

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE DE JIJEL
FACULTE DES SCIENCES EXACTES ET INFORMATIQUE
DEPARTEMENT DE PHYSIQUE



Série :

Mémoire présenté pour obtenir le diplôme de
Master en physique

Spécialité : Physique des matériaux

par :

M^{elle} Samiha Hamouda

Intitulé

**ELABORATION ET CARACTERISATION DES COUCHES MINCES
DE α -Fe₂O₃ PUR ET DOPE Al**

Soutenu le : **07/07/2019**

Devant le jury :

Président :	A. Bouaine	M.C.A	Univ. de Jijel
Rapporteur :	F. Zehani	Prof	Univ. de Jijel
Examineurs :	R. Lallouche	M.A.A	Univ. de Jijel
	F. Meriche	M.C.A	Univ. de Jijel

Table des matières

Introduction générale.....	01
Chapitre I : Généralités sur le semi-conducteur α-Fe₂O₃	
I.1 Introduction	03
I. 2 Propriétés de α -Fe ₂ O ₃	06
1.2.1 Propriétés générales de α -Fe ₂ O ₃	06
I.2.2 Propriétés structurales de α -Fe ₂ O ₃	08
I.2.3 Propriétés électroniques α -Fe ₂ O ₃	09
I.2.4 Propriétés optiques α -Fe ₂ O ₃	12
I.2.5 Propriétés magnétiques de α -Fe ₂ O ₃	13
I.3 Application de l'hématite (α -Fe ₂ O ₃)	14
I.3.1 Application de l'hématite au domaine cosmétique	15
I.3.2 Optimisation de films poreux d'hématite en vue d'une application en photoélectrolyse de l'eau	15
I.3.3 Activité photocatalytique de l'hématite	16
Chapitre II : Elaboration des couches minces de α-Fe₂O₃ pur et dopé Al et techniques de caractérisation utilisée	
II.1 Introduction	23
II.2 Méthodes de déposition des couches minces par voie sol-gel	23
II.2.1 Spin-coating ou centrifugation.....	23
II.2.2 Trempage–tirage ou dip-coating.....	25
II.3 Avantages et inconvénients du procédé sol-gel.....	25
II.3.1 Avantages du procédé sol-gel.....	25
II.3.2 Limites du procédé sol gel.....	26
II.4 Elaboration des couches minces de α -Fe ₂ O ₃	26
II.4.1 Préparation des solutions.....	26
II.4.2 Préparation de la solution de α -Fe ₂ O ₃ pur.....	27
II.4.3 Préparation des solutions de α -Fe ₂ O ₃ dopé Al.....	27
II.5 Choix et nettoyage des substrats.....	28
II.6 Dépôt des couches minces.....	29
II.7 Traitement des couches minces.....	29

Table des matières

II.7.1 Séchage des couches minces.....	29
II.7.2 Recuit thermique des couches minces.....	29
II.8 Méthodes de caractérisations utilisées.....	30
II.8.1 Diffraction des Rayons X.....	30
II.8.1.1 Principe de la diffraction des rayons X.....	30
II.8.1.2 Calcul de la taille des cristallites.....	31
II.8.1.3 Les contraintes.....	32
II.8.2 Spectrophotométrie UV-visible.....	32
II.8.2.1 Spectres de transmittance.....	33
II.8.2.2 Calcul du gap optique.....	34
II.8.2.3 Calcul de l'indice de réfraction n	35
II.8.3 Méthode des quatre pointes.....	35
 Chapitre III : Résultats et discussion	
III.1 Introduction.....	38
III.2 Caractérisation structurale.....	38
III.2.1 Diffraction des rayons X.....	38
III.2.2 Calcul de la taille des cristallites.....	40
III.3 Caractérisation optique des couches minces de α -Fe ₂ O ₃ pur et dopé Al.....	41
III.3.1 Etude de la transmittance optique.....	41
III.3.2 Calcul du gap optique.....	43
III.3.3 Variation de la taille des cristallites et le gap optique.....	45
III.3.4 Calcul de l'indice de réfraction n	45
III.4 Caractérisation électrique des couches minces de α -Fe ₂ O ₃ pur et dopé Al.....	46
III.5 Conclusion.....	48
Conclusion générale.....	50