

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I les cellules photovoltaïques	
I.1 Introduction	2
I.2 L'absorption de la lumière	4
I.3 Les cellules solaires photovoltaïques	5
I.3.1 Définition.....	5
I.3.2 Historique	5
I.3.3 La conversion photovoltaïque	6
I.3.4 Le principe de fonctionnement d'une cellule solaire	6
I.3.5 Structure des cellules solaires.....	7
I.4 Silicium et dépôt de silicium utilisé dans les cellules solaires.....	8
I.4.1 Propriétés photovoltaïques du silicium	8
I.4.2 Cellules solaires à base de silicium amorphe	9
I.4.2.1 Propriétés générales	9
I.4.2.2 Dépôt du silicium amorphe.....	10
I.5 Différentes filières technologiques des cellules photovoltaïques	11
I.5.1 Le silicium	11
I.5.2 Cellules en couches minces	13
I.5.2.1 Matériaux à base de tellurure de cadmium	13
I.5.2.2 Matériaux à base de sélénure de cuivre indium.....	13
I.5.3 Les cellules III-V multi-jonctions.....	13
I.5.4 Les cellules nanocristallines à colorant ou cellules de Gratzel	14
I.5.5 Les cellules photovoltaïques organiques	14
I.6 Avantages et inconvénients de l'énergie photovoltaïque	14
I.6.1 Avantages	14
I.6.2 Inconvénients.....	15

I.7 Avenir du photovoltaïque:.....	15
I.8 Secteurs d'applications:	16
I.9 Conclusion.....	18
 CHAPITRE II les cristaux photoniques	
II.1 Introduction.....	19
II.2 Propriétés optiques des principales structures utilisées pour le piégeage de la lumière incidente	19
II.2.1 Diffraction de la lumière par un réseau	20
II.2.2 Couplage de la lumière avec les modes d'un cristal photonique	21
II.3 Définition des cristaux Photoniques	23
II.4 Propriétés de base des cristaux photoniques	23
II.4.1 Le cristal photonique unidimensionnel (1D).....	23
II.4.2 Le cristal photonique bidimensionnel (2D).....	23
II.4.3 Le cristal photonique tridimensionnel (3D)	24
II.5 Le cristal photonique 2D.....	25
II.5.1 Cristal photonique bidimensionnel planaire.....	26
II.5.1.1 Fort contraste d'indice	26
II.5.1.2 Faible contraste d'indice.....	27
II.5.2 Les différentes familles de CP 2D.....	27
II.5.2.1 Le réseau carré.....	28
II.5.2.2 Le réseau triangulaire	28
II.5.2.3 Le réseau hexagonal	29
II.5.2.4 La structure nitrure de Bore.....	29
II.5.3 Domaines d'application des cristaux photoniques 2D	29
II.5.3.1 Fréquence optique.....	30
II.5.3.2 Fréquences micro-ondes	31
II.5.3.3 La photonique pour le photovoltaïque.....	31

II.6 Conclusion	32
-----------------------	----

CHAPITRE III Présentation du logiciel Rsoft CAD

III.1 Introduction	33
III.2 Présentation du logiciel Rsoft CAD :	33
III.2.1 Environnement de CAD :	33
III.2.2 le simulateur « DiffractMOD».....	34
III.2.3 Le simulateur «FullWave» :	34
III.3 Méthode de modélisation.....	34
III.3.1 La méthode des différences finis dans le domaine temporel (FDTD).....	35
III.3.2 Méthode modale de Fourier (RCWA)	35
III.4 Les étapes de simulation.....	36
III.4.1 Création d'un nouveau circuit.....	36
III.4.2 Création de la structure dans le CAD Rsoft.....	38
III.4.3 Définition des variables	39
III.4.4 Vérification de la structure	40
III.4.5 Configuration du paramètre simulé (Réflexion, transmittance, absorption).....	41
III.4.6 L'exécution de la simulation.....	42
III.4.7 La lecture des résultats.....	43
III.5 Autres options de Rsoft CAD	43
III.6 Conclusion.....	43

CHAPITRE IV Résultats et discussion

IV.1 Introduction	44
IV.2 caractérisation optique des échantillons intégrant un CP	44
IV.2.1 Loi d'absorption de la lumière – loi de Béer-Lambert.....	44
IV.2.2 Design d'un CP absorbant	46
IV.3 Propriétés optiques de certain matériaux différents	46

IV.4 Etude de l'absorption de la couche active de la cellule PV :	48
IV.4.1 Structure a CP-1D.....	48
IV.4.2 Spectres d'absorptions et de réflexions à CP-1D	50
IV.4.2.1 Le spectre de réflexions	50
IV.5 Membrane absorbante à cristal photonique 2D.....	52
IV.6 Conclusion.....	55
Conclusion générale.....	57
BIBLIOGRAPHIE.....	59
RESUME	
