

Liste de figure

chapitre 01

Figure 1.1 : Exemple d'une Cellule photovoltaïque.....	17
Figure 1.2 : Mécanisme de conversion lumière-courant par une cellule PV.	17
Figure 1.3 : Représentations schématiques du gap direct (a) et du gap indirect (b).....	19
Figure 1.4 : Structure et diagramme de bande d'énergie d'une cellule solaire.....	20
Figure 1.5 : Spectre solaire et la réponse des matériaux CIGS.....	21
Figure 1.6 : Circuit électrique équivalent d'une cellule solaire.....	22
Figure 1.7 : Courbe caractéristique $I = f(V)$ d'une cellule.....	24
Figure 1.8 : Association série des cellules solaires.....	26
Figure 1.9 : Association parallèle des cellules solaires.....	26
Figure 1.10: Processus de fabrication des systèmes photovoltaïques.....	27
Figure 1.11 : Évolution en laboratoire du rendement des cellules photovoltaïques.....	28

Chapitre 02

Figure 2.1 Diagramme de bande d'énergie d'une hétérojonction isotype (a) avant contact (b) après Contact.....	31
Figure 2.2 : Diagramme de bande d'énergie d'une hétérojonction anisotype (a) avant contact, (b) après contact.....	32
Figure 2.3 : Diagrammes schématiques montrant les différents types d'hétérojonction.....	33
Figure 2.4 : Jonction PN.....	33
Figure 2.5 : Evolution de la différence $(N_d - N_a)$. a) abrupte et b) graduelle.....	34
Figure 2.6 : Structure standard d'une cellule à base de CIGS.....	37
Figure 2.7 : Comparaison des mailles élémentaires des structures cristallines du Si, CdTe et CIGS. Structure chalcopyrite d'après.....	39
Figure 2.8 :a) Diagramme de phase ternaire du système Cu-In-Se à température ambiante b) Diagramme pseudo-binaire des composés intermédiaires Cu_2Se et In_2Se_3 . « Ch. » signifie chalcopyrite, « Sp. » signifie sphalérite.....	40
Figure 2.9 : Diagramme de bande d'énergie d'une structure ZnO/CdS/CIGS.....	42
Figure 2.10 : Principaux types de gradients de bande interdite rencontrés dans les couches de CIGS.....	43

Chapitre 03

Figure 3. 1 : Fenêtre du logiciel SCAPS pour la définition des paramètres d'une cellule....	46
Figure 3. 2 : Exemple de simulation d'une cellule CIGS dans SCAPS.....	46
Figure 3. 3 : Structure de la cellule CIGS à gap graduée.....	47
Figure 3. 4 : a) Caractéristique I(V)	49
b) Rendement quantique	49
Figure 3.5 : a) Diagramme de bande d'énergie ; b) Densité de courant.....	52
Figure 3.6 : Les profiles du gap d'énergie en fonction la position x de la couche P-CIGS: a) linéaire ; b) Parabolique; c) Exponentiel ; d) Uniforme.....	53
Figure 3.7 : Le profil de la composition Y en fonction de l'énergie du gap ; a) gradué linéaire ; b) Uniforme ; c) gradué parabolique. d) gradué exponentiel ;	56
Figure 3. 8 : a) Caractéristique I(V) de la cellule CIGS pour différents gap gradué ; b) quantité de charge dans la cellule CIGS pour différents gap.....	57
Figure 3. 9 : Effet du dopage : a) Evolution du courant de court-circuit ; b) le rendement quantique	59
Figure 3.11 : Caractéristique (J_{sc}) de la cellule CIGS pour différents longeur d'onde.....	61
Figure 3.12 : le rendement énergétique de la cellule CIGS pour différents longeur d'onde.....	61
Figure 3.13 : a) Caractéristique I(V) de la cellule CIGS pour différents température	64
b) Quantité de charge dans la cellule CIGS pour différents température	