

**UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE 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 26/02/2019

Par Arthur, CUVELIER

Né le 19 Avril 1994 à Roubaix – France

Réalisation de supports pédagogiques pour les travaux pratiques de prothèse
fixée en quatrième année : de la préparation au collage d'un onlay

JURY

Président :	Monsieur le Professeur G. PENEL
Assesseurs :	Monsieur le Docteur F. DESCAMP Monsieur le Docteur P. BOITELLE <u>Monsieur le Docteur C. ROBERT</u>
Membre invité :	Monsieur le Docteur J. VANDOMME

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	Responsable du Département d' Orthopédie Dento-Faciale
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	Responsable du Département d' Odontologie Pédiatrique
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	Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
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.

Je dédie cette thèse à...

Monsieur le Professeur Guillaume PENEL

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

Département Biologie Orale

Docteur en Chirurgie Dentaire

Doctorat de l'Université René DESCARTES (Paris V)

Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Chirurgicale

Habilitation à Diriger des Recherches

Vice-Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire

Responsable du Département de Biologie Orale

*Je vous remercie pour les enseignements que vous
m'avez donnés tout au long de ma formation.
Vous me faites l'honneur et le plaisir d'accepter la
présidence du jury de cette thèse, je vous en suis
reconnaissant.
Recevez ici toute ma gratitude et l'expression de mon
profond respect.*

Monsieur le Docteur François DESCAMP

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèse

Docteur en Chirurgie Dentaire

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales

Maîtrise Universitaire de Pédagogie des Sciences de la Santé

Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisée Education et Santé

Diplôme d'Etude Approfondies Sciences de l'Education

Diplôme Universitaire de CFAO Clinique

Lauréat de l'Académie Nationale de 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

*Vous m'avez fait découvrir, non sans humour et
perfectionnisme, la prothèse fixée.*

*J'ai eu l'honneur de vous assister en tant que
moniteur, ce qui m'a rapidement inspirer ce
travail.*

Je vous exprime ici mes sincères remerciements.

Monsieur le Docteur Philippe BOITELLE

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèse

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.

*Je vous remercie pour l'engouement et
l'attention que vous avez donné à ce projet.*

*C'est une chance d'avoir reçu vos
enseignements, ils sont à l'origine de ce travail.*

*Vous trouverez ici la marque de ma sincère
reconnaissance.*

Monsieur le Docteur Clément ROBERT
Assistant hospitalo-universitaire des CSERD
Section Réhabilitation Orale
Département Prothèse

Docteur en Chirurgie Dentaire
Certificat d'Étude supérieures Universitaire de prothèse fixée – Marseille
Master 1 Biologie et Santé

*J'ai eu le plaisir de pouvoir échanger avec
vous tout au long de ma formation.
Je vous remercie pour l'investissement et la
bienveillance dont vous faites preuve lors de
vos enseignements.
Recevez toute ma gratitude pour cette passion
que vous avez su me transmettre.*

Monsieur le Docteur Jérôme VANDOMME

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD Section

Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en chirurgie dentaire

Docteur en Biologie de l'Université de Lille 2

Master II Biologie Santé

Master I des Sciences Biologiques et Médicales

Responsable du Département de Prothèses

*Vous me faites l'honneur de participer à ce jury de
thèse et je vous en remercie.*

*Vous retrouverez dans ce travail toute la pédagogie
et la rigueur que vous avez su me transmettre
durant mes études.*

Recevez ici toute ma gratitude.

Et tout particulièrement à...

Table des matières

1. Introduction.....	16
2. Déroulement des travaux pratiques en quatrième année à la Faculté de chirurgie dentaire de l'université de Lille.....	17
2.1. Programme.....	17
2.2. Les TP actuellement.....	18
2.2.1. Objectifs.....	18
2.2.2. Supports utilisés.....	18
2.3. Utilité de nouveaux supports ?.....	18
2.3.1. Évolution des nouveaux travaux pratiques.....	18
2.3.2. Nouveaux supports pédagogiques.....	19
2.3.2.1. Réalisation de nouvelles dents.....	20
2.3.2.2. Diaporama pour les présentations.....	21
3. Concepts actuels en prothèse fixée partielle postérieure collée.....	22
3.1. Evolution des concepts.....	22
3.1.1. L'approche biomimétique.....	22
3.1.2. Le gradient thérapeutique.....	23
3.2. Inlay, onlay, overlay : adaptation à la situation clinique.....	23
3.3. Les indications.....	24
3.3.1. Les avantages des RPCI.....	24
3.3.2. Perte de substance importante.....	25
3.3.3. Restauration de la face occlusale.....	25
3.4. Les contre-indications.....	25
3.4.1. Les contre-indications.....	25
3.4.1.1. Facteurs liés au patient.....	25
3.4.1.2. Facteurs liés à la dent.....	26
3.5. Matériau de restauration : céramique, composite, matériau hybride ?.....	26
3.5.1. Les critères de choix.....	26
3.5.1.1. Les facteurs fonctionnels.....	26
3.5.1.2. Les facteurs biologiques.....	27
3.5.1.3. Les facteurs esthétiques.....	27
3.5.2. Les céramiques hybrides.....	27
3.6. Le matériel de préparation.....	30
3.7. Préparation.....	35
3.7.1. Les impératifs généraux en dentisterie adhésive :.....	36
3.7.2. Les critères de préparation.....	36
3.7.2.1. La boîte proximales.....	37
3.7.2.2. La cavité secondaire.....	38
3.7.2.2.1. Conservation des parois axiales.....	38
3.7.2.2.2. Réduction des parois axiales.....	38
3.7.2.3. Finitions et aménagement des limites.....	40
3.7.2.3.1. Préparation des parois axiales avec plan incliné et congé.....	40
3.7.2.3.2. Préparation des parois axiales avec un bords franc.....	40
3.7.3. Le protocole.....	43
3.7.3.1. Étude contexte occlusale.....	43
3.7.3.2. Anesthésie locale ou loco-régionales.....	43
3.7.3.3. Prise d'empreinte si l'anatomie de la dent est acceptable.....	43
3.7.3.4. Choix de la couleur.....	44
3.7.3.5. Dépose de l'ancienne restauration et curetage carieux.....	44

3.7.3.6. Pose du champ opératoire.....	45
3.7.3.7. Évaluation des parois résiduelles et réduction des parois non soutenues.	45
3.7.3.8. Scellement dentinaire immédiat, relocalisation de la marge et optimisation du design de la cavité.....	46
3.7.3.9. Préparation et finition de la cavité avec technique de préparation dictée par la morphologie (TPDM).....	48
3.7.3.10. Finition des limites de la cavité avec une fraise diamantée grains fins, éviter les expositions de dentine.....	48
3.7.3.11. Vérification des 5 critères avant empreinte.....	48
3.8. L'empreinte.....	49
3.9. L'onlay provisoire.....	49
3.9.1. Matériau photo-polymérisable.....	50
3.9.2. Provisoire par isomoulage.....	50
3.10. Le collage.....	50
3.10.1. Précision sur la résine.....	51
3.10.2. Matériel.....	51
3.10.3. Protocole de collage.....	56
3.10.3.1. Essayage de l'onlay.....	56
3.10.3.2. Pose du champ opératoire.....	58
3.10.3.3. Préparation de la pièce prothétique.....	59
3.10.3.4. Préparation du pilier.....	60
3.10.3.5. Assemblage et retrait des excès.....	62
3.10.3.6. Polymérisation finale.....	64
3.10.3.7. Finition et polissage du joint.....	64
3.10.3.8. Contrôle radiographique.....	64
3.10.3.9. Réglage de l'occlusion.....	64
4. Supports pédagogiques.....	65
Conclusion.....	66
Annexes.....	67
Annexe 1 : Programme des enseignements.....	67
5. Références bibliographiques.....	71

1. Introduction

L'amélioration des biomatériaux de restauration et d'assemblage permet d'envisager la prothèse fixée postérieure différemment. En effet l'essor de la dentisterie adhésive permet, dans la limite du raisonnable, de s'affranchir des principes de préparation liés à la rétention mécanique entraînant parfois un délabrement très important de la dent. Dès lors, tout l'enjeu de la restauration est la conservation maximale des tissus dentaires et la mise en place d'une dentisterie mini-invasive.

Les étudiants sont initiés à cette dentisterie contemporaine au cours d'enseignements théoriques et pratiques. Les travaux pratiques permettent d'acquérir la dextérité manuelle, et l'enseignement théorique de développer un sens clinique rendant possible l'auto-évaluation de leur travail. En quatrième année, les reconstitutions postérieures partielles collées sont traitées en prothèse fixée, et plus particulièrement l'onlay. Leur réalisation est régie par des impératifs techniques (fonctionnel, esthétique, mécanique) et biologiques assurant la pérennité du soin.

L'objectif de ce travail est de permettre aux étudiants de réaliser toute la séquence clinique de la réalisation d'un onlay, dans des conditions s'approchant au mieux de la réalité clinique.

Pour répondre à cet objectif, la création de deux dents est entreprise. La première est dédiée à l'étape de préparation de la cavité pour onlay. La seconde est dédiée à l'étape du collage. C'est la collaboration avec FRASACO®, fabricant des dents et modèles de simulation utilisés lors des travaux pratiques, qui a rendu leur réalisation possible. La seule exécution technique ne suffit pas à l'étudiant pour appréhender la réalisation d'un onlay. C'est pourquoi en plus de nouvelles dents, un support théorique retenant les protocoles précis et expliqués est développé.

2. Déroulement des travaux pratiques en quatrième année à la Faculté de chirurgie dentaire de l'université de Lille

2.1. Programme

Toute la séquence thérapeutique relative à l'onlay est reprise lors des TP. Les étudiants s'entraînent dans un premier temps au choix de la couleur en salle informatique, avec le logiciel mis en accès libre par Vita®. Ils apprennent à utiliser le teintier VITA® Valueguide 3D Master©.



Illustration 1: teintier VITA® Valueguide 3D Master©[41].

La photographie dentaire est aussi abordée lors de ces travaux pratiques.

Le choix de la couleur se fait en 4 étapes pour les travaux pratiques:

- le choix de la luminosité,
- le choix de la luminosité et de la saturation,
- le choix de la luminosité, de la saturation et de la teinte,
- le test final de la couleur.

Une fois les compétences acquises, ils réalisent ensuite la préparation d'un l'onlay intégrant la cuspside mésio-linguale, lors d'une séance en salle simulation. Elle est suivie d'une séance de prise d'empreinte optique et enfin d'une séance de maquillage et le collage de la restauration. Chaque séance dure 2 heures (tableau 1).

2.2. Les TP actuellement

2.2.1. Objectifs

Les objectifs peuvent être définis en fonction des séances :

- séance 1 : préparation de la cavité pour onlay,
- séance 2 : prise de l’empreinte optique, conception et fabrication assistée par ordinateur de la pièce prothétique (CFAO),
- séance 3 : maquillage de la pièce prothétique,
- séance 4 : collage de l’onlay.

2.2.2. Supports utilisés

Actuellement un Power-point présente en début de séance le matériel, les impératifs et objectifs ainsi que la séquence de préparation. Des photos et schémas permettent aux étudiants de visualiser ce qui leur est demandé. Or il est difficile pour un étudiant d’envisager la cavité à réaliser sur une dent saine à partir de ces images.

2.3. Utilité de nouveaux supports ?

2.3.1. Évolution des nouveaux travaux pratiques

Les travaux pratiques servent à mimer la réalité, s’approcher au plus de la pratique clinique. Or les étudiants travaillent actuellement sur des dents présentant un point carieux dont la forme et la texture manquent de réalisme. Ils réalisent le curetage de la carie selon un schéma donné. Cependant le curetage est une étape clé dans la conservation tissulaire et qui nécessite, a posteriori, une évaluation de la situation clinique avant le début de la préparation.



Illustration 2: dent utilisée actuellement.



Illustration 3: visualisation des "tissus cariés" sur la dent actuelle après curetage partiel.

En effet, après curetage ou dépose de l'ancienne restauration, l'évaluation du pilier est cruciale. Il faut apprécier les parois résiduelles, la position des limites, les colorations ou dyschromies, la régularité du fond de la cavité, la présence de contre-dépouilles, les fêlures... Tous ces paramètres guident la préparation.

C'est pourquoi, après concertation avec les enseignants de 4ème année en prothèse fixée : Docteur Boitelle et Docteur Robert, le développement d'une nouvelle dent simulant au mieux la présence d'une carie s'est imposé. L'association avec FRASACO© a permis la réalisation de ce travail. Les dents sont constituées de plusieurs résines avec des propriétés différentes (couleur, consistance) reproduisant une atteinte carieuse. Les étudiants devront évaluer leur pilier et adapter leur préparation.

Une seconde dent sera réalisée pour les travaux pratiques de collage. La dent sera alors déjà préparée ainsi que l'onlay. Il n'y aura plus que le collage à réaliser. Cela permettra aux étudiants n'ayant pas validé la préparation de pouvoir travailler lors des travaux pratiques suivants. Auparavant seuls les étudiants ayant validé la préparation pouvaient faire l'empreinte pour l'usinage de l'onlay.

2.3.2. Nouveaux supports pédagogiques

L'apport de ces nouvelles dents dans l'enseignement lors des travaux pratiques permet la réalisation de cavité d'onlay dans les conditions proches de la réalité clinique. La démarche de réflexion clinique est développée en intégrant l'analyse de la situation après curetage pour adapter la forme de préparation, ainsi que leur dextérité manuelle lors de la réalisation et de l'assemblage.

Dès lors la réalisation de nouveaux supports pédagogiques s'impose pour s'adapter au mieux aux nouveaux objectifs de TP.

2.3.2.1. Réalisation de nouvelles dents.

La première dent simulant une carie est utilisée lors des TP de préparation de la cavité de l'onlay. À partir de la dent actuelle nous faisons la cavité carieuse adaptée. Cela permet à FRASACO® de reproduire la dent et de combler la cavité avec une résine simulant les tissus atteints par la carie.



Illustration 4: à gauche : dent présentant la cavité adaptée. A droite : dent carieuse définitive réalisée par FRASACO®.

La seconde dent est déjà préparée et prête pour la prise d’empreinte optique et le collage. À partir de la dent actuelle nous réalisons la cavité pour onlay répondant aux critères demandés aux étudiants. Cela permet à FRASACO® de reproduire la dent avec la cavité ainsi que l’onlay adapté à cette cavité.



Illustration 5: de gauche à droite : dent actuelle avec notre cavité, dent préparée pour onlay réalisée par FRASACO®, l'onlay associé à cette cavité, dent avec l'onlay en place.

2.3.2.2. Diaporama pour les présentations.

Pour la présentation lors des TP, des diaporamas rappelant les objectifs de la séance, le matériel utilisé, le protocole de réalisation et les erreurs à ne pas faire sont réalisés.

Les diaporamas permettent d’accompagner l’enseignant lors des explications et d’illustrer ses propos.

L’export au format PDF du diaporama permettra à l’étudiant d’avoir à disposition une fiche technique pour la réalisation et le collage d’un onlay.

3. Concepts actuels en prothèse fixée partielle postérieure collée

3.1. Evolution des concepts

L'amélioration des biomatériaux de restauration et d'assemblage permet d'envisager la prothèse conjointe postérieure différemment. En effet l'essor de la dentisterie adhésive permet, dans la limite du raisonnable, de s'affranchir des principes mécaniques de préparation. Ces anciens principes de préparation entraînent parfois un délabrement très important de la dent [3]. Dès lors tout l'enjeu de la restauration est la conservation maximale des tissus dentaires et la mise en place d'une dentisterie mini-invasive. Nous allons alors nous baser sur des principes « biomimétiques » décrits par Dr Magne et Pr Belser pour restaurer la dent [24].

3.1.1. L'approche biomimétique

D'après le Larousse, le biomimétisme : « est une démarche d'innovation durable qui consiste à transférer et à adapter à l'espèce humaine les solutions déjà élaborées par la nature ». C'est l'étude des différents moyens mis en place : formes, matières, propriétés, processus et fonctions du vivant pour s'adapter au mieux à son environnement. L'objectif est de s'inspirer de la nature pour développer de nouvelles techniques plus efficaces et biocompatible.[18]

Dès lors, l'adaptation de ces principes à la dentisterie consiste en la compréhension et la reproduction des structures dentaires, pour restaurer la dent en s'approchant au plus près de la dent naturelle.

C'est avec ces principes que la dent a été décrite par Dr Magne et Pr Belser, en la comparant à un « puzzle physiologique »[24]. La dent devient alors un équilibre entre les facteurs biologiques, mécaniques, fonctionnels et esthétiques. Il convient alors de penser la restauration pour qu'elle mime au mieux les tissus dentaires naturels et s'intègre dans cette unité.

3.1.2. Le gradient thérapeutique

Le gradient thérapeutique défini par Dr Tirlet et Dr Attal vise une dentisterie moderne conservatrice permettant de classer, selon l'importance du délabrement, toutes les

techniques à la disposition du praticien pour parvenir à ses objectifs [39]. Dès lors, l'apparition des restaurations partielles collées revêt une importance toute particulière puisqu'elles permettent de restaurer une perte de substance volumineuse, en limitant au maximum le délabrement.

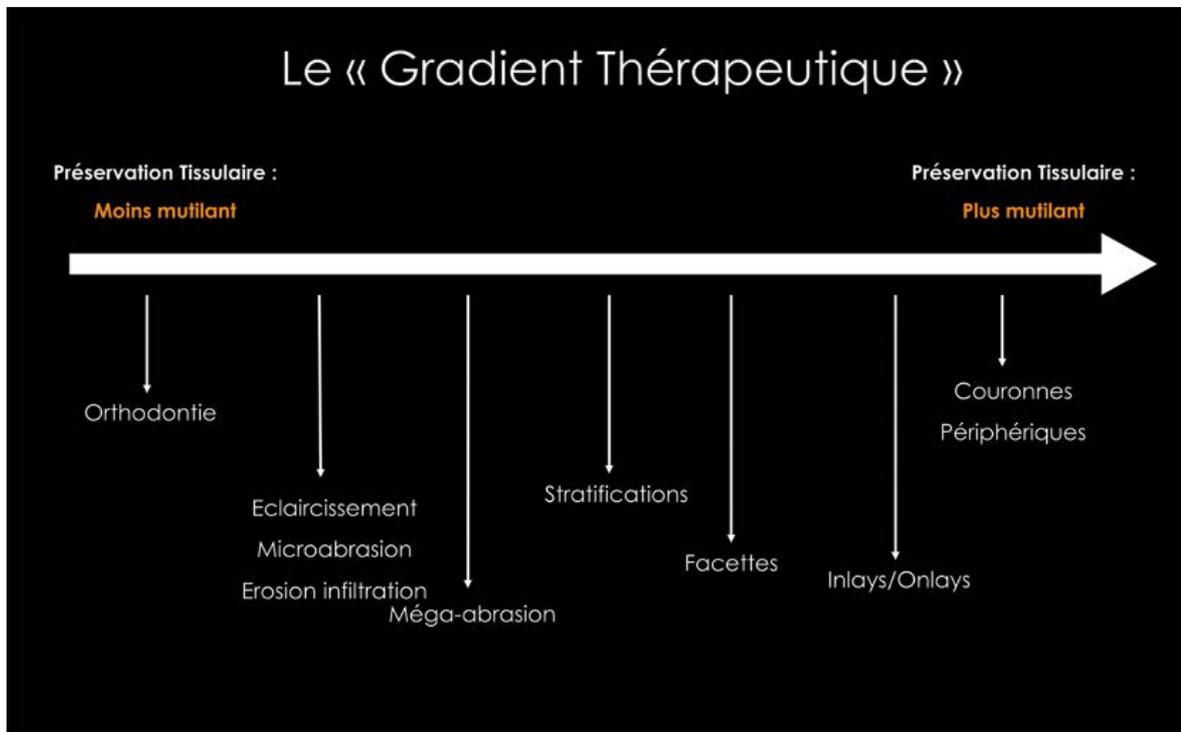


Illustration 6: le gradient thérapeutique [39].

3.2. Inlay, onlay, overlay : adaptation à la situation clinique

Les reconstitutions partielles collées indirectes (RPCI) postérieures regroupent les inlays, onlays et overlays. Elles permettent de restaurer esthétiquement et fonctionnellement l'anatomie dentaire à la suite d'une perte de substance.

L'inlay est la pièce prothétique mise en place pour restaurer une perte de substance sans recouvrement cuspidien [14].

L'onlay est la pièce prothétique mise en place pour restaurer une perte de substance entraînant le recouvrement d'au moins une cuspide [14].

L'overlay est la pièce prothétique mise en place pour restaurer une perte de substance intéressant la totalité de la face occlusale [14].



Illustration 7: schéma d'un inlay, onlay et overlay [42].

3.3. Les indications

3.3.1. Les avantages des RPCI

Les RPCI postérieures trouvent leurs indications lorsque les reconstitutions directes rencontrent leurs limites. En cas de délabrement important de la dent, certains impératifs cliniques sont difficiles à obtenir par restauration directe :

- la contraction de prise des résines génère des contraintes et un joint de moins bonne qualité,
- l'anatomie occlusale est difficile à reproduire,
- le collage dentinaire sur une grande surface est plus incertain,
- la biocompatibilité limitée des composite lié à leur polymérisation partielle en méthode directe,
- la restauration des points de contact est plus complexe.

Ce sont autant de facteurs de risque concernant la pérennité du soin en méthode directe [13] [40] :

- récurrence carieuse,
- longévité.

Dès lors, des indications précises pour les RPCI peuvent en résulter.

3.3.2. Perte de substance importante

Les RPCI postérieures ont pour première indication les dents moyennement à fortement délabrées (carie Si I ou II/Sta 2, 3 ou 4) [40].

3.3.3. Restauration de la face occlusale

Les RPCI postérieures permettent de redonner une anatomie précise à la face occlusale en cas d'usure liée aux phénomènes d'abrasion, érosion et attrition [40]. La dimension verticale peut être augmentée si nécessaire [29].

3.4. Les contre-indications

Les indications vues précédemment ne suffisent pas pour restaurer la dent postérieure par RPCI. D'autres facteurs sont à prendre en compte pour que l'indication soit bien posée et que la restauration soit pérenne. Ces facteurs sont liés au patient et à la situation clinique entraînant des contre-indications relatives ou absolues.

3.4.1. Les contre-indications

3.4.1.1. Facteurs liés au patient

Le manque d'hygiène est un facteur de risque concernant l'apparition de caries secondaires [16]. L'isolation est aussi plus compliquée à mettre en place sur un parodonte inflammatoire. Il faut assainir pour retrouver un environnement propice au collage permettant une meilleure intégration prothétique.

La présence de para-fonction telle que le bruxisme est à prendre avec précaution. Les forces occlusales transmises aux dents sont importantes et augmentent fortement le risque de fracture dentaire ou prothétique [29].

L'aspect financier est aussi à prendre en compte pour le patient car les RPCI seront plus onéreuse qu'une restauration directe.

L'évaluation de la motivation du patient est essentielle. Il doit adhérer au plan de traitement et assurer une bonne maintenance.

3.4.1.2. Facteurs liés à la dent

La situation des limites de la cavité est importante. L'accessibilité aux limites est primordiale pour assurer une empreinte de qualité ainsi qu'une bonne isolation lors du collage. De plus, l'accès aux limites permet de faciliter les finitions du joint et le contrôle de plaque par le patient. Si besoin une remonté de marge, une élongation coronaire chirurgicale ou orthodontique peuvent être réalisées [8] [15].

La présence d'un traitement endodontique n'est pas une limite pour les RPCI. La fragilité des dents traitées endodontiquement vient surtout de leur délabrement important. Le recouvrement cuspidien est recommandé pour assurer une meilleure résistance si le praticien estime qu'une paroi est trop fragile [8] [40].

La présence d'un porte-à faux proximal supérieur à 2mm est un facteur de risque important pour la fracture de la pièce prothétique [8] [40].

Dans certains cas le délabrement empêchera d'obtenir une bonne isolation, car son accès est difficile ou que la limite est infra-gingivale, le collage ne pourra alors pas être fait dans de bonnes conditions.

3.5. Matériau de restauration : céramique, composite, matériau hybride ?

L'objectif de cette partie est de donner une vue d'ensemble des matériaux utilisables, leurs avantages et inconvénients ainsi que leurs indications et contre-indications. Trois grandes familles de matériaux sont utilisées pour les RPCI : la céramique, le composite et les matériaux hybrides. Ils ont des propriétés différentes et permettent de s'adapter aux différentes situations cliniques.

3.5.1. Les critères de choix

Aucun matériau n'est adapté à toutes les situations cliniques. Il faudra adapter le matériau de la restauration en fonction de facteurs fonctionnels, biologiques et esthétiques.

3.5.1.1. Les facteurs fonctionnels

Le module d'élasticité de la céramique est proche de celui de l'émail, à l'inverse celui du composite est proche de la dentine. Ainsi selon le tissu dentaire majoritaire à remplacer on peut adapter le matériau de restauration [20] [14].

La fine épaisseur de la restauration n'est pas problématique si la restauration et le tissu dentaire qui le supporte ont un module d'élasticité proche. Lors de la mastication, la restauration et la dent se déformeront de la même façon, minimisant les contraintes internes et donc le risque de fracture. Autrement dit une restauration céramique de fine épaisseur est possible si on colle sur l'émail, sinon le composite est à privilégier.[35]

Le mode de fabrication peut être une limite pour les restaurations céramiques lorsqu'elles sont trop fines. L'usinage présente un risque de fracture pour la pièce prothétique [6]. En effet, le fraisage de la pièce prothétique est source de contraintes et de vibration. Lors de l'usinage cela risque d'engendrer une fracture de la pièce prothétique.

Les para-fonctions telles que le bruxisme sont des facteurs de risque de la fracture dentaire ou prothétique [29].

3.5.1.2. Les facteurs biologiques

La biocompatibilité est largement en faveur de la céramique. Elle est très bien tolérée par les tissus. La rétention de plaque bactérienne est limitée sur la céramique grâce à un état de surface glacé, ce qui est en faveur de la santé parodontale [23]. La conductivité

thermique de la céramique est faible ce qui limite les sensibilités et les agressions pulpaires [30].

Cependant les composites de laboratoire ont un très bon taux de conversion des monomères, le relargage sera en grande partie dû à la colle [6].

3.5.1.3. Les facteurs esthétiques

Les propriétés optiques de la céramique sont supérieures au composite. Deux techniques de mise en forme sont essentiellement utilisées pour les RCPI : la céramique pressée et la céramique usinée. Un maquillage est ensuite réalisé pour améliorer le rendu esthétique [6].

De la même façon pour les composites, le résultat est très satisfaisant lorsqu'il est stratifié mais s'il est usiné puis maquillé, le résultat esthétique n'est pas durable à cause de l'usure [6].

3.5.2. Les céramiques hybrides

Elles sont composées d'une structure à double réseau qui s'imbriquent totalement : un réseau de céramique renforcé par un réseau de polymère. L'objectif est de cumuler les avantages de la céramique et du composite avec un seul matériau. C'est à dire un module d'élasticité proche de la dentine et une résistance à l'usure proche de l'émail. D'autre part le réseau de polymère permet de bloquer la propagation des fissures, réduisant ainsi le risque de fracture [7].

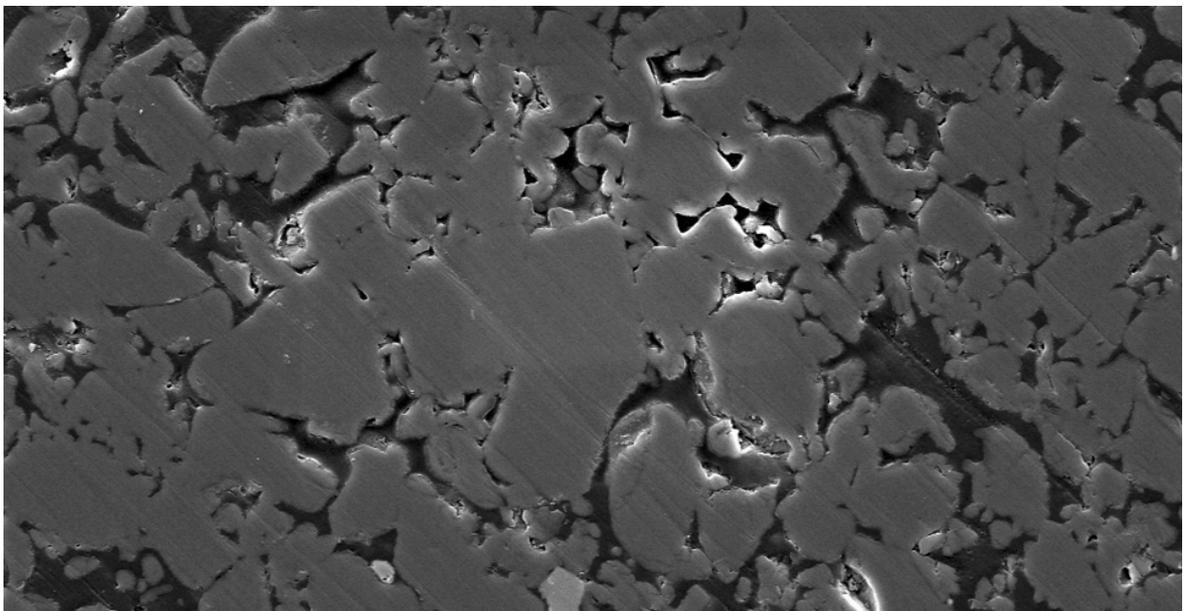


Illustration 8: image de coupe d'un microscope électronique à balayage d'échantillon de céramique hybride poli, grossissement x 5.000 [43].

Tableau 1: avantages et inconvénients des différents matériaux.

	Avantages	Inconvénients
Céramique	<ul style="list-style-type: none"> • Esthétique excellente • Stabilité dans le temps (couleur, usure) • Biocompatibilité • Module d'élasticité proche de l'émail • Large gamme de matériau 	<ul style="list-style-type: none"> • Réparation plus difficiles • Matériau fragile et cassant s'il n'est pas assez épais • Préparation plus mutilante • Précautions à prendre en cas de bruxisme • Coût important
Composite	<ul style="list-style-type: none"> • Esthétique satisfaisante • Module d'élasticité proche de la dentine • Faible coût • Préparation moins délabrante • Protocole plus simple • Réparation facile • Pas d'usure de la dent antagoniste 	<ul style="list-style-type: none"> • Coloration • Usure • biocompatibilité
Hybride	<ul style="list-style-type: none"> • Moins fragile que la céramique • Résistance à la fracture • Épaisseur fine possible • Usure inférieure au composite • Coloration inférieure au composite 	<ul style="list-style-type: none"> • Esthétique • CFAO uniquement

3.6. Le matériel de préparation

Tableau 2: étapes et matériels nécessaires pour la préparation.

Étape de préparation	Matériel nécessaire	Liste complète du matériel
Plateau de base	<ul style="list-style-type: none"> • Sonde • Miroir • Précelle 	<ul style="list-style-type: none"> • Sonde • Miroir • Précelle • Papier articulé • Précelle de Miller • Silicone lourd • Porte-empreinte sectoriel • Teintier • Écarteurs • Contrasteurs • Appareil photo • Contre-angle orange et bleu • Turbine • Fraise de curetage carieux • Aspiration chirurgicale • Pompe à salive • Coin de bois • Crampon • Wedget • Digue • Cadre à digue • Pince à crampon • Fil dentaire • Spatule à bouche • Sonde parodontale • Compas d'épaisseur • Fraise de préparation pour onlay • Système adhésif • Sableuse • Microbrush • Teflon • Composite Flow • Composite de restauration
Étude occlusale	<ul style="list-style-type: none"> • Papier articulé • Précelle de Miller 	
Empreinte isomoulage	<ul style="list-style-type: none"> • Silicone lourd et light • Porte-empreinte sectoriel 	
Choix couleur	<ul style="list-style-type: none"> • Teintier • Écarteurs • Contrasteurs • Appareil photo 	
Dépose de l'ancienne restauration	<ul style="list-style-type: none"> • Contre-angle orange et bleu • Turbine • Fraise de curetage carieux • Aspiration chirurgicale • Pompe à salive 	
Pose du champ opératoire	<ul style="list-style-type: none"> • Coin de bois • Crampons • Wedget • Digue • Cadre à digue • Pince à crampon • Fil dentaire • Spatule à bouche 	
Évaluation des parois résiduelle et réduction des parois fragiles	<ul style="list-style-type: none"> • Sonde parodontale • Contre-angle • Turbine • Compas d'épaisseur • Fraise de préparation pour onlay • Aspiration chirurgicale • Pompe à salive 	

Étape de préparation	Matériel nécessaire	Liste complète du matériel
Scellement dentinaire immédiat et optimisation du design de la cavité	<ul style="list-style-type: none"> • Système adhésif • Sableuse • Microbrush • Teflon • Composite Flow • Composite de restauration • CVI • Lampe à photo-polymériser • Spatule à bouche • Fouloir • Glycérine • Matrices sectorielles et circonférentielles 	<ul style="list-style-type: none"> • CVI • Lampe à photopolymériser • Spatule à bouche • Fouloir • Glycérine • Matrices sectorielles et circonférentielles • Disques pop-ons • Cupules de polissage • Empreinte pour isomoulage • Télío CS ou structure II • Temp Bond NE • Spatule à ciment • Bloc à spatuler • Vaseline • Pièce à main ultra-sonique • insert ultra-sonique
Finition de la cavité	<ul style="list-style-type: none"> • Fraises de préparation pour onlay • Contre-angle orange et bleu • Disques pop-ons • Cupule de polissage • Turbine • Aspiration chirurgicale • Pompe à salive • Pièce à main ultra-sonique • insert ultra-sonique 	
onlay provisoire	<ul style="list-style-type: none"> • Empreinte pour isomoulage • Télío CS® ou structure II® • Temp Bond NE® ou ciment polycarboxylate et oxyde de zinc • Spatule à ciment • Bloc à spatuler • Vaseline 	



Illustration 9: matériel pour l'étude de l'occlusion et la clé d'isomoulage.

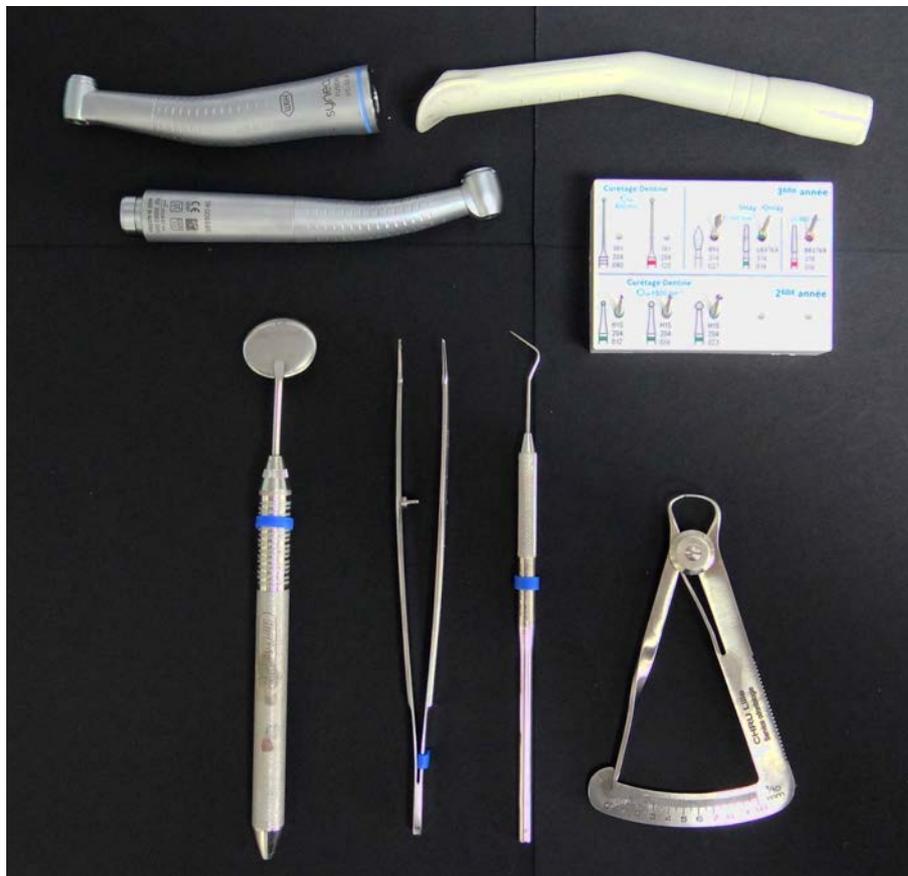


Illustration 10: matériel pour la dépose de restauration, le curetage carieux et la préparation de la cavité.

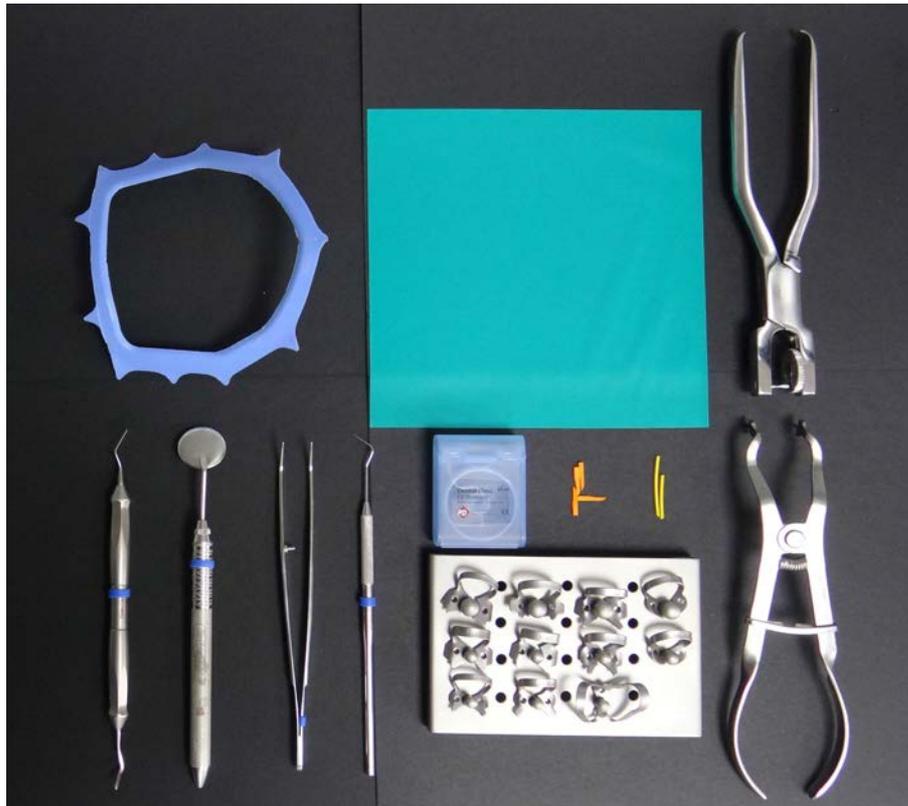


Illustration 11: matériel pour la pose du champ opératoire.

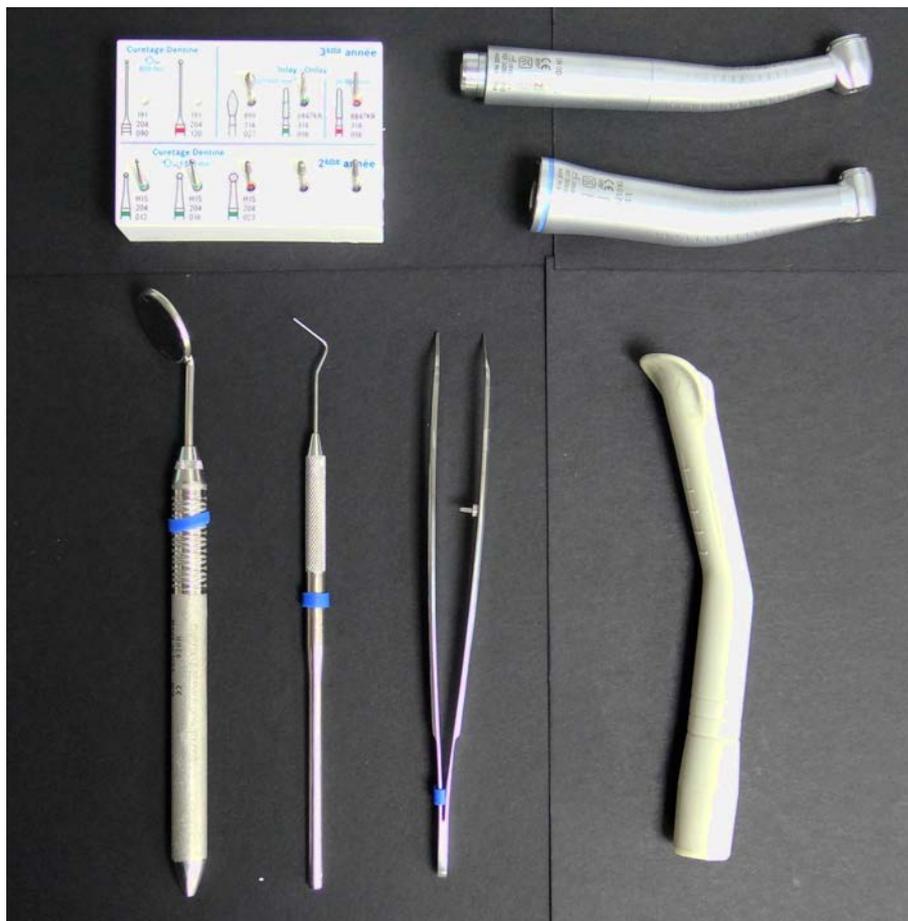


Illustration 12: matériel pour les finitions de la cavité.

L'utilisation d'inserts soniques et ultrasoniques est possible pour la finition des parois proximales. Ils permettent une préparation atraumatique notamment pour la papille et la dent adjacente. Ils réduisent aussi le risque de déchirer la digue lors de la préparation [19].



Illustration 14: insert ultrasonique de préparation distal pour onlay [44].



Illustration 13: insert ultrasonique de préparation mésial pour onlay [44].

Les fraises de préparation pour onlay sont spécifiques. Elle sont tronconiques et à angle interne arrondi pour une mise en forme facilitée. La préparation est réalisée avec des fraises de grosse granulométrie tandis que les finitions sont réalisées avec des fraises de fine granulométrie. Certaines ont aussi un contrôle de profondeur grâce à des gravures laser à 1,5 mm et 3 mm [8].



Illustration d'onlay [4]

la cavité

Illustration 16: fraises tronconiques de préparation pour onlay [45].

3.7. Préparation

Tout l'enjeu de cette partie est de donner un protocole précis et clair permettant d'appréhender au mieux la situation clinique.

L'objectif principal des restaurations adhésives comme l'onlay est d'associer la restauration de la dent à une préservation tissulaire maximale. Si les étapes de préparations sont facilement résumées par une liste chronologique, l'adaptation au cas clinique demande plus de réflexion et de maîtrise des concepts biomimétiques, biomécaniques et esthétiques.

Il est important de préciser un point avant d'évoquer les critères de préparation. La restauration adhésive est indiquée à la suite d'un délabrement important. C'est la forme de ce délabrement qui détermine la forme de la cavité finale. Autrement dit la préparation n'est qu'une mise en forme de la cavité obtenue après curetage, permettant de répondre aux impératifs du matériau de restauration et de la dent. La forme de la cavité peut aussi évoluer en fonction de critères notamment esthétique.

3.7.1. Les impératifs généraux en dentisterie adhésive :

La mise en forme obéit à certains principes auxquels on ne peut pas déroger.

L'appréciation des zones de fragilité du pilier dentaire et l'épaisseur des parois conservées. En effet les parois dont l'épaisseur est inférieure à 2mm doivent être réduite. De même la fragilité de la dent doit aussi être appréciée (présence de fêlure ou de fracture, absence des crêtes marginales..) afin d'adapter la forme de préparation et d'envisager le recouvrement par la pièce prothétique.

L'absence de contre-dépouille dans la cavité, elle permet l'insertion de la pièce prothétique. Une divergence de 6 à 10° est indiquée.

La largeur de l'isthme occlusale, cela assure la résistance du matériau de restauration. Il doit être d'au moins 2 mm

L'épaisseur du matériau de restauration recouvrant la cuspidé doit être contrôlé et adapté au matériau utilisé. Il doit être supérieur à 1mm pour le composite et 1,5mm pour les céramique à base de disilicate de lithium (e-max).

La forme de la cavité simple et douce, tous les angles doivent être adoucis. L'utilisation de fraise tronconique assure des angles arrondis lors de la préparation.

3.7.2. Les critères de préparation

Le Dr Veneziani adapte les critères de préparation pour répondre aux impératifs généraux tout en prenant en considération l'aspect morphologique et histo-anatomique des dents. Il a donc mis au point la Technique de Préparation Dictée par la Morphologie (TPDM). Ils cherche avec cette technique à être conservateur, à améliorer le collage et l'intégration esthétique de la restauration. Les critères de préparation de la TPDM ont pour objectifs [40] :

- d'éviter au mieux les pertes de tissus dentaires sains,

- de contrôler l'épaisseur lors de la réduction des tissus en utilisant des rainure calibrées ou des clés en silicone,
- d'optimiser les marges de la préparation pour améliorer la qualité du collage,
- de permettre une insertion aisée de la pièce prothétique lors de l'assemblage,
- de parfaire l'esthétique au niveau de la jonction entre le pilier et la restauration.

La préparation est réalisée en commençant par la cavité proximale puis les parois axiales et la réduction occlusale si nécessaire et enfin les finitions des marges de la préparation.

3.7.2.1. La boîte proximales

Les critères de préparation sont :

- ✓ bords francs,
- ✓ épaisseur régulière 1,2 à 1,5mm,
- ✓ profondeur réduite,
- ✓ divergence des parois 6 à 10°,
- ✓ uniforme,
- ✓ angles internes arrondis,

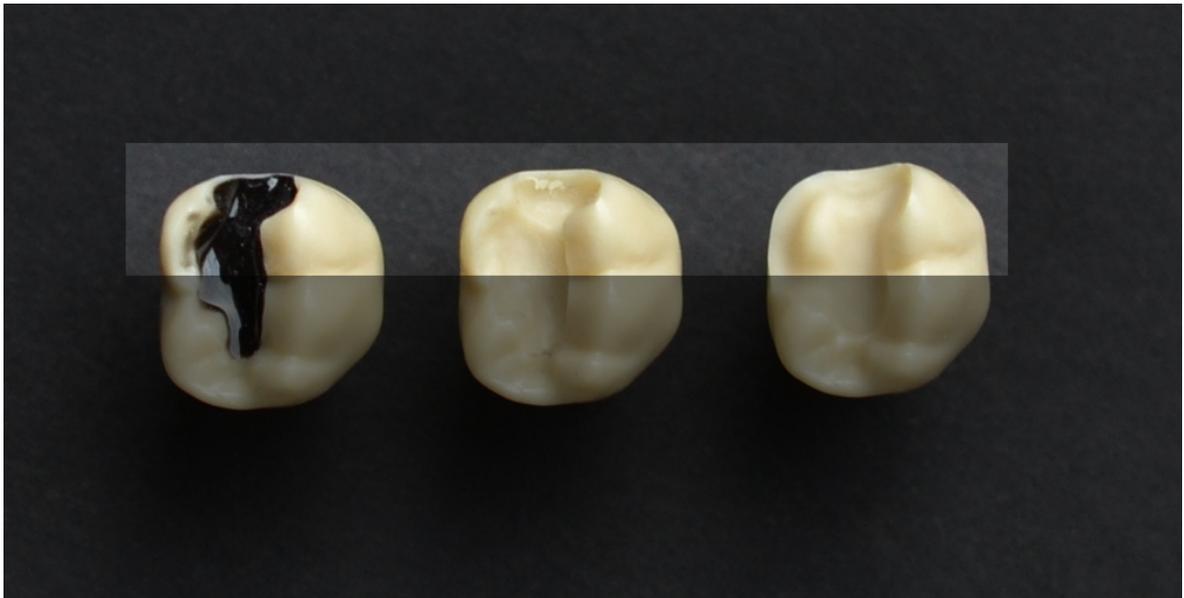


Illustration 17: de gauche à droite : dent cariée, dent après curetage et dent mise en forme en vue occlusale.



Illustration 18: de gauche à droite : dent cariée, dent après curetage et dent mise en forme en vue proximale.

3.7.2.2. La cavité secondaire

3.7.2.2.1. Conservation des parois axiales

Lorsque les parois axiales sont assez résistantes elle sont conservées. Dans ce cas les critères de préparation sont :

- ✓ bords francs,
- ✓ divergences des parois 6 à 10°,
- ✓ régulière et uniforme,
- ✓ angles internes arrondis.



Illustration 19: de gauche à droite : dent après curetage et dent après préparation de la cavité secondaire

3.7.2.2.2. Réduction des parois axiales

Lorsque les parois sont trop fines, moins de 2mm il faut les réduire et les recouvrir avec la restauration. Cela évite alors les fractures dentaires ultérieures.

De la même façon si la dent présente des signes de fragilité comme la présence de fractures ou fêlures, le recouvrement par la restauration est indiqué.

Les critères de préparation sont :

- ✓ anatomique,
- ✓ épaisseur contrôlée et adaptée au matériau de restauration,
- ✓ calibrée,



Illustration 20: contrôle de l'épaisseur de la paroi mésio-linguale à l'aide d'un compas d'épaisseur. Une sonde parodontale est aussi utilisable.



Illustration 22: réduction anatomique de la cuspide mésio-linguale en vue proximale.



Illustration 21: réduction anatomique de la cuspide mésio-linguale en vue linguale.



Illustration 23: mise en évidence de la réduction anatomique et calibrée en vue linguale



Illustration 24: mise en évidence de la réduction anatomique et calibrée en vue proximale

3.7.2.3. Finitions et aménagement des limites

Les finitions des marges de préparation vont être fonction de leur position par rapport à la ligne de plus grand contour de la dent. Elles sont adaptées à la morphologie de la dent pour optimiser le collage.

3.7.2.3.1. Préparation des parois axiales avec plan incliné et congé

Elle est réalisée lorsque le niveau de la paroi, une fois réduite, est coronaire à la ligne de plus grand contour de la dent.

Un congé est formé sur la parois axiale réduite avec une fraise à congé ou une fraise boule. Une voie de glissement permet une transition plus douce entre la boîte proximale et les cuspidés réduites.

Cette mise en forme permet :

- d'augmenter la surface d'émail disponible pour le collage
- un collage de meilleur qualité car les prismes d'émail sont coupés perpendiculairement,
- une bonne intégration esthétique de la restauration grâce à des transitions plus douces.



Illustration 25: finition des parois axiales avec un plan incliné avec congé.

3.7.2.3.2. Préparation des parois axiales avec un bords franc

Elle est réalisée lorsque le niveau de la paroi, une fois réduite, est apicale ou à la hauteur de la ligne de plus grand contour de la dent.

Un bord franc ayant les même caractéristiques que la cavité primaire est formé grâce à une fraise tronconique



Illustration 26: finition des parois axiales avec un bord franc.

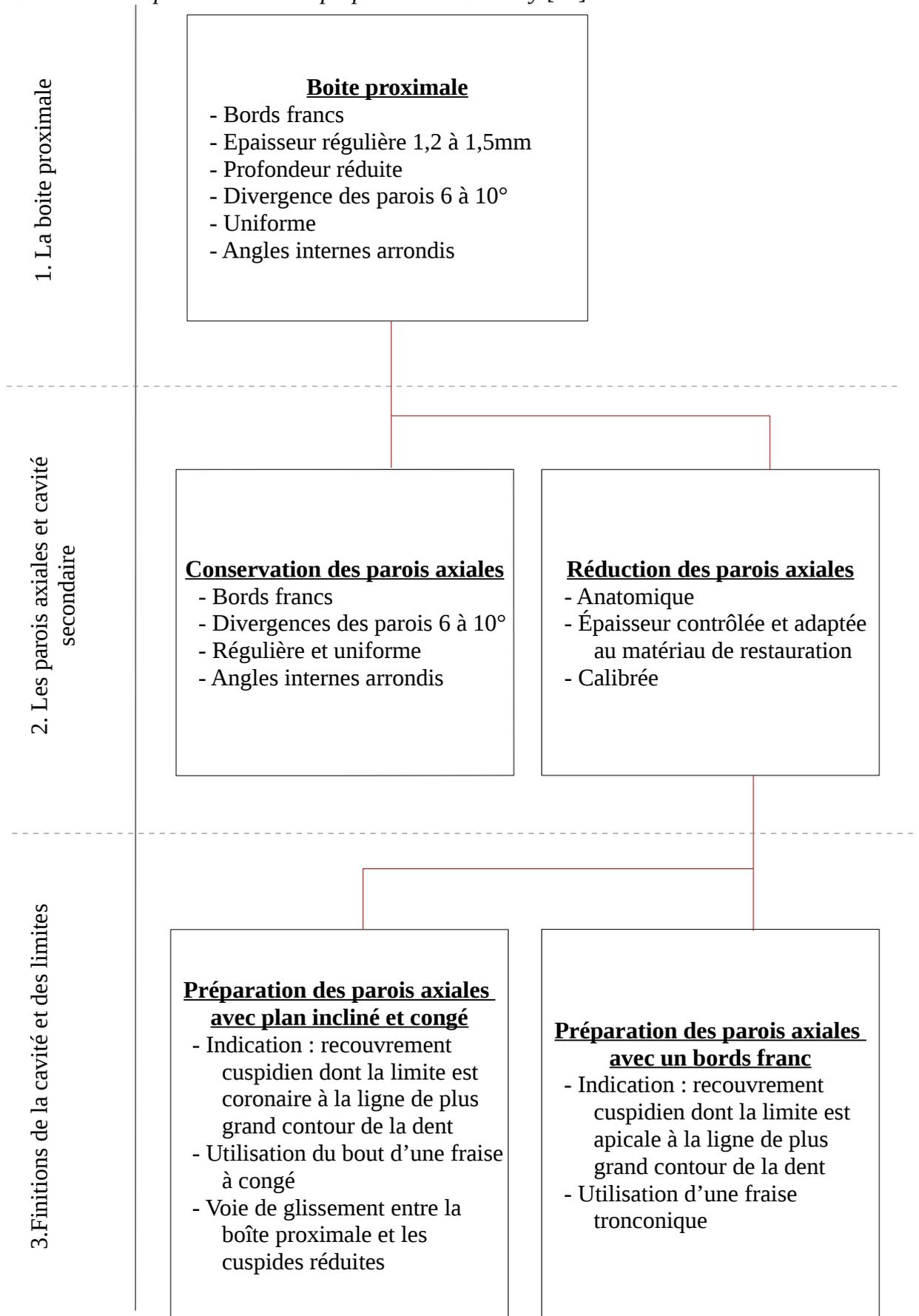


Illustration 27: photo en vue linguale de la dent utilisée en travaux pratique avant et après mise en forme de la cavité.



Illustration 28: photo en vue proximale de la dent utilisée en travaux pratique avant et après mise en forme de la cavité.

Tableau 3: étapes et critères de préparation d'un onlay [40].



3.7.3. Le protocole

3.7.3.1. Étude contexte occlusale

Pour le contexte occlusal, plusieurs facteurs sont à déterminer pour nous guider lors de la préparation. Il faut étudier la position des points de contacts pour éviter d'y faire passer le joint de la restauration. En effet le joint est un point de fragilité pour la restauration adhésive. De même, l'étude de l'occlusion dynamique permet de déterminer si le patient a une protection de groupe ou une protection canine et donc l'intensité des futures forces qui s'appliqueront sur la RCPI. Enfin l'étude des para-fonctions est importante, elle permet de ne pas sur-solliciter l'onlay et d'assurer sa pérennité [34].

Les étudiants devront monter leurs modèles sur simulateur en portant une attention particulière à bien mettre leurs modèles en occlusion.



Illustration 29: étude du contexte occlusal.

3.7.3.2. Anesthésie locale ou loco-régionales

Cette étape est donnée à titre indicatif pour les étapes cliniques. Elle ne sera pas réalisée lors des travaux pratiques.

3.7.3.3. Prise d'empreinte si l'anatomie de la dent est acceptable

Une empreinte sectorielle de la dent avant préparation peut être faite pour l'onlay provisoire. L'isomoulage permet une reproduction fidèle de l'anatomie dentaire par l'onlay provisoire.

3.7.3.4. Choix de la couleur

Les étudiants utilisent le teintier 3D master Valueguide©. Le choix de la couleur est essentiel pour l'intégration esthétique de la restauration. Beaucoup de facteurs peuvent biaiser notre choix : les colorations dentaires dues à d'anciennes restaurations métalliques, la présence de tissus cariés ou encore leur déshydratation. La dent controlatérale ou les dents voisines deviennent une précieuse source d'information, nous permettant de choisir et d'harmoniser la couleur de la restauration [34].

Lorsque la demande esthétique est importante un schéma dentaire et des photographies intra-buccales peuvent être envoyés au prothésiste. Cela permet de transmettre plus d'informations comme la teinte de la dentine et de l'émail. Ainsi que la reproduction de certains détails comme les fissures, tâches de déminéralisation ou la caractérisation de surface de la dent [34].

3.7.3.5. Dépose de l'ancienne restauration et curetage carieux

La conservation tissulaire est le maître mot de la dentisterie moderne et adhésive. L'objectif lors de cette étape est de supprimer tout le matériau de l'ancienne restauration ainsi que les tissus infectés, sans toucher aux structures saines. Il faut retrouver un substrat de collage sain.

La mise en place d'un coin de bois permet de mieux visualiser la limite cervicale et de protéger la dent adjacente ainsi que la digue.



Illustration 30: curetage carieux en cours.

3.7.3.6. Pose du champ opératoire

La mise en place d'un champ opératoire étanche est essentielle [2]. D'une part pour éviter la contamination dentinaire par la salive. D'autre part pour isoler le pilier dentaire de

l'humidité et avoir des conditions de collage optimales lors de l'hybridation dentinaire ou d'une éventuelle remontée de marge. Enfin cela améliore la vision du site.



Illustration 31: champ opératoire étanche avec digue unitaire.

3.7.3.7. Évaluation des parois résiduelles et réduction des parois non soutenues.

Malgré un désir d'économie tissulaire maximum certaines structures, trop fragiles, ne pourront être conservées. La réduction des parois et le recouvrement cuspidien permettent d'éviter le risque de fracture de la dent ou de la restauration [34].

Le risque de fracture dentaire est important lorsque la hauteur d'une paroi est supérieure à son épaisseur. Autrement dit un rapport hauteur/largeur supérieur à 1. De la même façon une paroi d'émail non soutenue devra être réduite jusqu'à retrouver un bon support de dentine pour éviter sa fracture. Pour assurer la résistance mécanique, la réduction des parois résiduelles de moins de 2mm est nécessaire [8].

D'autre part la dépose d'une ancienne restauration comme l'amalgame met souvent à jour des fêlures plus ou moins importante. Dans ce cas une réduction des parois et un recouvrement cuspidien sont indiqués pour limiter au mieux leur propagation [22].

Le risque de fracture du matériau doit aussi être pris en compte lors de la préparation. Une épaisseur d'au moins 1mm est requise pour les reconstitutions en composite et une épaisseur d'au moins 1 à 1,5 mm pour les reconstitution en céramique [34].

Préparation pour onlay

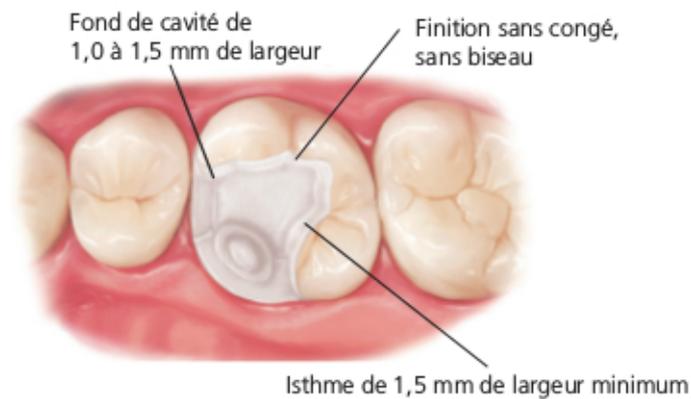


Illustration 32: recommandations d'utilisation du matériau de restauration [11].

3.7.3.8. Scellement dentinaire immédiat, relocalisation de la marge et optimisation du design de la cavité

Ces 3 actes ont des objectifs différents mais peuvent être réalisés conjointement.

Le scellement dentinaire immédiat (SDI) correspond à la formation de la couche hybride entre la dentine fraîchement préparée et un adhésif. Cette étape permet d'éviter la contamination de la dentine, un collage de meilleure qualité lors de la livraison de l'onlay [27] et une diminution des sensibilités pulpaires pour le patient [33].

Attention la couche de résine ne doit pas recouvrir le bandeau d'émail périphérique qui doit rester intact pour assurer un collage de qualité. Le passage de fraise bague rouge ou d'ultra-sons diamanté au niveau des limites amélaire peut être nécessaire pour supprimer la couche de résine qui fuse lors de l'IDS [21].

Le scellement dentinaire immédiat pourrait être réalisé par la seule application d'un adhésif chargé obstruant tous les canalicules dentinaires. À l'inverse les deux autres étapes nécessitent l'apport de résine.

La relocalisation de la marge est effectuée lorsque les limites de la préparation sont sous gingivales et ne permettent donc pas une isolation optimale. Elle permet, par l'apport de matériau en phase plastique (composite ou CVIMAR), la remontée d'une paroi en supra gingival [17]. Cela permet de retrouver des conditions favorables pour la suite des étapes prothétiques en assurant notamment une bonne mise en place du champ opératoire et une empreinte de qualité.

L'optimisation du design de la cavité est réalisée après l'hybridation de la dentine grâce à une fine couche de composite flow chargé. Il permet de compenser les petits défauts du pilier comme de petites contre-dépouilles, la coloration ou l'irrégularité du fond ou des parois de la cavité. La modification de la cavité par addition de matériau permet d'éviter la suppression exagérée de tissus sains tout en respectant les critères de préparation. La mise en forme de la cavité assurant une épaisseur régulière de la restauration est facilitée. [33].

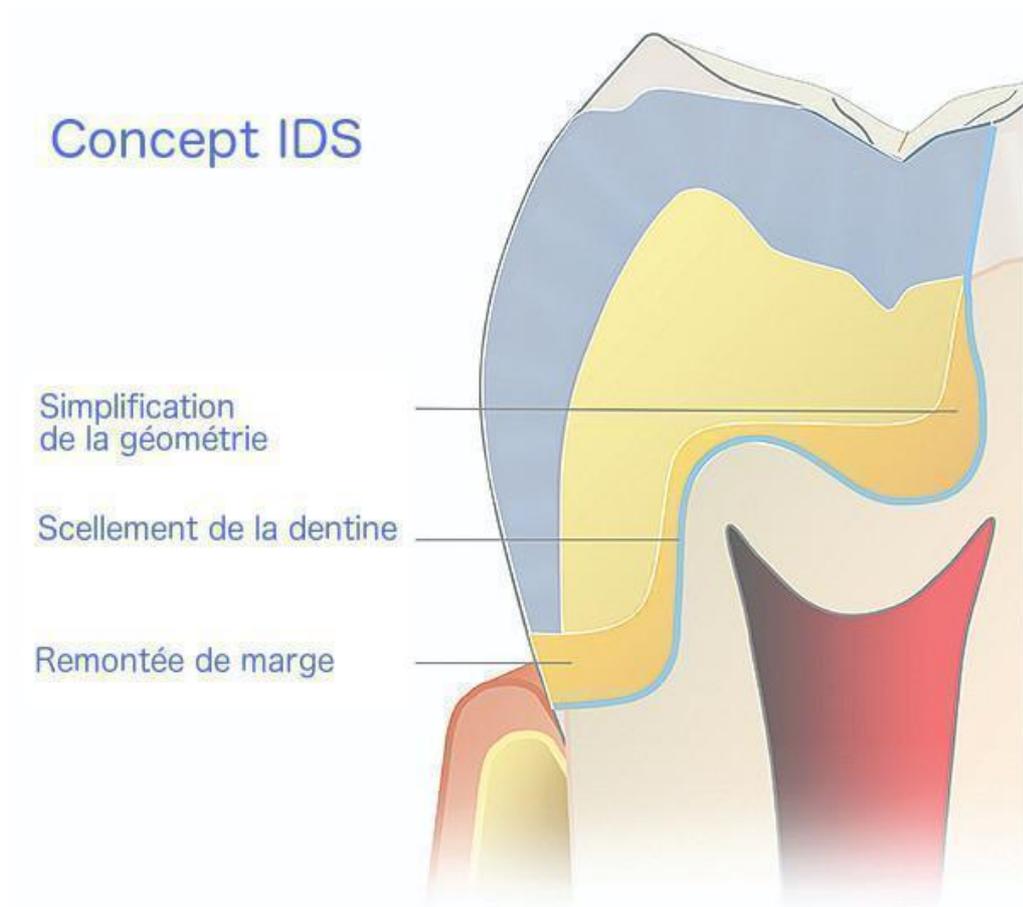


Illustration 33: schéma de l'IDS avec optimisation du design de la cavité et remonté de marge [28].

Protocole de l'IDS pour une adhésif M&R 3 sous champ opératoire :

1. aéroabrasion à l'alumine 27 μ m et une pression de 3 bars,
2. rinçage, séchage,
3. mordantage total : 30 secondes pour l'émail et 15 secondes pour la dentine,
4. rinçage, séchage,
5. nettoyage à la chlorhexidine 2 % pendant au moins 30 secondes [4],
6. séchage selon le principe du wet-bonding,
7. application du primer pendant 15 secondes, utilisation du spray d'air et de l'aspiration pour étaler, supprimer les excès et favoriser l'évaporation des solvants,
8. application du bonding pendant 30 secondes avec une microbrush puis utilisation du spray d'air et de l'aspiration pour étaler, supprimer les excès et favoriser l'évaporation des solvants,
9. photo-polymérisation 20 secondes,
10. couche de composite fluide chargé lorsqu'il est nécessaire de modifier le design de la cavité, attendre 10 secondes pour l'étalement du composite flow,
11. photo-polymérisation 20 secondes,

12. application d'une couche de glycérine, cette étape permet une meilleure polymérisation car la couche de glycérine permet la mise à l'abri de l'oxygène [25]. Cela permet de limiter les interactions avec le matériau d'impression et de restauration provisoire.
13. photo-polymérisation 40 secondes,
14. finition de la cavité et retouche au niveau du bandeau d'émail périphérique pour éviter tous les débords de résine ou d'adhésif. Le collage final de l'onlay doit se faire sur des marges d'émail saines.

En clinique, l'IDS est réalisé sous champ opératoire avec un adhésif M&R2. Le protocole est identique mais l'application du primer et de l'adhésif se fait dans le même temps. Il est appliqué avec une micro-brush pendant 30 secondes puis utilisation du spray d'air et de l'aspiration pour étaler, supprimer les excès et favoriser l'évaporation des solvants. Attention, les temps d'application dépendent des différents adhésifs. Il convient donc de vérifier les données du fabricant sur la notice d'utilisation.

3.7.3.9. Préparation et finition de la cavité avec technique de préparation dictée par la morphologie (TPDM)

3.7.3.10. Finition des limites de la cavité avec une fraise diamantée grains fins, éviter les expositions de dentine

3.7.3.11. Vérification des 5 critères avant empreinte

Ces 5 critères sont vérifiés avant de prendre l'empreinte. Ils sont valables pour les empreintes classiques et optiques [34].

Les 5 critères sont :

- des marges de préparations précises et brutes,
- l'absence de contre-dépouille,
- des limites de préparations supra-gingivales,
- l'absence de contact entre la préparation et la dent adjacente,
- un espace occlusal suffisant.

3.8. L'empreinte

Le TP concernant la prise d’empreinte optique est réalisé avec l’équipe de Dentsply Sirona®. Ils présentent le CEREC© et permettent aux étudiants de prendre l’empreinte optique de leur préparation. La prise d’empreinte n’est donc pas détaillée ici.

La majorité des empreintes prises en clinique sont en méthode physique. Il est alors important d’effectuer un bref rappel sur les techniques utilisées. C’est la technique en double mélange sur arcade complète ou en mordu, selon la qualité du calage occlusal, qui est indiquée. Des techniques de déflexion gingivale peuvent être mise en place si nécessaire.

3.9. L’onlay provisoire

Les objectifs de la restauration provisoire sont [9]:

- éviter la contamination et la détérioration du pilier,
- évite les déplacements dentaires secondaires,
- conserver la fonction dentaire,
- évites les bourrages alimentaires,
- éviter toute gêne pour le patient.

Lorsque la restauration est obtenue par CFAO au fauteuil et donc collée dans la séance, la mise en place d’une restauration provisoire n’est pas justifiée. En effet les risques liés à l’absence de provisoire sont faibles.

L’onlay provisoire n’est pas présenté lors des TP.

Cependant il convient de présenter les restaurations provisoires au même titre que les empreintes, ces restaurations seront utilisées en clinique. Ce sont principalement deux techniques : l’utilisation d’un matériau photo-polymérisable dédié à cette utilisation ou la confection d’une provisoire par isomoulage scellée provisoirement ou collée par la technique du point d’adhésif.

3.9.1. Matériau photo-polymérisable

C’est une résine photo-polymérisable dédiée à cet usage qui présente une mise en place et une dépose facilitée.

Certaines erreurs sont à éviter comme les débords compressifs dans les embrasures, pour cela on peut placer un coin de bois avant la mise en place du matériau. Il faut isoler la préparation avec un gel de glycérine lorsque le scellement dentinaire a été effectué pour éviter toute adhésion entre la surface dentaire hybridée et la restauration provisoire. Enfin si des retouches sont nécessaire au niveau de la restauration provisoires, il faut faire attention de ne pas toucher la préparation.

La rétention de ces matériaux est essentiellement mécanique, le scellement avec ciment provisoire n’est nécessaire que lorsque la rétention de la cavité est trop faible.

On retrouve parmi ces matériaux le Telio CS© ou le Duotemp©.

3.9.2. Provisoire par isomoulage

Elle est réalisée à l'aide d'une empreinte de la situation initiale ou d'un wax-up et d'une résine acrylique temporaire. La pièce prothétique provisoire obtenue est ensuite scellée avec un ciment provisoire sans eugénol. Le retrait des dépôts de ciment doit être fait manuellement avec précaution pour éviter toute modification de la préparation [6].

L'avantage de cette technique est qu'elle renforce les bords de la préparation en diminuant le risque d'écaillage ou fêlure d'émail [9].

3.10. Le collage

Dans cette partie les protocoles de collage d'un onlay céramique et composite sont décrits. En effet les étudiants collent un onlay céramique usiné s'ils valident la séance de préparation d'onlay. Dans le cas contraire ils collent un onlay en résine thermodurcissable préparé par FRASACO®.

3.10.1. Précision sur la résine

La dent et l'onlay sont tous les deux faits en résine thermodurcissable. La formule est tenue secrète par FRASACO®, cependant ils assurent que le collage est réalisable sur cette résine. Dès lors, le protocole demandé aux étudiants pour le collage de leur onlay est identique à celui réalisé en clinique.

3.10.2. Matériel

Tableau 4: étapes et matériels nécessaires pour le collage de l'onlay

Étape de préparation	Matériel nécessaire	Liste complète du matériel
Plateau de base	<ul style="list-style-type: none">• Sonde• Miroir• Précelle• Pompe à salive• Aspiration chirurgicale	<ul style="list-style-type: none">• Sonde• Miroir• Précelle• Pompe à salive• Aspiration chirurgicale• Pâte d'essayage hydrosoluble• Fil dentaire• Disque silicone
Essayage de l'onlay	<ul style="list-style-type: none">• Pâte d'essayage hydrosoluble• Silicone light pas addition ou condensation• Papier articulé	

Étape de préparation	Matériel nécessaire	Liste complète du matériel
	<ul style="list-style-type: none"> • Précelle de Miller • Fraises diamantées rouges et vertes • Fil dentaire • Disque silicone diamanté • Disque de finition • Pièce à main 	<ul style="list-style-type: none"> diamanté • Disque de finition • Fraises diamantées rouges et vertes • Pièce à main • Coin de bois • Crampon • Wedget
Pose du champ opératoire	<ul style="list-style-type: none"> • Coin de bois • Crampon • Teflon • Wedget • Digue • Cadre à digue • Pince à crampon • Fil dentaire • Spatule à bouche 	<ul style="list-style-type: none"> • Digue • Cadre à digue • Pince à crampon • Spatule à bouche • Sableuse (alumine 50µm et 27µm) • Acide fluorhydrique • Acide orthophosphorique 37 %
Préparation de la pièce prothétique	<ul style="list-style-type: none"> • Pour un onlay céramique : <ul style="list-style-type: none"> ◦ Sableuse (alumine 50µm) ◦ Acide fluorhydrique • Pour un onlay composite : <ul style="list-style-type: none"> ◦ Sableuse (alumine 27µm) ◦ Acide orthophosphorique 37 % • Silane 	<ul style="list-style-type: none"> • Silane • Chlorhexidine 2 % • Microbrush • Adhésif • Lampe à photo-polymériser • Composite de collage • Optrastick® • Pinceau • Pièce à main ultrason • Insert ultrason avec un embout
Préparation du pilier dentaire	<ul style="list-style-type: none"> • Sableuse (alumine 27µm) • Acide orthophosphorique • Chlorhexidine 2 % • Microbrush • Adhésif • Lampe à photo-polymériser 	<ul style="list-style-type: none"> • plastiqueCK6 ou mini CK6 • Gel de glycérine • Disques pop-ons • Fraises de finition en tungstène multilames • Disque et fraises à polir le composite
Assemblage	<ul style="list-style-type: none"> • Composite de collage • Optrastick® • Spatule à bouche • Pièce à main ultrason • Insert ultrason avec un embout plastique • Teflon 	<ul style="list-style-type: none"> • Turbine • Contre angle • Capteur radiographique • Angulateur • Précelle de Miller • Papier articulé 8µm
Retrait des excès et	<ul style="list-style-type: none"> • Microbrush 	<ul style="list-style-type: none"> • Teflon

Étape de préparation	Matériel nécessaire	Liste complète du matériel
polymérisation finale	<ul style="list-style-type: none"> • Pinceau • Lampe à photopolymériser • CK6 ou mini CK6 • Fil dentaire • Gel de glycérine • Bistouri lame 15 ou 12 	<ul style="list-style-type: none"> • Bistouri lame 15 ou 12
Finition et polissage	<ul style="list-style-type: none"> • Fraises de finition en tungstène multilames • Disque et fraises à polir le composite • Turbine • Contre angle • Strip celluloïde ou métallique • Disques pop-ons • Bistouri lame 15 ou 12 	
Contrôle radiographique	<ul style="list-style-type: none"> • Capteur radiographique • Angulateur 	
Contrôle clinique	<ul style="list-style-type: none"> • Fil dentaire • Précelle de Miller • Papier articulé 8µm 	

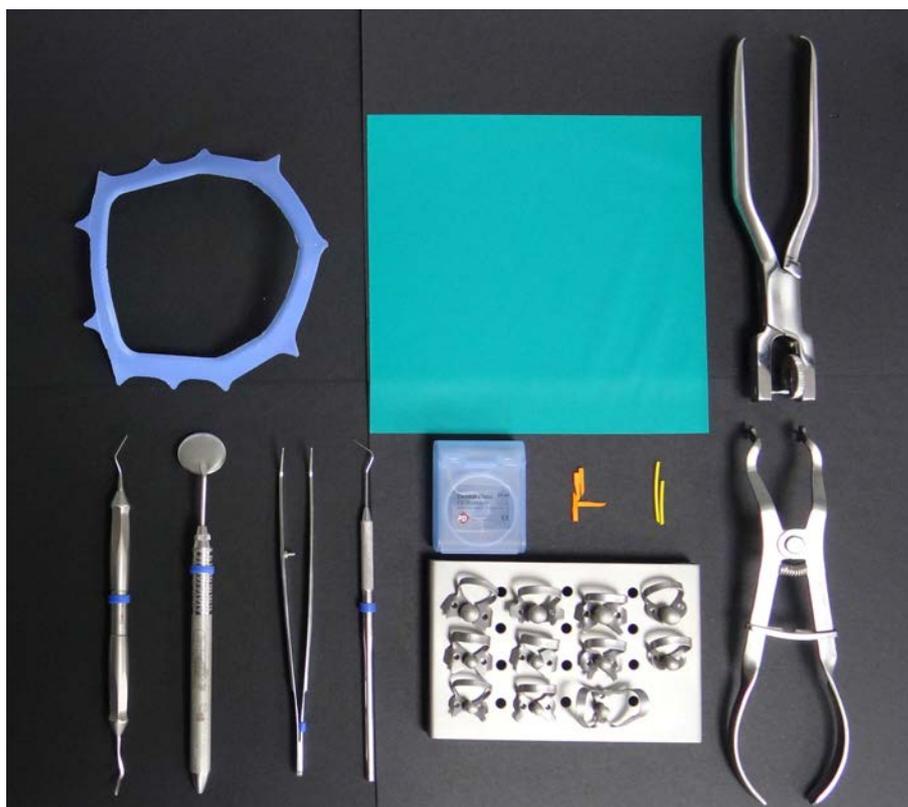


Illustration 35: matériel pour la pose du champ opératoire.



Illustration 36: matériel pour la préparation de la pièce prothétique en céramique ou composite.



Illustration 37: matériel pour la préparation du pilier.

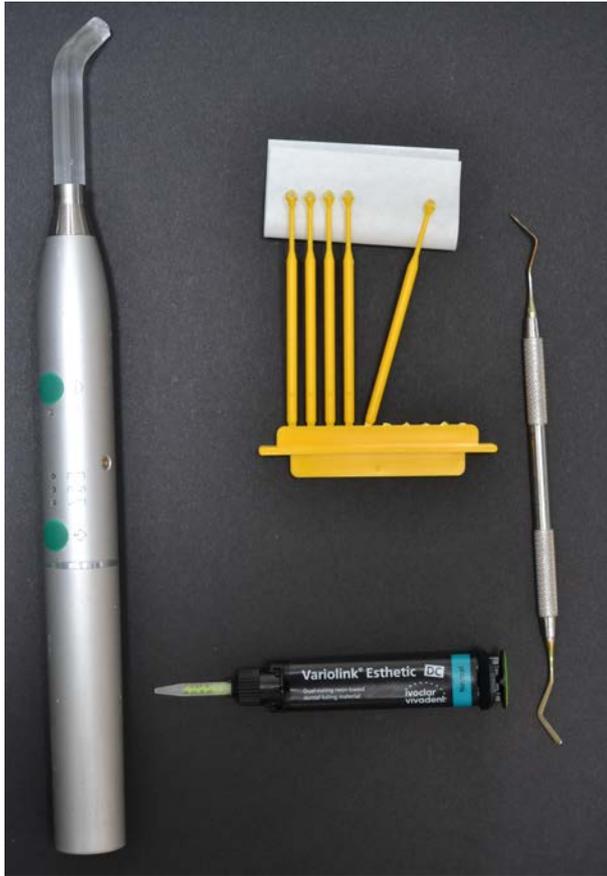


Illustration 38: matériel pour l'assemblage.

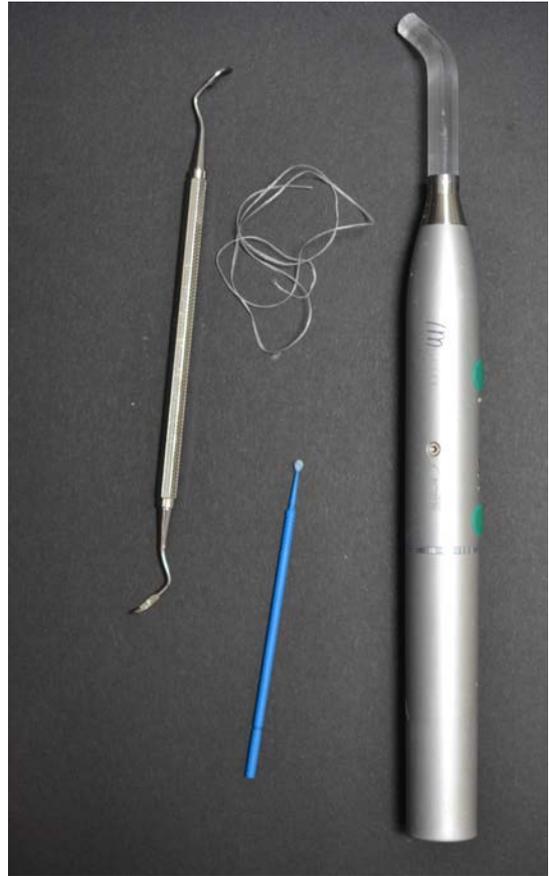


Illustration 39: matériel pour le retrait des excès et polymérisation finale.



Illustration 40: matériel pour la finition et polissage du joint.

3.10.3. Protocole de collage

Dans cette partie, le protocole de l'essayage de l'onlay au collage est décrit. Les travaux pratiques utilisent la CFAO et certaines étapes ne sont donc pas réalisées. Notamment celles relatives à la provisoire : dépose et nettoyage du pilier. Ces étapes sont décrites dans le protocole pour que l'étudiant puisse avoir la procédure la plus exhaustive possible et utilisable avec des méthodes « classiques ».

3.10.3.1. Essayage de l'onlay

L'onlay est vérifié : au niveau des zones proximales et marginales. Dans un premier temps sur le modèle du laboratoire puis en bouche.

La première étape est la dépose de l'onlay provisoire et le nettoyage du pilier des résidus de ciment temporaire. C'est fait avec précaution pour ne pas altérer la préparation. Cette étape n'est pas réalisée lors des travaux pratiques mais est donnée à titre indicatif.

La seconde étape est l'essayage de l'onlay. C'est un essayage non-fonctionnel car l'onlay n'étant pas collé est fragile [26]. Ainsi l'essayage en occlusion est proscrit ou réalisé avec un silicone light pour limiter le risque de fracture. Les points suivants sont vérifiés :

- l'adaptation des marges de la pièce prothétique sur le pilier notamment les sur-contours et les sous-contours,
- la qualité des points de contact avec un fil dentaire,

- l'intégration esthétique, pour cela on insert l'onlay enduit d'un gel de glycérine ou d'un gel d'essayage (try-in) fournie avec le coffret de collage. L'avantage de ces « try-in » est qu'ils permettent de simuler la couleur du composite de collage. Lorsque la restauration est fine cela peut influencer sur la teinte finale. Ainsi le choix de la couleur et de la translucidité du composite est affiné et l'esthétique finale améliorée.

Si besoin les retouches de l'onlay sont réalisées avec un disque silicone diamanté puis glacé mécaniquement avec un disque de finition.



Illustration 41: essayage en vue occlusale.



Illustration 42: essayage en vue linguale.



Illustration 43: essayage de l'onlay avec un try-in sous digue.

3.10.3.2. Pose du champ opératoire

La mise en place d'un champ opératoire étanche est essentiel [2]. D'une part pour éviter la contamination bactérienne par les fluides biologiques. D'autre part pour isoler le pilier dentaire de l'humidité et avoir des conditions de collage optimales.

Lorsque le champ est posé, l'onlay est réessayé pour vérifier sa bonne insertion. Car l'inconvénient d'une digue unitaire, même fine, peut être d'avoir un effet rebond sur la pièce prothétique.



Illustration 44: champ opératoire étanche avant collage.

3.10.3.3. Préparation de la pièce prothétique

Tableau 5: protocole de préparation de la pièce prothétique selon le biomatériau

La céramique	Le composite
1. Rincer le gel d'essayage et sécher	1. Rincer le gel d'essayage et sécher
2. Sabler à l'alumine 50 μ m l'intrados	2. Sabler à l'alumine 27 μ m l'intrados
3. Rincer et sécher	3. Rincer et sécher
4. Mordancer à l'acide fluorhydrique l'intrados	4. Mordancer à l'acide orthophosphorique 37 % l'intrados
5. Rincer et sécher	5. Rincer et sécher
6. Silaner l'intrados	6. Silaner l'intrados
7. Sécher avec de l'air chaud	7. Sécher avec de l'air chaud
8. Possibilité de recouvrir avec de l'adhésif non polymerisé	8. Possibilité de recouvrir avec de l'adhésif non polymerisé
9. Réserver	9. Réserver

La préparation des onlays composites est surtout permise par le sablage, il augmente les micro-rétentions et permet l'accès du silane aux charges minérales [5]. L'utilisation d'un acide orthophosphorique à 37 % entre ces deux étapes permet la désinfection de la pièce prothétique.

Aujourd'hui le traitement conseillé pour le collage des vitrocéramiques est le sablage, mordantage à l'acide fluorhydrique et silanage. Il est important de préciser que le sablage et le mordantage augmentent la surface de collage par création de micro-

réentions. Cependant le sablage seul ne suffit pas [38]. C'est l'acide fluorhydrique qui augmente fortement la surface silanable par dissolution de la phase vitreuse et exposition des charges cristallines. Et permet une augmentation de la surface entre la pièce prothétique et le composite de collage [31]

La concentration de l'acide fluorhydrique doit être comprise entre 4,5 % et 9 % [37].

Le temps de mordantage à l'acide fluorhydrique varie selon la céramique utilisée :

- vitrocéramique à base de disilicate de lithium (la plus utilisée) : 20 secondes,
- vitrocéramique renforcée à la leucite : 1 minute

Toutes ces manipulations sont faites sans toucher l'intrados entre les étapes pour ne pas polluer la surface. On peut s'aider de tige de préhension autocollante type optrastick®.

Lors des travaux pratique les étudiants ne manipuleront pas d'acide fluorhydrique. Pour les étudiants réalisant le collage d'une pièce céramique il manipuleront le Monobond Etch and prime®. C'est une solution composée de polyfluorure d'ammonium et de silane. Il permet d'effectuer le mordantage et le silanage lors d'une seule et même opération. Le mordantage est permis par le polyfluorure d'ammonium.

Protocole du Monobond Etch and Prime® :

- application sur la pièce prothétique avec une microbrush, frotter pendant 20 secondes,
- laisser agir 40 secondes,
- rincer à l'eau,
- séchage minutieux de la pièce prothétique.



Illustration 45: protocole du Monobond Etch and Prime® [12].

3.10.3.4. Préparation du pilier

Dans un premier temps il faut enlever toute la pâte d'essayage et sécher le pilier.

Puis un sablage doux à l'alumine $27\mu\text{m}$ est réalisé. Il permet de retrouver une surface propre et de qualité pour le collage : rugueuse et mouillable. Le sablage permet aussi de réactiver la surface de l'IDS [32].

Le pilier est rincé et séché légèrement pour enlever les résidus de sablage.

Le pilier est prêt pour la mise en place de l'adhésif. L'utilisation d'un M&R3 ou M&R2 est conseillé car les résultats sont plus prévisibles et ils ont une meilleure résistance à l'usure.[10]

Protocole de mise en place de l'adhésif :

1. mordancage total : 30 secondes pour l'émail et 15 secondes pour la dentine et l'IDS,
2. rinçage et séchage doux,
3. nettoyage à la chlorhexidine 2 %,
4. séchage doux,
5. application du primer puis du bonding si M&R3 ou des deux en même temps si M&R2. Elle doit être vigoureuse et longue pour assurer une bonne couche hybride,
6. élimination des excès d'adhésif avec le spray d'air et la pompe à salive,
7. photo-polymérisation 20 secondes.



Illustration 46: mordancage.



Illustration 47: application de l'adhésif.



Illustration 48: photopolymérisation.

Il faut s'assurer de ne pas avoir de surépaisseur ou de bulles de bonding qui empêcherai la bonne mise en place de l'onlay. Pour cela il faut bien le souffler et aspirer avec la pompe à salive.

3.10.3.5. Assemblage et retrait des excès

La pièce prothétique est enduite du composite de collage et insérée sur le pilier. L'onlay est enfoncé et maintenu avec un instrument. Les excès de colle déborde au niveau du joint dento-prothétique. Deux techniques peuvent être utilisées pour les éliminer :

- la technique de l'essuyage grâce à l'utilisation de microbrush ou de pinceau,

- la technique de flash polymérisation qui consiste à gélifier le composite de collage avec une photo polymérisation de 3 secondes facilitant leur élimination à l'aide d'un CK6 et de fil dentaire.

La technique d'essuyage donne de meilleurs résultats quant à la qualité du joint. Comparée à la technique de flash polymérisation, elle limite le risque de hiatus au niveau du joint et évite d'appliquer des forces importantes sur la restauration alors que la polymérisation n'est pas complète [1]. Cependant elle nécessite un meilleur dosage de la quantité de colle pour éviter d'avoir trop d'excès.

L'utilisation d'embout ultrasonique à bout mousse est utile lorsque les composites utilisés pour le collage ont une viscosité importante. Ils jouent sur la thixotropie du composite et permettent la bonne mise en place [36]. C'est le cas lorsque qu'un composite de restauration est utilisé.

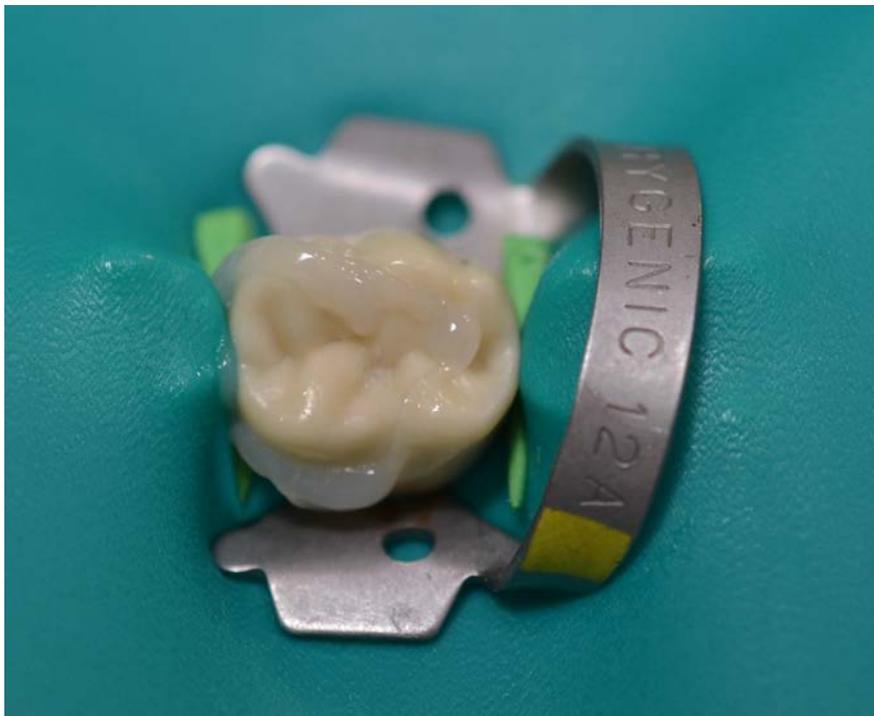


Illustration 49: les excès de colle fusent durant l'assemblage.

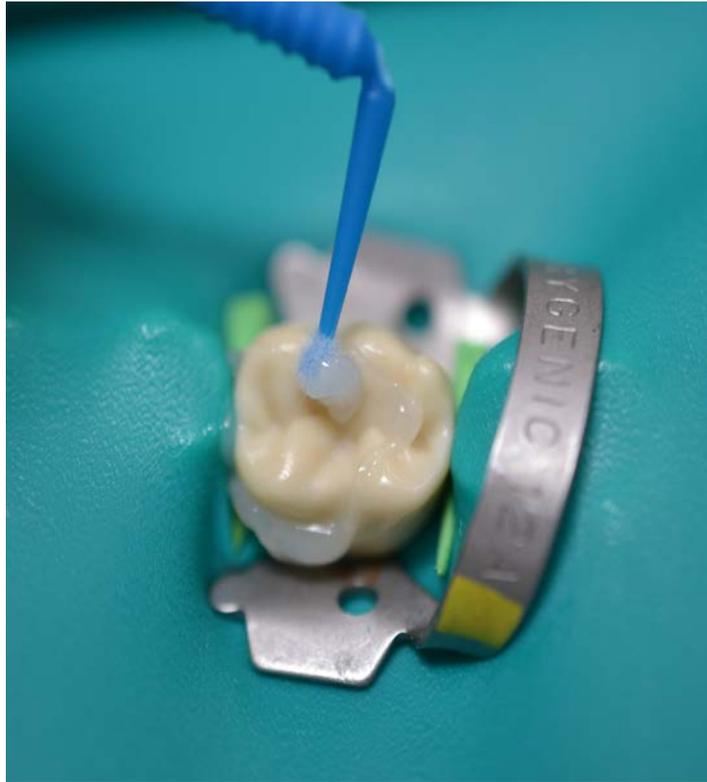


Illustration 50: retrait des excès avec la technique de l'essuyage.

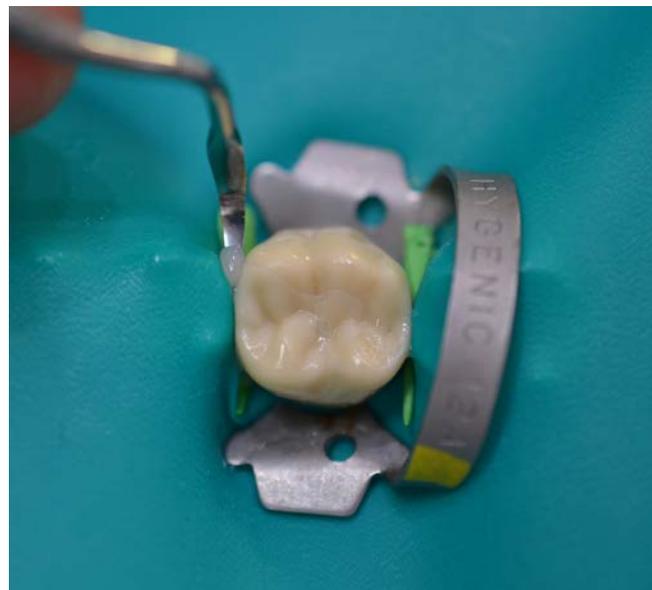


Illustration 51: retrait des excès dans les zones interproximales avec un CK6.

3.10.3.6. Polymérisation finale

Tout en maintenant fermement la pièce prothétique, une photo-polymérisation de 20 secondes par face est réalisée. L'opération est répétée 2 fois sous un gel de glycérine, aboutissant à une photo-polymérisation totale de 60 secondes par face [6].

3.10.3.7. Finition et polissage du joint

Les derniers excès de composite sont retirés à l'aide de fraise en tungstène, de curette CK6, d'une lame 12 et de fil dentaire (pour les zones proximales). Enfin le joint est poli avec des disques de finition ou des cupules en silicone adaptée au composite.

Le champ opératoire peut être déposé.



Illustration 52: finition et polissage du joint.

3.10.3.8. Contrôle radiographique

La gestion des excès de composite dans les zones proximale est compliqué par la difficulté d'accès et de visibilité. Un contrôle radiographique est nécessaire pour objectiver l'absence de résidu de colle.

3.10.3.9. Réglage de l'occlusion

L'occlusion statique et dynamique sont vérifiées à l'aide de papier articulé.

4. Supports pédagogiques

La création de nouveaux supports de présentation s'est imposé avec la création de nouvelles dents. L'objectif est de donner des explications précises et exhaustives quant au travail à fournir lors de la séance de préparation et de collage.

Pour cela des photos du matériel nécessaire et de toutes les étapes ont été prise. Un appareil photo NIKON© D3100 a été utilisé équipé d'un objectif macro AF-S Micro NIKKOR 40mm f/2,8 G.

Ces travaux pratiques sur l'onlay ont vocation à former les étudiants sur les nouvelles techniques de restauration de la dent postérieure. L'accent est mis sur le coté contemporain, esthétique et respectueux de ces restaurations. C'est pourquoi le logiciel en ligne Prezi a été choisi pour la réalisation du diaporama. Il permet d'obtenir une présentation vivante et actuelle.

Conclusion

Ce travail a permis de faire évoluer les travaux pratiques de 4ème année portant sur les restaurations adhésives postérieures. C'est crucial que les étudiants prennent plaisir et s'intéressent lors de ces séances de préparation et de collage de l'onlay. C'est le point de départ d'une dentisterie moderne et conservatrice.

La création de nouvelles dents permet d'approcher au plus près les conditions de réalisations cliniques. Cela permet aux étudiants, à l'issue du TP, de maîtriser la réalisation technique de l'onlay.

La réalisation du nouveau support de présentation est utile aussi bien à l'enseignant qu'aux étudiants. Ils auront à disposition un support théorique reprenant les critères et protocoles de réalisation d'un onlay.

Annexes

Annexe 1 : Programme des enseignements

Intitulé du cours	TP/ED/CM	Enseignant	Date	Heure de début / Fin du cours	Salle	Groupe / Promo complète
ENTRAÎNEMENT CHOIX COULEUR	TP	Dr BOITELLE - Dr ROBERT	Mardi 20/09/2017	14:00 - 16:00	SALLE INFORMATIQUE	GRUPE C
	TP			16:00 - 18:00		GRUPE A
ENTRAÎNEMENT CHOIX COULEUR	TP	Dr BOITELLE - Dr ROBERT	Mardi 03/10/2017	14:00 - 16:00	SALLE INFORMATIQUE	GRUPE D
	TP			16:00 - 18:00		GRUPE B
CHOIX DE COULEURS	TP	Dr BOITELLE - Dr ROBERT	Mardi 10/10/2017	14:00 - 16:00	SALLE INFORMATIQUE	GRUPE A1
	TP			16:00 - 18:00		GRUPE C1
CHOIX DE COULEURS	TP	Dr BOITELLE - Dr ROBERT	Mardi 17/10/2017	14:00 - 16:00	SALLE INFORMATIQUE	GRUPE B1
	TP			16:00 - 18:00		GRUPE D1
CHOIX DE COULEURS	TP	Dr BOITELLE - Dr ROBERT	Mardi 24/10/2017	14:00 - 16:00	SALLE INFORMATIQUE	GRUPE C2
	TP			16:00 - 18:00		GRUPE A2
Pas d'enseignement						
PRÉPARATION POUR ONLAY	TP	Dr BOITELLE - Dr ROBERT	Mardi 07/11/2017	14:00 - 16:00	SALLE SIMULATION	GRUPE D
	TP			16:00 - 18:00		GRUPE B
PRÉPARATION POUR ONLAY	TP	Dr BOITELLE - Dr ROBERT	Mardi 14/11/2017	14:00 - 16:00	SALLE SIMULATION	GRUPE A
	TP			16:00 - 18:00		GRUPE C
CHOIX DE COULEURS	TP	Dr BOITELLE - Dr ROBERT	Mardi 21/11/2017	14:00 - 16:00	SALLE INFORMATIQUE	GRUPE B2
	TP			16:00 - 18:00		GRUPE D2
EMPREINTE OPTIQUE + CAO/FAO	TP	Dr BOITELLE - Dr ROBERT	Mardi 28/11/2017	14:00 - 15:30	SALLE SIMULATION	GRUPE B
	TP			15:45 - 17:00		GRUPE D
	TP			17:15 - 18:45		GRUPE A
	TP			18:00 - 20:00		GRUPE C
MAQUILLAGE - DEMOVITA	TP	Dr BOITELLE - Dr ROBERT	Mardi 05/12/2017	14:00 - 16:00	SALLE POLYVALENTE	GRUPE D
	TP			16:00 - 18:00		GRUPE B
MAQUILLAGE - DEMOVITA	TP	Dr BOITELLE - Dr ROBERT	Mardi 12/12/2017	14:00 - 16:00	SALLE POLYVALENTE	GRUPE A
	TP			16:00 - 18:00		GRUPE C
Pas d'enseignement						
		Dr BOITELLE - Dr ROBERT	Mardi 19/12/2017	14:00 - 16:00		GRUPE B
				16:00 - 18:00		GRUPE D

Index des illustrations

Illustration 1: teintier VITA® Valueguide 3D Master©[41].....	17
Illustration 2: dent utilisée actuellement.....	19
Illustration 3: visualisation des "tissus cariés" sur la dent actuelle après curetage partiel..	19
Illustration 4: à gauche : dent présentant la cavité adaptée. A droite : dent carieuse définitive réalisée par FRASACO®.....	20
Illustration 5: de gauche à droite : dent actuelle avec notre cavité, dent préparée pour onlay réalisée par FRASACO®, l'onlay associé à cette cavité, dent avec l'onlay en place.....	20
Illustration 6: le gradient thérapeutique [39].....	23
Illustration 7: schéma d'un inlay, onlay et overlay [42].....	24
Illustration 8: image de coupe d'un microscope électronique à balayage d'échantillon de céramique hybride poli, grossissement x 5.000 [43].....	28
Illustration 9: matériel pour l'étude de l'occlusion et la clé d'isomoulage.....	32
Illustration 10: matériel pour la dépose de restauration, le curetage carieux et la préparation de la cavité.....	32
Illustration 11: matériel pour la pose du champ opératoire.....	33
Illustration 12: matériel pour les finitions de la cavité.....	33
Illustration 13: insert ultrasonique de préparation mésial pour onlay[44].....	34
Illustration 14: insert ultrasonique de préparation distal pour onlay [44].....	34
Illustration 15: fraises utilisées pour la préparation de la cavité d'onlay [45].....	34
Illustration 16: fraises tronconiques de préparation pour onlay [45].....	35
Illustration 17: de gauche à droite : dent cariée, dent après curetage et dent mise en forme en vue occlusale.....	37
Illustration 18: de gauche à droite : dent cariée, dent après curetage et dent mise en forme en vue proximale.....	37
Illustration 19: de gauche à droite : dent après curetage et dent après préparation de la cavité secondaire.....	38
Illustration 20: contrôle de l'épaisseur de la parois mésio-linguale à l'aide d'un compas d'épaisseur. Une sonde parodontale est aussi utilisable.....	39
Illustration 21: réduction anatomique de la cuspidé mésio-linguale en vue linguale.....	39
Illustration 22: réduction anatomique de la cuspidé mésio-linguale en vue proximale.....	39
Illustration 23: mise en évidence de la réduction anatomique et calibrée en vue linguale.	39
Illustration 24: mise en évidence de la réduction anatomique et calibrée en vue proximale.....	39
Illustration 25: finition des parois axiales avec un plan incliné avec congé.....	40
Illustration 26: finition des parois axiales avec un bord franc.....	41
Illustration 27: photo en vue linguale de la dent utilisée en travaux pratique avant et après mise en forme de la cavité.....	41
Illustration 28: photo en vue proximale de la dent utilisée en travaux pratique avant et après mise en forme de la cavité.....	41
Illustration 29: étude du contexte occlusal.....	43
Illustration 30: curetage carieux en cours.....	44
Illustration 31: champ opératoire étanche avec digue unitaire.....	45
Illustration 32: recommandations d'utilisation du matériau de restauration [11].....	46
Illustration 33: schéma de l'IDS avec optimisation du design de la cavité et remonté de marge [28].....	47
Illustration 34: matériel pour l'essayage de l'onlay.....	53
Illustration 35: matériel pour la pose du champ opératoire.....	53

Illustration 36: matériel pour la préparation de la pièce prothétique en céramique ou composite.....	54
Illustration 37: matériel pour la préparation du pilier.....	54
Illustration 38: matériel pour l'assemblage.....	55
Illustration 39: matériel pour le retrait des excès et polymérisation finale.....	55
Illustration 40: matériel pour la finition et polissage du joint.....	55
Illustration 41: essayage en vue occlusale.....	57
Illustration 42: essayage en vue linguale.....	57
Illustration 43: essayage de l'onlay avec un try-in sous digue.....	58
Illustration 44: champ opératoire étanche avant collage.....	59
Illustration 45: protocole du Monobond Etch and Prime© [12].....	60
Illustration 46: mordançage.....	61
Illustration 47: application de l'adhésif.....	61
Illustration 48: photopolymérisation.....	61
Illustration 49: les excès de colle fusent durant l'assemblage.....	62
Illustration 50: retrait des excès avec la technique de l'essuyage.....	63
Illustration 51: retrait des excès dans les zones interproximales avec un CK6.....	63
Illustration 52: finition et polissage du joint.....	64

Index des tableaux

Tableau 1: avantages et inconvénients des différents matériaux.....	29
Tableau 2: étapes et matériels nécessaires pour la préparation.....	30
Tableau 3: étapes et critères de préparation d'un onlay [40].....	42
Tableau 4: étapes et matériels nécessaires pour le collage de l'onlay.....	51
Tableau 5: protocole de préparation de la pièce prothétique selon le biomatériau.....	59

5. Références bibliographiques

1. Anami LC, Pereira CA, Guerra E, Assunção e Souza RO de, Jorge AOC, Bottino MA. Morphology and bacterial colonisation of tooth/ceramic restoration interface after different cement excess removal techniques. *J Dent.* 2012;40(9):742-9.
2. Asmussen E, Peutzfeldt A. The influence of relative humidity on the effect of dentin bonding systems. *J Adhes Dent.* 2001;3(2):123-7.
3. Belser U. Changement de paradigmes en prothèse conjointe. *Réal Clin.* 2010;21(2):70–95.
4. Breschi L. Chlorhexidine application to stabilize the adhesive interface: why and how? *J Adhes Dent.* 2013;15(5):492.
5. D’Arcangelo C, Vanini L. Effect of three surface treatments on the adhesive properties of indirect composite restorations. *J Adhes Dent.* 2007;9(3):319-26.
6. Decup F. Inlay, onlay, overlay. Paris: Éditions Espace ID; 2015.
7. Dirxen C, Blunck U, Preissner S. Clinical Performance of a New Biomimetic Double Network Material. *Open Dent J.* 2013;7:118-22.
8. Étienne O, Anckenmann L, Watzki D, Flaus G, Heichelbech F, Lemoy C, et al. Restaurations esthétiques en céramique collée. 2016.
9. Frankenberger R, Krämer N, Appelt A, Lohbauer U, Naumann M, Roggendorf MJ. Chairside vs. labside ceramic inlays: Effect of temporary restoration and adhesive luting on enamel cracks and marginal integrity. *Dent Mater.* 2011;27(9):892-8.
10. Frankenberger R, Lohbauer U, Schaible RB, Nikolaenko SA, Naumann M. Luting of ceramic inlays in vitro: Marginal quality of self-etch and etch-and-rinse adhesives versus self-etch cements. *Dent Mater.* 2008;24(2):185-91.
11. GmbH MAW. Guide clinique e-max. [consulté le 18 sept 2018]. Disponible sur: <http://www.ivoclarvivadent.fr/fr/p/tous/produits/tout-ceramique/ips-emax-systeme-cabinet-dentaire/ips-emax-ceram>
12. GmbH MAW. Ivoclar Vivadent. [consulté le 9 oct 2018]. Disponible sur: <http://www.ivoclarvivadent.ch/fr/monobond-etch-prime>
13. Guastalla O, Viennot S, Allard Y. Collages en odontologie. *EMC - Odontol.* 2005;1(3):193-201.
14. Kelly JR. Clinically relevant approach to failure testing of all-ceramic restorations. *J Prosthet Dent.* 1999;81(6):652-61.
15. Kielbassa AM, Philipp F. Restoring proximal cavities of molars using the proximal box elevation technique: Systematic review and report of a case. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. 2015;46(9):751-64.

16. Kopperud SE, Tveit AB, Gaarden T, Sandvik L, Espelid I. Longevity of posterior dental restorations and reasons for failure. *Eur J Oral Sci.* 2012;120(6):539-48.
17. Kouassi G, Atlan A, Boukpepsi T. Matériaux de restaurations utilisés pour les remontées de marge. *Clinic (Paris).* 2015;423-9.
18. Larousse Dictionnaire de français. [consulté le 18 janv 2019]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/biomim%C3%A9tisme/10911021>
19. Lussi A, Gygax M. Iatrogenic damage to adjacent teeth during classical approximal box preparation. *J Dent.* 1998;26(5):435-41.
20. Ma L, Guess PC, Zhang Y. Load-bearing properties of minimal-invasive monolithic lithium disilicate and zirconia occlusal onlays: finite element and theoretical analyses. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater.* 2013;29(7):742-51.
21. Magne P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* 2005;17(3):144-54; discussion 155.
22. Magne P. Composite resins and bonded porcelain: the postamalgam era. *CDA J.* 2006;34(2):135-147.
23. MAGNE P. Les Facettes de céramique collée. *Le fil dentaire.* 2007;23:46-50
24. Magne P, Belser U, Liger F. Restaurations adhésives en céramique sur dents antérieures: approche biomimétique. Paris: Quintessence; 2003
25. Magne P, Nielsen B. Interactions between impression materials and immediate dentin sealing. *J Prosthet Dent.* 2009;102(5):298-305.
26. Magne P, Schlichting LH, Paranhos MPG. Risk of onlay fracture during pre-cementation functional occlusal tapping. *Dent Mater.* 2011;27(9):942-7.
27. Magne P, So W-S, Cascione D. Immediate dentin sealing supports delayed restoration placement. *J Prosthet Dent.* 2007;98(3):166-74.
28. Mante FK, Ozer F, Walter R, Atlas AM, Saleh N, Dietschi D, et al. The current state of adhesive dentistry: a guide for clinical practice. *Compend Contin Educ Dent Jamesburg NJ 1995.* 2013;34 Spec 9:2-8.
29. Mengatto CM, Coelho-de-Souza FH, Junior OB de S. Sleep bruxism: challenges and restorative solutions. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry.* 2016 [consulté le 19 janv 2018].
30. Montazerian M, Zanotto ED. Bioactive and inert dental glass-ceramics. *J Biomed Mater Res A.* 2017;105(2):619-39.
31. Peumans M, Hikita K, De Munck J, Van Landuyt K, Poitevin A, Lambrechts P, et al. Effects of ceramic surface treatments on the bond strength of an adhesive luting agent to CAD-CAM ceramic. *J Dent.* 2007;35(4):282-8.

32. Qanungo A, Aras MA, Chitre V, Mysore A, Amin B, Daswani SR. Immediate dentin sealing for indirect bonded restorations. *J Prosthodont Res.* oct 2016;60(4):240-9.
33. Raux F, Dahan L. Un inlay-onlay esthétique, de la préparation à la temporisation. *Inf Dent.* 2011;(7):14-23.
34. Rocca GT, Rizcalla N, Krejci I, Dietschi D. Evidence-based concepts and procedures for bonded inlays and onlays. Part II. Guidelines for cavity preparation and restoration fabrication. *Int J Esthet Dent.* 2015;10(3):392-413.
35. Schlichting LH, Maia HP, Baratieri LN, Magne P. Novel-design ultra-thin CAD/CAM composite resin and ceramic occlusal veneers for the treatment of severe dental erosion. *J Prosthet Dent.* 2011;105(4):217-26.
36. Schmidlin PR, Zehnder M, Schlup-Mityko C, Göhring TN. Interface evaluation after manual and ultrasonic insertion of standardized class I inlays using composite resin materials of different viscosity. *Acta Odontol Scand.* 2005;63(4):205-12.
37. Sundfeld Neto D, Naves LZ, Costa AR, Correr AB, Consani S, Borges GA, et al. The Effect of Hydrofluoric Acid Concentration on the Bond Strength and Morphology of the Surface and Interface of Glass Ceramics to a Resin Cement. *Oper Dent.* 2015;40(5):470-9.
38. Tian T, Tsoi JK-H, Matinlinna JP, Burrow MF. Aspects of bonding between resin luting cements and glass ceramic materials. *Dent Mater.* 2014;30(7):e147-62.
39. Tirlet G, Attal JP. Le gradient thérapeutique. *Inf Dent.* 2009;41(42):2561.
40. Veneziani M. Posterior indirect adhesive restorations: updated indications and the Morphology Driven Preparation Technique. *Int J Esthet Dent.* 2017;12(2):204-30.
41. Zahnfabrik V. VITA Linearguide 3D-MASTER. [consulté le 21 janv 2019]. Disponible sur: <https://www.vita-zahnfabrik.com/en/VITA-Linearguide-3D-MASTER-26200.html>
42. Schéma inlay onlay overlay. [consulté le 2 juill 2018]. Disponible sur: <https://www.picswe.com/pics/odontoiatria-minimamente-d5.html>
43. Composite ou céramique ? - Dental Visionist . [consulté le 25 sept 2018]. Disponible sur : <https://www.dental-visionist.com/fr/Composite-ou-ceramique-Une-categorisation-systematique-des-materiaux-en-couleurs-dentaires-indirects-1047.html?kategorie=1112>
44. Komet USA - Premium Quality Dental Burs & Rotary Instruments. [consulté le 14 sept 2018]. Disponible sur: <https://www.kometusa.com/V2/us/Products/Products-Komet-USA/SFD7.aspx>
45. Fraises de préparation. [consulté le 6 juill 2018]. Disponible sur: <http://www.medicaexpo.it/prod/komet-dental/product-78215-832006.html>

Réalisation de supports pédagogiques pour les travaux pratiques de prothèse fixée en quatrième année : de la préparation au collage d'un onlay / **CUVELIER Arthur**- p. 74 ; ill. 52 ; réf. 47.

Domaines : Prothèse fixée

Mots clés Rameau: Collages en Odonto-Stomatologie ; Prothèse dentaire partielle fixe ; Matériel didactique.

Mots clés FmeSH: Collage dentaire ; Matériel d'enseignement ; Préparation pré-prothétique de dent ; préparation de cavité dentaire.

L'évolution des matériaux de restauration et d'assemblage permet une dentisterie conservatrice. Les restaurations adhésives postérieures comme l'onlay s'inscrivent dans cette dentisterie en pleine évolution.

L'aspect théorique concernant ce type de préparation est traité dans la première partie de cette thèse avec un rappel sur les concepts actuels en prothèse fixée et les matériaux, puis une présentation détaillée des protocoles de préparation et de collage. L'aspect pratique, en mettant l'étudiant dans des conditions les plus proches possible de la réalité clinique, est ensuite décrit dans la seconde partie.

Cette thèse a permis la création de supports pédagogiques s'adressant aux enseignants et aux étudiants.

JURY :

Président : Monsieur le Professeur G. PENEL

Assesseurs : Monsieur le Docteur F. DESCAMP

Monsieur le Docteur P. BOITELLE

Monsieur le Docteur C. ROBERT

Invité : Monsieur le Docteur J. VANDOMME