

Nom du candidat : Sabrina FOUREZ

JURY

Membres

G. FEUILLARD	Professeur à l'Université François Rabelais de Tours
C. GLORIEUX	Professeur à l'Université Catholique de Louvain, Belgique
D. ROYER	Docteur d'Etat à l'Université de Paris VII
M. GINDRE	Professeur à l'Université de Cergy Pontoise
H. LI	Professeur à l'Université de Nantes
M. OURAK	Professeur à l'Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, IEMN
F. JENOT	Maître de Conférences à l'Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, IEMN

TITRE DE LA THESE

**Caractérisation de couches minces
par ondes de surface générées et détectées par sources lasers**

RESUME

Les dépôts effectués sur substrats de silicium sont très courants notamment dans le domaine de la microélectronique. Les propriétés physiques recherchées pour ce type de structures dépendent fortement de celle de la couche. Il apparaît donc essentiel de connaître les paramètres élastiques ainsi que l'épaisseur des films considérés. De plus, la détection de certains défauts concernant la couche est souvent recherchée.

L'objectif de ce travail a été de contribuer à la caractérisation de structures du type couche sur substrat. Pour cela, les ultrasons-lasers présentent de nombreux avantages puisqu'ils autorisent entre autres leur contrôle non destructif sans contact. Les ondes acoustiques de surface dans une gamme de fréquence s'étendant jusqu'à 45 MHz ont été utilisées. Nous avons développé différents modèles analytiques et les résultats expérimentaux ont aussi été comparés à certaines simulations par éléments finis.

Plus particulièrement, nous avons montré qu'il était possible d'obtenir l'ensemble des paramètres élastiques du substrat et de la couche ainsi que l'épaisseur de cette dernière. Par ailleurs, nous nous sommes aussi intéressés à la détection de certains défauts en régime impulsionnel mais aussi quasi-monochromatique. Des résultats originaux concernant l'effet d'une absence de couche de forme déterminée sur le premier mode de Rayleigh ou bien encore de problèmes d'adhésion ont été présentés. Sur ce dernier point, une méthode innovante permettant de distinguer un fort niveau d'adhésion d'un faible a aussi été introduite.

MOTS-CLEFS :

Couches minces – Ultrasons-lasers – Mode de Rayleigh – Epaisseur – Constantes élastiques – Microfissures – Adhérence – Eléments finis.

**Soutenu le 14 mai 2013 à 14h00
Université de Valenciennes**