



# Plagiarism Checker X - Report

Originality Assessment

**3%**



**Overall Similarity**

**Date:** Apr 18, 2026 (11:05 AM)

**Matches:** 106 / 3262 words

**Sources:** 1

**Remarks:** Low similarity detected, consider making necessary changes if needed.

**Verify Report:**

Scan this QR Code



## Influence of Temperature, Irradiation, and Frequency Modulation on the Minority Carrier Diffusion Coefficient in a Bifacial Silicon Solar Cell.

### Abstract:

This work focuses on studying the combined influence of temperature, irradiation, and frequency modulation on the minority carrier diffusion coefficient in the p-type base of a bifacial silicon solar cell ( $n^+/p/p^+$ ). The theoretical model is based on Einstein's relation, the minority carrier diffusion length, and the introduction of irradiation effects through the damage coefficient and particle flux. A study of the complex diffusion coefficient under dynamic frequency regime made it possible to determine the dependence of this coefficient on environmental parameters such as temperature, irradiation flux, and the damage coefficient.

### Key words:-

Bifacial solar cell; diffusion coefficient; minority carriers; irradiation; temperature; frequency modulation; diffusion length; silicon.

### Introduction:-

Les photopiles au silicium constituent l'un des dispositifs les plus utilisés dans la conversion de l'énergie solaire en énergie électrique en raison de leur stabilité, de leur fiabilité et de leur rendement élevé [1, 9,29]. Les performances [2–8,30] de ces dispositifs dépendent fortement des propriétés de transport des porteurs minoritaires dans la base, notamment leur mobilité, leur durée de vie et leur coefficient de diffusion [10–15,21]. Il joue

un rôle déterminant dans le transport des charges photogénérées vers la jonction [16,17], où elles contribuent à la génération du photocourant. Ce paramètre dépend fortement des conditions environnementales telles que la température, l'irradiation et la modulation de fréquence [20, 22,25]. L'irradiation, en particulier dans les environnements spatiaux ou nucléaires, introduit des défauts dans le réseau cristallin, ce qui affecte la mobilité et <sup>1</sup> la durée de vie des porteurs minoritaires [34]. De même, la température influence les interactions entre les porteurs et le réseau cristallin, modifiant ainsi leurs propriétés de transport [18, 21,33]. Par ailleurs, en régime dynamique fréquentiel, la réponse des porteurs minoritaires dépend de la fréquence de modulation de l'excitation lumineuse [20, 22,26]. À haute fréquence, les porteurs minoritaires ne peuvent plus suivre efficacement la modulation, ce qui affecte leur diffusion [27,28]. Notre contribution dans cet article est de mener une étude sur le coefficient <sup>1</sup> de diffusion des porteurs minoritaires dans la base d'une photopile bifaciale au silicium ayant subi l'influence combinée de la température, de l'irradiation et de la fréquence de modulation.

## Théorie

### a) Coefficients de diffusion d'une photopile sous température (T)

L'expression du coefficient de diffusion d'une photopile placée sous température (T), caractérisant la capacité des porteurs minoritaires à se déplacer dans la base p est donnée par la relation d'Einstein [23,24]:

Où  $\mu$  est la mobilité des porteurs minoritaires [21],  $k_b$  la constante de Boltzmann, T la température et q la charge élémentaire.

Avec

$L_n$  : représente <sup>1</sup> la longueur de diffusion qui est la distance moyenne parcourue par un porteur minoritaire avant recombinaison.

Où  $\tau$  représente la durée de vie moyenne des porteurs minoritaires [11,19].

b) Coefficients de diffusion d'une photopile soumise à une irradiation (

L'expression du coefficient de diffusion d'une photopile ayant subi une irradiation du flux de particules ( ) et d'intensité [34,36] est donnée par la relation suivante :

: représente **1 la longueur de diffusion des porteurs minoritaires** de charge dans la base d'une photopile n'ayant pas subi d'irradiation.

c) Coefficients de diffusion d'une photopile soumise à une irradiation ( sous température (T)

L'expression du coefficient de diffusion d'une photopile ayant subi une irradiation du flux de particules ( ) et d'intensité placée sous température (T) [21,33] est donnée par l'équation (3)

□ , représente le coefficient de diffusion des électrons générés dans la base (type p) en régime statique soumise à une irradiation ( ) et sous température (T).

□ , représente **1 la longueur de diffusion des** électrons générés dans la base (type p) en régime statique soumise à une irradiation ( ) et sous température (T).

□ est **la longueur de diffusion des porteurs minoritaires** dans la base (type p) à température T.

□ D(T) est le coefficient **de diffusion des porteurs minoritaires** dans la base (type p) à température T.

□ , représente la mobilité des porteurs photogénérés dans la base (type p) en fonction de la température.

$k$  , représente la constante de Boltzmann.

$\tau$  , représente la durée de vie moyenne des porteurs minoritaires de charge.

$q$  , représente la charge élémentaire de l'électron.

d) Coefficients de diffusion d'une photopile soumise à une irradiation ( sous température (T) et en modulation de fréquence.

L'expression du coefficient de diffusion des porteurs minoritaires dans la base (type p) d'une photopile ( $n^+/p/p^+$ ) au silicium soumise à une irradiation sous température et en modulation de fréquence [20, 22, 26, 27, 31,32] est donnée par la relation suivante :

$D_n$  , est la longueur de diffusion dépendant de l'énergie d'irradiation et du coefficient de dommage.

$D_p$  , est la longueur de diffusion dépendant de l'énergie d'irradiation, du coefficient de dommage et de la température.

$D_{n0}$  , représente le coefficient de diffusion des électrons générés dans la base soumise à une irradiation ( en régime statique

$D_{n0}$  , représente le coefficient de diffusion des électrons générés dans la base soumise à une irradiation ( sous température (T) en régime statique.

Résultats et discussions

#### a) Influence du flux d'irradiation sur le coefficient de diffusion

La figure 1 montre le profil de du coefficient **1 de diffusion des porteurs minoritaires** en fonction du flux de particules  $\Phi_p$  pour  $kl=11 \text{ cm}^2/\text{MeV}$ ,  $T=380 \text{ K}$  et  $W=0$ .

Figure 1: Coefficient de diffusion en fonction de  $\phi_p$  pour  $kl = 11 \text{ cm}^2/\text{MeV}$ ,  $T = 380 \text{ k}$  et

Dans cette représentation graphique, nous notons que l'augmentation du flux d'irradiation entraîne une diminution du coefficient de diffusion. En effet, l'augmentation du flux d'irradiation entraîne la création de défauts cristallins dans le silicium. Ceci a pour conséquence la réduction des porteurs de charges minoritaires de même que leur mobilité dans la base P, entraînant une diminution du coefficient de diffusion. Par conséquent, une irradiation élevée dégrade fortement les propriétés de transport ce qui réduit les performances de la photopile.

#### b) Influence de la température sur le coefficient de diffusion

La figure 2 montre le profil de du coefficient **1 de diffusion des porteurs minoritaires** en fonction de la température  $T$ , pour  $kl=11 \text{ cm}^2/\text{MeV}$ ,  $\Phi_p = 220 \text{ MeV}$  et  $W=0$ .

Figure 2: Coefficient de diffusion en fonction de  $T$  pour  $kl = 11 \text{ cm}^2/\text{MeV}$ , et  $\phi_p = 220 \text{ MeV}$  et

Dans cette représentation graphique, nous notons que l'augmentation de la température entraîne une diminution du coefficient de diffusion. En effet, l'augmentation de la température entraîne des interactions entre les porteurs minoritaires de charges. Ceci a pour conséquence la réduction de la mobilité des porteurs de charges minoritaires dans la base P, entraînant une diminution du coefficient de diffusion. Par conséquent, une température élevée affecte négativement le transport des porteurs dans la base p ce qui ce qui diminue les performances de la photopile.

#### c) Influence de la fréquence de modulation

Les figures II.6 à II.8 montrent le profil de **1 longueur de diffusion des porteurs minoritaires** en fonction de logarithme décimal de la pulsation.

□ Influence de la Température pour ,

Figure 3: Coefficient de diffusion en fonction de la fréquence pour des valeurs de  $T$  :  $\phi_p = 100$  MeV,  $k_l = 5$  cm<sup>2</sup>/MeV

□ Influence de la Température pour  $\phi_p = 220$  MeV,  $k_l = 11$  cm<sup>2</sup>/MeV

Figure 4: Coefficient de diffusion en fonction de la fréquence pour des valeurs de  $T$  :  $\phi_p = 220$  MeV,  $k_l = 11$  cm<sup>2</sup>/MeV

□ Influence pour ,

Figure 5: Coefficient de diffusion en fonction de la fréquence pour des valeurs de  $\phi_p$  :  $T = 300$  K,  $k_l = 5$  cm<sup>2</sup>/MeV

□ Influence pour ,

Figure 6: Coefficient de diffusion en fonction de la fréquence pour des valeurs de  $\phi_p$  :  $T = 380$  K,  $k_l = 11$  cm<sup>2</sup>/MeV

□ Influence  $k_l$  pour  $T = 300$  k,  $\phi_p = 100$  MeV

Figure 7: Coefficient de diffusion en fonction de la fréquence pour des valeurs de  $k_l$  :  $T = 300$  K,  $\phi_p = 100$  MeV

□ Influence de pour ,

Figure 8: Coefficient de diffusion en fonction de la fréquence pour des valeurs de  $k_l$  :  $\phi_p =$

220 MeV,  $T = 380 \text{ K}$

Dans ces représentations graphiques, nous notons respectivement que pour les basses fréquences et hautes fréquences le coefficient de diffusion est élevé et pour celles haute il diminue progressivement. En effet, À basse fréquence les porteurs de charges minoritaires ont suffisamment de temps pour diffuser de manière efficace ce qui donne un coefficient de diffusion est maximal. À haute fréquence, le temps **1 de diffusion des porteurs** de charges minoritaires qui ne peuvent pas suivre la modulation diminue et la diffusion est limitée.

d) Influence combinée de l'irradiation, de la température et de la fréquence sur le coefficient de diffusion

Les résultats obtenus montrent que l'irradiation, la température et la fréquence de modulation ont une forte influence sur le coefficient **1 de diffusion des porteurs minoritaires** dans la base p de la photopile. L'irradiation introduit des défauts dans le réseau cristallin, créant des centres de recombinaison qui réduisent **la durée de vie** et la diffusion des porteurs. L'augmentation de la température entraîne une intensification des interactions entre les porteurs et le réseau cristallin, ce qui diminue leur mobilité et le coefficient de diffusion. De plus, l'augmentation de la fréquence limite la capacité des porteurs à répondre aux variations de l'excitation lumineuse, réduisant ainsi leur contribution au transport de charge.

Par conséquent, l'effet combiné de l'irradiation, de la température et de la fréquence entraîne une dégradation du transport des porteurs de charges minoritaires. Ceci entraîne une diminution du coefficient de diffusion et peut affecter les performances de la photopile.

Conclusion

Dans ce travail, nous avons étudié l'influence de la température, de l'irradiation et de la modulation de fréquence sur le coefficient **1 de diffusion des porteurs minoritaires** dans la base d'une photopile bifaciale au silicium. Les résultats montrent que le coefficient de diffusion diminue lorsque la température augmente, en raison de l'accroissement des interactions entre les porteurs et les vibrations du réseau cristallin, ce qui réduit leur

mobilité. L'irradiation provoque également une diminution importante du coefficient de diffusion, car elle introduit des défauts cristallins qui agissent comme centres de recombinaison et perturbent le transport des charges. De plus, l'augmentation de la fréquence de modulation limite la <sup>1</sup> diffusion des porteurs minoritaires, en réduisant le temps disponible pour leur déplacement dans la base. L'effet combiné de ces différents paramètres entraîne ainsi une dégradation notable des propriétés de transport dans le matériau. Cette étude met en évidence l'importance de la maîtrise des conditions environnementales pour optimiser les performances des photopiles au silicium, notamment dans des environnements contraignants tels que les applications spatiales.

## REFERENCES

- [1] M.A. Green, (March 1995). Silicon Solar cells advanced principles & practice Printed by Bridge printer Pty. Ltd. 29-35 Dunning Avenue, Roseberry, Center for photovoltaic Devices and systems; pp.29-35.
- [2] Gover, A. and Stella, P. (1974). Vertical Multijunction Solar-Cell One-Dimensional Analysis. IEEE Transactions on Electron Devices, Vol. ED-21: 6. pp.351-356, <https://doi.org/10.1109/T-ED.1974.17927>
- [3] A. A. Cuevas, A. Luque, and J. M. Ruiz, A, (1980). n+/p/n+ double-sided solar cell for optimal static concentration, in Proc. 14th IEEE Photov. Spec. Conf., San Diego, pp.76-81.
- [4] Luque, A., Ruiz, J.M., Cuevas, A., Eguren, J. and Agost, M.G. (1997) Double Side Solar Cells to Improve Static Concentrator. Photovoltaic Solar Energy Conference, Luxembourg, 269-277. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-9840-7\\_25](https://doi.org/10.1007/978-94-009-9840-7_25)
- [5] Hüber, A., Aberle, A.G. and Hezel, R. (2001) 20% Efficient Bifacial Silicon Solar Cells. Munich 14th European Photovoltaic Solar Energy Conference, 1796-1798.
- [6] Wise, J.F. (1970) Vertical Junction Hardened Solar Cell. U.S. Patent 3, 690-953.
- [7] Cuevas, A., Sinton, R.A. and King, R.R. (1991) A Technology-Based Comparison between Two-Sided and Back-Contact Silicon Solar Cells. The 10th European Photovoltaic

Solar Energy Conference, Lisbon, 8-12 April 1991, 23-26.

[8] Bordin, N., Kreinin, L. and Eisenberg, N. (2001) Determination of Recombination Parameters of Bifacial Silicon Cells with a Two Layer Step-Liked Effect Distribution in the Base Region. Proc. 17th European PVSEC, Munich, 1495-1498.

[9] Martin A. Green (2013). High-Efficiency Silicon Solar Cell Concepts.

Chapter published 2013 in Solar Cells, Pp. 87-113

<http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-386964-7.00005-6>

[10] Fossum, J.G. and Burgess, E.L. (1978) High Efficiency p+-n-n+ Back-Surface-Field Solar Cells. Applied Physics Letters, 33, 238-240. <https://doi.org/10.1063/1.90311>

[11] E. Gaubas and J. Vanhellemont (1996). A simple Technique for the Separation of Bulk and Surface Recombination Parameters in Silicon. Journal of Applied Physics, 80, 6293-6297.

<https://doi.org/10.1063/1.363705M>

[12] Meier, D.L., Hwang, J.-M. and Campbell, R.B. (1988) The Effect of Doping Density and Injection Level on Minority Carrier Lifetime as Applied to Bifacial Dendritic Web Silicon Solar Cells. IEEE Transactions on Electron Devices, 35, 70-79.

<https://doi.org/10.1109/16.2417>

[13] S. Gupta, P. Ahmed and S. Garg, (1988). A Method for the Determination of the Material parameters  $D$ ,  $L$ ,  $S$  and  $\alpha$  from Measured Short-Circuit Photocurrent. Solar Cells, 25, 61-72.

[https://doi.org/10.1016/0379-6787\(88\)90058-0P](https://doi.org/10.1016/0379-6787(88)90058-0P).

[14] Flohr, Th. and Helbig, R. (1989). Determination of Minority-Carrier Lifetime and Surface Recombination Velocity by Optical-Beam-Induced-Current Measurements at Different Light Wavelengths. Journal of Applied Physics, 66, 3060-3065.

<https://doi.org/10.1063/1.344161>

[15] R. R. Vardanyan, U. Kerst, B. Tierock, H. G. Wagemann (1997). Measurement of recombination parameters of solar cell in a magnetic field. Proceeding of the 14th European Photovoltaic Solar Energy Conference (Barcelona, Spain). Pp 2367-2369.

- [16] Le Quang Nam, M. Rodot, J. Nijs, M. Ghannam and J. Coppye, (1992). Réponse Spectrale de Photopiles de Haut Rendement au Silicium Multicristallin. J. Phys. III France 2 ; pp. 1305-1316
- [17] G.Sissoko, C. Museruka, A. Corréa, I. Gaye and A.L.Ndiaye, Light Spectral Effect on Recombination Parameters of Silicon Solar Cell. World Renewable Energy Congress, Pergamon, Part III, pp.1487-1490.
- [18] Thiam. N, Diao. A, Ndiaye. M, Dieng. A, Thiam.A, Sarr. M, Maiga. A.S and Sissoko G. (2012). Electric Equivalent Models of Intrinsic Recombination Velocities of a Bifacial Silicon Solar Cell under Frequency Modulation and Magnetic Field Effect. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology, 4, 4646-4655.
- [19] R.VanSteenwinkel, M.C. Carotta, G. Martinelli, M. Mercli, L. Passari and D. Palmeri (1990). Lifetime Measurement in Solar Cell of Various Thickness and Related Silicon Wafer. Solar Cells, 28, 287-292. [https://doi.org/10.1016/0379-6787\(90\)90063-BG](https://doi.org/10.1016/0379-6787(90)90063-BG).
- [20] Richard Mane, Ibrahima Ly, Mamadou Wade, IbrahimaDatta, Marcel S. Douf, YoussouTraore, Mor Ndiaye, Seni Tamba, Grégoire Sissoko (2017). Minority Carrier Diffusion Coefficient  $D^*(B, T)$ : Study in Temperature on a Silicon Solar Cell under Magnetic Field. Energy and Power Engineering, 9, pp.1-10 <http://www.scirp.org/journal/epe>
- [21] Seydina, D., Mor, N., Ndeye, T., Youssou, T., Mamadou, L.B., Ibrahima, D., Marcel, S.D., Oulimata, M., Amary, T. and Grégoire, S. (2019). Influence of Temperature and Frequency on Minority Carrier Diffusion Coefficient in a Silicon Solar Cell Under Magnetic Field. Energy and Power Engineering, 11, 355-361.  
&<https://doi.org/10.4236/epe.2019.1110023>
- [22] Ibrahima Tall, Boureima Seibou, Mohamed Abderrahim Ould El Moujtaba, Amadou Diao, Mamadou Wade, Gregoire Sissoko (2015). Diffusion Coefficient Modeling of a Silicon Solar Cell under Irradiation Effect in Frequency: Electric Equivalent Circuit. International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT) – Volume 19 Number 2 – p.56-61, Jan 2015 (<http://www.ijettjournal.org>).
- [23] Y. Traore, N. Thiam, M. Thiame, M. L. Ba, M. S. Diouf et G. Sissoko, AC

Recombination Velocity in the Back Surface of a Lamella Silicon Solar Cell under Temperature. *Journal of Modern Physics*, 2019, 10, 1235-1246.

<https://doi.org/10.4236/jmp.2019.1010082>

[24] M. Gueye, H. L. Diallo, A. Kosso, M. Moustapha, Y. Traore, I. Diatta et G. Sissoko, Ac Recombination Velocity in a Lamella Silicon Solar Cell. *World Journal of Condensed Matter Physics*, 2018, 8, 185-196.

[25] I. Ly, M. Ndiaye, M. Wade, N. Thiam, S. Gueye and G. Sissoko, Concept of Recombination Velocity S<sub>fcc</sub> at the Junction of a Bifacial Silicon Solar Cell, in Steady State, Initiating the Short-Circuit Condition. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 2013, 5, 203-208. <https://doi.org/10.19026/rjaset.5.5105>

[26] Oumar DIA, Mamadou Lamine BA, Gora DIOP, Ibrahima DIATTA, Mor SARR, Mamadou WADE and Gregoire SISSOKO (2021). Effet De L'energie D'irradiation Sur La Resistance Serie Dans Une Photopile (N+/P/P+) Au Silicium A Jonctions Verticales Series. *International Journal of Advanced Research*, 9(11), 985-997.

<https://doi.org/10.21474/IJAR01/13832>

[27] Van Dyk, E. E., & Meyer, E. L. (2004). Analysis of the effect of parasitic resistances on the performance of photovoltaic modules. *Renewable Energy*, 29(3), 333–344. doi :10.1016/s09601481(03)00250-7

[28] Meyer, E. L., & Ernest van Dyk, E. (n.d.). The effect of reduced shunt resistance and shading on photovoltaic module performance. *Conference Record of the Thirty-First IEEE Photovoltaic Specialists Conference*, 2005. doi :10.1109/pvsc.2005.1488387

[29] Dione, M. M., Diallo, H. L., Wade, M., Ly, I., Thiame, M., Toure, F., Camara, A. G., Dieme, N., Bako, Z. N., Mbodji, S., Barro, F. I., & Sissoko, G. (2011). Determination of the shunt and series resistances of a vertical multijunction solar cell under constant multispectral light. *26th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition*, 250-254

[30] Abdoulaye Diop, Richard Mane, Gora Diop, Ibrahima Diatta, Khady Loum, Sega Gueye, Moustapha Thiame, Ousmane Sow, Mamadou, Wade, Gregoire Sissoko. *Bifacial*

Silicon (N+/P/P+) Silicon Solar Cell Base Thickness Optimization under Back Illumination of Long Wavelength: Effect of Diffusion Coefficient Resonance in Temperature under Applied Magnetic Field. *Journal of Scientific and Engineering Research*, 2022, 9(11):152-165

[31] Amadou Mar Ndiaye, Sega Gueye, Ousmane Sow, Gora Diop, Amadou Mamour Ba, Mamadou Lamine Ba, Ibrahima Diatta, LemrabottHabiboullah, Gregoire Sissoko. A.C. Recombination Velocity as Applied to Determine n + /p/p + Silicon Solar Cell Base Optimum Thickness. *Energy and Power Engineering (EPE)*, <http://www.scirp.org/journal/epe>, Volume 12, pp: 543-554, 2020.

[32] Ousmane Sow, Sega Gueye, Richard Mane, Gora Diop, Ibrahima Diatta, Khady Loum, Moustapha Thiame, Mamadou Wade, Gregoire Sissoko. (n+/p/p+) Silicon solar cell base thickness optimization under modulated short wavelength illumination, at resonances in both frequency and temperature of minority carriers' diffusion coefficient. *International Journal of Engineering Research Updates*, <https://orionjournals.com/ijeru>, Volume 3, Issue 2 pp : 040-052, 2022.

[33] Liou J JWong, W.W. (1992) Comparison and Optimization of the Performance of Si and GaAs Solar Cells. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 28, 9-28. [https://doi.org/10.1016/0927-0248\(92\)90104-W](https://doi.org/10.1016/0927-0248(92)90104-W)

[34] Kraner, H. W., Radiation damage in silicon detectors, 2nd Pisa Meeting on Advanced Detectors, Grosseto, Italy, June 3-7 1983.

[35] Goo-Hwan Shin and Kwangsun Ryu and Hyung-Myung Kim and Kyung-wook Min (2008). Radiation effect test for single-crystalline and polycrystalline silicon solar cells. *Journal of the Korean Physical Society*. Vol. 52, Pp. 843-847. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:120466620>

[36] M. A. Ould El Moujtaba, M. Ndiaye, A. Diao, M. Thiam, I. F. Barro and G. Sissoko (2012). Theoretical Study of Influence of Irradiation on a Silicon Solar Cell Under Multispectral Illumination. *Research Journal of Applied Sciences Engineering and Technolgy*, Vol. 23, Issue 4, pp.5068-5073, 2012.

- [37] I. Gaye, R. Sam, A. D. Seré, I. F. Barro, M. A. Ould El Moujtaba, R. Mané, G. Sissoko (2012). Effect of irradiation on the transient response of a silicon solar cell; International journal of emerging trends and technologies in computer science (IJETTCS) Volume 1, Issue 3, September-October 2012, ISSN 2278-6856.
- [38] I. Ly, M. Wade, H. Ly Diallo, M. A. O. El Moujtaba, O. H. Lemrabott, S. Mbodji, O. Diasse, A. Ndiaye, I. Gaye, F. I. Barro, A. Wereme, G. Sissoko (2011). Irradiation effect on the electrical parameters of a bifacial silicon solar cell under multispectral illumination», Proceedings of 26th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition 1DV.4.52 (2011), pp 785-788; <http://www.eupvsec-proceedings.com>
- [39] Ndeye Madeleine Diop, Boureima Seibou, Mamadou Wade, Marcel Sitor Diouf, Ibrahima Ly, Hawa Ly Diallo, Gregoire Sissoko (2016). Theoretical Study of Vertical Parallel Junction Silicon Solar Cell Capacitance under Modulated Polychromatic Illumination: Influence of Irradiation. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN:2278-3075, Volume-6 Issue-3, August 2016).
- [40] Mouhamadou Mousliou Diallo, Seni Tamba, Boureima Seibou, Mohamed LemineOuld Cheikh, Ibrahima Diatta, El Hadji Ndiaye, Youssou Traore, Cheikh Tidiane Sarr, Gregoire Sissoko (2017). Impact of irradiation on the surface recombination velocity of a back side monochromatic illuminated bifacial silicon solar cell under frequency modulation, Journal of Scientific and Engineering Research, 2017, 4(1): 29-40
- [41] Ba, M.L., Diallo, H.L., Ba, H.Y., Traore, Y., Diatta, I., Diouf, M.S., Wade, M. and Sissoko, G. (2018). Irradiation Energy Effect on a Silicon Solar Cell: Maximum Power Point Determination. Journal of Modern Physics, 9, 2141-2155.  
<https://doi.org/10.4236/jmp.2018.912135>



## Sources

1 <https://energytheory.com/fr/quelle-est-la-longueur-de-diffusion>  
INTERNET  
3%

---

EXCLUDE CUSTOM MATCHES ON

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF