

Introduction générale	1
------------------------------------	----------

CHAPITRE I

I.1-Introduction	3
I.2-Notions préliminaires sur le rayonnement solaire	3
I.3-L'effet photovoltaïque	4
I.4-Conversion photovoltaïque	5
I.4.1-Principe de la conversion photovoltaïque	5
I.4.2-Matériaux photovoltaïques	6
I.5-Rappel sur les propriétés des semi-conducteurs	6
I.6-Structure des bandes d'énergies	7
I.7-La notion de gap.....	8
I.7.1-Semi-conducteur à gap direct	9
I.7.2-Semi-conducteur à gap indirect	9
I.8-Types de matériaux.....	9
I.9-Types de semi-conducteurs	10
I.9.1-Les semi-conducteurs élémentaires.....	10
I.9.2-Les semi-conducteurs composés	10
I.9.3-Les semi-conducteurs intrinsèques	11
I.9.4-Ionisation thermique	11
I.10- Recombinaison	12
I.11- Concentration des porteurs dans le S/C intrinsèque Recombinaison.....	13
I.12- Interaction entre lumière - semi-conducteur.....	13
I.13-Dopage du silicium.....	15
I.13.1-Dopage de type N	15
I.13.2-Dopage de type P	15
I.14-Jonction P-N	15
I.15-Comportement de La jonction PN	15
I.16-La Cellule Photovoltaïque.....	17
I.16.1- structure des cellules photovoltaïques	17
I.16.2-Procédé de fabrication.....	18

I.16.3-Fonctionnement d'une cellule photovoltaïque	19
I.17-Les différents paramètres d'une cellule PV	20
I.17.1-Courant de court-circuit I_{cc}	20
I.17.2-Tension à circuit ouvert V_{co}	21
I.17.3-Point de puissance maximale P_m	21
I.17.4-Facteur de forme FF	21
I.18-Les différents types des cellules	22
a. Les cellules monocristallines	22
b. Les cellules poly cristallines	22
c. Les cellules amorphes	22
I.19- Module Photovoltaïque.....	23
I.19.1-Les modules poly cristallins ou monocristallins.....	24
I.19.2-Les modules amorphes à couche mince	25
I.20-Rendement d'un module photovoltaïque.....	25
I.21-Nombre de cellule par module	26
I.22-Encapsulation et encadrement.....	26
I.23-Conclusion	26

CHAPITRE II

II.1-Introduction	27
II.2-Modélisation d'une cellule photovoltaïque	27
II.2.1- Cellule photovoltaïque idéal	27
II.2.2- Cellule photovoltaïque réel.....	28
II.3-Regroupement des cellules.....	29
a. Regroupement en série.....	29
b. Regroupement en parallèle	30
c. Regroupement série - parallèle	31
II.4-Modélisation d'un module photovoltaïque	31
a. Caractéristique d'un module PV	32

b. Expression utile.....	33
c. Détermination de la puissance	34
d. Rendement énergétique.....	34
e. Facteur de forme	34
II.5- Pertes fon démantèles.....	35
II.5.1 -Pertes par photons de grande longueur d'onde	35
II.5.2- Pertes par énergie excédentaire des photons.....	36
II.5.3- Facteur de tension	38
II.6-Pertes technologiques.....	39
II.6.1-Réflexion	39
II.6.2-Absorption partielle due à l'épaisseur limitée de la cellule	41
II.7-Paramètres de simulation	42
II.8-Logiciel de simulation	43
II.9-Modélisation d'une cellule PV sous Simulink.....	44
II.10-Modélisation d'un module PV sous Simulink.....	45
II.9-Conclusion.....	46

CHAPITRE III

III.1-Introduction.....	47
III.2-Résultats de la simulation	47
III.2.1-Caractéristique I-V, P-V d'une cellule solaire	47
III.2.2-Caractéristique I-V, P-V d'un module PV	48
III.3. Influence de T, G, Rs, Rsh sur les caractéristiques du module PV	50
III.3.1-Influence de la température	50

III.3.2-Influence de l'éclairement	52
III.3.3. Influence de la resistance serie R_s	54
III.3.4.Effet de la résistance shunt.....	55
III.4. Simulation des pertes	57
III.4.1.Longueur d'onde.....	57
III.4.2.Perte de l'énergie de gap	58
III.4.3.Perte de facteur de tension	58
III.4.4.Perte de réflexion	59
III.4.5.Perte de l'épaisseur de la cellule	60
III.5-Conclusion	60
Conclusion Générale	61

