

# Etude de l'influence de terre rare ( $Er^{3+}$ ) sur les propriétés structurales, optiques et magnétiques des couches minces et xérogels de $TiO_2$

DEHDOUH Heider

Soutenue en: 2019

**Abstract:** Des couches minces et des xérogels de  $TiO_2$  non dopés et dopés par l'erbium ont été élaborés par voie sol gel. Les xérogels ont été caractérisés par DSC et Raman. Les résultats présentent que : le maximum de cristallisation est à  $339\text{ }^\circ\text{C}$  de  $TiO_2$  non dopé, alors que pour celui dopé à 0.1 at.% erbium le premier maximum est observé à  $301\text{ }^\circ\text{C}$  et enfin, pour les autres cas (0.5, 1 et 3 at.% erbium) la cristallisation débute à partir de  $351\text{ }^\circ\text{C}$  avec un double exothermique. La caractérisation par DRX et Raman des couches minces de  $TiO_2$  expose que les échantillons obtenus cristallisent uniquement dans système quadrique d'anatase dans le domaine de température choisi. Selon ce dernier, nous observons que la taille des grains varie progressivement avec l'augmentation du taux d'erbium. L'étude de la morphologie par le MEB et l'AFM confirme que les films, ainsi élaborés sont homogène, sans fissuration, de structure nanométrique et possédant une très faible rugosité (de l'ordre de 1 nm). Les spectres UV-Vis- des couches minces obtenus montrent que la réflexion à une influence significative sur l'indice de réfraction, la densité et la porosité. Alors que, les spectres de photoluminescence (PL) révèlent des bandes caractéristiques d'émissions d'erbium entre 520–570 nm et 640–680 nm, et que l'intensité des spectres PL augmente en fonction de taux d'erbium. A partir des résultats de la spectroscopie des lignes noires, nous notons que les couches minces possèdent deux modes guidés :  $TE_0$  et  $TE_1$ . Les résultats du magnétomètre à échantillon vibrant (VSM) des couches minces de  $TiO_2$  non dopées révèlent un comportement ferromagnétique à la température ambiante et que le dopage par l'erbium conduit à une augmentation du moment magnétique de saturation ( $M_s$ ). Enfin, les tests photocatalytiques illustrent une bonne efficacité de dégradation de méthylorange. Les couches minces de  $Er^{3+}:TiO_2$  présentent de bonnes propriétés structurales, des caractéristiques de photoluminescence, un très bon comportement de guidage, une structure de semi-conducteurs magnétiques dilués, et donc, sont prometteur pour des éventuelles applications dans les dispositifs optoélectroniques.

**Keywords :**  $TiO_2$  dopé  $Er^{3+}$ , sol-gel, morphologie, Photoluminescence, guide d'onde, propriétés magnétiques.