

UNIVERSITE DE LILLE

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2019

N°:

THESE POUR LE

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 29 JANVIER 2019

Par Anne-Laure LEBEURRE

Né(e) le 27/12/1994 à Lille - FRANCE

**Réalisation de vidéos pédagogiques pour la
préparation des restaurations adhésives en céramique
dans le secteur antérieur**

JURY

Président :	Monsieur le Professeur Pascal BEHIN
Assesseurs :	Monsieur le Docteur François DESCAMP
	<u>Monsieur le Docteur Philippe BOITELLE</u>
	Monsieur le Docteur Clément ROBERT

Président de l'Université	:	Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services de l'Université	:	P-M. ROBERT
Doyen	:	Pr. E. DEVEAUX
Vice-Doyens	:	Dr. E. BOCQUET, Dr. L. NAWROCKI et Pr. G. PENEL
Responsable des Services	:	S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité	:	M. DROPSIT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Professeur Emérite Parodontologie
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie Doyen de la Faculté
G. PENEL	Responsable du Département de Biologie Orale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

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

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille 2 a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Remerciements

Aux membres de mon jury,

Monsieur le Professeur Pascal BEHIN

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Certificat d'Etudes Supérieures de Biomatériaux dentaires (Paris V)

Certificat d'Etudes Supérieures de Prothèse Fixée (Paris V)

Docteur en Odontologie de l'Université Paris DESCARTES (Paris V)

Habilitation à Diriger des Recherches (Université de Lille)

Responsable Unité Fonctionnelle de Prothèses

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de présider ce jury. Je me souviendrai de la qualité de votre enseignement et de votre travail. Veuillez trouver, dans ce manuscrit, le témoignage de mon profond respect et de ma grande estime.

Monsieur le Docteur François DESCAMP

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales

Maîtrise Universitaire de Pédagogie des Sciences de la Santé

Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées Education et Santé

Diplôme d'Etudes Approfondies Sciences de l'Education

Diplôme Universitaire de CFAO Clinique

Lauréat de l'Académie Nationale Chirurgie Dentaire

Médaille de Bronze de la Défense Nationale (agrafe "service de santé")

Médaille d'Outre-Mer (Agrafe "Tchad")

Titre de reconnaissance de la Nation

Croix du Combattant

Je suis très honorée de vous compter parmi les membres de mon jury. Je tiens à vous remercier pour tout ce que vous m'avez appris aussi bien en clinique qu'en cours, vos astuces m'accompagnent maintenant dans la pratique au quotidien. Recevez par ces quelques mots le témoignage de ma reconnaissance.

Monsieur le Docteur Philippe BOITELLE

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité. Spécialité: Mécanique des Matériaux.

Master 2 recherche Biologie et Santé, Mention Biologie cellulaire et biologie quantitative, Université Lille 2.

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales, Université Lille 2.

CES d'Odontologie Prothétique option Prothèse fixée, Université Paris Descartes

Prix 2006. Annual Scholarship Award for outstanding academic achievements in dentistry. Pierre Fauchard Academy Foundation, New-York, USA.

C'est avec enthousiasme et plaisir que vous avez accepté de diriger mon travail de thèse. J'espère que ce travail est à la hauteur de vos espérances. Merci pour votre confiance et vos conseils avisés. Je vous en suis très reconnaissante.

Monsieur le Docteur Clément ROBERT

Assistant Hospitalo-Universitaire des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Certificat d'Etudes Supérieures Universitaire de Prothèses fixée – Marseille

Je tiens à vous remercier d'avoir accepté de siéger au sein de mon jury. Pour votre gentillesse et votre disponibilité auprès des étudiants, veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de ma reconnaissance.

Je dédie cette thèse ...

Table des matières

Liste des acronymes	14
Introduction	15
1 La préparation pour les restaurations adhésives en céramique	16
1.1 Notions générales.....	16
1.1.1 Terminologie actuelle.....	16
1.1.2 Pourquoi préparer les dents ?	16
1.1.2.1 Objectifs de la préparation	16
1.1.2.2 Le concept biomimétique	17
1.1.2.2.1 Définition.....	17
1.1.2.2.2 Paramètres fondamentaux.....	18
1.1.2.2.2.1 <i>La préservation tissulaire</i>	18
1.1.2.2.2.2 <i>L'adhésion</i>	18
1.1.2.3 Les risques en absence de préparation	19
1.1.3 Les impératifs de la préparation	20
1.1.4 Instrumentation nécessaire	20
1.1.4.1 Les instruments rotatifs.....	20
1.1.4.1.1 Contre-angle VS Turbine.....	20
1.1.4.1.2 Le choix des fraises	21
1.1.4.2 Les instruments ultrasoniques	23
1.1.5 Gestion de la réduction tissulaire	25
1.1.5.1 Le projet thérapeutique, un préalable indispensable.....	25
1.1.5.2 Les méthodes de gestion de la réduction tissulaire	25
1.1.5.2.1 Préparation guidée par la clé de réduction.....	25
1.1.5.2.1.1 <i>Fabrication de la clé de réduction</i>	26
1.1.5.2.1.2 <i>Intérêt des clés de réduction</i>	27
1.1.5.2.2 Technique simplifiée : taille à travers le mock-up	28
1.1.5.2.2.1 <i>Intérêt du mock-up</i>	28
1.1.5.2.2.2 <i>Fabrication du mock-up</i>	30
1.1.5.3 Épaisseurs de réduction	31
1.1.5.3.1 Paramètres intrinsèques à la restauration.....	31
1.1.5.3.2 Paramètres extrinsèques à la restauration.....	32
1.2 Les différentes formes de préparation	32
1.2.1 Type I: Préparation fenêtrée (window preparation).....	36
1.2.1.1 Caractéristiques.....	36
1.2.1.1.1 Description générale	36
1.2.1.1.2 Limites de préparation	38
1.2.1.1.2.1 <i>Limites vestibulaires</i>	38
1.2.1.1.2.2 <i>Limites cervicales</i>	39
1.2.1.1.2.3 <i>Limites proximales</i>	41
1.2.1.2 Procédure étape par étape	42
1.2.1.1 Avantages et inconvénients	46
1.2.2 Type II : préparation avec réduction du bord libre sans retour palatin (butt margin)	47
1.2.2.1.1 Description générale	47
1.2.2.1.2 Les limites.....	48
1.2.2.1.2.1 <i>Limites vestibulaires</i>	48
1.2.2.1.2.2 <i>Limites cervicales</i>	49

1.2.2.1.2.3	<i>Limites proximales</i>	49
1.2.2.1.2.4	<i>Le bord libre</i>	50
1.2.2.2	Procédure étape par étape	51
1.2.2.1	Avantages et inconvénients	53
1.2.3	Type III : préparation avec réduction du bord libre et retour palatin (incisal overlap)	54
1.2.3.1	Caractéristiques	54
1.2.3.1.1	Description générale	54
1.2.3.1.2	Les limites	56
1.2.3.1.2.1	<i>Limites vestibulaires</i>	56
1.2.3.1.2.2	<i>Limites cervicales</i>	56
1.2.3.1.2.3	<i>Limites proximales</i>	56
1.2.3.1.2.4	<i>Le bord libre</i>	59
1.2.3.1.2.5	<i>Limites palatino-linguales</i>	60
1.2.3.2	Procédure étape par étape	63
1.2.3.1	Avantages et inconvénients	67
2	Les vidéos pédagogiques	68
2.1	Utilisation de la vidéo dans la pédagogie	68
2.1.1	Un support attractif	68
2.1.1.1	La génération « écrans »	68
2.1.1.2	L'accessibilité	69
2.1.2	Intérêt pédagogique de l'outil	70
2.1.2.1	L'attention	70
2.1.2.2	La compréhension	70
2.1.2.3	La mémorisation	71
2.1.2.4	La motivation	72
2.1.3	L'apport de la vidéo dans l'enseignement de la prothèse conjointe	72
2.2	Méthode de réalisation des vidéos	74
2.2.1	Le matériel	74
2.2.1.1	Matériel d'acquisition	74
2.2.1.1.1	Trépied	74
2.2.1.1.2	Appareil photo	74
2.2.1.1.3	Ordinateur et logiciels	75
2.2.1.2	Matériel de travail	75
2.2.1.2.1	Les modèles dentaires	75
2.2.2	Méthodologie	76
2.2.3	Montage des vidéos	76
2.2.3.1	Traitement des vidéos : logiciel iMovie	76
2.2.3.2	Traitement des images : logiciel Photofiltre	77
2.2.3.3	Montage des vidéos : logiciel Keynote	78
2.2.3.3.1	Choix du style général	78
2.2.3.3.2	Intégration des images et des séquences vidéos	78
2.2.3.3.3	Transitions	78
2.2.3.3.4	Formats d'exportation	80
3	Les vidéos réalisées	81
3.1	Protocole pour la préparation de type I : préparation fenêtrée	81
3.2	Protocole pour la préparation de type II : préparation butt margin	81
3.3	Protocole pour la préparation de type III : préparation incisal overlap	81
	Conclusion	82
	Références bibliographiques	83
	Table des illustrations	87
	Table des tableaux	89

Liste des acronymes

RAC : Restauration adhésive en céramique

TP : Travaux pratiques

SADAM : Syndrome Algo-Dysfonctionnel de l'Appareil Manducateur

OIM : Occlusion d'Intercuspidie Maximale

IDS : Immediat dentin sealing (scellement dentinaire immédiat)

CFAO : Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur

Introduction

L'odontologie prothétique est l'une des disciplines majeures de la dentisterie. Son enseignement théorique et pratique demande une évolution régulière de ses méthodes pédagogiques grâce à l'amélioration des techniques audiovisuelles. Cette évolution se traduit, entre autres, par l'utilisation de vidéos pédagogiques diffusées en salle de simulation durant les travaux pratiques ou cours théoriques.

Dans notre civilisation où le regard d'autrui a une place prépondérante, le sourire joue un rôle primordial dans l'intégration sociale. L'apparition de nouvelles thérapeutiques plus esthétiques répond aujourd'hui à cette évolution des mœurs. Les restaurations adhésives en céramique (RAC) arrivent en tête de ces nouvelles thérapeutiques respectant le gradient thérapeutique et le biomimétisme. Il est donc primordial que ces nouvelles thérapeutiques soient enseignées aux praticiens de demain.

Les vidéos représentent un outil pédagogique qui doit permettre aux étudiants d'appréhender avec sérénité les premiers pas dans le domaine de la préparation pour RAC dans le secteur antérieur. Il ne remet nullement en cause le reste des méthodes d'enseignement et doit rester un complément d'informations.

L'objectif final est d'accompagner l'étudiant de manière interactive, d'une part, à travers le visionnage des vidéos, d'autre part, en répondant à d'éventuelles questions lors des travaux pratiques ou enseignements théoriques. Cela permet d'améliorer la qualité de l'enseignement en apportant une information claire et reproductible, qui pourra être ponctuée de commentaires par l'enseignant.

Après avoir étudié les différentes préparations pour RAC antérieures, nous aborderons la réalisation des vidéos pédagogiques. Une présentation de chacune des vidéos viendra clôturer ce travail.

1 La préparation pour les restaurations adhésives en céramique antérieures

1.1 Notions générales

1.1.1 Terminologie actuelle

Le terme « Restauration Adhésive en Céramique » (RAC) a été proposé par Magne et Belser en 2003 pour remplacer le terme de « facette » couramment employé auparavant. (1) Celui-ci est devenu inapproprié, la RAC est un concept plus actuel car il tient compte du niveau de recouvrement et des épaisseurs différentielles des restaurations.

Développé dans les années 1980, cet élément prothétique de fine épaisseur est collé à l'émail sur la face vestibulaire et est destiné à corriger la teinte, la position et la forme d'une dent. (2)

Il y a eu depuis cette époque une évolution considérable des préparations, des indications cliniques ainsi que des matériaux, pour répondre aux nouvelles demandes et exigences des patients. En 30 ans, cette technique est passée de la préparation dite « pelliculaire », n'intéressant que la face vestibulaire de la dent (et correspondant bien à la dénomination de facette), à des préparations partielles répondant à des indications bien plus vastes et devenant une alternative à la préparation périphérique pour couronne. (3)

Alors que de nombreuses sociétés commerciales proposent des solutions évitant la préparation dentaire, il est important de noter que la préparation est indispensable pour assurer la pérennité de la RAC. Ceci pour plusieurs raisons qui vont être abordées.

1.1.2 Pourquoi préparer les dents ?

1.1.2.1 Objectifs de la préparation

La préparation pour RAC (Restaurations adhésives en céramique) doit répondre à un certain nombre d'objectifs. (1, 4-6)

Tout d'abord, elle doit permettre d'obtenir la place nécessaire pour la céramique, en assurant un bon positionnement de la restauration tout en préservant au maximum les tissus durs de la dent.

Ensuite, il faut que les limites de préparation soient masquées et l'adaptation marginale optimale. La préparation doit être homothétique, avec un axe d'insertion unique.

Enfin, la préparation doit permettre d'avoir un biomimétisme.

1.1.2.2 Le concept biomimétique

1.1.2.2.1 Définition

Le terme « biomimétique » provient du grec « bios » et « mimesis » signifiant respectivement la vie et imiter. Scientifiquement parlant, le biomimétisme correspond à la reproduction d'un modèle. (1,7)

Permettre la reproduction de la dent naturelle dans ses dimensions physiologique, mécanique, optique et fonctionnelle est une des fonctions premières du Chirurgien-Dentiste. Le biomimétisme commence alors par la compréhension histo-anatomique des tissus durs de la dent afin de comprendre les interactions existantes entre l'émail et la dentine. D'un côté, la dureté de l'émail permet la protection de la dentine sous-jacente ; de l'autre, la flexibilité de la dentine va pouvoir compenser la fragilité relative de l'émail. Le but est donc d'imiter l'ensemble du complexe émail-dentine. Selon Pascal Magne, l'ensemble céramique/résine composite/adhésif amélo-dentinaire constitue « l'unité de biomimétisme » de ces tissus. (8) L'objectif n'est pas de créer des restaurations de plus en plus solides et résistantes mais d'utiliser des matériaux capables de mimer le comportement physiologique initial de la dent naturelle.

Le puzzle physiologique décrit par Magne et Belser correspond au comportement de la dent naturelle où fonction, biologie, mécanique et esthétique cohabitent ensemble et forment un équilibre. Dès lors qu'une carie, une fracture ou un autre évènement apparaît, cet équilibre est rompu. (1)

Les pertes amélares irréversibles peuvent être remplacées par des restaurations adhésives en céramique. Les propriétés de la céramique (rigidité, biocompatibilité, aptitude au collage) lui confèrent le véritable statut « d'émail de

substitution », tout en respectant une règle majeure pour leur réalisation : la préservation maximale de l'émail de la dent naturelle. (1)

1.1.2.2.2 Paramètres fondamentaux

1.1.2.2.2.1 La préservation tissulaire

Afin d'avoir un résultat optimal et durable dans le temps, il est nécessaire de préserver au maximum l'émail lors de la préparation. Il s'agit du principe « d'économie tissulaire » qui est le pilier de la dentisterie moderne. Ce principe doit s'appliquer indépendamment du type de restauration prothétique et du mode d'assemblage.

L'élimination excessive d'émail a un impact sur les propriétés mécaniques de la dent : elle provoque une augmentation non négligeable de la flexibilité et diminue sa résistance aux contraintes. C'est pourquoi il est nécessaire de garder au minimum 50% de la surface de préparation dans l'émail. Son module d'élasticité étant plus rigide que celui de la céramique, il permet d'absorber le stress dû à la fonction et ainsi d'éviter la fracture de la céramique. A l'inverse, la dentine qui possède un module d'élasticité plus faible entrainera la fracture de la céramique. (9-12)

L'épaisseur de l'émail des dents antérieures varie en fonction de la position corono cervicale et de l'âge du patient : elle diminue avec l'âge ainsi que du bord libre au collet. Les préparations pour RAC demandent donc une grande dextérité du fait de la finesse des préparations.

Il faudra toujours privilégier les thérapeutiques les moins mutilantes possibles, en suivant le gradient thérapeutique, afin de faciliter les ré interventions futures et pouvoir conserver la dent le plus longtemps possible en bouche. (13)

1.1.2.2.2.2 L'adhésion

Les tissus dentaires sains sont le support des techniques actuelles de collage et d'adhésion. L'adhésion est plus performante sur le substrat amélaire. (14-16) Actuellement, il est difficile d'obtenir un joint réellement étanche au contact de la dentine : la surface d'une préparation n'est que rarement constituée de dentine primaire saine et il se produit souvent des infiltrations. Il

faut donc privilégier un bandeau d'émail sur toute la périphérie de la préparation. (5,17-18)

Lorsque la céramique et le système de collage sont judicieusement choisis, la liaison céramique-émail peut atteindre des valeurs d'adhérence supérieures à la jonction amélo-dentinaire naturelle. (5)

1.1.2.3 Les risques en absence de préparation

En l'absence de préparation, des inconvénients non négligeables sont inévitables, principalement dû à l'absence des limites de préparation.

Premièrement, cela entraîne une mauvaise adaptation marginale, caractérisée par des surcontours cervicaux impliquant une irritation gingivale chronique liée à une accumulation de plaque dentaire et la création de caries secondaires. (5,19) Cette mauvaise adaptation entraîne également des difficultés pour le prothésiste à placer les limites marginales de la RAC car il n'a aucun repère de préparation. De même, il lui sera plus difficile de fabriquer la restauration du fait de son extrême finesse. L'épaisseur de céramique étant limitée, la résistance de la restauration sera moindre.

Ensuite, l'absence de préparation est à l'origine d'une imprécision lors de la mise en place de la RAC et de son collage : la limite forme un bandeau d'arrêt permettant le positionnement de la RAC. Le collage sera incertain car la couche la plus superficielle de l'émail, dite aprismatique, offre des valeurs d'adhésion du polymère de collage réduites : cela est à l'origine de décollage ou de percolation. (20)

Enfin, cela a des conséquences au niveau esthétique : le projet esthétique élaboré sur une dent non préparée est limité en termes de volume et de forme : les restaurations peuvent très rapidement paraître volumineuses voire surdimensionnées. De même, en cas d'extension du bord libre sans préparation, le risque de fracture est plus important du fait de l'ajout d'une fine épaisseur de matériau. (21) La quantité de céramique est donc limitée pour palier à ces problèmes, et limite ainsi son pouvoir masquant par sa fine épaisseur : on doit avoir une réduction de l'ordre de 0,5mm pour la céramique feldspathique, de 0,5mm à 1,5mm pour la céramique à infrastructure pressée renforcée à la leucite et de l'ordre de 0,5mm pour la céramique de type E.max. (22)

1.1.3 Les impératifs de la préparation

La préparation dentaire doit répondre à un certain nombre d'impératifs pour avoir une intégration à la fois fonctionnelle, biologique et esthétique. (23)

Ainsi, les surfaces préparées doivent être douces, avec des lignes de transition arrondies pour éviter les fractures par fatigue statique de la céramique. Les contacts occlusaux ne seront pas situés au niveau du joint dento-prothétique. La réduction doit être suffisante afin de pouvoir positionner une épaisseur de céramique permettant l'obtention de propriétés mécaniques et optiques optimales. Cependant l'économie des tissus dentaires doit rester au cœur de la réflexion du praticien pour la préparation qu'il va réaliser (notamment pour le positionnement des limites et le retour palatin).

1.1.4 Instrumentation nécessaire

La préparation dentaire est minutieuse et nécessite d'avoir du matériel adapté pour être convenablement réalisée.

1.1.4.1 Les instruments rotatifs

1.1.4.1.1 Contre-angle VS Turbine

Les restaurations adhésives en céramique (RAC) étant principalement réalisées sur des dents vitales, il faut être vigilant quant au choix de la vitesse de rotation et utiliser une irrigation abondante.

En effet, la vitesse de rotation a un impact direct sur l'échauffement iatrogène et sur l'état de surface de la zone préparée. Elle peut engendrer des altérations pulpaires et des fissures amélaire voire amélo-dentinaire. Pour éviter cela, la vitesse de rotation doit être supérieure à 200 000 t/min. On peut donc utiliser un contre-angle bague rouge ou une turbine.

Le contre-angle bague rouge doit être préféré à la turbine car il présente des avantages non négligeables face à la précision requise. En effet, avec le contre-angle l'échauffement de la substance dentaire et de la fraise sont moindres pendant la préparation, et la quantité de substance dentaire enlevée

par unité de temps est supérieure à celle de la turbine pour le fraisage amélaire. De plus, sa vitesse est constante et réglable, et comparé à la turbine, le contre-angle est plus silencieux, entraîne moins de vibrations et a une meilleure stabilisation ce qui garantit plus de précision. (2)

Néanmoins le contre-angle présente cependant quelques inconvénients car il est souvent plus coûteux et peut être plus encombrant et plus lourd que la turbine. Alors que la turbine, quant-à-elle, a pour avantages d'être plus légère et plus fine, et ne nécessite pas de moteur électrique additionnel. Par contre, elle présente un faible couple, source d'échauffement et de défauts de l'état de surface, et les nuisances sonores sont plus importantes. (2)

1.1.4.1.2 Le choix des fraises

Le choix de l'instrumentation rotative est souvent décisif en chirurgie dentaire. Il est encore plus exigeant dans le cadre de préparation pédiculaire et amélaire des faces vestibulaires des incisives.

Dans le cadre de ces préparations à minima, les fraises diamantées sont particulièrement indiquées face aux fraises en carbure de tungstène. Leur manipulation plus aisée, leur grande efficacité et justesse de coupe en font les instruments privilégiés pour la dentiste contemporaine.

La granulométrie conditionne l'épaisseur de l'abrasion engendrée par la fraise. Plus la granulométrie est faible, plus la surface dentaire préparée sera de faible rugosité. Cela est important pour optimiser la précision du matériau d'empreinte et limiter les microfractures de l'émail. De plus, cela garanti la pérennité du joint de collage puisque plus la granulométrie est faible, plus la couche de smear layer est fine et moins elle colonise les tubulis dentinaires, indispensables au collage des restaurations adhésives en céramique.

Par conséquent, il faut utiliser pour la préparation une succession de deux voire trois tailles de grains différents. On commence par des grains de taille moyenne (130 μ m, bague verte) pour pénétrer rapidement dans l'émail, puis on utilise des grains fins (35 μ m, bague rouge) puis extrafins (25 μ m, bague jaune).

Le fraisage va également permettre d'éliminer la couche superficielle d'émail aprismatique, qui amoindrit les valeurs d'adhésion et qui est à l'origine de décollage ou de percolation. (20)

Il existe une multitude de formes de fraises différentes pour la préparation:

- Des fraises à pénétration contrôlée : leur butée d'enfoncement permet de contrôler l'épaisseur de réduction de l'émail sur la face vestibulaire de la dent. Néanmoins, P. Magne et U. Belser déconseillent l'utilisation de ces fraises : ces dernières engendreraient une réduction excessive d'émail associée à une augmentation du risque d'exposition de la dentine. Cela est dû au fait qu'elles travaillent par rapport à la surface et au volume dentaire préexistant et non vis-à-vis du projet prothétique visé. (1) G. Gürel, quant-à-lui, conseille d'utiliser ces fraises mais uniquement à travers le mock up afin d'éliminer une épaisseur d'émail calibrée et nécessaire à la mise en place de la céramique. Cela permet ainsi d'éviter le délabrement inutile des tissus de la dent. (6)
- Des fraises cylindro-coniques simples à congé quart de rond : elles permettent de fixer les limites et de préparer les surfaces dentaires.
- Des fraises boules à long col : pour préparer la limite cervicale et le fraisage de positionnement.
- Des fraises en forme d'olive : pour préparer la face palatine
- Des fraises lisses à bout travaillant : pour faire la finition au niveau des zones proximales en cassant le bec créé par les fraises à congés
- Des embouts en silicone : pour une finition encore plus fine



Figure 1 : De gauche à droite, on trouve la fraise à pénétration contrôlée, la fraise cylindro-conique simple à congé quart de rond, la fraise boule long col et la fraise lisse à bout travaillant. (2)

En réalité, un jeu de 3 fraises est suffisant pour une bonne préparation :

- Fraise boule diamantée 014 : qui délimite l'enfoncement voulu (jugé satisfaisant lorsque le mandrin entre en contact avec la surface dentaire);
- Fraise à congé 016 : qui permet d'éliminer les rainures et de tracer la limite cervicale :
- Fraise bague rouge 016 : utilisée pour les finitions.

1.1.4.2 Les instruments ultrasoniques

L'instrumentation ultrasonique est un complément indispensable à l'instrumentation rotative. Elle permet une coupe nette des tissus durs tout en évitant de léser les tissus mous et les dents adjacentes : cela trouve son intérêt en inter proximal, en cervical et lors de la finition. C'est une instrumentation de choix pour la réalisation des finitions ou l'élimination des prismes d'émail fragiles ou instables.

Il faut utiliser des inserts spécifiques comme par exemple les inserts diamantés *Perfect Margin®*, Satelec illustrés en figure 2.



Figure 2 : Kit *Perfect Margin®* de chez Satelec. (24)

L'instrumentation ultrasonique a pour avantages d'être moins traumatisant que la turbine vis-à-vis du parodonte marginal : cela diminue les risques de saignement papillaire et permet de repousser les tissus mous marginaux lors de la pénétration sulculaire. Cela est également valable vis-à-vis de la pulpe : selon l'étude de Vanderlei *et al.* réalisée en 2008, il y a moins d'échauffement

intra pulpaire et envers les faces proximales des dents adjacentes avec l'utilisation des ultrasons.

De plus, l'accès aux zones difficiles est plus aisé avec les inserts car ils sont plus maniables et précis. On a un dégagement du champ visuel supérieur à celui de l'instrumentation rotative grâce aux inserts longs et fins, qui peuvent avoir des formes et courbures variées : certains sont en forme de congé avec un seul côté travaillant qui permet une préservation maximale des tissus dentaires et du parodonte. L'effet de coupe est ainsi mieux contrôlé vis-à-vis des tissus sains.

Enfin, les ultrasons permettent d'augmenter le sens tactile lors de la finition. Ils améliorent la régularité des états de surface et les limites cervicales, ce qui améliore la qualité des empreintes. (25)

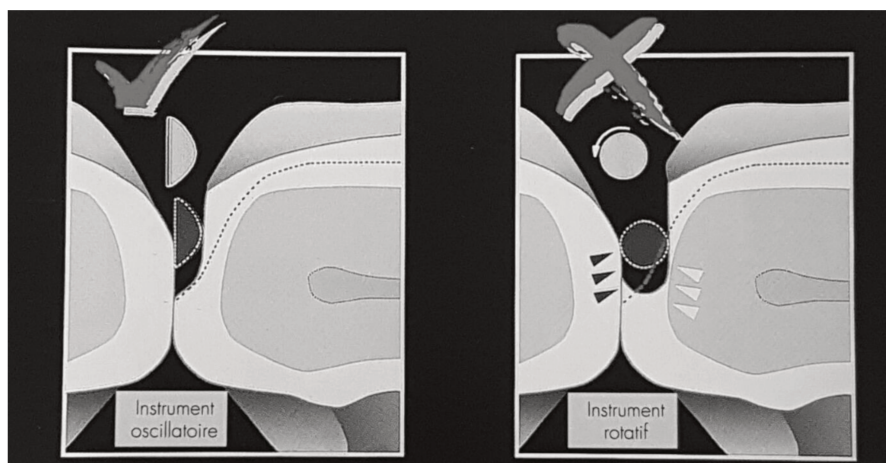


Figure 3 : Schémas de coupes transversales d'incisives centrales sur lesquelles sont réalisées des préparations proximales à l'aide d'un insert en forme de congé (à gauche) et d'une fraise cylindrique de petit diamètre (à droite). La fraise cylindrique fait courir de grands risques de sur préparation et d'exposition de la dentine ainsi que de délabrement de la dent adjacente. (1)

Cependant l'instrument ultrasonique présente plusieurs inconvénients : la vitesse de taille est inférieure à celle des instruments rotatifs, et le coût des inserts est élevé, d'autant plus qu'ils sont fragiles et que leur changement est souvent fastidieux. En plus de cela, les fortes pressions sont parfois dures à maîtriser et peuvent être à l'origine de fissures amélaire. (25)

1.1.5 Gestion de la réduction tissulaire

1.1.5.1 Le projet thérapeutique, un préalable indispensable

La préparation des dents commence impérativement par la réalisation d'un projet esthétique et thérapeutique. L'objectif est de représenter la future restauration, aussi bien sur le plan morphologique que fonctionnel. Il s'agit de l'aboutissement de la phrase pré prothétique intégrant les différents éléments des examens initiaux cliniques et paracliniques.

Il est tout d'abord matérialisé par un wax-up sur les modèles d'étude, puis simulé en bouche via un mock-up pour être validé par le patient. La préparation débute uniquement après validation du projet par le patient. (26)

Ce projet thérapeutique est le fil directeur de l'ensemble du plan de traitement. C'est à partir de celui-ci que plusieurs méthodes de gestion de la réduction tissulaire ont été avancées. Le but est d'obtenir à la fois une épaisseur de céramique suffisante afin d'assurer la résistance et l'esthétique de la restauration, et une préservation maximale de l'émail pour garantir un collage efficace.

Brunton *et al.* ont réalisé une étude montrant qu'en absence de moyens de gestion de la réduction tissulaire, les praticiens avaient tendance à sous préparer les dents ce qui avait des conséquences négatives sur la pérennité des RAC. Selon eux, le raisonnement soustractif à partir du projet thérapeutique (mock-up) et de clés de réduction en silicone est indispensable à une économie amélaire maximale tout en permettant de respecter les impératifs exigés. (19,26)

1.1.5.2 Les méthodes de gestion de la réduction tissulaire

1.1.5.2.1 Préparation guidée par la clé de réduction

Les préparations contemporaines pour RAC ne sont pas réalisées selon un seul axe de préparation. Il s'agit d'une réduction homothétique suivant l'ovale de la face vestibulaire. La technique proposée par Magne et Belser consiste à utiliser la morphologie finale de la restauration comme référence

pour la forme de la préparation, et permet de contrôler la réduction à plusieurs étages de la dent pour enlever le moins de tissu dentaire possible. (1,23)

Elle est simple à mettre en œuvre mais nécessite d'apposer la clé de nombreuses fois au cours de la taille. (27)

1.1.5.2.1.1 Fabrication de la clé de réduction

A partir du modèle sur lequel ont été réalisés les wax up, on confectionne une clé de réduction en silicone haute viscosité (type putty). Le matériau doit polymériser sous haute pression pour être plus rigide et solide. (6)

Puis la clé est préparée. Le tracé de découpe passe latéralement par les dents bordant les dernières dents à restaurer et horizontalement au niveau du tiers occlusal des dents. On obtient alors une clé facile à repositionner du fait de ses butées postérieures. De plus, la vision est améliorée par l'absence de silicone en palatin.

Cette clé est découpée du côté vestibulaire en lamelles dans le sens horizontal, les lamelles étant mobiles et reliées à une des extrémités comme un livre : c'est la méthode du « bloc-notes ». (1)

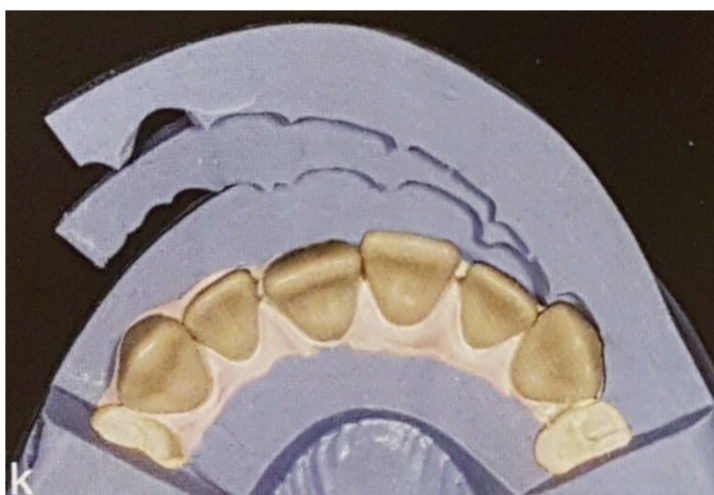


Figure 4 : Clé de réduction terminée (2)

La partie de la clé séparée comprenant la portion palatino-incisale est elle aussi conservée. On effectue une section verticale dans toute la longueur passant par le milieu des bords incisaux. (26)

1.1.5.2.1.2 Intérêt des clés de réduction

Tout d'abord, la clé de réduction s'avère utile en amont de la préparation pour visualiser le rapport entre les dents ou la partie de la dent qui guide le choix d'insertion de la restauration en fonction d'une éventuelle vestibulo-version ou d'une inclinaison de son axe.

Le praticien peut alors préparer les dents jusqu'à ce que la clé s'insère passivement. Ainsi, les dents vestibulées ou celles en dehors de l'arcade idéale (matérialisée par le wax up) sont replacées en positions esthétiques verticalement et horizontalement. De ce fait, les limites vestibulaires des facettes en céramique sont correctement définies avant de commencer la préparation proprement dite. (2,26)

Par la suite, les lamelles peuvent être déplacées afin de vérifier la profondeur de taille par niveau de hauteur, aussi bien en vestibulaire qu'en palatin.

Le praticien peut alors contrôler au fur et à mesure la réduction tissulaire, qui doit se faire par rapport à la clé de réduction et non par rapport aux tissus dentaires eux-mêmes. Elle doit être suffisante et homothétique, tout en respectant le principe de conservation maximal des tissus. (2)



Figure 5 : Vérification de l'homothétie des préparations par rapport au projet esthétique (2)



Figure 6 : Contrôle de la réduction vestibulaire (5)

1.1.5.2.2 Technique simplifiée : taille à travers le mock-up

Le mock-up ou maquette intra-orale en résine est la transposition provisoire du projet esthétique en bouche. Il fait suite à la validation du projet esthétique par le praticien et le patient à l'étape du wax-up.

Gürel *et al.* ont proposé cette technique où la préparation est réalisée directement à travers le mock-up. L'idée est que la préparation doit aménager l'espace nécessaire au matériau de reconstitution. Elle doit donc être réalisée avec des fraises à butée d'enfoncement par rapport au volume final de la restauration. A la fin de cette technique le mock-up est partiellement ou totalement détruit. (28-29)

1.1.5.2.2.1 Intérêt du mock-up

Outre l'évaluation des fonctions, de l'esthétique et des aspects phonétiques, le mock-up permet au praticien d'effectuer les préparations à minima, afin de respecter le principe d'économie tissulaire.

Il s'agit d'un véritable guide qui reproduit à l'identique les dimensions extérieures des futures RAC. Cela est particulièrement utile lorsque les dents ne sont pas alignées correctement sur l'arcade dentaire. (28) Le praticien possède une idée claire du résultat final et donc de sa faisabilité dès le début du traitement : longueur des bords libres, aspect du corridor vestibulaire, pré-indication du guidage et orientation des axes dentaires. (28)

En taillant à travers le mock-up, on visualise les zones qui sont encore recouvertes par de la résine et celles qui laissent découvrir l'émail. Cela permet

d'objectiver les zones d'émail qui nécessitent une préparation pour accueillir l'épaisseur de céramique et celles qui n'en ont pas besoin.

Par exemple, les zones d'usure amélaire, les surfaces en retrait des dents palato-lingualées, ou encore les surfaces mésio-distales des dents bordant un diastème seront encore recouvertes par la résine du mock-up après pénétration de la fraise et n'auront pas forcément besoin d'être préparées.

A l'inverse, les zones non recouvertes par la résine du mock-up, comme les vestibuloversions, ont besoin d'une préparation plus importante.

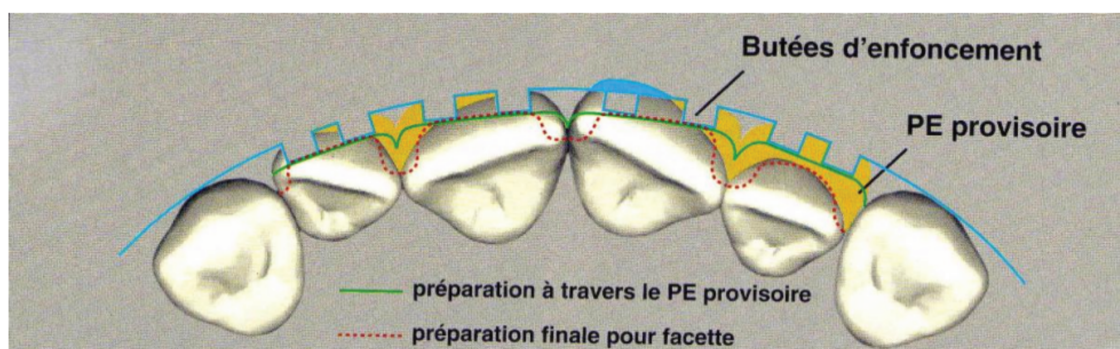


Figure 7 : Matérialisation des butées d'enfoncement réalisées à travers le mock-up. (6)

Grâce à cette technique, il devient possible de contrôler parfaitement les épaisseurs de préparations. Cela évite les mutilations inutiles et rejoint le principe de conservation maximale des tissus durs de la dent.

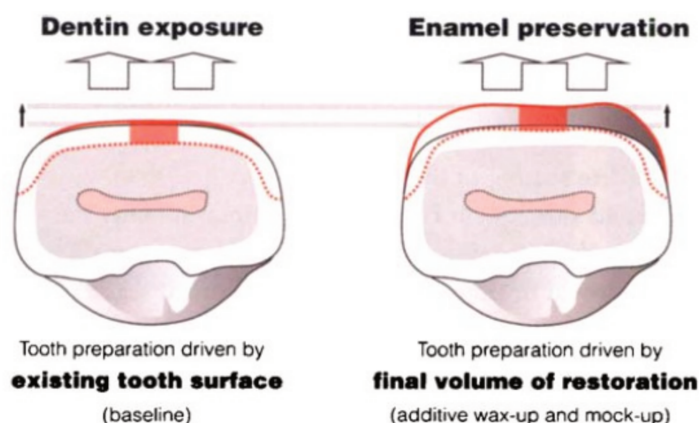


Figure 8 : Illustration de deux techniques de préparation, à gauche en utilisant la surface de la dent et à droite avec le mock-up comme guide de préparation

(26)

Les avantages de cette technique sont essentiellement le contrôle de la réduction à l'aide de rainures guides marquées au crayon, la meilleure préservation de l'émail, l'augmentation des propriétés d'adhésion, et le gain de temps. (26)

1.1.5.2.2 Fabrication du mock-up

Le mock-up peut être élaboré en technique directe (à main levée ou par transposition du wax up) ou indirecte (au laboratoire par le prothésiste ou par CFAO).

La méthode la plus simple consiste à réaliser le mock-up en technique directe par transposition du wax-up, directement dans la bouche du patient. Une clé en silicone rigide et précise est formée en appliquant le matériau haute viscosité (putty) sur le wax-up avant de le laisser polymériser sous haute pression. Le silicone doit recouvrir au moins la moitié d'une dent de chaque côté du secteur modifié. Au niveau vestibulaire, le silicone sera sectionné de manière à suivre la forme des festons gingivaux et pouvoir éliminer facilement les excès. La clé en silicone est alors remplie partiellement de résine bis-acryl chémo-polymérisable. Lorsque la surface de la résine prend un aspect mat, on place et maintient la clé en bouche jusqu'à polymérisation complète du matériau (le masque est généralement fin et se déformerait en cas de retrait prématuré de la clé). La réaction de prise étant exothermique, le champ opératoire doit être abondamment refroidi avec de l'eau. (26-27)



Figure 9 : La fabrication du mock-up. I, mise en place du composite dans la clé en silicone. J, mise en place de la clé en bouche. K, résultat final du mock-up.

(30)

Les plus gros excès de résine sont éliminés en bouche. Puis le mock-up est désinséré avec une curette via des points de force interdentaires pour réaliser les finitions. Tous les excès doivent être éliminés afin de ne pas perturber l'apparence des tissus mous et la phonation. (28)

1.1.5.3 Épaisseurs de réduction

Les épaisseurs de réduction dépendent de plusieurs paramètres.

1.1.5.3.1 Paramètres intrinsèques à la restauration

Tout d'abord, la durabilité à long terme du complexe dent-restauration requiert une épaisseur suffisante et uniforme de céramique qui confère à la restauration une résistance mécanique intrinsèque. La réduction doit permettre de générer une épaisseur en adéquation avec les impératifs mécaniques et esthétiques de la restauration, sans compromettre la pérennité de l'organe dentaire sous-jacent. (1)

Les épaisseurs de réduction requises sont fonction des matériaux de restauration envisagés. Ils ont été résumés dans ce tableau.

Tableau 1 : Les épaisseurs de réduction recommandées selon le type de céramique utilisée (tableau personnel).

	Céramique feldspathique	Céramique feldspathique renforcée à la leucite	Céramique pressée
Épaisseur de réduction recommandée	0,1 à 0,5 mm	0,5 à 1,5 mm	0,5 mm

Il est nécessaire d'effectuer le choix du matériau avant d'effectuer la préparation. Dans tous les cas, le praticien ne doit pas demander au laboratoire d'utiliser un matériau et une technique pour lesquels la préparation n'est pas adaptée, par exemple une céramique stratifiée sur une préparation trop fine. (22,28)

1.1.5.3.2 Paramètres extrinsèques à la restauration










La préparation est en rapport direct avec le volume final de la restauration matérialisé par le projet esthétique. Les épaisseurs de réduction doivent donc être homogènes afin de garantir la résistance mécanique de la restauration et du moignon dentaire, un bon rendu esthétique en ménageant l'espace optimal pour le céramiste, ainsi qu'une intégration bien réglée dans le contexte occluso-fonctionnel du patient. (11)

1.2 Les différentes formes de préparation antérieures

On distingue plusieurs formes de préparation pour les restaurations adhésives en céramiques (RAC). Elles sont classées selon un niveau de mutilation croissante :

- Préparation fenêtrée (type I),
- Préparation avec réduction du bord libre sans retour palatin (type II),
- Préparation avec réduction du bord libre avec retour palatin (type III).

Tableau 2 : Les trois types de préparation pour RAC selon différentes vues (tableau personnel).

	Type I	Type II	Type III
Vue vestibulaire			
Vue proximale			
Vue palatine			

Le choix entre ces différents types de préparation dépendra de la situation clinique, par exemple la nécessité de rallonger le bord incisif, l'état de délabrement de la dent, ou encore la présence d'obturations composites.

:Les indications sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Tableau résumant les différentes indications et contre-indications selon le type de préparation (tableau personnel).

	Type I	Type II	Type III
Indications	<ul style="list-style-type: none"> - Dents réfractaires aux éclaircissements - Colorations dues aux tétracyclines de degrés III et IV 	<ul style="list-style-type: none"> - Dents nécessitant un allongement du bord libre - Fermeture d'embrasures cervicales (ou triangles noirs) - Fermeture de diastèmes proximaux - Dent conoïde - Dent à raccourcir - Dents nécessitant une caractérisation esthétique dans la zone du bord libre - Recherche d'une grande résistance mécanique - Incisives centrales maxillaires dans les classes II division 2 - Incisives mandibulaires peu délabrées - Prémolaires avec englobement de la cuspide vestibulaire - Transformation d'une canine en incisive latérale 	<ul style="list-style-type: none"> - Fractures coronaires étendues - Pertes d'émail étendues par érosion et usure - Malformations généralisées congénitales et acquises - Incisives mandibulaires - Anciens composites proximaux
Contre-indications	<ul style="list-style-type: none"> - Incisives mandibulaires (pour des raisons esthétiques et mécaniques). - Occlusion défavorable (classe II, bruxisme, SADAM, facettes d'usures importantes) - Malpositions importantes - Épaisseur d'émail insuffisante ou dent trop fine - Hygiène insuffisante avec nombreuses caries - Délabrement trop important - Pathologies parodontales non traitées - Limites de préparation dans la dentine ou le ciment 	<ul style="list-style-type: none"> - Occlusion défavorable (classe II, bruxisme, SADAM, facettes d'usures importantes) - Malpositions importantes - Épaisseur d'émail insuffisante ou dent trop fine - Hygiène insuffisante avec nombreuses caries - Délabrement trop important - Pathologies parodontales non traitées - Limites de préparation dans la dentine ou le ciment 	<ul style="list-style-type: none"> - Occlusion défavorable (classe II, bruxisme, SADAM, facettes d'usures importantes) - Malpositions importantes - Épaisseur d'émail insuffisante ou dent trop fine - Hygiène insuffisante avec nombreuses caries - Délabrement trop important - Pathologies parodontales non traitées - Limites de préparation dans la dentine ou le ciment

Chaque forme de préparation peut subir des modifications individuelles en fonction des exigences cliniques spécifiques. L'étendue de la préparation va dépendre de l'état initial des dents (par exemple, fracture coronaire préexistante) et de l'objectif prothétique visé (par exemple, un enveloppement maximal est impératif si une modification importante de la forme est prévue). (2,12,14,31)

Des différences significatives dans la quantité d'élimination de la structure dentaire sont notées entre les différentes préparations pour RAC. Néanmoins, la différence entre les préparations de RAC (18 à 39%) reste très minime comparée à la perte tissulaire d'une couronne (63 à 72%). (32)



Figure 10 : La perte tissulaire selon la forme de préparation pour RAC (pourcentage rouge) et le volume restant (pourcentage blanc). (2)

Le praticien doit toujours privilégier la forme la moins invasive possible selon les exigences cliniques. Cela afin de respecter le principe du gradient thérapeutique. (2)

1.2.1 Type I: Préparation fenêtrée

1.2.1.1 Caractéristiques

1.2.1.1.1 Description générale

C'est une préparation strictement amélaire, qui intéresse uniquement la face vestibulaire de la dent, sans modification du bord libre. Avec une réduction homothétique de l'ordre de 0,3 à 0,5mm, cette préparation est la plus économe en termes de perte tissulaire.

La limite cervicale est sous forme d'un congé simple. Au niveau proximal, la préparation laisse un fin liseré d'émail en mésial et en distal, sans dépasser les points de contact. La préparation vient mourir sur le bord libre.

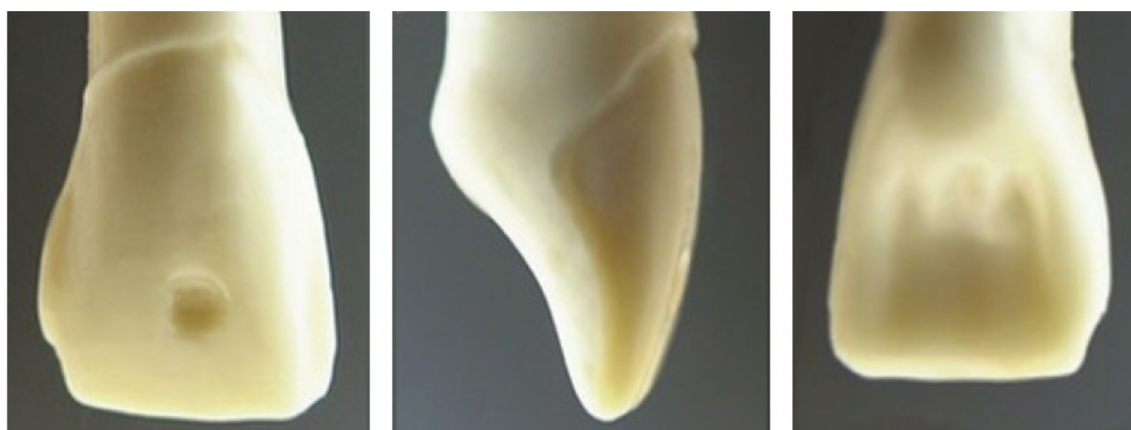


Figure 11 : De gauche à droite, vue vestibulaire, proximale et palatine de la préparation fenêtrée (photos personnelles).

Il existe une variante de la préparation de type I, appelée type I modifié. Cette préparation s'adresse aux dents plus épaisses, telles que les canines ou les incisives maxillaires très trapues. La réduction, plus importante que pour le type I, est comprise entre 0,5 et 1mm. La limite cervicale est aussi sous forme d'un congé. On arrête la réduction en laissant une bordure d'émail de 2 ou 3/10èmes de millimètres au niveau du bord libre, ce qui permet de le renforcer. La facette apparaît alors comme étant légèrement encastrée. C'est une réponse parfaite à une apparente contre-indication de RAC pour des dents très sollicitées.

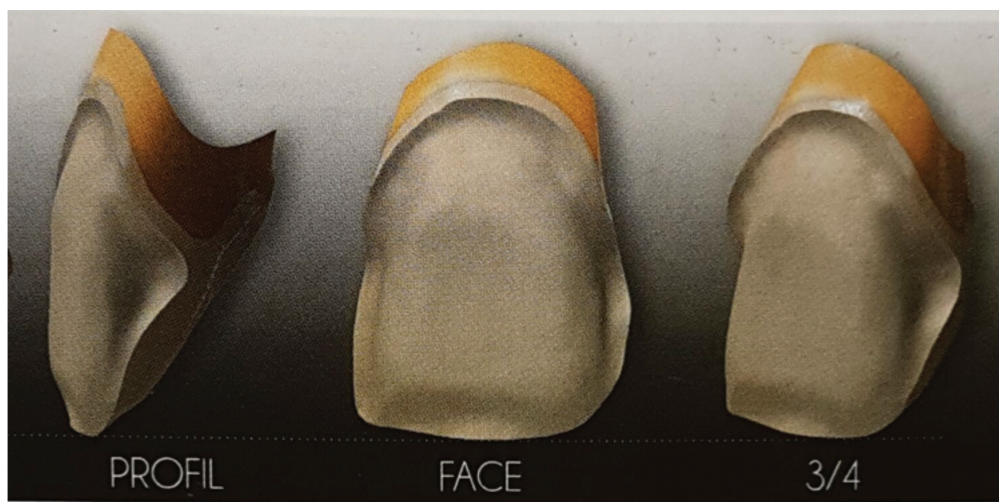


Figure 12 : Le type I modifié et sa bordure d'émail au niveau du bord libre (2)

L'axe d'insertion pour les types I et I modifié est exclusivement vestibulaire. Il s'agit donc d'un axe d'insertion horizontal. (2)

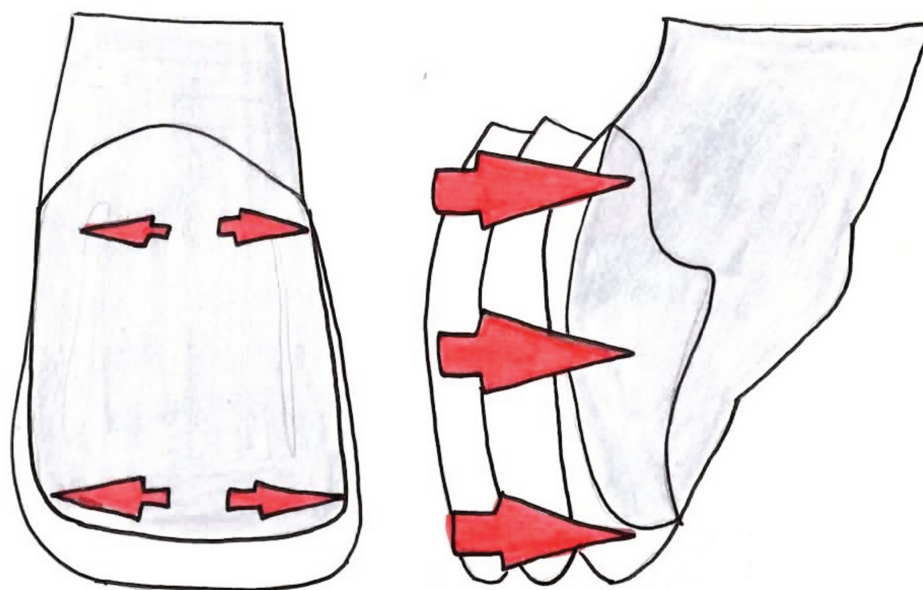


Figure 13 : Axe d'insertion horizontal d'une RAC (schéma personnel)

Selon Magne, l'axe d'insertion horizontal doit être privilégié car il permet une préparation plus conservatrice qui s'accorde mieux avec la forme triangulaire d'une dent antérieure. (33)

1.2.1.1.2 Limites de préparation

1.2.1.1.2.1 Limites vestibulaires

Le but de la préparation amélaire vestibulaire est de préparer à minima l'émail pour permettre d'y coller les facettes tout en épargnant au maximum l'épaisseur des tissus durs.

La préparation vestibulaire est influencée par la dyschromie de la dent. Elle oscille entre 0,3 millimètre et 1 millimètre. Trois épaisseurs de préparation peuvent être envisagées selon le cas clinique : « a minima », « intermédiaire » et « profonde » :

- S'il y a un ton d'écart entre la teinte de la facette et de la dent à restaurer : on fait une préparation « a minima », la réduction des tissus dentaires ne dépasse pas 0,3mm d'épaisseur.

- S'il y a deux à trois tons d'écart : on fait une préparation dite « intermédiaire », un espace de 0,6mm doit être ménagé par la préparation.

- S'il y a plus de trois tons d'écart : on fait une préparation dite « profonde » dont la réduction peut aller jusqu'à 1mm d'épaisseur. On considère généralement qu'une réduction de la préparation de 0,2mm modifie la teinte du substrat sous-jacent d'un ton. Cette préparation profonde permet d'obtenir un effet de masquage par une couche de céramique plus épaisse. Cela dépendra bien évidemment du type de céramique employé et de son degré de translucidité. (11)

Si une modification de plus de deux teintes doit être obtenue, il est recommandé de réaliser un éclaircissement préalable avant de commencer le traitement des RAC. La préparation sera d'autant moins délabrante. (20)

La profondeur de préparation est aussi influencée par la position de la dent à restaurer. En effet, une dent vestibulée ou inclinée doit être plus réduite pour ménager un espace correct et éviter un surcontour de la restauration, responsable d'une mauvaise prophylaxie parodontale et carieuse. A contrario, si la dent est lingualée, sa préparation sera moindre car l'espace initial pour la céramique sera plus important.

Si la préparation n'intéresse que la face vestibulaire, il existe un risque important d'imprécision de positionnement par « aquaplaning » lors du collage. La stabilité de la préparation est alors assurée par la création de cannelures proximales verticales et d'un fraisage hémisphérique appelé fraisage de positionnement ou macro-puit. Celui-ci est situé sur la face vestibulaire de la dent, dans la moitié inférieure du tiers moyen de la face vestibulaire. (34)



Figure 14 : Vue vestibulaire et occlusale du fraisage de positionnement (10)

Le macro-puit est réalisé à l'aide d'une fraise boule diamantée bague verte 014. Il limite l'insertion de la RAC dans un seul axe : horizontal.

Pour les facettes en céramique feldspathique, cette forme de centrage n'entraîne aucune modification de teinte ou de mimétisme de la céramique dans la zone concernée. (10, 35)

1.2.1.1.2.2 Limites cervicales

1.2.1.1.2.2.1 Type

La forme de la limite cervicale doit répondre à trois objectifs principaux :

- Permettre la lisibilité des limites de la préparation, tant en clinique qu'au laboratoire
- Permettre un positionnement parfait
- Permettre une fabrication, une adaptation et une finition parfaite de la RAC sans avoir de sur-contour ou sous-contour. Cela sous-entend de disposer d'une épaisseur suffisante, qui dépend partiellement du matériau choisi. (34)

Le type de limite répondant au mieux à ces objectifs est le congé quart de rond, peu profond et dépourvu d'angle interne. (1)



Figure 15 : Congé quart de rond (35)

Le congé quart de rond favorise la continuité de la limite cervicale en rapport avec le feston de la gencive marginale. Cela permet une bonne gestion du profil d'émergence prothétique et un état de surface de qualité au niveau marginal de la restauration. La lecture par le prothésiste et l'enregistrement des limites sont facilités grâce à la rhéologie des matériaux d'empreinte. De plus, le congé quart de rond permet de préserver au maximum l'émail ce qui assure une étanchéité marginale et une épaisseur importante de céramique dès la limite cervicale, minorant l'incidence optique néfaste de l'infrastructure au niveau cervical. Enfin, la résistance en compression de la céramique sera augmentée ce qui diminue les risques d'amorce de fêlures. (1, 11)

Afin d'avoir un meilleur accès aux limites, un cordonnet de rétraction gingivale peut être placé avant de préparer la limite cervicale. La préparation est ensuite réalisée avec une fraise boule. Elle prendra la forme d'un congé de 0,3 à 0,5mm de profondeur, pour assurer une meilleure économie tissulaire et éviter la propagation des fissures microscopiques qui peuvent exister au niveau de la céramique. Le résultat esthétique est optimal lorsque la limite épouse parfaitement le contour du feston gingival. Les finitions sont réalisées grâce à une fraise à congé ou des inserts en forme de congé.

1.2.1.1.2.2 Localisation

La limite cervicale est supra-gingivale dans la plupart des cas, voire juxta-gingivale. Elle concerne uniquement l'émail.

Il n'est pas nécessaire d'avoir une limite infra gingivale car le joint dento-prothétique est invisible du fait des propriétés optiques de la céramique et du composite de collage. (1)

La limite supra-gingivale présente des avantages considérables. Un accès immédiat et direct aux limites de préparation facilite le contrôle visuel de l'adaptation marginale et des éventuels surcontours lors de l'essayage, ainsi que le contrôle des limites lors de l'empreinte. Ce type de limite est la plus économe en termes de réduction tissulaire. Elle facilite aussi l'hygiène buccodentaire à son niveau puisque le joint dento-prothétique est situé à distance du parodonte marginal, évitant les irritations gingivales. Pour finir, le collage est simplifié du fait de l'absence d'humidité au niveau de la limite et les finitions au niveau du joint de collage sont simplifiées. (6)

Cependant, cette localisation de la limite ne permet pas de répondre à toutes les exigences : dans le cas de dents fortement dyschromiées et récalcitrantes aux éclaircissements, lorsque l'on veut masquer un brutal changement colorimétrique, il faut réaliser une limite infra-gingivale.

Cette préparation se limitera à 0,5 millimètre de la crête gingivale, sinon le collage ne sera pas correctement contrôlé du fait de la forte présence d'humidité. De plus, cela permet de préserver l'espace biologique, indispensable à la santé du parodonte marginal. (2)

1.2.1.1.2.3 Limites proximales

Dans cette préparation de type I, les surfaces de contact sont préservées. Cela permet de maintenir le calage des dents dans le sens mésio-distal et simplifie l'essai clinique. Le prothésiste n'a alors pas besoin de recréer cette zone, acte très difficile, notamment avec de fines couches de céramique.

Cependant, il est très important de placer les limites au-delà de la zone de visibilité (que ce soit vue de face ou de profil), surtout lorsque les tissus dentaires intacts et la restauration finale sont de couleurs très différentes. (23)

Pour assurer la non-visibilité de la jonction céramique-dent, la préparation doit s'engager assez rapidement dans l'embrasure cervicale afin de masquer d'éventuelles colorations proximales, physiologiques ou dyschromiques, qui rendraient visible la limite dent-restauration.

La préparation contourne ensuite la zone de contact proximal. Si celle-ci doit être retouchée, il est recommandé de ne pas dépasser la moitié de la zone de contact afin d'économiser les tissus dentaires. (1)

La finition proximale se termine dans la zone d'embrasure incisale par une ligne située au milieu de la face proximale. Ainsi, la limite proximale dessine une hélice plus ou moins galbée selon la morphologie initiale de la dent.

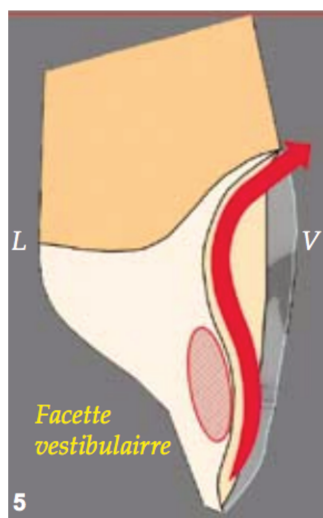


Figure 16 : Schéma de la finition proximale en forme d'hélice. (5)

Les finitions de cette zone sont réalisées de préférence à l'aide d'un insert en forme de congé pour préserver au maximum les tissus. (6)

Des bandelettes fines en métal peuvent être placées entre les dents de la préparation et les dents bordant le champ opératoire, afin de protéger ces dernières des fraisages involontaires. (2)

Peu importe la situation, la préparation proximale se termine toujours par le passage d'une bande abrasive afin de parfaitement contrôler l'état des surfaces proximales en polissant et allégeant légèrement les zones de contacts interdentaires. (36) Cela améliore ainsi la qualité de prise d'empreinte proximale et la lisibilité des limites de préparation pour le prothésiste. (27)

1.2.1.2 Procédure étape par étape

1. Réalisation du mock-up sur les dents non préparées

Tout d'abord, il faut réaliser un mordançage punctiforme au niveau de la face vestibulaire des dents à préparer. Ce mordançage se fait grâce à de l'acide

orthophosphorique. On applique ensuite de l'adhésif au même endroit, afin d'éviter que le mock-up ne se décolle lors de la préparation des dents.

Grâce à ce procédé ponctiforme, le mock-up est suffisamment collé pour tenir en bouche lors de la préparation, et la surface de collage est juste suffisante pour qu'il soit possible de l'enlever. (37)



Figure 17 : Mordançage ponctiforme de la face vestibulaire des dents à préparer. (26)

Le praticien place le mock-up en bouche.

La préparation est réalisée directement sur le mock-up, ce qui entraîne sa destruction partielle.

2. Préparation calibrée de la face vestibulaire

On commence par préparer la face vestibulaire de la dent en réalisant des rainures horizontales à l'aide d'une fraise à butée d'enfoncement ou d'une fraise boule :

- 3 rainures sur les incisives centrales et les canines
- 2 rainures sur les incisives latérales

Cette fraise boule doit être en butée permanente sur la dent pour garantir une réduction homothétique. Classiquement, on préconise l'utilisation d'une fraise boule long col de 16/10 de diamètre. La calibration est déterminée par la pénétration de la partie travaillante de la fraise, en appui sur le mandrin non travaillant, qui empêche tout excès de préparation. (27)

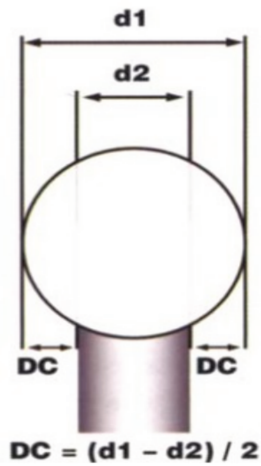


Figure 18 : Schéma d'une fraise boule diamantée. En prenant appui sur le mandrin non travaillant, la partie travaillante efficace de la fraise correspond à DC. (d1 correspondant au diamètre de la fraise et d2 à celui du mandrin). (26)

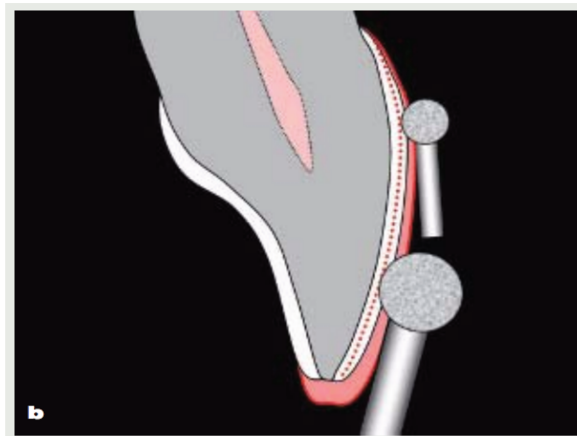


Figure 19 : Schéma montrant l'inclinaison de la fraise boule en butée sur la face vestibulaire de la dent. La préparation doit suivre les deux axes de la face vestibulaire. (27)

La réduction est de l'ordre de :

- 0,3 à 0,5mm pour le type I
- 0,5 et 1mm pour le type I modifié.

Les rainures horizontales obtenues doivent suivre la convexité vestibulaire de la dent. Cela est important car les incisives présentent naturellement un bombé vestibulaire qui joue un rôle crucial dans l'esthétique et le biomimétisme. Si la préparation de la face vestibulaire est rectiligne, il y a un risque d'atteindre la pulpe. (5)

3. Mise en place du cordonnet de rétraction gingivale

Son diamètre est déterminé selon le type de parodonte fin ou épais.

4. Préparation calibrée de la limite cervicale

Elle est réalisée sous forme d'un congé quart de rond de 0,3 à 0,5mm de profondeur. On la marque à l'aide d'une fraise boule à long col qui reste parallèle au second axe vestibulaire. La taille se fait en apposant le mandrin sur la face vestibulaire, ce qui garantit une pénétration limitée.

Elle est supra ou infra gingivale selon les critères définis précédemment et suit la forme du collet.

5. Objectivation des limites avec un crayon gris

Cela permet de mieux visualiser les profondeurs de préparation et de faciliter la taille.

6. Dépose du mock-up, à l'aide d'une sonde

Le mock-up est ensuite déposé à l'aide d'une sonde pour visualiser sur les tissus durs sous-jacents les zones à retoucher et les zones à respecter.

7. Préparation de la convexité vestibulaire

Le praticien procède à une réduction des surfaces marquées par le crayon, jusqu'à disparition complète de ce dernier. L'émail est préparé avec une fraise cylindro-conique de gros diamètre pour homogénéiser la profondeur de préparation vis-à-vis des rainures guides et matérialiser l'axe d'insertion. (27) La face vestibulaire est réduite de façon homothétique à la face vestibulaire finale en suivant les rainures.

Pour le type I : la préparation vient mourir sur le bord libre.

Pour le type I modifié : au niveau du bord libre, on arrête la réduction en laissant une bordure d'émail de 2 ou 3/10èmes de millimètres pour renforcer le bord libre épais.

8. Contrôle de la réduction

On contrôle à l'aide de la clé de réduction en « bloc-notes ». La réduction doit être homothétique.

9. Préparation des limites proximales

Les limites proximales sont préparées en forme d'hélice avec un congé. La préparation s'engage rapidement dans l'embrasure cervicale, contourne la zone de contact proximal pour se terminer dans la zone d'embrasure incisale au milieu de la face proximale. Les points de contact sont conservés.

La fraise est orientée à 30 degrés par rapport à l'axe de la dent pour créer cette hélice plus ou moins galbée. On peut aussi utiliser des inserts ultrasoniques.

10. Réalisation du fraisage de positionnement ou macro-puit

Il permet de stabiliser la RAC. Il est réalisé à l'aide d'une fraise boule diamantée, dans la moitié inférieure du tiers moyen de la face vestibulaire.

11. Contrôle de la réduction

Encore une fois, on appose la clé de réduction en « bloc-notes » pour contrôler l'homothétie de la préparation.

12. Finitions

Les finitions doivent supprimer tous les angles vifs, et assurer une surface la moins rugueuse possible pour optimiser la qualité des empreintes. Elles se font à l'aide de fraises cylindriques à grains rouges et jaunes, à l'aide d'inserts ultrasoniques ainsi qu'avec un strip abrasif ou disque de finition flexible passé en interdentaire. (26)

1.2.1.1 Avantages et inconvénients

Ce type de préparation présente pour avantages d'être la plus conservatrice puisqu'elle est strictement amélaire, d'avoir un risque de micro-infiltrations plus faible et de ne pas nécessiter d'anesthésie ni de provisoire. (20)

Il y a cependant des inconvénients. En effet, la préparation est difficile et minutieuse, la fabrication est délicate pour le prothésiste et la RAC étant fine, sa manipulation est délicate. De plus, il est impossible de modifier la forme transversale et la hauteur de la dent avec ce type de préparation, et les dyschromies importantes ne peuvent pas être masquées totalement. Enfin, il peut y avoir un risque d'écaillage de l'émail lors de mouvements de guidage

antérieur tel que les mouvements de propulsion car la préparation laisse des cristaux d'émail non soutenus au niveau du bord libre. (19-20, 23)

1.2.2 Type II : préparation avec réduction du bord libre sans retour palatin

1.2.2.1.1 Description générale

C'est une préparation qui est prolongée sur le bord libre de la dent. Le bord incisif est réduit de 1,5mm. Sa limite est de type « butt margin » à bord net, c'est-à-dire plate à 90° selon l'axe de la dent avec un angle droit arrondi externe. Le reste de la préparation est similaire à celle d'une préparation fenêtrée. Les points de contact sont préservés, la limite se fait de manière arrondie entre la face vestibulaire et linguale juste au-dessus des points de contact.



Figure 20 : De gauche à droite, vue vestibulaire, proximale et palatine de la préparation avec réduction du bord libre (photos personnelles).

Il existe une variante du « butt margin » avec un biseautage ad vestibulum. Il s'agit d'une coupe franche du bord incisif, avec une orientation ad vestibulum d'environ 30 à 45° par rapport au bord incisif, sans retour lingual. L'angle de raccordement à la préparation de la face vestibulaire est adouci pour répartir les contraintes. Cette coupe est prolongée jusqu'à l'émail lingual pour développer le collage amélaire.

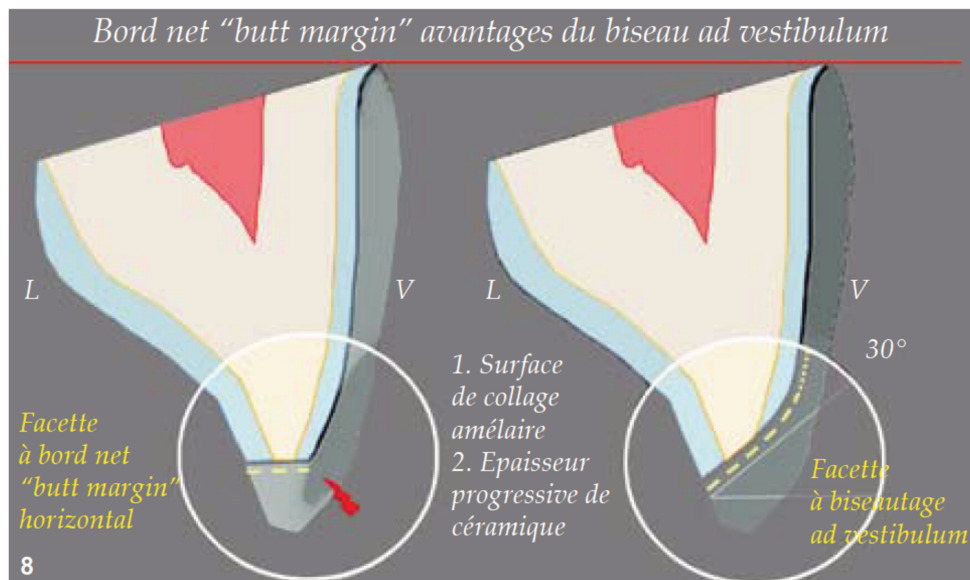


Figure 21 : Comparaison d'un bord net « butt margin » horizontal avec un biseau ad vestibulum. (5)

Comparé à une finition horizontale parallèle au bord incisif, le biseautage ad vestibulum augmente l'intégration optique de la céramique et augmente la surface de prismes d'émail exposés pour le collage amélaire.

Cette préparation doit donc être préférée au butt margin à bord net.

Pour bien supporter la céramique, la coupe doit avoir une épaisseur minimale comprise entre 1 mm et 1,5 mm, ce qui conduit à réduire davantage en hauteur les dents fines que la hauteur des dents épaisses. Avec ce type de préparation, la hauteur incisale de céramique peut aller de quelques dixièmes de millimètres à 2 ou 3 millimètres suivant les situations cliniques. (5)

Ce type de RAC possède un axe d'insertion horizontal. (2)

1.2.2.1.2 Les limites

1.2.2.1.2.1 Limites vestibulaires

Les limites vestibulaires sont identiques à la préparation de type I.

Le fraisage de positionnement (ou macro-puit) est aussi compatible sur les préparations avec réduction du bord libre sans retour palatin car ces dernières gardent un champ d'insertion horizontal.

1.2.2.1.2.2 Limites cervicales

Pour la préparation de type II, la limite cervicale est de type congé quart de rond comme pour le type I.

Elle est supra voire juxta gingivale dans la plupart des cas. Cependant, pour certaines des indications il faut privilégier la limite intra gingivale.

Premièrement, lorsque l'on veut améliorer le profil d'émergence : pour refermer des diastèmes ou combler des triangles noirs. La céramique amenée en infra gingival va permettre de galber les profils axiaux proximaux.

Deuxièmement, dans le cas des incisives riziformes et dents conoïdes : c'est le profil d'émergence visé qui va guider la hauteur de la limite cervicale. Les dents conoïdes présentent naturellement une forme idéale pour placer des RAC ; ainsi la préparation est minimale : seul un congé périphérique peu profond suffit au céramiste pour réaliser un bord précis. (38)

Cette préparation infra-gingivale se limitera à 0,5 millimètre de la crête gingivale, sinon le collage ne sera pas correctement contrôlé du fait de la forte présence d'humidité. De plus, cela permet de préserver l'espace biologique, indispensable à la santé du parodonte marginal. (2)

1.2.2.1.2.3 Limites proximales

Dès que cela est possible, le point de contact doit être préservé.

Cependant, on peut être amené à fraiser ce point de contact dans le cas d'une fermeture de diastème ou de triangles noirs interdentaires. En effet, ces deux indications nécessitent un maximum de préparation proximale afin que le prothésiste puisse réaliser des ailettes inter-proximales dont les émergences progressives compenseront la perte des tissus mous ou rectifieront la position anormale de la dent.

Tout comme pour la préparation de type I, il est très important de placer les limites au-delà de la zone de visibilité, que ce soit vu de face ou de profil. La forme de la limite proximale sera également en forme d'hélice.

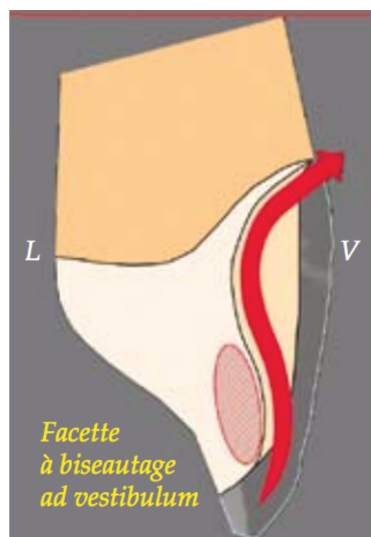


Figure 22 : Schéma de la finition proximale en forme d'hélice. (5)

1.2.2.1.2.4 Le bord libre

Cette réduction se fait généralement à l'aide d'une fraise boule ou d'une fraise à congé et doit être comprise entre 1 et 1,5mm.

Elle va permettre au prothésiste de stratifier la céramique pour assurer une bonne intégration esthétique en recréant les effets de translucidité et les caractérisations qui donnent un aspect naturel à la restauration.

Sa préparation ne doit jamais entraîner une hauteur de céramique non-soutenue de plus de cinq millimètres, sans quoi la résistance de la céramique serait compromise. (31)

La préparation des bords incisifs est limitée à 2 mm pour les facettes en céramique feldspathique et 4 mm pour les facettes vitrocéramiques renforcées à la leucite, ou au disilicate de lithium. (9)

Le recouvrement total du bord libre permet une augmentation de l'épaisseur de la céramique. Cela diminue le risque de fracture d'angle, et permet une meilleure maîtrise des contacts occlusaux et de l'intégration esthétique par le prothésiste. Celui-ci a plus de liberté quant à la modification de forme et de position de la dent. La restauration ayant un bord libre, la manipulation clinique lors des essayages et du collage est facilitée. (39)

Cet avis est aussi partagé par Magne et Belser. De plus, Highton *et al.* ont prouvé à travers une étude qu'un recouvrement incisif/proximal donnait une résistance intrinsèque à la restauration supérieure puisqu'il y a une meilleure répartition des contraintes. (40)

1.2.2.2 Procédure étape par étape

1. Anesthésie

Selon le cas clinique si la préparation est profonde il y a parfois besoin d'une anesthésie péri-apicale pour éviter les sensibilités peropératoires.

2. Réalisation du mock-up par-dessus les dents

On le réalise selon la méthode vue précédemment, avec un mordançage punctiforme.

La préparation est réalisée directement à travers le mock-up, ce qui provoque sa destruction partielle.

3. Préparation des limites de la face vestibulaire

La réduction est de l'ordre de 0,3 à 1mm selon les critères étudiés et se situe dans l'émail.

On réalise des rainures horizontales sur la face vestibulaire de la dent à préparer :

- 3 sur les incisives centrales et les canines
- 2 sur les incisives latérales

Ces rainures horizontales sont réalisées avec une fraise boule ou une fraise à butée d'enfoncement selon la méthode de la pénétration contrôlée. L'enfoncement de la fraise se fait jusqu'au contact du mandrin. Son axe doit rester parallèle à l'axe principal de la face vestibulaire.

4. Mise en place du cordonnet de rétraction gingivale

Son diamètre est déterminé selon le type de parodonte fin ou épais.

5. Préparation de la limite cervicale

Elle prend la forme d'un congé quart de rond de 0,3 à 0,5mm de profondeur. D'abord marquée à l'aide d'une fraise boule à long col qui reste parallèle au

second axe vestibulaire, elle est finie avec une fraise à congé. A nouveau, l'enfoncement de la fraise boule se fait jusqu'à buter sur le col, ce qui garantit une pénétration limitée.

Elle est supra ou infra gingivale selon les critères définis précédemment et suit la forme du collet.

6. Préparation de la réduction du bord libre

Les rainures sont réalisées avec une fraise boule ou une fraise à butée d'enfoncement, de manière à réduire le bord libre de 1,5mm.

7. Objectivation des limites avec un crayon gris

Cela permet de mieux visualiser les profondeurs de préparation et de faciliter la taille.

8. Dépose du mock-up, à l'aide d'une sonde

Le mock-up est ensuite déposé à l'aide d'une sonde pour visualiser sur les tissus durs sous-jacents les zones à retoucher et les zones à respecter.

9. Préparation de la convexité vestibulaire et du bord libre

Les rainures sont réunies avec une fraise à congé quart de rond. La face vestibulaire est réduite de façon homothétique à la face vestibulaire finale en suivant les rainures.

Le bord libre est réduit selon les profondeurs de rainures.

- Dans le cas du « butt margin », il est aplani à 90° selon l'axe de la dent avant de réaliser un angle de transition avec la face vestibulaire.
- Dans le cas du « biseutage ad vestibulum », on réalise une coupe franche du bord incisif avec une orientation vestibulaire de 30 à 45° par rapport au bord incisif. Cette coupe doit avoir une épaisseur minimale de 1 à 1,5mm. L'angle de raccordement avec la face vestibulaire est adouci.

10. Contrôle de la réduction

Les clés de réduction en « bloc note » et celle contenant la portion palatino-incisale doivent être apposées à tour de rôle afin de contrôler l'homothétie de la préparation.

11. Préparation des limites proximales

Les limites proximales sont préparées en forme d'hélice, avec un congé. La préparation s'engage rapidement dans l'embrasure cervicale, contourne la zone de contact proximal pour se terminer dans la zone d'embrasure incisale au milieu de la face proximale. Les points de contact sont conservés.

La fraise est orientée à 30 degrés par rapport à l'axe de la dent pour créer cette hélice plus ou moins galbée. On peut aussi utiliser des inserts ultrasoniques.

12. Contrôle de la réduction

La clé de réduction en « bloc note » doit être apposée afin de contrôler l'homothétie de la préparation à nouveau.

13. Réalisation du fraisage de positionnement ou macro-puit (optionnel)

Il permet de stabiliser la RAC. Il est réalisé à l'aide d'une fraise boule diamantée, dans la moitié inférieure du tiers moyen de la face vestibulaire.

14. Finitions

Les finitions doivent supprimer tous les angles vifs, et assurer une surface la moins rugueuse possible pour optimiser la qualité des empreintes. Elles se font à l'aide de fraises cylindriques à grains rouges et jaunes, à l'aide d'inserts ultrasoniques ainsi qu'avec un strip abrasif ou disque de finition flexible passé en interdentaire. (26)

Le rebord vestibulaire du plateau occlusal doit être adouci.

Enfin, il faudra vérifier l'absence de contre-dépouille surtout lorsque les limites proximales s'étendent en direction palatine. (1,27,41)

1.2.2.1 Avantages et inconvénients

Les préparations avec réduction du bord libre sans retour palatin offrent la possibilité de modifier la forme transversale et la hauteur de la dent, ainsi que de masquer les dyschromies importantes. Sur ce type de préparation, le rendu esthétique dans le tiers incisif est meilleur car le prothésiste a de la place pour stratifier la céramique et reproduire les particularités des bords libres naturels. Il aura également la liberté de pouvoir redessiner la ligne incisive de l'arc dentaire antérieur en harmonie avec la lèvre inférieure. De même, la surface de

céramique étant plus importante, il est plus aisé de manipuler les restaurations, et leur résistance mécanique ainsi que leur stabilisation lors du collage sont plus importantes.

Il y a cependant des inconvénients. En effet, cette préparation est délicate à réaliser notamment au niveau du joint entre la face linguale et vestibulaire juste au-dessus des points de contacts mésiaux et distaux. Il y a parfois besoin d'une anesthésie et la temporisation est difficile : les provisoires sont difficiles à réaliser et à fixer. L'incision durant cette temporisation est proscrite.

1.2.3 Type III : préparation avec réduction du bord libre et retour palatin

1.2.3.1 Caractéristiques

1.2.3.1.1 Description générale

C'est une préparation qui englobe une partie de la face palatine et le bord incisif. Elle est beaucoup plus délabrante que les précédentes, et se situe souvent dans la dentine.

Le bord incisif est préparé horizontalement et diminué de 1,5mm. Tous les angles de raccordement sont émoussés.

Un retour palatin est préparé sur la face palatine avec une limite en forme de congé ou d'épaulement, tout en restant dans l'émail. Il faut situer la zone d'arrêt de la préparation à l'écart des contacts occlusaux.

La dépouille face palatine/face vestibulaire doit être importante (supérieure à 30°). Un espace suffisant et régulier doit être ménagé pour l'épaisseur de céramique palatine, en tenant compte de l'inclinaison du guidage incisif.

Le recouvrement minimal doit ménager 1,5 à 2mm de hauteur de céramique mais le rallongement de la dent peut aller jusqu'à 5 à 7mm en particulier s'il existe une fracture coronaire au départ : plus le bord libre est réduit, plus le retour palatin doit être large et étendu. (5, 22)

Les contacts proximaux sont totalement ou en partie supprimés mais on conserve le cingulum. Le point de contact de la face palatine lors de l'occlusion ne doit pas interférer avec la limite émail/céramique : cette limite doit être en

deçà ou au-delà de ce point de contact. Le reste de la préparation est similaire à celle d'une préparation fenêtrée.

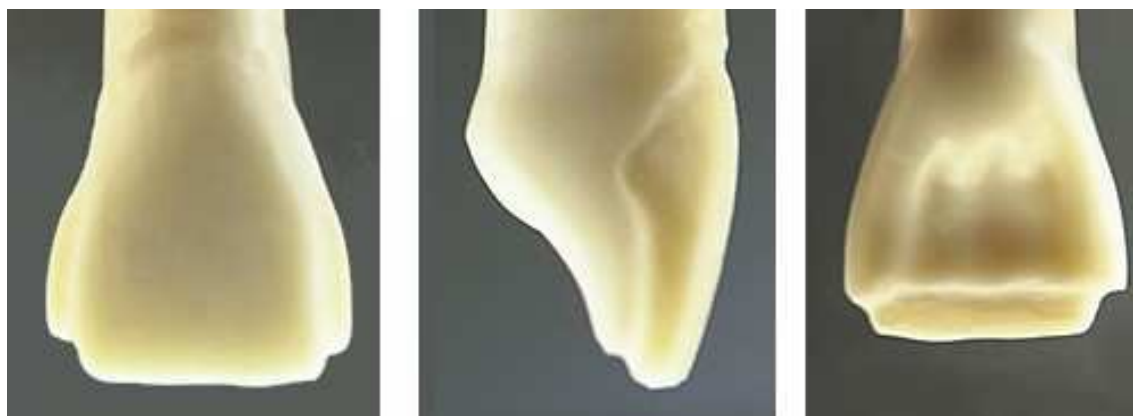


Figure 23 : De gauche à droite, vue vestibulaire, proximale et palatine de la préparation avec réduction du bord libre et retour palatin (photos personnelles).

La rétention repose sur un concept proche de celui de la prothèse scellée c'est-à-dire qu'elle est obtenue principalement par l'opposition des parois, et renforcée par l'adhésion sur la dentine. On doit paralléliser les parois mésiales et distales. (22)

Le guidage antérieur est assuré par la céramique dans la première phase de l'incision.

Dans ce cas de figure, la face palatine étant préparée, l'insertion doit se faire dans l'axe de la dent. L'axe d'insertion est donc oblique. (2, 38)

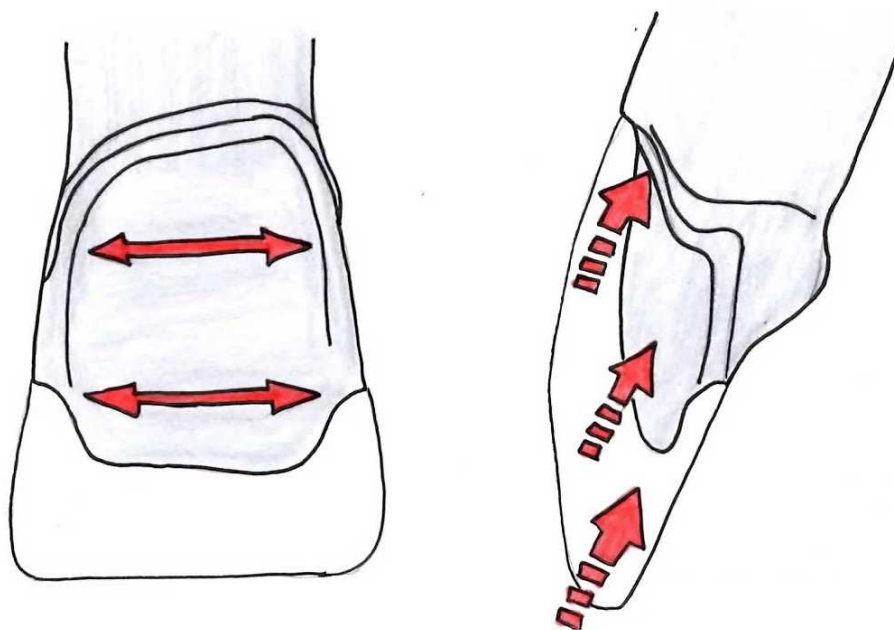


Figure 24 : Schéma de l'insertion oblique d'une RAC. (schéma personnel)

1.2.3.1.2 Les limites

1.2.3.1.2.1 Limites vestibulaires

Pour la préparation de type III, les limites vestibulaires sont identiques aux deux autres. Cependant, le macro-puit réalisé sur les types I et II ne peut pas être réalisé sur les préparations avec retour palatin étant donné leur axe d'insertion oblique.

1.2.3.1.2.2 Limites cervicales

La limite cervicale est de type congé quart de rond comme pour les types I et II. Elle est supra voire juxta gingivale.

1.2.3.1.2.3 Limites proximales

La préparation intéressera le point de contact lorsqu'il y a un angle fracturé, une lésion carieuse ou une ancienne restauration.

Lorsque l'on est face à une ancienne restauration, les propriétés physicochimiques des composites étant éloignées de celles des céramiques, il est risqué de réaliser des techniques « sandwichs ».

De plus, selon Magne et Belser, une restauration préalable en composite ne permet pas d'augmenter la résistance du complexe dent/restauration, et il est préférable d'éviter des volumes importants de composite sous les RAC. (1, 11)

Du fait des contraintes internes engendrées et des altérations liées au vieillissement, les reconstitutions mixtes favorisent les craquelures de la céramique et le développement de fêlures. Face au problème des contraintes thermiques, Roulet *et al.* préconisent, soit un enveloppement total des obturations composites par les RAC, si elles sont bien étanches, soit un recouvrement partiel à mi-obturation qui serait suffisant pour diminuer significativement les contraintes thermiques. (1, 27)

On peut recommander le compromis clinique suivant, en fonction de la situation du composite :

- Classe 4 : suppression totale du composite et adaptation de la RAC en conséquence. Le bord incisif sera donc directement intégré à la RAC, collée sur les tissus durs dentaires (sauf dans les cas de coiffages pulpaire directs ou juxta-pulpaire où une protection composite minimale est nécessaire),

- Classe 3 : on vérifie consciencieusement la restauration de manière à écarter toute suspicion de reprise carieuse et de défaut secondaire. La restauration est refaite si nécessaire, puis on prépare la dent pour accueillir la RAC. Il y a un recouvrement systématique du composite par la RAC avec situation de la limite au-delà du composite dans les tissus durs dentaires. Le composite n'est alors considéré que comme un substitut dentinaire réduit au minimum et conservé uniquement en fond protecteur afin de négocier les contre-dépouilles et de préparer à minima le support dentaire (principe d'économie tissulaire). Cette attitude clinique a pour conséquence de réaliser des RAC plus englobantes dans les zones proximales et d'étendre souvent les préparations à la face linguale.

La décision restera toujours une balance clinique entre l'économie tissulaire, le respect de l'occlusion et la résistance biomécanique du complexe dent/composite/céramique avec l'état du composite déjà présent.

Il est très important de placer les limites au-delà de la zone de visibilité, que ce soit vue de face ou de profil. Pour les RAC avec retour palatin au tiers incisif ou au tiers médian, la préparation débute au plus près de la papille dentaire. Selon la morphologie initiale de la dent, les surfaces de contact proximales peuvent être partiellement préparées dans le sens vertical ou totalement préparées. On réalise ensuite une concavité vestibulo-palatine qui dépasse la zone de contact proximal, pour englober le bord incisif. On parle de toboggans. (5)

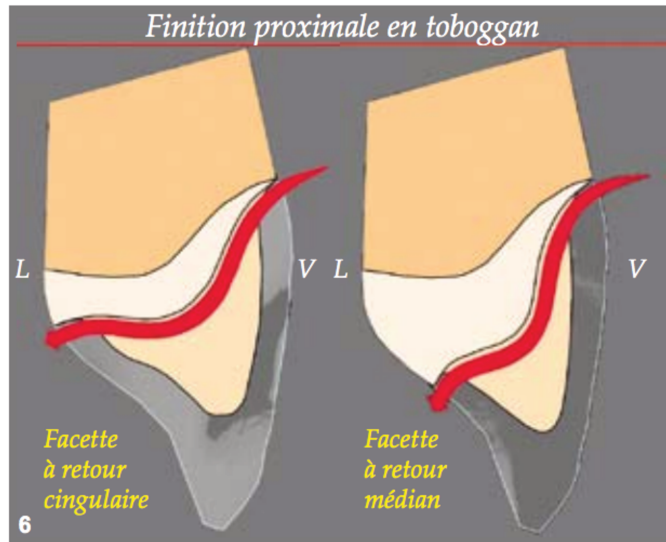


Figure 25 : Schéma de la finition proximale en forme de toboggan. (5)

Ces toboggans permettent de situer le joint restauration-dent en position plus palatine et sont réalisés à l'aide d'une fraise diamantée à bout rond, inclinée à 30 degrés par rapport au grand axe de la dent. (28)

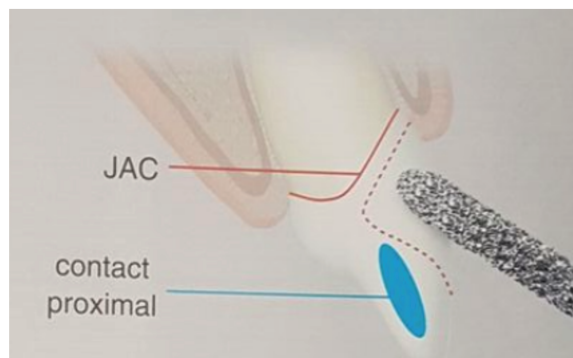


Figure 26 : Schéma montrant l'axe de la fraise inclinée à 30 degrés par rapport au grand axe de la dent. (6)

Les finitions peuvent être réalisées à l'aide d'un insert en forme de congé pour préserver au maximum les tissus. (6)

Des bandelettes fines en métal sont placées entre les dents de la préparation et les dents bordant le champ opératoire, afin de protéger ces dernières de fraisages involontaires. (2)

Il est crucial que la zone de section du contact proximal se situe dans le prolongement du congé palatin, afin de ne pas créer de dénivelé et d'angulations importantes de la pièce de céramique qui favoriseraient l'amorce de micro fêlures lors des manipulations ou lors de la rétraction de collage. (42)

Peu importe la situation, la préparation proximale se termine toujours par le passage d'une bande abrasive métallique diamantée grain rouge afin de parfaitement contrôler l'état des surfaces proximales en polissant et allégeant légèrement les zones de contacts interdentaires. (36) Cela améliore ainsi la qualité de prise d'empreinte proximale et la lisibilité des limites de préparation pour le prothésiste. (27)

1.2.3.1.2.4 Le bord libre

Le bord libre est réduit et franchit au cours des préparations de type III.

1.2.3.1.2.4.1 Pourquoi franchir le bord libre ?

Le franchissement du bord libre (pour la préparation de type III) se justifie par deux raisons principales :

- Justification mécanique

En présence d'un recouvrement, le taux de fracture du bord libre des RAC est réduit. La nature du matériau, mais surtout l'épaisseur du rebord de céramique dans la zone sollicitée en propulsion sont les facteurs déterminants de la résistance à la fracture.

C'est l'observation préalable de la fonction et des éventuelles para fonctions qui permet de poser l'indication du type de préparation. Le bruxisme est une contre-indication relative aux RAC. Si malgré tout, des restaurations par RAC sont envisagées, les préparations avec recouvrement doivent être préférées et une protection nocturne est nécessaire. L'expérience confirme le risque accru de fracture des RAC chez les patients bruxomanes. Même en l'absence de contact direct sur la RAC, les micro-vibrations et les microdéformations élastiques de la dent support favorisent la décohésion progressive du joint et la fracture des facettes après quelques années.

- Justification esthétique

Avec une préparation qui englobe le bord libre, le prothésiste peut recréer en céramique toutes les particularités des bords libres naturels sans dépendre de la dent support.

L'emboîtement du bord libre rend nécessaire la réalisation de facettes provisoires, et permet leur stabilisation.

D'une réalisation cosmétique (strictement vestibulaire) on passe à une véritable réalisation prothétique qui réduit une partie du potentiel de la dent.

1.2.3.1.2.5 Limites palatino-linguales

Seules les préparations dotées d'un retour palatin (type III) sont concernées par ce type de limites.

A chaque fois que cela est possible, la préservation de l'occlusion naturelle de la face palatine de l'émail doit être recherchée.

Cette démarche se justifie d'une part par le principe de conservation maximale des tissus ; d'autre part par les difficultés de reproduction de la morphologie de la face palatine et les difficultés de réglage de l'occlusion statique et dynamique par le praticien. De plus, le joint dento-prothétique doit être distant de la zone de plus grande concavité palatine, siège d'importantes contraintes de flexion et traction lors des pressions du guidage antérieur, qui favorisent les fêlures de la céramique. (6, 9) En outre, le biomimétisme est plus facile avec un support tissulaire continu au voisinage du bord incisif. (5)

La préparation de la face palatine est particulièrement délicate car elle est le siège d'importantes contraintes. En effet, de par sa concavité, la face palatine des incisives joue un rôle extrêmement important dans la répartition du stress subi par la dent.

Une étude réalisée par Magne et ses collaborateurs a permis de mettre en évidence à l'aide d'électrodes les contraintes supportées par une incisive en fonction de différentes préparations et de l'état de l'émail. (43)

Cette étude a permis de conclure que la qualité de l'émail est étroitement liée à la présence de contraintes sur la face palatine. De ce fait, les matériaux utilisés pour remplacer l'émail doivent avoir les mêmes propriétés mécaniques pour éviter tout stress supplémentaire dans la dent. La présence du cingulum atténue le stress engendré par les différentes forces de traction et de compression, mais il persiste tout de même un risque de fissure de l'émail dans la zone de concavité palatine du fait de l'orientation des prismes dans cette zone. La présence d'un émail réparti uniformément et en quantité suffisante

permet d'équilibrer les forces entre les faces vestibulaire et palatine. La face palatine est soumise à des forces de traction et la face vestibulaire à des forces de compression.

Lors de la préparation palatine, le joint dento-céramique ne doit jamais se trouver au niveau des points de contact occlusaux en position d'intercuspidie maximale. En effet, il constitue une zone de faiblesse et peut être un potentiel point de départ de fracture.

On le situe au moins un millimètre au-delà des points de contact en OIM (situation cingulaire pour une normocclusion) ou un millimètre en deçà (situation au quart incisif pour une normocclusion).

Pour éviter d'engendrer un stress supplémentaire sur la face palatine, il est important de prendre également en compte l'étendue de la perte de tissus dentaires. Elle influence notablement la localisation de la marge palatine de la facette puisque cette dernière est soumise à différents types de contraintes selon le niveau du trait de fracture.

Si le volume de tissus dentaires résiduels est important : Magne et Belser recommandent de remplacer le mini congé traditionnel par une **limite en simple épaulement**. Ce dernier permet un meilleur support de la céramique contrairement au bord fin et fragile que génère un congé palatin, et permet de protéger le bord de la restauration des tractions nuisibles dans la concavité palatine. (1, 41, 44)

Si la fracture coronaire est modérée (tiers incisif) ou si l'abrasion est importante : Le trait de fracture incisif traverse le secteur à risque représenté par la concavité palatine. La limite palatine est donc souvent située dans la zone de concentration des efforts en traction. Là encore, il faut privilégier un **épaulement** pour avoir une extension minimale de la préparation dans la concavité, et réduire ainsi les contraintes à l'interface de la restauration.

Cependant, placer un épaulement dans l'émail n'est pas sans conséquence. Cette configuration peut avoir un effet négatif sur le collage, surtout lorsque les prismes d'émail sont sectionnés longitudinalement.

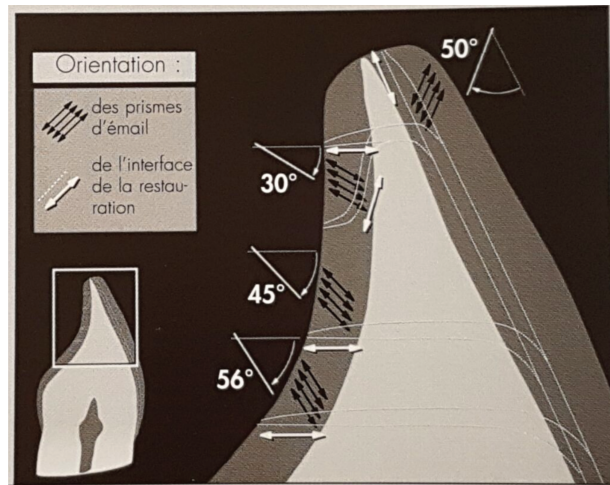


Figure 27 : Schéma de l'orientation des prismes d'émail sur une incisive (1)

La zone la plus critique se trouve dans la partie du tiers incisif, au niveau de la concavité palatine, où les prismes sont sectionnés selon un angle de 30 degrés. Dans ce cas, il est recommandé de réaliser un **mini congé** pour sectionner les prismes selon un angle proche de 90 degrés, ce qui augmente la surface de collage. Pour les dents fracturées à un niveau plus cervical, un **épaulement** est adéquat car il provoque une section oblique des prismes d'émail selon un angle supérieur à 50 degrés.

Pour éviter la concavité palatine des dents fracturées, on peut aussi réaliser une reconstitution en composite servant « d'amortisseur des contraintes ». Andreasen *et al.* ont étudié cette possibilité dans un test de charge à la rupture par et ont démontré une grande résistance coronaire.

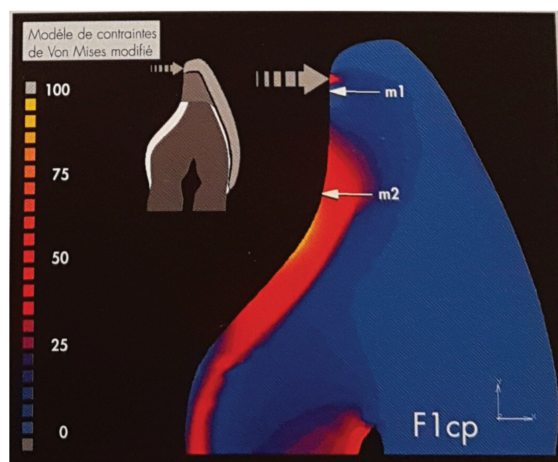


Figure 28 : Répartition des contraintes dans une incisive fracturée et restaurée par une facette sur une reconstitution en composite. (1)

Le composite permet simultanément la diminution des contraintes dans la concavité palatine (redistribution des contraintes dans le composite plus flexible) et la relocalisation du bord de la facette dans le secteur incisif plus favorable. Cependant, une couche épaisse de composite peut induire le développement de fissures après collage. C'est pourquoi il est préférable, si cela est possible, de recoller le fragment coronaire. Ce choix semble adapté avant le collage d'une facette en raison de l'expansion thermique uniforme et de l'absence d'expansion hygroscopique dans le fragment dentaire recollé.

Pour une fracture coronaire étendue (deux tiers incisifs): les bords palatins sont soumis à de faibles tractions car ils sont situés dans le secteur du cingulum, lui-même peu sollicité. On peut réaliser un **épaulement ou un mini-congé** car les deux possibilités n'engendrent pas de contraintes néfastes.(1)

Après avoir tenu compte de tous ces impératifs, la préparation peut débuter. On marque la limite palatine avec une fraise boule diamantée de gros diamètre, puis la pénétration contrôlée du reste de la face palatine est développée à l'aide d'une fraise à congé diamantée bague verte avant la mise de dépouille finale. Il faudra tenir compte de l'inclinaison et de l'angulation du guide incisif pour avoir une épaisseur de céramique suffisante et homogène à ce niveau, et ne pas oublier de vérifier la régularité de l'épaisseur ménagée pour la céramique palatine, qui favorise sa résistance cohésive. Enfin, on contrôle l'absence de contre-dépouilles entre la zone palatine et la zone cervicale vestibulaire.

1.2.3.2 Procédure étape par étape

1. Anesthésie

Il faut réaliser une anesthésie péri-apicale afin d'éviter les sensibilités peropératoires.

2. Réalisation du mock-up par-dessus les dents

On le réalise selon la méthode vue précédemment, avec un mordantage punctiforme.

La préparation est réalisée directement à travers le mock-up, ce qui provoque sa destruction partielle.

3. Préparation des limites de la face vestibulaire

La réduction est de 0,3 à 1mm selon les critères étudiés précédemment et se situe dans l'émail.

On réalise des rainures horizontales sur la face vestibulaire de la dent à préparer :

- 3 sur les incisives centrales et les canines
- 2 sur les incisives latérales

Ces rainures sont réalisées avec une fraise boule ou une fraise à butée d'enfoncement selon la méthode de la pénétration contrôlée décrite précédemment. L'enfoncement de la fraise se fait de manière parallèle à la surface de la dent, jusqu'au contact du mandrin.

Son axe doit rester parallèle à l'axe principal de la face vestibulaire.

4. Mise en place du cordonnet de rétraction gingivale

Son diamètre est déterminé selon le type de parodonte fin ou épais.

5. Préparation de la limite cervicale

Elle prend la forme d'un congé quart de rond de 0,3 à 0,5mm de profondeur. D'abord marquée à l'aide d'une fraise boule à long col qui reste parallèle au second axe vestibulaire, elle est finie avec une fraise à congé. A nouveau, l'enfoncement de la fraise boule se fait jusqu'à buter sur le col, ce qui garantit une pénétration limitée.

Elle est supra gingivale selon les critères définis précédemment et suit la forme du collet.

6. Préparation de la réduction du bord libre

Les rainures sont réalisées avec une fraise boule ou une fraise à butée d'enfoncement, de manière à réduire le bord libre de 1,5mm.

7. Objectivation des limites avec un crayon gris

Cela permet de mieux visualiser les profondeurs de préparation et de faciliter la taille.

8. Dépose du mock-up, à l'aide d'une sonde

Le mock-up est ensuite déposé à l'aide d'une sonde pour visualiser sur les tissus durs sous-jacents les zones à retoucher et les zones à respecter.

9. Préparation de la convexité vestibulaire et du bord libre

Les rainures sont réunies avec une fraise à congé quart de rond. La face vestibulaire est réduite de façon homothétique à la face vestibulaire finale en suivant les rainures.

Le bord libre est réduit horizontalement selon les profondeurs de rainures. Tous les angles de raccordement sont émoussés.

10. Contrôle de la réduction

Les clés de réduction en « bloc note » et celle contenant la portion palatino-incisale doivent être apposées à tour de rôle afin de contrôler l'homothétie de la préparation.

11. Préparation des limites proximales

Les limites proximales sont préparées en forme de congé. Selon les critères vus précédemment, les surfaces de contact proximales peuvent être partiellement préparées dans le sens vertical ou totalement préparées.

Dans tous les cas, la préparation proximale sera en forme de toboggan. Elle est réalisée à l'aide d'une fraise boule diamantée inclinée à 60° par rapport au grand axe de la dent.

On peut aussi utiliser des inserts ultrasoniques en forme de congé.

La zone de section du contact proximal doit se situer dans le prolongement du congé palatin.

12. Contrôle de la réduction

La clé de réduction en « bloc note » doit être apposée afin de contrôler l'homothétie de la préparation à nouveau.

13. Préparation du retour palatin

La limite est d'abord marquée avec une fraise boule diamantée puis la préparation est réalisée avec une fraise à congé bague verte diamantée. Sa

limite est en forme de minicongé ou d'épaulement selon les critères définis précédemment, et doit rester à distance du point d'impact occlusal en OIM et de la plus grande concavité.

14. Contrôle de la réduction

La clé de réduction palatino-incisale doit être apposée afin de contrôler l'homothétie de la préparation.

15. Finitions

Les finitions doivent supprimer tous les angles vifs, et assurer une surface la moins rugueuse possible pour optimiser la qualité des empreintes. Elles se font à l'aide de fraises cylindriques à grains rouges et jaunes, à l'aide d'inserts ultrasoniques ainsi qu'avec un strip abrasif ou disque de finition flexible passé en interdentaire. (26)

Le rebord vestibulaire du plateau occlusal doit être adouci.

Enfin, il faudra vérifier l'absence de contre-dépouille surtout lorsque les limites proximales s'étendent en direction palatine. (1,27,41)

14. Scellement dentinaire immédiat (IDS)

L'application d'un adhésif dentinaire est recommandée si une plage importante de dentine est exposée. Cet adhésif présente un potentiel d'adhésion nettement supérieur lorsqu'il est utilisé sur la dentine fraîchement préparée : son application est donc recommandée immédiatement après la fin de la préparation.

On obture les tubulis dentinaires sectionnés lors de la préparation en appliquant le protocole : mordantage -> primer -> adhésif + polymérisation. Il est conseillé de polymériser à nouveau l'adhésif dentinaire au travers une couche de gel de glycérine pour éliminer la couche d'inhibition dû à l'oxygène.

Ce scellement dentinaire immédiat permet de prévenir les percolations bactériennes et les sensibilités postopératoires, d'éviter une contamination pendant la phase de temporisation, de garantir une étanchéité pulpo-dentinaire et favorise un meilleur collage, indispensable pour le succès à long terme.(1,5)

1.2.3.1 Avantages et inconvénients

Ce type de préparation a pour avantages de pouvoir modifier la forme transversale et la hauteur de la dent. Le résultat esthétique est meilleur au niveau du bord incisif car la lumière incidente n'est pas stoppée par les tissus dentaires et le composite de collage. On pourra également masquer les dyschromies importantes, et cette préparation offre la possibilité de placer la jonction émail/céramique à distance des contacts occlusaux. Enfin, les provisoires sont plus faciles à réaliser et le positionnement de la restauration est plus simple lors de l'étape de collage.

Il y a cependant quelques inconvénients pour ce type de préparation. Le premier est la difficulté de réalisation du raccordement progressif au niveau des angles mésiaux et distaux entre le retour palatin et la face vestibulaire. Ensuite, la préparation est plus mutilante que les autres, et le retour palatin en céramique serait une zone de fragilité. L'anesthésie et les provisoires sont obligatoires, et on a besoin de mettre une protection dentinaire après la préparation.

2 Les vidéos pédagogiques

2.1 Utilisation de la vidéo dans la pédagogie

2.1.1 Un support attractif

2.1.1.1 La génération « écrans »

Aujourd'hui, les étudiants font partie de la génération Z, couramment appelés "digital natives gen". Ultra connectés, ils ont massivement contribué à introduire les nouvelles technologies dans l'enseignement supérieur.

Selon une étude publiée par Ipsos en 2017, le temps passé devant un écran ne cesse d'augmenter d'années en années. En effet, l'étude révèle que (45) :

- Les 13 à 19 ans sont connectés en moyenne 15h11 par semaine, soit 1h30 de plus qu'en 2015
- Les 7 à 12 ans passent en moyenne 6h10 sur le web par semaine, soit 45min de plus qu'en 2015
- Les 1 à 6 ans y passent 4h37, soit 55 min de plus qu'en 2015.

Parmi ces nouvelles technologies, la vidéo a pris une place considérable ces dernières années. Elle est le média privilégié par les jeunes pour les loisirs et la recherche d'informations. En 2017, 96% des adolescents utilisaient Youtube et 79% d'entre eux possédaient un compte sur cette plateforme (contre 45% en 2015).

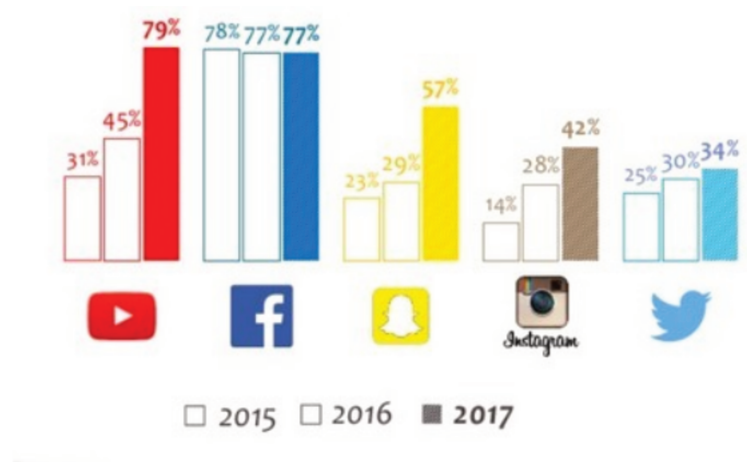


Figure 29 : Évolution des inscriptions sur les réseaux sociaux de 2015 à 2017

(45)

Les étudiants construisent en dehors des enseignements académiques des compétences numériques et cela offre de nouvelles perspectives pour l'enseignement. (46)

L'étude de Prensky M. *et al.* (47), met en évidence l'évolution des cerveaux lié aux nouvelles technologies. Selon lui, l'an 2000 constitue une rupture fondamentale en matière d'apprentissage pour pouvoir s'adapter aux nouveaux schémas de pensée. Le corps enseignant doit par conséquent suivre cette évolution sans quoi il perdrait l'intérêt et l'adhésion nécessaires à leur apprentissage.

Les vidéos sont donc de plus en plus intégrées à l'enseignement compte tenu de la part prépondérante qu'elles occupent dans notre quotidien.

2.1.1.2 L'accessibilité

Dans une société connectée où les écrans se multiplient, la vidéo est une garantie d'accès rapide à l'information.

Lisible sur une multitude de supports tels qu'un smartphone, une tablette, un ordinateur, ou une télévision, l'étudiant peut regarder la vidéo à n'importe quel moment et n'importe où.

La vidéo peut être publiée sur une plateforme (par exemple Moodle) pour que les étudiants y aient accès facilement. Elle peut également être partagée via un lien internet, ou transférée via différents moyens comme la clé USB, le Bluetooth, ou l'envoi d'un mail.

De nombreux enseignants utilisent ce support pour mener une classe inversée : la vidéo est mise à disposition et visionnée par l'étudiant avant le cours ou T.P., de manière à faciliter la compréhension ultérieure.

2.1.2 Intérêt pédagogique de l'outil

Le terme pédagogie nous vient du grec « *pedagogia* » qui signifie conduire l'enfant et qui désigne l'art et la manière d'enseigner, d'éduquer ou de transmettre des connaissances. Il existe différentes manières et différents supports pour pouvoir faire parvenir les connaissances. Parmi ceux-ci, la vidéo favorise l'attention, la compréhension, la mémorisation et la motivation des étudiants.

2.1.2.1 L'attention

Le format vidéo éveille les sens : la vue et l'ouïe sont mobilisés et suscitent une implication différente que pour la lecture de documents.

En effet, l'œil est attiré par la vitesse de succession des images. Cela donne un aspect à la fois dynamique et ludique qui a un effet sur l'attention.

La qualité de la vidéo, de la voix off ou de la musique attire et marque les esprits. Il en résulte un intérêt bien plus accentué lorsque la vidéo est de bonne qualité et avec du son.

2.1.2.2 La compréhension

La vidéo, par le biais d'images animées, est une aide qui facilite souvent la compréhension. Avec des supports traditionnels comme des textes, la situation doit être imaginée par le lecteur lorsqu'il a compris le document. Avec la vidéo, la situation est présentée d'emblée. Le spectateur va avoir une vision globale et arrive à suivre un raisonnement logique : toutes les idées sont illustrées et peuvent être reliées les unes avec les autres.

De plus, la parfaite synchronisation entre l'image et le son garantit une compréhension et une mémorisation optimale. Il est très facile, au moyen d'un logiciel de montage, d'y apporter des éléments comme des mots-clés ou un arrêt sur image de quelques secondes. On peut ainsi adapter le document à son public.

Les étudiants peuvent visionner la vidéo à leur propre rythme, autant de fois qu'ils le souhaitent, en la manipulant selon leurs besoins : lecture, pause, retour en arrière.

2.1.2.3 La mémorisation

Les études réalisées sur le support vidéo montrent un intérêt non négligeable au niveau de la mémorisation.

En effet, Merringoff a montré que les élèves développent une activité cognitive durant la lecture de supports vidéo qui renforce la mémorisation. Cette capacité cognitive s'explique selon Bergsma par la juxtaposition de l'émotion et de la cognition.

Plus tard, Karsenti et ses collaborateurs confirment les travaux de Merringoff : l'usage raisonné de la vidéo améliorerait la capacité des élèves à visualiser un phénomène et à mémoriser les différentes notions enseignées. (48) Il s'agit du principe d'association : pour mieux apprendre, les étudiants se créent des images mentales. En fournissant les images à l'étudiant par le biais des vidéos, le principe d'association est facilité et l'étudiant peut les lier entre elles plus facilement.

Les travaux de Wiman et Meierhenry (49) montrent que les élèves mémorisent généralement :

- 10 % de ce qu'ils lisent ;
- 20 % de ce qu'ils entendent ;
- 30 % de ce qu'ils voient ;
- 50 % de ce qu'ils voient et entendent, d'où l'intérêt d'utiliser des vidéos.

Cependant, l'utilisation de ces écrans requiert une certaine vigilance. Ils doivent être utilisés à bon escient car cela peut créer une dépendance très forte à l'origine de conduites compulsives : l'addiction. Il faut également veiller à ne pas surexposer les enfants car cela pourrait causer des troubles d'apparence autistiques, en particulier lors de leur plus jeune âge. (50)

En parallèle, ajouter une musique ou un bruit provoquant une émotion peut agir positivement sur la mémorisation. On peut aussi ajouter des paroles

afin d'expliquer le contenu vidéo. L'étudiant va alors associer le son à l'image et cela lui permettra de mieux mémoriser.

2.1.2.4 La motivation

Les étudiants ont besoin de trouver du sens à leurs enseignements pour réellement s'investir. La motivation est un facteur essentiel dans le bon déroulement de leurs apprentissages.

La vidéo est un support qui éveille la curiosité et qui maintient l'attention.

Dès lors qu'ils trouvent un sens à leur apprentissage, formant un ensemble cohérent et réfléchi, les élèves sont plus motivés pour apprendre davantage.

La vidéo est donc un support intéressant puisqu'il favorise le plaisir d'écouter et de comprendre. Il faut pour cela adapter le plus possible la vidéo au public visé. De cette façon, les élèves peuvent être impliqués personnellement et activement dans des apprentissages stimulants, motivants et ludiques.

2.1.3 L'apport de la vidéo dans l'enseignement de la prothèse conjointe

Tout au long de la formation universitaire en odontologie, l'apprentissage associe à la fois connaissances théoriques et pratique clinique.

Dans le cadre de la prothèse conjointe, les étudiants montrent souvent des difficultés de compréhension face aux techniques enseignées en cours.

Dans notre faculté où les étudiants sont de plus en plus nombreux, il est impossible de faire une démonstration individualisée à chaque étudiant.

La vidéo apporte de nouvelles perspectives puisque tous les étudiants peuvent être projetés dans la bouche du patient en même temps et visualiser les actes qu'ils doivent être capables d'effectuer. Cela facilite à la fois la compréhension par les étudiants, et la transmission des informations par les enseignants.

Dans notre discipline où les mouvements sont fondamentaux et la précision de rigueur, cette technologie mobile permet de filmer l'enseignant en train de travailler, tout en agrandissant si nécessaire la zone d'intérêt pour qu'une classe entière puisse visualiser le geste réalisé.

Par exemple, on peut visualiser la réalisation d'une couronne provisoire, mais aussi toutes les petites astuces qui ne s'apprennent qu'en les observant, comme la consistance de la résine thermo polymérisable pour réaliser un rebasage, ou encore une position de travail, une manipulation, ...

Elle peut être diffusée lors d'un cours pour visualiser de manière concrète le sujet abordé, en début de T.P pour comprendre le travail à effectuer, ou même avant l'enseignement pour anticiper le sujet.

Aragon et Zibrowski ont réalisé une étude afin de démontrer l'intérêt des vidéos pédagogiques pour les enseignements de prothèse fixée. (51)

Les étudiants se plaignant de ne pas visualiser correctement les préparations réalisées par les enseignants lors des démonstrations, ils ont réalisé une vidéo de 30minutes montrant étape par étape la réalisation d'une préparation pour couronne céramo-céramique et d'une couronne provisoire, sujet de la première évaluation.

Des DVDs contenant cette vidéo ont été remis à 55 étudiants en deuxième année bien avant l'évaluation, avec pour consigne de les regarder autant de fois qu'ils le souhaitent.

Après l'évaluation, les notes des étudiants ont été comparées à celles de l'année précédente ainsi qu'à celles des deux évaluations suivantes, pour lesquelles aucune vidéo n'a été donnée.

Les résultats de cette étude montrent que les étudiants ayant visionné la vidéo ont eu des résultats bien supérieurs à ceux n'ayant pas visionné la vidéo. 96% des étudiants ont déclaré avoir été aidé par cette vidéo pour préparer leur évaluation.

2.2 Méthode de réalisation des vidéos

La réalisation des vidéos a nécessité du matériel et des logiciels spécifiques.

2.2.1 Le matériel

2.2.1.1 Matériel d'acquisition

2.2.1.1.1 Trépied

Pour enregistrer les séquences vidéo, un trépied de type Gloxy GX-TS270 a été utilisé. Il a permis une meilleure stabilité lors des enregistrements.



Figure 30 : Trépied Gloxy GX-TS270. (52)

2.2.1.1.2 Appareil photo

Pour les prises de vues, que ce soit les photographies ou les vidéos, un appareil photo numérique de type « Bridge » a été choisi. Un bridge est un appareil photographique numérique doté de fonctions avancées (modes manuels, gestion du format RAW), d'un objectif puissant et polyvalent non interchangeable et d'un viseur électronique.

Le modèle utilisé est un Sony RX10 Mark 3. Il s'est révélé être un très bon caméscope grâce à sa fonction vidéo performante associée au stabilisateur optique.



Figure 31 : Appareil photo Sony RX10 Mark 3. (53)

2.2.1.1.3 Ordinateur et logiciels

L'ordinateur utilisé pour traiter et récupérer les vidéos de tournage est un Mac Book Pro. Les séquences enregistrées par l'appareil photo ont été transférées sur l'ordinateur via la carte mémoire SD, puis traitées avec différents logiciels :

- iMovie : pour le traitement des vidéos
- Photofiltre : pour le traitement des photos
- Keynote : pour le montage des vidéos.

2.2.1.2 Matériel de travail

2.2.1.2.1 Les modèles dentaires

Les vidéos étant à destination des travaux pratiques et enseignements dispensés à la faculté, le matériel utilisé est identique à celui des étudiants. Les préparations ont été réalisées sur les modèles Frasaco ® maxillaire et mandibulaire.



Figure 32 : Modèles Frasaco ®. (54)

2.2.2 Méthodologie

Le tournage demande un travail préparatoire important. Toutes les scènes doivent être pensées en amont et consignées dans un synopsis détaillant le sujet des différentes séquences et le matériel utilisé. Il est alors primordial de maîtriser les réglages de l'appareil photo, notamment avec la mise au point et le zoom, le positionnement du trépied, trouver les bonnes positions de travail pour ne pas avoir les doigts dans le champ de vision ou encore être bien placé par rapport au modèle.

Les vidéos ont été tournées dans la salle de simulation de la faculté de chirurgie dentaire de l'Université de Lille. Le travail en binôme a été essentiel d'un point de vue ergonomique dont les rôles ont été répartis entre un cadreur et un acteur. L'un contrôlait l'image à l'écran, la qualité de la vidéo, le positionnement du modèle, et la bonne visibilité des gestes ; pendant que l'autre réalisait les préparations des dents.

2.2.3 Montage des vidéos

Le montage est l'étape finale de la réalisation des vidéos. Il permet de faire des transformations diverses après le tournage : sélection, accélération ou ralentissement de certains plans, placement dans un ordre particulier, ajout ou suppression de sons, titres, recadrages, transitions... Le visionnage apparaît alors plus fluide, cohérent et plus attractif.

2.2.3.1 Traitement des vidéos : logiciel iMovie

Bien que le logiciel iMovie permette l'utilisation d'une multitude d'effets de transitions et d'insertion de texte, son emploi a consisté à recadrer les vidéos et supprimer certaines séquences.

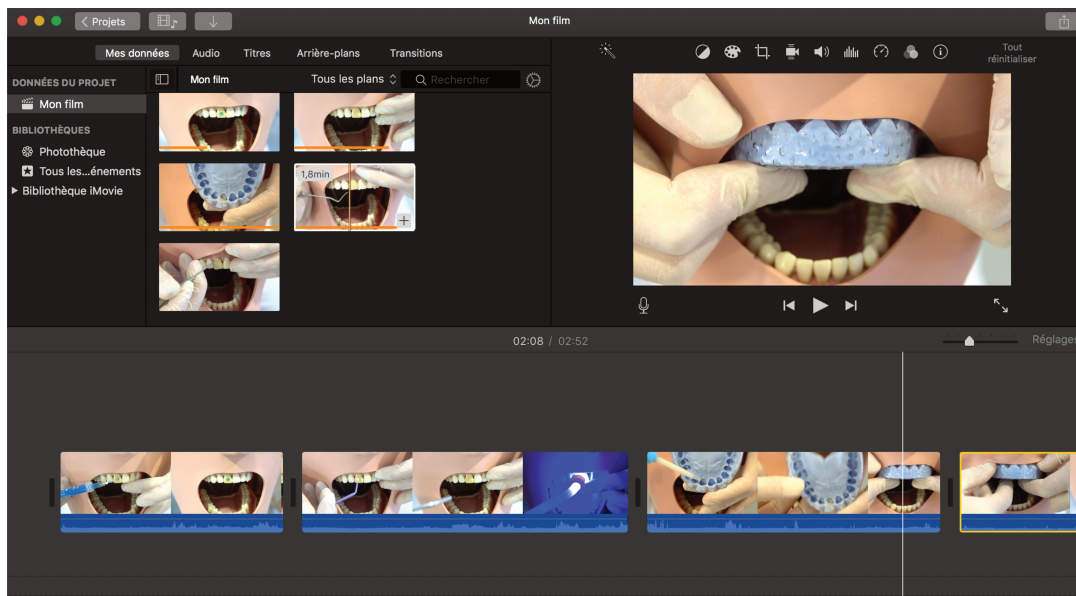


Figure 33 : Exemple d'utilisation du logiciel iMovie (photo personnelle).

2.2.3.2 Traitement des images : logiciel Photofiltre

Les images « brutes » extraites de l'appareil photo présentent souvent des défauts, par exemple des images non cadrées, ou un éclairage insuffisant. Il est ainsi souvent nécessaire de les retoucher afin d'obtenir les images les plus claires et pédagogiques possibles.

Le logiciel Photofiltre offre de nombreuses possibilités de retouches. Il a permis de régler les contrastes et la luminosité, recadrer et redresser les images, supprimer les arrières plans inutiles mais aussi pour créer des schémas.

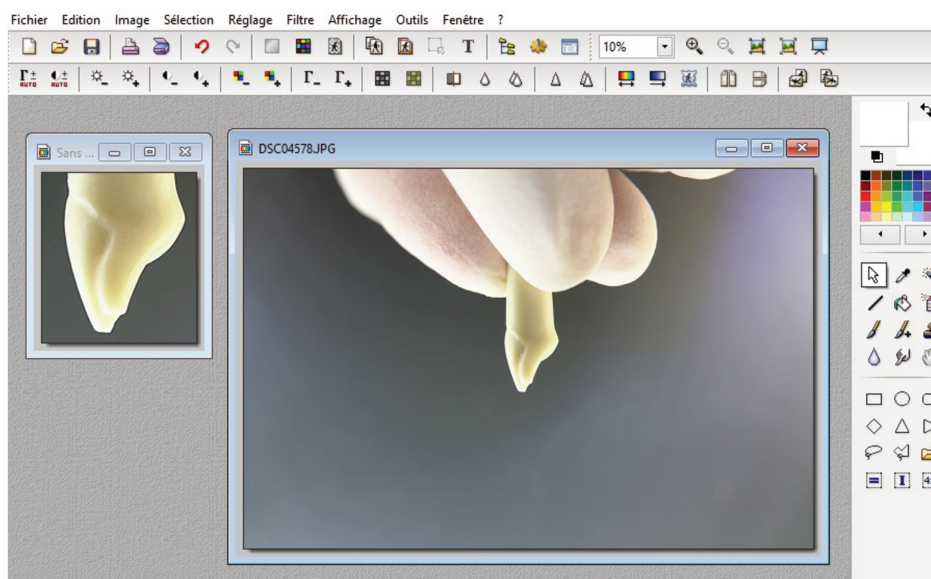


Figure 34 : Exemple de transformation d'une image brute, à droite, en image destinée à être intégrée dans la vidéo, à gauche (photo personnelle).

2.2.3.3 Montage des vidéos : logiciel Keynote

2.2.3.3.1 Choix du style général

Keynote offre une large bibliothèque de thèmes pour réaliser des présentations. Le thème « dégradé » alliant un fond bleu dégradé et du texte blanc a été choisi afin de maximiser les contrastes tout en restant sobre.

Toutes les diapositives sont centrées autour d'une séquence vidéo. Quelques images ou phrases viennent compléter les diapositives afin d'en faciliter la compréhension.

2.2.3.3.2 Intégration des images et des séquences vidéos

Les fichiers multimédias précédemment traités par iMovie et Photofiltre sont intégrés dans les diapositives par simple glisser déposer.

Ils sont ensuite disposés dans la diapositive et redimensionnés si nécessaire.

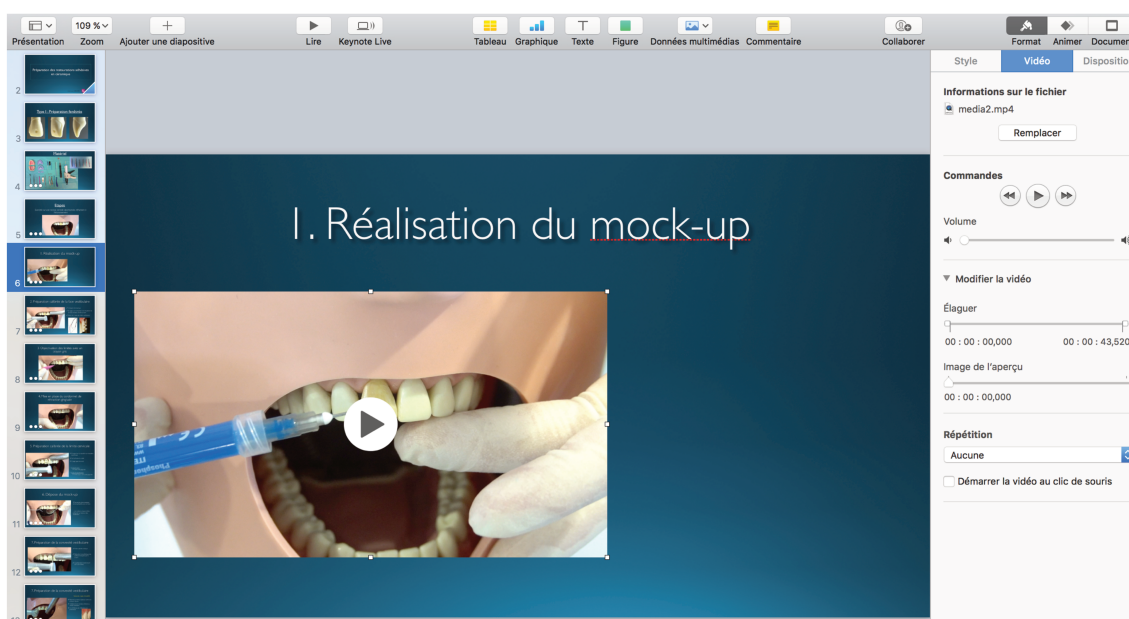


Figure 35 : Intégration d'une vidéo dans Keynote (photo personnelle).

2.2.3.3.3 Transitions

Afin de rendre les présentations plus vivantes, le logiciel Keynote offre une large variété d'animations dans le menu « Animer », que ce soit pour le

passage d'une diapositive à une autre ou pour l'apparition de chaque élément (photo, texte, vidéo) sur la diapositive.

Pour les transitions entre diapositives, il suffit de sélectionner le type d'effet (ici « échange ») et sa durée (0,75s).

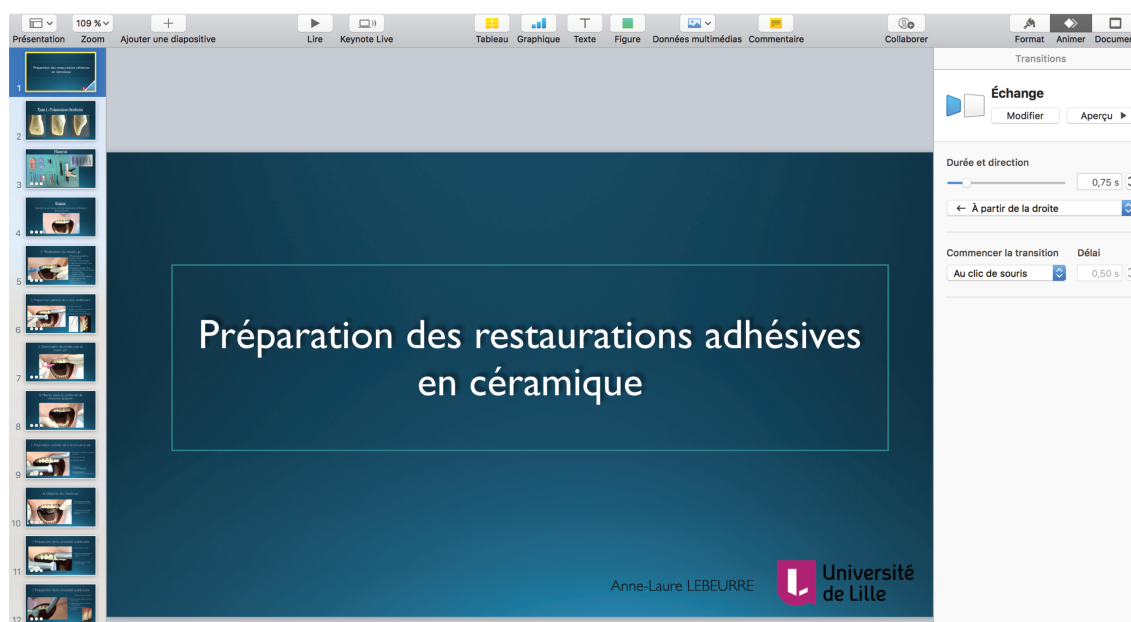


Figure 36 : Utilisation de l'outil « Animer » dans le logiciel Keynote pour les transitions de diapositives (photo personnelle).

Pour les apparitions d'éléments au sein de la même diapositive, on sélectionne l'élément que l'on souhaite faire apparaître et on choisit l'ordre d'apparition ainsi que les effets à lui appliquer.



Figure 37 : Utilisation de l'outil « Animer » du logiciel Keynote pour faire apparaître des éléments sur une même diapositive (photo personnelle).

2.2.3.3.4 Formats d'exportation

Le logiciel Keynote étant développé par Apple, les présentations développées ne sont lisibles que sur un Mac. Toutefois, le menu « Exporter » permet une diffusion plus large dans d'autres formats de fichier. Ainsi, les présentations ont été exportées sous le format vidéo Quicktime, format lisible par n'importe quel ordinateur PC ou Mac. La conversion dans ce format permet la lecture des séquences vidéo et laisse les transitions Keynote inchangées.

Enfin, l'ensemble des vidéos réalisées au cours de ce travail est à la disposition du lecteur dans une clé USB placée dans une pochette au dos de la première de couverture.

3 Les vidéos réalisées

Chaque vidéo commence par une présentation du matériel nécessaire à l'étudiant pour la technique décrite, ainsi que des photos sous différents angles de la préparation attendue.

3.1 Protocole pour la préparation de type I : préparation fenêtrée

Cette vidéo décrit les étapes nécessaires à la réalisation d'une préparation dite fenêtrée. L'exemple a été réalisé sur la dent 11 qui présente une dyschromie. Ce film rassemble les différentes étapes de la réalisation du mock-up sur les dents, l'utilisation de la fraise à butée d'enfoncement et reprend aussi étape par étape la préparation, tout en expliquant la variante type I modifié.

3.2 Protocole pour la préparation de type II : préparation butt margin

Cette deuxième vidéo décrit les étapes nécessaires à la réalisation d'une préparation dite butt margin. L'exemple a été réalisé sur la dent 11 dont le diastème doit être fermé. Elle comprend la réalisation du mock-up sur les dents, l'utilisation de la fraise à butée d'enfoncement et reprend étape par étape la préparation, tout en expliquant la variante du biseautage ad vestibulum.

3.3 Protocole pour la préparation de type III : préparation incisal overlap

Cette troisième vidéo décrit les étapes nécessaires à la réalisation d'une préparation dite incisal overlap. L'exemple a été réalisé sur la dent 11 qui présente une hypominéralisation molaires-incisives (MIH). La réalisation du mock-up sur les dents ainsi que l'utilisation de la fraise à butée d'enfoncement y sont détaillées, tout comme la réalisation étape par étape de la préparation.

Conclusion

Les restaurations adhésives en céramique constituent de nos jours une technique sûre et maîtrisée, du fait d'un important recul clinique. L'absence de préparation est devenue obsolète, car elle engendre des problèmes majeurs à court ou moyen terme. Bien que les restaurations contemporaines répondent au leitmotiv de la préservation tissulaire, parfaitement illustrée par la notion de gradient thérapeutique ; l'esthétique, la fonction et la pérennité doivent primer sur l'économie tissulaire. La connaissance des indications et des différents types de préparation est indispensable, ceux-ci doivent être les plus adaptés possibles aux cas cliniques.

Cette dentisterie contemporaine a été permise par les progrès réalisés ces dernières années en matière de collage et de matériaux, permettant au praticien de se rapprocher du modèle « prep-less » : une taille à minima guidée par un masque diagnostique.

L'enseignement des restaurations adhésives est aujourd'hui capital. Les vidéos réalisées dans cette thèse permettront aux étudiants de se sentir plus à l'aise avec ces différentes préparations. Cependant aucun outil aussi perfectionné soit il ne pourrait remplacer la transmission de connaissances et de savoir-faire d'un individu à un autre. C'est pour cette raison qu'il ne faut pas considérer ces vidéos comme une approche pédagogique révolutionnaire, mais comme un outil complémentaire de l'enseignement. Afin que les étudiants puissent avoir accès aux vidéos plus facilement, les vidéos pourront être diffusées sur le Moodle de l'université.

Il pourrait être intéressant de compléter ce travail en étudiant les préparations pour restaurations partielles collées postérieures. Bien plus conservatrices que les couronnes périphériques totales, elles trouvent de plus en plus d'indications et constituent l'avenir de la dentisterie moderne.

Références bibliographiques

1. Magne P, Belser U. Restaurations adhésives en céramique sur dents antérieures: approche biomimétique. Paris: Quintessence international; 2003. 405 p.
2. Étienne O. Les facettes en céramique. Rueil Malmaison, France: Éditions CdP; 2013. 142 p.
3. Walter B. Prothèse fixée: approche clinique. Malakoff: Editions CdP; 2016. 329 p.
4. Schmidseider J. Dentisterie esthétique. Paris: Masson; 2000. 298 p.
5. Lasserre J, Laborde G, Koubi S, Lafargue H, Couderc G, Maille G, et al. Restaurations céramiques antérieures (2): préparations partielles et adhésion. *Réal Clin.* 2010;21(3):183-95.
6. Gürel G. Les facettes en céramique: de la théorie à la pratique. Paris: Quintessence International; 2005. 495 p.
7. Bazos P, Magne P. Bio-emulation: biomimetically emulating nature utilizing a histo-anatomic approach; structural analysis. *Eur J Esthet Dent.* 2011;6(1):8-19.
8. Tirlet G, Bazos P. La « Biomimétique » : un concept contemporain au cœur de la dentisterie adhésive. *Réal Clin.* 2013;24(4):331-43.
9. Castelnuovo J. Les facettes céramiques: critères de fiabilité. *Rev Odontostomatol (Paris).* 2008;(37):287-315.
10. Pneumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vuylsteke-Wauters M, Vanherle G. Five-year clinical performance of procelain veneers. *Quintessence Int.* 1998;29:211-21.
11. Laborde G, Jasserre J, Botti S, Koubi S, Lafargue H, Couderc G, et al. Restaurations céramiques antérieures (1) : les préparations périphériques. *Réal Clin.* 2010;21(3):167-82.
12. P.Chun Y-H, Raffelt C, Pfeiffer H, Bizhang M, Saul G, Blunck U, et al. Restoring strenght of incisors with veneers and full ceramic crowns. *Quintessence Int.* 2010;12(1):45-54.
13. Tirlet G, Attal J-P. Le gradient thérapeutique : un concept médical pour les traitements esthétiques. *Inf Dent.* 2009;41(42):2561-8.
14. Castelnuovo J, Tjan AHL, Phillips K, Nicholls JI, Kois JC. Fracture load and mode of failure of ceramic veneers with different preparations. *J Prosthet Dent.* 2000;83(2):171-80.

15. Magne P, Kwon KR, Belser UC, Hodges JS, Douglas WH. Crack propensity of porcelain laminate veneers: A simulated operatory evaluation. *J Prosthet Dent.* mars 1999;81(3):327-34.
16. Friedman MJ. A 15-year review of porcelain veneer failure--a clinician's observations. *Compend Contin Educ Dent Jamesburg NJ* 1995. juin 1998;19(6):625-38.
17. Marshall GW, Marshall SJ, Kinney JH, Balooch M. The dentin substrate: structure and properties related to bonding. *J Dent.* nov 1997;25(6):441-58.
18. De Munck J, Van Meerbeek B, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Suzuki K, et al. Four-year water degradation of total-etch adhesives bonded to dentin. *J Dent Res.* févr 2003;82(2):136-40.
19. Brunton P, Aminian A, Wilson N. Tooth preparation techniques for porcelain laminate veneers. *Br Dent J.* 2000;189(5):260-2.
20. Shetty A, Kaiwar A, Shubhashini N, Ashwini P, Naveen D, Adarsha M, et al. Survival rates of porcelain laminate restoration based on different incisal preparation designs: An analysis. *J Conserv Dent JCD.* 2011;14(1):10-5.
21. Christensen G. Thick or thin veneers. *J Am Dent Assoc.* 2008;139(11):1541-3.
22. Pissis P, Zappala C, Defaut E, Morlot F. Les préparations pour facettes de céramique et inscrustations partielles collées. *Réal Clin.* 1996;7(4):471-86.
23. Kosovka B, Vesna B, Slobodan M, Slobodan P, Bojan M, Jovana M. Porcelain veneers - preparation design : A retrospective review. *Hem Ind.* 2014;68(2):170-92.
24. Perfect Margin Veneers Kit | Dentalvertrieb | ACTEON Germany GmbH [Internet]. [consulté le 25 mars 2018]. Disponible sur: <http://de.actedgroup.com/Zahnmedizin/Perfect-Margin-Veneers-Kit.html>
25. Tassery H, Victor J-L, Coudert G, Brouillet J-L, Koubi S. Dentisterie restauratrice à minima. *EMC - Médecine Buccale.* 2006;[26-644-C-10].
26. Magne P, Belser UC. Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up. *J Esthet Restor Dent.* 2004;16(1):7-16; discussion 17-18.
27. Magne P, Magne M. Use of additive waxup and direct intraoral mock-up for enamel preservation with porcelain laminate veneers. *Eur J Esthet Dent.* 2006;1(1).
28. Gürel G. Predictable and precise tooth preparation techniques for porcelain laminate veneers in complex cases. *Int Dent SA.* 2007;9:30-40.
29. Gürel G. Porcelain laminate veneers: minimal tooth preparation by design. *Dent Clin North Am.* 2007;51(2):419-31.

30. Aschheim KW, éditeur. *Esthetic dentistry: a clinical approach to techniques and materials*. St. Louis, Etats-Unis d'Amérique: Elsevier/Mosby; 2015. 585 p.
31. Akoğlu B, Gemalmaz D. Fracture Resistance of Ceramic Veneers with Different Preparation Designs. *J Prosthodont*. 2011;20(5):380-4.
32. Edelhoff D, Sorensen J. Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *J Prosthet Dent*. 2002;87(5):503-9.
33. Magne P, Hanna J, Magne M. Facettes en céramique avec préparation modérée et « guidée » dans le secteur antérieur. *Quintessence Int*. 2014;164-74.
34. Faucher A-J, Pignoly C, Koubi GF, Brouillet J-L. *Les dyschromies dentaires: de l'éclaircissement aux facettes céramiques*. Paris: Ed. CdP; 2001. 123 p.
35. *Perception: Esthétique dans la prothèse sans métal des dents naturelles et des implants*. São Paulo: Artes Medicas; 2009.
36. Berteretche M-V. *Esthétique en odontologie - Editions CdP. France: Initiatives Sante; 2014. 281 p.*
37. Reshad M, Cascione D, Magne P. Diagnostic mock-ups as an objective tool for predictable outcomes with porcelain laminate veneers in esthetically demanding patients: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2008;99(5):333-9.
38. Belser U, Magne P, Magne M. Ceramic laminate veneers: continuous evolution of indications. *J Esthet Dent*. 1997;9(4).
39. Touati, Miara. *Dentisterie esthétique et restaurations en céramique*. CdP. 2000.
40. Highton R, Caputo AA, Mátyás J. A photoelastic study of stresses on porcelain laminate preparations. *J Prosthet Dent*. août 1987;58(2):157-61.
41. Magne P, Belser UC. Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al*. 2004;16(1):7-16; discussion 17-18.
42. Magne P, Versluis A, Douglas WH. Effect of luting composite shrinkage and thermal loads on the stress distribution in porcelain laminate veneers. *J Prosthet Dent*. 1999;81(3):335-44.
43. Magne P, Versluis A, Douglas W. Rationalization of incisor shape: experimental-numerical analysis. *J Prosthet Dent*. 1999;81(3):345-55.
44. Garber D. Porcelain Laminate Veneers: Ten Years Later Part I: Tooth Preparation. *J Esthet Restor Dent*. 1993;5(2):57-62.
45. Schmutz, Guillaume, Lorenzi. *Les jeunes ont toujours une vie derrière les écrans! Jr Connect Ipsos*. 2017;

46. Ibrahim M, Alava S. Les images connectées: enjeux éducatifs des nouvelles pratiques médiatiques des jeunes. 2015;
47. Prensky M. Digital natives, digital immigrants part 1. Horiz. 2001;9(5):1–6.
48. EDC's Center for children and technology. Television goes to school: the impact of video on student learning in formal education. cpb. 2004;
49. Marshall JM. Learning with technology: Evidence that technology can, and does, support learning. Cable in the classroom. 2002;35.
50. Pigeon É, Brunetti V. Le temps d'écran, une autre habitude de vie associée à la santé. INSPQ. 2016;(12).
51. Aragon CE, Zibrowski EM. Does Exposure to a Procedural Video Enhance Preclinical Dental Student Performance in Fixed Prosthodontics? J Dent Educ. 2008;72(1):67-71.
52. Trépied Gloxy GX-TS270 + Tête 3D pour Sony RX10 III [Internet]. [consulté le 16 oct 2018]. Disponible sur: <https://www.photo24.fr/trepied-gloxy-gx-ts270-tete-3d-pour-sony-dsc-rx10-iii>
53. Sony DSC RX10 Mark III - Noir [Internet]. Art & Craft. [consulté le 16 oct 2018]. Disponible sur: <https://www.artencraft.be/fr/sony-dsc-rx10-iii-black-digital-camera-395319.html>
54. Modèle anatomique de dentition / d'enseignement by frasaco | MedicalExpo [Internet]. [consulté le 16 oct 2018]. Disponible sur: <http://www.medicaexpo.fr/prod/frasaco/product-72266-653564.html>

Table des illustrations

Figure 1 : De gauche à droite, on trouve la fraise à pénétration contrôlée, la fraise cylindro-conique simple à congé quart de rond, la fraise boule long col et la fraise lisse à bout travaillant. (2)	22
Figure 2 : Kit Perfect Margin® de chez Satelec. (24)	23
Figure 3 : Schémas de coupes transversales d'incisives centrales sur lesquelles sont réalisées des préparations proximales à l'aide d'un insert en forme de congé (à gauche) et d'une fraise cylindrique de petit diamètre (à droite). La fraise cylindrique fait courir de grands risques de sur préparation et d'exposition de la dentine ainsi que de délabrement de la dent adjacente. (1)	24
Figure 4 : Clé de réduction terminée (2)	26
Figure 5 : Vérification de l'homothétie des préparations par rapport au projet esthétique (2)	27
Figure 6 : Contrôle de la réduction vestibulaire (5)	28
Figure 7 : Matérialisation des butées d'enfoncement réalisées à travers le mock-up. (6)	29
Figure 8 : Illustration de deux techniques de préparation, à gauche en utilisant la surface de la dent et à droite avec le mock-up comme guide de préparation (26)	29
Figure 9 : La fabrication du mock-up. I , mise en place du composite dans la clé en silicone. J , mise en place de la clé en bouche. K , résultat final du mock-up. (30)	31
Figure 10 : La perte tissulaire selon la forme de préparation pour RAC (pourcentage rouge) et le volume restant (pourcentage blanc). (2)	35
Figure 11 : De gauche à droite, vue vestibulaire, proximale et palatine de la préparation fenêtrée (photos personnelles)	36
Figure 12 : Le type I modifié et sa bordure d'émail au niveau du bord libre (2)	37
Figure 13 : Axe d'insertion horizontal d'une RAC (schéma personnel)	37
Figure 14 : Vue vestibulaire et occlusale du fraisage de positionnement (10) ..	39
Figure 15 : Congé quart de rond (35)	40
Figure 16 : Schéma de la finition proximale en forme d'hélice. (5)	42
Figure 17 : Mordançage punctiforme de la face vestibulaire des dents à préparer. (26)	43
Figure 18 : Schéma d'une fraise boule diamantée. En prenant appui sur le	

mandrin non travaillant, la partie travaillante efficace de la fraise correspond à DC. (d1 correspondant au diamètre de la fraise et d2 à celui du mandrin). (26)	44
Figure 19 : Schéma montrant l'inclinaison de la fraise boule en butée sur la face vestibulaire de la dent. La préparation doit suivre les deux axes de la face vestibulaire. (27)	44
Figure 20 : De gauche à droite, vue vestibulaire, proximale et palatine de la préparation avec réduction du bord libre (photos personnelles)	47
Figure 21 : Comparaison d'un bord net « butt margin » horizontal avec un biseau ad vestibulum. (5)	48
Figure 22 : Schéma de la finition proximale en forme d'hélice. (5)	50
Figure 23 : De gauche à droite, vue vestibulaire, proximale et palatine de la préparation avec réduction du bord libre et retour palatin (photos personnelles).	55
Figure 24 : Schéma de l'insertion oblique d'une RAC. (schéma personnel)	55
Figure 25 : Schéma de la finition proximale en forme de toboggan. (5)	58
Figure 26 : Schéma montrant l'axe de la fraise inclinée à 30 degrés par rapport au grand axe de la dent. (6)	58
Figure 27 : Schéma de l'orientation des prismes d'émail sur une incisive (1)	62
Figure 28 : Répartition des contraintes dans une incisive fracturée et restaurée par une facette sur une reconstitution en composite. (1)	62
Figure 29 : Évolution des inscriptions sur les réseaux sociaux de 2015 à 2017 (45)	68
Figure 30 : Trépied Gloxy GX-TS270. (52)	74
Figure 31 : Appareil photo Sony RX10 Mark 3. (53)	75
Figure 32 : Modèles Frasaco ®. (54)	75
Figure 33 : Exemple d'utilisation du logiciel iMovie (photo personnelle)	77
Figure 34 : Exemple de transformation d'une image brute, à droite, en image destinée à être intégrée dans la vidéo, à gauche (photo personnelle)	77
Figure 35 : Intégration d'une vidéo dans Keynote (photo personnelle)	78
Figure 36 : Utilisation de l'outil « Animer » dans le logiciel Keynote pour les transitions de diapositives (photo personnelle)	79
Figure 37 : Utilisation de l'outil « Animer » du logiciel Keynote pour faire apparaître des éléments sur une même diapositive (photo personnelle)	79

Table des tableaux

Tableau 1 : Les épaisseurs de réduction recommandées selon le type de céramique utilisée (tableau personnel).....	32
Tableau 2 : Les trois types de préparation pour RAC selon différentes vues (tableau personnel).....	33
Tableau 3 : Tableau résumant les différentes indications et contre-indications selon le type de préparation (tableau personnel).....	34

Réalisation de vidéos pédagogiques pour les restaurations adhésives en céramique dans le secteur antérieur / **LEBEURRE Anne-Laure**. /p.90: ill.37 ; réf. 54.

Domaines : Odontologie Prothétique

Mots clés Rameau: Facettes dentaires (prothèses) ; Vidéo en éducation ; Prothèses dentaires - Enseignement et éducation – Aides audiovisuelles

Mots clés FMeSH: Facettes dentaires ; Enseignement dentaire – méthode ; Films et vidéos pédagogiques

Résumé de la thèse :

L'objectif de ce mémoire est de créer un outil pédagogique, sous forme de vidéos démonstratives à destination des étudiants et des Chirugiens-Dentistes dans le cadre des travaux pratiques et cours magistraux d'Odontologie Prothétique ou de la formation continue.

Ces vidéos traitent des différents types de préparations possibles pour les restaurations adhésives en céramique dans le secteur antérieur : la préparation fenêtrée, la préparation avec réduction du bord libre sans retour palatin, et la préparation avec réduction du bord libre et retour palatin. La préparation est indispensable pour la réalisation d'une RAC de qualité. Elle demande surtout une haute technicité interventionnelle et une grande préparation par une analyse minutieuse.

Les vidéos sont destinées à être diffusées lors des travaux pratiques ou cours magistraux de la formation initiale et continue, mais également à consultables en dehors à partir d'autres supports informatiques (Moodle de Lille 2, clé USB). Les enseignants pourront les commenter, créant ainsi un outil interactif. Ces vidéos permettent aux enseignants d'uniformiser leur discours, et aux étudiants d'assimiler la trame de la séance de travaux pratiques qui va suivre.

Le matériel, ainsi que la méthode employée pour la création de ces supports sont également décrits facilitant le travail des personnes qui désireraient par la suite créer de nouveaux supports de ce type, ou moderniser ces derniers.

JURY :

Président : Monsieur le Professeur Pascal BEHIN

Assesseurs : Monsieur le Docteur François DESCAMP

Monsieur le Docteur Philippe BOITELLE

Monsieur le Docteur Clément ROBERT