

Auteurs	IX
Liste des vidéos	XIII
Remerciements	XV
Introduction	XVII

PARTIE I - Généralités

1. Intérêts et apports de l'IAO 3

I - Planification du plan de traitement	3
II - Chirurgie guidée à l'aide d'un guide chirurgical	4
III - Préparation d'une prothèse provisoire avant l'acte chirurgical	4

2. Le guide radiologique : indications et élaboration 7

I - Propriétés générales d'un guide radiologique	7
A - Guide radiologique avec matériau suffisamment radio-opaque	7
B - Guide radiologique n'émettant pas de signaux parasites	8
C - Guide radiologique permettant de déterminer l'enveloppe prothétique	8
D - Guide radiologique informant sur l'axe d'émergence des implants	8
E - Guide radiologique stable et rétentif	8
II - Réalisation d'un guide radiologique	9
A - Guide radiologique pour guide chirurgical à appui dentaire	9
B - Guide radiologique pour guide à appui muqueux ou osseux	11
- Exemples de guides radiologiques ne correspondant pas au cahier des charges	11
A - Guide radiologique avec matériau insuffisamment radio-opaque	11
B - Guide radiologique avec matériau suffisamment radio-opaque en l'absence de l'indication du centre de chaque dent prothétique	12
C - Guide radiologique avec matériau suffisamment radio-opaque mais ne venant pas au contact de la muqueuse gingivale	12
D - Prothèse amovible avec un cylindre de gutta-percha	14
E - Prothèse amovible avec un élément métallique de rétention près d'une dent adjacente	14
IV - Conclusion	15

3. Protocoles radiologiques d'acquisition 17

I - Technique d'acquisition des images	18
A - Examen scanner	18
1 - Scanner conventionnel (dit aussi multicoupes) à acquisition incrémentale	19

2 - Acquisition hélicoïdale ou spiralee	19
3 - Scanner multibarrettes	19
B - Imagerie <i>cone beam</i>	19
C - Principe du <i>cone beam</i>	19
II - Radioprotection X	20
A - Unités de mesure des rayonnements ionisants	20
1 - Mesure de la dose absorbée, exprimée en grays (Gy)	21
2 - Mesure de la dose efficace ou évaluation du risque biologique, exprimée en sieverts (Sv)	21
B - Généralités sur le rayonnement	21
C - Principes légaux gérant l'irradiation radiologique	21
1 - Principe de justification	22
2 - Principe d'optimisation	22
D - Paramètres de l'irradiation	22
1 - Modèle de scanner ou de <i>cone beam</i>	22
2 - Domaine d'exploration	22
3 - Temps d'acquisition	22
4 - Tension du tube de rayon X	22
5 - Intensité du courant et temps de rotation du tube	22
6 - Épaisseur des coupes	22
E - Doses de radiation délivrées en odontostomatologie	22
F - Avantages et inconvénients de chaque type d'appareil	23
1 - Imagerie scanner	23
2 - Imagerie <i>cone beam</i>	23
G - Indications respectives du scanner et du <i>cone beam</i> en odontostomatologie	24
1 - <i>Cone beam</i>	25
2 - Scanner	25
III - Conclusion	25

4. Précision dans la chaîne de transmission des données de la chirurgie guidée 27

I - Défaut de positionnement du guide radiologique lors de la radiographie	28
II - Distorsions propres à la radiographie 3D	29
III - Divergences inhérentes à la précision de fabrication du guide chirurgical	29
IV - Divergences inhérentes à la phase chirurgicale	31
A - Pour le guide à appui dentaire	31
B - Pour le guide à appui muqueux	32
C - Pour le guide à appui osseux	32
V - Mesures de précision effectuées selon le type de guide chirurgical et d'édentement	32
VI - Conclusion	34

5. Le logiciel IAO et ses différentes fonctions 37

I - Fonctions du logiciel pour la planification du plan de traitement	37
A - Reconnaissance sur le site de l'intervention chirurgicale	37
1 - Survol dynamique dans tous les plans de l'espace	37
2 - Visualisation du volume osseux disponible	40
B - Simulation d'une pose d'implants	43
1 - Simulation implantaire avec un guide radiologique	43
2 - Simulation implantaire sans guide radiologique	49
C - Gestion des rapports des implants avec les structures adjacentes	52
1 - Collision avec le canal dentaire	52
2 - Angulation choisie à l'avance pour éviter un nerf	52
3 - Distance interimplantaire	53
D - Traitement informatique de l'image et ses conséquences	54
1 - Réorientation des images par rapport au plan occlusal	54
2 - Interprétation des images de la reconstitution 3D	54
3 - Signaux parasites interférant avec les images	54
II - Fonctions du logiciel en relation avec le guide chirurgical	64
A - Guides chirurgicaux (dentaire, muqueux, osseux) ...	64
1 - Guide chirurgical à appui dentaire	65
2 - Guide chirurgical à appui muqueux	67
3 - Guide chirurgical à appui osseux	67
B - Avantages et inconvénients de chaque type de guide	68
1 - Guide à appui dentaire	68
2 - Guide à appui muqueux	68
3 - Guide à appui osseux	69
III - Fonctions en relation avec la préparation de la prothèse à partir du guide chirurgical	69

PARTIE II - Chirurgie guidée

6. Planification par IAO 73

I - Intérêt de la planification IAO dans les cas sans complexité particulière	73
II - Planification IAO lors d'une hauteur osseuse insuffisante	74
A - A la mandibule	74
B - Au maxillaire	75
III - Planification IAO lors d'une largeur osseuse insuffisante	76
A - A la mandibule	76
B - Au maxillaire	76

IV - Planification IAO en présence d'une crête fine 77

V - Planification IAO lors d'un protocole d'implants immédiats en sites postextractionnels 78

VI - Implantation dans une canine incluse ankylosée 79

VII - Traitement d'un kyste mandibulaire 79

VIII - Conclusion 79

7. Introduction à la chirurgie à l'aide de l'IAO 81

I - Introduction	81
II - Présentation de l'instrumentation d'une trousse chirurgicale (système Navigator)	82
A - Forêts et affiliés	82
B - Cuillères	85
C - Porte-implants	86
D - Profileur d'os	86
III - Feuille de route	88
IV - Progression et courbe d'apprentissage en IAO	89
A - Familiarisation avec le logiciel IAO pour effectuer la simulation informatique	89
B - Préparation d'un guide radiologique adéquat	90
C - Usage d'un guide chirurgical	91
D - S'accoutumer à un important délai entre la préparation du cas et son exécution	91
E - Identifier les différentes pièces de la boîte d'instruments chirurgicaux	91
F - Courbe d'apprentissage : des cas les plus simples aux plus complexes	92
V - Aspects pratiques : logistique et coûts	101
A - Logistique : les diverses étapes de l'IAO	101
1 - Confection du guide radiologique	101
2 - Examen radiologique	101
3 - Simulation à l'aide du logiciel et télé-envoi du projet par Internet	102
4 - Envoi du modèle en plâtre à l'usine	102
5 - Vérification à l'usine de la conformité de la simulation et du modèle en plâtre	103
6 - Confirmation de l'ordre et de sa conformité, confirmation du délai de fabrication	103
7 - Renvoi du guide chirurgical, du modèle en plâtre le cas échéant et de la feuille de route	103
8 - Essayage en bouche du guide chirurgical, vérification de la compatibilité de l'ouverture buccale	103
9 - Confection de l'éventuelle prothèse de temporisation avant la chirurgie	103
10 - Chirurgie par IAO et pose de la prothèse le cas échéant	103
B - Coût des diverses étapes de l'IAO	104
1 - Confection du guide radiologique	104
2 - Examen radiologique	104
3 - Simulation à l'aide du logiciel et télé-envoi du projet par Internet (<i>up-load</i>)	104

4 - Envoi du modèle en plâtre en courrier normal ou par livraison express selon l'urgence	104
5 - Vérification de la conformité de la simulation et du modèle en plâtre à l'usine. Confirmation de l'ordre et de sa conformité ainsi que du délai de fabrication	104
6 - Renvoi du guide chirurgical, éventuellement du modèle en plâtre et de la feuille de route	104
7 - Essayage en bouche du guide chirurgical, vérification de la compatibilité de l'ouverture buccale	104
8 - Confection de l'éventuelle prothèse de temporisation avant la chirurgie	104
9 - Chirurgie par IAO et pose éventuelle de la prothèse	104
VI - Conclusion	104

8. Présentation de cas selon la courbe d'apprentissage de la chirurgie IAO 107

8.1 – Traitement de l'édentement partiel antérieur 107

I - Traitement de l'édenté unitaire dans la zone antérieure	107
A - Situation préopératoire	107
B - Guide radiologique	108
C - Simulation informatique	109
D - Guide chirurgical et feuille de route	111
E - Chirurgie par IAO proprement dite	111

II - Traitement de l'édenté partiel dans la zone antérieure, sans lambeau	115
A - Situation préopératoire	115
B - Guide radiologique	116
C - Simulation informatique	117
D - Guide chirurgical et feuille de route	121
E - Chirurgie avec le guide chirurgical	121
F - Variantes dans le traitement de l'édenté partiel dans la zone antérieure, sans lambeau	125
1 - Variante 1	125
2 - Variante 2	126

8.2 – Traitement de l'édentement partiel postérieur 127

III - Traitement de 2 héli-arcades, édentement encastré d'un côté, édentement distal sans lambeau sur 3 unités et avec lambeau sur un site à augmenter	127
A - Situation préopératoire	128
B - Guide radiologique	128
C - Simulation implantaire	128
D - Guide chirurgical et feuille de route	130
E - Chirurgie avec le guide chirurgical	131

IV - Traitement simultané d'un édentement distal bilatéral, sans lambeau	138
A - Situation préopératoire	138
B - Guide radiologique	139
C - Simulation implantaire	140
D - Guide chirurgical et feuille de route	141
E - Chirurgie avec le guide chirurgical	143

8.3 – Traitement de l'édentement complet 145

V - Traitement d'un édentement complet sans lambeau	145
A - Situation préopératoire	145
B - Guide radiologique	147
C - Simulation informatique	148
D - Guide chirurgical et feuille de route	151
E - Chirurgie IAO proprement dite avec le guide chirurgical	153
F - Problématique de la fixation à l'aide de vis d'ostéosynthèse	159

VI - Traitement d'un édentement maxillaire avec lambeau	161
A - Situation préopératoire	161
B - Guide radiologique	161
C - Simulation informatique	162
D - Guide chirurgical et feuille de route	164
E - Chirurgie par IAO proprement dite	165

VII - Procédure d'extraction-implantation immédiate avec abrasion de la crête antérieure dans le traitement d'une mandibule en voie d'édentement complet	167
A - Situation préopératoire	168
B - Guide radiologique	169
C - Simulation informatique	169
D - Guide chirurgical et feuille de route	172
E - Chirurgie proprement dite	173

VIII - Conclusion 176

9. Trucs et astuces pour la chirurgie guidée 177

I - Lors de l'étape du guide radiologique	177
II - Lors de l'étape de la simulation : cas où l'on veut s'affranchir d'une segmentation complexe	178
III - Lors de la chirurgie guidée	180
A Mesures des pièces et des divers empilements	180
B - Très faible ouverture buccale	181
C - Limite d'ouverture buccale	181
D - Ouverture buccale réduite	183

IV - À la fin de la chirurgie 183

V - Conclusion 184

10. Échecs et complications de la chirurgie guidée 185

I - Rappel sur la précision de la chirurgie guidée	185
II - Déviation par rapport à la simulation	185
III - Erreur lors la simulation	187
IV - Complications peropératoires	188
V - Conclusion	189

11. Chirurgie guidée appliquée à la chirurgie maxillo-faciale orthognathique	191
--	-----

I - Déroulement classique d'une correction de dysmorphose dento-maxillaire 192

II - Intérêts de la simulation avec un logiciel de simulation (CMF Materialise)	192
---	-----

III - Éléments nécessaires à la réalisation de la simulation 3D 193

IV - Simulation 3D de la chirurgie orthognathique 194

V - Cas n° 1: patiente présentant une classe II, division 1	195
---	-----

VI - Cas n° 2 : patient présentant un syndrome de Brodie asymétrique droit avec une occlusion « en ciseau » à droite	197
--	-----

VII - Cas n° 3 : patient présentant une classe II avec supraclusion asymétrique	200
---	-----

VIII - Conclusion	204
-------------------------	-----

PARTIE III - Préparation de la prothèse avant la chirurgie

12. Préparation de prothèses provisoires avant la chirurgie à l'aide de l'IAO	207
---	-----

12.1 – Traitement de l'édentement partiel 207

I - Réhabilitation d'un édentement partiel	207
A - Rappel sur la progression et la courbe d'apprentissage en IAO	207

B - Présentation de l'instrumentation prothétique du système Navigator	207
C - Restauration de l'édenté partiel dans la zone antérieure du maxillaire	210
D - Restauration de l'édenté partiel dans la zone postérieure	215
E - Restauration d'une hémi-arcade mandibulaire.....	219

12.2 – Traitement de l'édentement total 224

H - Édentement total	224
A - Restauration du maxillaire édenté	224
B - Restauration de la mandibule en voie d'édentation avec résection osseuse de la zone antérieure	227
C - Complications lors de l'étape prothétique réalisée à l'aide de l'IAO	231

III - Conclusion 231

13. Intérêts de l'imagerie 3D dans le traitement des lésions radio-claires des maxillaires	233
--	-----

I - Classification des lésions 233

II - Étude radiographique préopératoire 234

III - Présentation de cas cliniques 235

A - Kyste péri-apical intéressant le corps mandibulaire	235
B - Carcinome mandibulaire	235
C - Améloblastome	237

IV - Conclusion 239

Index.....	241
------------	-----