

Nom du candidat : Jun GE

JURY

Président de Jury

Directeur de Thèse

D. REMIENS Professeur à l'Université de Valenciennes et du Hénaut-Cambrésis,
IEMN

Co-encadrant

G. WANG Professeur au SICCAS

Rapporteurs

D. GUYOMAR Professeur à INSA à Lyon

D. GUIFFART Professeur à l'Université de Nantes

Membres

Y. CHEN Professeur au SICCAS

T. LASRI Professeur à l'Université de Lille1, IEMN

Invité

J. ASSAAD Professeur et Directeur de l'Université de Valenciennes et du
Hénaut-Cambrésis, IEMN

TITRE DE LA THESE

**PbZrO₃-based antiferroelectric films for energy storage applications.
Films anti ferroélectrique à base de PbZrO₃
pour le stockage de l'énergie**

RESUME

Avec le développement de nouvelles sources d'énergie, les technologies dédiées à son stockage ont un rôle capital. Le zirconate de Plomb (PZ de structure Pérovskite) présente un grand intérêt pour les futures capacités rapide permettant le stockage de forte densité d'énergie. Cette propriété est associée à la transition de phase ferroélectrique – anti ferroélectrique induite par le champ électrique et qui s'accompagne d'une grande capacité de stockage.

Le PZ a été déposé par pulvérisation cathodique RF sur différents type de substrats et notamment le SrTiO₃ (STO), les cibles sont obtenues par mélange des poudres et pressage à froid. L'étude s'est focalisée sur les effets d'interfaces entre le film et l'électrode inférieure (LNO dans notre cas), l'orientation préférentielle des films et la réalisation de films épitaxiés de PZ. La structure, la micro structure des films ainsi que leurs épaisseurs ont un impact sur les contraintes existantes dans le film et nous avons évalué ces effets sur la capacité de stockage du PZ dans la phase anti ferroélectrique. L'optimisation des propriétés des interfaces et de l'ingénierie des contraintes permettent d'améliorer la densité d'énergie stockée dans un film anti ferroélectrique. C'est une voie sérieuse pour les supers condensateurs à base de matériaux fonctionnels de type PZ

With the development of new energy resources, the advanced energy storage technologies are also becoming more and more important. Perovskite lead zirconate PbZrO₃ is of great interest for future high-energy and fast-speed storage capacitors, due to the field-forced phase transition into the ferroelectric state accompanied by large charge storage.

The material is deposited on STO by RF magnetron sputtering from cold pressed target made in laboratory. The study focus on the effect of interface between films and electrodes, preferred orientations, epitaxial strain and measuring conditions on the energy storage properties of PbZrO₃-based antiferroelectric films. The improvement of interface properties and strain engineering enhance the energy storage density of antiferroelectric film, which may open a route to advance studies on PbZrO₃-based antiferroelectric functional devices.

**Soutenu le 15 juin 2015 à 14h00
Amphi du LCI**