

Sommaire

Introduction générale.....	1
Chapitre I : Cellules solaires conventionnelles, état des lieux, principe et perspective	
I. Introduction	5
II. Notions préliminaires sur le rayonnement solaire.....	6
III. Grandeurs liées à l'éclairement.....	7
IV. La cellule solaire en silicium multi-cristallin.....	8
IV.1. Le silicium comme matériau de base.....	9
IV.2. Propriétés photovoltaïques de silicium	10
IV.3. Méthodes standard de fabrication d'une cellule photovoltaïque en silicium multicristallin.....	14
IV.4. Principe de fonctionnement de la cellule solaire.....	17
IV.5. Les caractéristiques électriques d'une cellule solaire.....	22
V. Les différents pertes dans la cellule solaire.....	26
VI. Limitation des pertes.....	30
VII. Conclusion	33
Bibliographie du chapitre I.....	34

Chapitre II : Matériaux utilisés et techniques d'élaboration d'une

CAR

I. Introduction	37
II. Couche antireflet (CAR).....	37
III. Les matériaux utilisés dans la CAR.....	38
III.1. Intérêt pour le nitrure de silicium.....	38
III.1.1. Structure et composition chimique du nitrure de silicium hydrogéné.....	39
III.1.2. Le nitrure de silicium amorphe Si_3N_4 et sa variante Hydrogénée $\text{SiN}_x\text{:H}$	39
III.1.3. Structure de bandes du $\text{SiN}_x\text{:H}$	41
III.1.4. Gap optique du $\text{SiN}_x\text{:H}$	41
III.2. L'oxynitrure de silicium stœchiométrique.....	42
IV. Élaborations des différentes techniques de dépôts	43
IV.1. Le dépôt chimique en phase vapeur (CVD)	43
IV.2. Techniques et types de réacteurs CVD.....	45
IV.2.1. Dépôt assisté par plasma (PECVD).....	49
IV.2.2. Principe de la génération du plasma dans le bâti PECVD....	49
IV.2.3. Décharges alternatives dans les plasmas.....	50

IV.3.	Les différents types de réacteur PECVD.....	52
V.	Principe de dépôt par plasma.....	54
VI.	Les paramètres importants de dépôt.....	55
VI.1.	Élaboration de SiN _x :H par PECVD.....	57
VI.2.	Élaboration de d'oxynitride de silicium par PECVD.....	61
VII.	Conclusion.....	64
	Bibliographie du chapitre II.....	65

Chapitre III : Modélisation des multicouche antireflets MCAR

I.	Introduction.....	68
II.	Les pertes par réflexion à la surface de la cellule.....	68
II.1.	Rappel sur la réflexion et la transmission.....	68
II.2.	Application à la couche antireflet.....	71
III.	Développement de multicouches antireflets (MCAR).....	75
III.1.	Rappel sur les empilements interférentiels.....	76
III.1.1.	L'amplitude de l'onde réfléchi par le dioptre	76
III.1.2.	Études des amplitudes progressant dans l'empilement.....	77
III.1.3.	Les amplitudes des faisceaux à la traversée d'un dioptre.....	78
III.1.4.	Étude des amplitudes des rayonnements à la traversée d'une couche.....	80
III.1.5.	Étude des amplitudes des rayonnements à la traversée de l'empilement.....	81
IV.	Conclusion	82
	Bibliographie du chapitre III.....	83

Chapitre IV : Résultats et discussions

I.	Introduction	84
II.	Minimisation de la réflexion en utilisant une CAR pour applications photovoltaïques	84
III.	Absorption au sein du CAR.....	88
IV.	Une double couche antireflet (DCAR).....	91
V.	Résultats de simulation de la réflectivité des DCAR.....	93
VI.	L'influence de la DCAR sur le rendement de la cellule	95
VII.	Conclusion.....	97
	Bibliographie de chapitre.....	99
	<u>Conclusion générale et perspectives</u>	100