

UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTE DE SANTE – DEPARTEMENT D'ODONTOLOGIE

ANNEE 2023

2023 TOU3 3062

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Yanis LASFER

Le 04/07/2023

**EVOLUTION DES PROTHÈSES DENTAIRES ET DES MASQUES FACIAUX
DANS LE CINÉMA**

Directeur de Thèse : Pr Destruhaut Florent

JURY

Président : Pr Destruhaut Florent

1^{er} Assesseur : Dr Joniot Sabine

2^{ème} Assesseur : Dr Canceill Thibault

3^{ème} Assesseur : Dr Hamdi Safouane



**Faculté de santé
Département d'Odontologie**

➔ **DIRECTION**

Doyen de la Faculté de Santé
M. Philippe POMAR

Vice Doyenne de la Faculté de Santé
Directrice du Département d'Odontologie
Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN

Directeurs Adjoints
Mme Sarah COUSTY
M. Florent DESTRUHAUT

Directrice Administrative
Mme Muriel VERDAGUER

Présidente du Comité Scientifique
Mme Cathy NABET

➔ **HONORARIAT**

Doyens honoraires
M. Jean LAGARRIGUE +
M. Jean-Philippe LODTER +
M. Gérard PALOUDIER
M. Michel SIXOU
M. Henri SOULET

Chargés de mission
M. Karim NASR (*Innovation Pédagogique*)
M. Olivier HAMEL (*Maillage Territorial*)
M. Franck DIEMER (*Formation Continue*)
M. Philippe KEMOUN (*Stratégie Immobilière*)
M. Paul MONSARRAT (*Intelligence Artificielle*)

➔ **PERSONNEL ENSEIGNANT**

Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention

56.01 ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE et ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE (Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER)

ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeurs d'Université : Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER, M. Frédéric VAYSSE
Maîtres de Conférences : Mme Emmanuelle NOIRRIT-ESCLASSAN, Mme Marie- Cécile VALERA, M. Mathieu MARTY
Assistants : Mme Anne GICQUEL, M. Robin BENETAH
Adjoints d'Enseignement : M. Sébastien DOMINE, M. Mathieu TESTE, M. Daniel BANDON

ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences : M. Pascal BARON, M. Maxime ROTENBERG
Assistants : M. Vincent VIDAL-ROSSET, Mme Carole VARGAS JOULIA
Adjoints d'Enseignement : Mme. Isabelle ARAGON

56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mme NABET Catherine)

Professeurs d'Université : M. Michel SIXOU, Mme Catherine NABET, M. Olivier HAMEL, M. Jean-Noël VERGNES
Assistante : Mme Géromine FOURNIER
Adjoints d'Enseignement : M. Alain DURAND, Mlle. Sacha BARON, M. Romain LAGARD, M. Jean-Philippe GATIGNOL
Mme Carole KANJ, Mme Mylène VINCENT-BERTHOUMIEUX, M. Christophe BEDOS

Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE (M. Philippe KEMOUN)

PARODONTOLOGIE

Maîtres de Conférences : Mme Sara LAURENCIN- DALICIEUX, Mme Alexia VINEL, Mme. Charlotte THOMAS
Assistants : M. Joffrey DURAN, M. Antoine AL HALABI
Adjoints d'Enseignement : M. Loïc CALVO, M. Christophe LAFFORGUE, M. Antoine SANCIER, M. Ronan BARRE ,
Mme Myriam KADDECH, M. Matthieu RIMBERT,

CHIRURGIE ORALE

Professeur d'Université : Mme Sarah COUSTY
Maîtres de Conférences : M. Philippe CAMPAN, M. Bruno COURTOIS
Assistants : M. Clément CAMBRONNE, M. Antoine DUBUC
Adjoints d'Enseignement : M. Gabriel FAUXPOINT, M. Arnaud L'HOMME, Mme Marie-Pierre LABADIE, M. Luc RAYNALDY, M. Jérôme SALEFRANQUE,

BILOGIE ORALE

Professeurs d'Université : M. Philippe KEMOUN, M. Vincent BLASCO-BAQUE
Maîtres de Conférences : M. Pierre-Pascal POULET, M. Matthieu MINTY
Assistants : Mme Chiara CECCHIN-ALBERTONI, M. Maxime LUIS, Mme Valentine BAYLET GALY-CASSIT, Mme Sylvie LE
Adjoints d'Enseignement : M. Mathieu FRANC, M. Hugo BARRAGUE, Mme Inessa TIMOFEEVA-JOSSINET

Section CNU 58 : Réhabilitation Orale

58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX (M. Franck DIEMER)

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeur d'Université : M. Franck DIEMER
Maîtres de Conférences : M. Philippe GUIGNES, Mme Marie GURGEL-GEORGELIN, Mme Delphine MARET-COMTESSE
Assistants : M. Ludovic PELLETIER, Mme Laura PASCALIN, M. Thibault DECAMPS
M. Nicolas ALAUX, M. Vincent SUAREZ, M. Lorris BOIVIN
Adjoints d'Enseignement : M. Eric BALGUERIE, M. Jean-Philippe MALLET, M. Rami HAMDAN, M. Romain DUCASSE, Mme Lucie RAPP

PROTHÈSES

Professeurs d'Université : M. Philippe POMAR, M. Florent DESTRUHAUT,
Maîtres de Conférences : M. Rémi ESCLASSAN, M. Antoine GALIBOURG,
Assistants : Mme Margaux BROUTIN, Mme Coralie BATAILLE, Mme Mathilde HOURSET, Mme Constance CUNY
M. Anthony LEBON
Adjoints d'Enseignement : M. Christophe GHRENASSIA, Mme Marie-Hélène LACOSTE-FERRE, M. Olivier LE GAC, M. Jean-Claude COMBADAZOU, M. Bertrand ARCAUTE, M. Fabien LEMAGNER, M. Eric SOLYOM, M. Michel KNAFO, M. Victor EMONET-DENAND, M. Thierry DENIS, M. Thibault YAGUE, M. Antonin HENNEQUIN, M. Bertrand CHAMPION

FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Professeur d'Université : Mr. Paul MONSARRAT
Maîtres de Conférences : Mme Sabine JONJOT, M. Karim NASR, M. Thibault CANCEILL
Assistants : M. Julien DELRIEU, M. Paul PAGES, M. Olivier DENY
Adjoints d'Enseignement : Mme Sylvie MAGNE, M. Thierry VERGÉ, M. Damien OSTROWSKI

Mise à jour pour le 14 Juin 2023

**A notre président du jury et directeur de thèse,
Monsieur le Professeur Destruhaut Florent**

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Directeur adjoint du département d'Odontologie de la Faculté de Santé de l'Université de Toulouse III Paul Sabatier
- Directeur adjoint de l'Unité de Recherche Universitaire EvolSan (Evolution et Santé Orale)
- Habilitation à Diriger des recherches
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Spécialiste Qualifié « Médecine Bucco-Dentaire »
- Docteur de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales en Anthropologie sociale et historique
- Certificat d'Études Supérieures en Prothèse Maxillo-Faciale
- Certificat d'Études Supérieures en Prothèse Conjointe
- Diplôme Universitaire de Prothèse Complète Clinique de Paris V
- Diplôme universitaire d'approches innovantes en recherche de TOULOUSE III
- Responsable du diplôme universitaire d'occlusodontologie et de réhabilitation de l'appareil manducateur
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Je suis honoré que vous ayez présidé et dirigé mon jury de thèse. Je vous remercie de toutes ces années d'enseignement qui m'ont permis de me former. Votre intelligence va de pair avec votre profonde humanité. Merci pour cela.

**A notre assesseur de thèse,
Madame la Docteur Joniot Sabine**

- Maître de Conférences des Universités,
- Praticien hospitalier d'Odontologie, Docteur en Chirurgie Dentaire
- Docteur d'Etat en Odontologie
- Habilitation à diriger des recherches (HDR)
- Lauréate de l'Université Paul Sabatier.

*Je suis très reconnaissant et honoré que vous fassiez parti de mon jury de thèse.
Je vous remercie pour toutes ces années en clinique. Ce fut un plaisir d'apprendre
en votre compagnie.*

**A notre assesseur de thèse,
Monsieur le Docteur Canceill Thibault**

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Docteur en sciences des matériaux
- Master 1 Santé Publique
- Master 2 de Physiopathologie
- CES Biomatériaux en Odontologie
- D.U.de conception Fabrication Assisté par ordinateur en Odontologie (CFAO)
- D.U. de Recherche Clinique en Odontologie
- Attestation de Formation aux gestes et Soins d'Urgence Niveau 2

*Je suis très reconnaissant et honoré que vous fassiez parti de mon jury de thèse.
Je vous remercie pour toutes ces années en clinique. Ce fut un plaisir d'apprendre
en votre compagnie.*

**A notre assesseur de thèse,
Monsieur le Docteur Hamdi Safouane**

- Maître de conférences des universités
- Biologistes des hôpitaux

Je suis très reconnaissant et honoré que vous fassiez parti de mon jury de thèse.

-Remerciements-

A mes parents, qui m'ont toujours soutenu et inculqué des valeurs qui me font avancer dans la vie. Je ne serai pas là sans vous.

A ma sœur, qui m'a aidé à faire mes devoirs quand je m'étais cassé le poignet en 5eme.

A ma famille venant de partout dans le monde.

A mes kheys, Clement L, Clement R et Victor. Votre intelligence et votre gentillesse me rendent admiratif. J'ai de la chance d'être à vos côtés. De nombreux voyages nous attendent....

A mes Carca Boye,

Adrien (#23), des cours de maths à aujourd'hui, tu n'as rien perdu de ton essence.

Lucas, colloc ?

Guillaume M, hâte de voir tes peintures dans une galerie

Guillaume C, le beau moustachu

Guillaume F, l'infirmier salé

Valentin. Je l'admets, tu es quelqu'un de cultivé. Ça a été un véritable plaisir de monter sur la Lupo. (Piou et Tequila à jamais dans nos cœurs).

A Robin et Alexandre, le binôme infernal.

-Table des matières-

I. De l'anatomie à la morphopsychologie	12
1. Anatomie humaine : morphologie-type et tissu osseux	13
1. Les différents types de corps	13
2. La structure anatomique du crâne	15
2. Approche artistique et esthétique de la dent	17
1. La forme de la dent par rapport au visage	17
2. Les règles dentogénétiques ou facteur « SPA »	18
1. Le facteur sexe	18
2. Le facteur âge	20
3. Le facteur personnalité	21
II. Le sourire « hollywoodien »	23
1. Histoire de la médecine bucco-dentaire au cinéma	23
1. Une révolution technologique : l'arrivée de la couleur et du son	23
2. La denture des acteurs de l'époque	24
2. Charles Pincus et l'avènement de la dentisterie esthétique	25
1. Les Hollywood « Veneers »	25
2. Shirley Temple	26
3. Judy Garland	27
3. La dentisterie d'aujourd'hui à Hollywood	28
1. Les facettes en céramique	28
2. Le blanchiment dentaire	30
3. Le « trop parfait » : les dents comme symbole du superficiel.....	30
III. Caractéristiques dentaires et masques faciaux au cinéma	32
1. La denture naturelle des acteurs	32
1. Willem Dafoe	32
2. Steve Buscemi	33
3. Alana Haim	34
2. Les prothèses de monstres (vampires, Frankenstein...).	35
1. Les canines : histoire et représentation des crocs dans la société	35
2. Protocole pour la fabrication des « crocs » de vampires	37
3. Les prothèses faciales de monstres : fabrication et exemples	39
3. Des prothèses pour appuyer la caractérisation d'un personnage humain	44
1. Les demandes spécifiques des acteurs : l'exemple de Marlon Brando.....	44
2. Protocole pour la fabrication d'une prothèse acrylique	46
3. Peindre et/ou modifier le nombre de dents en se basant sur les données de la science	48
4. Imiter la maladie à partir de prothèse faciale	50
IV. Avancées technologiques dans la reconstitution 3D	52
1. Introduction aux CGI (computer generated imagery)	52
2. La performance capture	53

1. Performance capture vs motion capture	53
2. L'Uncanny Valley	54
3. Exemple de performance capture au cinéma (Avatar, Gollum)	55
3. La doublure numérique	57
1. Généralités	57
2. Le projet Emily	60
3. Le scanner faciale en médecine	61
4. La prothèse faciale (ou épithèse) : lien entre médecine et cinéma	63
Conclusion	65
Bibliographie	67
Filmographie	74
Table des illustrations	77



Partie I

De l'anatomie à la morphopsychologie

**« Je préfère idéaliser le réel,
sinon pourquoi aller au
Cinéma ? »**

Jacques Demy

La création de prothèse pour le cinéma nécessite une profonde compréhension de l'anatomie humaine et, à moindre degré, de sa physiologie. En effet, pour avoir la prothèse la plus vraisemblable et authentique possible, il est nécessaire par exemple de connaître la structure des os, l'insertion de muscles ou encore le type de corps. Les artistes « make up » doivent alors avoir connaissance de l'anatomie humaine fondamentale mais aussi des particularités anatomiques de chaque individu qu'ils maquillent. D'après le « character designer » Patrick Tatopoulos, « pour être un bon designer, je pense qu'il faut avoir une bonne connaissance sur les styles artistiques et culturels, sur la biologie, l'anatomie et les différents types d'animaux. » (1). Cette connaissance ne doit cependant pas être un frein à notre imagination. En effet, Steve Wang disait : « Même si nous sommes souvent inspirés par la nature, notre objectif n'est pas toujours de reproduire la nature, notre travail est très théâtral et il est là pour servir le film » (1).

1. Anatomie humaine : Morphologie-type et tissu osseux :

1. Les différents types de corps

Pour concevoir une prothèse vraisemblable, il est important de se rappeler qu'il doit y avoir comme base la vraie biologie et physiologie de l'homme notamment en ce qui concerne son corps. En effet, il faut qu'il y ait des proportions équivalentes dans chaque partie du corps. Par exemple, une grande tête avec un long cou et une forte poitrine ne peuvent être corrélées à des hanches et un torse fin. Selon la classification de Sheldon (2), il existe trois morphotypes corporels (fig.1) :

- Les ectomorphes, tout d'abord, présentent des longs bras et de longues jambes ainsi qu'un petit haut de corps avec des épaules étroites. De plus, ils ont la particularité d'avoir un physique fin, des « petits » os, un aspect jeune ou encore un haut métabolisme.
- Le mésomorphe, quant à lui, est caractérisé par un haut taux de croissance musculaire, des os larges et un solide torse combiné avec un faible niveau de gras. Ils sont aussi caractérisés par une forte apparence mature et une peau fine.
- L'endomorphe, pour finir, présente une quantité importante de masse graisseuse et une large structure osseuse. Ils sont aussi caractérisés par un corps mou, un faible métabolisme ou encore une faible masse musculaire.

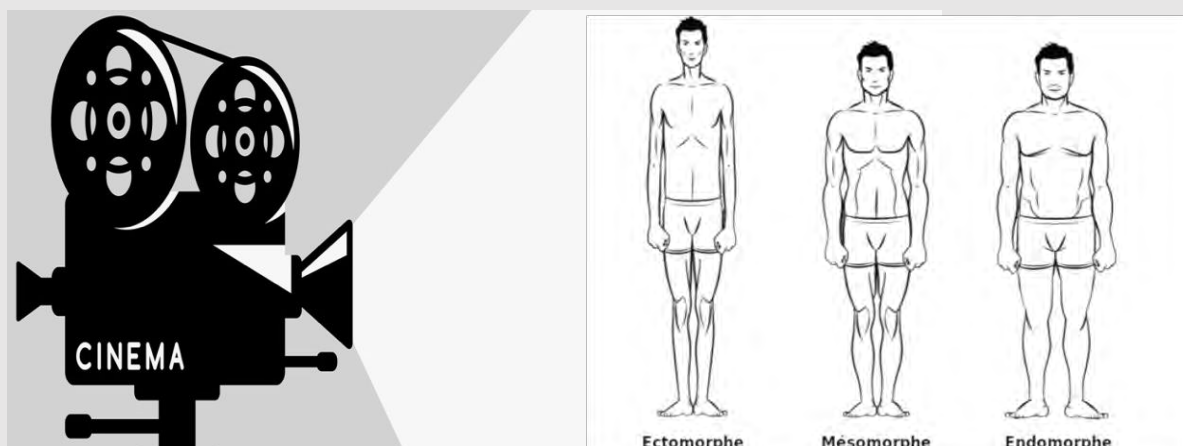


Figure 1 : Les 3 types de morphologie humaine
(Wikimedia commons, <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Bodytypes.jpg>)

A noter que l'on rencontre très rarement ces trois morphologies sous une forme absolue, mais plutôt des combinaisons variées. Ces différents types de corps peuvent avoir un certain impact sur la morphologie du visage. De ce principe, va se créer une « pseudo-science » appelé la morphopsychologie qui semble établir des liens entre la morphologie d'un individu et sa psychologie. Dès lors, d'après une étude menée par Marc-Alain Descamps (3), un homme mésomorphe serait dynamique, mais prétentieux alors qu'une femme serait décidée, sociable, mais fière. Le caractère des personnes rapporté au modèle endomorphe, le moins désirable chez les hommes, se distingue comme suit : les hommes seraient gentils, calmes, mais mous et les femmes maternelles, négligées et complexées. Le modèle ectomorphe semble le plus désavantageux pour les femmes. Pour ce dernier, les hommes seraient considérés comme intelligents, mais renfermés et timides ; les femmes seraient discrètes, mais étriquées et souffrantes. De façon générale, ces représentations mettent en exergue une logique sociale dominante selon laquelle « ce qui est beau est bon. »

Afin d'appuyer cette affirmation, nous pouvons prendre l'exemple du film « The Whale » réalisé par Darren Aronofsky. Ce film, sortie en 2023, suit le parcours d'un homme en obésité sévère essayant de renouer des liens avec sa fille adolescente. Pour coller au personnage du film, l'acteur Brendan Fraser a dû porter près de 130 kilos de prothèses afin d'imiter l'obésité de son personnage (fig.2). Les artistes make ups ont dû alors créer une forme d'uniformité dans la création de la prothèse. C'est ainsi qu'une combinaison a été créée afin de répartir l'augmentation de poids dans chaque partie du corps. A titre d'exemple, près de 11kg ont été ajoutés dans chaque bras ainsi que 18 kg dans chaque jambe. A cela s'ajoute, une prothèse permettant de récréer la prise de poids au niveau du cou et de la tête (4)(5).



Figure 2 : L'acteur Brendan Fraser portant ces prothèses afin de rendre crédible son personnage avec une obésité sévère
 (<https://www.youtube.com/watch?v=9EY1bzBwd2A>)

2. La structure anatomique du crâne

Il n'est pas forcément nécessaire, pour un acteur ou un artiste « make up », de connaître avec précision le nom des différents os du crâne. Cependant, un savoir minimum, comme les zones d'éminences et de dépression du crâne ou leurs localisations, est déterminant pour modeler un crâne convaincant (fig.3) :

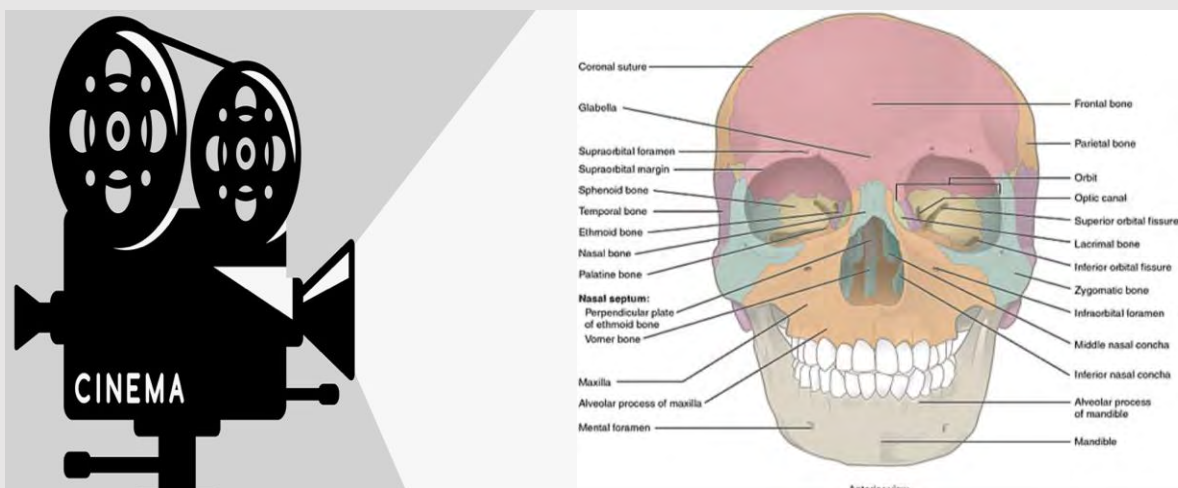


Figure 3 : Structure anatomique du crâne humain
 (Wikimedia commons, <http://cnx.org/content/col11496/1.6/>)

Ce savoir est d'autant plus important que l'âge du personnage avance dans le temps. En effet, plus on avance dans l'âge, plus la chair et les muscles s'amouindrissent entraînant une mise en valeur des os du crâne. On peut voir aussi une différence notable selon les genres :

- les hommes présentent une mandibule plus forte et imposante que celle des femmes (6) ;
- la face d'un homme est plus angulé et large que celle d'une femme ;
- le front est plus en pente chez l'homme que chez la femme ;
- l'angle de la mâchoire est plus défini et le menton est plus haut chez l'homme (7).

Selon la configuration géométrique par rapport au visage digital de la personne, nous pouvons décrire 4 types de face (8) : forte, dynamique, calme et délicat (fig.4).

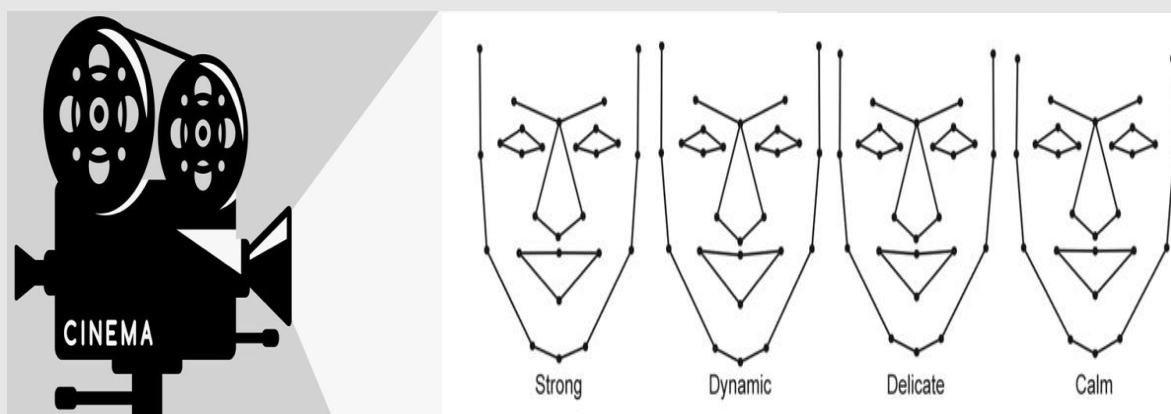


Figure 4 : Les différents types de faces selon la forme digitale du visage

(Yankov and al. <https://doi.org/10.1145/2983468.2983521>)

Au cinéma, afin d'obtenir l'anatomie exacte d'un acteur, les artistes make ups vont créer un moulage de sa tête et de son cou. Ce moulage va alors une grande importance dans l'insertion (musculaire et osseux) de la future prothèse et dans son authenticité. Pour sa création, il faut d'abord commencer par la diffusion de l'alginat sur la tête de l'acteur. Une fois le matériau bien homogénéisé, un moule « mère » est créé en imprégnant la tête de bandes de plâtre. Une fois durci, le plâtre et l'alginat sont retirés créant alors un modèle négatif. Pour finir, ce dernier va être rempli de plâtre afin d'obtenir un modèle positif de la tête de l'acteur (1). A l'heure actuelle, des moulages d'acteurs célèbres sont visibles au « Musée cinéma et miniature » à Lyon (fig.5).

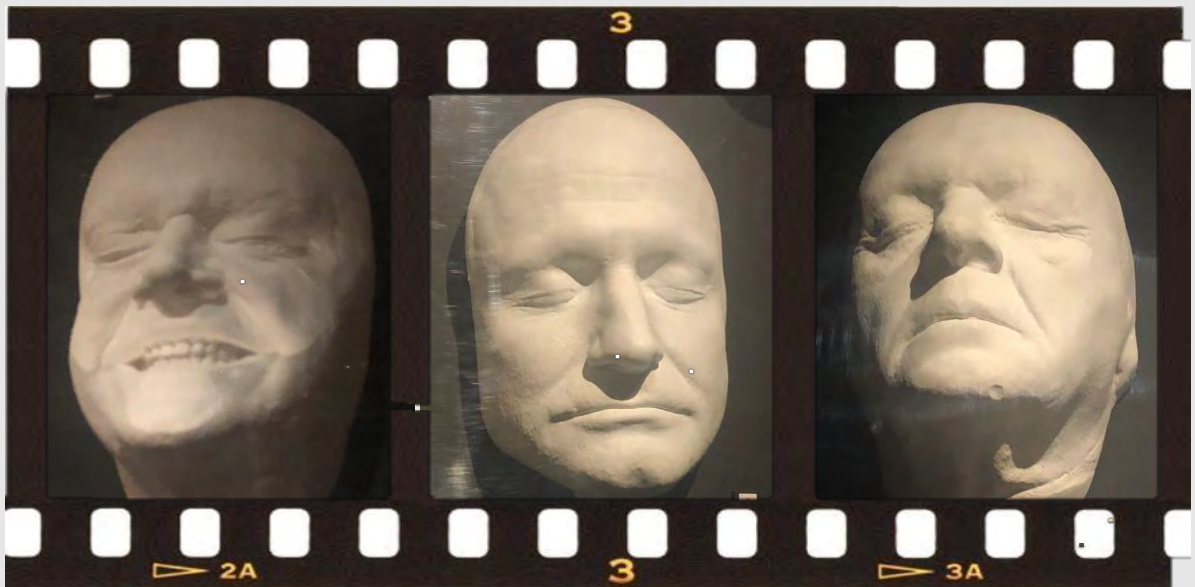


Figure 5 : Moulage du visage des acteurs Jack Nicholson (à gauche), Robin Williams (au milieu) et Anthony Hopkins (à droite)
 (Musée cinéma et miniature, Lyon, 2023)

2. Approche artistique et esthétique de la dent

1. La forme de la dent par rapport au visage

Il y a 3 éléments à prendre en compte concernant l'aspect esthétique d'une dent : sa forme, sa teinte et l'agencement avec les autres dents. Selon Williams, la forme de la dent va tout d'abord se baser sur la forme du visage selon trois types : carré, ovoïde et conique (9) (fig.6). Cette théorie géométrique a cependant été réfuté de nombreuses fois mais peut servir de base dans notre recherche de la forme idéale (10).

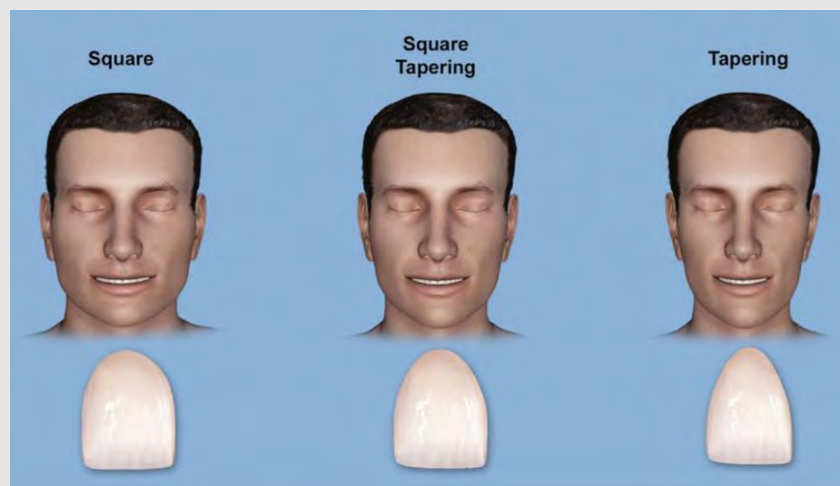


Figure 6 : Forme de la dent en fonction du visage
 (Chu, Goldstein and al, 2018)

Elle va aussi se baser sur le profil de la personne ou encore la position des processus zygomatiques et du menton. D'anciennes études ont montré que la longueur idéale d'une incisive maxillaire fait 1/16 de la longueur trichion- menton tandis que la largeur idéale ferait 1/16 de la distance inter zygomatique (11). Comme sourire « parfait » à Hollywood, nous pouvons citer Julia Roberts ou encore Georges Clooney (fig.7).

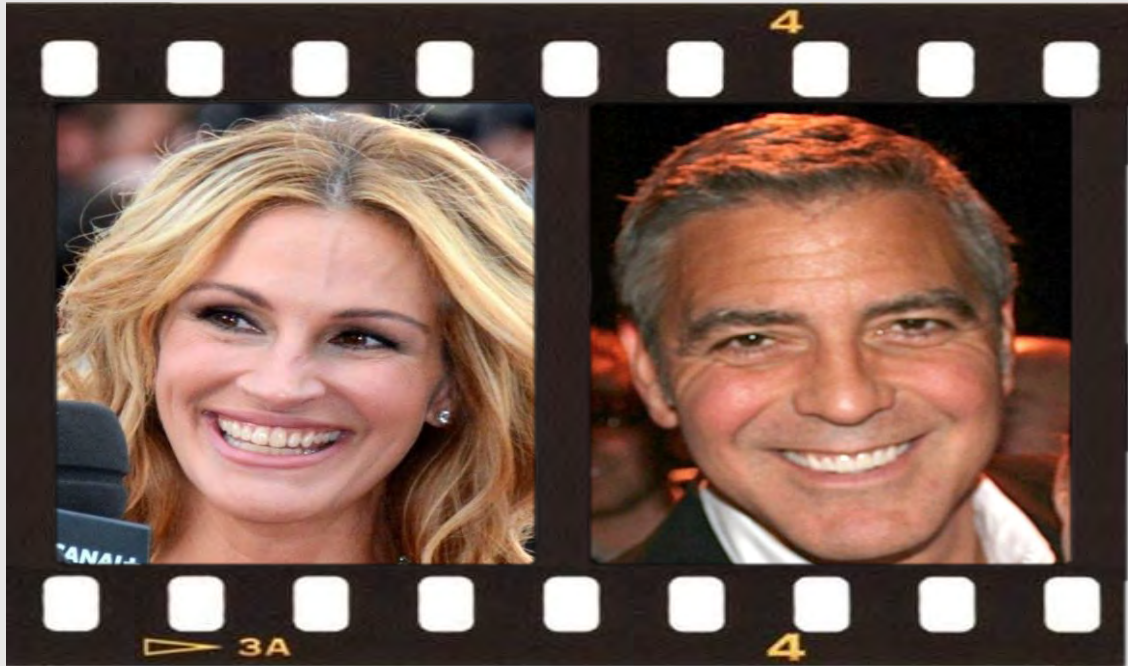


Figure 7 : Le sourire de Julia Roberts (à gauche) et de Georges Clooney (à droite)
(Wikimediacommons,https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Julia_Roberts_Cannes_2016_3.jpg)(Wikimediacommons,https://commons.wikimedia.org/wiki/File:George_Clooney_2012_National_Board_of_Review_Awards_(cropped).jpg)

2. Les règles dentogénétiques ou facteur « SPA »

1. Le facteur sexe

L'aspect esthétique d'une dent est très lié aux règles dentogénétiques ou facteur SPA : Sexe, personnalité, âge. Ce concept a été découvert par Frush et Fisher en 1955. Concernant le facteur « sexe », de nombreuses différences existent entre la denture masculine et féminine (fig.8). Selon Frush et Fisher (1956), la denture féminine doit être perçue comme douce et délicate tandis que la denture masculine comme vigoureuse et rugueuse. De nombreux petits détails permettent de montrer des traits de caractère propre à chaque sexe. Pour l'aspect féminin, les

caractéristiques dento-maxillaires ont été rapportées dans la littérature scientifique:
(12)

- arcade ovoïde ;
- courbe du sourire accentué ;
- incisive latérale chevauchant le bord distal de l'incisive centrale donnant le sourire en « aile de papillon » ;
- bord incisif des incisives centrales et latérales arrondies ;
- longueur des incisives (latérales +++) moins importante que chez l'homme ;
- gencive libre des incisives latérales plus coronaire (0,5-1mm) que la ligne gingivale idéale ;
- dents claires et lisses.

Tandis que pour l'aspect masculin, les caractéristiques esthétiques et morphologiques sont rapportées : (12)

- arcade carrée ;
- ligne du sourire plate ;
- rotation mésiale de l'incisive latérale ;
- longueur des incisives plus longues que chez la femme ;
- dents carrées ;
- angles vifs ;
- canines plus pointues ;
- « zénith » des Incisives latérales sur la ligne gingivale des incisives centrales et canines ;
- dents plus rugueuses et moins claires.



Figure 8 : Virginie Efira (à gauche) et son sourire en « aile de papillon »
(Wikimedia commons, File : Virginie_Efira-3600.jpg)

Bruce Willis (à droite) avec son sourire d'aspect « masculin »
(Wikimedia commons, <https://www.flickr.com/photos/gageskidmore/4840565824/>)

2. Le facteur âge

Au fil du temps, la dentition d'un individu change peu à peu. Selon Frush et Fisher (1963), « non seulement il y a de la beauté dans l'âge avancé ainsi que dans la jeunesse, mais il y a aussi une qualité supplémentaire de dignité» (13). Voici quelques caractéristiques de la denture selon les différents âges de la vie (fig.9) :

- *dents jeunes* : Rondes, globuleuses avec une teinte claire avec des mamelons prédominants (abrasion à l'adolescence), canines pointues ;
- *dents adultes* : perte de l'aspect arrondi avec parfois rotation et version, teinte plus jaunâtre/grisâtre, perte de l'extrémité pointues de la canine, zone d'érosion au collet (âge avancé +++).

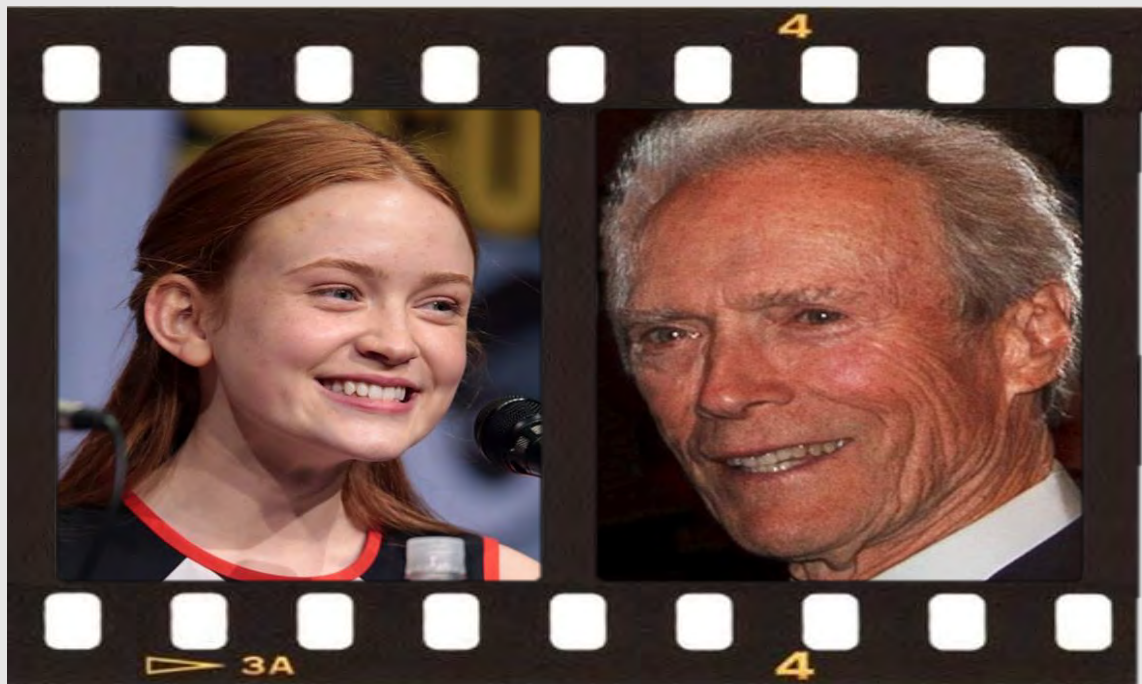


Figure 9 : Denture jeune (à gauche) de Sadie Sink et âgé (à droite) de Clint Eastwood
(wikimedia commons)_([wikimediacommons,https://www.flickr.com/photos/gdcgraphics/5553144396/](https://www.flickr.com/photos/gdcgraphics/5553144396/))

3. Le facteur personnalité

Les dents peuvent avoir une influence sur la perception de la personnalité d'une personne (fig.10) : le profil ovalaire du sourire se décrit par des incisives centrales dominantes avec des cuspides et une courbe incisive arrondies. Les personnes présentant ce type de profil peuvent être perçus comme étant sensible et mélancolique principalement mais aussi perfectionniste, organisé, timide ou réservé. Le profil triangulaire du sourire se décrit par une ligne du sourire ascendante et des cuspides inclinés. Ce type de profil est indiqué pour les personnes dynamiques, sanguin et extraverti. Le profil rectangulaire du sourire se décrit par une ligne du sourire plate, des incisives centrales et un axe cuspidien vertical et agressif. Ce type de profil est perçu comme forte, colérique avec des qualités de leader. Le profil carré du sourire se décrit par un axe dentaire divergent et une ligne du sourire plate. Ce type de profil est idéal pour les personnes flegmatiques et diplomates (14).

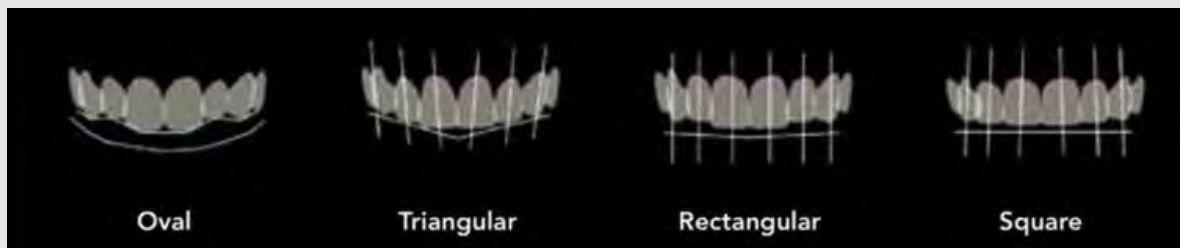


Figure 10 : Smile design

(<https://crowncorner.in/2019/02/16/the-shape-of-your-teeth-determines-your-personality-visagism/>)

Selon Frush et Fisher, le type de personnalité d'une personne peut aussi se baser sur un « spectre de personnalité » où nous avons l'extrémité gauche « vigoureuse », prédominant chez l'homme et l'extrémité droite « délicate », prédominant chez la femme. Cependant, ces aspects sont des généralités et ne sont pas forcément définitifs (15). L'homme ou la femme peut alors se retrouver à gauche ou à droite du spectre d'où l'importance de bien définir le facteur de personnalité. Toujours selon Frush et Fisher (1956), la personnalité peut être aussi apparentée à des animaux : par exemple, des dents vigoureuses vont être associées à un taureau de par son aspect dur et agressif ou des dents délicates donc frêle peuvent être associées à une girafe (15).



Partie II :
Le sourire
« Hollywoodien »

« Le cinéma substitue à nos regards un monde qui s'accorde à nos désirs »

André Bazin

1. Histoire de la médecine bucco-dentaire au cinéma

1. Une révolution technologique : l'arrivée de la couleur et du son

Aujourd'hui, les sourires « idéaux » des acteurs et actrices dans l'industrie cinématographique font partie intégrante de leurs succès. Ceci est d'autant plus vrai que les écrans géants et les gros plans peuvent accentuer le moindre défaut esthétique (16). Le passage du muet au parlant et du noir et blanc à la couleur n'a fait qu'appuyer l'importance d'un beau sourire au cinéma. C'est dans les années 1930 qu'est apparu le passage du son et de la couleur. C'est une véritable révolution cinématographique qui a demandé, notamment aux acteurs, de changer leur façon de travailler mais aussi d'être vu. En effet, avant les années 1930, le cinéma n'était qu'à ses balbutiements (17). Un film se présentait comme suit : une image en noir et blanc avec une pancarte pour afficher les dialogues entre les personnages. L'exemple qui suit est tiré du film *Metropolis* de Fritz Lang sorti en 1927 (fig.11).

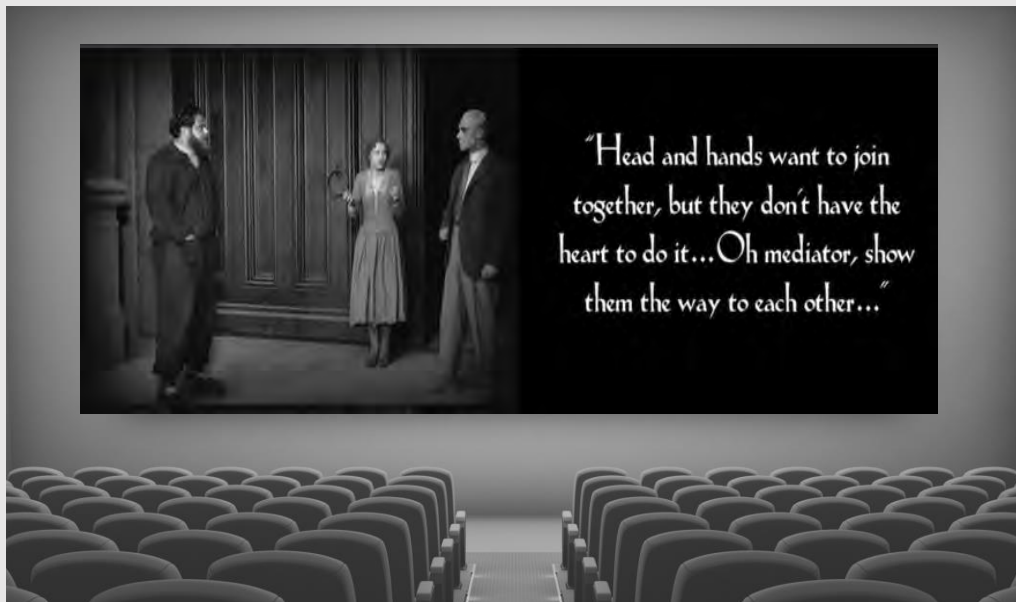


Figure 11 : Métropolis, Fritz Lang, 1927

(<https://thresholds-of-transformation.blog/2021/06/18/the-mediator-between-the-hands-and-the-head-must-be-the-heart/>)

2. La denture des acteurs de l'époque

L'arrivée du son au cinéma a permis de s'affranchir de ces pancartes et à laisser les acteurs s'exprimer par la parole ou le chant. L'usage de la parole va alors montrer la denture des acteurs de l'époque (16). Malheureusement, les acteurs, la plupart du temps, venant ou étant dans la pauvreté, leur aspect dentaire s'en faisait ressentir. Prenons comme exemple, Clark Gable qui, étant jeune, souffrait d'une parodontite sévère (pyorhée) nécessitant l'avulsion de toutes ses dents et, ultérieurement, la pose d'une prothèse (18) (Fig.12).



Figure 12 : Clark Gable avant qu'il ne devienne le « King of Hollywood »

([wikimedia commons, A vida e os Amores de Clark Gable](#))

Un autre exemple connu est celui de Joan Crawford. L'actrice avait de nombreuses caries sur les dents antérieures. A l'époque, les restaurations directes n'étant pas de notoriété publique, la seule solution fut la pose de facettes ou de couronne. Elle fit aussi une procédure bien connue d'Hollywood à l'époque : le « buckle ». Elle consistait à avulser les molaires supérieures et inférieures afin d'accentuer le creux des joues. Cela n'avait qu'un but esthétique. Pour finir, pour cacher sa fine lèvre supérieure, elle se maquillait, volontairement, au-delà de sa lèvre. Tous ces traitements et procédures ont donné lieu au fameux « Crawford Smile » (fig.13) (19).



Figure 13 : Joan Crawford :
Photo de gauche : ses débuts à Hollywood
(wikimedia commons, J. Willis Sayre Collection of Theatrical Photographs)
Photo de droite : A son apogée
(wikimediacommons)

2. Dr Charles Pincus et l'avènement de la dentisterie esthétique

1. Les « Hollywood veneers »

Malgré la grande Dépression des années 1930 touchant les Etats-Unis, Hollywood se portait toujours aussi bien. On dénombrait 60 à 80 millions d'américains allant au cinéma chaque semaine (16). Seulement, le changement de paradigme força les artistes « make ups » à redéfinir la notion d'esthétisme dentaire

au cinéma. C'est durant cette période qu'arriva le Dr Charles Pincus, considéré auparavant comme « le dentiste des stars ». Le Dr Charles Pincus était un dentiste, diplômé en 1926 à l'université « Southern California Dental School » et dont son cabinet se trouvait à l'angle d'Hollywood et Vine (16). C'est en 1928 qu'il fut appelé par Ern et Perc Westmore, respectivement chef du département make ups à la « Twenty Century Fox » et à la « Warner Brothers Motion Picture Studios », afin de s'adapter aux récentes révolutions cinématographiques. 3 requêtes furent alors demandées à ce dernier (11) : améliorer l'apparence photogénique de la bouche ; créer des appareils qui changeraient l'apparence visuel de l'interprète quand une caractérisation d'un personnage (Dracula ou Frankenstein par exemple) ou un double rôle était demandé ; la restauration ne devait pas interférer avec la parole ou donner conscience à l'interprète que quelque chose d'étranger était en bouche. Cela pouvait nuire à sa performance d'acteur.

C'est en se basant sur ces requêtes, qu'il créa un fin revêtement de porcelaine qui se fixe à la dent grâce une pâte dentaire. C'est l'apparition des premières facettes que l'on dénomma « Hollywood veneers ».. Ces facettes permettaient alors aux acteurs de cacher leurs défauts dentaires (version des dents, protusion, rétrusion, diastème...) et leur donner un positionnement adéquat sur l'arc dentaire. Elles furent placées sur la dent de l'acteur pour une scène, une séance photo ou une interview pour ensuite être retirés. Ce faible temps peut s'expliquer par le fait que les systèmes adhésifs ne furent créés que bien plus tard. En effet, l'adhésion par « Acid etching » ne fut découvert qu'en 1955 par Buonocore (20) et amélioré en 1982 par Simonsen et Calamia (21). Deux patientes très célèbres du Dr Pincus sont des exemples marquants de cet avènement.

2. Shirley Temple

Shirley Temple était une enfant star qui était sous contrat avec la Fox à cette époque. De 6 à 12 ans, elle fit plus de 24 films sans qu'on ne voie une perte de ses dents temporaires ou une éruption de ses dents permanentes. Cela fait partie de l'un des plus grands travaux du Dr Pincus. Celui-ci mettait alors des facettes composant une fine couche de porcelaine (fig.14). Elles permettaient ainsi de cacher les dents manquantes ainsi que l'éruption de la dent définitive. (16) (22)

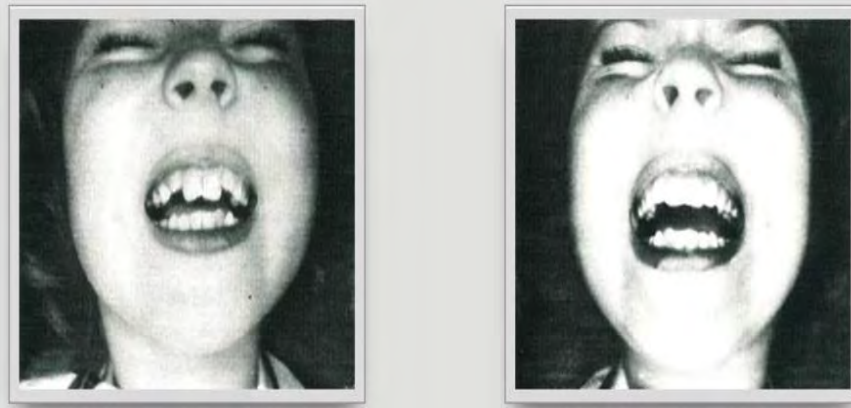


Figure 14 : Shirley Temple avant/après pose du « Hollywood smile »
(<https://www.larchmontsmile.com/judy-garland-smile.html>)

3. Judy Garland

Judy Garland est une actrice américaine connue principalement pour son rôle de Dorothy Gale dans « le magicien d'Oz » (1939). Ce film est l'exemple parfait de la révolution de l'industrie du cinéma à cette époque. En effet, les 19 premières minutes du film sont en noir et blanc tandis que le reste du film est en couleur. C'est à l'arrivée de Dorothy dans le monde d'Oz que le changement se produit. (23)

Pour que cette transition passe bien au niveau de la dentition, Dr Charles Pincus dût faire porter à Judy Garland ces fameuses facettes « temporaires » ou « Hollywood veneers » afin de cacher sa mauvaise hygiène bucco-dentaire et son défaut d'alignement. Celle-ci est en partie due au fait qu'elle mangeait beaucoup de barres de chocolat ce qui provoqua chez elle de nombreuses et larges caries dentaires (16)(24)(25). Ce travail reste l'un des plus beaux travaux du Dr Pincus et demeure le déclenchement de la quête de l'Amérique pour avoir des dents « hollywoodiennes ». Dans le film « Le magicien d'Oz », nous pouvons voir Judy Garland porter ces facettes (fig. 15a). Lors de représentations publiques, elle arrêtaient souvent de porter ces facettes ce qui nous permettait de découvrir ses différents espacements dentaires qu'elle a depuis l'enfance (fig. 15b).



Figure 15 :
(a) Judy Garland dans « le magicien d'Oz » (1939)
(How Judy Garland launched America's quest for the perfect smile.html)
(b) Judy Garland sans ses facettes dentaires
(<https://www.thelist.com/112485/tragic-real-life-story-judy-garland/>)

3. La dentisterie d'aujourd'hui à Hollywood

Aujourd'hui, les sourires de stars sont un exemple de perfection pour la majorité de la population générale. Deux traitements se font alors face : les facettes en céramique et les blanchiments dentaires.

1. Les facettes en céramique

Evidemment, les facettes d'aujourd'hui tiennent beaucoup plus longtemps qu'à l'époque grâce à l'apparition du collage sur céramique (premier travaux par Rochette en 1975) (11) et de nouveaux matériaux (feldspathique, leucite...). Aujourd'hui, la durée de vie des facettes est de 15 à 20 ans de manière générale. Ci-dessous, voici quelques exemples de stars ayant eu recours aux facettes (fig.16,17). Il est à noter que pour le cas de Tom Cruise, nous pouvons observer une légère déviation de la ligne inter incisive. Selon une étude menée par Cruz et al. en 2020, sur les 41 célébrités prises dans l'étude, près de la moitié présentait une déviation de la ligne inter incisive (26).

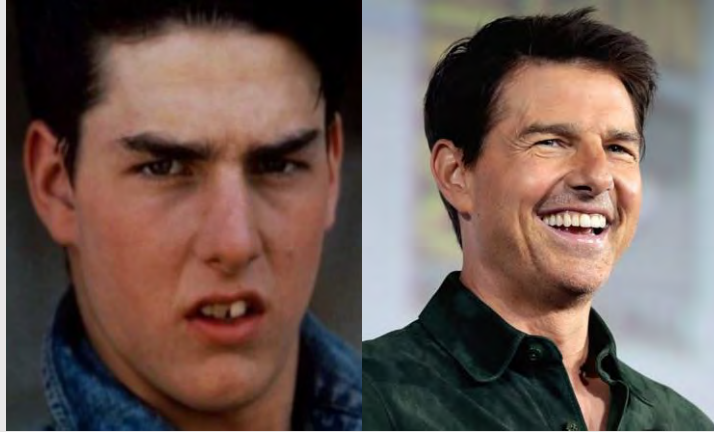


Figure 16 : Tom Cruise avant/après pose de facettes
 (<https://www.lifeandstylemag.com/posts/tom-cruise-middle-tooth-161278/>)
 (wikimedia commons, <https://www.flickr.com/photos/gageskidmore/albums/72157709798674486/>)



Figure 17 : Emma Watson avant/après pose de facettes
 (<https://dentakay.com/celebrity-veneers/>)

Concernant Emma Watson, un détail intéressant est à noter : lors de la production du premier Harry Potter « Harry Potter à l'école des sorciers » (2001), il fut un temps décider qu'elle devait porter des longues facettes afin de coller au personnage du livre. En effet, dans le livre, Hermione (son personnage) est décrite comme ayant « les dents de devants plutôt longues ». Cela se conclut par un échec thérapeutique. En effet, malgré des tests plutôt convaincants, le réalisateur considéra qu'il sera très difficile pour elle « d'interpréter avec ses longues fausses dents durant le reste du film ». Si on retourne dans le passé, cet inconvénient rejoint la dernière requête des producteurs à Charles Pincus afin d'obtenir une bonne prothèse. Nous pouvons tout de même voir ces fameuses facettes lors de la dernière scène du film qui correspond à la première scène tournée par la production. (fig.18) (27)(28).



Figure 18 : Dernière scène du film « Harry Potter à l'école des sorciers »

(<https://www.seventeen.com/celebrity/movies-tv/news/a43266/emma-watson-wore-fake-teeth-in-one-scene-of-harry-potter-and-we-totally-missed-it/>)

2. Le blanchiment dentaire

Aujourd'hui, le dentiste le plus connu d'Hollywood est le Dr William Dorfman. Il révolutionna l'industrie du blanchiment en commercialisant le Zoom ! un produit de blanchiment au fauteuil. Ce dernier permet, grâce à un gel de peroxyde de carbamide (16%) et une source lumineuse de haute intensité, d'activer l'agent de blanchiment, et de passer de 8 à 10 teintes en 1 heure (fig.19).



Figure 19 : Technique de blanchiment dentaire au fauteuil

(Wikimedia commons, <https://www.flickr.com/photos/doctorow/2537364533/>)

3. Le « trop parfait » : les dents comme symbole du superficiel

Cependant, la représentation d'un sourire d'une blancheur extrême peut créer un aspect disgracieux. Prenons l'exemple du film satirique « Don't look up » (2021) de

Adam McKay. Les acteurs Cate Blanchett et Mark Rylance jouent tout deux des personnalités très riche et célèbres. L'une est une présentatrice télé et l'autre un chef d'entreprise. Ce subtil détail tient alors sens lorsqu'on se concentre sur la caractéristique de ces 2 personnages. Ils sont tous deux très égocentriques, hypocrites et représentatifs d'une Amérique où tout n'est que superficialité. Il est alors intéressant de noter que, dans le cinéma actuel, le symbole d'un sourire « trop parfait » et « trop éclatant » serait, peut-être, de manière subtile, le signe de la superficialité d'un personnage, le rendant beaucoup moins aimable et « humain » (fig.20)(29).



Figure 20 : Cate Blanchett et Mark Rylance portant tout deux des facettes pour les besoins du film « Don't look up »

(<https://www.smh.com.au/lifestyle/beauty/the-unlikely-star-of-netflix-s-don-t-look-up-false-teeth-20211230-p59kwq.html>)



Partie III :

Caractéristiques dentaires et masques faciaux au cinéma

**« Si le cinéma est le reflet d'une
société alors la nôtre doit être
peuplée de cas cliniques »**

Éric Neuhoff

1. La denture naturelle des acteurs

1. Willem Dafoe

Une « denture parfaite » est devenue aujourd'hui un critère indispensable pour les acteurs qui veulent réussir à Hollywood. Cependant, ils existent quelques exceptions. En effet, certains acteurs présentant une denture « disgracieuse » vont utiliser ce facteur afin de renforcer la personnalité d'un personnage. Dans la plupart des cas, cette particularité est utilisée afin de montrer la menace de l'antagoniste principal de l'histoire. Prenons exemple de l'acteur William Dafoe, qui joue Norman Osborn, alias « le bouffon vert » dans le premier « Spider Man » (2002) (30). Au début du film, Norman Osborn est le riche père de famille à qui tout lui réussit. Dans cette partie du film, les artistes « make ups » ont décidé de lui faire porter des « facettes » afin que sa denture colle au riche businessman avec une très bonne hygiène de vie (fig.21a). Nous découvrons par la suite que ce personnage deviendra l'antagoniste principal du film. C'est lorsqu'il devient son « alter-ego », « le bouffon vert » que les dents naturelles de l'acteur sont montrées révélant ainsi son diastème (fig.21b). Le contraste de ces deux dentures est très bien montré lors des scènes du miroir où Norman Osborn parle avec son double maléfique (fig.21b). La même astuce a été utilisée pour le dernier film « Spider-Man : No Way Home » (2021) (31).

Nous pouvons même voir Willem Dafoe faire l'apologie de cet espace inter-dentaire dans le clip « Mind the gap » réalisé par Grigoriy Dobrygin (32).



(a)

(b)

Figure 21 :

(a) Willem Dafoe au début du film « Spider Man » de Sam Raimi (2002)

(b) Willem Dafoe jouant le « le bouffon vert » dans « Spider Man » (2002)

(www.reddit.com/r/MovieDetails/comments/kd1mxl/in_sam_raimis_spiderman_2002_willem_dafoe_wears/)

2. Steve Buscemi

Un autre exemple connu est celui de Steve Buscemi (fig.22). Sa mauvaise denture fait finalement partie de sa personnalité et, selon lui, fait partie intégrante de son succès. Son dentiste voulant rectifier sa denture, il dit alors selon ses propres termes : « You know, I won 't work again if you fix my teeth » (« Tu sais, je ne travaillerai plus si tu ré pares mes dents ») (33).

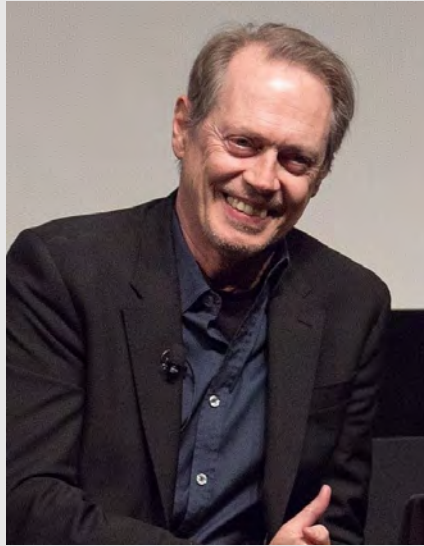


Figure 22 : Steve Buscemi

(Wikimedia commons [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alexandre_Rockwell_and_Steve_Buscemi_\(41402\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alexandre_Rockwell_and_Steve_Buscemi_(41402).jpg))

Avec ces exemples, on pourrait alors très bien se poser ces questions : Une dentition parfaite est-il alors forcément synonyme de succès en tant qu'acteur ? Pourquoi les spectateurs ne se sentent pas gênés par ce défaut sur le grand écran ? Ces exceptions confirment alors une chose : c'est la personnalité d'une personne qui en fait son succès. Cela peut passer par sa manière de penser, de s'habiller ou, donc par sa denture. Ce défaut permet alors une reconnaissance plus aisée de l'acteur par le spectateur et donc une plus grande sympathie envers l'acteur. Pour aller plus loin, on pourrait penser aussi que ce défaut pourrait être un contre-pied aux dogmes de la société et d'Hollywood. Cela accentue alors la morale de nombreuses histoires écrites pour les films : l'acceptation de la différence.

3. Alana Haim

L'exemple le plus concret pour appuyer cette hypothèse réside dans le film « Licorice Pizza » (2021) de Paul Thomas Anderson. L'actrice Alana Haim a, comme son personnage dans le film, un mauvais alignement dentaire due à un mauvais traitement orthodontique (fig.23). Dans le film, en passant des castings pour intégrer des films, elle tombe sur un agent qui, en voyant sa denture, lui dit : « Tu me fais penser à un chien. Un pitbull anglais, avec du sex-appeal et un nez très juif ». A travers cette phrase, l'agent lui fait alors comprendre que, ce que le personnage voit comme des défauts physiques, l'agent les voit comme des traits de personnalité propres. Pour l'anecdote, après la sortie du film, de nombreux orthodontistes l'ont appelé afin de rectifier ce défaut dentaire. Cependant, l'actrice

aime son sourire « même si le monde des dentistes n'est pas satisfait ». Ceci montre l'importance des attentes du patient au détriment de la « perfection » esthétique.



Figure 23 : Alana Haim
(Wikimedia commons, HaimFoxPomona110418-12)

2. Les prothèses de monstres (vampires, Frankenstein...)

1. Les canines : histoire et représentation des « crocs » dans la société

Dans la culture populaire d'aujourd'hui, les monstres au cinéma présentent une caractéristique bien particulière permettant de les distinguer : le masque du « ghostface » dans « Scream » (1996), les bandelettes des momies revenues à la vie ou encore le nez crochu des sorcières. Les exemples qui vont nous intéresser ici sont les dentures des vampires et des loups garous. Le premier vampire apparu au cinéma de manière officielle est le personnage de « Nosferatu » dans le film « Nosferatu le vampire » (1922) (fig.24). Ce dernier est fortement inspiré du livre « Dracula » de Brian Stoker. L'une des différences notables par rapport au livre est la denture de « Nosferatu ». En effet, dans cet ouvrage, le vampire était vu comme ayant des canines pointues alors que dans le film, ce sont ces incisives centrales qui sont pointues. (34)

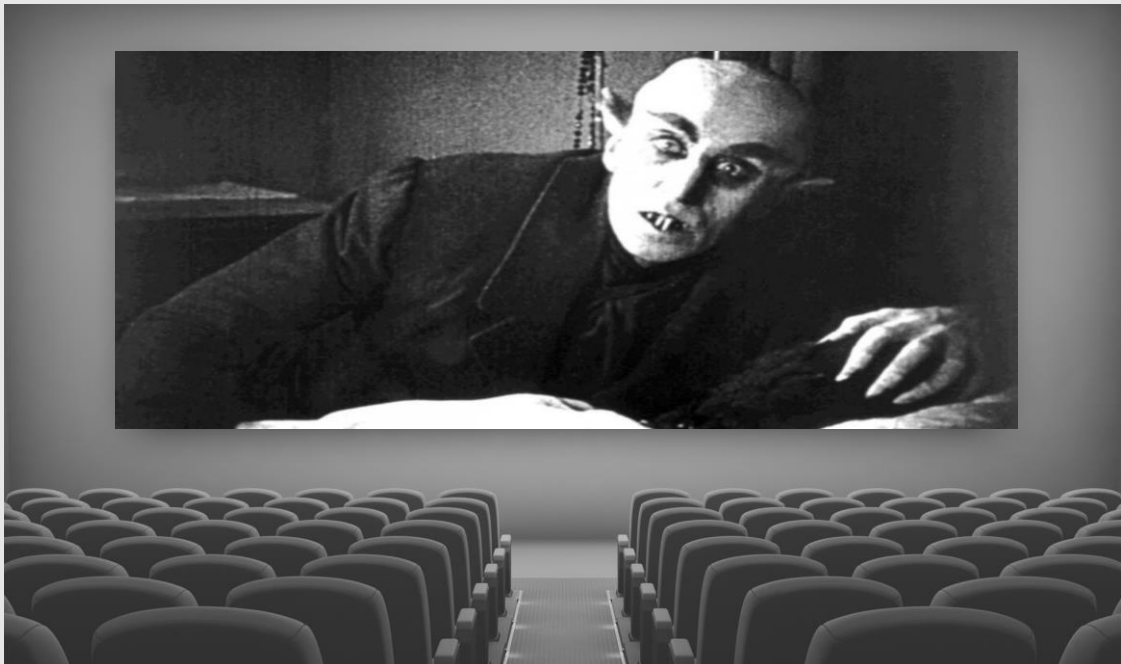


Figure 24 : Nosferatu dans le film Nosferatu le vampire (1922)

(<https://www.filminquiry.com/nosferatu-1922-review/>)

Depuis les prémices des vampires dans le milieu de la fiction, ces derniers sont alors représentés par des dents longues et pointues et plus particulièrement les canines. Ceci peut s'expliquer par de nombreuses affirmations (35):

- Les « canines » sont les seules dents en adéquation réel avec le monde animal. En effet, les chiens, par exemple, en possède ainsi que les lions. Elles sont une représentation de la bestialité de l'homme et de son côté « carnivore ». Ainsi, elle démontre très bien, chez le vampire, le « chasseur » dévorant ses « proies ».
- Les « canines » représentent la colère, la haine, la violence et l'agressivité chez l'homme. L'expression « ils montrent les crocs » prend alors tout son sens.
- Elles montrent aussi la domination et la possession, mettant, ainsi, en valeur la virilité de l'homme.

Le côté animal et viril de canines prédominantes expliquent alors pourquoi, aujourd'hui encore, les vampires sont source de fantasmes dans le monde de la fiction. De nombreux exemples peuvent être cités : « Twilight, chapitre 1 : Fascination » (2008), « Entretien avec un vampire » (1994) ...

Dans notre société moderne, cette caractéristique si particulière de canines prédominantes est présente chez une catégorie de personnes de manière intentionnelle. C'est le « Dental Tuning ». En effet, ces personnes vont changer l'apparence de leur sourire afin d'être à l'encontre de l'uniformisation du sourire et,

par corollaire, de la société actuelle. Le fait de tailler une véritable canine pour en donner une forme animale est interdite dans le code de déontologie médicale (Article L-4141-1). Ainsi, ce sont alors des « fangsmiths » (« forgeurs de crocs ») qui font ce travail. Ces derniers sont des autodictates ou d'ancien prothésistes dentaires qui se sont spécialisés dans la fabrication de dents en forme de crocs (35)(36).

2. Protocole pour la fabrication des « crocs » de vampires

Les « crocs de vampires » sont principalement créés en résine (poly méthacrylate de méthyle). C'est un matériau qui respecte en effet certaines caractéristiques exigées (stabilité dimensionnelle, stabilité de teinte, biocompatibilité...). Ils existent deux types de résines :

- Résines chémo-polymérisables (ou auto polymérisables) qui permettent de créer la couronne directement au fauteuil. On peut citer par exemple les résines de type acrylique ou di acrylique (comme les composites). Ils durcissent grâce à une réaction chimique.
- Résines thermopolymérisables et/ou radio polymérisable qui eux, sont préparées au laboratoire. On a, par exemple, les résines acrylique, polyuréthanes ou polycarbonates. Ils durcissent grâce à une réaction thermique. On les utilise notamment pour la création de prothèses amovibles partielles.

Selon la résine utilisée, il existe donc deux types de techniques. Nous allons nous concentrer ici sur la technique indirecte. Cette dernière est faite grâce à une association entre le chirurgien-dentiste et le prothésiste. Elle reste la plus précise et ne nécessite pas une préparation préalable des dents concernés. Voici le protocole :

Etape 1 (Au fauteuil) :

- Empreintes à l'alginate des deux arcades afin d'enregistrer l'occlusion et le feston gingivale
- Choix de la teinte (teinture Vita Vacuum)
- Envoi au laboratoire

Etape 2 :

- Coulée des modèles en plâtre type IV
- Montage en articulateur avec le Quick Master de Fag
- Wax up des deux canines supérieures 13 et 23

Pour cette étape, il ne faut pas oublier que les canines doivent avoir un aspect « animal » afin qu'elles soient le plus vraisemblable possible. On se basera alors principalement sur les canines des félins qui présentent de plus longues canines ainsi qu'une convexité maximale plus haute que chez l'homme (fig.25) (35).



Figure 25 : Canines du lion

(Wikimedia commons, The New International Encyclopædia, v. 12, 1905, p. 303.)

- Réalisation d'une clé en silicone à partir du wax up
- Essayage de la clé pour voir son positionnement + aménagement de pertuis d'évacuation
- Cire du wax up éliminé par ébouillantage + pose de liquide séparateur sur les canines, les dents adjacentes et les surfaces en plâtre.
- Préparation de résine acrylique (PMMA) puis logement de cette dernière au niveau des dents concernés dans la clé en silicone
- Le tout est plongé dans un thermopolymerisateur sous pression pendant 20 minutes sous une eau à 50 degrés.
- Clés retirées du moulage, polissage et équilibrage sur articulateur

Etape 3 (au fauteuil) :

- Essayage des crocs réalisés (les crocs ne tiennent que par rétention). Un rebasage est toujours possible si besoin.

Plusieurs difficultés peuvent être rencontrés en chemin. En effet, une prothèse bien faite ne doit ni blesser ni provoquer de gêne. Nous aurons donc besoin d'un ajustage parfait de l'occlusion et des points de contacts avec les dents adjacentes. De plus, pour que la prothèse ait un bon effet, les crocs doivent apparaitre dès le début de l'ouverture buccale (35).

De nos jours, le concept de crocs ne s'apparente pas seulement aux canines. En effet, pour avoir un effet encore plus effrayant et surprenant, nous pouvons citer, par exemple, Pennywise (fig.26a) dans les films « ça » (2017,2019) ou encore le personnage « Venom » (2018,2021) (fig.26b) qui, présentent tous deux, des crocs sur toutes ses dents.



Figure 26 : Les personnages de « Pennywise » (a) et de « Venom » (b) montrant les
CROCS

(<https://www.pinterest.fr/pin/348606827401215998/>)
(<https://thecomeback.com/pop-culture/teeth-tongue-5-takeaways-from-new-venom-trailer.html>)

3. Les prothèses faciales de monstres : fabrication et exemples

Après avoir procédé au moulage du visage de l'acteur (cf.1.2), l'étape suivante consiste à ajouter de l'argile ou de la plastiline (pâte à modeler thermo fusible) sur le modèle positif. On peut, avant d'ajouter du matériau, tracer au crayon les différentes insertions musculaires de la face grâce à notre savoir anatomique. Cela permet au masque de suivre les plis du visage lors d'une grimace ou d'un sourire

par exemple. Le modelage de notre masque se basera sur notre imagination spontanée ou à travers des dessins ou illustrations effectués en amont. Une des difficultés principales des prothèses faciales est de percevoir les émotions de l'acteur à travers un masque. Il faudra alors affiner l'argile que nous avons ajouté précédemment à l'aide de différents outils spécifiques (mirette, ébauchoir pinceau) ou fabriqués à la main. De plus, pour lisser l'argile ou la plastiline, nous pouvons utiliser de l'essence de térébenthine ou du talque (fig.27) (37,38,39,40,41,42,43).



Figure 27 : Une sculpture faite en plastiline
(<https://www.phoenix-effect.fr/services.html>)

Une fois la sculpture en argile ou plastiline faite, il faut passer au moulage. Pour cela, il faut entourer la sculpture d'un « mur » de plastiline (ou d'argile) afin d'accueillir le plâtre. Une fois le mur fait, il faudra déposer un « gel coat » qui est un spray acrylique permettant de séparer la plastiline du plâtre. Ce dernier sera ensuite versé sur la sculpture en commençant par une fine couche (pour la précision) puis, une fois séché, en plusieurs couches successives (avec notamment de la fibre de chanvre ou fibre de glace imbibée de plâtre). Tout ceci doit être fait de manière homogène pour éviter toutes bulles. Il faudra ensuite le laisser quelques heures puis le démouler. Le plâtre utilisé est généralement de l'UltraCal 30 pour sa précision. Il aurait été possible de le faire en silicone également. Ces étapes concernent spécifiquement un masque facial (37,38,39, 40,41,42,43).

Pour faire une tête entièrement sculptée, le « mur » d'argile ou de plastiline, doit se baser sur une ligne imaginaire prédéfini (plan de joint) séparant le moule en deux et être le plus discret possible. Les étapes suivantes sont identiques à ceux des masques faciaux : Du « gel coat » est appliquée ; la première partie du moule est induite de plâtre (ou résine polyester, polyuréthane ou acrylique selon le matériau choisi) d'abord en une fine couche brossée (pour la précision) puis en plusieurs couches successifs (fig.28) ; il faut laisser sécher, puis retirer le mur d'argile. Avant de faire la deuxième partie du moule, il sera très important d'appliquer un agent de démoulage (de la vaseline par exemple) sur le plan de joint (maintenant en plâtre) et de créer des clés de démoulage en plastiline afin de pouvoir, ultérieurement, retirer facilement les deux parties. Le moulage de la deuxième moitié de la sculpture peut alors commencer. Une fois celui-ci effectué et le séchage fait, avant le démoulage, il faudra placer des trous au niveau du plan de joint afin d'accueillir des boulons permettant de coapter parfaitement les 2 parties. Le démoulage peut ensuite être effectué. Les résidus de plastiline dans le modèle négatif créé seront retirés (37,38,39,40,41,42,43).



Figure 28 : Induction de plâtre sur le modèle après création du mur de plastiline
(Debreceeni, Focal Press, 2009)

Il faut ensuite remplir le ou les modèles négatifs soit de silicone soit de latex selon la précision souhaité ou encore le budget incombé. Si nous utilisons le latex, l'avantage du plâtre (par rapport au silicone par exemple) est qu'il va créer un phénomène de capillarité permettant d'absorber toute l'humidité. Ainsi, le retrait du masque en latex sera aisé. Cette particularité du latex va cependant poser des difficultés à l'acteur qui va devoir s'adapter à un masque qui va « imbiber » sa transpiration rendant son port difficile (44). De plus, malgré sa thermorégulation, sa précision sera moindre comparé à un masque en silicone.

2 types de silicones peuvent être utilisés : le silicone par polycondensation et le silicone par polyaddition. Cependant, dans cette situation, le silicone par polyaddition est préférée au silicone par polycondensation de par sa transparence et sa souplesse permettant de percevoir les émotions de l'acteur ainsi que par sa résistance plus importante à la chaleur et à la déchirure. Ces différences s'expliquent principalement par de plus fortes liaisons Si-C des polymères dans le silicone par polyaddition comparée aux liaisons Si-O-Si des polymères du silicone par polycondensation. De plus, les liaisons Si-C du silicone par polyaddition sont plus flexibles que les liaisons Si-O-Si du silicone par polycondensation. Dans les deux cas, l'inconvénient principal du silicone vient du fait que c'est un matériau lourd donc non adapté au port de grosses prothèses (44).

La technique utilisée pour enduire le moule va aussi avoir un impact sur la précision du masque. En effet, une première technique consiste à s'aider de la tête en plâtre de l'acteur afin de créer le masque en latex ou en silicone : Il suffit d'appliquer un séparateur sur les deux modèles, les souder avec les boulons au niveau du plan de joint (avec le buste de l'acteur à l'intérieur) puis infiltrer du latex (ou silicone) dans des interstices créés pour l'occasion. Si le masque est très détaillé, il est nécessaire de mettre en amont une fine couche de latex (ou silicone) sur les deux modèles avant de les souder. Un autre moyen est de mettre le silicone directement sur les deux modèles (en les brossant) puis les poser l'un après l'autre sur le buste de l'acteur. La deuxième technique, appelée roto moulage, consiste à souder les deux moules puis à les enduire directement de latex (ou silicone) sans la tête en plâtre de l'acteur à l'intérieur (fig.29). Lors du remplissage, il faudra tourner le moule soudé pour que le latex (ou silicone) enregistre toutes les parois et soit le plus homogène possible. Une fois la première couche sèche, on enlève petit à petit le latex ou silicone en excès. Une fois sec, on réitère l'opération jusqu'à avoir une épaisseur qui nous paraît suffisante. Pour éviter la redondance, nous pouvons utiliser un agent thixotropique afin d'épaissir le silicone et le faire en une ou deux couches (37, 38, 39, 40, 41, 42, 43,44).



Figure 29 : La technique de « roto-moulage »
(Goldman, The Monster maker, 1994)

Une fois le démoulage du latex ou du silicone fait, il ne reste plus que l'étape de la peinture et des finitions. La peinture peut se faire grâce à de la peinture acrylique mélangé à du latex liquide. Nous pouvons utiliser un pinceau ou à un aérographe pour en appliquer sur le masque. Quand la peinture est sèche et satisfaisante à nos yeux, il est possible de rajouter les cheveux, la barbe ou des dents en résine pour magnifier l'effet du masque (37,41,43). Toute cette fabrication et ce long travail vont donner lieu à des masques mythiques comme celui du film « the Mask » (Chuck Russell, 1994) joué par Jim Carrey, le personnage du « fauve » dans « X-men : l'affrontement final » (Brett Ratner, 2006) ou encore les orques dans le film « Le Seigneur des Anneaux : la communauté de l'anneau » (Peter Jackson, 2001) (fig.30).



Figure 30 : Prothèse en latex pour le film « the Mask » (à gauche), « X-Men : l'affrontement final » (au milieu) et « Le seigneur des anneaux » (à droite)
(Musée du cinéma et miniature, Lyon, 2023)

3. Des prothèses pour appuyer la caractérisation d'un personnage humain

1. Les demandes spécifiques des acteurs : l'exemple de Marlon Brando

Parfois, les acteurs ont recours à des prothèses temporaires afin de coller au mieux au personnage qu'il interprète. En effet, le physique lisse et « parfait » d'un acteur hollywoodien peut être contradictoire avec le passif ou la situation actuelle du personnage. La création de la prothèse va alors passer par une communication primordiale entre l'acteur, le réalisateur (ou producteur) et le praticien (45). On retrouve alors la relation patient-praticien chère à notre profession. Tout commence par un premier rendez-vous avec l'acteur : on vérifie son hygiène bucco-dentaire. Si tout est correct, on passe alors à la demande précise de l'acteur pour son personnage. Certaines demandes sont parfois assez originales ;

A titre d'exemple, nous pouvons citer l'acteur Marlon Brando (1924-2004), qui demanda pour son personnage de « Vito Corleone » dans « Le parrain » (1972), d'avoir l'aspect d'un bulldog afin d'appuyer son vécu (fig.31). Pour se faire, l'histoire raconte que, pendant le casting, Marlon Brando a mis des mouchoirs au niveau des joues afin d'avoir cet aspect décrit précédemment. S'ensuit la création de la prothèse, qui a été faite en étroite collaboration entre le légendaire artiste make up hollywoodien « Dick Smith » et un dentiste de New York nommé « Henry Dwork » (46).

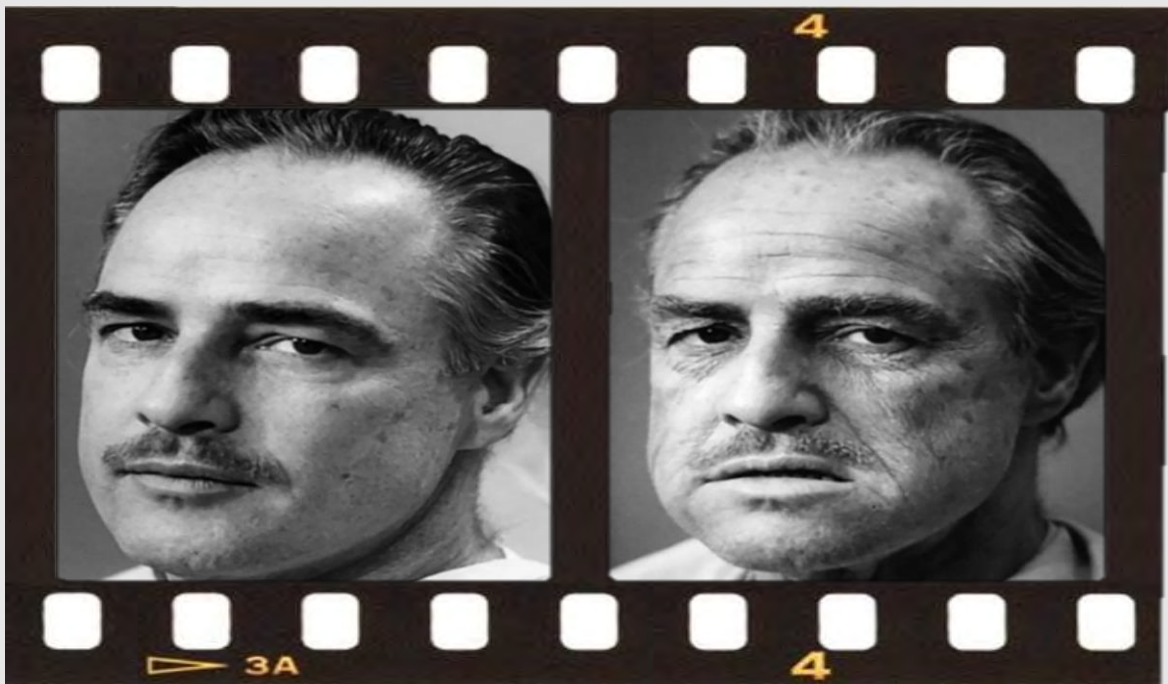


Figure 31 : Marlon Brando avant/après le port de la prothèse
(<https://www.vintag.es/2022/01/godfather-jaw-prosthetic.html>)

Henry Dwork nomma cette prothèse « dental plumper » (fig.32). Elle fut créée à base de résine soutenu par un châssis métallique qui se termine au niveau de ses derniers molaires. Cette prothèse, en affaissant la mâchoire de l'acteur, a alors accompli son objectif en créant un personnage ayant l'apparence d'un bulldog. A noter que, malgré les nombreuses rumeurs, la prothèse ne créait pas un défaut d'élocution de la part de l'acteur. Cela faisait partie de son jeu d'acteur de parler avec une voix rauque et tendue (46). Les requêtes demandées auparavant à Pincus, vue dans la première partie, sont alors respectés.



Figure 32 : « Le dental plumper » porté par Marlon Brando dans le film « Le Parrain »
([wikimediacommons,https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Marlon_Brando%27s_dental_plumper_for_%27Godfather%27_-1.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Marlon_Brando%27s_dental_plumper_for_%27Godfather%27_-1.jpg))

Plus récemment, la même méthode a été utilisée dans le film « J. Edgar » (2011) réalisé par Clint Eastwood. En plus d'avoir une prothèse faciale afin de le rendre plus âgé, l'acteur Leonardo DiCaprio porte en effet une prothèse dentaire lui donnant l'aspect d'un « bull-dog » afin de coller à son personnage d'ancien chef du FBI, J Edgar Hoover.

2. Protocole pour la fabrication d'une prothèse acrylique

Après accord de l'acteur et du réalisateur (ou producteur) concernant le choix de denture du personnage et empreinte primaires des deux arcades, la procédure au laboratoire peut alors démarrer : (47)

1ère étape : Création du modèle en silicone :

1. Envoi des empreintes primaires au laboratoire de prothèse
2. A partir des empreintes primaires, faire des modèles en plâtre dur
3. Faire un moule en silicone haut et bas afin d'avoir un modèle de référence en cas de cassure du modèle primaire en plâtre. Pour ce faire, nous aurons besoin d'un conteneur (un Tupperware par exemple) pouvant accueillir le silicone (Smooth-on's Mold Max 30) et le modèle en plâtre. Il est à noter que le silicone utilisé ici est différent de celui utilisé pour les empreintes en prothèse fixée. Ici, nous travaillons avec un silicone réticulant par condensation (diméthylpolysiloxanes poly condensés) et un catalyseur liquide à base de dilaurate de dibutyl-étain.
4. Fixer sur le plan de travail le modèle en plâtre ainsi que le conteneur avec de la colle
5. Remplir le conteneur (avec le modèle en plâtre dedans) de silicone en l'écoulant bien haut pour éviter la formation de bulles. Le ratio catalyseur/ silicone doit être de 1/10. La consistance doit être crémeuse avec une couleur bleu ciel.
6. Une fois que le silicone est dur, retirer le modèle en plâtre
7. A partir du moule en silicone créé, nous allons faire un modèle en silicone. Avant cela, il faudra remplir le moule de séparateur en spray (« 301 silicone release" par exemple)
8. Remplir le moule de silicone. Le ratio catalyseur/ silicone est le même que précédemment. Une fois dur, retirer le modèle en silicone.

2eme étape : Sculpture et moulage des dents choisi en amont :

1. Mettre de la vaseline sur les modèles en plâtre unitaires.
2. Mettre sur le modèle une clé en argile modelant les dents et commencer à sculpter la forme des dents souhaité. Un exemple d'argile que nous pouvons utiliser est le « NSP médium » de chez Chavant. Afin de sculpter les dents et la gencive, nous pouvons nous même créer un outil à sculpter à partir de tube en cuivre et de cordes de guitares (détail ?)
3. Lors de la sculpture avec l'argile, vérifier que l'épaisseur minimum de l'argile soit de 1mm pour éviter toute cassure et que ce dernier ne perturbe pas l'occlusion (vérification avec l'articulateur).
4. A la fin du processus, nous pouvons lisser la future gencive avec un pinceau et de l'alcool ou avec un spray lubrifiant (WD 40 par exemple)
5. Apres validation de la sculpture, nous pouvons mouler le modèle afin d'obtenir une empreinte négative en silicone. A partir d'ici, le protocole est exactement le même que dans la 1er étape (de 3 à 6.).

3eme étape : créer la prothèse en résine acrylique :

1. Prendre le modèle en silicone créé à la 1ère étape.
2. Mélanger la poudre acrylique (Flexacryl par exemple) et le mélanger avec le liquide monomère acrylique avec un ratio 50/50. Une fois qu'il commence à s'épaissir, il faudra l'incorporer dans le moule en silicone créé à l'étape 2. Il ne faudra pas hésiter de déplacer le moule d'avant en arrière afin de bien enduire le produit acrylique dans le moule.
3. Incorporer et appuyer sans forcer le modèle en silicone dans le moule rempli de produit acrylique.
4. Mettre l'ensemble dans un bol d'eau chaude afin que le produit acrylique durcisse. Attendre 20 minutes.
5. Retirer le modèle en silicone. Nous pouvons voir la prothèse en résine acrylique. Retirer tout excès.

3. Peindre et/ou modifier le nombre de dents en se basant sur les données de la science

On peut alors commencer à peindre les déformations de la dent sur la prothèse acrylique (taches due au café à la cigarette, caries, fracture, décalcifications...) Prenons l'exemple d'un acteur voulant jouer le rôle d'un fumeur de cannabis. L'acteur, avec, de manière générale, son « sourire hollywoodien », n'est pas en adéquation avec son personnage. De nombreuses études ont montré l'effet néfaste du cannabis dans la cavité buccale. Selon le British Dental Journal, la consommation de cannabis pourrait notamment augmenter le risque de xérostomie et donc, par corollaire, le risque de caries, de maladies parodontales et d'halitose (48). Le « maquilleur » peut alors s'inspirer de ces données scientifiques afin d'imiter la réalité. Pour ce faire, il va utiliser notamment des kits de peinture comme par exemple le « George Taub Minute tain 7 color kit » ou le « Ben Nye temporary tooth stain ».

Nous pouvons citer quelques exemples concernant le choix de la couleur par rapport à la situation ou au personnage que l'on veut représenter (1):

- La couleur brune peut imiter les taches de café, de tabac ou encore les érosions de surfaces.
- La couleur grise peut reproduire la modification des teintes des dents suite à la prise de tétracyclines (fig.33) (49)

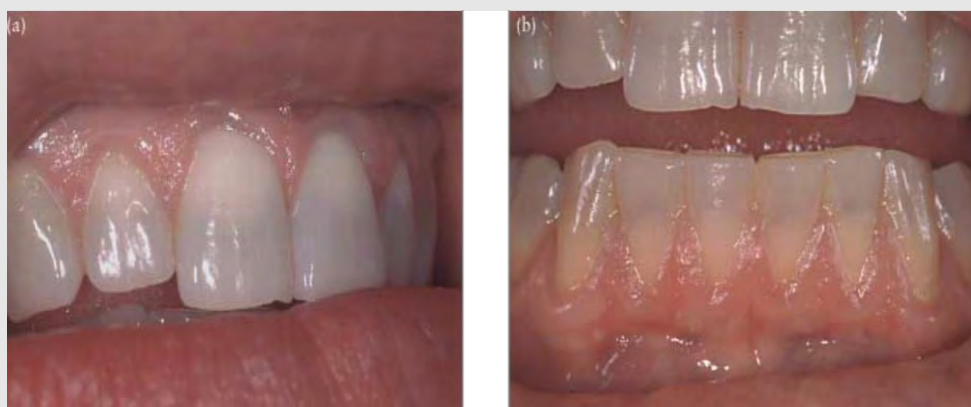


Figure 33 : Exemple de patient présentant des colorations grises sur ses dents permanentes suite à la prise de tétracycline durant l'enfance

(International Journal of Dermatology, 43(10), 709-715, <https://doi.org/10.1111/j.1365-4632.2004.02108.x>)

- La couleur blanche peut reproduire la décalcification de l'émail à cause de leucomes pré carieux ou encore d'une amélogénèse imparfaite (forme hypo mature +++).
- Afin d'imiter une fracture, il faut couper au scalpel une partie de la surface de la dent (là où nous voulons la fracture) et la peindre en marron. Les excès de couleur en dehors de la ligne de fracture doivent être retirés immédiatement. (45)

On peut aussi avoir des modifications du nombre de dents : agénésie, dents surnuméraires... L'acteur peut en effet jouer un personnage plus jeune qui n'a pas encore toutes ses dents permanentes ou encore un personnage ayant reçu un traumatisme dentaire. C'est le cas, par exemple, de cet acteur jouant dans le film « The War » (1994), qui a eu besoin d'une prothèse qui recouvre toute l'arcade maxillaire afin d'imiter la perte de plusieurs dents durant une bagarre. L'un des créateurs de cette prothèse, Mark Hamilton, a eu comme difficultés de s'adapter à la malocclusion importante de l'acteur (fig.34) (45).



Figure 34 : Vue endo-buccale de l'acteur avant la pose de la prothèse
(Goldstein, R. H., & Materdomini, D. (2018), <https://doi.org/10.1002/9781119272946.ch36>)

On peut ajouter aussi comme difficulté le fait que recouvrir l'arcade maxillaire par une prothèse va créer, par la suite, une augmentation de la dimension verticale d'occlusion du patient. Cela va alors demander au prothésiste un montage en articulateur spécifique afin de modifier le moins possible l'occlusion. A cause de ses difficultés, la prothèse doit être, évidemment, porter sur une courte durée (fig.35).



Figure 35 : Vue exo buccale de l'acteur après port de la prothèse
(Goldstein, R. H., & Materdomini, D. (2018), <https://doi.org/10.1002/9781119272946.ch36>)

4. Imiter la maladie à partir de prothèse faciale

Il arrive qu'un acteur doive jouer un personnage présentant une maladie commune ou rare. Dans ce cas, les artistes « make-ups » procèdent le plus souvent à la création d'une prothèse faciale afin de d'imiter au mieux la maladie. Une difficulté supplémentaire que l'on peut trouver dans cette situation vient du fait que la prothèse créée doit permettre de montrer le plus vraisemblablement possible les symptômes et conséquences de la maladie tout en respectant profondément les personnes atteintes par cette dernière.

Au cinéma, l'exemple le plus fameux reste le personnage de John Merrick ou « Eléphant Man » dans le film « The Eléphant Man » (1981) réalisé par David Lynch. Le film s'inspire de l'histoire vraie de Joseph Merrick, un britannique vivant durant l'ère Victorienne, qui était atteint selon des recherches génétiques du syndrome de Protée, une maladie génétique très rare créant des malformations tissulaires pouvant altérer le tissu conjonctif, le tissu épidermique et/ou le tissu osseux (50-52). Afin de créer la prothèse, l'artiste « make up » Christopher Tucker s'inspira notamment des ossements du vrai Joseph Merrick, qui était visible au « London Hospital Museum » de Londres ou encore de différentes photographies de l'époque. La prothèse finale que porte l'acteur John Hurt, qui joue John Merrick dans le film, possède près de quinze couches de silicone (53,54).

Un autre exemple plus récent au cinéma est celui du film « Wonder » (2017) réalisé par Stephen Chbosky. Le personnage principal, joué par Jacob Tremblay, est un jeune garçon atteint d'une dysostose mandibulo-faciale, plus communément appelée sous le nom de syndrome de Treacher Collins (fig.36a). Ce dernier est une maladie autosomique dominante du développement cranio facial créant une dysplasie oto-mandibulaire pouvant entraîner une malocclusion dentaire et une bécance antérieure (55,56,57). Pour créer la prothèse la plus authentique possible, l'artiste « make up » Arjen Tuiten a rencontré de nombreux patients atteints de cette maladie. La prothèse faciale fut créée à partir de silicone en plusieurs parties recouvrant quasi-intégralement la face de l'acteur (fig.36b). De plus, ce dernier dut porter des lentilles de contact ainsi qu'une prothèse dentaire reproduisant une bécance antérieure ayant pour conséquence un avancement de la lèvre supérieure (Fig.36c) (58-60).



(a)

(b)

(c)

Figure 36 : Illustration d'un enfant atteint du syndrome de Treacher Collins (a), la prothèse faciale (b) et la prothèse dentaire (c) pour le film « Wonder »

(<https://www.tete-cou.fr/pathologies/malformations-faciales/syndrome-de-treacher-collins>)
(<https://deadline.com/2018/02/wonder-arjen-tuiten-jacob-tremblay-oscar-make-up-interview-1202273049/>)



Partie IV : Avancées technologiques dans la reconstitution 3D

**« Le plus bel effet spécial, c'est le
cinéma lui-même »**

Jean-Marie Gourio

1. Introduction aux CGI (computer generated imagerie)

Aujourd'hui, les dogmes ont changé. Les effets spéciaux se font principalement en CGI ou « computer generated imagerie ». Ces derniers désignent les effets spéciaux cinématographiques à base de programmes informatiques d'animation et d'images de synthèses (fig. 37) (61).

Au cinéma, les effets spéciaux numériques ont de nombreuses indications :

- Le « matte painting » qui permet de créer numériquement des décors à l'aide d'un fond vert (dans la majorité des cas).
- La doublure numérique qui reproduit les mouvements, le physique et les expressions de l'acteur afin de remplacer celui-ci sur le plateau de tournage (pour une cascade par exemple).
- La performance/motion capture et, plus particulièrement la motion optique, qui permet de créer numériquement un être vivant à partir d'un sujet.
- L'incrustation qui permet d'incruster dans une scène des objets, des acteurs ou encore des créatures créées numériquement.

Ils permettent aussi de créer, grâce à l'ordinateur, des changements physiques. Ce sont principalement dans la motion capture, la doublure numérique et l'incrustation que nous allons retrouver ce genre de procédé.



Figure 37 : « The Avengers » (2012) avant et après effets spéciaux
(<https://digitalsynopsis.com/design/movies-before-after-green-screen-cgi/>)

2. La performance capture

1. Performance capture vs Motion capture

Commençons tout d'abord par différencier la motion capture de la performance capture. La motion capture permet d'enregistrer les déplacements d'un être vivant ou d'un objet dans l'espace, et de les restituer sur un ordinateur afin de réaliser des images de synthèses ou des effets spéciaux (62). La performance capture est une évolution de la motion capture. Elle permet, en plus d'enregistrer les mouvements du corps, d'avoir des caméras situées au niveau du visage afin d'avoir, en temps réel, la performance d'un acteur lorsqu'il joue son personnage. On a alors, d'un côté « la motion capture » qui enregistre le corps et de manière très approximatif le visage et de l'autre coté la « performance capture » qui va enregistrer simultanément le corps et les expressions du visage permettant ainsi de voir le personnage comme une seule et vraie entité cohérente pour le jeu d'acteur. Cette technique peut permettre alors, si le rendu final est bon, de rendre le personnage créer numériquement plus plausible grâce à une meilleure interaction physique avec les autres acteurs par exemple (63).

2. L'Uncanny Valley

Cette prouesse technologique présente malgré tous des défauts. En effet, les expressions du visage et de la bouche sont l'une des caractéristiques les plus difficiles à enregistrer. Tandis qu'une cinquantaine de marqueurs sont nécessaires afin d'enregistrer les mouvements du corps, les mouvements et déformations du visage lors de différentes expressions nécessitent quant à eux, des milliers de marqueurs afin de parfaitement les enregistrer (64). Un rendu du visage vraisemblable est d'autant plus difficile que notre cerveau a développé une extrême sensibilité aux subtils mouvements du visage. Cette affirmation est appuyée par la théorie de la « vallée de l'étrange » ou « Uncanny Valley » (fig.38a) lancée par Masahiro Mori en 1970 (65). Selon lui, un robot qui se rapproche trop d'un être humain verrait ses imperfections davantage amplifiées et notre sympathie envers lui diminuée. C'est qu'une fois ses imperfections rectifiées et son niveau d'imitation à la réalité vraisemblable que nous reprenons de la sympathie pour lui. Les mouvements du visage ou des mains en sont aussi la preuve. Par exemple, une vitesse de déformation ralentie lors d'un sourire peut nous effrayer et perdre confiance au robot. On se situera alors dans « la vallée de l'étrange ». Cette théorie peut aussi s'appliquer pour les personnages créés numériquement et même concerner les dents de ces derniers. Prenons exemple du film « Sonic » (2020) : la première apparition du hérisson bleu lors des annonces publicitaires, n'a pas plu aux spectateurs. En effet, ses dents très « humaines » ont créé un décalage par rapport à un personnage censé représenter un animal (fig.38b). Ce subtil détail fit perdre de la sympathie pour le personnage nécessitant alors à l'équipe d'animation de refaire complètement sa conception. Nous sommes alors dans un cas typique de la « vallée de l'étrange » ou « Uncanny Valley ».

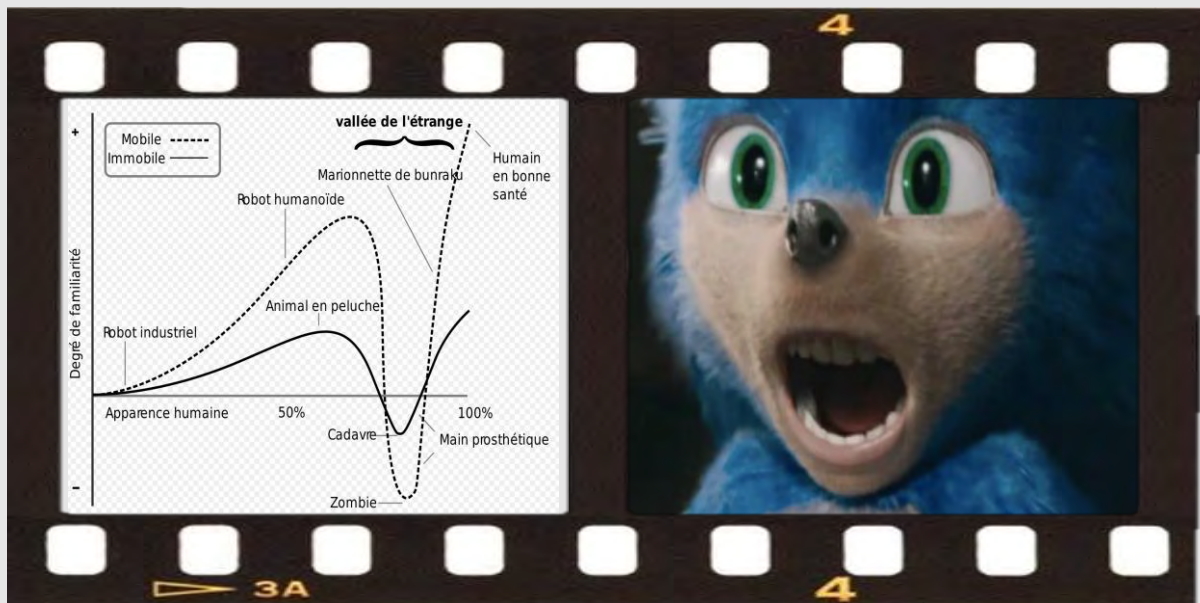


Figure 38 : (a) La vallée de l'étrange ou « Uncanny Valley » en lien avec le mouvement
(b) « Sonic » (2020) dans le film éponyme avant rectification par l'équipe d'animation

(Wikimedia commons, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mori_Uncanny_Valley_NL.svg)
(<https://www.themarysue.com/fan-backlash-sonic-jeff-fowler/>)

3. Exemple de Performance capture au cinéma (Avatar, Gollum)

Malgré ces difficultés, la performance capture permet notamment aux acteurs de s'affranchir de porter des prothèses, subir de longues heures de maquillages ou de simplement créer des personnages qui sont impossible à créer naturellement. L'un des précurseurs de la motion capture au cinéma fut le personnage de Gollum dans « Le Seigneur des Anneaux : les deux tours » (2002) réalisé par Peter Jackson. Le personnage est joué par Andy Serkis (fig.39). Comme nous pouvons le voir ci-dessous, les dents ont été créé digitalement durant la phase de modelage.



Figure 39 : Le personnage de Gollum (à gauche) et l'acteur Andy Serkis (à droite)
(<https://www.premiere.fr/Cinema/News-Cinema/L-evolution-de-la-performance-capture-racontee-par-Andy-Serkis>)

Un autre exemple, plus récent, est celui d'Avatar (2009) réalisé par James Cameron. Le passage du personnage de Jake Sully d'être humain à « Na'vi » (population autochtone du film) va créer chez lui de nombreux changements physiques notamment au niveau dentaire (fig.40). Ce changement notable pourrait être expliqué par le fait que, comme vue ultérieurement avec les vampires, des canines proéminentes crée, dans l'inconscient collectif, un aspect sauvage et bestial. Au premier abord, cette description correspond bien au peuple des Na'vis. Un long processus a été effectué afin d'avoir l'aspect de ce personnage. Il a fallu tout d'abord créer l'aspect du personnage en numérique selon les différents croquis réalisés préalablement par le réalisateur et les illustrateurs. Nous avons alors un passage de la 2D à la 3D. Ensuite, une fois le casting des acteurs finis, les différentes expressions du visage de ces derniers ont été scannés puis incorporer sur le modèle numérique du personnage. Une attention toute particulière a été faite sur la bouche et les yeux. En plus d'être les caractéristiques les plus difficiles à capter, ils permettent de reconnaître l'acteur derrière le personnage numérique. (66). Les dents de ces personnages ont ensuite été incorporés à partir de logiciel de modélisation comme « Pixologic ZBrush » ou « AutoDesk Maya » (fig.40). Ces différentes étapes ont permis de créer un avatar adapté à chaque acteur. Il a permis aussi d'aider la performance capture à enregistrer les mouvements faciaux des acteurs. En effet, malgré sa révolution, la performance capture de l'époque ne

permettait pas d'avoir toutes les subtilités du visage. La technique du « Facial Performance Replacement » (FPR) a alors été utilisée afin de doubler les expressions du visage. Cela nuit alors à l'avantage principale de la performance capture qui est d'enregistrer le visage et le corps comme une seule entité (63).

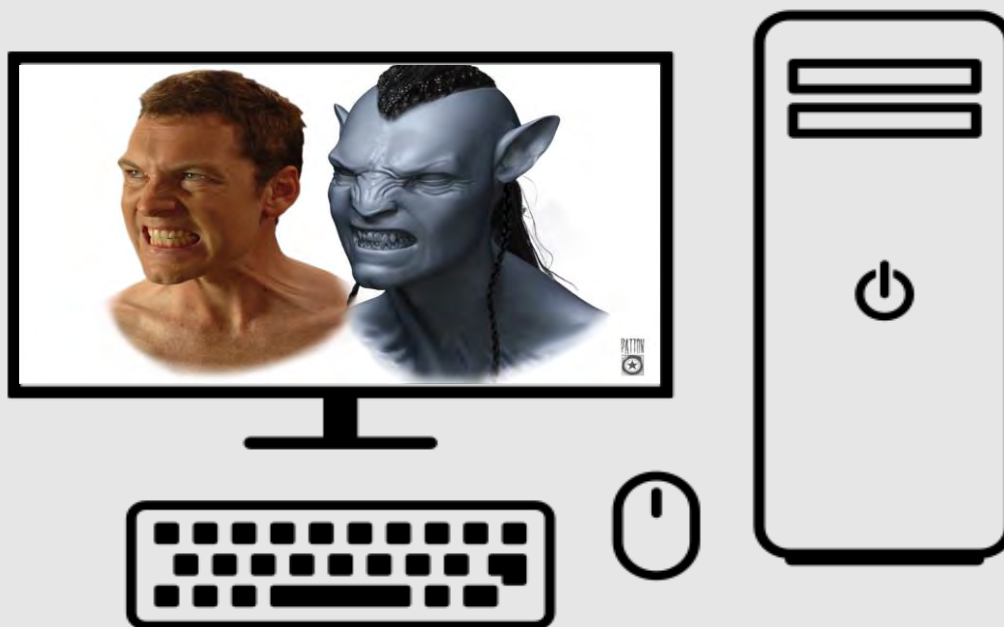


Figure 40 : L'acteur Sam Worthington à gauche et son personnage (Jake Sully en Na'vi) à droite

(<https://www.zbrushcentral.com/t/avatar/205345>)

3. La doublure numérique

1. Généralités

C'est à partir de 1981 que l'on observe pour la première fois au cinéma, un humain entièrement créé en image de synthèse. Il s'agit du personnage de Cindy dans le film *Looker*, réalisés par Michael Crichton. Aujourd'hui, la doublure numérique est notamment utilisée afin de ressusciter des acteurs décédés (Peter Cushing dans « *Star Wars Rogue One* » (2016), Paul Walker dans « *Fast and Furious 7* » (2015)...) ou de remplacer l'acteur afin d'effectuer une cascade par exemple. Nous pouvons aussi retrouver ce procédé dans les jeux vidéo. Mais comment est-il possible d'avoir de façon réaliste un acteur qui n'est pas sur un plateau de tournage ? En effet, contrairement à la performance capture, le but premier de la doublure numérique est alors de s'affranchir de la présence de l'acteur. Nous allons tout d'abord commencer, comme avec la performance capture, par un scan de la face. La principale technique utilisée, aujourd'hui, est un mélange

de structured light (photométrie) et d'image based metrics (photogrammétrie). Cette dernière est une technique permettant de modéliser un modèle 3D à l'aide d'une masse de « photographie » ou d'une vidéo. L'acteur va alors rentrer dans une capsule, entourée d'appareil numériques, qui eux-mêmes vont créer une masse de clichés ou vidéo et constituer, grâce à un ordinateur, un modèle 3D du visage de l'acteur. La photométrie, elle, ajoute un éclairage créer par des Leds lors de la prise des photos ou vidéos afin d'enregistrer, la texture, la géométrie ou encore la réflectance de la peau et du visage par rapport à la lumière (fig.41). L'acteur devra par ailleurs faire de nombreux mouvements faciaux afin d'avoir le modèle le plus vraisemblable possible. Afin d'enregistrer les mouvements de ce dernier, il faudra en plus de la photogrammétrie et du structured light, utiliser l'Optical flow. Grace à la prise de photos ou vidéos, cette technique calcule la vitesse de points définis sur plusieurs images consécutives et permet d'estimer où seront les prochains points dans la future séquence d'image (67)(68)(69).



Figure 41 : « The light Stage » permettant de scanner la face d'un acteur ou actrice pour sa doublure numérique

(wikimedia commons, <https://www.flickr.com/photos/165775647@N08/43847559000/>)

Cependant, ces techniques précédemment cités ne permettent pas d'enregistrer les dents en temps réel. Plusieurs méthodes sont alors à notre disposition :

Nous pouvons tout d'abord, comme avec la création de personnages en numérique, faire une modélisation dent par dent. Aujourd'hui, la modélisation de chaque s'effectue même en 2 volumes : Un pour l'émail et un autre pour la dentine afin que la teinte soit la plus réaliste possible. L'exemple le plus parlant est le film « Gemini Man » (Ang Lee, 2019) où il a fallu modéliser des dents jeunes à un Will Smith rajeuni numériquement. (70) Un autre exemple, plus récent, est le film « Don't look

up » de Adam McKay (2021), dans lequel l'actrice Jennifer Lawrence a perdu sa facette antérieure en plein du milieu du tournage du film. Les restrictions Covid de l'époque ne permettant pas à l'actrice de voir un dentiste, la solution a alors été de créer numériquement sa facette. (71)

Cette méthode étant longue et complexe, nous pouvons aussi le faire à partir d'une photographie (72). En effet, l'astuce est d'extraire de celle-ci les dents visibles et les incorporer dans notre modèle 3D. Les dents restantes sont ensuite créées numériquement à partir d'un modèle 3D standard. Nous passons ensuite par la forme des dents et leurs agencements. Cela va passer par une coloration en bleu de l'espace libre d'inclusion. Cette couleur va être ensuite remplacé par de la transparence. Les parties de la dent cachées par les lèvres seront rajoutés numériquement. Après ceci, il faudra faire la forme et couleur de la gencive. Pour finir, nous effectuons la teinte et les jeux d'ombre et de lumières de la dent en utilisant « Phong shading model » par exemple (fig.42).

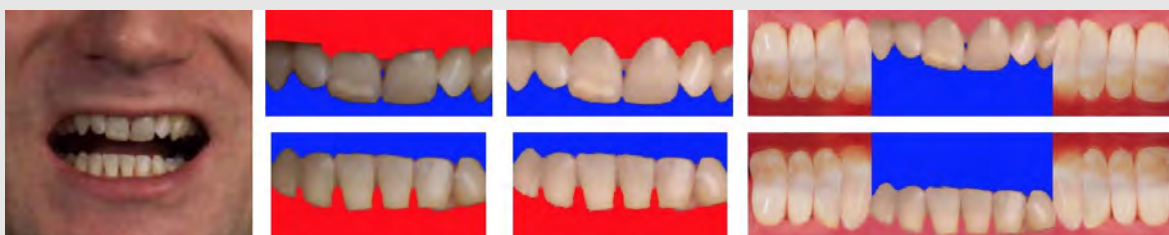


Figure 42 : Incorporation de dent issues d'une photographie dans un modèle 3D
(International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques. <https://doi.org/10.1145/1103900.110390>)

Ce même procédé a été utilisé, de manière plus élaborée, dans une étude menée par Disney Research en 2016. Celle-ci a permis de créer un sourire numérique seulement à partir de photos et de vidéos (73). Le logiciel va alors capter les dents visibles par les photos et vidéos et créer les dents non visibles grâce à sa base de données (fig.43). La première étape est, tout d'abord, de créer un modèle paramétrique en se basant sur le scan intra oral de plusieurs patients (86 dans cette étude). La seconde étape est d'extraire, avec les photos ou vidéos prises sur le sujet choisi, les limites de chaque dent par rapport à la gencive, aux lèvres et aux dents adjacentes. Pour les délimiter, un algorithme appelé « Boosted Edge Learning » a été utilisé. La troisième étape sera de correspondre les limites sélectionnées aux modèle paramétrique. Pour finir, un modèle de gencive est créé en 3D. Ce dernier va s'adapter aux limites précédemment établies. Cette approche pourrait être bénéfique, dans le milieu dentaire, afin d'avoir une nouvelle méthode non invasive et rapide de prévisualisation esthétique ou chirurgical par exemple et

une meilleure communication entre le praticien et le patient. Dans le milieu du cinéma, il pourrait permettre ainsi d'intégrer, dans le scan facial, des modèles de dent et de gencive sans passer par un long modelage ou un scan des dents chez le dentiste.

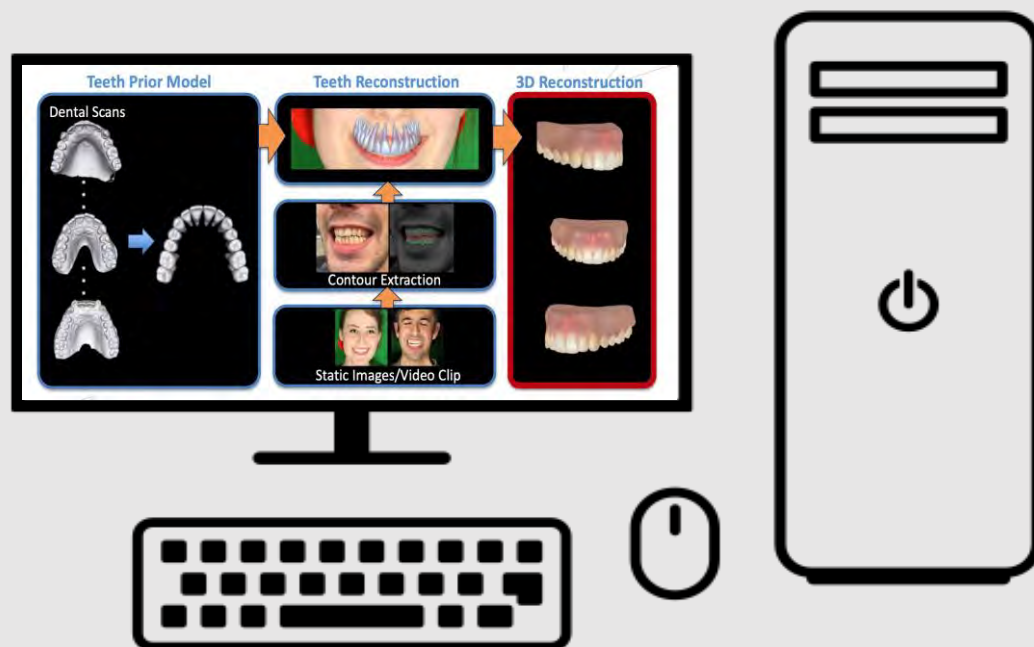


Figure 43 : les différentes étapes d'une reconstruction 3D des dents et de la gencive en temps réel

(https://www.youtube.com/watch?v=disO5pzoRoA&feature=youtu.be&ab_channel=DisneyResearchHub)

2. Le projet Emily

Concernant les acteurs vivants, la manière la plus précise et fidèle aujourd'hui, est l'empreinte optique des dents maxillaires et mandibulaires chez le dentiste. Ce scan va être ensuite incorporés sur le modèle fait sur ordinateur où nous pourrons y faire des retouches. Cette technique est comparable à la conception assistée par ordinateur (ou CAO) en CFAO. Le « projet Emily » en est un bon exemple (74). Ce projet a permis de créer numériquement un acteur de manière photo réaliste. Le scan de la face a été fait à partir d'un système haute résolution de l'université de la Californie du sud « Light stage capture system » tandis que l'animation de la face est faite à partir de « Image metrics » et de la technique de la photogrammétrie (vue précédemment). Ce dernier diffère de la motion capture par le fait que celui-ci n'utilise pas de capteur sur la face afin d'enregistrer l'animation de celle-ci. Elle se fait simplement par l'analyse de vidéos sur un ordinateur dédiée à l'analyse des

mouvements de la face. Ce système ne permet cependant pas de scanner les dents de l'actrice de manière réaliste. Il a fallu ainsi faire un modèle en plâtre de l'arcade maxillaire et mandibulaire (fig.44a). Ces modèles sont ensuite scannés avec le système 3D. Les scans ont ensuite été redéfinis en passant de 600000 polygones à 10 000 polygones afin d'avoir notamment un aspect plus lisse (fig.44b). Les dents sont ensuite incorporées au modèle en utilisant la position des dents, lors du sourire, lors du scan initial (fig.44c).

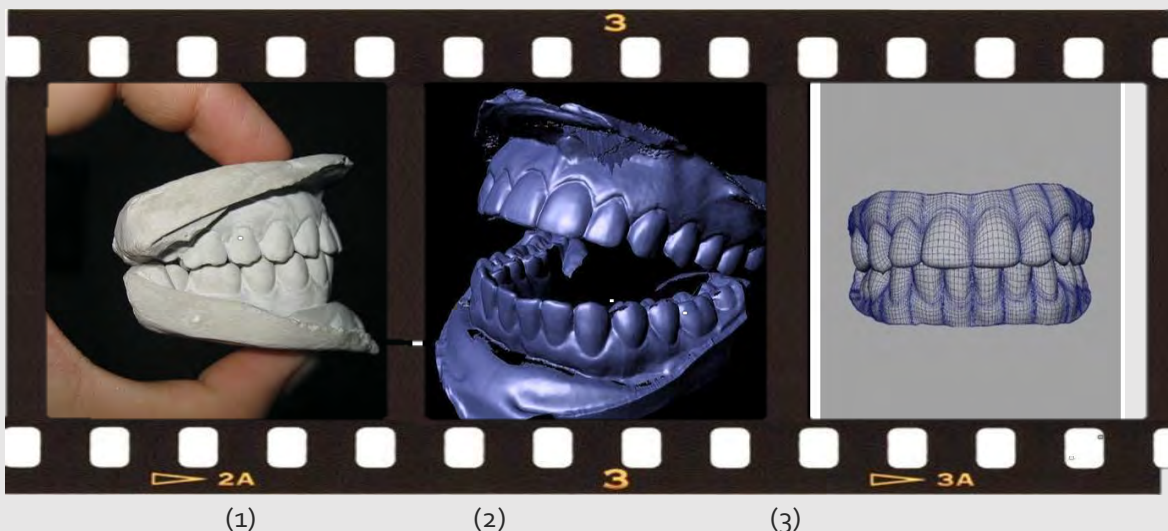


Figure 44 :

(a) Un modèle en plâtre de l'arcade maxillaire et mandibulaire de l'actrice

(b) Scan des modèles en plâtre

(c) Redéfinitions des scans en passant de 600000 à 10000 polygones sur chaque dent.

(IEEE Computer Graphics and Applications, 30(4), 20-31. <https://doi.org/10.1109/mcg.2010.65>)

3. Le scanner facial en médecine

Le scanner facial médical va utiliser le même procédé de scan facial que lors de la création d'une doublure numérique : la photogrammétrie (75). Elle est utilisée dans de nombreux domaines de la médecine comme la chirurgie maxillo faciale (implant per orbitaire (76), étude biométrique d'une atteinte du nerf facial (77)...), la pédodontie (78), l'étude du développement anatomique (79) ou encore la dentisterie. En effet, dans ce domaine, de nombreuses recherches ont été effectuées en utilisant cette technologie. En dentisterie esthétique, par exemple, il permet notamment de déterminer le choix des dents antérieures selon le sexe, les téguments, la typologie, l'asymétrie de la face ou encore sa géométrie idéale (80).

Une étude menée par Shiming, Murali et al. (2018) permet, quant à elle, de montrer, avec un seul cliché, que les valeurs mesurées de manière digitales entre différents points de la face (fig.45) correspondent aux valeurs mesurées de manière clinique de ces mêmes points (81). Le scanner de la face permet aussi, en le combinant avec un scan intra oral et/ou CBCT, de créer un patient totalement virtuel (82). Ce dernier est notamment très utile dans les prés et post traitement d'orthodontie en chirurgie ortho gnathique par exemple (83), la planification pré-prothétique de traitement implantaire (84) ou encore pour avoir une meilleure communication avec le patient.

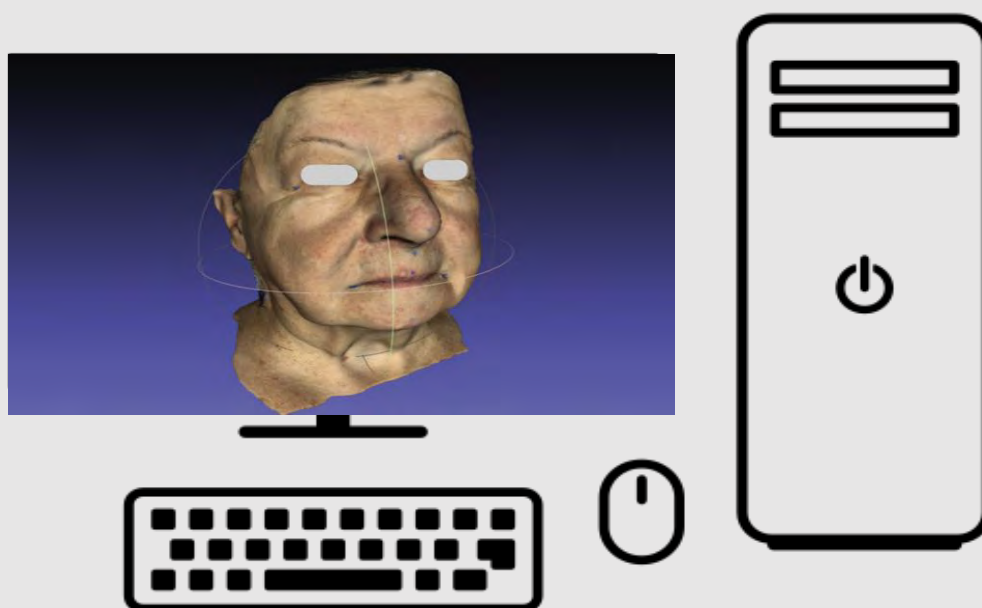


Figure 45 : Représentation 3D de la géométrie de la face permettant sa mesure selon différents points (marqué au feutre)

(Journal of Prosthetic Dentistry, 122(3), 282-287. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.10.016>)

A titre d'exemple, au cinéma, nous avons le film « The Whale » de Darren Aronofsky, qui a permis de créer la première prothèse fait grâce à la conception et l'impression 3D. En effet, due à la pandémie, l'acteur ne pouvait pas se déplacer de chez lui. Les maquilleurs/prothésistes étaient donc dans l'incapacité de pouvoir faire un modèle physique de son corps et de son visage pour y travailler. L'astuce a alors été de faire de chez lui, grâce à un iPad, un scan de son corps et de son visage et de l'envoyer chez le maquilleur. A partir de ce scan, le prothésiste a pu faire une conception 3D de la future prothèse devant représenter une personne obèse (corps + visage) et l'imprimer grâce à une imprimante 3D.(5)

4. La prothèse faciale (ou épithèse) : lien entre médecine et cinéma

Nous avons vu précédemment qu'un enregistrement de la tête de l'acteur permettait notamment la création d'un masque recouvrant l'entièreté de la tête ou seulement son visage. Il est, par ailleurs, possible de créer des prothèses n'intéressant qu'une partie du visage ou de la tête comme le nez, les arcades sourcilières ou encore les yeux. Pour cela, les étapes de fabrication seront identiques à ceux des masques faciaux. En s'aidant de la tête en plâtre de l'acteur, on sculpte avec de la plastiline la forme désirée, on entoure la sculpture (d'un nez par exemple) d'un mur de plastiline (qui sera lui-même enduit de séparateur) puis on remplira cet ensemble de plâtre afin d'obtenir un modèle négatif de notre sculpture. Le modèle négatif sera pour finir recouvert de latex ou de silicone selon le matériau utilisé.(85). Nous pouvons retrouver ce type de procédé dans des films comme « Nanny McPhee » avec son nez crochu ou encore les oreilles pointues des elfes dans la trilogie du « Seigneur des Anneaux » Cette méthode se rapproche alors du travail de l'épithésiste.

Dans le milieu médical, l'épithésiste permet de recouvrir ou remplacer une partie manquante du visage grâce à une prothèse adaptée. (fig.46). Cette perte anatomique (auriculaire, nasale, orbitaire ou complexe) peut être due à un cancer, un accident de la route ou une brûlure par exemple. L'empreinte peut se faire aujourd'hui à l'aide d'un silicone réticulé par condensation (86) ou grâce à une numérisation 3D permettant une plus grande précision (87)(88). Pour l'empreinte en silicone, suite à celle-ci, les étapes seront quasiment les mêmes que les prothèses au cinéma : Modèle en plâtre de l'empreinte, sculpture à l'aide d'une cire, essayage sur le patient, modèle négatif en plâtre de la sculpture puis coulé du silicone dans le modèle négatif. Concernant l'empreinte 3D, elle va permettre, par la suite, de créer un prototype 3D qui sera ensuite imprimé en 3D (87). Le matériau principalement utilisé pour créer la prothèse est le silicone de par sa biocompatibilité, sa texture, son poids ou encore la stabilité de la couleur dans le temps. La dernière étape concerne la coloration de l'épithèse : Accompagné du patient, la coloration, faite grâce à du silicone, est extrêmement minutieuse et doit reproduire les moindres détails de la peau du patient. La prothèse sera ensuite idéalement soutenue par des implants mais elle peut être soutenue également grâce

à une plaque ostéo-intégrée, un collage et/ou même grâce à une paire de lunettes (89). Cette reconstitution est une alternative thérapeutique intéressante à des chirurgies plastiques parfois très lourdes (90). Il est à noter, pour finir, que cette méthode a un fort impact psycho-émotionnel lui permettant un retour à une vie sociale acceptable (91–93)



Figure 46 : Une épithèse oculaire (à gauche) et nasale (à droite)

(wikimediacommons, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Orbitaprosthesis.jpg>)
(Wikimediacommons, <http://www.europeana1914-1918.eu/en/contributions/16135>)



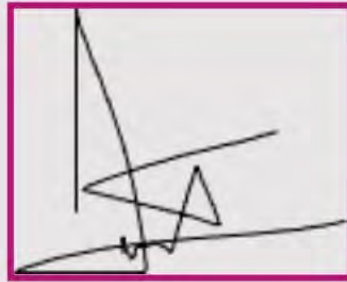
Conclusion

« En 2024, le cinéma aura contribué à éliminer de la surface du monde civilisé tout conflit armé »

David Wark Griffith

L'apparition du son et de la couleur a entraîné une demande esthétique dans le monde du cinéma ayant pour résultat l'apparition des premières facettes par le Dr Pincus. Le cinéma a permis de repousser certaines limites de l'art dentaire en créant des prothèses à l'image des personnages censés être représentés à l'écran (vampires, monstres, personnages ayant subi un traumatisme physique...). Ces innovations prothétiques ne seraient pourtant jamais parvenues à nous sans une compréhension poussée du monde médical. C'est alors une vraie entraide qui se déroule sous nos yeux. Ainsi, la médecine permet d'améliorer le réalisme et l'authenticité du 7^e art tandis que le cinéma, de par son imagination et ces demandes, va pousser la médecine vers des régions encore inexplorées. Le cinéma peut en effet inspirer le médical dans sa globalité et non se restreindre à la médecine bucco-dentaire. En effet, d'une part, en s'inspirant de maladie existante, le cinéma peut permettre de se concentrer sur une notion importante de la maladie : le rapport que perçoit le patient face à la maladie (« Elephant man », « Wonder » ...). D'autre part, le cinéma permet la création d'avancées technologiques dont peut s'inspirer le monde médical. Nous pouvons prendre comme exemple une étude menée par Ricotti et al., qui a permis de prédire l'évolution de maladie provoquant des troubles de la motricité (Dystrophie musculaire de Duchenne ou ataxie de Friedrich) grâce à la technologie de capteur de mouvement que l'on peut voir dans Avatar notamment. (94,95). De plus, le cinéma offre un support à l'inspiration pour de futures innovations médicales et ainsi, les anticiper. Nous pouvons prendre par exemple le

bras reconstitué de Luke Skywalker dans « Star Wars : l'Empire Contre-Attaque » (Georges Lucas, 1980), celui de Furiosa dans « Mad Max : Fury Road » (Georges Miller, 2015) ou encore le corps complètement reconstitué d'un policier dans « Robocop » (Paul Verhoeven, 1987). Ces différentes affirmations montrent alors que la relation entre l'art et la science n'a jamais cessé d'être d'actualité et ne demande qu'à être observée et soutenue avec attention.



Vu le directeur de thèse et le président du jury

Pr Destruhaut

Bibliographies

1. Debreceni, T. (2012). *Special Make-up Effects for Stage & Screen : Making and Applying Prosthetics*. CRC Press.
2. Sheldon W.H. (1951) Les variétés du tempérament, une psychologie des différences constitutionnelles, PUF.
3. Descamps MA. (1993) Le Langage du corps et la communication corporelle. FeniXX;
4. Entertainment Tonight. (2023, février 24). *Watch Brendan Fraser's TRANSFORMATION for The Whale* [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=9EY1bzBwd2A>
5. Dresden, H. (2023a, janvier 11). The Hollywood Reporter. *The Hollywood Reporter*. <https://www.hollywoodreporter.com/movies/movie-features/the-whale-prosthetics-designer-transforming-brendan-fraser-1235293786/>
6. Okkesim, A., & Erhamza, T. S. (2020). Assessment of mandibular ramus for sex determination Retrospective study. *Journal of oral biology and craniofacial research*, 10(4), 569-572. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.07.019>
7. Arruda, K. A., Neto, J. D., & De Araújo Almeida, G. (2012). Assessment of the mandibular symphysis of Caucasian Brazilian adults with well-balanced faces and normal occlusion : the influence of gender and facial type. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 17(3), 40-50. <https://doi.org/10.1590/s2176-94512012000300012>
8. Yankov, B., Iliev, G., Filchev, D., Gurel, G., Paolucci, B., Shayder, A., & Misheva, I. (2016). Software Application for Smile Design Automation Using the Visagism Theory. *Computer Systems and Technologies*. <https://doi.org/10.1145/2983468.2983521>
9. IbrahimagiÊ L, Jerolimov V. (2001) The Choice of Tooth Form for Removable Dentures. *Acta stomatologica Croatica: International journal of oral sciences and dental medicine Vol. 35 No.2*
10. Bell, R. A. (1978). The geometric theory of selection of artificial teeth : is it valid ? *Journal of the American Dental Association*, 97(4), 637-640. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1978.0349>
11. Goldstein, R. E., Chu, S. J., Lee, E. A., & Stappert, C. F. (2018). *Ronald E. Goldstein's Esthetics in Dentistry*. John Wiley & Sons.
12. Frush, J. P., & Fisher, R. D. (1956). How dentogenic restorations interpret the sex factor. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 6(2),160-172. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(56\)90110-x](https://doi.org/10.1016/0022-3913(56)90110-x)
13. Frush, J. P., & Fisher, R. D. (1957). The age factor in dentogenics. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 7(1), 5-13. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(57\)90004-5](https://doi.org/10.1016/0022-3913(57)90004-5)
14. Rambabu, T., Gayatri, C., Sajjan, G. S., Varma, P. V. K., & Srikanth, V. (2018). Correlation between dentofacial esthetics and mental temperament : A clinical

- photographic analysis using visagism. *Contemporary Clinical Dentistry*, 9(1), 83. https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_788_17
15. Frush, J. P., & Fisher, R.D. (1956b). How dentogenics interprets the personality factor. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 6(4), 441-IN2. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(56\)90089-0](https://doi.org/10.1016/0022-3913(56)90089-0)
 16. Otto, M. (2017). *Teeth : The Story of Beauty, Inequality, and the Struggle for Oral Health in America*. The New Press.
 17. Nowell-Smith, G. (2017). *The History of Cinema : A Very Short Introduction*. Oxford University Press.
 18. Pinals, R. S., & Smulyan, H. (2018). The King Is Dead : Clark Gable's Heart Attack. Dans *The American Journal of the Medical Sciences*. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2018.03.019>
 19. Muller, F. L., Considine, S., Davis, B., & Crawford, J. (2000). *Bette and Joan : The Divine Feud*. https://openlibrary.org/books/OL7518909M/Bette_and_Joan
 20. Sebold, M., André, C. B., Sahadi, B. O., Breschi, L., & Giannini, M. (2021). Chronological history and current advancements of dental adhesive systems development : a narrative review. *Journal of Adhesion Science and Technology*, <https://doi.org/10.1080/01694243.2020.1865611>
 21. Peumans, M., Van Meerbeek, B., Lambrechts, P., & Vanherle, G. (2000). Porcelain veneers : a review of the literature. *Journal of Dentistry*, 28(3), 163-177. [https://doi.org/10.1016/s0300-5712\(99\)00066-4](https://doi.org/10.1016/s0300-5712(99)00066-4)
 22. *In Memory of Charles Pincus, DDS | Larchmont Smile*. (s. d.) <https://www.larchmontsmile.com/shirley-temple-hollywood-smile.html>
 23. *The Wizard of Oz (1939) IMDb*. (s. d.). IMDb. https://www.imdb.com/title/tt0032138/trivia?ref_=tt_trv_trv
 24. *Judy Garland Changed Her Name and Her Teeth | Larchmont Smile*. (s. d.). [https://www.larchmontsmile.com/judy-garland-smile.html#:~:text=Originally%2C%20Judy%20was%20Frances%20Gumm,\)%2C%20to%20become%20Judy%20Garland.](https://www.larchmontsmile.com/judy-garland-smile.html#:~:text=Originally%2C%20Judy%20was%20Frances%20Gumm,)%2C%20to%20become%20Judy%20Garland.)
 25. McLean, A. L. (2002). Feeling and the Filmed Body : Judy Garland and the Kinesics of Suffering. *Film Quarterly*, 55(3), 2-15. <https://doi.org/10.1525/fq.2002.55.3.2>
 26. Cruz, G. A., Varo, A. G., Luna, F. G., & Jiménez-Castellanos, E. (2021). Esthetic assessment of celebrity smiles. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 125(1), 146-150. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.12.006>
 27. Loughrey, C. (2016, 17 octobre). *Harry Potter : Emma Watson had to wear fake-teeth while filming Philosopher's Stone*. The Independent. <https://www.independent.co.uk/arts-entertainment/films/news/harry-potter-emma-watson-hermione-teeth-philosophers-stone-a7365471.html>
 28. TheZazbou. (2020, 15 avril). *[VOSTFR] Emma Watson essaye les fausses dents d'Hermione Granger (2000) [Vidéo]*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=LxNaRppSDq4>

29. Reilly, N. (2022, 3 janvier). *The unlikely star of Netflix's Don't Look Up : false teeth*. The Sydney Morning Herald. <https://www.smh.com.au/lifestyle/beauty/the-unlikely-star-of-netflix-s-don-t-look-up-false-teeth-20211230-p59kwq.html>
30. B_WAIN. (2020) In Sam Raimi's Spider-Man (2002), Willem Dafoe wears dental prosthetics for most of the movie as Norman Osborn, but his reflection as the Goblin persona retains Dafoe's natural, less perfect, teeth. www.reddit.com/r/MovieDetails/comments/kd1mxl/in_sam_raimis_spiderman_2002_willem_dafoe_wears/
31. CalmGameshow (2022) Little detail that was brought back from Sam Raimi's Spider-Man 1 (2002) in Spider-Man No Way Home (2021). Willem Dafoe wears prosthetics as Norman Osborn, but as the Goblin persona he retains Dafoe's natural, less perfect, teeth www.reddit.com/r/MovieDetails/comments/tgq0hs/little_detail_that_was_brought_back_from_sam/
32. NOWNESS. (2016, 17 février). *Willem Dafoe in « Mind the Gap »* [Vidéo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=pnihD9ues_k
33. Powers, L. (2011, 14 juillet). *The Hollywood Reporter*. The Hollywood Reporter. <https://www.hollywoodreporter.com/news/general-news/why-emmy-nominee-steve-buscemi-210783/>
34. Contributeurs aux projets Wikimedia. (2021, 23 septembre). *Comte Orlock*. https://fr.wikipedia.org/wiki/Comte_Orlock
35. Nobelen, J., Jordana, F., & Colat-Parros, J. (2012). Les crocs du vampire : mythes et réalités. *Actualités odonto-stomatologiques*, 257, 29-39. <https://doi.org/10.1051/aos/2012104>
36. Furet, L. (2021) Dental Tuning : modifications dentaires dans les sociétés occidentales actuelles (Thèse doctorat en chirurgie dentaire, Université de Nantes)
37. Ethis Crea. (2018, 2 décembre). *Tuto Comment faire un masque en latex : Partie 2* [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=JCWCiHWx5o0>
38. Ethis Crea. (2018a, juin 1). *Tuto Comment faire un masque en latex : Partie 1* [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=5MHVSIqQXCw>
39. House of Helsinglight. (2017, 29 décembre). *10-Day Silicone Mask Making Workshop - Helsinglight FX Makeup Academy, Sweden* [Vidéo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=jviU3cQ_njQ
40. Insider. (2018, 19 novembre). *How Masks Are Made For Hollywood | Movies Insider* [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=na6txUn-29Q>
41. Goldman, A. (1994). *The Monster Makers Mask Makers Handbook*. The Monster Makers.
42. Kehoe, V. (2013). *The Technique of the Professional Make-Up Artist*. Focal Press.
43. B. (s. d.-b). *Tuto masque en silicone polyaddition rotomoulé | TROLLCALIBUR*. <http://www.trollcalibur.com/node/8118>

44. Le Fossoyeur de Films. (2023, 31 mars). *CES OBJETS EXISTENT-ILS ? !* [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=tPibvlyqKLA>
45. Goldstein, R. H., & Materdomini, D. (2018). Esthetic Considerations in the Performing Arts. Dans *John Wiley & Sons, Inc. eBooks* (p. 1152-1178). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119272946.ch36>
46. Lebo, H. (2005). *The Godfather Legacy : The Untold Story of the Making of the Classic Godfather Trilogy Featuring Never-Before-Published Production Stills*. Simon and Schuster.
47. Sidney Cumbie. (2015, 5 avril). *Monster Teeth Tutorial* [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=nM1pO6TkF2E>
48. Joshi, S., & Ashley, M. (2016, 10 juin). *Cannabis : A joint problem for patients and the dental profession* [Vidéo]. British Dental Journal ; Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2016.416>
49. Sánchez, A., Rogers, R. S., & Sheridan, P. J. (2004). Tetracycline and other tetracycline-derivative staining of the teeth and oral cavity. *International Journal of Dermatology*, 43(10), 709-715. <https://doi.org/10.1111/j.1365-4632.2004.02108.x>
50. Tibbles, J. A., & Cohen, M. M. (1986). The Proteus syndrome : the Elephant Man diagnosed. *BMJ*, 293(6548), 683-685. <https://doi.org/10.1136/bmj.293.6548.683>
51. Cohen, M. M. (1988). Further diagnostic thoughts about the elephant man. *American journal of medical genetics*, 29(4), 777-782. <https://doi.org/10.1002/ajmg.1320290407>
52. Legendre, C., Charpentier-Côté, C., Drouin, R., & Bouffard, C. (2011). Neurofibromatosis Type 1 and the “Elephant Man’s” Disease : The Confusion Persists : An Ethnographic Study. *PLOS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016409>
53. BFI. (2019, 8 mai). *Christopher Tucker on creating the Elephant Man* [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=yNg7hrxhcR4>
54. G. (2020, 28 juin). *How they brought ‘The Elephant Man’ back to life*. DangerousMinds.https://dangerousminds.net/comments/how_they_brought_the_elephant_man_back_to_life
55. Chang, C. J., & Steinbacher, D. M. (2012). Treacher Collins Syndrome. *Seminars in Plastic Surgery*, 26(02), 083-090. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1320066>
56. Dixon, J., Trainor, P. A., & Dixon, M. J. (2007). Treacher Collins syndrome. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 10(2), 88-95. <https://doi.org/10.1111/j.1601-6343.2007.00388.x>
57. Syndrome de Treacher-Collins (s.d.-b). <https://www.tete-cou.fr/spratton/pathologies/syndrome-de-treacher-collins>
58. Grobar, M. (2022, 18 février). Deadline. <https://deadline.com/2018/02/wonder-arjen-tuiten-jacob-tremblay-oscar-make-up-interview-1202273049>

59. Vudu. (2018, 13 février). *Wonder Behind the Scenes - The Makeup (2017) | Movieclips Extras* [Vidéo]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=YFaHehFe5AA>
60. BAFTA Guru. (2018, 18 février). *The Prosthetic Make Up Design of Darkest Hour & Wonder | BAFTA Film : The Sessions* [Vidéo]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=FyMaVmMUrnY>
61. Contributeurs aux projets Wikimedia. (2022, 14 décembre). *Effets spéciaux numériques*. https://fr.wikipedia.org/wiki/Effets_sp%C3%A9ciaux_num%C3%A9riques
62. Larousse, É. (s.d.). *Définitions : motion capture - Dictionnaire de français Larousse*. https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/motion_capture/10910885
63. Flueckiger, B. (2011). Computer-generated characters in Avatar and Benjamin Button. *Digitalität und Kino. Translation from German by B. Letzler, 1, 2.*
64. Furukawa, Y., & Ponce, J. (2009). Dense 3D motion capture for human faces. *Computer Vision and Pattern Recognition*
<https://doi.org/10.1109/cvpr.2009.5206868>
65. Mori, M., MacDorman, K. F., & Kageki, N. (2012). The Uncanny Valley [From the Field]. *IEEE Robotics & Automation Magazine, 19(2)*,98-100.
<https://doi.org/10.1109/mra.2012.2192811>
66. Duncan, J., & Fitzpatrick, L. (2010). *The Making of Avatar*. Harry N. Abrams.
67. Debevec, P. (2012). The Light Stages and Their Applications to Photoreal Digital Actors. *International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques*. <http://ict.usc.edu/pubs/The%20Light%20Stages%20and%20Their%20Applications%20to%20Photoreal%20Digital%20Actors.pdf>
68. Wenger, A., Gardner, A., Tchou, C., Unger, J., Hawkins, T., & Debevec, P. (2005). Performance relighting and reflectance transformation with time-multiplexed illumination. *ACM Transactions on Graphics, 24(3)*, 756-764.
<https://doi.org/10.1145/1073204.1073258>
69. Borshukov, G., Pioni, D., Larsen, O., Lewis, J. P., & Tempelaar-Lietz, C. (2005). Universal capture - image-based facial animation for « The Matrix Reloaded » .*ACM SIGGRAPH 2005 Courses on - SIGGRAPH '05*.
<https://doi.org/10.1145/1198555.1198596>
70. Failes, I. (2020, 14 mai). *Procedural pores, modeling teeth, messy fighting and other new things Weta Digital did to turn Will Smith into a 23-year-old*. before & afters. <https://beforesandafters.com/2019/10/11/procedural-pores-modeling-teeth-messy-fighting-and-other-new-things-weta-digital-did-to-turn-will-smith-into-a-23-year-old/>
71. Harrison, A. (2021, 8 décembre). *Why Jennifer Lawrence Has a CGI Tooth In Don't Look Up*. ScreenRant. <https://screenrant.com/dont-look-up-jennifer-lawrence-cgi-tooth-reason/>
72. Haber, J., & Terzopoulos, D. (2004). Facial modeling and animation. *International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques*.
<https://doi.org/10.1145/1103900.1103906>

73. Wu, C., Bradley, D., Garrido, P., Zollhöfer, M., Theobalt, C., Gross, M., & Beeler, T. (2016). Model-based teeth reconstruction. *ACM Transactions on Graphics*, 35(6), 1-13. <https://doi.org/10.1145/2980179.2980233>
74. Alexander, O., Rogers, M., Lambeth, W., Chiang, J., Ma, W., Wang, C., & Debevec, P. (2010). The Digital Emily Project : Achieving a Photorealistic Digital Actor. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 30(4), 20-31. <https://doi.org/10.1109/mcg.2010.65>.
75. Lane, C., & Harrell, W. R. (2008). Completing the 3-dimensional picture. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 133(4),612-620. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.03.023>
76. Huang, Y., Seelaus, R., Zhao, L., Patel, P. K., & Cohen, M. (2016). Virtual surgical planning and 3D printing in prosthetic orbital reconstruction with percutaneous implants : a technical case report. *International Medical Case Reports Journal*, Volume 9, 341-345. <https://doi.org/10.2147/imcrj.s118139>
77. Lou, J., Yu, H., & Wang, F. (2020). A Review on Automated Facial Nerve Function Assessment From Visual Face Capture. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 28(2), 488-497. <https://doi.org/10.1109/tnsre.2019.2961244>
78. Heike, C. L., Upson, K., Stuhau, E., & Weinberg, S. M. (2010). 3D digital stereophotogrammetry : a practical guide to facial image acquisition. *Head & Face Medicine*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/1746-160x-6-18>
79. Xiao, N. G., Perrotta, S., Quinn, P. C., Wang, Z., Sun, Y., & Lee, K. (2014b). On the facilitative effects of face motion on face recognition and its development. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00633>
80. Ahmad, I. (2005). Anterior dental aesthetics : Facial perspective. *British Dental Journal*, 199(1), 15-21. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4812534>
81. Liu, S., Srinivasan, M., Mörzinger, R., Lancelle, M., Beeler, T., Gross, M., Solenthaler, B., Fehmer, V., & Sailer, I. (2019). Reliability of a three-dimensional facial camera for dental and medical applications : A pilot study. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 122(3), 282-287. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.10.016>
82. Mangano, C., Luongo, F., Migliario, M., Mortellaro, C., & Mangano, F. T. (2018). Combining Intraoral Scans, Cone Beam Computed Tomography and Face Scans. *Journal of Craniofacial Surgery*, 29(8), 2241-2246. <https://doi.org/10.1097/scs.0000000000004485>
83. Noguchi, N., Tsuji, M., Shigematsu, M., & Goto, M. (2007). An orthognathic simulation system integrating teeth, jaw and face data using 3D cephalometry. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 36(7), 640-645. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2007.01.020>
84. Mangano, F. T., Mangano, C., Margiani, B., & Admakin, O. (2019). Combining Intraoral and Face Scans for the Design and Fabrication of Computer-Assisted Design/Computer-Assisted Manufacturing (CAD/CAM) Polyether-Ether-Ketone (PEEK) Implant-Supported Bars for Maxillary Overdentures. *Scanning*, 2019, 1-14. <https://doi.org/10.1155/2019/4274715>

85. Buchman H. (1993) Film and Television Make up. Watson-Guption Publications Inc., U.S.
86. Malard, O., Lanhouet, J., Michel, G., Dréno, B., Espitalier, F., & Rio, E. (2015). Pertes de substance étendues de la pyramide nasale : rôle de l'épithèse. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*. <https://doi.org/10.1016/j.aforl.2014.12.001>
87. Zhao, J., Zhang, S., Xiong, Y., & Zhang, F. (2011). Nasal prosthesis rehabilitation using CAD-CAM technology after total rhinectomy : a pilot study. *Supportive Care in Cancer*, 19(7), 1055-1059. <https://doi.org/10.1007/s00520-011-1157-1>
88. Paloušek, D., Rosicky, J., & Koutny, D. (2014). Use of digital technologies for nasal prosthesis manufacturing. *Prosthetics and Orthotics International*, 38(2), 171-175. <https://doi.org/10.1177/0309364613489333>
89. Ciocca, L., Fantini, M. P., De Crescenzo, F., Persiani, F., & Scotti, R. (2010). New protocol for construction of eyeglasses-supported provisional nasal prosthesis using CAD/CAM techniques. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 47(7), 595. <https://doi.org/10.1682/jrrd.2009.11.0189>
90. Thornton, J. F., Griffin, J. H., & Constantine, F. C. (2008). Nasal Reconstruction : An Overview and Nuances. *Seminars in Plastic Surgery*, 22(04), 257-268. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1095885>
91. Allo Docteurs. (2021, 4 mars). *Créer des prothèses faciales, tout un art - Le Magazine de la Santé* [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=PGqwHr6K8fs>
92. Allo Docteurs. (2022b, février 9). *Chirurgie, retrouver un visage 3/5 - Le Magazine de la Santé* [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=LCXlffpxQ5Q>
93. Allo Docteurs. (2022c, février 10). *Chirurgie, retrouver un visage 4/5 - Le Magazine de la Santé* [Vidéo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=_YrF9P0HyWY
94. Courrier International. (2023, 23 janvier). *La technologie de capture de mouvements d'Avatar inspire la recherche médicale*. Courrier international. <https://www.courrierinternational.com/article/sciences-la-technologie-de-capture-de-mouvements-d-avatar-inspire-la-recherche-medicale>
95. Ricotti, V., Kadirvelu, B., Selby, V., Festenstein, R., Mercuri, E., Voit, T., & Faisal, A. A. (2023). Wearable full-body motion tracking of activities of daily living predicts disease trajectory in Duchenne muscular dystrophy. *Nature Medicine*, 29(1), 95-103. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-02045-1>

Filmographies

1. Darren Aronofsky (Réalisateur) (2023) *The Whale* (film), A24
2. Fritz Lang (Réalisateur) (1927) *Métropolis* (film), Universum Film (UFA)
3. Victor Fleming (Réalisateur) (1939) *The Wizard of Oz* (film), Metro- Goldwyn-Mayer (MGM)
4. Chris Columbus (Réalisateur) (2001), *Harry Potter à l'école des sorciers* (film), Warner Bros, Heyday Films, 1492 Pictures
5. Adam McKay (Réalisateur) (2021), *Don't look up* (film), Hyperobject Industries, Province of British Columbia Production Services Tax Credit, Bluegrass Film
6. Sam Raimi (Réalisateur) (2002) *Spider Man* (film), Columbia Pictures, Marvel Enterprises, Laura Ziskin Productions
7. Jon Watts (Réalisateur) (2021) *Spider Man: No Way Home* (film), Columbia Pictures, Pascal Pictures, Marvel Studios
8. Paul Thomas Anderson (Réalisateur) (2021) *Licorice Pizza* (film), Metro Goldwyn Mayer, Focus Features, Bron Creative
9. Wes Craven (Réalisateur) (1996) *Scream* (film), Dimension Films, Woods Entertainment
10. F.W. Murnau (Réalisateur) (1922) *Nosferatu* (film), Jofa-Atelier Berlin-Johannistal, Prana-Film GmbH
11. Catherine Hardwicke (Réalisatrice) (2008) *Twilight* (film), Summit Entertainment, Temple Hill Entertainment, Maverick Films
12. Neil Jordan (Réalisateur) (1994) *Entretien avec un vampire* (film), Geffen Pictures
13. Andy Muschietti (Réalisateur) (2017) *ça* (film), New Line Cinema, Vertigo Entertainment
14. Andy Muschietti (Réalisateur) (2019) *ça chapitre 2* (film), New Line Cinema, Vertigo Entertainment
15. Ruben Fleischer (Réalisateur) (2018) *Venom* (film), Avi Arad Productions, Columbia Pictures, Marvel Entertainment
16. Andy Serkis (Réalisateur) (2021) *Venom : Let There Be Carnage* (film), Marvel Entertainment, Pascal Pictures, Sony Pictures Entertainment (SPE)

17. Chuck Russell (Réalisateur) (1994) *The Mask* (film), New Line Cinema, Dark Horse Entertainment
18. Brett Ratner (Réalisateur) (2006) *X-men l'Affrontement final* (film), Twentieth Century Fox, Marvel Enterprises, Donner's Company
19. Peter Jackson (Réalisateur) (2001) *Le Seigneur des Anneaux : La Communauté de l'Anneau*, New Line Cinema, Wingnut Films
20. Francis Ford Coppola (Réalisateur) (1972) *Le Parrain* (film), Paramount Pictures, Alfran Productions
21. Clint Eastwood (Réalisateur) (2011), *J. Edgar*, Imagine Entertainment, Malpaso Productions, Wintergreen Productions
22. Georges Armitage (Réalisateur) (1990) *Miami Blues*, Tristes Tropiques
23. Jon Avnet (Réalisateur) (1994) *The War*, Island World
24. David Lynch (Réalisateur) (1981) *The Elephant Man*, Brookfilms
25. Stephen Chbosky (Réalisateur) (2017) *Wonder*, Lionsgate, Participant, Walden Media
26. Joss Whedon (Réalisateur) (2012) *The Avengers*, Marvel Studios, Paramount Pictures
27. Jeff Fowler (Réalisateur) (2020) *Sonic*, Paramount Pictures, Sega Sammy Group, Original Film
28. Peter Jackson (Réalisateur) (2002) *Le Seigneur des Anneaux : Les Deux Tours*, New Line Cinema, WingNut Films
29. James Cameron (Réalisateur) (2009) *Avatar*, Twentieth Century Fox, Dune Entertainment, Lightstorm Entertainment
30. Michael Crichton (Réalisateur) (1981) *Looker*, The Ladd Company, Warner Bros
31. Gareth Edwards (Réalisateur) (2016) *Rogue One: A Star Wars Story*, Lucasfilm, Walt Disney Pictures, Allison Shearmur Productions
32. James Wan (Réalisateur) (2015) *Fast and Furious 7*, Universal Pictures, Media Rights Capital (MRC)
33. Ang Lee (Réalisateur) (2019) *Gemini Man*, Skydance Media, Jerry Bruckheimer Films, Fosun Group Forever Pictures
34. Kirk Jones (Réalisateur) (2005) *Nanny McPhee*, Universal Pictures, Metro Goldwin-Mayer, Studio Canal, Working Titles Films
35. Georges Lucas (Réalisateur) (1980) *Star Wars : l'Empire Contre-Attaque* Lucasfilm

36. Georges Miller (Réalisateur) (2015) *Mad Max : Fury Road* Village Roadshow Pictures, Kennedy Miller Productions
37. Paul Verhoeven (Réalisateur) (1987) *Robocop* Orion Pictures

Tables des illustrations

1. Les 3 types de morphologies humaine (s.d.) (Illustration) (Wikimediacommons, <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Bodytypes.jpg>)
2. L'acteur Brendan Fraser portant ces prothèses afin de rendre crédible son personnage avec une obésité sévère (s.d.) (Photographie) (<https://www.youtube.com/watch?v=9EY1bzBwd2A>)
3. OpenStax College (Mai 2013) Structure anatomique du crâne (image), Anatomy and Physiology, <http://cnx.org/content/col11496/1.6/>
4. Yankov and al. (2016) Les différents types de faces selon la forme digitale du visage (image), <https://doi.org/10.1145/2983468.2983521>
5. Musée cinéma et miniature (2023) Moulage du visage des acteurs Jack Nicholson, Robin Williams et Anthony Hopkins (Photographie)
6. Chu Stephen, Goldstein E. Ronald and al, *Ronald E. Goldstein Esthetics in Dentistry* (2018) (Wiley- Blackwell) Forme de la dent en fonction du visage (Image issue d'un livre)
7. Georges Biard (Mai 2016) Le sourire de Julia Roberts (Photographie) (Wikimediacommons, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Julia_Roberts_Cannes_2016_3.jpg)
8. The Scrutineer (Janvier 2012) Le sourire de Georges Clooney (Photographie) (Wikimediacommons, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:George_Clooney_2012_National_Board_of_Review_Awards_\(cropped\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:George_Clooney_2012_National_Board_of_Review_Awards_(cropped).jpg))
9. Harald Krichel (2020) Virginie Efira et son sourire en aile de papillon (Photographie), Wikimediacommons, File:Virginie_Efira-3600.jpg
10. Gage Skidmore (2010) le sourire d'aspect « masculin » de Bruce Willis (Photographie) Wikimediacommons, <https://www.flickr.com/photos/gageskidmore/4840565824/>
11. Gage Skidmore (2017) Denture jeune de Sadie Sink (Photographie), wikimediacommons
12. Gdcgraphics (2010) Denture de Clint Eastwood (Photographie), wikimediacommons <https://www.flickr.com/photos/gdcgraphics/5553144396/>
13. Smile Design (s.d.) (Illustration) <https://crowncorner.in/2019/02/16/the-shape-of-your-teeth-determines-your-personality-visagism/>
14. Zsoro (s.d.) (Image) Metropolis, Fritz Lang (1927), <https://thresholds-of-transformation.blog/2021/06/18/the-mediator-between-the-hands-and-the-head-must-be-the-heart/>
15. Unknown author (1917-1920) (Photographie) Clark Gable avant qu'il ne devienne le « King de Hollywood » (wikimediacommons, A vida e os Amores de Clark Gable)
16. Unknown author (1926) (Photographie) Joan Crawford et ses débuts à Hollywood (Wikimediacommons, J. Willis Sayre Collection of Theatrical Photographs)
17. Unknown Author (1946) (Photographie) Joan Crawford à son apogée (Wikimediacommons)
18. Larchmont Smile (s.d.) (Photographie) Shirley Temple avant/après pose du « Hollywood Smile » <https://www.larchmontsmile.com/judy-garland-smile.html>
19. Everett Collection (s.d.) (Photographie) Judy Garland dans le magicien d'Oz (1939) [How Judy Garland launched America's quest for the perfect smile.html](https://www.larchmontsmile.com/judy-garland-smile.html)
20. Images Judy Garland sans ces facettes dentaires (Photographie) (<https://www.thelist.com/112485/tragic-real-life-story-judy-garland/>)
21. Unknown Author (s.d.) (Photographie) Tom Cruise avant pose de facettes <https://www.lifeandstylemag.com/posts/tom-cruise-middle-tooth-161278/>
22. Gage Skidmore (2019) (Photographie) Tom Cruise après pose des facettes (wikimediacommons, <https://www.flickr.com/photos/gageskidmore/albums/72157709798674486>)

23. Unknown Author (s.d.) (Photographie) Emma Watson avant/après pose de facettes (<https://dentakay.com/celebrity-veneers/>)
24. Unknown Author (s.d.) (Image) Dernière scène du film « Harry Potter à l'école des sorciers » (<https://www.seventeen.com/celebrity/movies-tv/news/a43266/emma-watson-wore-fake-teeth-in-one-scene-of-harry-potter-and-we-totally-missed-it/>)
25. Cory Doctorow (Mai 2008) Technique de blanchiment dentaire au fauteuil (wikimediacommons, <https://www.flickr.com/photos/doctorow/2537364533/>)
26. Reilly N. (Janvier 2022) (Image) Cate Blanchett et Mark Rylance portant tout deux des facettes pour les besoins du film « Don't look up » (<https://www.smh.com.au/lifestyle/beauty/the-unlikely-star-of-netflix-s-don-t-look-up-false-teeth-20211230-p59kwq.html>)
27. B_Wain (2021) (Image) Willem Dafoe au début du film « Spider Man » de Sam Raimi (2002) (https://www.reddit.com/r/MovieDetails/comments/kd1mxl/in_sam_raimis_spiderman_2002_willem_dafoe_wears/)
28. B_Wain (2021) (Image) Willem Dafoe jouant le « le bouffon vert » dans « Spider Man » (2002) (https://www.reddit.com/r/MovieDetails/comments/kd1mxl/in_sam_raimis_spiderman_2002_willem_dafoe_wears/)
29. Rhododendrites (Avril 2018) (Photographie) Steve Buscemi (Wikimediacommons, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alexandre_Rockwell_and_Steve_Buscemi_\(4_1402\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alexandre_Rockwell_and_Steve_Buscemi_(4_1402).jpg))
30. Raph_PH (Avril 2018) (Photographie) Alana Haim (Wikimediacommons, HaimFoxPomona110418-12)
31. Film Art Guild (1922) (Image) Nosferatu dans le film « Nosferatu le vampire » (1922) (<https://www.filminquiry.com/nosferatu-1922-review/>)
32. Unknown Author (1905) (Illustration) Canines du lion (Wikimediacommons, The New International Encyclopædia, v. 12, 1905, p. 303.)
33. KR (s.d.) (Image) Le personnage de Pennywise montrant les crocs (<https://www.pinterest.fr/pin/348606827401215998/>)
34. Ian Casselberry (s.d.) (Image) Le personnage de Venom montrant les crocs (<https://thecomeback.com/pop-culture/teeth-tongue-5-takeaways-from-new-venom-trailer.html>)
35. Phoenix Effect Studio (s.d.) (Photographie) Une sculpture faite en plastiline (<https://www.phoenix-effect.fr/services.html>)
36. Debreceni (2009) Focal Press (Photographie) Induction de plâtre sur le modèle après création du mur de plastiline
37. Goldman « The Monster Maker » (1994) (Photographie) La technique de « roto moulage »
38. Musée du cinéma et miniature (2023) Prothèse en latex pour le film « the Mask » (à gauche), « X-Men : l'affrontement final » (au milieu) et « Le seigneur des anneaux » (à droite) (Photographie)
39. Unknown Author (s.d.) (Photographie) Marlon Brando avant/après le port de la prothèse (<https://www.vintag.es/2022/01/godfather-jaw-prosthetic.html>)
40. HaeB (Février 2020) (Photographie) Le dental plumper » porté par Marlon Brando dans le film « Le Parrain (wikimédiacommons)
41. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Marlon_Brando%27s_dental_plumper_for_%27Godfather%27_-1.jpg (<http://imagimots.blogspot.com/2012/01/j-edgar-de-clint-eastwood.html>)
42. Sánchez, A., Rogers, R. S., & Sheridan, P. J. (2004) (Photographie) Exemple de patient présentant des colorations grises sur ses dents permanentes suite à la prise de tétracycline durant l'enfance (International Journal of Dermatology, 43(10), 709-715, <https://doi.org/10.1111/j.1365-4632.2004.02108.x>)
43. Goldstein, R. H., & Materdomini, D. (2018) (Photographie) Vue endo-buccale de l'acteur avant la pose de la prothèse (1990) Esthetic Considerations in the Performing Arts. Dans *John Wiley & Sons, Inc. eBooks* (p. 1152-1178). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119272946.ch36>

44. Goldstein, R. H., & Materdomini, D. (2018) (Photographie) Vue exo buccale de l'acteur après port de la prothèse. *Esthetic Considerations in the Performing Arts*. Dans *John Wiley & Sons, Inc. eBooks* (p. 1152-1178). Wiley.
<https://doi.org/10.1002/9781119272946.ch36>
45. Cassandra Vion (s.d.) (Illustration) Illustration d'un enfant atteint du syndrome de Treacher Collins,
<https://www.tete-cou.fr/pathologies/malformations-faciales/syndrome-de-treacher-collins>
46. Lionsgate (s.d.) Prothèse faciale (à gauche) et prothèse dentaire (à droite) pour le film « Wonder » (<https://deadline.com/2018/02/wonder-arjen-tuiten-jacob-tremblay-oscar-makeup-interview-1202273049/>)
47. Unknown artist (s.d.) « The Avengers » (2012) avant et après effets spéciaux (<https://digitalsynopsis.com/design/movies-before-after-green-screen-cgi/>)
48. Johan Korten (mai 2007) : La vallée de l'étrange ou « Uncanny Valley » en lien avec le mouvement
(Wikimediacommons, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mori_Uncanny_Valley_NL.svg)
49. Paramount Pictures (s.d.) « Sonic » (2020) dans le film éponyme avant rectification par l'équipe d'animation (<https://www.themarysue.com/fan-backlash-sonic-jeff-fowler/>)
50. New Line (s.d.) Le personnage de Gollum (à gauche) et l'acteur Andy Serkis (à droite) (<https://www.premiere.fr/Cinema/News-Cinema/L-evolution-de-la-performance-capture-racontee-par-Andy-Serkis>)
51. ZBrush Avatar (s.d.) « Avatar » (2009) L'acteur Sam Worthington à gauche et son personnage (Jake Sully en Na'vi) à droite
(<https://www.zbrushcentral.com/t/avatar/205345>)
52. ESPER HQ (mai 2018) « The light Stage » permettant de scanner la face d'un acteur ou actrice pour sa doublure numérique (wikimediacommons, <https://www.flickr.com/photos/165775647@N08/43847559000/>)
53. Haber, J., & Terzopoulos, D. (2004) Incorporation de dent issues d'une photographie dans un modèle 3D International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques. <https://doi.org/10.1145/1103900.110390>
54. Disney Research (2016) Les différentes étapes d'une reconstruction 3D des dents et de la gencive en temps réel
(https://www.youtube.com/watch?v=disO5pzoRoA&feature=youtu.be&ab_channel=DisneyResearchHub)
55. Alexander, O., Rogers, M., Lambeth, W., Chiang, J., Ma, W., Wang, C., & Debevec, P. (2010) (1) Un modèle en plâtre de l'arcade maxillaire et mandibulaire de l'actrice (2) Scan des modèles en plâtre (3) Redéfinitions des scans en passant de 600000 à 10000 polygones sur chaque dent. (*IEEE Computer Graphics and Applications*, 30(4), 20-31. <https://doi.org/10.1109/mcg.2010.65>)
56. Liu, S., Srinivasan, M., Mörzinger, R., Lancelle, M., Beeler, T., Gross, M., Solenthaler, B., Fehmer, V., & Sailer, I. (2019). Représentation 3D de la géométrie de la face permettant sa mesure selon différents points (marqué au feutre) (*Journal of Prosthetic Dentistry*, 122(3), 282-287. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.10.016>)
57. Klaus D. Peter (2010) Une épithèse oculaire (Wikimediacommons, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Orbitaprosthesis.jpg>)
58. Europeana staff photographer (2014) Une épithèse nasale (Wikimediacommons, <http://www.europeana1914-1918.eu/en/contributions/16135>)

EVOLUTION DES PROTHESES DENTAIRES ET DES MASQUES FACIAUX DANS LE CINEMA

RESUME EN FRANÇAIS : Afin de reproduire des prothèses dentaires et des masques faciaux vraisemblables, il est nécessaire d'avoir une connaissance de l'anatomie humaine et de son « idéal » esthétique. L'idéal esthétique dentaire trouve ses balbutiements lors de l'arrivée de la couleur et du son au cinéma. Les acteurs, devant pallier à leur hygiène bucco-dentaire défectueuse de l'époque, furent contraint de porter les premières facettes dentaires ou « Hollywood Veneers », créé par Charles Pincus. C'est l'avènement du fameux « sourire hollywoodien » marqué aujourd'hui par le blanchiment dentaire et les facettes. Certains acteurs préfèrent, cependant, garder leur sourire naturel, signe de leur personnalité propre. Au cinéma, les prothèses dentaires et les masques faciaux sont utilisés afin que l'acteur puisse se correspondre physiquement au personnage qu'il interprète. Cela peut être un personnage humain atteint d'une maladie par exemple ou un personnage fictif ayant des traits caractéristiques (canines de vampire par exemple). Aujourd'hui, deux procédures se font face lors de leur conception : la méthode classique manuelle et la méthode numérique avec la performance capture et la doublure numérique comme fer de lance. Ces différents éléments montrent ainsi la forte communion entre le cinéma et la médecine.

TITRE EN ANGLAIS : EVOLUTION OF DENTAL PROSTHETICS AND FACIAL MASKS IN CINEMA

ABSTRACT : In order to create authentic dental prosthetics and facial masks, a comprehensive understanding of human anatomy and its aesthetic "ideal" is essential. The concept of dental aesthetics reached prominence with the advent of color and sound in cinema. During that period, actors, grappling with poor oral hygiene, resorted to wearing the first dental veneers, commonly known as "Hollywood Veneers," which were pioneered by Charles Pincus. This development marked the inception of the renowned "Hollywood smile," which is now characterized by teeth whitening and veneers. However, some actors opt to maintain their natural smiles as a reflection of their unique personality. In the realm of cinema, dental prosthetics and facial masks serve the purpose of enabling actors to physically resemble the characters they portray. These prosthetics may be employed to depict human characters afflicted with certain diseases or to embody fictional characters with distinct features, such as vampire fangs. Presently, two methods vie for dominance in their creation: the traditional manual approach and the digital method utilizing performance capture and digital doubles. These diverse elements highlight the profound interconnection between the realms of cinema and medicine.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : CHIRURGIE DENTAIRE

MOTS CLES : Prothèse dentaire, masques faciaux, cinéma, film, « hollywood veneers », « sourire hollywoodien », Charles Pincus, personnalité, numérique

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR /

Université Toulouse III – Paul Sabatier

Faculté de santé – département d'odontologie 3 chemin des Maraîchers

31062 Toulouse Cedex 09

DIRECTEUR DE THESE : Pr Florent Destruhaut