dental labor France

REVUE INTERNATIONALE DE LA TECHNOLOGIE DENTAIRE

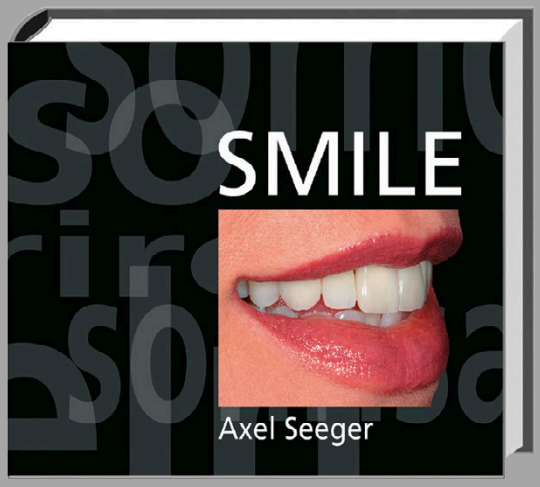
4

- **Formes combinées des dentiers amovibles**
- **Vers de nouveaux mondes avec le procédé SLM de Bego**
- **Stratégies de restauration occlusale**

Septembre-Octrobre 2021

www.dental-labor-france.fr

SMILE



Axel Seeger
SMILE
Allemand – Anglais – Italien – Espagnol – Portugais – Français
Un livre en six langues
Verlag Neuer Merkur
ISBN 978-3-937346-77-9
128 pages, livre relié/hardcover
19,90 Euro

Un livre qui vous fait découvrir le monde fascinant des prothésistes dentaires et qui permettra aux Hommes de retrouver leur si beau sourire. Avec des textes en allemand, anglais, italien, espagnol, portugais et français.

Ce livre vous permettra de retrouver le sourire – expression de la sympathie, de la joie, de la satisfaction et de la chance: Des photos de dents naturelles, très diverses en termes de formes et de surfaces. Des coupes qui pénètrent jusqu'au plus profond de la dent et montrent les techniques utilisées. Il ne s'agit pas nécessairement de techniques de coupe compliquées mais plutôt des principes fondamentaux – basés avant tout sur le numérique – incontournables à l'heure actuelle.

Pour plus d'informations, voir:

www.fachbuchdirekt.de/SMILE

LIVRES DE RÉFÉRENCE
www.fachbuchdirekt.de
vnm

2104004 © Pixabay - huertacs

Pas une relique !

Déjà en 1760, le plâtre était utilisé comme matériau de modélisation pour la fabrication de prothèses dentaires.Il n'est pas exagéré de déclarer qu'aucun autre matériau n'a autant marqué l'histoire de la dentisterie que le plâtre. Mais le modèle en plâtre est-il toujours d'actualité à l'heure des procédures de scanning intrabuccal ou plutôt une relique du passé ? En tout cas, la majorité des laboratoires dentaires en France utilisent encore des modèles en plâtre produits de manière conventionnelle. En dentisterie, le plâtre reste actuellement le matériau de modélisation le plus fréquemment utilisé. La rentabilité et la précision sont des arguments valables. À condition, bien sûr, que le plâtre soit traité correctement.

Ce numéro fournit des faits et des chiffres que vous ne connaissiez peut-être pas auparavant. Le Dr Roland Strietzel, scientifique spécialisé dans les matériaux, présente les connaissances de base sur le plâtre d'une manière bien fondée et vivante – et en même temps très divertissante. Achilles Iatropoulos apporte son expertise pratique. Le prothésiste dentaire démontre pourquoi il est très grave de sous-estimer le facteur d'expansion. Lui, qui a testé méticuleusement de nombreux plâtres, peut puiser dans un énorme réservoir d'expérience.

Et « après le plâtre et le matériau d'intégration » vient l'occlusion. Notre auteur Klaus Ohlendorf, éducateur et maître prothésiste dentaire, présente des stratégies d'occlusion – car : L'occlusion n'est pas tout, mais sans occlusion tout n'est rien.

Mais vous apprécierez également les autres articles spécialisés ainsi que nos rapports d'actualité et ils vous donneront de bonnes impulsions pour votre travail quotidien en laboratoire !

Je vous souhaite une lecture enrichissante et inspirante !

Barbara Schuster
Responsable éditoriale adjointe

DICTIONNAIRE DE L'ODONTOLOGIE ET DE L'ART DENTAIRE

Dominik Groß
Wörterbuch der Zahnmedizin und Zahntechnik
Dictionary of Dentistry and Dental Technology
Dictionnaire de l'odontologie et de l'art dentaire
Diccionario de ordontología y técnica dental
2 volumes
Verlag Neuer Merkur
ISBN 978-3-929360-56-1
1.530 pages, livre relié/hardcover
75 Euro

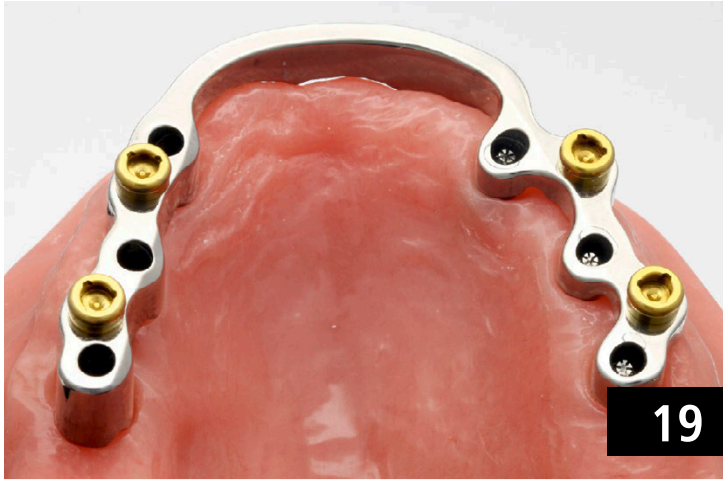
L'évolution toute particulière de l'odontologie et de la technique dentaire a généré une multitude de terms techniques qui, souvent, ne figurant pas dans les dictionnaires médicaux courants. Par consequent, l'objectif du present dictionnaire est de donner une vue d'ensemble de la terminologie dentaire actuelle en anglais, en allemande, en français et en espagnol.

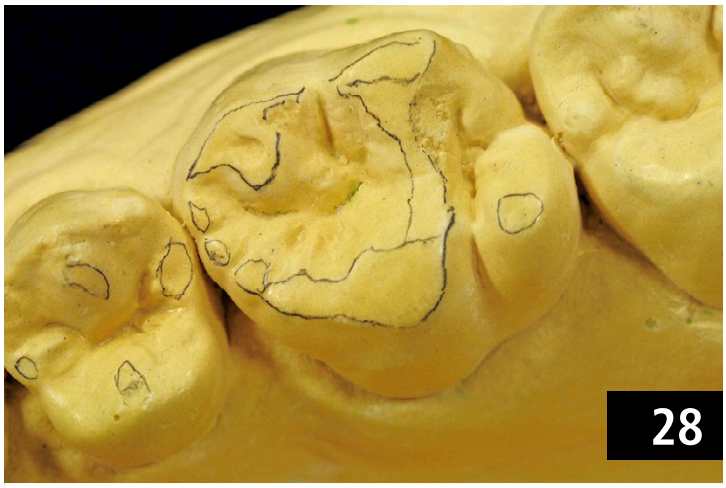
Nous avons également ajouté certains mots d'usage courant qu'emploient au quotidien les personnes qui travaillent dans le domaine de l'odontologie, de la technique dentaire et des disciplines voisines. Le présent ouvrage s'adresse donc surtout aux dentistes, aux chirugiens maxillo-facials, aux étudiants en chirurgie dentaire, aux prothésistes dentaires ainsi qu'aux autres spécialistes de la discipline, mais aussi aux interprètes, aux traducteurs et à tous ceux qui exercent une activité dans un de ces domaines et qui, à ce sujet, dépendent d'une terminologie spécifique dans une langue étrangère.

Pour plus d'informations, voir:
www.fachbuchdirekt.de/Woerterbuch-der-Zahnmedizin-und-der-Zahntechnik

LIVRES DE RÉFÉRENCE
www.fachbuchdirekt.de
vnm

2104003A © Pixabay - Free-Photos





3 ÉDITORIAL

6 ACTUALITÉS

11 ÉVÉNEMENTS

PRODUITS

12 Nacera Pearl Natural – Économique et sûr

15 Mélange et agitation fiables

16 Un gain d'efficacité et de clarté avec la mise à jour logicielle

17 Numérisation ultra-rapide et précision maximale

18 La médaille d'or de la précision

TECHNIQUES & MÉTHODES

19 Formes combinées des dentiers amovibles

28 L'expansion du facteur sous-estimé

38 Vers de nouveaux mondes avec le procédé SLM de Bego

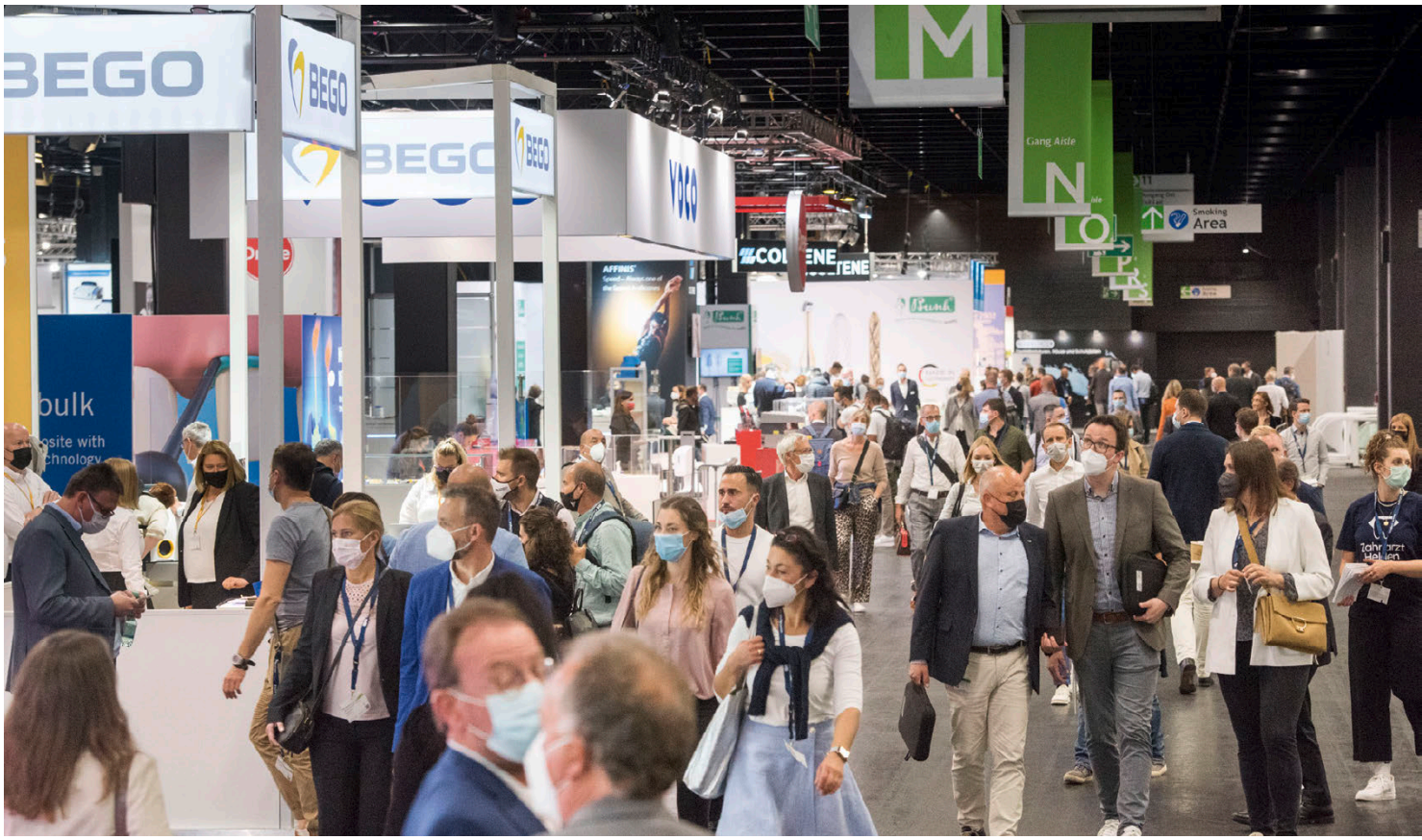
44 Le plâtre en tant que matériau – les bases

50 Stratégies de restauration occlusale

62 Technique du cut back ou « seulement » coloration en surface

61 LIVRES

67 IMPRESSION



IDS 2021 :
L'optimisme est de retour

Plus de 23 000 visiteurs de 114 pays ont participé à l'International Dental Show 2021, qui s'est achevé le 25 septembre dernier après quatre jours de salon. Le salon leader mondial a donné l'impulsion qu'espérait l'industrie dentaire mondiale dans l'ère post-Corona. Mark S. Pace, le président du conseil d'administration de l'Association allemande de l'industrie dentaire e.V. (VDDI) raconte : « L'optimisme est revenu dans la famille dentaire internationale. »

« Nous proposons des solutions dans une période difficile. Les exposants auxquels j'ai parlé étaient tous heureux d'être présents à l'IDS. Et j'en suis convaincu : Ils profiteront des bouleversements du marché à la suite de l'IDS ! C'est ainsi que cela fonctionne dans le monde des affaires : tous ceux qui étaient présents dans les halles d'exposition ont certainement pris un risque entrepreneurial au préalable, mais il est d'autant plus agréable

Photos : Koelnmesse/IDS

de pouvoir se féliciter d'un succès bien mérité à la fin et de gagner des parts de marché », commente M. Pace.

Pour Oliver Frese, directeur général de Koelnmesse, l'IDS 2021 a aussi clairement démontré l'esprit d'optimisme qui règne dans la branche : « Tous les exposants et les visiteurs étaient visiblement heureux de pouvoir à nouveau cultiver des contacts directement sur place, de découvrir les produits en direct et d'approfondir les rencontres personnelles à la fin de la journée du salon lors des nombreux événements de réseautage.... En outre, l'IDS 2021 est le premier IDS hybride. Cela signifie qu'il y avait d'une part le lieu de rencontre physique, ici à Cologne dans les halls d'exposition, et d'autre part la plateforme numérique IDSconnect avec des possibilités supplémentaires de présentations et de mise en réseau, qui a été très bien accueillie. »

Plus de 23 000 visiteurs professionnels de 114 pays ont assisté à l'IDS 2021 pour découvrir ce que 830 entreprises exposantes de 59 pays avaient à offrir. Dans un contexte où les possibilités de voyage sont limitées dans de nombreuses régions du monde, l'IDS a une fois de plus convaincu par son fort attrait international.

Lors d'IDSconnect, 77 exposants de 16 pays ont pu être vus quotidiennement avec 88 contributions et un temps de diffusion de 1 310 minutes. Le programme général des manifestations de l'IDS, comme la remise du « Prix Impression » de l'initiative ProDente, a également été diffusé en direct via la plate-forme. Toutes les conférences, émissions et présentations mises en ligne numériquement sont toujours disponibles « à la demande » par la suite.

Haikki Kyöstilä, président de Planmeca Oy, a certainement parlé du cœur de nombreux exposants lorsqu'il a résumé : « IDS 2021 – un sentiment presque normal. À mon avis, l'IDS s'est incroyablement bien déroulé – presque comme d'habitude. » ■

Ivoclar Vivadent présente : Gestion d'un cas clinique du quotidien sur 5 facettes

Une présentation théorique par l'équipe Dentiste/Prothésiste qui permet de mieux appréhender les problématiques des facettes. Vous stratifierez sur des éléments pressés 5 facettes à partir d'un cas clinique réel, photos à l'appui. Un stage des plus concrets.

Objectifs pédagogiques :

- Choisir le lingotin approprié pour une parfaite intégration
- Faire le choix raisonné des masses à stratifier en fonction de la photo clinique
- Gérer la luminosité dans les restaurations avec e. max Ceram Power
- Réaliser un travail de stratification interne conduisant à reproduire un cas clinique chez un patient jeune
- Travailler les formes et les états de surface afin d'obtenir une parfaite intégration des restaurations sur céramiques stratifiées
- Utiliser les maquillants et la glasure Ivocolor en interne/externe

Equipe pédagogique :

Hélène & Didier Crescenzo : diplômés de prothèse dentaire
Exercent leur activité dans leur laboratoire aux Marines de Cogolin (83), spécialisés en céramique, installés depuis 1999. Concepteurs de Virtual Esthetic Project, Hélène et Didier animent des formations techniques et des conférences internationales depuis plusieurs années. Auteurs de nombreux articles dans diverses revues spécialisées, ils sont également membres de la BioTeam Paris.

Référent pédagogique :

Jean-Yves Ciers (formation.fr@ivoclarvivadent.com, 04 50 88 64 12)

Informations complémentaires :

Date et lieu :
18 et 19 novembre 2021
08h30 – 18h00

Ivoclar Vivadent – Centre de Formation
219 route de la Chapelle du Puy
74410 Saint-Jorioz

Prix :
840.00 euros

Profils des participants :
professionnel exerçant dans un laboratoire de prothèse dentaire

Prérequis :
niveau intermédiaire à expert

Tous les stages en France d'Ivoclar Vivadent : https://icde-fr.ivoclarvivadent.com/fr/stages-en-france/

Les étudiants en chirurgie dentaire solidaires des enfants malades

L'UNECD est l'association des étudiants en chirurgie dentaire en France. Elle regroupe, au niveau national, les associations indépendantes représentatives de 15 écoles dentaires.

En avril 2019, l'UNECD a décidé de lancer un nouveau projet pour mettre en avant une association locale ayant une mission de solidarité ou de santé. Ainsi, le projet Dentamain est né à cette époque, soutenu par des étudiants en médecine dentaire en France.

Le 1er octobre 2021, il est désormais annoncé que Dentamain soutiendra l'ARAME (Association Régionale d'Actions Médicales et sociales pour les Enfants atteints d'affections malignes). Cette association de l'hôpital de Hautepierre à Strasbourg, œuvre pour améliorer le quotidien des enfants atteints de cancers et de maladies du sang. Depuis sa création par le professeur Patrick Lutz il y a près de 40 ans, plus de 3 700 enfants et jeunes ont bénéficié des interventions d'ARAME.

Cette année encore, au mois d'octobre, des événements solidaires ont été organisés dans les facultés dentaires afin de faire connaître cette association et ses objectifs et d'organiser une campagne de collecte de fonds. Pour cela, ils ont organisé une tombola, une vente de fleurs, un goûter et ..... un concours de peinture !

L'objectif est également pour l'UNECD, à travers le projet Dentamain, de réaffirmer sa volonté d'initier et de soutenir les actions de solidarité locale des associations partenaires de son réseau. Cette année, les étudiants en odontologie s'engagent particulièrement pour le sourire des enfants malades et la lutte contre le cancer à travers l'ARAME. ■

Foto: © JorgeAlejandro - AdobeStockphoto

De nouvelles perspectives pour le cabinet avec les solutions numériques

Avec Ceramill Direct Restoration Solution (DRS), Amann Girrbach amène le flux numérique intégré dans le cabinet dentaire et remédie ainsi au déficit de communication entre dentiste et prothésiste. En apportant son savoir-faire, chaque professionnel contribue ainsi à accélérer et simplifier davantage les soins avec des prothèses dentaires définitives et fonctionnelles – les restaurations mineures étant même réalisées le jour même, en fonction de la distance physique entre le dentiste et le prothésiste.

Le type de collaboration souhaitée permet de choisir entre trois flux de travail pour l'équipe en association avec les kits Ceramill DRS correspondants. Au cœur de ce flux, la nouvelle plateforme AG.Live permet une gestion des infrastructures et des patients avec une cohérence et une efficacité inédites et redéfinit la communication et le travail entre cabinet et laboratoire.

Utilisé comme variante de base ou d'introduction, le Ceramill DRS Connection Kit permet aux dentistes et aux laboratoires d'exploiter pleinement et sans attendre les atouts de la digitalisation. Il comprend le scanner intra-oral, Ceramill Map DRS, le logiciel de numérisation correspondant et l'accès à AG.Live. Toutes les données relatives aux commandes, y compris toutes les informations requises, peuvent ainsi être partagées de manière transparente et en temps réel avec le laboratoire. Les ordres de commande rédigés à la main et les empreintes classiques ne sont plus requis. Seul le transport physique reste indispensable : notamment pour livrer la restauration – le jour même dans le cas de travaux simples – au cabinet où elle sera posée dans la bouche du patient. Le passage du patient chez son dentiste laisse une meilleure impression, ce qui au final contribue à amener de nouveaux patients au cabinet et de nouvelles commandes au laboratoire.

Si le matériau privilégié est l'oxyde de zirconium, le High-Speed Zirconia Kit, comprenant l'oxyde de zirconium à frittage rapide Zolid DRS et un four de frittage Ceramill Therm DRS, est l'outil idéal au laboratoire pour la réalisation le jour même de travaux simples en oxyde de zirconium.

Pour permettre au patient d'obtenir ensuite plus rapidement sa prothèse dentaire, il est possible pour le cabinet d'opter pour le Ceramill DRS Production Kit. Ce kit permet en effet au cabinet de réaliser des restaurations simples et de les poser en bouche au cours d'une même consultation.

Tous les kits Ceramill DRS peuvent être précommandés dès à présent. Le High-Speed Zirconia Kit est déjà disponible pour les laboratoires. ■

Renseignements et précommande sur https://expo.aglivecon.digital/fr/planets/ceramill-drs

La rédaction recommandent

Le Congrès de l'ADF 2021

DATE : 23 AU 27 NOVEMBRE 2021

Cette année, l'ADF donne rendez-vous à toute la profession dentaire du mardi 23 au samedi 27 novembre, au Palais des Congrès de Paris, Porte Maillot (programme scientifique dès le mardi 23 novembre, 14h, exposition internationale à partir du mercredi 24 novembre, 9h). Sa particularité est d'associer, dans le même temps et sur un même lieu un programme scientifique proposant près d'une centaine de séances et une exposition d'envergure internationale répartie sur 4 niveaux, sur 22 000 m². « Le Congrès se tiendra en présentiel, sans restriction de jauge, que ce soit pour accéder aux salles de conférences comme aux halls d'exposition. Seul le port du masque sera obligatoire ainsi que la présentation du pass sanitaire à l'entrée », annoncent les organisateurs qui attendent 350 exposants.

Le programme scientifique, orchestré par le directeur scientifique Christian Moussally sera résolument tourné vers l'omnipratique. « Le challenge était de construire le programme le plus attrayant possible, d'autant que les chirurgiens-dentistes n'auront probablement pas l'opportunité d'assister à d'autres événements cette année à cause de la crise sanitaire », souligne l'ADF. Parmi les nouveautés : des formats de séances plus dynamiques et participatifs, durant lesquels les praticiens pourront interagir en direct avec les intervenants. « On retient beaucoup plus quelque chose qu'on a vu, entendu et ensuite réalisé soi-même ou vu faire, qu'une simple formation théorique magistrale », estime Christian Moussally.

L'exposition, toujours plus vaste et variée, offre le privilège unique de concentrer en un seul lieu toutes les nouveautés liées à votre exercice. Organisée en étroite collaboration avec le Comident (Comité de coordination des chambres syndicales de l'industrie et du négoce dentaire), elle accueille des exposants du monde entier prêts à vous informer, à vous présenter leurs produits et leurs services. Réservée aux professionnels, la visite de l'Exposition est gratuite. N'oubliez pas votre badge, il est indispensable pour pénétrer dans l'enceinte de l'Exposition. Si vous êtes inscrit aux conférences et autres séances de formation du programme scientifique, votre badge vous permet de visiter l'Exposition pendant toute sa durée. Si vous souhaitez uniquement visiter l'Exposition, vous pourrez vous enregistrer en ligne pour obtenir votre badge. ■

Pour en savoir plus :
www.adfcongres.com/fr/

Nacera Pearl Natural – Économique et sûr

Les méthodes de travail des prothésistes dentaires dans les laboratoires ont considérablement évolué au cours des dix dernières années. Afin de tirer pleinement parti de ces nouvelles techniques, DOCERAM Medical Ceramics GmbH basé à Dortmund a mis au point Nacera Pearl Natural, une zircone (ou un disque de zircone dentaire parfaitement adapté …) dentaire parfaitement adaptée aux nouvelles technologies de traitement, ce qui permet de réaliser d'importants gains de temps et d'argent. Frank Löring, directeur général de Frank Löring Dentaltechnik à Witten en Allemagne, est convaincu par le produit. Pour lui, les avantages résident avant tout dans la simplification du traitement et la rentabilité accrue qui en résulte.

De l'optimisation des processus au choix du bon matériau, les défis à relever dans les laboratoires dentaires sont extrêmement complexes et multiples. Avec Nacera Pearl Natural, DOCERAM Medical offre aux laboratoires dentaires la possibilité d'obtenir des résultats fiables et reproductibles à tout moment. Le nouveau matériau permet au prothésiste dentaire une manipulation facile, et donc de réduire les erreurs tout en assurant un dégradé de teintes naturel et une translucidité de la dent pour des transitions douces. Le champ d'application s'étend des couronnes unitaires monolithiques aux suprastructures complexes sans torsion pour les zones antérieures et postérieures.

De l'artisanat au spécialiste de CAO/FAO

Le travail dans un laboratoire dentaire a beaucoup évolué au cours des dix dernières années. Alors qu'auparavant, il s'agissait encore d'un métier artisanal, aujourd'hui les prothésistes dentaires sont devenus de plus en plus des spécialistes de CFAO. Ils sont à la fois des experts en matériaux et en processus, avec, idéalement, une grande sensibilité esthétique. Souvent, il ne reste plus que la coloration et/ou l'émaillage pour finaliser les processus individuels du prothésiste. L'exception concerne les restaurations antérieures très esthétiques, qui continuent d'être réalisées par le prothésiste dentaire de façon plus traditionnelles en raison des exigences élevées en matière d'esthétique et de la difficulté à obtenir un état de surface naturel avec de la zircone.

Matériau de haute technologie

Nacera Pearl Natural est un matériau multicouche hautement translucide qui présente des transitions de teinte et de translucidité naturelle de la zone incisale à la zone cervicale disponibles selon 16 teintes et les deux teintes de blanchiment Vita* 3D couvrent toutes les couleurs de dents. Frank Löring en parle : « Je suis sûr que les matériaux utilisés à l'avenir seront axés sur les multicouches 3D telles que Nacera Pearl Natural. Cette évolution est déjà perceptible depuis plusieurs années avec le passage progressif des matériaux opaques aux produits multicouches. D'autres optimisations seront apportées au matériau à l'avenir, mais nous n'assisterons probablement plus à un véritable bond technologique. »

Une association de solidité et de translucidité

Jusqu'à présent, les ébauches conventionnelles disponibles pour l'usinage dentaire ne pouvaient faire qu'une seule chose à la fois : soit une translucidité naturelle, soit une solidité élevée. Avec Nacera Pearl Natural, DOCERAM Medical a maintenant réussi à combiner ces deux propriétés. L'intégralité du bloc présente des valeurs de solidité élevées, ce qui permet de positionner des connecteurs même dans la couche supérieure translucide (manipulation sans souci). Le matériau offre au minimum jusqu'à 1 000 MPa dans la zone incisale contre environ 1 200 MPa dans la zone cervicale. Ces valeurs mécaniques très élevées sont garanties à tout moment, disposant ainsi d'une réserve très supérieure aux valeurs limites de résistance requises selon la classe 5 de la norme DIN EN 6872.

Frank Löring : « Pour les restaurations, j'aime travailler dans la zone profonde ou moyenne du bloc, c'est-à-dire dans la zone de résistance la plus élevée. Cependant, beaucoup préfèrent la zone supérieure d'un bloc, car la grande solidité de cette section constitue une sécurité. »

© Frank Löring Dentaltechnik GmbH (Germany)

© Manuel Reikowski, DT (Switzerland)

Un gain de temps considérable

Frank Löring attache une grande importance à toujours concevoir de manière anatomique. Il n'est plus nécessaire de retravailler les ajustements après le frittage. « Grâce à Nacera

Pearl Natural, j'opte de plus en plus pour des couronnes monolithiques lorsqu'une couronne est nécessaire, car il n'est plus besoin de réaliser stratification vestibulaire. Dans la région postérieure, notamment, je ne fais pratiquement plus de stratification, l'utilisation du nouveau matériau fait qu'une cuisson de glaçage suffit pour obtenir un effet esthétique, ce qui augmente considérablement ma rentabilité. La fabrication monolithique est environ 30 à 40 % moins chère que la fabrication avec stratification, et comme je n'ai besoin que d'une seule cuisson au lieu de cinq, j'économise près de 50 % du temps. De cette façon, j'obtiens un rendement nettement supérieur au laboratoire, car le nombre de réclamations est proche de zéro », explique Frank Löring.

Une immense sécurité des processus

Le nouveau Nacera Pearl Natural offre aux prothésistes dentaires confort de travail nettement supérieure à celle des matériaux conventionnels. Cette évolution passe tout d'abord par sa fabrication « Made in Germany » : F. Löring explique : « Par rapport à de nombreux autres fabricants, les produits DOCERAM Medical offrent un niveau de sécurité élevé. Grâce à son savoir- faire de haute technicité, cette marque propose des céramiques de haute performance avec une excellente assurance qualité et met la recherche et le développement au premier plan. Et si un problème survient, j'ai toujours un interlocuteur compétent qui est en mesure de résoudre les problèmes. Les conseils sur les produits sont également d'une qualité exceptionnelle. »

Des processus optimisés pour plus d'efficacité

Thomas Gausmann, responsable technique chez DOCERAM Medical Ceramics, récapitule : « Nacera Pearl Natural est très avantageux en termes de gain de temps, ce qui augmente énormément la rentabilité. Dès le début, le développement s'est concentré sur la fiabilité, la fidélité de la couleur ainsi qu'un degré d'esthétique élevé et une précision maximale sans déformation. La transition douce entre les différentes couches permet à l'équipe de céramistes au laboratoire d'obtenir les résultats souhaités de manière rapide, efficace et intuitive. » ■

*Vita est une marque déposée de VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG, Bad Säckingen (Allemagne)

Mélange et agitation fiables

Les mélangeurs sous vide RETOMIX MINI, RETOMIX EASY ou VACURET DIGIT peuvent être utilisés pour mélanger une grande variété de plâtres, de revêtements, de silicones ou d'alginates. Grâce à la pompe à vide intégrée, aucun raccordement à une alimentation en air comprimé n'est nécessaire. Les utilisateurs peuvent simplement brancher la pompe dans la prise et commencer à travailler, comme le souligne le fournisseur Reitel.

Grâce au système d'exploitation propre à l'appareil, les utilisateurs peuvent facilement régler les paramètres correspondants et lancer le programme en tenant le gobelet mélangeur dans le réceptacle. La coupelle peut être retirée à nouveau en relâchant le vide. Un système de filtrage spécial est installé dans chaque agitateur à vide Reitel pour protéger la pompe et le moteur de la contamination et du remplissage excessif de la coupelle d'agitation. Le moteur à fonctionnement continu, sans entretien et sans balais de carbone, permet des temps d'agitation plus longs et, avec la pompe à vide de haute qualité, assure la longue durée de vie de l'appareil. Le boîtier en acier inoxydable protège la technologie de la saleté et est facile à nettoyer et à désinfecter.

Les agitateurs sont fournis avec des accessoires pour le montage mural et un gobelet d'agitation en plastique de 400 ml. Un support de table est disponible en option. Le revêtement en plastique des béchers les protège des rayures et des chocs. Les agitateurs en acier inoxydable avec couvercles métalliques solides sont conçus pour des années d'utilisation dans le laboratoire dentaire. Cela permet d'éviter des coûts de suivi onéreux et de protéger l'environnement, selon la philosophie de l'entreprise. D'autres tailles de 75 à 1000 ml sont disponibles en option.

Le VIBROMAT peut aider à compacter les masses mélangées et à les libérer des inclusions d'air qui se produisent pendant le mélange. Les empreintes ou les moufles sont ensuite coulées de manière optimale afin que les utilisateurs obtiennent un résultat parfait.

L'appareil peut être réglé sur deux fréquences. L'intensité de la vibration peut être facilement modifiée individuellement en tournant le bouton. Le VIBROMAT est équipé d'une plaque vibrante supplémentaire afin que le travail du plâtre puisse être coulé exactement selon les contours. Cela amplifie la vibration et la dirige exactement là où vous en avez besoin. Les mouvements dans l'unité sont rendus de manière fiable pendant le travail. Le dispositif est fixé en place par des ventouses. En cas de problème pendant le travail, le coussin en caoutchouc peut être retiré et rincé en une seule étape. La surface en acier inoxydable est également hygiénique et facile à nettoyer. ■

www.reitel.com/fr/

Un gain d'efficacité et de clarté avec la mise à jour logicielle

Avec la mise à jour 4.0 de Ceramill, Amann Girrbach intègre la mise à jour Exocad Galway et de nombreuses autres fonctionnalités. L'utilisateur suit désormais un schéma plus intelligent, plus efficace et plus clair dans un flux homogène – depuis le logiciel de numérisation Ceramill en passant par Ceramill Mind jusqu'à Ceramill Match 2 et Ceramill Motion.

Avec les fonctions Auto-Morphing et Auto-Antagonist, Amann Girrbach franchit une étape supplémentaire vers la conception automatisée. La fonction Auto-Antagonist utilise un algorithme pour calculer l'alignement précis des deux mâchoires. L'ajustement de l'anatomie dentaire aux antagonistes et à l'environnement, et la modification des écarts et des fissures sont ensuite automatiques avec la fonction Auto-Morphing. L'articulation harmonieuse dans la dentition du patient est ainsi obtenue.

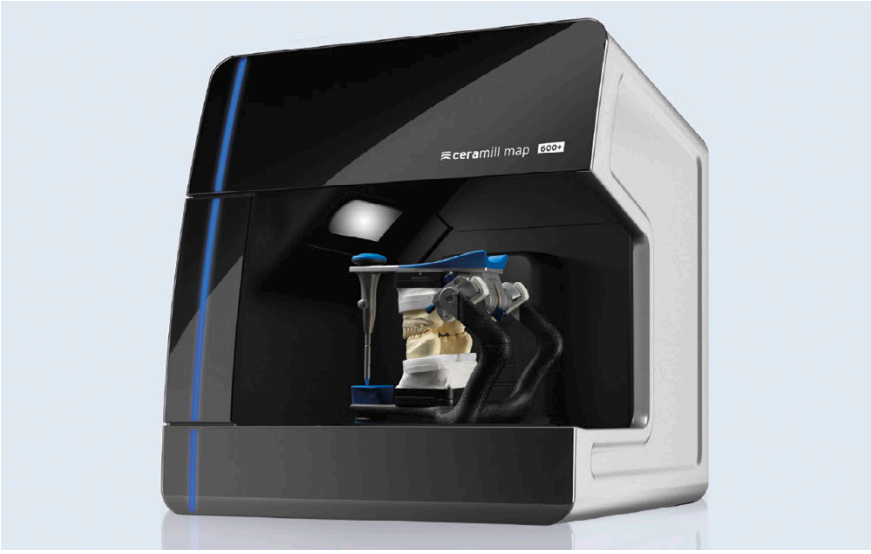
La mise à jour contient aussi plusieurs nouvelles fonctionnalités. L'ajustement de la direction d'insertion est intuitif et pratique. Par ailleurs, l'affichage avancé par rapport à l'indication permet d'anticiper rapidement les effets. La mise à l'échelle, la rotation, la modification et la copie des connecteurs sont possibles selon 3 perspectives grâce à la fonctionnalité Multi-View pour un ajustement précis à la restauration. La fonction M-Smile reconnaît non seulement les yeux et les lignes des lèvres, mais permet aussi de réaliser la maquette adaptée pour le patient avec l'imprimante 3D en vue d'un essai avant la restauration définitive.

D'autres innovations sont les bibliothèques de prothèses totales par défaut, l'auto-articulation synonyme de gain de temps ainsi qu'un algorithme plus performant capable de réduire la durée d'appariement de 37 % (avec Ceramill Map 600+) respectivement jusqu'à 65 % (avec Ceramill Map 200+). ■

Une vidéo pour découvrir la dernière mise à jour :

https://www.amanngirrbach.com/mind-update-2021/

Numérisation ultra-rapide et précision maximale



Le nouveau scanner porte-étendard Ceramill Map 600+ de Amann Girrbach pour scan articulateur ouvert séduit par son exceptionnelle précision et assiste de manière optimale le prothésiste dans la réalisation de restaurations parfaites.

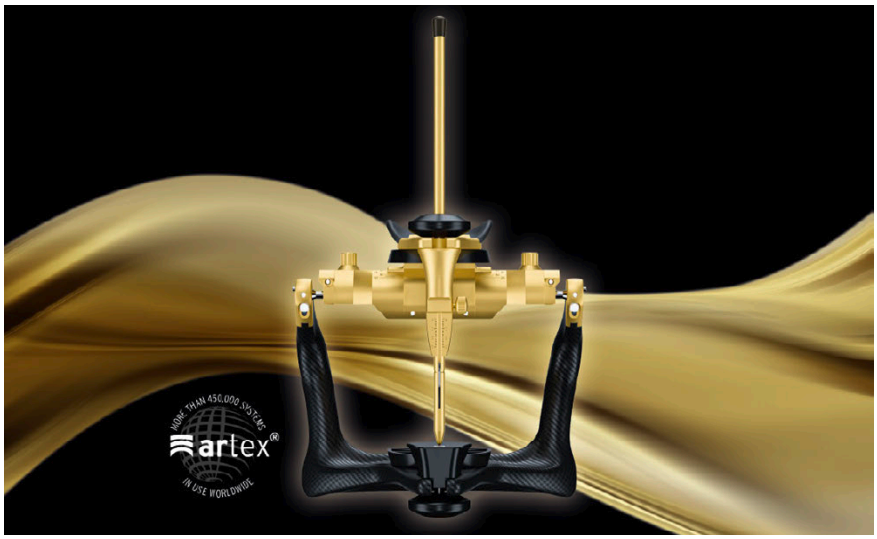
Avec ce nouveau scanner hautes performances, Industrie 4.0 est à la portée des laboratoires. L'algorithme logiciel intelligent identifie automatiquement le maxillaire et la mandibule et supprime ainsi le scan vestibulaire et pas moins d'un tiers des étapes manuelles du laboratoire. Grâce à la plaque de support universelle intégrée pour tous les types d'articulateurs courants, Map 600+ évite les fastidieux changements de plaques et la commande intelligente de la hauteur de numérisation optimise automatiquement le positionnement de l'objet à numériser.

Parallèlement, Amann Girrbach a équipé le Map 600+ avec une caméra Ultra-HD. Le capteur 3D industriel ultrasensible avec technologie de lumière bleue assure une excellente profondeur de champ et une précision de numérisation de 4 µm. Pour une exploitation optimale des atouts du numérique et un flux sans accroc, la configuration du modèle physique articulé doit être converties en données numériques avec une précision maximale.

Avec le nouvel algorithme de calcul plus performant, la durée de l'appariement est réduite jusqu'à 35 % en fonction de l'indication. Le temps d'attente réel lié à la numérisation est ainsi réduit jusqu'à 25 secondes. En fonction de l'indication, Ceramill Map 600+ représente ainsi un gain de temps entre 15 et 38 %. ■

www.amanngirrbach.com/fr/produits/numerisation/ceramill-map-600/

La médaille d'or de la précision



Une gestion irréprochable du modèle est décisive pour l'obtention d'une restauration parfaite. Amann Girrbach a développé pour chaque étape de la chaîne de processus des solutions hors pair parfaitement harmonisées – pour le flux numérique comme classique. Elles garantissent l'efficacité depuis la création du modèle jusqu'à l'analyse du modèle fini dans l'articulateur et écartent tout risque d'imprécision.

Pour une précision maximale de la prothèse, l'articulateur est une étape incontournable dans le flux analogique classique. Le système Artex représente pour les dentistes et les prothésistes un instrument performant permettant d'enregistrer avec une précision optimale les situations buccales statiques et de simuler grandeur nature les mouvements mandibulaires.

L'articulateur Artex CR de type Arcon est un appareil universel de diagnostic et thérapie avec une relation centrée reproductible qui garantit une position sûre de départ et d'arrivée pour chaque mouvement du patient.

L'articulateur Artex permet de détecter, de contrôler et d'éliminer des défauts de moins de 20 µm. L'articulateur Artex est léger, stable, ergonomique et ultra-précis – des propriétés qui simplifient et accélèrent le travail sur le modèle. Une réduction drastique des erreurs est ainsi possible ainsi que des économies sur les coûts de matériaux et le temps de travail au laboratoire et au cabinet. Le patient n'est donc plus le seul à profiter de l'ajustement parfait de la restauration.

Amann Girrbach présente aujourd'hui Artex CR Gold, une édition spéciale limitée à 1000 exemplaires. Les articulateurs en finition carbone-or symbolisent la qualité haut de gamme d'Artex et sa position de simulateur de mastication le plus utilisé à travers le monde. Ils peuvent être commandés auprès du représentant d'Amann Girrbach, dans la limite des stocks disponibles. La livraison est prévue à partir de la fin de l'année.

Renseignements sur l'édition spéciale Artex CR Gold : info.amanngirrbach.com/artex-gold ■

Formes combinées des dentiers amovibles

Fonction et esthétique maximales – Comment atteindre ces objectifs avec des prothèses partielles combinées fixes/amovibles ? L'auteur traite des questions biologiques de base. Il analyse l'effet de ce type de prothèse dans la dentition et fournit des bases pour des solutions pratiques.

L'objectif de toute thérapie prothétique est de préserver la dentition restante en ralentissant et en maintenant la forme des sections de mâchoire édentées et de restaurer les fonctions de l'organe masticatoire qui ont été perturbées par la perte des dents. L'objectif est d'obtenir un organe masticatoire qui fonctionne de manière aussi optimale que possible à long terme.

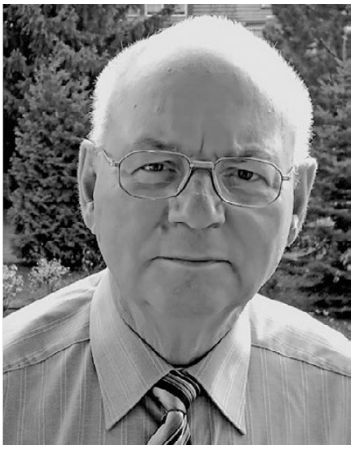
La condition préalable est que le moyen de thérapie, la prothèse dentaire, exerce une influence stabilisante et non traumatisante sur la dentition restante. La thérapie doit maintenir durablement l'équilibre biologique entre les variables de référence dentaire - articulation de la mâchoire - muscle masticateur et leurs fonctions. Cela nécessite une coopération coordonnée entre le cabinet dentaire et le laboratoire dentaire. Une thérapie avec un moyen purement parodontal de dissipation de la pression sous la forme de la construction d'un pont fixe est souhaitable. Si l'indication est adaptée à la thérapie, cela garantit clairement une valeur fonctionnelle plus élevée sur une période plus longue.

Conditions préalables à la préservation de la dentition restante

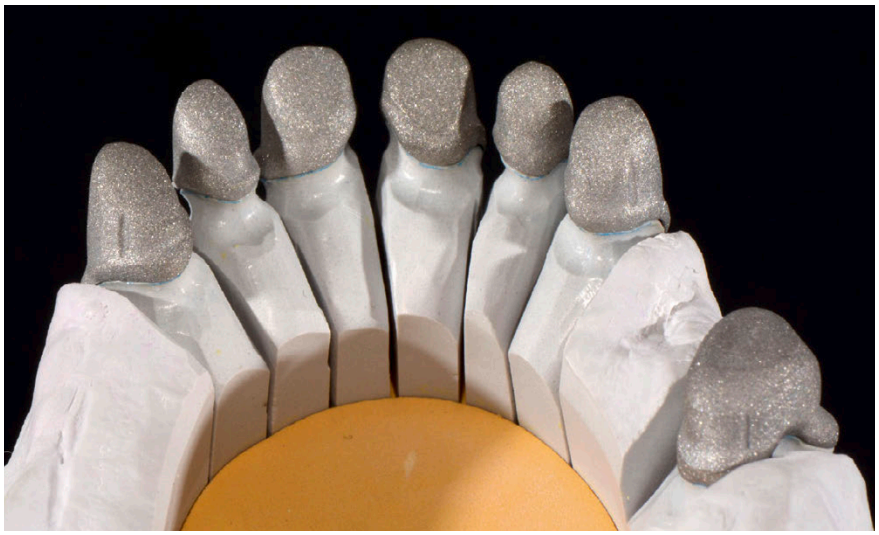
Après une planification minutieuse, une préparation précise du membre résiduel, une zone hygiéniquement adaptée ainsi que des exigences thérapeutiques individuelles, la construction de l'armature doit également être conçue de manière à ce que le patient puisse conserver sa dentition résiduelle sans plaque. La volonté du patient de maintenir une hygiène parodontale adéquate est essentielle pour la probation à long terme et pour la longévité et la fonctionnalité de la dentition traitée.

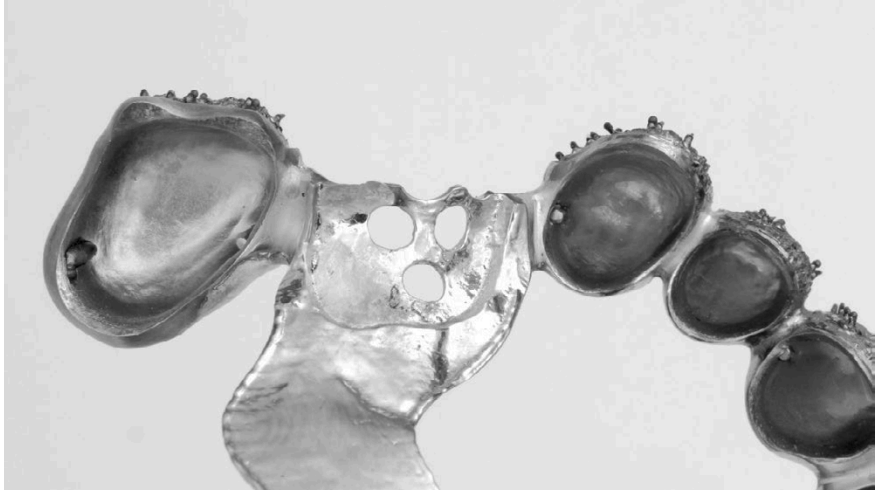
Indication de la combinaison fixe et amovible prothèse partielle amovible dans la dentition

Les conditions préalables aux formes de thérapie combinées sont des espaces interdentaires étendus dans la région latérale et antérieure, des rangées de dents raccourcies, lorsque la zone d'appui d'un côté de la mâchoire a été perdue en raison de la perte prématurée de dents, que des canines manquent et que les dents voisines de part et d'autre des espaces canins ne sont



Auteur
ZTM et LM Ekkehard Stanka
Friedrich-Engels-Str. 2
D-04916 Herzberg/Elster
Courrier e.stanka@online.de





Le classique : restauration à double couronne en métal non précieux, fabriquée numériquement avec la méthode SLM par Bego.

plus présentes avec un diamètre médio-distal relativement important, que l'arcade dentaire présente une forte courbure ou que la perte de dents s'accompagne de défauts de crête et ne répond donc plus aux exigences esthétiques. Les bridges fixes et les prothèses partielles amovibles combinés constituent une solution thérapeutiquement sensée, de haute qualité et fonctionnelle. Avec les constructions fixes par couronnement, qui conduisent à la fermeture des espaces au moyen de ponts ou de barres, on obtient un résultat esthétique attrayant en plus de l'effet prophylactique des caries en adaptant la forme et la teinte. Dans son ouvrage « Zahnärztliche Prothetik » (prothèse dentaire), Körber part des aspects suivants pour l'indication des prothèses combinées :

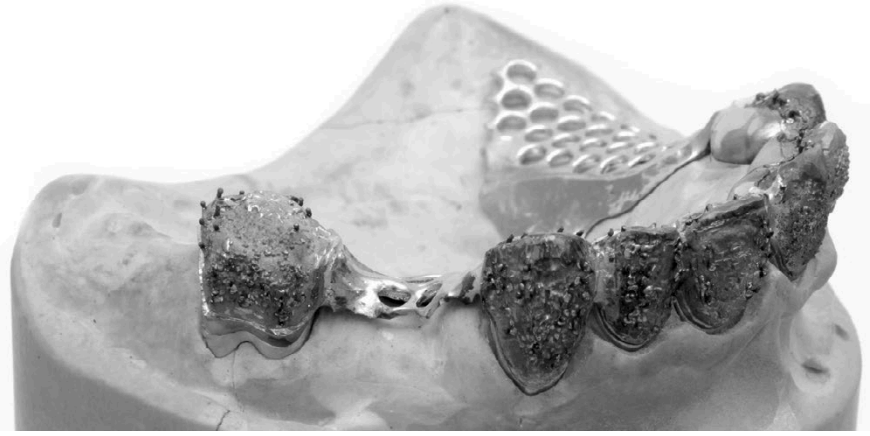
- la modélisation d'une forme de rétention adaptée à la technique de mesure avec une contre-dépouille favorable ;
- l'indication générale de la couronne en cas de résultats négatifs de la couronne de la dent du support ;
- prophylaxie des caries en cas de susceptibilité élevée aux caries ;
- construction occlusale avec élévation de la distance verticale ;
- réalisation d'une attelle locale ou sélective sur les piliers destinés à la prothèse du modèle coulé.

L'attelle de la dentition résiduelle est d'une importance décisive. Il augmente la résistance aux forces de pression masticatoires agissant horizontalement, transversalement et sagittalement, qui, réparties sur plusieurs zones parodontales, ne peuvent pas causer de dommages parodontaux. La décision pour un type de construction dépend toujours du nombre de piliers et de la topographie des piliers, c'est-à-dire du nombre et de la positi-

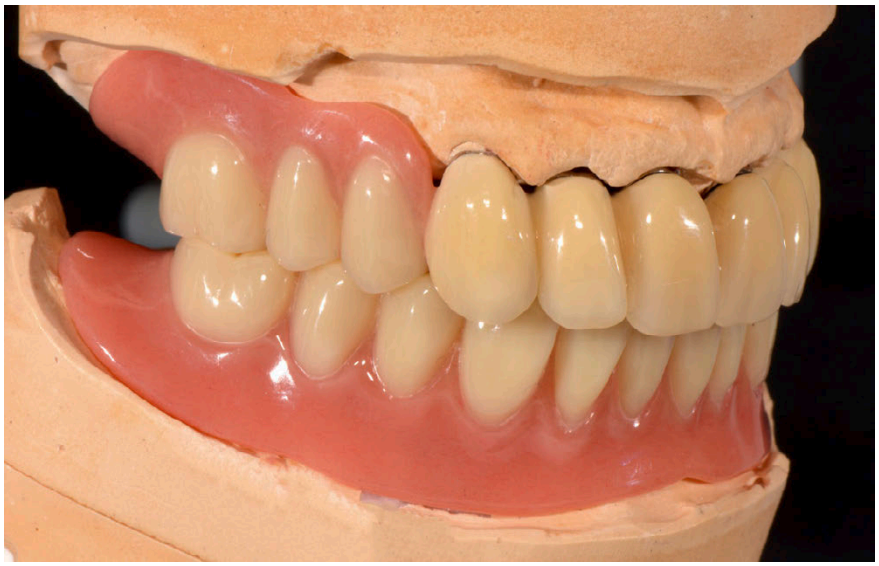
on des dents restantes dans la mâchoire ainsi que de la capacité de charge physiologique-biologique des dents en question. L'étendue des mesures de connexion par attelle et donc la valeur de la dentition résiduelle sont donc déterminées par :

- la topographie du pilier ;
- le nombre de piliers ;
- la capacité de charge parodontale des dents restantes ;
- la relation d'appui de l'occlusion, qui permet une charge axiale prédominante des piliers ;
- la largeur de la portée des écarts existants ;
- les rangées de dents raccourcies et le nombre d'unités masticatoires perdues ;
- la forme et l'étendue de l'atrophie de la crête alvéolaire déjà édentée.

La capacité de charge restauratrice de la crête alvéolaire due à l'atrophie résorptive est beaucoup plus faible que celle des dents restantes. Par conséquent, le support doit être fixé avec la prothèse de manière à ce que les forces de pression masticatoires soient réparties sur la dentition résiduelle cannelée et que la liberté de mouvement des selles de la prothèse soit amortie et limitée. Cela permet d'éviter les mouvements de flexion non coordonnés. On peut contrer les résorptions différemment avancées de la crête alvéolaire. La restriction du degré de liberté d'un élément d'accouplement est directement liée à une restriction du mouvement de la selle et donc aussi à une moindre charge sur la section de la mâchoire édentée. Une stabilité positionnelle et un guidage de la selle optimaux peuvent être obtenus avec des éléments de couplage stables sans degrés de liberté - comme cela est possible avec diverses formes d'attachement coronaire et



Restauration à double couronne en NEM, fabriquée numériquement avec la méthode SLM par Bego



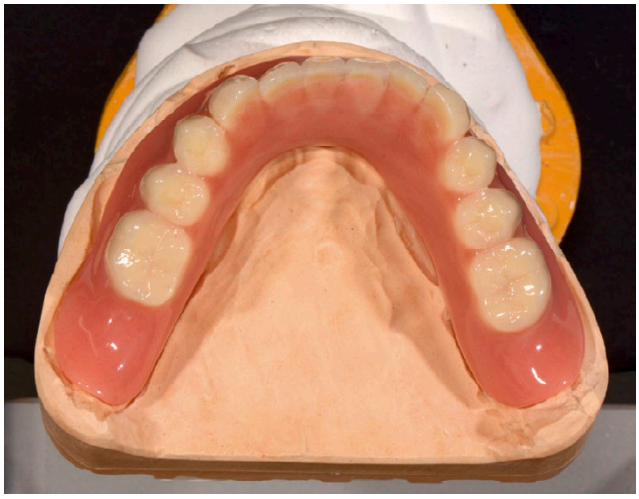
Résultat final

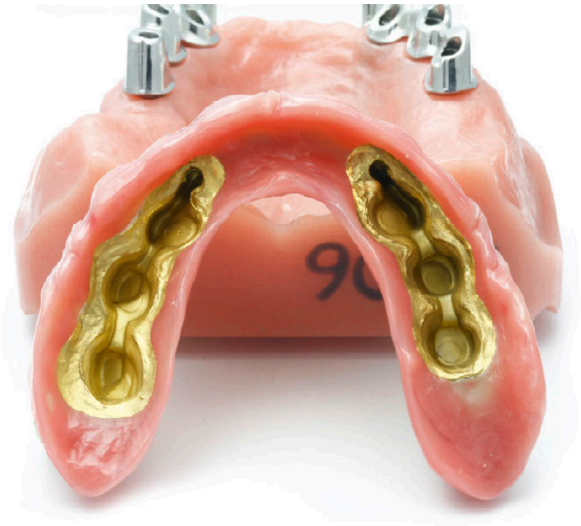
Télescope supérieur, dans l'ancrage du bouton de la mâchoire

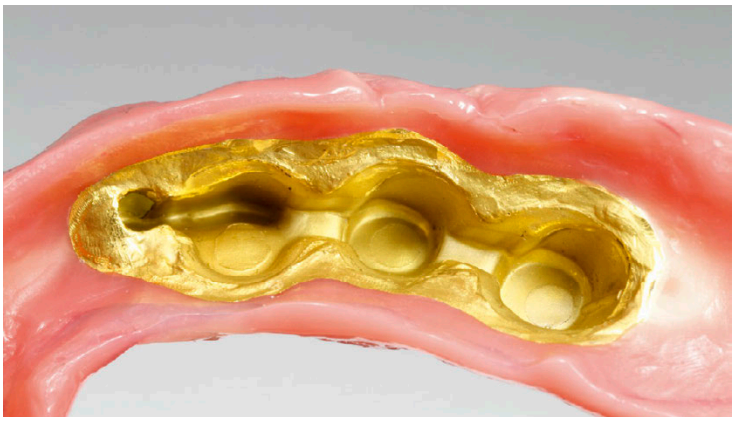
extra-coronaire ou avec des ancrages et des barres télescopiques. En ce qui concerne la stabilité et la fonction souhaitées avec des éléments d'accouplement sans clapet, il reste à décider quel type d'accouplement est approprié et fonctionnel. Les facteurs décisifs sont la forme des dents, l'espace disponible et la forme verticale de la mâchoire. En effet, des surfaces de contact suffisamment longues sont nécessaires pour l'adhésion des matrices et patrices séparables, en tenant compte des formes de conception hygiéniques et esthétiques. Un autre critère est le nombre de piliers et la répartition des piliers dans la mâchoire, ce qui réduit au minimum la mobilité de la partie de la prothèse amovible. Cela réduit la charge sur la dentition résiduelle et donc l'effet d'irritation physiologique à un niveau tolérable.

Aperçu des éléments de couplage

Pour relier la prothèse à la dentition résiduelle, les éléments d'ancrage et de support doivent être couplés à la dentition résiduelle. Cela assure la transmission physiologique des forces masticatoires au parodonte et au tégument. « L'état d'accouplement décrit les conditions de support statique et d'ancrage de la prothèse partielle ent-

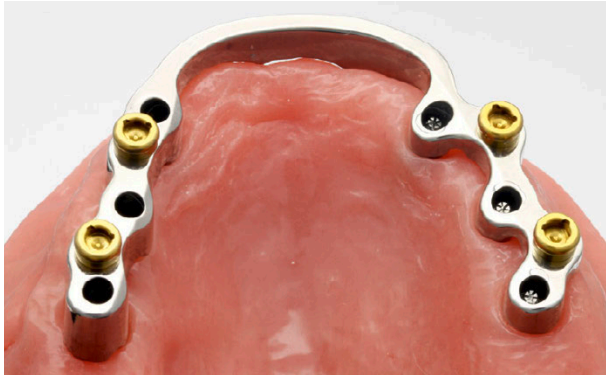


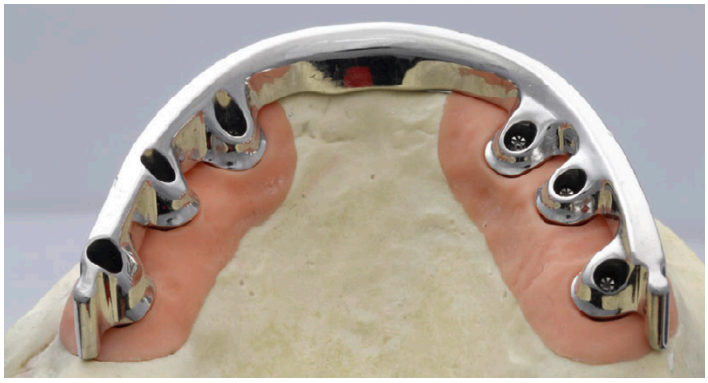




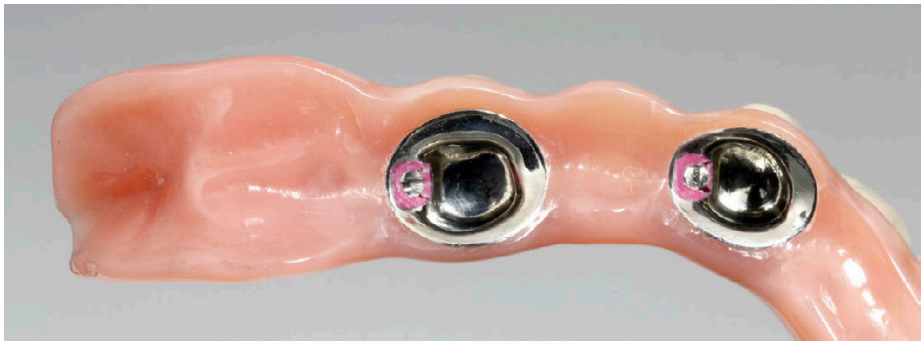
Galvano-version

Couronnes primaires





Variantes du bar



Télescope inférieur avec éléments de friction TC

Variantes du PEEK

re la prothèse résiduelle et la prothèse et traite de la manière dont les selles de la prothèse résiduelle et de la prothèse exendrique (selles à extrémité libre) sont reliées, c'est-à-dire accouplées, afin que la pression masticatoire puisse être transmise de manière douce pour les tissus. Une prothèse partielle doit toujours être soutenue par voie parodontale, avec le plus grand nombre possible de dents incluses dans la prothèse de soutien. » (Source : Hohmann/Hielscher : Lexikon der Zahntechnik, Verlag Neuer Merkur, Munich 1998, Page 399).

En principe, on peut distinguer quatre états de couplage entre la prothèse et la dentition restante :

- l'accouplement rigide ;
- le couplage semi-rigide ;
- l'accouplement articulé ;
- découplage.

L'accouplement rigide est obtenu par le télescopage ou le verrouillage des éléments d'ancrage ou de support. Elle ne charge essentiellement que les dents d'ancrage, qui dans le meilleur des cas sont incluses de manière compacte dans l'ancrage, dans le sens d'un ancrage rigide - elle ne charge pas la fondation osseuse et la muqueuse de la selle.

Un accouplement semi-rigide existe dans les prothèses avec des fermoirs à trois bras (bras de support et bras de fermoir). Cependant, les fermoirs ne permettent pas d'obtenir une stabilité de position horizontale et verticale. Par conséquent, les forces de pression masticatoire sont transmises à la fois aux dents piliers et également à la muqueuse.

L'accouplement articulé est utilisé pour les prothèses à extrémité libre qui sont soutenues par des articulations ou des pièces de connexion résilientes. Dans ce cas, on peut supposer un roulement mixte de la prothèse. Le système permet aux appuis parodontaux d'agir de manière rigide et aux appuis muqueux d'agir de manière résiliente.

Le découplage existe pour les prothèses dentaires sans éléments d'ancrage et de soutien sur les dents restantes. La prothèse repose sur le support osseux muqueux, qui doit absorber toutes les forces de pression, de traction, de cisaillement et d'inclinaison. Comme la selle n'est pas fixée horizontalement ou verticalement, la prothèse peut s'incliner, se tordre, se déplacer ou basculer pendant la mastication.

Types	Mécanisme d'action		Exemples	Caractéristiques particulières
	Forme de charge	Forme de verrouillage		
Accouplement rigide	parodontal	rigide	Couronnes ancrage télescopique et verrouillé attache-ments intra et extracoronaires	Fermement ancrées à la dentition résiduelle assurent une rétention positionnelle horizontale
Accouplement semi-rigide	résilient parodontal	semi-rigide	Support à trois bras fixations d'articulation de barre attaches en rouleaux attaches de barre par ressort ancré	Ancrage à ressort attaches de résilience avec (marge de résilience de 0,2 – 0,5 mm)
Accouplement articulé	parodontal gingival	mobile	Fixation articulée ou accouplement élastique	Le support muqueux est particulièrement sollicité à l'extrémité distale et n'est pas sollicité en dessous de l'articulation. Danger de forces in-contrôlées sur les dents d'ancrage !
Découplage	gingival pur	sans ancrage sur les dents restantes aucun élément de soutien	Prothèses totales prothèses dentaires sans l'ancrage et éléments de soutien sur le dentition résiduelle	toutes les forces de compression, de traction, de cisaille-ment et de bascule-ment sont transmises à la muqueuse

Les éléments de couplage et leur mécanisme d'action

Conception hygiénique orale

Enfin et surtout, une longue performance fonctionnelle de l'organe masticatoire traité au moyen de prothèses dentaires est déterminée par la construction et la conception hygiéniques de l'appareil. Une zone critique est toujours la zone de transition de l'élément d'accouplement entre la partie immobile et la partie mobile de la prothèse, qui est appelée espace interdentaire prophylactique dans la littérature. La dentition restante et les constructions doivent être faciles à nettoyer avec peu d'efforts. Les niches, les renfoncements, les surfaces rugueuses qui sont physiologiquement et manuellement difficiles à accéder et à nettoyer doivent être évités autant que possible. Une surface lisse, polie et sans rayures répond largement à cette exigence.

Planification et mise en œuvre pratique des formulaires de combinaison de prothèses partielles

La planification, la préparation et la

Éléments de construction pour l'absorption et la transmission des forces		forces de traction		forces de compression			forces de poussée
		direct	indirect	seulement sur la gencive	seulement sur paradentium		
					résiliente	rigide	
Corps de la prothèse dentaire	base complète	●		○			○
	squelette de base	○					
	bordure de la base		●				●
	sellette	○		●			●
Éléments de retenue	support à un bras	●					●
	Support à deux bras	●					●
	Support à gencives	●	●				○
	non pris en charge attaches et cavaliers	●					●
Éléments de soutien	soutien		●			●	○
	racine remplie					●	
	bar					●	●
Éléments de soutien et de support combinés	support ou Rumpel's support du couvercle	●				●	●
	pièces jointes et cavaliers pris en charge	●				●	●
Éléments de la distribution de la poussée	bras d'agrafes allongés	●	○				●
	bras de serrage continus		●				●
Éléments de fixation	rail	○					●
	appendice élastique	●			●		●
	support d'agrafes à ressort	○	●		●		●
	tilt-meider		●				○

● Efficacité principale
○ Capacité réduite

Les éléments de construction et leur mécanisme d'action

création de conditions pré-prothétiques individuelles adéquates pour la fabrication de prothèses dentaires appartiennent au cabinet dentaire. La connaissance des résultats individuels, l'évaluation des mesures pré-prothétiques-chirurgicales ou encore l'expérience antérieure du patient en matière de prothèses dentaires ainsi que la connaissance de l'anamnèse générale du patient n'y sont pas étrangers.
La solution et la mise en œuvre pratique des détails techniques et de l'effet fonctionnel attendu appartiennent au

laboratoire dentaire. C'est le mérite du Dr A. Elbrecht, qui déjà en 1937 dans son ouvrage « Systematik der abnehmbaren partiellen Prothese » (Systématique des prothèses partielles amovibles) a systématisé les éléments de construction prothétique de manière détaillée et claire dans un tableau des éléments, les a analysés selon l'effet principal et réduit des forces ainsi que l'interaction des éléments individuels (voir l'illustration « Les éléments de construction et leur mécanisme d'action »).

Sur le tableau des éléments, les différents éléments des prothèses partielles amovibles sont indiqués et disposés en groupes en fonction de leurs tâches. Les types de forces agissant sur la prothèse et transmises par celle-ci au tissu maxillaire, c'est-à-dire les forces de traction, les forces de pression de mastication, les forces horizontales ou de cisaillement, apparaissent en haut du graphique. Les points à côté des éléments de construction individuels montrent que l'élément de construction respectif est capable d'absorber et de transmettre le type de force dans la colonne duquel le point est situé. Les cercles indiquent que la capacité n'est présente que sous une forme réduite.

Conclusion

La connaissance des corrélations biologiques, techniques et de l'effet des éléments de construction est la clé du succès - à condition qu'il y ait une parfaite coordination entre la pratique et le laboratoire. L'efficacité de la coopération et son résultat technique sont portés par le professionnalisme des deux parties. Cette coopération, caractérisée par le respect et l'estime mutuels, est un processus continu. Cela n'exclut pas la remise en question autocritique constante de ses propres actions afin d'être à la « pointe » grâce à l'amélioration professionnelle. « Il faut garder à l'esprit que nous soumettons toujours des tissus vivants à des contraintes et que la manière dont les tissus réagissent aux différentes contraintes est individuellement différente et, à bien des égards, ne peut être qu'estimée par nous, mais jamais clairement calculée » (Professeur Dr. Karl Häupl). ■

Références

ELBRECHT, A., Systematik der abnehmbaren partiellen Prothese, Munich, Johann Ambrosius Barth Verlag, 1950, ici : p. 70.

HOHMANN, A. et HIELSCHER, W., Lexikon der Zahntechnik, Munich, Verlag Neuer Merkur, 1998, ici : p. 399.

HOHMANN, A. et HIELSCHER, W., Textbook of Dental Technology, Volume 2 - Prosthetics, Berlin, Quintessenz Verlag, 2001, ici : p. 134.

HÄUPL, K., Zahnärztliche Prothetik, Volume II, Leipzig, Johann Ambrosius Barth Verlag, ici : pp. 81-82.

KÖRBER, K., Zahnärztliche Prothetik, Stuttgart/New York, Georg Thieme Verlag, 1995, ici : pp. 382 et 383.

L'expansion du facteur sous-estimé

Un excellent plâtre dentaire est l'élément de base d'une restauration dentaire réussie. Non seulement le traitement correct du plâtre détermine la précision de l'ajustement des restaurations complexes, mais aussi et surtout les propriétés du plâtre dentaire lui-même. L'auteur a testé les plâtres super durs de type 4 en laboratoire. Voici son rapport.

Auteur
Achilles Iatropoulos
innovadent dental technology e.K.
An der Schusterinsel 15
D-51379 Leverkusen
Courriel info@innovadent.de

Les plâtres super durs continueront à être la base de nos travaux dentaires dans un avenir prévisible. Bien que les modèles en plastique basés sur la CAO/FAO tentent de gagner des parts de marché, le modèle en plâtre classique conservera à l'avenir des avantages imbattables par rapport aux variantes assistées par ordinateur.

Avantages des modèles en plâtre super dur

- disponibilité rapide ;
- prix par modèle ;
- traitement/production sans « machines » coûteuses ;
- dessin détaillé d'une grande netteté, représentation exacte des bords ;
- homogénéité de la surface, douceur de la surface ;
- représentation précise des limites de la préparation ;
- coulage multiple de l'empreinte en silicone / contrôle du deuxième et du troisième modèle ;
- fixation sûre pendant l'articulation ;
- contrôle sans faille et précis du splitcast ;
- résistance à la chaleur et à la déformation par rapport aux modèles en plastique ;
- garantie des procédures de travail de routine, en travaillant avec des matières plastiques, des cires, des isolants, des produits de nettoyage, etc. ;
- résistance aux produits chimiques courants de laboratoire ;
- manipulation lors du retrait des matrices individuelles/contrôle du siège, netteté des bords ;
- modèles dans l'articulateur qui peuvent être taillés à trois niveaux (conforme au patient) ;
- sécurité grâce à une longue expérience d'utilisation quotidienne.

La chaîne de processus numérique

Tout d'abord, la question se pose de savoir si un modèle entièrement généré à partir de la chaîne de processus numérique offre la même précision dimensionnelle qu'un modèle issu de la production manuelle habituelle.
Le modèle produit numériquement est-il hors de doute – c'est-à-dire déjà un substitut équivalent ? Le modèle conventionnel, de scie, de matrice ou de maître, sera-t-il obsolète à l'avenir ?
Comme c'est souvent le cas, seule l'utilisation quotidienne montrera si une innovation peut être facilement intégrée dans le travail quotidien en laboratoire. Souvent, les avantages annoncés masquent la perception des inconvénients, qui ne deviennent apparents qu'au cours du travail.
Les modèles produits numériquement sont livrés prêts à l'emploi avec des dies amovibles, mais jusqu'à l'essayage ou même le travail fini, on ne sait pas si le soin nécessaire a été apporté à l'enregistrement intra-oral

photographique, dans des conditions de pratique. L'effort requis pour une bonne impression numérique ne doit pas être sous-estimé – ce n'est pas quelque chose que l'on « ajoute rapidement » après la préparation.
Les erreurs d'enregistrement, par exemple, sont calculées par les algorithmes d'interpolation du logiciel. En outre, les bordures de préparation doivent généralement être tracées ou corrigées manuellement à l'écran – avec un taux d'erreur correspondant. Au début, le modèle produit numériquement ne montre pas tout cela. Il faut plusieurs jours pour visualiser, le modèle numérique produit en externe, dans l'articulateur, alors qu'un modèle en plâtre provenant d'une empreinte conventionnelle est disponible relativement rapidement.

Les variantes du modèle

Le facteur décisif pour tous les modèles numériques est la précision de la représentation.
Cependant, la finesse des détails à laquelle on est habitué, avec les modèles en plâtre, manquera avec les modèles basés sur la CAO/FAO.
Si vous devez néanmoins générer un modèle à dies sur la base d'une chaîne de processus numérique fermée, cela n'est actuellement possible dans une qualité acceptable qu'en utilisant la technologie de fraisage CAM. Et là encore, uniquement à partir de plastiques spéciaux qui doivent se rapprocher des propriétés d'un modèle en plâtre.
Il ne faut pas sous-estimer le fait que, par exemple, pour deux bridges de trois unités, dans la mâchoire inférieure, avec quatre matrices de scie (par exemple 35 – 37 et 45 – 47), une fraiseuse a besoin d'environ deux heures - et d'une autre heure pour le contre. Ces trois heures de fraisage de la machine ont à elles seules un prix correspondant, qui doit bien sûr être pris en compte.

1 Comparaison de la netteté du dessin : les matrices fraisées à partir d'une ébauche en plâtre sont loin d'avoir le détail requis pour une empreinte conventionnelle.

Cette production de modèles soustractifs fournit peu de détails, bien que l'utilisation de plastiques spéciaux la place dans une « ligue complètement différente ». Même avec un léger grossissement microscopique, la plupart des pièces sont très arrondies, en particulier les bords de la préparation. Les structures détaillées de la surface sont complètement absentes. En général, il y a une forte dépendance aux paramètres de fraisage choisis : gain de temps ou précision des détails - c'est le choix !
La précision de la représentation dans les procédés de fabrication additive (procédés d'impression ou de stéréolithographie) est très faible, car les sub-

tilités d'un relief occlusal, avec ses arêtes vives pour délimiter les facettes de rectification, ne sont pas du tout présentes. Cependant, cela est absolument nécessaire, par exemple, pour une attribution précise des modèles et la reconnaissance des relations individuelles des fonctions d'occlusion et de mastication d'un patient.

Un autre aspect très important est la fidélité de la forme des différents acryliques ; d'abord pendant le processus de fabrication lui-même, puis plus tard dans la « phase de relaxation ». Il s'agit d'une zone grise qui n'a jamais fait l'objet d'une étude approfondie ou d'une discussion dans les médias professionnels.

En effet, en raison de la structure ponctuelle ou stratifiée des plastiques, des distorsions et des contractions incontrôlables se produisent pendant le durcissement ou le refroidissement. En outre, la réaction de ces modèles à une sollicitation normale en laboratoire n'est pas claire : que se passe-t-il lors de l'évaporation ou de la polymérisation sous pression ? Comment la surface réagit-elle aux produits chimiques habituels, aux monomères, aux plastiques ? Comment devez-vous isoler ?

Les pires en termes de précision de représentation sont les modèles fraisés/sciés, faits d'ébauches de plâtre. Les surfaces fraisées sont si grossières, floues et arrondies qu'il est difficile de produire un travail précis avec elles (Fig. **1**).

A la fin, la prise en compte de tous les paramètres d'une chaîne de processus numérique, de l'empreinte intra-orale au modèle produit numériquement, est extrêmement chronophage et comporte un potentiel d'erreur considérable. Une « comparaison directe sur place » des différents processus de fabrication de modèles est le seul moyen de faire la lumière sur ce chapitre.

Dans l'état actuel de la production de modèles numériques : un modèle d'essai de précision prélevé à l'aide de différents scanners, des « duplicatas » réalisés à partir de processus additifs ou soustractifs, puis mesurés avec précision, causerait actuellement à chaque fournisseur de système un gros casse-tête.

Dans ce contexte, la simulation des mouvements des modèles produits numériquement est une toute autre affaire. Ce qui est fourni là comme une vérité bafoue toute fabrication fonctionnellement correcte de prothèses dentaires !

Il ne faut pas non plus sous-estimer la manipulation longue et compliquée des modèles fabriquées numériquement. Ici, il n'y a pas de possibilité permanente de vérifier l'ajustement du moulage pendant la fabrication d'une restauration.

Fabrication de modèles conventionnels

Les empreintes réalisées avec les très bons silicones A et polyéthers d'aujourd'hui, en combinaison avec les porte-empreintes Rim-Lock résistants à la torsion, présentent une excellente précision et exactitude de dessin. Les distorsions possibles peuvent déjà être reconnues dans l'impression. Le traitement du plâtre en laboratoire est désormais une routine contrôlée avec des balances et des mélangeurs sous vide. Les coûts des machines et des équipements sont extrêmement faibles en comparaison et donc très rentables. La disponibilité rapide de moulages multiples, par exemple pour vérifier les marges de préparation et les contacts approximaux, est très appréciée (ce sont des extras coûteux avec les modèles créés numériquement).

Pour les restaurations très exigeantes, c'est-à-dire les travaux sur implants sur des maîtres modèles, les restaurations combinées ou les pièces de contre-modèles, le travail sur des modèles fraisés ou imprimés n'est pas conseillé pour les raisons mentionnées.

Les modèles en plâtre présentent toujours des avantages imbattables par rapport aux modèles en plastique obtenus numériquement. En particulier, la très bonne précision du dessin des détails occlusaux et préparatoires des modèles en plâtre ne peut être surpassée.

Ce qu'un plâtre devrait être capable de faire est une chose, ce que nous obtenons en est une autre !

Fondamentalement, nous, les prothésistes dentaires, devons pouvoir faire confiance aux propriétés garanties que les fabricants et les fournisseurs d'un produit écrivent sur l'emballage et mettent en avant dans leur publicité. Cela signifie la sécurité pour notre processus de travail et nos fournisseurs sont heureux de faire ce saut dans la foi.

Mais la réalité est différente : Il est très imprudent et massivement dérangeant de certifier noir sur blanc « pas d'expansion du plâtre après deux heures », mais ce plâtre fait exactement le contraire. Ou le « gypse à dilatation zéro » qui se dilate pourtant vigoureusement. Ou encore, les plâtres super durs classés comme type 4 sont presque aussi mous que les plâtres de mise en articulation normaux. Est-il si facile de tricher et d'être trompé dans notre secteur ? Allons au fond des choses :

Critères généraux pour les plâtres super durs de type 4

- bonne dureté, ténacité, faible fragilité ;
- résistance à la fracture (par exemple, des empreintes antérieures mandibulaires longues et minces en empreintes de polyéther) ;
- stabilité des bords avec des structures fines (bords de préparation, bords incisifs) ;

- résistance à l'abrasion, robuste contre la fissuration/casse du modèle ;
- résistance de la surface aux rayures, résistance à l'usure (abrasion par les éléments de maintien) ;
- bonne adhérence avec la colle cyanoacrylate ;
- temps de travail axé sur la pratique : trois à quatre prothèses inférieures (300 à 400 grammes de plâtre) ; trois à quatre maîtres modèles (450 à 600 grammes de plâtre) ;
- thixotropie équilibrée, stabilité ;
- comportement d'expansion contrôlée, etc...

2 On peut effectuer la mesure de l'expansion du plâtre à tout moment et entre deux et sans effort significatif

Mais quel est le critère décisif pour un « très bon » plâtre super-dur ?
Outre les nombreuses propriétés que le prothésiste dentaire souhaite obtenir lors du traitement, le critère de loin le plus important d'un plâtre dentaire ne peut être contrôlé au départ :

Le comportement d'expansion !

C'est pourtant le critère décisif pour la réussite des restaurations complètes, notamment pour les travaux d'implantologie sur les maîtres modèles.
Le comportement d'expansion d'un plâtre super-dur doit cependant être déterminé dans chaque opération elle-même et dans des conditions de laboratoire standard. D'une part, pour pouvoir vérifier les spécifications du fabricant, d'autre part, pour s'assurer que les processus et les équipements de sa propre « cuisine » à plâtre garantissent une qualité de plâtre élevée.
Les plâtres super durs de première qualité disponibles sur le marché promettent beaucoup. Les prothésistes dentaires doivent pouvoir se fier aux valeurs déclarées par les fournisseurs, car ce n'est pas le travail du prothésiste dentaire de remesurer constamment.
Néanmoins, toute personne attachant de l'importance à un travail précis devrait au moins avoir un extensomètre dans son atelier. Les résultats des mesures vous réserveront des surprises !

La norme pour les plâtres dentaires

Jusqu'à présent, l'ancienne norme DIN EN ISO 6873 : 2000 était la norme pour les plâtres dentaires. La correction nécessaire d'une norme existante peut parfois « traîner » des décennies derrière le progrès et le développement de produits améliorés, car les procédures de normalisation sont généralement de nature lente. Après 13 ans, il existe désormais la norme DIN EN ISO 6873:2013 pour les plâtres dentaires.
Une norme classifie d'abord un produit, fixe des valeurs limites et décrit les méthodes pour les déterminer. À partir de la norme sur le plâtre décrite ici, il ne faut pas s'attendre à ce que des valeurs limites conformes signifient une quelconque « qualité » – bien qu'une norme implique toujours la sécurité et la confiance.
Le comité de normalisation des plâtres dentaires n'est pas composé d'utilisateurs de plâtres dentaires (par exemple, des techniciens dentaires), mais –

surprise, surprise - des seuls fabricants. Les normes minimales fixées par les fabricants de plâtre peuvent s'écarter considérablement de ce que les utilisateurs exigeraient contrairement aux intérêts des comités.
La rédaction d'une norme (sur le plâtre) est dominée d'une part par les intérêts économiques des fabricants et d'autre part par la pression exercée pour établir une norme qui inclut les souhaits et les exigences européens, voire mondiaux. Ce n'est donc que le plus petit dénominateur commun qui y est recherché et trouvé.
Étant donné que les modèles en plâtre ne sont nécessaires que comme produit intermédiaire pour la production de restaurations dentaires, une classification sous la forme d'une norme est en fait trop ambitieuse. De toutes les choses, la norme ne donne pas aux techniciens dentaires (utilisateurs) ce dont ils ont besoin.
La norme relative aux plâtres dentaires est un bon exemple de ce qui se passe lorsque de soi-disant experts partagent leurs réflexions et prennent des décisions qui sont très éloignées des exigences techniques dentaires.
Par exemple, l'introduction de la nouvelle norme sur les plâtres dentaires DIN ISO 6873:2013-07 contient la phrase suivante (citation) : « En outre, des précautions ont été prises pour garantir que les plâtres dentaires de type 4 utilisés pour les modèles CAD/CAM ne présentent pas d'expansion de prise significative au-delà de l'intervalle de 2 h... »
Cette norme comprend désormais une mesure supplémentaire de l'expansion de prise pour les plâtres de type 4 après 24 heures. Selon cette norme internationale, le plâtre de type 4 est décrit comme suit : « Plâtre super dur (haute résistance, faible expansion) pour les modèles, les socles de modèles et les modèles CAD/CAM. »

Mais jetons un regard critique sur ces spécifications :

Critique de la norme internationale DIN EN ISO 6873:2013 – en utilisant l'exemple du plâtre super dur à faible expansion de type 4 :

1. Le point de mesure/déclaration d'expansion :
La valeur mesurée de classification de l'expansion du plâtre peut déjà être lue après deux heures.
Commentaire : cela n'a aucun sens pour la technique dentaire, car l'expansion d'un plâtre est loin d'être terminée à ce moment de la mesure. La valeur d'expansion après deux heures est inadaptée à la classification dentaire.

2. La mesure de l'expansion (1)
La norme précise que l'expansion linéaire du plâtre après deux heures ne doit pas dépasser une valeur de 0,15 pour cent.
Commentaire : ce 0,15 pour cent a été délibérément fixé très haut afin que le plus grand nombre possible de plâtres puissent répondre à ce critère standard. 0,15 %, c'est presque deux fois plus que ce que l'on pourrait exiger et attendre d'un bon plâtre super dur de classe IV. Conclusion ici : Cette valeur n'est pas utilisable.

3. La mesure de l'expansion (2)
La valeur d'expansion « à long terme » après 24 heures ne doit pas dépasser 0,18 pour cent.
Commentaire : cette valeur est également fixée à un niveau si élevé que presque tous les plâtres dentaires peuvent s'y conformer sans problème. Ici aussi, il n'y a aucune référence au processus de fabrication des dents.

4. Les paramètres de mélange
Ceux-ci sont totalement absents de la norme : la vitesse de spatulation et la recommandation de vide.
Commentaire : la formulation des « plâtre haute performance » de type 4 d'aujourd'hui nécessite des paramètres de brassage correspondants en fonction du type d'additifs. Le temps d'agitation requis varie généralement entre 30 et 60s. Mais le temps d'agitation n'est pas déterminant ; il doit être couplé à une vitesse d'agitation. Pour la qualité prédite du plâtre, il est également décisif de savoir si un processus de mélange a lieu à 30 s avec 250 tours/min (= 125 tours de mélange), à 30 s avec 450 tours/min (=225MU) ou à 60 s avec 450 tours/min (= 450MU).
Les points de critique montrent déjà que les exigences d'un processus de production dentaire ne sont pas prises en compte dans la procédure standard. En outre, la norme offre une telle marge de manœuvre que la question de sa nécessité se pose. Personne n'a besoin d'un comité de normalisation coûteux, n'agissant que pour son propre intérêt. Personne n'a besoin de valeurs standard qui rendent justice au membre le plus « faible » du comité.
Dans le cas des plâtres dentaires, il ne s'agit pas d'un produit médical ni même du risque qu'il représente, mais exclusivement d'un maillon de la chaîne de fabrication dentaire. En principe, chaque fournisseur/fabricant pourrait développer le meilleur produit pour son domaine d'application respectif en coopération avec les utilisateurs, sans norme. Car l'utilisateur/le prothésiste dentaire remarque assez rapidement si un produit en plâtre est bon ou non. C'est toujours mieux que la situation actuelle. Rien n'interdit à un fournisseur d'être meilleur que la norme !

Un moyen judicieux

Outre les points déjà mentionnés, qui sont bien sûr importants et souhaitables pour un plâtre de classe 4, il existe cependant trois critères qui doivent

faire l'objet d'une attention particulière, à savoir :

- expansion la plus faible
- arrêt de l'expansion
- résistance à l'eau

Ces trois paramètres sont le critère décisif de la confiance qui nous est accordée pour fournir une restauration sur mesure au patient et au praticien.

Les critères spécifiques pour un plâtre super dur de type 4 pour les maîtres modèles sont les suivants :

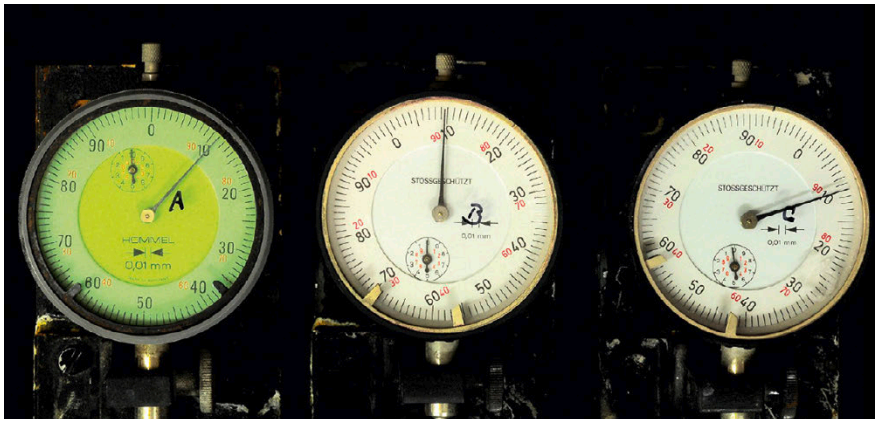
1. L'expansion la plus faible : elle doit être bien inférieure à 0,10 pour cent. Une fourchette optimale serait de 0,08 - 0,09 pour cent, la limite maximale à long terme étant d'environ 0,11 pour cent.

2. Arrêt d'expansion : la valeur d'expansion finale atteinte après un maximum de 24 heures ne doit pas être dépassée au cours de la période suivante (14 jours à trois semaines, environ 300 à 500 heures). Le critère est le temps de fabrication d'une restauration habituelle par implant/combinaison.

3. Résistance à l'eau : il ne doit pas y avoir de sursauts d'expansion dus au mouillage par l'eau pendant les processus normaux de travail en laboratoire.

1. L'expansion la plus faible

Malheureusement, seuls très peu de plâtres super durs de classe 4 remplissent ce critère. Il est souhaitable ou nécessaire d'obtenir une valeur d'expansion finale d'environ 0,08 pour cent linéaire, la valeur maximale tolérable étant de 0,11 pour cent. En fait, presque tous les plâtres super durs de type 4 dépassent cette valeur après seulement deux heures, et la plupart des plâtres continuent à se dilater sans contrôle par la suite.



3 Excellent résultat de mesure après 14 jours dans l'extensomètre, déterminé selon la procédure décrite.

2. Arrêt d'expansion

Très peu de plâtres super durs de classe 4 sont stables à l'expansion à long terme.

Pour les modèles maîtres, l'expansion une fois obtenue doit rester stable pendant 14 jours à trois semaines (environ 300 à 500 heures) dans des conditions de laboratoire (Fig. **3**). Ce délai résulte du temps de fabrication des travaux combinés et des restaurations combinées implanto-portées.

Un exemple : la situation buccale pour une restauration télescopique ou sur barre sur implants est conventionnellement moulée avec un porte-empreinte sur mesure. Grâce à la paroi étanche du porte-empreinte personnalisé autour du moignon d'empreinte, le comportement de contraction et la résilience du matériau d'empreinte sont éliminés à tel point qu'une reproduction extrêmement précise est garantie.

Par exemple, avec des implants espacés de quatre centimètres (UK 33:45), un plâtre super dur de type 4 après expansion se dilate trois fois plus à 0,24 pour cent d'expansion par rapport à un bon plâtre super dur qui termine son expansion à 0,08 pour cent. En particulier pour les restaurations combinées (implant ou télescope), cette différence de 0,16 points de pourcentage est considérable, car cela re-

présente 64 µm ou 0,064 mm à une distance de quatre centimètres de l'implant. À titre de comparaison : la distance d'un trait de stylet est de 100 µm, l'œil humain reconnaît déjà clairement un écart lumineux de 5 µm.
Avec l'ajustement de précision extrêmement bon entre l'implant et le pilier spécifié par les fabricants d'implants, il est facile d'imaginer ce qu'un triplement de l'expansion du plâtre fait à l'ajustement global d'une restauration implantaire : Le serrage des vis introduit des contraintes élevées dans la restauration et donc sur les implants insérés. C'est particulièrement vrai pour les restaurations soutenues par des barres. C'est exactement là que le plâtre doit montrer sa qualité (d'expansion).

Si un plâtre super-dur a atteint sa valeur d'expansion finale la plus basse après environ 24 heures, celle-ci doit être maintenue jusqu'à la fin de la restauration. Les techniciens dentaires connaissent bien le problème suivant : lors du contrôle final d'une restauration combinée terminée, le canon et l'ajustement global sont trop serrés, même si, par exemple, les télescopes s'insèrent déjà individuellement. Voir également le point 3.

3. Résistance à l'eau

L'ajout d'eau après la fin de la prise entraîne généralement des poussées d'expansion. Cela est dû au fait que l'hydratation n'est pas encore terminée et à la cristallisation supplémentaire d'un plâtre qui en résulte. Il faut du savoir-faire de la part du fabricant pour spécifier un plâtre de manière à ce qu'il achève son hydratation avec la quantité d'eau ajoutée lors du mélange - sans que les paramètres requis tels que le comportement d'expansion, la dureté et la maniabilité en souffrent.
En outre, c'est une erreur de croire qu'il est possible de franchir les phases décisives de la fabrication d'une restauration dentaire sans contamination par l'eau ou la vapeur d'eau. Un seul des contacts avec l'eau suivants peut entraîner une poussée d'expansion indésirable :

- taillage humide ;
- laver l'isolation ;
- emboîtement/éclatement ;
- articulation ;
- vapeur éteinte (entre deux) ;
- échaudage ;
- trempe pour application plastique ;
- pot à pression pour la polymérisation.

Cette liste montre qu'il est impossible de travailler complètement à sec, et qu'elle ne correspond pas non plus à une pratique de travail normale. Il n'est donc pas conseillé d'appliquer une couche protectrice de silicone sur les modèles en plâtre avant de les tailler. La taille à sec n'est pas non plus une alternative. Elle est relativement coûteuse, nécessite beaucoup d'équipement, prend plus de temps et entraîne l'application d'une énorme quantité de chaleur sur le modèle en plâtre. La première humidité est absorbée au plus tard lorsque le modèle est monté sur articulateur.

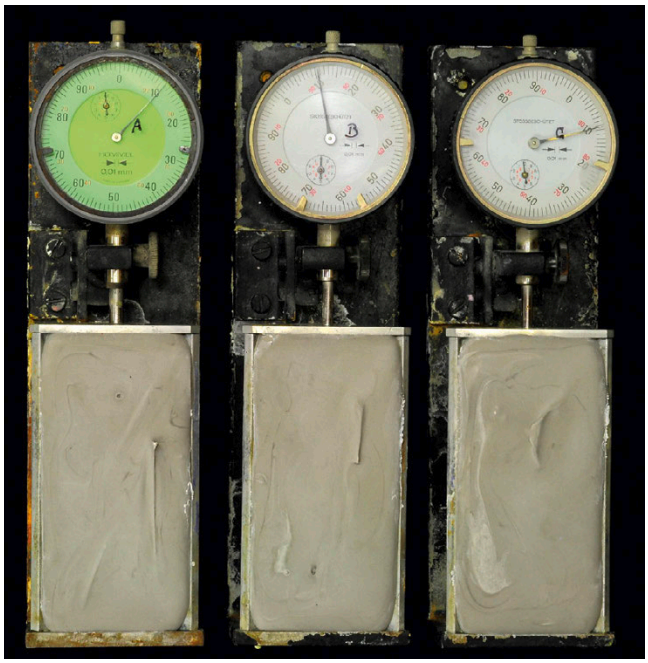
Expansion la plus faible – arrêt d'expansion – résistance à l'eau

En investissant dans des instruments de mesure de l'expansion, vous pouvez toutefois contrôler vous-même ces trois critères importants dans le laboratoire et ainsi choisir les plâtres super durs qui conviennent à la fabrication de restaurations dentaires de haute précision.
Cet investissement unique et la vérification régulière et fortuite de l'expansion du plâtre apportent non seulement beaucoup de sécurité au processus de fabrication, mais montrent également aux clients que vous faites attention aux détails importants.

Mesure et méthode

Des plâtres super durs bien connus des sociétés Bredent, Briegel, Dentona, Heraeus, Hinrichs, Klasse IV, picodent, Shera ont été testés. Dispositif de mélange : Twister Pro/Renfert, balance numérique : Maul alpha. Le temps de mélange était conforme aux instructions du fabricant ; le mélange a été réalisé avec de l'eau déminéralisée disponible dans le commerce.
Les moules sont enduits de vaseline, la paroi arrière et le curseur ne le sont pas. Les appareils de mesure sont protégés de la lumière du soleil et des contacts pendant la phase de test, dans un endroit sûr et stable. Avant chaque essai, les bords des moules et des glissières sont nettoyés des résidus de plâtre.
Les mesures sont toujours effectuées avec trois appareils de mesure afin d'exclure la possibilité qu'un appareil soit défectueux ou qu'une valeur affichée soit due à un remplissage incorrect.
Nous préférons les appareils de contrôle d'expansion avec un affichage manuel car la lecture est plus précise, environ x10. (Fig. **5**).
500 grammes de plâtre d'une consistance adaptée au traitement sont remplis dans les moules, qui sont ensuite détendues en tapant doucement sur la jauge avant que les jauges ne soient mises à zéro.
À certains moments, nous simulons les étapes et les conditions habituelles de travail en laboratoire, telles que l'ébarbage humide, la mise en place, l'articulation, etc. en ajoutant de l'eau. Pour ce faire, nous arrosons le plâtre dans les bacs avec de l'eau de manière à ce que la surface soit complètement mouillée - avec toute la prudence requise, c'est tout ce que vous pouvez faire. Par deux fois, nous avons laissé

4 Résultats des mesures malgré le remplissage simultané des moules avec le même plâtre. Si l'on n'avait pas la possibilité de contrôler plusieurs instruments de mesure, on arriverait à des conclusions complètement fausses.



5 La valeur d'expansion peut être lue avec plus de précision par une puissance de dix avec les manomètres à cadran analogiques.

le plâtre sécher plus longtemps avant d'ajouter à nouveau de l'eau.

Pour les critiques et les perspicaces

Les conditions de test sont aussi bonnes ou aussi mauvaises pour tous les plâtres testés.

Les extensomètres utilisés ne sont pas recalibrés et sont en bon état après des années d'utilisation – soigneusement entretenus.

Même si le plâtre se rétracte au début, la taille de l'espace entre le bord de l'auge et le curseur permet de voir facilement les différentes distances d'expansion couvertes et les plâtres peuvent être classés en fonction de leur comportement d'expansion. En outre, il faut tenir compte du fait qu'il y a une énorme différence entre un plâtre mélangé pendant 30 s à 250 tours/minute (=125 tours de mélange) ou 60 s à 450 tours/minute (=450 tours de mélange). C'est le nombre de tours par processus de mélange qui est décisif, et non le temps de mélange seul ! Il n'y a rien à ce sujet dans le mode d'emploi. Or, c'est exactement ce qui est essentiel, mais pas un paramètre pris en compte (dans la norme) !

Le plus important dans ce contexte est toutefois que tous les tests ont le caractère d'une « comparaison directe ». Ce n'est qu'à cette condition qu'une déclaration claire peut être faite. Étant donné que chaque fabricant/fournisseur de plâtre a des circonstances d'essai différentes sur place, c'est exactement ce qui n'est pas possible ! À propos : la « comparaison directe » est le pire scénario pour chaque fabricant (de plâtre). Car dans ce cas, la qualité d'un produit se révèle sans fioritures et directement, comme décrit en détail dans cet article.

Certaines normes visent exactement le contraire : au lieu de devoir faire

Résultats des mesures :

Chiffre produit en plâtre	Durée du test en jours	2h	24h	Expansion finale	Surexpansion supérieure à 0,08% (en %)	Différence à 0,08% (en points de %)	Surexpansion du facteur au-delà de 0,08% ; arrondi	Évaluation du comportement d'expansion terminal	15-25kg Coût net par kg	Coût par modèle, 150g
1	5	**0,106**	**0,120**	**0,122**	+52,5	+42	x 1,53	(+)	4,73	0,71
2	4	**0,079**	**0,080**	**0,106**	+32,5	+26	x 1,33	(++)	5,50	0,83
3	14	**0,065**	**0,078**	**0,084**	+5	+4	x 1,05	(+++)	5,00	0,75
4	5	**0,088**	**0,126**	**0,156**	+95	+76	x 1,95	(--)	4,83	0,72
5	23	**0,114**	**0,190**	**0,269**	+236,25	+189	x 3,36	(---)	5,75	0,86
6	13	**0,110**	**0,120**	**0,126**	+57,5	+46	x 1,57	(+o)	4,64	0,70
7	8	**0,102**	**0,154**	**0,220**	+175	+140	x 2,75	(---)	5,87	0,88
8	6	**0,085**	**0,113**	**0,131**	+63,75	+51	x 1,64	(+o)	6,22	0,93
9	6	**0,076**	**0,104**	**0,119**	+48,75	+39	x 1,49	(+)	6,89	1,03
10	6	**0,098**	**0,140**	**0,167**	+108,75	+87	x 2,09	(--)	5,33	0,80
Test court de 24 heures										
11	24h	**0,104**	**0,160**	-	+100	+80	x 2,0	(---)	5,99	0,90
12	24h	**0,114**	**0,192**	-	+140	+112	x 2,4	(---)	5,75	0,86
Plâtres spéciaux, test court de 24 heures										
Chiffre produit en plâtre	Durée du test	2h	24h	Expansion finale	Surexpansion supérieure à 0,0% (en %)	Différence à 0.0% (en points de %)	Surexpansion du facteur au-delà de 0,0 % ; arrondi	Évaluation du comportement d'expansion	15-25kg Coût net par kg	Coût par modèle, 150g
13	24h	**0,062**	**0,064**	-	-	+64	-	(---)	4,87	0,73
14	24h	**0,059**	**0,053**	-	-	+53	-	(---)	4,07	0,61

Tableau 1 Résultats de l'expansion du plâtre dentaire super dur type 4, test/état 7/2013, pas d'affectation, pas de classement. Valeurs moyennes de trois appareils de mesure, déterminées dans des conditions de laboratoire standard avec alimentation en eau ; détermination non conforme aux normes !
Notez en particulier la valeur d'expansion mesurée après 24 heures.

effectuer des mesures par un institut de test indépendant, on préfère pouvoir effectuer soi-même des mesures « conformes aux normes ». Avec le résultat bien connu que tout est merveilleusement « dans la norme ».
Nous testons les plâtres dans notre entreprise depuis plus de 20 ans. Selon notre méthode, pendant cette période, le « meilleur » plâtre super-dur a constamment maintenu une valeur d'expansion finale inférieure à 0,07 pour cent. La pire valeur d'un plâtre super-dur de type 4 était de près de 0,40 pour cent.
Nous ne demandons rien qui sorte de l'ordinaire. Mais toutes ces années ont montré qu'il est possible de produire des plâtres avec ces paramètres. Heureusement, il existe des fournisseurs et des fabricants dévoués qui se soucient sérieusement des préoccupations du prothésiste dentaire. Malheureusement, il y a aussi ceux qui sous-entendent des qualités avec de beaux noms de produits et des campagnes promotionnelles que leur plâtre n'a pas. Avec un test court de 24 heures, on peut très rapidement voir quels fournisseurs de plâtre maîtrisent leur processus de production, le contrôle des marchandises entrantes et le contrôle final (Tab. **1**).

Proposition d'une norme pratique et conviviale pour le plâtre super dur de type 4 à faible expansion :

1. Le point de mesure

La valeur de mesure d'expansion décisive et significative pour la norme doit être lue après 24 heures.

2. L'ajout d'eau

Pendant ces 24 heures, la surface du plâtre est mouillée à l'eau une première fois au bout de 45 minutes (par

exemple, pour le parage) et deux à trois fois supplémentaires à intervalles plus longs (pour le plinthing, l'articulation, etc.) pendant cette période.

3. L'expansion totale

Après 24 heures, l'expansion du plâtre ne doit pas dépasser une valeur de 0,10 pour cent.

4. L'expansion à long terme/contrôle de l'arrêt de l'expansion

La valeur de l'expansion à long terme est mesurée après 14 jours = 300 heures et ne doit pas dépasser de plus de dix pour cent la valeur mesurée au point 3 (expansion totale).

5. Le processus de mélange

Le temps d'agitation sous vide avec(!) spécification de la vitesse (rpp= rotations par processus/révolutions par processus de mélange) doit être spécifié pour qu'un plâtre puisse atteindre son optimum qualitatif.

6 Voici comment un plâtre super dur de type 4 devrait apparaître selon nos critères. Excellente adéquation pour les maîtres modèles dans les restaurations implantaires et combinées

Conclusion

Les valeurs d'expansion spécifiées dans la nouvelle norme DIN EN ISO 6873:2013 ne sont pas adaptées à un maître-modèle dentaire précis en plâtre super dur de type 4 à faible expansion.
Le comportement d'expansion à long terme d'un plâtre super dur de type 4 sur la période de fabrication d'une reconstruction dentaire d'environ deux à trois semaines (300 à 500 heures) représente le critère réaliste.
Pendant cette période, le plâtre ne doit pas dépasser de manière significative une très faible valeur d'expansion atteinte dans les 24 heures (maximum 0,10 pour cent, plus 10 pour cent) - même pas avec des mouillages répétés à l'eau comme il est d'usage dans le travail.
La « butée d'expansion » pour les plâtres, comme nous l'appelons, est un véritable critère de qualité qui garantit la sécurité dans le processus de production d'une reconstruction complexe.
Le succès en dépend de manière décisive, surtout pour les restaurations sur implants, mais aussi pour les travaux télescopiques/coulissants et les constructions de ponts à plusieurs unités, ou même pour la fabrication de modèles pour l'examen du maître artisan.
Le temps d'agitation sous vide avec(!) spécification de la vitesse (rpp= rotations par processus / révolutions par processus de mélange) doit également être spécifié car des dispositifs d'agitation sont parfois utilisés dans les laboratoires dentaires qui atteignent des révolutions bien trop faibles.
Je suggère aux fournisseurs et aux fabricants de plâtre de fournir des informations honnêtes et fiables et de nous prendre enfin au sérieux, nous les techniciens dentaires. ■

Vers de nouveaux mondes avec le procédé SLM de Bego

« Le numérique progresse rapidement et progressera encore plus vite à l'avenir » - la prédiction du chef d'entreprise de Bego, Christoph Weiss, il y a trois ans, s'est réalisée. Les deux collègues prothésistes dentaires Timm et Wolfgang réalisent cette mutation, au laboratoire Vögtle de Schluchsee avec une conviction totale. Dans les pages suivantes, ils montrent des modèles de moulage SLM produits numériquement pour des mâchoires supérieures et inférieures en Wironium RP de Bego.

Auteurs
Technicien dentaire Timm Kaltschmidt
Technologie dentaire Vögtle
Sägackerweg 28
D-79859 Schluchsee

MDT Wolfgang Weisser
CTB-Circle
Fuchswasenstrasse 11
D-73457 Essingen
Courrier wolfgang.weisser@web.de

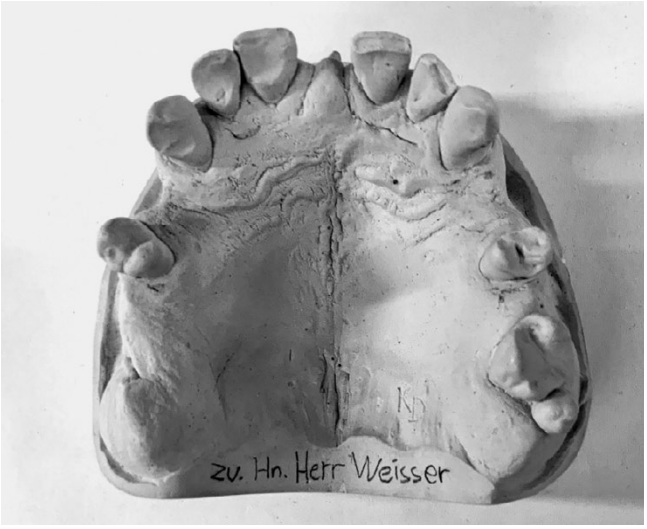
Alors que Timm est le référent pour la technologie analogique et numérique, Wolfgang fait fonction de responsable de l'innovation et de coach au laboratoire de Vögtle. Dans cette entreprise, de très nombreux employés maîtrisent les logiciels 3Shape et exocad et sont également aptes à concevoir des plaques stellites supérieures et inférieures. Tout d'abord, l'apprentissage analogique a lieu, suivi de la mise en œuvre numérique. C'est le but. En suivant les directives du REFA, ils ont examiné les processus de moulage des modèles, documenté toutes les étapes de travail, du découpage après le moulage, à la finition et au gommage, au polissage, et enregistré chaque étape dans le temps.
Nous attendions tous deux avec impatience que Bego fournisse des moulages de modèles produits par SLM et polis.

Base de la science des matériaux

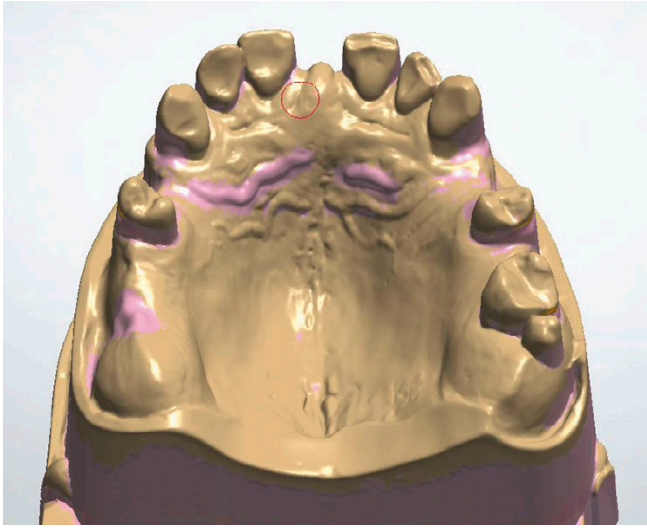
L'alliage biocompatible et résistant à la corrosion Wironium RP est un perfectionnement de l'alliage Wironium qui a fait ses preuves depuis des décennies. Il a été spécialement développé pour la production numérique de modèles de moulage dans le processus SLM et approuvé comme dispositif médical de classe IIa. L'équipement est idéal : avec Wironium RP, Bego a réussi à combiner les propriétés positives de la coulée en modèle réduit avec l'efficacité économique du processus SLM. La structure homogène et sans pores des composants fabriqués, de manière additive en Wironium RP, assure des surfaces d'armature lisses et sans vide et garantit une résistance aux efforts idéale des crochets. La ductilité des armatures fabriquées dans cet alliage est comparable à celle des modèles coulés, ce qui permet d'activer les crochets comme pour les composants coulés et, en fin de compte, d'obtenir une bonne adaptation des modèles.
C'est exactement ce que nous revendiquons. Pour des raisons d'efficacité, nous avons opté pour l'état hautement poli.

Etape par étape

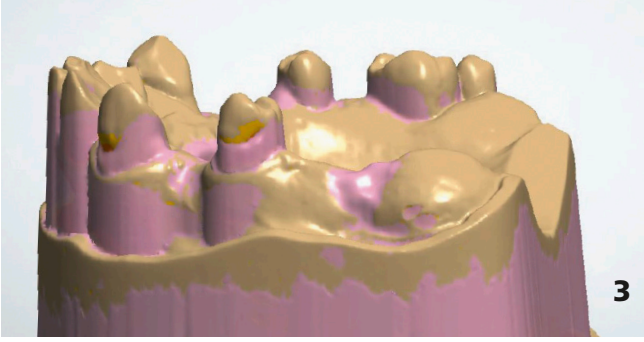
Notre modèle (Fig. **1**) est la base de la création d'une plaque maxillaire sélectionnée. Nous voulions savoir s'il répondrait également à nos exigen-



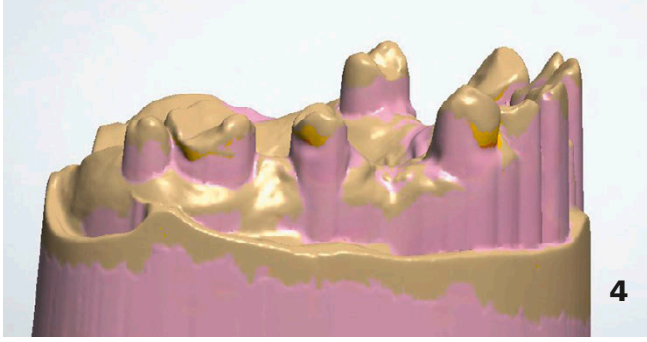
1 Notre modèle



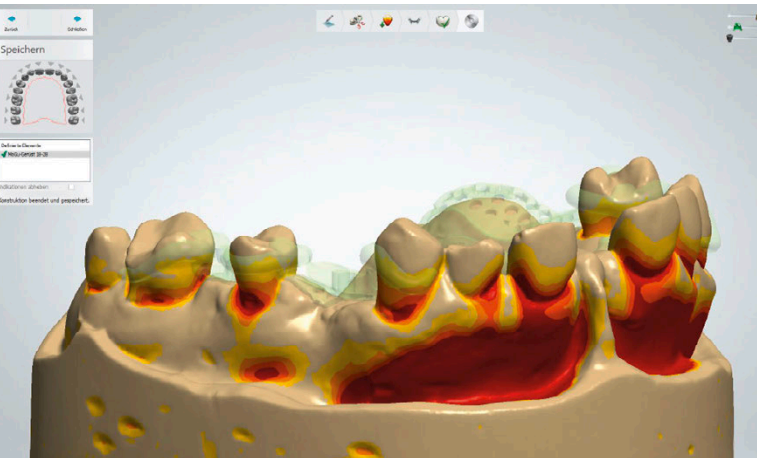
2 bis **4** Le blocage

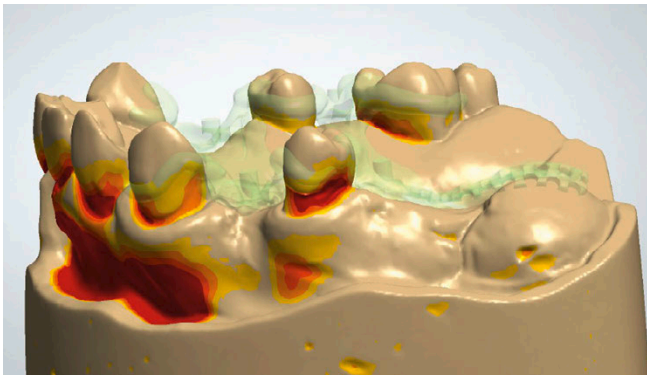


3



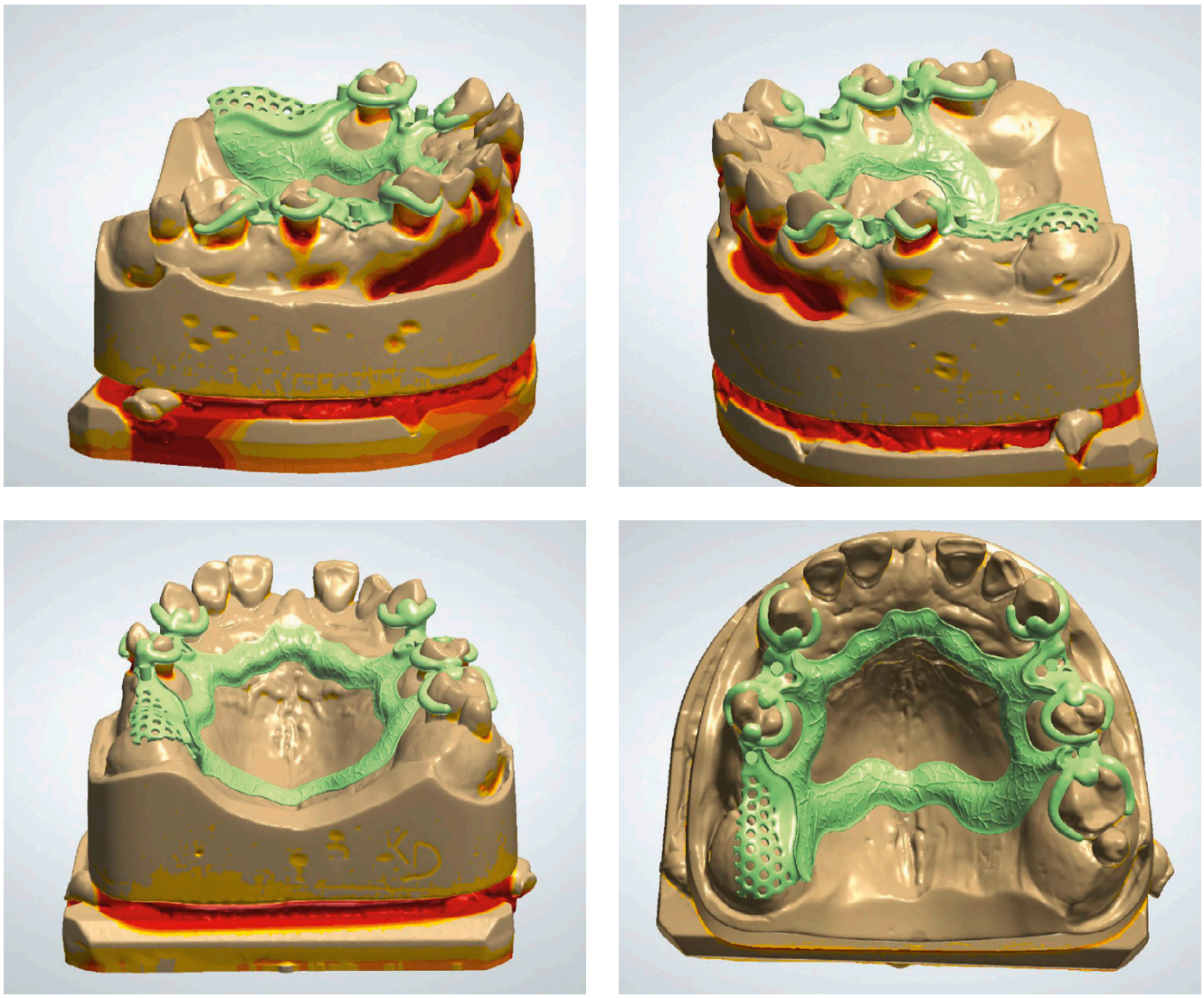
4



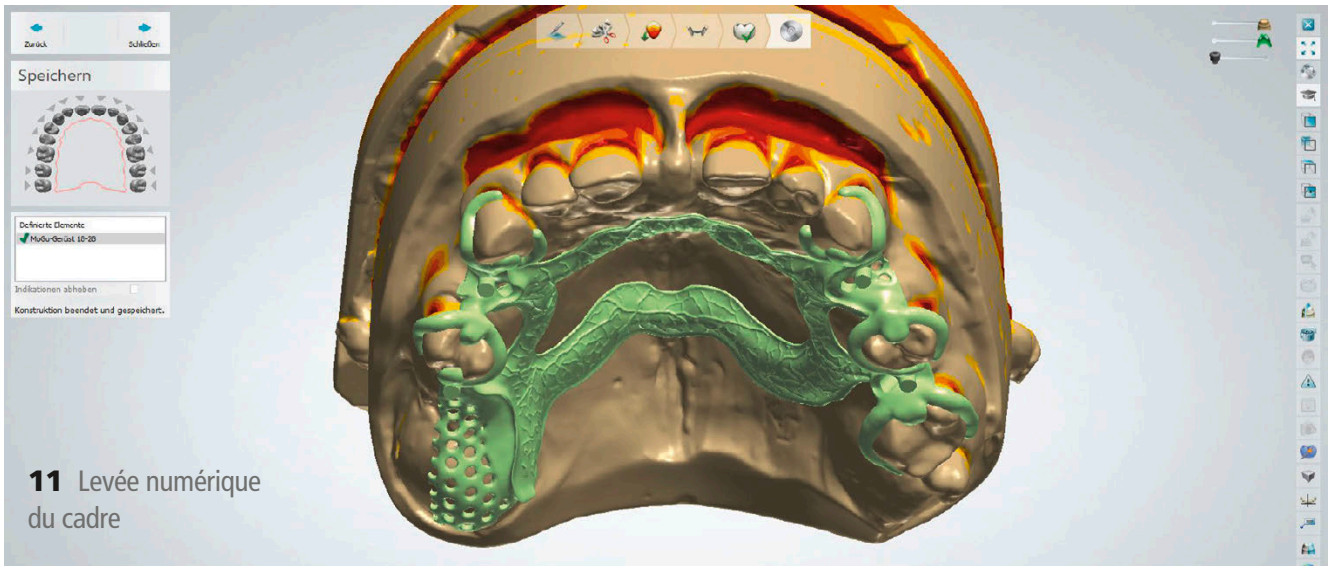


5 und **6** Contre-dépouilles

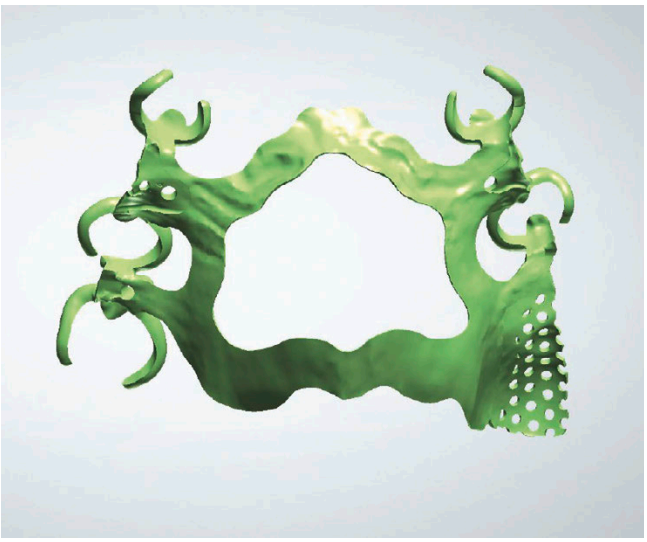
ces. Le modèle a été scanné (Fig. **2** à **10**) et conçu dans le logiciel 3Shape. Une grande attention a été portée aux contre-dépouilles de la pince ainsi qu'à la régularité du sens d'insertion et du blocage. Après une inspection minutieuse et une visualisation sous différents angles, l'ensemble des données STL a ensuite été envoyé à Bego à Brême (Fig. **11** à **13**). Le délai de

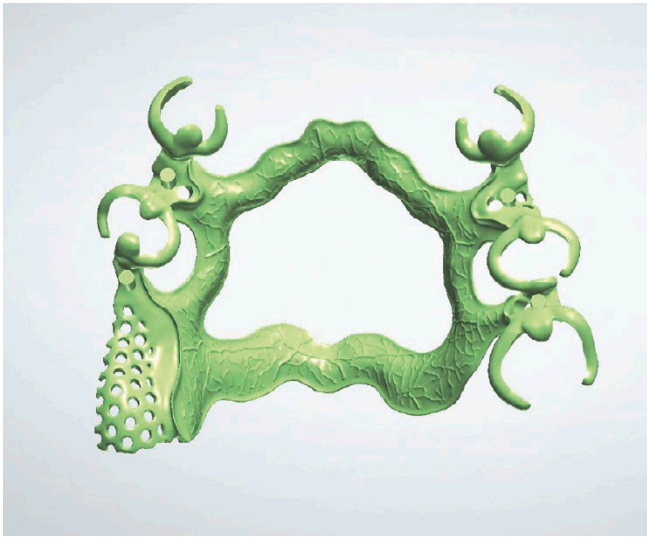


7 bis **10** Conception



11 Levée numérique du cadre





12 und **13** Plaque supérieure sélective numérique

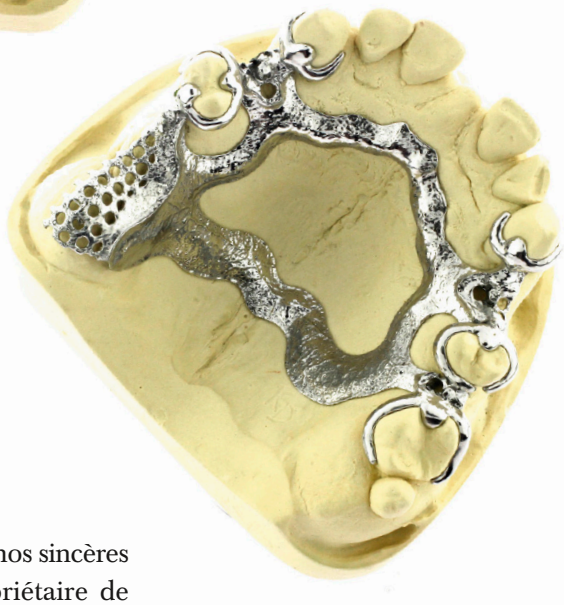
14 bis **16** Comment la plaque s'adapte après le déballage

production de 48 heures a été parfaitement respecté, et c'est ainsi que le stellite sélectionné et poli tant attendu nous est parvenu au laboratoire (Fig. **14** à **16**).

Conclusion

L'avenir a commencé, certaines étapes de travail sont éliminées : la duplication, la mise en revêtement, le moulage et la finition qui prend énormément de temps. Cela profite également à la santé du prothésiste dentaire. C'est avec beaucoup d'efforts que j'ai créé mon premier moulage de modèle en 1981, et aujourd'hui, presque 40 ans plus tard, le stellite arrive de Brême au laboratoire poli

17 Le résultat final, après un montage sélectif en peu de temps !

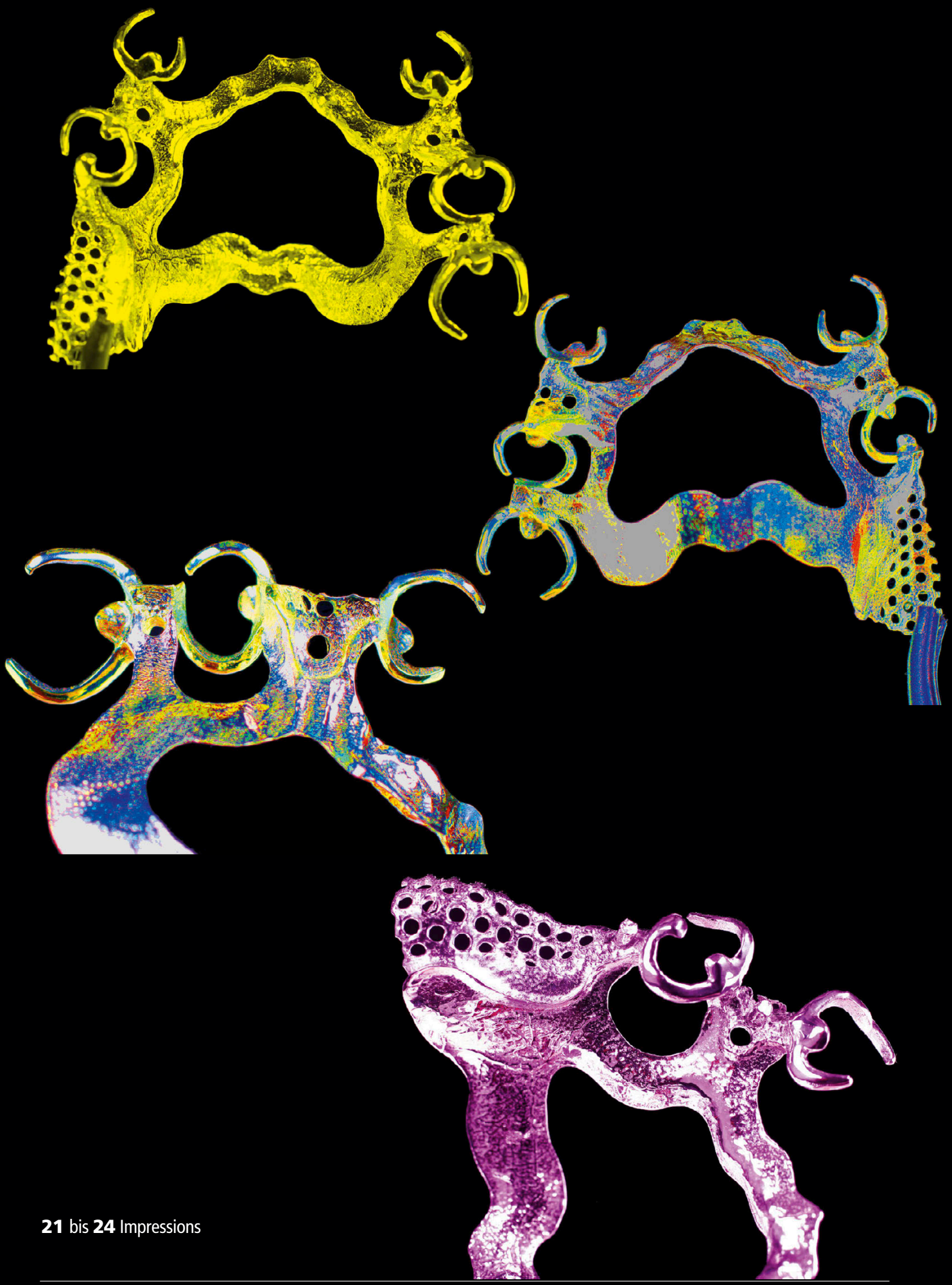


18 bis **20** La plaque supérieure du modèle

comme par magie - difficile à croire. Le processus d'ajustement de 16 minutes nous a convaincus. « Mais nous voulons passer sous la barre des dix minutes », précise Timm Kaltschmidt (figures **17** à **20**).Même l'expert Klaus Dittmar, à qui l'on a envoyé la photo par messagerie WhatsApp - il nous avait gentiment donné son modèle de cours - a été étonné : « Il semble de très bonne qualité sur la photo. » Quelle déclaration remarquable de la part du « gourou du casting de mannequins » d'Uhingen. L'équipe dentaire de Schluchsee aime aussi beaucoup faire du design. Puis la finition, et tout est parfait. Pour nous deux, ce processus signifiait une nouvelle orientation pour le laboratoire Vögtle : la production allégée, également appelée Lean Manufacturing, était notre objectif, car elle nous donne plus de temps pour d'autres choses. En un mot : avec le procédé SLM de Bego, nous sommes arrivés dans un nouveau monde dentaire (Figs. **21** et **24**).

Remerciements

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements au propriétaire de l'entreprise et ami Hans Peter Vögtle pour son soutien - il nous a permis de regarder plus loin que l'horizon. ■



21 bis **24** Impressions

Le plâtre en tant que matériau – les bases

Traiter les matériaux – c'est bien plus qu'un apprentissage formel ! Et c'est aussi une profession tout à fait passionnante. Le Dr Roland Strietzel le prouve dans son ouvrage en deux volumes intitulé « Materials Science ». Il décrit les bases de la chimie et de la physique, qui s'appliquent à la fabrication analogique et numérique, de manière bien fondée et vivante. Le volume 2 a été publié au printemps 2021, dans lequel l'auteur s'intéresse également de près au matériau de modélisation qu'est le plâtre. Le texte suivant est un extrait de ce second volume.

Auteur
Dr Roland Strietzel
Courrier strietzel@bego.com

Le plâtre comme matériau de modélisation

Le plâtre est utilisé comme matériau de construction depuis au moins l'âge néolithique (environ 7 000 ans avant Jésus-Christ). Vers l'an 970, l'attelle des fractures osseuses à l'aide de plâtre est mentionnée pour la première fois. Pour la dentisterie, PFAFF a décrit en 1756 le coulage de plâtre dans une empreinte en cire pour réaliser un modèle. En dentisterie, le plâtre est actuellement le matériau de modélisation le plus fréquemment utilisé.

Le gypse minéral, le gypse synthétique et le gypse FGD (FGD : flue gas desulphurisation plant) sont utilisés comme matières premières pour la production de gypse dentaire (gypse brut). Afin d'obtenir des propriétés constantes dans le produit final, il est préférable d'utiliser du gypse blanc aussi pur que possible.

Le gypse minéral : le gypse (sulfate de calcium dihydraté) est un minéral qui se présente souvent sous forme de roche gypseuse. La roche gypseuse appartient aux roches sédimentaires. Il s'est formé il y a 60 à 200 millions d'années par l'évaporation de l'eau de mer et se trouve donc souvent avec des couches de sel gemme (chlorure de sodium) et d'autres sels dans les dépôts. Aussi pur que possible, le gypse naturel est composé de 94 % à 98 % de sulfate de calcium. Les impuretés telles que l'argile, le quartz ou l'anhydrite sont éliminées par des procédés de triage.

Gypse de synthèse : le gypse est notamment produit dans l'industrie alimentaire comme sous-produit de la production d'acides organiques tels que l'acide lactique, tartrique ou citrique. Ce gypse est constitué de sulfate de calcium dihydraté presque pur.

Gypse FGD : le gypse (sulfate de calcium dihydraté) est produit comme produit final lors de la désulfuration des gaz de combustion des centrales électriques au charbon et, une fois purifié, il est également utilisé dans la production de gypse dentaire.

Modifications du gypse

Le gypse est chimiquement un sel, le sulfate de calcium, et se présente sous les modifications suivantes.

Sulfate de calcium dihydraté : le gypse brut et le gypse fixé contiennent de l'eau intracristalline. Pour chaque molécule de sulfate de calcium, il y a deux molécules d'eau. Le

sulfate de calcium dihydraté est peu soluble dans l'eau.

Sulfate de calcium hémihydraté : en brûlant le gypse, une partie de l'eau de cristallisation est expulsée. Pour chaque molécule de sulfate de calcium, il y a une « demi » molécule d'eau. Comme ce rapport stœchiométrique varie légèrement, on l'appelle également sulfate de calcium subhydraté. Ce gypse peut prendre lorsqu'il est mélangé à de l'eau, et on obtient à nouveau du sulfate de calcium dihydraté. Le sulfate de calcium hémihydraté est soluble dans l'eau. Il se présente sous deux formes qui diffèrent par leur structure cristalline : l'α- et le β-hémihydrate.

Sulfate de calcium anhydrite : se compose de sulfate de calcium et ne contient pas d'eau de cristallisation. Le sulfate de calcium anhydrite peut être soluble ou insoluble dans l'eau, en fonction de sa structure cristalline.

Lors du mélange du sulfate de calcium hémihydraté avec de l'eau, il faut plus d'eau pour obtenir une « bouillie » de plâtre fluide que ce qui serait stoechiométriquement nécessaire (environ 20 % de l'eau de mélange). L'excès d'eau est stocké dans les inter cristaux. Le rapport de mélange de la poudre de gypse à l'eau spécifié par le fournisseur doit être respecté afin d'obtenir un modèle solide et peu poreux.

Cuisson du plâtre

Pour obtenir une poudre de gypse qui peut prendre, il faut éliminer les trois quarts de l'eau de cristallisation du gypse brut. Ce processus est appelé déshydratation. Il existe deux méthodes techniques pour cela.

Cuisson à sec : atmosphérique dans un four avec agitateur à 160 °C pendant 8 heures maximum ou dans un four rotatif à 200 °C pendant 2 heures. La décharge rapide, partiellement explosive, de l'eau de cristallisation donne un produit floconneux, composé de petits cristallites, le β-hémihydrate.

Cuisson humide : dans un autoclave avec de la vapeur sous haute pression (5 bars) à 120-160 °C pendant un maximum de 48 h. Le temps de traitement plus long sous vapeur donne un produit floconneux de petits cristallites, le β-hémihydrate. En raison de la durée plus longue du processus sous vapeur, l'eau de cristallisation est éliminée plus lentement et on obtient un produit cristallin de petits cristaux en forme d'aiguille, l'α-hémihydrate.

Lorsque le gypse est chauffé, l'eau intracristalline n'est pas la seule à être éliminée. Au fur et à mesure que la température augmente, il y a d'autres transformations de la structure cristalline et finalement la désintégration des molécules de gypse :

- 100 °C : début de la transformation du sulfate de calcium dihydraté en sulfate de calcium hémihydraté par libération de l'eau de cristallisation ;
- 100-200 °C : formation de β-hémihydrate pendant la cuisson atmosphérique, formation de α-hémihydrate dans les autoclaves. Les deux hémihydrates de sulfate de calcium se lient rapidement à l'eau ;
- 200-300 °C : il se forme du sulfate de calcium anhydrite III soluble dans l'eau, qui durcit encore avec l'eau ;
- 300-600 °C : il se forme de l'anhydrite II (gypse mort-brûlé), sulfate de calcium insoluble, qui ne peut pas prendre ;
- 600-800 °C : il se forme du sulfate de calcium anhydrite II (gypse de chape) légèrement soluble, capable de prendre. Le temps de prise

D'un point de vue chimique, le plâtre est du sulfate de calcium. Les modifications ont des teneurs en eau intracristalline différentes. Les teneurs en eau intracristalline sont indiquées dans les formules par « · » .

$CaSO_4$	**sulfate de calcium anhydrite**
$CaSO_4 \cdot ½ H_2O$	**sulfate de calcium hémihydraté**
$CaSO_4 \cdot 2 H_2O$	**sulfate de calcium dihydraté**

Réaction de prise du plâtre :

$$CaSO_4 \cdot ½ H_2O + 1 ½ H_2O \rightleftharpoons CaSo_4 \cdot 2 H_2O$$

Sulfate de calcium hémihydraté + eau ⇌ sulfate de calcium dihydraté

Fig. 1 Équation de la réaction de prise du plâtre et de l'eau

avec de l'eau peut aller jusqu'à une semaine ;

- à partir de 800 °C : le sulfate de calcium ($CaSO_4$) commence à se décomposer en oxyde de calcium (CaO) et en trioxyde de soufre (SO_3). Par conséquent, les matériaux de revêtement contenant du gypse (pour la coulée d'alliages d'or qui ne peuvent pas être cuits) ne peuvent être préchauffés que jusqu'à une température de 700 °C ;
- au-dessus de 1 180 °C : le trioxyde de soufre gazeux s'échappe, l'oxyde de calcium se dépose dans le sulfate de calcium restant. La question de savoir si du sulfate de calcium anhydrite I se forme au cours du processus est controversée.

Réaction de prise du gypse

La réaction de prise du gypse est la réaction inverse du processus de cuisson. En ajoutant de l'eau, le sulfate de calcium hémihydraté devient du sulfate de calcium dihydraté (Fig. **1**). Ce processus est appelé réhydratation.

Phases de réglage : le sulfate de calcium hémihydraté est abrégé en « hémihydrate » dans le texte suivant, le sulfate de calcium dihydraté en « dihydrate ».

- L'hémihydrate se dissout dans l'eau. Il s'agit d'un processus endothermique, mais il ne peut être mesuré que pendant une courte période. Dès que la poudre hémihydrate entre en contact avec de l'eau, la transformation en dihydrate commence par l'absorption d'eau intracristalline. Il s'agit d'un processus exothermique dans lequel la bouillie de gypse se réchauffe jusqu'à environ 40 °C. La solubilité de l'hémihydrate dans l'eau est environ cinq fois supérieure à celle du dihydrate. En dissolvant l'hémihydrate, une solution sursaturée se forme après seulement quelques secondes, à partir de laquelle le dihydrate précipite.
- La précipitation du dihydrate permet à d'autres hémihydrates de se dissoudre. Ce processus se poursuit continuellement, un équilibre dynamique est créé. Une fois que suffisamment de dihydrate a précipité, il forme les noyaux de cristallisation pour la croissance des cristaux de dihydrate en forme d'aiguille.
- Les cristaux de dihydrate en forme d'aiguille se rapprochent les uns des autres et forment progres-

Type	Désignation	Forme cristalline	Application
1	Plâtre d'empreinte	β-hemihydrate	Empreinte du patient
2 (classe 1)	Plâtre de mise en articulation	β-hemihydrate	Fixation des modèles dans l'articulateur
2 (classe 2)	Modèle de plâtre	β-hemihydrate	N'est plus utilisé
3	Modèle gypse dur	α-hemihydrate	situation, modèle de planification ; modèle de travail pour les plateaux individuels, prothèses en résine
4	Plâtre super dur, à faible expansion	α-hemihydrate	modèle de présentation, modèle de scie, modèle de maître
5	Plâtre super dur, à forte expansion	α-hemihydrate	modèle de travail pour les prothèses complètes

Tab. 1 Classification du plâtre dentaire selon la norme DIN EN ISO 6873:2013.

sivement une structure de plus en plus dense. En conséquence, le gypse se solidifie, il durcit. Dans le même temps, les cristaux s'entravent mutuellement, ce qui entraîne une pression sur l'extérieur ; le gypse se dilate. Le processus de croissance des cristaux prend un temps relativement long. La réaction de prise, le durcissement, est en grande partie terminée lorsque le plâtre a retrouvé la température ambiante après environ 45 minutes. L'excès d'eau de mélange est stocké dans les intercristaux.

La théorie selon laquelle le durcissement du plâtre est causé par la formation d'un gel par le dihydrate n'a pas été prouvée.

Les plâtres dentaires et leur application

Selon la norme DIN EN ISO 6873: 2013, les plâtres dentaires sont divisés en 5 types aux propriétés différentes, dont dépend leur application (Tab. **1**).

Influencer les propriétés physiques

Par le fournisseur : déjà lors de la cuisson du plâtre dans l'autoclave pour la production d α-hémihydrate, la taille et la forme des cristaux résultants sont influencées par des additifs (minéralisateurs). Les cristaux d'α-hémihydrate, plus petits et plus courts, ont une plus grande surface et plus de points de contact. Moins d'eau de mélange est nécessaire à mesure que la solubilité augmente. Le gypse durcit plus rapidement et le gypse durci est plus dense et plus résistant. Le β-hémihydrate formé lors de la cuisson atmosphérique se dissout rapidement dans l'eau. Le gypse prend également rapidement, mais reste relativement mou et l'expansion est faible.

Les additifs contenus dans la poudre de gypse cuite sont utilisés pour ajuster les propriétés en fonction de l'utilisation prévue. Cela se fait en influençant la vitesse de dissolution du sulfate de calcium hémihydraté, en accélérant ou en retardant la formation de noyaux de cristallisation et la croissance cristalline du sulfate de calcium dihydraté après mélange avec de l'eau. Les additifs influencent le temps de prise, la résistance et l'expansion.

Il existe des gypses super durs qui sont « stabilisés au plastique » ou « tempérés ». La poudre de plâtre con-

tient des résines synthétiques hydrosolubles, par exemple 3 % de résine de mélamine hydrosoluble.
Cela augmente la résistance à la compression et la dureté du modèle, et améliore également la fluidité lors du coulage. La résine de mélamine (chim. : résine mélamine-formaldéhyde) est ajoutée à la poudre de plâtre sous forme de poudre à l'état non réticulé ou partiellement réticulé et avec un catalyseur chimique. Lorsqu'il est mélangé à l'eau, une polycondensation a lieu pour former un thermodurcissable (duromère synthétique). L'eau est libérée dans le processus, mais aussi le formaldéhyde. Parallèlement, le sulfate de calcium hémihydraté se fige en absorbant l'eau de cristallisation pour former du sulfate de calcium dihydraté.
Le sulfate de calcium hémihydraté est abrégé en « hémihydrate » dans le texte suivant, le sulfate de calcium dihydraté en « dihydrate ».

Accélération du temps de réglage :

- Les acides inorganiques (par exemple l'acide sulfurique) et les sels inorganiques (par exemple le chlorure de sodium, le sulfate de potassium) à faible concentration augmentent la solubilité de l'hémihydrate. La solubilité du dihydrate est réduite de sorte qu'il cristallise plus rapidement, augmentant ainsi la vitesse de nucléation de la cristallisation.
- Le dihydrate en faible concentration fournit les noyaux de cristallisation de sorte que leur temps de formation est sauté.

Retarder le temps de réglage : les acides organiques (par exemple, l'acide acétique, l'acide citrique) et leurs sels (par exemple, l'acétate de sodium, le citrate de sodium) se dissolvent dans l'eau de mélange afin que les résidus d'acides organiques puissent complexer les ions calcium dissous. Les ions calcium sont maintenus en solution plus longtemps et la cristallisation du dihydrate est donc ralentie.

- Les phosphates et les borates réduisent la solubilité de l'hémihydrate et donc la vitesse de croissance des cristaux de dihydrate.
- Les colloïdes organiques (par exemple la gélatine) retardent la formation de noyaux de cristallisation en augmentant la viscosité, ce qui réduit la vitesse de diffusion de toutes les particules dans la solution.

Avec tous les additifs chimiques, il faut noter que l'influence dépend de la concentration de l'additif, qui est généralement très faible. Il n'y a pas de dépendances linéaires ici. À des concentrations plus élevées, l'effet peut être inversé.

Par le technicien dentaire : les instructions des fournisseurs pour le traitement des plâtres dentaires font référence au rapport de mélange de la poudre à l'eau, au temps d'agitation, au temps de traitement et aux temps d'attente jusqu'au démoulage et au traitement ultérieur. Ces recommandations doivent être respectées afin de ne pas altérer la résistance, la dureté, l'expansion et le comportement de prise du plâtre. Par exemple, le temps de travail du plâtre d'articulation est d'environ 3 min afin de pouvoir fixer rapidement les modèles dans l'articulateur. Le plâtre dur et le plâtre super dur, quant à eux, ont un temps de travail d'environ 6 minutes, ce qui est suffisant pour couler quatre empreintes. Les additifs chimiques ne doivent pas être mélangés dans le laboratoire dentaire, car ils altèrent généralement la qualité du plâtre. Les différents types de plâtre nécessitent un rapport poudre-eau différent et ne doivent pas être mélangés ; les propriétés du produit final sont alors généralement insuffisantes. Le plâtre doit être stocké au sec à température ambiante et la date de péremption doit être respectée.
Rapport de mélange de la poudre à l'eau : le rapport de mélange optimal est spécifié par le fournisseur. La quantité de plâtre et d'eau doit être mesurée avant le mélange.

Le sulfate de calcium hémihydraté est abrégé en « hémihydrate » dans le texte suivant, le sulfate de calcium dihydraté en « dihydrate » :

- **Plus d'eau :** le coulis de plâtre est plus fin. Il faut plus de temps pour que la solution d'hémihydrate soit sursaturée et que le dihydrate précipite (voir ci-dessus). Cela prolonge le temps de prise. Comme la proportion d'eau intercristalline

Désignation	Quantité de poudre en mg	Quantité d'eau en ml
Plâtre à mise en articulé	100	35-40
Plâtre dur	100	30
Plâtre super dur	100	18-25

Tab. 2 Exemples de rapport de mélange pour le plâtre dentaire

est plus élevée, le gypse durci a une densité plus faible, la résistance et la dureté sont plus faibles, et la porosité est plus élevée.

- **Moins d'eau :** le coulis de plâtre est plus visqueux, ce qui peut rendre plus difficile le coulage des empreintes. Le temps de réglage est raccourci. Comme la proportion d'eau intercristalline est plus faible, le plâtre durci a une densité plus élevée, la résistance et la dureté sont plus élevées, la porosité est plus faible.

Qualité de l'eau :

- **L'eau distillée** pour le mélange du gypse est recommandée par les fournisseurs pour obtenir les propriétés spécifiées. L'eau distillée (désionisée) ne contient pas de sels (par exemple, chlorure de sodium, carbonate de calcium) ni de gaz dissous.
- **L'eau du robinet** (eau potable) contient des sels dissous. Ceux-ci peuvent influencer le temps de prise et l'expansion. Les gaz de l'air (oxygène, azote) sont dissous dans l'eau du robinet. Lorsque le plâtre se réchauffe à 40 °C pendant la prise, l'air dissous s'échappe, ce qui augmente la porosité du plâtre pris. L'eau du robinet étant froide (environ 16 °C), elle prolonge le temps de prise.

Température de l'eau : les fournisseurs recommandent une plage de température de 20 °C à 30 °C. Comme les matériaux, les outils et les équipements prennent la température de la pièce, celle-ci a également une influence sur le temps de prise :

- **température inférieure à 20 °C :** le temps de prise est prolongé car la solubilité de l'hémihydrate est plus faible dans l'eau froide ;
- **température 30 °C-40 °C :** le temps de prise est raccourci, car la solubilité de l'hémihydrate est plus élevée dans l'eau chaude ;
- **température supérieure à 40 °C :** le temps de prise est prolongé car la conversion de l'hémihydrate en dihydrate est retardée.

Temps d'agitation : le plâtre doit être agité manuellement avec une spatule pendant 60 s ou mécaniquement pendant 30 s sous vide. Pour le gypse super-dur, l'agitation en machine sous vide est recommandée car le mélange devient plus uniforme, ce qui réduit le temps de prise et augmente la résistance. L'agitation sous vide réduit également la porosité.

En remuant manuellement pendant une période plus longue, la poudre de plâtre se dissout mieux et le temps de prise est raccourci. Cependant, si l'agitation est trop longue, la réaction de prise peut être ralentie, car la cristallisation est perturbée par l'écrasement répété des cristaux en forme d'aiguille qui se sont formés. Cela réduit également la résistance du plâtre durci. Cela s'applique également au mélange de l'eau ajoutée ultérieurement lorsque le gypse commence à se solidifier (« totrühren »).

Stockage : le sulfate de calcium hémihydraté attire l'humidité de l'air, il est hygroscopique. Par conséquent, la poudre de gypse doit être stockée au sec et dans un récipient fermé. Il faut viser un stockage à environ 23 °C et à environ 50 % d'humidité. En cas de stockage humide ou de contact avec l'eau, la transformation du sulfate de calcium hémihydraté en sulfate de calcium dihydraté commence. La poudre de plâtre devient progressivement inutilisable car elle ne prend que très lentement, la résistance diminue et l'expansion augmente. La sensibilité à l'humidité dépend également du type de gypse brut. Les plâtres super durs en plâtre synthétique sont plus hygroscopiques que les plâtres super durs en plâtre minéral.

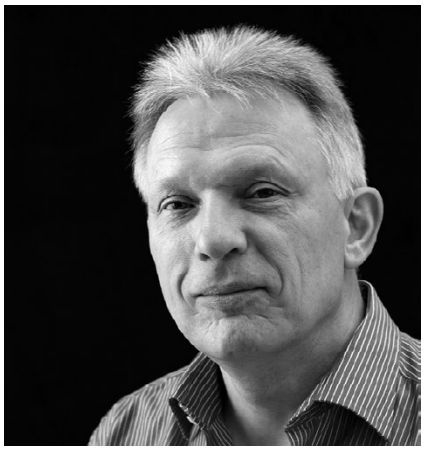
Dans le laboratoire dentaire, le plâtre articulé et le plâtre dur sont stockés dans des silos ou de grands tiroirs pour être retirés. Un silo présente l'avantage que le plâtre coule dans le gobelet de mélange par le haut en appuyant sur un bouton et ne peut donc pas entrer accidentellement en contact avec l'eau. Dans un tiroir ouvert, l'eau a plus de chances de s'infiltrer, même sur une pelle à main ou une spatule mouillée utilisée pour enlever le plâtre.

Le plâtre super dur est généralement stocké dans des récipients en plastique avec des couvercles à vis. Après avoir retiré le plâtre, le récipient doit être revissé immédiatement. Il existe également des silos plus petits pour le plâtre super-dur qui sont à la fois silo, balance et distributeur d'eau. Les valeurs des quantités requises d'eau et de plâtre super dur sont saisies et enregistrées. Le bôle mélangeur de l'agitateur sous vide est placé sur la surface de pesée sous l'ouverture du silo pour le remplissage.

La poudre de gypse est relativement insensible aux fluctuations de température. Dans des conditions normales (température ambiante), le stockage est possible sans aucun problème. Si du gypse très froid, par exemple après un transport en hiver, est amené dans un environnement chaud, de l'eau se condense à la surface de l'emballage. L'emballage ne doit pas être ouvert avant que le plâtre ait atteint la température ambiante, sinon l'humidité se condense sur la poudre. ■

Stratégies de restauration occlusale

Qu'est-ce qui fait une restauration dentaire de haute qualité ? Les critères sont complexes. Les aspects fonctionnels, l'efficacité de la mastication et l'esthétique dento-faciale sont des pierres angulaires importantes pour déterminer la qualité. Le célèbre dentiste Professeur Dr Alexander Gutowski l'a formulé en quelques mots : « L'occlusion n'est pas tout, mais sans occlusion tout n'est rien. » C'est pourquoi l'auteur traite des stratégies de restauration occlusale.



Auteur
ZTM Klaus Ohlendorf
Courrier klausohlendorf@gmx.de

L'efficacité[1] et la fonction masticatoires[2] sont soumises aux lois biomécaniques, l'esthétique plutôt à l'avis du patient. Par conséquent, les souhaits du patient ont la priorité absolue lorsqu'il s'agit de choisir la forme et la teinte de la prothèse.

La compréhension moderne des contacts occlusaux complexes au cours de la mastication et de la déglutition serait inconcevable sans les fondements étendus de la gnathologie classique[3] et les idées et développements ultérieurs qui en ont découlé. Un pionnier de la gnathologie est Everit Payne, qui a mis au point la technique du wax-up pour la fabrication de couronnes dentaires en dentition augmentée. Bien que les critiques décrivent des éléments essentiels de la gnathologie comme inadéquats, la gnathologie dans son ensemble a conduit à une amélioration de la qualité des restaurations prothétiques.

Afin de mettre en œuvre les objectifs de qualité de la meilleure façon possible dans la pratique, des connaissances approfondies du système orofacial[4] et des processus procéduraux pratiques ciblés et suffisamment testés sont nécessaires.

Les livres et les articles techniques publiés à ce jour sur les lois anatomiques, notamment celles du système masticatoire et leur traduction en stratégies de restauration pour les restaurations dentaires remplissent des bibliothèques entières. Il est donc difficile de donner un aperçu condensé et structuré de ce sujet complexe. Pour cette raison, seuls les aspects des stratégies de restauration occlusale qui sont particulièrement importants aux yeux de l'auteur seront distingués dans ce qui suit afin de ne pas dépasser la portée du rapport.

Qu'est-ce que l'occlusion ?

L'occlusion est tout contact entre les dents des mâchoires supérieure et inférieure. Il est important de distinguer l'occlusion statique de l'occlusion dynamique. L'occlusion statique décrit le contact des dents sans mouvement de la mâchoire inférieure en position d'intercuspidation. L'occlusion dynamique (désuète : articulation) implique des contacts entre les dents qui se produisent à la suite de différents mouvements de la mandibule.

Les facteurs de contrôle de l'occlusion dynamique sont :

- les articulations temporomandibulaires ;
- les dents de contact des mâchoires supérieure et inférieure ;
- la musculature ;
- les nerfs et la psyché de l'homme.

Dans l'histoire de la dentisterie et de la technologie dentaire, de nombreux concepts d'occlusion ont été décrits. Bien que l'occlusion soit omniprésen-

te dans le laboratoire et le cabinet dentaire et que nous la rencontrions dans chaque cas, nous luttons constamment pour mieux la comprendre. Dans les descriptions de nombreux auteurs, le concept d'occlusion englobe bien plus que le simple emboîtement des dents postérieures maxillaires et mandibulaires. Non seulement les modèles de contact dentaire sont décrits, mais les positions mandibulaires et articulaires qui ont lieu sont également définies. La condition préalable de base est la compréhension des mouvements mandibulaires et de leurs effets sur le processus occlusal. La mandibule effectue des mouvements dynamiques dans trois axes de mouvement essentiellement : l'axe transversal, l'axe vertical et l'axe sagittal.

Déterminer les caractéristiques d'une occlusion optimale est extrêmement difficile si l'on considère la variabilité des caractéristiques occlusales naturelles. La grande variété de points de vue sur la forme des schémas d'occlusion optimaux illustre le fait que l'évaluation est souvent soumise au jugement de l'observateur individuel.

Le terme « occlusion » ne doit pas être considéré isolément et simplement comme les relations de contact mutuel des dents des mâchoires supérieure et inférieure, mais toujours en relation avec l'unité fonctionnelle de toutes les structures du système orofacial.

La description de l'occlusion peut se faire de différents points de vue. Entre autres, il peut être divisé en

- statique et dynamique ;
- fonctionnel, parafonctionnel, de l'occlusion physiologique et non-physiologique.

Dans le contexte scientifique actuel, le terme occlusion comprend la totalité de tous les contacts dentaires fonctionnels, parafonctionnels et inclut leurs effets fonctionnels.

Tâches d'occlusion

Tâches primaires d'occlusion

- fixer la distance verticale entre les mâchoires supérieure et inférieure ;
- maintenir des fonctions musculaires optimales ;
- sensation tactile ;
- prise de nourriture en mordant avec les dents antérieures ;
- traitement des aliments par mastication et broyage avec les dents postérieures ;
- phonétique ;
- traitement du stress par le serrage des mâchoires et le grincement des dents ;
- tool teeth comme une « troisième main » .

Tâches secondaires de l'occlusion

- esthétique, notamment des dents antérieures ; indirectement aussi des dents postérieures (soutien des lèvres et des joues).

Tâches des dents

- Les quatre incisives ont des fonctions de guidage, sont des organes du toucher et servent à former les sons.
- Les canines soulagent la pression sur les dents postérieures.
- Les premières prémolaires forment la transition entre les dents antérieures et les dents postérieures. La première prémolaire supérieure possède généralement deux racines, qui donnent à la dent la stabilité nécessaire à sa fonction de guidage pendant la dentition, les canines n'émergeant que plus tard.
- Les deuxièmes prémolaires sont des précroqueurs d'aliments.
- Les première et deuxième molaires écrasent efficacement les aliments et peuvent tenir, broyer et déchirer les aliments à travers les crêtes de l'émail.

1 Efficacité de la mastication
L'occlusion perturbée avec une efficacité masticatoire limitée comporte le risque de carences nutritionnelles, de stress et de perturbations des fonctions de l'articulation temporomandibulaire. L'efficacité maximale de la mastication doit être obtenue avec un minimum de force musculaire. Les forces masticatoires doivent charger chaque dent de manière physiologique, et l'ensemble de l'occlusion statique et dynamique doit être coordonné de manière fonctionnelle et harmonieuse » (Motsch). Une dentition unilatéralement raccourcie entraîne une réduction de l'activité masticatoire, mais pas une réduction de la force masticatoire (Fontijn-Tekamp 2000). Si les molaires sont perdues, non seulement la taille des particules augmente au moment de la déglutition, mais il faut beaucoup plus de cycles de mastication pour écraser les aliments (Van der Bilt 1993).

2 Fonction en général : l'étude des conditions dans lesquelles l'équilibre se produit. La fonction en termes dentaires ne doit pas être liée à la seule surface occlusale. Il s'agit de l'interaction physiologique des dents, de la musculature et des articulations temporomandibulaires du système craniomandibulaire. La fonction et l'esthétique forment une unité. À cet égard, la position et la forme des dents, les profils d'urgence, la physionomie et l'orthophonie doivent toujours être inclus. Il est donc clair que l'équation de l'occlusion et de la fonction ne peut être correcte.

3 McCollum et Stallard ont inventé le terme gnathologie. La gnathologie est un concept qui traite de l'occlusion statique et dynamique de la dentition dans les années 1960. Il est utilisé comme base pour les reconstructions fonctionnelles dans la dentition d'abrasion. Henry Lundeen, Peter K. Thomas et Charles E. Stuart ont repris ces concepts techniques et les ont introduits dans le travail universitaire. Des contributions majeures telles que les articulateurs entièrement réglables, les techniques de wax-up, le guidage des canines antérieures, les contacts transversaux entre les surfaces occlusales des deux mâchoires, désormais connus sous le nom de butées A-B-C, et bien plus encore ont été publiées. Les échecs dus à la morphologie standardisée et mécanisée des surfaces occlusales en conjonction avec la doctrine alors directrice de l'occlusion centrée avec contacts multipoints ne sont apparus que plus tard et ont rendu nécessaires d'autres concepts.

4 Le système orofacial comprend des structures osseuses, musculaires et sensorielles dans la région de la tête, de la mâchoire et du cou. Elle comprend l'organe masticateur, la langue et le palais mou et leurs fonctions. Les fonctions prises en charge par les structures orofaciales comprennent principalement la respiration et les mouvements tels que la succion, la morsure, la mastication et la déglutition. Ils permettent également l'articulation et la phonation pendant la parole ainsi que la communication non verbale par le biais des expressions faciales ou des mouvements de la tête. En cas de troubles, le contrôle des caractéristiques individuelles du visage peut être perdu. La parole correcte peut également être entravée. En outre, des troubles de la mastication ou de la déglutition sont également possibles.

Objectifs de la reconstruction

- L'occlusion habituelle doit pouvoir être adoptée sans être forcée par des dents ou des cuspides individuelles interférentes. Lors des mouvements d'excursion de la mandibule, le guidage antérieur et cuspidien doit être efficace sans interférence des contacts d'équilibre.
- La transmission des forces masticatoires doit se faire dans le sens de l'axe de la racine de la dent.
- Les surfaces occlusales trop larges transversalement et les contacts occlusaux trop importants sont à éviter, car ils entraînent des contraintes excessives sur l'appareil de soutien des dents.

Occlusion fonctionnelle et parafonctionnelle

Les contacts occlusaux fonctionnels se produisent pendant la mastication, la déglutition et la parole.

Dans une dentition saine, ces fonctions entraînent un temps de contact approximatif des dents des mâchoires supérieure et inférieure d'environ 20 minutes par jour. Environ dix minutes de ce temps sont passées en contact avec les dents pendant la mastication et environ dix minutes en contact avec les dents pendant l'acte de déglutition lors du repas et de la déglutition dite à vide. Le contact des dents se produit rarement pendant la parole.

Outre la parole et la mastication, les parafonctions font également partie de la prise en compte globale des mouvements mandibulaires. Les parafonctions sont, par exemple, le grincement et le serrement des dents pendant le sommeil et/ou à l'état de veille (le bruxisme[5] et la bruxomanie sont causés par le stress psychologique et la tension émotionnelle).

Occlusion physiologique

Une occlusion est qualifiée de physiologique si elle permet les fonctions du système masticatoire de la personne sans modification pathologique reconnaissable. À cet égard, il n'y a aucune plainte à formuler. Il n'est pas non plus nécessaire de suivre un traitement. Il existe des contacts occlusaux qui ne causent aucun dommage aux dents, au parodonte, aux muscles masticateurs et aux articulations temporomandibulaires. L'occlusion est considérée comme idéale lorsque des paires de dents antagonistes sont en contact, que le contact des dents est uniformément réparti et que la charge sur les dents est centrée. La fonction d'élocution et de mastication ainsi que l'esthétique doivent également être satisfaisantes. Une occlusion physiologique se caractérise donc par le fait que, bien qu'elle s'écarte d'un idéal théorique, elle remplit toutes les tâches requises de l'occlusion à la satisfaction du patient.

En fonction de l'évolution des conditions fonctionnelles, la dentition et donc l'occlusion présentent également des changements tout au long de la vie.

> Une occlusion est qualifiée de physiologique si elle permet d'assurer les fonctions du système masticatoire de manière satisfaisante et sans modification pathologique reconnaissable.

Occlusion non physiologique

Le développement des troubles fonctionnels est multifactoriel** (Motsch 1978).

Troubles de l'occlusion

- nonocclusion = absence de contact antagoniste avec la dentition existante ;

5 Bruxisme : activité répétitive des muscles masticateurs caractérisée par le serrement et le grincement des mâchoires et/ou la crispation ou le déplacement de la mâchoire inférieure sans contact avec les dents. Il peut se produire pendant le sommeil (bruxisme du sommeil=SB) et pendant l'éveil (bruxisme de l'éveil=WB).

SB est une activité des muscles masticateurs pendant le sommeil. Le SB est caractérisé comme étant rythmique ou non rythmique et n'est pas un trouble du mouvement ou du sommeil.

La **WB** est une activité des muscles masticateurs pendant l'éveil. Le WB se caractérise par un contact répétitif ou soutenu avec les dents et/ou une tension ou un déplacement de la mandibule sans contact avec les dents. Il ne s'agit pas d'un trouble du mouvement. Les patients atteints de bruxisme peuvent développer des forces de pression allant jusqu'à 800 Newtons et plus, ce qui est bien supérieur aux forces qui se produisent pendant la mastication. Ce stress biomécanique est à l'origine de nombreux problèmes dentaires tels que les dommages à l'émail, l'hypersensibilité, les maladies parodontales et le dysfonctionnement du système musculo-squelettique et des articulations de la mâchoire.

** Dépend de nombreux facteurs

- pré-contact = contact prématuré d'une dent ou d'un groupe de dents en occlusion statique/dynamique ;
- précontact centré = contact prématuré d'une dent ou d'un groupe de dents en position condylienne centrée, qui entraîne le condyle dans une position excentrée lorsque l'occlusion habituelle est adoptée ;
- occlusion traumatisante = contact prématuré en occlusion statique et/ou dynamique qui entraîne des dommages à la dent et/ou au parodonte.

Déviations par rapport à eugnathia

Les déviations de l'eugnathie sont appelées dysgnathie[6]. Cependant, on sait que les positions dysgnathiques des dents et des mâchoires peuvent également assurer des fonctions satisfaisantes. L'ensemble du système masticatoire a une grande capacité d'adaptation, avec un contrôle moteur via des récepteurs dans la musculature et le parodonte.

Cependant, les patients ont généralement l'impression que leur esthétique dento-faciale est altérée. Chez un petit nombre de patients, on observe également des restrictions marquées de la fonction masticatoire, ce qui peut entraîner des modifications douloureuses des muscles masticateurs.

> Des dentitions ou des positions de mâchoires dysgnathiques peuvent également assurer des fonctions satisfaisantes.

L'usure des dents

abrasion : perte de la structure de la dent due à la friction (attrition, démastication) ;

attrition : perte de la structure dentaire due à un contact réflexe avec les dents (grincement, pression) ;

démastication : Perte de la structure dentaire sur les surfaces occlusales causée par l'abrasion des aliments pendant la mastication ;

érosion : Perte floue de la structure de la dent causée par l'acide et/ou les matières abrasives contenues dans les dentifrices.

Contacts occlusaux statiques

Ces contacts sont causés par l'occlusion de la rangée de dents, par exemple pendant la déglutition et lors de l'intercuspidation habituelle et maximale. L'intercuspidation maximale signifie que les dents des mâchoires supérieure et inférieure ont un contact multipoint maximal, bien que cela ne nécessite pas une morsure maximale. Le serrage maximal est un processus conscient, car même en effectuant des parafonctions, on ne génère généralement qu'environ 40 % de l'activité musculaire maximale possible. L'intercuspidation maximale est une position de référence reproductible de la mâchoire inférieure par rapport à la mâchoire supérieure. Le pressage représente une relation occlusale parafonctionnelle et statique.

Positions associées à une occlusion statique :

- occlusion maximale = intercuspidation maximale, occlusion statique avec contact multipoint maximal ;
- intercuspidation (IKP) = union = relation cuspide-fosse ;
- occlusion habituelle ou intercuspidation habituelle = occlusion statique adoptée de manière habituelle (morsure finale dépassée) ;
- occlusion centrée = occlusion maximale en position condylienne centrée (CCP).

6 Anomalies du système masticatoire. Les anomalies concernent la position des dents, l'occlusion, la forme des mâchoires ou la position des mâchoires l'une par rapport à l'autre. En conséquence, des déficiences esthétiques et fonctionnelles sont possibles. Il existe des transitions douces entre la dysgnathie et l'eugnathie.

Concepts pour la position de la mandibule en occlusion statique

En point-centrique (tripodisation), l'objectif est que l'intercuspidation maximale coïncide avec la position condylienne centrée de la fosse articulaire. Dans l'intercuspidation maximale, les mâchoires supérieure et inférieure sont verrouillées par des contacts multipoints de telle sorte qu'il n'y a aucune mobilité dans cette position (verrouillage centré sur le point).

Payne et Lundeen ont réalisé ce concept via une relation dent à dent (Payne, et al., 1974). Les cuspides, les crêtes triangulaires et les crêtes marginales sont disposées dans la région postérieure de telle sorte que des contacts cuspide-fosse et cuspide-crête marginale se produisent. Thomas a réalisé ce concept à travers une relation dent à dent (Thomas, 1967). Il distinguait l'occlusion physiologique de l'occlusion de la restauration fabriquée et voulait unifier les deux en une « occlusion organique ». Les contacts cuspides-fosses tripodisés doivent stabiliser au maximum les dents dans leur position et les protéger d'une usure excessive. Les contacts doivent se produire simultanément et uniformément en occlusion centrique de toutes les dents concernées. Les forces résultantes doivent agir exactement dans la direction de l'axe de la dent.

Le **« long centré »** est un concept pour les patients chez qui la position de contact rétrale ne correspond pas à l'intercuspidation maximale (Ramfjord, 1971). Ce n'est que chez un maximum de dix pour cent des patients examinés qu'une correspondance entre la situation de contact rétro et l'intercuspidation maximale a pu être trouvée (Lang, et al., 1989).

Au lieu de « verrouiller » avec une tripodisation maximale, comme l'exige le concept de « point-centric », il permet un petit mouvement mandibulaire dans la direction sagittale sous le contact de la dent. Dawson (1974) limite le mouvement hors du centre en spécifiant une progression sagittale qui ne doit pas dépasser 0,2 à 0,5 mm.

« Freedom in Centric » est un concept d'occlusion thérapeutique qui a été particulièrement propagé par Ash et Ramfjord dans les années 1970, en s'appuyant sur les fondements de Posselt (1968). Dans ce concept, la mandibule doit pouvoir se fermer sans interférence dans la position de contact rétro, mais aussi latéralement et antérieurement par rapport à celle-ci, tout en étant soutenue de manière uniforme et simultanée (Koeck, 1989). Avec le support point-surface associé, le guidage antérieur fait défaut dans la phase initiale du mouvement d'excursion. L'amplitude de mouvement résultant de l'occlusion habituelle signifie un peu plus de liberté pour les articulations temporomandibulaires (mouvements de contrôle régulateurs). Dans ce mouvement de glissement, il n'y a qu'une petite quantité de mouvement purement horizontal. La taille de ce champ de glissement autour des points de contact réels est donnée de manière incohérente dans la littérature, mais est généralement décrite comme étant d'environ 0,2 mm à 1 mm (Lotzmann, 1998). À cet égard, le concept ne vise pas un « verrouillage » rigide de la dentition.

« Freedom in Centric » doit être appliqué aux patients présentant des symptômes occlusaux. Une occlusion stable et fonctionnelle est obtenue, ce qui entraîne une harmonie et une relaxation neuromusculaires.

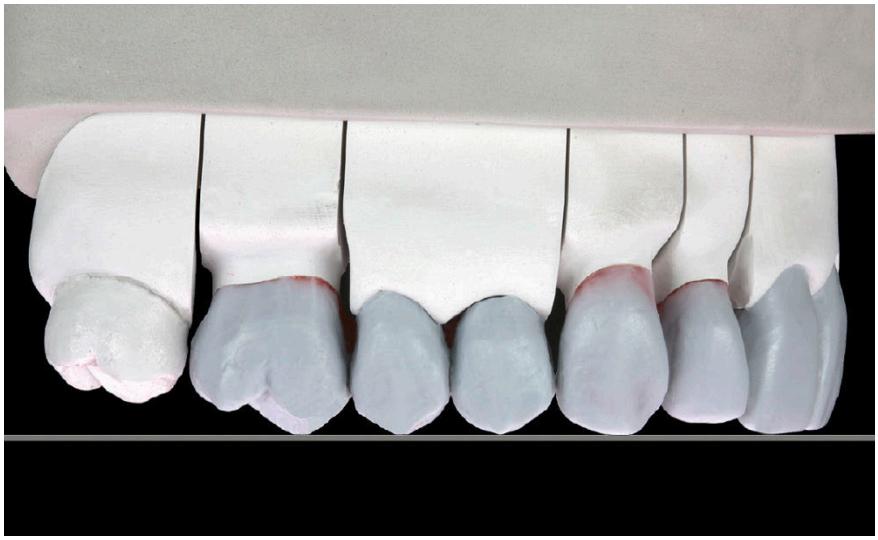
En raison des zones de contact élargies en forme de plateau des antagonistes, un support tripode ne peut plus être réalisé. Le concept de « Freedom in Centric » s'en sort donc avec un nombre de points de contact beaucoup plus faible que le concept de « point- centric ».
Cependant selon Ramfjord (1982), ni le principe « point- centric » ni le principe « Freedom in Centric » ne peuvent être trouvés chez la personne normalement dentée. Il désigne les deux concepts sous le nom d'occlusion thérapeutique, de préférence à la « Freedom in Centric ».

Les surfaces occlusales construites constituent une intervention importante dans le système orofacial et peuvent causer des dommages irréparables si elles sont mal utilisées.

Contacts occlusaux dynamiques

Ils peuvent être divisés en contacts dentaires excursifs ou incursifs et en contacts dits de déviation[7].
Positions associées à l'occlusion dynamique[8] :

- guidage antérieur = occlusion dynamique entre les dents antérieures supérieures et inférieures ;
- guidage des canines = occlusion dynamique entre les canines maxillaires et mandibulaires du côté de la latéralisation ;
- guidage du groupe = occlusion dynamique entre plusieurs dents du côté de la latérotrusion ;
- contacts d'équilibre = contacts dynamiques des dents du côté de la médiotrusion avec contacts dynamiques simultanés du côté de la latérotrusion ;
- hyperbalance = contacts dynamiques isolés du côté de la médiotrusion.



1 Après un wax-up complet, il est conseillé de vérifier le plan esthétique situé dans le maxillaire. Pour ce faire, on place une plaque de verre ou de métal plate et colorée sur les régions incisives et occlusales des dents.

Niveaux et lignes prothétiques

Niveau esthétique

Une maquette en cire est généralement réalisée, en particulier pour les constructions prothétiques plus importantes.
Dans ce cas, les plans et lignes prothétiques doivent être pris en compte. Dans cet exemple, un bridge métallo-céramique de onze unités pour la mâchoire supérieure a d'abord été construit en cire dans le cadre du cours de préparation des maîtres afin d'harmoniser la forme anatomique avec les exigences statiques-dynamiques et esthétiques (Fig. **1**).

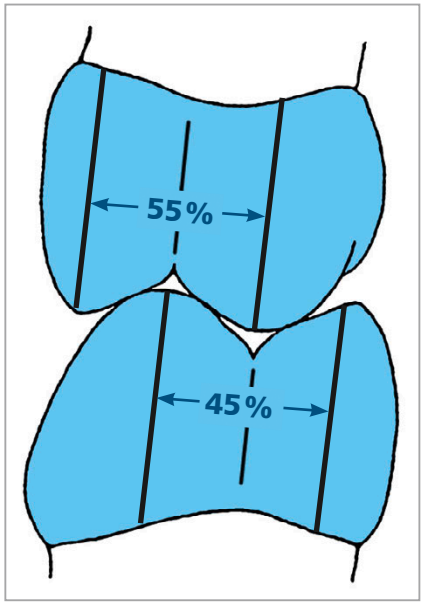
Les parties suivantes de la dent doivent être en contact avec le niveau esthétique :

- 11, 21 chacun avec le bord incisif de la dent ;
- 13, 23 chacun avec la pointe canine ;
- 14, 24 chacun avec la pointe de la cuspide buccale ;
- 15, 25 chacun avec les deux pointes de cuspides ;
- 16, 26 chacun avec la pointe de la cuspide mésio-palatine ;
- 17, 27 sans contact.

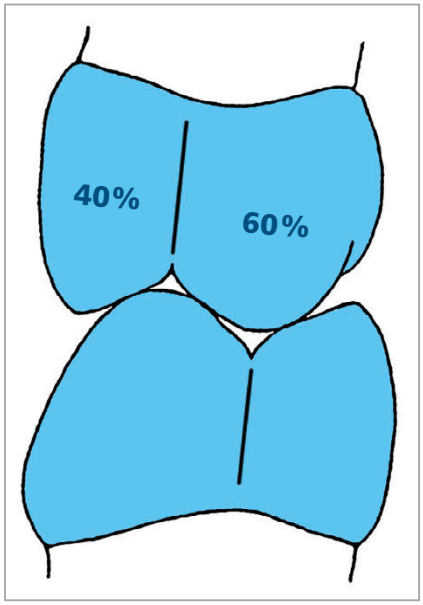
7 Lorsque la mâchoire inférieure doit glisser sur des contacts préliminaires sur son chemin vers la centrée, ou que les mouvements dynamiques, guidés par la dent, sont perturbés par des obstacles.

8 Dynamique en général = étude des processus de mouvement des corps sous l'influence de forces.

2 Restaurations terminées avec plan d'occlusion imaginaire dans la mandibule. Le parallélisme de la ligne bipupillaire, de la ligne de fermeture des lèvres et du plan occlusal est essentiel, entre autres, pour un visage attrayant et harmonieux (Chiche 1994).



3 Surface occlusale anatomique et physiologique. La surface occlusale anatomique se situe dans la ligne des crêtes cuspidiennes et marginales. Elle occupe environ 55 % du diamètre de la couronne bucco-buccale dans les dents postérieures supérieures et environ 45 % dans les dents postérieures inférieures. La surface occlusale physiologique comprend les pentes des cuspides buccales des dents postérieures inférieures et les pentes palatines des dents postérieures supérieures dans la fonction de mastication.



4 La répartition des tailles différentes des cuspides est importante pour la répartition favorable des forces de fermeture sur le centre de la dent opposée. La cuspide portant l'occlusion occupera environ 60 % du diamètre de la dent dans la largeur bucco-buccale.

Si la mandibule n'est pas incluse dans la restauration, le contact des cuspides mésio-palatines de 16, 26 ne peut souvent pas être réalisé.

Plan occlusal

Lors du cours de préparation des maîtres, une prothèse combinée fixe-amovible a été fabriquée pour la mâchoire supérieure et un pont fendu dans la mâchoire inférieure pour la pratique (Fig. **2**).

Il est important, d'un point de vue statique et esthétique, de déterminer ou de construire d'abord le plan d'occlusion[9] dans la mâchoire inférieure. Ce n'est qu'à ce moment-là qu'il faut commencer le réglage.

Proportions des surfaces occlusales et des cuspides

Si les proportions des surfaces occlusales conçues sont déplacées, le champ de force ne peut plus être proportionnel à la capacité de compensation parodontale des fibres de Sharpey. La surcharge des dents permanentes qui en résulte peut conduire à la régression des dispositifs de maintien parodontal (Fig. **3**).

Les cuspides porteuses de l'occlusion doivent être situées approximativement au centre de la dent opposée ou dans le sens de sa racine, afin que les forces de fermeture puissent agir sur le centre de la dent opposée (Fig. **4**).

Concepts d'occlusion thérapeutique

Selon le type et l'étendue de la prothèse dentaire prévue, divers aspects physiologiques mais aussi procéduraux étendus doivent être pris en compte lors du choix du concept

9 Le plan d'occlusion de la mandibule passe par les lignes de liaison entre le point incisif (point de contact des bords incisifs des dents 31 et 41) et l'extrémité de la cuspide distobuccale de chacune des dents 37 et 47.

d'occlusion approprié. Il est important de concevoir l'occlusion de manière à protéger l'articulation, quel que soit le matériau de restauration.

Aspects physiologiques

Elles concernent, entre autres, le positionnement ou la fixation de la prothèse et le transfert associé des forces masticatoires générées de manière fonctionnelle à la dentition résiduelle ou aux tissus durs et mous concernés.

Aspects procéduraux

Il s'agit, par exemple, des propriétés des matériaux utilisés ou des imprécisions minimales inévitables dans la chaîne de processus de la production de prothèses dentaires ou dans la coopération entre le cabinet dentaire et le laboratoire dentaire.

La base de l'utilisation de matériaux et de techniques de traitement adaptés et contemporains pour les reconstructions est l'analyse scientifique des matériaux utilisés en ce qui concerne leur taux de survie suffisant (Pjetursson, Sailer et al., 2007).

Avec le changement de matériaux, une adaptation des concepts pour la conception occlusale dans le laboratoire dentaire est toujours nécessaire (Schunke, 2007). En effet, les interférences non reconnues sur les restaurations conduisent à des cas de dommages (écaillage de la céramique) ou doivent être brièvement adaptées par les patients pendant la période d'utilisation dans la cavité buccale (Eberhard, Braun et al., 2014). En particulier en ce qui concerne les matériaux extrêmement résistants à l'usure (dioxyde de zirconium monolithique), il faut envisager de nouveaux concepts d'occlusion qui permettent de réduire au minimum les corrections intra-buccales. La durabilité de la prothèse dans la bouche du patient dépend en grande partie des caractéristiques statiques-dynamiques et fonctionnelles des dents individuelles correctement sélectionnées. La standardisation fonctionnelle ne rendra donc en aucun cas justice au patient individuel. Par conséquent, il est généralement conseillé de procéder à un concept, mais en fonction du cas individuel du patient.

Il n'y a pas d'accord sur le concept occlusal le plus approprié aux exigences fonctionnelles du système masticatoire. Les concepts d'occlusion théoriquement « optimaux » devraient transférer autant que possible les forces occlusales au tissu de soutien de la dent via le support occlusal dans la direction de l'axe de la racine.

En thérapie dentaire, les dents détruites ou perdues doivent être reconstruites et remplacées. Les concepts développés étaient toujours basés sur les concepts idéaux d'occlusion connus à l'époque. Certains concepts de reconstruction sont inutilement complexes en raison du type et du nombre de contacts occlusaux. Dans de nombreuses publications actuelles, le nombre moyen de contacts par dent est donné comme étant d'environ trois à cinq contacts. Un trop grand nombre de contacts occlusaux restreint la liberté de mouvement des excursions de la mandibule, notamment dans la région molaire.

Une surface occlusale doit être struc gonistes puissent glisser sans interférence lors de tous les mouvements frontaliers et intermédiaires de la mandibule.

Concepts classiques d'occlusion

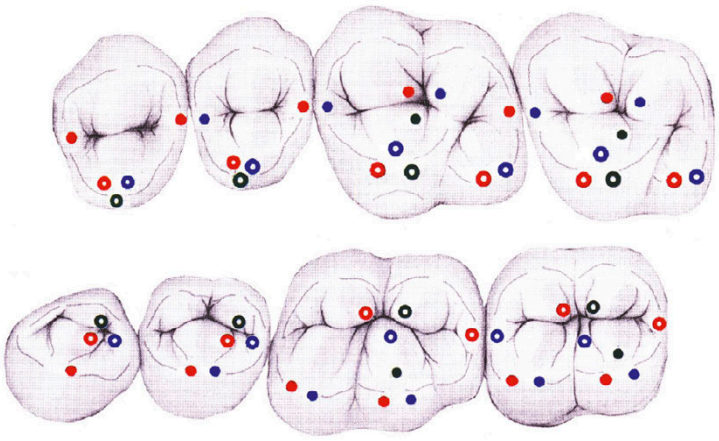
Les « anciens » gnathologues visaient les objectifs suivants pour une occlusion thérapeutique fonctionnelle :

- de couper et de maintenir efficacement les aliments ;
- fermeture de la rangée de dents en occlusion centrale ;
- charge des dents postérieures dans leur axe longitudinal ;
- les cuspides ne sont pas des surfaces de guidage du processus de fermeture, mais son arrêt.

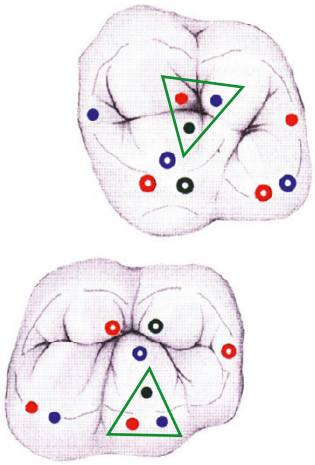
Concepts d'occlusion statique

Ils sont conçus pour assurer un point zéro neuromusculaire et donc une position de départ pour le développement de la force sans surcharger les dents ou les groupes de dents.
Les relations de contact suivantes sont utilisées à cette fin :

- tripodisation = contacts ponctuels horizontaux des cuspides porteuses dans la fosse antagoniste et les crêtes marginales ;
- arrêts A-B-C = contacts transversaux sur les pentes des cuspides ;
- butées de fermeture et butées de compensation = contacts sagittaux.

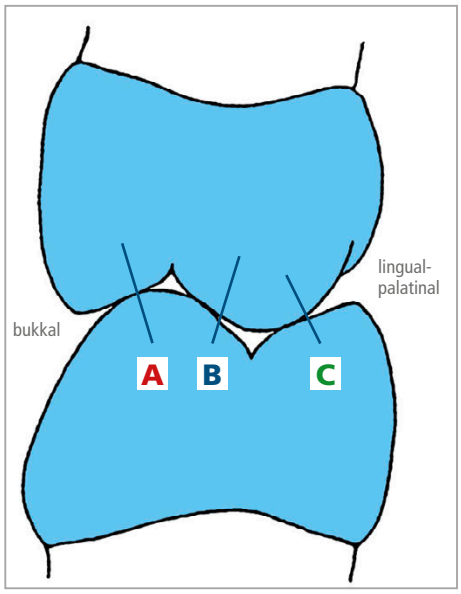


5 Relations cuspide-fosse et cuspide-bord (d'après Payne/Lundeen).
Le concept décrit appartient à l'école gnathologique. Elle est basée sur un guidage « point-centric » et une disclusion des dents postérieures par un guidage antérieur-cuspide. Selon la gnathologie classique, un support statiquement correct pour chaque cuspide porteuse doit être obtenu par la distribution tripotisée des triangles de cuspides et de fosses. Nous savons aujourd'hui que les surfaces occlusales fonctionnelles ne sont pas obtenues par le plus grand nombre de contacts possible.

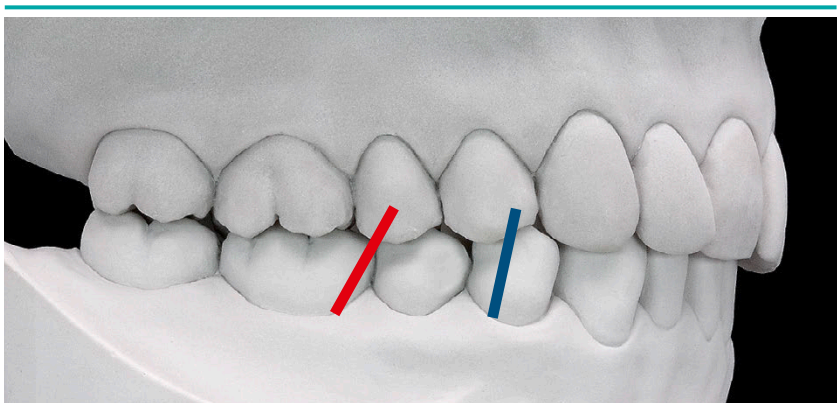


6 Tripodisation : relation cuspide-fosse horizontale de paires de dents antagonistes avec appui en trois points des cuspides sur le désert triangulaire antagoniste entourant les fosses. Elle est valable pour chaque cuspide de support. En conséquence, on obtient plusieurs triangles de cuspides et de fosses répartis sur l'arcade dentaire. Il doit y avoir au moins trois contacts horizontaux.

Les constructions de surfaces occlusales bien construites selon P. K. Thomas et Payne/Lundeen sont des concepts d'occlusion classiques généralement connus de l'école gnathologique. Thomas a fait connaître, entre autres, un concept pour la fabrication de couronnes pour la classe d'angle II.
Il privilégie une relation dent à dent avec un maximum de 84 contacts antagonistes dans la région postérieure (6 par prémolaire et 15 par molaire). Payne et Lundeen ont tout de même réussi à obtenir un maximum de 58 points de contact statiques dans leur concept dent à dent (Fig. **5**). L'idée d'une rétention statique optimalement stable grâce à la tripodisation (Fig. **6**) est présente dans les deux concepts. Malheureusement, les surfaces occlusales fabriquées selon des concepts strictement statiques présentaient souvent des contacts parasites récurrents dans la phase dynamique des mouvements mandibulaires. Les gnathologues ont également et surtout étudié les mouvements d'excursion de la mandibule (Stuart). Malheureusement, les résultats n'ont pas été suffisamment intégrés dans la conception occlusale à cette époque.
La répartition des butées A-B-C doit permettre une répartition horizontale



7 A-B-C s'arrête transversalement



8 Butées de fermeture et butées de compensation sens sagittal : les butées de fermeture sont situées sur les versants distaux des cuspides des dents postérieures maxillaires et sur les versants mésiaux des cuspides des dents postérieures mandibulaires. Les butées compensatoires sont situées sur les pentes mésiales des cuspides des dents postérieures maxillaires et sur les pentes distales des cuspides des dents postérieures mandibulaires.

et verticale uniforme des forces agissantes. Transversalement, les dents se touchent trois fois et ont donc les contacts correspondants. Dans les concepts gnathologiques classiques, les butées occlusales sont placées de manière à se trouver sur des plans inclinés. Dans les dentitions naturelles, on ne trouve pas toujours les conditions qui permettent ces contacts.

Les arrêts entre les cuspides buccales sont appelés arrêts **A** (= pentes internes maxillaires des cuspides buccales, pentes externes mandibulaires des cuspides buccales).

Les arrêts entre les cuspides centriques sont appelés arrêts **B** (= pentes internes du maxillaire des cuspides palatines, pentes internes de la mandibule des cuspides buccales).

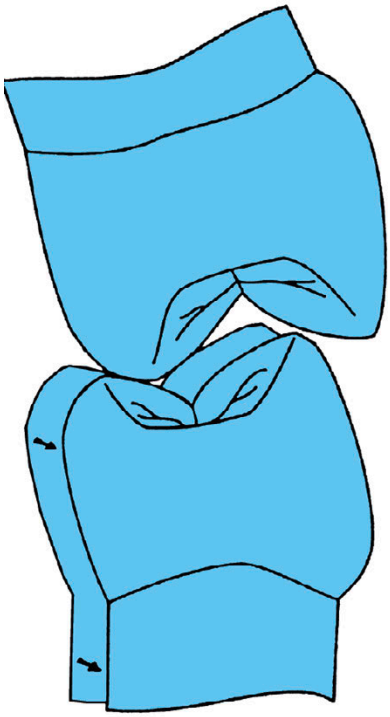
Les arrêts entre les cuspides linguales-palatines sont appelés arrêts C (= pentes externes de la mâchoire supérieure des cuspides palatines, pentes internes de la mâchoire inférieure des cuspides linguales).

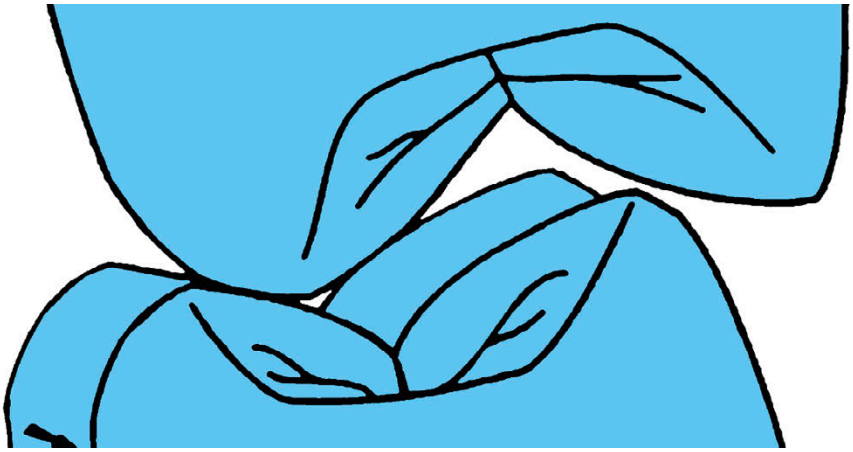
Toutefois, si la répartition des arrêts est A-B ou B-C, cela suffirait également.

Selon Stuart, en plus des butées A-B-C, il existe des butées de fermeture sagittale et des butées compensatoires (Fig. **8**).

Dans le concept gnathologique classique de conception de la surface occlusale, les butées occlusales sont placées de telle sorte qu'elles se trouvent sur des plans inclinés (Fig. **7**). Par conséquent, on a toujours besoin de plusieurs contacts qui s'annulent réciproquement dans leur effet de force. Si la position des dents dans la bouche est légèrement différente de la position dans l'articulateur, les dents se rencontrent différemment de ce qui était prévu et entraînent une déviation de la mandibule ou une déviation des dents.

Alors que les points de vue des décennies précédentes étaient influencés par la « gnathologie », plutôt mécaniste, c'est aujourd'hui une vision orientée vers la biologie qui s'impose. Dans les connaissances modernes des stratégies de restauration occlusale, la tripodisation est rejetée comme une constriction programmée des schémas de mouvement occlusal, causée par la vision purement statique. En





9 et **10** L'espace occlusal insuffisant au niveau des butées A-B-C en occlusion dynamique latéralement nécessite une conception de couronne en occlusion statique sans butée A. Si l'empiètement des dents est différent dans la bouche et dans l'articulateur, ce qui est souvent le cas, la mandibule peut légèrement dévier et les dents aussi.

tripotisant les cuspides d'appui, on n'obtient qu'une stabilité mécanique théoriquement élevée. Un inconvénient est que l'emboîtement rigide fixe les erreurs non reconnues et ne compense pas les tolérances de fabrication, qui sont généralement toujours présentes (Motsch, 1978, Lotzmann, 1998). Apprendre les contacts par cœur en fonction de l'inventeur ne permet pas d'obtenir une restauration fonctionnellement efficace. Un autre inconvénient est la nécessité, liée au concept, de reconstruire des mâchoires entières (par exemple, P. K. Thomas) afin d'obtenir des contacts appropriés (Lang, 1989). En outre, il faut tenir compte d'informations cinématiques supplémentaires et d'une forte dépense de temps pour la fabrication des structures occlusales. De plus, les concepts qui envisagent un centrage optimal des articulations en manipulant la mandibule ne sont pas compatibles avec la variabilité physiologique du positionnement des articulations temporomandibulaires.

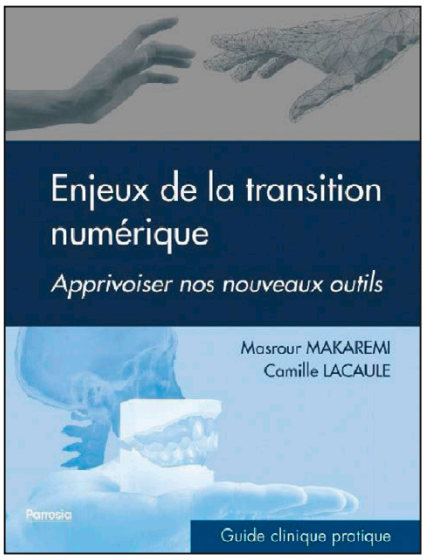
Dans les connaissances modernes des stratégies de restauration occlusale, la tripodisation est rejetée comme une constriction programmée du schéma de mouvement occlusal, en raison de l'approche purement statique. De nombreux contacts ne signifient pas que ce type de soutien est également utile ou thérapeutique.

La rédaction recommandent

ENJEUX DE LA TRANSITION NUMÉRIQUE

La révolution numérique a touché tous les secteurs et celui du dentaire n'a pas été exclu. L'arrivée de l'imagerie, des empreintes et de l'impression 3D, mais aussi l'expression de l'intelligence artificielle à travers des algorithmes de décisions thérapeutiques, ont généré de profondes mutations.
L'objectif de ce livre est d'apporter aux praticiens toutes les clés pour maîtriser les outils numériques afin de les faire progresser médicalement et cliniquement au contact de l'outil numérique. S'en suit la mise en application concrète de l'outil numérique dans les domaines des réhabilitations orales, de l'endodontie, de l'implantologie, de l'orthopédie dento-faciale et du collage indirect, et enfin de la chirurgie maxillo-faciale. Chacun des chapitres est conçu de manière pédagogique afin de présenter des applications cliniques centrées sur le praticien. Enfin, le livre se clôt sur les enjeux éthiques et juridiques.
Tout ce qu'il faut au praticien pour comprendre les enjeux du numérique ! ■

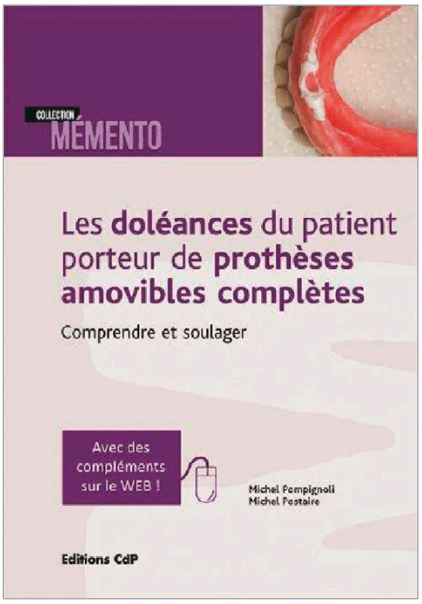
Auteurs : Masrour Makaremi, Laurent Petitpas et Camille Lacaule
Éditeur : PARRESIA (20 mai 2021)
Plus d'infos : 276 pages | broché | Guide clinique pratique
ISBN / EAN : 978-2490481231
Langue : Français
Prix : 85,00 EUR



LES DOLÉANCES DU PATIENT PORTEUR DE PROTHÈSES AMOVIBLES COMPLÈTES

Ce guide à l'usage des praticiens développe une par une les doléances du patient qui surviennent à la mise en place d'une prothèse amovible complète, et ce, malgré la performance du traitement. Abondantes et complexes, les demandes du patient édenté sont abordées de façon originale et centrées sur la gêne induite pour le patient.
Les premiers chapitres abordent la relation particulière du praticien et de son patient et les spécificités du traitement par prothèses amovibles complètes, qui doivent être considérées dès le début de la prise en charge ? La partie principale de l'ouvrage accorde une large place aux perturbations fonctionnelles éventuellement induites par ces prothèses – sans pour autant négliger la „fonction" esthétique. Richement illustré de schémas, clichés, cas cliniques et synthèses, l'ouvrage s'adresse à tous les praticiens qui souhaitent optimiser la prise en charge de leurs patients. ■

Auteurs : Michel Postaire et Michel Pompignoli
Éditeur : CAHIERS DE PROTHESES (15 août 2019)
Plus d'infos : 112 pages | broché | collection Memento - CDP
ISBN / EAN : 978-2843614231
Langue : Français
Prix : 60,00 EUR



Technique du cut back ou « seulement » coloration en surface

La stratification fait partie de la routine quotidienne du technicien dentaire normal. Cette technique bien connue permet d'obtenir d'excellents résultats. Axel Seeger montre toutefois que des résultats convaincants peuvent également être obtenus avec la technique du cut back ou de la coloration. Il compare les différentes méthodes – comme une aide à la décision pour les collègues.

Auteur
Axel Seeger
Courrier seegerart101@gmail.com
www.axelseeger.com

Je travaille avec la technique de coloration sur la céramique pressée et la zircone depuis environ cinq ans. Les résultats sont très séduisants avec les matériaux d'aujourd'hui, à condition de s'être un peu exercé. Mais d'après les conversations et les enquêtes menées auprès des participants à mes cours, je sais que de nombreux techniciens aiment toujours faire des couches ou au moins utiliser un cut back. Il suffit maintenant de vérifier au préalable ce qui est nécessaire dans telle ou telle situation.

Dans certains cas, nous voulons ou devons superposer les couches, ou nous pouvons utiliser la technique du cut back. Mais dans de très, très nombreux cas, nous pouvons finir nos couronnes tout- céramique de manière très esthétique avec la technique de coloration. Cette technique est également très économique.

Il nous appartient d'estimer l'effort que nous « pouvons » nous permettre et de ce que notre patient ou le client veut également payer. Les exemples de photos montrent des couronnes jeunes et plus âgées qui ont été finies avec la technique de la coloration (Fig. **9** à **15**). La forme et la surface jouent un rôle extrêmement important. ■

1 Cut back de 0,2 mm

2 Zircone multi-esthétique, organique CAD/CAM

3 Cuisson de maquillage interne sur la zircone

4 La bonne cohérence est importante

5 Il est important d'utiliser des colorants appropriés

6 Transparent et incisif après cut back

7 Après la cuisson

8 Kit de meulage et de polissage

9 Bloc incisif : 11, 21 avec cut back, 21 et 22 colorées et finis avec cuisson de glaçage

10 Vue détaillée de dents jeunes

11 Bloc incisif juvénile 11,21 avec cut back, 21,22 colorées et finis avec cuisson de glaçage

12 Vue détaillée comparative

13 Bloc incisif ancien 11,21 avec cut back, 21,22 colorées et finis avec cuisson de glaçage

14 Vue détaillée de dents âgées

15 Cas réel d'un patient : 13 – 23 juste colorées et finies

16 Le livre d'Axel Seeger sur les restaurations monolithiques en zircone et en céramique pressée avec de nombreux cas de patients - des restaurations d'une seule dent aux restaurations de 28 éléments en céramique pressée.

dental labor france

Revue internationale de la technologie dentaire, No. 4 : Première Année, Septembre - Octobre, 2021

À PROPOS DE NOUS

Directeur de la publication : Burkhard P. Bierschenck
Directrice éditoriale et du texte : Dr Angelika Schaller
Responsable éditoriale adjointe : Barbara Schuster
Consultant scientifique en prothèse dentaire : Eric Liebmann
Assistante de rédaction : Madeleine Golke
Pour joindre la rédaction écrire à redaction@bc-publications.com
Gestion de l'édition/publicité et gestion des ventes :
Elke Zimmermann (responsable), publicite@bc-publications.com
Directrice du marketing et d'abonnement :
Mariella Röhrl, marketing@bc-publications.com
Graphiste responsable & Design : Joachim Ullmer

Ont collaboré à ce numéro :
Achilles Iatropoulos, Timm Kaltschmidt, Eric Liebmann, Klaus Ohlendorf, Ekkehard Stanka, Dr Roland Strietzel, Axel Seeger, Wolfgang Weisser et autres

NOTIFICATION D'ABONNEMENT

L'e-paper **dental labor france** est publié bimestriel sous la forme d'un numéro double. La période d'abonnement est d'un an. L'abonnement est automatiquement renouvelé pour une année supplémentaire s'il n'est pas résilié par écrit deux mois avant son expiration.

Numéro à l'unité : 6,00 Euro / 6,00 SFr, **Abonnement annuel :** 32,00 Euro / 32,00 SFr

Des réductions pour les abonnements collectifs sont possibles sur demande.

Veuillez faire attention que l'abonnement est gratuit pour la première année.

SERIVCE ET COORDONNÉES POUR LES ODRES DE LIVRES SPÉCIALISÉS

Verlag Neuer Merkur, service client, 74569 Blaufelden, Allemagne,
T (079 53) 88 36 91, F (0 79 53) 88 31 60, adresse mail : buchbestellung@fachbuchdirekt.de

L'ADRESSE POSTALE

dental labor france est édité par BC Publications International, une société du BC Publications GmbH, Behringstraße 10, D-82152 Planegg,
T +49.(0)89.31 89 05 – 0, F +49.(0)89.31 89 05 – 38 (en même temps, l'adresse de toutes les personnes concernées), Site web: www.dental-labor-france.fr

Directeur exécutif : Burkhard P. Bierschenck

NOTIFICATION DE DROIT D'AUTEUR ET DROIT DE L'ÉDITION

Aucune responsabilité n'est acceptée pour les manuscrits et images non demandés. Le journal et tous les articles individuels et les illustrations qu'il contient sont protégés par le droit d'auteur. Dès l'acceptation du manuscrit, le droit de publication ainsi que les droits de traduction, d'octroi de droits de réimpression, de stockage électronique dans des bases de données, de production de tirés à part, de photocopies et de microcopies sont transférés à l'éditeur BC Publications GmbH. L'auteur concède également à l'éditeur les droits exclusifs suivants d'utilisation de la contribution, illimité quant au temps et au lieu :

• le droit à l'enregistrement lisible par machine et au stockage électronique sur un support de données et dans la base de données en ligne de l'auteur ou d'un tiers, au téléchargement dans un ordinateur propre ou tiers, à la reproduction sur écran et à la mise à disposition dans une base de données hors ligne propre ou tierce pour une utilisation par des tiers.

• l'utilisation secondaire totale ou partielle et l'octroi de licences pour des traductions et comme publications électroniques. Toute utilisation et reproduction en dehors des limites fixées par la loi sur le droit d'auteur n'est pas autorisée sans le consentement de l'éditeur. Toutes les informations, résultats, etc. contenus dans cette publication ont été préparés par les auteurs au mieux de leurs connaissances et vérifiés par eux et l'éditeur avec le plus grand soin. Néanmoins, les erreurs de contenu ne peuvent pas être complètement exclus.

Par conséquent, toutes les informations sont fournies sans aucune obligation ou garantie de la part de l'éditeur ou des auteurs. Ils ne garantissent pas et n'acceptent pas la responsabilité pour toute inexactitude dans le contenu (exclusion de la responsabilité du produit).

Lieu de juridiction : Munich, Allemagne

© BC Publications International, une société du BC Publications GmbH.

Les textes de la section « Editorial » et les autres contributions signées par un nom par nom reflètent l'opinion personnelle de l'auteur. Cela ne correspond pas nécessairement à l'opinion de l'équipe éditoriale dans tous et chacun des cas.

Coordonnées bancaires de l'éditeur : Münchner Bank, IBAN DE51701900000002183382, BIC GENODEF1M01

Version allemande : das dental labor, Verlag Neuer Merkur GmbH, Behringstr. 10, 82152 Planegg;
Version norvégienne : Tenner i fokus, Norges Tannteknikerforbund, C J Hambros Plass 2 C, 0164 Oslo;
Version polonaise : Dental Labor, PZWL Wydawnictwo Lekarskie sp. z. o. o., ul. Gottlieba Daimlera 2, 02-460 Warszawa;
Version roumaine : OTDR – Ordinul Tehnicienilor Dentari Romania, Attila Dombai, Soseaua lancului 4B-4K, sector2, 021723 Bucuresti;
Version russe : Larsen Dent spol. s.r.o., Havlickova 382/6, Teplice 41501;
Version espagnole : Ediciones Especializadas Europeas S.A., C/. Joaquim Molins, 5, 4.°, 2.a, ES-08028 Barcelona;

NE MANQUEZ PAS LE PROCHAIN NUMÉRO

Conception et fabrication assistées par ordinateur : une méthode d'abord utilisée dans les voyages spatiaux a depuis longtemps fait son apparition dans les laboratoires dentaires. Quel est le statut actuel ? Que peut faire la CFAO ? Quelles sont les possibilités ? Ce sera l'objet de notre prochain numéro !

Ce numéro sera publié le 15 décembre 2021.

AUTEURS RECHERCHÉS

Pour soutenir notre équipe de rédaction, nous recherchons dès que possible des esprits créatifs disposant d'un savoir-faire et d'une expertise dans le domaine dentaire technologie.
En suivant le modèle de la version allemande, dental labor france est d'une étendue rédactionnelle unique.

Participez à ce projet et soyez présent dès le début de la création d'un journal électronique prometteur.

Attention:

En ce moment, nous recherchons également quelques nouveaux membres pour le conseil consultatif du magazine dl france.

Avons-nous piqué votre intérêt? Alors, n'hésitez pas à nous contacter par courriel à

redaction@bc-publications.com

Les auteurs potentiels sont invités à envoyer leur curriculum vitae et quelques échantillons de leur travail. Nous nous réjouissons de vous voir rejoindre notre équipe prochainement!

dental labor France

2104008 © Adobe Stock - nenetus

www.dental-labor-france.fr

Bienvenue sur la bourse de l'emploi

Chez nous, vous pourrez retrouver des perspectives de carrière attrayantes pour les technicien dentaire !

Vous cherchez quelqu'un pour renforcer l'équipe de votre cabinet ou de votre laboratoire ?
Ou êtes-vous vous-même à la recherche d'une opportunité d'emploi ? Alors, affichez vos annonces sur notre bourse de l'emploi numérique !

Vous retrouverez le kit média (tarifs, formats, délais) sur
www.dental-labor-france.fr

dental labor
France

2110095 - Photo(s) : 4677632