

Conclusion générale

Les cellules photovoltaïques ou les plaques solaires sont des composants optoélectroniques qui transforment directement la lumière solaire en électricité par un processus appelé « effet photovoltaïque » qui est à l'origine du phénomène.

Afin de converger vers la parité réseau et de faciliter l'intégration des cellules solaires photovoltaïques dans notre environnement, des absorbeurs en couches minces ont été développés, donnant naissance aux cellules dites de 2^{ème} génération. Aujourd'hui, cet effort de réduction des coûts se poursuit, ce qui se traduit notamment par un amincissement des couches actives. Le rendement de ces cellules ultraminces souffre néanmoins de la faible absorption de la lumière, en particulier pour les longueurs d'onde situées près du gap du matériau absorbant considéré.

Pour favoriser le piégeage de la lumière tout en augmentant sa collection, nous nous sommes proposé de structurer une couche active mince comme un membranaire CP, et on va déduire la couche qui donne la meilleure absorption, cette couche en (GaAs, InP, a-Si :H) de 100 nm d'épaisseur a été retenue pour valider cette approche, en utilisant les réseaux 1D et 2D. Avec l'outil de simulation Rsoft CAD pour calculer l'absorption à l'aide du module « DiffractMOD » et « FullWave ». Avec la méthode FDTD.

Dans la structure 1D, il a été montré que la réflexion est diminuée, les spectres d'absorption augmentent. Nous pouvons observer que les structures CP-1D absorbent la lumière incidente mieux que la couche non structurée.

Nous avons ensuite proposé un design de cellule solaire complète pour lequel un réseau 2D gravé jusqu'à la couche active ultramince. Celui-ci a été sélectionné en faisant varier les matériaux de membranaire afin de maximiser l'absorption intégrée dans la couche active. Cette caractéristique, c'est-à-dire la possibilité de contrôler le comportement optique de la cellule en ajustant les paramètres du CP, constitue un des avantages de notre approche. On observe que les membranes structurées remplies d'air absorbent davantage la lumière incidente que les membranes structurées remplies de matériaux utilisés dans l'étude.

Ainsi, l'absorption dans toutes les membranes CP-2D remplies d'air est plus élevée que l'absorption dans les membranes remplies de matériaux utilisés dans l'étude. À noter que l'absorption dans toutes les membranes remplies d'air est élevée. Mais le meilleur est la membrane de a-Si : H. Dans l'avenir, une telle structure peut trouver une large application

dans les dispositifs optoélectroniques, et que peut être intéressant de réaliser structure 3D de la cellule solaire.