

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



**UNIVERSITE 1 de BLIDA SAAD DAHLAB**

**FACULTE DE MEDECINE**

**DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE**

**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme**

**De Docteur en Médecine Dentaire**

# **Les empreintes en prothèse dentaire**

**Présenté et soutenu publiquement le : 25/08/2020.**

**Par :**

Melle : GUEMARI KHAOULA

.Melle : SLIMANI ZINEB

Melle : BOUGOUFA ABLA

Melle : TAMMA MEBARKA

Mr : GHERAISSA BACHIR

Mr : ALLAOUI SLIMANE

**Encadrés par :**

**Dr Nasri.K**

**Devant le jury constitué de :**

**Présidente : Dr Kedam. L**

**Examinatrice : Dr Bouarfa .A**

**Année universitaire 2019/2020**

## *Remerciement*

*En tout premier lieu, on remercie le bon Dieu, tout puissant, de nous avoir donné la santé, la force, et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.*

*Ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de **Dr. NASRI KAMAL**, on le remercie pour la qualité de son encadrement, pour son patience, son rigueur et son disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.*

*Mes remerciements iront également aux membres du jury pour avoir accepté d'évaluer notre travail de recherche **Dr. Bouarfa A et Dr. Kadam .L .***

*Tous nos enseignants qui nous ont assurés des études de haut niveau et qui nous permis d'acquérir des connaissances.*

*A tous ceux qui m'ont aidée de près ou de loin ,par un geste, une parole ou un conseil.*

*Au nom dieu le clément et le miséricordieux louange à **ALLAH** le tout puissant.*

*Je dédie ce mémoire à ...*

***A Mon très cher père : MOHAMED LARBI***

*L'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver pour moi et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

***A ma très chère mère : WARDA KAROUI***

*Tu représentes pour moi la source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager. Aucune dédicace ne saurait exprimer ce que tu mérites pour tous les inestimables sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, tu es la source de mes efforts. Je te dédie ce travail en témoignage de mes profonds sentiments. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver pour moi et t'accorder santé, longue vie et bonheur*

***A mes très chers Sœurs et mon frères (HIBA, ZAHRA, ROUA, M.***

***ISLEM, ALAA), Mon fiancé AYMEN et Mes petits cœurs ZAID et AYA***

*Je ne veux pas exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers vous, je vous souhaite la réussite dans votre vie privée et professionnelle avec tout le bonheur qu'il faut combler. Que Dieu vous protège et consolide les liens sacrés qui nous unissent.*

***Ma grand-mère DADA** pour l'estime, l'affection et l'amour que tu m'as accordé durant toutes ces années, Que Dieu te préserve et t'accorde santé et bonheur.*

***Mon âme sœur, Mon amie intime et Mon cher binôme GUEMARI KHAOUJA** : Ma meilleure, la plus merveilleuse de Dieu, celle qui porte le plus tendre cœur, Tu as été ma plus belle rencontre, Sans toi rien de cela n'aurait été possible. Merci pour les beaux moments qu'on a partagés ensemble *Jamais je ne t'oublierai* puisque je te dois beaucoup d'affection et d'amour, je te souhaite pleine de succès et de bonheur*

SLIMANI ZINEB

*Je dédie ce mémoire.....*

***A mon très cher père : BACHIR***

*L'homme de ma vie, ma source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, et qui trouve en moi sa fierté, que dieu te garde pour nous.*

***A ma très chère mère : FREDJ NAIMA***

*Si Dieu a mis le paradis sous les pieds des mères, ce n'est pas pour rien, Aucune dédicace ne saurait exprimer ce que tu mérites pour tous les inestimables sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

***Mes chères sœurs Leila, Chahra, Zineb, Meriem, Newel et Asma :***  
*Pour Leurs encouragements permanents, et leur soutien moral.*

***Mes chers frères Soufiane, Tarek et larbi :***

*Je vous remercie tous pour m'avoir soutenu, pour m'avoir encouragée et être à mes côtés pendant toute ma vie.*

***DR Talaa Nbila :***

*Je vous dédie aujourd'hui ma réussite, merci d'être la raison de mon succès merci pour votre soutien constante et vos encouragements, que dieu le tout puissante Vous comble de sa grâce et de sa protection ainsi que toute votre famille.*

***Mon âme sœur Slimani Zineb mon amie intime et Mon cher binôme :***

*A ma belle et ma précieuse gemme, la bénédiction la plus merveilleuse de Dieu, à celle qui porte le meilleur cœur, les mots ne peuvent pas exprimer mes infini sentiment d'amour à toi, que dieu te protège pour moi, Merci beaucoup d'être dans ma vie et partie de moi je n'oublierai jamais tous ces bons*

*Moments passés ensemble je te souhaite plein de succès et de bonheur.*

***GUEMARI KHOULA***

*Je dédie ce mémoire.....*

*À la mémoire de mon père, Seidi :*

*Qui nous a quitté que Dieu vous accorde les portes de son vaste paradis.*

*À ma Mère, Hadda :*

*Pour toutes les valeurs que vous m'avez transmises et l'éducation que vous m'avez donnée. Sa prière qui tous au long de mon parcours universitaire, que*

*Dieu la garde pour nous.*

*À ma chère sœur Rana,*

*À ma famille, surtout Noujoud, Mounir.*

*À la fin je tiens à remercier tous nos collègues d'étude, particulièrement les Étudiants de ma promotion.*

*BOUGOUFFA ABLA*

*Je dédie ce mémoire.....*

*Mes chères parents*

*Ma mère Gheraissa Aicha et mon père Gheraissa Mohammed Seghir :*

*Pour leur patience, leur amour, leur soutien et leurs encouragements.*

*Mes frères, Mes amies et Mes camarades*

*Sans oublier tout*

*Tous les professeurs que ce soit du primaire, du Moyen, du Secondaire ou de*

*L'enseignement supérieur.*

*GHERAISSA BACHIR*

*Je dédie ce mémoire.....*

*Ames chères parents*

*Ma mère et mon père :*

*Pour leur patience, leur amour, leur soutien et leurs encouragements.*

*Ames frères, A Ma fiancé, Mes amies et Mes camarades*

*Sans oublier tout*

*Tous les professeurs que ce soit du primaire, du Moyen, du Secondaire ou de  
L'enseignement supérieur.*

*ALLAOUI SLIMANE*

*Je dédie ce travail. ....*

*Mes chères parents : Larbi et Olaya*

*En témoignage de ma reconnaissance envers le soutien, les sacrifices et tous  
Les efforts qu'ils ont faits pour mon éducation.*

*Mes chères sœurs : Djabbaria, Sara, Anfel et Lojain*

*Mes chers frères : Ahmed, Ossama et abd'Essamed*

*Pour leur affection, compréhension et patience.*

*A Mes enseignants : pour leur patience, leur soutien et leur encouragements.*

*A Toute ma famille et tous ceux qui ont une relation de proche ou de loin avec la*

*Réalisation de ce travail.*

*A Tous mes amis qui m'ont encouragé, et à qui je souhaite plus de succès*

*A Tous ceux que j'aime.*

TAMMA MEBARKA



## Sommaire

<i>Remerciement</i> .....	II
<b>Sommaire</b> .....	<b>IX</b>
<b>Liste des abréviations</b> .....	<b>XIX</b>
<b>Liste des figures</b> .....	<b>XX</b>
<b>Liste des tableaux</b> .....	<b>XXVI</b>

### Chapitre I: Notion des empreintes

<b>Introduction</b> .....	<b>2</b>
<b>1. Historique</b> : .....	<b>3</b>
<b>2. Définition</b> : .....	<b>4</b>
<b>3. Place de l'empreinte dans la chaîne prothétique</b> :[3] .....	<b>4</b>
<b>4. Condition de la réussite de l'empreinte</b> : [4] .....	<b>4</b>
<b>4.1 Choix de la porte empreinte approprié</b> : .....	<b>4</b>
<b>4.2 Utilisation des matériaux appropriés</b> .....	<b>5</b>
<b>4.3 Choix et respect de la technique</b> .....	<b>5</b>

### Chapitre II : Les matériaux à empreinte

<b>1. Généralités</b> : [5].....	<b>7</b>
<b>2. Critères généraux des matériaux à empreinte</b> : [6] [7].....	<b>7</b>
<b>3. Impératifs des matériaux</b> : .....	<b>7</b>
<b>3.1. Mouillabilité</b> : .....	<b>7</b>
<b>3.2. L'hydrophilie</b> :.....	<b>7</b>
<b>3.3. Thixotropie</b> : .....	<b>8</b>
<b>3.4. La viscosité</b> : .....	<b>8</b>
<b>3.5. La reproduction des détails</b> :.....	<b>9</b>
<b>3.6. La précision</b> : .....	<b>9</b>
<b>3.7. La stabilité dimensionnelle</b> :.....	<b>9</b>

<b>3.8. Temps de travail :</b> .....	<b>9</b>
<b>3.9. Temps de prise :</b> .....	<b>9</b>
<b>3.10. Les propriétés mécaniques :</b> .....	<b>9</b>
<b>3.11.Fidélité :</b> .....	<b>10</b>
<b>3.12. La toxicité :</b> .....	<b>11</b>
<b>3.13. Désinfection :</b> .....	<b>11</b>
<b>4. Classification des matériaux à empreinte :</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1. Les matériaux élastiques :</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1.1. Les Hydrocolloïdes :</b> .....	<b>11</b>
4.1.1.1. Les hydrocolloïdes réversibles : .....	11
4.1.1.1.1. Composition :.....	11
4.1.1.1.2. Réaction de prise :.....	12
4.1.1.1.3. Propriétés : .....	12
4.1.1.1.4. Indications :.....	12
4.1.1.1.5. Inconvénient :.....	13
4.1.1.2. Les hydrocolloïdes irréversibles : .....	13
4.1.1.2.1. Composition [32] : .....	13
4.1.1.2.2. Réaction de prise :.....	13
4.1.1.2.3. Propriétés : .....	14
4.1.1.2.4. Indications :.....	14
<b>4.1.2. Les élastomères [32] :</b> .....	<b>14</b>
4.1.2.1. Les Elastomères Polysulfures :.....	15
4.1.2.1.1. Composition :[32] .....	15
4.1.2.1.2. Réaction de prise : [32] .....	15
4.1.2.1.3. Indications :.....	15

4.1.2.1.4. Avantage [32] :.....	15
4.1.2.1.5. Inconvénients [32] :.....	15
4.1.2.2. Les élastomères polyéthers :.....	16
4.1.2.2.1. Composition :.....	16
4.1.2.2.2. Réaction de prise :.....	16
4.1.2.2.3. Avantage : .....	16
4.1.2.2.4. Inconvénients : .....	17
4.1.2.2.5. Indications [47] : .....	17
4.1.2.3. Les Elastomères de Silicone [32] : .....	17
4.1.2.3.1. Indications :.....	17
4.1.2.3.2. SiliconesC :[32].....	17
4.1.2.3.3. Silicone A [32] : .....	18
<b>4.2. Les matériaux non élastiques :.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2.1. Le plâtre : .....</b>	<b>19</b>
4.2.1.1. Composition :.....	19
4.2.1.2. Propriétés : .....	19
4.2.1.3. Réaction de prise :.....	19
4.2.1.4. Indications :.....	19
<b>4.2.2. Les compositions thermoplastiques :.....</b>	<b>19</b>
4.2.2.1. Composition :.....	19
4.2.2.2. Propriétés : .....	20
4.2.2.3. La réaction de prise :.....	20
4.2.2.4. Avantage [32]: .....	20
4.2.2.5. Inconvénient [32] :.....	20
4.2.2.6. Contre-indication [32] : .....	20

<b>4.2.3. Les cires thermoplastiques [32] :</b>	<b>21</b>
4.2.3.1. Avantage [32] :	21
4.2.3.2. Inconvénients [32] :	21
<b>4.2.4. La pâte oxyde de zinc-eugéno</b> l :	<b>21</b>
4.2.4.1. Composition [32] :	21
4.2.4.2. Propriétés :	21
4.2.4.3. Réaction de prise :	21
4.2.4.4. Avantage [32]:	22
4.2.4.5. Inconvénient [32]:	22
4.2.4.6. Indications :	22

### **Chapitre III: Les différents types d'empreinte en prothèse**

<b>1. Les empreintes en prothèse adjointe</b>	<b>25</b>
<b>1.1. Les empreintes en prothèse adjointe totale :</b>	<b>25</b>
<b>1.1.1. Empreinte Préliminaire :</b>	<b>25</b>
1.1.1.1. Définition :	25
1.1.1.2. Objectif :	25
1.1.1.3. Les techniques d'empreinte :	26
1.1.1.3.1. Empreinte préliminaire de l'arcade édentée supérieure [54] :	26
1.1.1.3.2. Empreinte préliminaire de l'arcade édenté inferieure :	31
1.1.1.4. Examen des empreintes :	32
1.1.1.5. Les Erreurs a évité lors de l'empreinte primaire [55][56] :	33
1.1.1.6. Traitement de l'empreinte [57][58][59][60]:	33
<b>1.1.2. Porte empreinte individuel :</b>	<b>37</b>
1.1.2.1. Préparation des modèles en plâtre :	38
1.1.2.2. Tracé sur modèle en plâtre :	38

1.1.2.3. Réalisation du PEI : .....	38
<b>1.1.3. Les empreintes secondaires : .....</b>	<b>39</b>
1.1.3.1. Définition : .....	39
1.1.3.2. Objectifs : .....	39
1.1.3.3. Prise d`empreinte : .....	39
1.1.3.4. Matériaux utilisés lors du surfaçage : .....	40
1.1.3.5. Empreinte anatomo-fonctionnelle du maxillaire sous pression digitale : .....	40
1.1.3.6. Enregistrement des surfaces d`appui mandibulaire : .....	41
1.1.3.7. Désinfection des empreintes : [32] .....	41
1.1.4.8. Traitement au laboratoire : .....	41
<b>1.2. Les empreintes en prothèse piézographique : .....</b>	<b>42</b>
<b>1.2.1. Définition : .....</b>	<b>42</b>
<b>1.2.2. Indication : .....</b>	<b>42</b>
<b>1.2.3. Les objective de la piezographie : .....</b>	<b>43</b>
<b>1.2.4. Les limite des piézographie : .....</b>	<b>45</b>
<b>1.2.5. Protocole de réalisation : .....</b>	<b>45</b>
<b>1.3. Empreinte sans porte empreinte : [95, 96,98] : .....</b>	<b>50</b>
<b>1.3.1. Définition : .....</b>	<b>50</b>
<b>1.3.2. Technique de réalisation : .....</b>	<b>50</b>
<b>1.4. Empreinte en prothèse adjointe partielle [99,100] : .....</b>	<b>52</b>
<b>1.4.1. Empreinte en prothèse partielle en résine acrylique (prothèse provisoire) : .....</b>	<b>52</b>
.....	
1.4.1.1. Empreinte préliminaire : .....	52
1.4.1.2. Choix et préparation des matériaux : .....	52
1.4.1.3. Choix et essai de la porte empreinte de série : .....	52

1.4.1.4. Technique de la prise : .....	53
1.4.1.5. Traitement de l’empreinte : .....	54
<b>1.4.2. Empreinte en prothèse partielle à armature métallique PPAC [101,102] :</b> .....	<b>55</b>
1.4.2.1. Rappel : .....	55
1.4.2.2. Techniques des empreintes : .....	56
1.4.2.2.1. Empreinte destinées aux moulages d`étude : .....	56
1.4.2.2.2. Empreintes anatomofonctionnelle destinées au moulage de travail : .....	59
1.4.2.3. Réalisation du moulage de travail : .....	68
<b>2. Les empreintes en prothèse conjoint : .....</b>	<b>69</b>
<b>2.1. Introduction : .....</b>	<b>69</b>
<b>2.2. Définition : .....</b>	<b>69</b>
<b>2.3. Les structures à enregistrer : .....</b>	<b>69</b>
2.3.1. Les piliers : .....	69
2.3.2. Le profil d’émergence : .....	70
2.3.3. Le parodonte : .....	71
2.3.4. Les cavités : .....	72
2.3.5. Les autres dents : .....	72
<b>2.4. Les techniques des empreintes : .....</b>	<b>72</b>
2.4.1. Les empreintes d’étude : .....	72
2.4.1.1. Définition : .....	72
2.4.1.2. Buts : .....	73
2.4.1.3. Les matériaux : .....	73
2.4.1.4. La technique : .....	73
<b>2.4.2. Les empreintes unitaires : .....</b>	<b>74</b>

<b>2.4.2.1. Définition :</b> .....	<b>74</b>
2.4.2.2. Les matériaux :.....	74
2.4.2.3. La technique :.....	75
<b>2.4.3. Les empreintes de Situation :</b> .....	<b>76</b>
2.4.3.1. Définition :.....	76
2.4.3.2. Technique : .....	76
<b>2.4.4. Les empreintes globales :</b> .....	<b>77</b>
2.4.4.1 Définition :.....	77
2.4.4.2 Objectifs :.....	77
2.4.4.3 Empreinte globale avec guidage unitaire :.....	78
2.4.4.3.1 Principe : .....	78
2.4.4.3.2. Indication : .....	78
2.4.4.3.3. Procède :.....	78
2.4.4.3.3.1 Le triple mélange :.....	78
2.4.4.3.3.2 Coffrage métallo-résineux :.....	79
2.4.4.3.3.2.1. Coffrage métallo-résineux coronaire :.....	80
2.4.4.3.3.2.2. Coffrage métallo-résineux corono-radulaire :.....	81
2.4.4.3.3.3 La chape porte empreinte : .....	83
2.4.4.4 Empreinte globale sans guidage unitaire :.....	84
2.4.4.4.1. Principe : .....	84
2.4.4.4.2. Indication : .....	84
2.4.4.4.3. Accès aux limites cervicales : .....	84
2.4.4.4.4. Technique en un seul temps :.....	90
2.4.4.4.4.1. Technique monophasé :.....	90
2.4.4.4.4.2. L'empreinte en double mélange :.....	91

2.4.4.4.5. Empreinte en deux temps : .....	94
<b>2.4.5. Les empreintes sectorielles en occlusion : « Wilson 1983 » ou Quique Step :</b> .....	<b>97</b>
2.4.5.1. Définition : .....	97
2.4.5.2. Avantages : .....	97
2.4.5.3. Indication : .....	98
2.4.5.4. Contre-indications : .....	98
2.4.5.5. Matériel : .....	98
2.4.5.6. Protocole clinique : .....	99
<b>2.5. Traitement des empreintes : .....</b>	<b>100</b>
<b>2.5.1. Introduction : .....</b>	<b>100</b>
<b>2.5.2. Délais des traitements des empreintes : .....</b>	<b>100</b>
<b>2.5.3. Caractéristique de matériaux de réplique : .....</b>	<b>101</b>
<b>2.5.4. Etude des différents matériaux de répliques : .....</b>	<b>102</b>
2.5.4.1 Plâtre : .....	102
2.5.4.2. Résines époxy : .....	103
2.5.4.3. Métaux électro déposés (galvanoplastie): .....	104
2.5.4.4. Les alliages à basse fusion : .....	105
2.5.4.5. Polyuréthanes : .....	106
<b>2.5.5. Technique de fractionnement : .....</b>	<b>106</b>
2.5.5.1 Importance de fractionnement : .....	106
2.5.5.2 Fractionnement en première intention : .....	107
2.5.5.3. Le fractionnement de deuxième intention : .....	109
<b>3. L’empreinte en implantologie.....</b>	<b>111</b>
<b>3.1. Introduction : .....</b>	<b>111</b>



<b>3.2. Spécificités de l’empreinte en implantologie :</b> .....	<b>111</b>
<b>3.2.1. Structures à enregistrer :</b> .....	<b>111</b>
<b>3.2.2. Le modèle positif :</b> .....	<b>112</b>
<b>3.3. Choix de matériaux :</b> .....	<b>112</b>
<b>3.4. Choix de la porte empreinte :</b> .....	<b>113</b>
<b>3.5. Choisir la bonne technique d’empreinte :</b> .....	<b>114</b>
<b>3.5.1. Technique emportée(ou « à ciel ouvert »ou « pick-up ») :</b> .....	<b>114</b>
3.5.1.1. Technique de réalisation : .....	114
3.5.1.2. Indications : .....	115
3.5.1.3. Inconvénients : .....	115
<b>3.5.2. Technique repositionnée (« à ciel fermé »ou « Twist-Lock ») :</b> .....	<b>116</b>
3.5.2.1. Technique de réalisation : .....	116
3.5.2.2. Indication : .....	116
3.5.2.3. Inconvénients : .....	117
<b>3.5.3. Technique clipée ou Snap-on :</b> .....	<b>117</b>
3.5.3.1. Technique de réalisation : .....	117
3.5.3.2. Indication : .....	117
<b>3.6. Traitement des empreintes implantaire :</b> .....	<b>118</b>
<b>3.6.1. Les différents types de modèles de travail :</b> .....	<b>119</b>
3.6.1.1. Le maître modèle tout en plâtre avec MPU : .....	119
3.6.1.2. Le modèle avec fausse gencive : .....	119
3.6.1.3. Modèle issu du profil d’émergence des prothèses provisoires validées cliniquement : .....	121
<b>3.6.2. Techniques de validation du modèle de travail :</b> .....	<b>123</b>
<b>4. L’Empreinte optique :</b> .....	<b>125</b>

<b>4.1. Historique :</b> .....	<b>125</b>
<b>4.2. Définition :</b> .....	<b>125</b>
<b>4.3. Principe :</b> .....	<b>126</b>
<b>4.4. Objectif :</b> .....	<b>126</b>
<b>4.5. Indication :</b> .....	<b>127</b>
<b>4.6. Avantage :</b> .....	<b>127</b>
<b>4.7. Inconvénient :</b> .....	<b>128</b>
<b>4.8. Les deux éléments essentiels pour réaliser l’empreinte optique :</b> .....	<b>128</b>
<b>4.8.1. Fonctionnement d’une caméra :</b> .....	<b>128</b>
<b>4.8.2. Possibilités d’utilisation de la CFAO :</b> .....	<b>129</b>
4.8.2.1. La CFAO indirect :	129
4.8.2.2. La CFAO semi-directe :	129
4.8.2.3. La CFAO direct :	129
<b>4.9. Technique d’acquisition :</b> .....	<b>130</b>
<b>4.9.1. L’imagerie par triangulation :</b> .....	<b>131</b>
<b>4.9.2. L’imagerie parallèle confocale :</b> .....	<b>131</b>
<b>4.9.3. L’échantillonnage du front d’onde (Active Waverfont Sampling) :</b> .....	<b>132</b>
<b>4.9.4. Tomographie optique de cohérence ou technique de moiré :</b> .....	<b>133</b>
<b>4.10. La prise d’empreinte :</b> .....	<b>134</b>
<b>4.11. Enregistrement de l’occlusion :</b> .....	<b>137</b>
<b>4.12. Traitement numérique de l’empreinte optique :</b> .....	<b>138</b>
<b>Conclusion</b> .....	<b>139</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>141</b>
<b>Résumé :</b> .....	<b>149</b>

**Liste des abréviations**

PE : Porte empreinte.

PEI : Porte empreinte individuelle.

PPA : Prothèse partiel adjoint.

PAT: Prothèse adjoint totale.

MPU:Modèle positif unitaire

FV:Face vestibulaire.

ICM : Inter cuspidation maximale.

CMR : Coffrage metallo-résineuse.

SGD : Sillon gingivo-dentaire.

HR :Hydrocolloïde réversible.

OIM : Occlusion intercuspidation maximale.

CCD:Charge coupled Device.

CMOS:Complément Métal Oxyde Semi-conducteur.

CFAO:Concept fabrication assisté par ordinateur.

FAO : Fabrication assisté par ordinateur.

**Liste des figures**

**Figure 1** : la viscosité du matériau conditionne son aptitude à l'étalement..... 8

**Figure 2** : graphe temps/déformation, caractéristique d'un matériau visco-élastique soumis à une charge statique (partie OC), puis libéré de cette charge (partie CE) ..... 10

**Figure 3** : le mélange automatique permet l'obtention rapide d'un produit homogène, exempt de bulles d'air ..... 10

**Figure 4** : matériaux hydrocolloïdes ..... 11

**Figure 5** : appareil pour hydrocolloïdes ..... 12

**Figure 6** : Empreinte aux hydrocolloïdes dans un porte-empreinte..... 12

**Figure 7** : Empreinte aux alginates ..... 14

**Figure 8** : Empreinte secondaire de prothèse totale réalisée avec des polysulfures (permlastic®) ..... 15

**Figure 9** : Matériau d'empreinte polyéther..... 16

**Figure 10** : Empreinte en Polyéther ..... 16

**Figure 11** : La «pâte de Kerr» et le «stent's» sont deux produits largement utilisés..... 20

**Figure 12** : Réalisation du joint périphérique sur le porte-empreinte individuel..... 20

**Figure 13** : Empreinte dissociée avec de la pâte oxyde de zinc / eugénol..... 22

**Figure 14** : préparation du plâtre a empreinte ..... 27

**Figure 15** : chargement de la porte empreinte ..... 28

**Figure 16** : Empreinte préliminaire de l'arcade édentée supérieur au plâtre ..... 30

**Figure 17** : empreinte correcte du maxillaire..... 32

**Figure 18** : empreinte correcte mandibulaire..... 32

**Figure 19** : les défauts de l'empreinte..... 33

**Figure 20** : Solutions de décontamination ..... 35

**Figure 21** : Coffrage de l'empreinte ..... 35

**Figure 22** : coulée du plâtre sur le vibreur et opération de soclage ..... 37

**Figure 23** : Tracé des limites périphériques au maxillaire et à la mandibule ..... 37

**Figure 24** : Rôle des surfaces polies stabilisatrices dans l'optimisation de la stabilité des prothèses ..... 43

**Figure 25** : rôle des surfaces polies stabilisatrices dans l'optimisation les phénomènes physique d'adhésion par augmentation de la surfaces de contact ente la muqueuse buccale et l'extrados prothétique ..... 44

**Figure 26** : Réalisation d'une porte empreinte individuel avec un bourrelet en lame de brill sur le modèle issu de l'empreinte primaire..... 46

**Figure 27** : élimination de toute interférence du PEI avec le jeu de la musculature périphérique. .... 47

**Figure. 28** : Essayage de la stabilité du PEI lors des mouvements ..... 47

**Figure 29** : Enregistrement de joint rétromylo-hyoïdien. .... 48

**Figure 30** : application de l'adhésif sur l'ensemble Du PEI. .... 48

**Figure 31** : Garnissage de l'ensemble du PEI avecdu Permlastic de moyenne viscosite. .... 48

**Figure 32** : Utilisation de la phonation comme vecteur du modelage piézographique..... 48

**Figure 33** : Les phonèmes correspondants à chaque secteur. .... 48

**Figure 34** : L'empreinte finale piézographique mandibulaire. .... 49

**Figure 35** : Coffrage de l'empreinte piézographique..... 49

**Figure 36** : Clés de montages réalisées en silicone de haute viscosité permettant de déterminer le couloir prothétique, l'orientation du Plan d'occlusion et la sculpture de l'extrados prothétique. .... 50

**Figure 37** : Réalisation des rétentions pour le repositionnement précis des clés..... 50

**Figure 38** :les Etapes de préempreinte ..... 51

**Figure 39** : Empreinte primaire..... 52

**Figure 40** : porte empreinte de série ..... 52

**Figure 41** : La position du praticien au cour de la prise d'empreinte pour le maxillaire..... 53

**Figure 42** : La prise d'empreinte pour la mandibule. .... 54

**Figure43** : Le modèle après la coulée ..... 54

**Figure 44** : les quatre classes type de Kennedy. .... 55

**Figure45** : les deux classes ajoutées par Applegate. .... 55

**Figure 46**: porte empreinte amélioré avec des ailettes en cire. .... 57

**Figure 47** : les endroits laissant apparaitre le PEI ou la pâte De Kerr signent une compression qui doit être Éliminée avant le 2éme temps de l'empreinte..... 63

**Figure 48** : un bord filant non soutenu signe une sous extension du PEI..... 63

**Figure 49 :** Réaliser un coffrage de l`empreinte est indissociable de l`empreinte anatomofonctionnelle une bande de cire est placée horizontalement en regard de la ligne de plus grand contour de l`empreinte .une autre bande plus large assure le coffrage .... 64

**Figure 50 :** Exemple d`emboxage pour une empreinte maxillare (a) et (b) mandibulaire..... 64

**Figure 51 :** Abc les qualités de l`empreinte anatomofonctionnelle (a) permettent de donner au moulage les caractéristiques favorisant le travail de laboratoire pour réaliserchâssis (b) et selle prothétique (c) ..... 64

**Figure 52 :** Cette technique exploite le châssis pour servir de support a une empreinte sectorielle permettant de corriger le moulage issu d`une empreinte en un seul temps. .... 66

**Figure 53 :** A l`issue de l`empreinte l`enregistrement du RMM est effectué, ici l`antagoniste est une maquette d`occlusion pour une PAC. .... 67

**Figure 54 :** Après traitement de sectorielle le moulage peut directement être transféré sur articulateur. .... 67

**Figure 55 :** La selle porte-empreinte..... 67

**Figure 56 :**L`empreinte de stabilisation enregistre les sollicitations des structures périphériques grâce aux tests fonctionnelles effectué. .... 67

**Figure 57 :** Première empreinte de stabilisation permet de juger de la qualité de L`enregistrement et de l`enregistrement et de la parfaite stabilité du châssis sur ses appuis. .... 67

**Figure 58 :** Les zones de compression sont éliminées à ce stade. Sous l`action de la fraise.l`impression-paste presente l`avantage de ne pas se déchirer comme pourrait le faire un élastomère ..... 67

**Figure 59 :** Enregistrement avec la cire ALUWAX ..... 68

**Figure 60 :** Empreinte terminale sous pression occlusale : enregistrement simultané de la visco-élasticité des tissus à l`aide d`une fine couche de matériau fluide (a) et des rapports maxillo-mandibulaires (b) ..... 68

**Figure 61 :** dents piliers. .... 70

**Figure 62 :** les formes de préparations coronaires. .... 70

**Figure 63 :** d`après Petit jean et Schittly..... 71

**Figure 64 :** difficulté technique : l`enregistrement des cavités..... 72

**Figure 65 :** les empreintes d`études à l`alginate inférieur et supérieur. .... 73

**Figure 66 :** Tube de cuivre..... 74

<b>Figure 67</b> : Empreinte d'un élément unitaire encastrée en vue de couronne coulée. ....	75
<b>Figure 68</b> : Empreinte unitaires avec ..... Bague de cuivre.....	77
<b>Figure 69</b> : Empreinte globale des pré- paration.....	77
<b>Figure 70</b> : Modèle positif unitaire .....	77
<b>Figure 71</b> : Modèle positif unitaire .....	77
<b>Figure 72</b> : Empreinte globale (triple mélange).....	78
<b>Figure 73</b> : les étapes de la préparation CMR coronaire.....	81
<b>Figure 74</b> : les étapes de la préparation CMR corono-radiculaire. ....	82
<b>Figure 75</b> : Association de 2 CMR .....	82
<b>Figure 76</b> : La chape porte-empreinte.....	83
<b>Figure 77</b> : Les matériaux d'écartement gingival. ....	85
<b>Figure 78</b> : La technique de déflexion par cordonnets.....	85
<b>Figure79</b> : Technique de déflexion par l'Expasyl.....	86
<b>Figure 80</b> : Expasyl. ....	86
<b>Figure80</b> : Technique de déflexion par prothèse provisoire. ....	87
<b>Figure 81</b> : Bistouri électrique. ....	88
<b>Figure 82</b> : Electrode au contact de la dent avec un angle entre 10°et 30° .....	88
<b>Figure 83</b> : La technique de curetage rotatif .....	89
<b>Figure84</b> : Fraise pour de curetage rotatif.....	89
<b>Figure 85</b> : Technique de Laser.....	89
<b>Figure 86</b> : Détail d'une empreinte double mélange.....	91
<b>Figure 87</b> : Protocole de l'empreinte en double mélange. ....	92
<b>Figure 88</b> : contrôle et validation d'Une empreinte double mélange aux silicones.....	93
<b>Figure 89</b> : Empreinte d'une préparation pour facette sur 11 aux hydro-alginates.....	94
<b>Figure 90</b> : protocole de l'empreinte en Wash technique. ....	95
<b>Figure 91</b> : Aspects d'une empreinte Wash technique validée.....	96
<b>Figure 92</b> : Le protocole de l'empreinte sectorielle en occlusion.....	100
<b>Figure 93</b> : les dowels pins.....	107
<b>Figure 94</b> : Les tiges de repositionnement au-dessus de l'empreinte avec des épingles à cheveux. .....	108

<b>Figure 95</b> : Préparation d’empreinte de faible étendue.....	108
<b>Figure 96</b> : Positionneur oxy-dental OU Le fixator HERBS .....	109
<b>Figure 97</b> : schéma d’un implant ostéo-intégration .....	111
<b>Figure 98</b> : la fausse gencive en élastomère permet de reproduire la forme de la muqueuse sur modèle.....	112
<b>Figure 100</b> : porte empreinte Fermé individuel .....	114
<b>Figure 101</b> : porte empreinte individuel avec ouvertures occlusales.....	114
<b>Figure 102</b> : transferts d’empreinte en place. ....	115
<b>Figure 103</b> :l’adaptation du porte-empreinte individuel. ....	115
<b>Figure 104</b> : le matériau d’empreinte est injecté tout autour des transferts. ....	115
<b>Figure 105</b> : les ouvertures occlusales sont fermées avec de la cire. ....	115
<b>Figure 106</b> : après la prise du matériau, les vis des transferts d’empreinte sont complètement retirées.....	116
<b>Figure 107</b> :l’empreinte est désinsérée.....	116
<b>Figure 108</b> : transfert d’empreinte en place. ....	117
<b>Figure 109</b> :l’empreinte est prise, transfert reste en bouche. ....	117
<b>Figure 110</b> : transferts d’empreintes Twist-lock.....	117
<b>Figure 111</b> : repositionnement des transferts sur l’empreinte.....	117
<b>Figure 112</b> : transfert snap-on : capuchon emprisonné dans l’empreinte après désinsertion. ...	118
<b>Figure 113</b> : traitement de l’empreinte implantaire .....	118
<b>Figure 114</b> : Le maître modèle tout en plâtre avec MPU.....	119
<b>Figure 115</b> : Le modèle avec fausse gencive .....	120
<b>Figure 116</b> : la technique directe.....	120
<b>Figure 117</b> : La technique indirecte .....	121
<b>Figure 118</b> : couronne provisoire .....	121
<b>Figure 119</b> : les transferts implantaires .....	124
<b>Figure 120</b> : clé en plâtre .....	124
<b>Figure 122</b> : principe de l’empreinte optique.....	126
<b>Figure 123</b> : comparatif entre les différentes méthodes de CFAO (direct, semi- Direct et indirect) et la méthode classique. ....	129
<b>Figure 124</b> : différent type de camera.....	130



<b>Figure 125</b> : principe de l'imagerie par triangulation .....	131
<b>Figure 126</b> : principe de l'imagerie confocale. ....	132
<b>Figure 127</b> : montage optique de la technique de parallèle confocale.....	132
<b>Figure 128</b> :lorsque que l'objet se setiue dans la plan focal il apparait net(haut)et en dehors il est flou(bas).....	133
<b>Figure 129</b> : principe de la tomographie optique de cohérence. ....	133
<b>Figure 131</b> : enregistrement de l'occlusion.....	137
<b>Figure 132</b> : fichier avec et sans texture, nous pouvons constater un niveau de détailbien supérieur au niveau de la préparation. ....	138
<b>Figure 133</b> : empreinte optique sous le logiciel Exocad (Source Digital Labs). ....	138

**Liste des tableaux**

**Tableau N°1:** Caractéristiques des matériaux à empreinte [53]..... 23

**Tableau N°2:** Repères marqués sur les empreintes. .... 33

**Tableau N°3 :** Désinfection des empreintes. .... 41

**Tableau N°4 :** Réalisation d’empreinte de situation. .... 76

---

# *Chapitre I*

## *Notion des empreintes*

---

### Introduction

La prise d'empreinte est un geste fréquent et banal dans notre exercice quotidien. Mais le concept de la production d'une copie, par empreinte, d'un original pour exploiter cette reproduction, n'est pas si évident.

Le choix du matériau à empreinte constitue une des étapes fondamentales de la chaîne prothétique. Il doit permettre d'obtenir un modèle de travail dont la fidélité reflète sa capacité d'enregistrement d'une situation clinique établie [64].

Il n'existe pas de protocole d'élaboration standard et chaque étape de l'empreinte et de son traitement doit s'adapter au type de restaurations et aux conditions cliniques [25].

### 1. Historique :

L'Allemand Mathaus Gotfried Purmann (1649-1711) il est le premier à conseiller la prise d'empreinte à l'aide de cire ; à partir des moulages ainsi obtenue, les pièces seraient ensuite taillées dans de l'ivoire de cheval marin. Ce principe sera repris quelques décennies plus tard

Il semble que Fauchard en 1728 et 1746, Bourdet en 1757, ainsi que Laforgue en 1802 ne connaissaient pas les empreintes et ne disposaient donc d'aucun moulage. Pour réaliser leurs prothèses, ils prenaient des mesures avec des compas directement en bouche

Philippe Pfaff (le dentiste personnel de Frédéric le Grand) qui décrit en 1756 la première technique de prise d'empreinte à la cire et qui réalise un modèle positif en plâtre. A la place de la cire il conseille d'employer du plâtre pour une meilleure prise d'empreinte.

La même époque Heister utilise des dents de morse mâle, qui sont fixées par des fils de soie et d'or qu'il recommande de déposer chaque soir pour assurer le nettoyage.

En 1805, Gariot rapporte qu'il « lève des empreintes à la cire » et qu'il enregistre des occlusions à l'aide de boudins de cire

En 1807, Maggiolo applique aussi de la cire avec ses doigts pour faire une empreinte. Après refroidissement, il la retire en essayant de ne pas la déformer et la replace une seconde fois

Delabarre (1820) est innovant et apporte de nombreuses précisions. Il est le premier à parler de « gouttière », « cuvette » support du matériau à empreinte 1825 Maury Les empreintes sont prises à la cire d'abeille contenant des adjuvants pour modifier les qualités plastiques de la cire

Les modèles sont coulés avec du plâtre de Paris mélangé avec des produits comme la colle de Flandres qu'utilisaient les stucateurs pour durcir le plâtre

En 1863, Harris, de Baltimore, décrit trois techniques d'empreinte avec de la cire, de la gutta-percha et du plâtre. L'idée de réaliser des empreintes au plâtre directement en bouche est dans l'air du temps 1884, Austen et Harris recommandent des modificateurs des qualités de la cire en y ajoutant de la paraffine, de la résine, de l'oxyde de zinc (ZnO), et les empreintes sont refroidies en bouche avec de la glace

À cette époque, un nouveau matériau s'impose pour plusieurs années : le stent, ou godiva, mélange de cire, de résine et de gutta, sans vraiment détrôner les empreintes au plâtre.

Aujourd'hui, les empreintes optiques ont fait entrer la conception des prothèses dans un autre univers.

### 2. Définition :

L'empreinte se définit comme une marque en creux ou en relief obtenue par pression (Le petit Larousse illustré, 2007).

On appelle empreinte, l'enregistrement en creux des reliefs dentaires, ou en relief des surfaces d'appuis ainsi que des insertions musculaires. L'empreinte en creux ou négatif est ensuite investie d'un matériau de réplique (plâtre ou résine). Le moulage obtenu sera la réplique exacte de la cavité buccale et s'appellera alors modèle positif. Donc l'empreinte est le négatif d'un relief, elle doit préfigurer la future prothèse, elle doit obéir aux mêmes conditions biologiques et mécanique que la prothèse définitive afin d'assurer ou de rétablir la différente fonction mastication, esthétique et phonation.

L'empreinte est d'abord le moyen de reproduire une partie de la cavité buccale d'un patient pour observer, étudier ses arcades dentaires. C'est alors un examen complémentaire d'aide au diagnostic, permettant la conceptualisation d'un plan de traitement. [3].

### 3. Place de l'empreinte dans la chaîne prothétique : [3]

Les empreintes constituent une étape déterminante des traitements prothétique

- ✓ L'empreinte est l'interface physique ou numérique entre le cabinet dentaire et le laboratoire de prothèse.
- ✓ Une empreinte excellente pourrait permettre de lire et de corriger une imperfection sur un pilier préparé
- ✓ Une empreinte d'étude sert de référence et d'archive avant le début du traitement
- ✓ permettra la planification précise des différentes étapes de réalisation de la future prothèse mais aussi celle des éventuelles étapes pré-prothétiques nécessaires. Cette empreinte représente l'état Bucco-dentaire initial du patient.
- ✓ Assure le transfert des données cliniques au laboratoire
- ✓ enregistrer le jeu des organes périphériques pour exploiter au mieux les zones qui permettent de stabiliser la prothèse.
- ✓ Obtention du modèle de travail

### 4. Condition de la réussite de l'empreinte : [4]

Chaque acte pratique se trouve conditionné par un contexte, variable, dépende de différents facteurs qui peuvent être matériels, techniques, psychologiques, comportementaux ou relationnels. C'est bien sur le cas en ce qui concerne la réalisation d'une empreinte

#### 4.1 Choix de la porte empreinte approprié :

Le choix du porte- empreinte est souvent une étape négligée, mais qui constitue pourtant une importante source d'échec. De plus ce matériel est l'élément de base de la prise d'empreinte Il doit être absolument rigide et indéformable il assure notamment la compression et donc étalement du

matériaux sur les structures à enregistrer .Il doit recouvrir l'arcade en intégralité et l'espacement doit être régulier sur toute son étendue afin de garantir une épaisseur homogène de matériau le porte empreinte doit adapter aux différentes morphologies d'arcade les perforations ont pour objectif de solidariser mécaniquement le matériau du porte empreinte . Il faut veiller à ce qu'elles ne soient pas trop petites pour laisser passer facilement et suffisamment les matériaux de haut viscosité.

### **4.2 Utilisation des matériaux appropriés**

Les matériaux d'empreinte Sont nombreux et varies. Chacun présente des caractéristiques qui le différent des autres matériaux.

### **4.3 Choix et respect de la technique**

---

*Chapitre II :*  
*Les matériaux à empreinte*

---



### 1. Généralités : [5]

Le choix du matériau à empreinte est une étape fondamentale de la chaîne prothétique. Il doit permettre d'obtenir un modèle de travail dont la fidélité reflète sa capacité d'enregistrer la situation clinique établie.

### 2. Critères généraux des matériaux à empreinte : [6] [7]

Toutes les substances à empreintes utilisés en prothèse dentaire doivent présenter des caractères en commun :

- Non toxique
- Odeur et bonne saveur
- Non irritant
- précision
- Facilité de manipulation
- temps de travail suffisamment long pour une manipulation aisé
- temps prise suffisamment court pour soulager le patient
- bonne élasticité
- Faciliter de stockage
- stabilités dimensionnelles
- Biocompatible
- Désinfection aisée
- plasticité avant la prise et élasticité après la prise

### 3. Impératifs des matériaux :

Certaines propriétés sont recherchés quel que soit la situation clinique :

#### 3.1. Mouillabilité :

La mouillabilité d'un matériau fluide traduit son aptitude à s'étaler sur un substrat solide. Dans la recherche de la reproductibilité des détails d'une surface, la mouillabilité du matériau à empreinte est d'un intérêt majeur. Pour évaluer le potentiel de mouillabilité d'un matériau, la mesure de l'angle de contact est la méthode la mieux adaptée à ce type de comportement. Elle permet une approche qualitative et quantitative des interactions liquide-solide. [8] [9] [10] [11]

#### 3.2. L'hydrophilie :

C'est l'affinité d'un matériau pour un substrat humide. C'est une propriété nécessaire à la mouillabilité.

Le concept de l'hydrophilie fait référence à la mesure de l'angle de contact entre un matériau et un liquide (l'eau). Cet angle est une manifestation physique facilement observable des concepts plus fondamentaux d'énergie et de tension superficielle. Si l'angle est inférieur à le matériau est hydrophile. Contrairement aux hydrocolloïdes, les élastomères sont hydrophobes du fait de la présence de groupements hydrocarbonés apolaires à leur surface. Les polyéthers sont moins hydrophobes que les autres élastomères du fait de la présence naturelle à leur surface de groupements polaires : hydrogène, hydroxyle... De nouveaux silicones, dits hydrophiliques, sont rendus moins hydrophobes en substituant à certains groupements hydrocarbonés, des groupements polaires. [12] [13] [14]

### 3.3. Thixotropie :

La viscosité initiale des élastomères est influencée par la température, et par l'intensité des contraintes appliquées. Ce dernier phénomène, dit de thixotropie, permet de moduler quelque peu la corrélation établie entre la baisse de la viscosité et la meilleure aptitude à l'écoulement. [15]

### 3.4. La viscosité :

Se définit comme la résistance à l'écoulement [16] liée aux interactions intermoléculaires et au taux de charges présentes dans le matériau. La viscosité d'un matériau n'intervient pas sur son aptitude au mouillage, mais uniquement sur sa cinétique d'étalement. Un matériau de faible viscosité mouillera plus rapidement les surfaces dentaires qu'un matériau de plus haute viscosité.

Elle conditionne également sa facilité de malaxage, sa possibilité d'injection à l'aide d'une seringue, et son aptitude à l'écoulement (figure 1).



**Figure 1 :** la viscosité du matériau conditionne son aptitude à l'étalement

Les matériaux plus visqueux possèdent une plus grande hydrophobie [17] ; mais le taux plus important de charges siliceuses (hydrophobes) leur apporte une plus grande stabilité dimensionnelle et une contraction de prise plus faible. [18] [19]

### 3.5. La reproduction des détails :

La reproduction des détails est optimisée par la mouillabilité du matériau à empreinte, sa viscosité faible et sa compatibilité avec le matériau de réplique. Tous les élastomères et les hydro-colloïdes sont capables de reproduire des détails de 20 microns que le plâtre n'est d'ailleurs rarement capable de restituer [20]. Seuls les matériaux résineux (époxy, polyuréthanes) sont capables de reproduire des détails aussi fins ( $\leq 5$  microns) ; cependant leur contraction de prise est moins favorable pour compenser la contraction de prise de la grande majorité des matériaux à empreinte [21]. La compatibilité des alginates et des plâtres n'est pas toujours optimale [22]

### 3.6. La précision :

C'est la faculté du matériau à reproduire les formes et les micros surfaces d'un volume [23] [24].

### 3.7. La stabilité dimensionnelle :

La stabilité est un paramètre à long terme [25], elle mesure le degré de conformité de l'empreinte avec la situation originelle.

Les facteurs affectant la stabilité dimensionnelle : [26]

- les variations de température par l'intermédiaire du Coefficient de Dilatation Thermique
- la contraction due au phénomène de prise et à l'élimination de sous-produits volatils
- L'environnement de stockage est important pour assurer cette stabilité dimensionnelle
- Le temps de stockage accroît le risque de voir les propriétés des produits à empreinte s'altérer

### 3.8. Temps de travail :

C'est le temps de manipulation il doit être suffisamment long pour permettre une manipulation aisée

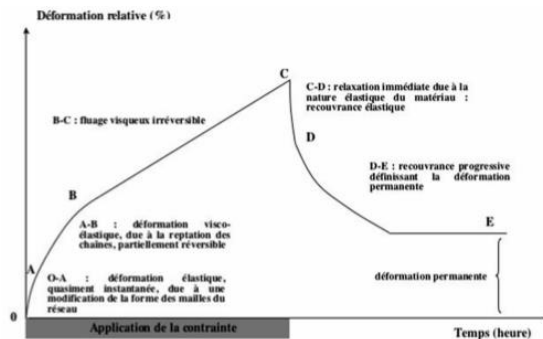
### 3.9. Temps de prise :

C'est la période entre le début de mélange ou malaxage jusqu'à la prise finale

### 3.10. Les propriétés mécaniques :

Les propriétés élastiques des produits à empreinte dépendent du taux de réticulation, la quantité de charges et de plastifiants. [27]

Les déformations des matériaux résultent de qualités intrinsèques insuffisantes pour résister aux contraintes (retrait de la bouche, coulée du plâtre...) [28]. L'existence de liaisons chimiques fortes (covalentes, ioniques) entre les chaînes polymériques assure aux élastomères des propriétés mécaniques supérieures à celles des hydrocolloïdes. De faibles contraintes, en intensité et en durée, produisent un étirement minimum des matériaux dont les propriétés élastiques doivent permettre un recouvrement plus ou moins rapide et complet (figure 2).



**Figure 2 :** graphe temps/déformation, caractéristique d'un matériau visco-élastique soumis à une charge statique (partie OC), puis libéré de cette charge (partie CE)

La résistance au déchirement des silicones est proche de celle des polyéthers, et inférieure à celle des polysulfures qui montrent une grande aptitude à passer les contre dépouilles. Seul le respect d'un temps de prise suffisant et d'un mélange homogène garantit les propriétés escomptées. (Figure 3).

Le retrait prématuré d'un matériau n'ayant pas totalement fini sa prise est une des causes de déformation les plus fréquentes. [29]



**Figure 3 :** le mélange automatique permet l'obtention rapide d'un produit homogène, exempt de bulles d'air

### 3.11. Fidélité :

La fidélité d'un matériau à empreinte s'exprime par sa capacité à reproduire les détails des surfaces enregistrées ; par la capacité qu'il offre au matériau de réplique à reproduire les détails de l'enregistrement.

Elle est influencée par des facteurs tels que la mouillabilité, la viscosité, le caractère hydrophile du matériau à empreinte [30]

### 3.12. La toxicité :

Les hydrocolloïdes et le plâtre ne présentent pas de toxicité en raison de leurs origines naturelles.

La biocompatibilité des élastomères de synthèse est souvent liée à leur instabilité chimique, leur faible énergie de surface et leur hydrophobie. Seules les silicones par condensation ont présenté une certaine cytotoxicité en raison du relargage de sous-produits alcooliques. [31]

### 3.13. Désinfection :

Selon le matériau utilisé pour la réalisation des empreintes, les protocoles de désinfection sont différents. [32]

L'immersion assure une bonne désinfection de l'empreinte, par contre la pulvérisation dont le résultat est plus aléatoire. [33, 34,35].

L'immersion dans une solution désinfectante des hydrocolloïdes n'est pas indiquée, L'insertion d'un désinfectant dans la poudre d'alginate est efficace [36]. Un simple rinçage à l'eau de l'empreinte supprime 90% des bactéries qui se retrouvent sur le modèle de plâtre [37].

## 4. Classification des matériaux à empreinte :

### 4.1. Les matériaux élastiques :

#### 4.1.1. Les Hydrocolloïdes :

##### 4.1.1.1. Les hydrocolloïdes réversibles :

###### 4.1.1.1.1. Composition :

Les hydrocolloïdes réversibles sont composés de 85 % d'eau et de 12.5 % d'agar, leur consistance est améliorée par l'adjonction de sulfate de potassium et de borax. Des agents bactéricides, des excipients, des colorants et des agents de sapidité complètent leur composition .en fonction de leur température, ils existent sous forme liquide (sol) et sous forme semi- solide (gel). Entre 65° et 95°, la solution est colloïdale alors qu'entre 32° et 55° elle est sous forme de gel.



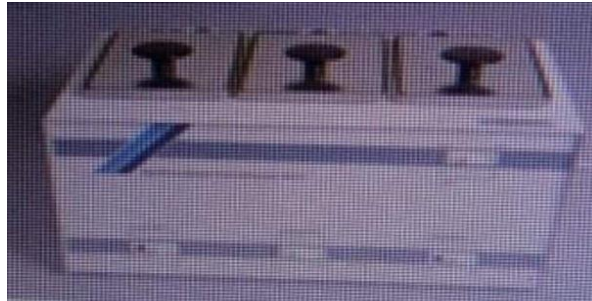
Figure 4 : matériaux hydrocolloïdes

### 4.1.1.1.2. Réaction de prise :

Les hydrocolloïdes nécessitent des bains chauffants .pour obtenir la phase liquide, l'hydrocolloïdes est d'abord porté à ébullition pendant 10 minutes, puis placé dans un bain stockage entre 63° et 65° dans lequel il peut séjourner plusieurs jours. Juste avant son utilisation, il sera plongé dans un bain tempéré de 43°. par leur qualités ( temps de travail , élasticité , précision , prix , hydrophilie , satisfaction des patients ) , les hydrocolloïdes sont un matériau d'empreinte de choix , particulièrement pour les patients a parodonte réduit.

### 4.1.1.1.3. Propriétés :

- Ils sont fortement élastique, 38.8% d'élasticité,
- Les empreintes ont une grande fidélité lorsqu'elles sont traitées rapidement, car aucun milieu de stockage satisfaisant ne permet de les conserver au-delà d'une heure [38].
- Variations dimensionnelles en raison des mouvements hydriques au sein du matériau, lors du stockage connus sous le terme de synérèse.



**Figure 5 :** appareil pour hydrocolloïdes

### 4.1.1.1.4. Indications :

Les premiers matériaux à empreinte élastiques utilisés en dentisterie. Efficaces pour la réalisation de l'enregistrement de limites prothétiques supra-gingivales.



**Figure 6 :** Empreinte aux hydrocolloïdes dans un porte-empreinte

### 4.1.1.1.5. Inconvénient :

- Leur relative fragilité ne peut pas supporter le retrait de limites sous-gingivales profondes, ou de zones de fort retrait
- le conditionnement dans des bains thermostatés
- le traitement rapide de l'empreinte à l'aide de plâtre
- le matériel initial coûteux et leur hasardeuse décontamination

En limitent aujourd'hui l'utilisation dans les cabinets dentaires. Ils sont laissé un large place aux élastomères de synthèse

### 4.1.1.2. Les hydrocolloïdes irréversibles :

#### 4.1.1.2.1. Composition [32] :

La composition d'un matériau hydrocolloïde irréversible pour empreinte est constituée :

- De Gélose
- De Borax
- De Sulfate de potassium
- D'eau

La poudre d'alginate est composée :

- Terre de diatomées
- Alginate de potassium
- Sulfate de calcium déshydraté
- Phosphate tri sodique
- Les correcteurs : sulfate de zinc, les sels fluorés et De colorants et d'essences aromatiques.

#### 4.1.1.2.2. Réaction de prise :

Deux types commerciaux : Type 1 – a prise rapide

Type 2 – a prise normale

Certains produits changent leur couleur lors de la prise en raison modification de leur pH [39].

Le dosage : une cuillère pour la poudre correspond un cylindre gradué pour l'eau, le malaxage se fait plus rapidement tout en écrasant l'alginate contre les parois du bol afin d'éliminer les bulles d'air. Le mélange automatique démunie les temps de travail et de mélange, offrant un matériau plus homogène, plus souple, et une proportion de bulles nettement plus faible que lors d'un mélange manuel [40].



**Figure 7 :** Empreinte aux alginates

### **4.1.1.2.3. Propriétés :**

- la stabilité dimensionnelle du matériau, la résistance à la compression et la déformation permanente du matériau final sont conditionnés par la valeur du rapport eau/poudre [41].
- La résistance au déchirement des alginates est proche de celle des hydrocolloïdes réversibles, plus faible que celle des différents élastomères.
- Les variations dimensionnelles s'expliquent principalement par les mouvements de l'eau qu'ils renferment en grande quantité.
- A l'air libre, le matériau se contracte en perdant de l'eau par évaporation
- les alginates de classe A sont capables de reproduire des détails de 20 microns, cette précision ne peut être conservée au-delà d'une heure, même dans un milieu saturé d'humidité [42].
- L'incompatibilité de certains alginates avec certains plâtres peut également nuire aux qualités finales du modèle. Le traitement de l'empreinte par une solution de sulfate de potassium ne semble pas apporter des qualités de surface supérieures à celles obtenues par un simple rinçage et un séchage modéré [43].

### **4.1.1.2.4. Indications :**

En fonction de leur capacité à enregistrer les détails [44] :

Les alginates de classe A, ou alginates de haute définition, sont indiqués pour la confection des inlays et des couronnes.

Les alginates de classe B, ou traditionnels, sont indiqués pour la réalisation d'empreintes en prothèse adjointe partielle, et ceux de classe C pour la réalisation de modèles d'étude et de modèles antagonistes.

### **4.1.2. Les élastomères [32] :**

Ce sont des caoutchoucs synthétiques, ils sont regroupés en plusieurs familles : les silicones, les polyéthers et les polysulfures. Ces produits existent avec différentes viscosités.



### 4.1.2.1. Les Élastomères Polysulfures :

#### 4.1.2.1.1. Composition : [32]

Ces polysulfures sont composés d'une pâte servant de base et d'une pâte catalyseur.

- **La base** : est de couleur blanche, contient le monomère a trois radicaux thiols (-SH) ;
- **Le catalyseur** : est une pâte de couleur brune, composée de peroxyde de plomb et de soufre et du phtalate de dibutyle.

#### 4.1.2.1.2. Réaction de prise : [32]

Ce produit nécessite l'utilisation d'un porte-empreinte individuel qui doit être enduit d'un adhésif spécial pour polysulfures ;

La couche de produit chargée dans le porte-empreinte doit être la plus mince possible (2 à 4 mm) pour limiter les variations dimensionnelles ;

L'empreinte doit être retirée d'un seul coup et coulée rapidement à cause des variations dimensionnelles ;

A cause de leur long temps de prise et de leur mauvaise gout, leur indications restent limitées ;

Parmi les produits commerciaux sur le marché, on peut citer la Permlastic de Kerr ou le Surflax de GC.



**Figure 8** : Empreinte secondaire de prothèse totale réalisée avec des polysulfures (permlastic®)

#### 4.1.2.1.3. Indications :

En prothèse adjointe partielle ou totale, lorsqu'un enregistrement muco-dynamique des surfaces muqueuses est souhaitable.

#### 4.1.2.1.4. Avantage [32] :

Comportement viscoélastique leur permettant de franchir aisément les contre-dépouilles

#### 4.1.2.1.5. Inconvénients [32] :

- Réversibilité des contraintes élastiques ;
- Persistance d'un allongement résiduel ;
- Prix élevé ;
- Manipulation difficile.
- Une recouvrance élastique plus faible que les autres élastomères.

### 4.1.2.2. Les élastomères polyéthers :

#### 4.1.2.2.1. Composition :

Le tube du platomère de base est composé de copolymères polyéthers de bas poids moléculaire comportant des groupements éthylène-imine terminaux, des charges de silice, des plastifiants (phtalates), des pigments, et des substances aromatiques.

L'autre tube de pâte contient un agent de réticulation (catalyseur), des charges, des plastifiants et de Pigments.



**Figure 9** : Matériau d'empreinte polyéther    **Figure10** : Empreinte en Polyéther

#### 4.1.2.2.2. Réaction de prise :

Le catalyseur de la réaction est un ester de l'acide sulfonique qui provoque l'ouverture des cycles éthylène-imine et la réticulation des différentes chaînes linéaires macromoléculaires. L'absence de produit d'élimination, au cours de cette polymérisation par addition de type ionique [39], confère aux polyéthers une grande stabilité dimensionnelle. Le mélange automatique des polyéthers facilite l'homogénéisation de ces matériaux particulièrement visqueux.

#### 4.1.2.2.3. Avantage :

- Les polyéthers sont compatibles avec tous les matériaux de réplique et peuvent être coulés deux à trois fois, sans perte de précision [45].
- Le marginage et l'empreinte de la surface d'appui peuvent être réalisés en même temps.
- Une bonne stabilité dimensionnelle

- Très hydrophiles offrent une meilleure reproductibilité des surfaces (excellente précision de surface)
- Matériaux thixotropes. Ce qui permet de les utiliser en une seule viscosité [32].

#### 4.1.2.2.4. Inconvénients :

- ils ont tendance à perdre du poids par évaporation de sous-produits volatils lorsqu'ils sont stockés à l'air libre, les polyéthers doivent être conservés dans un environnement sec [46].
- l'élasticité est importante et la flexibilité faible (attention aux contre-dépouilles lors de la désinsertion du porte empreinte) [32]

#### 4.1.2.2.5. Indications [47] :

- l'enregistrement de préparations cavitaires et périphériques en prothèse conjointe
- la réalisation des empreintes implantaires.
- Ils présentent également un intérêt certain pour réaliser le joint périphérique des empreintes secondaires en prothèse adjointe.

#### 4.1.2.3. Les Élastomères de Silicone [32] :

Ils existent sous deux formes : les élastomères diméthylpolysiloxane et les élastomères vinylpolysiloxane.

##### 4.1.2.3.1. Indications :

Depuis les années 70, les élastomères de silicone sont indiqués pour enregistrer les préparations destinées aux restaurations prothétiques fixées. Ce sont des polymères naturels ou synthétiques, ayant un faible module d'élasticité à température ambiante et supportant sans dommage (après réticulation) des allongements réversibles. En raison de leur grande variété de présentation, ils offrent de nombreuses options d'utilisation pour s'adapter aux différentes indications cliniques [35] : technique d'empreinte rebasée, double mélange.

##### 4.1.2.3.2. Silicones C : [32]

On peut citer xantopren, coltène régular et comme polyéthers permadyne orange [32].

#### ➔ Composition de pate base :

Le monomère (Siloxane) ;

Une charge (sulfate de barym, talc, dioxyde de titane) ;

Un agent de réticulation (alkoxyorthosilicate).

➔ **Composition de pate catalyseur :**

Un composé organique d'étain.

➔ **Avantage :**

Résistante importante aux forces de déchirements (pas de problème de désinsertion)

➔ **Inconvénients :**

La réaction de prise entraîne l'élimination d'un produit de condensation qui engendre des variations dimensionnelles

Une contraction progressive par la polymérisation qui se prolonge dans le temps (24 heures à 03 jours)

Matériaux hydrophobe d'où la nécessité d'une absence rigoureuse de la salive ;

Une stabilité limitée dans le temps, l'empreinte devra être coulée rapidement.

**4.1.2.3.3. Silicone A [32] :**

La réaction de polymérisation est de type radicalaire et ne provoque pas l'élimination d'un produit de condensation.

➔ **Propriétés :**

La stabilité dimensionnelle est satisfaisante

La résistance thermique est améliorée ;

La disponibilité en plusieurs viscosités permet de multiplier les indications ;

Le temps de travail est assez long, entre 03 et 05 minutes

➔ **Avantage :**

Les manipulations sont rapides ;

Les corrections peuvent être réalisées par addition ou soustraction de produits

➔ **Inconvénients :**

Le cout est assez élevé ;

La présence de dérivés de sulfures interdit le port de gants en Latex car cela pourrait interférer avec la réaction de prise. Parmi les produits existant sur le marché dentaire, on peut citer : Permagum, Président et Virtual.

### 4.2. Les matériaux non élastiques :

#### 4.2.1. Le plâtre :

##### 4.2.1.1. Composition :

Le plâtre est constitué de sulfate de calcium semi-hydraté obtenu par cuisson au four gypse (di hydrate de sulfate de calcium  $\text{CaSO}_4$ ). La structure et les caractéristiques physiques de l'hémi-hydrate obtenu (a ou b) vont dépendre des conditions de cuisson : température, pression, environnement... A la poudre d'hémi-hydrate, un certain nombre de composants solubles dans l'eau (chlorures, sulfates, borates...) sont ajoutés pour ajuster le temps et l'expansion de prise. [48]

##### 4.2.1.2. Propriétés :

Le rapport eau/poudre élevé des plâtres à empreinte (60-70% en poids) permet de réduire leur expansion de prise ( $< 0,1\%$ ) et de conserver une élévation thermique compatible avec leur utilisation en bouche [49].

Les faibles propriétés mécaniques du matériau peuvent entraîner sa fracture, sans conséquence clinique le plus souvent.

##### 4.2.1.3. Réaction de prise :

A la surface de l'eau placée dans un bol souple, le plâtre saupoudré progressivement absorbe l'eau jusqu'à saturation. Un rapide mélange homogénéise l'ensemble qui est alors chargé dans un porte-empreinte spécifique, et placé directement en bouche. Quel que soit le type de plâtre utilisé, l'hydratation de l'hémi hydrate en di hydrate de sulfate de calcium aboutit à la formation d'un matériau dur et cassant :  $2(\text{CaSO}_4, 1/2 \text{H}_2\text{O}) + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2(\text{CaSO}_4, 2\text{H}_2\text{O}) + \text{chaleur}$ .

##### 4.2.1.4. Indications :

Les plâtres sont surtout connus comme matériaux de confection des modèles de travail [50].

Le plâtre à empreinte, ou type 1, est utilisé pour enregistrer de manière statique, les surfaces muqueuses de l'édenté total, lors de l'empreinte primaire.

### 4.2.2. Les compositions thermoplastiques :

#### 4.2.2.1. Composition :

Les compositions thermoplastiques possèdent des formulations gardées secrètes par les fabricants [51].

Mélange de résines (copal, colophane, kauri) ;

Des Acides gras (Acide stéarique ou paraffine) ;

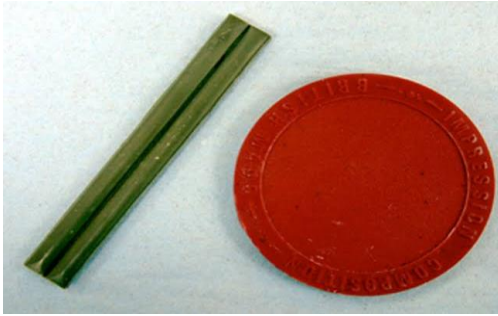
Des charges inertes (talc) [32].

Les compositions thermoplastiques se présentent sous des couleurs différentes (grise, verte, ou brune) permettant d'identifier facilement leur intervalle de ramollissement.

Le produit le plus connu dans cette famille est la « pâte de Kerr ».

### 4.2.2.2. Propriétés :

La viscosité fluctue rapidement dans l'intervalle 45-55°C, se prêtent mal l'enregistrement des détails. Refroidies, les compositions thermoplastiques deviennent cassantes et ne peuvent être retirées sans déformation ou fracture de zones en retrait.



**Figure 11 :** La «pâte de Kerr» et le «stent's» sont deux produits largement utilisés



**Figure 12 :** Réalisation du joint périphérique sur le porte-empreinte individuel

### 4.2.2.3. La réaction de prise :

Les compositions thermoplastiques se ramollissent à la chaleur sans qu'aucun changement chimique ne se produise. Ce phénomène est purement physique et parfaitement réversible.

### 4.2.2.4. Avantage [32]:

Les corrections par addition sont faciles à réaliser et illimitées ;

Le refroidissement est rapide ;

Le matériau devient dur après refroidissement, à température buccale ;

Il a un faible coût.

### 4.2.2.5. Inconvénient [32] :

L'absence d'élasticité ;

La nécessité de nombreuses manipulations.

### 4.2.2.6. Contre-indication [32] :

Contre dépouille importante.

### 4.2.3. Les cires thermoplastiques [32] :

Ces matériaux sont utilisés pour les techniques d'empreintes non compressives. Parmi les produits commercialisés, on peut citer l'Adheseal.

#### 4.2.3.1. Avantage [32] :

L'enregistrement de la zone de réflexion et du jeu musculaire peut se faire sans limites de temps

#### 4.2.3.2. Inconvénients [32] :

- la phase de laboratoire est délicate
- le coffrage est impossible à réaliser

### 4.2.4. La pâte oxyde de zinc-eugéol :

#### 4.2.4.1. Composition [32] :

##### Une base (blanche) :

80% d'oxyde de zinc

19% d'huiles inertes

##### Catalyseur (marron) :

56% d'eugéol

16% de résines type colophane

22% d'huile de lin et d'olive

6% de résines de type talc ou kaolin

#### 4.2.4.2. Propriétés :

- Stabilité dimensionnelle remarquable qui ne dépend pas de l'épaisseur du matériau
- D'une faible viscosité, d'une bonne compatibilité avec le plâtre, et présentant un caractère relativement hydrophile

#### 4.2.4.3. Réaction de prise :

Le mélange se fait à parts égales et doit être homogène, réalisé par une large spatule sur une plaque de verre ou de papier plastifié, et la couleur finale devient rose ou brune [52].

Le temps de travail est de trois minutes et le temps de prise en bouche est de sept minutes

Parmi les différentes marques de produits, on peut citer : impression paste, De SS White et Luralite de Kerr



**Figure 13 :** Empreinte dissociée avec de la pâte oxyde de zinc / eugéno.

#### **4.2.4.4. Avantage [32]:**

- Excellente précision de surface
- Conservation des empreintes sans limites dans le temps
- Conservation des empreintes sans conditions de stockage particulières.

#### **4.2.4.5. Inconvénient [32]:**

- Manque d'élasticité
- La présence d'eugéno inhibe la polymérisation de la résine
- La présence d'eugéno contre indique l'utilisation de ce matériau en cas de fragilité tissulaire et d'hypersialie
- Pas possibilité d'empreinte des structures dentaires et des zones présentant des contre dépouilles.

#### **4.2.4.6. Indications :**

- ciment d'obturation et de scellement prothétique, pansement parodontal
- comme matériau à empreinte, il se révèle le matériau complémentaire et/ou correctif de l'empreinte secondaire en prothèse adjointe
- Pour l'enregistrement dynamique des organes para-prothétiques, le surfaçage des secteurs édentés et la stabilisation des bases d'occlusion.



**Tableau N°1:** Caractéristiques des matériaux à empreinte [53]

	Hydrocolloïdes des réversibles	Hydrocolloïdes irréversible	Polysulfures	Polydium éthyloxi-siloxanes	Polyvinyle siloxanes	Polyéthers
Reproduction des détails (mm)	25	75	25	25	25	25
Contraction de prise (% après 24h)			0.4-0.5	0.2-1	0.01 -0.2	0.2-0.3
Résistance au déchirement (g/cm)	700	380-700	2.240-7.410	2.280-4.370	1.640-5.260	1.700-4.800
Recouvrance élastique (%)	98.8	97.3	94.5-96.9	98.2-99.6	99-99.9	98.3-99
Temps de prise (min.)	5	3.5	8-12	6-8	3-7	4.5
Temps de travail (min.)	7-15	2.5	5-7	3	2-4.5	2.5

---

*Chapitre III*  
*Les différents types d'em-*  
*preinte en prothèse*

---

### 1. Les empreintes en prothèse adjointe

#### 1.1. Les empreintes en prothèse adjointe totale :

##### 1.1.1. Empreinte Préliminaire :

L'empreinte préliminaire constitue le premier maillon d'une longue chaîne de construction prothétique à laquelle il faut donner l'importance lors de la réalisation et du traitement.

##### 1.1.1.1. Définition :

C'est l'empreinte initiale de tout l'élément anatomique et physiologique remarquable d'une arcade édentée maxillaire ou mandibulaire, elle est réalisée avec un porte-empreinte de série garni d'un matériau précis peu onéreux.

Les empreintes préliminaires ou primaires constituent les premières empreintes reproduisant un maxillaire édenté, et destinées à la réalisation d'un porte-empreinte individuel » SANGIUOLO

« L'empreinte préliminaire est une empreinte réalisée avec un porte-empreinte de série garni d'un matériau précis mais peu onéreux » LEJOYEUX.

##### 1.1.1.2. Objectif :

Les objectifs de cette empreinte sont multiples [32p31]:

- Enregistrer la totalité des surfaces d'appui ;
- Déterminer et analyser les limites de la future prothèse
- Fabriquer un porte-empreinte individuel avec lequel on va enregistrer le jeu de la zone de réflexion muqueuse et la surface d'appui. et réduit au minimum le temps passé au cabinet à ajuster le porte-empreinte individuel.
- Prévoir la profondeur des lignes de réflexion muqueuse, l'importance de la résorption à compenser, la position ainsi que la direction des insertions musculaires et ligamentaires à libérer [54].

Malheureusement, cette étape est souvent négligée par les praticiens, qui considèrent que les défauts de cette empreinte pourraient être corrigés par l'empreinte secondaire.

Cette considération est erronée, car comment peut-on réaliser des portes-empreintes individuels précis si le modèle obtenu avec l'empreinte primaire ne l'est pas ?

Pour que tous ces objectifs soient atteints, il convient de donner toute leur importance [54] :

- Au choix de porte-empreinte ;
- Au choix du matériau à empreinte ;
- Choix de la technique d'empreinte préliminaire.

### 1.1.1.3. Les techniques d'empreinte :

Il existe trois techniques différentes pour réaliser l'empreinte primaire.

#### → L'empreinte mucostatique

Avec cette technique, aucune contrainte n'est exercée sur les revêtements muqueux. Le jeu des organes para prothétiques sera enregistré lors de la séance d'empreinte définitive.

#### → L'empreinte anatomofonctionnelle

Avec cette technique, une contrainte est exercée sur les surfaces d'appui. La position des organes para prothétiques qui est enregistrée est celle qu'ils occupent lors de la mastication.

#### → L'empreinte mucofonctionnelle :

Avec cette technique, aucune contrainte n'est exercée sur les surfaces d'appui, en revanche les tissus musculaires sont mobilisés [32].

Il n'existe aucune preuve scientifique qui démontre la supériorité d'une technique par rapport à une autre. La meilleure technique est celle qui est maîtrisée et bien réalisée par le praticien [32p32].

L'empreinte mucostatique est la plus simple et donne d'excellents résultats.

#### 1.1.1.3.1. Empreinte préliminaire de l'arcade édentée supérieure [54] :

- Choix de la porte empreinte de série :

Le choix de la porte empreinte est primordial car il existe de multiples types de porte empreintes. Quand le matériau choisi est l'alginat (dans la plupart des cas), les porte empreintes les mieux adaptés sont ceux de Schreinmarkers.

Ces porte-empreintes sont en métal ou en plastique, et permettent l'enregistrement correct des surfaces d'appui tout en ménageant l'espace nécessaire pour le matériau.

Ce système est équipé d'un compas à pointe mousse pour faciliter le choix d'une porte empreinte de taille adéquate. Il faut un espace de 2 à 3 mm entre la porte – empreinte et la surface d'appui, afin d'assurer une place suffisante pour l'alginat et empêcher que la pâte d'empreinte ne se déchire lors du retrait de l'empreinte

Le choix de la porte empreinte de série est déterminé par la morphologie des rebords alvéolaires, de la voûte palatine et des tubérosités.

- Dans le plan horizontal : la porte empreinte de série sera triangulaire, carrée ou elliptique, mais toujours en correspondance étroite avec la forme de l'arcade et avec sa dimension

### Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

---

- Dans le plan frontal : il sera en toute point parallèle au relief osseux ; à une voute profonde correspondra un porte empreinte présentant une cuvette bombée ; à un palais plat, une cuvette dont la courbure sera moindre.

La hauteur des bords de la porte empreinte est fonction de celle des rebords alvéolaires. En aucun cas il ne doit y avoir d'interférence osseuse, muqueuse ou fibro muqueuse avec le bord du porte empreinte. Ce dernier doit donc toujours être disant de la ligne de réflexion de la muqueuse.

- Dans le plan sagittale : les mêmes principes d'espacement régulier sont nécessaires. Le bord postérieur de la porte empreinte dépassera de 2 mn la ligne de flexion du voile marquée, il dépassera donc les fossettes palatines de 4 mn environ.

Il recouvrira les sillons ptérygo maxillaire sans heurter néanmoins les ligaments ptérygo maxillaire lorsque la bouche est ouverte.

- Le système de préhension, ou « manche du porte empreinte », ne doit en aucun cas distendre la lèvre supérieure, refouler vers le haut son frein médian, ou obliger le patient à garder sa bouche grande ouverte.
- Choix du matériau et de la technique d'empreinte préliminaire [54] :
  - ✓ Une empreinte préliminaire non compressive au plâtre est indiquée :
  - Lorsque le patient est carbonique, présentant une arcade supérieure peu résorbée, une corticale osseuse lisse et régulière, une fibro-muqueuse saine et adhérente, de densité et d'épaisseur égale entout point de surface d'appui primaire
  - Lorsque aucune exostose, aucune suture intermaxillaire saillante ou aucun torus ne risque de compromettre la stabilité de la prothèse s'ils ne sont appréciés à leur juste valeur.



**Figure 14** : préparation du plâtre a empreinte

- Lorsque, la présence de crêtes flottantes mais inopérable nous impose d'éviter toute compression, tout écrasement, toute déplacement à leurs niveau
- Lorsque l'empreinte final sera anatomo fonctionnelle

## Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

Dans ces cas, les caractères particuliers du plâtre à savoir : la fluidité au moment de l'insertion et la fidélité constante des résultats obtenus, en font un matériau de choix.

- Une empreinte préliminaire anatomo fonctionnelle improprement appelée « compressive » est indiquée :

- Lorsque le patient présente une surface d'appui osseuse irrégulière tourmentée, avec des parties saillantes et des dépressions marquées

- Lorsque la fibro-muqueuse elle-même est depressible par endroits, ferme par ailleurs et d'une épaisseur varient sensiblement d'un point à un autre.

- Lorsqu'un torus ou une suture intermaxillaire saillante, placée entre deux zones de Schroeder particulièrement depressible, pourrait jouer le rôle du couteau d'une balance si les densités respectives de ces portions de la surface d'appui n'étaient pas appréciées avec rigueur.



- Une empreinte préliminaire mucostatique aux Alginate est indiquée :

- Lorsque l'absence de toute compression est requise mais que

La nervosité du patient, un état psychique ou pathologique particulier interdisent l'utilisation du plâtre (Parkinson)

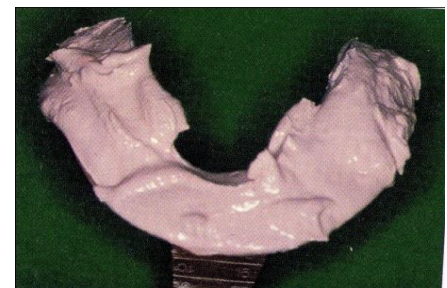
Lorsque le patient refuse toute empreinte au plâtre, évoquant des expériences malheureuses qu'il redoute

- Une empreinte préliminaire anatomofonctionnelle prise avec un Alginate ou avec tout autre matériau de consistance épaisse est indiquée :

Toutes les fois où l'on désire substituer un matériau plus moderne à la composition thermoplastique, lorsque l'utilisation de cette dernière serait justifiées.

Toutes les fois où l'on désire apprécier les limites exacte du porte empreinte individuel

Lorsque l'empreinte finale sera mucostatique, prise avec un matériau fluide, ne comprimant en aucun point, une seconde fois, les tissus de revêtement de la surface d'appui



**Figure 15** : chargement de la porte empreinte

Lorsque l'on désire réaliser une prothèse transitoire de mise en condition directement sur le modèle issu d'une telle empreinte préliminaire.

- Description de la technique [54] :

- ✓ Empreinte préliminaire de l'arcade édentée supérieur au plâtre :

Le patient est installé dans la position la plus basse permise par le fauteuil. Il a le buste verticale et la tête légèrement inclinée vers l'avant. L'opérateur se place devant le patient et légèrement à sa droite, le garnissage de la ligne de réflexion avec le matériau à empreinte est conduit d'une façon rapide.

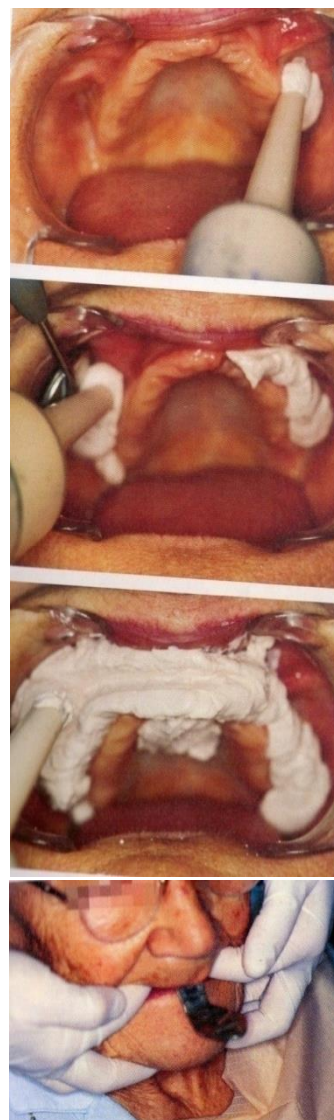
Il doit débiter par les régions para-tubérositaires qui seront comblées.

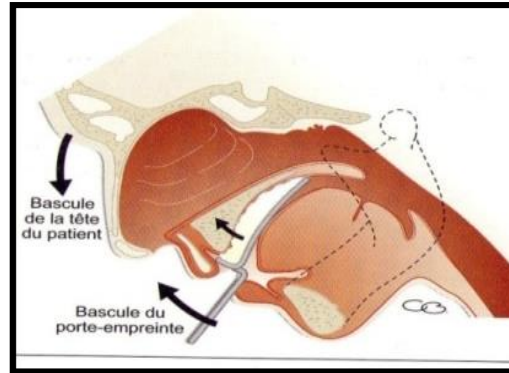
Si le patient est calme, si le plâtre est encore fluide, le reste du vestibule sera garni de la même manière avec la spatule étroite prévue à cet effet.

Le porte empreinte est introduit en bouche d'autant plus obliquement que l'orifice buccal est plus étroite. Un mouvement de rotation permet de le centrer et de placer le manche du porte empreinte dans l'axe sagittal médian.

La lèvre est tirée en avant, puis relâchée. Le praticien passe alors en arrière du fauteuil et maintient de son bras gauche la tête du patient dans la position inclinée requise. Le contour le plus esthétique de la lèvre est recherché par un modelage rapide alors que le porte empreinte est maintenu sans pression par les deux index ; quelques tests dynamiques (ouverture maximum, balancement de la mandibule de droit à gauche, succion des index de l'opérateur) sont effectués. Le patient est prié de rester ensuite au repos, la tête inclinée vers l'avant en respirant par le nez. (**Figure 16**)

L'empreinte n'est retirée que quelques secondes après perception de la réaction exothermique du plâtre (un repère intéressant est constitué par le ternissement progressif du plâtre dans le bol au moment de la prise)





**Figure 16 :** Empreinte préliminaire de l'arcade édentée supérieur au plâtre

Le retrait est obtenu soit par distension des organes périphériques (joues et lèvres) soit par la prononciation du « on » qui élève le voile et provoque une irruption d'air rompant le point postérieur.

Le patient n'est autorisé à se rincer qu'après vérification de l'intégralité de l'empreinte (une fracture du plâtre est possible au niveau de la région rétro ou paratubérositaire)

✓ Empreinte préliminaire à Alginate :

- Installation du patient : le patient est confortablement installé, le buste vertical, la tête est soutenue par la têtère
- Protéger les vêtements du patient avec un champ
- Essai la porte empreinte et correction de ces bords à la cire.
- Préparation de l'alginate : la poudre a alginate est mélangée à l'eau selon la proportion indiquées par le fabricant, le porte empreinte est chargé de pâte .Le temps de malaxage et le temps de prise sont indiqué également par le fabricant.
- La prise de l'empreinte proprement dite : le porte empreinte garni d'alginate est inséré obliquement en bouche d'abord postérieurement (afin d'éviter une fuite du matériau vers le pharynx) puis antérieurement centrés sur l'arcade puis on se plaçant derrière le patient.
- Le patient est prié successivement :

De respirer par le nez

D'ouvrir grand la bouche

De balancer la mandibule



- A l'aide des doigts exécuter sur le patient des mouvements passifs telle que tire la joue vers l'arrière l'extérieure et le haut, tirer la lèvre en haut vers l'extérieure puis contre le porte empreinte
- Le retrait de l'empreinte se fait après durcissement complet du matériau, l'empreinte est ensuite rincée et contrôlée, puis lavée à l'eau courante, elle doit montrer en absence de bulle :
  - ✓ Les deux régions tubérositaires
  - ✓ La région vestibulaire
  - ✓ Le métal de la porte empreinte

### 1.1.1.3.2. Empreinte préliminaire de l'arcade édentée inférieure :

- **Choix et ajustage du porte empreinte de série :** la dimension et la forme du porte empreinte doivent correspondre aux dimensions, au volume et à la forme de l'arcade édentée inférieure dans les trois plans : horizontal, frontal et sagittal.
- **Choix du matériau a empreinte :** il est soumis aux règles auxquelles les empreintes préliminaires de l'arcade édentée supérieure obéissent
- **Description de la technique :**
  - ✓ Empreinte préliminaire au plâtre :

Le plâtre est préparé de la même manière que précédemment et de consistance recherchée crémeuse. Il est réparti à l'intérieur de la cuvette du porte empreinte placé sur la tablette dans une position telle qu'il soit facile à saisir. Le garnissage de toutes les lignes de réflexion muqueuse est particulièrement important, de gauche à droite, les niches rétro molaires, les parties sous-jacentes aux lignes obliques internes, la région sublinguale seront comblées.

Le porte empreinte est alors introduit obliquement puis centré, grâce à une rotation de 70° environ, le patient est prié de lever sa langue, la lèvre est ensuite abaissée, tirée vers l'avant, puis relâchée et un modelage rapide assure un rétablissement de l'esthétique. Le porte empreinte est maintenu sans pression par les deux index, alors que les deux pouces prennent appui sous le rebord basilaire de la mandibule. Pendant que le plâtre est encore mou, le patient est prié d'ouvrir grand, de fermer, d'entrouvrir, de balancer sa mandibule de droite à gauche, de passer la pointe de sa langue de commissure gauche, et en fin de rester en bouche fermée jusqu'à prise complète de plâtre (plus ce dernier est dur, plus la fidélité sera grande et les risques de fracture de l'empreinte diminués)

## Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

L'ensemble est retiré avec précaution, en évitant de blesser les tubérosités par un excès de plâtre dans la région postérieure. Dans les cas de lignes obliques particulièrement retentives, le porte empreinte est poussé vers l'arrière puis déplacé obliquement et sorti sans effort

### ✓ Empreinte préliminaire à l'alginate :

En raison de la facilité de sa manipulation l'alginate est de plus en plus utilisé.

Le patient est prié de rincer sa bouche pour éliminer l'excès de salive

L'alginate est préparé, le porte empreinte est chargé

Le praticien se tient devant le patient et la commissure gauche est écartée à l'aide d'un miroir

Avec la main droite le porte empreinte est introduit obliquement en bouche et centré sur l'arcade dans le plan sagittal médian

### 1.1.1.4. Examen des empreintes :

Après la désinsertion, l'empreinte est examinée de manière précise

Les critères d'acceptation de l'empreinte sont les suivants :

- Le porte-empreinte doit être centré ;
- L'empreinte doit être exempte de bulles ;
- L'alginate doit être soutenu par le porte-empreinte ;
- Toutes les surfaces d'appui et les limites doivent être enregistrées [32p37] :
  - A la mandibule : le tubercule retro molaire, la ligne mylo-hyoïdienne, la planchette d'Ackermans, le sommet des crêtes et les zones de réflexion (vestibulaires et linguales)
  - Au maxillaire : les tubérosités, la voute palatine, les fossettes palatines et le raphé ptérygomandibulaire.

Après vérification des empreintes, celles-ci sont désinfectées, recouvertes d'une serviette en papier humidifiées et placées dans un sachet en plastique hermétique avant d'être transférées vers le laboratoire pour être coulées.



**Figure 17** : empreinte correcte du maxillaire



**Figure 18** : empreinte correcte mandibulaire



**Figure 19** : les défauts de l'empreinte

A : alginate non soutenu par la porte empreinte

B : présence de bulles d'air au palais et sur le bord d'empreinte

**Tableau N°2:** Repères marqués sur les empreintes.

Empreinte mandibulaire	Empreinte maxillaire
Trigones rétro-molaires	Tubérosités
La partie externe des planchettes d'Ackermann	Ligaments ptérygo-maxillaires
Bord vestibulaire 1 mm de la zone de Réflexion	Bord vestibulaire 1 mm de la zone de Réflexion
Bord lingual 1 mm au-dessus de la zone de réflexion	Limite postérieure 2 mm en arrière de la ligne joignant les ligaments ptérygomaxillaires
Les freins incisif-canin-lingual	Les freins incisifs-canins
Les points particuliers : crêtes flottante- point douloureux	Les points particuliers : crêtes flottante-points douloureux

### 1.1.1.5. Les Erreurs à éviter lors de l'empreinte primaire [55][56] :

- Toutes les bulles seront comblées par la cire
- Empreinte trop compressive
- Empreinte non muco statique
- Les sous et sur-extensions des bords
- Les suppressions au niveau des surfaces d'appui
- Dimensions sur ou sous évaluées et mauvais centrage du porte empreinte
- Mauvaise viscosité du matériau lors de l'insertion en bouche
- Excès de matériau lors du chargement de la porte empreinte.

### 1.1.1.6. Traitement de l'empreinte [57] [58] [59] [60]:

L'objectif du travail du prothésiste consiste à préserver les données

Enregistrées en clinique, puis à les interpréter pour confectionner une porte empreinte Individuel. Celui-ci portera sur l'étendue des surfaces d'appui de la future prothèse.

### Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

---

La possibilité de reproduire exactement au laboratoire l'ensemble des informations recueillies de l'empreinte dépend de plusieurs paramètres : la conservation de l'empreinte, les caractéristiques du matériau de coulée du modèle choisi et sa mise en œuvre, le traitement de l'empreinte.

#### ➔ Décontamination des empreintes :

Elle s'impose avant tout traitement et coulée pour supprimer les

Risques de contamination croisée, réalisée au cabinet dentaire ou au laboratoire .Cependant, le traitement de décontamination n'est pas neutre pour les matériaux exposés, ni inoffensif pour les manipulateurs .De nombreux produits de natures chimiques différentes, avec des propriétés bactéricides, fongicides et virucides prouvées, sont commercialisés. Malheureusement, leur innocuité face aux différents matériaux d'empreintes n'est guère absolue : il n'existe pas encore de solution universelle pour tous les types de matériaux.

Par ailleurs, ces produits sont classiquement utilisés sous deux formes :

Vaporisation et immersion. Il peut sembler logique que l'immersion puisse assurer un meilleur résultat car elle n'ignore pas les zones anfractueuses qui restent difficiles d'accès à la vaporisation. Cependant, aucune étude à ce jour ne présente une comparaison des effets bactéricides, fongicides et virucides qui permettent d'accréditer la supériorité de l'un ou de l'autre de ces modes

D'utilisation L'idéal consisterait à disposer d'un produit universel avec une méthode indiscutable .Dans cette attente, nous préconisons actuellement après rinçage à l'eau courante :

- Utilisation du procédé d'immersion sous agitation (excepté pour les alginates)
- Les produits qui semblent les plus compatibles avec les matériaux D'empreintes à savoir:
  - pour les alginates : solution à base de glutaraldéhyde utilisée en spray de surface
  - pour le plâtre : solution à base de d'hypochlorite de sodium
  - (Immersion)
  - pour les élastomères de synthèse : solution de glutaraldéhyde à 2% ou solution d'hypochlorite de sodium à 12% chlorométrique (immersion rapide de 2 à 3 mn)
  - pour les pâtes à l'oxyde de zinc et les résines à prise retardée : il n'ya

Actuellement aucune étude sur la compatibilité des décontaminant avec ces matériaux d'empreinte.

Les seules expérimentations relevées dans la littérature concernent les élastomères de synthèse et les hydrocolloïdes réversibles ou non .En l'absence d'indication stricte, l'utilisation d'un spray à base de glutaraldéhyde semble recommandée.

## Chapitre III : Les différents types d’empreinte en prothèse

Une cuve étanche et fermée est indispensable pour les solutions à base de glutaraldéhyde dont les vapeurs sont toxiques et allergisantes. Quelle que soit la manipulation effectuée, l’utilisation du masque et des gants est impérative.



Figure 20 : Solutions de décontamination

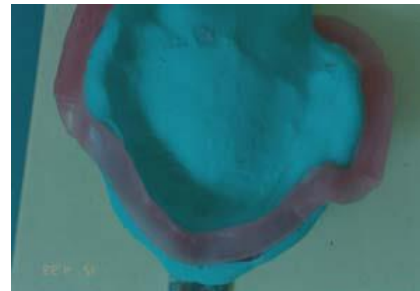
### → Coffrage de l’empreinte primaire :

On procède au coffrage de l’empreinte primaire maxillaire et mandibulaire (fig. 20a, 20b, 20c, 20d), ceci dans le but d’obtenir un modèle primaire non encombré. Pour la réalisation, on utilise la cire préformée sous forme de cylindre qu’on va fixer sur le pourtour vestibulaire de l’empreinte. Au niveau de ligne mylo-hyoïdienne, on fixe un triangle de cire au niveau de la boîte à langue (fig. 20c).

Cette étape est toujours suivie d’un rinçage minutieux à l’eau courante avant la coulée des modèles.



A. Coffrage de la zone paratubérositaire



B. Coffrage de l’empreinte maxillaire.



C. Triangle de cire au niveau de la Boîte à langue Maxillaire et mandibulaire



D. Coffrage de l’empreinte primaire

Figure 21 : Coffrage de l’empreinte

### - Traitement des empreintes au laboratoire :

Avant de passer à la coulée, on doit tenir compte du problème de son instabilité volumétrique. L'alginat est sans aucun doute le matériau le plus instable. Son maintien volumétrique dépend du temps et de l'atmosphère dans laquelle le matériau est conservé après sa prise. La conservation d'une empreinte à l'alginat doit se faire en atmosphère humide dans un emballage étanche. Le procédé le plus simple consiste à utiliser des compresses humides sans contact direct avec l'empreinte. Il existe également quelques produits conçus à cet emballage étanche (ex : Alginaspray® de P Rolland). L'empreinte doit être coulée dans un délai de 2 heures au maximum et idéalement 10 minutes après son retrait. Dans ces conditions, à défaut de proximité du laboratoire, l'empreinte devrait être coulée au cabinet dentaire.

Quelles que soient la durée et la méthode de conservation, le protocole de coulée d'une empreinte à l'alginat doit répondre à une procédure stricte. Depuis les travaux de Lauritzen nous savons que l'apparition d'acide alginique à la surface de l'empreinte est neutralisée par une application poudre ou de bouillie de plâtre pendant 30 secondes. Ce plâtre est ensuite éliminé par rinçage abondant, immédiatement avant la coulée du modèle.

Pour le plâtre, c'est le plus stable après sa prise dans des conditions normales.

Il ne subit plus de déformation à condition de ne le pas laisser longtemps dans un milieu très humide ou trop sec.

D'une manière générale, non seulement la nature du matériau d'empreinte mais aussi la nature du matériau du porte-empreinte interviennent sur la durée de conservation des empreintes avant la coulée des modèles.

Le porte-empreinte métallique du commerce n'induit aucune déformation des matériaux qu'il supporte. Seule la nature du matériau d'empreinte intervient sur les règles de la coulée.

Pour ceux en plastique, il n'offre pas la même sécurité. Les modèles sont coulés en plâtre de Paris afin de confectionner les portes-empreintes individuels. On prépare le plâtre de façon à obtenir une consistance crémeuse. Ensuite, on appuie le corps de la porte – empreinte sur le vibreur, la porte – empreinte est inclinée et le plâtre est déposé sur l'extrémité de l'empreinte. De cette manière, celle-ci va être recouverte d'une fine couche de plâtre sans qu'il y ait des bulles d'air [32p37].

On répète ce geste plusieurs fois, jusqu'à ce que toute l'empreinte soit recouverte de plâtre.

Puis, on procède à l'opération du soilage qui consiste à retourner l'empreinte coulée, sur du plâtre préparé et déposé en motte. À l'aide d'une spatule à plâtre, on solidarise les deux plâtres tout en dégagant l'espace réservé à la langue, au niveau de la mandibule

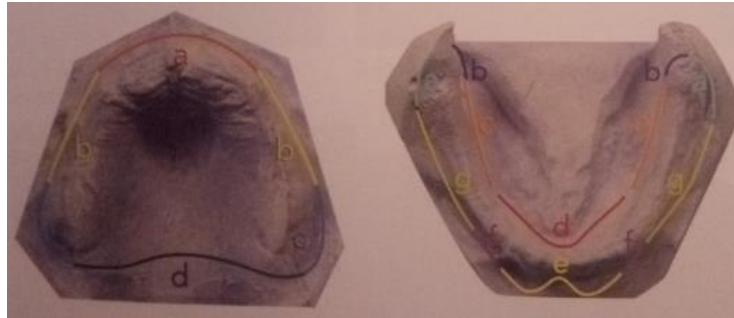
## Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

Après la prise du plâtre (environ deux heures), on procède au démoulage de l'empreinte, en séparant le porte-empreinte du modèle en plâtre.

Le démoulage est réalisé en plusieurs étapes. D'abord, le porte-empreinte est dégagé à l'aide d'un couteau à plâtre. Ensuite le modèle est meulé au taille-plâtre jusqu'à la zone de réflexion de muqueuse [32p37].



**Figure 22 :** coulée du plâtre sur le vibreur et opération de soilage



**Figure 23 :** Tracé des limites périphériques au maxillaire et à la mandibule

Les modèles doivent reproduire fidèlement l'intégralité des surfaces d'appui, le fond du vestibule, le sillon alvéololingual et le voile du palais enregistrés lors de l'empreinte primaire.

Il est important que la base du modèle maxillaire soit parallèle au plan de Cooperman (plan passant par les tubérosités et la papille incisive) et que la face distale soit parallèle à la ligne virtuelle passant par les deux sillons ptérygo-maxillaires.

Pour le modèle mandibulaire, la base doit être parallèle au plan déterminé par la zone antérieure des crêtes, et la face postérieure doit être parallèle à la ligne joignant les insertions des ligaments ptérygomandibulaire [61] [62].

### 1.1.2. Porte empreinte individuel :

Le porte-empreinte individuel doit être réalisé dans un matériau rigide et indéformable et être biocompatible [32p38]

Le matériau le plus utilisé appartient à la famille des résines, qui sont de deux types : l'auto polymérisable et la photo polymérisable [63].



### 1.1.2.1. Préparation des modèles en plâtre :

Toutes les zones non dépressible douloureuses devront être déchargé telles que torus, ou suture intermaxillaire avec une feuille de cire calibrée.

### 1.1.2.2. Tracé sur modèle en plâtre :

- Modèle Supérieur en plâtre :

Au crayon on trace :

- Un premier trait correspondant à la ligne de réflexion muqueuse
- Un deuxième trait correspondant aux limites du PEI en retrait 02mn par rapport au premier trait
- Un troisième trait correspondant à la limite postérieure du PEI doit dépasser 04 mn environ les fossettes palatines
- Un trait pour représenter l'axe de symétrie
- Un trait représentant la ligne faitière des crêtes
- Les modèles sont vaselinés ou vernis

- Modèle inférieur en plâtre :

Au crayon on trace :

- Un tracé de la ligne de réflexion muqueuse
- Un deuxième trait correspondant aux limites du PEI en retrait 02mn par rapport au premier trait
- Le PEI doit recouvrir les papilles rétro molaires et libérer les ligaments ptérygomaxillaire
- Un trait représentant la ligne faitière des crêtes
- Les modèles sont vaselinés ou vernis

### 1.1.2.3. Réalisation du PEI :

Le PEI peut être réalisé de différents matériaux

- Plaque base
- Résine acrylique polymérisant à froid

Il faut d'abord isoler le modèle en plâtre en l'enduisant avec quelques couches de séparateur afin que la résine n'adhère pas au plâtre.

Puis la résine est préparée. Lorsque le mélange a atteint le stade pâteux et que la résine ne colle plus, elle est pétrie dans la paume de la main. Pour en avoir une épaisseur constante, celle-ci



est étalée sur une planche en bois possédant une large rainure de 2 mm de profondeur. Ainsi, à l'aide d'un rouleau, on obtient une plaque calibrée en résine de 2 mm d'épaisseur. La pâte est ensuite appliquée uniformément sur le modèle, puis les excès de résine sont coupés avec des ciseaux jusqu'aux limites des modèles. La base de la porte empreinte ainsi obtenue est détachée du modèle.

[32]

Les bords sont raccourcis et polis à l'aide d'une fraise en acier montée sur la pièce à main [64].

On vérifie alors sur le modèle en plâtre que les limites de la porte empreinte sont correctes.

Enfin, on ajoute un système de préhension sur la base de la porte empreinte [32]

### 1.1.3. Les empreintes secondaires :

#### 1.1.3.1. Définition :

La réalisation des empreintes secondaires constitue une étape fondamentale dans la réussite du traitement prothétique. Ces empreintes doivent permettre l'enregistrement des tissus mous dans la position qu'ils occupent lors de la mastication, sous pression fonctionnelle. Ces empreintes sont dites «anatomofonctionnelle» [32]

#### 1.1.3.2. Objectifs :

Les objectifs de l'empreinte secondaire sont multiples :

- Enregistrer d'une manière la plus précise possible les reliefs morphologiques et les caractéristiques physiologiques de la surface d'appui ;
- Enregistrer avec précision les volumes des zones de réflexion ;
- Enregistrer les joints périphériques et le libre jeu des organes para prothétiques.

Le respect de ces principes permet de préserver l'intégrité tissulaire et d'obtenir les propriétés mécaniques et fonctionnelles adéquates. [32]

#### 1.1.3.3. Prise d'empreinte :

L'empreinte anatomofonctionnelle sera détaillée car elle s'adapte à la plupart des cas cliniques, de plus sa méthodologie est simple et reproductible. [32]

La chronologie des actes à effectuer pour prendre cette empreinte est la même au maxillaire et à la mandibule. Il y a deux étapes :

- L'enregistrement du joint périphérique (marginage)
- L'enregistrement des surfaces d'appui.

Le marginage permet d'adapter les bords du porte empreinte individuel avec le libre jeu physiologique des organes para prothétiques ; il assure la rétention de la prothèse par une adhésion à la muqueuse en empêchant l'air de pénétrer entre la base prothétique et la muqueuse. [32]

### 1.1.3.4. Matériaux utilisés lors du surfaçage :

Les matériaux utilisés devront donc répondre à des impératifs particuliers.

- Du point de vue du praticien : I Manipulation aisée I Faibles variations dimensionnelles, pour assurer le maintien qualitatif jusqu'à la coulée I Fidélité de reproduction I Temps de travail suffisamment long, pour permettre la mise en place du PEI et le modelage dynamique des insertions musculaires et ligamentaires (trimming, prononciation de phonèmes...etc.) I Temps de prise le plus court possible pour le confort du patient I Compatibilité avec les matériaux de réplique I Décontamination facile, sans altérer la qualité I Conditionnement ergonomique I Coût abordable en fonction du résultat attendu I Mouillabilité, pour une reproductibilité fidèle des surfaces d'appui ostéo-muqueux en présence de fluides.
- Du point de vue du patient : I Odeur et goût agréables ou neutres I Non irritant I Réaction de prise athermique ou dégagement gazeux I Retrait facile I Temps de prise court Nous devons donc choisir des matériaux capables de répondre au mieux et au maximum de ces critères.
- parmi ces matériaux, on peut citer deux familles, la pâte a oxyde de zinc eugénol et les élastomères.

### 1.1.3.5. Empreinte anatomo-fonctionnelle du maxillaire sous pression digitale :

Le PEI est enduit d'un adhésif. Ensuite le matériau choisi est spatulé et étalé sur le PEI. Celui-ci est alors inséré en bouche, d'arrière vers l'avant, puis le praticien exerce une pression symétrique au niveau des prémolaires. Ensuite le praticien maintient le PEI au niveau du milieu du palais et mobilise les différents muscles en réalisant des mouvements actifs.

### 1.1.3.6. Enregistrement des surfaces d'appui mandibulaire :

Il se fait de la même manière qu'au maxillaire, sous pression digitale, et en faisant les mêmes mouvements que ceux qui ont servi à délimiter et enregistrer les bords du PEI.

### 1.1.3.7. Désinfection des empreintes : [32]

**Tableau N°3 : Désinfection des empreintes.**

Matériaux d'empreinte	Solution de désinfection	Mode de désinfection	Temps de désinfection
Polysulfures	Hypochlorite de sodium à 1%	Immersion	15 min
Polyéthers	Glutaraldéhyde a 2%	Pulvérisation	3 min
Silicones par addition	Glutaraldéhyde a 2%	Immersion	15 min
Oxyde de zinc eugénol	Glutaraldéhyde a 2%	immersion	10 min

### 1.1.4.8. Traitement au laboratoire :

Le traitement des empreintes se déroule en trois étapes : le coffrage, la coulée, la préparation des maquettes d'occlusion [32]

✓ Première étape : le coffrage [32]

Il permet de conserver toutes les informations enregistrées avec l'empreinte secondaire. À savoir l'épaisseur, le volume et la forme des bords.

Le coffrage consiste à coller, dans un premier temps, une bande de cire calibrée sur le pourtour externe de l'empreinte à 3 mm des limites de l'empreinte. Dans un deuxième temps une feuille de cire est collée sur la bande de cire calibrée afin d'enfermer l'empreinte dans une sorte de boîte, qui permettra de coller le plâtre sur l'empreinte sans que celui-ci ne s'écoule à l'extérieur. En effet, si le coffrage n'est pas réalisé, on risque, lors de la taille des modèles au taille-plâtre, de dépasser les limites ou de les abîmer accidentellement.

Au niveau de la mandibule, une feuille de cire triangulaire est découpée et placée dans l'espace lingual ; elle sera reliée à la feuille de cire du coffrage.

✓ Deuxième étape : la coulée des modèles [32]

Le plâtre spécifique à la prothèse complète (Odoncia, Dentsply) est spatulé sous vide afin de chasser les bulles d'air, évitant ainsi l'apparition de microporosités. Le plâtre ainsi préparé est coulé dans le coffrage placé sur un vibreur. Après la prise du plâtre, la feuille de cire est enlevée et l'empreinte est retirée.

### 1.2. Les empreintes en prothèse piézographique :

#### 1.2.1. Définition :

Le terme « piézographie » est formé de deux mots grecs, « piézo » qui vient de (pisein) qui signifie « presser » et graphie qui vient de (graphein), qui signifie sculpter.

Selon Klein « La piézographie est le moulage d'une masse plastique par des pressions intrinsèques, engendrées par les masses musculaires péri-prothétiques » [66]

Nabid, quant à lui, définit la piézographie comme étant une technique qui permet la reproduction en trois dimensions, par le biais d'une maquette piézographique, de l'espace prothétique mandibulaire de l'édenté total, et qui met en exergue la tonicité musculaire buccale spécifique de l'individu [67]

#### 1.2.2. Indication :

Les techniques piézographique trouvent leur pleine indication dans plusieurs situations cliniques qualifiées de complexes en prothèse amovible, en prothèse maxillo-faciale et en prothèse implantaires :

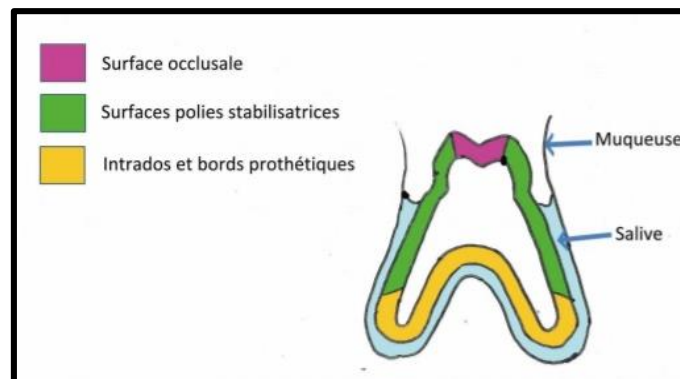
- résorptions osseuses importantes de la crête : classe III (crêtes plates) ou classe IV d'Atwood (crêtes négatives) [68], classe V ou VI de Cawood- Howell, ou en cas de défaut de la continuité mandibulaire [69].
- les patients édentés restés très longtemps sans prothèse [68] [70]
- les patients très âgés avec une diminution du tonus des muscles faciaux [70] ou les patients avec une importante tonicité musculaire [68]
- déformations anatomiques [70] ou asymétrie faciale [71]
- altération du contrôle neuromusculaire, le cas par exemple d'un patient présentant une paralysie faciale, chez qui il faudra chercher un équilibre entre les muscles toniques et d'autres paralysés [68, 69,72]
- en cas de pathologies buccales se manifestant par une rigidité des muqueuses, de la langue et des lèvres (ex : fibrose orale sous-muqueuse) [73]
- surfaces d'appui défavorables ou fragilisées suite à une irradiation, chirurgie ou greffes.
- brides cicatricielles déstabilisant la prothèse.

- couloir prothétique inexploitable ou inexistant conséquence par exemple d'une division palatine congénitale, où il n'existe ni vestibule, ni crête au niveau antérieur [74]
- maxillectomie, hémi mandibulectomie, et en cas de chirurgie de reconstruction mandibulaire [69]
- mobilité linguale perturbée ou après glossectomies partielles [65,69]

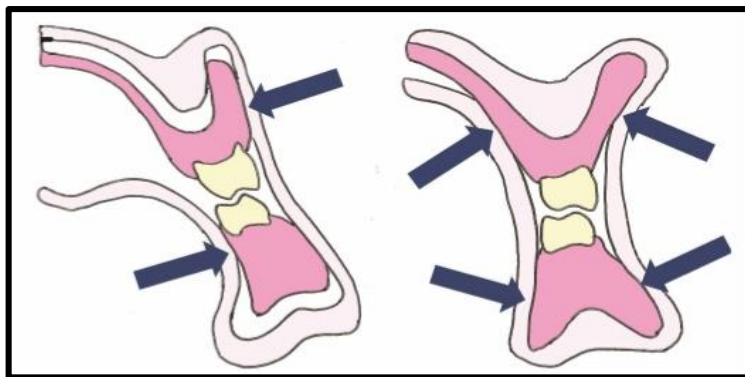
### 1.2.3. Les objectifs de la piézographie :

Cette technique présente plusieurs objectifs :

- une augmentation de la stabilité prothétique : la piézographie permet de situer la prothèse dans une zone où les forces horizontales excentriques et concentriques s'équilibrent. La sculpture de la fausse gencive en respectant le jeu des organes péri-prothétiques en statique et en dynamique autorise l'action stabilisatrice des muscles périphériques. Ainsi, la contraction de leurs fibres tend à plaquer la prothèse sur sa surface d'appui. [65, 70, 75,76]
- Une amélioration de la rétention prothétique : l'enregistrement des surfaces polies stabilisatrices permet d'optimiser les phénomènes physiques d'adhésion par augmentation de la surface de contact entre la muqueuse buccale et l'extrados prothétique. [77,78]



**Figure 24** : Rôle des surfaces polies stabilisatrices dans l'optimisation de la stabilité des prothèses



**Figure 25** : rôle des surfaces polies stabilisatrices dans l'optimisation des phénomènes physiques d'adhésion par augmentation des surfaces de contact entre la muqueuse buccale et l'extrados prothétique

- Une optimisation des différentes fonctions orales (mastication, phonation, déglutition) : la prothèse piézographique est d'emblée fonctionnelle car elle est modelée par la fonction du patient.
- Une réduction de la rétention alimentaire, des dépôts tartriques et du risque de prolifération du candidat albicans dans la cavité buccale, et ce en raison du contact intime et permanent qui existe entre les muqueuses de la langue, des joues et des lèvres avec les surfaces polies [74, 79,80].
- Une meilleure intégration prothétique : Mersel explique que la plupart des prothèses mandibulaires réalisées par des techniques « classiques » sont perçues comme un corps étranger dans la cavité buccale, donc mal intégrées par les patients. Ceci est dû à l'absence ou au manque d'adaptation des extrados prothétiques avec les organes para prothétiques. Par contre, dans le concept piézographique, la prothèse totalement en accord avec l'anatomie et la fonction du patient, est mieux intégrée [81]
- Au stade de l'analyse pré-implantaires, un guide piézographique permet d'évaluer l'importance des artifices de soutien tissulaire et de faciliter la mise en place d'implants à l'intérieur de l'espace prothétique. Cette position idéale se caractérise par l'absence d'interférences avec la musculature péri-prothétique, aussi bien en statique qu'en dynamique. Ce qui permettra de préserver l'os péri-implantaires et éviter par la suite tout échec [82, 83,84]

### 1.2.4. Les limite des piézographie :

Cependant cette technique présente certaines limites :

- Selon Klein, la piézographie ne permet ni la suppression des rides, ni le rétablissement d'un profil jeune.
- La piézographie s'intégrant dans le contexte anatomo-physiologique actuel, résultat du vieillissement, ne peut en recréer un autre. Son indication se limite aux cas où « le naturel » est recherché [85].
- Temps et difficultés de réalisation.
- Réduction vestibulo-linguale des dents et des surfaces occlusal quand le couloir prothétique est très réduit.

### 1.2.5. Protocole de réalisation :

- **Phonation** : vecteur du modelage piézographique

Parmi les différentes techniques du modelage piézographique, la phonation et la déglutition semblent les fonctions les plus couramment utilisées. Cependant d'autres techniques sont également rapportées dans la littérature à savoir : le rire, le sourire, le pincement des lèvres, la succion, la mastication, les exercices fonctionnels de la musculature buccale et le sifflement. [84,86]

Comme P. Klein, nous avons choisi la phonation comme vecteur du modelage piézographique pour plusieurs raisons :

- elle constitue la fonction orale la moins affectée par la perte des organes dentaires et para-dentaires [87]
- elle constitue la fonction orale la plus développée [87]
- elle est à l'origine de forces horizontales actives déstabilisatrices pour les structures prothétiques mandibulaires, car elle s'effectue, à l'inverse de la mastication et de la déglutition, sans contacts inter-occlusaux directs ou indirects. Ces dernières ont une action neutralisante et elles n'utilisent en général que des actions symétriques [67,87]
- la phonation fait intervenir la synergie entre les élévateurs et les abaisseurs mandibulaires, et permet le réglage de la dimension verticale de l'étage inférieur de la face [87].

- **Base prothétique** :

La base piézographique doit être réduite de manière à ne pas interférer avec le jeu des organes para prothétiques Cette base peut être confectionnée sous forme d'un PEI en résine doté d'un

bourrelet en lame de Brill (Fig. 26) ou sous forme d'un fil préformé selon la configuration de l'arcade [72].



**Figure. 26 :** Réalisation d'une porte empreinte individuel avec un bourrelet en lame de brill sur le modèle issu de l'empreinte primaire

- **Les matériaux :**

Au cours des années, différents matériaux ont été recommandés pour enregistrer le couloir prothétique par la technique piézographique. Tench et al. Utilisaient pour la première fois, une substance plastique à modeler comme matériau d'empreinte pour enregistrer l'espace prothétique [84].

Actuellement, la réussite de cette technique impose le choix adapté du matériau d'enregistrement. Ce dernier doit répondre aux critères de fidélité et de stabilité dimensionnelle. Il doit également présenter un temps de travail suffisamment lent pour permettre les différentes manipulations en bouche. Les matériaux qui peuvent être utilisés pour cet effet sont : les conditionneurs tissulaires, les silicones, les cires thermoplastiques, l'oxyde de zinc eugéol, les polysulfures de moyenne viscosité ou encore les polyéthers [65, 67, 71, 75, 84,88].

- **Technique piézographique :**

- **L'empreinte primaire :**

Une empreinte primaire mucco-statique est prise avec un hydrocolloïde irréversible à l'aide d'un porte empreinte de commerce .Un PEI est ensuite réalisé classiquement en résine auto polymérisable.

Contrôle de l'adaptation du PEI inférieur (intradors, bordset extradors)

Dans un premier temps, la base et les bords du PEI sont enduits d'adhésive et chargés d'une silicone de moyenne viscosité. Le PEI est ensuite placé bien centré en bouche. Le patient est invité à effectuer certains mouvements (tests de Herbst). Après polymérisation du matériau, les zones de compression sont tracées au crayon puis réduites à la fraise. Dans un second temps, les extradors du



## Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

PEI sont enduits du même matériau puis, on demande au patient d'effectuer des mouvements mobilisant les organes périphériques et/ ou d'émettre certains phonèmes [89].

L'empreinte est prise bouche semi-ouverte, sous appui digital léger [90].

Après polymérisation du matériau, les manques importants doivent être corrigés par apport de matériau, et les zones de compression doivent être éliminées. Avant de prendre l'empreinte piézographique, le PEI doit satisfaire en bouche les tests de Herbest, les tests phonétiques de Devin, et le patient doit pouvoir parler avec aisance sans que le PEI ne quitte son siège. [72, 89,91]



**Figure 27 :** élimination de toute interférence du PEI avec le jeu de la musculature périphérique.



**Figure. 28 :** Essayage de la stabilité du PEI lors des mouvements

### → L'empreinte secondaire piézographique :

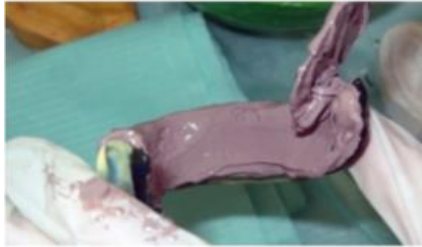
Un remarginage des régions para linguales est réalisé afin d'améliorer la stabilité du PEI (Fig. 29). Ensuite l'ensemble du PEI (intrados, bords et extrados) est enduit d'adhésif (Fig.30), puis d'un polysulfure light (Fig. 31). Le patient est invité à lire une séquence de mots sur une feuille tenue à la hauteur des yeux, sans que le patient ne penche la tête vers le bas (Fig. 32). Un entraînement préalable à cette lecture est recommandé. Elle est répétée jusqu'au durcissement final du matériau à empreinte [89] (**Fig. 33**):



**Figure 29** : Enregistrement de joint rétro-myo-hyoïdien.



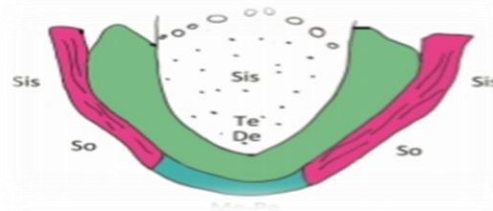
**Figure 30** : application de l'adhésif sur l'ensemble Du PEI.



**Figure 31** : Garnissage de l'ensemble du PEI avec du Permlastic de moyenne viscosité.



**Figure 32** : Utilisation de la phonation comme vecteur du modelage piézographique.



**Figure 33** : Les phonèmes correspondants à chaque secteur.

- pour la région buccinatrice, les phonèmes « SIS » répétés 6 fois et « So » une fois,
- pour la région antérieure de la mandibule : L'action centrifuge de la langue est obtenue par l'émission du « TE » et « DE », L'action centripète provient des lèvres au moment de l'émission du « SE », « ME » et « PE » [75].
- Une technique d'enregistrement globale est à privilégier par rapport aux techniques sectorielles ou fractionnées [92,93].
- Dans un souci de simplification, Singiuolo propose au patient une lecture à haute voix [75]. Une conversation banale est tout aussi satisfaisante. Le patient est invité à parler, à déglutir et à effectuer les différents mouvements fonctionnels pour éliminer les excès du matériau et libérer le jeu des différents muscles concernés. Précisons ici, qu'il est impératif que la prise finale du matériau se déroule alors que la cavité buccale est au repos, pour appréhender la position d'équilibre musculaire [79].

- Repérage du plan d'occlusion prothétique :

La piézographie est reconnue par bien des auteurs comme une bonne approche physiologique de la détermination du couloir prothétique et du plan d'occlusion chez l'édenté complet [94].

Le plan d'occlusion prothétique peut alors être repéré sur les faces vestibulaires et linguales du volume piézologique. Il est à référence musculaire et se localise principalement dans les régions postérieures de la maquette :

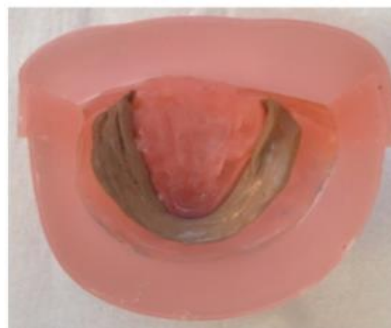
- en vestibulaire : il est situé en regard des fonds des sillons imprimés par les fibres horizontales des muscles buccinateurs.
- en lingual : il correspond aux lignes de jonction « muqueuse lisse-muqueuse papillaire des faces latérales de la langue au repos.
- dans la région antérieure de la maquette : il répond aux règles esthétiques et phonétiques classiques [90].



**Figure 34 :** L'empreinte finale piézographique mandibulaire.

- Réalisation des clés de montage :

Après coffrage (Fig. 35), l'empreinte est coulée en plâtre classe III spatulé sous vide. Avant de démouler l'empreinte, des clés vestibulaire et linguale en silicone de haute viscosité sont confectionnées de façon à s'appliquer sur les surfaces polies stabilisatrices à hauteur du plan d'occlusion [90] (Fig. 36) sans oublier de réaliser au préalable des rétentions sur le modèle afin de faciliter le repositionnement précis des clés sur le modèle (Fig. 37).



**Figure 35 :** Coffrage de l'empreinte piézographique



**Figure 36 :** Clés de montages réalisées en silicone de haute viscosité permettant de déterminer le couloir prothétique, l'orientation du Plan d'occlusion et la sculpture de l'extrados prothétique.



**Figure 37 :** Réalisation des rétentions pour le repositionnement précis des clés

### 1.3. Empreinte sans porte empreinte : [95, 96,98] :

#### 1.3.1. Définition :

Le pré empreint C'est un empreinte piézographique décrit par P Klein qui s'affecte sans porte empreinte que avec un fil métallique préformé selon la configuration de l'arcade.

Matériau : Thio col dense (N éoplex" bleu de Surg ident). En raison de leur stabilité, fidélité et temps de plasticité suffisamment lente autorisant diverses manipulations.

#### 1.3.2. Technique de réalisation :

On adapte un fil en cuivre de (15/10mm) stérile au niveau du maxillaire inférieur, selon la morphologie de l'arcade, épousant la crête et s'arrêtant à 10 mm des trigones rétro molaires. Ce fil est enduit d'un adhésif adapté au matériau a empreinte

Un boudin du matériau est étalé avec les doigts sur la crête sans pression

Vers le vestibule et vers la plancher. Puis Le patient est prié de fermer la bouche et de prononcés

- « K, A, E » pour former le vestibule.
- « M, P, F, An, Ou, In » pour former le sillon alvéolo- lingual.

Les répéter pendant une dizaine de minutes, On le maintien jusqu'à son durcissement totale l'empreinte obtenu nommée un pré empreinte.

Le pré empreinte ainsi obtenue est remarginée avec le même matériau et introduite en bouche, et le patient est prié de reprendre la même séquence d'exercices phonatoires de la même manière. Cette opération sera répétée plusieurs fois Enfin, on procédera à un rajout de matériau jusqu'à atteindre le volume prothétique escompté.

- **Rebasage :** Quand le volume prothétique est jugé satisfaisant, l'empreinte est récupérée



### Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

pour être rebasée à l'aide d'un thiocol de faible viscosité

- **Réalisation des clefs de la piézographie :** L'empreinte ainsi rebasée est coffrée, et coulée avec un plâtre pierre.

Avant de démouler l'empreinte, deux clefs vestibulaire et linguale sont confectionnées en plâtre ou bien en silicone renforcé par un fil métallique. Les faces supérieures de ces clefs doivent être alignées sur le plan occlusal représenté par la face supérieure de la piézographie [97].



Figure 38 :les Etapes de préempreinte

### 1.4. Empreinte en prothèse adjointe partielle [99,100] :

#### 1.4.1. Empreinte en prothèse partielle en résine acrylique (prothèse provisoire) :

##### 1.4.1.1. Empreinte préliminaire :

Généralement statique, l'empreinte primaire est le moulage initial de la construction prothétique destinée à enregistrer l'état de l'arcade au repos. compte tenu de la dualité tissulaire ( à prédominance dentaire ou prédominance ostéo-muqueuse ) en fonction de l'étendue des zones , en prothèse partielle , l'empreinte primaire doit être statique et utiliser un matériau à empreinte élastique, à temps de prise court et occasionnant une pression moindre avec un cout modéré .

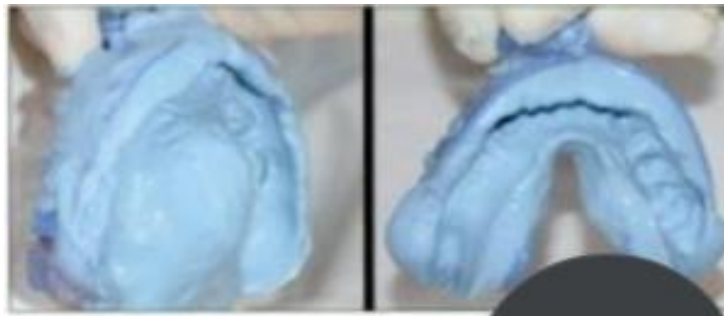


Figure 39 : Empreinte primaire

##### 1.4.1.2. Choix et préparation des matériaux :

On a deux types des matériaux :

- ✓ les alginates
- ✓ le plâtre

##### 1.4.1.3. Choix et essai de la porte empreinte de série :

Les porte-empreinte doit recouvrir la totalité de l'arcade à enregistrer sans interférence avec les dents restantes .Toutes les sous extensions sont compensées par le stent's. L'alginiate doit être soutenu sur l'étendue de toute la surface de l'arcade et des limites, pour éviter les déformations.



Figure 40 : porte empreinte de série

- **Au maxillaire :** une attention particulière doit être accordée aux zones d'Eiseinring ainsi

qu'à la jonction vélo-palatine. Un espace d'au moins 1mm doit exister entre les faces vestibulaires des molaires et le porte empreinte.

- **A la mandibule :** les zones mylo-hyoïdiennes sont aménagées. Un espacement de 3 mm doit exister entre le sten's et la face interne de la branche horizontale .les sten's doit dépasser de 5mm la ligne oblique interne tout en étant rétentrice par sa forme. Une vérification de la frange sublinguale s'impose au niveau antérieur pour l'innocuité vis-à-vis de la planche buccale. cette préparation se termine par la pulvérisation de l'adhésif dans l'intra-dos et sur les bords de la porte empreinte.

### 1.4.1.4. Technique de la prise :

- **Au maxillaire :**

Le praticien, à l'aide des doigts prend de l'alginat dans le bol et l'applique sur les faces occlusales des dents cuspidés présentes. Ceci pour éviter les éventuelles bulles d'air. Le porte empreinte chargé est introduite dans la bouche par un mouvement de rotation horizontale tout en écartant les joues à l'aide d'un miroir, le praticien placé derrière le patient en position orthostatique, enfonce la partie postérieure suivie de la zone antérieure. Une fois le porte empreinte bien centré, le praticien tout en le maintenant fermement au contact à l'aide des doigts, doit décoller les joues et les lèvres en périphérie et les laisser reposer sur les parois du porte empreinte. Cette manœuvre permet d'avoir une approche muco-statique plus fin de la ligne de réflexion muqueuse.

Ce qui va diminuer naturellement le temps de correction de porte empreinte individuel .Une fois la prise du matériau terminée au bout de 5min ou en la contrôlant à l'aide du reste d'alginat dans le bol, ce dernier devant se décoller sans se déchirer des parois, l'empreinte est retirée d'un coup sec pour limiter les distorsions après avoir légèrement décollé la partie postérieure **fig.41**



**Figure 41 :** La position du praticien au cour de la prise d'empreinte pour le maxillaire

- **A la mandibule :**

Elle respecte les mêmes qu'au maxillaire avec des variantes. Ici le praticien se place devant le patient et la position du fauteuil basculée en arrière de façon à horizontaliser l'arcade mandibulaire. Le porte empreinte chargé est inséré en demandant au patient de lever la langue et la repose sur le manche. Ceci pour éviter une interférence avec les bords marginaux de la langue qui entraîne parfois une empreinte insuffisante au niveau de la zone mylo- hyoïdienne.



**Figure 42 :** La prise d'empreinte pour la mandibule.

### **1.4.1.5. Traitement de l'empreinte :**

L'empreinte est rincée, analysée validée et désinfectée à l'aide d'une solution pulvérisée. Elle est ensuite placée sur une mousse légèrement humidifiée dans une boîte hermétique. Le rôle de cette mousse est double (amortisseur de choc pendant le transport et éviter les déformations hydrique). La coulée en plâtre de l'alginate doit se faire au moins après 15min pour éviter la réaction acido- basique capable d'intervenir entre les deux matériaux à la base d'un mauvais état de surface. Par contre cette coulée doit se faire avant 30min pour l'alginate classe B et avant 36 heures pour la classe A.



**Figure43 :** Le modèle après la coulée



### 1.4.2. Empreinte en prothèse partielle à armature métallique PPAC [101,102]:

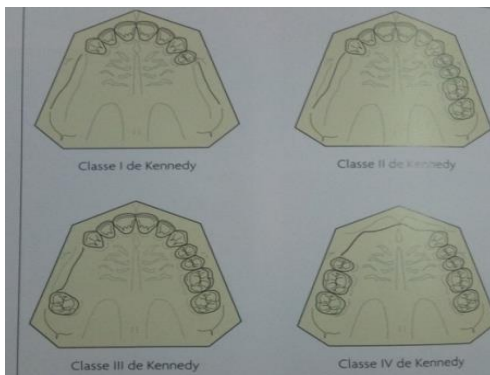
#### 1.4.2.1. Rappel :

Des 1923, Kennedy a développé une organisation topographique des édentements. Complétée par les travaux d'Apple gate, elle est mondialement connue sous l'appellation de classification de Kennedy-Applegate : elle est considérée comme l'indexation de référence.

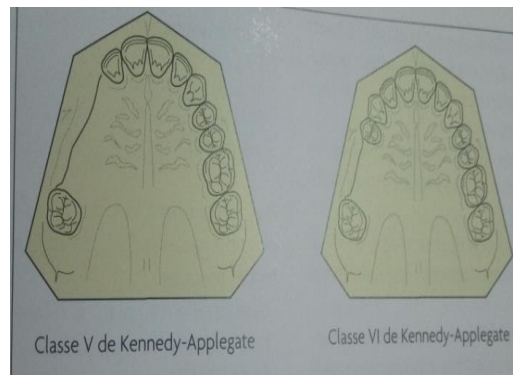
Elle donne d'emblée une bonne situation de l'édentation à traiter.

- **Classe 1** : édentation bilatérale postérieurement aux dents restantes ;
- **Classe 2** : édentation unilatérale situé en arrière des dents restantes ;
- **Classe 3** : édentation intercalaire limitée de part et d'autre par des dents restantes.
- **Classe 4** : édentation antérieure ;
- **Classe 5** : édentation avec perte de la canine ;
- **Classe 6** : édentation intercalaire de courte étendue.

Applegate a enrichi la classification en adjoignant des modifications



**Figure 44** : les quatre classes type de Kennedy.



**Figure 45** : les deux classes ajoutées par Applegate.

La technique de prise d'empreinte s'intègre au plan de traitement, concrétisation de la réflexion globale issue de l'observation clinique.

Le choix est influencé par différents facteurs : le patient, la nature de l'édentement, le type de prothèse pour un type d'empreinte donné, il convient de choisir les matériaux les mieux adaptés aux objectifs à atteindre.

- **Indication liée au patient :**

L'approche psychologique du patient ou certains de ses comportements analysés lors du premier contact établis au cabinet dentaire peuvent conduire à des compromis qui privilégient la sécurité d'un acte simple effectué rapidement et correctement aux dépens de séquences plus longues, plus fastidieuses, pouvant aboutir à un résultat médiocre.

Par exemple, un patient atteint de troubles nerveux ou de réflexes nauséux incoercible pour lesquels, quel que soit la nature des l'édentements, une empreinte en un seul temps à l'alginat est à retenir systématiquement

- **Indication liée à l'édentements :**

Les édentements de classe 1, 2, 4 de Kennedy de grande étendue. Pour lesquels l'extéroception est prédominante, sont justifiable d'une empreinte composée anatomo-fonctionnelle.

- Au maxillaire, l'empreinte globale de toute l'arcade est la seule applicable sans difficultés.
- A la mandibule, l'empreinte partielle de correction sous pression occlusale, est la meilleure indication

Toutefois, l'absence de dents cuspidées rend la remise en place du châssis impossible ou aléatoire sur le moulage découpé et impose, de ce fait, l'empreinte composée globale

- **Indication liée au type de prothèse :**

La réalisation d'une prothèse provisoire sur des tissus non préparés ou en cours de cicatrisation ne justifie pas de technique d'empreinte anatomo-fonctionnelle.

Quel que soit l'édentements, une empreinte globale en un seul temps, à l'alginat, est l'indication de choix.

Lorsque les éléments fixés doivent être emportés dans l'empreinte pour la mise en place d'attachements de précision, l'empreinte anatomo-fonctionnelle s'impose. L'utilisation des élastomères pour englober les prothèses fixées évite des déformations. Pour favoriser la désinsertion sans contraintes, les éléments fixés sont garnis d'une silicone fluide pour leur mise en place.

### 1.4.2.2. Techniques des empreintes :

#### 1.4.2.2.1. Empreintes destinées aux moulages d'étude :

Premières empreintes dont le but est de fournir des moulages pour :

- Servir de référence et d'archive avant traitement ;
- Procéder aux différentes séquences d'étude du cas clinique ;

## Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

---

- Pratiquer l'analyse au paralléliser ;
- Réaliser les maquettes d'occlusion et étudier après le transfert sur articulateur ;
- réaliser un PEI

Pour répondre à ces diverses utilisations, l'empreinte doit enregistrer avec précision l'anatomie des dents et des structure mucco-osseuses. Elle doit mettre en évidence la limite d'action des insertions musculaires périphériques : la ligne mucco-gingivale, freins, plancher buccal. Une empreinte en un temps prise à l'aide d'alginate, avec un porte empreinte de série, convient pour la majorité des cas.

### → Matériel nécessaire :

- Une porte empreinte métallique de préférence non perforés avec jonc périphérique de rétention
- Une torche et de cire rose à modeler en plaque pour aménager le porte-empreinte
- Adhésif spécifique
- Alginate de bonne qualité
- Un bol et une spatule de formes compatibles

### → Position du patient :

Le position allongée est la mieux tolérée par les patients qui ont tendance aux réflexes nauséux

### → Choix et ajustage de la porte empreinte :

Pour éviter les essais successifs, un compas à pointes sèches pour mesurer la partie la plus saillante des versants latéraux vestibulaires du maxillaire et linguaux à la mandibule pour choisir le PE le mieux adapté. La porte empreinte est amélioré avec des ailettes en cire, particulièrement pour la mandibule, afin de parfaitement enregistrer la zone des lignes obliques internes



**Figure 46:** porte empreinte amélioré avec des ailettes en cire.

## Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

---

- Au maxillaire, le PE est inséré, le bord postérieur au niveau des tubérosités, puis basculé vers le haut pour évaluer son adaptation. Les bords courts ou mal orientés sont compensés à l'aide de la cire rose ramollie
- A la mandibule la même manipulation permet de compenser une résorption importante des crêtes, de faire obstacle à une hypertrophie linguale, d'englober les trigones ...

### → Technique de prise d'empreinte :

De adhésif spécifique est appliqué sur le porte-empreinte dès que les apports de cire sont terminés pour respecter le temps de séchage (alginate Tray Adhésive : Healthcare Product)

### → Prise d'empreinte :

- A la mandibule :

L'alginate est appliqué sur les faces occlusales des dents avec le doigt. Après écartement de la commissure labiale avec un miroir, le PE est introduit de biais puis centré à l'aide du manche.

Il est appliqué d'abord antérieurement pour occuper le vestibule et régler la position antéro-postérieure puis basculé lentement vers l'extrémité de l'arcade en demandant au patient de dégager et tirer légèrement la langue. Le porte-empreinte est alors maintenu fermement, sans pression, jusqu'à la gélification de l'hydrocolloïdes. Il est désinséré en plaçant les deux index dans les vestibules en exerçant une traction verticale à l'aide du manche tenu par le pouce et le majeur. L'empreinte est placée dans une enceinte hermétique en attendant son traitement.

Les excès de matériau dépassant du PE sont immédiatement découpés et l'empreinte est plongée dans un bain décontaminant spécifique, puis rincée abondamment.

- Au maxillaire :

L'ensemble des manipulations est identique. L'alginate est appliqué dans les zones anfractueuses comme les régions para-tubérositaires avant introduction du PE.

Il est important de faire fuser l'alginate d'abord dans le vestibule antérieur en soulevant la lèvre pour favoriser le centrage, puis de basculer le PE vers la partie postérieure jusqu'à apparition du matériau au-delà de la limite du PE. A ce stade, il faut cesser toute pression et maintenir le PE immobile.

La position allongée du patient permet une bonne visibilité de la limite postérieure de l'empreinte pour contrôler l'absence de fusée du matériau au-delà des limites. Cette manipulation n'est possible que si le mélange présente une viscosité suffisante pour ne pas « couler ». Les mêmes gestes qu'à la mandibule sont effectués pour la désinsertion de l'empreinte en demandant au patient

de prononcer le son Ah ! Les empreintes obtenues doivent aboutir à un moulage permettant l'étude du cas clinique, la réalisation d'une maquette d'occlusion, d'un montage directeur, d'un porte-empreinte individuel....

→ **Résultat :**

L'empreinte primaire doit être d'emblée de bonne qualité.

Il est impératif d'obtenir un rendu parfait de toutes les limites.

**1.4.2.2. Empreintes anatomo-fonctionnelle destinées au moulage de travail :**

Les empreintes anatomo-fonctionnelle sont destinées à la réalisation des moulages de travail qui seront transférés sur articulateur et serviront de base à la construction prothétique d'usage au laboratoire. Elle est pratiquée après la préparation de la bouche, préparation effectuée en fonction du tracé définitif de la prothèse.

L'empreinte secondaire n'est utilisée qu'au seul but de la réalisation de la plaque : elle ne doit donc comporter aucune altération.

Ces empreintes sont classées en fonction de leur protocole et de leur indication

- Les empreintes globales :

Qui enregistrent en un seul temps la totalité de l'arcade, les dents, et le revêtement muqueux selon deux expressions cliniques :

- Globale avec un seul matériau,
- Globale avec un matériau en double viscosité ;

- Les empreintes composées :

Comportant plusieurs temps successifs et mettant en œuvre divers matériaux aux propriétés spécifiques. Deux expressions cliniques différencient ces dernières :

- Empreinte composée globale intéressant l'ensemble de l'arcade,
- Empreinte composée sectorielle intéressant uniquement les zones édentées postérieures mandibulaires.

### ➔ Empreinte globales :

- Empreinte en un seul temps :

Ce type d'empreinte qui intéresse appui dento-parodontal et appui muco-osseux, nécessite l'utilisation d'un porte empreinte individuel et d'un matériau de moyenne viscosité, dans des situations complexes, il est parfois indiqué d'avoir recours à un second matériau, de basse viscosité pour une technique en « double mélange »

- ✓ Technique mettant en œuvre un matériau de viscosité unique :

Le matériau d'empreinte doit présenter une viscosité moyenne, une élasticité et une résistance suffisantes pour faciliter la désinsertion sans déchirure ni déformation au niveau des zones de contre-dépouille. (L'alginate ou les élastomères polysulfure

- ✓ Porte empreinte individuel :

Réalisé en « plaque base » ou en résine est espacé de 3 à 6 mm des surfaces à enregistrer. Il est rigide et indéformable lors des différentes manipulations. Avec un système de préhension bien centré

Le recours à un PEI est indispensable car un porte-empreinte du commerce entrave souvent le jeu musculaire. L'espacement important des bords distend la muqueuse alvéolaire, jugale ou linguale, rendant aléatoire toute dynamique musculaire lors de prise d'empreinte, il est espacé d'au moins 2 mm de toute les surface à enregistrer, atteindre 4 à 6 mm en présence de contre-dépouille importante

La bouche du patient est rincée au spray, la salive et les mucosités sont aspirées.

### ❖ Empreinte à l'alginate de classe A :

Dosage eau poudre rigoureux et une spatulation aboutissant à un mélange homogène et ferme

Les faces occlusales des dents séchées

PEI chargé en un seul temps est inséré d'abord dans le vestibule antérieur, centré, puis mise en place lentement jusqu'à apparition du matériau au-delà de ses limites postérieures

La dynamique musculaire est effectuée plusieurs fois, le PEI fermement maintenu sans pression jusqu'à prise du matériau

La désinsertion est effectuée d'un mouvement sec, les deux index ayant favorisé le passage de l'air sous les bords vestibulaires de l'empreinte. Les excès non soutenus par le bord postérieur du PEI sont immédiatement éliminés par section au « cutter »

L'empreinte est décontaminée, rincée puis séchée

## **Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse**

---

Le traitement de l'empreinte ne doit pas être différé de plus 1 heure, l'empreinte est placée dans un sac ou récipient hermétique en atmosphère saturée d'humidité. Pour éviter les déformations par imbibition, la mise en contact de cotons ou de compresses humides avec la surface d'Alginate est à proscrire.

Réalisation du moulage de travail il est indispensable de choisir un plâtre compatible avec l'alginate utilisé pour ne pas altérer l'état de surface de l'empreinte.

Le dosage du plâtre est impératif, le mélange sous vide partiel est la méthode la plus sûre (le vibreur conventionnel donne des résultats satisfaisants)

L'empreinte est remplie par apports successifs, séparés par de courts passages au vibreur

La prise du plâtre doit se faire sous atmosphère humide pour prévenir les déformations de l'alginate par déshydratation

Empreinte aux élastomères :

Un élastomère de type « monophasé » peut être utilisé sans toutefois présenter d'avantages notables par rapport à l'alginate.

### **❖ Technique en double viscosité :**

Les élastomères polyéthers, polysulfures et silicones peuvent être utilisés en deux viscosités ; basse viscosité pour application à la seringue, moyenne viscosité pour le remplissage du porte-empreinte

- Vérification et ajustage des bords et de l'intrados du PEI
- Comblement des anfractuosités, comme décrit précédemment
- Enduction des bords et de l'intrados du PEI avec l'adhésif spécifique du matériau choisi
- L'opérateur injecte sur les dents préalablement séchées
- Le PEI garnit par le produit de moyenne viscosité et l'opérateur insère immédiatement au contact du produit fluide déposé
- La traction des joues, des lèvres et les mouvements de la langue modèlent les bords de l'empreinte
- La désinsertion puis l'examen de l'empreinte doit objectiver une définition précise des surfaces d'appui et des bords bien soutenus par le porte-empreinte.

### → Empreintes composées :

Lorsque l'appui muco-osseux est prédominant, il est nécessaire de tenir le plus grand compte du comportement visco-élastique du revêtement fibro-muqueux et de l'ensemble des structures d'appui pour obtenir et maintenir à moyen et long termes l'équilibre tissulaire et prothétique.

- **Empreintes composées de toute l'arcade :**

- ❖ **Principe :**

Les surfaces d'appui dentaires et muqueuses sont enregistrées en plusieurs temps avec des matériaux de viscosités différentes.

- ❖ **Matériaux :**

En fonction de l'objectif à atteindre, mais en tenant aussi compte des préférences du praticien, différents matériaux peuvent être utilisés :

- Les pâtes thermoplastiques ;
- Les élastomères polysulfures ou silicones ;
- Les pâtes eugénol-oxyde de zinc

- ❖ **PEI :**

La porte empreinte individuel construit en résine répond aux caractéristiques suivantes :

- Ajusté sur les crêtes
- Espacé de 2 à 4 mm au niveau des dents
- Distant de 2 mm de l'insertion des freins et limité par la ligne muco-gingivale
- Muni de bourrelets en « stents », en cire extra dure ou réalisé avec la résine de base de PEI, préfigurant l'arcade pour servir de moyen de préhension, d'appui pour les doigts de l'opérateur et de soutien pour les structures périphériques

Les sur extensions sont éliminés à la fraise à résine. Les sous-extensions sont corrigées par adjonction de pâte de Kerr ou de matériau spécifique. Qui peut également permettre un épaississement du bord (pour combler les poches para-tubérositaires d'Eisenring par exemple).

La pâte eugénol-Zn O ou une silicone spécifique permet une vérification de l'ajustement des bords. Une compression laisse apparaître le PEI sous le matériau d'apport

Bord filant signe un bord en sous-extension.





**Figure 47 :** les endroits laissant apparaître le PEI ou la pâte De Kerr signent une compression qui doit être Éliminée avant le 2<sup>ème</sup> temps de l'empreinte



**Figure 48 :** un bord filant non soutenu signe une sous extension du PEI

### ❖ Premier temps : empreinte de stabilisation :

C'est l'empreinte de la surface d'appui fibro-muqueuse et la délimitation du bord des selles prothétiques avec un matériau de moyenne viscosité.

Le protocole est le suivant :

- enduction du PEI avec l'adhésif spécifique (pour les élastomères) ;
- spatulation des matériaux : pâte eugénol-Zn O ou élastomères de basse viscosité ;
- retrait des cotons ou compresses assurant l'assèchement buccal ;
- insertion du porte-empreinte et application d'une force modérée sur les bourrelets au niveau des premières molaires
- modelage dynamique du matériau refluant sur les bords, par traction des joues, des lèvres, de la langue.
- après désinsertion, des corrections peuvent être faites en regard de zones de compression mises en évidence par une partie apparente du PEI qui a perforé le matériau ou de sous-extension caractérisée par un bord en lame du matériau non soutenu.

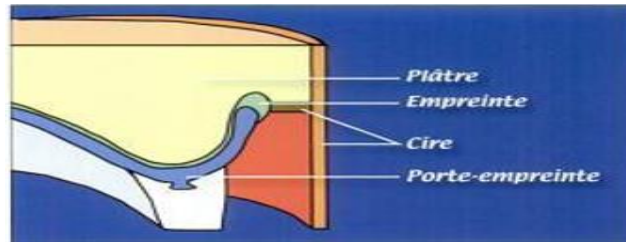
### ❖ Deuxième temps : empreinte globale :

C'est l'empreinte simultanée de l'ensemble des appuis dentaires et fibro-muqueux :

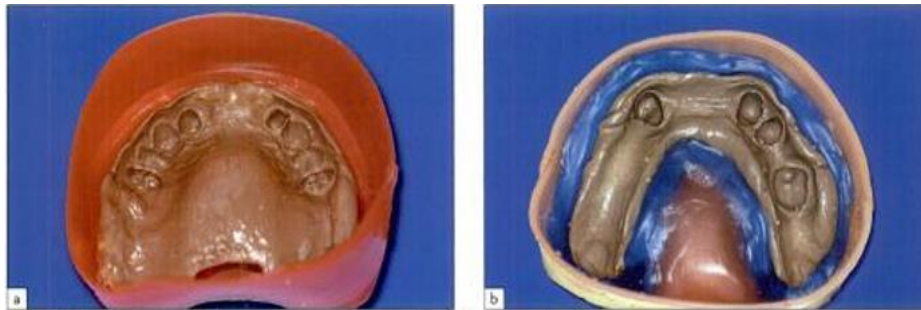
- élimination du matériau d'empreinte ayant fondu en regard des dents ;
- séchage du PEI et enduction avec adhésif spécifique ;
- spatulation simultanée d'un matériau élastique de moyenne viscosité disposé au niveau des dents et d'un matériau fluide placé au niveau des crêtes, sur l'empreinte de stabilisation ;

### Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

- insertion et application de la dynamique musculaire sous pression digitale axiale et équilibrée ;
- désinsertion, inspection de l'empreinte ;
- coffrage et préparation du moulage : pour ne pas perdre l'enregistrement qui préfigure les futurs bords prothétiques, la cire basse fusion en bâtonnet est placée juste sous la ligne de plus grand contour de l'empreinte puis collée. la bande de cire large assure le coffrage vertical.

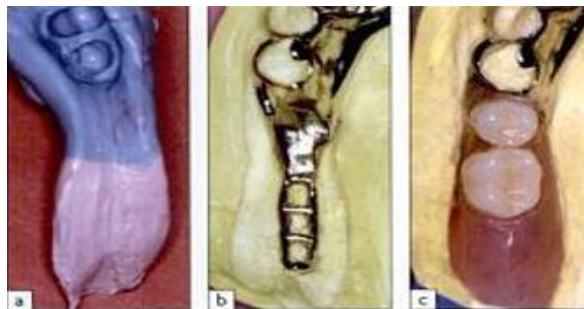


**Figure 49** : Réaliser un coffrage de l'empreinte est indissociable de l'empreinte anatomo-fonctionnelle une bande de cire est placée horizontalement en regard de la ligne de plus grand contour de l'empreinte .une autre bande plus large assure le coffrage



**Figure 50** : Exemple d'emboilage pour une empreinte maxillaire (a) et (b) mandibulaire

Cette phase final du traitement de l'empreinte est particulièrement importante car elle définit sans ambiguïté les limites des selles à respecter par le laboratoire



**Figure 51** : Abc les qualités de l'empreinte anatomo-fonctionnelle (a) permettent de donner au moulage les caractéristiques favorisant le travail de laboratoire pour réaliser châssis (b) et selle prothétique (c)

### ❖ Analyse critique de l'empreinte :

En dépit du soin apporté au respect des différents temps de l'empreinte, certains défauts imposent la réalisation d'une nouvelle empreinte :

- La pâte eugéno-ZnO, matériau non élastique, a fondu au niveau des dents : une imprécision de forme et d'état de surface des appuis dentaires rend le moulage inutilisable. ce défaut peut être évité en remplissant d'abord généreusement le PEI avec le matériau élastique dans les zones espacées, puis en mettant en place, ensuite, le matériau non élastique sur la surface non espacée. Ce dernier matériau est ainsi chassé par le premier lors de l'insertion du PE. L'utilisation de deux élastomères de moyenne et basse viscosités permet également d'éviter cet écueil
- Une mauvaise indication du matériau à empreinte en présence notamment de sécrétion abondante

La désinsertion de l'empreinte est souvent difficile, pouvant entraîner des déformations ou le décollement des matériaux.

- Empreinte partielles de correction :

### ❖ Principe :

Ce sont des empreintes anatomo-fonctionnelle intéressant uniquement les crêtes mandibulaires en extension et permettant de corriger le moulage de travail issue d'une empreinte globale en un seul temps. C'est le châssis métallique élaboré sur celui-ci qui sert de support à des selles porte-empreinte

L'intérêt de cette technique est de faire un enregistrement des tissus dans des conditions fonctionnelles proches de celles qu'ils rencontreront sous les selles prothétiques grâce aux selles porte-empreinte solidaires du châssis.

L'enregistrement des rapports occlusaux effectué au cours de l'empreinte permet de transférer les moulages sur articulateur à l'issue de cette seule séquence clinique.

### ❖ Matériau :

Pâte eugéno-Zn O ou élastomères.

### ❖ Porte-empreinte :

Après essai du châssis et élimination de toute interférence occlusale, le praticien trace sur le moulage le contour des futures selles.

Ce tracé tient compte de la situation de la ligne muco-gingivale ainsi que des insertions musculaires et des freins.

### Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

---

Une zone de décharge de 2 à 3 /10 mm au sommet de la crête se justifie si la fibro-muqueuse, non adhérente au support osseux, s'est éventuellement déplacée lors de l'empreinte préliminaire.

Des bourrelets en cire dure ou en « stents » sont mis place pour préfigurer le rempart alvéolo-dentaire



**Figure 52 :** Cette technique exploite le châssis pour servir de support à une empreinte sectorielle permettant de corriger le moulage issu d'une empreinte en un seul temps.

❖ **Technique :**

- Vérification et correction par soustraction ou addition de pâte de Kerr verte de la situation du bord des selles porte-empreintes.
- Empreinte de stabilisation avec un matériau de moyenne viscosité (pâte eugéno-Zn O ou élastomère régular) avec sollicitation des structures périphériques selon le même protocole que pour l'empreinte avec PEI
- Correction d'éventuelles compressions par meulage
- Enregistrement du RMM : après réglage des bourrelets en légère sous-occlusion, deux épaisseurs d'Aluwax sont appliquées et collées sur le (les)bourrelet(s)
- L'impact antagoniste est enregistré en plusieurs étapes séparées par une remise en forme des bourrelets dont la largeur doit toujours se limiter à celle de la table occlusale des dents remplacées. Les indentations ne doivent pas perforer la couche de cire Aluwax
- Empreinte sous pression occlusale avec un matériau de basse viscosité (pâte eugéno-Zn O additionnée de deux gouttes d'eugéno, élastomère light).

Le patient modèle les bords de l'empreinte par des mouvements fonctionnels : la langue balaie la lèvre supérieure, les joues et les lèvres sont animées.

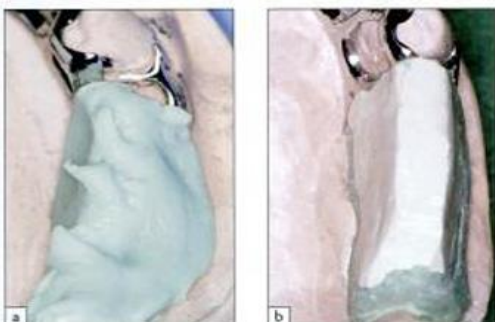
Le matériau termine sa prise sous pression occlusale. Beaucoup.



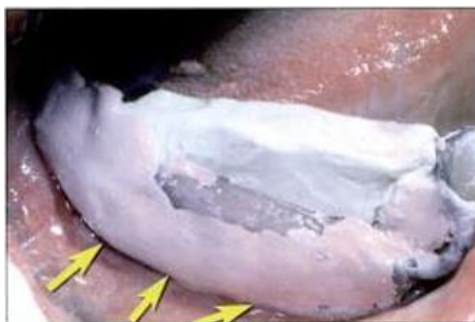
**Figure 53 :** A l'issue de l'empreinte l'enregistrement du RMM est effectué, ici l'antagoniste est une maquette d'occlusion pour une PAC.



**Figure 54 :** Après traitement de sectorielle le moulage peut directement être transféré sur articulateur.



**Figure 55 :** La selle porte-empreinte.



**Figure 56 :** L'empreinte de stabilisation enregistre les sollicitations des structures périphériques grâce aux tests fonctionnelles effectués.



**Figure 57 :** Première empreinte de stabilisation permet de juger de la qualité de l'enregistrement et de la parfaite stabilité du châssis sur ses appuis.

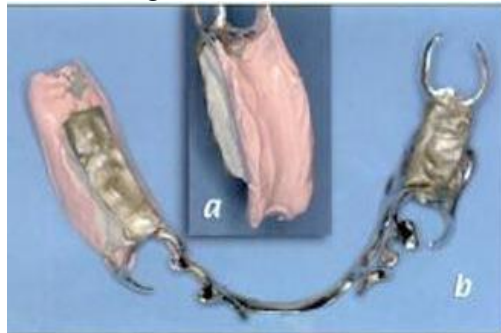


**Figure 58 :** Les zones de compression sont éliminées à ce stade. Sous l'action de la fraise, l'impression-paste présente l'avantage de ne pas se déchirer comme pourrait le faire un élastomère





**Figure 59 :** Enregistrement avec la cire ALUWAX



**Figure 60 :** Empreinte terminale sous pression occlusale : enregistrement simultané de la visco-élasticité des tissus à l'aide d'une fine couche de matériau fluide (a) et des rapports maxillo-mandibulaires (b)

### 1.4.2.3. Réalisation du moulage de travail :

Sa préparation requiert quatre temps :

- Elimination du matériau ayant fusé sur l'intrados du châssis à espacer des surfaces muqueuses comme la barre linguale
- Découpage du moulage autorisant une remise en place du châssis sans interférences et ménageant la place pour réaliser un coffrage à la cire
- Solidarisation du châssis au moulage à l'aide de cire collante ;
- Coffrage et adjonction de plâtre pour compléter le moulage de travail

Après taille du moulage et avant désinsertion du châssis, il est aisé de faire le transfert sur articulateur quel que soit l'antagoniste : dents naturelles ou prothétiques, maquette d'occlusion...

Certains défauts apparaissent dès la désinsertion de l'empreinte et sont corrigés comme pour les techniques précédente. Toutefois, des erreurs de manipulation ne peuvent se révéler que par leurs conséquences.

C'est le cas, par exemple, d'une non-coïncidence entre occlusion sur articulateur et occlusion en bouche qui subsiste en dépit de nombreux contrôles. Cette erreur est due le plus souvent à une remise en place erronée du châssis sur le moulage découpé.

Elle impose une nouvelle prise d'empreinte et la réalisation d'un nouveau moulage corrigé.

### **2. Les empreintes en prothèse conjoint :**

#### **2.1. Introduction :**

La prothèse fixée est destinée à la restauration des dents délabrées et, dans certaines limites, au remplacement des dents absentes. Dans ce dernier cas, des organes dentaires, ou des éléments de substitution (implant), servent de point d'appui, pour la construction de systèmes prothétiques fixés.

La prothèse fixée fait donc appel, selon les cas, à des constructions unitaires ou plurales.

#### **2.2. Définition :**

« Une empreinte est un moulage en négatif de tout ou une partie de l'arcade et des tissus environnants permettant d'obtenir un modèle positif, réplique fidèle des tissus enregistrés »

« La reproduction en négatif aux dimensions exactes, de régions déterminées de la cavité buccale ou des préparations intéressant les organes dentaires »

En prothèse conjointe, nous distinguons plusieurs types d'empreintes à savoir :

- Les empreintes d'étude.
- Les empreintes unitaires.
- Les empreintes de situation.
- Les empreintes globales :
  - ✓ Les empreintes globales avec guidage unitaire.
  - ✓ Les empreintes globales sans guidage unitaire.
- Les empreintes sectorielles en occlusion : (Wilson 1983) ou technique Quick-Step.

#### **2.3. Les structures à enregistrer :**

##### **2.3.1. Les piliers :**

S'il s'agit d'un pilier naturel, il faut rappeler que toutes les dents ont une mobilité physiologique. Cette mobilité augmente avec le degré de pathologie parodontale et il faut parfois tenir compte dans le choix d'une technique d'empreinte.

## Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

En ce qui concerne les formes de préparations coronaires périphériques, il existe aujourd'hui un consensus sur la réalisation de profils à congé quart de rond qui a donc supplanté l'épaulement (et son chanfrein) ou la ligne de finition de simple dépouille.

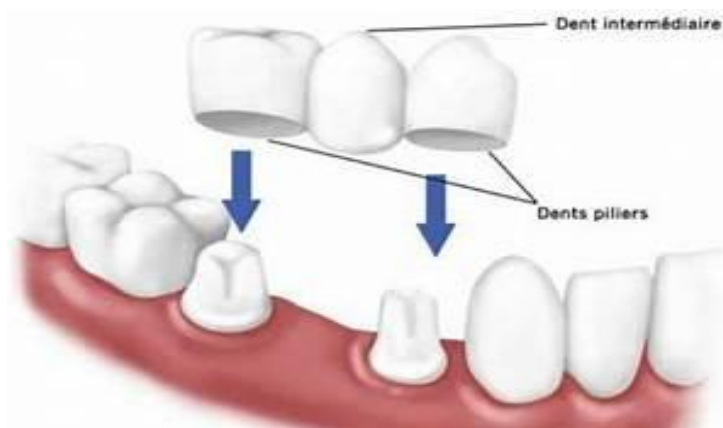


Figure 61 : dents piliers.

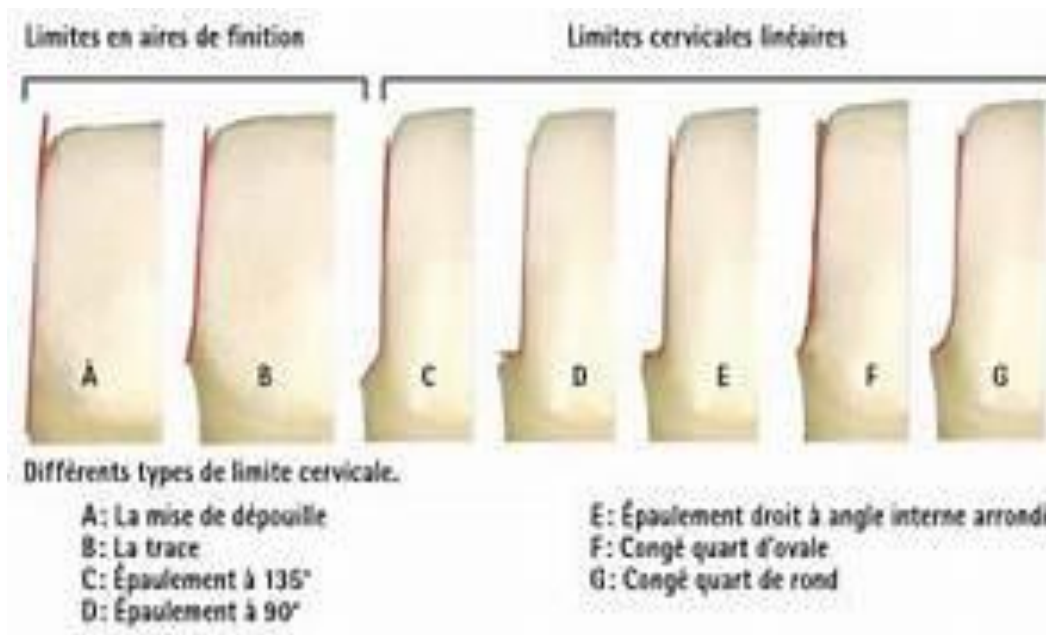


Figure 62 : les formes de préparations coronaires.

### 2.3.2. Le profil d'émergence :

Le profil d'émergence est la portion dentaire non préparée, qui se situe sous la limite cervicale préparée. Sa présence constitue une information capitale pour le technicien de laboratoire.

Elle est indispensable qu'elle soit reproduite sur le modèle de travail puisque c'est ce pourtour axial qui va donner l'orientation de la portion cervicale de la couronne prothétique.



Une empreinte de qualité doit donc enregistrer l'intégralité de profil d'émergence. L'absence de référence au profil d'émergence sur le MPU rend la reconstitution prothétique hasardeuse avec un risque de création d'un sous contour ou d'un sur contour.

- a- Le profil d'émergence matérialisé par la surface non préparée enregistrée et reproduite sur le MPU constitue un guide pour la réalisation d'un élément prothétique aux contours axiaux anatomiques.
- b- l'absence de référence au profil d'émergence sur le MPU rend la reconstruction prothétique hasardeuse avec un risque de création d'un sous-contour(-) ou de sur-contour(+).

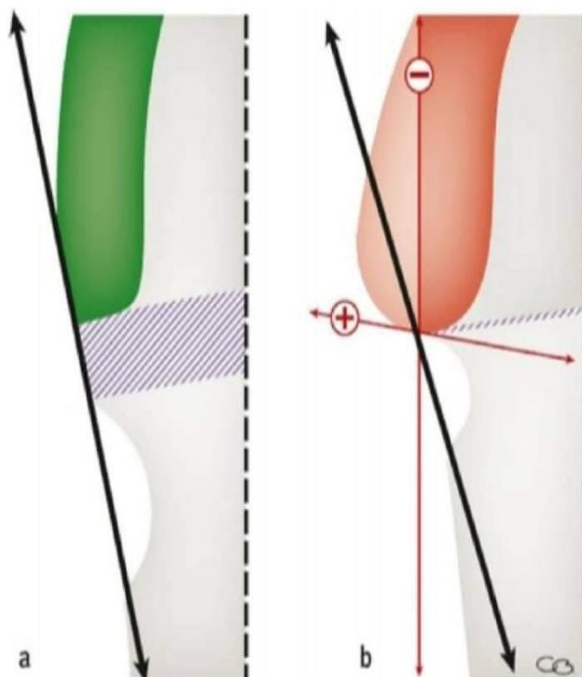


Figure 63 :d'après Petit jean et Schittly

### 2.3.3. Le parodonte :

En prothèse fixée, si la gencive marginale est enregistrée et reproduite sur le modèle, c'est en fait pour mieux être identifiée et éliminée lors du détourage du MPU au laboratoire.

Au cour de la réalisation d'empreinte, il faut le maîtriser physiquement pour l'écarter sans le traumatiser.

### 2.3.4. Les cavités :

Certaines préparations comme pour les facettes, les inlays ou les logements canalaires en vue d'inlay-core sont en creux.

La difficulté consiste à faire fuser le matériau dans l'intégralité de la cavité en chassant l'air et les fluides biologique.



**Figure 64** : difficulté technique : l'enregistrement des cavités.

### 2.3.5. Les autres dents :

L'empreinte doit évidemment enregistrer les autres dents afin, notamment, de reproduire les rapports occlusaux.

## 2.4. Les techniques des empreintes :

La technique d'empreinte est choisie après un examen clinique rigoureux et la prise en compte de divers paramètres tels que : la qualité du parodonte marginale et la situation de la limite définition. La technique ne sera choisie qu'après confortation tous ces éléments et prise en compte des caractéristiques propres des matériaux.

On distingue :

### 2.4.1. Les empreintes d'étude :

#### 2.4.1.1. Définition :

Moulage d'étude, qui sert à pouvoir réétudier les dents et l'occlusion du patient hors de sa présence, tranquillement installé hors des heures de consultation ou avec la technicien prothésiste.



**Figure 65** : les empreintes d'études à l'alginate inférieur et supérieur.

### **2.4.1.2. Buts :**

Elles sont destinées à établir un diagnostic et un plan de traitement et à réaliser une analyse occlusale.

Analyse occlusale : quand le patient vient avec un problème d'occlusion, on va faire les empreintes, modèle de travail, montage sur articulateur des modèles de travail et on va corriger l'occlusion du patient.

Ce modèle va nous orienter sur la technique pour corriger l'occlusion : -Si l'occlusion très perturbée : traitement orthodontique si non meulage.

### **2.4.1.3. Les matériaux :**

Le matériau le plus souvent utilisée est l'alginate.

La coulée de cette empreinte nous permet d'avoir le modèle d'étude qui doit objectiver :

- La forme de l'arcade.
- L'importance de la répartition des édentements.
- L'appréciation des délabrements des dents résiduelles, les malpositions (les versions, les rotations, les égressions, les ingressions et le degré d'usure des dents résiduelles.

### **2.4.1.4. La technique :**

La bonne technique de la réalisation de cette empreinte et le respect de manipulation des matériaux vont nous permettre d'assurer une plus haute précision et plus grande fidélité de celle-ci.

Pratiquement cette empreinte doit enregistrer tous les éléments de l'arcade (les dents, les édentements,...).

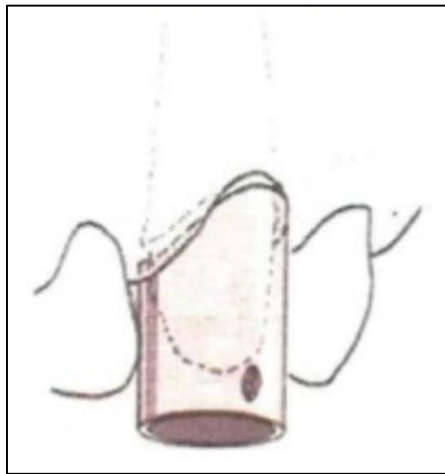
### 2.4.2. Les empreintes unitaires :

#### 2.4.2.1. Définition :

Ce sont des empreintes qui s'intéressent aux préparations isolées (coronaire et corono-radicaire), exige l'emploi d'un tube porte-empreinte. C'est le tube de cuivre qui est le plus souvent utilisé.

Que cette empreinte unitaire soit considérée isolément ou dans le contexte d'une empreinte globale. Son succès va reposer sur la mise en condition préalable du tube de cuivre, face aux matériaux qu'il va contenir.

Cette technique ne nécessite pas une mise en condition gingivale.



**Figure 66 :** Tube de cuivre.

#### 2.4.2.2. Les matériaux :

##### ➔ Pâte thermoplastique : pour les dents dépulpées :

Pâte de Kerr marron réchauffé à la flamme : le matériau est introduit par la partie occlusale de la bague, les doigts de l'opérateur ayant été conduit de vaseline. L'ensemble est réchauffé pour homogénéiser la pâte, avant sa mise en place sur la préparation.

Cire dure : celle-ci est ramollie à sa température d'usage dans un thermo bain.

##### ➔ Les élastomères : pour les dents vivantes :

Les élastomères siliconés (utilisé en empreinte guidée) (empreinte globale, triple mélange).

Les élastomères de type polythères.

L'utilisation des élastomères suppose une enduction de l'intérieur de la bague, de préférence perforée, à l'aide de vernis adhésif correspondant. Le matériau est introduit cette fois par le côté cervicale de la bague, afin de ne pas souiller l'élastomère par l'adhésif, dans la zone d'enregistrement du profil cervicale en particulier.

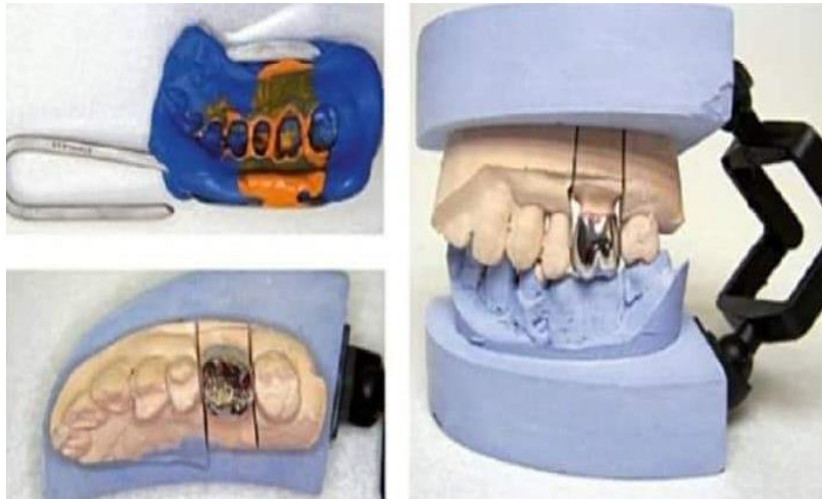
### 2.4.2.3. La technique :

- Le choix du diamètre de la bague de cuivre (doit s'adapter parfaitement sur le moignon) et sera mis en condition par un recuit sur flamme puis trempée dans l'alcool, enfin d'augmenter sa rigidité.
- Sa partie cervicale doit épouser parfaitement celle du moignon pour cela, on doit le découper par des ciseaux droits au niveau proximal.
- Sur sa face occlusale, des collerettes seront pratiquées et sur sa F V, 2 perforations qui vont permettre l'écoulement de l'élastomère et d'augmenter la rétention de ce matériau avec les parois du tube.
- Ainsi préparé, le tube est prêt pour l'empreinte, il est d'abord chargé d'un élastomère de haute viscosité.
- L'empreinte primaire sera désinsérée à l'état plastique puis rebasée sur un 2<sup>ème</sup> élastomère de basse viscosité c.à.d. fluide.

Cette technique permet d'obtenir directement le reteint cervicale, évitant la fracture, ou la déformation du matériau d'empreinte.

Cette technique est abandonnée car :

- Le temps de travail est long.
- Risque de déchirement de la gencive marginale.
- Déformation de la pâte de Kerr à la coulée.



**Figure 67 :** Empreinte d'un élément unitaire encastrée en vue de couronne coulée.

### 2.4.3. Les empreintes de Situation :

#### 2.4.3.1. Définition :

La vocation du modèle positif unitaire M P U obtenue par l'empreinte unitaire est d'être intégrée au reste de l'arcade, L'empreinte de situation va permettre cette intégration. Se fait par 2 procédés différentes :

- ✓ Procédés de l'empreinte de report.
- ✓ Procédé des transferts.

#### 2.4.3.2. Technique :

##### ➔ Empreinte de report (alginate ou élastomère) :

Prendre l'empreinte et l'essayage de placer MPU à sa place sur l'empreinte → (technique aléatoire, pas précise).

##### ➔ Les procédés de transfert :

Situer l'empreinte unitaire dans une empreinte générale au moyen d'un élément intermédiaire, un transfert (chape une résine qui est élaborée au labo à partir d'un modèle positif unitaire MPU issu de la coulée de l'empreinte unitaire) → (plus précise).

- ✓ Ce transfert doit être bien adapté sur la préparation.
- ✓ Une empreinte sera alors prise.
- ✓ Le transfert s'y trouvera après désinsertion.
- ✓ La coulée de cette empreinte → Modèle de travail.

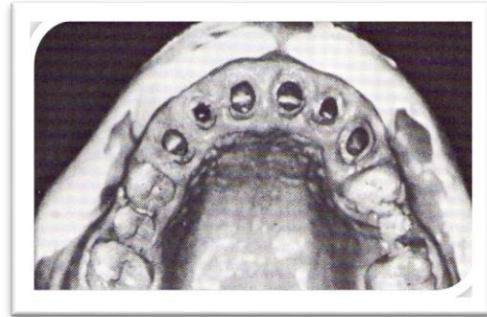
**Tableau N°4 : Réalisation d'empreinte de situation.**

Clinique	Laboratoire
-Empreinte unitaire : pâte de Kerr ou élastomère. -Placer la chape sur la préparation. -Empreinte de situation chape en place.	-Coulée (elle peut être réalisée avec la résine) → MPU. -Réalisation de la chape de transfert sur MPU. -placer le MPU dans l'empreinte de la chape et faire la coulée → Modèle de travail.

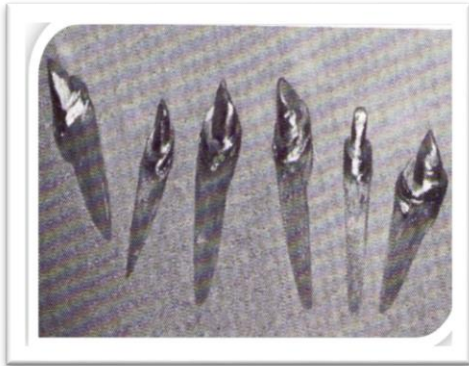




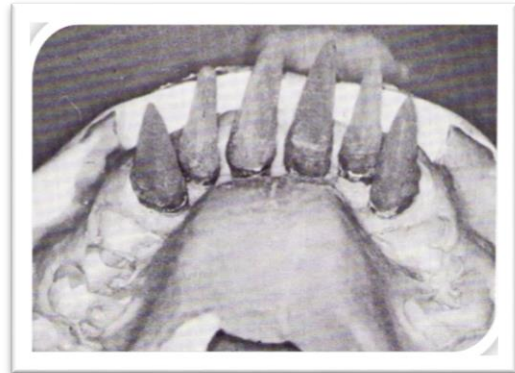
**Figure 68:** Empreinte unitaires avec Bague de cuivre



**Figure 69 :** Empreinte globale des préparations.



**Figure 70 :** Modèle positif unitaire



**Figure 71 :** Modèle positif unitaire

Issus des empreintes en bague de cuivre.Placée respectivement dans l'empreinte. De toute l'arcade en regard des préparations.

### 2.4.4. Les empreintes globales :

#### 2.4.4.1 Définition :

Enregistrement de morphologie des éléments de toute l'arcade dentaire et qui permet d'obtenir à la fois et au même temps.

#### 2.4.4.2 Objectifs :

- Enregistrer précisément :
  - La morphologie des préparations.
  - Les rapports des préparations avec le parodonte marginal.
  - Les régions édentées, leur volume et rapport avec les préparations.
  - L'anatomie des dents résiduelles et leur rapport avec les préparations.
  - Quelques 1/10 mm de l'émergence radiculaire au-delà des limites cervicales.

### → 2 types d'empreinte globale :

- Avec guidage unitaire.
- Sans guidage unitaire.

#### 2.4.4.3 Empreinte globale avec guidage unitaire :

##### 2.4.4.3.1 Principe :

Il s'agit de 2 types d'empreintes qui sont pris simultanément :

- ✓ **Empreinte unitaire** : empreinte de chaque préparation réalisée au moyen d'un système unitaire destiné à véhiculer le matériau d'empreinte vers les limites cervicales située en intra sulculaire (bague de cuivre).
- ✓ **Sur empreinte** : elle va entraîner secondairement l'ensemble des enregistrements unitaires donnant l'empreinte globale.

##### 2.4.4.3.2. Indication :

- ✓ Ligne de finition en intra sulculaire.
- ✓ Parodonte mince.
- ✓ Préparation corono-radulaire (monobloc).
- ✓ Préparation coronaire

##### 2.4.4.3.3. Procède :

- ✓ Le triple mélange (de Leibowith).
- ✓ L'Empreinte globale avec coffrage métallo-résineux.
- ✓ L'Empreinte globale avec chape porte empreinte.

##### 2.4.4.3.3.1 Le triple mélange :

### → Définition :

Empreinte unitaire en double mélange avec bague de cuivre + sur empreinte de toute l'arcade.



Figure 72 : Empreinte globale (triple mélange).



### → Matériaux :

- Dans la type de cuivre : matériaux lourd rebasée par un matériau fluide.
- La sur-empreinte : est réalisée généralement avec un matériau de moyenne viscosité avec une porte empreinte de série.

### → Indication :

- Empreinte globale de préparation coronaire ou corono- radiculaires périphériques à caractère sous gingivale.

### → Principes :

- ✓ **Empreinte primaire** : de chaque préparation unitaire effectuée avec un tube de cuivre chargé d'un élastomère de **haute** viscosité.
- ✓ **Empreinte secondaire** : l'empreinte primaire sera désinsérées toujours à l'état plastique puis rebasée par un second élastomère de **basse** ou de moyenne viscosité.
- ✓ **Empreinte tertiaire** : une sur empreinte avec élastomère de **haute** viscosité qui recouvrira l'ensemble des enregistrements unitaires pour réaliser l'empreinte globale proprement dite.

**Remarque** : Le matériau de cette sur empreinte doit être suffisamment léger pour ne pas déplacer les tubes porte-empreinte, et présenter une rigidité de prise suffisante pour entrainer ces tubes au moment de la désinsertion.

#### 2.4.4.3.3.2 Coffrage métallo-résineux :

### → Définition :

- C'est procédé basé sur une mise en condition particulier du tube de cuivre qui va permettre de réaliser les empreintes unitaires de la préparation.
- Cette démarche initiale est la réalisation des coffrages et est spécifique du procédé.
- La second étape n'est autre que la réalisation d'une sur empreinte qui va désinsérer les coffrages portant les enregistrements unitaires des différentes préparations et former ainsi l'empreinte globale proprement dite.

### → Indication :

- Empreinte unitaire de préparation coronaire.
- Empreinte unitaire de préparation corono-radiculaire.
- Empreinte globale de libre étendue de préparation à caractère sous gingivale.

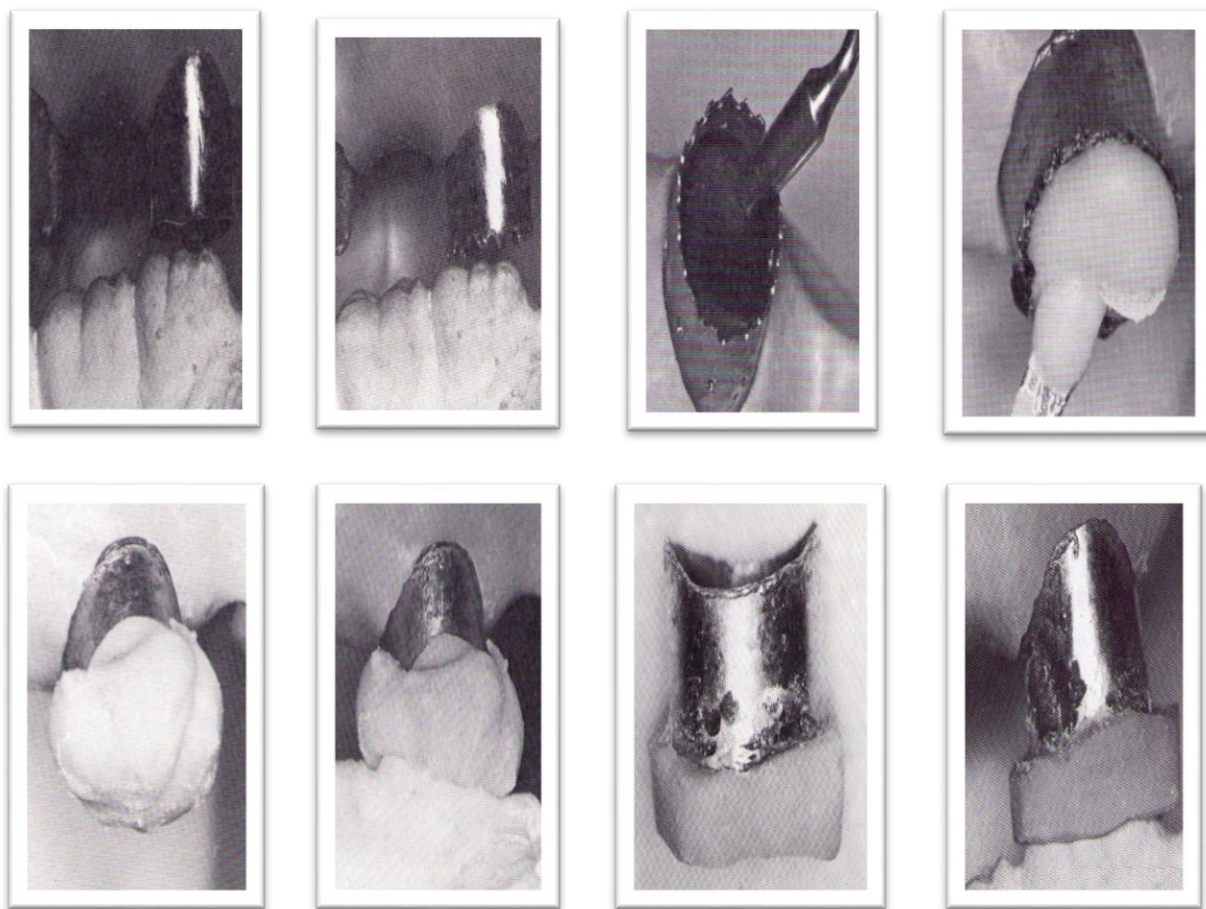
### 2.4.4.3.2.1. Coffrage métallo-résineux coronaire :

#### → Technique :

- Une bague de cuivre ajustée sur la préparation, diminuée de hauteur jusqu'à permettre l'intercuspidation maximale.
- On la prépare de la même façon que précédemment, on pratique des rétentions sur les FV et linguales et sur le bord occlusal.
- Une feuille en cire est déposée dans le tube afin de protéger les dents pulpées des réactions exothermiques de la résine auto et de ménager le volume au matériau à empreinte.
- On place la bague, on entasse la cire sur la préparation puis on met sur la bague de la résine auto à l'état pâteux.
- La maintenir à l'aide d'un doigt mouillé jusqu'à la 1<sup>ere</sup> phase de polymérisation puis mettre le patient en ICM.
- Maintenir dans cette position jusqu'à la prise de la résine qui va permettre d'enregistrer l'anatomie cuspidienne des dents antagonistes (bien évidemment, il faut vernir les dents antagonistes).
- Retirer la bague, les excès de résine qui ont fusé sont retiré, la cire interne sera retirée.
- Le coffrage est replacé sur le moignon pour vérifier sa position avec l'antagoniste.

Ce coffrage présente plusieurs avantages et assure plusieurs fonctions :

- ✓ Préparation extemporanée.
- ✓ Grand rigidité.
- ✓ Limitation d'enfoncement.
- ✓ Positionnement rigoureux.
- ✓ Guide occlusale.
- ✓ Volume réduit du matériau qui implique une variation dimensionnelle faible.
- ✓ Possibilité de solidarisation à plusieurs préparations adjacentes.
- ✓ Chaque empreinte unitaire ou groupe d'empreintes unitaires s'effectuera selon la technique du double mélange.
- ✓ Une fois réalisées, leur extraction globale se fera grâce au matériau de sur empreinte.



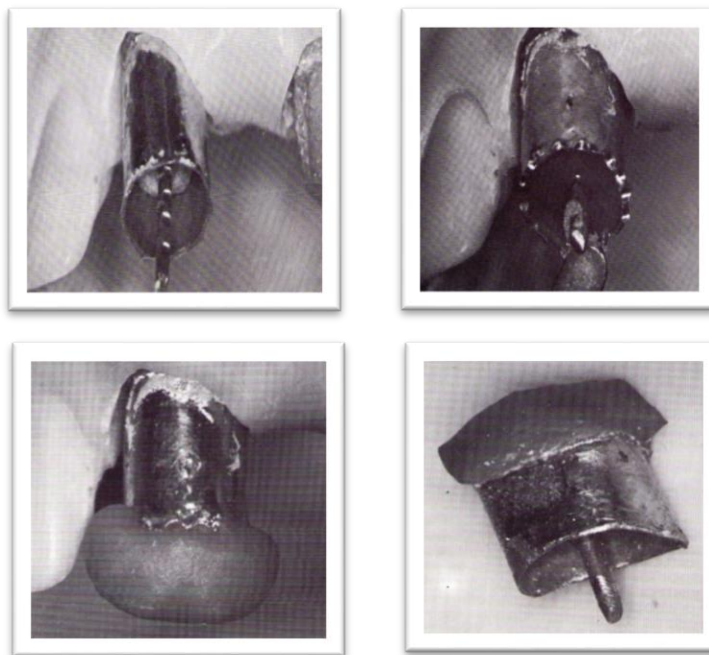
**Figure 73 :** les étapes de la préparation CMR coronaire.

### 2.4.4.3.2.2. Coffrage métallo-résineux corono-radulaire :

#### ➔ Technique :

Ce sont les mêmes principes de préparation que lors de la CMR coronaire, mais en plus, il existe un tenon radulaire qui sera solidarisée à la résine et ceci présente des avantages :

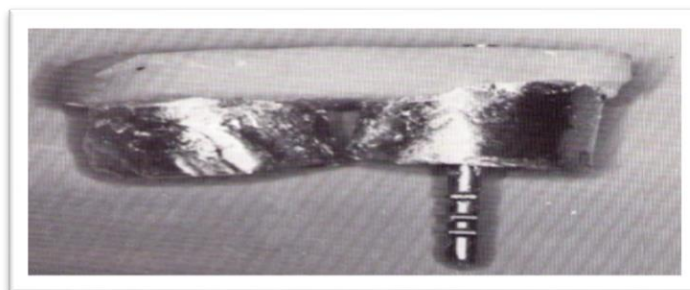
- ✓ Limitation d'enfoncement par le contact du tenon au fond du canal.
- ✓ Grand facilité d'empreinte ➔ le tenon solidarisé guide le tube et sa progression vers les limites cervicales.



**Figure 74** : les étapes de la préparation CMR corono-radriculaire.

→ **Association de CMR :**

Les C.M.R. adjacents peuvent être solidarisés deux par deux, trois par trois.



**Figure 75** : Association de 2 CMR

→ **Les sur-empreintes :**

Les empreintes des préparations prises avec des C.M.R. se comportent d'une façon autonome : elles ne sont pas subordonnées au produit de sur-empreinte.

Leur extraction globale s'effectuera par un matériau pouvant pénétrer à la fois sous les débords de résine et dans les espaces proximaux pour enregistrer les points de contact, et présentant, après prise, une grande rigidité.

Pour ce faire :

Sur-empreinte en double viscosité : un élastomère fluide est d'abord injecté à la seringue, puis recouvert par un matériau de haute viscosité.

### 2.4.4.3.3 La chape porte empreinte :

Elle utilise comme porte-empreinte le principe du cylindre ajusté et localisé sur la préparation.

De la même façon qu'un anneau, ou qu'une bague, la chape permet de porter, de condenser et de maintenir le matériau à empreinte au niveau cervical des préparations, quelles que soient la position et la forme de la limite, supra ou infra-gingivale.

L'élément de base de la technique se présente sous la forme d'une chape en résine cuite couvrant la préparation et réalisant un espacement à l'aide d'un taquet occlusal.

Ce principe permet alors:

- ✓ Limiter l'enfoncement du porte-empreinte.
- ✓ Enregistrer la relation occlusale.
- ✓ Condenser le matériau d'empreinte à la périphérie de la préparation, vers le fond du sillon gingivo-dentaire.
- ✓ Réduire les contraintes de compression.
- ✓ Avoir une épaisseur uniforme du matériau à empreinte.
- ✓ Stabiliser la pression durant la vulcanisation ou la polymérisation du matériau à empreinte utilisé.



**Figure 76 :** La chape porte-empreinte.

#### → Technique :

- ✓ Une empreinte double mélange est prise avec un porte-empreinte de série sur son modèle et au niveau du moignon, on met en évidence le SGD.
- ✓ On réalise un espacement avec la cire par application d'une mince couche de 0,4 à 0,5 mm, celle-ci sera perforée sur la face occlusale pour créer une butée d'occlusion ensuite, on construit la chape en résine.

- ✓ La polymérisation se fait sous pression dans de l'eau chaude elle sera ajustée en bouche et elle doit pénétrer sur le moignon par frottement doux.
- ✓ Contrôler l'occlusion et toute prématurité sera éliminée.
- ✓ Enregistre l'empreinte des sommets cuspidiens antagonistes en mettant de la résine sur la face occlusale de la chape.
- ✓ Dire au patient de fermer en occlusion de convenance en réalisant ensuite des sue extensions sur la FV, ce qui va permettre la rétention de la sur empreinte :
  - Une rétention mécanique par encoche à l'intérieur de la chape.
  - Une rétention chimique par le Chloroforme qui sera badigeonné sur la face intérieur de la chape.
- ✓ Le matériau utilisé pour la prise d'empreinte est le thiocol parce que la résine s'adhère facilement aux thiocols.

### **2.4.4.4 Empreinte globale sans guidage unitaire :**

Ils sont les plus utilisés car ils sont de réalisation facile.

#### **2.4.4.4.1. Principe :**

Le principe de ces empreintes est simple :

- Il s'agit de permettre au matériau d'empreinte d'atteindre les limites cervicales après écartement du pourtour gingival.
- Le matériau n'est soutenu que par le porte-empreinte seulement.

#### **2.4.4.4.2. Indication :**

- Préparation coronaires et corono-radiculaires.
- Ligne de finition intra-sulculaire.
- Parodonte épais.

#### **2.4.4.4.3. Accès aux limites cervicales :**

Les techniques d'accès aux limites cervicales sont classées en 2 types :





Figure 77 : Les matériaux d'écartement gingival.

### → Déflexion gingivale :

#### ❖ La déflexion par cordonnets :

Cette méthode consiste à placer dans le sulcus un ou deux cordonnets qui vont écarter mécaniquement la gencive libre et ouvrir l'espace sulculaire.

Difficile si le sulcus est profond : risque de saignement, risque de lésion de l'attache épithéliale.



Figure 78 : La technique de déflexion par cordonnets.

### ❖ Déflexion par le système Expasyl :

Le concept Expasyl fait appel à l'utilisation d'une pâte à base de Kaolin contenant du chlorure d'aluminium. Il s'agit de l'injection intra-sulculaire du Kaolin par l'intermédiaire d'une seringue spécifique au système.

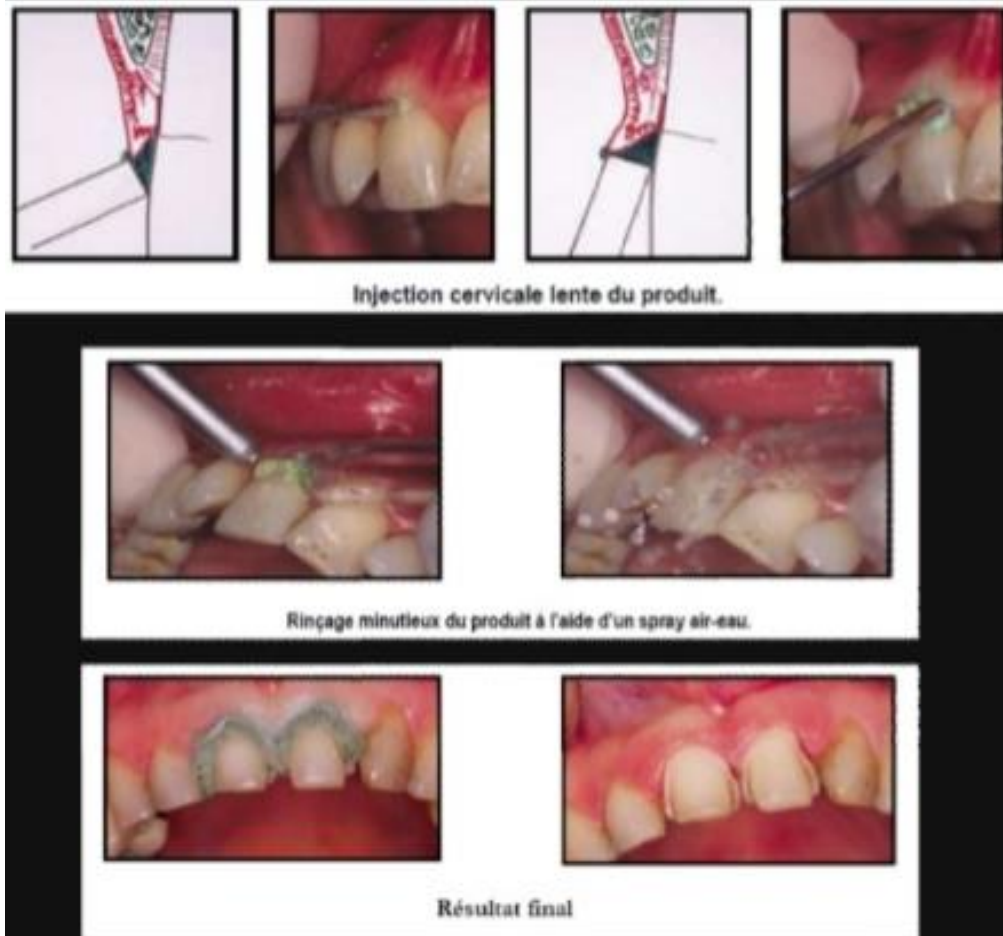


Figure79 : Technique de déflexion par l'Expasyl.



Figure 80 : Expasyl.



### ❖ **Déflexion médiate par la prothèse provisoire :**

Cette technique nécessite une séance supplémentaire pour la prise d'empreinte.

Elle consiste à surdimensionner légèrement la zone cervicale des provisoires (un léger sur-contour horizontal) pour provoquer une déflexion horizontale de la gencive libre permettant un bon enregistrement.

- \* Indiquée pour les profils anatomiques complexes dans les zones cervicales.
- \* Un risque inflammatoire.



**Figure 80 :** Technique de déflexion par prothèse provisoire.

### ➔ **Eviction gingivale :**

#### ✓ **Définition :**

L'éviction gingivale consiste à éliminer les premières couches cellulaires épithéliales sur le versant interne de la gencive libre, cette élimination, lorsqu'elle est bien conduite, ménage la place nécessaire et suffisante au matériau à empreinte.

#### ✓ **Moyens :**

Ces techniques chirurgicales sont réservées aux parodontes épais et favorables.

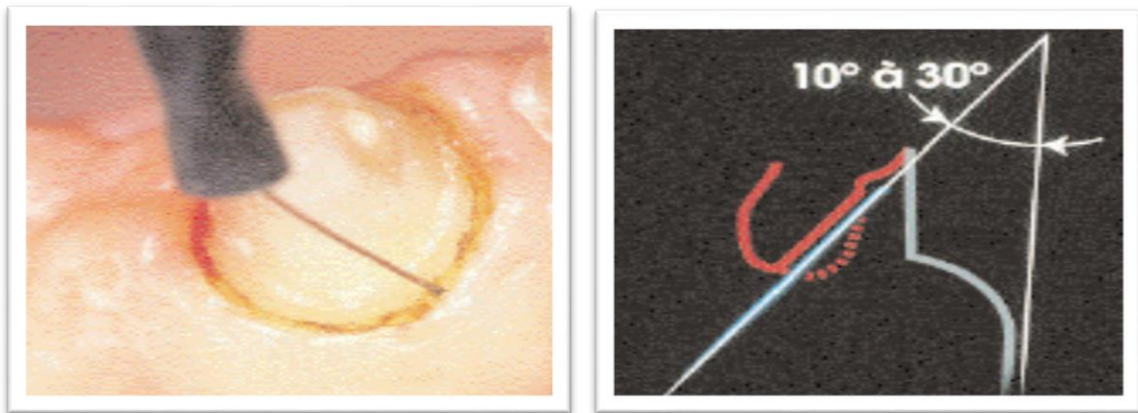
#### ✓ **L'électrochirurgie :**

L'électrochirurgie fait appel à l'utilisation de courants à haute fréquence redressés et filtrés.

L'élimination des cellules épithéliales intra sulculaire sur le versant interne de la gencive libre se fait par vaporisation sous l'effet d'une électrode très fine.



**Figure 81 :** Bistouri électrique.



**Figure 82 :** Electrode au contact de la dent avec un angle entre 10° et 30°.

- En règle générale un seul passage de l'électrode est suffisant, l'hémostase étant réalisée simultanément.

\* Un résultat constant, rapide, idéale dans le cas de préparations multiples, adaptée aux anatomies cervicales tourmentées et compatible avec tous les types d'empreinte.

\* Anesthésie obligatoire, contre-indication chez les patients porteurs de pacemaker et en présence de reconstitutions métalliques, risque de rétraction gingivale dans certaines zones (canine surtout).

✓ Le curetage rotatif : technique de « Ingraham » :

Consiste à réaliser simultanément :

- L'éviction d'une faible épaisseur de l'épithélium interne de la gencive libre.

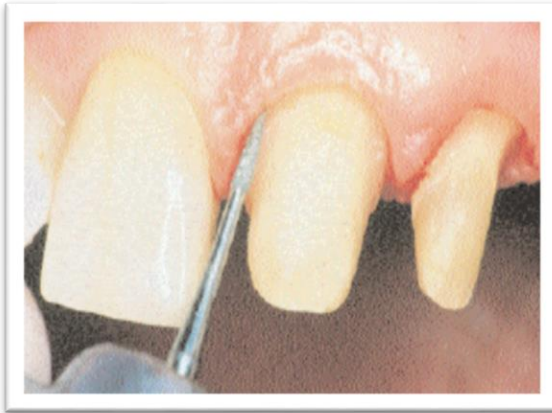
- Termine la préparation de la dent support soit en réalisant le chanfrein de la ligne de finition, soit en supprimant les prismes d'émail non soutenu après mise en place de la limite cervicale.

### Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

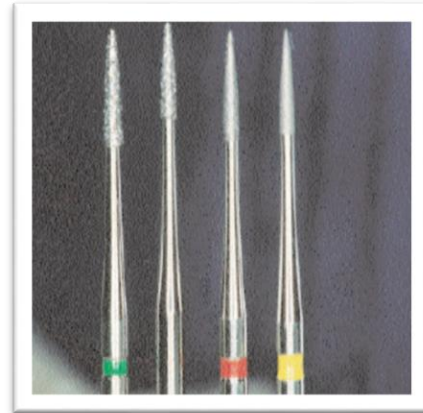
- Cette éviction est réalisée à l'aide d'une pointe diamantée au profil et à granulométrie particuliers choisis en fonction du type de préparation et peut être associée à l'utilisation d'un cordonnet imbibé, de faible diamètre pour protéger l'attache épithéliale et diminuer le risque hémorragique.

(+) Rapide, adaptée aux préparations multiples, et assure une cicatrisation rapide sans rétraction réactionnelle.

(-) Risque hémorragique, l'anesthésie obligation, le geste opératoire doit être parfaitement contrôlé, contre indiqué en cas du parodonte fragile.



**Figure 83** : La technique de curetage rotatif



**Figure84** : Fraise pour de curetage rotatif.

✓ **Le laser :**

- Méthode moins agressive pour le parodonte.
- Le processus cicatriciel est guidé par une prothèse provisoire.
- La prescription d'antalgique plus ou moins d'anti-inflammatoires est envisagée dans la gestion du postopératoire.



**Figure 85** : Technique de Laser

### 2.4.4.4.4. Technique en un seul temps :

Les technique en seul temps ne comportent qu'une seule insertion de PE suivie d'une seule phase de prise du ou des matériaux.

#### 2.4.4.4.4.1. Technique monophasé :

Le principe de l'empreinte monophasé consiste à n'utilise qu'un seul matériau.

#### ➔ Protocole clinique :

Le matériau est chargé dans le porte-empreinte, ainsi que dans une seringue (à usage unique ou de type Stanyl). Une éducation est réalisée en bouche sur la préparation, puis le porte-empreinte est inséré.

#### ➔ Avantage :

- Technique rapide.
- Mise en œuvre simple (un seul malaxage ou une seule spatulation).
- Pas de risque de décollement entre deux phases (viscosités) différents.

#### ➔ Inconvénients :

- Le matériau utilisé ne peut être que de viscosité moyenne.
- Cette technique est donc peu compressive.
- Les risques de défauts d'enregistrements et de tirage sont élevés.

#### ➔ Indications :

- Préparation supra gingivales.
- La technique monophasée peut être réalisée avec deux types de matériau : un alginate ou un élastomère.

#### ❖ Empreinte monophasé à l'alginate :

Il convient de choisir un alginate de classe A. il est également judicieux d'utiliser de l'eau froide pour augmenter le temps de travail et d'avoir recours à un malaxage mécanisé, de préférence sous vide afin d'optimiser les qualités des matériaux.

L'empreinte doit être protégée et coulée dans les é heures, ce qui complique encore le recours à cette technique dans la condition habituelle d'exercice de nos cabinets français.

#### ❖ Empreinte monophasé à l'élastomère :

Ce type d'empreinte nécessite l'utilisation d'une silicone ou d'un polyéther de viscosité médium. En cas des fortes contre-dépouilles, il faut éviter l'utilisation du polyéther (matériau particulièrement rigide) ou procéder à leur comblement par un matériau adapté (cire molle).

Malgré sa simplicité de mise en œuvre, la technique monophasée est peu employée étant donné le peu d'indication qu'elle possède et son manque de fiabilité.

Elle est donc déconseillée dans la prise d'empreinte de pilier naturels et trouve toute sa pertinence dans la prise d'empreinte en prothèse sur implant.

### 2.4.4.4.2. L'empreinte en double mélange :

#### → Définition :

La technique de double mélange correspond à une prise d'empreinte en une fois mais avec deux matériaux de viscosité rapprochée mais présente le même état de plasticité. Ces deux matériaux s'opposent dans leur consistance, l'un ayant une plus forte viscosité (Putty Soft), l'autre étant de viscosité plus faible (medium ou Light).

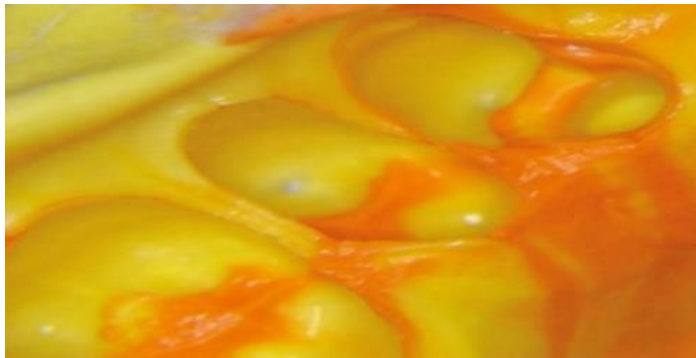


Figure 86 : Détail d'une empreinte double mélange.

#### → Protocole opératoire :

- Le porte-empreinte est enduit d'adhésif.
- Un double cordonnet ou un matériau espaceur réalise l'écartement gingival.
- Le porte-empreinte est garni de moyenne viscosité.
- Le pistolet auto mélangeur ou le seringue est chargé en basse viscosité.
- Le deuxième cordonnet rétracteur ou le matériau espaceur est déposé.
- La préparation sont recouvertes de matériau de basse viscosité (Medium ou Light).
- L'excès de matériau de basse viscosité est réparti sur le porte-empreinte.
- Le porte-empreinte est inséré et maintenu jusqu'à la prise du matériau.
- Désinsertion et contrôle de l'enregistrement, vérifier l'absence de bulles.

L'utilisation d'un pistolet mélangeur muni de cartouches et d'embouts intra-oraux facilite l'application et favorise un dosage optimum des composants, pâte et catalyseur.



**Figure 87** : Protocole de l'empreinte en double mélange.

→ **Avantage :**

- Technique rapide.
- Peut être réalisée seule grâce au malaxage automatisé.

→ **Inconvénients :**

- Compressive relative.
- Pénétration sous gingivale faible.
- Déformation au moment du retrait (risque de tirage élevé).

→ **Indication :**

- Préparation coronaire simple à limite cervicale supra ou juxta gingivale.
- Préparation périphérique intra sulculaire si l'accès au limite est optimale.
- Préparation cavitaire.
- Présence d'une prothèse amovible sur l'arcade.
- Pilier unitaire multiples et divergents.
- Dents mobiles.
- Fortes contre dépouilles sur l'arcade.

→ **Contre - indications :**

- Cette technique ne connaît pas de contre-indication absolue.
- Peut être réalisée avec deux types de matériau : les élastomères et les hydro colloïdes.

❖ **Double mélange aux élastomères :**

C'est la combinaison des viscosités haute (Putty Soft ou Putty) et basse (Light) qu'il convient de privilégier pour cette méthode.



## Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

---

Néanmoins, dans le cas où les dents sont très mobiles, le choix du matériau de phase visqueuse peut s'orienter vers une viscosité moyenne (type medium, régular ou heavy). Ce compromis se fait aux dépens de la compressivité et donc de la précision de détail et du risque de tirage.

### → Protocole clinique :

- Choix, essayage et préparation du PE.
- Elimination du dispositif d'accès aux limites (selon la technique).
- Séchage de la préparation.
- Malaxage du matériau visqueux et chargement du PE en fer à cheval.
- Une épaisseur d'élastomère fluide est placée sur l'élastomère visqueux
- Une enduction au matériau fluide peut être réalisée sur le pilier (embout mélangeur fin).
- Le PE est inséré en bouche et maintenu jusqu'à la prise complète des matériaux.
- L'empreinte est désinsérée et évaluée par le praticien.



**Figure 88** : contrôle et validation d'une empreinte double mélange aux silicones.

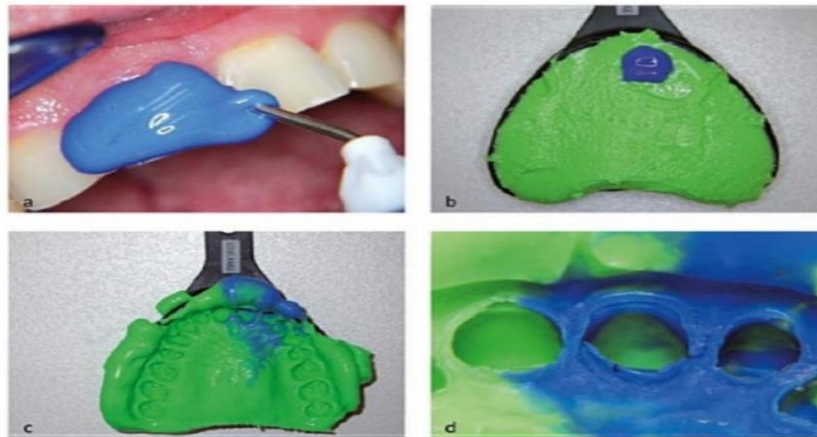
### ❖ Technique au « hydro-alginate » :

Cette technique de prises d'empreinte aux hydro-alginates en double-mélange repose sur la combinaison hydrocolloïdes réversible/ alginate. Elle permet d'allier la précision des hydro col-loïdes à la simplicité des alginates.

### → Protocole clinique :

- Anesthésie si empreinte sur dent vivante.
- Essayage de PE.
- Elimination du dispositif d'accès aux limites (selon la technique).
- Chargement de la seringue avec la carpule portée à température.
- Spatulation de l'alginate et chargement du PE.

- Séchage de la préparation.
- Enduction de la préparation avec l'HR.
- Application d'HR sur l'alginate au niveau de la préparation.
- Insertion du PE chargé de l'alginate.
- Le PE est inséré en bouche et maintenu jusqu'à la prise complète des matériaux.
- L'empreinte est désinsérée et évaluée par le praticien.



a. Enduction de la préparation avec l'HR réchauffé.  
b. Une petite quantité d'HR est déposée sur l'alginate chargé dans le PE en regard de la préparation.  
c. Aspect de l'empreinte aux hydro-alginate.  
d. Contrôle de la limite. Noter la présence de bulles en vestibulaire de 12 et 21, ainsi que de petites déchirures au niveau de l'HR. Ces défauts, qui sont dus à la fragilité des matériaux et à la faible compressivité de la technique, n'affectent pas ici de structures essentielles. L'empreinte est validée.

**Figure 89** : Empreinte d'une préparation pour facette sur 11 aux hydro-alginate.

### 2.4.4.5. Empreinte en deux temps :

L'empreinte en deux temps ou empreinte rebasée est communément dénommée par sa traduction anglaise : Wash technique.

#### → Définition :

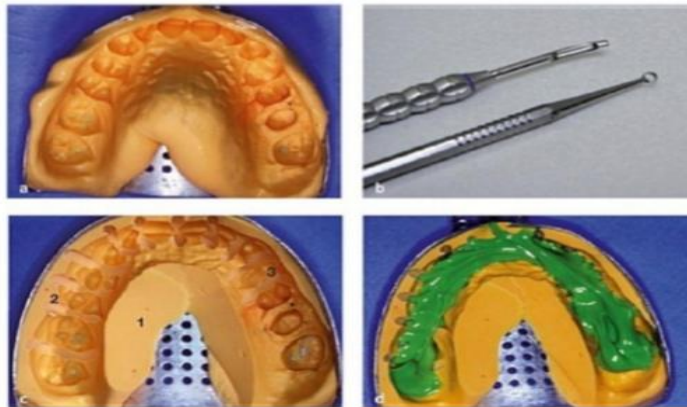
Technique d'empreinte en deux temps et avec deux matériaux de viscosité éloignée employée à la suite l'un de l'autre.

- ✓ Une première empreinte avec l'élastomère haute viscosité (heavy, putty soft ou putty).
- ✓ Rebasser cette première empreinte à l'aide d'un second élastomère de basse viscosité (light) et reporter le tout en bouche.



### → Protocole clinique :

- Choix, essayage et préparation du PE perforé.
- Malaxage du matériau visqueux et chargement du PE.
- Insertion et maintien pendant la prise du matériau.
- Désinsertion franche.
- Aménagement de l'empreinte :
  - ✓ Suppression des contre-dépouilles et contraintes périphériques à l'aide d'un bistouri : vestibules, palais ou frange linguale.
  - ✓ Elimination des languettes inter dentaire avec le couteau à événements, sauf sur la préparation.
  - ✓ Réalisation d'évents multiples.
  - ✓ Réalisation d'un repère inter incisif au maxillaire.
- Essai de repositionnement de l'empreinte sur l'arcade (3 fois).
- Evaluation de l'empreinte et élimination des copeaux mobiles au niveau de l'arcade.
- Séchage rigoureux.
- Enduction du matériau fluide dans l'empreinte en commençant par la préparation.
- Insertion et maintien pendant la prise.
- Désinsertion franche et évaluation du résultat.



↳ Protocole de l'empreinte en wash technique.

a. Une première empreinte au putty est prise.

b. Couteaux à événements utilisés pour l'aménagement de l'empreinte (en haut : Dexter™, en bas : Prodont Holliger™).

c. Empreinte aménagée. Le palais ou la frange linguale (1) ainsi que les vestibules (2) sont éliminés. Les languettes interdentaires sont aussi déposées, sauf celles attenantes à la préparation (3). De nombreux événements sont créés afin de faciliter la fusée du matériau fluide.

d. Le matériau fluide est mis en place sur l'empreinte, en évitant l'incorporation d'air. Celle-ci est remplacée sur l'arcade après dépose du cordonnet et maintenue très fermement.

**Figure 90** : protocole de l'empreinte en Wash technique.



**Figure 91 :** Aspects d'une empreinte Wash technique validée.

→ **Avantage :**

- Technique compressive (le caractère compressive de la Wash technique permet une fusé efficace du matériau fluide dans le sulcus).
- Applicable quasiment tous les cas.
- Peu risque de bulles.
- Réalisable avec un léger sainement.

→ **Inconvénients :**

- Séance plus longue que l'empreinte en un seul temps.
- Risque de mauvais repositionnement à la réinsertion.
- Risque de décollement du light si l'empreinte est mal séchée.

→ **Indications :**

- Pour les situations cliniques induisant peu de tirage au moment de la désinsertion (exclure les dents en mal position, racines dénudées, courte dépouille).
- Pour les préparations coron-radicaire.

→ **Contre-indications :**

- Préparations cavitaires.
- Dents mobiles.
- Fortes contre-dépouilles sur l'arcade.

### 2.4.5. Les empreintes sectorielles en occlusion : « Wilson 1983 » ou Quique Step :

#### 2.4.5.1. Définition :

L'empreinte sectorielle en occlusion est souvent citée dans la littérature comme une méthode alternative pour réaliser des empreintes en prothèse conjointe, avec une variété de matériaux et de techniques d'empreinte. Elle présente de nombreux avantages par rapport aux techniques d'empreintes classiques.

L'empreinte sectorielle en occlusion dite « en mordue » est une technique d'empreinte permettant, au moyen d'un porte-empreinte spécifique, d'enregistrer dans un seul et même temps :

- L'anatomie du secteur des préparations dentaires.
- L'anatomie du secteur des dents antagonistes.
- Les rapports d'occlusion que ces deux zones entretiennent en OIM.

#### 2.4.5.2. Avantages :

Cette technique d'empreinte permet, en une seule étape clinique, de prendre :

- ✓ L'empreinte du secteur présentant la ou les préparations (l'intégrité de la préparation, de ses limites et du premier millimètre au-delà de celle-ci ainsi que les dents adjacentes).
- ✓ L'empreinte du secteur antagoniste (on peut se limiter à la moitié occlusale des dents).
- ✓ et L'enregistrement de l'occlusion d'intercuspidie maximale.

De ce fait, l'empreinte sectorielle en occlusion présente un bon nombre d'avantages permettant d'orienter le choix vers cette technique.

- ✓ Un gain de temps (moins d'étapes).
- ✓ Un coût réduit par économie de matériau à empreinte.
- ✓ Une contraction de prise réduite : vu que la contraction de prise engendre une déformation proportionnelle au volume de matériau utilisé.
- ✓ Des contraintes de désinsertion réduites (moins de risque de déformation).
- ✓ Insertion et désinsertion de l'empreinte plus aisée. Ce qui rend cette technique facile pour le praticien et confortable pour le patient, spécialement en cas de réflexe nauséux ou de limitation d'ouverture.
- ✓ Pas de déformation de la mandibule pendant l'empreinte.

### 2.4.5.3. Indication :

Les indications des empreintes sectorielles en occlusion sont limitées. Elles sont destinées sélectivement à des situations cliniques bien définies, sous réserve que certaines conditions soient respectées :

- Une occlusion d'intercuspidie maximale stable et facilement reproductible.
- Absence de contacts excentrés sur les restaurations.
- Une absence de toute pathologie neuro-musculo-articulaire de l'appareil manducateur, On réserve de ce fait les empreintes sectorielles en occlusion pour des petites restaurations encastrées.
- Les couronnes unitaires sur prémolaires et molaires.
- Les inlays-onlays sur molaires ou prémolaires à condition que les contacts occlusaux ne se situent pas au niveau des limites de la préparation.
- Les inlay-cores sur prémolaires ou molaires.
- Les préparations avec des limites supra, juxta ou peu sous gingivales.
- Exceptionnellement pour des bridges de 3 éléments encastrés.

### 2.4.5.4. Contre-indications :

- ✓ Le patient ne trouve pas directement l'occlusion malgré les répétitions préalables.
- ✓ Absence des dents controlatérales.
- ✓ Les dents cuspidées sont abrasées.

### 2.4.5.5. Matériel :

Les empreintes sectorielles en occlusion nécessitent un type de porte-empreinte particulier dit « porte-empreinte pour mordus ».

Il en existe plusieurs sur le marché :

- ✓ En métal ou en plastique.
- ✓ Avec ou sans parois.
- ✓ A usage unique ou multiple.
- ✓ Avec une partie vestibulaire reliée à une partie linguale par une barre distale.
- ✓ Avec gaze interposée ou non.

Dans les empreintes sectorielles en occlusion, les matériaux ne sont soutenus le plus souvent que par les seuls bords latéraux du PE.

Le matériau à empreinte doit être suffisamment rigide après sa prise. L'usage des silicones par addition est alors recommandé. Plusieurs études démontrent la supériorité, en termes de reproduction des détails et de stabilité dimensionnelle des silicones par addition sur tous les autres matériaux élastiques. Il reste parfaitement possible d'utiliser pour cette technique les polyéthers comme l'impregum ou les hydrocolloïdes réversibles et les alginates, à condition de choisir le porte-empreinte qui corresponde au matériau et à la technique utilisés.

### **2.4.5.6. Protocole clinique :**

- Le porte-empreinte est essayé en bouche pendant le temps de l'installation de l'anesthésie. Il faut sélectionner un porte-empreinte rigide, d'une taille suffisante et avec des parois suffisamment écartées pour ménager un espace de deux ou trois millimètres pour le matériau à empreinte autour des dents. Par ailleurs, les bords du porte-empreinte ne doivent pas interférer avec la muqueuse.
- Avant de faire l'empreinte proprement dite, le patient est entraîné à fermer sans hésitation en occlusion d'intercuspidie maximale, sachant que la présence de matériau à empreinte va entraîner, dans un nombre de cas non négligeables, des mouvements d'évitement qui conduisent à des positions erronées de l'OIM, et rendent l'empreinte inexploitable.
- Après la réalisation des préparations et la gestion des tissus périphériques de manière habituelle, le matériel nécessaire à la prise d'empreinte est préparé.
- Le matériau de haute viscosité est chargé des deux côtés sur une épaisseur d'environ 5 mm (en mettant plus du côté des préparations).
- Après l'élimination du ou des fil(s) rétracteur(s), le matériau fluide est injecté autour de la préparation à l'aide d'une seringue intra-orale.
- Puis, le porte-empreinte est inséré soigneusement en bouche, en premier sur l'arcade de la préparation, en évitant tout contact des bords du porte-empreinte avec les dents. Il est demandé au patient de serrer les dents normalement en intercuspidie maximale et en avalant la salive.
- Pendant l'empreinte, il faut contrôler visuellement du côté controlatéral, la qualité de l'OIM et demander au patient de maintenir fermement cette occlusion.
- Après durcissement du matériau, le patient ouvre la bouche et libère ainsi l'empreinte d'une arcade. Puis, l'empreinte est retirée avec une traction bilatérale harmonieusement répartie sur les bords du porte-empreinte.

- Après la désinsertion de l'empreinte, le côté de la préparation est contrôlé, ainsi que le côté antagoniste. La présence des points de contacts occlusaux signe l'enregistrement fonctionnel sous pression occlusale.



**Figure 92 :** Le protocole de l'empreinte sectorielle en occlusion.

## 2.5. Traitement des empreintes :

### 2.5.1. Introduction :

La confection du modèle de travail est la première étape de laboratoire qui suit la prise d'empreinte réalisée par le praticien. De l'exactitude de ce modèle dépendra en grande partie la précision d'adaptation de la prothèse conjointe. Selon le cas clinique selon le matériau d'empreinte, selon la finalité de la prothèse fixée, le technicien de laboratoire doit choisir à la fois le matériau de réplique et le type de modèle le mieux adapté.

La matérialisation de l'empreinte clinique est obtenue par son traitement au labo ce traitement nous permet d'avoir un MPU sur lequel toutes les manipulations ultérieures seront envisagées pour l'élaboration de la pièce prothétique.

### 2.5.2. Délais des traitements des empreintes :

- ✓ En admettant que l'empreinte réalise un enregistrement exact quelques minutes après sa désinfection on sait que la précision dimensionnelle se dégrade plus ou moins rapidement selon le matériau. Par ordre décroissant de leur fiabilité dans le temps on peut classer les différents matériaux d'empreintes selon le délai qu'ils peuvent supporter sans altération notable avant le traitement de l'empreinte :

- à 24 heures : silicones A (réticulant par addition).
- à 12 heures : polyéthers.
- à 6 heures : polysulfures.
- à 3 heures : silicones C (réticulant par condensation).
- à 30 minutes : hydro colloïdes.
- ✓ Le traitement rapide de l'empreinte préserve donc la précision dimensionnelle et le travail prothétique à réaliser exige à son tour un maître modèle fiable on doit donc privilégier le matériau à empreinte le plus stable dans le temps.

### 2.5.3. Caractéristique de matériaux de réplique :

Comme pour les empreintes les matériaux choisis pour leur traitement doivent présenter des caractéristiques donnant un modèle de travail fiable

La propriété essentielle de tous matériaux de réplique est la fiabilité Cette fiabilité a été définie par NEWMAN et WILLIAMS en plusieurs critères :

#### → Les critères essentiels :

- Dureté de surface : une dureté superficielle évitera la déformation du MP notamment lors du brunissage d'une matrice de platine...
- La résistance à l'abrasion : pallier à l'usure provoquée par toutes les manipulations nécessaires à la fabrication et l'ajustage de la pièce prothétique.
- L'exactitude dimensionnelle : garantissant la similitude de dimensions entre l'enregistrement des préparations et leurs répliques.
- La capacité à reproduire les détails.
- La résistance à la fracture.

#### → Les critères utiles :

- L'absence de nuisance : par inhalation accidentelles ou par contact lors du traitement des empreintes.
- La facilité de manipulation.
- La compatibilité avec le matériau d'empreinte : cette compatibilité doit être principalement chimique certaines réactions se produisent au contact de deux matériaux (empreinte et matériau de traitement) entraînant ainsi une altération de leur surface.
- Rapidité de préparation du modèle : cette propriété est essentielle lorsque le matériau d'empreinte présente des risques de variations dimensionnelles dans le temps.



- ❖ Le matériau « parfait » n'existant pas ; il convient de choisir le plus adapté au cas et d'y associer la technique de traitement permettant de rendre utilisable le modèle de travail.
- ❖ Les matériaux de réplique disponibles sont :
  - les plâtres (plâtre de pierre).
  - Les résines époxy.
  - Les métaux électro déposés.
  - Les alliages à base fusion.
  - Les polyuréthanes.

### 2.5.4. Étude des différents matériaux de répliques :

#### 2.5.4.1 Plâtre :

Produits dérivés du gypse ce minéral tel qu'il est utilisé en odontologie est un sulfate de calcium hémi hydrate de formule  $(\text{CaSO}_4)_{1/2} \text{H}_2\text{O}$  préparé par a déshydratation de gypse ou de calcium bi hydraté a 125C sous pression de vapeur.

**TYPE 1** : Plâtre pour empreintes et mise en articulateur(B)

**TYPE 2** : Plâtre pour la coulée des empreintes d'études.

**TYPE 3** : Plâtre pour la coulée des empreintes de prothèses adjointes et socles.

**TYPE 4** : Plâtre pour la coulée des empreintes de prothèses conjointes.

#### ➔ Caractéristiques :

C'est le matériau le plus fréquemment utilisé en prothèse fixée, notamment les plâtres pierre de type IV, extra durs.

- ✓ Manipulation facile et relativement rapide
- ✓ Compatibilité avec tous les matériaux d'empreinte
- ✓ Bonne précision dimensionnelle (l'expansion de prise inhérente à ce matériau va de 0,01 % à 0,4 %) ce critère est étroitement liée au respect du rapport eau/ poudre ce pendant cette valeur est modifiable dans le sens de la sur-dimension
- ✓ La capacité à reproduire les détails
- ✓ Absence de nuisance
- ✓ La dureté (Un facteur déterminant la stabilité du modèle de travail. Un plâtre dur reste inerte, réduisant le risque de compromettre l'adaptation de la restauration.) et la résistance à l'abrasion sont assez médiocres : elles sont majorées par des traitements particuliers à savoir :



Liquide durcisseur de surface (colle cyanoacrylate)

Lors de la fabrication des répliques en faisant intervenir des moyens physiques (malaxage, le malaxage sous vide, centrifugation).

Ces propriétés mécaniques étant très dépendantes des conditions de préparation et de la composition propre à chaque marque. C'est pourquoi, pour concilier une **expansion minimale**, une **dureté maximale** et un **temps de prise convenable**.

### → Protocole :

- ✓ Respecter la quantité d'eau et de poudre (dosage).
- ✓ Rincer les empreintes à l'eau claire de façon à les débarrasser de tout dépôt salivaire ou sanguin.
- ✓ Les empreintes aux élastomères seront badigeonnées avec un produit mouillant afin de baisser leur tension superficielle.
- ✓ Malaxage manuel 1mn ou mécanique pour éliminer la variation de la spatulation.
- ✓ Un coffrage en cire adhésive est réalisé si nécessaire en fonction de la technique du fractionnement choisi (pour éviter toute fuite pendant la centrifugation) pour les restaurations unitaires ou de faible étendue qui nécessitent des systèmes de fractionnement élémentaires le coffrage de l'empreinte ne sera pas nécessaire.
- ✓ Laisser durcir le modèle en milieu thermostable et peu humide pendant 30 à 40 minutes.
- ✓ Sécher modérément le modèle après démoulage ou attendre l'évaporation de l'eau libre résiduelle avant utilisation, ce qui augmente la résistance.

### 2.5.4.2. Résines époxy :

- ✓ l'exactitude dimensionnelle équivalente aux électrodépositions.
- ✓ Rétraction est évaluée à 0.2%.
- ✓ Bonne reproduction des détails (sup au plâtre pierre).
- ✓ Bonne résistance à l'abrasion.
- ✓ Faible dureté mais excellente résistance à l'écrasement qui confère au MPU un remarquable comportement lors des manipulations au labo.
- ✓ Manipulation aisée et réalisation rapide du modèle de travail.

### → Particularités :

- ✓ Contraction lors de la polymérisation = un modèle légèrement sous-dimensionné (0,2 % à 0,46 %).

- ✓ Matériau relativement allergisant d'où les précautions d'utilisation afin d'éviter certaines Nuisances.
- ✓ Temps de polymérisation long (3 heures).
- ✓ Son utilisation ne peut être envisagée avec les hydrocolloïdes (résine hydrophobe) Mais très compatibles avec les polysulfures (thiocols) et les polyéthers.

### → Protocole :

- ✓ Rinçage à l'eau courante.
- ✓ Nettoyage et graissage afin d'éliminer les tensions superficielles aux élastomères et sécher parfaitement l'empreinte.
- ✓ Réalisation d'un coffrage.
- ✓ La résine est préparée à l'aide des deux composants et placée dans une seringue.
- ✓ On injectera la pâte avec précaution on maintenant la seringue très près des matériaux déjà déposé.
- ✓ L'empreinte est portée dans une centrifugeuse pendant 2min, il faut attendre 15à20 mn pour que le matériau présente une haute viscosité.
- ✓ Ce temps relativement long permettra la mise en place des éléments de fractionnement.
- ✓ Le démoulage peut être réalisé 3heures après le malaxage.
- ✓ On délimitera les marges de la limite cervicale à l'aide d'une meulette.

### 2.5.4.3. Métaux électro déposés (galvanoplastie):

Du point physique, c'est l'électrodéposition d'un métal sur une surface pour améliorer ses propriétés. Cela permet d'obtenir dureté et une plus longue durée de vie ou les deux.

Ce processus, appliqué à une empreinte permet une reproduction fidèle de la surface interne de cette empreinte, en une couche métallique, dure et consistante, qui correspond parfaitement au positif original duquel on a obtenu l'empreinte.

### → Critères :

- La précision dimensionnelle est acceptable avec une rétraction de 0,2à0, 3%.
- La reproduction des détails est excellente (Ni, Cu, Ag).
- La résistance à l'abrasion est remarquable pour le nickel et le cuivre, moins bonne pour l'argent (inférieure aux résines époxy bien que leur dureté soit 5x sup).
- La mise en œuvre est complexe et plus longue que pour les autres matériaux de réplique (10-12h).

### → Protocole :

Elle comporte nécessairement trois phases :

#### **A- Préparation des surfaces à métalliser :**

Dégraissage et nettoyage grâce à un agent mouillant qui favorisera la répartition et l'adhérence de la couche métallique.

#### **B- L'électrodéposition elle-même :**

- Electrolyse avec un courant électrique continu.

- L'obtention de la coquille métallique dont l'extérieur reproduit la préparation dentaire.

#### **C- Le remplissage de l'empreinte :**

Par du plâtre ou résine époxy ou résine auto polymérisable stabilisée.

- ✓ Les bains sont soit cyanurés (bain d'argenture), soit dégagent des vapeurs acides (cuivrage) et leur toxicité implique des précautions particulières.
- ✓ Tous les matériaux d'empreinte peuvent être électrodéposés à l'exception des hydro colloïdes et les polyéthers qui subissent une imbibition au contact des bains.
- ✓ La galvanoplastie est moins utilisée actuellement du fait de sa difficulté, mais les modèles ainsi traités présentent tous les critères de fiabilité.

#### **2.5.4.4. Les alliages à basse fusion :**

La technique consiste à métalliser par un spray d'alliage à bas point de fusion la surface d'empreinte (solidification du matériau au contact de l'empreinte).

### → Caractéristiques :

- ✓ bonne précision dimensionnelle.
  - ✓ reproduction correcte des détails.
  - ✓ bonne dureté de surface.
  - ✓ résistance à l'abrasion suffisante (fragile s'il n'est pas soutenu).
  - ✓ traitement rapide et manipulation facile.
- Mais :
    - ✓ Nécessite un matériel spécial.
    - ✓ incompatibilité avec les pâtes thermoplastiques (risque de déformation) et les hydro colloïdes vu la présence d'eau à leur surface cela donnera un dépôt métallique poreux et irrégulier.

### → Protocole :

Passer par trois étapes :

- **réparation de l'empreinte** : nettoyage et dégraissage avec un produit mouillant (alcool méthylique ou eau oxygénée) puis rinçage et séchage à l'air comprimé l'empreinte est ensuite laissée plusieurs minutes à distance convenable d'une source de chaleur (lampe électrique) afin d'obtenir une surface lisse et homogène.
- **La projection de l'alliage** : la technique de pulvérisation fait appel à l'utilisation d'air comprimé et d'une unité de chauffage qui permet la fonte de l'alliage incorporée dans le pistolet pulvérisateur. Une pression accentuée donnera un jet large et puissant alors qu'une pression modérée donnera un jet concentré et faible faut aussi respecter la distance entre le pistolet et l'empreinte (5cm)
- **Le remplissage** : une fois métallisée l'empreinte sera coiffée avec une cire adhésive puis remplie avec un matériau résineux.

### 2.5.4.5. Polyuréthanes :

#### → Caractéristique :

- ✓ Mélange de polyéthers et d'iso cyanate.
- ✓ Matériau nécessite, pour être coulé, une empreinte parfaitement séchée et traitée avec un spray siliconé ainsi qu'un coffrage hermétique car il présente une grande fluidité.
- ✓ La présence d'agents tensioactifs (Siloxane) lui confère un excellent pouvoir mouillant.
- ✓ La polymérisation en 30 minutes et le modèle peut être travaillé au bout de 1 heure.

#### → Particularité :

- ✓ Les polyuréthanes ne sont utilisables que pour des empreintes aux silicones.
- ✓ Résistance à la traction et à la flexion élevée, minimiser le risque de fracture au dé-moulage ou lors du travail sur des parties particulièrement fines.

### 2.5.5. Technique de fractionnement :

#### 2.5.5.1 Importance de fractionnement :

- ✓ les techniques de fractionnement ont pour intention de rendre manipulable chacun des éléments constitutifs du modèle de travail.
- ✓ Divers techniques sont envisageables pour obtenir ces fractionnements mais quel que soit la technique employée les modèles de travail doit présenter les caractéristiques suivantes :

- ❖ Le modèle positif unitaire doit pouvoir être enlevés et replacés en situation sur le modèle sans difficultés.
- ❖ Le rapport entre les MPU et les dents adjacentes doivent être précis.
- ❖ Le MPU doit être stable au cours des différentes manipulations.
  - ✓ Deux conceptions de fractionnement sont envisageables :
- ❖ Les fractionnements du modèle de première intention concevable durant le traitement de l'empreinte et le fractionnement à partir d'un modèle de travail.

### 2.5.5.2 Fractionnement en première intention :

Deux types de dispositifs :

- Les dowel-pins.
- Fausses racines en résine.

- **Les dowel -pins :**

Tiges en laiton inoxydable comprenant une tête rétentive et une ou plusieurs tiges coniques (pour l'insertion et la désinsertion) avec un méplat empêchant toute rotation, La tête rétentive est incluse dans le matériau de réplique tandis que la tige est noyée dans le matériau de soclage.

\* Un méplat empêchant toute rotation.



Figure 93: les dowels pins.

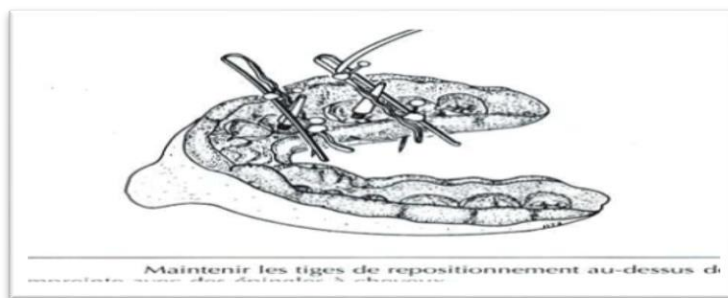
#### ➔ positionnement des dowel- pins : 2 possibilités :

- Positionnement sans système de maintien

Positionné après remplissage de l'empreinte la partie rétentive est enfoncée dans le plâtre encore mou parallèle à l'axe de la préparation en prenant comme repère 2 épingles.

- Positionnement avec système de maintien :

Le dowel-pin est placé **avant la coulée** de l'empreinte grâce à un dispositif de maintien (épingle à cheveux..).



**Figure 94 :** Les tiges de repositionnement au-dessus de l'empreinte avec des épingles à cheveux.

→ **Technique : 2 situations :**

- ✓ Empreinte de faible étendue :
- Les empreintes de faible étendue : une ou deux préparations contiguës
- leur fractionnement ne nécessite pas un parallélisme rigoureux des dowel- pins
- Préparation du le modèle en deux temps selon la technique des deux plâtres ou deux matériaux différents (résine et plâtre).
- Premier temps la partie rétentive du pin est incorporée dans une première couche de matériau de remplissage dont le niveau dépasse l'empreinte des dents d'environ 3mm en deuxième temps et après le durcissement du matériau de remplissage un socle en plâtre est réalisé
- une petite boule de cire placée à l'extrémité du pin avant la coulée du plâtre situe sa position sur le socle et évite le meulage du pin lorsque l'empreinte est passée au taille plâtre puis deux scies sont données de part et d'autre de la préparation jusqu'à la jonction des deux plâtres une simple pression sur l'extrémité du dowel- pin suffit pour dégager le MPU.

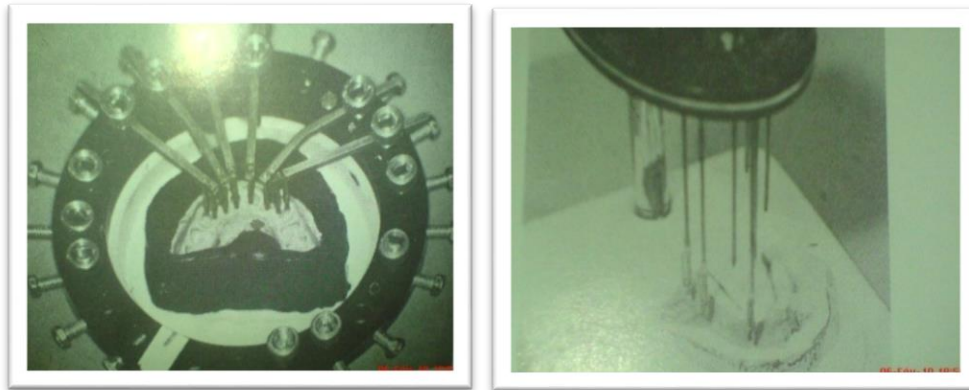


**Figure 95 :** Préparation d'empreinte de faible étendue.

- ✓ Empreinte de grande étendue (construction plurale) :
- Si la solidarisation des différents éléments est envisagée dans un second temps par clé de

soudure un parallélisme rigoureux des dowel- pins n'est pas indispensable on procède alors comme précédemment

- Si la construction est monolithique (plusieurs éléments de bridge en un seul bloc) on doit obtenir des MPU dont les dowel-pins présentent un parallélisme rigoureux permettant la désinsertion de l'ensemble pour cela on fait appel à des paralléliseurs spéciaux :



**Figure 96** : Positionneur oxy-dental OU Le fixator HERBS

### ❖ Les fausses racines :

- Utilisées dans le cas d'empreinte de situation avec procédé de transfert.
- Elles sont envisagées lorsque le cas clinique nécessite l'utilisation des tubes portes empreintes on obtient alors des empreintes unitaires généralement traitées par galvanoplastie les coquilles métalliques qui en résultent exigent un remplissage qui leur sert de support on en profite pour réaliser en même temps la fausse racine.

### 2.5.5.3. Le fractionnement de deuxième intention :

Il est envisagé après la coulée de l'empreinte :

L'obtention des MPU à partir du modèle monobloc se fait selon deux méthodes distinctes :

- Système à emboitage plastique démontable = di- lock :

C'est un moule en plastique dont les parois sont articulées comportant sur sa face interne des sillons et encoches servant de repères pour le repositionnement des MPU.

#### ➔ Protocole :

- il consiste à noyer la base du modèle de travail dans le moule en plastique indéformable rempli de plâtre
- après durcissement le modèle est démonté pour être fractionné
- les différents segments peuvent ensuite être replacés dans le moule grâce à leur relief interne qui assure leur repositionnement et leur immobilité.

### ❖ Mise en place des tiges de positionnement par forage : Système Pindex :

Cette technique consiste à forer des puits parallèles sur la base du modèle monobloc en regard de la préparation. Dans ces puits des tiges de positionnement seront fixées par collage.

#### ➔ Technique :

- coulée de l'empreinte au plâtre
- surfacage du modèle : Le modèle est préparé en supprimant du plâtre (mise en dépouille des parois verticales ainsi que la base)
- Détermination de l'emplacement des puits :
  - La situation des pins doit se trouver dans le prolongement de l'axe de chaque préparation
  - Marquer au crayon la position des tiges sur la face occlusale des préparations : 2 pins par élément
- Forage des puits :
  - le temps d'un cycle de forage est de 3 à 5 min.
  - modèle maintenu fermement sur la platine de l'appareil.
  - le levier d'élévation du foret est actionné lentement les puits sont forés successivement à leur profondeur maximale.
- Mise en place des pins :
  - nettoyer les puits à l'aide d'un jet d'air comprimé
  - les tiges sont fixées à l'aide d'une colle cyanoacrylate
  - chaque élément reçoit 2 pins de longueur différentes un long l'autre court
  - lorsque la colle est séchée les gaines sont enfilées sur les tiges
  - vaseliner le modèle
  - Des boulettes de cire placées sur l'extrémité des gaines
  - coffrage et coulée du modèle.
- le fractionnement du modèle :
  - après prise du plâtre le socle est démoulé la cire placée aux extrémités des tiges sera retirée
  - les traits de scie sont marqués au crayon sur les versants vestibulaires et linguaux
  - pour que le retrait des MPU se fasse en une seule pièce il faut tapoter légèrement sur l'extrémité des tiges.



### 3. L'empreinte en implantologie

#### 3.1. Introduction :

L'empreinte en implantologie est un acte différent d'une empreinte de dents naturelle du fait même de l'ostéo-intégration de l'implant.

Une empreinte de bonne qualité est indispensable pour obtenir un maître modèle qui reproduit avec précision la situation clinique, qui enregistre grâce à un matériau à empreinte la position des implants par rapport aux autres tissus ,dentaires et gingivaux ,ainsi que le système de connexion entre l'implant et la future prothèse supra-implantaires .

Un mauvais ajustement entre la prothèse et l'implant, en rapport avec un défaut de fabrication, favorise l'accumulation de plaque, et donc l'apparition de mucosité ou péri-implantite. Même s'il ne pas toujours possible d'obtenir une passivité prothétique complète, éviter les erreurs au moment de la prise d'empreinte est impératif.

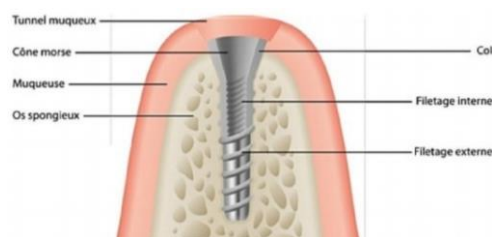
#### 3.2. Spécificités de l'empreinte en implantologie :

La technique de prise d'empreinte sur implant présente quelque particularités qui découlent des spécificités anatomo-histologiques d'un site implanté.

##### 3.2.1. Structures à enregistrer :

La racine artificielle que constitue l'implant n'offre pas de limite cervicale ou de sulcus comme une racine naturelle. Aussi, sur une empreinte de prothèse implantaire, on ne cherche pas à enregistrer ces structures, qui sont d'ailleurs les plus difficiles à reproduire en prothèse fixée sur pilier naturelle.

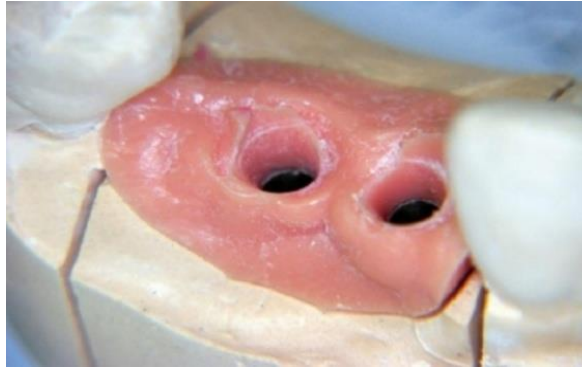
L'implant ostéo-intégré possède un col émergeant en position supra-osseuse qui reçoit la connectique : vis de cicatrisation, pilier provisoire, couronne prothétique transvissée ou pilier pour couronne prothétique scellée ce col implantaire se situe plus ou moins profondément en position sous-muqueuse et se trouve accessible grâce à un tunnel transmuqueux cicatrisé, formé et maintenu grâce à la vis de cicatrisation. La connexion pilier-implant est donc le plus souvent masquée par les tissus mous.



**Figure 97** : schéma d'un implant ostéo-intégration

### 3.2.2. Le modèle positif :

La dernière spécificité relève du traitement de l'empreinte sur implant. En effet, le traitement de ce type d'empreinte comporte si nécessaire la mise en place d'une fausse gencive en élastomère au niveau de site de l'analogue implantaire, qui permet de reproduire le tunnel trans-muqueux et facilite ainsi la reconstruction prothétique et en particulier son profil d'émergence.



**Figure 98 :** la fausse gencive en élastomère permet de reproduire la forme de la muqueuse sur modèle.

### 3.3. Choix de matériaux :

L'empreinte en implantologie a pour objectif d'enregistrer la position des implants(ou de piliers) entre eux et /ou par rapport aux dents résiduelle.

Quelle que soit la technique d'empreinte choisie, les matériaux utilise doit présenter une certain rigidité pour éviter toute déformation lors des manipulations des empreinte.

Les matériaux les plus fréquemment utilisée en prothèse implantaire sont les élastomères.

**Les silicones A :** Excellentes propriétés mécaniques et précision en double mélange ; elles présentent un seul problème : l'hydrophobie.il faut donc bien sécher les surfaces que l'on cherche à enregistrer.

**Les polyéthers :** Leur meilleure mouillabilité ; associée à leur excellentes propriétés mécaniques et à une dureté élevée après réticulation, en font des matériaux de choix.il faudra prendre compte le support parodontal, les embrassure proximal ouvertes et pontique de bridge qui pourraient rendre la désinsertion de l'empreinte difficile.

✓ **Important :**

Un dosage exact et homogène est nécessaire pour réaliser une empreinte.

L'utilisation d'un mélangeur automatique semble intéressent. Ce système présente les avantages suivants :

- Mélange homogène sans bulles ;

- Manipulation rapide et aisée ;
- Hygiène et propreté à chaque utilisation ;
- Risque d'erreur de dressage exclu.



**Figure 99 :** enregistrement à l'aide d'une silicone par addition

### 3.4. Choix de la porte empreinte :

La rigidité et l'adaptation sont des paramètres importants, le principal paramètre à prendre en compte sera sa rigidité, car il influe sur la précision.

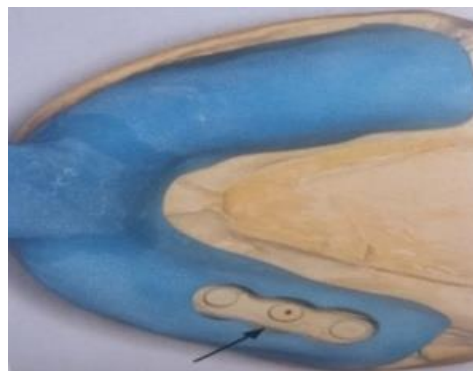
Dans le cas des techniques avec repositionnement, le transfert est repositionné dans le matériau d'empreinte, il est donc pas nécessaire d'avoir accès à ce dernier avant désinsertion en peut choisir un porte empreinte de commerce, métallique ou en plastique.

Si l'on choisit de réaliser une empreinte en technique avec transfert emporté (Pick-up), le transfert étant emporté dans l'empreinte, il faut pouvoir le désolidariser de l'implant avant de désinsérer l'empreinte. On doit donc avoir accès à la vis de transfert. Pour ce faire, une porte empreinte du commerce en plastique ou une porte empreinte individuel (PEI) devra être ajouré en regard du transfert. Il existe aussi des porte-empreinte métalliques à fenêtres amovible, mais plus couteux et complexes de mise en œuvre.

Le porte-empreinte doit être adapté à la technique utilisée, plus particulièrement au transfert d'implant choisi.



**Figure 100** : porte empreinte Fermé individuel



**Figure 101** : porte empreinte individuel avec ouvertures occlusales

### 3.5. Choisir la bonne technique d'empreinte :

Chaque technique d'empreinte présente des spécificités qui contribueront à son choix en fonction de la situation clinique.

La particularité de l'empreinte en implantologie est fondée sur l'utilisation de (transferts d'empreinte) qui permettent de transférer avec précision la position des implants ou des piliers, de la cavité buccale au laboratoire.

#### 3.5.1. Technique emportée (ou « à ciel ouvert » ou « pick-up ») :

##### 3.5.1.1. Technique de réalisation :

Il est indispensable de fabriquer un porte-empreinte individuel avec des ouvertures occlusales pour cette technique. Dans les cas complexes (un nombre élevé d'implants), il peut être préférable de prendre une empreinte anatomique avec les transferts en place, pour s'assurer que le porte-empreinte peut être réalisé avec précision. Dans tous les cas, il est nécessaire de prendre une empreinte anatomique avec les piliers de cicatrisation sur les implants. Cela permet de guider le laboratoire lors de la fabrication du PEI.

Les transferts d'empreinte sont vissés sur les implants dans un premier temps. Une fois bien placés, ils sont maintenus en position et vissés. Cela évite la rotation des transferts ou qu'ils soient mal positionnés.

L'adaptation de la porte-empreinte est contrôlée et les modifications requises sont apportées. Un adhésif pour polyéther est appliqué sur la porte-empreinte et manipulé. Une seringue est ensuite remplie pour injecter le polyéther tout autour des transferts, y compris dans les zones de contre-dépouilles. Après l'injection, un jet d'air permet d'éliminer les bulles. Une cire appliquée sur les ouvertures occlusales empêche la fuite du matériau.

## Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

Lorsque le porte-empreinte est positionné en bouche, il s'assurer que tous les transferts sont visibles à travers la cire .c'est le seul moyen de pouvoir les deviner après la prise du polyéther et de désinsérer l'empreinte en les emportant. Lors de cette étape, il est préférable d'enlever complètement les vis pour éviter les contraintes sur les matériaux, en particulier en cas d'implants angulés.

### 3.5.1.2. Indications :

En présence :

- ✓ D'un nombre important d'implants.
- ✓ D'une convergence ou divergence des implants, dans les différents types d'endements.
- ✓ Implants enfouis.

Cette empreinte peut être difficile à réaliser dans les secteurs postérieurs chez des patients ayant une ouverture buccale réduit.

### 3.5.1.3. Inconvénients :

- ✓ Hauteur nécessaire importante.
- ✓ Erreur possible de repositionnement.
- ✓ Impossible si les implants sont trop divergents.



**Figure 102:** transferts d'empreinte en place.



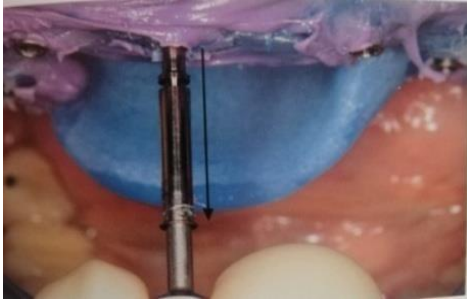
**Figure 103:** l'adaptation du porte-empreinte individuel.



**Figure 104 :** le matériau d'empreinte est injecté tout autour des transferts.



**Figure 105 :** les ouvertures occlusales sont fermées avec de la cire.



**Figure 106 :** après la prise du matériau, les vis des transferts d'empreinte sont complètement retirées.



**Figure 107 :** l'empreinte est désinsérée.

### 3.5.2. Technique repositionnée (« à ciel fermé » ou « Twist-Lock ») :

#### 3.5.2.1. Technique de réalisation :

Comme dans la technique décrite précédemment, le transfert est vissé sur l'implant (à l'aide d'une vis serrée manuellement, grâce à une clé à friction ou à l'aide d'un tournevis). Une fois le contrôle radiographique effectué, l'empreinte est réalisée à l'aide d'un porte-empreinte conventionnel (porte-empreinte de commerce).

Après la prise totale du matériau, l'empreinte est désinsérée et désinfectée. Le transfert est alors encore en bouche. Il est à son tour dévissé de l'implant et le pilier de cicatrisation est rapidement remis en place.

Le transfert utilisé est, là aussi, usiné, droit, doté d'une bague trans-gingival dont la base s'adapte parfaitement au plateau implantaire et à son système de connexion (hexagone, octogone, interne ou externe). Son corps présente globalement une forme conique, ponctuée de forme géométrique (méplats, rainures, stries, gorges ...) assurant un repositionnement fiable et une bonne stabilité du transfert dans l'empreinte, une fois celle-ci désinsérée.

Le praticien décide de visser l'analogue d'implant sur le transfert d'empreinte avant de le repositionner dans l'empreinte et d'envoyer chez son prothésiste, ou laisser à ce dernier le soin de le faire juste avant de couler le modèle. Les méplats et /ou rainures présents sur le corps du transfert permettent un repositionnement fiable de celui-ci dans le matériau à empreinte, confirmé par une sensation tactile de « clipage », et par une parfaite immobilité de l'ensemble une fois repositionné.

#### 3.5.2.2. Indication :

- Patient anxieux ou réflexe nauséux.
- Faible hauteur disponible.
- Faible nombre d'implant.

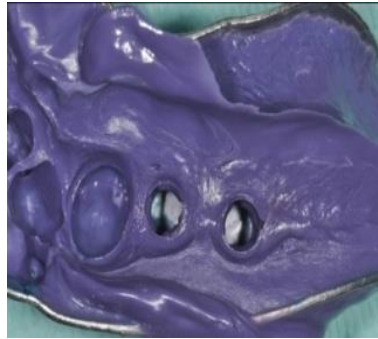


### 3.5.2.3. Inconvénients :

Contraintes sur le martiaux à la désinsertion et à la insertion des transferts.



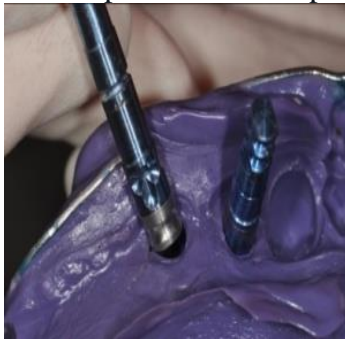
**Figure 108 :** transfert d'empreinte en place.



**Figure 109 :** l'empreinte est prise, transfert reste en bouche.



**Figure 110 :** transferts d'empreintes Twist-lock.



**111 :** repositionnement des transferts sur l'empreinte.



### 3.5.3. Technique clipée ou Snap-on :

#### 3.5.3.1. Technique de réalisation :

Cette technique, réservée généralement aux empreintes d'implants non enfouis (ou de pilier prothétiques standardisés), se veut plus simple que les précédentes, car ne nécessitant pas d'accastillage particulier.

Un transfert généralement en plastique est livré avec l'implant. Il est clipé sur le col de l'implant au moment de l'empreinte et emporté dans le matériau. Mais cette technique présente une précision plus faible que les techniques précédemment décrites et ne permet pas de vérifier radiologiquement le bon positionnement du transfert d'empreinte.

#### 3.5.3.2. Indication :

- ✓ En présence d'un axe implantaire correspondant ou proche de l'axe prothétique.
- ✓ Dans les secteurs antérieurs et postérieurs.



**Figure 112 :** transfert snap-on : capuchon emprisonné dans l'empreinte après désinsertion.

### 3.6. Traitement des empreintes implantaire :

Comme dans tout traitement prothétique, la clinique ne peut se dissocier du laboratoire, ce dernier intervient dès l'étude pré-prothétique.

L'empreinte doit être traitée, et selon Assif et coll. c'est une étape aussi importante que la technique d'empreinte elle-même, car ce traitement doit préserver la validité des enregistrements tout en incorporant les analogues implantaires dans le moulage.

Après désinfection de l'empreinte, nous choisissons les analogues, répliques de l'implant, correspondant au diamètre de chaque pilier implantaire. Il

Donc souhaitable que le praticien précise sur la fiche de laboratoire le diamètre et la référence de chaque implant utilisé.



**Figure 113 :** traitement de l'empreinte implantaire



### 3.6.1. Les différents types de modèles de travail :

Le modèle de travail sert donc d'abord à la réalisation du pilier prothétique, Puis de la restauration coronaire. Plusieurs types de modèles peuvent être utilisés pour ces différentes étapes.

La grande stabilité des matériaux d'empreinte autorise la coulée de plusieurs moulages strictement identiques et d'avoir différents types de modèles de travail :

#### 3.6.1.1. Le maître modèle tout en plâtre avec MPU :

Les analogues d'implants sont fixés aux transferts correspondants situés dans le matériau élastomère, du plâtre est apporté de manière classique et on obtient au final un moulage contenant des analogues d'implants parfaitement situés et la reproduction des tissus mous marginaux fidèle (aux contours stables en plâtre) enregistrés par l'empreinte.



Figure 114 : Le maître modèle tout en plâtre avec MPU

#### 3.6.1.2. Le modèle avec fausse gencive :

Il suffit de placer dans l'empreinte une silicone à fausse gencive au niveau de l'enregistrement qui correspond aux tissus mous jusqu'au col des analogues d'implant, puis de compléter le moulage avec du plâtre dur.

## Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

On obtient un moulage en plâtre contenant les analogues d'implant en situation et une fausse gencive que l'on pourra aisément séparer du plâtre pour découvrir toute la périphérie du plateau prothétique de l'implant.

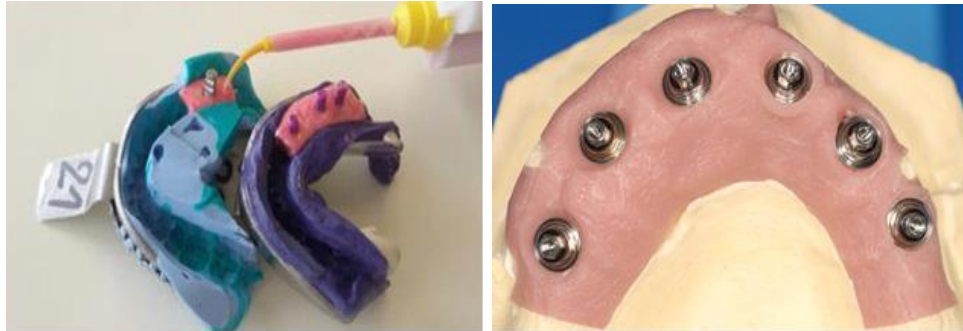


Figure 115 : Le modèle avec fausse gencive

### ➔ Techniques de réalisation :

#### • Technique directe :

- Appliquer un isolant au niveau de l'empreinte.
- Incruster des lames de rasoir de part et d'autre des analogues.
- La silicone est coulée autour des analogues implantaires.
- Après réticulation, les lames sont retirées et le reste de l'empreinte est coulé avec du plâtre.

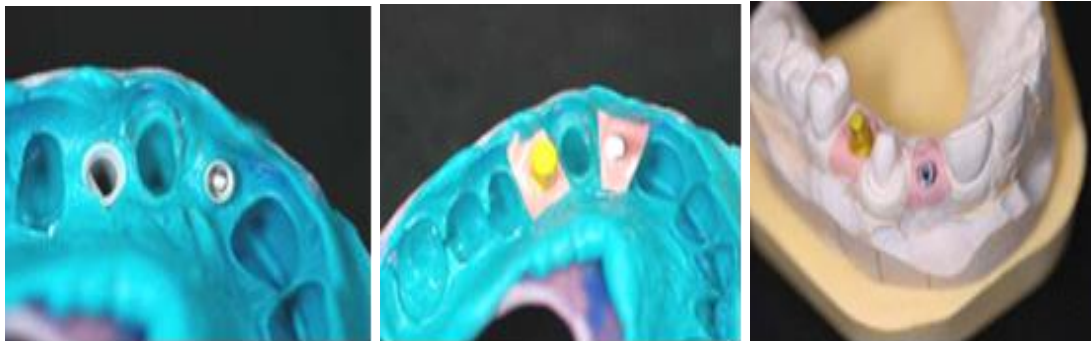


Figure 116 : la technique directe

#### • Technique indirecte :

Elle consiste à remplacer, sur le maître modèle, une partie du plâtre par une silicone souple.

- Tout d'abord il faut réaliser une clé en silicone lourd sur le maître modèle.
- Le plâtre est largement meulé au niveau de la région concernée.
- La clé en silicone est repositionnée et la fausse gencive est injectée à travers des canaux d'alimentations préalablement réalisés sur la clé.



**Figure 117** : La technique indirecte

➔ **Intérêts des fausses gencives souples :**

- Accessibilité aux répliques d'implants.
- Contrôle de l'ajustage des supra structures.
- Maintien et représentation exacte de la gencive (fausse gencive amovible).
- Respect du profil d'émergence.
- Fabrication de supra structures en respect de la gencive.
- Conception des armatures en accord avec l'hygiène parodontale.

**3.6.1.3. Modèle issu du profil d'émergence des prothèses provisoires validées cliniquement :**

- La couronne provisoire est déposée.



**Figure 118** : couronne provisoire

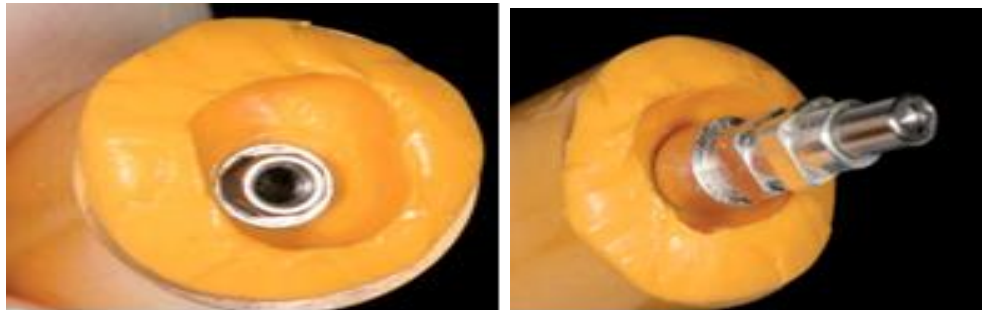
La couronne provisoire est transvissée sur l'analoge implantaire, l'empreinte de l'ensemble est enregistrée jusqu'à la partie enfouie de la couronne.

### Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

---



La couronne provisoire est dévissée de l'analogue et est remplacée par un transfert d'empreinte pick-up.



De la résine fluide est injectée autour du transfert et comble l'empreinte de la couronne provisoire



On obtient alors un transfert personnalisé qui sera vissé sur l'implant et une empreinte pick-up est prise.



Coulée de l'empreinte et obtention d'un modèle issu du vrai profile d'émergence.



Réalisation de la prothèse d’usage selon le vrai profil d’émergence enregistré.



Phillips et Kois proposent alors d’utiliser la prothèse transitoire comme transfert d’implant et réaliser surplace le modèle.

### 3.6.2. Techniques de validation du modèle de travail :

Après avoir coulé l’empreinte, l’exactitude du modèle de travail est vérifiée, ce dernier doit être la réplique parfaite de ce qui est présent en bouche.

Le test consiste à réaliser une clé sur le modèle de travail et la positionner en bouche, elle doit présenter une parfaite adaptation.

Si la clé se fracture lors du vissage en bouche, ça veut dire le maître modèle n’est pas fiable et il faudra reprendre l’empreinte.



## Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse

- La clé en résine :

Des transferts implantaires sont placés sur le modèle de travail et sont reliés par de la résine chémozépolymérisable, ensuite la clé est positionnée en bouche.

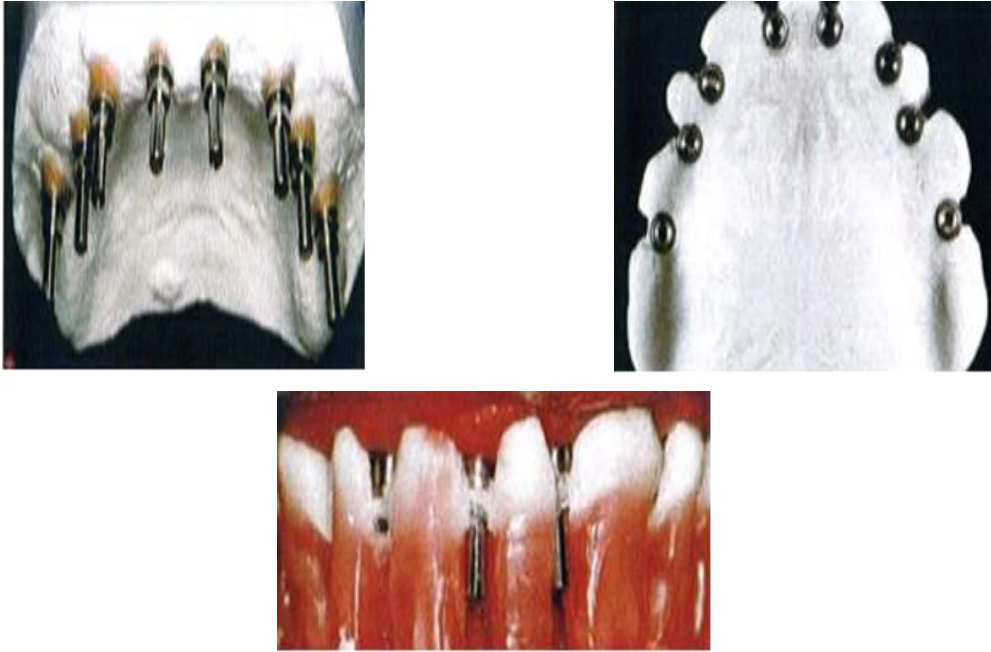


Figure 119 : les transferts implantaires

### → Inconvénient :

Possible déformation de la clé liée à la rétraction de prise, la résine ayant une certaine élasticité peut permettre une légère flexion qui fausse le test.

- La clé en plâtre :

Les transferts implantaires sont reliés par du plâtre dur, on peut amincir la clé entre les transferts afin de créer des zones de fragilité.

Le praticien essaye la clé en bouche en serrant les transferts sur les implants, si le plâtre se fissure ça veut dire que l'empreinte est erronée et il faudra la reprendre, si au contraire le plâtre résiste le modèle de travail est validé.

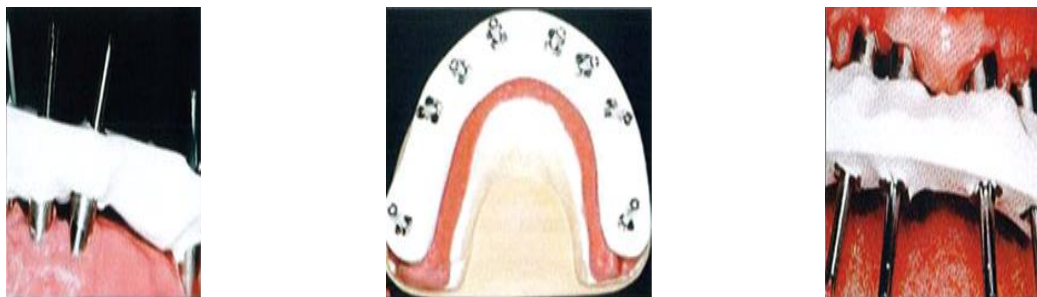


Figure 120 : clé en plâtre

### 4. L'Empreinte optique :

#### 4.1. Historique :

En 1973, le Dr Françoise duret, dans sa thèse de deuxième cycle intitulée « l'empreinte optique », proposait une nouvelle discipline : la CFAO .C'est en 1984 qu'il développe et dépose le brevet du premier système de CFAO. Ce dernier était présenté au congrès « the chicago Mid-Winter Meeting » en 1989 et était capable de fabriquer une couronne en 4H.

L'empreinte optique est ensuite restée confidentielle durant des années mise en à part pour les utilisateurs du système CEREC, premier système commercialisé pour la réalisation de restauration prothétiques.

Aujourd'hui on compte plus de dix systèmes d'empreinte optique commercialisés dans le monde entier. Ce développement est en partie lié à l'essor spectaculaire de l'informatique et d'internet permettant la modélisation virtuelle et circulation de tout type de données.

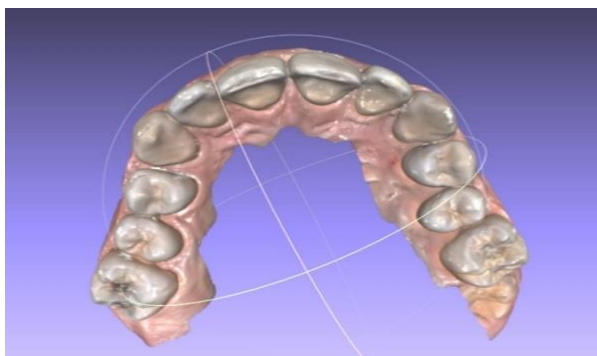
A ce jour, la plupart des laboratoires de prothèse français utilisent la CFAO à des niveaux d'implication variable. Nous travaillons donc tous déjà avec la CFAO plus ou moins sans le savoir.

#### 4.2. Définition :

Se définit comme la projection d'un signal lumineux sous forme d'un point, d'une ligne ou d'une surface sur les surfaces dentaires.

L'empreinte optique intra-buccale dite empreinte numérique est avant tout une empreinte dentaire.

Le professeur François duret définit l'empreinte optique « pour une empreinte optique, l'information est issue de la perturbation de la lumière sur la surface dentaire .c'est cette surface dentaire qui entraîne la perturbation du rayonnement et c'est l'analyse ultérieure de ce rayonnement qui permet sa modélisation numérique ».



**Figure 121** : empreinte optique

### 4.3. Principe :

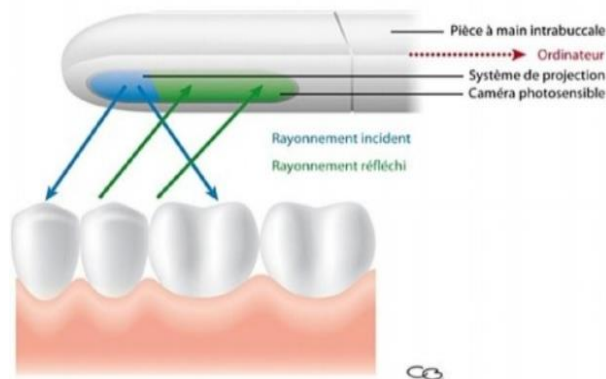
Le principe de base est la suivant : utiliser une sonde intra-orale pour enregistrer la surface des dents sous forme de données exploitable par informatique.

Ces données sont traitées par un logiciel qui construit une image par modélisation d'une surface.

L'enregistrement de la surface des dents se fait par une technique optique qui consiste à projeter un point, une ligne, voir une surface plus ou moins complexe sur les formes dentaires et à mesurer la déformation imposée à cette projection.

Le principe consiste à projeter un rayonnement lumineux de référence, appelé rayonnement incident, et dont les caractéristiques sont connues. L'objet ainsi éclairé, comme tout objet éclairé, envoie une partie du rayonnement qu'il reçoit. Cette partie réfléchie est mesurée par une caméra photosensible. Elle est aussitôt convertie en informations numériques et comparée au rayon incident.

La lumière utilisée peut être incohérente (poly chromatique) ou cohérent (laser).



**Figure 122** : principe de l'empreinte optique.

C'est l'ordinateur qui met en œuvre un système de traitement d'image, permettant la création de données qu'un opérateur peut modifier(CAO) et qui commande la machine-outil pour la FAO.

### 4.4. Objectif :

L'objectif est d'essayer de s'affranchir de l'utilisation des matériaux d'empreinte classique et donc d'éviter tous les désagréments de l'empreinte traditionnelle qui sont les suivants :

- ✓ déformation des empreintes.
- ✓ Porte-empreintes du commerce inadaptés et stock de porte-empreintes.
- ✓ Reflexe nauséeux.
- ✓ Volume du porte-empreinte dans la bouche du patient.



- ✓ Perte de matériau.
- ✓ La désinfection et le risque de contamination.
- ✓ Transport des empreintes.
- ✓ Modèles accumulés au cabinet.
- ✓ Cout, stockage et dates de péremption des matériaux.

Lors de la prise d'empreinte conventionnelle les erreurs peuvent s'accumuler (dextérité du praticien, choix de la porte empreinte, difficultés relatives au patient ...) Et à celle-ci s'ajoutent celles liées à la coulée ; à la réalisation et au traitement du modèle du travail.

L'empreinte optique doit permettre de diminuer voire de supprimer le nombre et l'accumulation successive de ces inexactitudes, en maîtrisant numériquement la transmission et la reproduction de l'information. la chaîne prothétique est dématérialisée jusqu'au produit fini qu'est l'élément prothétique (mis à part dans le cas où il y a réalisation d'une modèle stéréo lithographique.

### **4.5. Indication :**

Les indications correspondent quasiment aux capacités des techniques traditionnelles, ce sont les restaurations unitaire (couronnes, inlays-onlay, facettes) les restaurations de petite étendue (bridge) jusqu'à l'arcade complète et la prothèse sur implant unitaire ou peu étendue.

### **4.6. Avantage :**

- ✓ La précision.
- ✓ Caractère inaltérable et ergonomique.
- ✓ La possibilité de compléter une empreinte déjà prise sans matériau, sans tirage et sans protocole de désinfection.
- ✓ Les patients sont détendus.

Avec une technique d'empreinte optique il est possible d'intervenir avant que l'ostéointégration ne soit achevée car il n'a pas de traumatisme de l'implant. Ce qui peut permettre de concevoir une mise en charge immédiate, pour les restaurations antérieures.

### 4.7. Inconvénient :

- ✓ Le scannage des contacts inter proximaux avec une caméra intra orale est une étape difficile.
- ✓ Un contrôle des fluides oraux tels que la salive et le sang est indispensable pour obtenir une capture d'image de qualité.
- ✓ Le technique d'empreinte optique nécessite de travailler avec un technicien de laboratoire équipé du matériel adéquat et maîtrisant l'outil informatique.

### 4.8. Les deux éléments essentiels pour réaliser l'empreinte optique :

Nous avons déjà qu'une empreinte optique consiste en la mesure de la perturbation d'un rayonnement lumineux. Afin de coller aux besoins de la CFAO il faudra également être capable de transformer ces données analogiques en données numériques.

#### 4.8.1. Fonctionnement d'une caméra :

De ce fait quatre éléments de base sont nécessaires au fonctionnement de la caméra optique :

- UN ou plusieurs émetteurs : qui vont projeter le rayon lumineux sur l'objet à mesurer.
- Des capteurs, spécifiques du rayonnement émis qui vont permettre d'analyser la déformation de la lumière ou de son intensité. Ils fournissent le plus généralement une information analogique.
- Un convertisseur : de l'information analogique en numérique afin qu'elle puisse être traitée par ordinateur ou convertisseur/D.

Des filtres et des algorithmes pour traiter l'image obtenue et la transmettre aux différents auteurs de la conception assistée par ordinateur, le plus généralement dans au format exploitable et universel : « STL »

- Capteur CCD ou c-MOS :

De même qu'en photographie l'enjeu d'une caméra optique est de transférer des informations analogiques, visuelle afin qu'elles soient traitées par ordinateur. il faut donc être en mesure de récupérer des données analogique des capteurs et des convertisseurs précédemment cités.

Généralement en photographie, deux types de capteurs sont utilisés : CCD (charge-coupled Device) ou CMOS (complément Métal Oxyde Semi-conducteur). ces capteur sont composés d'un réseau de pixels, contenant chacun une photodiode.

### 4.8.2. Possibilités d'utilisation de la CFAO :

#### 4.8.2.1. La CFAO indirect :

Le chirurgien-dentiste prend une empreinte chimico-manuelle (traditionnelle), l'envoie au prothésiste, qui à partir de cette empreinte, coule le maître modèle. Ensuite celui-ci est scanné pour pouvoir réaliser la modélisation informatique de la prothèse grâce à un logiciel de traitement des données. Cette étape correspond à la CFAO (concept assistée par ordinateur), puis la fabrication de la prothèse se fait par une machine-outil soit par usinage, prototypage ou fusion laser ; c'est la FAO (fabrication assistée par ordinateur).

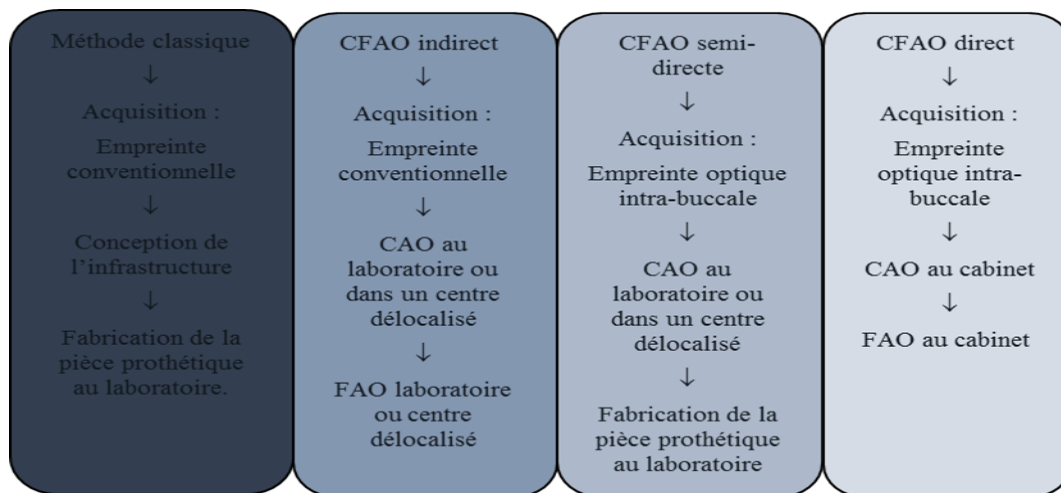
#### 4.8.2.2. La CFAO semi-directe :

Le praticien réalise l'empreinte et l'envoie via internet au laboratoire, le prothésiste va alors commander un modèle physique stéréo lithographique et concevoir virtuellement l'élément prothétique (CAO). L'infrastructure est ensuite usinée par la machine-outil (FAO). Le cosmétique est soit usiné soit il est réalisé par stratification.

#### 4.8.2.3. La CFAO direct :

La méthode directe diffère quant à la phase finale puisqu'elle consiste en l'intégration de la machine-outil dans le cabinet. Toutes les étapes se font au sein du cabinet dentaire. Après avoir pris l'empreinte optique, le chirurgien-dentiste modélise la pièce prothétique à l'aide de son logiciel de CAO et effectue l'usinage de la prothèse grâce à sa machine-outil.

Cette méthode permet de réaliser une restauration prothétique complète et définitive en une seule séance, qui dure environ une heure pour un praticien expérimenté.



**Figure 123 :** comparatif entre les différentes méthodes de CFAO (direct, semi-Direct et indirect) et la méthode classique.

Caméra	3M ESPE True définition scanner	3Shape Trios	iTero Element	Carestream CS3500	CS3600	Dentium rainbow ios	GC AADVA	Kavo Lythos
Poudrage	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Couleur	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
Mode de capture	vidéo	vidéo	vidéo	Images	vidéo	Images	vidéo	video
Système fichier	Passerelle 3M STL	Format 3Shape	Passerelle iTero STL	Passerelle Carestream STL PLY	Passerelle Carestream STL PLY	Passerelle STL	Passerelle STL	Passerelle STL
Chairside	Via Lyra	Via Lyra	Via IOS, Planméca	Carestream CS3000	Carestream CS3000			Kavo Artica

Caméra	Dental Wings	Planmeca Planscan	Planmeca Emerald	Sirona Bluecam	Sirona Omicam	Sirona Apollo DI	Zfx Infrascan	Biotech Condor
Poudrage	Oui (liquide)	Non	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non
Couleur	non	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui
Mode capture	video	vidéo	Vidéo	images	vidéo	video	vidéo	Video
fichier	Passerelle DWOS STL	Passerelle Romexis STL	Passerelle Romexis STL PLY	Format Cerec	Format Cerec STL	Cerec Connect	STL	STL PLY
Chairside		PlanMill	PlanMill	Cerec	Cerec	Cerec	Zfx	

**Figure 124** : déferent type de camera.

### 4.9. Technique d’acquisition :

Plusieurs techniques sont actuellement employées pour la détection optique d’un volume. En dentisterie sont principalement utilisées quatre types d’imagerie numérique :

- L’imagerie par triangulation.
- L’imagerie parallèle confocale.
- L’échantillonnage du front d’onde (Active Waverfont Sampling).
- Tomographie optique de cohérence ou technique de moiré.

### 4.9.1. L'imagerie par triangulation :

La caméra est composée d'une lentille et d'un capteur électronique photosensible qui mesure la position de l'image du point lumineux sur l'objet.

Un rayon lumineux est projeté sur l'arcade dentaire et c'est la position du point lumineux observé sur l'objet qui est mesurée et non pas un point de l'objet. Celui-ci n'existe plus en lui-même, c'est la lumière qui apparaît à la surface qui est mesurée. Chaque rayon de lumière est réfléchi sur un capteur ainsi la distance entre le rayon projeté et le rayon réfléchi est mesuré. Comme l'angle entre l'émetteur et le récepteur est fixe et connu, la distance à l'objet peut être calculée grâce au théorème de Pythagore, puisqu'un côté et un angle du triangle sont connus, d'où le nom « triangulation ».

La surface de réflexion doit être indépendante des différents matériaux (dentine, amalgame, résine, gencive ...). cela rend nécessaire le poudrage au dioxyde de titane pour éviter la brillance et pour obtenir une dispersion complète de la lumière.

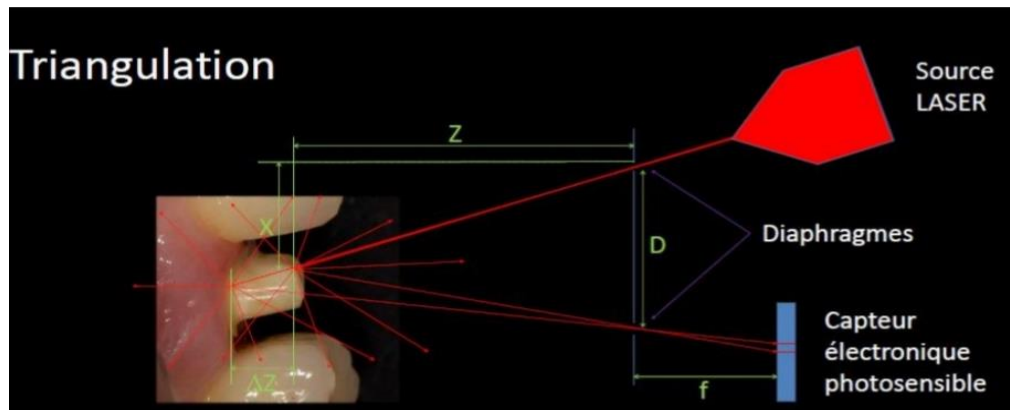


Figure 125 : principe de l'imagerie par triangulation

### 4.9.2. L'imagerie parallèle confocale :

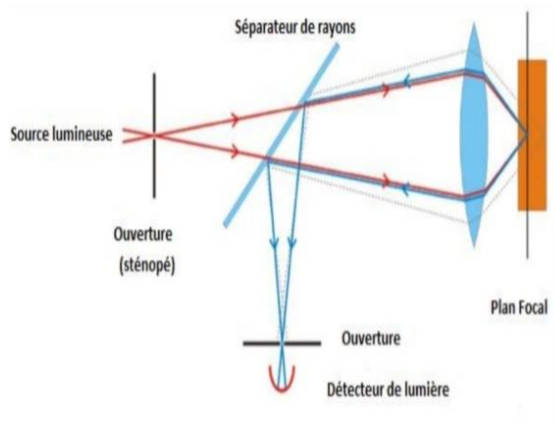
L'imagerie parallèle confocale utilise le principe du microscope confocal. Un faisceau laser est combiné à un scanner pour effectuer des clichés dans des plans de mise au point, qu'on appelle plans focaux. Ces plans focaux sont espacés de 50 micromètres.

Selon cette technique, un objet ne sera net que dans le plan focal du système optique. alors l'utilisation d'un écran avec un petit trou, ou sténopé permet d'obtenir un coupe optique nette correspondant uniquement au plan focal. un laser est projeté sur l'objet et via un séparateur de rayons, le rayon réfléchi est dirigé vers filtre focal donc seule l'image qui se trouve dans le plan focal de la lentille peut être projeté sur le capteur.

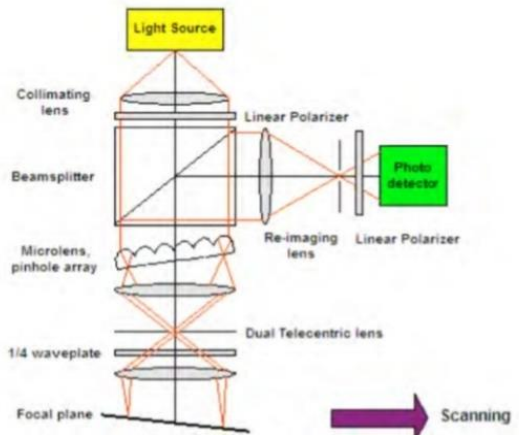
Les flous provenant des autres plans sont ainsi évités. Dans ce cas, la distance entre la partie scannée de l’objet et la lentille est égale à la distance focale de la lentille.

En faisant varier ce plan, une succession de coupes est obtenue donnant des informations nettes et précises dans les trois dimensions de l’objet.

Le scannage par image confocale pourra être statique pour la caméra iTero et dynamique avec la camera CEREC Omnicam.



**Figure 126 :** principe de l’imagerie confocale.

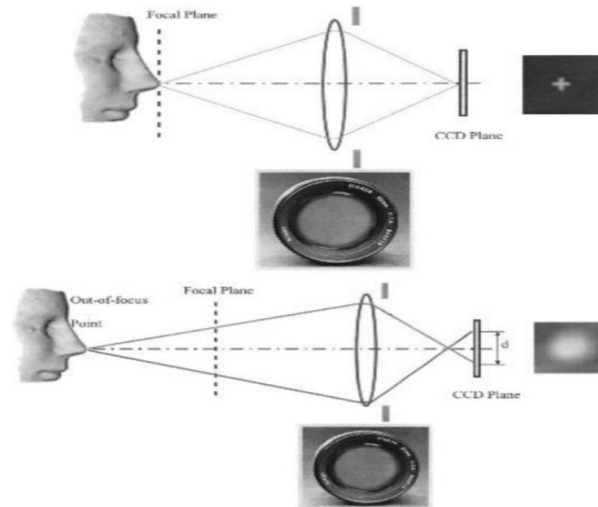


**Figure 127 :** montage optique de la technique de parallèle confocale.

### 4.9.3. L’échantillonnage du front d’onde (Active Waverfont Sampling) :

Cette méthode s’appuie sur un principe bien connu en photographie : la focalisation/défocalisation. L’utilisation d’une lentille engendre nécessairement l’apparition d’un plan focal. Comme nous pouvons le voir dans la figure suivante lorsque l’objet se situe en dehors de ce plan il apparaît flou.

C’est cette propriété qui est exploitée afin de connaître la distance de l’objet au plan focal. Par le jeu de différentes ouvertures au niveau de la lentille on peut obtenir une image de l’objet et sa distance par rapport au plan focal. Dans le cas d’empreinte dentaire, il s’agit encore une fois d’avoir un rapport précision/temps d’acquisition acceptable. Dans le système Lava C .O.S qui est le seul à utiliser ce principe, on a 3 ouvertures qui permettent l’acquisition de 20 vues par sec.

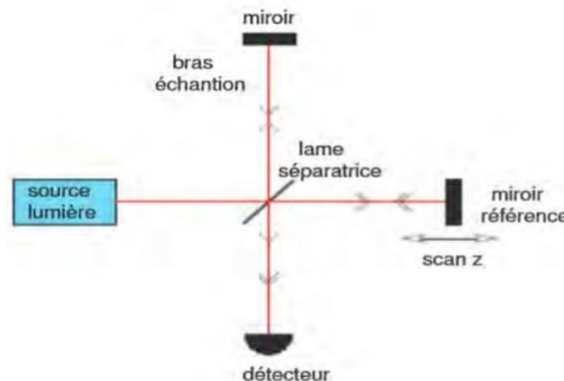


**Figure 128** :lorsque que l'objet se setie dans la plan focal il apparait net(haut)et en dehors il est flou(bas).

#### 4.9.4. Tomographie optique de cohérence ou technique de moiré :

Le principe de la tomographie optique de cohérence est de séparer en deux un faisceau lumineux(laser monochromatique) afin que celui-ci se dirige vers un miroir de référence et sur l'objet à mesurer.c'est l'interférence de la réflexion de ces deux faisceaux qui va donner les informations quant à la distance des différents points de l'objet.afin de couvrir tous les points de l'objet,il faut déplacer le miroir de référence.

Dans la cas d'une empreinte optique ,afin d'obtenir les coordonnées dans les 3 dimensions de l'espace on multiplie les miroirs de référence.de plus,la prise d'empreinte intra-buccal nécessitant une acquisition des informations rapide,on utilise des micro-miroirs vibrant à 20000 cycles/sec.cela va permettre l'acquisition rapide de nombreuses images qui, assemblées par le logiciel,vont engendrer la reconstruction 3D des volumes bucco-dentaires.



**Figure 129** : principe de la tomographie optique de cohérence.



### 4.10. La prise d'empreinte :

#### ❖ Limite :

Bien que la prise d'empreinte numérique présente de nombreux avantages, on trouve néanmoins des limites à son utilisation liées principalement au patient, au système optique et au logiciel de traitement des données numériques :

- Saignement sulculaire : il peut masquer une partie des reliefs-bucco dentaires et notamment les limites des préparations.

**Flux salivaire :** en effet, nous avons précédemment noté que la présence de liquide peut influencer négativement les systèmes des scanners intra-

- Accessibilité de camera : une ouverture buccale limitée ou bien un Ramus mandibulaire proche des surfaces dentaires peuvent limiter voire empêcher l'accès de la caméra dans les secteurs postérieurs.
- Localisation de limite de préparation : une limite trop profonde sera plus difficile à enregistrer correctement.
- Mouvement du patient.

#### ❖ Qualité de précision :

Il s'agit d'étudier la qualité des empreintes numériques par rapport aux techniques conventionnelles, afin de déterminer la technique la plus fiable selon les différentes situations cliniques.

On parlera plus précisément d'exactitude plutôt que de qualité ou de précision d'empreinte. afin de juger cette « exactitude » deux critères seront pris en compte :

**Justesse :** c'est une valeur qui mesure le taux de déviation entre la dimension réelle de l'objet et la mesure de l'empreinte.

**Fidélité :** c'est une valeur qui mesure les différences entre les résultats obtenus à partir des mesures répétées d'un même objet avec le même système d'empreinte.

#### ➔ Arcade complètes :

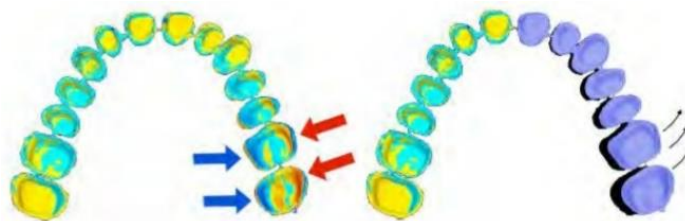
Dans la littérature, peu de données sur la qualité des empreintes numériques d'arcades complètes sont à notre disposition. Cependant il ressort que le gold standard actuel en termes d'empreintes dentaires : les empreintes avec des élastomères, reste significativement supérieur aux empreintes numériques lorsqu'il s'agit d'arcade complète.

En effet, il semblerait que sur plusieurs systèmes testés, on ait une justesse et une fidélité meilleurs en antérieur qu'en postérieur. On retrouve dans les secteurs postérieurs des déviations

dans la plan horizontal, avec des erreurs de justesse qui peuvent aller jusqu'à 170  $\mu\text{m}$  au niveau des deuxième molaires.

Pour Van der Meer, la création d'un volume plus important que celui du champ de la caméra entraîne des erreurs de position et d'angulation sur la longueur de l'arcade du fait de l'accumulation d'erreurs des différents images assemblées.

Pour Seelbach, l'exactitude d'une empreinte optique dépend de 2 facteurs : le système de mesures optique et la précision de l'algorithme qui permet d'assembler entre elles les images obtenue pour recréer l'arcade complète. C'est précisément cette phase de reconstitution numérique qui est incriminée par plusieurs auteurs. En effet, on note que ces déviations importantes ne se situent généralement que d'un côté.



**Figure 130** : illustration des déformations possibles lors de la prise d'une empreinte d'arcade complète.

Il semblerait donc que ce soit l'accumulation des erreurs survenant lors de la phase d'enregistrement et de traitement numérique des images qui soit à l'origine de ces importantes déformations.

La camera Lava COS serait le système qui présenterait le moins de déviations parmi les systèmes testés. Ceci serait principalement dû au fait qu'elle fournit un plus grand nombre d'images (20 par second).

De plus, selon Ender et Patzelt, il semblerait que le nombre de préparations altère la qualité de l'empreinte numérique. Plus ce nombre augmenterait, plus les différences entre les systèmes d'EO seraient significatives

### → Arcades partielles :

On sait qu'en situation clinique de nombreux facteurs peuvent influencer la qualité d'une empreinte, qu'elle soit optique ou conventionnelle. Ainsi lorsqu'on cherche à se rendre compte de la qualité de d'une empreinte, il est préférable de se trouver en situation clinique.

Dans ces conditions, un moyen d'évaluer une technique numérique est de la comparer à ce qui considéré aujourd'hui comme la référence : l'empreinte conventionnelle avec des élastomères.

### **Chapitre III : Les différents types d'empreinte en prothèse**

---

Cette comparaison réside dans l'analyse de l'adaptation finale de prothèses réalisées à partir de différents types d'empreintes.

Nous avons vu plus haut que l'on peut basculer à tout moment d'un processus prothétique à un autre. C'est cette propriété que l'on va utiliser, en scannant à l'aide d'un scanner extra-oral, un modèle en plâtre obtenu à partir d'une empreinte conventionnelle on obtient un fichier numérique dans le même format que celui de l'empreinte optique. On réalise par les mêmes procédés de CFAO, les prothèses ainsi on peut comparer aisément une technique numérique avec une technique classique, bien qu'il n'ya pas de consensus réel, il semblerait que de nombreux auteurs admettent que l'adaptation marginale des couronnes soit acceptable en dessous de 120µm.

Plusieurs études in-vitro ont montré que les adaptations marginales de couronnes céramiques ou céramo-métalliques obtenues à partir d'empreintes optiques (différents scanners intra-oraux testés) présentaient des valeurs plus petites ou équivalentes à celles obtenues à partir d'empreintes classique.

Ces résultats ont été corroborés dans études in vivo effectuées sur des restaurations unitaires ou de petite étendue.

On peut conclure que pour l'enregistrement d'arcades complètes, la technique d'empreint numérique n'atteint pas la précision de la technique conventionnelle la plus fiable, en particulier lorsque l'on a un nombre important de préparations.

Cependant elle convient dans les cas de réalisation de couronnes unitaires et de bridges jusqu'à 4 éléments de plus, pour les réhabilitations unitaires ou de petite étendue,

Les techniques d'empreintes numériques sont généralement supérieures aux techniques conventionnelles que ce soit pour des restaurations céramiques ou céramo-métalliques conçues par CFAO.

Pour la production prothétique par des chaînes de fabrication conventionnelle, il semble que la production de modèles en polyuréthane puisse atteindre des précision satisfaisantes dans le cas de réhabilitation de petite étendue, bien que nous ayons vu précédemment que la précision des modèles en polyuréthane dépend en partie de leur mode de fabrication.

### 4.11. Enregistrement de l'occlusion :

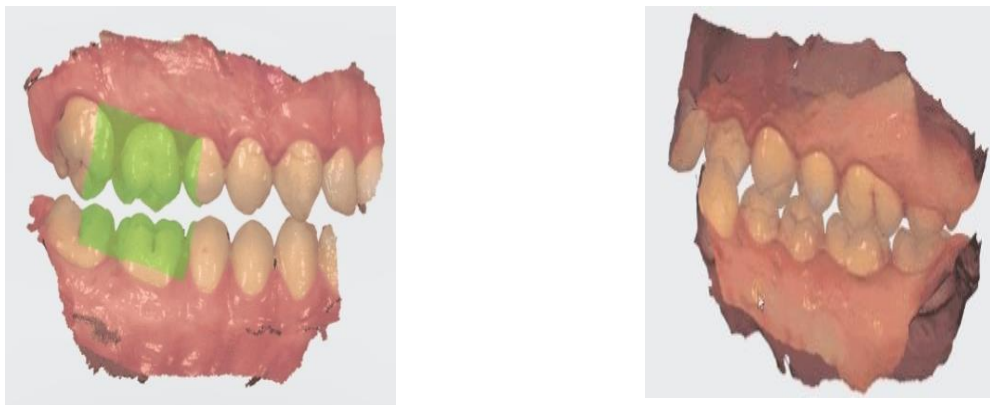
Après le scan des deux arcades, ou de deux quadrants antagonistes il s'agit ensuite de fournir au logiciel de conception les informations d'occlusion.

Dans des cas simples, lorsque l'on a une occlusion dentée valide et reproductible, il suffit de prendre un cliché vestibulaire en occlusion. Ce cliché va permettre au logiciel de placer les arcades antagonistes ou quadrants antagonistes l'un par rapport à l'autre en occlusion. Afin de ne pas interférer sur la position d'inter-cuspitation maximale il est recommandé de prendre ce cliché dans la région canin/1<sup>er</sup> prémolaire, zone où il y a le plus de place pour la caméra (laxité labiale).

Il est également possible pour des empreintes considérant des secteurs très limités (une dent) de saisir la situation occlusale avec un mordu. Un cliché complémentaire de la préparation avec le mordu avec la face occlusale de la dent antagoniste visible permet de replacer les arcades entre elles. Cette méthode est utile dans le cas de restauration unitaires postérieurs car elle permet de diminuer le nombre de clichés nécessaires.

Pour des cas plus complexes, Guth dans son rapport de cas où il réalise deux bridges complets maxillaire et mandibulaire, enregistre l'occlusion à l'aide de bourrelets en résine sur la totalité des arcades sauf pour la région canine/prémolaire d'un seul côté. C'est à ce niveau qu'il réalise le cliché vestibulaire pour enregistrer la relation intermaxillaire statique.

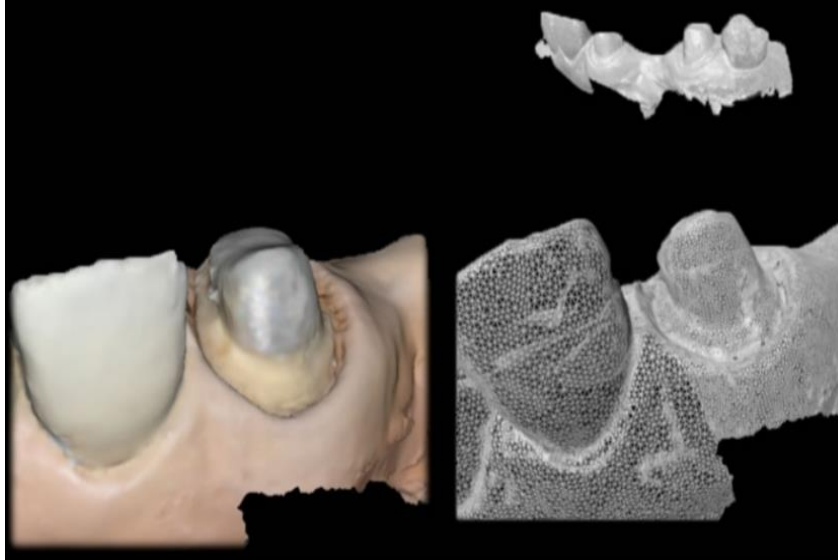
Cependant son protocole ne permet pas d'enregistrer numériquement la position cranio – faciale de l'arcade maxillaire et donc de réaliser le réglage en occlusion dynamique des prothèses. Pour cela il passe par un protocole conventionnel : à partir des modèles obtenus avec les empreintes optiques, il réalise une mise en articulateur classique avec un arc facial conventionnel. Et le réglage dynamique des prothèses se fait sur cet articulateur.



**Figure 131** : enregistrement de l'occlusion.

### 4.12. Traitement numérique de l'empreinte optique :

Une fois l'acquisition des surfaces dentaires réalisée, le fichier brut n'est pas exploitable directement. Il doit être affiné de manière à éliminer les points aberrants, homogénéiser la densité des points dans l'espace, combler les éventuels manques

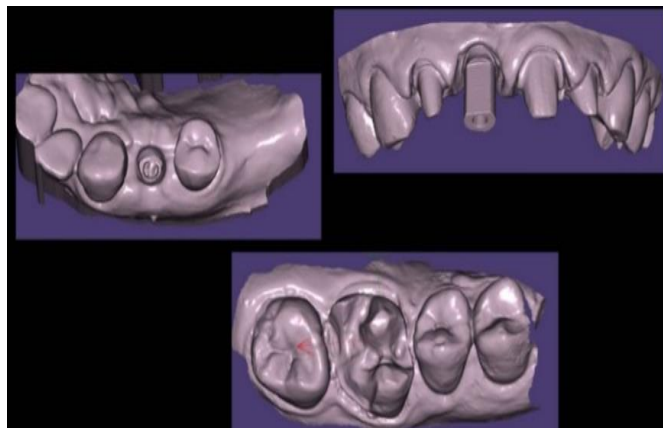


**Figure 132 :** fichier avec et sans texture, nous pouvons constater un niveau de détail bien supérieur au niveau de la préparation.

#### → Flux numériques :

Certains systèmes vont intégrer le traitement des empreintes pour « nettoyer les fichiers », d'autres vont passer par des centres permettant de préparer les empreintes pour le prothésiste.

Les empreintes seront ensuite anonymisées et transiteront par des serveurs sécurisés vers les laboratoires de prothèse.



**Figure 133 :** empreinte optique sous le logiciel Exocad (Source Digital Labs).

---

# *Conclusion*

---

Le succès d'un traitement prothétique dentaire dépend essentiellement du respect des différentes étapes de sa réalisation dont la prise d'empreintes qui constitue l'une des étapes les plus importantes de notre traitement.

La diversité des situations cliniques à l'origine d'une variété des techniques d'empreinte et la multiplicité des matériaux de plus en plus performants.

La qualité de l'empreinte reste tributaire du choix approprié de la technique en fonction de contexte clinique et de l'expérience du praticien.

Il importe alors à chacun des professionnels d'acquérir les connaissances qui étofferont cette épine dorsale de traitement et de les intégrer, au cas par cas dans une démarche personnelle parfaitement raisonnée.



---

# *Bibliographie*

---

**Bibliographie**

1. christophe lefebure une histoire de l`art dentaire p 65
2. les premiers empreintes dentaire par Gérard Braye publié le 18 /11/2015 p 46-48
3. François Descamp Guide clinique pratique de l`empreinte en prothèse fixée.
4. critère de choix des matériaux et technique d`empreinte en prothèse amovible partiel Dr Nadia Merzouk PDF 274 actualité odonto stomato n° 243 Septembre 2008
5. J Nam, AJ Raigrodski, J Townsend, X Lepe, LA Mancl. : Assessment of Preference of mixing techniques and duration of mixing and tray loading for two Viscosities of vinyl polysiloxane material. *J Prosthet Dent* 2007; 97: 12-17.
6. Bugugnani R, Landez C. Les empreintes en prothèse conjointe : stratégies cliniques, traitements de laboratoire. *Cah Prothèse* 1979 : 49-75
7. Graig RG. Impression materials. In: Graig RG ed. Restorative dental materials. St Louis : CVMosby, 1993 : 283-335
8. Bastiani A. Étude chimique, physique et mécanique de nouveaux matériaux à empreinte élastiques. [thèse], Paris, 1988
9. Bastiani A, Fleiter B, Degrange M Étude chimique, physique et mécanique de nouveaux matériaux à empreinte. *Inf Dent* 1989 ; 71 : 3625-3663
10. Peutzfeldt A, Asmussen E Impression materials: effect of hydrophilicity and viscosity on ability to displace water from dentin surfaces. *Scand J Dent Res* 1988 ; 96 : 253-259
11. Pratten DH, Graig P Wettability of a hydrophilic addition silicone impression material. *J Prosthet Dent* 1989 ; 61 : 197-202
12. RS Kess, EC Combe, BS Sparks: Effect of surface treatments on the wettability of vinyl polysiloxane impression materials. *J Prosthet Dent* 2000; 83: 98-102.
13. MH Lacoste-Ferré, J Dandurand, M Blandin, P Pomar : Quels élastomères pour quelle empreinte ? *Cah Prothèse* 2006 ; 136 : 51-58.
14. X Lepe, GH Johnson, JC Berg, T Aw: Effect of mixing technique on surface characteristics of impression materials. *J Prosthet Dent* 1998 ; 79 : 495-502.
15. M Braden: Viscosity and consistency of impression rubbers. *J Dent Res* 1967 ; 46 : 429-433.
16. JE Martinez, EC Combe, IJ Pesun : Rheological properties of vinylpolysiloxane impression pastes. *Dent Mater* 2001 ; 17 : 471-476.

17. T Aziz, M Waters, R Jagger: Surface modification of an experimental silicone rubber maxillofacial material to improve wettability. *J Dent Res* 2003; 31 : 213-216.
18. M Degrange. : Structure, propriétés des élastomères et précision des empreintes. *Actual Odontostomatol* 1995 ; 191 : 369-385
19. X Lepe, GH Johnson, JC Berg, T Aw: Effect of mixing technique on surface characteristics of impression materials. *J Prosthet Dent* 1998; 79: 495-502
20. R Butta, CJ Tredwin, M Nesbit, DR Moles: Type IV gypsum compatibility with five addition-reaction silicone impression materials. *J Prosthet Dent* 2005; 93: 540-544.
21. G Derrien, G Le Menn: Evaluation of detail reproduction for three die materials by using scanning electron microscopy and two-dimensional profilometry. *J Prosthet Dent* 1995; 74: 1-7.
22. H Murata, M Kanamura, T Hamada, H Chimori, H Nikawa: Physical properties and compatibility with dental stones of current alginate impression materials. *J Oral Rehabil* 2004; 31: 1115-1122.
23. Degrange M Structure propriétés des élastomères et précision des empreintes. *Actual Odontostomatol* 1995 ; 191 : 369-385
24. Degrange M, Caire T, Eid N Caractéristiques générales et variations dimensionnelles des élastomères. *J Biomater Dent* 1986 ; 2 : 73-83
25. MH Reisbick : Effect of viscosity on the accuracy and stability of elastic impression materials. *J Dent Res* 1973; 52: 407-417.
26. F Keyf : Some properties of elastomeric impression materials used in fixed prosthodontics. *J Isl Acad Sci* 1994; 7: 44-48.
27. H Lu, B Nguyen, JM Powers: Mechanical properties of 3 hydrophilic addition silicone and polyether elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 2004; 92: 151-154.
28. AJ Goldberg: Viscoelastic properties of silicone, polysulfide, and polyether impression materials. *J Dent Res* 1974; 5: 1033-1039.
29. N Samet, M Shohat, A Livny, EI Weiss: A clinical evaluation of fixed partial denture impressions. *J Prosthet Dent* 2005 ; 44 : 112-117.
30. Cheylan JM, Degrange M Aptitude au mouillage et fidélité comparée de cinq élastomères vinylpolysiloxanes à caractères hydrophobes ou hydrophiles. *J Biomater Dent* 1994 ; 9 : 75-87

31. G Mazzanti, C Daniele, B Tita, F Vitali, et A Signore : Biological evaluation of a polyvinyl siloxane impression material. *Dent Mater* 2005 ; 21 : 371-374.
32. La prothèse complète au quotidien .Ramin ATASH p 54.32.42.43.44
33. X Lepe, GH Johnson, JC Berg, TC Aw, G Stroh: Wettability, imbibition, and mass change of disinfected low viscosity impression materials. *J Prosthet Dent* 2004; 88: 268-276.
34. M Pilar Rios, SM Morgan, RS Stein, L Rose: Effects of chemical disinfectant solutions on the stability and accuracy of the dental impression complex. *J Prosthet Dent* 1996;76: 356-362.
35. A Thouati, E Deveaux, A Iost, P Behin : Dimensional stability of 7 elastomeric impression materials immersed in disinfectants. *J Prosthet Dent* 1996;76: 8-14.
36. DA Flanagan, GJ Palenik, JC Setcos, CH Miller: Antimicrobial activities of dental impression materials. *Dent Mat* 1998;14: 399-404.
37. RL Taylor, PS Wright, C Maryan : Disinfection procedures : their effect on the dimensional accuracy and surface quality of irreversible hydrocolloid impression materials and gypsum casts. *Dent mater* 2002; 18: 103-110.
38. P PE Schleier, FM Gardner, SK Nelson, DH Pashley : The effect of storage time on the accuracy and dimensional stability of reversible hydrocolloid impression material. *J Prosthet Dent* 2001; 86: 244-250. propriété 78
39. V Cazalot, D Feuillet, E Renard, A Hoornaert. : Les empreintes en prothèse sur implant. *Cah Prothèse* 2007 ; 137 : 39-46.
40. K Inoue, YX Song, O Kamiunten, J Oku, T terao, K Fujii : Effect of mixing method on rheological properties of alginate impression materials. *J Oral rehabil* 2002 ; 29 : 615-619
41. S Buchan, RW Peggie: Role of ingredients in alginate impression compounds. *J Dent Res* 1966; 45: 1120-1129.
42. CF Marcinak, FA Young, RA Draughn, WR Flemming : Linear dimensional changes in elastic impression materials. *J Dent Res* 1980 ; 59 : 1152-1155
43. A Eriksson, G Ockert-Eriksson, P Lockowandt , MA Linden : Irreversible hydrocolloids for crown and bridge impressions : effect of different treatments on compatibility of irreversible hydrocolloid impression material with type IV gypsums. *Dent Mater* 1996; 12: 74-82.
44. M Balleydier : Empreinte en prothese conjointe à l'aide des alginates de haute definition. *Actual Odonto-stomatol* 1995 ; 191 : 405-425.

45. A Hoornaert, F Chalard, J Unger, F Unger : Les empreintes aux polyéthers. Cah Prothèses 1997 ; 98 : 73-85.
46. M Kanehira, WJ Finger, T Endo: Volatilization of components from and water absorption of polyether impressions. J Dent 2006; 34: 134-138.
47. B Idris, F Houston, N Chaffey: Comparison of the dimensional accuracy of one- and two-step techniques with the use of putty/wash addition silicone impression material. J Prosthet Dent 1995; 74: 535-541.
48. F Teraoka, J Takahashi: Dimensional changes and pressure of dental stones set in silicone rubber impressions. Dent Mater 2000; 16: 145-149.
49. RG Craig: Restorative dental materials. Mosby, 1997: 584 p.
50. G Burdairon : Abrégé de biomatériaux dentaires. Masson édition, Paris 1990 : 306 p.
51. R Van Noort : Introduction to dental materials. Mosby, Elsevier, 2002: 298 p.
52. M Powers, RL Sakaguchi : Restorative dental materials. Mosby Elsevier 2006 : 632 p.
53. O'Brien. Dental materials and their selection. Quintessence Publishing Co, 1997 : 421 p.
54. J. Lejoyeux Prothèse complète 2<sup>ème</sup> édition Tome 1 examen clinique matériaux et techniques d'empreintes p264
55. Pompignoli M, Voisin P-M. Le traitement de l'édenté totale.(le livre blanc)
56. Empreinte en prothèse amovible complète conventionnelle historique et état des lieux 2018 thèse n° 42.57.18.37 faculté Nice
  
57. Berteretche MV, Citterio H, Hüe O, Martin JP. Moyens de reproduction au laboratoire des surfaces d'appui et de leur environnement en prothèse totale: confection modèles. Encycl Med Chir (Elsevier, Paris), Odontologie, 23-370-C-10.
58. Schoendorff R, Allègre P. Empreinte en prothèse complète. Encycl Med Chir (Elsevier, Paris), Odontologie, 23-325-C-10.
59. Hüe O, Berteretche MV. L'empreinte préliminaire à l'alginat en prothèse amovible complète. Alternatives 2003;20: 8pages
60. Sanchez M. La prothèse complète au laboratoire. Perpignan: SNPMD, 1983
61. Horwitz R .How good are our impressions? an audit of alginate impression quality in the production of removable prostheses.Dent update.2014;41:366-7 ,369
62. Al-ahmar AO,Lynch CD, Locke M , Youngson CC, Quality of master impressions and related materials for fabrication of complete dentures in the UK. J Oral Rehabil.2008; 35:111-5.

63. Hoffmann-Axthelm W. History of dentistry. Chicago: Quintessence Publishing, 1981.
64. Hobkirk JA. A colour atlas of complete dentures. Londres : Wolfe, 1985
65. Arora S, Arora A, Khullar A. Functionally trimmed denture for atrophic ridges. Indian J Dental Sciences 2015, 1: 71-7.
66. Klein P. Quelques définitions pour mieux comprendre la piézographie. Info Dent 1988 ; 29: 2519-23.
67. Nabid A. Piézologie. Applications cliniques. Encycl Méd Chir, Stomatologie-Odontologie ; 23-325-M-10, 1996.
68. Fajri L, Benfdil F, El Mouhtarim B, El Wady W, Abdedine W. La prothèse complète mandibulaire : stabilité et rétention. Actual Odonto Stomatol 2009; 246: 267-86.
69. Arora A, Kaur I, Duggal A, Arora P C. Management of atrophic mandibular ridge using neutral zone technique: a case report. Indian J Comprehens DentCare 2014 ; 4(2): 455-459
70. Yeh YL, Pan YH, Chen YY. Neutral zone approach to denture fabrication for a severe mandibular ridge resorption patient: systematic review and modern technique. J Prosthodont Res 2013; 8: 432-38.
71. Sadihpour L, Geramipanah F, Falahi S, Memarian M. Using neutral zone concept in prosthodontics treatment of a patient with brain surgery: a clinical report. J Prosthodont Res 2011; 55: 117-120.
72. Zeroual R, Kaoun K, Cisse C, Bellamkhannette S. Le modelage de l'espace prothétique dans les édentations mandibulaires à crêtes résorbées. Courrier Dent 2000 ; 12: 8-10.
73. Afroz S, Rahman SA, Rajawat I, Verma AK. Neutral zone and oral submucous fibrosis. Indian J Dent Res 2012 ; 23, 3: 407-10.
74. Le Guehenec L, Le Bars P, Amichia YA, Giumelli B. Les empreintes piézographiques en prothèse maxillo-faciale. Cah Proth 2008 ; 141: 47-53
75. Samoian R. Apport des techniques piézographiques en prothèse adjointe totale. Actual Odonto Stomatol 1992 ; 177: 157-77.
76. Hue O, Berteretche MV. Prothèse complète : réalité clinique et solutions thérapeutiques. Quint International édit, Paris, 2004.
77. Martin JP, Millet P, Coeuriot JL. Étude expérimentale de la rétention en prothèse adjointe complète. Rôle de la surface. Rev Odonto-Stomatol 1992 ; 21: 11-16.
78. Klein P. La piézographie : modelage dynamique ou volume prothétique. Actual Odonto-Stomatol 1974 ; 106: 266-277.

79. Regragui A, Sefrioui A, Benfdil F, Benamar A, Abdedine A. Couloirs prothétique et gérodon-tologie : traitement simple pour une stabilité optimum. Actual Odonto-Stomatol2012; 258: 161-173.
80. Gahan MJ, Walmsley AD. The neutral zone impression revisited. British Dent J 2005 ; 198: 269-72
81. Mersel A. Solution piézographique à une édentation bimaxillaire de classeIII. Conférence aux entretiens de Garancière, Paris, 1984
82. Amazalag G, Irurzun JP, Klein P. Piézographie et implantologie. Info. Dent 1999; 40: 3141-56.
83. Kokubo Y, Fukushima S, Satos J, Seto K. Arrangement of artificial teeth in the neutral zone after surgical reconstruction of the mandible: a clinical report. J Prosthet Dent2002 ; 88: 125-37.
84. Philip GB, Thomas V, Rajapur A, Gupta A, Jeetendra S. The neutral zone. Dent Impact 2013 ; 5(2): 105-108
85. Klein P. Que peut-on attendre de la piézographie, dans la réhabilitation esthétique de l'éden-tation totale. Rev Fr Odonto Stomatol 1985 ; 14(4): 285-90.
86. Porwal A, Sasaki K. Current status of the neutral zone. A litterature review. J Prosthet Dent 2013; 109: 129-34.
87. Klein P. Piézographie et prothèse adjointe. Encycl Med Chir Stomatologie, 23-325 M-10, 1993.
88. Okuno T, Nokubi, Yasui S. Application de la piézographie à la prothèse totale au Japon. 4e Symposium international de prothèse adjointe fonctionnelle. Info Dent 1999 ; 40: 3141-56.[
89. Tondowski E. L'empreinte phonétique en prothèse totale. Strateg Proth 2004; 4(2): 107-116.
90. Nabid A, Bouziane M, Boulefa A, Daoud FZ. Matérialisation de l'espace prothétique mandi-bulaire en gérodonologie. Strateg. Proth2010 ; 10, 3: 197-203.
91. Zeroual R, Andoh A, Kaoun K. La piézographie : Étude comparative entre tests phonétiques arabe et français. Actual Odonto-Stomatol 2012 ; 257: 63-71.
92. BenBrahem H. La piézographie mandibulaire phonétique : théorie et pratique, Editions Uni-versitaires Européennes, Paris, 2011.
93. Bernhardt M, Joerger R, Leize M, Azuelos A, Bourguignon S, Iskandar S. Piézographie et plan d'occlusion prothétique. Synerg Proth 2001 ; 3(2): 129-137



94. N'Dindin AC, N'Dindin-Guinan BA, Guinan JC, Lescher J. Apport de la téléradiographie dans la détermination du plan d'occlusion référentielle chez l'édenté total. *Odonto-Stomatol Tropicale* 2000 ; 91: 31-7.
95. Thèse 2007 apport des technique piezographique dans l'exercice quotidien en prothèse amovible complète université Henri Poincare Nancy faculté d'odontologie page 49
96. Zeroual R, Kaoun K, Cisse C, Bellamkhannette S. Le modelage de l'espace prothétique dans les édentations mandibulaires à crêtes résorbées. *Courrier Dent* 2000 ; 12: 8-10.
97. NABID A., KLEIN P. Méthodologie du moulage de l'espace prothétique mandibulaire gérontologique : Technique phonétique. *Odontologia*, 1984, 6, pp : 31-44
98. JARDEL V., RICHARD A., HIRIGOYEN M. Les empreintes piézographiques : Evolution dans le choix des matériaux. *Cah. Proth.*, 1992, n° 79, pp : 27-35.
99. Guide clinique Prothèse partielle amovible au quotidien D.BUCH/E.BATAREC/M.BEGIN/P.RENAULT
100. La prothèse partielle amovible au quotidien Plan de traitement conception-tracé des châssis, approche qualité prothèses obturatrices. Justin KOFFI11/2009
101. Prothèse amovible partielle clinique et laboratoire 2<sup>o</sup>ème Edition Jean Schittly, Estelle Schittly
102. Prothèse partielles amovibles simples combinées et sur implants Nouveau regard, nouvelle conceptions Gérard Jourda Tome 1
103. La prothèse en implantologie- WOLFART
104. Les implants : chirurgie et prothèse choix thérapeutique stratégique H.MARTINEZ, P.RENAULT, G.GEORGES-RENAULT, L.PIERRISNARD, T, ROUACH
105. Les empreintes en prothèse sur implants –Bernard touati
106. R.BUGUGNANi les empreintes en prothèse conjointe
107. HERBERT T. SHILLINGBURG bases fondamentales en prothèse fixée
108. FRANÇOIS UNGER, PHILIPPE LEMAITRE, ALAIN KOORNAERT prothese fixée et parodontale (EMC 23.380A10 2000)
109. François Descamp pratique de l'empreinte en prothèse fixée voir bibliographie number 03
110. Collaboration : prothèse fixée approche clinique
111. Pascal Behin pratique clinique des matériaux dentaire en prothèse fixée.

## Résumé :

La prise d'empreinte est un acte clinique qui permet d'obtenir l'image la plus fidèle possible des structures anatomiques qui font l'objet du traitement prothétique.

L'empreinte est d'abord le moyen de reproduire une partie de la cavité buccale d'un patient pour observer, étudier ses arcades dentaires. Permettra la planification précise des différentes étapes, de réalisation de la future prothèse et l'interface physique ou numérique entre le cabinet dentaire et le laboratoire de prothèse. Chaque acte pratique se trouve conditionné par un contexte, variable, dépende de différents facteurs qui peuvent être matériels, techniques, psychologiques, comportementaux ou relationnels. C'est bien sur le cas en ce qui concerne la réalisation d'une empreinte,

Donc la réussite de l'empreinte est conditionnée par le choix des matériaux, du porte empreinte et de la technique adapté selon la situation clinique.

En raison de la multiplicité des prothèses dentaire, nous trouvons plusieurs techniques d'empreintes spécifiques à chaque type.

Au cours des décennies il y'a apparition de nouvelle technique telle que l'empreinte optique, les empreinte sans porte empreinte, ainsi de nouveau matériau a empreinte.

en 1947 MERIL SWENSON écrivait « les techniques, les matériaux changent, disparaissent, mais les principes fondamentaux demeurent constants ».

## Abstract:

Dental replica is a clinical procedure that allows us to obtain the most faithful possible image of the anatomical structures which are the subject of prosthetic treatment.

First, the dental replica is the means of reproducing a part of the oral cavity of a patient to observe, study his dental arches. It will allow the precise planning of the different stages, the realization of the future prosthesis and the physical or digital interface between the dental office and the prosthesis laboratory. Each practical act is conditioned by a variable context, depending on different factors which can be material, technical, psychological, behavioral or relational. This is of course the case with regard to making a replica. So the success of the impression is conditioned by the choice of materials, the impression tray and the technique adapted to the clinical situation.

Due to the multiplicity of dental prostheses, we find several replica techniques specific to each type.

Over the decades there has appeared a new technique such as optical replica, as well as new dental replica material.

In 1947 MERIL SWENSON wrote: "the techniques, the materials change, disappear, but the fundamental principles remain constant".