



#### **UNIVERSITE DE LILLE**

#### FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2020

N°:

THESE POUR LE

#### DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 10 septembre 2020

Par Virgile, MODAINE

Né(e) le 22 Novembre 1996 à Arras - France

Réalisation de vidéos rééducatives fonctionnelles à destination des patients du service de prothèse maxillo-faciale du CHRU de LILLE

Président :	Professeur Pascal BÉHIN
Assesseurs :	Docteur Claude LEFEVRE
	Docteur Thierry DELCAMBRE
	Docteur Nicolas HÉLOIRE
Membre(s) invité(s) :	Docteur Antoine PONCHANT





Président de l'Université	:	Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services de l'Université	:	P-M. ROBERT
Doyen	:	E. BOCQUET
Vice-Doyen	:	A. de BROUCKER
Responsable des Services	:	S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité	:	M. DROPSIT

#### PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

#### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES :**

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Professeur Emérite Parodontologie
C. DELFOSSE	Responsable du Département d'Odontologie Pédiatrique
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie

#### MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
T. BECAVIN	Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
P. BOITELLE	Prothèses
F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
E. BOCQUET	Responsable du Département d' <b>Orthopédie Dento-Faciale</b> Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire
C. CATTEAU	Responsable du Département de <b>Prévention, Epidémiologie,</b> Economie de la Santé, Odontologie Légale.
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDELBERT	Responsable du Département de <b>Dentisterie Restauratrice</b> Endodontie
P. HILDELBERT C. LEFEVRE	Responsable du Département de <b>Dentisterie Restauratrice</b> Endodontie Prothèses
P. HILDELBERT C. LEFEVRE J.L. LEGER	Responsable du Département de <b>Dentisterie Restauratrice</b> Endodontie Prothèses Orthopédie Dento-Faciale
P. HILDELBERT C. LEFEVRE J.L. LEGER M. LINEZ	Responsable du Département de <b>Dentisterie Restauratrice</b> Endodontie Prothèses Orthopédie Dento-Faciale Dentisterie Restauratrice Endodontie
P. HILDELBERT C. LEFEVRE J.L. LEGER M. LINEZ T. MARQUILLIER	Responsable du Département de EndodontieDentisterie RestauratriceProthèses
P. HILDELBERT C. LEFEVRE J.L. LEGER M. LINEZ T. MARQUILLIER G. MAYER	Responsable du Département de EndodontieDentisterie RestauratriceProthèses
<ul> <li>P. HILDELBERT</li> <li>C. LEFEVRE</li> <li>J.L. LEGER</li> <li>M. LINEZ</li> <li>T. MARQUILLIER</li> <li>G. MAYER</li> <li>L. NAWROCKI</li> </ul>	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice EndodontieRestauratrice RestauratriceProthèses
P. HILDELBERT C. LEFEVRE J.L. LEGER M. LINEZ T. MARQUILLIER G. MAYER L. NAWROCKI C. OLEJNIK	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice EndodontieProthèsesOrthopédie Dento-FacialeDentisterie Restauratrice EndodontieOdontologie PédiatriqueProthèsesResponsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU LilleResponsable du Département de Biologie Orale
P. HILDELBERT C. LEFEVRE J.L. LEGER M. LINEZ T. MARQUILLIER G. MAYER L. NAWROCKI C. OLEJNIK P. ROCHER	Responsable du Département de <b>Dentisterie Restauratrice</b> Endodontie Prothèses Orthopédie Dento-Faciale Dentisterie Restauratrice Endodontie Odontologie Pédiatrique Prothèses Responsable du Département de <b>Chirurgie Orale</b> Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille Responsable du Département de <b>Biologie Orale</b> Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
P. HILDELBERT C. LEFEVRE J.L. LEGER M. LINEZ T. MARQUILLIER G. MAYER L. NAWROCKI C. OLEJNIK P. ROCHER L. ROBBERECHT	Responsable du Département de <b>Dentisterie Restauratrice</b> Endodontie Prothèses Orthopédie Dento-Faciale Dentisterie Restauratrice Endodontie Odontologie Pédiatrique Prothèses Responsable du Département de <b>Chirurgie Orale</b> Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille Responsable du Département de <b>Biologie Orale</b> Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
P. HILDELBERT C. LEFEVRE J.L. LEGER M. LINEZ T. MARQUILLIER G. MAYER L. NAWROCKI C. OLEJNIK P. ROCHER L. ROBBERECHT M. SAVIGNAT	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice EndodontieProthèsesOrthopédie Dento-FacialeDentisterie Restauratrice EndodontieOdontologie PédiatriqueProthèsesResponsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU LilleResponsable du Département de Biologie OraleFonction-Dysfonction, Imagerie, BiomatériauxDentisterie Restauratrice EndodontieResponsable du Département de Biologie OraleFonction-Dysfonction, Imagerie, BiomatériauxDentisterie Restauratrice Endodontie
P. HILDELBERT C. LEFEVRE J.L. LEGER M. LINEZ T. MARQUILLIER G. MAYER L. NAWROCKI C. OLEJNIK P. ROCHER L. ROBBERECHT M. SAVIGNAT T. TRENTESAUX	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice EndodontieProthèsesOrthopédie Dento-FacialeDentisterie Restauratrice EndodontieOdontologie PédiatriqueProthèsesResponsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU LilleResponsable du Département de Biologie OraleFonction-Dysfonction, Imagerie, BiomatériauxDentisterie Restauratrice EndodontieContologie PédiatriqueOdontologie Pédiatrique

Aux membres du Jury,

#### Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

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

#### Monsieur le Professeur Pascal BEHIN

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD Section Réhabilitation Orale Département de Prothèses Docteur en Chirurgie Dentaire Certificat d'Études Supérieures de Biomatériaux dentaires (Paris V) Certificat d'Études Supérieures de Prothèse Fixée (Paris V) Docteur en Odontologie de l'Université Paris DESCARTES (Paris V) Habilitation à Diriger des Recherches (Université de Lille) Responsable Unité Fonctionnelle de Prothèses



#### Monsieur le Docteur Claude LEFEVRE

#### Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2

Coordonnateur Interrégional D.E.S M.B.D



#### Monsieur le Docteur Thierry DELCAMBRE

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD Section Réhabilitation Orale Département Prothèses Docteur en Chirurgie Dentaire Diplôme d'Université d'Implantologie Docteur en odontologie de l'Université de Lille 2 Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales Certificat d'Études Supérieures de Prothèse Adjointe Partielle Certificat d'Études Supérieures de Prothèse Adjointe Complète



#### Monsieur le Docteur Nicolas HÉLOIRE

Docteur en Chirurgie Dentaire

Praticien hospitalier

Master 1 Français Langue Étrangères - Université d'Artois

Maîtrise des sciences Biologiques et Médicales - Lille 2

Master 2 Phonétique et Phonologie - Paris 3

CESB Prothèses - Mention Prothèse Maxillo-Faciale - paris 7



#### Monsieur le Docteur Antoine PONCHANT

Docteur en Chirurgie Dentaire

Master 1 de biomatériaux de l'Université de Lille



À Monsieur Pierre MARTIN, je tiens à vous remercier de votre gentillesse, de votre disponibilité et surtout de la patience dont vous avez fait preuve lors du tournage des vidéos.

À Monsieur Christophe TROUSSON, pour votre disponibilité et votre aide dans la mise en ligne des vidéos ainsi que pour l'inclusion des QR codes dans les fiches.

À Guillaume, pour la patience dont tu as fait preuve lors des tests de luminosité du studio. Merci également pour ces 5 années d'études et de monitorat ensemble.

#### Table des matières

1	Introduction	.14
2	Présentation des fiches pratiques	.16
	2.1 Rappel des fiches	.16
	2.1.1 Fiche de rééducation linguale.	.16
	2.1.2 Fiche de rééducation de la déglutition.	.17
	2.1.3 Fiche de rééducation d'une limitation d'ouverture et de la fermeture	
	buccale	.19
	2.1.4 Fiche de rééducation des mouvements mandibulaire	.20
	2.2 But et intérêt des exercices	.21
3	Matériels et méthodes	.22
	3.1 Les caméras	.22
	3.1.1 Les différents types de caméras	.22
	3.1.2 Le choix de la caméra	.23
	3.2 Le logiciel de montage	23
	3.2.1 Les prerequis recherches	.23
	3.2.2 Le choix d'il·liovie	.24
	3.3 Les scenarii	
	3.3.1 Deminición	.20
	3.3.2 Comment come des vidéos	.25
	3.3.4 Ouel acteur choisir ?	.20
	3.3.4.1 Critères d'inclusion	.20
	3.3.4.2 Critères d'exclusion	.28
	3.3.4.3 Aspects légaux	.28
	3.4 Les story-boards	.29
	3.4.1 Définition	.29
	3.4.2 Intérêt	.30
	3.4.3 Présentation des story-boards réalisés	.30
	3.5 La production	.31
	3.5.1 L'équipe de tournage	.31
	3.5.2 Le studio de tournage	.32
	3.5.2.1 Le problème de la luminosité	32
	3.5.2.1.1 La lumière en studio	32
	3.5.2.1.2 Temperature de couleur et balance des blancs	.33
	3.5.2.2 Le studio final	.35
	3.5.3 Le tournage	.30
	3.5.4 Le montage video	
	3.5.4.1 Deminicontante de montante suivi	
	3.6 L'hébergement des vidéos	
	3.6.1 Possibilités envisagées	.38
	3.6.2 Le choix de Lille POD	.38
	3.6.3 Inclure les Vidéos sur Lille.POD.	.39
4	Les Quick Response Codes (QR codes)	40
-	4 1 Définition	40
		0

	4.2 Structure du QR code	.40
	4.3 Fonctionnement et caractéristiques	.42
	4.3.1 Une capacité de stockage augmentée	.42
	4.3.2 Une lecture rapide à 360°	.43
	4.3.3 Une lecture possible en cas de déformation	.44
	4.3.4 Un système résistant aux dommages	.44
	4.4 Créer un QR code	.45
	4.5 L'inclusion des QR codes dans les fiches	.46
5	Conclusion	.47
A	nnexes	.48
	Annexe 1 : Fiche de rééducation de la déglutition	.48
	Annexe 2 : Fiche de rééducation mandibulaire	.50
	Annexe 3 : Fiche de rééducation linguale	.52
	Annexe 4 : Fiche de rééducation d'une limitation d'ouverture/ fermeture buccale	54
	Annexe 5 : Story-board de l'exercice d'ouverture / fermeture devant un miroir	.56
	Annexe 6 : Story-board de l'exercice de détente « la langue dure »	.57
	Annexe 7 : Story-board de l'exercice langue et clavicule	.58
	Annexe 8 : Autorisation de droit à l'image	.59
	Annexe 9 : QR codes présentés sur les fiches.	.60
	Annexe 10 : fiche de rééducation de la déglutition modifiée	.61
	Annexe 11 : fiche de rééducation mandibulaire modifiée	.63
	Annexe 12 : fiche de rééducation de la déglutition modifiée	.65
	Annexe 13 : fiche de rééducation d'une limitation d'ouverture / fermeture modifié	e
		67
R	éférences bibliographiques	.69

#### **1** Introduction

En France, les cancers des voies aérodigestives supérieures (VADS) représentent la 8<sup>e</sup> cause de décès et siègent à la 5<sup>e</sup> place en termes de localisation cancéreuse. Les principaux facteurs de risques sont le tabac et l'alcool dont les effets combinés multiplient le risque de survenue du cancer par 15 [1,2].

Le plan de traitement thérapeutique des patients atteints est décidé en réunion de concertation pluridisciplinaire (RCP). Cela consiste le plus souvent en une chirurgie d'exérèse associée ou non à de la radiothérapie complétée éventuellement par de la chimiothérapie [3]. La perte de substance oro-faciale, consécutive à cette chirurgie, entraine des séquelles, ayant une influence directe sur la vie du patient. On peut noter généralement des troubles de la déglutition, de la respiration, de la phonation. En outre il faut prendre en compte l'impact psychologique lié à la perte de substance et à la modification esthétique qui s'ensuit.

Ainsi dans l'optique de redonner une qualité de vie à ces patients, une reconstitution par prothèse maxillo-faciale (PMF) est envisagée afin de rétablir les fonctions et l'esthétique [4].

Néanmoins avant de passer à cette étape de reconstruction, une rééducation précoce est indispensable pour limiter et endiguer l'apparition de troubles fonctionnels. Cette rééducation passe par une collaboration multidisciplinaire entre le chirurgien, qui a opéré le patient, l'odontologiste qui va réaliser la prothèse et le kinésithérapeute. Globalement cette réhabilitation des fonctions va associer mécanothérapie, soit l'utilisation de machines ou d'appareils pour traiter les affections articulaires, et exercices actifs de kinésithérapie [5].

Les principales problématiques sont d'une part la compliance et l'assiduité du patient dans sa rééducation et d'autre part la méconnaissance pour le patient de l'existence de ces exercices.

Pour pallier ces deux problèmes, en 2019, dans le cadre de sa thèse d'exercice le Docteur Antoine PONCHANT a dressé une liste non exhaustive d'exercices actifs de rééducation classés par troubles fonctionnels sur des fiches pédagogiques destinées à être distribuées aux patients. Cette thèse s'inscrit donc dans sa continuité et consiste à réaliser par fiche, une vidéo de courte durée qui montrera au patient les mouvements à réaliser par celui-ci pour chaque exercice [6]. Un QR code sera inséré dans chaque fiche pour simplifier la lecture des vidéos par le patient.

Dans un premier temps seront présentées les fiches pédagogiques et leur intérêt. Dans un second temps, sera développé tout le travail ayant abouti à la réalisation des vidéos pédagogique de la pré production à l'hébergement des dites vidéos.

Puis seront présentés les QR codes et leur inclusion dans les fiches pédagogiques du Dr Antoine PONCHANT.

Pour terminer les fiches modifiées par l'ajout des QR codes seront exposées.

#### 2 Présentation des fiches pratiques

#### 2.1 Rappel des fiches

#### 2.1.1 Fiche de rééducation linguale.



#### Figure 1 : Volet exercice de la fiche de rééducation linguale [6] (annexe 3)

Les fiches présentent deux types d'exercices, un de détente identique pour toutes les fiches et un actif spécifique. Les exercices dits de détente sont au nombre de quatre auquel s'ajoutent trois automassages, ils correspondent à des échauffements réalisés par le patient (fig.1).

On retrouve [7] :

- La langue débordante
- L'explosion d'air
- La langue molle
- La langue dure
- L'automassage du muscle temporal
- L'automassage du muscle masséter
- L'automassage du plancher buccal

Dans la fiche de rééducation linguale les exercices actifs sont au nombre de six [8] :

- Tirer la langue hors de la bouche
- Toucher la luette avec la pointe de la langue
- Placer la langue au niveau des dernières molaires maxillaires et mandibulaires
- Toucher l'intérieur des joues
- Prononcer un « r » roulé
- Effleurer le palais avec la pointe de la langue

#### 2.1.2 Fiche de rééducation de la déglutition.



#### Figure 2 : Volet exercice de la fiche de rééducation de la déglutition[6] (annexe1)

Outre les exercices de détentes communs aux quatre fiches, les exercices actifs se divisent en deux exercices pour éviter les fausses routes et sept exercices pour permettre la descente du bol alimentaire en toute sécurité (fig.2).

Pour éviter les fausses routes :

- La manœuvre de Mendelson
- Mettre la tête en avant et reculer la mandibule lors de la déglutition

Pour la descente du bol alimentaire en toute sécurité :

- L'appui frontal
- La manœuvre de Valsalva
- Faire une succion du doigt
- L'ouverture buccale contre une résistance
- Gonfler les joues
- Souffler dans une paille
- Réaliser des mouvements linguaux

#### 2.1.3 Fiche de rééducation d'une limitation d'ouverture et de la fermeture buccale.



#### Figure 3 : Volet exercice de la fiche de rééducation d'une limitation d'ouverture et de fermeture buccale [6] (annexe 4 )

Comme dans la fiche de rééducation de la déglutition la partie exercices actifs se scinde en deux parties, une pour la fermeture et l'autre pour l'ouverture buccale (fig.3).

Pour la fermeture :

- Pincer les lèvres
- Aspirer la lèvre inférieure
- Toucher la luette avec la langue
- Fermer la bouche en la maintenant avec la main
- Mordre sur un bouchon

Pour l'ouverture :

- Tirer la langue vers le bas
- Tirer la langue vers le haut
- Ouvrir la bouche contre une résistance

- Contracter les muscles du cou en avançant la tête
- Forcer l'ouverture buccale avec l'aide des doigts

#### 2.1.4 Fiche de rééducation des mouvements mandibulaire.



Figure 4 : Volet exercice de la fiche de rééducation des mouvements mandibulaires [6] (annexe 2)

Comme précédemment les exercices actifs sont divisés en deux parties. Une pour rééduquer la déviation mandibulaire et l'autre pour rééduquer les mouvements mandibulaires (fig.4).

Pour la déviation mandibulaire le patient doit s'exercer à ouvrir/fermer la bouche en restant centré. Cet exercice s'effectue les yeux ouverts puis fermés. Une croix tracée sur un miroir permet de valider l'exercice.

Pour les mouvements mandibulaires :

- Sourire unilatéral
- Tirer la langue vers la clavicule
- Mettre la langue la plus en arrière possible dans la bouche
- Étirer les muscles du cou

#### 2.2 But et intérêt des exercices

Ces exercices ont pour finalité de rééduquer de manière fonctionnelle le patient. L'idéal est de les commencer 3 semaines après l'intervention chirurgicale à raison de deux ou trois séances hebdomadaires chez le kinésithérapeute. L'observance thérapeutique du patient est primordiale, il doit ainsi effectuer les exercices à la maison tous les jours pour avoir la meilleure rééducation possible.

Ces exercices vont permettre de [6].

- Lever les contractures musculaires et assouplir la peau et les muscles notamment par les automassages [9].
- Regagner de l'amplitude d'ouverture buccale en réduisant le trismus.
- Corriger la latéro-déviation mandibulaire du côté lésé.
- Lutter contre les douleurs, œdèmes et brides cicatricielles [10].
- Retrouver une déglutition.
- Recentrer le mouvement de propulsion/rétropulsion.
- Prévenir les troubles fonctionnels.

La rééducation du patient permet d'améliorer sa qualité de vie mais aussi de faciliter grandement le travail du praticien.

Ces fiches ont pour vocation de cibler les exercices adéquats pour le patient en fonction de son ou de ses troubles. Les exercices décrits dessus sont relativement simples afin de faciliter leur observance par le patient.

#### 3 Matériels et méthodes

#### 3.1 Les caméras

#### 3.1.1 Les différents types de caméras

Pour tourner les vidéos, il fallait d'abord définir quel matériel choisir pour enregistrer. Il n'existe pas vraiment de classification sur les types de caméras mais on peut globalement suivre un gradient de complexité et de démocratisation auprès du grand public :

- Les caméras de smartphone [11]: Aujourd'hui tout le smartphone est largement diffusé. La qualité des caméras et appareils photos de ceux-ci ne cesse d'augmenter. Ces caméras ont pour avantage d'être extrêmement simples d'utilisation pour un rendu qualitatif surtout pour un vidéaste amateur. Néanmoins le smartphone reste réservé à un usage qui tient plus du loisir que d'un travail qui se veut professionnel.
- Les caméscopes de poing [11,12]: Terme issu de la contraction de caméra et de magnétoscope [13]. Ils ont pour avantage une qualité améliorée par rapport au smartphone et la plupart sont préréglés. Il est possible de leur ajouter des accessoires et de les poser sur trépied afin de gagner en stabilité. Économiques et faciles d'utilisation. Ils permettent également de tourner en Ultra HD 4K.
- Les Digital Single-Lens Reflex (DSLR) [11,12] : En français, appareil photographique reflex numérique. Ils ont une fonction de capture numérique d'images et sont un peu plus onéreux que le caméscope. L'avantage est qu'existe quantité d'objectifs interchangeables en fonction du rendu que l'on souhaite avoir. Ils sont utilisés en général pour le tournage de clips, de courts métrages et de documentaires.
- Les caméras dites « prosommateurs »[11] : Prosommateur est un néologisme issu de professionnel et de consommateur. Ces caméras font office de frontière entre le milieu amateur et le milieu professionnel. Elles conviennent au vidéaste confirmé ayant des exigences élevées en matière de qualité. Plus

complexes qu'un simple caméscope, ces caméras ont une quantité de réglages configurables manuellement pour affiner la prise de vue.

 Les caméras professionnelles [11,12]: Ce sont des caméras destinées à l'industrie du cinéma ou de la télévision. Ces caméras sont très onéreuses et extrêmement complexes.

#### 3.1.2 Le choix de la caméra

Il était initialement prévu d'utiliser deux caméras mise en route simultanément afin de synchroniser les deux plans et de faciliter le montage (voir partie story-board). Malheureusement la deuxième caméra censée être mise à notre disposition n'était pas disponible et il a fallu composer avec une seule caméra uniquement.

Parmi les différents types de caméras, le choix s'est porté sur l'utilisation d'un caméscope. En effet de par sa simplicité le caméscope convient parfaitement au tournage de vidéos pédagogique. Il aurait également été possible d'utiliser un DSLR mais cela n'apportait pas de grandes améliorations par rapport au caméscope. L'utilisation de caméras prosommateurs ou professionnelles a été exclue en raison de leur coût et de leur complexité.

Le caméscope choisi est le Panasonic HDC-SD40. Ce caméscope a pour avantage sa simplicité d'utilisation et sa qualité d'image. Le mode d'enregistrement HA1920 correspond à la qualité d'enregistrement maximum. Le format de l'enregistrement et de stockage numérique est l'AVCHD (*advanced vidéo coded high definition*) et est compatible avec la plupart des logiciels de montage.

#### 3.2 Le logiciel de montage

#### 3.2.1 Les prérequis recherchés

Le choix du logiciel et ses fonctionnalités conditionnent le rendu final des vidéos. Ainsi pour déterminer le choix du logiciel un cahier des charges a donc été établi :

- Le logiciel doit être entièrement gratuit ou avec un coût acceptable
- Les tutoriels associés doivent être gratuit
- Le logiciel doit être simple d'utilisation
- L'interface d'utilisation doit être intuitive et ergonomique
- Possibilité de prévisualiser le rendu final
- Possibilité de recadrer les images

- Possibilité d'ajuster la luminosité et de faire une balance des blancs
- Possibilité d'ajouter du texte
- Possibilité d'ajouter des bandes sons
- Possibilité de faire des incrustations sur image
- Possibilité de faire des arrêts sur image

#### 3.2.2 Le choix d'iMovie

A partir du cahier des charges établi, le choix s'est porté sur le logiciel iMovie qui répondait à tous les critères. Ce logiciel est conçu par la firme Apple pour les systèmes d'exploitation macOS et iOS. IMOVIE est extrêmement simple d'utilisation notamment par son interface d'utilisation.



Figure 5 : l'interface d'iMovie (image personnelle)

Globalement l'interface d'iMovie se divise en 5 parties principales (fig.5) :

- La zone d'évènements : C'est dans cette zone que se concentrent les plans bruts ou rushes qu'il soit audio ou vidéo. Les rushes correspondent aux fichiers originaux issus de la caméra ou de l'appareil d'enregistrement sonore avant que ceux-ci ne soient montés.
- La timeline : C'est dans cette zone que s'effectue le montage proprement dit.
   La timeline permet d'afficher et de disposer selon l'effet souhaité tous les éléments qui composent la vidéo (vidéos, bande son, textes éventuels, titres...)

- Le visualiseur : Cette zone permet de visualiser le montage et d'avoir un aperçu des modifications réalisées ou du rendu final à n'importe quel moment.
- La barre latérale : Cette barre permet d'accéder à la bibliothèque d'iMovie où se trouvent les rushes de tous les projets. Elle permet aussi d'accéder aux données du projet en cours uniquement.
- Les options de réglages : C'est dans cette zone que sont regroupées des fonctionnalités variées comme recadrer, faire la balance des blancs, gérer la durée des arrêts sur images... Cette zone jouxte l'onglet « titre » qui sert à insérer du texte.

Les multiples possibilités d'iMovie et sa facilité de prise en main ont fait de lui le logiciel de choix pour la réalisation des vidéos pédagogiques issues des fiches. Néanmoins malgré son intuitivité il était nécessaire d'avoir une bonne maitrise d'iMovie avant le montage. Cela a permis de définir un protocole de montage vidéo (voir partie protocole de montage) afin de simplifier celui-ci et d'obtenir des vidéos suivant le même schéma et le même scénario.

#### 3.3 Les scénarii

#### 3.3.1 Définition

Le scénario correspond à la description détaillée des scènes qui composeront un film. Dans un scénario doivent figurer [14] :

- Le récit
- Les personnages
- Les dialogues
- Les détails techniques

#### 3.3.2 Comment écrire un scénario

Il n'existe pas de règles strictes pour écrire et structurer un scénario. Néanmoins il est possible d'utiliser des éléments variés pour trouver l'inspiration nécessaire.

Ainsi le réalisateur peut se baser tout d'abord sur **la mémoire et la recherche**. Comme le disait Confucius : *« Une image vaut mieux que milles mots »*. En effet il est possible d'élaborer un album d'images pour représenter des lieux spécifiques, créer une atmosphère ou tout simplement véhiculer des souvenirs ou des émotions [15].Par exemple, si l'histoire se rapporte à la guerre : des photos de combats, de lieux de batailles, d'armes ou de drapeau seront une source d'inspiration au scénariste.

À la manière d'un embryon de story-board, le scénariste peut structurer son scénario en **utilisant des fiches** couplées ou non à des images ou à des photographies. Ainsi chaque fiche est censée représenter une scène, puis ces fiches sont agencées en lignes ou en colonnes sur un tableau d'affichage afin que le scénariste visualise l'architecture globale de son scénario [15].

Le scénariste peut également travailler sur **des associations d'idées**. Ainsi le scénariste peut utiliser des images qui représentent l'allégorie et non l'aspect de la scène. Par exemple si la scène doit évoquer la liberté, le scénarise peut suggérer aux acteurs de jouer comme s'ils étaient des oiseaux s'élevant dans les airs [15].

Outre les images il est également possible de **s'inspirer de sons ou de musiques** pour décrire l'ambiance et le rythme d'une scène.

Une fois l'inspiration trouvée il est important de structurer le scénario notamment par le **découpage technique**. Le découpage technique est le document sur lequel seront référencés tous les détails techniques de chaque plan du scénario. Une fois le scénario découpé on peut passer au **story-board** qui sera la traduction en image du découpage technique.

#### 3.3.3 Le scénario type des vidéos

Globalement les scénarii des cinq vidéos suivent le même format. Tout d'abord un rappel sur les conditions de diffusion apparaît. Ensuite le titre principal de la vidéo s'affiche, la musique de fond commence et le titre secondaire de la catégorie d'exercice s'affiche. Apparaît ensuite l'intitulé exact de l'exercice. Un arrêt sur image est fait sur chaque point important du mouvement et est complété par des instructions orales et écrites. Enfin l'exercice sans interruption est présenté. Ce récapitulatif comprend en général deux vues, frontales et sagittales.

Ensuite arrive le titre de l'exercice suivant et ainsi de suite jusqu'à la fin de la vidéo. Celle-ci se termine par des instructions générales, toujours orales et écrites, sur la réalisation des exercices à la maison (fig.6).



#### Figure 6 : Schéma illustratif du scénario type pour un exercice donné

Un scénario détaillé a été rédigé pour chaque vidéos. Ci-dessous est présenté celui qui a servi de base pour la vidéo « exercices de détente » (fig.7).



Figure 7 : scénario « exercices de détente » (image personnelle)

#### 3.3.4 Quel acteur choisir ?

Le choix de l'acteur s'orientait soit vers un étudiant, soit un acteur professionnel soit idéalement un patient du service.

Certains exercices sont plus compliqués à réaliser après une opération. Le fait de présenter un sujet pouvant avoir des difficultés peut avoir un effet rassurant et non démotivant. Cela ne peut que renforcer l'impact pédagogique final et à terme l'observance du patient dans sa rééducation. Le sujet idéal est donc celui auquel les patients s'identifieront le plus naturellement possible. Il y a donc dans le choix du sujet une nette préférence vers un patient. À ce titre des critères d'inclusion et d'exclusions ont été établis.

#### 3.3.4.1 Critères d'inclusion

Le scénario rédigé il fallait trouver un sujet répondant à certains critères d'inclusions :

- Être un patient du service ayant eu une opération et dans l'idéal une reconstruction par prothèse maxillo-faciale afin que les patients puissent s'y identifier plus facilement.
- Être disponible pour venir tourner les vidéos.
- Être disposé à nous céder tous ses droits à l'image : en effet le fait de flouter ou de masquer le visage du patient aurait altéré la qualité des vidéos.
- Être disposé à accepter de tourner bénévolement.

#### 3.3.4.2 Critères d'exclusion

Nous avons retenu comme critères d'exclusion :

- Sujet jeune et/ ou « sains ».
- Sujet ayant une mobilité réduite.
- Sujet atteint de cécité ou de surdité.
- Sujet ayant des difficultés de compréhension.

#### 3.3.4.3 Aspects légaux

Pour toute images enregistrées dans un lieu privé, il faut une autorisation de diffusion claire et explicite émanant de la personne représentée [16]. Ainsi une autorisation de diffusion été signée par le patient avant le tournage en deux exemplaires (voir annexe).

Néanmoins il est précisé au début des vidéos que toutes modifications ou utilisation à des fins commerciales sera strictement interdite. Les vidéos sont placées sous licence créative commons destinées à faciliter l'utilisation d'œuvres [17].

Licence creative commons	Logo associé	Obligation de citer l'auteur	Partage possible	Exploitation commerciale	Modifications possibles
Attribution	œ O	$\overline{\mathbf{O}}$	$\bigcirc$	$\bigcirc$	
Share Alike		$\bigcirc$	$\overline{\bigcirc}$	$\bigcirc$	$\overline{\mathbf{O}}$
No Derivative (pas de modfications)	67 NO	$\overline{\mathbf{O}}$	$\overline{\mathbf{O}}$	$\bigcirc$	
Non-Commercial (pas d'utilisation commerciale)		$\bigcirc$	$\bigcirc$	8	$\overline{\bigcirc}$
Non-Commercial + Share Alike		<b></b>			<b></b>
Non-Commercial + No Derivative		$\overline{\mathbf{O}}$	$\odot$	$\mathbf{e}$	

Figure 8 : tableau récapitulatif des 6 licences creative commons (image personnelle)

Il existe 6 licences creative commons, avec chacune un logo associé, plus ou moins restrictives (fig.8). La licence choisie pour les vidéos est la « Non Commercial + no derivative » avec le logo placé sous la vidéo sur la plateforme d'hébergement.

#### 3.4 Les story-boards

#### 3.4.1 Définition

Un story-board ou scénarimage est un document papier ou numérique créé lors de la préproduction qui correspond au découpage du scénario. Il prend en général la forme d'un recueil de croquis ou d'une bande dessinée décrivant plan par plan le déroulement d'un film [18]. Le story-board permet de planifier les différents besoins techniques et artistiques du film et de s'assurer que les plans soient raccords entre eux. Chaque plan correspond à une illustration et la succession d'illustrations forme une séquence. Il existe deux principaux types de story-boards : les story-boards de présentation et les story-boards de tournages [19].

Les premiers sont destinés à visualiser ou vendre un concept. Ils ont pour vocation d'intéresser de potentiels investisseurs pour un projet donné comme un film, une publicité, un clip ou même un projet d'architecture. Ces story-boards ne comportent aucuns détails techniques et prennent généralement la forme d'un assemblage d'images sans rapport entre elles. Destinés à vendre un projet, il n'y a que peu d'illustrations comparé aux story-boards de tournages mais celles-ci sont plus abouties et sont en couleur.

Les story-boards de tournages sont utilisés à chaque étape : en préproduction, durant le tournage et même en post-production. Les illustrations sont en noir et blanc et le dessin est moins abouti. En revanche il doit comporter beaucoup plus d'éléments techniques que le story-board de présentation [19].

#### 3.4.2 Intérêt

Le fait de préparer des story-boards en amont comporte plusieurs avantages : [14,15,19]

- Prévoir la position, l'angle et le cadrage de la caméra par rapport au plan prévu.
- Expérimenter différentes idées avant de tourner.
- Visualiser l'agencement des plans entre eux et sélectionner les plans coupés au montage pour avoir une succession fluide des scènes.
- Transmettre les idées du rendu souhaité aux autres membres de l'équipe de tournage et répartir les tâches entre eux.
- Gagner du temps.
- Évaluer le budget en indiquant le nombre de plans, de personnages, de décors.

#### 3.4.3 Présentation des story-boards réalisés

Les story-boards réalisés sont des story-boards de présentation et de tournage. En effet ils ont été présentés au patient afin de lui montrer quels seraient les mouvements à accentuer et lui montrer le rendu final. Outre l'objectif de présentation, des annotations techniques figurent sur les story-boards afin de faciliter le tournage. Au total 23 story-boards ont été réalisés (voir annexe) et regroupés dans un classeur.

#### 1. LANGUE ET CLAVICULE: RÉÉDUCATION DE LA DÉVIATION MANDIBULAIRE

1.2

(PAGE 1 OF 1)



CAMÉRA 1 : centrée sur la face et le cou en vue frontale CAMÉRA 2 : centrée sur la face et le cou en vue sagittale Position de départ du mouvement



CAMÉRA 1 : centrée sur la bouche et le nez en vue frontale CAMÉRA 2 : centrée sur la bouche et le nez en vue sagittale La tête commence à s'incliner vers la clavicule

ZOOM IN



CAMÉRA 1 : centrée sur la face et le cou en vue frontale CAMÉRA 2 : centrée sur la face et le cou en vue sagittale La langue sort de la bouche au maximum



CAMÉRA 1 : centrée sur la bouche et le nez en vue frontale CAMÉRA 2 : centrée sur la bouche et le nez en vue sagittale La tête commence à s'incliner vers la clavicule

#### Figure 9 : Story-board de l'exercice « langue et clavicule »

Les story-boards sont classés par vidéos pour gagner du temps lors du tournage. Ils comportent entre une et quatre illustrations selon le nombre de mouvements importants par exercices. Chaque illustration est divisée en deux, une version frontale et une sagittale (fig.9). En effet il était prévu d'utiliser deux caméras afin de synchroniser ces vues au montage mais des aléas ne l'ont pas permis. Pour réaliser les illustrations des photos de chaque mouvement décomposé ont été prises. Ensuite un effet dessin a été rajouté avec l'application « *My Sketch* » disponible sur l'Apple store pour améliorer le rendu final. En dessous des photos figurent les annotations techniques suivies lors du tournage.

#### 3.5 La production

#### 3.5.1 L'équipe de tournage

L'équipe de tournage était composée de :

- Un scénariste, caméraman et monteur
- Une personne en tant que réalisateur, producteur et accessoiriste
- Deux autres qui ont bien voulu poser en tant que mannequin pour ajuster la luminosité et les ombres lors de la mise en place du studio de tournage.

#### 3.5.2 Le studio de tournage

#### 3.5.2.1 Le problème de la luminosité

Pour tourner les vidéos il a été décidé de transformer un bureau en studio photo. Puis plusieurs tests ont été réalisés notamment pour ajuster et optimiser la luminosité.



#### Figure 10 : Disposition du studio (A) lors des tests de luminosité et d'éclairage en amont du tournage en vue sagittale (B) et frontale (C) (image personnelle)

La figure ci-dessus mets en évidence les problèmes de luminosité rencontrés lors de la mise en place du studio photo par le jeu des boîtes à lumière, des réflecteurs et l'ajustage de la puissance de la luminosité. Dans la figure 10A deux boites à lumière éclairent le sujet qui tient un réflecteur. Dans les figures 10B et 10C le visage et le cou du sujet sont surexposés. En effet là où l'on aimerait voir du détail il y a des zones blanches dites « brulées ». Ainsi on perd beaucoup d'informations dans ces zones sur exposées.

#### 3.5.2.1.1 La lumière en studio

Pour bien éclairer le sujet il faut différencier lumière **directe** et **indirecte**. La lumière directe éclaire directement le sujet comme par exemple la lumière du soleil en extérieur. On parle de lumière indirecte quand celle-ci a été préalablement réfléchie. Il y a deux types de lumière indirecte [20] :

- Lorsqu'elle est réfléchie dans une direction souhaitée par un objet déterminé (réflecteur, miroir ...). L'objet aura une position précise pour renvoyer la lumière sur le sujet cible.
- Lorsque qu'il n'y a pas de direction, auquel cas la lumière réfléchie vient d'un peu partout et on la connait sous le nom d'ombre. Il faut différentier cette ombre et l'ombre portée du sujet qu'il projette sur une surface.

Selon la puissance des sources de lumières et de la partie du sujet qu'elles éclairent on parlera de **lumière principale** ou de **lumière d'appoint**. Enfin une lumière dite « **dure** » crée de forts contrastes avec des détails peu marqués. Il y aura une forte opposition entre zones très claires et zones très sombres. Les zones claires seront proches du blanc pur et les zones sombres proches du noir bouché avec une démarcation nette. Plus la source d'éclairage est petite plus la lumière émise est dure. À l'inverse la lumière dite « **douce** » donne des contrastes peu marqués et accentue les détails. Il n'y a pas ou peu d'ombres et celles-ci ont des contours vagues et diffus [20]. Plus la source d'éclairage est grande plus la lumière est douce. La distance séparant le sujet de la source de lumière a également un impact important. En effet plus la distance est grande plus les ombres seront dures et marquées. Pour la réalisation des vidéos une lumière douce a donc été privilégiée afin d'accentuer les détails des mouvements du patient.

#### 3.5.2.1.2 Température de couleur et balance des blancs

La température de la couleur sert à décrire une source de lumière et est mesurée en degrés Kelvin (K). Elle correspond au changement de couleur d'un corps noir qui est chauffé à des températures croissantes [21]. Ainsi plus la lumière tire vers le rouge, plus la source est dite « chaude » et plus la température de couleur est basse. À l'inverse plus la lumière tire vers le bleu, plus la lumière est dite froide et plus la température de couleur est élevée (fig.11).



Figure 11 : Illustration des températures de couleurs associées à différentes sources de lumière (infotographiste.fr)

La **balance des blancs** est un réglage présent sur tous les appareils de prise de vue numérique, qui permet d'adapter la dominante de couleur en fonction de l'éclairage. Cela permet d'indiquer à l'appareil comment interpréter la couleur et d'avoir une image fidèle aux couleurs de la lumière ambiante. Ainsi si le réglage n'a pas été correctement fait lors de la prise de vue on peut se retrouver avec une image trop orangée ou trop bleutée.

Lors du tournage la balance des blancs du caméscope a été réglée sur le mode AWB (*Automatic White Balance*) et une chartre couleur *X-Rite ColorChecker Passport* a été présentée devant le patient avant chaque enregistrement.



Figure 12 : Chartre couleur X-Rite ColorChecker Passport utilisée lors du tournage (image personnelle)

Dans la chartre se trouve une palette de couleurs dites « exactes » (fig.12). Ainsi lors de la post production la balance des blancs était affinée en se basant sur le gris neutre situé en bas à droite de l'image. L'avantage était d'avoir un rendu homogène en termes de luminosité entre les cinq vidéos.

#### 3.5.2.2 Le studio final

Une fois la luminosité ajustée par la position des projecteurs et des réflecteurs un plan a été établi afin de pouvoir le reproduire à l'identique s'il était nécessaire de faire des prises de vues complémentaires (fig.13).



Figure 13 : Plan du studio vidéo (image personnelle)

Ainsi trois boîtes à lumières et un réflecteur ont été utilisés. A l'intérieur d'une boîte à lumière, l'éclair est réfléchi plusieurs fois avant d'être diffusé par une grande interface de sortie. L'avantage est la production d'une lumière uniforme et douce [21]. Deux boîtes à lumières étaient placées de part et d'autre de la caméra formant la source de lumière principale. Une plus petite était située entre le patient et le fond noir pour déboucher le sujet. Elle faisait office de lumière d'appoint.

Les réflecteurs servent également à déboucher les ombres ou remplacer une source lumineuse. Les avantages sont la production d'une lumière douce et de déboucher les ombres de manière naturelle et harmonieuse. Plus la distance entre le sujet et le réflecteur est petite plus les ombres sont éclaircies. Plusieurs types de revêtements sont possibles selon la chaleur de lumière souhaitée. En effet un revêtement doré produira une lumière beaucoup plus chaude qu'un revêtement argenté [21]. Un réflecteur unique à revêtement argenté a été placé devant la chaise de manière à éclairer le cou et le menton sur un trépied d'éclairage. Il était considéré comme une lumière d'appoint. Pour éviter toute lumière parasite les fenêtres du bureau ont été obstruées.

Afin de faciliter les prises de vues frontales et sagittales une chaise pivotante a été choisie et encadrée de deux fond noirs (fig.14).



Figure 14 : Photo du studio vidéo définitif (image personnelle)

#### 3.5.3 Le tournage

Le tournage a eu lieu un jeudi durant l'après-midi. Pour chaque exercice, les story-boards correspondants ont été présentés au patient. Les exercices ont été répétés par le patient plusieurs fois avant l'enregistrement. Pour les exercices nécessitants des accessoires, ceux-ci avaient été préparés en amont comme la paille ou le bouchon fabriqué en silicone.

Les exercices ont été enregistrés plusieurs fois afin de pouvoir sélectionner le plus intéressant en terme pédagogique lors du montage. La totalité des prises a pu être réalisée en une fois.

#### 3.5.4 Le montage vidéo

#### 3.5.4.1 Définition

Le montage vidéo consiste à sélectionner des images ou des bandes d'images enregistrées au préalable à l'aide d'une caméra. Puis celles-ci sont assemblées à l'aide d'un logiciel de montage pour donner une suite logique et cohérente.

#### 3.5.4.2 Le protocole de montage suivi

Quelques soit le logiciel de montage utilisé, le montage vidéo est une étape longue, chronophage et il est nécessaire d'être rigoureux. Aussi en amont du tournage, un protocole de montage a été établi afin de standardiser celui-ci.

Ce protocole avait pour but :

- De simplifier le montage vidéo par des étapes claires.
- De standardiser le montage et le rendu final.
- De gagner du temps

#### Protocole de montage avec iMovie :

- Importer le ou les rushes : En haut à gauche aller dans « fichier » puis dans « importer des médias » pour transférer un rush du support (disque dur, carte SD, clé USB...) dans la bibliothèque iMovie.
- 2) Faire glisser le ou les rushes dans la timeline
- 3) Faire la balance des blancs : sélectionner le rush au moment où la chartre couleur est visible puis aller dans les options de réglages. Sélectionner « balance des blancs » puis avec la pipette sélectionner le blanc sur la chartre couleur.
- Découper le rush : Positionner le curseur de lecture de part et d'autre du plan à conserver. Puis utiliser « *command+B* » comme raccourci clavier pour scinder le plan.
- 5) Supprimer les extraits inutiles : Cliquer sur l'extrait avec le curseur de lecture puis appuyer sur « *delete »*. Cela permet d'éliminer le superflu et d'avoir une vision plus globale.
- 6) Ajouter les titres pour sectoriser les exercices : aller dans l'onglet « titres » en haut à gauche et choisir celui conforme aux critères souhaités.
- Couper le son des extraits retenus : Mettre le niveau sonore à 0% juste en dessous de la partie vidéo de l'extrait.

- Ajouter les arrêts sur image sur les plans à accentuer : sélectionner le plan à l'aide du curseur le plan puis faire « option+F ».
- 9) Ajouter le texte sur les plans souhaités : aller dans le menu titre et choisir « mise au point dans le tiers inférieur » puis choisir la police dans réglages audessus du visualiseur.
- 10)Ajouter la narration : appuyer sur « V » puis sur « record » juste en dessous du visualiseur. Puis déplacer l'enregistrement sonore dans la timeline sous le plan souhaité.
- 11)Ajuster la durée des plans et des titres selon la narration : Homogénéiser dans la timeline ou aller dans les options de réglages puis dans « durée » pour les arrêts sur image.
- 12) Ajouter la musique de fond : transférer le fichier audio issu de la bibliothèque dans la timeline sous la narration pour terminer.

#### 3.6 L'hébergement des vidéos

#### 3.6.1 Possibilités envisagées

Une fois le montage terminé, l'étape suivante est de trouver un site hébergeur pour les vidéos avant d'inclure le QR code. Diverses possibilités ont été examinées :

- Le site dédié de l'université : Lille.Pod
- Le site de la société de prothèse maxillo-faciale de France
- Une chaîne YouTube
- Un blog

#### 3.6.2 Le choix de Lille.POD

Il a est choisi d'héberger les vidéos sur la plateforme Lille.POD. Lille.POD est la plateforme de l'université de Lille destinée à héberger les vidéos pédagogiques des enseignants ou des étudiants (<u>https://pod.univ-lille.fr</u>).

Avec Lille.POD il est possible de :

- Partager du contenu pédagogique
- Fournir de l'information
- Rendre un devoir en vidéo
- Communiquer en dehors de l'université
- Streamer des cours

#### 3.6.3 Inclure les Vidéos sur Lille.POD

Une fois arrivé sur Lille.POD il faut :

- 1) Aller dans l'onglet « + ajouter une vidéo ».
- Choisir le type de fichier, qui peut être soit audio soit vidéo, sa taille ne doit pas être supérieure à 4Go.
- Donner un titre court et le plus précis possible avec une taille n'excédant pas les 250 caractères.
- 4) Donner le type du document (document pédagogique, cours, exercice...).
- 5) Éventuellement donner les propriétaires additionnels de la vidéo qui auront les mêmes droits que la personne ajoutant la vidéo mais qui ne pourront pas la modifier.
- 6) Faire une description du contenu de la vidéo.
- 7) Dater l'inclusion de la vidéo.
- 8) Sélectionner un cursus universitaire qui conviendra à l'audience du contenu.
- 9) Donner la langue principale utilisée dans le contenu.
- 10) Donner les mots clés et les disciplines se rapportant au contenu.
- 11) Attribuer la licence creative commons souhaitée.
- 12) Cocher ou non la case « autoriser le téléchargement ».
- 13) Cliquez sur « sauvegarder et continuer d'éditer ».
- 14) Faire les dernières modifications sur le brouillon.
- 15)Cliquez sur **sauvegarder** pour terminer.

#### 4 Les Quick Response Codes (QR codes)

#### 4.1 Définition

Le QR code est un symbole en deux dimensions, inventé en 1994 par un ingénieur de Denso-Wave, une filiale du groupe Toyota [22,23]. Ce symbole permet d'encoder des données, le plus souvent un lien vers une page internet. Il est constitué de carrés ou **modules** noirs ou de couleurs disposés sur un fond blanc. Il existe jusqu'à 40 versions de QR code selon le nombre de modules qu'il contient. La taille de la plus petite version est de 21x21 modules et la plus grande va jusqu'à 177x177 modules [22].



Figure 15 : Exemple de QR code (image personnelle)

Le moyen de lecture principal est le smartphone. En effet de nos jours le smartphone est un appareil largement diffusé et la plupart permettent de lire les QR codes avec la caméra intégrée [22]. Le QR code est le lien entre un support physique et des ressources virtuelles en ligne [24].

#### 4.2 Structure du QR code

Le QR code est composé de carrés noirs et blancs appelés modules ayant chacun une valeur binaire. Ainsi un module noir aura la valeur 1 et un module blanc la valeur 0. Chaque module code pour un bit de données sachant que 8 bits forment un octet. Un QR code possède des zones bien définies qui le différencie des autres codes matriciels comme les DATA MATRIX ou les Aztec Code [22].



Figure 16 : Structure d'un QR code [22]

- La zone silencieuse (quiet zone) : Elle correspond à la marge nécessaire pour la lecture du QR code. Elle a une largeur de 4 modules (*cell*) blancs. Cette zone permet de délimiter le QR code et d'accélérer sa lecture par le capteur CCD de la caméra du smartphone.
- Les motifs de détection de position (*finder patterns*) : Leur fonction principale est la détection de la position du QR code quelques soit sa position dans l'espace. En effet ils sont toujours au nombre de trois situés dans les deux coins supérieurs et dans le coin inférieur gauche. Le motif est composé de 3 carrés superposés. Le premier carré central noir a une largeur et une hauteur de 3 modules. Son aire est donc de 3x3 modules. Le second blanc a une aire de 5x5 modules et le dernier noir a une aire de 7x7 modules. On obtient donc toujours un ratio entre les largeurs de dimensions des modules de 1 : 1 : 3 : 1 :1 [22].
- Les motifs de synchronisation (*timing patterns*) : Ils prennent la forme d'une succession de modules blancs et noirs et relient les finder pattern. Ils ont une largeur de 1 module et sont utilisés comme référence pour calculer les coordonnées de chaque module du QR code. En clair ils définissent le positionnement des lignes et des colonnes des modules.

- Les motifs d'alignements (alignment patterns) : Ces motifs ressemblent aux finder pattern. En effet ils ont la forme de 3 carrés concentriques. Le carré noir central a une taille de 1 module, le blanc intermédiaire a une aire de 3x3 modules et le noir extérieur de 5x5 modules. Ces motifs servent de points de références pour le lecteur. Ils sont utilisés pour corriger des distorsions non linéaires du QR code et déterminer quelle version de QR code est utilisée. En effet leur nombre varies selon la version du QR code donc le nombre de motifs d'alignement donne la version utilisée. On peut ainsi aller de 0 à 16 motifs d'alignements.
- La région du code (data area) : Cette région contient toutes les données codées et l'information qui destinées à être transmise. Elle correspond à la zone quadrillée sur la figure 16.

On peut diviser le QR code proprement dit en deux zones principales, les motifs fonctionnels (fig.16) et la région du code [22,23,25]. Les motifs fonctionnels ne contiennent donc pas de données codées [26].

#### 4.3 Fonctionnement et caractéristiques

#### 4.3.1 Une capacité de stockage augmentée

Le QR code est un symbole qui peut stocker des informations verticalement et horizontalement. On peut le comparer à une matrice de type (X,Y). Auparavant les données étaient codées sur des systèmes linéaires type code barre qui avaient une capacité de stockage relativement faible.



Figure 17 : date d'apparition des codes et leur capacité de stockage [22]

En effet le code UPC ne pouvait contenir que 13 caractères numériques. Il a été suivi du code 39 ne pouvant contenir qu'une trentaine de caractères alphanumériques. Dans un second temps les codes linéaires à étages ont été développés comme le code 16K ou le code 49. Ces codes à une dimension ne pouvaient contenir qu'une centaine de caractères et correspondaient à des codes linéaires empilés (fig.17).

À l'inverse sur un QR code il est possible de coder :

- 7089 caractères numériques
- 4296 caractères alphanumériques
- 2953 octets (8-bit)
- 1817 Kanji (caractères japonais) ce qui explique sa popularité au japon

Ainsi on peut donc coder plus de données sur un espace plus petit et avec une lecture plus rapide [22].

#### 4.3.2 Une lecture rapide à 360°

L'un des avantages principaux des QR code est de pouvoir être lu dans tous les sens quelques soit son inclinaison à 360°. Cette faculté est due aux trois motifs de détection de position (*finder pattern*) placés dans trois des coins du QR code. C'est le ratio de largeurs entre les modules de 1 : 1 : 3 : 1 :1 qui va permettre cette

détection à 360°.



#### Figure 18 : Détection du ratio d'une finder pattern selon sa position sur un plan [22]

La variation d'inclinaison est montrée par la flèche (b) mais cette figure et en évidence que le ratio **1 : 1 : 3 : 1 :1** est conservé (fig.18). En détectant ce ratio spécifique le capteur CCD de la caméra peut identifier les trois finder patterns et en déduire la position du QR code dans l'espace. En outre le fait de placer ces motifs de détection de position dans les trois coins du code permet de décoder le QR code 20 fois plus vite que les autres symboles matriciels [22].

#### 4.3.3 Une lecture possible en cas de déformation

Les QR codes sont souvent déformés comme par exemple lorsqu'ils sont placés sur une surface courbe. Il peut également y avoir une distorsion si le capteur CCD de la caméra est incliné. Ce sont les motifs d'alignement (*alignement pattern*), disposés à intervalle réguliers dans le QR code, qui permettent de pallier ces problèmes.



#### Figure 19 : la correction des déformations [22]

En effet on se sert de l'écart entre la position estimée du module central, à partir de la forme extérieure du motif, et sa position réelle au centre du motif d'alignement. Cet écart est calculé lors de la lecture de manière à cartographier la position réelle de chaque module centrale et donc de chaque motif d'alignement [22]. Cela permet de lire le QR code si celui-ci est déformé ou sur une surface non linéaire (fig.19)

#### 4.3.4 Un système résistant aux dommages

Le QR code a pour avantage de pouvoir être lu même si celui-ci est endommagé partiellement. Ainsi les données sont codées de manière redondantes. De ce fait l'information se répète plusieurs fois dans le symbole, ce qui permet de le laisser lisible en cas d'altérations. Cette redondance se fait grâce à un code correcteur, le code de Reed-Solomon [22].

Il existe quatre niveaux de correction d'erreur ou de redondance :

- L : LOW permet 7% d'altération
- M : MEDIUM permet 15% d'altération
- Q : QUALITY permet 25% d'altération
- H : HIGH permet 30% d'altération



Figure 20 : Taille des modules selon le niveau de correction (image personnelle)

Les quatre QR codes ci-dessus ont tous le même contenu. Ainsi plus on met un niveau de correction élevé plus la taille des modules devient petite et plus la lecture est difficile (fig.20). On remarque également l'augmentation du nombre de motifs d'alignement. Ce système de correction permet à certaines marques commerciales l'incorporation de logos au sein de leur QR code afin de s'en servir comme outil publicitaire.

#### 4.4 Créer un QR code

Pour créer un QR code il existe une quantité de sites ou d'application générateurs sur internet ou sur l'Apple Store. Ces applications proposent des réglages techniques (niveau de correction, type de QR code, contenus divers ...) mais aussi des réglages esthétiques (couleurs, inclusion de logos, personnalisation des motifs etc...). Avec la démocratisation des QR codes, leur personnalisation est un véritable atout marketing.

#### 4.5 L'inclusion des QR codes dans les fiches

Chaque fiche comporte deux QR codes. Celui relatif aux exercices de détentes commun aux quatre fiches et celui relatif aux exercices actifs. Ces deux QR codes ont été placés dans le coin inférieur droit du volet exercice des fiches (fig.21).



Figure 21 : Volet exercice de la fiche de rééducation d'une limitation d'ouverture / fermeture buccale après inclusion des QR codes.

#### 5 Conclusion

Les cancers des VADS sont un problème de santé publique majeur. Le traitement principal est une chirurgie d'exérèse et va avoir une influence directe sur le quotidien du patient. En effet la perte de substance va entrainer un préjudice esthétique et fonctionnel. La reconstruction par prothèse maxillo-faciale va permettre de pallier de manière plus ou moins optimale le préjudice subi. Une rééducation précoce et assidue de la part du patient permettra d'améliorer son confort de vie et d'optimiser la future réalisation prothétique.

Néanmoins les exercices de rééducation à faire chez soi par le patient sont méconnus et parfois abstrait. L'énumération non exhaustive de différents exercices sur des fiches permettait de pallier cette méconnaissance. Malheureusement certains mouvements pouvaient paraitre abstrait pour un public non initié. La réalisation de vidéos pédagogiques simples et courtes vient donc compléter ce travail. Les QR codes viennent faire le lien entre le support matériel des fiches et le support virtuel des vidéos. Cet outil simple permettra au patient d'obtenir rapidement une réponse si la réalisation d'un mouvement lui parait abstraite.

En conclusion la réalisation de 5 vidéos pédagogiques a permis de compléter le travail du docteur Antoine PONCHANT et d'obtenir un support ludique, simple et complet à destination des patients du service d'oncologie et de prothèse maxillo-faciale. Pour terminer la rédaction d'un article pourrait peut-être permettre de diffuser ce travail réalisé conjointement et à terme améliorer la qualité de vie des patients.

#### Annexes





#### massage ou planche Remarques : EXERCICES Les exercices sont à faire chez soi, assis, devant un miroir, en série de 10, 2 à 4 fois par jour. Automassage du plancher buccal (de haut Automassage du muscle masséter (de haut « La langue molle » : prononciation de « clock, clock » avec la langue qui fait effet Automassage du muscle temporal (de haut « La langue dure » : prononciation de « L'explosion d'air » : Inspirer par le en bas) en bas) se décolle de manière brève du palais. « clack, clack », avec la langue tonique qui nez, gonfler les joues, puis souffler de ma-nière brève et explosive par la bouche sortie de la bouche. grande inspiration par le nez, puis souffler en bas) par la bouche avec la langue légèrement ventouse sur le palais ᇛ DETENTE Remarques : Remarques : ...

## **EXERCICES ACTIFS** ---

# L'exercice est obligatoire une fois qu'il est coché !

nutes 2 à 3 fois par jour. Les exercices sont à réaliser pendant 5 à 10 mi-

# Pour éviter les fausses routes :

- Manœuvre de MENDELSON : placer les doigts autour de la trachée lors de la déglutition et garder le pharynx en position haute 5 secondes
- Mettre la tête vers l'avant et reculer la mandibule lors de la déglutition (incli-ner la tête du côté sain en cas de chirurgie unilatérale)

## taire en toute sécurité : Permettre la descente du bol alimen-

- L'appui frontal (A) : déglutir tout en appuyant avec la main sur le front
- Réaliser la manœuvre de Valsalva : et le nez fermé un effort d'expiration bloquée par la bouche prendre une grande inspiration et réaliser
- Réaliser une succion du doigt (B)
- Ouverture buccale contre une résistance (C)
- Gonfler les joues (D)
- Souffler dans une paille (E)
- Mouvements linguaux (F)





Répétitions :



Répétitions :



Répétitions :





Répétitions :





Répétitions :



Répétitions :





Annexe 2 : Fiche de rééducation mandibulaire

essitant une opé- essitant une opé- si mandibulaires si augmenter la re une occlusion Remarques, observations du praticien :	et une occlusion       in it is mandibulaires         it une occlusion       iii is mandibulaires         it une occlusion       iii is moutiliaires         iii is augmenter la       iii is augmenter la         iii is augmenter la       iii is augmenter la         ii is augmenter la       ii is augmenter la         ii	et indication       indication	estimant une opé-         o Un ostéopathe       o Un othophoniste         bate objectifs demandés       Observations         bate objectifs demandés       Objectifs estis	Rétablir une mastication stable (via la prothèse)	<ul> <li>Aligner et centrer la ma maxillaire en cas de dévia</li> </ul>	<ul> <li>Amenorer les mouvements</li> <li>Diminuer les douleurs, e souplesse musculaire</li> </ul>	Améliorer les molivements	3uts de ces exercice	<ul> <li>Sécheresse buccale</li> </ul>	<ul> <li>vements masticatoires</li> <li>Muscles et peau non soute</li> </ul>	<ul> <li>Douieur et probleme psyc quences de la chirurgie)</li> <li>Déviation mandibulaire/lim</li> </ul>	<ul> <li>Limitation des mouvemen (propulsion, rétraction, die</li> </ul>	Conséquences :	<ul> <li>Radiothérapie</li> </ul>	<ul> <li>Cancer de l'oropharynx chirurgie d'exérèse</li> </ul>	<ul> <li>Fracture mandibulaire néco ration chirurgicale</li> </ul>	<ul> <li>Traumatisme</li> </ul>	<ul> <li>Dysfonctionnement musculaire.</li> </ul>	Origines de ce troub
Remarques, observations du praticien :	Remarques, observations du praticien :	Remarques, observations du praticien :         EXERCICE DE DÉTENTE :         - Réaliser un des exercices pour terminer.         Nécessité d'une prise en charge complémentaire par :         O Un ostéopathe       O Un kinésithérapeute         O Un ostéopathe       O Un orthophoniste         identité du praticien         Date       Objectifs demandés         Observations	Remarques, observations du praticien :     Exercice De DÉTENTE :     • Réaliser un des exercices pour terminer:     • Nécessité d'une prise en charge complémentaire par :   • O Un ostéopathe   • O Un stéopathe   • O Un stéopathe   • O Un kinésithérapeute   • O Un orthophoniste	et une occlusion	andibule avec le ition	et augmenter la	c mandibulairec			enu	nitation des mou-	nts mandibulaires duction)			nécessitant une	essitant une opé-		ulaire et ou arti-	ole :
	EXERCICE DE DÉTENTE :         - Réaliser un des exercices pour terminer.         Nécessité d'une prise en charge complémentaire par :         O Un ostéopathe       O Un kinésithérapeute         O Un ostéopathe       O Un kinésithérapeute	EXERCICE DE DÉTENTE :         - Réaliser un des exercices pour terminer.         Nécessité d'une prise en charge complémentaire par :         O Un ostéopathe       O Un kinésithérapeute         O Un ostéopathe       O Un kinésithérapeute         Date       Objectifs demandés         Observations	EXERCICE DE DÉTENTE :         - Réaliser un des exercices pour terminer.         Nécessité d'une prise en charge complémentaire par :         O Un ostéopathe       O Un kinésithérapeute         O Un ostéopathe       O Un kinésithérapeute         Date       Objectifs demandés         Date       Objectifs demandés         Observations       Identité du praticien	Remare	ques, ol	bservat	tions du	praticie	en : 										
Date       Objectifs demandés       Observations         Image: State of the state of	Prénoms :	Sauce DUC, Sauce DEF		Dat	e e	du DATIEN	O Prescripteur :	bjectifs Date de naissance :// Numéro de téléphone :/	s dema Noms :	indés			Obse		15	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •			REEDUC

# **EXERCICES DE DETENTE :**

Les exercices sont à faire chez soi, assis, devant un miroir, en série de 10, 2 à 4 fois par jour.

- par la bouche avec la langue légèrement grande inspiration par le nez, puis souffler sortie de la bouche.
- « L'explosion d'air » : Inspirer par le nez, gonfler les joues, puis souffler de manière brève et explosive par la bouche
- ventouse sur le palais « clock, clock » avec la langue qui fait effet
- « La langue dure » : prononciation de « clack, clack », avec la langue tonique qui se décolle de manière brève du palais.
- Automassage du muscle temporal (de haut en bas)
- Automassage du muscle masséter (de haut
- Automassage du plancher buccal (de haut en bas)

en bas)



Remarques :

Remarques :

1 500



Remarques :

# **EXERCICES ACTIFS :**

# L'exercice est obligatoire une fois qu'il est coché !

nutes 2 à 3 fois par jour. Les exercices sont à réaliser pendant 5 à 10 mi

# Pour la déviation mandibulaire :

- nea et Benoist) (il est possible d'utiliser l'appareil-guide de Cer-
- Réaliser des mouvements d'ouver-(A-B) cée sur un miroir en s'aidant de ses mains ture/fermeture en face d'une croix pla-
- Exécuter la même chose en enlevant les mains.
- Exécuter la même chose en fermant les yeux.



Répétitions





Répétitions .





Répétitions



Répétitions :



n

Répétitions :

51

# Pour les mouvements mandibulaires :

- Sourire unilatéral (des deux côtés) (A)
- ◆ Tirer la langue vers la clavicule (des deux côtés) (B)
- Mettre la langue la plus en arrière pos-sible en bouche (C)
- Etirement des muscles du cou (faire la tortue) (D)







FICHE PERSONNEL

## EXERCICES DE DETENTE :

Les exercices sont à faire chez soi, assis, devant un miroir, en série de 10, 2 à 4 fois par jour.

- par la bouche avec la langue légèrement grande inspiration par le nez, puis souffler sortie de la bouche.
- nez, gonfler les joues, puis souffler de manière brève et explosive par la bouche
- « La langue molle » : prononciation de « clock, clock » avec la langue qui fait effet ventouse sur le palais
- se décolle de manière brève du palais. « clack, clack », avec la langue tonique qui
- Automassage du muscle temporal (de haut en bas)
- Automassage du muscle masséter (de haut en bas)
- Automassage du plancher buccal (de haut en bas)



Remarques :

ige des tem



nassage du plancher



Remarques :

Þ

Remarques :



L'exercice est obligatoire une fois qu'il est coché !

nutes 2 à 3 fois par jour. Les exercices sont à réaliser pendant 5 à 10 mi-

- Tirer la langue hors de la bouche : en bas, en avant en haut, à gauche et à droite. (A-D)
- Toucher la luette avec la pointe de la langue : mettre sa langue la plus en ar-rière possible en bouche (E)
- Placer la langue au niveau des derbulaires (F) nières molaires maxillaires et mandi-
- ◆ Toucher l'intérieur de la joue droite puis gauche (G)
- Prononcer un « r » roulé : placer la gual et faire rouler la langue au fond de la bouche pointe de la langue au niveau du frein lin-
- Effleurer le palais avec la pointe de la langue, d'avant en arrière





Répétitions :

ດ



Répétitions :



Répétitions :

D

Répétitions :



Répétitions :



Répétitions :



#### Annexe 4 : Fiche de rééducation d'une limitation d'ouverture/ fermeture buccale

	<ul> <li>Faciliter les mouvements de la bouche et diminuer les douleurs</li> </ul>	glutition • Sensation de rigidité • Sécheresse buccale <b>Buts de ces exercices :</b> • Permettre une fermeture et une ouverture buccale aisée	Conséquences : Limitation de l'ouverture et/ou fermeture buccale     Douleur / problème de mastication et dé-	<ul> <li>Dysfonctionnement musculaire et ou arti- culaire</li> <li>Traumatisme</li> <li>Fracture mandibulaire nécessitant une opé- ration chirurgicale</li> <li>Cancer de l'oropharynx nécessitant une chirurgie d'exérèse</li> <li>Radiothérapie</li> </ul>	Origines de ce trouble :
© Antoine Ponchant	Remarques, observatio <i>Exercices supplémenta</i> . - Mordre la lèvre supér - Placer la lèvre inférier <b>EXERCICE DE DÉTEN</b> - Réaliser un des exerc Nécessité d'une prise e O Un ostéopathe	ns du praticien : <i>ires :</i> ieure avec les incisives inférieure ure sur la lèvre supérieure <b>TE :</b> ices pour terminer. en charge complémentaire par : O Un kinésithérapeute O	s Un orthophoniste	identité du praticien	
Tél. : Université Consusteden	Date	Objectifs demandés	Obser	REEDUCATION d'OUVERTURE/	

#### Remarques : sage ou planche **EXERCICES DE DETENTE :** Les exercices sont à faire chez soi, assis, devant un miroir, en série de 10, 2 à 4 fois par jour. Automassage du plancher buccal (de haut Automassage du muscle masséter (de haut Automassage du muscle temporal (de haut « La langue dure » : prononciation de « La langue molle » : prononciation de « clock, clock » avec la langue qui fait effet « L'explosion d'air » : Inspirer par le « clack, clack », avec la langue tonique qui nez, gonfler les joues, puis souffler de magrande inspiration par le nez, puis souffler en bas) en bas) en bas se décolle de manière brève du palais. ventouse sur le palais nière brève et explosive par la bouche sortie de la bouche. par la bouche avec la langue légèrement Remarques : Remarques m C Þ **EXERCICES ACTIFS :**

L'exercice est obligatoire une fois qu'il est coché !

nutes 2 à 3 fois par jour. Les exercices sont à réaliser pendant 5 à 10 mi-

## Pour la fermeture :

- Pincer les lèvres (A)
- Aspirer la lèvre inférieure (B)
- Toucher la luette avec la langue (C) la mettre la plus en arrière
- Fermer la bouche en la maintenant avec votre main (D)

Mordre sur un bouchon (E)



Répétitions : . . . . .

8

Répétitions :



Répétitions : . .



Répétitions :

Répétitions : . . . . .

## Pour l'ouverture :

- Tirer la langue hors de la bouche vers le bas (A)
- Tirer la langue hors de la bouche vers le haut (B)
- Ouvrir la bouche en s'y opposant en mettant le pouce sous le menton (C)
- Contracter les muscles du cou en avançant la tête (D)
- Forcer l'ouverture buccale en s'aidant des doigts



8



Répétitions :

C

Repetitions :

Répétitions :





#### Annexe 5 : Story-board de l'exercice d'ouverture / fermeture devant un miroir



1.2



CAMÉRA 1 : centrée sur la bouche en vue frontale CAMÉRA 2 : centrée sur la bouche en vue sagittale Position de départ



CAMÉRA 1 : centrée sur la bouche en vue frontale CAMÉRA 2 : centrée sur la bouche en vue sagittale La langue se décolle de manière brève du palais



CAMÉRA 1 : centrée sur la bouche en vue frontale CAMÉRA 2 : centrée sur la bouche en vue sagittale La langue se colle au palais (mouvement de langue)



1.4



CAMÉRA 1 : centrée sur la bouche en vue frontale CAMÉRA 2 : centrée sur la bouche en vue sagittale La langue fait « clack clack! » (bande son)

# 1. LANGUE ET CLAVICULE: RÉÉDUCATION DE LA DÉVIATION MANDIBULAIRE

1.2



CAMÉRA 1 : centrée sur la face et le cou en vue frontale CAMÉRA 2 : centrée sur la face et le cou en vue sagittale Position de départ du mouvement



CAMÉRA 1 : centrée sur la bouche et le nez en vue frontale CAMÉRA 2 : centrée sur la bouche et le nez en vue sagittale La tête commence à s'incliner vers la clavicule



CAMÉRA 1 : centrée sur la face et le cou en vue frontale CAMÉRA 2 : centrée sur la face et le cou en vue sagittale La langue sort de la bouche au maximum

1.4



CAMÉRA 1 : centrée sur la bouche et le nez en vue frontale CAMÉRA 2 : centrée sur la bouche et le nez en vue sagittale La tête commence à s'incliner vers la clavicule

#### Annexe 8 : Autorisation de droit à l'image



Annexe 9 : QR codes présentés sur les fiches.











Déglutition.

Ouverture et Fermeture.

#### Annexe 10 : fiche de rééducation de la déglutition modifiée



#### massage du plancher bucc Remarques : EXERCICES Les exercices sont à faire chez soi, assis, devant un miroir, en série de 10, 2 à 4 fois par jour. « La langue molle » : prononciation de « clock, clock » avec la langue qui fait effet Automassage du plancher buccal (de haut Automassage du muscle temporal (de haut « L'explosion d'air »: inspirer par le nez, Automassage du muscle masséter (de haut en bas) en bas) se décolle de manière brève du palais. « clack, clack », avec la langue tonique qui en bas) ventouse sur le palais brève et explosive par la bouche gonfler les joues, puis souffler de manière sortie de la bouche. grande inspiration par le nez, puis souffler par la bouche avec la langue légèrement ᇛ DETENTE Remarques : Remarques : 200 •••

#### EXERCICES ACTIFS ...

# L'exercice est obligatoire une fois qu'il est coché !

nutes 2 à 3 fois par jour. Les exercices sont à réaliser pendant 5 à 10 mi-

# Pour éviter les fausses routes :

- Manœuvre de MENDELSON : placer les doigts autour de la trachée lors de la déhaute 5 secondes glutition et garder le pharynx en position
- Mettre la tête vers l'avant et reculer la mandibule lors de la déglutition (incliner la tête du côté sain en cas de chirurgie unilatérale)

## taire en toute sécurité : Permettre la descente du bol alimen-

- L'appui frontal (A) : déglutir tout en appuyant avec la main sur le front
- Réaliser la manœuvre de Valsalva : et le nez fermé prendre une grande inspiration et réaliser un effort d'expiration bloquée par la bouche
- Réaliser une succion du doigt (B)
- Ouverture buccale contre une résistance (C)
- Gonfler les joues (D)
- Souffler dans une paille (E)
- Mouvements linguaux (F)



Répétitions :

62

Répétitions :

ω

Répétitions :



Répétitions :

Répétitions :

D

















ш



**Répétitions** :



# LES EXERCICES en vidéo :













#### Annexe 11 : fiche de rééducation mandibulaire modifiée





Pour les mouvements mandibulaires :

64

- Sourire unilatéral (des deux côtés) (A)
- Tirer la langue vers la clavicule (des deux côtés) (B)
- Mettre la langue la plus en arrière pos-sible en bouche (C)
- Etirement des muscles du cou (faire la tortue) (D)







Répétitions :

# LES EXERCICES en vidéo :





Exercices mouvements









## EXERCICES DE DETENTE ---

un miroir, en série de 10, 2 à 4 fois par jour. Les exercices sont à faire chez soi, assis, devant

- sortie de la bouche. par la bouche avec la langue légèrement grande inspiration par le nez, puis souffler
- « L'explosion d'air » : inspirer par le nez
   brève et explosive par la bouche gonfler les joues, puis souffler de manière
- « La langue molle » : prononciation de « clock, clock » avec la langue qui fait effet ventouse sur le palais
- « clack, clack », avec la langue tonique qui se décolle de manière brève du palais.
- Automassage du muscle temporal (de haut en bas
- Automassage du muscle masséter (de haut en bas)
- Automassage du plancher buccal (de haut en bas)



Remarques : an san a













Þ

## **EXERCICES ACTIFS** •••

## coche ! L'exercice est obligatoire une fois qu'il est

nutes 2 à 3 fois par jour. Les exercices sont à réaliser pendant 5 à 10 mi-

- Tirer la langue hors de la bouche : en bas, en avant en haut, à gauche et à droite. (A-D)
- Toucher la luette avec la pointe de la langue : mettre sa langue la plus en arrière possible en bouche (E)
- Placer la langue au niveau des derbulaires (F) nières molaires maxillaires et mandi-
- ◆ Toucher l'intérieur de la joue droite puis gauche (G)
- Prononcer un « r » roulé : placer la gual et faire rouler la langue au fond de la bouche pointe de la langue au niveau du frein lin-
- Effleurer le palais avec la pointe de la langue, d'avant en arrière



Répétitions :





Β



LES EXERCICES en vidéo :

Exercices de rééducation linguale

Exercices de détente
 Active
 Act





G













Répétitions :



Répétitions :



C



Répétitions :



Répétitions :

66

D

Annexe 13 : fiche de rééducation d'une limitation d'ouverture / fermeture modifiée



### EXERCICES DE DETENTE :

Les exercices sont à faire chez soi, assis, devant un miroir, en série de 10, 2 à 4 fois par jour.

- sortie de la bouche. grande inspiration par le nez, puis souffler par la bouche avec la langue légèrement
- « L'explosion d'air » : inspirer par le nez, gonfler les joues, puis souffler de manière brève et explosive par la bouche
- « La langue molle » : prononciation de « clock, clock » avec la langue qui fait effet ventouse sur le palais
- « La langue dure » : prononciation de se décolle de manière brève du palais. « clack, clack », avec la langue tonique qui
- Automassage du muscle temporal (de haut en bas)
- Automassage du muscle masséter (de haut en bas
- Automassage du plancher buccal (de haut en bas)



Remarques :





Remarques :





## **EXERCICES ACTIFS** ...

L'exercice est obligatoire une fois qu'il est coché !

Pour l'ouverture :

68

Tirer la langue hors de la bouche vers

le bas (A)

◆ Tirer la langue hors de la bouche vers

le haut (B)

Les exercices sont à réaliser pendant 5 à 10 mi-nutes 2 à 3 fois par jour.

## Pour la fermeture :

- Pincer les lèvres (A)
- Aspirer la lèvre inférieure (B)
- Toucher la luette avec la langue (C) la mettre la plus en arrière
- Fermer la bouche en la maintenant avec votre main (D)

Mordre sur un bouchon (E)



Répétitions :

₿



n Répétitions : . .



ш











Répétitions :

0



Répétitions :



LES EXERCICES en vidéo :



fermeture

Exercices d'ouverture et







Exercices de détente
 Active
 Act



D





₿



⋗













Répétitions : ....





Ouvrir la bouche en s'y opposant en

mettant le pouce sous le menton (C)

Contracter les muscles du cou en avan-

çant la tête (D)

Forcer l'ouverture buccale en s'aidant des doigts

#### **Références bibliographiques**

1. Barthélémy I, Sannajust J-P, Revol P, Mondié J-M. Cancers de la cavité buccale. Préambule, épidémiologie, étude clinique. EMC (elsevier masson SAS, Paris) - Stomatologie/ odontologie, médecine buccale,28-950-C-10, 2008.

2. Davido N, Yasukawa K. Médecine orale et chirurgie orale, parodontologie. Paris: Maloine; 2016. 318 p.

3. Thariat J, De Mones E, Darcourt V, Poissonnet G, Dassonville O, Savoldelli C, et al. Dent et irradiation : denture et conséquences sur la denture de la radiothérapie des cancers de la tête et du cou. Cancer/Radiothérapie. 2010 ;14(2):128-36.

4. Vigarios E, Destruhaut F, Pomar P, Dichamp J, Toulouse É. La prothèse maxillo-faciale. Rueil-Malmaison: Communication dentaire presse; 2015. 178 p.

5. Deschaumes C, Huard C, Foucaud C, Devoize L, Siou P, Baudet-Pommel M. Place de la kinésithérapie dans le traitement des troubles cinématiques après résection mandibulaire interruptrice sans reconstruction. Med Buccale Chir Buccale. 2006;12(2):101-7.

6. Ponchant A. Rééducation des troubles oro-faciaux en prothèse maxillofaciale :Fiches pratiques [Thèse d'exercice de chirurgie dentaire]. Lille, France ; Université de Lille ; 2019.

7. Hebting J-M, Ferrand G, Hebting K, Seguin P, Caix P. Kinésithérapie de la face, du crâne et du cou. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson; 2015 ; 216 p.

8. Ricard F. Traité de médecine ostéopathique du crâne et de l'articulation temporomandibulaire. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2010 ; 1072 p.

9. Chassagne J-F, Cassier S, Simon É, Wang C, Chassagne S, Stricker C, et al. Limitations d'ouverture de bouche. EMC - Stomatologie. [28-285-C-10] ; 2009.

10. Tacani PM, Franceschini JP, Tacani RE, Machado AFP, Montezello D, Góes JCGS, et al. Retrospective study of the physical therapy modalities applied in head and neck lymphedema treatment: Physiotherapy in head and neck lymphedema. Head and Neck.2016 ; 38(2):301-8.

11. Grelet B. Les différents types de caméras [Internet]. vidéoclipmaker.fr. 2015 [consulté le 9 févr 2020]. Disponible sur: https://videoclipmakers.fr/les-differents-types-de-cameras/.

12. Bellaïche P. Les secrets de l'image vidéo: colorimétrie, éclairage, optique, caméra, signal vidéo, compression numérique, formats d'enregistrement, formats d'images. 11e édition. Paris ; Eyrolles ; 2018 ; 780 p.

13. Galès G, Philippon T. Le guide pratique du vidéaste matériel, tournage et montage: apprenez à filmer comme un pro. Paris : Dunod ; 2011 ; 224 p.

14. Thrift M. 39 étapes pour réaliser votre propre film. Paris ;Pyramyd ; 2017. 136 p.

15. Katz SD. Réaliser ses films, plan par plan, Concevoir et visualiser sa mise en images. Paris ; Eyrolles ; 2005. 331 p.

16. Verbrugge J. Droit à l'image: et droit de faire des images. Ecuelles KnowWare. ; 2017; 640 p.

17. Creative commons France [Internet]. creative commons france. [consulté le 30 mars 2020]. Disponible sur: http://creativecommons.fr/licences/

 Commission générale de terminologie et de néologie. Vocabulaire de l'audiovisuel et de la communication (liste de termes, expressions et définitions adoptés). 15 septembre 2006. Journal officiel de la République française n°214. :13616.

19. Cristiano G. L'art du story-board: cinéma, publicité, animation, jeux vidéo, clips. Paris: Eyrolles; 2016 192 p.

20. Turco J. La photo de nu. Paris: Pearson; 2010 ; 280 p.

21. Bübl A. Studio : plans d'éclairage pour la photo de portrait. Paris: Eyrolles; 2018; 312 p.

22. Soon TJ. QR code. Synthésis, Journal. 2008; 59-78

23. Fu Z, Cheng Y, Liu S, Yu B. A new two-level information protection scheme based on visual cryptography and QR code with multiple decryptions. Measurement. 2019 ;141:267-76.

24. Sardin B, Grouille D, Terrier G. Le QR code : une technologie d'avenir pour faciliter l'accès aux ressources didactiques et documentaires ? Pédagogie Médicale. 2013;14(2):133-7.

25. Yang J, Peng H, Liu L, Lu L. 3D printed perforated QR codes. Computers & Graphics. 2019;81:117-24.

26. Tarjan L, Šenk I, Tegeltija S, Stankovski S, Ostojic G. A readability analysis for QR code application in a traceability system. Computers and Electronics in Agriculture. 2014;109:1-11.

Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année [2020– N°:

Réalisation de vidéos rééducatives fonctionnelles à destination des patients du service de prothèse maxillo-faciale du CHRU de LILLE.

MODAINE Virgile p.55 : ill.21 ; réf.26.

**Domaines :** Kinésithérapie, Rééducation et orthophonie, prothèse maxillofaciale.

<u>Mots clés Rameau :</u> Rééducation maxillo-faciale, cancer des voies aérodigestives supérieures, kinésithérapie, montage vidéo, QR codes.

Mots clés FMeSH: Rééducation buccale, kinésithérapie, prothèse maxillofaciale

Mots clés libres : vidéos pédagogiques

<u>Résumé de la thèse :</u>

Les cancers des voies aérodigestives supérieures représentent la 8<sup>e</sup> cause de décès en France. Leurs traitements consistent en une chirurgie d'exérèse associée à de la radiothérapie et/ou de la chimiothérapie. Ces traitements engendrent une multitude de troubles irréversibles pour le patient, qu'ils soient fonctionnels ou esthétiques.

La reconstruction par prothèse maxillo-faciale intervient après un délai de cicatrisation qui peut durer plusieurs mois. Durant ce laps de temps, il est indispensable d'avoir un travail de rééducation précoce et assidu de la part du patient. Cette rééducation passe par le biais d'exercices qui permettront au patient de retrouver une certaine souplesse musculaire et de faciliter la réalisation et l'intégration de la future prothèse.

Une liste non exhaustive d'exercices a été dressée par le Docteur Antoine PONCHANT dans le cadre de sa thèse d'exercice. Cette liste prend la forme de fiches pédagogiques destinées à l'usage des patients. Mais ces exercices peuvent néanmoins paraitre abstrait à la réalisation pour un public non initié.

Cette thèse a pour but de réaliser des vidéos pédagogiques de chaque exercice et de les diffuser via internet. Un QR code inséré sur la fiche permet de faire le lien entre le support réel et le site internet virtuel.

L'ajout des vidéos en complément des fiches a pour but final une meilleure implication du patient dans sa rééducation à domicile.

#### <u>JURY</u> :

Président : Pr Pascal BÉHIN Assesseurs : <u>Dr Claude LEFÈVRE</u> Dr Nicolas HÉLOIRE Dr Thierry DELCAMBRE

Membres invités : Dr Antoine PONCHANT