



RESUME DE THESE DE DOCTORAT

|  |   |
|--|---|
| Nom & Prénom(s)                        | MILOUA Redouane   |
| E-mail (obligatoire)                   | mr_lecm@yahoo.fr  |
| Spécialité                             | Electronique  |
| Titre                                  | Etude théorique des matériaux CdO, In <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SnO <sub>2</sub> et ZnO en couches minces et en multicouches.<br>Application aux cellules solaires. |
| Date de soutenance                     | 12 juin 2013  |
| Nom, prénom(s) et grade de l'encadreur | KEBBAB Zoubir, Maître de Conférences classe A.  |

**Résumé :**

Cette thèse porte sur l'étude théorique des oxydes transparents et conducteurs (TCO) : CdO, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub> et ZnO en couches minces et en multicouches. Une première partie de notre travail consiste à mettre au point des techniques de calcul qui permettent d'extraire les constantes optiques et les épaisseurs de ces couches à partir de leurs courbes de transmittance. Pour cela nous proposons d'utiliser des algorithmes méta-heuristiques pour déterminer les constantes optiques des couches de CdO et SnO<sub>2</sub>:F. Une seconde partie est consacrée à la conception optimale de structures transparentes et conductrices à partir des quatre TCO choisis. Cela requière la modélisation de chaque matériau en tenant compte de ses réponses optique et électrique. L'optimisation multi-objectif de ces structures permet de traiter correctement l'aspect contradictoire des contraintes que recèlent les propriétés de ces TCO.

**Mots clés :** structures TCO, constantes optiques, épaisseurs, conception optimale, dominance, front de Pareto, cellules solaires.

**Abstract**

In this thesis we present a theoretical study of transparent and conductive oxide materials (TCO): CdO, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub> and ZnO thin films and multilayers. A first part of this work is dedicated to the determination of optical constants and thickness of thin films from their transmittance curves. We employ meta-heuristic algorithms to extract the optical constants and thicknesses of CdO and SnO<sub>2</sub>:F thin film coatings. A second part is dedicated to the optimal design of transparent and conductive structures based on the chosen TCO compounds. For this purpose we proposed a general model to describe both the optical and electric responses of TCO materials. We used multi-objective optimization to handle correctly the contradictory aspect involved in the physical properties of TCO materials.

**Keywords :** TCO structures, optical constants, thicknesses, optimal design, dominance, Pareto fronts, solar cells.

ملخص

كلمات مفتاحية