



HAL
open science

Réalisation de vidéos pédagogiques en endodontie et introduction d'un nouveau simulateur endodontique

Fanny Brepson

► **To cite this version:**

Fanny Brepson. Réalisation de vidéos pédagogiques en endodontie et introduction d'un nouveau simulateur endodontique. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-02860930

HAL Id: dumas-02860930

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02860930>

Submitted on 8 Jun 2020

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

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

UNIVERSITÉ NICE-SOPHIA ANTIPOLIS
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE
24 Avenue des Diabes Bleus, 06357 Nice Cedex 04

REALISATION DE VIDEOS PEDAGOGIQUES EN
ENDODONTIE ET INTRODUCTION D'UN
NOUVEAU SIMULATEUR ENDODONTIQUE

Année 2020

Thèse n°42-57-20-02

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant
la Faculté de Chirurgie Dentaire de Nice
Le 10 Janvier 2020 Par

Madame Fanny BREPSON

Née le 05/03/1996 à CANNES
Pour obtenir le grade de :

**DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE
(Diplôme d'État)**

Examineurs :

Madame le Professeur
Madame le Professeur
Madame le Professeur
Madame le Docteur

LUPI-PEGURIER Laurence
BRULAT-BOUCHARD Nathalie
LASSAUZAY Claire
PESCI-BARDON Catherine

Président du jury
Assesseur
Assesseur
Assesseur

CORPS ENSEIGNANT

56^{ème} section : DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION

Sous-section 01 : ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE ET ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Professeur des Universités : Mme MANIERE-EZVAN Armelle
Professeur des Universités : Mme MULLER-BOLLA Michèle
Maître de Conférences des Universités : Mme JOSEPH Clara
Maître de Conférences des Universités Associé : Mme OUEISS Arlette
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme AIEM TORT-ALVAREZ Elody
Assistant Hospitalier Universitaire : Mr CAMIA Julien
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme MASUCCI Caterina

Sous-section 02 : PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE LEGALE

Professeur des Universités : Mme LUPI Laurence
Maître de Conférences des Universités Associé : Mme BORSA Leslie
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme FRENDO Marie
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme MERIGO Elisabetta

57^{ème} section : CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

Sous-section 01 : CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

Professeur des Universités : Mme PRECHEUR-SABLAYROLLES Isabelle
Maître de Conférences des Universités : Mr BENHAMOU Yordan
Maître de Conférences des Universités : Mr COCHAIS Patrice
Maître de Conférences des Universités : Mme DRIDI Sophie Myriam
Maître de Conférences des Universités : Mme RAYBAUD Hélène
Maître de Conférences des Universités : Mme VINCENT-BUGNAS Séverine
Maître de Conférences des Universités : Mme VOHA Christine
Assistant Hospitalier Universitaire : Mr BORIE Gwenaël
Assistant Hospitalier Universitaire : Mr CHARBIT Mathieu
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme FISTES Elene-Maria

58^{ème} section : REHABILITATION ORALE

Sous-section 01 : DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Professeur des Universités : Mme BERTRAND Marie-France
Professeur des Universités : Mr BOLLA Marc
Professeur des Universités : Mme BRULAT-BOUCHARD Nathalie
Professeur des Universités : Mme LASSAUZAY Claire
Professeur des Universités : Mr MAHLER Patrick
Professeur des Universités : Mr MEDIONI Etienne
Professeur des Universités Emérite : Mr ROCCA Jean-Paul
Maître de Conférences des Universités : Mr ALLARD Yves
Maître de Conférences des Universités : Mr CEINOS Romain
Maître de Conférences des Universités : Mme EHRMANN Elodie
Maître de Conférences des Universités : Mr LAPLANCHE Olivier
Maître de Conférences des Universités : Mr LEFORESTIER Eric
Maître de Conférences des Universités : Mme POUYSSEGUR-ROUGIER Valérie
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme ABID Sarah
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme AZAN Cindy
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme BECQUART Mathilde
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme DEMARTY Laure
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme GROSSI Vanina
Assistant Hospitalier Universitaire : Mr LAMBERT Gary
Assistant Hospitalier Universitaire : Mr LONJON Jean-Baptiste
Assistant Hospitalier Universitaire : Mr PARNOT Maximilien

REMERCIEMENTS

Au Professeur Laurence LUPI-PEGURIER

Professeur des Universités – Présidente du Jury

Je vous remercie d'avoir accepté de présider mon jury de thèse. Depuis vos cours de biostatistiques en P1 jusqu'à la sixième année, votre sourire et votre bonne humeur ont rythmé mes études. Merci pour votre implication tout au long de mon parcours, pour vos conseils avisés et pour cette bienveillance qui vous caractérise si bien.

Veillez recevoir l'expression de ma profonde reconnaissance.

Au Professeur Nathalie BRULAT-BOUCHARD

Professeur des Universités – Directrice de thèse

Merci d'avoir accepté de diriger ce travail. Ce fut un réel plaisir de travailler à vos côtés. Que ce soit en tant que monitrice de TP, aide-opératoire en clinique ou lors de la réalisation de cette thèse, vous avez toujours montré beaucoup de pédagogie et d'enthousiasme. Je vous remercie de tout ce que vous m'avez appris durant ces années.

Veillez recevoir mes remerciements les plus sincères.

Au Professeur Claire LASSAUZAY

Professeur des Universités

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger au sein de ce jury. Cette thèse n'aurait pu se passer de vous, tant vous avez contribué à l'élaboration de ces dents artificielles.

Merci pour la rigueur et le professionnalisme que vous nous avez inculqué, ce sont des qualités qui ne me quitteront pas dans la pratique de ce métier.

Veillez recevoir l'expression de mon profond respect.

Au Docteur Catherine PESCI-BARDON

Praticien hospitalier

Merci d'avoir accepté de prendre part à ce jury. Cela me touche d'autant plus que je connais votre passion pour l'endodontie. Dès mes premiers pas au sein du CHU, vous avez été un pilier de ma formation. Merci pour votre bonne humeur et vos traditions de petit déjeuner/goûter qui nous ont permis de partager de très bons moments. J'espère que nos chemins continueront de se croiser.

Veillez recevoir mes plus sincères amitiés.

Au Docteur Thomas GEMMI

Attaché hospitalier

Je vous remercie d'avoir accepté mon invitation à participer à ce jury de thèse. Nous avons commencé à travailler ensemble depuis la quatrième année et ce, jusqu'en sixième année. Ce fut un bonheur d'apprendre à vos côtés. Merci pour votre patience, votre humour et votre sourire permanent. Toujours prêt à aider, et de bon conseil, je n'oublie pas nos nombreuses discussions qui m'ont tant apporté.

Veillez recevoir l'expression de ma profonde gratitude.

Je dédie ce travail à toutes les si belles personnes qui m'entourent...

A ma famille,

Merci pour votre soutien sans faille, votre présence dans ma vie et pour les belles valeurs que vous m'avez transmises.

Maman, merci pour tout ce que tu as fait pour moi, je ne serai jamais arrivée jusqu'ici sans toi. Tu m'as donné le goût d'apprendre et poussé à toujours faire de mon mieux. Tu es une maman extraordinaire et une femme formidable, j'espère que tu es fière de moi. Toute une vie ne suffira pas à te dire à quel point je te suis reconnaissante et à quel point je t'aime.

Papa, merci d'avoir sans cesse été là pour moi et d'avoir toujours cru en moi. Je n'aurai pas pu rêver d'un meilleur père. Tu es toujours prêt à tout, de bonne humeur et toujours avec une blague (plus ou moins drôle) sous le coude. Merci de m'avoir fait confiance et d'avoir été l'un de mes premiers patients. Je t'aime de tout mon cœur.

Papi et Mamie Mouse, merci d'avoir fait le déplacement pour ce grand jour ça me touche beaucoup. Merci d'être des grands-parents en or. Je n'oublierai jamais tous les moments que nous avons passé ensemble, ni ceux encore nombreux à venir. Mamie, je crois que c'est toi qui m'a lancé sur cette voie de la dentisterie, même si à l'époque je n'y aurai jamais cru. Loin des yeux mais près du cœur, je vous aime inconditionnellement.

Parrain, merci à toi et à Véronique d'être venus de loin. C'est avec une grande joie que je partage ce moment important avec toi. Merci pour ta bonne humeur permanente et d'être là quand il le faut. J'espère que nous pourrons nous voir plus régulièrement, car tu me manques. Je suis fière d'avoir un oncle tel que toi, et je t'attends à Nice pour ce fameux resto quand tu veux.

A mes amis,

Vous êtes la plus belle famille que je pouvais choisir. Merci d'être aussi présent et important dans ma vie, vous êtes tous des personnes exceptionnelles. Nos chemins ne se sont pas croisés par hasard, et j'espère pouvoir continuer encore très longtemps ma route à vos côtés. Je ne suis pas près de vous laisser partir. Merci pour toutes ces aventures partagées, toutes ces soirées, tous ces voyages, tous ces fous rires, vous êtes la définition même de l'Amitié.

A mes balinaises, à mes amis dentistes plus ou moins vieux, à ceux qui me connaissent depuis des années et des années voire même depuis la maternelle, à un trio inter-filière et à ceux qui n'ont pas pu être présent mais que je n'oublie pas : je sais que vous vous reconnaissez, et que vous savez combien vous êtes précieux dans mon cœur.

Une mention toute spéciale à ma binôme, ma Barbo. Merci de m'avoir épaulé lors de nos vacances, tu as été d'une aide et d'une compagnie plus que parfaite. Mes études auraient été bien fades sans toi. Tu feras une excellente dentiste, je n'en ai aucun doute et je suis très fière de toi. Au-delà d'un même prénom, nous partageons bien plus, nous étions faites pour nous trouver, et ce n'est que le début des Fannys.

A Florence et à toute l'équipe du cabinet,

Je vous remercie de m'avoir accueilli et de m'avoir déjà tant appris. Que ce soit pour le stage actif et maintenant en collaboration, je ne pouvais pas trouver un cabinet plus parfait, avec une super ambiance de travail, un professionnalisme et un perfectionnisme qui poussent à toujours s'améliorer pour les patients. Merci Florence, Clémentine, Chloé, Nathalie et Manu de m'avoir fait une place dans cette belle famille et exclusivement féminine.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
PARTIE 1 : CHOIX DU SUJET	2
I. L'ENDODONTIE A NICE A L'HEURE ACTUELLE	2
a. Description du programme	2
b. Modalités de contrôles des connaissances	4
c. Déroulé des travaux pratiques	4
II. LE SUPPORT VIDEO	6
PARTIE 2 : REALISATIONS DE VIDEOS PEDAGOGIQUES	8
I. REALISATION DE SCENARII	8
II. MATERIEL EMPLOYE	8
III. CONDITIONS DE TOURNAGE	11
IV. LE SYLLABUS	13
V. CONTENU DU SUPPORT PEDAGOGIQUE	14
PARTIE 3 : LE PROTOCOLE POUR LA TECHNIQUE MANUELLE.....	16
I. ANALYSE PREOPERATOIRE	16
II. REALISATION DE LA CAVITE D'ACCES	17
a. Objectifs.....	17
b. Dessin de la forme de la cavité d'accès	17
c. Utilisation de la fraise boule diamantée	18
d. Fraise en carbure de tungstène	19
e. Elargissement de la cavité d'accès.....	19
f. Pré-cathétérisme.....	20
g. Elimination des surplombs dentinaires	20
III. PREPARATION CANALAIRE MANUELLE	21
a. Objectifs.....	21
b. Cathétérisme et détermination de la longueur de travail (LT).....	21
c. Préparation par technique du step-back	22
d. Détermination de la lime apicale maîtresse (LAM)	22
IV. OBTURATION PAR TECHNIQUE COMBINEE.....	23
a. Objectifs.....	23
b. Essayage du maître-cône.....	23
c. Rinçage final et séchage canalaire.....	24
d. Réalisation du ciment canalaire.....	24
e. Compaction latérale à froid et mise en place de cônes accessoires	25
f. Compaction thermomécanique.....	26
PARTIE 4 : LE PROTOCOLE POUR LA TECHNIQUE MECANISEE.....	27
I. INTRODUCTION DE L'OPENER® DANS LE PROTOCOLE	28
II. PREPARATION CANALAIRE MECANISEE	28
a. Canaux larges.....	29
b. Canaux fins	30

PARTIE 5 : PRE-RECQUIS AUX TRAVAUX PRATIQUES	31
I. POSE DU CHAMP OPERATOIRE.....	31
II. POSITION DE TRAVAIL ET POINTS D'APPUI.....	36
PARTIE 6 : ÉVOLUTION DE L'ENDODONTIE A NICE : PERSPECTIVES	39
I. CONTEXTE.....	39
II. DEVELOPPEMENT D'UN SIMULATEUR ENDODONTIQUE.....	39
III. RETOUR DES ETUDIANTS SUR LES DENTS ARTIFICIELLES PRODUITES.....	41
IV. EVOLUTIONS.....	52
CONCLUSION	53
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES/WEBOGRAPHIE	54
ICONOGRAPHIE : LISTE DES FIGURES.....	58
ICONOGRAPHIE : LISTE DES TABLEAUX	61
ANNEXES	62
ANNEXE 1 : EXEMPLE DE SCENARIO POUR LA REALISATION DES VIDEOS.....	62
ANNEXE 2 : FEUILLE DE NOTATION POUR L'INCISIVE/CANINE MANDIBULAIRE.....	64
ANNEXE 3 : QUESTIONNAIRE SUR LES DENTS ARTIFICIELLES DIFFUSE SUR SOCRATIVE	66

INTRODUCTION

L'endodontie est une discipline pilier de la dentisterie. Son apprentissage, dès le début de la formation, constitue une base solide dans la pratique des soins dentaires.

Elle comporte un protocole très précis qui doit être assimilé par les étudiants de manière efficace et chronologique.

L'enseignement de cette matière est un enjeu ; en effet les cours théoriques permettent aux étudiants d'acquérir des connaissances qui doivent être transposées à la clinique. Avec les travaux pratiques (TP), dispensés tout au long de l'année universitaire, les étudiants mettent un pied dans la pratique. Ils leur permettent de pratiquer sans risque le protocole du traitement endodontique et de se familiariser avec chaque étape.

Avec l'ère du numérique, de nouveaux outils pédagogiques se développent. C'est le cas des supports vidéos pédagogiques, mis à disposition gratuitement sur internet. Les étudiants peuvent les consulter en amont des TP et les regarder autant de fois que nécessaire.

Le travail qui a été le mien lors de cette thèse, a été de réaliser des vidéos pédagogiques afin d'enrichir l'enseignement de l'endodontie à Nice.

Dans un deuxième temps, avec ma directrice de thèse, le Professeur Brulat, nous avons étudié la possibilité d'un nouveau simulateur endodontique. Ce dernier, fabriqué à partir d'une imprimante trois dimensions (3D), permettrait plus d'équité au cours des TP.

PARTIE 1 : CHOIX DU SUJET

I. L'endodontie à Nice à l'heure actuelle

a. Description du programme

L'endodontie apparaît dans le cursus des étudiants lors de la troisième année. L'enseignement est composé de cours magistraux pour une durée totale de 36 heures.

Les deux premières semaines de cours permettent aux étudiants d'approprier le plus rapidement possible les notions théoriques sur l'endodontie, avec toutes les définitions nécessaires et la description des protocoles de soins, qui seront traités plus en détail dans une autre partie de ce document. Il s'agit de tout le nécessaire technique pour réaliser les traitements endodontiques en travaux pratiques, qui arrivent très tôt dans l'année scolaire.

Dans un deuxième temps, ils apprennent l'utilisation des instruments mécanisés qui serviront au deuxième semestre. Par la suite, la partie plus clinique est abordée pour poser un diagnostic et permettre aux élèves de se projeter dans leur futur métier.

PROGRAMME D'ENDODONTIE			
	Programme 4H 8h 12h	12H-13H	Programme 4H 13h-17h
04-sept	Anatomie -cavité d'accès -	pause	Instrumentation manuelle-irrigation
11-sept	cathéterisme - longueur de travail-mise en forme	pause	obturation technique latérale et mixte
03-déc	instruments endodontiques mécanisée	pause	traitement endodontique technique mécanisée
10-déc	Pathologie pulpaire les pulpites	pause	Pathologie pulpaire necroses et complications

Fig 1 : Programme des cours d'endodontie au premier semestre

PROGRAMME D'ENDODONTIE	
	13h-14h cours
	Diagnostic et examen complémentaires radio et angulateur
15-janv	Anesthésies en endo
22-janv	Restauration pré-endodontique
29-janv	Champ opératoire
5-Fev	solutions d'irrigations
12 Fev	matériaux d'obturation canalaire ciment provisoire et déf
19 Fev	
26 Fev	Patients à risque
05-mars	urgences en endodontie
12-mars	resorptions internes
19-mars	resorptions externes
26-mars	lésions endo-paro
02-avr	canaux calcifiés-courbes
09-avr	revisions
16-avr	revisions

Fig 2 : Programme des cours d'endodontie au second semestre

En parallèle, les étudiants ont également des travaux pratiques (TP) à raison de trois heures par semaine au premier semestre et trois heures une semaine sur deux au deuxième semestre pour un nombre d'heures totales de 51h. Ces derniers permettent aux étudiants de pratiquer chaque étape du traitement endodontique. Ils améliorent la compréhension de la matière par l'étudiant ainsi que sa technique et sa dextérité.

Ces travaux pratiques se déroulent sous la supervision du professeur responsable de la matière, d'un assistant en dentisterie restauratrice et endodontie (DRE) qui donne également des cours magistraux, et de deux moniteurs de TP par semestre qui sont étudiants de cinquième ou sixième année.

Le planning des TP suit une progression croissante dans la difficulté des dents traitées. En premier lieu, sont abordées les dents avec un seul canal large, puis un seul canal fin. Les prémolaires maxillaires avec leurs deux canaux, les molaires maxillaires avec trois canaux et les molaires mandibulaires avec quatre canaux constituent la suite du programme.

Date	ACTE REALISE	DENT
	Sélection des dents	Sélection des dents
18-sept	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	IC Max
25-sept	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	C Max
02-oct	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	C Mand.
09-oct	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	PM Mand.
16-oct	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	I Mand.
23-oct	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	PM Max
06-nov	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	Molaire Max
13-nov	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	Molaire Max bis
20-nov	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	Molaire Mand.
27-nov	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	Molaire Mand. bis

Date	ACTE REALISE	DENT
8-15 Janv	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	Inc - C Max
22-29 Janv	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	Inc - C Mand
05-12 Fev	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	PM Mand-PM Max
26 Fev-5 Mars	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	Molaire Max
12-19 Mars	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	Molaire Mand
26 Mars -2 Avr	RCR F	
9 - 23 Avr	RCR C	
14 - 21 Mai	Cavités d'accès Préparation canalaire Obturation canalaire	TP de Rattrapage

Fig 3 : Planning des TP au premier semestre Fig 4 : Planning des TP au deuxième semestre

Lors du deuxième semestre, des enseignements dirigés sont mis en place une heure par semaine, une semaine sur deux. Ils permettent, en petits groupes, de réfléchir à des situations cliniques, poser un diagnostic et en tirer une solution thérapeutique. Il s'agit de discussions entre les enseignants et les étudiants qui leur ouvrent l'esprit sur la réalité de l'endodontie en clinique.

b. Modalités de contrôles des connaissances

En avril, un partiel clôture l'enseignement. Il s'agit d'une épreuve écrite d'une heure avec des questions portant sur des cas cliniques, qui montrent le niveau de l'étudiant dans la matière et valident ou non les connaissances acquises au cours de l'année. L'endodontie a un coefficient de 1,5 et la note de l'étudiant est éliminatoire si elle est inférieure ou égale à 6/20. Le cas échéant, il existe une deuxième session qui donne une seconde chance à l'étudiant de se rattraper.

Concernant les travaux pratiques, la validation se fait par semestre, de manière continue. Chaque TP est noté à l'aide d'une grille d'examen, qui sera décrite dans une seconde partie. A la fin de chaque semestre, quatre TP supplémentaires sont organisés pour les étudiants qui manquent de compétence, ceux qui ont été absents ou encore ceux qui le souhaitent. Cela correspond à environ cinquante pourcent du volume des TP. Si la moyenne des TP est inférieure à 10, l'étudiant ne valide pas la matière et doit donc passer un dernier TP de rattrapage pour essayer d'acquérir les compétences qui lui manquent. Au cours du deuxième semestre, les enseignements dirigés sont également notés et participent à la moyenne pratique finale. (1)

SEMESTRE 1 (30 ECTS)									
UE	INTITULE	CODE APOGEE	ECTS	EVALUATION	COEF	SEUIL	SESSIONS		RESPONSABLE UE
UE 331	Anatomo-Pathologie et Pharmacologie		6		4		1ère	R	C. VOHA
	Anatomo-Pathologie	OEAPEM1		terminale - EE 1h	1,00	> 6	x	x	
	Pharmacologie	OEPHEM		terminale - EE 1h	1,00	> 6	x	x	
	Pathologie Médicale	OEPMEM		terminale - EE 1h	1,00	> 6	x	x	
	Anglais - Ecrit	OEANE2		terminale - EE 1h	0,50	> 6	x	x	
	Anglais - Oral	OEANO2		continue	0,50	≥ 10	x	x	
UE 332	Chirurgie Orale et Parodontologie		8		3		1ère	R	SM. DRIDI
	Anesthésiologie	OEANEEM		terminale - EE 1h	0,75	> 6	x	x	
	Pathologie Bucco-Maxillo-Dentaire	OEPBEM1		terminale - EE 1h	0,75	> 6	x	x	
	Parodontologie - Enseignements magistraux	OEPAREM1		terminale - EE 1h	1,00	> 6	x	x	
	Parodontologie - Enseignements dirigés et pratiques	OEPARTP1		continue	0,50	≥ 10	x	x	
UE 333	Réhabilitation Orale - Endodontie, Fonctions-Dysfonctions		8		3		1ère	R	N. BRULAT-BOUCHARD
	Endodontie - Travaux pratiques	OEENDTP1		continue	1,50	≥ 10	x	x	
	Occlusodontologie - Enseignements dirigés et Travaux pratiques	OEOCTP1		continue	1,50	≥ 10	x	x	
UE 334	Réhabilitation Orale - Prothèses		8		3		1ère	R	V. POUYSSEUR
	Prothèse Fixée - Enseignements magistraux	OEPFEM2		terminale - EE 1h	1,00	> 6	x	x	
	Prothèse Fixée - Travaux pratiques	OEPFTP2		continue	0,50	≥ 10	x	x	
	Prothèse Amovible Complète - Enseignements magistraux	OEPACEM1		terminale - EE 1h	1,00	> 6	x	x	
	Prothèse Amovible Complète - Travaux pratiques	OEPACTP1		continue	0,50	≥ 10	x	x	
SEMESTRE 2 (30 ECTS)									
UE	INTITULE	CODE APOGEE	ECTS	EVALUATION	COEF	SEUIL	SESSIONS		RESPONSABLE UE
UE 341	Prévention		4		2		1ère	R	L. LUPI
	Hygiène et Ergonomie - Enseignements magistraux	OEHEEM		terminale - EE 1h	1,00	> 6	x	x	
	Hygiène et Ergonomie - Enseignements dirigés et Travaux pratiques	OEHETP		continue	1,00	≥ 10	x	x	
	Ethique	OEETED		continue		V/NV	x	x	
UE 342	Pathologie - Chirurgie Orale - ODF		5		3		1ère	R	P. COCHAIS
	Oncologie	OEOCEM		terminale - EE 1h	1,00	> 6	x	x	
	Chirurgie Orale	OECOEM1		terminale - EE 1h	1,00	> 6	x	x	
	Orthopédie Dento-Faciale	OEODFEM1		terminale - EE 1h	1,00	> 6	x	x	
UE 343	Réhabilitation Orale - Biomatériaux, Dentisterie Restauratrice, Endodontie		7		5,5		1ère	R	N. BRULAT-BOUCHARD
	Biomatériaux	OEBIOEM2		terminale - EE 1h	1,50	> 6	x	x	
	Dentisterie Restauratrice - Travaux pratiques	OEDRTP3		continue	0,50	≥ 10	x	x	
	Endodontie - Enseignements Magistraux	OEENDEM		terminale - EE 1h	1,50	> 6	x	x	
	Endodontie - Enseignements dirigés et Travaux pratiques	OEENDTP3		continue	0,50	≥ 10	x	x	
	Restauration de la dent dépulpée - Enseignements magistraux	OERDDM		terminale - EE 1h	1,50	> 6	x	x	
	Restauration de la dent dépulpée - Travaux pratiques	OERDDTP1		continue		V/NV	x	x	

Fig 5 : Extrait des modalités de contrôle des connaissances, site de la faculté de Nice

c. Déroulé des travaux pratiques

Durant l'été, les étudiants sont chargés de récolter des dents naturelles extraites chez les dentistes afin de pouvoir les utiliser en TP par la suite, une fois stérilisées.

L'année est divisée en deux semestres. Lors du premier semestre, les étudiants réalisent des traitements endodontiques sur des dents naturelles qu'ils tiennent à la main et avec une préparation canalaire manuelle. Des ordinateurs reliés à des appareils de radiographie rendent possible la prise de radio par les étudiants à chaque étape du TP, à l'aide du logiciel Sopro Imaging®.



Fig 6 : Appareil de radiographie des TP



Fig 7 : Capteur radio filaire

De plus, ils commencent à trier leurs dents pour la fabrication des modèles pédagogiques qu'ils utiliseront au deuxième semestre.

Ces derniers, confectionnés par le prothésiste de la faculté, sont à base de résine. Un écrou est mis en place au dos du modèle afin de pouvoir le fixer, à l'aide de vis, sur une mâchoire métallique et du silicone autour des dents permet de mimer la gencive et de faciliter la pose de digue en offrant un support plus souple.



Fig 8 : Modèles pédagogiques maxillaire et mandibulaire en résine avec du silicone orange

Au deuxième semestre, les étudiants travaillent sur fantôme ; buste en plastique. Ils fixent les modèles préalablement réalisés à des mâchoires métalliques qu'ils recouvrent de fausses joues en silicone pour

se rapprocher le plus possible de la réalité clinique. Le tout est inséré sur le fantôme, permettant aux étudiants d'apprendre les positions de travail qu'ils reproduiront sur leurs patients dès la quatrième année.



Fig 9 : Mâchoire métallique



Fig 10 : Fausses joues en silicone



Fig 11 : Fantôme

Pendant ce semestre, la technique de préparation canalaire mécanisée est introduite, de même que la pose du champ opératoire.

II. Le support vidéo

Le support vidéo, appliqué à la pédagogie, s'est de plus en plus développé au fil des années universitaires.

D'abord, il fut lancé de manière générale en ligne sur des plateformes telles que Youtube avec des tutoriels : guide à l'apprentissage, généralement filmé, concernant différents domaines (2). Grâce à cet essor, l'enseignement a commencé à s'en inspirer pour diffuser des vidéos dans le secteur scolaire, rendant l'élève actif de son parcours éducatif : c'est le principe de la classe inversée. Il s'est, dans un premier temps, répandu plutôt du primaire au lycée avant de s'étendre au cursus universitaire.

En 1969, une étude menée par Wiman et Meierhenry en 1969, met en lumière le fait que les étudiants retiennent généralement :

- 10% de ce qu'ils lisent
- 20% de ce qu'ils entendent
- 30% de ce qu'ils voient (3)

Une autre étude plus récente, datée de 2012 et réalisée par Willmot et al., montre une corrélation entre l'utilisation de vidéos dans la formation et :

- l'augmentation de la motivation des élèves
- l'amélioration de l'expérience d'apprentissage
- des notes plus élevées
- le développement de l'autonomie de l'étudiant (4)(5)

Dans ce contexte, les thèses pédagogiques avec l'élaboration de support vidéos se sont popularisées. A la faculté de Nice, le pionnier a été Richard Scoffier avec « Réalisation d'une prothèse amovible complète conventionnelle : le support vidéo comme outil pédagogique » en 2014 (6). Dans le cadre de sa thèse, il a créé un site internet indépendant pour héberger toutes ses vidéos.

Par la suite, le Professeur Bertrand de la faculté de Nice a ouvert un site internet appelé « Dentapoche » où sont déposées des vidéos de plusieurs disciplines qui expliquent pas à pas les déroulés des travaux pratiques. (7)

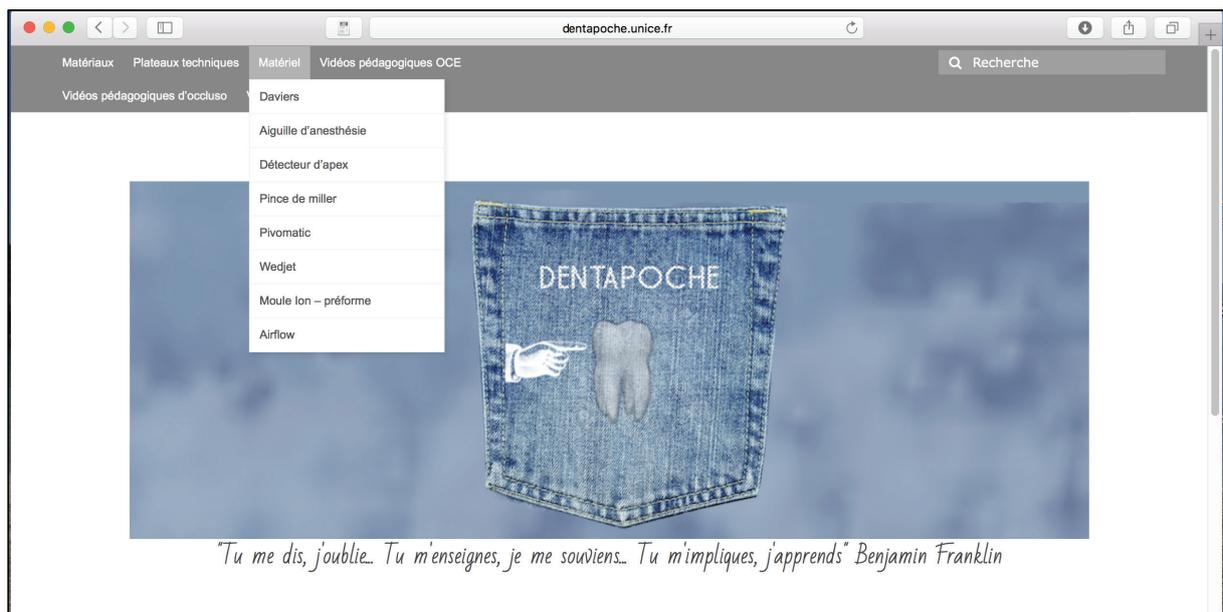


Fig 12 : Capture d'écran du site Dentapoche

Ces vidéos aident les étudiants à découvrir le protocole et à se familiariser avec les gestes qui vont être appliqués lors du prochain TP. Elles sont autant utiles aux étudiants qu'aux enseignants. En effet, elles permettent un gain de temps considérable. Avant l'apparition de ce mode d'apprentissage, les démonstrations en direct, réalisées par les enseignants, avaient lieu à chaque début de TP, ce qui prenait

beaucoup de temps. Cela laissait donc moins de temps de travail et si les étudiants avaient besoin de revoir certains gestes, cela était plus compliqué.

Maintenant, les enseignants peuvent réaliser des démonstrations plus courtes et uniquement sur les séquences qui sont les plus complexes à appréhender. Les étudiants arrivent avec plus de connaissances théoriques et une idée moins floue de la marche à suivre.

L'endodontie n'a pas encore de vidéos à disposition sur le site. Avec le Professeur Brulat, nous avons donc décidé de remédier à ce manque et de réaliser les films dans cette discipline qui seront ajoutés sur Dentapoche, ou sur d'autres plateformes pédagogiques.

Lors de ma sixième année, j'ai choisi d'être monitrice en TP d'endodontie pour les troisièmes années. Cela m'a permis de me rendre compte des gestes qui étaient plus difficiles à comprendre pour les étudiants. Certaines étapes du traitement endodontique nécessitaient des éclaircissements ; j'ai donc pu retranscrire toutes leurs doléances dans les vidéos afin d'aider à une meilleure compréhension en amont du TP pour les futures promotions.

PARTIE 2 : REALISATIONS DE VIDEOS PEDAGOGIQUES

I. Réalisation de scénarii

La première étape pour un tournage réussi a été la rédaction d'un script détaillé des vidéos que nous allions tourner. En terme technique, ce script est nommé scénario : document décrivant le futur film (8). Ce travail de réflexion en amont a permis de lister tout le matériel nécessaire afin de ne rien oublier lors de la préparation du plateau technique. De même, chaque étape de traitement y était décrite pour respecter l'ordre exact de la séquence thérapeutique. Un des scénarii est présent en annexe 1.

II. Matériel employé

Avec le Professeur Brulat, nous avons prévu d'utiliser la table de démonstration Lumens PS750 dont l'angle de prise sur le dessus de l'opérateur semblait idéal mais le format de fichier était compliqué à récupérer pour ensuite faire le montage vidéo. J'ai donc filmé toutes les vidéos avec mon Iphone 8 et utilisé le logiciel de montage présent sur mon ordinateur MacBook Pro : Imovie®.

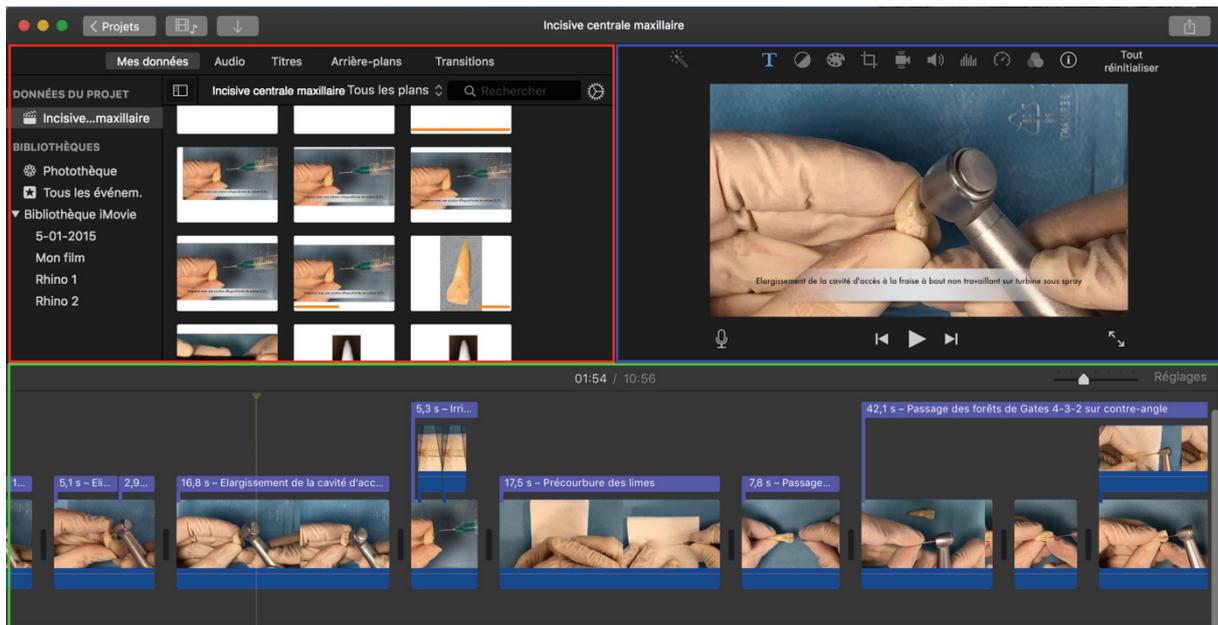


Fig 13 : Capture d'écran du logiciel de montage vidéo Imovie

Ce logiciel est assez intuitif à condition d'avoir quelques notions de base du montage vidéo (9). L'écran se divise en trois parties :

- La partie encadrée en rouge, en haut à gauche, permet de charger les vidéos pour pouvoir par la suite les assembler dans le projet final, on peut également insérer des titres et gérer les effets de transitions.
- La partie encadrée en bleu, en haut à droite, prévisualise le montage. Elle permet de gérer, entre autres, le son, la vitesse et le stabilisateur de la vidéo.
- La partie encadrée en vert, en bas, est la timeline. Il s'agit de la ligne où l'on place les différentes vidéos dans l'ordre voulu, où on en modifie la durée... C'est toute la trame du projet vidéo. (10)

J'ai également utilisé le logiciel Keynote® (équivalent de Powerpoint® sur MacBook) afin de créer tous les titres et les descriptifs du début de chaque vidéo. J'ai, pour ce faire, réalisé un diaporama que j'ai animé puis exporté en vidéo afin de l'intégrer au projet vidéo.

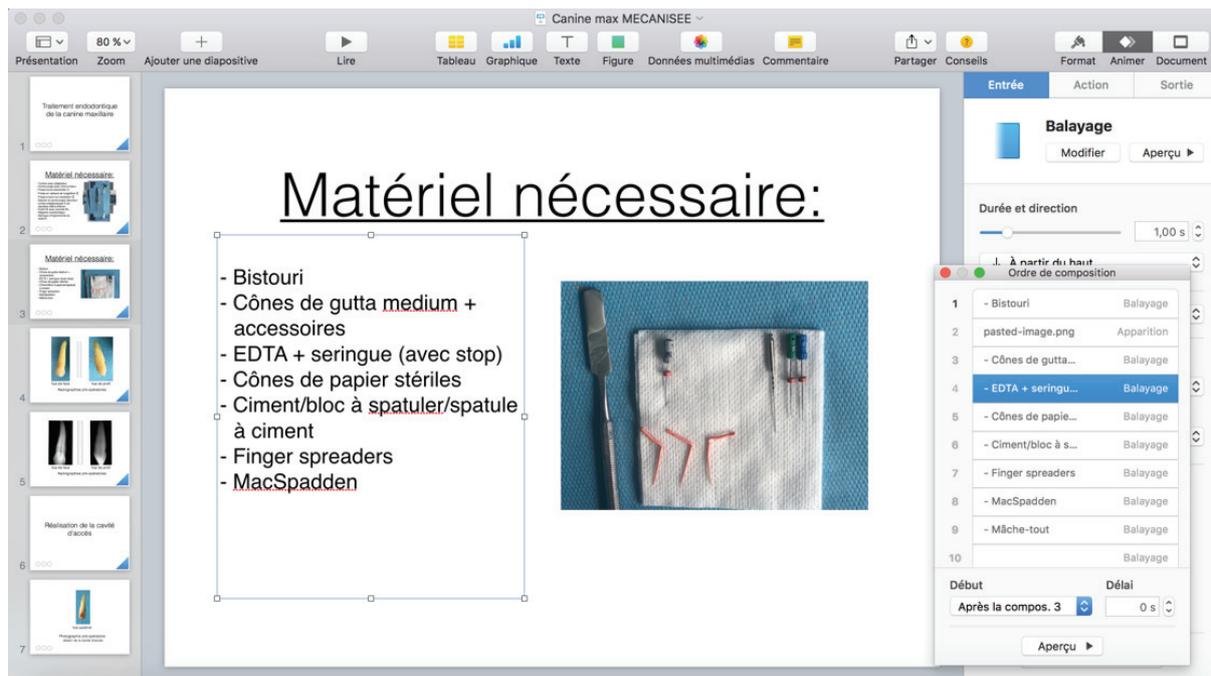


Fig 14 : Capture d'écran du logiciel Keynote

Le Professeur Brulat était l'opératrice et j'étais le caméraman. Les vidéos ont été tournées dans la salle de travaux pratiques de la faculté.



Fig 15 : Salle de TP de la faculté de Nice

III. Conditions de tournage

Lors du premier semestre, avec ma directrice de thèse, nous avons filmé des vidéos tests dont j'ai fait le montage pour avoir une première version et discuter des points à améliorer pour la version finale.

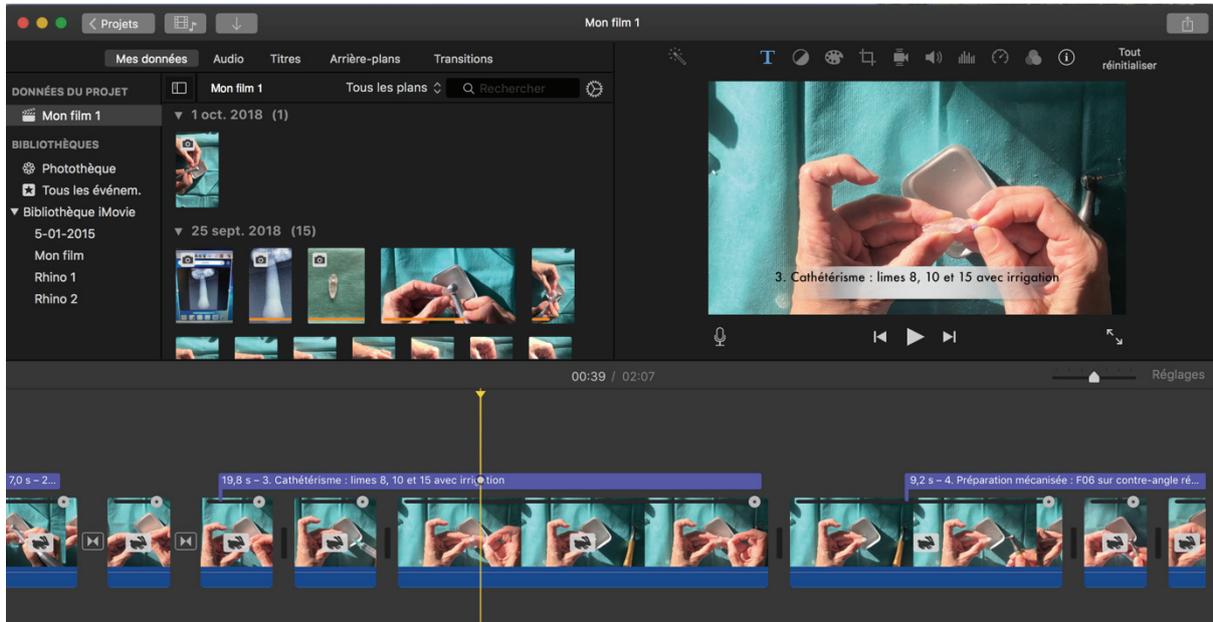


Fig 16 : Capture d'écran du premier film test réalisé avec une dent artificielle en résine

Concernant le tournage, le plus difficile a été le cadrage. En effet, l'angle de prise devait prendre en compte une bonne visibilité sans être gêné par les mains de l'opérateur ou les instruments. Après de nombreux essais, j'ai décidé de filmer face à l'opérateur sans être complètement au dessus mais plutôt à 110°.

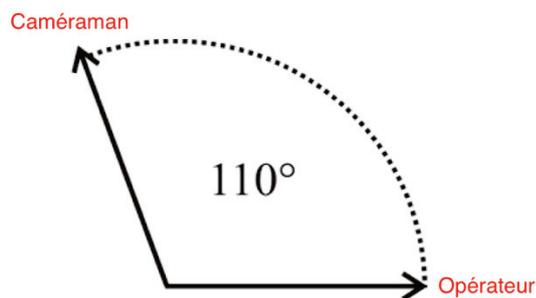


Fig 17 : Angle de prise de 110° entre l'opérateur et le caméraman

De plus, l'éclairage était essentiel. Nous nous sommes mis dans les mêmes conditions que les étudiants, cependant la lumière du scialytique engendrait trop de reflets lumineux et d'ombres non voulues.

Suivant l'heure à laquelle nous tournions les vidéos, la qualité était plus ou moins bonne, il a donc fallu s'adapter à la luminosité de la salle.

Lors du montage vidéo, j'ai coupé le son sur chaque film afin de ne pas avoir de bruits parasites. Nous avons décidé de mettre les commentaires nécessaires sous forme écrite en dessous de chaque plan plutôt que la mise en place d'une voix-off. Selon nous, cela était propice à une meilleure compréhension. De plus, lors de la diffusion de ces vidéos en séance de TP, cela permettra à l'enseignant de pouvoir parler sur la vidéo.

J'ai aussi laissé la vitesse réelle de tournage, plutôt qu'en accéléré, pour que les étudiants aient le temps de lire les commentaires, mais surtout pour qu'ils puissent analyser et assimiler chaque mouvement et le travail de chaque instrument. Quand le geste leur semble compris, ils peuvent facilement passer à une autre séquence de traitement.

Pour certaines séquences, nous avons filmé le travail des instruments à travers des blocs en résine transparents. L'incrustation de ces petites vidéos au sein du film permet aux étudiants de se rendre compte de la manière dont travaille l'instrument dans le canal, ce qui ne peut pas être observé en pratique. Voir comment travaille un instrument permet de comprendre son action et donc la meilleure façon de l'utiliser.

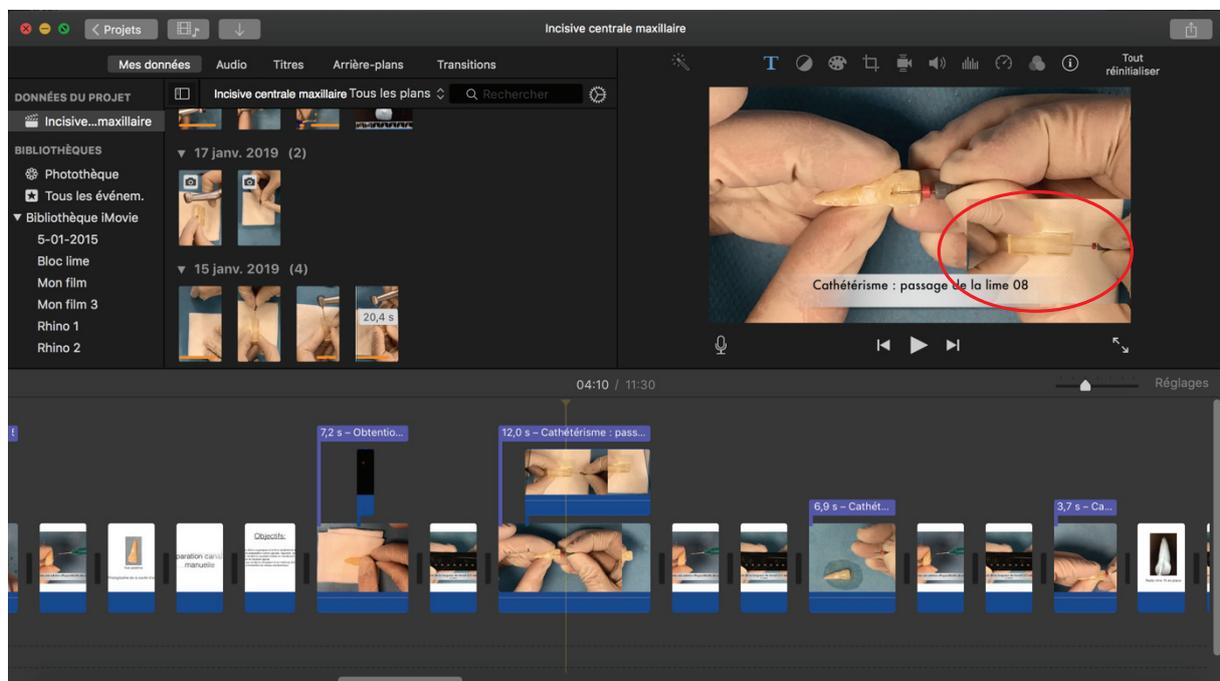
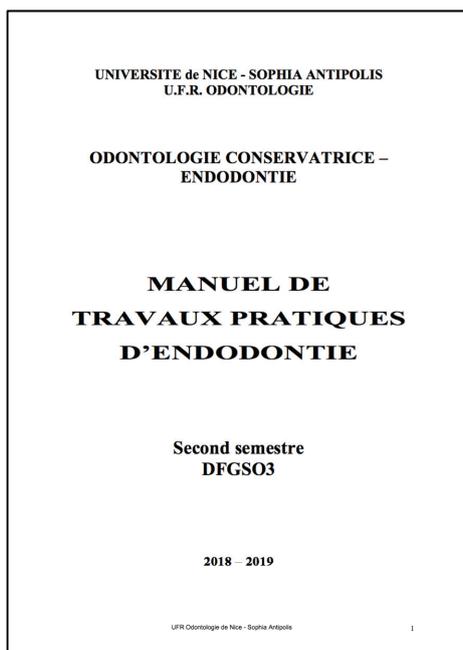


Fig 18 : Capture d'écran du logiciel iMovie montrant une incrustation

IV. Le syllabus

Pour les aider dans le déroulé des TP, les étudiants ont en leur possession un syllabus qui détaille le protocole de chaque séance à venir durant l'année universitaire. Malgré l'apport du support vidéo, les films doivent néanmoins être vus avec le syllabus. Pour garder une vidéo claire, uniquement les grandes lignes du protocole sont répétées. Il s'agit donc plutôt d'une base d'apprentissage et d'un support visuel qui doit être associé au syllabus.



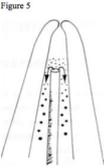
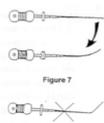
<p>Avant toute pénétration d'instruments dans le canal, de manière à initier dès le début la désinfection canalitaire, et à éviter de refouler dans le système canalitaire des débris ou des bactéries (faute d'asepsie).</p> <p>IRRIGUER LE CANAL AVEC UNE SOLUTION D'HYPOCHLORITE DE SODIUM A 2,5% TOUT AU LONG DE LA PREPARATION</p> <p>La solution est délivrée à l'aide d'une seringue hypodermique munie d'une aiguille longue et fine.</p> <p>Il faut impérativement respecter les règles suivantes (fig.5) :</p> <ul style="list-style-type: none">• L'aiguille ne doit jamais être coincée dans le canal : dès qu'elle entre en contact avec les parois canalaires, il faut faire un retrait de 1 ou 2 mm avant de déposer la solution dans le canal afin de laisser au liquide un espace de reflux.• La solution doit être éjectée passivement sans pression excessive sur le piston de la seringue, elle ne doit jamais atteindre les tissus périapicaux (brûlure des tissus).• La solution d'irrigation doit être renouvelée entre chaque passage instrumental (2ml). <p>PRECOURBER LES LIMES ENDODONTIQUES</p> <p>Du fait de l'existence de courbures canalaires moyennes (ex : canaux méseaux des molaires inférieures, vestibulaires des molaires supérieures, canaux des incisives inférieures, des premières prémolaires supérieures...) et de courbures apicales, la précourbure des limes est obligatoire dans toutes les situations cliniques, y compris dans les canaux droits ou supposés l'être.</p> <p>Pour négocier la courbure apicale, la précourbure doit être douce et intéresser seulement les 2-3 derniers millimètres de l'instrument, en faisant bien attention de ne pas réaliser un angle qui fragilise l'instrument (fig.7).</p>  <p>Figure 5</p>  <p>Figure 7</p> <p>UFR Odontologie de Nice - Sophia Antipolis 14</p>	<p>UTILISER UN SYSTEME DE TRANSFERT</p> <p>Tout instrument sortant du canal doit être placé sur un système de transfert (godet rempli d'hypochlorite de sodium à 2,5% et recouvert d'une compresse, dans la boîte endodontique). Ainsi, la partie travaillante de l'instrument souillée par son passage dans le canal est plongée en permanence dans la solution. De plus, l'instrument est débarrassé des débris par son passage dans la compresse avant toute nouvelle insertion dans le canal.</p> <p>DETERMINATION DE LA LONGUEUR DE TRAVAIL</p> <ol style="list-style-type: none">1. Sélectionner une lime K n°08, 10 ou 15 selon la taille du canal, évaluée sur la radiographie préopératoire. Cette lime sert de « lime guide », véritable cathéter d'exploration du canal, qui nous transmet tactilement des informations sur la configuration endodontique de la racine traitée.2. La lime précourbée est introduite dans le canal et progresse par rotations de ¼ de tour à gauche et à droite, sans pression apicale excessive.3. En cas de blocage de la lime, utilisation de l'opener dans la partie rectiligne du canal, sans aller au-delà des 2-3mm coronaires, dans le but de supprimer les interférences coronaires pouvant gêner la progression des instruments vers et dans le tiers apical. <p>Séquence instrumentale :</p> <ul style="list-style-type: none">• Monter l'opener sur le contre-angle réducteur et travailler la partie coronaire rectiligne du canal sans chercher à progresser en direction apicale (utilisation passive).• Irriguer le canal avec 2 ml de NaOCl à 2,5% déposé à la seringue. <p>NB : l'emploi de forets doit être évité dans les canaux courbes, notamment au niveau des molaires, car la mise en forme des parties coronaires et moyennes du canal est réalisée au détriment de la paroi canalinaire située à l'intérieur de la courbure provoquant un affaiblissement de la paroi voire une perforation radiculaire (phénomène de « zipping »).</p> <p>Si la lime ne progresse toujours pas facilement dans le canal, ne surtout pas forcer l'instrument en direction apicale. Retirer la lime de 2-3 mm, irriguer abondamment et progresser à nouveau dans le canal en continuant les petits mouvements de rotation,</p> <p>UFR Odontologie de Nice - Sophia Antipolis 15</p>
--	---

Fig 19 : Extraits du syllabus d'endodontie du deuxième semestre

Le syllabus est composé du détail de chaque séance avec l'objectif du jour, le protocole détaillé et la liste du matériel nécessaire. A la fin, des feuilles de notation pour chaque dent traitée permettent aux étudiants d'avoir un barème détaillé et de voir ce qu'ils doivent réussir pour valider leur traitement endodontique. Un exemple de feuille de notation pour l'incisive et la canine mandibulaire est présent en annexe 2. Ainsi, les vidéos pédagogiques s'appuient sur ces fiches de notation et montrent aux étudiants comment bien travailler avec les instruments et donc éviter de faire certaines erreurs qui pourraient leur coûter des points.

V. Contenu du support pédagogique

L'ensemble du travail se compose de dix vidéos, ce qui fait un total de 1 heure et 15 minutes.

VIDEO	DUREE
Incisive centrale maxillaire	11min40
Cavité d'accès de la canine maxillaire	1min42
Cavité d'accès de l'incisive mandibulaire	1min33
Cavité d'accès de la prémolaire mandibulaire	1min50
Cavité d'accès de la molaire maxillaire	2m41
Prémolaire maxillaire	13min15
Molaire mandibulaire	10min19
Canine maxillaire mécanisée	8min9
Prémolaire maxillaire mécanisée	12min45
Molaire mandibulaire mécanisée	11min15

Tableau 1 : Détails du projet pédagogique

Avec le Professeur Brulat, nous avons pris le parti de diviser les films en deux parties distinctes qui reflètent les deux semestres des TP.

Dans une première partie, nous nous occupons des dents tenues à la main et préparées manuellement. Les dents monoradiculées sont regroupées ensemble car la séquence du traitement endodontique est la même. L'intégralité du traitement est réalisé sur une incisive centrale maxillaire. En revanche, nous avons tourné des vidéos de réalisation de cavité d'accès pour la canine maxillaire (max) et la prémolaire mandibulaire (mand) pour bien les dissocier.

Puis, nous avons filmé une vidéo à propos des prémolaires maxillaires, une sur les molaires maxillaires et une sur les molaires mandibulaires.

Dans une deuxième partie, nous avons réalisé des traitements endodontiques avec une préparation canalaire mécanisée. Les étudiants passent de dents tenues à la main à des dents montées sur des modèles pédagogiques qui sont mis sur des fantômes. Pour des raisons de logistique et de cadrage des films, nous avons décidé avec le Professeur Brulat de continuer à tenir ces dents à la main. Les vidéos se composent de la même façon que dans la première partie. Cependant, pour que les étudiants puissent avoir toutes les clés en main pour travailler sur fantôme, nous allons montrer dans une dernière partie la pose du champ opératoire, les positions de travail et les points d'appui.

Chaque vidéo se compose de quatre séquences :

- L'introduction liste le matériel nécessaire et présente la dent traitée avec des photographies et des radiographies préopératoires
- Un sommaire avec la chronologie exacte de chaque partie pour que l'étudiant puisse naviguer rapidement d'une étape à l'autre
- La réalisation de la cavité d'accès
- La préparation canalaire manuelle ou mécanisée
- L'obturation canalaire

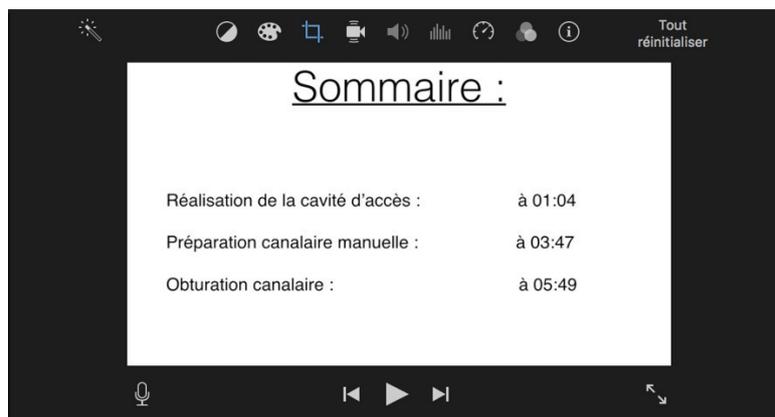


Fig 20 : Sommaire de la vidéo sur l'incisive centrale maxillaire

PARTIE 3 : LE PROTOCOLE POUR LA TECHNIQUE MANUELLE

Les premières vidéos que nous avons tournées concernaient la préparation canalaire manuelle. En effet, malgré l'utilisation majoritaire des instruments en rotation continue, certaines anatomies canalaires ne peuvent être abordées qu'en technique manuelle, comme les fortes courbures apicales par exemple. C'est ce qui justifie l'apprentissage de cette technique par les étudiants. (11)

Les étudiants suivent un protocole de traitement endodontique préétabli et qu'ils continueront de reproduire lors des années de formation clinique. Il est basé, en partie, sur les fiches du Collège National des Enseignants en Odontologie Conservatrice (CNEOC) qui sont également mises à la disposition des étudiants. (12)

Voici la chronologie, reprise dans les vidéos, du protocole pour une préparation manuelle. Pour illustrer chaque étape clinique, je prendrai comme modèle la vidéo de l'incisive centrale maxillaire.

I. Analyse préopératoire

Avant de commencer un traitement endodontique, il est nécessaire d'analyser l'anatomie de la dent ainsi que le réseau canalaire. (13)

Pour cela, il est indispensable de réaliser un cliché radio préopératoire et de déterminer le type canalaire de la dent à traiter. (14)

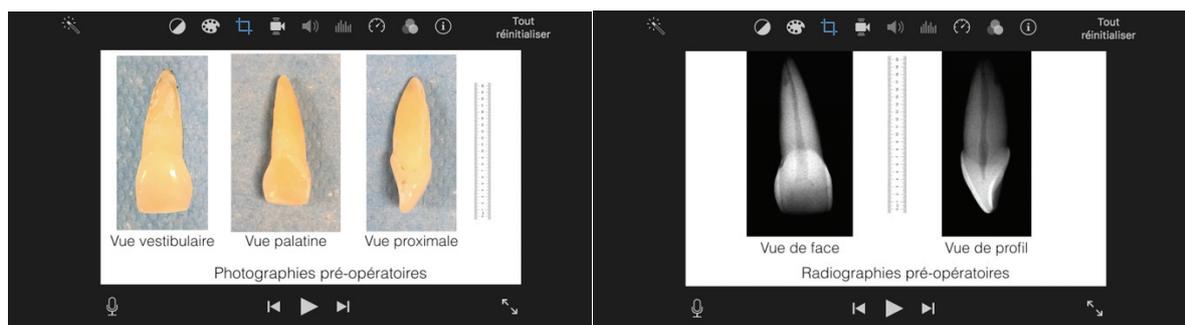


Fig 21 : Captures d'écran de l'analyse préopératoire de l'incisive centrale maxillaire

II. Réalisation de la cavité d'accès

a. Objectifs

Une cavité d'accès correctement réalisée devra (12) :

- Eliminer complètement le plafond pulpaire
- Eliminer tout le contenu de la chambre pulpaire
- Permettre de visualiser toutes les entrées canalaires
- Permettre l'accès direct au tiers apical des instruments endodontiques sans interférence avec les parois coronaires
- Constituer un réservoir étanche pour la solution d'irrigation
- Procurer une assise convenable au ciment temporaire

b. Dessin de la forme de la cavité d'accès

Afin de ne pas mutiler inutilement la dent à traiter, les étudiants apprennent à dessiner la forme de la cavité d'accès (CA) dans un premier temps. Chaque cavité d'accès a une configuration différente selon la dent concernée (15). C'est pourquoi nous avons réalisé des vidéos distinctes pour cette étape qui est essentielle à la réussite du traitement. J'y reviendrai plus en détail dans une autre partie de ce travail.

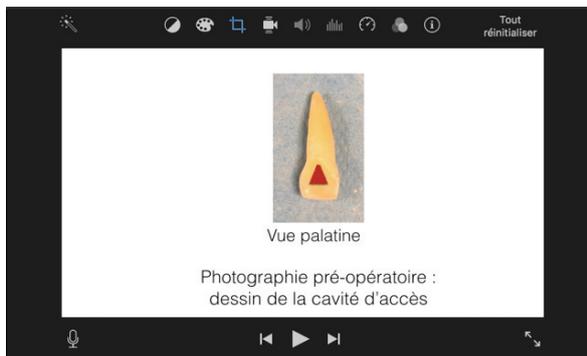


Fig 22 : Dessin de la CA de l'incisive max

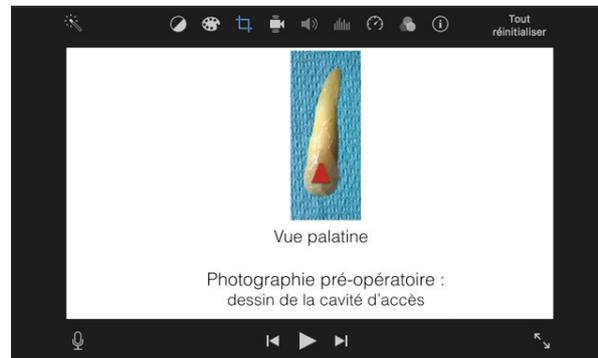


Fig 23 : Dessin de la CA de la canine max



Fig 24 : Dessin de la CA de l'incisive mand

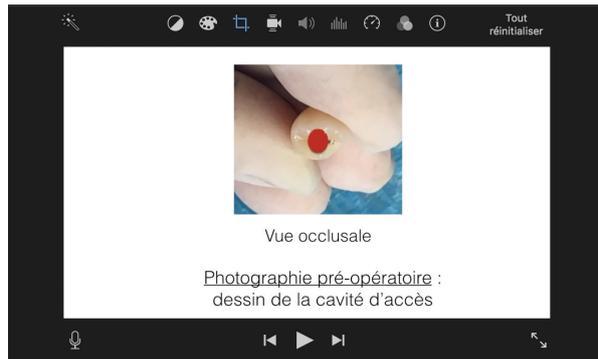


Fig 25 : Dessin de la CA de la prémolaire mand

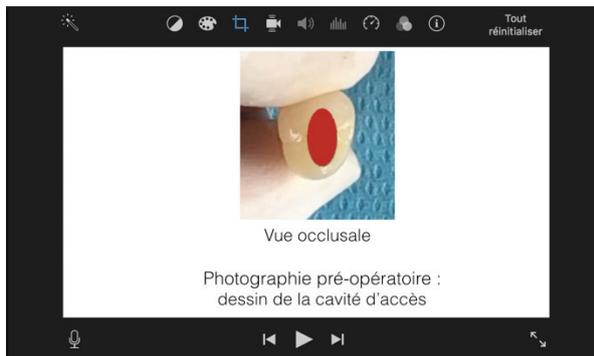


Fig 26 : Dessin de la CA de la prémolaire max

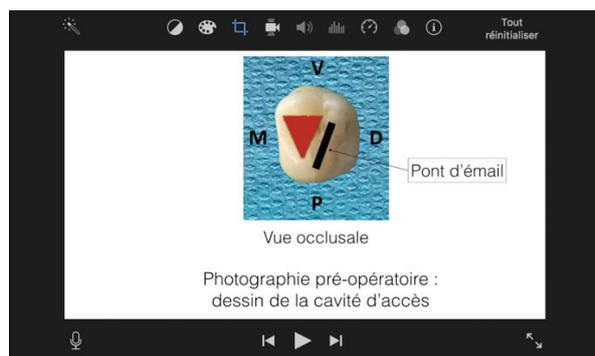


Fig 27 : Dessin de la CA de la molaire max

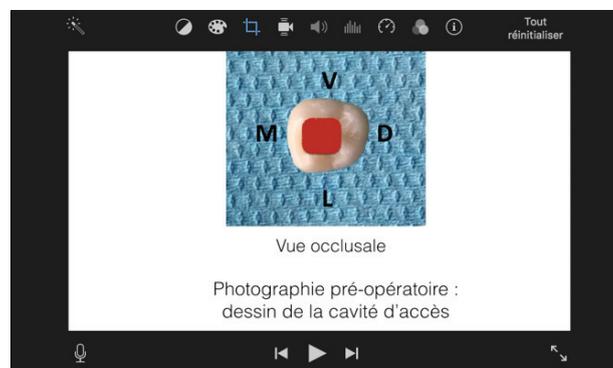


Fig 28 : Dessin de la CA de la molaire mand

c. Utilisation de la fraise boule diamantée

L'étape suivante consiste au fraisage de l'émail selon le dessin préalablement réalisé à l'aide d'une fraise boule diamantée sur turbine sous spray.



Fig 29 : Utilisation de la fraise boule diamantée

d. Fraise en carbure de tungstène

Après avoir enlevé l'émail, l'étudiant se sert de la fraise boule en carbure de tungstène sur contre-angle et sous spray pour éliminer la dentine et trépaner la chambre pulpaire.



Fig 30 : Fraise en carbure de tungstène

e. Elargissement de la cavité d'accès

Une fois la chambre pulpaire trouvée, il faut élargir l'entrée pour faciliter le passage des instruments et limiter les risques de fracture instrumentale (16). Pour les dents monoradiculées, on utilisera la fraise cylindro-conique à bout non travaillant (17). Pour les dents multiradiculées, on utilisera la fraise EndoZ®.

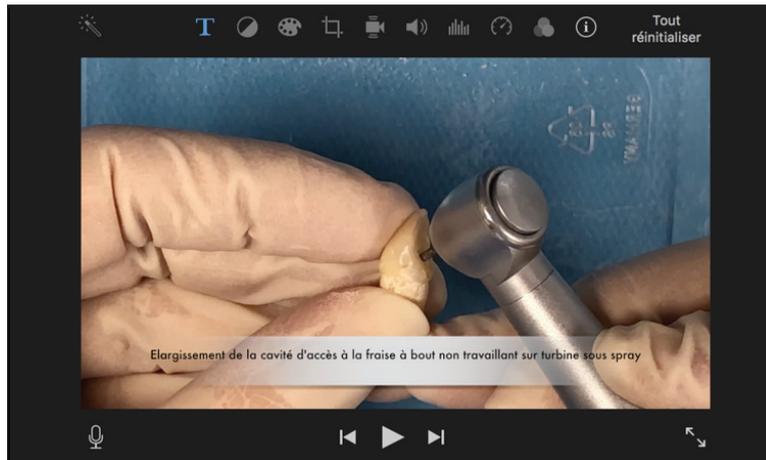


Fig 31 : Elargissement de la cavité d'accès

f. Pré-cathétérisme

Après avoir irrigué avec une solution à l'hypochlorite de sodium (18) et précourbé les limes, il faut passer une lime de pré-cathétérisme ; première approche du canal.

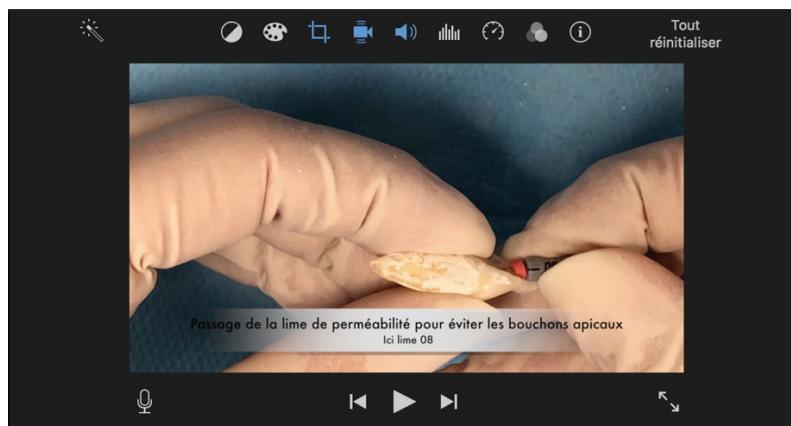


Fig 32 : Passage d'une lime 8/100 de pré-cathétérisme

g. Elimination des surplombs dentinaires

Pour terminer la réalisation de la cavité d'accès, il faut éliminer les surplombs dentinaires à l'aide de forets de Gates passés dans l'ordre décroissant (4, 3, 2) (19). Ils sont également utilisés pour élargir les entrées canalaires.



Fig 33 : Passage des forets de Gates

III. Préparation canalaire manuelle

Pour ce type de préparation et de mise en forme canalaire, il s'agit d'appliquer la méthode du step-back (19) dans laquelle on passe des limes de diamètre de plus en plus grand et en retirant un demi-millimètre de longueur pour chaque nouvelle lime passée (20). Cela crée un entonnoir de préparation qui épousera la forme du cône nécessaire à l'obturation.

a. Objectifs

La préparation canalaire permet (12) :

- Eliminer les débris organiques et la flore bactérienne intracanaire
- Réaliser une préparation corono-apicale, régulière, conique, respectant l'anatomie canalaire initiale en maintenant la position et la dimension du foramen apical
- Permettre aux solutions d'irrigation et au matériau d'obturation d'accéder à l'ensemble du réseau endodontique

b. Cathétérisme et détermination de la longueur de travail (LT)

La première étape de la préparation canalaire est le cathétérisme avec le passage de lime 8/100 (ou 08), 10/100 (ou 10) et 15/100 (ou 15). La lime de cathétérisme est la lime de plus petit diamètre qui bloque à la constriction apicale.

Pour déterminer la LT, il faut mesurer la distance entre un repère coronaire fixe pris au début du soin et la pointe de la lime. Cette mesure est contrôlée par un cliché radio. (21)(22)



Fig 34 : Passage de la lime 15/100



Fig 35 : Radio de la LT

c. Préparation par technique du step-back

L'étudiant va passer trois limes à LT -0,5, -1 et -1,5 mm, avec une irrigation et le passage de la lime de perméabilité (19) entre chaque étape pour éviter la formation de bouchons apicaux.

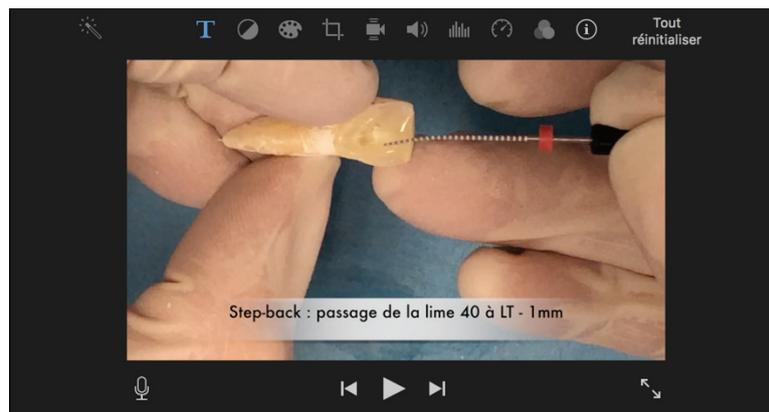


Fig 36 : Une étape du step-back

En fin de préparation, on réalise le jaugeage apical afin de vérifier qu'il est toujours le même.

d. Détermination de la lime apicale maîtresse (LAM)

Il faut déterminer la lime apicale maîtresse qui se définit comme la lime de plus gros diamètre amenée à la longueur de travail, en général trois numéros au dessus de la lime qui sert à déterminer la LT (19). Un contrôle radiographique permet de valider la LAM retenue. En fin de préparation, cela permet le jaugeage du diamètre apical.

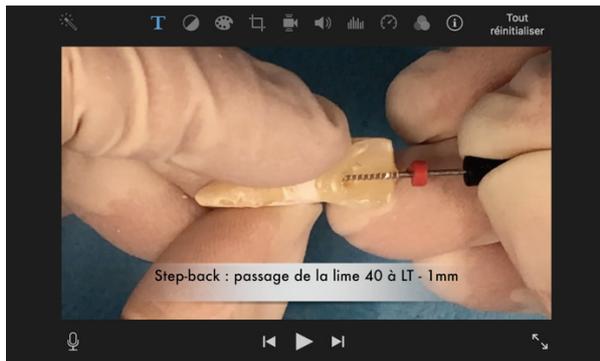


Fig 37 : Détermination de la LAM

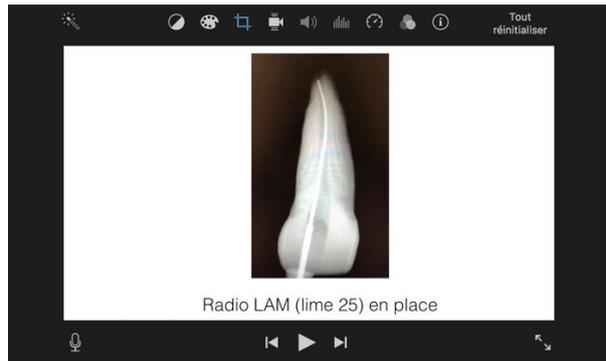


Fig 38 : Validation radio de la LAM

IV. Obturation par technique combinée

Dans le protocole, l'obturation se fait par une combinaison de deux techniques (21). D'abord, il s'agit de réaliser une compaction latérale à froid du maître-cône et des cônes accessoires de gutta-percha jusqu'au tiers apical, puis une compaction thermomécanique avec un gutta condensor® de MacSpadden des deux-tiers coronaires.

a. Objectifs

La technique d'obturation par technique combinée a pour objectifs de (12) :

- Maintenir le niveau d'asepsie obtenu lors de la préparation canalaire
- Obtenir une obturation tridimensionnelle étanche et durable du réseau canalaire
- Permettre la cicatrisation des tissus péri-apicaux et la remise en fonction physiologique

b. Essayage du maître-cône

Une fois le canal mis en forme et après le jaugeage du diamètre apical, la prochaine étape est l'essayage du maître-cône de gutta-percha. Il faut contrôler l'ajustage du maître-cône au niveau apical et au niveau de la longueur de travail. Trois points sont nécessaires à la validation de ce cône : un contrôle visuel avec le marquage à la LT, une résistance au retrait appelé tugback et un contrôle radiographique (19).



Fig 39 : Essayage du maître-cône



Fig 40 : Contrôle radio du cône

c. Rinçage final et séchage canalaire

Le rinçage final s'effectue par le passage dans le canal de deux solutions d'irrigation.

Dans un premier temps, on irrigue avec une solution d'EDTA (Éthylène-diamine-tétra-acétique) que l'on active à l'aide du maître-cône dans le canal. Par la suite, on rince le tout avec de l'hypochlorite de sodium activée avec le maître-cône également. (24)

Pour sécher l'intérieur du canal, on utilise des pointes de papier stérile calibrées que l'on marque à la LT.

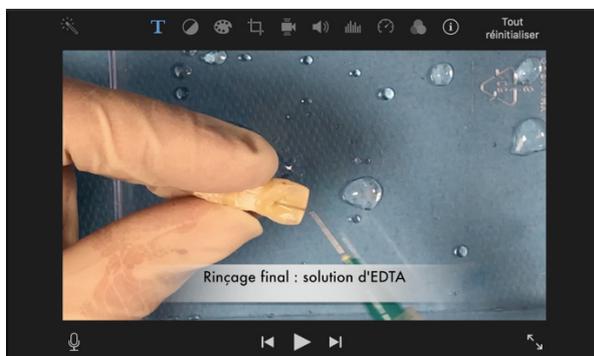


Fig 41 : Solution d'EDTA



Fig 42 : Séchage canalaire

d. Réalisation du ciment canalaire

L'étape suivante est la réalisation du ciment canalaire par un mélange poudre-liquide (23). Le but du mélange est d'obtenir une consistance plutôt dense, placée sur la partie apicale du cône.



Fig 43 : Préparation du ciment canalaire

e. Compaction latérale à froid et mise en place de cônes accessoires

Une fois le maître-cône positionné, on réalise une compaction latérale à froid à l'aide de finger spreaders préalablement calibrés et marqués à la longueur afin de plaquer le cône contre une paroi du canal. Cela libère de la place pour d'éventuels cônes accessoires qui augmentent la densité de l'obturation. (25)



Fig 44 : Passage d'un finger spreader



Fig 45 : Mise en place d'un cône accessoire

f. Compaction thermomécanique

La dernière étape du traitement consiste en la compaction de la gutta-percha de manière thermomécanique grâce au gutta condensor[®] de MacSpadden. Avant son utilisation, il faut vérifier le sens de rotation qui doit être le sens horaire. Dans le cas contraire, l'instrument peut rester vissé dans la dent voire se fracturer. L'astuce est de pincer le MacSpadden en rotation avec deux doigts et il doit en ressortir s'il tourne dans le bon sens.



Fig 46 : Vérification du sens de rotation du gutta condensor[®] de MacSpadden

Ce dernier est inséré en rotation dans le canal et permet de chauffer la gutta afin de la mouler parfaitement contre les parois canalaires de façon tridimensionnelle. L'utilisation du MacSpadden est délicate et nécessite de la pratique avant d'être maîtrisée (26). Par la suite pour parfaire le compactage, on utilisera un fouloir de Machtou.



Fig 47 : Compaction thermomécanique



Fig 48 : Passage du fouloir

Pour terminer, un cliché radio postopératoire est réalisé afin de juger des densité, longueur et conicité du traitement endodontique (18)(24).

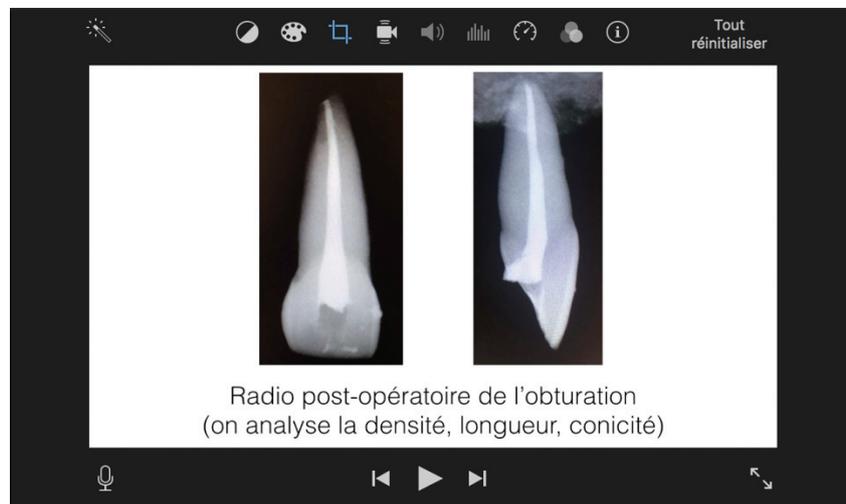


Fig 49 : Radio de l'obturation

PARTIE 4 : LE PROTOCOLE POUR LA TECHNIQUE MECANISEE

Dans cette partie, nous n'aborderons que les quelques différences avec la technique manuelle, en plus de détailler la préparation canalaire mécanisée. Les objectifs de la technique mécanisée sont les mêmes que ceux de la technique manuelle. Les captures d'écran seront tirées de la vidéo sur la canine maxillaire mécanisée ou de la vidéo de la prémolaire maxillaire mécanisée.

Les instruments présentés sont tous utilisés sur un contre-angle réducteur, tournant avec une vitesse réduite de 300 tours par minute.

I. Introduction de l'Opener® dans le protocole

Lors de la préparation mécanisée, on accentue le principe de préparation par crown-down : il s'agit de travailler d'abord sur la partie coronaire afin d'éliminer les contraintes qui pourraient bloquer le passage des instruments dans la partie apicale (19). Dans la préparation manuelle, cette étape était assurée par les forets de Gates, mais à moindre mesure.

Afin d'élargir les entrées canalaires et d'éliminer les surplombs dentinaires, les étudiants utilisent un nouvel instrument à la place des forets de Gates : l'Opener® (27).

Il permet de ne passer qu'un instrument unique, avec une conicité plus importante que les Gates, c'est-à-dire 10%, et de remplir son rôle de manière plus sécurisée (28).



Fig 50 : Passage de l'Opener®

II. Préparation canalairé mécanisée

Les étudiants apprennent deux séquences distinctes de techniques mécanisées : une pour les canaux larges et une pour les canaux fins.

Tous les instruments mécanisés utilisés sont usinés en alliage Nickel-Titane. Ils peuvent se déformer de manière importante si besoin et retourner à leur forme initiale si on supprime la contrainte (29). Cet alliage a succédé aux instruments en acier inoxydable, de part ses propriétés :

Limite d'élasticité austénite (MPa)	100-800
Limite d'élasticité martensite (MPa)	50-300
Charge à la rupture (MPa)	800-1500
Températures de transformation (°C)	-200 à +120
Enthalpie de transformation (J.g-1)	19-28
Hystérésis de la transformation (°C)	20-40
Déformation maximale en traction récupérable par mémoire (%) (monocristal)	6-8
Déformation superélastique (%) / monocristal	10
Déformation superélastique (%) / polycristal	4-10

Tableau 2 : Extrait des propriétés du Nickel-Titane ((A) : austénite, (M) : martensite) (30)

a. Canaux larges

Lorsque les canaux sont plutôt larges, un seul instrument est passé dans le canal : le F6 Skytaper® de chez Komet (31). Cet instrument travaille dans le canal de manière progressive. Il est d'abord passé en coronaire, aux deux tiers de la longueur de travail. Puis, lors d'un deuxième passage, il travaille à 3 mm de la longueur de travail pour enfin aller jusqu'à la longueur de travail établie. Entre chaque passage d'instrument, il est nécessaire de bien irriguer et de passer une lime de perméabilité afin d'éviter les bouchons apicaux liés aux débris canaux ainsi que de nettoyer l'instrument au moyen d'une compresse stérile (32).

Pour optimiser l'action de l'instrument, il faut effectuer un mouvement d'appui pariétal, excepté sur les parois internes.



Fig 51 : Passage du F6 aux deux tiers de la longueur de travail

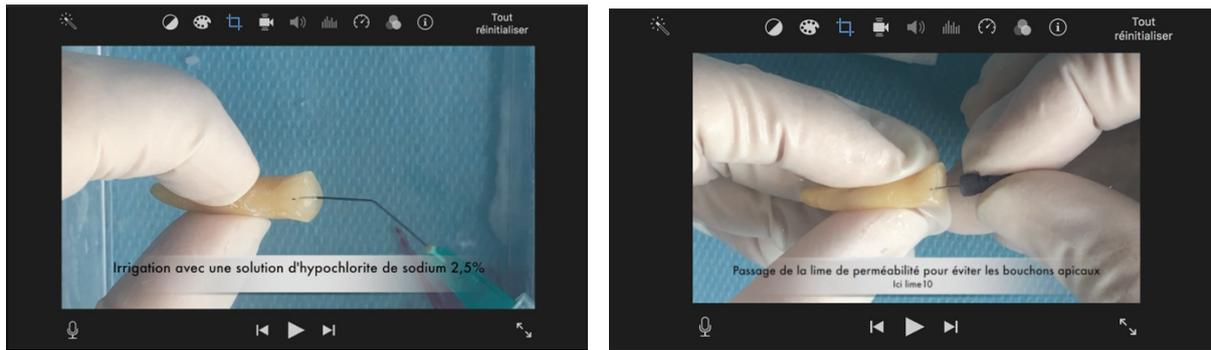


Fig 52 : Irrigation et lime de perméabilité entre deux passages d'instrument

b. Canaux fins

Le protocole pour les canaux fins introduit deux nouveaux instruments. L'AK03 est un instrument de cathétérisme mécanisé de conicité 3% (33). Il permet d'amorcer la séquence de manière plus sécurisée pour des canaux dont la lumière canalaire est peu visible.



Fig 53 : Passage de l'AK03

Par la suite, on réutilise le F6, vu dans la sous-partie précédente, pour élargir les deux tiers canaux. Cela facilite le passage du F4 qui est un instrument de préparation canalaire avec une conicité de 4% (34). Il est utilisé dans les canaux fins, ainsi que les canaux courbés. Dans le protocole, le F4 travaille jusqu'à la longueur de travail établie.



Fig 54 : Passage du F4 jusqu'à la LT

Pour terminer, le F6 est passé de manière progressive jusqu'à la longueur de travail.
La suite du protocole est la même que dans la partie manuelle.

PARTIE 5 : PRE-RECQUIS AUX TRAVAUX PRATIQUES

Avant de débiter tout traitement endodontique, les étudiants doivent apprendre comment se positionner par rapport à la dent, aux points d'appui et au patient pour un travail le plus précis possible. Ce sont des éléments indispensables pour assurer une prise en charge optimale.

De plus, la pose d'un champ opératoire est obligatoire avant un traitement endodontique.

I. Pose du champ opératoire

La mise en place d'un champ opératoire, aussi appelé digue, est obligatoire avant d'entreprendre un traitement endodontique (19). Cette digue permet d'isoler la dent de la salive.

En effet, le champ opératoire offre de nombreux avantages (35) :

- Une limitation des risques de contamination salivaire du canal
- Un confort de travail pour le praticien avec une meilleure visibilité de la zone de travail
- Un confort pour le patient au niveau de l'ouverture buccale
- Une prévention des risques de passage de produits irrigants ou d'instruments endodontiques dans les voies aéro-digestives

Pour pouvoir disposer ce champ, les étudiants disposent en travaux pratiques du matériel suivant (36) :

- Des crampons adaptés aux différentes dents ①
- Une feuille de digue en caoutchouc ②
- Un cadre à digue ③
- Une pince porte-crampon ④
- Une pince pour perforer la digue appelée pince à perforer d'Ainsworth ⑤

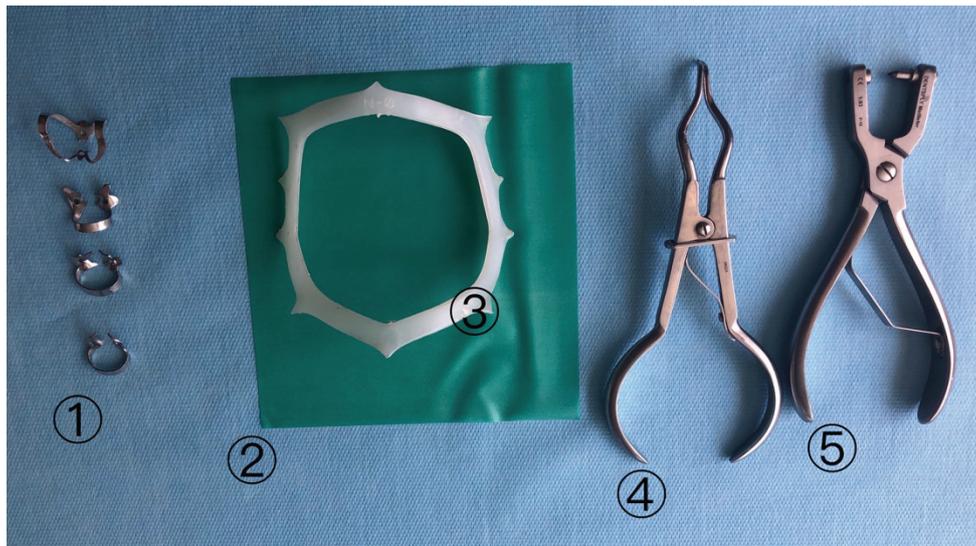


Fig 55 : Matériel nécessaire à la pose du champ opératoire

Concernant les crampons, quatre types sont fournis à la faculté de Nice :

- Un crampon molaire avec des ailettes et des mors larges et assez espacés pour sertir la zone cervicale de ces dents qui ont le plus grand diamètre mésio-distal ①
- Un crampon prémolaire/canine avec des ailettes, qui ressemble au crampon précédent mais avec des mors moins espacés qui correspondent mieux à la forme de ces dents ②
- Un crampon avec des mors faiblement espacés et sans ailettes afin de pouvoir mettre la digue avec une autre technique ③
- Un crampon pour les incisives avec un double arceau et des ailettes ④



Fig 56 : Les quatre types de crampons disponibles à la faculté de Nice

Une fois le choix du crampon effectué, il faut perforer la feuille de digue. Afin de visualiser l'endroit exact de la perforation, les étudiants divisent la digue en quatre parties représentant les quatre quadrants et symbolisent par une croix la position de chaque dent en suivant la courbe de l'arcade dentaire.

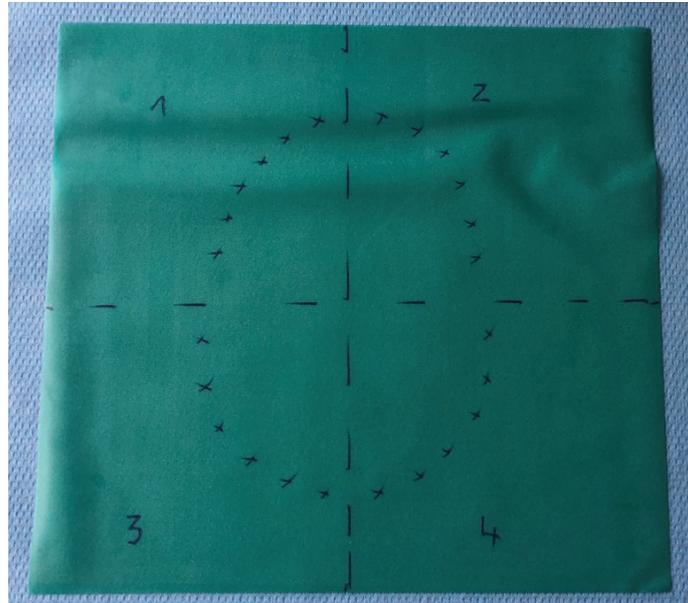


Fig 57 : Pré-visualisation de la perforation de la feuille de digue



Fig 58 : Perforation de la digue à l'aide de la pince à perforer

La suite des étapes consiste à essayer le crampon sur la dent concernée et à valider sa stabilité, à l'aide d'une précelle, pour assurer une étanchéité et une pérennité du champ opératoire tout au long du soin. Pour placer le crampon, on utilise la pince porte-crampon dont les ergots s'emboîtent dans les encoches situées de chaque côté du crampon.



Fig 59 : Essayage du crampon



Fig 60 : Test de la stabilité avec une précelle

Plusieurs méthodes existent pour le positionnement de la digue (37) :

- *La méthode directe* : le crampon est directement placé dans la perforation de la feuille de digue. Cette méthode est uniquement applicable pour les crampons avec ailettes. Le tout est positionné en bouche à l'aide de la pince porte-crampon. Par la suite, pour parfaire la pose du champ opératoire, les ailettes sont libérées de la feuille de digue à l'aide d'une spatule de bouche. L'étape suivante est la mise en place du cadre à digue afin de tendre la feuille de digue autour de la bouche du patient. Enfin, on passe un fil dentaire pour que le champ opératoire puisse passer les points de contact en mésial et en distal. En distal, le fil est passé derrière l'arceau du crampon.



Fig 61 : Positionnement du crampon sur la digue



Fig 62 : Mise en place du champ en bouche



Fig 63 : Passage de la digue sous les ailettes



Fig 64 : Positionnement du cadre à digue

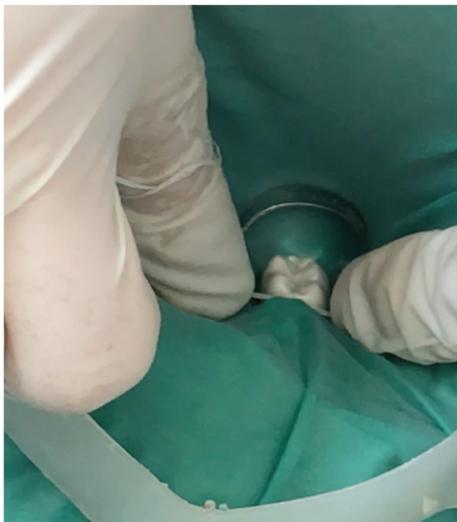


Fig 65 : Passage du fil dentaire en mésial



Fig 66 : Passage du fil dentaire en distal



Fig 67 : Même technique pour le crampon incisif

- *La méthode crampon d'abord et digue ensuite* : le crampon est essayé et laissé en place, puis à travers la perforation, on vient englober la dent à isoler. Cette technique peut être utilisée pour les crampons avec ou sans ailettes. Par la suite, on place le cadre à digue comme précédemment expliqué, et on passe le fil dentaire au niveau des points de contact.



Fig 68 : Passage de la feuille de digue par dessus le crampon

II. Position de travail et points d'appui

L'ergonomie est un concept clé en dentisterie. Elle permet de réaliser un travail de qualité dans un environnement optimal, tout en préservant le bien-être du praticien. Il s'agit de l'étude quantitative et qualitative du travail dans l'entreprise, visant à améliorer les conditions de travail et à accroître la productivité (38).

La position idéale du praticien est une position assise avec les pieds posés à plat sur le sol et les genoux pliés avec un angle d'environ 90°. Le dos doit être droit et les bras pliés à 90°, sans tension dans les épaules (39).



Fig 69 : Position du praticien, ici les bras ne sont pas dans la position idéale

Le patient est positionné de sorte à ce que sa tête soit sous la poitrine du praticien.



Fig 70 : Position du patient par rapport au praticien

Les points d'appui sont indispensables pour avoir des gestes précis et justes. En effet, lorsque l'on travaille en bouche, les seules zones fixes sont les dents puisque le patient est libre de ses mouvements de tête ou de joues. Il faut éviter d'être iatrogène au cours de nos traitements, surtout si l'on utilise des instruments rotatifs.

Ainsi, les points d'appui au maxillaire sont pris sur les dents adjacentes à la dent à traiter à l'aide de l'annulaire et de l'auriculaire. De plus, au maxillaire, on utilise le miroir de bouche en vision indirecte pour travailler sur les faces palatines des dents.



Fig 71 : Points d'appui au maxillaire et vision indirecte

A la mandibule, il faut prendre des points d'appui adjacents à la dent soignée mais également au maxillaire sur les dents opposées, car la mandibule n'est pas immobile.



Fig 72 : Points d'appui à la mandibule

PARTIE 6 : ÉVOLUTION DE L'ENDODONTIE A NICE : PERSPECTIVES

I. Contexte

Les dents naturelles ne permettent pas un apprentissage et un jugement de manière équitable. En effet, en endodontie, la plupart des dents récoltées par les étudiants ont des anatomies canalaires compliquées pour des débutants. Elles possèdent des canaux calcifiés ou bien des apex ouverts et la plupart se fracturent, fragilisées par la conservation et la stérilisation.

Dans ce contexte, il devient plus ardu de travailler dans des conditions optimales et surtout en un temps imparti. Cela entraîne une courbe d'apprentissage inhomogène et un découragement de certains étudiants.

C'est pourquoi un nouvel outil pédagogique plus équitable avec lequel tous les étudiants seraient « logés à la même enseigne » est l'idéal pour une formation universitaire réussie avant de passer à la clinique sur de vrais patients.

La préoccupation des enseignants est la recherche de ce nouvel outil pédagogique qui serait un simulateur endodontique le plus proche possible de la dent naturelle pour que l'étudiant puisse y retrouver les mêmes sensations.

II. Développement d'un simulateur endodontique

L'imprimante 3D trouve de plus en plus d'applications en odontologie. Ainsi, le Professeur Brulat a réfléchi à imprimer des dents artificielles pour les travaux pratiques. Ces dernières seraient issues de dents naturelles, et chaque enseignant pourrait imprimer ses propres dents pour les travaux pratiques.

Des simulateurs endodontiques existent déjà sur le marché aujourd'hui mais ils sont fabriqués de manière artificielle, en utilisant une conception assistée par ordinateur (CAO) ou conception et fabrication assistées par ordinateur (CFAO). Cette conception est dessinée en amont par un ingénieur.

Plusieurs types de résine ont été utilisées pour l'impression de ce simulateur endodontique :

- Une résine transparente afin de visualiser l'intérieur de la dent lors des premiers traitements qui seront réalisés en TP par les étudiants.
- Une résine plus opaque qui colle plus à la réalité clinique



Fig 73 : Dents imprimées en résine transparente et opaque

Pour ce faire, un protocole a été mis en place :

Au départ, il s'agit de partir du scanner d'un patient ou du scanner d'une dent extraite car le but est d'imprimer une dent qui soit le reflet de ce que l'on pourrait trouver en clinique. La vacuité du foramen apical de la dent concernée est essentielle pour assurer une impression réussie, sinon l'intérieur du canal ne sera pas lu par les logiciels et donc pas imprimé.

Ce scanner est un fichier DICOM que l'on va transformer en fichier .STL à l'aide du logiciel 3D Slicer. Par la suite, le logiciel Blender est utilisé pour lisser la dent et corriger d'éventuels défauts extérieurs et/ou intérieurs de la dent qui pourraient nuire à l'impression.

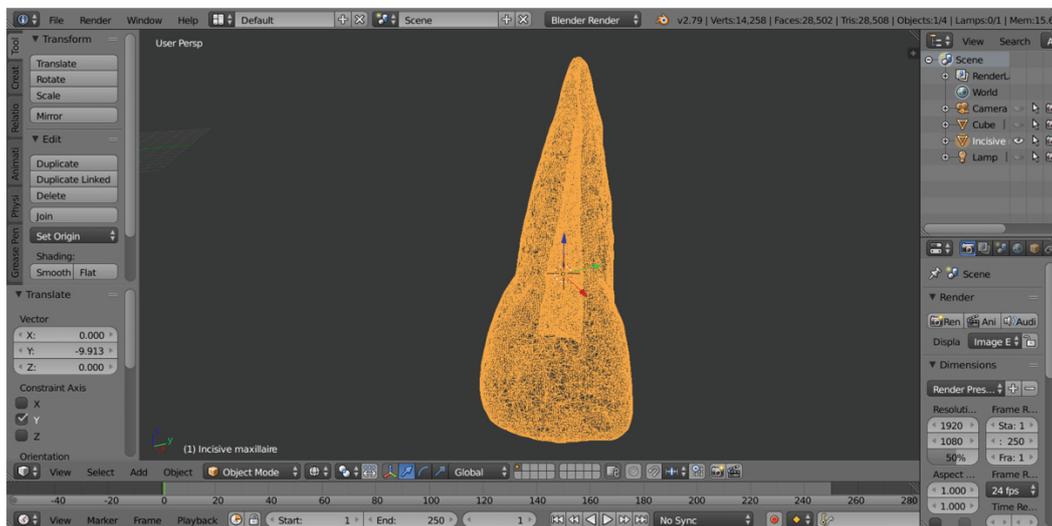


Fig 74 : Capture d'écran du logiciel Blender pour l'impression d'une incisive centrale maxillaire

Le fichier .STL est ensuite envoyé en production sur une imprimante Digital Light Process (DLP) de chez Blued'IS.

III. Retour des étudiants sur les dents artificielles produites

Des prototypes en résine transparente et en résine opaque ont été imprimés, et un TP, à la fin du premier semestre de la troisième année, a été consacré au traitement endodontique de ces dents. L'objectif était de voir les différences avec les dents naturelles, les points à améliorer et la façon dont les étudiants se débrouillaient avec ce type de support pédagogique.

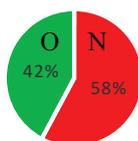
Concernant le cliché pré-opératoire qui permet l'analyse de la trajectoire canalaire, il est nécessaire de radiographier la dent naturelle qui a servi de guide à l'impression. En effet, avec la résine, l'intérieur du canal est invisible. Cependant, la gutta-percha et les instruments endodontiques, de part leur différence de radio-opacité avec la résine d'impression, seront visibles radiographiquement, ce qui permettra la différenciation de l'espace canalaire.

De plus, la résine produit beaucoup de résidus lors du fraisage, il est donc nécessaire d'avoir une irrigation plus régulière et consciencieuse afin d'éviter d'éventuels bouchons.

Afin d'évaluer leur ressenti, un questionnaire sur Socrative a été diffusé en fin de TP et les réponses ont été analysées. Ils ont jugé séparément les dents en résine transparente et celles en résine opaque.

Question 1 : Est-ce que le cliché vous a permis de visualiser le volume et la position de la chambre pulpaire ?

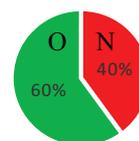
Résine opaque



■ NON ■ OUI

Fig 75 : Volume et position de la chambre pulpaire pour la résine opaque

Résine transparente



■ NON ■ OUI

Fig 76 : Volume et position de la chambre pulpaire pour la résine transparente

Question 2 : Est-ce que le cliché vous a permis de déterminer la longueur de la racine ?

Résine opaque

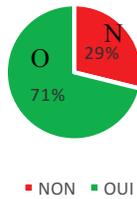


Fig 77 : Détermination de la longueur de la racine pour la résine opaque

Résine transparente

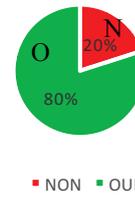


Fig 78 : Détermination de la longueur de la racine pour la résine transparente

Question 3 : Est-ce que le cliché vous a permis de déterminer le volume canalaire ?

Résine opaque

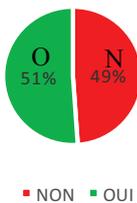


Fig 79 : Volume canalaire pour la résine opaque

Résine transparente

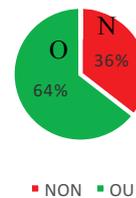


Fig 80 : Volume canalaire pour la résine transparente

Question 4 : Avez-vous rencontré des difficultés pour utiliser la turbine et la fraise diamantée ?

Résine opaque

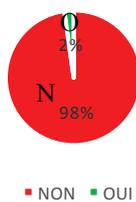


Fig 81 : Difficultés d'utilisation de la turbine pour la résine opaque

Résine transparente

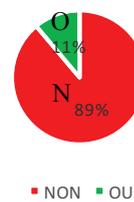


Fig 82 : Difficultés d'utilisation de la turbine pour la résine transparente

Question 5 : Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles quand vous avez utilisé la turbine et la fraise diamantée ?

Résine opaque

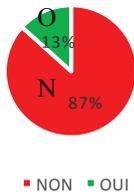


Fig 83 : Sensations avec la turbine pour la résine opaque

Résine transparente

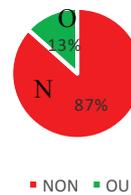


Fig 84 : Sensations avec la turbine pour la résine transparente

Question 6 : Avez-vous rencontré des difficultés pour utiliser le contre-angle et la fraise boule en carbure de tungstène ?

Résine opaque

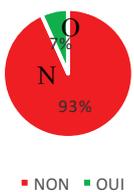


Fig 85 : Difficultés d'utilisation du contre-angle pour la résine opaque

Résine transparente

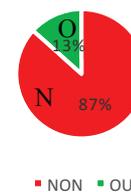
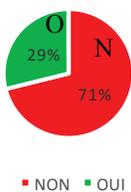


Fig 86 : Difficultés d'utilisation du contre-angle pour la résine transparente

Question 7 : Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles quand vous avez utilisé le contre-angle et la fraise boule en carbure de tungstène ?

Résine opaque



Fg 87 : Sensations avec le contre-angle pour la résine opaque

Résine transparente

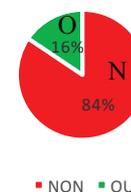


Fig 88 : Sensations avec le contre-angle pour la résine transparente

Question 8 : Avez-vous senti que la fraise tombait dans la chambre pulpaire ?

Résine opaque

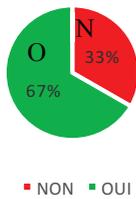


Fig 89 : Chambre pulpaire pour la résine opaque

Résine transparente

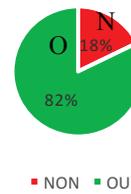


Fig 90 : Chambre pulpaire pour la résine transparente

Question 9 : Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles quand vous avez senti que la fraise tombait dans la chambre pulpaire ?

Résine opaque

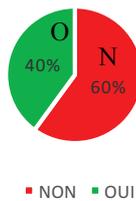


Fig 91 : Sensations de la chambre pulpaire pour la résine opaque

Résine transparente

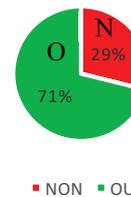


Fig 92 : Sensations de la chambre pulpaire pour la résine transparente

Question 10 : Avez-vous rencontré des difficultés pour utiliser le contre-angle et les forets de Gates ?

Résine opaque

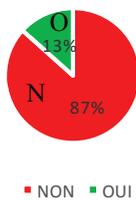


Fig 93 : Difficultés d'utilisation des Gates pour la résine opaque

Résine transparente



Fig 94 : Difficultés d'utilisation des Gates pour la résine transparente

Question 11 : Est ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles avec les forets de Gates ?

Résine opaque

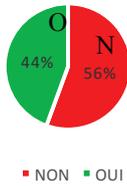


Fig 95 : Sensations avec les Gates pour la résine opaque

Résine transparente

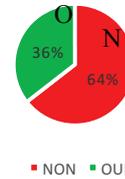


Fig 96 : Sensations avec les Gates pour la résine transparente

Question 12 : Avez-vous rencontré des difficultés pour passer les limes 8-10-15 ?

Résine opaque

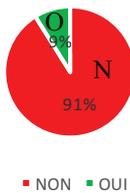


Fig 97 : Difficultés d'utilisation des limes 8-10-15 pour la résine opaque

Résine transparente

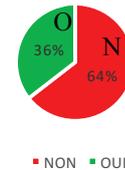


Fig 98 : Difficultés d'utilisation des limes 8-10-15 pour la résine transparente

Question 13 : Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles avec les limes 8-10-15 ?

Résine opaque

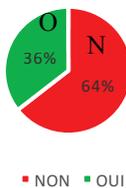


Fig 99 : Sensations avec les limes 8-10-15 pour la résine opaque

Résine transparente

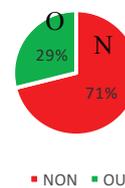


Fig 100 : Sensations avec les limes 8-10-15 pour la résine transparente

Question 14 : Avez-vous rencontré des difficultés pour déterminer la longueur de travail ?

Résine opaque

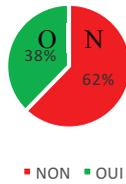


Fig 101 : Difficultés de détermination de la LT pour la résine opaque

Résine transparente

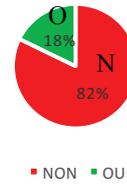


Fig 102 : Difficultés de détermination de la LT pour la résine transparente

Question 15 : Avez-vous pu identifier la constriction apicale ?

Résine opaque

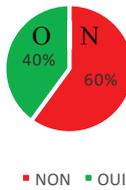


Fig 103 : Identification de la constriction apicale pour la résine opaque

Résine transparente

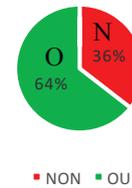


Fig 104 : Identification de la constriction apicale pour la résine transparente

Question 16 : Avez-vous rencontré des difficultés pour passer les limes 20-25-30 ?

Résine opaque

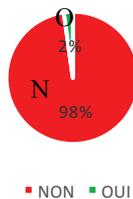


Fig 105 : Difficultés d'utilisation des limes 8-10-15 pour la résine opaque

Résine transparente

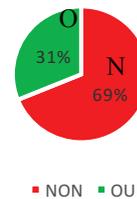


Fig 106 : Difficultés d'utilisation des limes 8-10-15 pour la résine transparente

Question 17 : Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles pour les limes 25-30-35 ?

Résine opaque

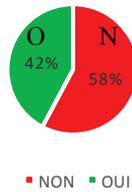


Fig 107 : Sensations avec les limes 25-30-35 pour la résine opaque

Résine transparente

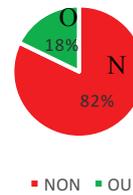


Fig 108 : Sensations avec les limes 25-30-35 pour la résine transparente

Question 18 : Avez-vous rencontré des difficultés pour réaliser votre step-back avec les limes 35-40-45-50 ?

Résine opaque

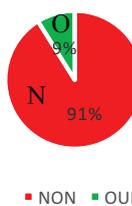


Fig 109 : Difficultés dans la réalisation du step-back pour la résine opaque

Résine transparente

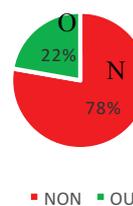


Fig 110 : Difficultés dans la réalisation du step-back pour la résine transparente

Question 19 : Avez-vous eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles pour le step-back ?

Résine opaque

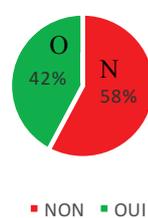


Fig 111 : Sensations avec le step-back pour la résine opaque

Résine transparente

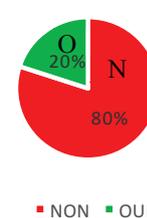


Fig 112 : Sensations avec le step-back pour la résine transparente

Question 20 : Avez-vous rencontré des difficultés pour jauger le diamètre apical en fin de préparation ?

Résine opaque

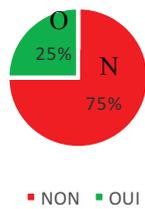


Fig 113 : Difficultés dans le jaugage du diamètre apical pour la résine opaque

Résine transparente

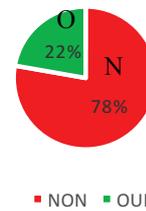


Fig 114 : Difficultés dans le jaugage du diamètre apical pour la résine transparente

Question 21 : Avez-vous rencontré des difficultés pour sentir le tug-back du maître-cône ?

Résine opaque

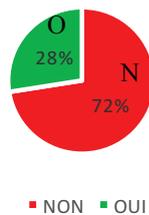


Fig 115 : Difficultés du tug-back pour la résine opaque

Résine transparente

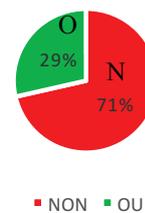


Fig 116 : Difficultés du tug-back pour la résine transparente

Question 22 : Avez-vous rencontré des difficultés pour condenser latéralement votre maître-cône ?

Résine opaque

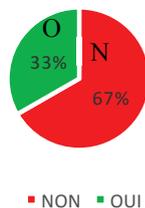


Fig 117 : Difficultés de condensation latérale pour la résine opaque

Résine transparente

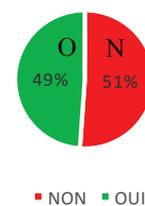


Fig 118 : Difficultés de condensation latérale pour la résine transparente

Question 23 : Avez-vous rencontré des difficultés pour condenser thermo-mécaniquement votre maître-cône ?

Résine opaque

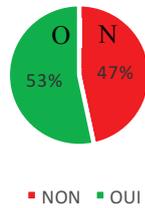


Fig 119 : Difficultés de thermo-compaction pour la résine opaque

Résine transparente

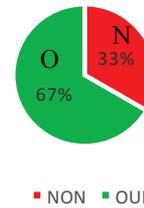


Fig 120 : Difficultés de thermo-compaction pour la résine transparente

Question 24 : Est-ce que vous pensez que ces dents artificielles sont un bon outil pour vous entraîner ?

Résine opaque

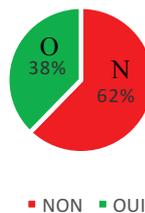


Fig 121 : Intérêt des dents artificielles pour la résine opaque

Résine transparente

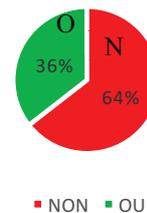


Fig 122 : Intérêt des dents artificielles pour la résine transparente

Après l'analyse des questionnaires, pour toute résine confondue, les problèmes qui ressortent le plus fréquemment sont :

- La différence de sensation au niveau du fraisage et de la trépanation pulpaire entre une dent naturelle et la dent artificielle
- La difficulté dans le thermo-compactage mécanique du maître-cône.

A la question « Est ce que vous pensez que ces dents artificielles sont un bon outil pour vous entraîner ? », les avis sont plutôt mitigés.

Par la suite, j'ai radiographié de face et de profil chaque dent artificielle afin de juger de la qualité de l'obturation selon différents critères.

	4 points	3 points
Obturation (respect de la L)	LT	Longueur -1mm
Densité obturation	Homogène sur toute la hauteur	Acceptable (2/3)
Conicité/Mise en forme en largeur obturation	Homothétique au canal	Manque au 1/3 apical
2 points	1 point	0 point
Courte -2mm	Longue 1mm	Très court (> -2mm)/Trop long (> 1mm)
Faible (1/3 coronaire)	Présence de vides/bulles	Inacceptable
Manque de conicité sur les 2/3/Butées	Stripping	Pas de conicité/Perforation

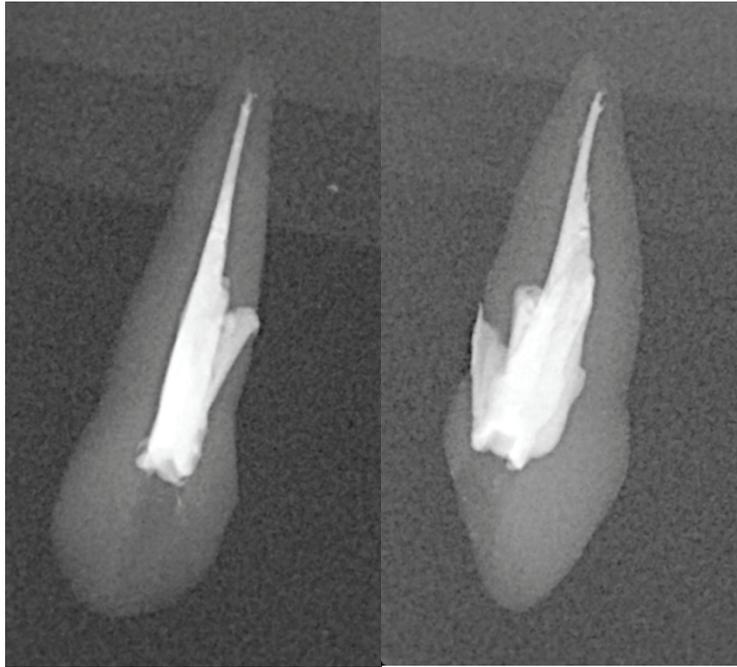
Tableau 3 : Critères d'évaluation des dents artificielles

Il ressort de cette analyse le manque de densité de l'obturation notamment de profil, ainsi que de nombreuses perforations.

Par exemple, lors de l'analyse de l'obturation de 27 dents artificielles en résine opaque, en vue vestibulaire et proximale en terme de conicité, densité et longueur, le pourcentage de dent avec un traitement endodontique acceptable varie de 42% à 67%.

Obturation	Vue Vestibulaire			Vue proximale			Total vue V /12	Total vue P /12	Total /24
	Longueur	Densité	Conicité	Longueur	Densité	Conicité			
1	4	3	2	4	3	3	9	10	19
2	3	2	3	4	3	3	8	10	18
3	4	2	1	4	2	1	7	7	14
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4	4	3	4	2	3	11	9	20
6	3	3	2	3	2	3	8	8	16
7	3	1	0	3	1	0	4	4	8
8	2	3	3	2	3	3	8	8	16
9	4	3	4	4	2	3	11	9	20
10	2	3	2	2	1	0	7	3	10
11	4	3	0	4	1	0	7	5	12
12	3	3	2	3	2	2	8	7	15
13	2	3	4	2	3	0	9	5	14
14	2	3	0	2	3	0	5	5	10
15	3	3	2	3	2	2	8	7	15
16	2	4	3	2	2	0	9	4	13
17	2	2	2	2	2	3	6	7	13
18	3	3	2	3	2	1	8	6	14
19	3	3	3	3	2	0	9	5	14
20	0	1	2	0	1	2	3	3	6
21	3	3	3	3	2	2	9	7	16
22	2	3	3	2	1	2	8	5	13
23	3	3	3	3	2	2	9	7	16
24	3	3	3	3	3	3	9	9	18
25	2	3	4	2	1	3	9	6	15
26	2	4	4	2	3	3	10	8	18
27	3	3	3	3	2	2	9	7	16

Tableau 4 : Résultats de l'évaluation de 27 dents artificielles en résine opaque à l'aide des critères précédemment évoqués



**Fig 123 : Exemple d'obturation non satisfaisante au niveau de la conicité et de la densité
(vue de face et de profil)**



**Fig 124 : Exemple d'obturation satisfaisante au niveau de la conicité et de la densité
(vue de face et de profil)**

IV. Evolutions

Pour pouvoir présenter un nouvel outil pédagogique qui réponde aux attentes des étudiants comme des enseignants, il va falloir travailler sur les propriétés thermiques de la résine.

En effet, il faut trouver un matériau de fabrication avec un coefficient thermique plus élevé afin de pouvoir résister au thermo-compactage par le gutta condensor® de MacSpadden et éviter les perforations.

De plus, l'idéal serait d'abord une différence de composition au sein de la résine qui reproduirait l'interface émail-dentine. Cela permettrait une approche plus réelle lors du fraisage avec des sensations similaires à celles de la dent naturelle.

CONCLUSION

Ce travail aura permis d'étoffer le catalogue des vidéos pédagogiques de l'enseignement de la faculté de Nice. Ce type de support pédagogique, ayant déjà fait ses preuves du côté des enseignants et des étudiants, a été adapté à l'endodontie.

En effet, il se place dans la nouvelle dynamique de classe inversée, dans laquelle les étudiants deviennent actifs de leur parcours scolaire. Mises à disposition sur des plateformes numériques, elles permettent à ces derniers de se familiariser avec le protocole du traitement endodontique avant chaque TP, et de les visionner autant de fois qu'ils le souhaitent.

Pour repenser les travaux pratiques, une autre partie de ce travail a consisté en l'introduction d'un simulateur endodontique. Imprimé à l'aide d'une imprimante 3D et à partir d'une dent réelle, il permettrait de meilleures conditions d'apprentissage. Avec les dents naturelles actuellement utilisées, la notion d'équité est quelque peu compromise et cela entraîne parfois un découragement des étudiants à la fin des TP, ce qui n'en est pas le but.

Ce nouvel outil pédagogique est une bonne alternative, cependant il nécessite quelques améliorations comme l'ont suggéré les réponses aux questionnaires transmis aux étudiants, avant d'envisager de remplacer les dents naturelles.

Pour une dent artificielle performante, il faut trouver une résine avec un coefficient thermique plus élevé que celui de la thermo-compaction au gutta condensor® de MacSpadden afin d'éviter une fonte de la résine, responsable de perforations.

De plus, pour améliorer les sensations comparativement à la dent naturelle, il faudrait créer une interface émail-dentine artificielle.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES/WEBOGRAPHIE

1. Modalités de contrôle des connaissances, site de la faculté dentaire de Nice : <http://unice.fr/faculte-de-chirurgie-dentaire/etudes/modalites-de-contrôle-des-connaissances>
2. Définition du mot « tuto », site du Larousse : <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/tuto/10910810>
3. WIMAN RV., MEIERHENRY WC. *Educational media: Theory into practice*. Columbus, OH: Charles E Merrill. 1969
4. WILLMOT P., BRAMHALL M. and RADLEY K. *Using digital video reporting to inspire and engage students*. 2012, disponible sur : <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.643.9840&rep=rep1&type=pdf>
5. ALAVA S. *Les usages vidéo des jeunes : Quels intérêts pédagogiques ?*, 2015, disponible sur : <https://www.reseau-canope.fr/agence-des-usages/les-usages-video-des-jeunes-quels-interets-pedagogiques.html>
6. SCOFFIER R. *Réalisation d'une prothèse amovible complète conventionnelle : le support vidéo comme outil pédagogique*. Thèse de diplôme d'état en doctorat de chirurgie dentaire, faculté de Nice. 2014. dumas-01018633
7. Site de Dentapoche : <http://dentapoche.unice.fr>
8. Définition du mot « scénario », site du Larousse : https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/scénario_scénarios/71355
9. DUMESNIL F. *Formations au tournage et au montage vidéo, Monter un film avec Imovie 11*, disponible sur : <http://www.blogperformance.com/wp-content/uploads/2011/06/tutorial-imovie11.pdf>
10. Définition du mot « timeline », disponible sur : <https://dictionary.cambridge.org/fr/dictionnaire/anglais/timeline>
11. TASCHIERI S., NECCHI S., ROSANO G., DEL FABBRO M., WEINSTEIN R., MACHTOU P. *Avantages et limites des instruments en nickel-titane pour la préparation canalaire endodontique. Revue de la littérature récente*. Rev Mens Suisse Odontostomatol 2005;115(11):1000-5.

12. Fiches CNEOC, disponibles sur : <http://www.unsof.org/ressources/oce?page=8>
13. PERTOT WJ., SIMON S. *Réussir le traitement endodontique*. Quintessence Int. Paris. 2009
14. HESS W. *The anatomy of the root canals of the teeth in the permanent dentition*. London: John Bale Sons and Danielsen. 1925
15. SIMON S., CTORZA-PEREZ C. *Cavité d'accès en endodontie*. EMC - Odontologie 2010:1-10 [Article 23-045-A-05].
16. ESE. *Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology*, 2006, disponible sur : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2591.2006.01180.x>
17. Site de Komet : <https://komet.fr/fr-FR/Produits/Produits-Komet-France/851>
18. DHINGRA A., SRIVASTAVA P., MOHAMMADI Z. *Sodium hypochlorite in endodontics: an update review*. International Dental Journal. 2008, 58, p. 329-341
19. AAE. *Glossary of endodontics terms*, 9ème édition, 2015, disponible sur : <http://www.aae.org>
20. RUDDLE C.J. *Current concepts for preparing the root canal system*. Advanced endodontic. February 2009
21. HARGREAVES K., COHEN S. *Cohen's pathways of the pulp*, 10ème édition, Elsevier. 2010
22. PERARD M., LE GOFF, HINGANT B., LE CLERC J., PEREZ F., VULCAIN J-M., DAUTEL A. *Choix de la limite apicale et de la longueur de travail*. Elsevier Masson SAS. 2014
23. JORDANA F., CHOUSAT PH., COLAT-PARROS J. *Les ciments de scellement canalaire*, 2009-2010, disponible sur : <http://campus.cerimes.fr/odontologie/enseignement/chap21/site/html/cours.pdf>

24. HAS. *Traitement endodontique : rapport d'évaluation technologique*, septembre 2008, disponible sur : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-01/rapport_traitement_endodontique.pdf
25. SUSO E. *Évaluation de l'étanchéité de deux techniques d'obturation canalaire en microscopie confocale*. Thèse de diplôme d'état en doctorat de chirurgie dentaire, faculté de Nice. 2016. dumas-01360233, p. 18-21
26. CLAISSE-CRINQUETTE A. *Les différentes techniques d'obturation canalaire - thermafil, microseal, system B, techniques combinées*. Association dentaire française, Quintessence 1999.
27. L'Opener®. Site de Komet : <https://komet-endo.com/mise-en-forme-du-tiers-coronaire/155-opener-10.html>
28. ARBAB-CHIRANI R., CHEVALIER V., ARBAB-CHIRANI S., CALLOCH S. *Instrumentation canalaire de préparation*, EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine buccale, 2010, 28-725-A-10.
29. MAC SPADDEN JT. *Une nouvelle approche pour la préparation et l'obturation canalaire. Les instruments mécanisés en Ni-Ti et la gutta percha multiphases*. Endodontie, 1993, 12(1):9-14.
30. GOTTHARD R., LEHNERT T. *Alliages à mémoire de forme*. In : *Traité des matériaux n°19 : Matériaux émergents*, Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes ; 2001 : 81-105.
31. Le F6 Skytaper. Site de Komet : <https://komet-endo.com/preparation-canalaire-mecanisee/151-f6-skytaper.html>
32. PEREZ F., BUKIET F., GUIVARC'H M., SOLER T. *Mise en forme canalaire et irrigation*. Réalités Cliniques n°1 - 15 mars 2014 (pages 49-60)
33. Site de Komet : <https://komet-endo.com/catheterisme-mecanise/202-ak03-pathglider.html>
34. Le F4. Site de Komet : <https://komet-endo.com/preparation-canalaire-mecanisee/152-f4-f360.html>
35. AAE. *Position statement. Dental Dams*, 2017, disponible sur : <https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2017/06/dentaldamstatement.pdf>

36. WEISROCK G., BROUILLET J-L. *Le champ opératoire évidemment*. L'information dentaire n°42 – 3 décembre 2008 (pages 2525-2529)
37. BOURET P. *Réalisation de vidéos pédagogiques pour les travaux pratiques d'odontologie conservatrice de pceo2 : La pose de digue*. Thèse d'exercice. Lille ; 2016
38. Définition de l'ergonomie. Site du Larousse : <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/ergonomie/30778>
39. ESDE congress. HOKWERDA O., ENGELS P. *Adopting good posture as a dentist*. 2009

ICONOGRAPHIE : LISTE DES FIGURES

- Fig 1 : Programme des cours d'endodontie au premier semestre
- Fig 2 : Programme des cours d'endodontie au second semestre
- Fig 3 : Planning des TP au premier semestre
- Fig 4 : Planning des TP au deuxième semestre
- Fig 5 : Extrait des modalités de contrôle des connaissances, site de la faculté de Nice
- Fig 6 : Appareil de radiographie des TP
- Fig 7 : Capteur radio filaire
- Fig 8 : Modèles pédagogiques maxillaire et mandibulaire en résine avec du silicone orange
- Fig 9 : Mâchoire métallique
- Fig 10 : Fausses joues en silicone
- Fig 11 : Fantôme
- Fig 12 : Capture d'écran du site Dentapoche
- Fig 13 : Capture d'écran du logiciel de montage vidéo Imovie®
- Fig 14 : Capture d'écran du logiciel Keynote®
- Fig 15 : Salle de TP de la faculté de Nice
- Fig 16 : Capture d'écran du premier film test réalisé avec une dent artificielle en résine
- Fig 17 : Angle de prise de 110° entre l'opérateur et le caméraman
- Fig 18 : Capture d'écran du logiciel Imovie® montrant une incrustation
- Fig 19 : Extraits du syllabus d'endodontie du deuxième semestre
- Fig 20 : Sommaire de la vidéo sur l'incisive centrale maxillaire
- Fig 21 : Captures d'écran de l'analyse préopératoire de l'incisive centrale maxillaire
- Fig 22 : Dessin de la CA de l'incisive max
- Fig 23 : Dessin de la CA de la canine max
- Fig 24 : Dessin de la CA de l'incisive mand
- Fig 25 : Dessin de la CA de la prémolaire mand
- Fig 26 : Dessin de la CA de la prémolaire max
- Fig 27 : Dessin de la CA de la molaire max
- Fig 28 : Dessin de la CA de la molaire mand
- Fig 29 : Utilisation de la fraise boule diamantée
- Fig 30 : Fraise en carbure de tungstène
- Fig 31 : Elargissement de la cavité d'accès
- Fig 32 : Passage d'une lime 8/100 de pré-cathétérisme
- Fig 33 : Passage des forets de Gates
- Fig 34 : Passage de la lime 15/100
- Fig 35 : Radio de la LT
- Fig 36 : Une étape du step-back
- Fig 37 : Détermination de la LAM
- Fig 38 : Validation radio de la LAM
- Fig 39 : Essayage du maître-cône
- Fig 40 : Contrôle radio du cône
- Fig 41 : Solution d'EDTA
- Fig 42 : Séchage canalaire
- Fig 43 : Préparation du ciment canalaire
- Fig 44 : Passage d'un finger spreader
- Fig 45 : Mise en place d'un cône accessoire
- Fig 46 : Vérification du sens de rotation du gutta condensor® de MacSpadden
- Fig 47 : Compaction thermomécanique
- Fig 48 : Passage du fouloir
- Fig 49 : Radio de l'obturation
- Fig 50 : Passage de l'Opener®
- Fig 51 : Passage du F6 aux deux tiers de la longueur de travail

Fig 52 : Irrigation et lime de perméabilité entre deux passages d'instrument
 Fig 53 : Passage de l'AK03
 Fig 54 : Passage du F4 jusqu'à la LT
 Fig 55 : Matériel nécessaire à la pose du champ opératoire
 Fig 56 : Les quatre types de crampons disponibles à la faculté de Nice
 Fig 57 : Pré-visualisation de la perforation de la feuille de digue
 Fig 58 : Perforation de la digue à l'aide de la pince à perforer
 Fig 59 : Essayage du crampon
 Fig 60 : Test de la stabilité avec une précelle
 Fig 61 : Positionnement du crampon sur la digue
 Fig 62 : Mise en place du champ en bouche
 Fig 63 : Passage de la digue sous les ailettes
 Fig 64 : Positionnement du cadre à digue
 Fig 65 : Passage du fil dentaire en mésial
 Fig 66 : Passage du fil dentaire en distal
 Fig 67 : Même technique pour le crampon incisif
 Fig 68 : Passage de la feuille de digue par dessus le crampon
 Fig 69 : Position du praticien, ici les bras ne sont pas dans la position idéale
 Fig 70 : Position du patient par rapport au praticien
 Fig 71 : Points d'appui au maxillaire et vision indirecte
 Fig 72 : Points d'appui à la mandibule
 Fig 73 : Dents imprimées en résine transparente et opaque
 Fig 74 : Capture d'écran du logiciel Blender pour l'impression d'une incisive centrale maxillaire
 Fig 75 : Volume et position de la chambre pulpaire pour la résine opaque
 Fig 76 : Volume et position de la chambre pulpaire pour la résine transparente
 Fig 77 : Détermination de la longueur de la racine pour la résine opaque
 Fig 78 : Détermination de la longueur de la racine pour la résine transparente
 Fig 79 : Volume canalaire pour la résine opaque
 Fig 80 : Volume canalaire pour la résine transparente
 Fig 81 : Difficultés d'utilisation de la turbine pour la résine opaque
 Fig 82 : Difficultés d'utilisation de la turbine pour la résine transparente
 Fig 83 : Sensations avec la turbine pour la résine opaque
 Fig 84 : Sensations avec la turbine pour la résine transparente
 Fig 85 : Difficultés d'utilisation du contre-angle pour la résine opaque
 Fig 86 : Difficultés d'utilisation du contre-angle pour la résine transparente
 Fig 87 : Sensations avec le contre-angle pour la résine opaque
 Fig 88 : Sensations avec le contre-angle pour la résine transparente
 Fig 89 : Chambre pulpaire pour la résine opaque
 Fig 90 : Chambre pulpaire pour la résine transparente
 Fig 91 : Sensations de la chambre pulpaire pour la résine opaque
 Fig 92 : Sensations de la chambre pulpaire pour la résine transparente
 Fig 93 : Difficultés d'utilisation des Gates pour la résine opaque
 Fig 94 : Difficultés d'utilisation des Gates pour la résine transparente
 Fig 95 : Sensations avec les Gates pour la résine opaque
 Fig 96 : Sensations avec les Gates pour la résine transparente
 Fig 97 : Difficultés d'utilisation des limes 8-10-15 pour la résine opaque
 Fig 98 : Difficultés d'utilisation des limes 8-10-15 pour la résine transparente
 Fig 99 : Sensations avec les limes 8-10-15 pour la résine opaque
 Fig 100 : Sensations avec les limes 8-10-15 pour la résine transparente
 Fig 101 : Difficultés de détermination de la LT pour la résine opaque
 Fig 102 : Difficultés de détermination de la LT pour la résine transparente
 Fig 103 : Identification de la constriction apicale pour la résine opaque
 Fig 104 : Identification de la constriction apicale pour la résine transparente
 Fig 105 : Difficultés d'utilisation des limes 8-10-15 pour la résine opaque
 Fig 106 : Difficultés d'utilisation des limes 8-10-15 pour la résine transparente

- Fig 107 : Sensations avec les limes 25-30-35 pour la résine opaque
- Fig 108 : Sensations avec les limes 25-30-35 pour la résine transparente
- Fig 109 : Difficultés dans la réalisation du step-back pour la résine opaque
- Fig 110 : Difficultés dans la réalisation du step-back pour la résine transparente
- Fig 111 : Sensations avec le step-back pour la résine opaque
- Fig 112 : Sensations avec le step-back pour la résine transparente
- Fig 113 : Difficultés dans le jaugeage du diamètre apical pour la résine opaque
- Fig 114 : Difficultés dans le jaugeage du diamètre apical pour la résine transparente
- Fig 115 : Difficultés du tug-back pour la résine opaque
- Fig 116 : Difficultés du tug-back pour la résine transparente
- Fig 117 : Difficultés de condensation latérale pour la résine opaque
- Fig 118 : Difficultés de condensation latérale pour la résine transparente
- Fig 119 : Difficultés de thermo-compaction pour la résine opaque
- Fig 120 : Difficultés de thermo-compaction pour la résine transparente
- Fig 121 : Intérêt des dents artificielles pour la résine opaque
- Fig 122 : Intérêt des dents artificielles pour la résine transparente
- Fig 123 : Exemple d'obturation non satisfaisante au niveau de la conicité et de la densité (vue de face et de profil)
- Fig 124 : Exemple d'obturation satisfaisante au niveau de la conicité et de la densité (vue de face et de profil)

ICONOGRAPHIE : LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Détails du projet pédagogique

Tableau 2 : Extrait des propriétés du Nickel-Titane ((A) : austénite, (M) : martensite) (30)

Tableau 3 : Critères d'évaluation des dents artificielles

Tableau 4 : Résultats de l'évaluation de 27 dents artificielles en résine opaque à l'aide des critères précédemment évoqués

Annexe 1 : Exemple de scénario pour la réalisation des vidéos

SCENARIO POUR LES VIDEOS THESE – DENTS TENUES A LA MAIN

I. ETUDE ANATOMIQUE PREOPERATOIRE DE LA DENT

- Photo + radio pré-op : analyse de l'anatomie canalaire

II. REALISATION DE LA CAVITE D'ACCES

Plateau : Turbine, Contre-angle, fraise boule diamantée, fraise en carbure de tungstène, endoZ pour les pluriradiculées/fraise à bout non travaillant pour les monoradiculées, Opener + contre-angle réducteur, forets de Gates, limes de cathétérisme 8/10/15, seringue d'hypo, réglette endo

- 1) Dessin de la cavité d'accès + point de trépanation
- 2) Pénétration à la fraise boule diamantée sur turbine à 45° puis carbure de tungstène sur contre-angle jusqu'à la chambre pulpaire (sensation de vide)
- 3) Élargissement et élimination de l'intégralité du plafond de la chambre pulpaire
- 4) Limes de *pré-cathétérisme* → montrer le précourbage des limes (filmer de face + profil pour montrer les contraintes)
- 5) *Crow-down* : Élimination des zones de contrainte du tiers coronaire à l'aide des instruments d'évasement coronaire type Endo Flair/Opener sur contre-angle réducteur ou à l'aide des forets de Gates 2, 3, 4 à utiliser en ordre décroissant (d'abord le 4, puis le 3, 2)
- 6) **PHOTO** cavité d'accès

III. DETERMINATION DE LA LT ET PREPARATION CANALAIRE MANUELLE

Plateau : rajouter limes 20/25/30

- 1) Passage des limes 8, 10, 15 précourbées + irrigation
- 2) Radio lime en place pour la LT PHOTO
- 3) *Détermination de la LAM* : lime de plus gros diamètre qui bloque à la constriction apicale
- 4) *Radio LAM* en place PHOTO
- 5) *Step-back* avec lime de perméabilité + irrigation entre chaque passage

IV. OBTURATION PAR TECHNIQUE MIXTE

Plateau : bistouri, cône de gutta medium + accessoire, ciment/bloc à spatuler/spatule à ciment, EDTA + seringue, finger spreader, MacSpadden, mâche-tout, cônes de papier stériles

- 1) *Essayage et ajustage du maître-cône* : calibrer le maître-cône, marquage à la LT, désinfection du maître-cône
- 2) *Contrôle* : visuel (concordance du repère occlusal), tactile avec le « Tug back » (légère résistance au retrait) et radiographique (concordance avec la longueur de travail)
- 3) *Rinçage final* : Hypo, EDTA + activation de la solution, hypo, séchage du canal avec les pointes de papier stériles calibrées
- 4) *Condensation latérale à froid* : enduire le maître cône d'une petite quantité de ciment dans le 1/3 apical, finger spreader dans le 1/3 apical à environ LT-2mm, mettre en place éventuellement un cône accessoire enduit d'une fine couche de ciment dans l'espace laissé libre par le finger spreader
- 5) *Condensation verticale à chaud* : vérifier le sens de rotation du MacSpadden, introduire le MacSpadden à l'arrêt puis mettre en rotation afin de chauffer la Gutta puis de descendre le compacteur jusqu'à LT-5mm, retirer lentement le compacteur en rotation, compacter la gutta percha encore chaude au niveau de l'orifice canalaire à l'aide d'un fouloir
- 6) *Radio* de l'obturation avec contrôle de la conicité, densité, longueur PHOTO

Annexe 2 : Feuille de notation pour l'incisive/canine mandibulaire

ODONTOLOGIE CONSERVATRICE – ENDODONTIE

TRAVAUX PRATIQUES D'ENDODONTIE n°2 Incisive et Canine Mandibulaires

NOM DE L'ETUDIANT :

Date :

Attention : Lors des travaux pratiques, le port du masque, des lunettes et des gants sont obligatoires

	Incisive Mand	Canine Mand
Bilan du matériel préparé		
Mise en place de la digue (contrôle des hiatus / passage du point de contact/ centrage)	/2	/2
Observation de la radiographie préopératoire		
Trépanation de la chambre pulpaire		
Ouverture de la cavité :		
Suppression des surplombs Suppression des épaulements	/0,5	/0,5
Accès direct au canal sans contrainte avec les parois canalaires, sans délabrement	/1	/1
Cavité de dépouille et en continuité avec les parois canalaires	/0,5	/0,5
Observation de la radiographie préopératoire		
Cathétérisme		
Détermination de la Longueur de travail (LT) + radiographie per opératoire	/1	/1
Nettoyage et mis en forme :		
Préparation mécanisée		
Absence de débris à l'intérieur du canal		
Respect de la trajectoire originelle du canal (FAUSSE ROUTE / PERFORATIONS : - 10)		

Enregistrement des données	Lime de cathétérisme	LT (longueur en mm)	Repère coronaire	Jaugeage du diamètre apical
Incisive Max : /0,5				
Canine Max : /0,5				

Choix des instruments d'obturation : fouloir et compacteur		
Sélection et ajustage du maître cône, contrôle radiographique	/0,5	/0,5
Préparation du ciment canalair et mise en place dans le canal		
Radio post opératoire :		
Densité de l'obturation sur toute la longueur de travail	/3	/3
Densité de l'obturation sur la largeur	/3	/3
Respect de la longueur de travail	/4	/4
Conicité de la préparation	/4	/4

Instruments fracturés -10		
----------------------------------	--	--

Validations	/20	/20
--------------------	-----	-----

Annexe 3 : Questionnaire sur les dents artificielles diffusé sur Socrative

Questionnaire sur l'évaluation des simulateurs endodontiques

Questionnaire pour les étudiants de 3 année (forme Socrative)

Radio-préopératoire

Est-ce que le cliché vous a permis :
de visualiser le volume et la position de la chambre pulpaire ?
la longueur de la racine ?
le volume canalaire ?

Lors de la réalisation de la cavité d'accès

Avez-vous rencontré des difficultés pour utiliser la turbine et la fraise diamantée ?
Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles ?

Avez-vous rencontré des difficultés pour utiliser le contre-angle et la fraise boule en carbure de tungstène ?
Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles ?

Avez-vous senti que la fraise tombait dans la chambre pulpaire ?
Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles ?

Avez-vous rencontré des difficultés pour réaliser l'ouverture de la chambre avec la fraise cylindro-conique diamantée ?
Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles ?

Avez-vous rencontré des difficultés pour utiliser le contre-angle et les forets de Gates ?
Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles ?

Cathétérisme-LT

Avez-vous rencontré des difficultés pour passer les limes 8-10-15 ?
Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles ?

Avez-vous rencontré des difficultés pour déterminer la longueur de travail ?

Avez-vous pu identifier la constriction apicale ?

Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles ?

Mise en forme canalaire

Avez-vous rencontré des difficultés pour passer les limes 20-25-30 ?

Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles ?

Avez-vous rencontré des difficultés pour passer et réaliser votre step back avec les limes 35-40-45-50 ?

Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles ?

Avez-vous rencontré des difficultés pour jauger le diamètre apical en fin de préparation ?

Avez-vous rencontré des difficultés pour sentir le tug back du maître-cône

Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles ?

Obturation

Avez-vous rencontré des difficultés pour ajuster vos fouloirs ?

Avez-vous rencontré des difficultés pour sceller votre maître-cône ?

Avez-vous rencontré des difficultés pour condenser latéralement votre maître-cône ?

Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles ?

Avez-vous rencontré des difficultés pour condenser thermo-mécaniquement votre maître-cône ?

Est-ce que vous avez eu les mêmes sensations que sur des dents naturelles ?

Serment d'Hippocrate

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

Je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la probité dans l'exercice de La Médecine Dentaire.

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

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

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

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès sa conception.

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

Respectueux et reconnaissant envers les Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

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

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Approbation – Improbation

Les opinions émises par les dissertations présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, sans aucune approbation ou improbation de la Faculté de Chirurgie dentaire (1).

Lu et approuvé,

Vu,
Nice, le

Le Président du jury,

Le Doyen de la Faculté de
Chirurgie Dentaire de l'UNS

Professeur Laurence LUPI

Professeur Laurence LUPI

(1) Les exemplaires destinés à la bibliothèque doivent être obligatoirement signés par le Doyen et par le Président du Jury.

Fanny BREPSON

REALISATION DE VIDEOS PEDAGOGIQUES EN
ENDODONTIE ET INTRODUCTION D'UN
NOUVEAU SIMULATEUR ENDODONTIQUE

Thèse : Chirurgie Dentaire, Nice, 2020, n°42-57-20-02

Directeur de thèse : **BRULAT-BOUCHARD Nathalie**

Mots-clés : pédagogie, vidéos, endodontie, dent artificielle, simulateur endodontique

Résumé:

L'endodontie est une discipline fondamentale dans le cursus odontologique. Avec l'apparition de nouvelles stratégies de pédagogie, le support vidéo s'impose dans l'amélioration des travaux pratiques. Disponible sur des plateformes numériques, les étudiants peuvent optimiser leur apprentissage et mieux assimiler, en amont, les gestes techniques et les protocoles qu'ils devront reproduire. Lors des séances de travaux pratiques, les enseignants se concentrent ainsi sur les séquences les plus difficiles à appréhender, ce qui engendre un gain de temps dans la mise en place des TP.

Le travail de cette thèse a été la réalisation de vidéos pédagogiques, reprenant le traitement endodontique complet de dent monoradiculée et multiradiculée, avec des vidéos complémentaires sur les cavités d'accès. Ce projet vidéo suit le programme de l'année scolaire avec une partie sur la technique manuelle et une autre sur la technique mécanisée.

Toujours dans le but d'améliorer les travaux pratiques et notamment leur équité, nous avons travaillé sur l'introduction d'un simulateur endodontique qui pourrait remplacer les dents naturelles, utilisées jusqu'à présent.

Ce dernier est réalisé en résine à partir du scanner d'une dent naturelle et imprimé à l'aide d'une imprimante 3D. Les étudiants de troisième année ont pu tester ces dents artificielles, et répondre à un questionnaire pour évaluer leur ressenti. L'analyse du retour des étudiants ainsi que des clichés radiographiques des obturations a permis de mettre en lumière les améliorations nécessaires pour en faire un outil pédagogique performant.