

**UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES DHAR EL MAHRAZ
FES**



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mr : **BAHLOUL Radouane**

Soutiendra : le **15/12/2018** à **10 H**

Lieu : **Salle de Réunion de Géologie-FSDM**

Une thèse intitulée :

Elaboration, caractérisation Physico-Chimiques du Titane de Cadmium Dopé au Fer

En vue d'obtenir le Doctorat

FD : Sciences des Matériaux et procédés industriels : (SMPI)

Spécialité : Sciences des Matériaux pour l'énergie et l'environnement

Devant le jury composé comme suit :

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
Président	Pr. FILALI Mohammed	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Directeur de thèse	Pr. SAYOURI Salaheddine	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Rapporteurs	Pr. JABER Boujemaa	PES	CNRST- Rabat
	Pr. LAMCHARFI Taj-dine	PES	Faculté des Sciences et Techniques - Fès
	Pr. QACHAOU Ahmed	PES	Faculté des Sciences - Kenitra
Membres	Pr. LIMAME Karoum	PH	CRFEF-Fès
	Pr. BOUAYAD Khadija	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
	Pr. ABABOU Yahya	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès

Résumé

Ce travail de thèse concerne l'élaboration par voie sol-gel, et la caractérisation structurale et physicochimique du titanate de cadmium. La caractérisation structurale (DRX, RAMAN, MEB, IRTF) montre que CdTiO₃ présente une transition à 1000°C de l'ilménite (rhomboédrique R-3) vers la perovskite (orthorhombique Pbnm). Les mesures UV-vis ont montré l'effet du changement de structure de l'ilménite à la perovskite de CdTiO₃ via les valeurs des gaps d'énergie. En particulier, nos valeurs des gaps d'énergie sont supérieures à celles rapportées dans la littérature, pour les échantillons en poudre, et sont assez similaires à celles obtenues pour les échantillons en couches minces, nanofibres et nanoplates. Le comportement de CdTiO₃ montrant la dépendance de la permittivité, ϵ , en température est presque similaire pour toutes les fréquences. Les valeurs de ϵ diminuent avec l'augmentation de la fréquence et les valeurs de la tangente de perte ($\tan \delta$) augmentent avec l'augmentation de la température et diminuent avec la fréquence. La conductivité σ_{ac} dépend de la température et de la fréquence. Nous avons développé une approche d'échantillonnage basée sur le calcul des distances entre les liaisons cationiques et anioniques (A-B, A-O et O-B) en utilisant le logiciel Diamond. Les résultats obtenus ont montré que ces transitions structurales sont liées au changement des distances de liaisons. Le titanate de cadmium dopé par le fer à 20% présente un gap d'énergie $E_g=1.55$ très proche du gap optimal, ce qui lui rend un bon candidat pour la fabrication des cellules solaires offrant un bon rendement. Dans ce travail, nous avons procédé à l'élaboration et à la caractérisation cristallographique, morphologique et magnétique de CFT. Ces échantillons ont été synthétisés par la méthode sol-gel. L'étude des propriétés magnétiques des échantillons CFT a montré l'existence de deux phases: Une contribution ferromagnétique liée aux ions Fe²⁺-O- Fe³⁺ et une contribution antiferromagnétique liée aux paires de Fe³⁺-O-Fe³⁺ se couplant de manière antiferromagnétique par couplage de super-échange. Les propriétés optiques et magnétiques de Cd(1-x)FexTiO₃ (x = 0.01) ont été étudiés. A partir de cette étude, on peut conclure que les résultats optiques et magnétiques sont fortement liés à l'existence de défauts tels que des lacunes de l'oxygène et les cations en site interstitiels. Il a été constaté que le fer peut avoir deux valences: 2+ et 3+, et que l'interaction superéchange entre Fe²⁺ et Fe³⁺ peut donner lieu à un ordre antiferromagnétique inférieur à 20 K et à un ordre ferromagnétique au-dessus de cette température.

Mots clés :

Céramique, CdTiO₃, Sol-gel, dopage, Ilménite, pérovskite, DRX, IR, Raman, MEB,VSM, PLE, ESR, Diélectrique, magnétique.

Abstract

Thesis under consideration is dealing with some physical properties effect in cadmium titanate pur and doped with iron. Powders of CdTiO₃ materials have been successfully prepared by using the sol gel process. Annealed at 900 oC, their XRD spectra showed the presence of ilmenite phase without any secondary phase. A further treatment at 1000 oC gave rise to a structural change from the (rhombohedra) ilmenite structure to the pure orthorhombic structure (space group Pbnm) without any secondary phase (CdO or TiO₂). The observed phase transformation was also detected and followed via FT-IR analysis. Indeed, the latter also confirmed that of XRD analysis, as observed through the gradual change in the recorded spectra in the temperature range 900 to 1000 oC. UV-Vis measurements showed the effect of structural change from ilmenite to perovskite of CdTiO₃ on band gap values. The optical and magnetic properties of the sol-gel manufactured Cd (1-x)FexTiO₃ (x = 0.01) sample with ilmenite structure were investigated. It can be concluded from the present study that optical and magnetic results are intimately linked with the existence of defects such as oxygen and cation vacancies and interstitials. It was found that Iron may adopt two valencies: 2+ and 3+, and that superexchange interaction between Fe²⁺ and Fe³⁺ may give rise to an antiferromagnetic order below 20 K and to a ferromagnetic order above this temperature. At room temperature, diamagnetism dominates which is believed to come from the presence of CdO impurities as revealed by XRD results.

Key Words :

Ceramic, CdTiO₃, Sol-gel, Doping, Ilmenite, perovskite, DRX, IR, Raman, MEB,VSM, PLE, ESR, Dielectric, magnetic.