

EMUGE FRANKEN

>>> Des outils spécialement destinés à la réalisation de prothèses dentaires

Dossier Médical

Le fabricant allemand d'outils et de porte-outils a mis au point une gamme complète de solutions spécialement adaptées à la fabrication de prothèses. Mais outre le fait de bien s'équiper en matière d'outils, le groupe Emuge-Franken rappelle les bonnes étapes à franchir pour mener ce type d'opérations d'usinage.

Grâce aux systèmes CFAO, la fabrication des prothèses sur machine-outil dentaires est accessible aux petits et grands laboratoires qui souhaitent investir pour décupler leur rentabilité. Le processus comprend la numérisation de la dent, la programmation de la machine et le fraisage des matériaux dentaires. Dans la première étape, le prothésiste dentaire numérise grâce à un scanner 3D la surface de la dent souhaitée grâce au moule de la mâchoire réalisé par le dentiste. Ces données sont envoyées du scanner au logiciel de CFAO qui transforme les données numériques en programme d'usinage. Il est à noter que les logiciels CFAO sont en grande majorité bridés pour les machines de petites tailles et très facile d'utilisation ; c'est-à-dire qu'il est impossible de paramétrer les conditions de coupe. Une machine-outil 4 ou 5 axes usine alors la prothèse.

Ce logiciel de parcours d'outils est primordial car il définit les stratégies de fraisage pour l'ébauche jusqu'à la finition. Les premières opérations pour diminuer le temps d'usinage sont réalisées avec des outils compacts, au diamètre plus impor-

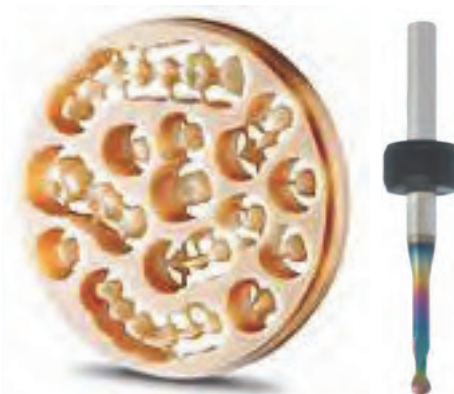
tant et avec un plus grand nombre d'arêtes de coupes. Le résultat de cette ébauche est une prothèse dentaire avec la silhouette brute et une sur-épaisseur. Suivent les opérations de demi-finitions et de finitions avec des fraises plus dégagées et des diamètres de dimension supérieure ou égale à 1mm. Habituellement, ces fraises permettent de réaliser les formes complexes de l'extra-dos (partie supérieure de la dent) et du fond de l'intra-dos (partie inférieurs de la dent). Cela conduit à la prothèse finie fidèle aux contours extérieur et intérieur définis avec un très bon état de surface en particulier au niveau du contact avec la gencive.

Bien choisir ses éléments d'usinage

Selon le processus décrit ci-dessus, il est crucial de bien choisir les trois éléments clés : le logiciel, les outils de coupe et la machine. Le logiciel de parcours d'outil définit les stratégies d'usinage. Cela signifie que selon les cas, des outils toriques et/ou outils sphérique sont nécessaires. Le diamètre et le nombre de dents de l'outil utilisé ont une influence décisive et sont responsables de la durée de l'usinage et donc de la rentabilité finale (voir photos 2a et 2b). Ensuite, il existe des machines de 3 à 5 axes ; ces dernières permettent la réalisation de formes complexes avec des outils plus courts donc plus rigides et efficaces. Une grande variété de machines est utilisée par les laboratoires dentaires.

En général, les machines de petites tailles ne peuvent usiner de métaux. La broche détermine le diamètre admissible de l'outil. La cinématique de la machine fixe la longueur de l'outil. Certaines machines nécessitent une bague d'arrêt sur l'outil.

Actuellement les matériaux communs pour le dentaire sont la Wax (cire), le PMMA, le zirconium, le chrome-cobalt, le titane, et l'E-max. Elles se présentent généralement sous la forme de galette de Ø100mm (voir photos 5a et 5b).



Photos 5a et 5b

PMMA et Wax

Rappel de quelques grandes règles d'usinage

Les polymères type PMMA et la Wax (cire) sont des matières qui nécessitent une géométrie de coupe très positive et extrêmement lisse. Pour éviter le collage sur les arêtes de coupe, les goujures sont polies et les outils revêtus d'une couche fine et lisse. La Wax (cire) permet de réaliser des dents en métaux grâce aux procédé dit de « cire perdu ». Une galette de Wax coûte environ 15€, celle en PMMA environ 60€ et permet de réaliser 40 éléments (1 dent = 1 élément, 1 bridge = 3 éléments), comme le reste des matériaux. Il faut environ cinq minutes pour usiner un élément et les durées de vies sont très importantes.

L'oxyde de zirconium (ZrO2) est une céramique non cuite, très abrasive et cassante qui se rétracte de 25% après cuisson. L'outil de coupe optimal doit avoir une géométrie spécifique pour éviter l'apparition d'ébréchures et pour des raisons de résistance à l'usure il sera revêtu de diamant. Une galette coûte environ 175€ et



Photos 2a et 2b

Titane

permet de réaliser 30 éléments. Il faut environ huit minutes pour usiner un élément, et les durées de vie par fraise sont comprises entre 100 à 700 éléments.

Pour le fraisage des matériaux chrome-cobalt (CoCr) et titane (grade 2 ou 5) la géométrie de coupe est également spécifique avec un revêtement d'une couche de TiAlN particulière pour réduire les forces lors du fraisage.

Pour le Chrome-Cobalt, Il faut de 12 à 18 minutes pour usiner un élément, et les durées de vie par fraise sont comprises entre 40 à 120 éléments.

L'E-max (ZrO2) céramique précuite, à comme propriété, une bonne résistance à la flexion, une dureté importante et une très bonne résistance. L'outil de coupe doit utiliser des substrats en PCD et meules diamant pour résister à la forte abrasion de la céramique. Nos outils de type meule diamant ont une forte épaisseur de "poudre de diamant combiné à un liant" (jusqu'à 1.5mm au rayon) sont reprofilables de façon à diminuer les coûts d'outils.

Atouts de la gamme Dental d'Emuge-Franken

Emuge-Franken, fabricant allemand, développe depuis plus de 90 ans des tech-



Photos 3a, 3b et 3c



E-max

nologies de pointe dans le domaine du taraudage, du calibre de contrôle, du serrage et du fraisage. Près de 110 000 références en stock et plus de 1400 personnes dans 43 pays représentent une offre globale capable de répondre sous 24 heures à la plupart des applications d'usinage.

Avec sa gamme d'outils « Dental », Emuge-Franken présente une amélioration de sa gamme d'outils optimisée et de portes outils pour la réalisation de prothèses dentaires. Les outils ont été conçus et élaborés en fonction de leur utilisation spécifique avec des substrats de carbure, PCD, meule diamant, des géométries et des revêtements spécifique pour chaque matière utilisés actuellement dans le dentaire. Les différents revêtements apportent suivant leurs types: une protection contre les chocs thermiques, l'abrasion et augmente le glissement du copeau. Sur le terrain, de nombreux essais, en particulier avec le logiciel de parcours d'outil Open Mind et dans divers laboratoires sur les différentes machines actuellement utilisées, ont finalement abouti à une gamme de plus de 100 outils pour répondre aux différentes exigences du monde de la pro-

thèse dentaires ; et la gamme continue d'évoluer (voir photos 1a et 1b).

Dans le nouveau catalogue, les outils sont classés par matière à usiner, disponibles avec ou sans bague d'arrêt. Il existe jusqu'à trois longueurs différentes par diamètre. Avec 4 ou 2 dents les outils sont



Photos 4a et 4b

Oxyde de Zirconium

adaptés pour l'ébauche et la finition, et nous vous fournissons les conditions de coupe et pouvons être présent pour la mise en route.



Photos 1a et 1b

Chrome Cobalt

En résumé, pour l'usinage efficace des prothèses dentaires les conditions suivantes sont à respecter :

- Scanner 3D compatible avec la machine
- Machine stable
- Serrage rigide pièce
- Concentricité de l'outil via le porte-outil
- Sélection appropriée de l'outil
- Paramètres de coupe adaptés la matière
- Stratégie de programmation optimisée (trajectoire outil)