

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **05 février 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur DABADIE Paul**

Titre de la thèse : : « *Etudes de la diffusion de la lumière par les films minces optiques amorphes : Analyse des problématiques expérimentales* »



Résumé

Etudes de la diffusion de la lumière par les films minces optiques amorphes : Analyse des problématiques expérimentales

Résumé FR :

Ce travail de thèse s'inclut dans l'analyse des propriétés structurales des matériaux amorphes à bas bruits thermique qui composent les miroirs de Bragg des détecteurs des ondes gravitationnelles. La diminution du bruit thermique des films minces dans les miroirs de ces détecteurs est primordiale pour augmenter leur sensibilité et regarder plus loin dans l'univers. Un traitement thermique est appliqué à ces matériaux amorphes hors-équilibre afin de diminuer leur bruit thermique en faisant tendre leur structure vers un arrangement atomique plus stable. Ces modifications structurales sont sondées à courte et moyenne distance par spectroscopie Raman.

Cependant, les films minces optiques sont déposés sur un substrat, et la problématique d'extraire uniquement le spectre du film se pose. En effet, les interférences optiques à l'intérieur du film mince modifient spectralement l'amplitude de la lumière diffusée, empêchant la quantification des modifications structurales. Un modèle basé sur les interférences optiques ainsi que sur la transmission de la lumière au travers d'un film mince optique sur substrat a été développé afin de corriger spectralement l'amplitude de la lumière diffusée par le substrat pour extraire le spectre du film. De plus, un montage innovant utilisant l'analyse de la lumière diffusée à basse fréquence a été mis en place afin de visualiser les relaxations structurales dans les matériaux amorphes qui causent le bruit thermique à l'origine de la dissipation de l'énergie. Enfin, une analyse Raman a été conduite sur l'influence du traitement thermique sous la température de cristallisation des films minces de pentoxyde de tantale actuellement présent dans les détecteurs des ondes gravitationnelles. D'autres matériaux prometteurs pour les nouvelles générations de ces détecteurs ont été également étudiés par spectroscopie Raman.

