

Ecole Doctorale

*Matière, Molécules et Matériaux*

*Laboratoire d'Optique et de Magnétisme*

**AVIS DE SOUTENANCE DE THESE**

**Le mercredi 26 mai 2021 à 9h**

en visioconférence.

**Madame EL CHEIKH AICHA**

soutiendra une thèse de doctorat sur le sujet suivant :

" Exploitation de la cohérence d'une onde optique pour le suivi de l'évolution temporelle des propriétés des ciments verres inomères utilisés en restauration dentaire ".

**Le jury sera ainsi composé :**

**- MME ABBOUD MARIE, Professeure**

Université Saint-Joseph - BEYROUTH 1107-2050 - LIBAN

**- M. LACOT ERIC, Professeur des universités**

Université Grenoble Alpes - SAINT-MARTIN-D'HERES

**- M. LE BRUN GUY, Maître de conférences**

Univ. de Bretagne Occidentale - BREST

**- M. LE JEUNE BERNARD, Professeur des universités**

Univ. de Bretagne Occidentale - BREST

**- M. LTEIF ROGER, Professeur**

Université Saint-Joseph - BEYROUTH 1107-2050 - LIBAN

**- M. PELLEN FABRICE, Maître de conférences**

Univ. de Bretagne Occidentale - BREST

**- M. SLANGEN PIERRE, Professeur**

IMT Mines Alès - ALES

**- MME ZAKHOUR MIRVAT, Professeure**

Université Libanaise - BEYROUTH - LIBAN

**invité(e) :**

**- MME CHEVALIER-HERISSET VALERIE, Maître de conf univ - Praticien hosp**

Univ. de Bretagne Occidentale - BREST

**- MME DAOU MAHA, Professeure**

Université Saint-Joseph - BEYROUTH 1107-2180 - LIBAN

A BREST, le 06 mai 2021

Le Président de l'Université de  
Bretagne Occidentale,



A handwritten signature in black ink, appearing to read "J. Gallou".

**M. GALLOU**

---

**Titre :** Exploitation de la cohérence d'une onde optique pour le suivi de l'évolution temporelle des propriétés des ciments verres ionomères utilisés en restauration dentaire

**Mots clés :** Ciment verre-ionomère, durcissement, réaction de prise, speckle, technique sandwich, absorption d'eau.

**Résumé :**

Les ciments verre ionomères (CVI) sont des matériaux utilisés en odontologie dont la prise repose sur une réaction acide-base entre des acides polyacryliques et une base constituée de fluoroaluminosilicate de calcium. Ces matériaux présentent une adhésion spontanée aux tissus dentaires, une action cariostatique par libération de fluorures et une relative biocompatibilité. Par contre, ils sont sensibles aux fortes humidités ou déshydratation lors de la prise, et ne peuvent supporter de fortes contraintes mécaniques. Leur longévité est de plus difficile à mesurer. Afin d'avoir une meilleure connaissance de ces matériaux, nous avons exploité les propriétés de

cohérence d'une onde optique au travers du phénomène de speckle, en particulier grâce aux paramètres temporels et spatiaux extraits des images générées par ce phénomène. Ainsi il a été possible de suivre, en temps réel, le phénomène de durcissement des CVI, d'identifier les différentes phases de prise, et d'étudier l'influence des conditions environnementales telles que la température du milieu et l'humidité sur le durcissement. Nous avons également exploité l'analyse du champ de speckle afin d'étudier le vieillissement des ciments verres ionomères et les résultats obtenus ont été corrélés avec une étude mécanique.

---

**Title :** Monitoring the temporal evolution of the properties of glass ionomer cements used for dental restoration by analyzing the coherence of an optical wave

**Keywords:** Glass-ionomer cements, self-setting reaction, acid-base reaction, speckle, sandwich technique, water absorption.

**Abstract :**

Glass ionomer cements (GICs) are materials used in dentistry whose setting is based on an acid-base reaction between polyacrylic acids and a base consisting of calcium fluoroaluminosilicate. These materials have spontaneous adhesion to dental tissue, a cariostatic action through the release of fluorides and relative biocompatibility. However, their use is limited in the aesthetic field; furthermore, they are sensitive to high humidity or dehydration during setting, and cannot withstand high mechanical stress. Their longevity is difficult to measure. The exploitation of the coherence of

an optical wave through the speckle phenomenon and the temporal and spatial parameters extracted from the speckle images allowed us to have a better knowledge of CVI. This work allowed us to follow in real time the curing phenomenon of CVI, to identify the different phases of setting as well as to study the factors of implementation of these materials, which influence the curing such as the temperature of the environment and the humidity. We also used speckle field analysis to study the aging of cements and the results obtained were correlated with a mechanical study.