

# l'événement

Séance pratique de C.F.A.O. en Prothèse Dentaire,

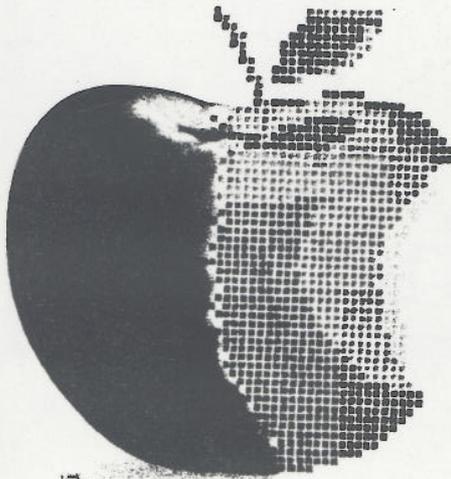
## La réalisation d'une couronne par ordinateur,

Présentation du matériel :

Le samedi après-midi à 14 h 30

Salle 53 A

par les Drs : DURET, LOUIN, JOURDAN, RIZZOLO



En ce qui concerne les empreintes, on a assisté à une énorme poussée technologique depuis l'apparition de l'ordinateur. Durant cette séance pratique nos confrères réaliseront sur un patient et en direct une première couronne faite par une machine outil à commande numérique.

**L**orsque les premières empreintes furent prises par PURMAN vers 1710, ce dernier utilisait de la cire d'abeille vierge. Par là, il expliquait déjà les règles qui sont au cœur de la conception et de la fabrication des prothèses contemporaines. Leurs moulages étaient un mode de codage 3D, la réalisation de l'objet en ivoire, l'action créative de la pièce et la pose ajustée par de la poudre de corail, le scellement ou le rebasage de la prothèse.

Aujourd'hui, on dispose d'un arsenal de matériaux à empreintes, de plâtres organiques ou non, de cires, de revêtements et de métaux coulés.

Rien n'est changé dans le principe qu'avaient établi nos illustres aïeux. Et pourtant la science a subi une

énorme poussée technologique depuis l'apparition du computer, non pas que les lois aient changé, mais parce que nos possibilités thérapeutiques se sont radicalement transformées.

Les principes de base ont poussé notre équipe de recherche à proposer un ensemble compact constitué :

- d'un capteur optique de relevé de cotes des arcades,
- d'un logiciel de traitement de l'image,
- d'un logiciel de création de la prothèse,
- d'un ensemble d'usinage créant la pièce.

Cette chaîne répond parfaitement aux postulats précités et en outre réduit le temps, le coup et l'impré-

cision dans la réalisation d'une prothèse médicale. Tout naturellement, on donna le nom d'empreinte optique au système ou C.F.A.O. en **Prothèse dentaire.**

La réalisation de l'extrados d'une prothèse unitaire a été réalisé pour la première fois en public à **Garancière en septembre 1983.**

Si le principe paraît simple, la mise en forme est très complexe.

Pour réaliser l'empreinte de la zone qui doit recevoir la prothèse, nous effectuons une lecture tridimensionnelle de l'arcade à l'aide d'une sonde optique constituée de lentilles endoscopiques et de fibres transporteuses de lumière et d'image. Une caméra à dispositif à transfert de charge, utilisant un capteur photosensible plan et solide, effectue la lecture en deux dimensions dans la zone codée. Le codage, appelé Moiré optique, est un phénomène interférentiel résultant du « croisement ondulatoire » entre trame projetée et déformée sur l'objet et une trame de référence.

Il apparaît comme des courbes de niveaux.

L'image ainsi obtenue est numérisée, puis filtrée et enfin décodée par un système de traitement spécifique.

Ces cotes sont ensuite transmises à un système informatique de **conception et fabrication assistées par ordinateur**; Les cotes sont en X, Y, Z, de chaque point de l'image.

Il s'agit, ni plus ni moins, de la représentation numérique du modèle de travail, alors que l'utilisation des pâtes et du plâtre a été supprimée.

La succession de ces opérations a permis de répondre positivement aux deux premiers postulats.

La deuxième partie de l'opération consiste à créer la forme extérieure de la prothèse en s'appuyant sur l'environnement de la dent taillée.

Cette opération, dans sa conception, est identique à la méthode classique. La différence est due à ce que la mémoire et l'expérience du technicien de Laboratoire sont remplacées par un ordinateur et un logiciel qui tient compte de tout ce qui est connu dans la science dentaire.

Un logiciel à trois dimensions est un système informatique, travaillant un objet dans l'espace, c'est-à-dire selon les trois dimensions X, Y, Z.

Un clavier spécifique associé à une tablette inter-active permet au praticien d'effectuer un certain nombre de retouches préprogrammées.

En tenant compte du fait que le moignon de la dent constitue la partie interne de la couronne, cette dernière est entièrement réalisée mathématiquement sans aucune intervention sur la matière.

Le support de la forme est un ensemble de coordonnées volumiques absolues rapportées à un repère fixe et les règles de constructions sont contenues dans un logiciel évolutif.

En procédant de cette manière, on offre à tout praticien l'ouverture vers les conceptions prothétiques les plus complexes.

Le fait de travailler sur un logiciel 3D nous permet d'affirmer que l'imprécision de la lecture n'est pas augmentée ou transformée durant ces manipulations informatiques des surfaces.

Le choix de la forme étant fait, les cotes de la pièce sont transmises à une machine-outil à commande numérique qui usinera la pièce prothétique.

Cet usinage a une très grande précision, comme le permettent les usinages actuels sur de telles machines. Il est en effet courant de voisiner le 10  $\mu$ m sur une micro-fraiseuse. L'usinage est la passe la plus importante en temps, puisqu'il faut compter entre 10 et 15 mn pour un élément mais l'ensemble de la chaîne ainsi décrite réalise une couronne en 30 mn maximum, ce qui représente un gain de temps énorme et permet de fixer la prothèse dans la séance de taille.

Outre le gain de temps, nous y trouvons un gain en précision, car dans le plus mauvais des cas les 100  $\mu$ m absolus seront respectés ( $\pm 50 \mu$ m).

Cette séance pratique permettra de réaliser sur un patient et en direct une première couronne faite par une machine-outil à commande numérique.

C'est une première mondiale, car jamais la technologie n'a été aussi loin dans notre spécialité.