

Mesure de déformation d'une dent humaine

Description

Lorsque les dentistes effectuent des restaurations sur les dents, ils utilisent des résines d'obturation qui se polymérisent à l'aide de photoinitiateurs. Ce qui veut dire que la résine durcit avec les photons de la lumière à une certaine longueur d'onde (lumière bleue). Une contraction de la résine se crée lorsqu'elle se polymérise et des contraintes internes néfastes vont se former dans la dent. Cela se traduit par une déformation de la dent. Lorsque cette déformation est trop grande, un risque de décollement entre la résine et la dent peut apparaître.



Lampes à polymériser



Matériel d'obturation

Mandat

Le travail consistait à mesurer la déformation qu'une dent subit lors de la polymérisation de la résine d'obturation. Cela permet de comparer différents types de lampes à polymériser existant sur le marché, c'est-à-dire des LED et des ampoules halogènes. Ces lampes sont dotées de modes d'éclairages différents que l'on va également comparer. Pour contrôler si le taux de polymérisation de la résine est suffisant, des mesures de micro dureté sont effectuées.

Méthode de mesure

Une méthode optique a été choisie pour mesurer ces micros déformations. Un interféromètre de speckle du type Michelson a été monté. Ce type d'interféromètre permet de mesurer des déformations hors du plan, sans contact. La représentation des speckles est l'image créée lorsqu'un objet est éclairé par une lumière cohérente, comme les lasers HeNe. En effet, en regardant un objet, on aperçoit une multitude de petits points lumineux qui

donnent également l'impression d'être en mouvement constant. Cet interféromètre a été vérifié à l'aide de la méthode des jauges de contraintes. L'une d'entre elles a été collée sur une tôle déformée et son déplacement contrôlé avec une table piézoélectrique.

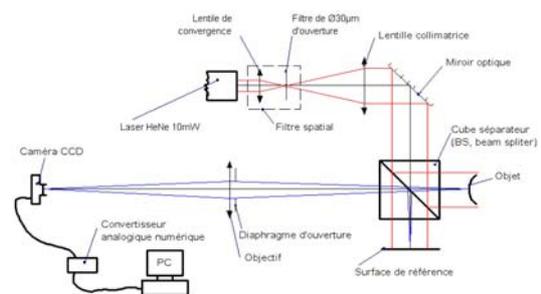


Schéma de l'interféromètre de speckle

La mesure est faite grâce à l'apparition de franges d'interférences qui défilent lorsque un objet se déforme. Pour les visualiser, on commence par faire une acquisition images par image avec une caméra CCD, puis un traitement par superpositions de celles-ci est nécessaire. On peut alors ensuite reconstituer un film et suivre les déformations durant l'évolution de la polymérisation de la résine.

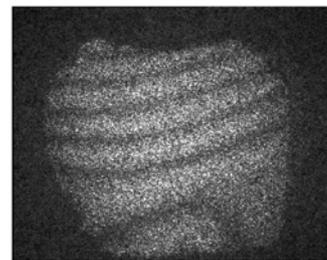


Image d'une dent, vue de côté, avec des franges d'interférences

Résultat

D'après les cavités choisies pour restaurer les dents lors des essais, une déformation d'environ $6\mu\text{m}$ (ordre grandeur), au niveau du haut de la dent, a été mesurée.

Auteur: J. Gamba
Répondant externe: Dr. S. Bouillaguet
Prof. responsable: Prof. J. Forchelet
Sujet proposé par: Université de GE, section Matériaux dentaires