froid des deux pièces s'emboîtant l'une dans l'autre.

Le cône morse repose sur l'emboîtement de deux éléments dont les parois ne sont pas parallèles mais convergentes. Ce concept développé par Stephen Morse est très utilisé dans l'industrie pour fixer entre elles des pièces ; l'emboîtement de cônes normalisés à 5 % (soit 2,6° de conicité environ) s'oppose, par les forces de friction ainsi créées, à la désolidarisation. On parle de soudure à « froid ».

La hauteur du cône doit être de plus de 2mm (Weigl P, 2004).

Dans le domaine de la dentisterie, afin de pouvoir procéder aux étapes de pose et dépose des différents piliers (cicatrisation, transfert d'empreinte, essayage) sans bloquer définitivement la pièce dans l'implant, on ne recourt généralement pas à une véritable soudure à « froid » ; les angles varient généralement entre 5 et 11°, ce qui permet de les qualifier d'autobloquants, soulageant la vis de transfixation et de bénéficier des avantages d'une connectique conique. (D'Ercoles, 2014)

### Les avantages du cône morse :

° Une plus grande surface de contact interne donc une friction et une rétention accrue :

À diamètre égal, un « cône Morse » aura une surface de friction 4 à 6 fois supérieure à celle d'une connexion hexagonale (Figure 2 et 3). Cette friction accrue permet de résister aux micromouvements et aux forces de dévissage qui accentuent la colonisation bactérienne et la cratérisation supracrestale.

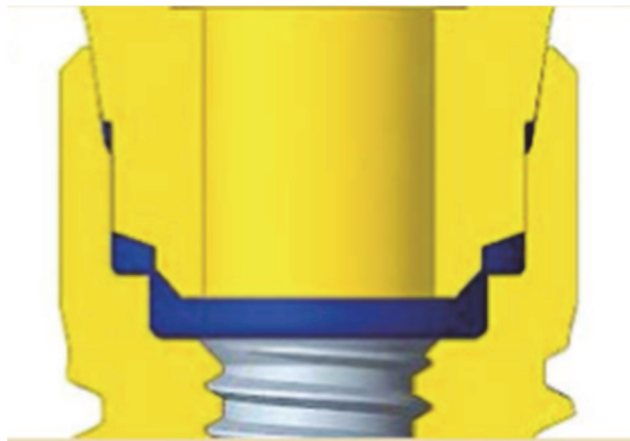


Figure 2 : Le cône morse (partie supérieure de la jonction) permet une étanchéité entre le pilier et le col de l'implant



Figure 3 : La jonction polygonale favorise l'apparition de micromouvements

° Un emboîtement plus facile permettant un centrage optimal : La mise en place s'en trouve facilitée à tel point que certains auteurs considèrent que son aspect intuitif ne rend plus nécessaire la radio de contrôle de positionnement du pilier.

° L'ajustage nécessite une moins grande tolérance : Il permet d'obtenir un hiatus moindre entre les éléments. Il serait de 30µm pour une connectique à plat et de 0,8 nm pour une connexion conique. Il a été démontré que la taille de ce hiatus influence considérablement la cratérisation supracrestale.

° Le « cône Morse » transmet les forces occlusales de façon homogène tout le long de l'implant, sans surcharge au niveau péricrestal alors que l'hexagone générera une surcharge dans les premiers millimètres cervicaux, au niveau de l'os crestal. Il faut également préciser que le « cône Morse » induit une réduction du diamètre de pilier, ce qui aboutit au concept de « Platform switching » (développé dans le 1.2.) et par conséquent à une augmentation de la taille de col de l'implant diminuant les microdéformations et donc les contraintes transmises à l'os péricrestal. (Linkevicius, 2015)

° Cette connectique permet une réduction du diamètre du pilier au contact de l'implant : Elle laisse ainsi une épaisseur disponible pour les tissus mous plus importante avec un impact esthétique positif.

L'inconvénient majeur du cône Morse est l'absence d'indexation, ce qui nécessite une clef de repositionnement élaborée au laboratoire. Pour pallier cet inconvénient certains fabricants ont rajouté une indexation apicale.

#### **2.4. Prothèse implantaire transvissée et vissée**

La prothèse transvissée sur implant est définie comme une restauration transvissée sur un pilier implantaire lui-même vissé dans le corps de l'implant, que la connexion soit interne ou externe.

La prothèse vissée sur implant est une prothèse monobloc vissée directement sur l'implant sans pilier intermédiaire, ou un pilier et une couronne percée assemblées à l'extérieur de la cavité buccale (Michel Grimaldi, 2015).

#### **2.5. Prothèse implantaire scellée**

La prothèse scellée sur implant est définie comme une restauration scellée en bouche sur le pilier implantaire qui lui est vissée (Davaranah M, 2012).

Les protocoles cliniques, décrits par la suite, montreront que la prothèse peut être scellée en intra-buccal ou extra-buccal.

# I. Le système Zimmer Biomet<sup>®</sup> et ses indications

## I.1. Préambule : solutions prothétiques Zimmer Biomet<sup>®</sup>

Le système anciennement appelé Biomet 3I<sup>®</sup> se démarque des autres par plusieurs caractéristiques et spécialités :

- Avantages prothétiques du système Certain<sup>®</sup> :  
Les implants Certain<sup>®</sup> présente une connexion interne où des griffes d'engagement présentent sur le pilier peuvent s'insérer, produisant un "clic" audible et tactile à la mise en place. Les composants restent en place sans vis ce qui facilite et accélère les procédures prothétiques. Il présente aussi la possibilité d'être posé sans visibilité, ainsi l'insertion est plus facile, plus rapide et plus confortable pour le patient.

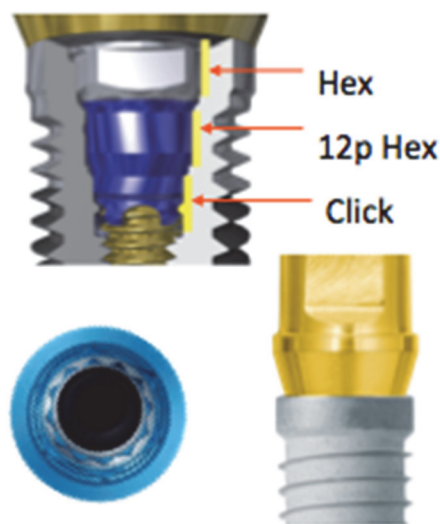


Figure 4: Implant Certain<sup>®</sup> et Activateur Certain<sup>®</sup> QuickSeat<sup>®</sup>

- Il existe un code couleur permettant d'identifier rapidement les différents diamètres Certain<sup>®</sup>:

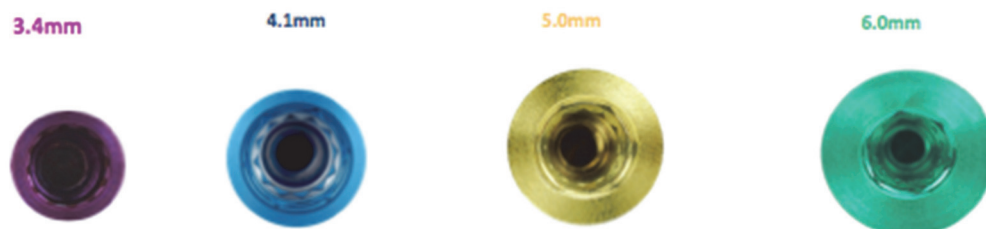


Figure 5 : Code couleur Certain<sup>®</sup>

- Les tournevis :

- Pour tous les piliers ainsi que les transferts « Pick Up » (qui peuvent se visser à la main) on utilise les tournevis PHDO2N (court) ou PHD03N (long) qui sont des manuels, pour les mêmes tournevis avec un embout sur contre angle il s'agira du RASH3N et RASH8N (court et long).



Figure 6A : Tournevis PHDO2N ou PHD03N

- Seul le pilier LPA droit nécessite un tournevis « cloche » RASA3.



Figure 6B : Tournevis « cloche » RASA3

- Pour le transfert « twist lock » il faut un tournevis ICD00.



Figure 6C : Tournevis ICD00

- Pour le Locator un tournevis spécial est nécessaire : le LOADT4.



Figure 6D : Tournevis LOADT4

- **Activateur QuickSeat :**

Cette connexion unique émet un clic audible et tactile qui garantit la bonne mise en place des transferts d’empreinte et des piliers.

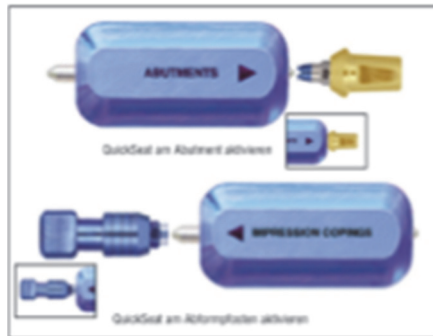


Figure 7 : Activateur QuickSeat®®®®

- **Information sur les piliers de cicatrisation :**

Chaque pilier de cicatrisation possède des chiffres comme représenté sur la figure.8, représentant la hauteur du pilier, celle de la plateforme de l’implant et le profil d’émergence du pilier.

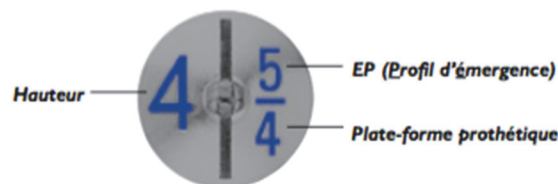


Figure 8 : Information du pilier de cicatrisation

Le profil d’émergence peut être adapté à chaque cas clinique. En effet, pour une même plateforme prothétique le choix se fait entre 4 profils d’émergences différents comme illustré ci-dessous :

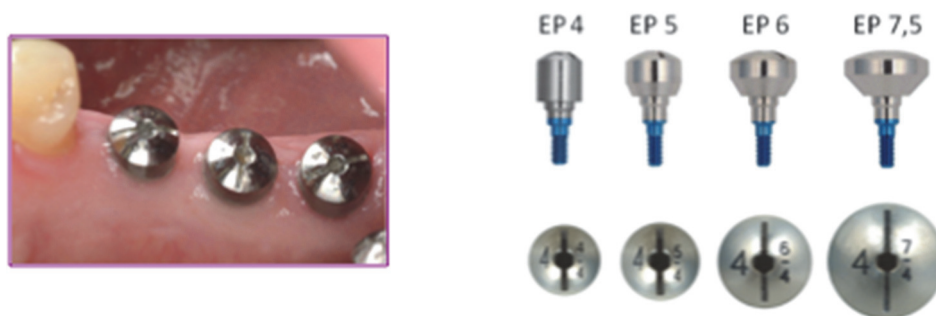


Figure 9 : Le choix entre 4 profils d’émergence différents



Figure 10 : Deux exemples prothétiques de deux profils d’émergence différents

Le choix du profil d’émergence se fait selon la situation clinique : situation de la dent à remplacer, distance inter-dentaire, qualité du parodonte marginal.

## I.2. Types de connexions

### I.2.1. Connexions externes hexagonales

Le Gold Standard ZR (Zéro Rotation) est une conception brevetée intégrant des micros stops usinés au niveau des angles du pilier. Cette conception réduit la rotation horizontale entre l'implant et le pilier. Gold Standard ZR est disponible sur les piliers UCLA<sup>®</sup>, GingiHue<sup>®</sup> et coniques.

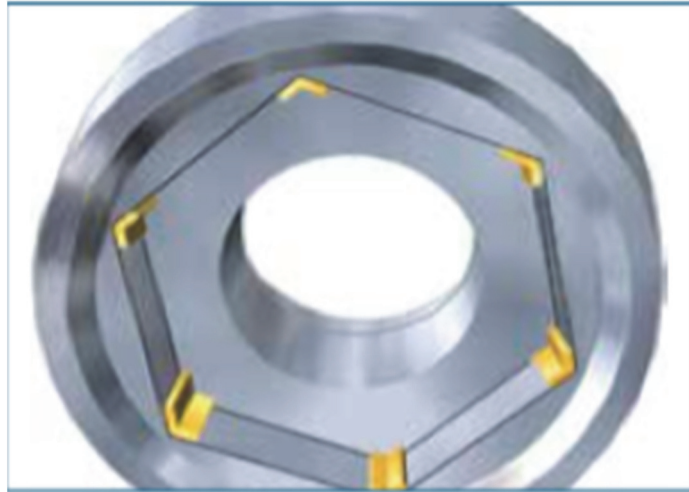


Figure 11 : Connexion externe hexagonale ZR (Zéro Rotation)

Le double hexagone à 12 points usiné dans le pilier GingiHue<sup>®</sup> pré-angulé à 15° offre un positionnement de rotation par incrément de 30° au niveau de l'hexagone de l'implant.

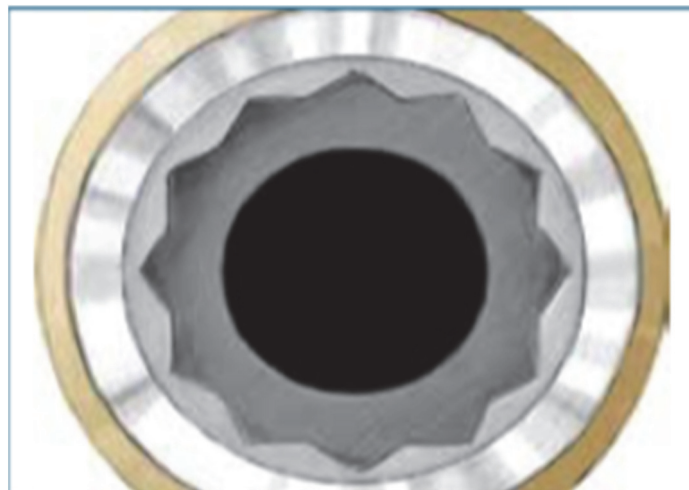


Figure 12 : Connexion externe particulière aux piliers GingiHue<sup>®</sup>

### I.2.2. Connexions Internes et concept de « Platform Switching »

Le « Platform switching » a fait son apparition dans la deuxième moitié des années 80. Il a été commercialisé par la firme Biomet® en 1991. (WEIGL P, 2004)

Streckbein et al. (Streckbein, 2012) ont identifié **un inconvénient majeur** des connexions coniques : le fait que les parois implantaire soient plus fines qu'avec des surfaces de contact à plat. On a donc un risque de fracture du col implantaire accru.

La problématique soulevée par les études scientifiques était qu'une réaction inflammatoire avait lieu à l'interface pilier-implant et que cette réaction inflammatoire était à l'origine de la perte osseuse constatée au cours de la vie en bouche d'un implant. Les fabricants ont alors développé deux solutions : les implants « tissue level », qui positionnent le joint implant-pilier en juxta-gingival et les implants « bone level » Platform switching. Le concept consiste en l'utilisation d'un pilier de diamètre inférieur à celui de l'implant. En adoptant une telle configuration, on décale horizontalement le joint implant-pilier et donc on l'éloigne de la crête osseuse tout en augmentant l'épaisseur des tissus mous péri-implantaires. (Desai, 2013)



Figure 13 : Platform switching

D'après les auteurs, l'utilisation du « Platform switching », en diminuant le diamètre du pilier implantaire, permet d'épaissir les parois de tissus mous peri-implantaires et donc d'abaisser les contraintes sur l'os marginal. La limite de ce dispositif est que l'utilisation d'un pilier de trop faible diamètre augmente le risque de fracture de ce dernier dans le corps de l'implant.

De plus, à la lecture de la littérature (Strietzel, 2015) (Michaels, 1997), on constate que le « Platform switching » semble être une vraie évolution dans la gestion de la réaction inflammatoire péri implantaire survenant après la pose de l'implant. Cette réaction inflammatoire cause une perte moyenne d'os autour des implants à connexion externe de plus de 1 mm la première année et 0,2 mm par an les années suivantes. L'utilisation du « Platform switching », entre autre évolution, a permis de réduire de façon importante la perte d'os marginale autour des implants, en arrivant à des valeurs de l'ordre de 0,4 mm la première année et 0,1 mm les années suivantes.



Mais le « Platform switching » en lui-même suffit-il à expliquer la limitation de la réaction inflammatoire ?

Nous allons voir que d'autres facteurs sont aussi à prendre en compte. Au premier rang desquels, comme l'a montré l'équipe du Pr Steigmann M. (Linkevicius, 2015), une épaisseur muqueuse du site implanté suffisante et le respect de toutes les règles opératoires. Dès lors, la maîtrise de la chirurgie muco-gingivale semble être un facteur déterminant du taux de succès en chirurgie implantaire d'un praticien. (Hermann, 2007), (Paul, 2013), (Sahabi, 2013)

### I.2.3. Activateur Certain® QuickSeat®

La configuration à connexion interne de l'implant et du pilier permet une utilisation facile et simple.

La connexion Certain Quick Seat®, est unique en son genre. En effet, il s'agit d'une connexion combinant un hexagone et un dodécagone.

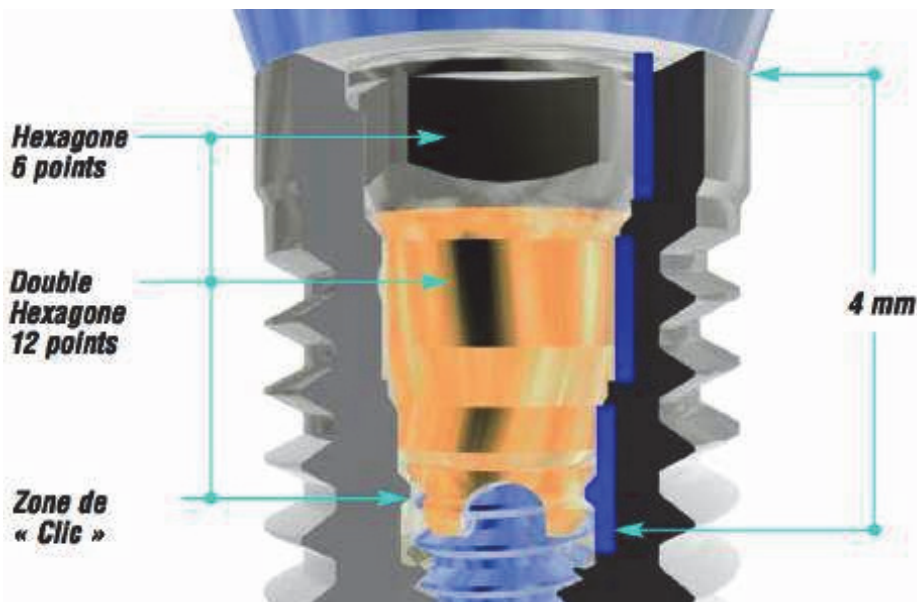


Figure 14 : Connexion Quick Seat®

Les systèmes d'implants et de piliers Certain® sont dotés d'une connexion QuickSeat®. Cette connexion unique émet un clic audible et tactile qui garantit la bonne mise en place des transferts d'empreinte et des piliers.

Le clic est émis par les griffes du pilier qui maintiennent également en place les composants prothétiques dans l'implant avant le vissage de la vis. Il est nécessaire de maintenir les composants parfaitement en place à l'aide d'une vis lors de l'essai ou de la pose définitive de la restauration.

L'hexagone 6/12 de la connexion interne intègre un simple hexagone à 6 points et un double hexagone à 12 points. L'hexagone simple à 6 points dispose de deux fonctions : engagement du connecteur pour une pose sans porte-implant de l'implant et l'anti-rotation pour l'ensemble des piliers droits. Le double hexagone à 12 points offre un positionnement de rotation de 30° pour les piliers pré-angulés.

Il existe ainsi des transferts d'empreinte Pick-Up® (porte empreinte ouvert) et Twist Lock® (porte empreinte fermé) adapté à ce type de connexion. Ils existent dans trois diamètres EP® (profil d'émergence) et un diamètre droit correspondant aux vis de

cicatrisation appropriées. Les transferts d'empreinte émettent également un clic lorsqu'ils sont correctement mis en place. Les griffes des piliers sont différentes. Elles pénètrent de 2 mm dans l'implant, contrairement aux piliers qui s'enfoncent de 4 mm.

Les implants Certain® et tous les composants associés sont dotés d'un code couleurs en fonction du diamètre de la plate-forme prothétique pour la facilité du choix et de l'identification.

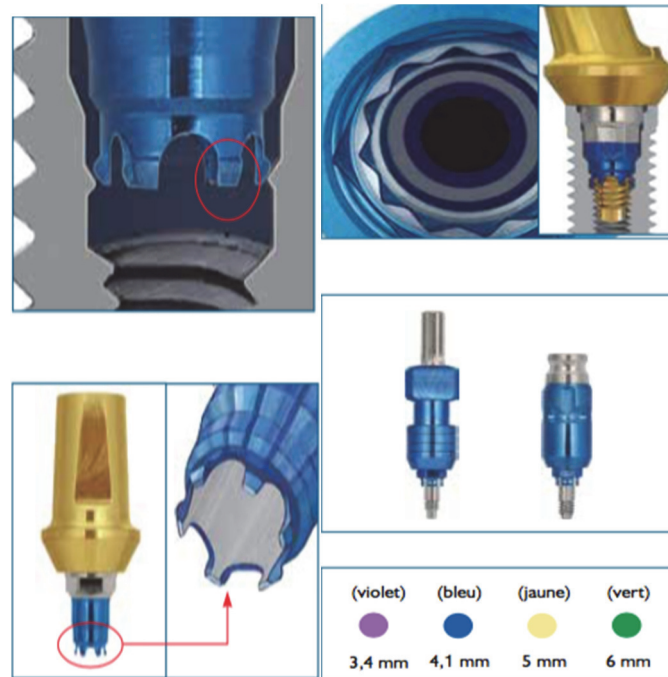


Figure 15 : La connexion QuickSeat® sur pilier et sur transfert d'empreinte

Pour activer les griffes QuickSeat®, il faut repérer l'extrémité adaptée au composant. En effet, l'activateur QuickSeat® porte des marques indiquant les zones d'activation des transferts d'empreinte à une extrémité, et des piliers à l'autre extrémité.

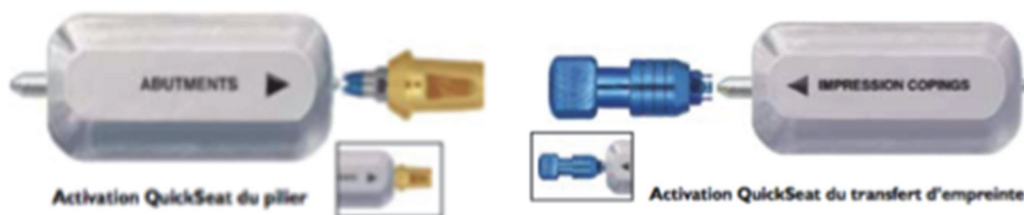


Figure 16 : Activation QuickSeat® du pilier et du transfert d'empreinte

- Transferts d'empreinte : Insérer le transfert d'empreinte sur la broche en commençant par les griffes, et le glisser vers l'intérieur jusqu'à ce que les griffes touchent l'activateur.
- Piliers : Insérer le pilier sur la broche en commençant par les griffes, et le glisser vers l'intérieur jusqu'à ce que la plate-forme touche l'activateur.

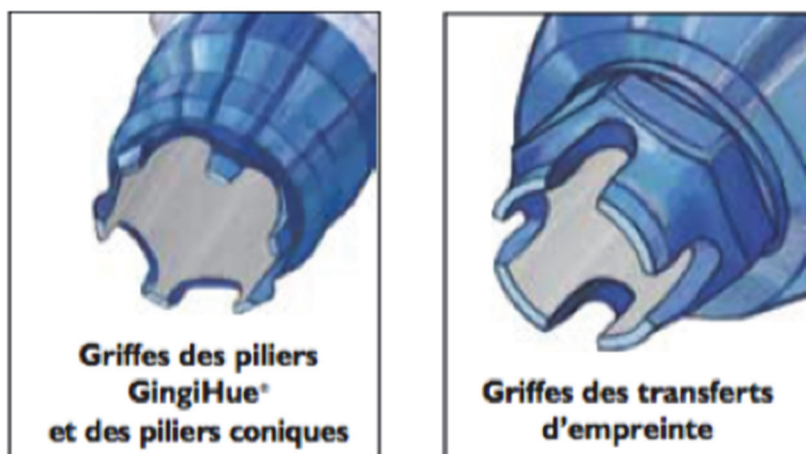


Figure 17: Griffes d'activation sur un pilier et sur un transfert d'empreinte

Retirer le composant de la broche et l'insérer dans l'implant.

L'instrument présente également une zone permettant de désactiver les griffes d'un pilier UCLA® antirotationnel. Cette étape peut s'avérer nécessaire lorsqu'un technicien de laboratoire préfère travailler le pilier sans rétention à l'analogue d'implant lors de la mise en cire, de la finition ou l'application de céramique. Une fois que le pilier ou la couronne sur mesure sont terminés, les griffes de l'UCLA® doivent être réactivées.



Figure 18 : Désactivation QuickSeat® du pilier UCLA®



Figure 19 : Activation QuickSeat® du pilier UCLA®

Les piliers droits se positionnent dans l'hexagone, ce qui leur confère 6 positions différentes. Les piliers angulés se positionnent dans le dodécagone, leur conférant 12 positions possibles.

Lors de la mise en place du pilier dans l'implant un « clic » est ressenti et il permet d'attester le positionnement correct du pilier dans le corps de l'implant. (Joda T, 2016)

## I.3. Types de piliers et indications

### I.3.1. Piliers provisoires

#### I.3.1.1. Piliers Performance®



Figure 20 : Pilier Performance® droit et angulé

- Pour les restaurations uniques antirotationnelles ou multiples rotationnelles provisoires scellées
- Il existe en droit et angulé à 15°
- Matériau : en polymère PEEK uniquement (matière plastique thermostable, connexion en alliage de titane)
- Durée d'utilisation en bouche: 6 mois
- Couleur esthétique
- Code couleur
- Le minimum d'espace inter arcade doit être de 7mm
- Il existe avec connexion interne (Connexion QuickSeat®) ou externe

#### I.3.1.2. Piliers provisoires « tubes »/cylindrique



Figure 21 : Piliers provisoires cylindriques

- Pour les restaurations uniques ou multiples provisoires vissées
- Matériau : en PEEK ou en Titane
- Minimum d'espace inter arcade 6mm
- Il existe avec connexion interne ou externe.

### ***1.3.1.3. Indications***

#### **Indications du pilier provisoire Performance :**

- À utiliser avec des restaurations scellées unitaires ou multiples
- Disponible en version droite ou angulée à 15° pour corriger facilement l'angulation
- Surface lisse pour un rebasage provisoire aisé
- Méplat pour empêcher la rotation
- Espace inter arcade minimum de 6 mm
- Utilisation en bouche limitée à 180 jours
- Mise en charge immédiate sans occlusion de restaurations provisoires unitaires
- Permet une régénération tissulaire guidée pour des restaurations unitaires ou multiples sur implants ostéointégrés

#### **Indications du pilier provisoire cylindrique en PEEK et titane :**

- Indiqué pour les restaurations scellées unitaires ou multiples
- Surface striée pour la rétention mécanique du matériau de restauration à base de résine
- Disponible en version anti-rotationnelle et non anti-rotationnelle pour les restaurations à élément unitaire ou multiple
- Espace inter arcade minimum de 6 mm
- Mise en charge immédiate sans occlusion de restaurations provisoires unitaires
- Permet une régénération tissulaire guidée pour des restaurations unitaires ou multiples sur implants ostéointégrés

#### **Différence entre les piliers provisoires cylindriques en PEEK et en titane :**

Le pilier en PEEK peut être retouché mais est moins résistant dans le temps contrairement à celui en titane qui lui, est plus durable. Ainsi pour une temporisation de longue durée nous choisirons un pilier provisoire en titane.

### I.3.2. Pilier UCLA®



Figure 22 : Pilier UCLA®

**Matériau** : cylindre en alliage d'or usiné avec tube en plastique.

- Piliers de laboratoire préfabriqués
- Restaurations unitaires et multi-unités
- Espace inter arcade minimum de 6mm
- Correction d'angulation maximale
- Antirotationnel ou rotationnel
- 2 types de vis : or ou titane

La gamme de composants prothétiques à connexion interne Certain® inclut les piliers UCLA®. Cette conception assure une meilleure prévisibilité et une plus grande flexibilité aux techniciens de laboratoire réalisant le moulage et la coulée des restaurations implanto-portées par rapport aux piliers préfabriqués traditionnels.

| Connexions internes<br>(indexée/non indexée) | Connexions externes<br>(indexée/non indexée) |
|--|--|
| <p>Hexed</p> <p>Non-Hexed</p>                | <p>Hexed</p> <p>Non-Hexed</p>                |

Figure 23 : Tableau représentant les piliers UCLA® et ses connexions

### 1.3.2.1. Avantages

- gaine calcinable
- possèdent le plus petit accès de vis
- **Amélioration de la conception de rétention du cylindre**  
La conception du cylindre présente des rainures verticales usinées qui limitent les erreurs de coulage en améliorant l'écoulement du métal en fusion le long du cylindre en alliage d'or. Les rainures verticales assurent une rétention mécanique et permettent d'éviter que l'alliage s'arrête sur la rétention horizontale au lieu de s'écouler jusqu'à la marge.



Figure 24 : Pilier UCLA® et son cylindre

- **Marge de chanfrein**  
La marge de chanfrein est conçue de façon à assurer une transition fluide du cylindre en alliage d'or jusqu'au métal coulé. Elle contribue également à éviter l'écoulement du métal sur la zone de la connectique du cylindre en alliage d'or lors du coulage.
- **Hauteur de col**  
La hauteur de col est de 0,25 mm afin de fournir une plus grande souplesse lors de la fabrication des composants prothétiques en cas de hauteur gingivale faible. Ceci permet à la restauration d'émerger plus rapidement de la plate-forme de l'implant et d'y ajouter de la céramique plus près, en cas de restauration transvissée.

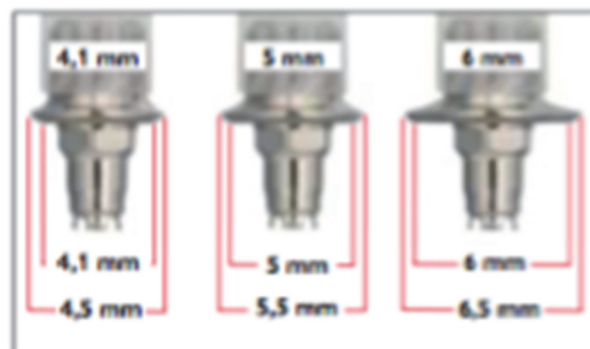


Figure 25 : Piliers UCLA® et ses différentes hauteurs de col

- **Ajustement de la hauteur du col après le coulage**

La hauteur de col réduite peut produire une contre-dépouille latérale autour de la plate-forme de l'implant. Cette contre-dépouille doit être éliminée après la coulée en évasant le col.



Figure 26 : Ajustement de la hauteur du col

### 1.3.2.2. Indications

- Pour couronne scellée unitaire ou plurale
- Pour pilier alliage précieux sur lequel est scellée la prothèse définitive
- Base or de 4 mm de haut en alliage d'or-palladium usinée avec une gaine calcinable
- Correction possible jusqu'à 30° d'angulation : Pour implants angulés à plus de 15° (jusqu'à 30°)
- Pour des raisons d'esthétique

C'est une solution simple, le pilier s'adapte à chaque cas clinique. L'inconvénient majeur est le coup de l'or qui est important.

### 1.3.3. Piliers Low Profile Abutments® (LPA®)

**Matériau** : alliage de titane

- Pour les restaurations vissées uniques ou multiples
- Espace d'inter arcades minimum de 7,5 mm
- Hauteur minimale de tissu de 1 mm
- Correction angulaire jusqu'à 30 °
- Rotationnel ou antirotationnel
- Il possède des contours anatomiques
- Il présente une seule plateforme prothétique de 4,8 mm
- Il ne doit pas être enfoui mais en juxta gingival
- Il présente 4 hauteurs de col transgingival
- serrage à 20 N.cm à la clef dynamométrique du pilier et la prothèse sera elle vissée a 10 N.cm.

N.B : les piliers LPA® angulés permettent une angulation de 17° à 30° (le piler va être vissé selon le même axe que l'implant et la prothèse elle selon le même axe que l'angulation du pilier)



Figure 27 : LPA® droit et angulé : Connexion interne





Figure 28 : LPA® droit et angulé : Connexion externe

### I.3.4. Sélection entre les piliers : Locator®, O-Ring® et Dal-Ro®

#### I.3.4.1. Pilier LOCATOR®

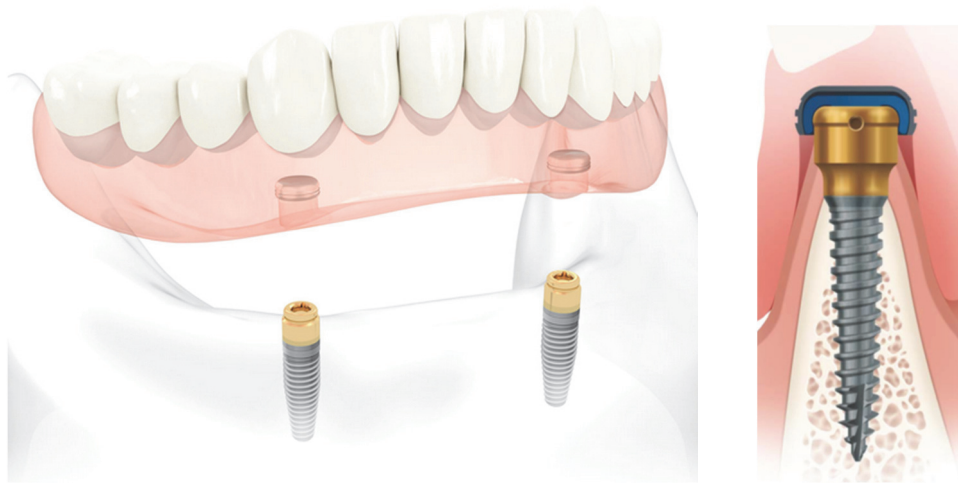


Figure 29 : PACSI avec piliers Locator®

Il s'agit d'un attachement cylindrique (partie mâle) et d'un capuchon en plastique (partie femelle).

#### Matériaux:

- Pilier: Alliage de titane avec nitrure de titane
- Partie mâle: Nylon



Figure 30 : Différents capuchons selon la rétention désirée

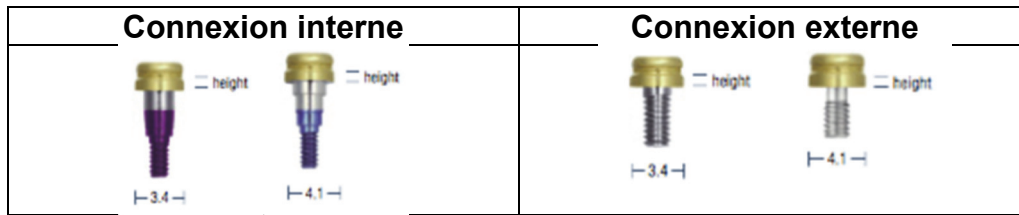


Figure 31 : Tableau représentant les piliers LOCATOR® et ses connexions

### Indications :

- PACSI (prothèse amovible a rétention complémentaire sur implant) sur 2 à 4 implants
- Prothèse amovible sur denture partiellement édentée avec un ou plusieurs implants
- Distance inter arcade limitée
- Correction angulaire jusqu'à 40° entre implants divergents
- Ils s'utilisent sur des implants de différents diamètres : 2,4/2,9/3,25/4/5

N.B : Les implants de diamètre 2,4 et 2,9 constituent un système unique avec les LOCATOR, ils existent uniquement pour ce pilier, il s'agit du système LODI. Ce système a été créé pour pouvoir palier au problème de forte résorption osseuse sans passer par des greffes osseuses. En effet, de par leurs faibles diamètres, ils peuvent être implantés même en cas de faible volume osseux.

Jusqu'à maintenant, le choix d'implant de petit diamètre impliquait souvent un compromis sur la performance d'attachement et donc la satisfaction des patients.

Le plan de traitement standard pour ces patients édentés avec perte osseuse importante serait une greffe osseuse pour pouvoir poser l'implant dans de bonnes conditions, nécessitant un processus long avec des interventions chirurgicales supplémentaires et des dépenses accrues. Pour ces raisons, les patients refusent souvent un traitement avec implants dentaires.

Aujourd'hui ce système d'attachement axial nous offre un autre choix de traitement où la pose de seulement 2 implants à la mandibule suffit pour pouvoir positionner une prothèse amovible à rétention complémentaire de façon fiable, moins invasive et durable. (Wright PS, 2006)

### Avantages :

- la hauteur verticale de l'attachement est réduite et donc plus confortable pour le patient quand la prothèse est retirée.
- augmentation de la solidité de la prothèse.
- la partie mâle de l'attachement LOCATOR® s'auto-aligne et pivote à l'intérieur du capuchon de prothèse complète, offrant une véritable liaison résiliente qui résiste aux forces de mastication des patients tout en assurant la durabilité de l'attachement.
- possibilité de choix de la hauteur du manchon de l'attachement (2,5 ou 4 mm) en fonction de la pose de l'implant, mais aussi pour l'interchangeabilité et le remplacement de l'attachement en cas d'usure au fil du temps.

- Les attachements LOCATOR® et les attachements polyvalents offrent de nombreux niveaux de rétention, de 0 à 5 livres, permettant de sélectionner la rétention idéale et la correction de retrait d'implants divergents en fonction du nombre d'implants et de la fonction masticatoire du patient.
- Peut être posé sur implant de petit diamètre (2,4/2,9) ou de diamètres classiques. (Kampen, 2003), (Kleis, 2010)

#### ***1.3.4.2. Pilier O-Ring®***

Il s'agit d'un attachement sphérique (partie mâle) et d'anneaux en caoutchouc (partie femelle). (Wright PS, 2006)

Ce pilier n'est plus utilisé à ce jour depuis le large développement des piliers LOCATOR®.



*Figure 32 : Pilier O-Ring®*

### **I.3.4.3. Pilier Dal-Ro®**

Il s'agit d'un attachement sphérique (partie mâle) et d'une pièce métallique (partie femelle).

Ce pilier n'est plus utilisé à ce jour depuis le large développement des piliers LOCATOR® (Kampen, 2003).

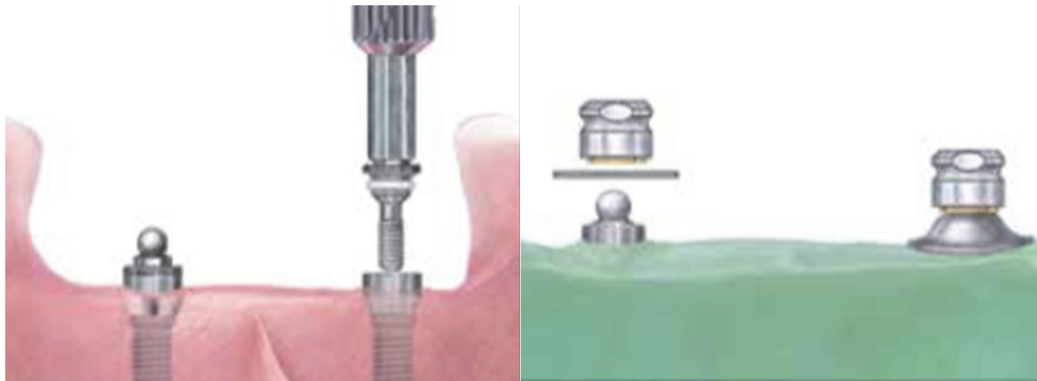


Figure 33 : Pilier Dal-Ro®

### **I.3.4.4. Comparaison des 3 systèmes**

**Indication commune :** Ces systèmes d'attachements axiaux associés à une prothèse complète implanto-portée sont idéaux pour les patients totalement ou partiellement édentés présentant une résorption sévère et des crêtes très étroites. (Kampen, 2003)

Mais comment choisir entre ces trois attachements ?

L'étude clinique prospective randomisée, réalisée par Kleis et al. illustre une comparaison entre les systèmes d'attachement LOCATOR®, Dal-Ro® et O-Ring®. L'étude a comparé un système de fixation d'auto-alignement avec deux attachements à billes traditionnels pour deux implants.

Critère d'évaluation principale : maintien de l'hygiène de la prothèse.

Critères d'évaluation secondaires : rétention de la prothèse, analyse du produit après utilisation (usure, fissure...), les paramètres péri-implantaire et santé bucco-dentaire liés à la vie de qualité des patients.

Le maintien de l'hygiène est plus aisé pour les systèmes O-Ring® et Dal-Ro® du fait de leur facilité de retrait par rapport au LOCATOR®.

Le groupe Locator® a montré 75,5% de pertes de rétention en raison de l'usure des parties mâles, de ce fait un changement de ces pièces fut nécessaire. Dans tous les cas, les deux parties mâles ont été touchées. La plupart des patients ne se rendent pas compte de la perte lente de rétention du LOCATOR®, qui peut être vu par l'examineur. Cela conduit à la conclusion que le système de LOCATOR® exige un suivi annuel.

Par contre la rétention primaire des LOCATOR® est nettement supérieure aux deux autres systèmes.

La santé parodontale péri-implantaire sera meilleure avec les attachements sphériques du fait de la maintenance plus aisée.

D'un point de vu confort du patient, l'attachement LOCATOR<sup>®</sup> sera préféré du fait de son faible encombrement. (Van Kampen F, 2003) (Hakan Bilhan, 2011)

Le choix des systèmes doit être orienté sur la situation clinique individuelle et les besoins individuels des patients. Le pilier LOCATOR<sup>®</sup> est désormais majoritairement utilisé à la condition d'un suivi annuel par le praticien. (Kleis, 2010)

### I.3.5. Piliers droits et angulés GingiHue<sup>®</sup>



Figure 34 : Piliers GingiHue<sup>®</sup>

- Deux hauteurs de col (2 et 4 mm)
- 3 Profils d'émergence EP (5, 6 et 7,5 mm)
- Conicité de 6° pour une restauration scellée optimale
- **Matériau** : alliage de titane avec un revêtement de nitrure de titane pour une teinte naturelle à travers les tissus mous pour un meilleur rendu esthétique.

#### I.3.5.1. Piliers droits

- Un méplat antirotationnel Gold standard ZR<sup>™</sup> (Zéro Rotation) permet d'éliminer les micromouvements au niveau de la connexion pilier/implant  
=> Connexion externe.
- Pilier antirotationnel: engage l'Hexagone interne de l'implant  
=> Connexion interne.



Figure 35 : Piliers GingiHue<sup>®</sup> droits

### **I.3.5.2. Piliers angulés**

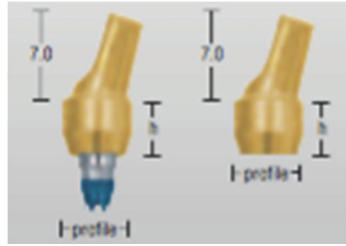


Figure 36 : Piliers GingiHue® angulés

- pré-angulé a 15°
- éliminé potentiellement le besoin de pilier personnalisé
- existe en connexion interne ou externe

### **I.3.5.3. Accessoires du pilier**

#### **Prep-Tite® Caps:**

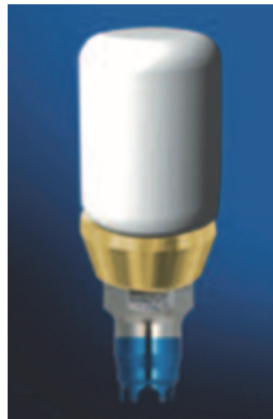


Figure 37 : Prep-Tite® Caps

- réalise la rétraction des tissus, ce qui permet la réalisation d'une empreinte sans fil de rétraction lorsque la limite n'est pas modifiée
- fournit une protection temporaire de la zone environnante avant la phase de restauration
- peut agir comme capuchon de cicatrisation si le chirurgien place le pilier directement après la pose de l'implant.

#### **Vis Gold-Tite®:**



Figure 38 : Vis Gold-Tite®

- enduit par de l'or 24 carats
- torque à 32-35 Ncm avec connexion externe et à 20 Ncm avec connexion interne.

### 1.3.5.4. Indications

- alliage de titane avec un revêtement en nitrure de titane qui permet d'améliorer l'esthétique en cas de gencive fine.
- pilier à retoucher par soustraction
- droit et angulé à 15°
- espace inter arcade minimum de 6 mm
- pour restaurations scellées unitaires ou plurales et unitaires transvissées avec couronne perforée
- idéal pour les cas postérieurs

La sélection du pilier se fait par la hauteur de gencive mesurée à partir de la plateforme prothétique de l'implant. Ainsi, la hauteur de col qui correspond à la hauteur maximale de gencive pourra être sélectionnée.



Figure 39 : Sélection de la hauteur de col du pilier (ici 4 mm)

### 1.3.6. Piliers Bellatek Encode®

#### 1.3.6.1. Fonctionnalités et avantages



Figure 40 : Vis de cicatrisation Bellatek Encode®

En 2004, un système d'empreinte implantaire unique a été introduit avec des piliers qui incorporent des codes occlusaux reconnaissables par scanners laser. Ces marqueurs uniques véhiculent le type d'implant et sa connexion interne ou externe, son enfouissement, le diamètre de la plate-forme d'implant, l'angulation de l'implant, le profil d'émergence du pilier. (Calavassy, 2011), (Derhalli, 2013)

| Connexion interne | Connexion externe |
|-------------------|-------------------|
|                   |                   |

Figure 41 : Tableau représentant les piliers Encode® et ses connexions

Ces piliers de cicatrisation implantaires uniques sont en titane personnalisés et fraisés : ils sont nommés, piliers Encode®.

Ils permettent d'obtenir soit le modèle avec l'analogue et son pilier anatomique en titane soit un modèle en plâtre avec l'analogue implantaire, c'est la technique ROBOCAST®.

La technique ROBOCAST® permet au praticien d'effectuer une empreinte plus rapide et plus simple, n'entraînant aucune contrainte sur les tissus marginaux.

Il est ainsi possible de choisir le pilier adapté à la situation clinique qu'il soit anatomique ou préfabriqué.

En identifiant les codes, les scanners peuvent donc participer à la fabrication assistée par ordinateur (CFAO / CAD-CAM) de piliers en titane sur mesure.

Ce système unique permet au clinicien de ne pas à avoir à enlever les piliers de cicatrisation des implants pour la prise d'empreinte. Les codes occlusaux permettent d'avoir toutes les informations sur le type d'implant, sa position, son axe, ses mensurations (Abrahamsson I, 1997.)

Une fois que le modèle est réalisé, il est envoyé à Zimmer Biomet® avec une fiche laboratoire spéciale (voir ci-dessous) pour le balayage optique et la fabrication d'un pilier personnalisé suivant les contours des tissus mous du patient et également en fonction des exigences et spécifications cliniques.

**INFORMATIONS CLIENTS**

Code postal du praticien : \_\_\_\_\_

Numéro cas patient : \_\_\_\_\_

Adresse de facturation : \_\_\_\_\_

Nom du client BIOMET 3i : \_\_\_\_\_

N° client BIOMET 3i : \_\_\_\_\_

Personne à contacter : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Ville : \_\_\_\_\_ Code Postal : \_\_\_\_\_

Tel : \_\_\_\_\_

E-mail : \_\_\_\_\_

Adresse de livraison : \_\_\_\_\_

Même adresse que facturation

Nom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Ville : \_\_\_\_\_ Code Postal : \_\_\_\_\_

Tel : \_\_\_\_\_

En soumettant ce bon de commande, vous certifiez que :

- Les informations déclarées ci-dessus sont exactes et que le modèle ne contient aucun métal.
- Tous les éléments qui sont entrés en contact avec l'environnement buccal ont été désinfectés.
- J'ai pris connaissance des recommandations du protocole laboratoire (ART 10796; ART 1080F; ART 1120; ART 1147F; ART 1161F) pour ce produit.
- Par obligation du dentiste (s'il ne l'a pas fait lui-même) que les tissus mous soient complètement cicatrisés.

Le formulaire autorise :

- La fabrication du ou des piliers sur mesure
- Mise en place des analogues
- Modification du maître modèle pour les besoins du protocole

Signature du technicien : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

**BIOMET 3i**


Envoyer à

BIOMET Spain BellaTek Dpt.  
Calle José Blázquez, 50  
46388 Fuentes del Vero (Valencia)  
Espana

BellaTek, BellaTek design, Encode and Cast-Te are registered trademarks of BIOMET 3i LLC. Proding Solutions - One Patient A/A Time is a trademark of BIOMET 3i LLC. ©2013 BIOMET 3i LLC.

Bon de commande Système de prise d'empreinte *BellaTek* Encode®

**HAUTEUR DU PILIER DÉFINITIF (uniquement à titre indicatif)**

 2,5 mm

Par défaut 2,5 mm d'épaisseur inter-occlusal sauf indications contraires de votre part.


**PROFIL D'URGENCE (uniquement à titre indicatif)**

Profil d'urgence à minima (par défaut)    Profil d'urgence légèrement anatomique    Profil d'urgence anatomique

**Pilier de Cicatrisation** - contour noir    **Marge** - ligne gris adhésive

L'option trois doit parfaitement s'ajuster aux tissus mous, lors de la mise en place du pilier

**PROFIL DE LA MARGE (uniquement à titre indicatif)**



Faire les mêmes limites pour tous les piliers

Robocast uniquement     Paralléliser les piliers\*

Mise en place des analogues dans le modèle

\*Spécifiez le numéro des dents pour les piliers parallèles dans la rubrique « Instructions Spécifiques »

| Numéro de la Dent | Matériau du pilier | Profil Marge | Profondeur Marge |          |          |          | Profil d'urgence | Distance inter-occlusale du pilier définitif |
|-------------------|--------------------|--------------|------------------|----------|----------|----------|------------------|--|
|                   |                    |              | Buccale          | Linguale | Distale  | Mésiale  |                  |  |
|                   | Titane             | Chamfrein**  | 1,5 mm**         | 1,0 mm** | 1,0 mm** | 1,0 mm** | 1**              | 2,5 mm**                                     |
|                   | Titane             | Chamfrein    |                  |          |          |          | 1                |  |
|                   | Titane             | Chamfrein    |                  |          |          |          | 1                |  |
|                   | Titane             | Chamfrein    |                  |          |          |          | 1                |  |
|                   | Titane             | Chamfrein    |                  |          |          |          | 1                |  |
|                   | Titane             | Chamfrein    |                  |          |          |          | 1                |  |
|                   | Titane             | Chamfrein    |                  |          |          |          | 1                |  |
|                   | Titane             | Chamfrein    |                  |          |          |          | 1                |  |

\*\*Par défaut (sauf indications contraires de votre part)

Figure 42 : Fiche de laboratoire Bellatek Encode®

Le pilier final suit les contours de la marge gingivale comme indiqué dans l'ordonnance pour Zimmer Biomet® et peut être placé variablement sous-gingivale, juxta-gingival ou supra-gingival selon vos besoins cliniques. La restauration finale peut être fabriquée en même temps que le pilier, ils peuvent ainsi être livrés ensemble. Ceci minimise le temps de pose et l'irritation des tissus gingivaux, et améliore le confort du patient. Nous minimisons ainsi au maximum les réponses inflammatoires péri-implantaires (Calavassy, 2011).





Figure 43 : Pilier Encode® (vue intra-oral)



Figure 44 : Empreinte traditionnelle du pilier Encode®

Le pilier final peut également être revêtu en nitrure de titane, qui est de couleur or et permet de fournir un résultat esthétique plus "chaud" si nécessaire ou aussi, en zircone pour des situations plus exigeantes esthétiquement (Calavassy, 2011).

D'après les articles de Telleman (2011), Howell (2013) et Al-Abdullah (2013) un tableau opposant les points positifs et négatifs de ce système Encode® a pu être établi :

| Avantages   | Inconvénients  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- réduction : du temps de travail, du coût au laboratoire de prothèse, du temps passé au fauteuil par le patient</li> <li>- moindre manipulation des piliers et donc moindre traumatisme des tissus mous (limite le risque de peri-implantite)</li> <li>- profil d'émergence anatomique du pilier définitif</li> <li>- possibilité de choix de matériaux d'usinage entre titane et zircone</li> <li>- tolérance angulaire de 30°</li> <li>- adaptation radiologiquement contrôlable</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- mise en œuvre exclusive sur implants de la société Zimmer Biomet®</li> <li>- l'épaisseur du joint est très faible (en cas de prothèse scellée), le risque est alors un mauvais positionnement de la prothèse si l'usage de ciment est excessif</li> <li>- besoins tridimensionnels de ce système : 6 mm de HOPU, 2 mm entre les piliers à enregistrer et 1 mm de tissus mous autour du pilier</li> <li>- précision inférieure aux empreintes conventionnelles en cas d'implants angulés ou multiples</li> </ul> |

Figure 45 : Avantages et inconvénients du système Encode®

### *1.3.6.2. Comparaison avec le système d'empreinte traditionnel*

Ce nouveau système pourrait bien être révolutionnaire pour chaque clinicien, mais est-il vraiment aussi précis qu'une technique d'empreinte traditionnelle ?

Les empreintes standards peuvent être sujettes aux lacunes suivantes: tirage, larmes, bulles, distorsion, contact dents/porte empreinte, sensibilité à la température, déformation au retrait, bulles lors de la coulée en plâtre. La technologie de balayage numérique élimine ces problèmes, affichant toujours des empreintes numériques de haute précision. (Derhalli, 2013)

Une étude a été conçue pour évaluer la capacité de la technologie Robocast® dans le « Encode® Impression SYSTEM » pour placer avec précision les analogues d'implants sur le maître modèle par rapport aux techniques traditionnelles d'empreinte (open/close-tray). Peu d'études sur cette technique ont été publiées. (Eliasson A, 2012)

Les auteurs ont conclu, après analyse statistique, que les techniques conventionnelles et robotique produisent de faibles taux de déplacement des analogues dans les maîtres modèles. Ils ont également conclu que la technique robotique était moins précise, mais que les différences entre les deux techniques étaient faibles. (Powers J, 2006)

Enfin, les deux techniques sont suffisamment précises pour restaurations unitaires. (Duke P, 2000)

Les résultats de l'étude actuelle ont montré :

- moins de précision pour le maître moulage fabriqué à partir de CAD / CAM impressions codées par rapport aux moulages fabriqués à partir d'empreintes d'implants conventionnelles
- moins de précision si les implants ne sont pas verticaux et parallèles
- moins de précision si l'implant est situé à proximité de la dent adjacente (Howell, 2013)

Ainsi, l'utilisation de piliers codés implique moins d'étapes que les techniques d'empreintes classiques, laisse les tissus mous péri-implantaire non perturbé, simplifie la prise d'empreinte, et réduit le temps de pose. Le pilier codé numériquement semble être une alternative viable dans une limite précise d'indications. (Eliasson, 2012), (Grossmann, 2006)

### I.3.7. Piliers Flexlink® TiBase®



Figure 46 : Piliers Flexlink® TiBase®

La solution FlexLink® TiBase® combine la plate-forme chirurgicale éprouvée *Zimmer Biomet T3®* à une large gamme de restaurations afin de proposer aux laboratoires une planification souple de la solution de traitement. FlexLink® TiBase® peut aider les praticiens à réaliser des restaurations esthétiques durables dans le temps dans des biotypes variés et même dans les cas complexes.

#### I.3.7.1. Fonctionnalités et avantages

FlexLink® TiBase® intègre la connexion Certain® pour les restaurations d'éléments unitaires et multiples. La base FlexLink® est recouverte de nitrure de titane pour l'obtention de meilleurs résultats esthétiques.

Ce pilier est conçu pour les procédures numériques et traditionnelles et les applications vissées et scellées, unitaires ou plurales.

La technologie SureSeal® permet l'obtention d'un joint étanche grâce à la vis Gold-Tite® brevetée avec la connexion interne Certain®. Elle permet de minimiser ainsi les micros infiltrations et préserve les tissus durs et mous pour obtenir des résultats esthétiques à long terme.

La vis Gold-Tite® brevetée par Zimmer Biomet® délivre une force de serrage 113 % supérieure à celle d'une vis non plaquée. La résistance du joint implant-pilier est renforcée par la combinaison de la connexion interne Certain® et de la vis Gold-Tite®. Celle-ci permet une interface robuste au niveau de la jonction implant-pilier (JIP) grâce à une biocompatibilité et une technologie exclusive qui génère une force de serrage accru.

La lubrification de la surface Gold-Tite® permet de visser la vis plus profondément en augmentant de ce fait la force de serrage et en optimisant la stabilité du pilier. (Vigolo, 2005)

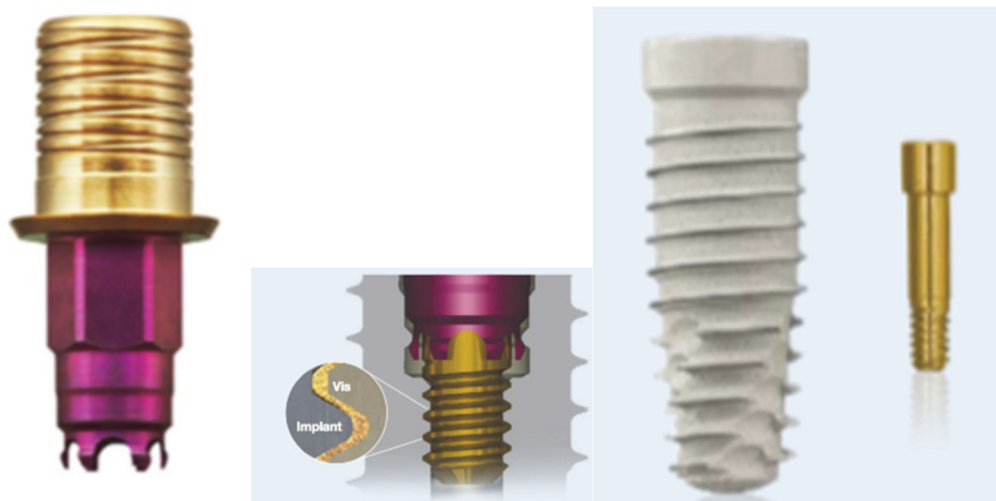


Figure 47 : La lubrification de la surface Gold-Tite®

Le revêtement en nitrure de titane permet d'utiliser des matériaux transparents sans compromettre les résultats esthétiques.

FlexLink® TiBase® offre une souplesse de restauration en permettant une restauration scellée ou transvissée.

Dans le cas d'une prothèse scellée, on aura un pilier vissé FlexLink® TiBase® revêtu de zircone sur lequel va être scellé une couronne en céramique.

Dans le cas d'une prothèse vissée, le pilier FlexLink® TiBase® sera assemblé au laboratoire ou au cabinet à la couronne en zircone ce qui revient à une couronne en zircone directe implant sur une base en titane.

### 1.3.7.2. Particularités

La vis Gold-Tite® vient directement en appuie sur le titane (et non sur la zircone) ceci évite les problèmes de fractures de la zircone.

Ce pilier existe en connexion interne et externe, et en antirotationnel et rotationnel. Pour les prothèses plurales un pilier rotationnel sera choisi car la pluralité empêche le dévissage.

La bague titane présente à la jonction implant/zircone représente la particularité principale de ce pilier, elle est très fine et assure un contact biocompatible entre les tissus gingivaux, l'os et la prothèse :

- pour les connexions internes, elle est de 0,3mm
- pour les connexions externes, elle est de 0,6mm

Il existe 2 possibilités d'assemblages :

- soit la zircone est assemblée au laboratoire sur le pilier, il y a alors une séance d'essayage et une séance de mise en place de la prothèse.
- Soit la zircone est assemblée au cabinet par le praticien, ceci fait gagner une séance mais est plutôt conseillé aux praticiens expérimentés.

**Indication réelle :** unitaire ou bridge antérieur, gencive fine, quand l'axe des implants est favorable.

## I.4. Sélection des vis

A l'heure actuelle, la quasi-totalité des connexions implantaires met en jeu une vis de pilier afin d'appliquer un couple de serrage à l'interface implant pilier. L'étude d'Ugurel et al. (Ugurel. C, 2013), a prouvé la pertinence de l'existence d'une vis du point de vue de la répartition des contraintes au sein du système implant pilier et donc de la résistance mécanique du système à la fracture.

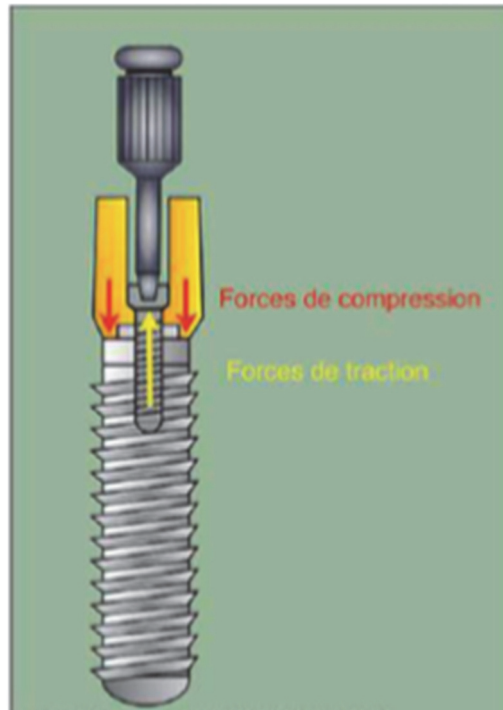


Figure 48 : Résultante des forces au sein de la vis

Le fait de visser la vis de pilier dans le corps de l'implant va générer des forces dont l'action représentée ci-dessus, va être de comprimer le pilier sur le col de l'implant et d'étirer la vis le long de son grand axe. Bien que sur cette figure il s'agisse d'une connexion externe, ce principe peut être généralisé à toutes les connexions des grands systèmes implantaires.

### I.4.1. Définitions

° Couple de serrage :

Egalement appelé torque, cette force s'exprime en N.cm. Une vis s'engage dans son pas de vis de manière passive jusqu'à son enfoncement complet.

A partir de ce stade le couple de serrage se met en œuvre, c'est à dire qu'une force apparaît ce qui va plaquer les spires de la vis dans leurs contreparties du corps de l'implant. La vis s'allonge et met les spires sous tension. En fonction de son module d'élasticité lié à sa composition, la vis s'allonge plus ou moins, et se déforme de façon irréversible ou non. Dans le cas d'une déformation irréversible, la vis devra être changée après chaque dévissage. Le couple de serrage est mesuré en bouche par l'utilisation d'une clef dynamométrique ou d'un dispositif électronique.

### ° La précharge :

Comme vu précédemment, lors de la mise en place de la vis dans le corps de l'implant, une force rotative est appliquée sur la tête de la vis : le couple de serrage. Cette force se traduit au niveau du corps de la vis par l'apparition d'une contrainte appelée précharge, exprimée en N.cm.

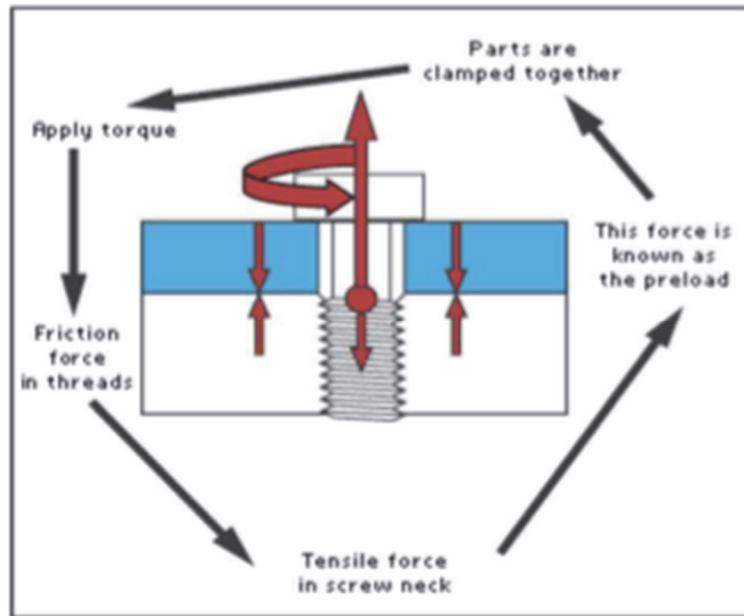


Figure 49 : Conséquence de l'application d'un couple de serrage

La figure ci-dessus illustre la répartition des contraintes dans le corps de la vis lors du serrage. L'application d'un torque sur la tête de vis va augmenter la friction au niveau des spires. Cette force va être transmise au sein du corps de la vis au col de la vis.

Il est important que la précharge de la vis soit inférieure à sa limite d'élasticité, faute de quoi la vis se fracture (Luterbachers, 2000). Cette valeur correspond à un état de référence (effort extérieur nul) de la liaison vissée (Massol J, 1994).

### ° Le coefficient de Friction :

La friction, ou frottement, se définit comme une force qui s'oppose à la persistance d'un mouvement relatif entre deux systèmes en contact (Champagne M, 2009).

Le coefficient de friction est un élément à prendre en compte lorsque l'on souhaite augmenter la valeur de précharge générée au sein de la vis pour l'application d'un couple de serrage donné.

Afin de diminuer le coefficient de friction entre la vis et son pas de vis, et donc augmenter la précharge, certains fabricants réalisent un traitement de surface de leurs vis. Les matériaux employés possèdent un très faible coefficient de friction et agissent comme des lubrifiants secs (Or, Carbone).

## **I.4.2. Matériaux constitutifs de la vis**

Si par le passé les vis en or faisaient consensus, les fabricants ont peu à peu réorienté leur production vers des vis en titane.

Ce qui fait de l'or un matériau si recherché pour les vis de pilier, c'est le coefficient d'allongement important qui le caractérise, ce qui permet de fabriquer des vis peu sujettes à la fracture. Cette propriété ne s'observe que lors de la première utilisation car la déformation subie par la vis en or est une déformation plastique et non élastique, comme le soulignent Declan Byrne et al. (Byrne D, 2006).

Du fait de cette déformation de la vis lors du serrage, une nouvelle vis doit être utilisée à chaque démontage du pilier, ce qui rend cette solution très onéreuse et a conduit à son remplacement par des vis en titane chez la plupart des fabricants.

### **I.4.2.1. Corps de la vis**

**Straumann®** utilise un alliage TAN (Titane, Aluminium 6%, Niobium 7%). Il permet à cette société de revendiquer une résistance à des forces de 900 MPa, un allongement de 10% et un module d'élasticité de 110 GPa (données constructeur).

Ces propriétés placent cet alliage comme un des plus résistants du marché.

**Nobel Biocare®** propose des vis en titane de grade 5 (Titane Aluminium 6% Vanadium 4%). Les propriétés de cet alliage sont très proches de celles du TAN, avec une charge la rupture avoisinant les 1000 MPa. L'inconvénient de cet alliage reste son coût important par rapport au titane de grade 4.

Certains systèmes moins répandus utilisent le titane de grade 4, très bien documenté et disposant d'un recul clinique conséquent. Le titane de grade 4 possède un module d'élasticité identique au TAN mais un allongement de 15%. Le principal inconvénient à l'utilisation de titane de grade 4 pour la confection de vis réside dans sa charge à la rupture d'environ 550 MPa. Cette valeur le place nettement en dessous des matériaux décrits précédemment.

Ainsi, les propriétés mécaniques du titane de grade 5 et du TAN sont très supérieures à celles du titane de grade 4.

Les fabricants communiquent peu sur le développement de leurs vis de pilier, considérées comme un élément central du secret industriel entourant la conception des nouvelles connexions. Cependant, avec la généralisation des vis en titane, ils ont mis au point des revêtements de surface au niveau des spires de leurs vis afin de conférer à leurs vis une partie des propriétés remarquables des vis en or préexistantes. (Byrned, 2006)

### **I.4.2.2. Revêtements**

Le problème majeur du titane étant un coefficient de friction élevé limitant la précharge (Champagne M, 2009) et générant des contraintes majoritairement répartie sur les spires les plus haute de la vis, certains fabriquant ont opté pour des vis titane avec un revêtement de surface afin de diminuer le coefficient de friction.

L'utilité d'un revêtement sur les vis de pilier a été mise en évidence par D. Jörn et

coll. (Jorn D, 2014). Pour cet auteur, la présence d'un revêtement de faible coefficient de friction, en augmentant la valeur de précharge, influence directement la stabilité du complexe vis-pilier. Cependant, d'après cette étude, le choix d'un revêtement n'est pas à lui seul le garant de la stabilité de ce complexe et on ne connaît pas à l'heure actuelle l'ensemble des facteurs entrant en jeux.

La composition précise des revêtements est considérée comme un secret de fabrication par les constructeurs mais on sait que Nobel® propose en option un revêtement en carbone amorphe proche du Téflon®, le TorqTite®.

L'usage de ce revêtement est particulièrement recommandé par ce constructeur sur ses piliers Procera Zirconia MZ® (données constructeur).

La firme Biomet 3i® lui préfère un revêtement en Or 24 carat de 0,76 microns (données constructeur).

Dans leur étude de 2013, Camila Vianna et al. (VIANNA C de A, 2013) ont comparé les quatre grandes familles de vis de pilier :

-Vis en alliage Titane de grade 5 (TA6V4) sans revêtement

-Vis Or-Palladium avec revêtement en Or 24 carat (Gold-Tite®, Biomet 3i®)

-Vis Titane de grade 5 avec revêtement carbone (type TorqTite®, Nobel®)

-Vis Titane de grade 5 avec revêtement Nitrure de Titane avec oxyde d'Aluminium (Ti-Tite®, connexao®).

Les auteurs concluent à une différence statistiquement significative entre les valeurs de torque de dévissage après 10<sup>6</sup> cycles de charges. En effet, ils constatent que leurs mesures mettent clairement en avant l'avantage des vis avec revêtement sur celles qui n'en ont pas. D'autres études vont également dans ce sens, notamment celles conduites par Byrne et al. en 2006 et par Park et al. en 2010 (PARKJ-K, 2010).

De même Jörn et al. , en 2014, ont démontré que la précharge d'une vis augmente quand le coefficient de friction entre les pièces diminue (Jorn D, 2014).

La plupart des auteurs ne parviennent pas à départager les vis en or des vis en titane de grade 5, quand on leur adjoint le revêtement adéquat.

Après étude des catalogues des grands fabricants, on réalise qu'il s'est créé un consensus sur l'usage de vis en alliage de titane, avec ou sans revêtement de surface.

Il est important de noter que la plupart des fabricants proposent des éléments prothétiques colorés, permettant d'améliorer le confort d'utilisation du praticien. Cependant la coloration de ces éléments n'améliore en rien les propriétés mécaniques des pièces et ne doivent pas être confondus avec les revêtements évoqués précédemment.

La recherche sur la base de données Pub Med n'a pas mis en évidence la publication d'une étude comparant de façon exhaustive la résistance au dévissage des vis disposant d'un revêtement, qui nous permettrait de comparer l'efficacité relative des différents revêtements utilisés.



| INDICATIONS<br>PILERS               | Type de prothèse implanto-portée           | Nombre d'éléments                  | Situation dentaire  | Avantages particuliers   |
|-------------------------------------|--|------------------------------------|---|--|
| Piliers provisoires                 | Provisoire scellée ou vissée               | unitaire ou plurale                | antérieur ou postérieur   | Couleur esthétique, code couleur, permet une régénération tissulaire guidée pour des restaurations unitaires ou multiples sur implants ostéointégrés |
| Piliers UCLA®                       | Vissée ou scellée                          | unitaire ou plurale                | antérieur ou postérieur   | Gaine calcinable, le plus petite acces de vis, simple s'adapte a chaque cas clinique   |
| Pilier LPA®                         | Vissée                                     | unitaire ou plurale                | postérieur  | Pilier en titane, non antirotationnel  |
| Piliers LOCATOR®                    | Prothèse totale ou sub-totale              | totalement ou partiellement édenté | résorptions sévères, crêtes étroites  | Une partie male/une femelle, procure un confort immédiat au patient car moins d'encombrement mais il y a une perte de rétention avec le temps        |
| Piliers droits et angulés GingiHue® | Scellée ou vissée avec une couronne percée | unitaire ou plurale                | postérieur  | Alliage de titane avec un revêtement en nitrure de titane qui permet d'améliorer l'esthétique en cas de gencive fine.                                |
| Piliers Encode®                     | Vissée ou Scellée                          | unitaire                           | implants posés de façon parallèles et verticaux, non a proximité de dent adjacente, antérieur ou postérieur | Réduit le risque de peri-implantite, minimise le temps de pose, pilier final anatomique, prise d'empreinte simplifiée                                |
| Piliers Flexlink TiBase®            | Vissée ou Scellée                          | unitaire ou plurale                | antérieur   | solution esthétique, minimise le risque d'infiltration du joint pilier/implant, préserve les tissus durs et mous pour un résultat à long terme       |

Figure 50 : Tableau récapitulatif des piliers et leurs indications

## II. Protocoles cliniques

### II.1. Cas d'un implant unitaire

Arbre de décision :

Il sera fait dans la majorité des cas de la prothèse vissée et dans quelques rares cas de la prothèse scellée sur pilier (sur mesure ou préfabriqués) pour des raisons esthétiques liées à l'émergence de la vis.

Pour les unitaires, c'est le praticien prothésiste qui met le pilier en place : couple de serrage de la vis de pilier 20 Ncm.

Le choix du pilier prothétique sera fait selon trois critères :

- Le mode d'assemblage : scellée ou vissée
- Si la prothèse est vissée : présence d'un pilier ou non
- Hauteur transgingivale

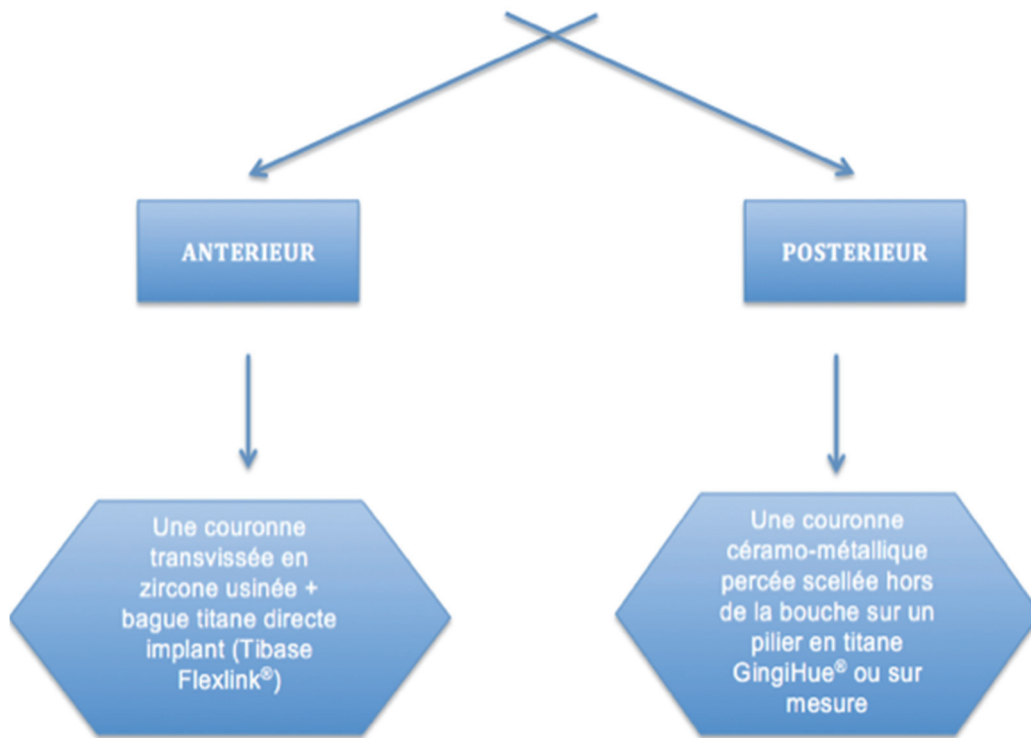


Figure 51 : Arbre décisionnel du cas d'une prothèse sur un implant unitaire

#### II.1.1. Antérieur



Figure 52 : Couronne transvissée en zircone usinée sur pilier Flexlink Tibase®

Au niveau prothétique, nous avons ici le choix entre :

D'une part différents types de piliers:

- des piliers prothétiques en céramiques sur base titane anatomiques (obtenu via les piliers Bellatek<sup>®</sup> Encode<sup>®</sup>)
- des piliers préfabriqués Flexlink TiBase<sup>®</sup>,
- des piliers UCLA<sup>®</sup>

Et d'autre part deux types de prothèse : scellée ou transvissée.

Nous réaliserons une prothèse vissée lorsque l'implant a été posé dans un axe adéquate pour que le puits de la vis ait une orientation suffisamment palatine, et la prothèse sera scellée dans le cas contraire, où il y a donc un défaut d'axe à rattraper et un souci esthétique. (Rutten L., 2006) (Seok-Guyu Kim, 2015)

Nous ferons le choix de décrire ici le protocole pour une restauration transvissée antérieure avec un pilier préfabriqués Flexlink TiBase<sup>®</sup>.

L'empreinte sera réalisée soit traditionnellement à l'aide de transfert d'empreinte, soit à l'aide de pilier de cicatrisation BellaTek<sup>®</sup> Encode<sup>®</sup> en utilisant la technique Robocast.

#### ***II.1.1.1. Méthode traditionnelle d'empreinte***

Pour la **méthode traditionnelle** d'empreinte intéressons-nous au choix du transfert :

- Transfert d'empreinte Pick-Up<sup>®</sup> (porte-empreinte ouvert)

Le transfert d'empreinte Pick-Up<sup>®</sup> reproduit la position de l'hexagone de l'implant vers le modèle de laboratoire. Le transfert s'inclut au matériau d'empreinte et vient avec l'empreinte lorsque celle-ci est retirée de la bouche. Pour la technique Pick-Up<sup>®</sup>, il faut utiliser un porte-empreinte ouvert.

Remarque : Il peut être difficile d'utiliser un transfert Pick-Up<sup>®</sup> en cas d'espace inter arcade limité. Les transferts d'empreinte Pick-Up sont parfaits pour la prise d'empreinte de plusieurs implants divergents. Cette méthode est la plus précise.

- Transfert d'empreinte Twist Lock<sup>®</sup> (porte-empreinte fermé)

Le transfert d'empreinte Twist Lock<sup>®</sup> reproduit la position de l'hexagone de l'implant sur le modèle de laboratoire. Le transfert est conçu pour rester sur l'implant en bouche après le retrait de l'empreinte. Le transfert est ensuite retiré de l'implant, un analogue d'implant est placé sur la connexion à hexagone et le transfert d'empreinte/le complexe d'analogue est repositionné dans l'empreinte.

Remarque : La technique d'empreinte Twist Lock<sup>®</sup> est idéale en cas d'espace inter arcade limité. La technique Twist Lock<sup>®</sup> est contre-indiquée pour la prise d'empreinte de plusieurs implants divergents. En effet, le porte-empreinte risque de ne pas pouvoir être retiré des transferts une fois le matériau d'empreinte solidifié.

Pour sélectionner le diamètre de transfert d'empreinte approprié il faut faire correspondre sa couleur à celle de la plate-forme de l'implant. Faire également correspondre le diamètre du transfert au diamètre EP<sup>®</sup> de la vis de cicatrisation. Se reporter aux dimensions de la vis de cicatrisation.

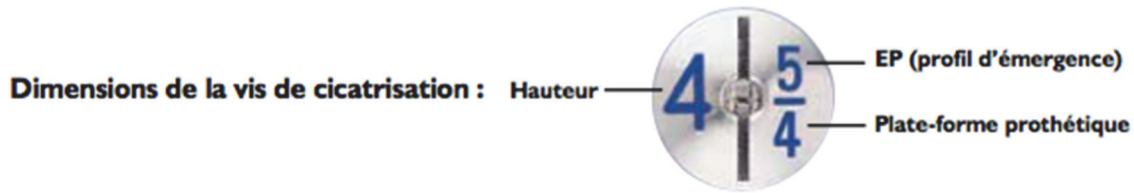


Figure 53 : Vis de cicatrisation

Matériels nécessaires :

- transfert(s) d'empreinte adapté au cas
- analogue(s) de laboratoire
- Tournevis à large tête hexagonale de 0,048 po (PHD02N ou PHD03N)

Nous décrivons la technique du porte empreinte ouvert uniquement pour connexion interne ou externe.

- Sélectionner le transfert Pick-Up<sup>®</sup> approprié en y faisant correspondre le profil d'émergence EP<sup>®</sup> de la vis de cicatrisation et la couleur de la plate-forme de l'implant. Pour déterminer le diamètre de la plate-forme, voir ci-dessous. Retirer la vis de cicatrisation de l'implant à l'aide du tournevis à large tête hexagonale de 0,048 po. (PHD02N ou PHD03N). Pour prévenir tout risque de déglutition du tournevis, passer un fil dans son trou.
- Activer les griffes à l'aide de l'activateur Quick Seat<sup>®</sup>. Placer le transfert d'empreinte Pick-Up<sup>®</sup> dans l'implant, aligner l'hexagone et appuyer fermement jusqu'à sentir le clic (connexion interne).

OU

Placer le transfert d'empreinte Pick-Up<sup>®</sup> sur l'implant et engager l'hexagone (connexion externe).

- Insérer la vis du transfert d'empreinte Pick-Up<sup>®</sup> dans l'implant et serrer manuellement. Puis serrer la vis à l'aide du tournevis à large tête hexagonale de 0,048 po. (PHD02N ou PHD03N).
- Prendre une radiographie de contrôle pour vérifier l'assise correcte du transfert sur l'implant. Placer le film perpendiculairement à la connectique du transfert sur l'implant ou sur le pilier.
- En technique Pick-Up<sup>®</sup>, le porte-empreinte standard ou sur mesure doit être ouvert. Découper un petit trou dans le plateau pour que la vis dépasse et que le praticien puisse y accéder.
- Un matériau d'empreinte de densité moyenne à haute est recommandé. Utiliser du matériau de texture légère ou injecter la consistance désirée et appliquer à l'aide d'une seringue autour de la totalité du transfert d'empreinte Pick-Up<sup>®</sup>.
- Remplir le porte-empreinte et l'insérer en bouche. Essuyer le matériau d'empreinte du dessus de la vis avant sa solidification. Attendre la prise du matériau selon les instructions du fabricant.
- Une fois le matériau d'empreinte solidifié, retirer la vis du transfert Pick-Up<sup>®</sup> à l'aide du tournevis à large tête hexagonale de 0,048 po. (PHD02N ou PHD03N). Retirer l'empreinte de la bouche.
- Vérifier que le matériau d'empreinte a complètement épousé le transfert et

qu'il ne reste aucun résidu de matériau d'empreinte sur la plate-forme prothétique du transfert d'empreinte

- Remettre immédiatement la vis de cicatrisation en place sur l'implant à l'aide du tournevis à large tête hexagonale de 0,048 po. (RASH3N ou RASH8N) et d'un instrument dynamométrique et serrer (manuellement) au couple de 20 Ncm.

Laboratoire : Poser l'analogue d'implant de diamètre approprié sur le transfert en engageant l'hexagone. Maintenir l'analogue en place tout en serrant la vis à l'aide du tournevis à large tête hexagonale de 0,048 po. Vérifier que le transfert est parfaitement fixé sur l'analogue. À l'aide d'une seringue, appliquer de la résine reproduisant les tissus mous autour de l'interface transfert/analogue. Réaliser le moulage en plâtre. Articuler avec le modèle opposé.

Une fois le moulage réalisé, il y a fabrication d'un pilier soit anatomique soit utilisation d'un pilier préfabriqué (FlexLink®, UCLA®).

Ici, le choix du pilier FlexLink® a été fait.

### II.1.1.2. Méthode Encode®

Pour ce qui est de la **méthode Encode®** d'empreinte de chez Zimmer Biomet®, elle passe par des piliers de cicatrisation BellaTek® Encode® qui nous amène à une prise d'empreinte sans transfert.

L'empreinte se fait soit traditionnellement au polyéther ou silicone puis l'empreinte est coulée, le moulage est scanné et envoyé à Biomet 3I®, soit une empreinte optique est directement réalisée en bouche puis envoyée numériquement.

Pour l'empreinte numérique, la caméra intra buccale commence par scanner le pilier de cicatrisation BellaTek Encode® puis les dents adjacentes, pour finir avec l'arcade opposée et l'occlusion.



Figure 54 : Scannage intra-oral d'un pilier de cicatrisation BellaTek Encode®

Après la pose de l'implant, le chirurgien place un pilier de cicatrisation BellaTek® Encode® avec une plate-forme de restauration correspondante au diamètre de l'implant, permettant aux concepteurs de créer un pilier avec un profil d'émergence adéquat pour le pilier définitif. Afin de mieux identifier l'axe de l'implant, un pilier de cicatrisation BellaTek® Encode®, dont la hauteur sera en circonférence de 2 mm au-dessus de la gencive, sera sélectionné.

Le pilier de cicatrisation BellaTek® Encode® devient le pilier de cicatrisation et le

transfert d'empreinte de l'implant.

Une radiographie est nécessaire avant l'empreinte pour confirmer la bonne insertion du pilier et l'absence de hiatus.

### Au cabinet

- Prise d'empreinte de l'arcade complète et prise d'empreinte de l'antagoniste.
- Réalisation d'un mordu.

### Au Laboratoire

- Vérification de la précision de l'empreinte et du pilier dépassant de plus de 1mn en supra-gingival.
- Coulée du modèle et mise en place de l'analogue.

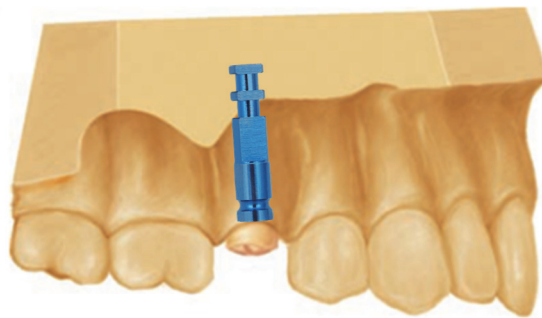


Figure 55 : Positionnement de l'analogue

### Ici le praticien a le choix:

- Soit envoi du modèle, de l'antagoniste et du mordu à l'usine de Valencia pour obtenir un pilier anatomique.
- Soit il demande simplement le retour du modèle coulé avec l'analogue pour utiliser un pilier préfabriqué de son choix: c'est la technique Robocast.

### Dans le cas où le praticien souhaite la réalisation d'un pilier anatomique :

- Le prothésiste rédige le bon de commande avec un maximum de précisions sur le futur pilier sur mesure (envoi du colis par DHL).

**LAB INFORMATION**

Prescribing Clinician Zip Code:

Patient ID#

Bill To:

Account Name:

Account#

Contact

Address

City  State  Zip

Phone

Email

Ship To:

Same Address As Bill To

Name

Address

City  State  Zip

Confirmation by submitting this Work Order Form you certify the following:

- The stated information is correct, the submitted materials are accurate and do not contain metal.
- All items that have contacted the oral environment have been disinfected.
- I have reviewed the Laboratory recommendations for this product (AMT 1063).

This form authorizes:

- Fabrication of patient specific abutments
- Placement of analogs
- Modification of analog models not consistent with applicable guidelines

**BIOMET 3i**

Please send your Encode Case to:

**SCNBP**

BIOMET 3i  
 40000 Avenida de las Americas, Suite 100  
 Valencia, Spain  
 Phone: +34 93 27 17 549  
 Fax: +34 93 27 17 549

REV 9.04.13

BeTeK, BeTeK design, Encode and Gold-Tie are registered trademarks of BIOMET 3i LLC. Pending Sockets - Charbonnet Acti-Tie is a trademark of BIOMET 3i LLC. ©2013 BIOMET 3i LLC.

**BellaTek® Encode® Impression System Work Order Form**

**FINAL ABUTMENT HEIGHT (For reference only)**

Default 2.0mm from opposing or adjacent dentition, whichever margin edge is lower, unless otherwise specified.

**TISSUE DISPLACEMENT (For reference only)**

Minimal Tissue Displacement:  mm

Maximal Tissue Displacement:  mm

Antagonist Tissue Displacement:  mm

Healing Abutment - Black circle - Margin - Outer gray line  
 Option Robocast requires tissue adjustment and seal for placement.

**MARGIN STYLE (For reference only)**

Shoulder  Chamfer (Default)  Feather

Apply same settings for all abutments

**SPECIAL INSTRUCTIONS**

Design Review  Lab. Screens (5-pack)

Final Gold-Tie® Screw  Duplicate Abutment

Case Information: Abutments will be designed to match the emergence profile of the BellaTek® Encode Healing Abutment unless otherwise noted. Abutments will be designed to match default settings unless otherwise specified. Please note any other special instructions below.

Other Instructions:

Robocast only  Make Parallel

\*Specify tooth number for parallel abutments in Other Instructions

| Tooth # | Abutment Material | Margin Style | Buccal Margin Depth | Lingual Margin Depth | Distal Margin Depth | Mesial Margin Depth | Tissue Displacement | Final Abutment Height Clearance |
|---------|-------------------|--------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|
|         | Titanium          | Chamfer      | 1.5mm**             | 1.5mm**              | 1.5mm**             | 1.5mm**             | 1mm                 | 2.5mm**                         |
|         | Titanium          | Chamfer      |                     |                      |                     |                     | 1                   |                                 |
|         | Titanium          | Chamfer      |                     |                      |                     |                     | 1                   |                                 |
|         | Titanium          | Chamfer      |                     |                      |                     |                     | 1                   |                                 |
|         | Titanium          | Chamfer      |                     |                      |                     |                     | 1                   |                                 |
|         | Titanium          | Chamfer      |                     |                      |                     |                     | 1                   |                                 |
|         | Titanium          | Chamfer      |                     |                      |                     |                     | 1                   |                                 |
|         | Titanium          | Chamfer      |                     |                      |                     |                     | 1                   |                                 |
|         | Titanium          | Chamfer      |                     |                      |                     |                     | 1                   |                                 |
|         | Titanium          | Chamfer      |                     |                      |                     |                     | 1                   |                                 |

\*\*Default Values (unless otherwise specified)

Figure 56 : Fiche Laboratoire/Bon de commande

L'usine Biomet® scanne le modèle et la face occlusale du pilier de cicatrisation Encode®.

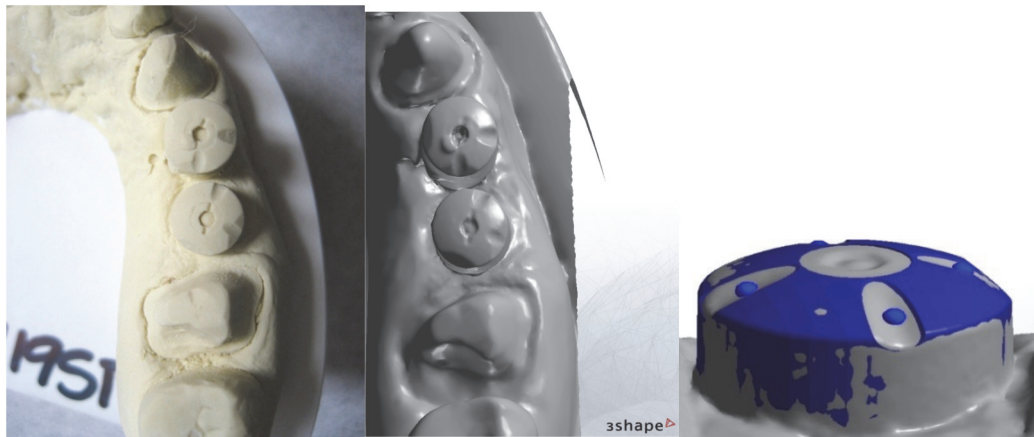


Figure 57 : Scannage

L'usine envoie par mail au laboratoire le design virtuel du pilier à valider.

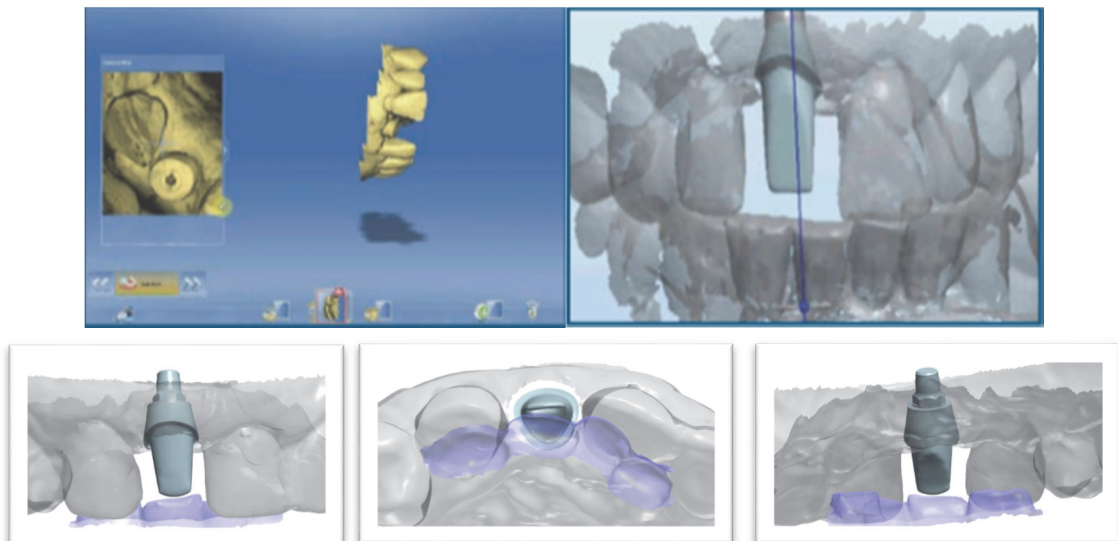


Figure 58 : Modélisation 3D

Après validation du prothésiste, le pilier sur mesure en titane est usiné.

Le ou les piliers sur mesure sont envoyés au laboratoire avec l'analogue en place.

La prothèse est fabriquée au laboratoire puis scellé sur le pilier anatomique.

Il a ici deux solutions pour le scellement de la couronne au pilier :

- scellement intra-buccal après avoir vissé le pilier anatomique
- scellement extra-buccal de la couronne sur le pilier, à condition qu'elle soit percée au niveau du puits pour la vis du pilier. Puis le complexe scellé « couronne percée-pilier anatomique » sera vissé sur l'implant (voir Figure 59).

Cette technique permet d'éviter les écueils engendrés par le scellement intra-buccal qui sont l'irritation éventuelle du parodonte marginal créée par un excès de ciment non éliminé.

(Lee, Gallucci, 2013) (Limbour, 2005) (Brodbeck, 2003), (Badassari, 2012), (Calavassy, 2011) (Lee, 2008), (Howell, 2013)



Figure 59 A : Modèle de travail avec fausse gencive céramo-métallique percée



Figure 59 B : Couronne et pilier Titane



Figure 59 C : Essayage et assemblage par scellement extra-buccal



Figure 59 D : Assemblage final



## II.1.2. Postérieur



Figure 60 : Couronne céramo-métallique percée scellée en extra buccal sur pilier Gingihue®

Au niveau prothétique, nous avons ici le choix entre :

D'une part différents types de piliers:

- les piliers FlexLink TiBase®
- les piliers droits et angulés GingiHue®
- les piliers UCLA®
- les piliers BellaTek Encode®

Et d'autre part deux types de prothèse : scellée ou vissée.

Nous préconiserons une prothèse vissée dans le cas d'un édentement unitaire postérieur pour différentes raisons :

- facilité de réintervention ou de réfection de la prothèse
- meilleure étanchéité
- santé du sulcus péri-implantaire préservée

(Penarrocha-Oltra D, 2016), (Weigl, 2014), (Abrahamsson, 1997), (Abrahamsson, 1998), (Chee, W, 2006).

Le protocole clinique choisi ici sera celui d'une couronne céramo-métallique percée scellée hors de la bouche sur un pilier en titane GingiHue® ou sur mesure :

- Cabinet : la prise d'empreinte

Pour la méthode traditionnelle et pour la méthode Encode®, voir la description faite au II.1.1.1. Dans les deux situations, il sera possible de choisir un pilier sur mesure ou un pilier en titane GingiHue®.

- Laboratoire :

Réalisation du pilier sur mesure ou commande du pilier préfabriqué, et réalisation de la couronne céramo-métallique « percée » à l'état de biscuit.

- Cabinet :

Essayage du pilier et du biscuit.

- Laboratoire :

Glaçage de la céramique.

- Cabinet :

Assemblage en extra-buccal de la couronne « percée » avec un matériau à base de résine chémo-polymérisable, puis polir les contours et visser l'ensemble sur l'implant.

Dans les deux solutions exposées ci-dessus, en antérieur comme en postérieur, le

but recherché est de ne pas avoir du Chrome-Cobalt en contact avec le complexe « os-implant-parodonte » mais du titane. En effet, le Chrome-Cobalt est un matériau non précieux beaucoup moins biocompatible que le Titane.

De plus ces solutions permettent aussi de visser la prothèse dans du titane et non de la céramique. Ainsi, il n'y a pas de fragilisation de la céramique contrairement au cas d'un pilier en zirconium ou d'une couronne sur implant « full » zirconium. (Joda T, 2016)

## II.2. Cas de deux implants et plus

Arbre de décision :

Il sera fait dans la majorité des cas de la prothèse vissée et dans quelques rares cas de la prothèse scellée sur pilier (sur mesure ou préfabriqués) pour des raisons esthétiques.

C'est le chirurgien qui met le pilier en place les piliers LPA : couple de serrage de la vis de pilier 20 Ncm.

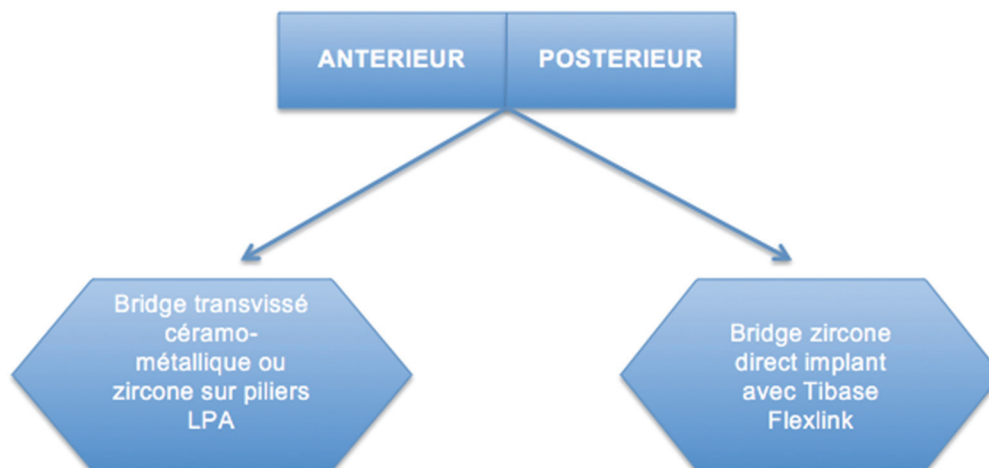


Figure 61 : Arbre décisionnel de prothèse plural sur implants

### II.2.1. Choix du pilier

Le choix du pilier prothétique sera encore fait selon trois critères :

- Le mode d'assemblage : scellée ou vissée
- Si la prothèse est vissée : présence d'un pilier ou non
- Hauteur transgingivale

Les piliers appropriés pour des restaurations plurales vissées sont les LPA® et les Flexlink Tibase®.

Les piliers appropriés pour des restaurations plurales scellées sont les Gingihue® et les piliers sur mesure. Mais les deux inconvénients majeurs de la prothèse scellée sont qu'elle n'est pas démontable et qu'il y a un risque d'agression du parodonte par une fusée éventuelle de ciment de scellement. Ainsi, ce type de prothèse ne sera pas plus développé ici.

### II.2.1.1. LPA® ou LPA® angulé

Si le choix du pilier est un LPA®, le pilier sera vissé sur l'implant à 20 N.cm grâce à une tête hexagonale, et la prothèse sera vissée sur le pilier à 10 N.cm.

S'il s'agit d'un pilier LPA® angulé (de 17° à 30°), la vis du pilier sera vissée dans l'axe de l'implant et la vis de la prothèse dans l'axe du pilier.

Ce pilier ne doit pas être enfoui mais doit être au plus, juxta gingival.

Son caractère rotationnel le prédestine à une utilisation plurale, en effet en unitaire cela entrainerait un dévissage de la prothèse.

Il s'agit d'un pilier en titane donc l'armature de la couronne implanto-portée peut être indifféremment en zircone ou en matériau non précieux (Chrome-cobalt)

### II.2.1.2. Flexlink Tibase®

Seule la version rotationnelle de ce pilier sera utilisable ici pour les raisons évoquées précédemment, que ce soit avec connexion interne ou externe.

Il s'agira ici d'une prothèse plurale avec une armature en zircone usinée puis collée sur la bague titane du pilier préfabriqué. Cette armature sera assemblée aux piliers au laboratoire de préférence. Il y aura donc une séance d'essayage de l'armature et une séance finale de mise en place.

|                   | LPA® | Flexlink Tibase®  |
|-------------------|------|---|
| Position du joint | ++++ | -- car direct implant   |
| Qualité du joint  | ++   | ++  |
| Esthétique        | +    | ++++ car la bague titane est enfouie et très fine donc s'il y a une variation de gencive on ne verra que la zircone |

Figure 62 : Tableau comparatif entre les piliers LPA® et Flexlink Tibase®

Pour conclure, il sera donc préféré pour les bridges antérieurs les piliers Flexlink Tibase® et pour les postérieurs les LPA®.

## II.2.2. Protocole

### Au cabinet :

1) Le choix du pilier est effectué selon la situation clinique les piliers seront vissés après avoir enlevé les vis de cicatrisation.

2) Dans le cas du pilier LPA®, l'empreinte est effectuée comme précédemment décrite en méthode traditionnelle via des transferts de piliers, en effet les piliers sont vissés dans l'implant et les transferts, eux, sont vissés dans le pilier.

N.B : La méthode via les piliers Encode® sera écartée ici, étant donné sa faible précision en cas d'implants multiples.

Les transferts peuvent être solidarisés au préalable en les entourant de fil de soie en forme de « 8 » où l'on vient déposer de la résine (Duralay®, etc...).

Que faut-il penser de la solidarisation des transferts ?

Si l'empreinte est réalisée au polyéther, la solidarisation est inutile étant donné la rigidité du matériau employé.

Par contre, si l'empreinte est réalisée au silicone qui présente un module d'élasticité plus élevé, la solidarisation des transferts est justifiée. (DEGORCE T., 2002), (Tolley, 1978.)

Dans le cas du pilier Flexlink Tibase®, l'empreinte sera direct implant.

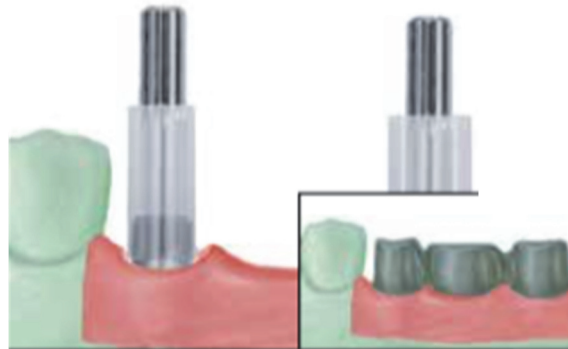
3) Validation d'une clef en plâtre effectuée au laboratoire, en la vissant progressivement sur chacun des piliers. Celle-ci permet de vérifier la validité de l'empreinte, ainsi l'armature peut être réalisée ensuite en toute quiétude car celle-ci a un coût élevé.

Les étapes suivantes correspondent au protocole avec pilier LPA® :

#### **Au laboratoire :**

4) Réalisation de l'armature au laboratoire :

- un LPA rotationnel en or ou coulable est placé sur les analogues. Une vis de laboratoire (LPCWS) ou de rétention Gold-Tite® (LPCGSH) est placée dans l'analogue et serrée manuellement à l'aide du tournevis à large tête hexagonale de 0,048 po. (PHD02N ou PHD03N). Il faut alors réduire ou ajuster les gaines calcinables selon les besoins. Le prothésiste va ensuite sculpter en cire l'armature PFM sur les gaines calcinables.



*Figure 63 : LPA® en or ou coulable sur analogues*

- les vis de rétention ou de laboratoire seront retirées ainsi que l'armature en cire de l'analogue avec précaution. Les actes à réaliser ensuite sont : mettre en revêtement, brûler et couler l'armature métallo-céramique sur les LPA® en or à l'aide d'un alliage non précieux, semi-précieux ou précieux, récupérer et terminer l'armature.

#### **Au cabinet :**

5) Essayage de l'armature :

Retirer les piliers de cicatrisation à l'aide du tournevis à large tête hexagonale de 0,048 po. (PHD02N ou PHD03N). Placer l'armature à éléments multiples sur les piliers. Insérer une vis de rétention Gold-Tite® (LPCGSH) dans l'implant à l'aide du tournevis à large tête hexagonale de 0,048 po. (PHD02N ou PHD03N). Prendre une radiographie de l'interface du pilier.

Si l'ajustement de l'armature sur l'implant n'est pas parfait, il faut refaire l'empreinte et la clef en plâtre.

Remettre ensuite, immédiatement les capuchons de cicatrisation en place sur les piliers (LPCHC) à l'aide de l'embout pour tournevis (RASH3N ou RASH8N) et d'un instrument dynamométrique (L-TIRW).

**Au laboratoire :**

6) Remettre l'armature vérifiée sur l'analogue dans le modèle et insérer une vis de laboratoire (LPCWS) ou de rétention Gold-Tite (LPCGSH) dans l'analogue en serrant manuellement. Appliquer un opaque et construire la céramique sur l'armature à éléments multiples. Teinter et vitrifier la céramique. Polir les cols en or en s'assurant qu'un capuchon de polissage est en place.

**Au cabinet :**

7) Retirer les coiffes de cicatrisation des piliers. Placer la prothèse à éléments multiples sur les piliers. Insérer une vis de rétention Gold-Tite (LPCGSH) dans le pilier et serrer manuellement à l'aide du tournevis à large tête hexagonale de 0,048 po. (PHD02N ou PHD03N). Prendre une radiographie de contrôle pour vérifier la passivité de l'ajustement des piliers. Vérifier l'occlusion et les contacts interproximaux. Serrer les vis à 10 N.cm à l'aide de l'embout pour tournevis à large tête hexagonale de 0,048 po. (RASH3N ou RASH8N) et d'une clé dynamométrique (L-TIRW). Poser un matériau pour protéger la tête de la vis. Sceller les puits d'accès avec un matériau de comblement provisoire et de la résine composite. Effectuer tout ajustement de l'occlusion nécessaire. Il faut effectuer les réglages en occlusion active c'est à dire en demandant au patient de serrer activement les dents. (Albouy J., 2001) (Moreno, 2013).

### II.3. Cas de prothèse amovible complète sur implant (PACSI)

Selon la littérature, il sera utilisé dans la grande majorité des cas, des piliers LOCATOR® pour ce type de prothèse à appui muqueux sur 2 à 4 implants.

(Kleis, 2010)

Il existe deux techniques de réalisation : indirecte ou directe.

#### II.3.1. Technique indirecte

##### Au cabinet :

1. Sélectionner la hauteur du pilier LOCATOR® appropriée pour chaque implant en mesurant la hauteur de la vis de cicatrisation au-dessus de la gencive, sans inclure la partie en dôme. Soustraire cette valeur de la hauteur totale de la vis de cicatrisation, puis ajouter 1 mm.



Figure 64 A : Sélection de la hauteur du pilier LOCATOR®

2. Retirer les vis de cicatrisation des implants, l'une après l'autre, à l'aide du tournevis à large tête hexagonale de 0,048 po. (PHD02N ou PHD03N). Pour prévenir tout risque de déglutition du tournevis, passer un fil dans son trou.

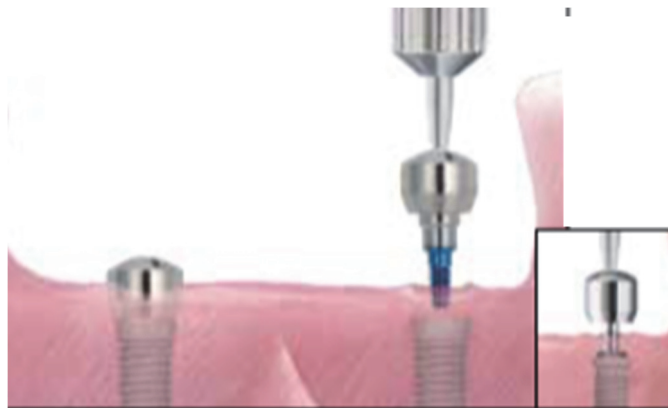


Figure 64 B : Retrait des vis de cicatrisation

3. Insérer le pilier LOCATOR® de hauteur appropriée dans l'implant à l'aide de l'instrument de pose en plastique livré avec le pilier. Serrer manuellement à l'aide de l'outil/du tournevis LOCATOR® (LCTDR1).

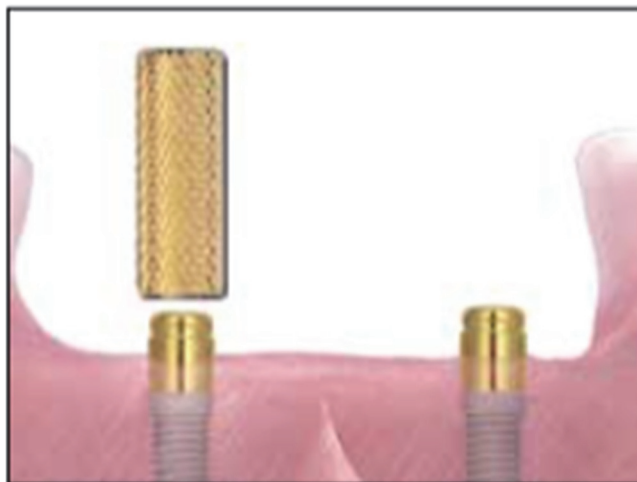


Figure 64 C : Insertion des piliers LOCATOR®

4. Prendre une radiographie des interfaces pour vérifier l'assise correcte des piliers sur les implants. Placer le film perpendiculairement à l'interface du pilier sur l'implant.



Figure 64 D : Radiographies de contrôle

5. Serrer les piliers LOCATOR® à 20 Ncm à l'aide du tournevis pour pilier LOCATOR® (LCTDR1) et d'un embout pour tournevis à tête hexagonale de 0,050 po. dans une clé dynamométrique. (Si l'implantologiste place les piliers, la prothèse dentaire existante du patient est allégée pour s'adapter aux piliers.)  
ou  
Placer l'embout pour tournevis LOCATOR® (LOADT) dans la clé dynamométrique et serrer les piliers à 20 Ncm.
6. On peut utiliser un porte-empreinte **fermé** standard ou individuel. Prévoir un dégagement pour la hauteur des piliers LOCATOR et les transferts d'empreinte, plus 2 mm. Les transferts d'empreinte mesurent 4,5 mm de haut.  
REMARQUE : Si l'empreinte doit servir pour la fabrication de la prothèse complète, un porte-empreinte sur mesure doit être fabriqué.



*Figure 64 E : Porte empreinte fermé aménagé pour LOCATOR®*

7. Placer les transferts d'empreinte LOCATOR® (LAIC1) sur les piliers et vérifier que leur assise est correcte. Injecter du matériau d'empreinte visqueux autour de chaque attache intra orale. Utiliser un matériau d'empreinte de viscosité moyenne ou haute pour le porte-empreinte.  
REMARQUE : Il est parfois utile de placer l'adhésif pour empreinte sur les transferts d'empreinte pour garantir leur retrait avec l'empreinte.



*Figure 64 F : Injection du matériau d'empreinte autour des transferts d'empreinte*

8. Remplir le porte-empreinte et l'insérer en bouche. Attendre la prise du matériau selon les instructions du fabricant.
9. Retirer l'empreinte de la bouche et vérifier que le matériau d'empreinte a complètement épousé chaque transfert. Les transferts doivent rester dans l'empreinte. Alléger la prothèse du patient pour s'adapter aux piliers LOCATOR®. Poser un matériau de rebasage mou dans la prothèse et autour des piliers puis mettre la prothèse en place. Demander au patient de mordre en relation centrée. Attendre que le rebasage mou durcisse selon le mode d'emploi du fabricant.

**Au laboratoire :**

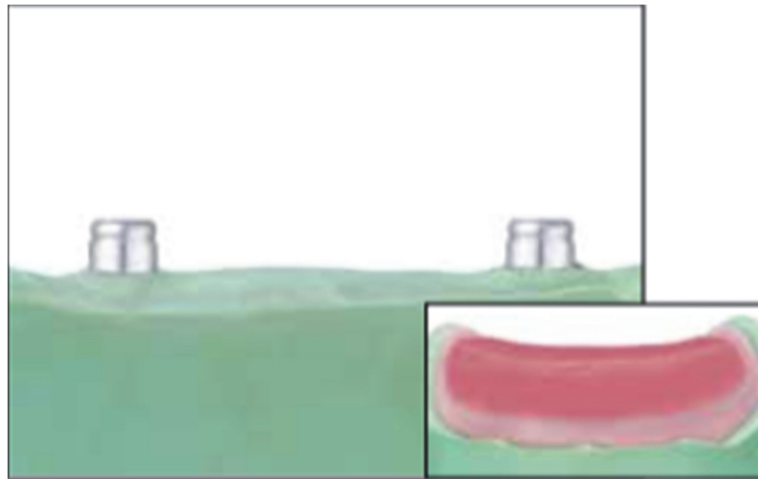
10. Insérer les analogues de laboratoire LOCATOR® (LALA1) dans les transferts en appuyant fermement jusqu'à ce qu'ils soient complètement engagés.





*Figure 64 G : Insertion des analogues*

11. Fabriquer le moulage en plâtre en veillant à ne pas déloger les analogues.  
Façonner une plaque-base et un bourrelet d'occlusion en cire.



*Figure 64 H : Plaque base résine avec bourrelet d'occlusion en cire sur moulage en plâtre*

**Au cabinet :**

12. Placer le bourrelet d'occlusion en bouche. Prendre les mesures d'occlusion.



*Figure 64 I : Bourrelet d'occlusion en bouche*

**Au laboratoire :**

13. Articuler les modèles en utilisant l'enregistrement de l'occlusion.  
Montage des dents prothétiques en résine en fonction de cette occlusion.

**Au cabinet :**

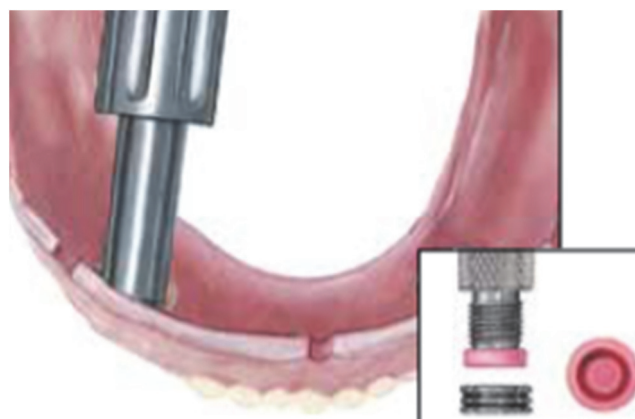
14. Essayer la maquette en bouche. Vérifier l'occlusion, l'esthétique et la phonation. Effectuer tout ajustement nécessaire. Si des ajustements importants s'avèrent nécessaires, prendre de nouvelles mesures d'occlusion et les renvoyer au laboratoire pour une nouvelle préparation et une nouvelle maquette ainsi qu'un nouvel essayage.

**Au laboratoire :**

15. Après avoir vérifié la maquette en cire, mettre la prothèse en moufle sur le modèle. Ébouillanter la cire et en séparer le moufle. Placer les anneaux d'écartement blancs LOCATOR® sur les analogues afin d'empêcher la résine acrylique de s'écouler sous les boîtiers. Placer l'ensemble boîtier/attache de travail noire sur les analogues.
16. Traiter et terminer la prothèse avec les boîtiers LOCATOR® en place. Retirer les attaches de travail noires et les remplacer par des attaches définitives.

**Au cabinet :**

17. Retirer l'attache de travail noire en plaçant l'extrémité d'extraction de l'instrument LOCATOR® dans l'ensemble boîtier/attache de travail noire (LCTDR1) et en tournant le mécanisme rotatif de 3 tours dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Placer l'attache définitive sur l'extrémité d'insertion de l'instrument et appuyer fermement dans le boîtier. La rétention de l'attache sur le pilier peut être réduite si on utilise l'attache de faible rétention rose ou l'attache de très faible rétention bleue, plutôt que l'attache définitive transparente. À la fin de leur vie utile normale, les attaches de travail sont remplacées en insérant l'extrémité d'extraction à la verticale, jusqu'au fond de l'attache en nylon. L'instrument est ensuite incliné de sorte que le bord tranchant saisisse l'attache pour l'extraire du capuchon.



*Figure 64 J : Assemblage de l'attache mâle définitive*

18. Placer la prothèse complète sur les piliers LOCATOR® en bouche en engageant les attaches. Réaliser les ajustements occlusaux et gingivaux selon les besoins. Expliquer au patient les procédures d'insertion, de retrait et d'entretien de la prothèse, ainsi que les recommandations d'hygiène buccale.

### II.3.2. Technique directe

#### Au cabinet :

Mêmes étapes que les étapes 1 à 5 précédentes (dans la technique indirecte).

1. Une technique de traitement au fauteuil peut être utilisée avec la prothèse dentaire existante du patient ou avec une nouvelle prothèse dentaire. Découper un dégagement et des fenêtres linguales dans l'intrados de la prothèse en résine acrylique au niveau de la zone des piliers.



Figure 65 A : Réalisation du perçage de la prothèse au niveau des zones de piliers

2. Couper deux petits morceaux de digue en caoutchouc et percer un trou en leur centre. Les poser sur les piliers pour protéger la gencive. Placer les anneaux d'écartement blancs sur les piliers LOCATOR® afin d'empêcher la résine acrylique de s'écouler dans les contre-dépouilles autour des boîtiers. Placer l'ensemble boîtier/ attache de travail noire sur les piliers LOCATOR® en bouche. Essayer la prothèse sur les boîtiers pour vérifier son assise correcte sur la crête, et s'assurer qu'elle n'est pas en contact avec les boîtiers. Supprimer tous les contacts entre les piliers LOCATOR® et la plaque-base.

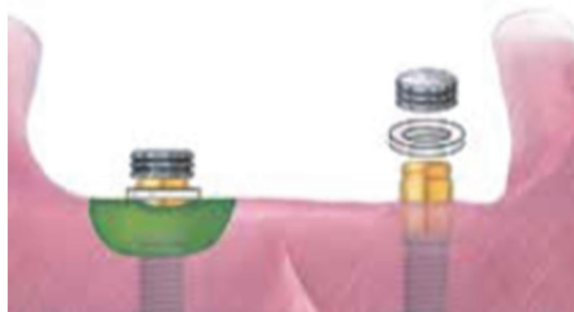
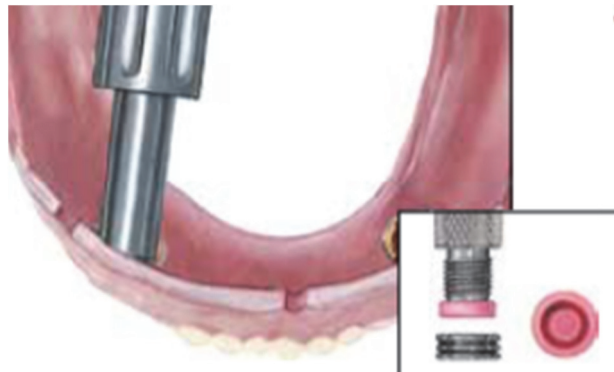


Figure 65 B : Protection de la gencive

3. Poser une résine acrylique auto-polymérisable ou une résine composite photo-polymérisable sur le dessus des boîtiers LOCATOR® et dans les zones de dégagement de la prothèse. Placer la prothèse en bouche et demander au patient de mordre en relation centrée. Attendre que la résine acrylique durcisse selon le mode d'emploi du fabricant.

- Retirer l'attache de travail noire en plaçant l'extrémité d'extraction de l'instrument LOCATOR® dans l'ensemble boîtier/attache de travail noire (LCTDR1) et en tournant le mécanisme rotatif de 3 tours dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Placer l'attache définitive sur l'extrémité d'insertion de l'instrument et appuyer fermement dans le boîtier. La rétention de l'attache sur le pilier peut être réduite si on utilise l'attache de faible rétention rose ou l'attache de très faible rétention bleue, plutôt que l'attache définitive transparente. À la fin de leur vie utile normale, les attaches de travail sont remplacées en insérant l'extrémité d'extraction à la verticale, jusqu'au fond de l'attache en nylon. L'instrument est ensuite incliné de sorte que le bord tranchant saisisse l'attache pour l'extraire du capuchon.



*Figure 65 C : Assemblage de l'attache mâle définitive*

- Retirer la prothèse, combler tout l'espace autour des boîtiers avec un nouveau mélange composé de résine acrylique et résine composite et polir. Retirer les attaches de travail noires et les remplacer par des attaches définitives (voir l'étape 4). Placer la prothèse complète sur les piliers LOCATOR® en bouche en engageant les attaches. Fabriquer les ajustements occlusaux et gingivaux selon les besoins. Expliquer au patient comment insérer et retirer la prothèse et conserver une bonne hygiène buccale.

# Conclusion

En implantologie, le choix entre les différentes reconstitutions coronaires dont nous disposons est difficile, et demande un certain nombre de connaissances sur les biomatériaux constituant les pièces et leurs particularités.

Cet exposé montre les différentes indications, les avantages et inconvénients de chacune des pièces prothétiques que Zimmer Biomet® propose, afin de pouvoir ensuite les mettre en application de façon simple et réfléchie avec différentes techniques d'empreinte.

Ainsi, chaque cas clinique possède son protocole personnalisé que ce soit pour un cas antérieur ou postérieur de un ou plusieurs implants, ou un cas de prothèse amovible complète sur implant.

Le but est ici de pouvoir créer une aide au choix clinique qui s'offre aux praticiens, en donnant des critères clefs pour la décision prothétique :

- édentement unitaire ou multiple
- situation antérieure ou postérieure
- prothèse vissée ou scellée ou scellée en extra-buccal puis vissée
- enfouissement de l'implant
- enfouissement de la limite implant-prothèse
- titane ou zircone

Chaque technologie a ses avantages et ses contres-parties, le rôle de chaque praticien est de les utiliser à bon escient et de puiser le meilleur en chacune d'elle.

A chacun de connaître sa propre compétence et d'en faire avancer les limites, pour sa propre valorisation et celle des soins apportés aux patients.

« Les progrès des techniques et le développement de la médecine fondée sur les faits démontrés allaient inévitablement transformer le médecin en ingénieur. Il s'agirait désormais pour lui, de respecter des procédures et d'appliquer des recommandations (...). Le médecin-ingénieur doit rester un artisan, et si possible, devenir un artiste. » (André Grimaldi)

## Bibliographie

1. Abdullah, Khaled Al-, Roya Zandparsa, Matthew Finkelman, and Hiroshi Hirayama. 2013. "An in Vitro Comparison of the Accuracy of Implant Impressions with Coded Healing Abutments and Different Implant Angulations." *Journal of Prosthetic Dentistry* 110 (2): 9000.
2. Abrahamsson, I., T. Berglundh, P-O. Glantz, and J. Lindhe. 1998a. "The Mucosal Attachment at Different Abutments." *Journal of Clinical Periodontology* 25 (9): 721-27.
3. Abrahamsson, I., T. Berglundh, P-O. Glantz, and J. Lindhe. 1998b. "The Mucosal Attachment at Different Abutments." *Journal of Clinical Periodontology* 25 (9): 721-27.
4. Abrahamsson, I., T. Berglundh, and J. Lindhe. 1997. "The Mucosal Barrier Following Abutment Dis/reconnection." *Journal of Clinical Periodontology* 24 (8): 568–72. doi:10.1111/1600-051X.ep13456946.
5. Albouy J., Ruffra R., Talhouk R, 2001. "La Prothèse Implantaire Vissée Dans Le Traitement de L'edentement Partiel.," stratégie prothétique, no. 3(3): 185.
6. Aldosari, Abdullah M. AlFarraj, Abdulaziz M. AlBaker, Abdulmonem A. AlShihri, Majid I. AlJadeed, Loay A. AlBwardi, and Sukumaran Anil. 2015. "Accuracy of Interchangeable Implant Impression Systems: An In Vitro Pilot Study." *Implant Dentistry*, March, 1.
7. Assis Vianna, Camila de, Juliana Aparecida Delben, Valentim A.R. Barão, Mayara Barbosa Ferreira, Paulo Henrique dos Santos, and Wirley Goncalves Assuncao. 2013. "Torque Stability of Different Abutment Screws Submitted to Mechanical Cycling." *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 28 (5): e209–14. doi:10.11607/jomi.3110.
8. Asvanund, Pattapon. 2014. "A Strain Gauge Analysis Comparing External and Internal Implant-Abutment Connections." *Implant Dentistry* 23 (2): 2061.
9. Avila, Erica Dorigatti de, Luiz Antonio Borelli Barros, Marcelo Antonialli Del'Acqua, Sabrina Maria Castanharo, and Francisco de Assis Mollo. 2013. "Comparison of the Accuracy for Three Dental Impression Techniques and Index: An in Vitro Study." *Journal of Prosthodontic Research* 57 (4): 268-74.
10. Baldassarri, Marta, Jenni Hjerpe, Davide Romeo, Stefan Fickl, Van P. Thompson, and Christian F. J. Stappert. 2012. "Marginal Accuracy of Three Implant-Ceramic Abutment Configurations." *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 27 (3): 537-43.

11. Bilhan, Hakan, Onur Geckili, Tonguc Sulun, and Tayfun Bilgin. 2011. "A Quality-of-Life Comparison Between Self-Aligning and Ball Attachment Systems for 2-Implant-Retained Mandibular Overdentures." *Journal of Oral Implantology* 37: 167-73.
12. "BIOMET 3i: Global Partner in the Advancement of Implant Dentistry." 2009. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (15488578)* 30 (7): 458-458.
13. Braian, Michael, Hugo De Bruyn, Håkan Fransson, Cecilia Christersson, and Ann Wennerberg. 2014. "Tolerance Measurements on Internal- and External-Hexagon Implants." *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 29 (4): 846-52.
14. Brånemark, P. I., R. Adell, U. Breine, B. O. Hansson, J. Lindström, and A. Ohlsson. 1969. "Intra-Osseous Anchorage of Dental Prostheses. I. Experimental Studies." *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery* 3 (2): 8100.
15. Brånemark, P. I., B. O. Hansson, R. Adell, U. Breine, J. Lindström, O. Hallén, and A. Ohman. 1977. "Osseointegrated Implants in the Treatment of the Edentulous Jaw. Experience from a 10-Year Period." *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery. Supplementum* 16: 132.
16. Brodbeck, Urs. 2003. "The ZiReal Post: A New Ceramic Implant Abutment." *Journal of Esthetic & Restorative Dentistry* 15 (1): 10-24.
17. Byrned, Jacobss, O'Connellb. *Preloads Generated with Repeated Tightening in Three Types of Screws Used in Dental Implant Assemblies*. J Prosthodont. 2006. 15(3): 164-71.
18. Calavassy, Fred. 2011. "Say Goodbye to Implant Impression Copings." *Australasian Dental Practice*, April, 184-88.
19. "Cas Cliniques Implantologie Dentaire - Editions CdP." 2016. Accessed October 22. <http://www.eidparis.com/implantologie-sommaire/index.htm>.
20. Chee, W., and S. Jivraj. 2006. "Screw versus Cemented Implant Supported Restorations." *British Dental Journal* 201 (8): 501-7.
21. Coppedê, Abílio Ricciardi, Adriana Cláudia, Lapria Faria, Maria da Gloria Chiarello de Mattos, Renata Cristina Silveira Rodrigues, Jamil Awad Shibli, and Ricardo Faria Ribeiro. 2013. "Mechanical Comparison of Experimental Conical-Head Abutment Screws with Conventional Flat-Head Abutment Screws for External-Hex and Internal Tri-Channel Implant Connections: An In Vitro Evaluation of Loosening Torque." *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 28 (6): e321–29.
22. Davarpanah, Mithridade, and Serge Szmukler-Moncler Philippe Rajzbaum, Keyvan Davarpanah, Georgy Demurashvili. 2015. *Manuel d'implantologie clinique. 3e édition - Editions CdP: Concepts, intégration des protocoles et esquisses de nouveaux paradigmes*. Initiatives Sante.

23. Degorce T. « L’empreinte en prothèse fixe implantaire ». *Stratégie prothétique* Juin 2002. 3(2) : 191-219.
24. Derhalli, Munib. 2013. “The Digitalizing of Implant Dentistry: A Clinical Evaluation of 15 Patients.” *Compendium of Continuing Education in Dentistry (15488578)* 34 (3): 192-96.
25. Desai, Manthan H., and Veena A. Patil. 2013. “Platform Switching: A Panacea for Bone Loss??” *Journal of Indian Society of Periodontology* 17 (5): 681-83.
26. Descamp, François. 2015. *Pratique de l’empreinte en prothèse fixée - Editions CdP: Du pilier naturel à l’implant. Des techniques classiques à la CFAO*. Initiatives Sante.
27. Domingues das Neves, Flávio, Gisèle Araújo Elias, João Paulo da Silva-Neto, Lucas Costa de Medeiros Dantas, Adérito Soares da Mota, and Alfredo Julio Fernandes Neto. 2014. “Comparison of Implant-Abutment Interface Misfits After Casting and Soldering Procedures.” *Journal of Oral Implantology* 40 (2): 129-36.
28. Duke, P., B. K. Moore, S. P. Haug, and C. J. Andres. 2000. “Study of the Physical Properties of Type IV Gypsum, Resin-Containing, and Epoxy Die Materials.” *The Journal of Prosthetic Dentistry* 83 (4): 466-73.
29. Eliasson, Alf, and Anders Örtorp. 2012. “The Accuracy of an Implant Impression Technique Using Digitally Coded Healing Abutments.” *Clinical Implant Dentistry & Related Research* 14: e30-38.
30. Ercole, Simonetta D’, Domenico Tripodi, Lorenzo Ravera, Vittoria Perrotti, Adriano Piattelli, and Giovanna Iezzi. 2014. “Bacterial Leakage in Morse Cone Internal Connection Implants Using Different Torque Values: An In Vitro Study.” *Implant Dentistry* 23 (2): 175-79.
31. Filho, Humberto Gennari, José Vitor Quinelli Mazaro, Eduardo Vedovatto, Wirley Gonçalves Assunção, and Paulo Henrique dos Santos. 2009. “Accuracy of Impression Techniques for Impants. Part 2 – Comparison of Splinting Techniques.” *Journal of Prosthodontics* 18 (2): 172-76.
32. Gigandet, Michel, Gianni Bigolin, Francisco Faoro, Walter Bürgin, and Urs Brägger. 2014. “Implants with Original and Non-Original Abutment Connections.” *Clinical Implant Dentistry & Related Research* 16 (2): 3031.
33. Grossmann, Yoav, Marianna Pasciuta, and Israel M. Finger. 2006. “A Novel Technique Using a Coded Healing Abutment for the Fabrication of a CAD/CAM Titanium Abutment for an Implant-Supported Restoration.” *Journal of Prosthetic Dentistry* 95 (3): 258-61.
34. Hermann, Frederic, Henriette Lerner, and Ady Palti. 2007. “Factors Influencing the Preservation of the Periimplant Marginal Bone.” *Parameter Der Ästhetik - Teil 1 Einflussfaktoren Für Den Erhalt Des Periimplantären Marginalen Knochens*. 16 (2): 165–75.



35. Howell, Kent J., Edwin A. McGlumphy, Carl Drago, and Gregory Knapik. 2013. "Comparison of the Accuracy of Biomet 3i Encode Robocast Technology and Conventional Implant Impression Techniques." *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 28 (1): 228-40.
36. Joda, Tim, Patrik Lenherr, Philipp Dedem, Irina Kovaltschuk, Urs Bragger, and Nicola U. Zitzmann. 2016. "Time Efficiency, Difficulty, and Operator's Preference Comparing Digital and Conventional Implant Impressions: A Randomized Controlled Trial." *Clinical Oral Implants Research*, September.
37. Jörn, Daniela, Philipp Kohorst, Silke Besdo, Lothar Borchers, and Meike Stiesch. 2016. "Three-Dimensional Nonlinear Finite Element Analysis and Microcomputed Tomography Evaluation of Microgap Formation in a Dental Implant Under Oblique Loading." *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 31 (3): e32-42.
38. Jörn, Daniela, Philipp Kohorst, Silke Besdo, Martin Rücker, Meike Stiesch, and Lothar Borchers. 2014. "Influence of Lubricant on Screw Preload and Stresses in a Finite Element Model for a Dental Implant." *Journal of Prosthetic Dentistry* 112 (2): 340-48.
39. Kampen, Frits Van, Marco Cune, Andries Van Der Bilt, and Frits Bosman. 2003. "Retention and Postinsertion Maintenance of Bar-Clip, Ball and Magnet Attachments in Mandibular Implant Overdenture Treatment: An in Vivo Comparison after 3 Months of Function." *Clinical Oral Implants Research* 14 (6): 720-26.
40. Kleis, Wilfried K., Peer W. Kämmerer, Sinsa Hartmann, Bilal Al-Nawas, and Wilfried Wagner. 2010. "A Comparison of Three Different Attachment Systems for Mandibular Two-Implant Overdentures: One-Year Report." *Clinical Implant Dentistry & Related Research* 12 (3): 2098.
41. Larrucea Verdugo, Carlos, Guido Jaramillo Núñez, Ariel Acevedo Avila, and Carlo Larrucea San Martín. 2014. "Microleakage of the Prosthetic Abutment/implant Interface with Internal and External Connection: *In Vitro* Study." *Clinical Oral Implants Research* 25 (9): 1078-83.
42. Lee, Heeje, Joseph S. So, J.I. Hochstedler, and Carlo Ercoli. 2008. "The Accuracy of Implant Impressions: A Systematic Review." *Journal of Prosthetic Dentistry* 100 (4): 285-91.
43. Lee, Kyu-Bok, Charn-Woon Park, Kyo-Han Kim, and Tae-Yub Kwon. 2008. "Marginal and Internal Fit of All-Ceramic Crowns Fabricated with Two Different CAD/CAM Systems." *Dental Materials Journal* 27 (3): 422-26.
44. Lee, Sang J., and German O. Gallucci. 2013. "Digital vs. Conventional Implant Impressions: Efficiency Outcomes." *Clinical Oral Implants Research* 24 (1): 1115.
45. Ley, John. 2006. "Preloads Generated With Repeated Tightening in Three Types of Screws Used in Dental Implant Assemblies." *Journal of Oral Implantology* 32 (5): 267-267.

46. Limbour, P., and J. Garnier. 2005. "Restauration Unitaire Implantaire à L'aide Du Système Procéra®: à Propos D'un Cas Clinique." *Unitary Implant Restoration Using the Procéra System: A Case Report* 14 (1): 93.
47. Linkevicius, Tomas, Algirdas Puisys, Marius Steigmann, Egle Vindasiute, and Laura Linkeviciene. 2015. "Influence of Vertical Soft Tissue Thickness on Crestal Bone Changes Around Implants with Platform Switching: A Comparative Clinical Study: Platform Switching Does Not Reduce Bone Loss." *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 17 (6): 1228-36.
48. Lin, M.-I., Y.-W. Shen, H.-L. Huang, J.-T. Hsu, and L.-J. Fuh. 2013. "A Retrospective Study of Implant-Abutment Connections on Crestal Bone Level." *Journal of Dental Research* 92 (12 Suppl): 202S-207S.
49. Luterbacher, Stefan, Ioannis Fourmouis, Niklaus P. Lang, and Urs Brägger. 2000. "Fractured Prosthetic Abutments in Osseointegrated Implants: A Technical Complication to Cope with." *Clinical Oral Implants Research* 11 (2): 163-70.
50. Mangano, Carlo, Flavia Iaculli, Adriano Piattelli, and Francesco Mangano. 2015. "Fixed Restorations Supported by Morse-Taper Connection Implants: A Retrospective Clinical Study with 10-20 Years of Follow-Up." *Clinical Oral Implants Research* 26 (10): 1229-36.
51. Marzouk, Jean. 1996. "Two Applications of Transmucosal Milled Ceramic in Implantology: Preliminary Clinical Examples." *Quintessence International* 27 (8): 533-47.
52. Michaels, Gregory C, Alan B Carr, and Peter E Larsen. 1997. "Effect of Prosthetic Superstructure Accuracy on the Osteointegrated Implant Bone Interface." *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 83 (2): 198-205.
53. Moreno, Angel, Beatriz Giménez, Mutlu Özcan, and Guillermo Pradies. 2013. "A Clinical Protocol for Intraoral Digital Impression of Screw-Retained CAD/CAM Framework on Multiple Implants Based on Wavefront Sampling Technology." *Implant Dentistry* 22 (4): 320-25.
54. Ng, Simon D., Keson B. Tan, K. H. Teoh, Ansgar C. Cheng, and Jack I. Nicholls. 2014. "Three-Dimensional Accuracy of a Digitally Coded Healing Abutment Implant Impression System." *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 29 (4): 927-36.
55. Park, Jae-Kyoung, Jin-Uk Choi, Young-Chan Jeon, Kyung-Soo Choi, and Chang-Mo Jeong. 2010. "Effects of Abutment Screw Coating on Implant Preload: Preload on Screw Coating and Connection Types." *Journal of Prosthodontics* 19 (6): 458-64.
56. Paul, Susan, T. V. Padmanabhan, and Shailee Swarup. 2013. "Comparison of Strain Generated in Bone by 'Platform-Switched' and 'Non-Platform-Switched' Implants with Straight and Angulated Abutments under Vertical and Angulated Load: A Finite Element Analysis Study." *Indian Journal of Dental Research* 24 (1): 83.

57. Penarrocha-Oltra, David, Alba Monreal-Bello, Maria Penarrocha-Diago, Jorge Alonso-Perez-Barquero, Daniele Botticelli, and Luigi Canullo. 2016. "Microbial Colonization of the Peri-Implant Sulcus and Implant Connection of Implants Restored With Cemented Versus Screw-Retained Superstructures: A Cross-Sectional Study." *Journal of Periodontology* 87 (9): 10021.
58. "Product Report." 2014. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (15488578)* 35 (6): 438-438.
59. Raoofi, Saeed, Maryam Khademi, Reza Amid, Mahdi Kadkhodazadeh, and Mohammad Reza Movahhedi. 2013. "Comparison of the Effect of Three Abutment-Implant Connections on Stress Distribution at the Internal Surface of Dental Implants: A Finite Element Analysis." *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects* 7 (3): 132-39.
60. Rompen, Eric, Olivier Domken, Marco Degidi, Ana Emilia Farias Pontes, and Adriano Piattelli. 2006. "The Effect of Material Characteristics, of Surface Topography and of Implant Components and Connections on Soft Tissue Integration: A Literature Review." *Clinical Oral Implants Research* 17 (October): 55-67.
61. Rudd, R. W., and K. D. Rudd. 2001. "A Review of 243 Errors Possible during the Fabrication of a Removable Partial Denture: Part III." *The Journal of Prosthetic Dentistry* 86 (3): 277-88.
62. Rutten L., Rutten P. 2006. "Piliers Métalliques Ou Céramiques : L'embaras Du Choix. Alternatives.," no. 26: 40-49.
63. Sahabi, Mahasti, Mehdi Adibrad, Fatemeh Sadat Mirhashemi, and Sareh Habibzadeh. 2013. "Biomechanical Effects of Platform Switching in Two Different Implant Systems: A Three-Dimensional Finite Element Analysis." *Journal of Dentistry of Tehran University of Medical Sciences* 10 (4): 338-50.
64. Semper-Hogg, Wiebke, Silvan Kraft, Sebastian Stiller, Juergen Mehrhof, and Katja Nelson. 2013. "Analytical and Experimental Position Stability of the Abutment in Different Dental Implant Systems with a Conical Implant-Abutment Connection." *Clinical Oral Investigations* 17 (3): 1017-23.
65. Seok-Gyu Kim, Chae-Heon Chung, and Mee-Kyoung Son. 2015. "Effect of Cement Washout on Loosening of Abutment Screws and Vice Versa in Screw- and Cement- Retained Implant-Supported Dental Prosthesis." *Journal of Advanced Prosthodontics* 7 (3): 2073.
66. Streckbein, P., R. G. Streckbein, J. F. Wilbrand, C. Y. Malik, H. Schaaf, H. P. Howaldt, and M. Flach. 2012. "Non-Linear 3D Evaluation of Different Oral Implant-Abutment Connections." *Journal of Dental Research* 91 (12): 1184-89.
67. Strietzel, Frank Peter, Konrad Neumann, and Moritz Hertel. 2015. "Impact of Platform Switching on Marginal Peri-Implant Bone-Level Changes. A Systematic Review and Meta-Analysis." *Clinical Oral Implants Research* 26 (3): 342-58.

68. "Technique D'empreinte Supra-Implantaire: Le Transfert D'empreinte Est-Il Toujours D'actualité Dans Le Traitement de L'édentement Unitaire?" 2016. *Information Dentaire*. Accessed October 22. <http://www.information-dentaire.fr/Bibliographies/011025-23393-Technique-d-empreinte-supra-implantaire-le-transfert-d-empreinte-est-il-toujours-d-actualite-dans-le-traitement-de-l-edentement-unitaire.html>.
69. Telleman, Gerdien, Gerry M. Raghoobar, Arjan Vissink, and Henny J.A. Meijer. 2011. "The Use of a Coded Healing Abutment as an Impression Coping to Design and Mill an Individualized Anatomic Abutment: A Clinical Report." *Journal of Prosthetic Dentistry* 105 (5): 282-85.
70. Tolley, L. G., and R. G. Craig. 1978. "Viscoelastic Properties of Elastomeric Impression Materials: Polysulphide, Silicone and Polyether Rubbers." *Journal of Oral Rehabilitation* 5 (2): 121-28.
71. Trammell, Kyle, Nico C. Geurs, S. Jean O'Neal, Perng-Ru Liu, Sandra J. Haigh, Sandre McNeal, James N. Kenealy, and Michael S. Reddy. 2009. "A Prospective, Randomized, Controlled Comparison of Platform-Switched and Matched-Abutment Implants in Short-Span Partial Denture Situations." *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 29 (6): 598-605.
72. Ugurel, Cihan Sadi, Martin Steiner, Gul Isik-Ozkol, Omer Kutay, and Matthias Kern. 2015. "Mechanical Resistance of Screwless Morse Taper and Screw-Retained Implant-Abutment Connections." *Clinical Oral Implants Research* 26 (2): 137-42.
73. Vigolo, Paolo, Fulvio Fonzi, Zeina Majzoub, and Giampiero Oordioli. 2005. "An In Vitro Evaluation of ZiReal Abutments with Hexagonal Connection: In Original State and Following Abutment Preparation." *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 20 (1): 1084.
74. Weigl, Paul. 2004. "New Prosthetic Restorative Features of the Ankylos Implant System." *Journal of Oral Implantology* 30 (3): 178-88.
75. Worni, Andreas, Hadi Gholami, Laurent Marchand, Joannis Katsoulis, Regina Mericske-Stern, and Norbert Enkling. 2015. "Retrievability of Implant-Supported Crowns When Using Three Different Cements: A Controlled Clinical Trial." *International Journal of Prosthodontics* 28 (1): 22-29.
76. Wright, P. S. 2006. "Two Implants for All Edentulous Mandibles." *British Dental Journal* 200 (9): 469-469.
77. Yun-Jung Lee, Seong-Joo Heo, Jai-Young Koak, and Seong-Kyun Kim. 2009. "Accuracy of Different Impression Techniques for Internal-Connection Implants." *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 24 (5): 823-30.
78. Zarb, George A., Adrienne Schmitt, and Gerald Baker. 1987. "Tissue-Integrated Prostheses: Osseointegration Research in Toronto." *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 7 (1): 8-35.

# Annexe

## Liste des figures

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Figure 1 :  | Premier implant Straumann™ .....   | 1  |
| Figure 2 :  | Le cône morse (partie supérieure de la jonction) permet une étanchéité entre le pilier et le col de l'implant..... | 3  |
| Figure 3 :  | La jonction polygonale favorise l'apparition de micromouvements .....  | 3  |
| Figure 4 :  | Implant Certain® et Activateur Certain® QuickSeat® .....   | 5  |
| Figure 5 :  | Code couleur Certain® .....  | 5  |
| Figure 6A : | Tournevis PHDO2N ou PHD03N .....   | 6  |
| Figure 6B : | Tournevis « cloche » RASA3 .....   | 6  |
| Figure 6C : | Tournevis ICD00 .....  | 6  |
| Figure 6D : | Tournevis LOADT4 .....   | 6  |
| Figure 7 :  | Activateur QuickSeat.....  | 7  |
| Figure 8 :  | Information du pilier de cicatrisation.....  | 7  |
| Figure 9 :  | Le choix entre 4 profils d'émergence différents .....  | 7  |
| Figure 10 : | Deux exemples prothétiques de deux profils d'émergence différents .....  | 7  |
| Figure 11 : | Connexion externe hexagonale ZR (Zéro Rotation) .....  | 8  |
| Figure 12 : | Connexion externe particulière aux piliers GingiHue® .....   | 8  |
| Figure 13 : | Platform switching .....   | 9  |
| Figure 14 : | Connexion Quick Seat® .....  | 10 |
| Figure 15 : | La connexion QuickSeat® sur pilier et sur transfert d'empreinte .....  | 11 |
| Figure 16 : | Activation QuickSeat® du pilier et du transfert d'empreinte.....   | 11 |
| Figure 17 : | Griffes d'activation sur un pilier et sur un transfert d'empreinte .....   | 12 |
| Figure 18 : | Désactivation QuickSeat® du pilier UCLA® .....   | 12 |
| Figure 19 : | Activation QuickSeat® du pilier UCLA® .....  | 12 |
| Figure 20 : | Pilier Performance® droit et angulé .....  | 13 |
| Figure 21 : | Piliers provisoires cylindriques .....   | 13 |
| Figure 22 : | Pilier UCLA® .....   | 15 |
| Figure 23 : | Tableau représentant les piliers UCLA® et ses connexions.....  | 15 |
| Figure 24 : | Pilier UCLA® et son cylindre.....  | 16 |
| Figure 25 : | Piliers UCLA® est ses différentes hauteurs de col .....  | 16 |
| Figure 26 : | Ajustement de la hauteur du col.....   | 17 |
| Figure 27 : | LPA® droit et angulé : Connexion interne.....  | 17 |
| Figure 28 : | LPA® droit et angulé : Connexion externe.....  | 18 |
| Figure 29 : | PACSI avec piliers Locator®.....   | 18 |
| Figure 30 : | Différents capuchons selon la rétention désirée .....  | 18 |
| Figure 31 : | Tableau représentant les piliers LOCATOR® et ses connexions .....  | 19 |
| Figure 32 : | Pilier O-Ring® .....   | 20 |
| Figure 33 : | Pilier Dal-Ro® .....   | 21 |
| Figure 34 : | Piliers GingiHue® .....  | 22 |
| Figure 35 : | Piliers GingiHue® droits .....   | 22 |
| Figure 36 : | Piliers GingiHue® angulés .....  | 23 |
| Figure 37 : | Prep-Tite® Caps .....  | 23 |
| Figure 38 : | Vis Gold-Tite® .....   | 23 |
| Figure 39 : | Sélection de la hauteur de col du pilier (ici 4 mm) .....  | 24 |
| Figure 40 : | Vis de cicatrisation Bellatek Encode® .....  | 24 |
| Figure 41 : | Tableau représentant les piliers Encode® et ses connexions .....   | 24 |
| Figure 42 : | Fiche de laboratoire Bellatek Encode® .....  | 25 |
| Figure 43 : | Pilier Encode® (vue intra-oral).....   | 26 |
| Figure 44 : | Empreinte traditionnelle du pilier Encode® .....   | 26 |
| Figure 45 : | Avantages et inconvénients du système Encode® .....  | 26 |
| Figure 46 : | Piliers Flexlink® TiBase® .....  | 28 |
| Figure 47 : | La lubrification de la surface Gold-Tite® .....  | 29 |
| Figure 48 : | Résultante des forces au sein de la vis.....   | 30 |
| Figure 49 : | Conséquence de l'application d'un couple de serrage.....   | 31 |

|               |  |    |
|---------------|--|----|
| Figure 50 :   | Tableau récapitulatif des piliers et leurs indications.....                          | 34 |
| Figure 51 :   | Arbre décisionnel du cas d'une prothèse sur un implant unitaire .....                | 35 |
| Figure 52 :   | Couronne transvissée en zircone usinée sur pilier Flexlink Tibase® .....             | 35 |
| Figure 54 :   | Scannage intra-oral d'un pilier de cicatrisation BellaTek Encode® .....              | 38 |
| Figure 55 :   | Positionnement de l'analogue .....   | 39 |
| Figure 56 :   | Fiche Laboratoire/Bon de commande .....  | 39 |
| Figure 57 :   | Scannage .....   | 40 |
| Figure 58 :   | Modélisation 3D .....  | 40 |
| Figure 59 A : | Modèle de travail avec fausse gencive .....  | 41 |
| Figure 59 B : | Couronne céramo-métallique percée et pilier Titane .....                             | 41 |
| Figure 59 C : | Essayage et assemblage par scellement extra-buccal .....                             | 41 |
| Figure 59 D : | Assemblage final.....  | 41 |
| Figure 60 :   | Couronne céramo-métallique percée scellée en extra buccal sur pilier Gingihue® ..... | 42 |
| Figure 61 :   | Arbre décisionnel de prothèse plural sur implants .....                              | 43 |
| Figure 62 :   | Tableau comparatif entre les piliers LPA® et Flexlink Tibase® .....                  | 44 |
| Figure 63 :   | LPA en or ou coulable sur analogues .....  | 45 |
| Figure 64 A : | Sélection de la hauteur du pilier LOCATOR® .....                                     | 47 |
| Figure 64 B : | Retrait des vis de cicatrisation .....   | 47 |
| Figure 64 C : | Insertion des piliers LOCATOR® .....   | 48 |
| Figure 64 D : | Radiographies de contrôle .....  | 48 |
| Figure 64 E : | Porte empreinte fermé aménagé pour LOCATOR® .....                                    | 49 |
| Figure 64 F : | Injection du matériau d'empreinte autour des transferts d'empreinte .....            | 49 |
| Figure 64 G : | Insertion des analogues .....  | 50 |
| Figure 64 H : | Plaque base résine avec bourrelet d'occlusion en cire sur moulage en plâtre .....    | 50 |
| Figure 64 I : | Bourrelet d'occlusion en bouche .....  | 50 |
| Figure 64 J : | Assemblage de l'attache mâle définitive .....  | 51 |
| Figure 65 A : | Réalisation du perçage de la prothèse au niveau des zones de piliers .....           | 52 |
| Figure 65 B : | Protection de la gencive .....   | 52 |
| Figure 65 C : | Assemblage de l'attache mâle définitive .....  | 53 |

## SERMENT MEDICAL

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE.*

*Je promets et je jure, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine Dentaire.*

*Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.*

*Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*

*Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.*

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.*

*J'informerai mes patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des connaissances pour forcer les consciences.*

*Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois déshonoré et méprisé de mes confrères si j'y manque.*





VIDAL Alexandra – Guide d'application des prothèses supra-implantaires du système Zimmer Biomet®

Th. : Chir. dent. : Marseille : Aix –Marseille Université : 2017

Rubrique de classement : Prothèse implantaire

Résumé :

En implantologie, le choix entre les différentes reconstitutions coronaires dont nous disposons est difficile, et demande un certain nombre de connaissances sur les biomatériaux constituant les pièces et leurs particularités.

Le but de cette thèse est d'exposer les différentes indications, les avantages et inconvénients de chacune des pièces prothétiques que Zimmer Biomet® propose, afin de pouvoir ensuite les mettre en application de façon simple et réfléchie.

Mots clés :

Prothèse dentaire implantaire portée

Prothèse vissée

Prothèse scellée

Pilier

Empreinte Encode

Platform switching

Biomet 3I

Zircone

Titane

VIDAL Alexandra - Application guide for the Zimmer Biomet® supra-implant system

Abstract :

In implantology, the choice between the various coronary reconstructions available to us is difficult, and requires a certain amount of knowledge about the biomaterials constituting the parts and their particularities.

The purpose of this thesis is to present the various indications, advantages and disadvantages of each of the prosthetic parts that Zimmer Biomet® proposes, so that it can then be applied in a simple and thoughtful way.

MeSH :

Dental prosthesis implant supported

Screw-on prosthesis

Sealed prosthesis

Abutment

Encode Impression

Platform switching

Biomet 3I

Zirconia

Titanium

Adresse de l'auteur :

7 rue Mireille

13008 Marseille