



**L'énergie solaire au service de
l'Insuffisance Rénale**

Présenté par :Aziz Elbelaychy

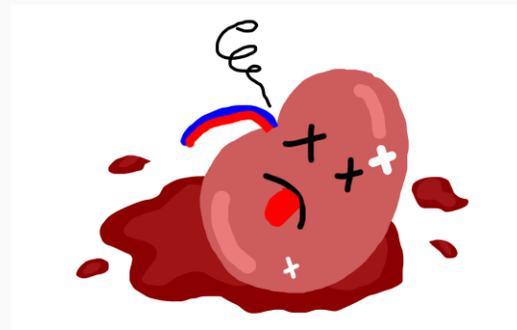
Année universitaire :2021/2022

➤ Plan:

- I. Introduction
- II. Etude Théorique
- III. Etude Expérimentale
- IV. Application Et Bénéfices
- V. Conclusion

I. Introduction:

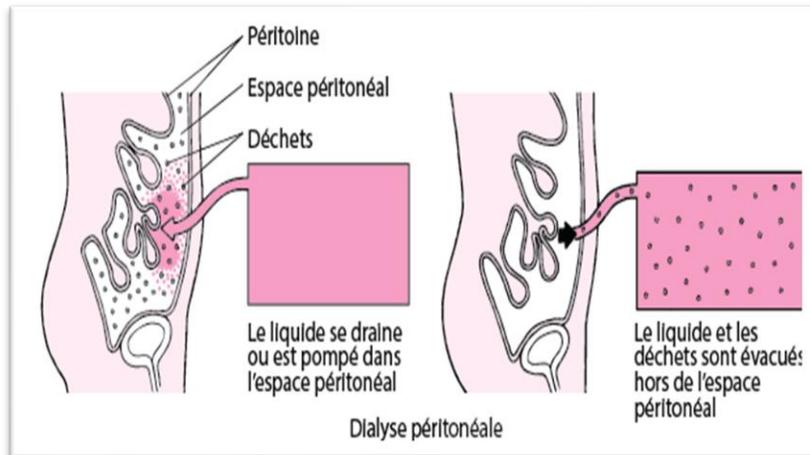
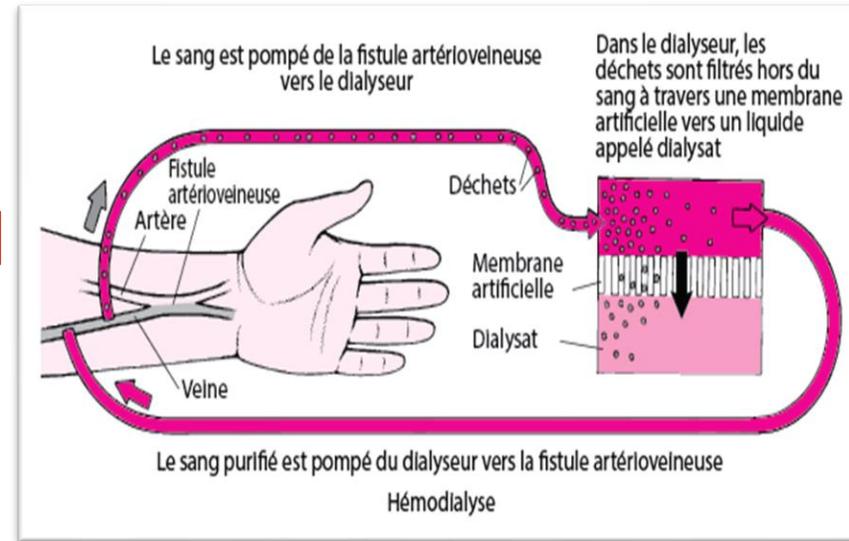
- L'insuffisance rénale: L'insuffisance rénale résulte de l'évolution lente de maladies qui conduisent à la destruction des reins. au cas chronique, cette destruction est **progressive et irréversible**.



I. Introduction :

❖ L'Hémodialyse :

le sang est transféré de l'organisme vers un dialyseur (appelé rein artificiel) qui filtre le sang .



❖ La dialyse péritonéale
le péritoine est utilisé comme filtre.

I. Introduction:

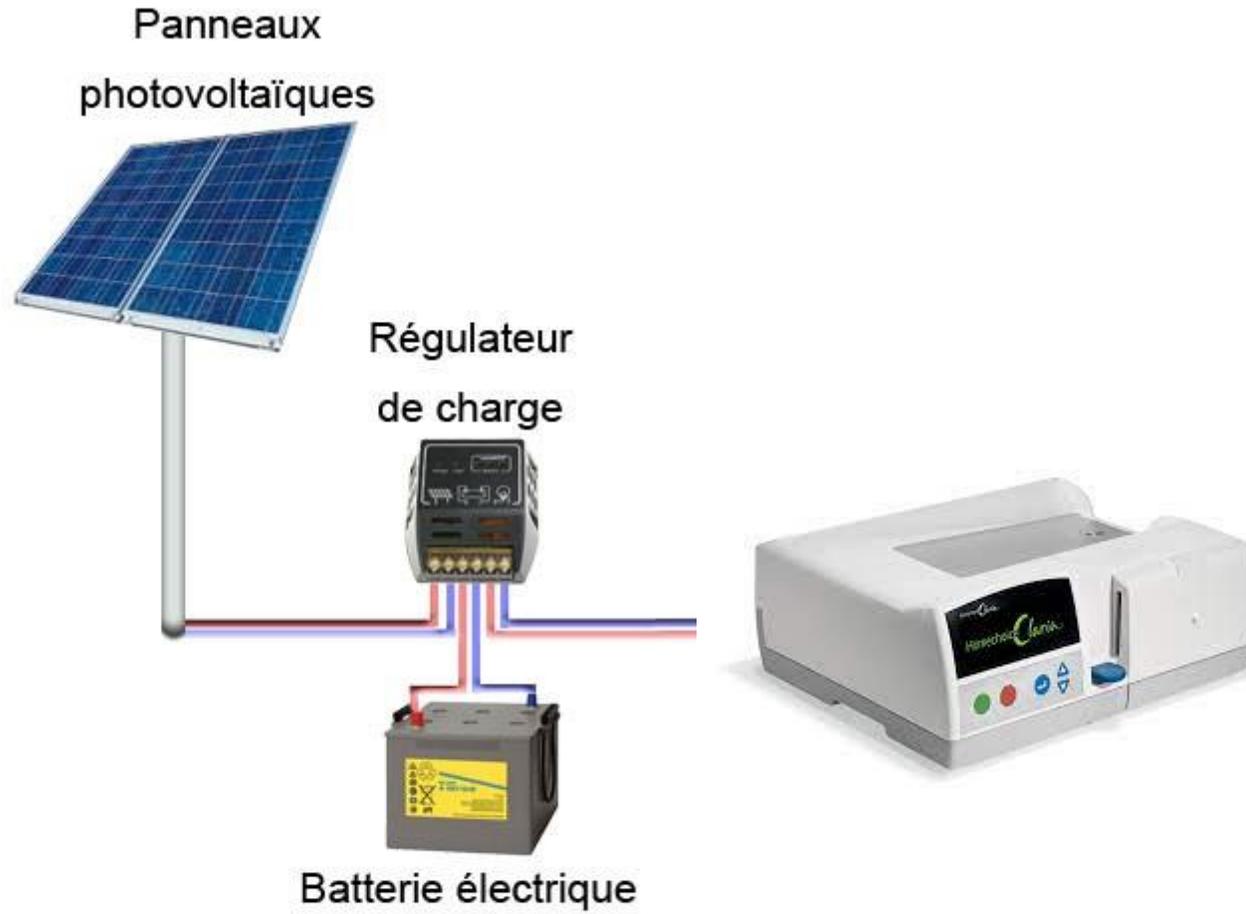
Problématique :

- Vu le manque d'électricité dans quelques zones rurales , Comment peut-on produire l'énergie électrique pour alimenter une machine de dialyse ?

II. Etude Théorique :

- Modélisation de la situation.
- Etude des panneaux photovoltaïques :
 - I. Effet photovoltaïque
 - II. Puissance Maximale produite par une cellule(W_c)
 - III. Rendement
 - IV. Nombre des Panneaux nécessaires et l'estimation de besoin électrique

➤ Modélisation de la situation :

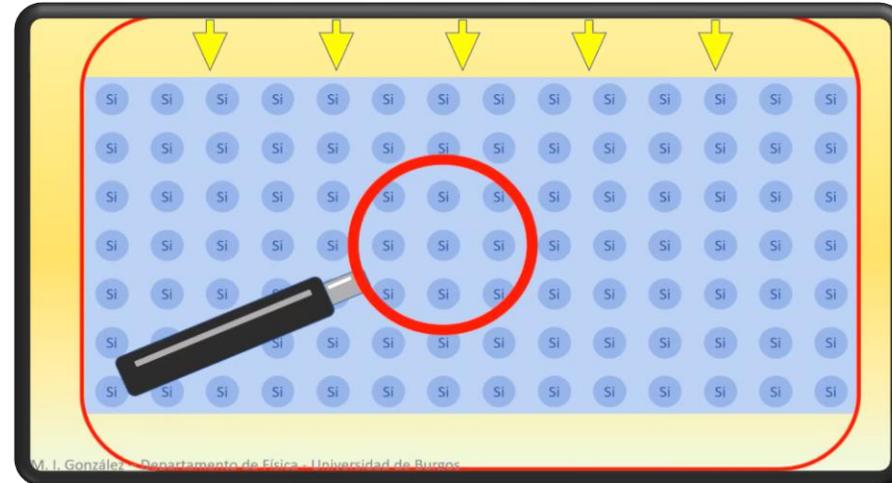
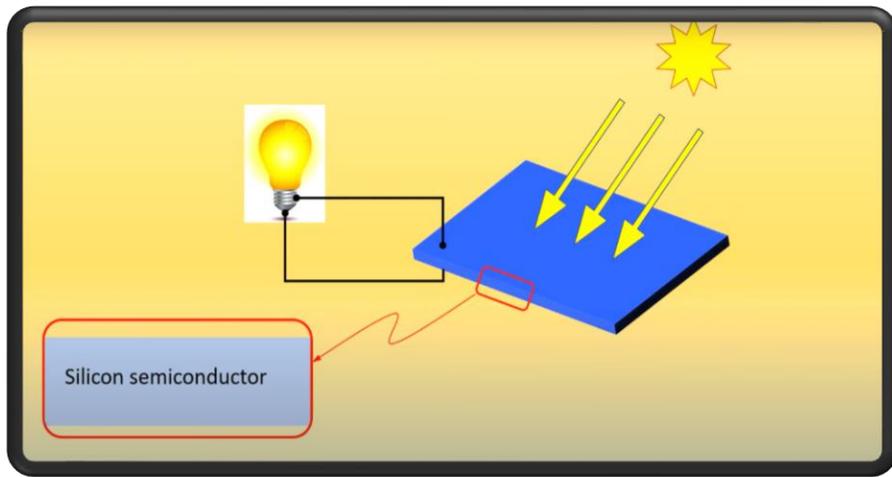


- *Panneaux Photovoltaïques pour produire l'énergie électrique.*
- *Un batterie pour stocker l'énergie pendant la journée.*
- *Un régulateur pour transformer la puissance reçue du panneau en courant utilisable pour charger le batterie.*
- *La machine du dialyse à alimenter.*

➤ Etude des PV :

➔ Effet Photovoltaïque :

1_ La conversion photovoltaïque à partir de semi-conducteur de silicium

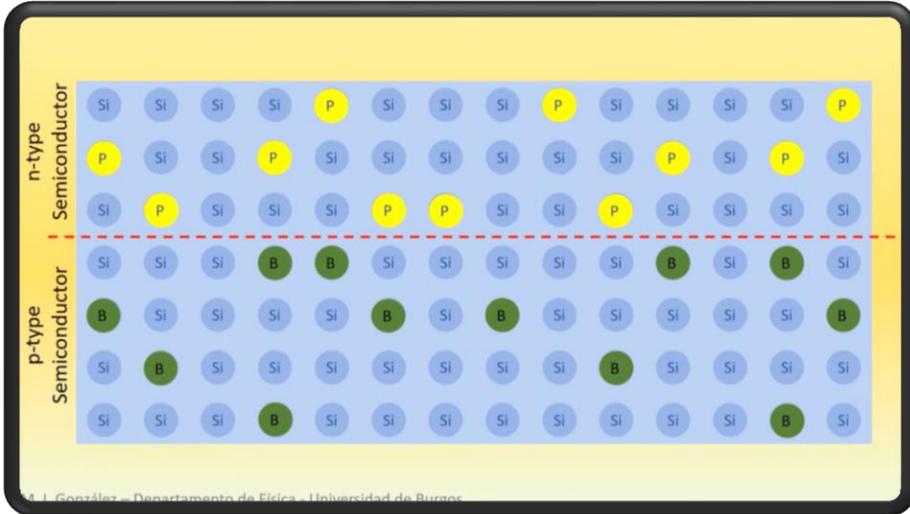
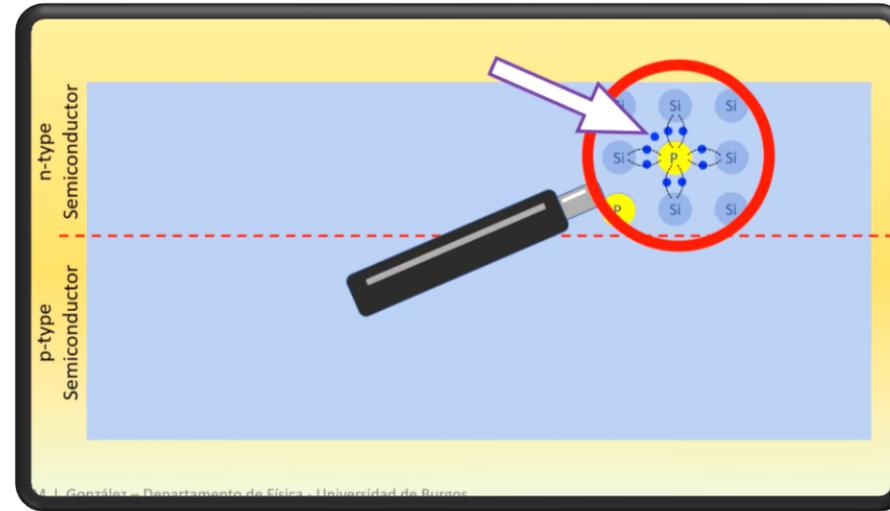


M. I. González - Departamento de Física - Universidad de Burgos

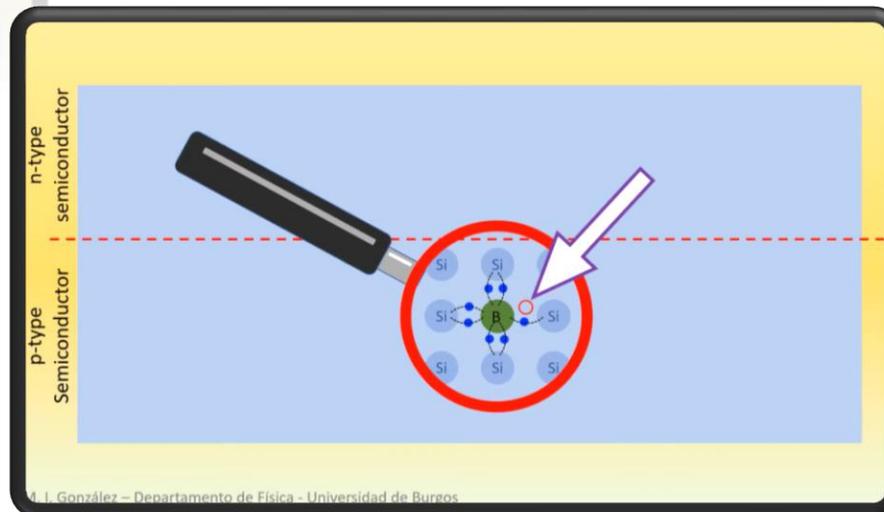


2_ Les atomes de silicium

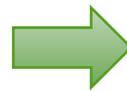
3_Dopage des deux sections et obtention des deux jonctions du type N et P



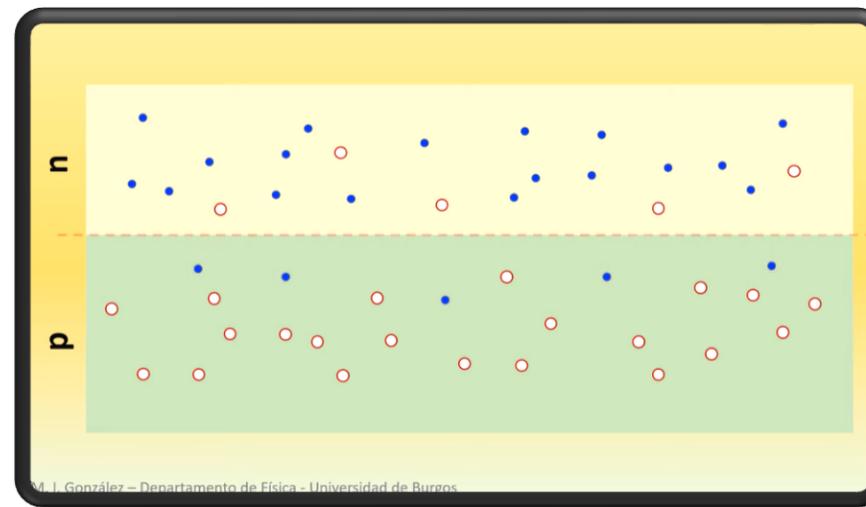
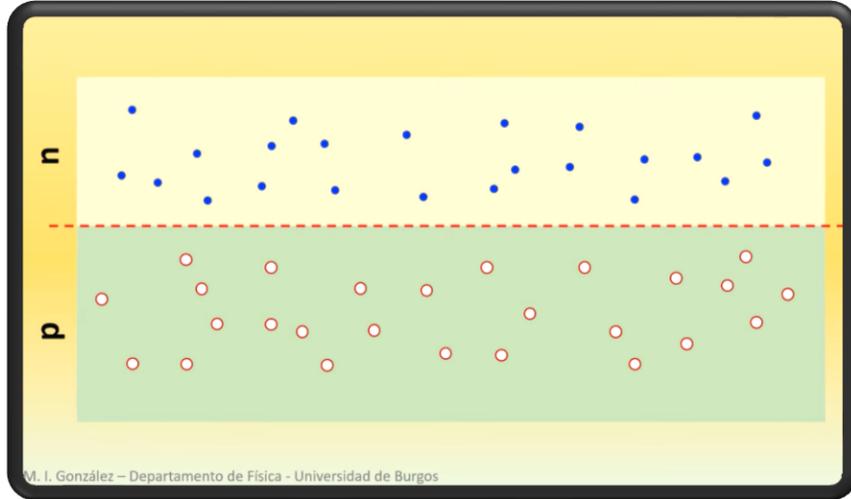
4_Excée d'électrons dans la jonction N (électron libre)



5_Un déficit en électrons dans la jonction P

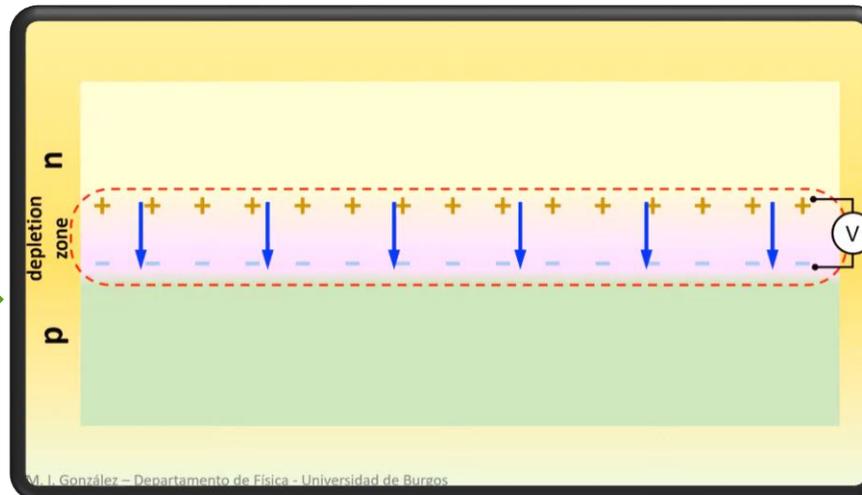


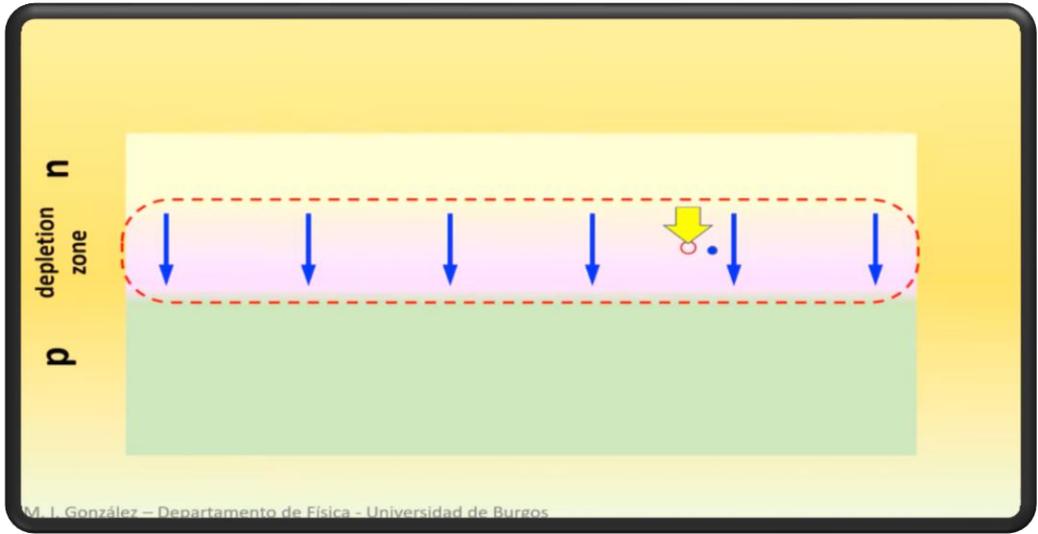
6_Des électrons libres dans la jonction N et des trous d'électrons dans la jonction P



7_Déplacement des électrons libres dans les trous

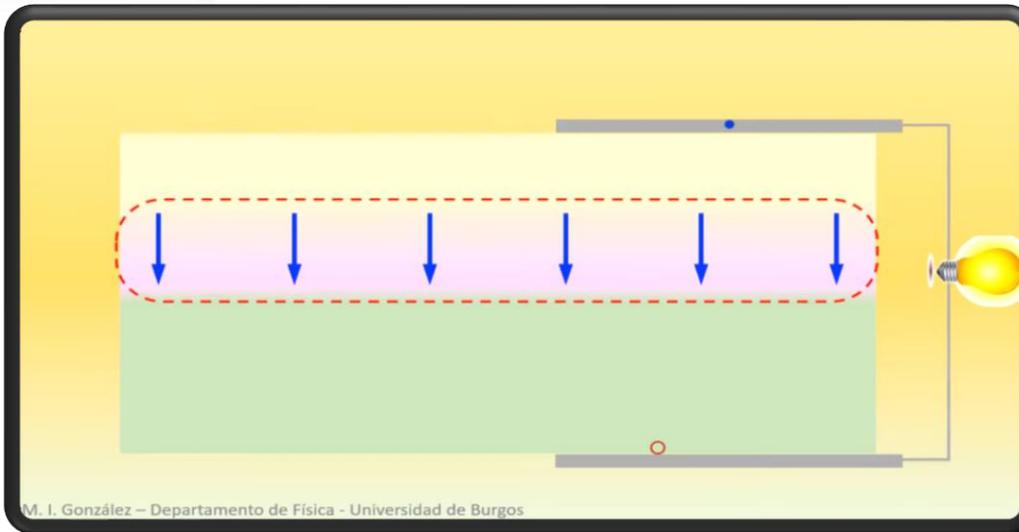
8_la naissance d'une différence de potentiel et la création d'un champ électrique





9_Effet des photons sur les électrons

10_Circulation des électrons à l'aide des deux métaux à l'interface et obtention d'un courant continue



→ Puissance Maximale produite par une cellule(W_c):

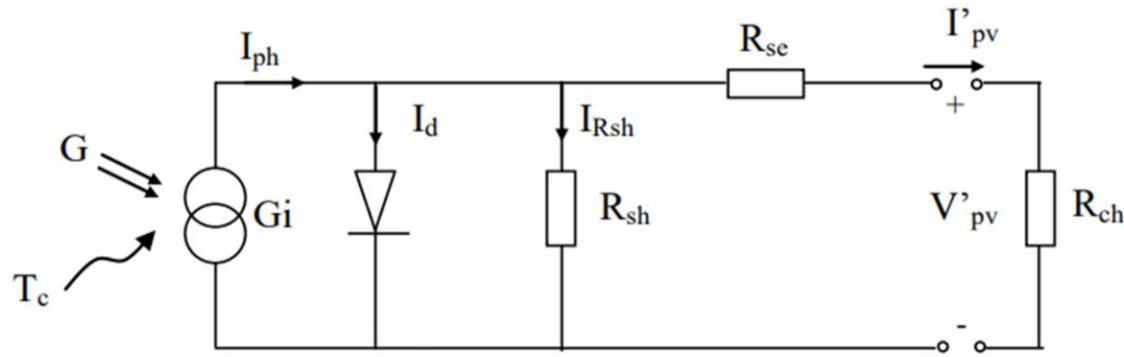


Schéma équivalent d'une cellule photovoltaïque.

Avec :

G_i : Source de courant parfaite.

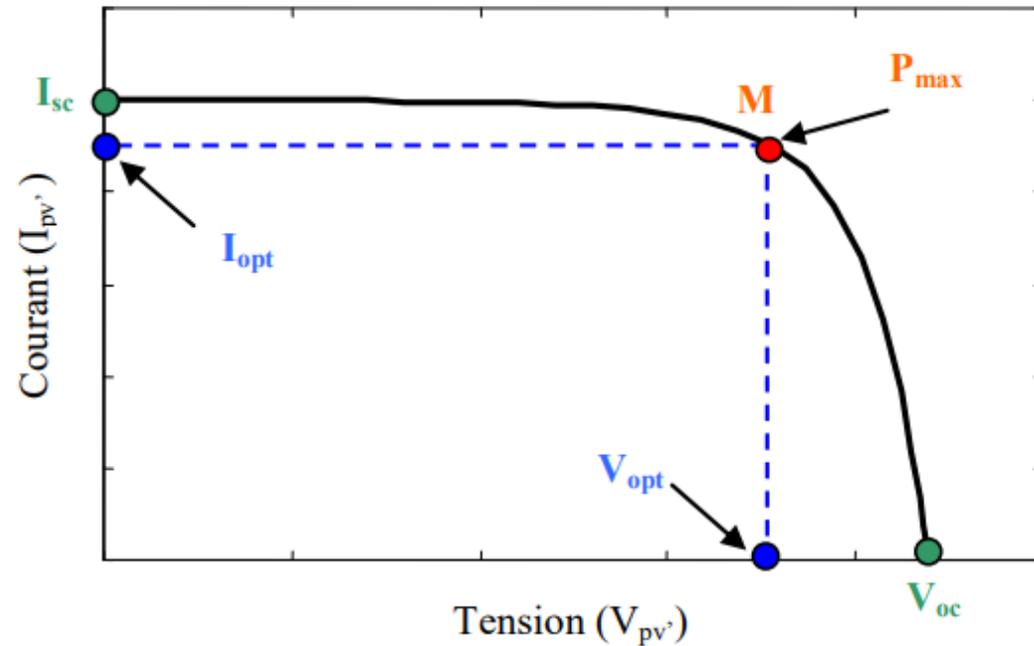
R_{sh} : Résistance shunt qui prend en compte les fuites inévitables de courant qui intervient entre les bornes opposées positive et négative d'une cellule.

R_{se} : Résistance série qui est due aux différentes résistances électriques que le courant rencontre sur son parcours (résistance de contact)

D : Diode matérialisant le fait que le courant ne circule que dans un seul sens.

R_{ch} : Résistance qui impose le point de fonctionnement sur la cellule en fonction de sa caractéristique courant-tension à l'éclairement considéré.

La courbe courant-tension d'une cellule Photovoltaïque avec les points importants qui la caractérise.

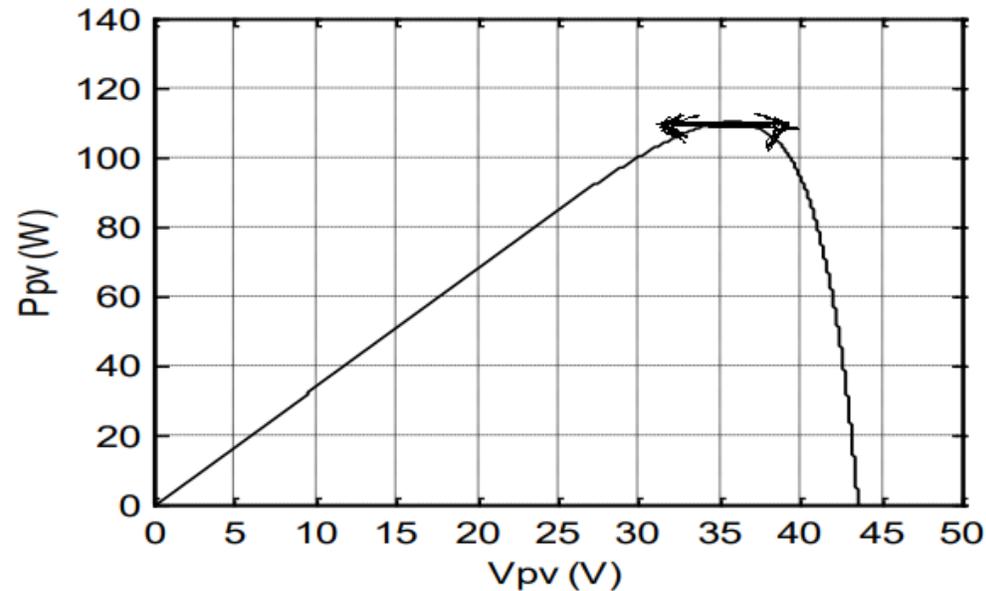


Courbe courant -tension d'une cellule photovoltaïque.

- ❖ Point de puissance maximale(Pmax): c'est le point M(V opt,I opt) où la puissance dissipée est maximale, ou bien c'est ce qu'on appelle **La Puissance Crête(Wc)** :

$$P_{\max} = V_{\text{opt}} \cdot I_{\text{opt}}$$

Puissance dissipée
en fonction de Vpv



→ Rendement : est le rapport entre la puissance maximale et la puissance à l'entrée de la cellule solaire.

$$\eta = \frac{P_{\max}}{P_{in}} = \frac{V_{opt} \cdot I_{opt}}{A_{pv} \cdot G}$$

Où :

G : l'irradiation qui représente la puissance lumineuse reçue par unité de surface (W/m^2).

A_{pv} : Surface effective des cellules.

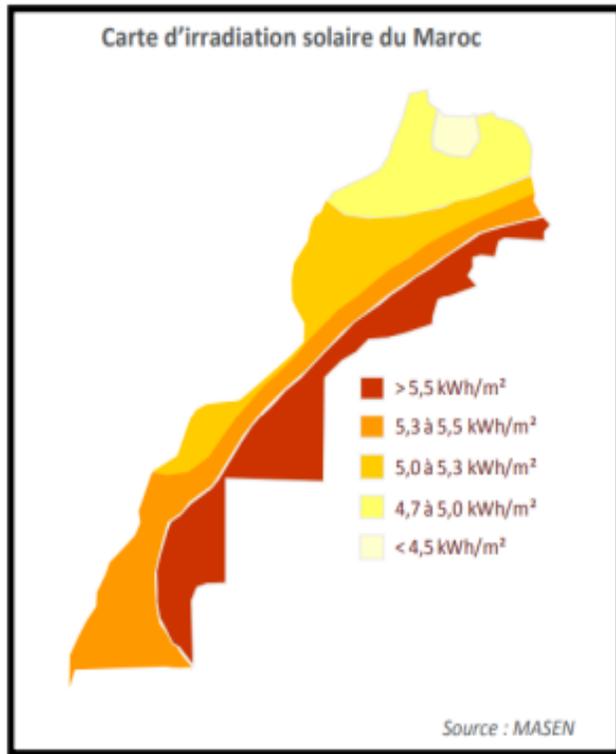
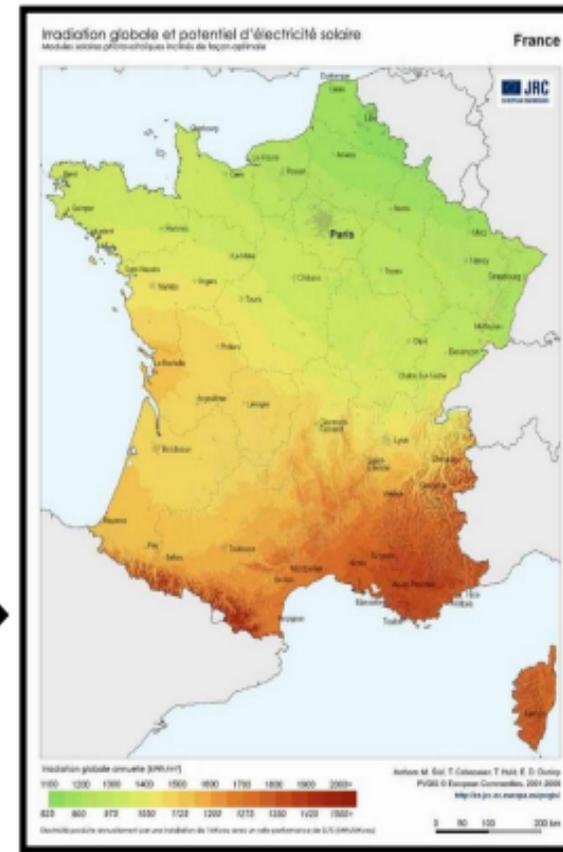


Figure 17: Ensoleillement au Maroc

Figure 18: Ensoleillement en France



→ Nombre des Panneaux nécessaires et l'estimation des besoins d'électricité :

l'estimation des besoins est donnée par :

$$B_j = \sum_{i=1}^n (P_i \cdot t_i)$$

La puissance du champ photovoltaïque est donnée par l'équation suivante :

$$P_{pv,tot}[W] = \frac{B_j[Wh/j]}{N_{eq}[h/j] \cdot C_p}$$

Avec :

E_{sol} : Nombre d'heures par jour d'exposition aux conditions STC.

C_p : Coefficient de pertes qui est dû aux pertes par salissure du panneau photovoltaïque (neige, sable), pertes aux niveaux du régulateur et du câblage ainsi que l'efficacité énergétique des batteries. En règle générale on retrouve des pertes de 5 à 1% ($C_p=0.9$ à 0.95).

Le nombre de panneaux photovoltaïques est calculé par le rapport de la puissance PV totale et de la puissance PV unitaire ($P_{pv,u}$), et on prend le rapport entier par excès:

$$N_{pv} = Ent \left[\frac{P_{pv,tot}}{P_{pv,u}} \right]$$

III. Etude expérimentale :

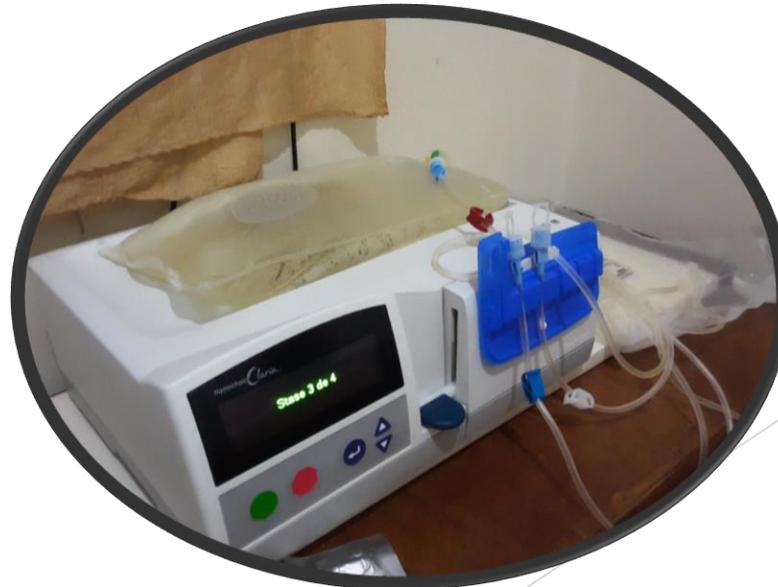
- Montage expérimental
 - Mise en preuve de l'expérience
 - Remarques et commentaires

➤ Montage expérimental :



- Hauteur :130 cm
- Largeur:33 cm
- Surface :0,43 m²
- Puissance/surface :1000 Wc/m²
- Puissance :400 Wc
- Cellules:36

- *Machine de dialyse*





Montage expérimental :

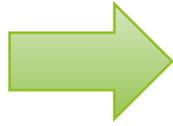
16.2 Alimentation électrique		
Code produit :	5C6M00	5C6M10
Tension nominale :	220-240 V	110-127 V 220-240 V
Fréquence nominale :	50/60 Hz	
Mode de fonctionnement :	Continu	
Degré de protection contre les chocs électriques :	Composant de type BF	
Type de protection contre les chocs électriques :	Équipement de classe II	
Consommation électrique :	Maximum : 600 VA (600 watts) Moyenne : 100 VA (100 watts)	
Degré de protection contre la pénétration de liquide :	Conforme aux exigences de la norme CEI 60601-1-11 (sous-clause 8.3.1) : IP21	

• *Fiche technique de la machine*



• *Fiche technique du panneau solaire*

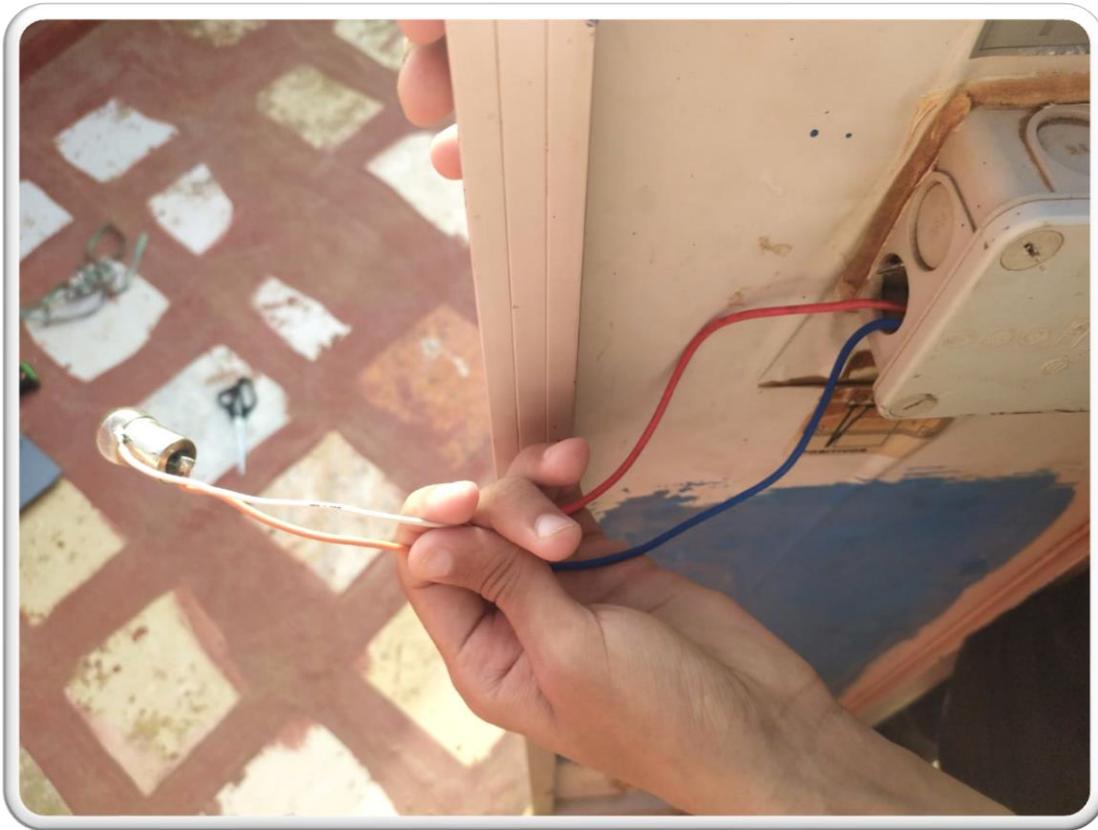
➤ Montage expérimental :



- Voltage : 24 V
- Puissance : 20 W

➤ Remarque : D'après la fiche technique du machine, on va assimiler son besoin électrique moyenne (100 W) en utilisant 5 ampoules de puissance de 20 W.

➤ Mise en épreuve de l'expérience :



✓ *L'ampoule a été allumée ,donc on a produit une puissance de 20 W.*

➤ Mise en épreuve de l'expérience :



- ✓ Dans ce cas, on a produit une puissance de l'ordre de 100 W qui est équivalent à la puissance d'alimentation de notre machine.

➤ Remarques et commentaires :

- ❖ Donc d'après l'étude théorique et expérimentale, on vient de montrer que l'énergie solaire à travers les panneaux photovoltaïques est capable de satisfaire nos besoins électriques pour alimenter la machine de dialyse , qu'on a assimilé à des 5 ampoules, d'où on a trouvé donc une solution de notre problématique.
- ❖ Le montant du montage : 300DH

IV. Application et bénéfices :

→ Le prototype à adapter.

→ Le côté financier.

→ Comparaison.

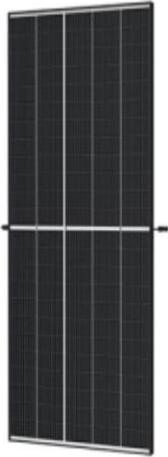
→ Le prototype à adapter :

❖ D'après la fiche technique de la machine :

- Consommation électrique : 600 W
- Estimation des besoins : $B=Pxt=600 \times 12=7200$ Wh
- Puissance de champ PV nécessaire : $Pn=7200/(8 \times 0.9)=1000$ W
- Type du panneau à utiliser : panneaux à cellules au silicium monocristallin de rendement 16% à 24%, de durée de vie 30ans, Puissance/surface : 100 à 150 Wc/m².
- Tension du panneau recommandé : 12 V
- Puissance du panneau unitaire : 400 W
- Nombre des panneaux : $N=[1000/400]+1=3$

→ Le prototype à adapter :

Panneau solaire TrinaSolar 400W monocristallin



- Modules PV à 120 cellules monocristallines de haute performance
- Garantie de fabricant de 15 ans
- Une puissance maximum 400Wc
- Cadre en aluminium anodisé noir
- Cellules solaires hautes performances

[Plus de détails...](#)

313,00 €

dont 1,08 € d'éco-participation

Référence : **MP-KD44381**

- Puissance continue 400Wc
- Hauteur 1775MM
- Largeur 1096MM
- Profondeur 30MM
- Poids 21KG
- Tension nominale 34.2V
- Puissance Nominale 400W
- Puissance PV max 400W
- TENSION VCO 41.20V
- Tension MPP 34.2V
- Courant MPP 11.7A
- Courant Max Icc 12.28A
- Tolérance +/- 5Wc
- Longueur du câble 1.1M
- Connecteur type TS4
- Plage de température -40 + 85°C
- Classe de protection CLASS 2

→ Le côté financier :

❖ Le montant pour une personne :

→ Pour les panneaux : $3 \times 130 \times 3 = 9390$ DH

→ Les batteries : 12 800 DH

→ L'onduleur : 2 000 DH

→ Le régulateur : 500 DH

❖ Le prix total de ce projet : 30 000 DH y compris les frais des câbles et d'installation pour une durée de 30 ans.

→ Donc : 83,33 DH/personne/mois

→ Comparaison :

➤ Dépenses du prototype : un montant de 30 000 DH pour une seule maladie pour une durée de 30ans, donc pour une estimation de durée de vie de 60ans, le cout est de 60 000 DH

→ 1 000 DH/personnes/année

➤ Dépenses de vie dans la ville: actuellement, les dépenses d'avoir une appartement dans la ville est élevée, on a estimé un montant de 2 500-3 000 DH/pers/mois

→ 30 000-36 000DH/pers/année

✓ Minimisation des coûts par 30-36 fois

V. Conclusion :

D'après la comparaison des dépenses d'avoir un champ des panneaux pour produire l'électricité et les dépenses de vie dans la ville, il est clair qu'il est bénéficial et nécessaire de faire cette installation puisque le fait de vivre dans la ville est coûteux et d'avoir un travail qui couvre les besoins de maladie et les charges familiales en tant qu'un fermier est difficile.

***En espérant un bon rétablissement
aux gens affectés par l'insuffisance
rénale et pour moi-même.
Merci pour votre attention***