



MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET  
DE وزارة البحث العلمي والتعليم العالي

LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم

Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem

كلية العلوم و التكنولوجيا

Faculté des Sciences et de la Technologie

DEPARTEMENT DE GENIE ELECTRIQUE



MEMOIRE

Pour obtenir le diplôme de

MASTER EN ELECTRONIQUE

Spécialité : Electronique des Systèmes

Embarque

Présenté par :

Chahed belkacem

# Conception et realisation des travaux pratique a distance des cellullessolaires

Soutenu le : 19/12/2024 devant le jury composé de :

Président : **Meskine Said**

Grade PR

Université de MOSTAGANEM

Examineur : **Abderrahmene**

Grade MCB

Université de MOSTAGANEM

Rapporteur : **HENNI SID AHMED**

Grade MCA

Université de MOSTAGANEM

Année Universitaire 2023/2024

## *Remerciements*

*En premier lieu, nous remercions DIEU tout puissant, qui nous  
donné le courage, la force et la volonté pour réaliser ce  
modeste Travail.*

Tout d'abord, nous remercions **notre professeur** « **Henni Sid Ahmed** »  
Nous remercions tout particulièrement **Monsieur** «**Abderrahmene  
Abdelkhader et Meskine Said** »

Au Département de génie électrique pour avoir accepté l'orientation  
scientifique de ce travail de recherche. Nous exprimons notre gratitude  
pour son expérience, ses compétences multidisciplinaires, son soutien  
inconditionnel et ses qualités humanitaires.

Sans oublier de remercier .

Nous adressons nos plus vifs remerciements aux membres du  
Jury pour l'honneur qu'ils nous ont fait en acceptant d'être  
rapporteurs De notre mémoire.

Enfin, un grand merci à tous les enseignants du département Génie  
Électrique qui ont participé à notre formation durant tout notre cycle  
universitaire ainsi à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la  
réalisation de ce modeste travail.

***MERCI***

# Dédicaces

*Je dédie cet humble ouvrage :*

*□ À mes chers parents qui ont toujours été à mes côtés et qui m'ont donné un merveilleux exemple de travail et de persévérance. J'espère qu'ils trouveront dans ce travail tous mes remerciements et ma gratitude*

- ❖ A ma promotion **ese** merci pour tous je vous souhaite tout le meilleur et le bonheur. Aussi je veux que vous soyez tous dans votre meilleure version dans un futur proche.*
- ❖ A mon prof hannu merci pour votre motivation vos efforts et votre conseil en or je vous souhaite que du bonheur Je veux que tous vos rêves deviennent réalité.*
  
- ❖ Je ne trouve pas les mots justes et honnêtes pour exprimer mes sentiments et mes pensées à votre égard. Pour moi, vous êtes des frères et des amis sur lesquels je peux compter. En témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous dédie cet ouvrage et vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.*

## Chahed belkacem

# Introduction Générale

L'utilisation des cellules solaires pour la production d'énergie représente une avancée significative dans le domaine des énergies renouvelables (1). Les cellules solaires, également appelées panneaux photovoltaïques, convertissent la lumière du soleil en énergie électrique. Ce processus offre une alternative écologique aux sources d'énergie traditionnelles, contribuant ainsi à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à la lutte contre le changement climatique( 2) .

Le présent projet vise à démontrer comment les cellules solaires peuvent être intégrées dans des travaux pratiques éducatifs et expérimentaux, en utilisant un Raspberry Pi comme plateforme de gestion et de surveillance. L'accent sera mis sur la conception et la réalisation de ces travaux pratiques à distance, permettant ainsi aux utilisateurs de superviser et de contrôler les systèmes de cellules solaires à travers des connexions réseau sécurisées telles que SSH (Secure Shell).

L'énergie solaire représente une ressource renouvelable cruciale pour répondre aux besoins énergétiques croissants de notre planète tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (3). L'adoption de la technologie photovoltaïque dans divers secteurs tels que l'industrie, le résidentiel et l'éducation joue un rôle important dans la transition vers une économie plus durable. Les travaux pratiques basés sur les cellules solaires permettent non seulement d'approfondir la compréhension des principes de base de cette technologie, mais aussi d'explorer ses applications potentielles (4)

Les équipements nécessaires pour les travaux pratiques sur les cellules solaires peuvent être coûteux et difficiles à obtenir, en particulier dans les régions éloignées ou les pays en développement (5).

La solution consiste à utiliser des composants abordables et largement disponibles, comme le Raspberry Pi, pour réduire les coûts et faciliter l'accès à ces technologies.

La conception et la réalisation de projets solaires exigent des compétences en électronique, en programmation et en gestion de l'énergie, ce qui peut constituer une barrière pour les éducateurs et les étudiants.

La solution est de développer des ressources pédagogiques détaillées et des tutoriels accessibles pour guider les utilisateurs à travers les étapes de leurs projets, et proposer des formations en ligne.

La gestion et la surveillance des systèmes de cellules solaires à distance peuvent s'avérer complexes en raison des limitations technologiques et des problèmes de connectivité.

La solution est d'intégrer des technologies de connectivité moderne, comme le SSH et les interfaces web, pour permettre une supervision en temps réel et un contrôle à distance efficace.

Les systèmes de cellules solaires doivent être conçus pour résister aux conditions environnementales variées et garantir une performance fiable sur le long terme.

La solution est d'utiliser des composants de qualité et mettre en place des protocoles de maintenance réguliers pour assurer la durabilité et la fiabilité des systèmes.

Collecter et analyser les données de performance des cellules solaires pour optimiser leur rendement et identifier les éventuels problèmes.

La solution est de développer des outils de visualisation des données et des algorithmes d'analyse pour surveiller et optimiser les performances des systèmes photovoltaïques.

# Chapitre 1 : les cellules solaires

## I.1 Introduction

Les cellules solaires, également appelées cellules photovoltaïques, sont des dispositifs qui convertissent la lumière du soleil en énergie électrique grâce à l'effet photovoltaïque. Ce projet vise à explorer en profondeur le fonctionnement des cellules solaires, leurs types variés, leurs applications multiples, ainsi que les avantages et les défis associés à leur utilisation. En combinant des connaissances théoriques et des exemples pratiques, ce projet offre une compréhension exhaustive des cellules solaires et de leur potentiel dans le domaine des énergies renouvelables (6).

## I.2 Fonctionnement des cellules solaires

Les cellules solaires exploitent l'effet photovoltaïque pour convertir la lumière en électricité. L'effet photovoltaïque a été découvert par Alexandre-Edmond Becquerel en 1839. Lorsqu'un matériau semi-conducteur comme le silicium est exposé à la lumière, les photons frappent les atomes du matériau et libèrent des électrons. Ces électrons libres créent un courant électrique lorsqu'ils sont capturés par les contacts métalliques de la cellule solaire (7).

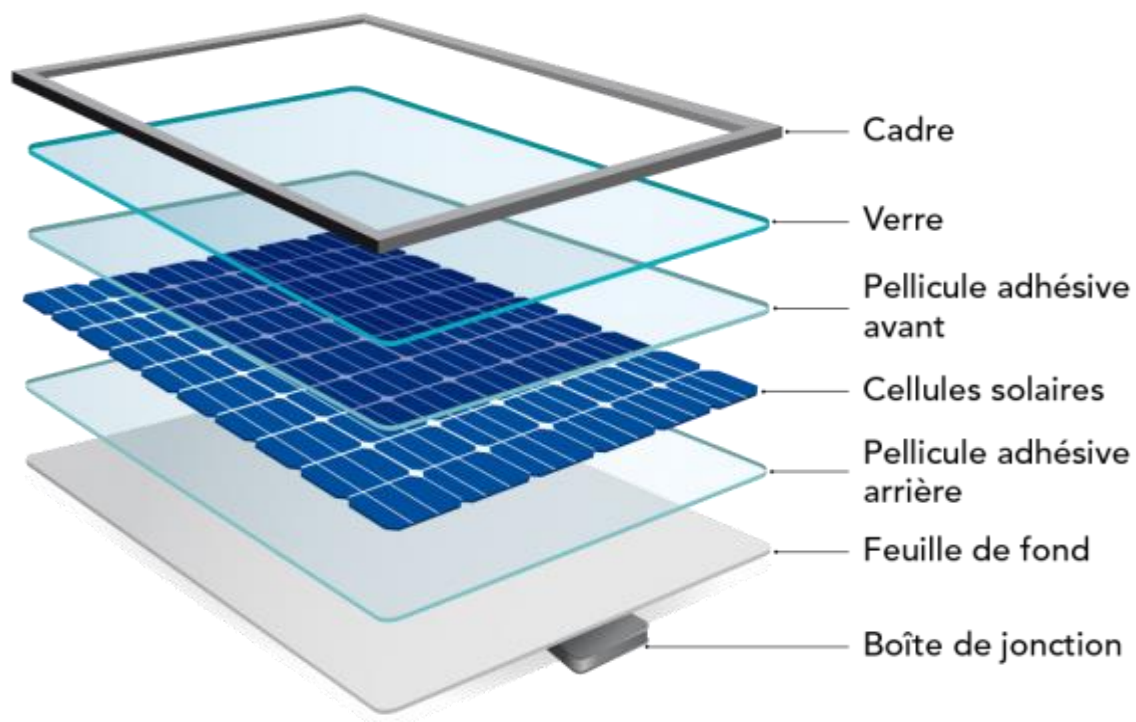


Fig I. 1 Fonctionnement des cellules solaires (7).

### I.3 Principe de fonctionnement

Absorption des photons : Les photons de la lumière solaire frappent la surface de la cellule solaire et sont absorbés par les atomes du matériau semi-conducteur.

Génération d'électrons et de trous : Lorsque les photons sont absorbés, ils transfèrent leur énergie aux électrons du matériau semi-conducteur, ce qui libère les électrons et crée des trous (espaces laissés par les électrons).

Formation du courant électrique : Les électrons libres se déplacent vers les contacts métalliques de la cellule, générant ainsi un courant électrique qui peut être utilisé pour alimenter des appareils électriques (8).

### I.4 Matériaux semi-conducteurs

Silicium monocristallin : Utilisé pour sa haute efficacité et sa durabilité, bien qu'il soit coûteux à produire.

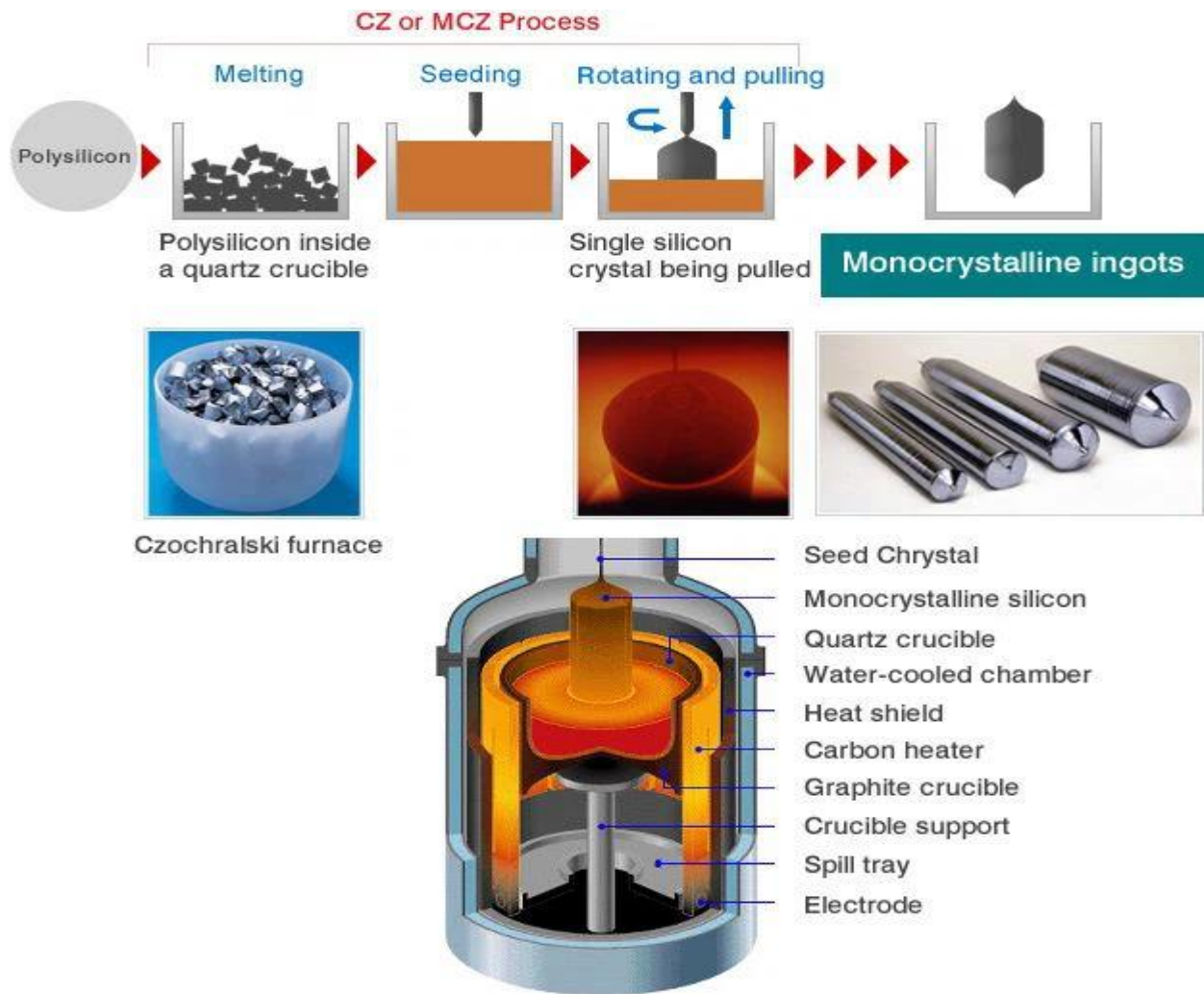


Fig. I 2 Silicium polycristallin : Moins coûteux mais légèrement moins efficace que le silicium monocristallin (8).



Fig. I 3 Couches minces : Utilisent des matériaux tels que le tellure de cadmium (CdTe) et le diséléniure de cuivre, d'indium et de gallium (CIGS), qui sont moins coûteux et peuvent être fabriqués en grandes quantités. (8).

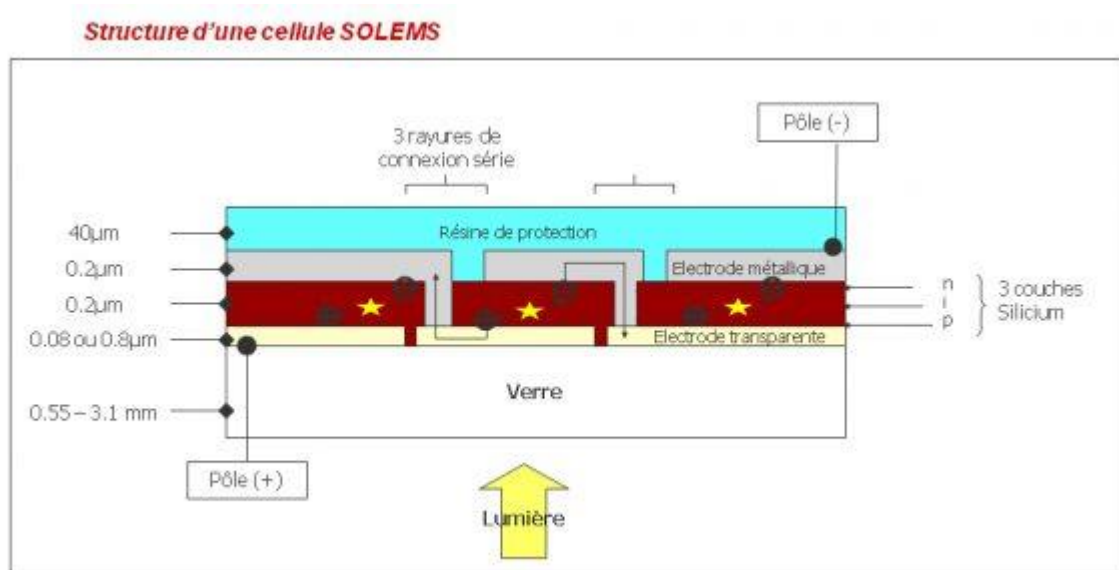


Fig. I 4 Structure d'une cellule solaire (8).

## I.5 Types de cellules solaires

### Cellules en silicium cristallin

I.5.1 Monocristallines : Fabriquées à partir d'un cristal unique de silicium, elles sont les plus efficaces avec des rendements pouvant atteindre 25%. Leur processus de fabrication est plus complexe et coûteux, mais leur performance et leur durabilité en font un choix privilégié pour les applications résidentielles et commerciales (9) .



Fig. I 5 cellule solaire monocristallines(9)

I.5.2 Poly cristallines : Composées de multiples cristaux de silicium, elles sont moins coûteuses à produire mais offrent une efficacité légèrement inférieure, généralement autour de 15-20%. Elles sont couramment utilisées dans les installations résidentielles et commerciales.



Fig. I 6 Cellules à couche mince(9)

I.5.3 Tellurure de cadmium (CdTe) : Ces cellules sont moins coûteuses et peuvent être fabriquées en grandes quantités. Leur efficacité est généralement inférieure à celle des cellules en silicium, mais elles offrent un bon compromis entre coût et performance. (9)

I.5.4 Diséléniure de cuivre, d'indium et de gallium (CIGS) : Ces cellules offrent un rendement élevé, pouvant atteindre 20%, et sont flexibles, ce qui les rend adaptées à une variété d'applications, y compris les surfaces courbes et les dispositifs portables.



Fig I. 7 Diséléniure de cuivre, d'indium et de gallium (CIGS) (9)

### I.5.5 Cellules à pérovskite

Les cellules à pérovskite sont une technologie émergente qui utilise des matériaux organiques-inorganiques hybrides. Elles sont prometteuses en raison de leur faible coût de production et de leur efficacité croissante, avec des

rendements atteignant 25%. Cependant, elles rencontrent des défis en termes de stabilité et de durabilité à long terme.

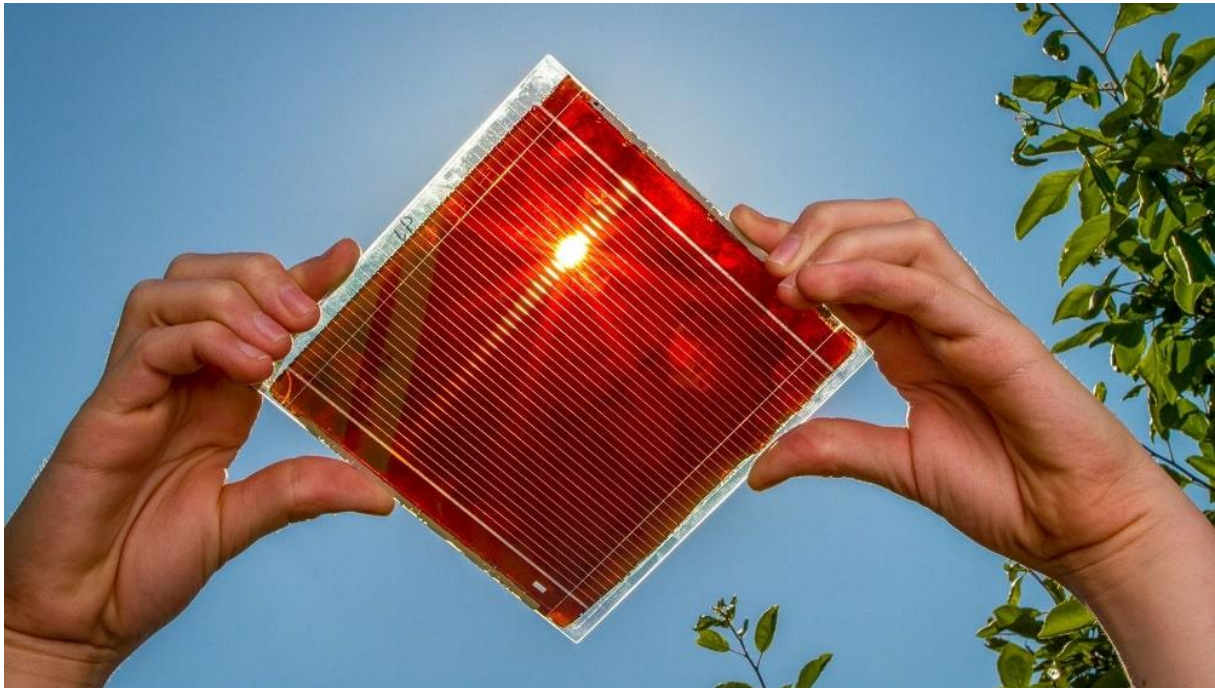


Fig I. 8 . Cellules à pérovskite(9)

### I.5.6 Cellules organiques

Les cellules organiques utilisent des matériaux organiques et sont flexibles, légères et peuvent être fabriquées à des coûts relativement bas. Cependant, leur rendement est actuellement inférieur à celui des autres technologies solaires, généralement autour de 10-12%.

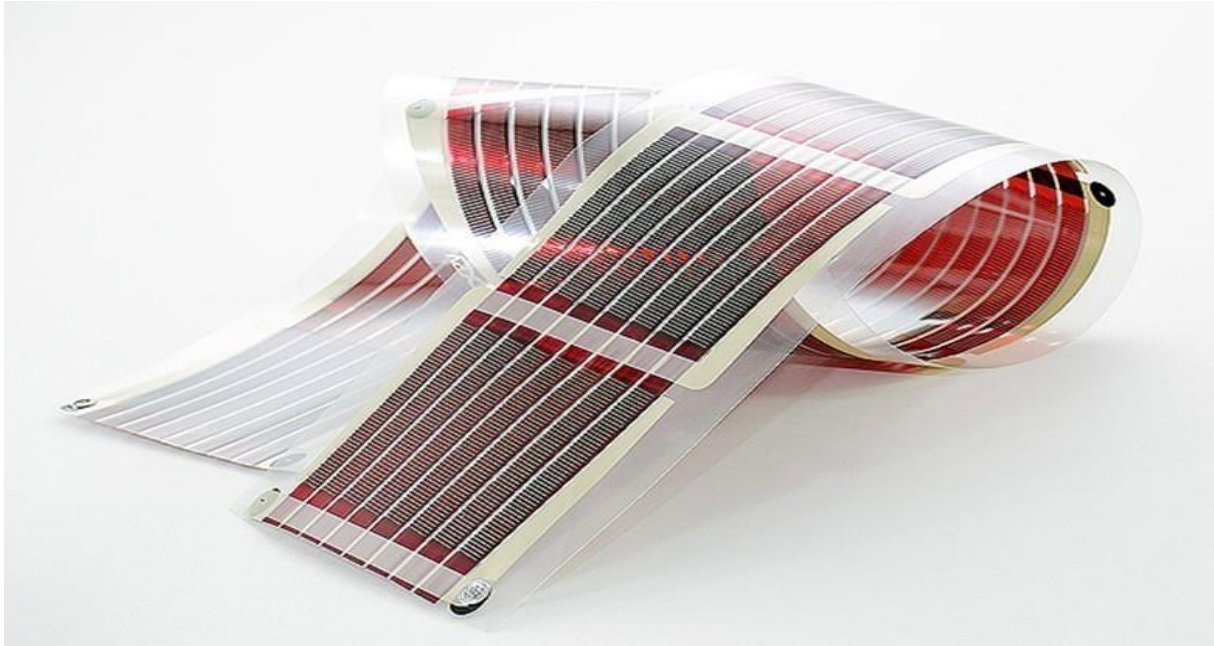


Fig. I.. 9 Cellules organiques (9)

## I.6 Applications des cellules solaires

### I.6.1 Résidentiel

Les panneaux solaires résidentiels sont installés sur les toits des maisons pour fournir de l'électricité domestique. Cela permet de réduire les factures d'électricité et de diminuer l'empreinte carbone des ménages. Les systèmes de stockage d'énergie, tels que les batteries, peuvent être intégrés pour stocker l'excès d'énergie produite pendant la journée pour une utilisation nocturne (10) .

### I.6.2 Industriel

Les grandes centrales solaires utilisent des champs de panneaux solaires pour produire de l'électricité à grande échelle. Ces centrales solaires contribuent de manière significative à la production d'énergie renouvelable, alimentant des villes entières et réduisant la dépendance aux sources d'énergie fossiles(10) .

### I.6.3 Rural et éloigné

Dans les zones rurales et éloignées, où l'accès au réseau électrique est limité ou inexistant, les panneaux solaires offrent une solution d'électrification fiable et durable. Ils peuvent alimenter des écoles, des centres de santé, des maisons individuelles et des infrastructures communautaires, améliorant ainsi la qualité de vie des habitants et favorisant le développement économique local (10)

#### I.6.4 Spatial

Les cellules solaires sont largement utilisées pour fournir de l'énergie aux satellites, aux stations spatiales et aux missions interplanétaires. Leur capacité à fonctionner dans des environnements extrêmes et à fournir une source d'énergie continue en fait un choix idéal pour les applications spatiales. Les panneaux solaires sont également utilisés pour alimenter les rovers et autres dispositifs sur des missions d'exploration planétaire.

### I.7 Avantages des cellules solaires

#### I.7.1 Renouvelable

L'énergie solaire est inépuisable tant que le soleil continue de briller. Contrairement aux combustibles fossiles, elle ne s'épuise pas et ne dépend pas de l'extraction de ressources limitées, offrant une source d'énergie durable et fiable(11) .

#### I.7.2 Écologique

Les cellules solaires ne produisent pas de gaz à effet de serre pendant leur fonctionnement, contribuant ainsi à la réduction des émissions globales de CO<sub>2</sub>. De plus, elles ne génèrent pas de pollution atmosphérique ni de résidus nocifs, ce qui en fait une option respectueuse de l'environnement (11) .

#### I.7.3 Économie

À long terme, les panneaux solaires peuvent réduire significativement les coûts de l'électricité pour les particuliers, les entreprises et les industries. Une fois installés, les coûts d'exploitation et de maintenance sont relativement faibles, et de nombreuses régions offrent des incitations financières et des subventions pour encourager l'installation de systèmes solaires (11) .

## I. 8 Défis et perspectives

### I. 8.1 Efficacité

L'un des principaux défis des cellules solaires est d'améliorer leur taux de conversion d'énergie. Les recherches actuelles se concentrent sur l'augmentation de l'efficacité des matériaux, l'optimisation des techniques de fabrication et le développement de nouvelles technologies, telles que les cellules à pérovskite et les cellules tandem, qui combinent plusieurs matériaux pour maximiser l'absorption de la lumière.

### I. 8.2 Coût

Réduire les coûts de production et d'installation est crucial pour rendre les cellules solaires plus accessibles au grand public et aux industries. Les innovations dans les matériaux, les processus de fabrication et l'intégration des systèmes jouent un rôle clé dans la réduction des coûts. De plus, les politiques gouvernementales et les incitations financières peuvent encourager l'adoption de l'énergie solaire.

### I. 8.3 Recyclage

Le développement de méthodes de recyclage des cellules solaires en fin de vie est essentiel pour gérer les déchets et récupérer les matériaux précieux. Les initiatives dans ce domaine se multiplient pour rendre l'industrie solaire plus durable. Les matériaux tels que le silicium, le verre et les métaux peuvent être récupérés et réutilisés pour fabriquer de nouvelles cellules solaires, réduisant ainsi l'impact environnemental.

## I.9 Conclusion

Les cellules solaires représentent une technologie essentielle pour un avenir énergétique durable. Leur capacité à produire de l'électricité propre et renouvelable en fait une solution incontournable face aux défis énergétiques mondiaux. En continuant à innover et à améliorer l'efficacité, à réduire les coûts et à développer des méthodes de recyclage durables, les cellules solaires peuvent jouer un rôle clé dans la transition vers une économie bas-carbone et la lutte contre le changement climatique.

## Chapter 2 :raspberry pi

## II 1 Introduction

Le Raspberry Pi est un ordinateur monocarte à faible coût développé par la Fondation Raspberry Pi au Royaume-Uni. Il a été conçu pour encourager l'enseignement de l'informatique dans les écoles et les pays en développement. Depuis sa première version en 2012, le Raspberry Pi est devenu extrêmement populaire auprès des éducateurs, des amateurs de technologie, des développeurs et des ingénieurs. Il est utilisé dans une grande variété de projets allant de l'éducation à la domotique, en passant par les applications industrielles et les projets Internet des Objets (IoT) (12) .

## II 2 Types de Raspberry Pi

Le Raspberry Pi est disponible en plusieurs modèles, chacun avec des spécifications techniques variées pour répondre aux besoins différents des utilisateurs. Voici une description des principaux modèles(13) :

### II 2.1 Raspberry Pi 4

Processeur : Quad-core ARM Cortex-A72 à 1,5 GHz.

Mémoire : Disponible en versions de 2 Go, 4 Go et 8 Go de RAM LPDDR4.

Stockage : Carte microSD pour le système d'exploitation et le stockage des données.

Connectivité : 2 ports USB 3.0, 2 ports USB 2.0, 2 ports micro HDMI, Ethernet Gigabit, Wi-Fi 802.11ac, Bluetooth 5.0.

GPIO : 40 broches GPIO pour la connexion de capteurs et d'autres périphériques.

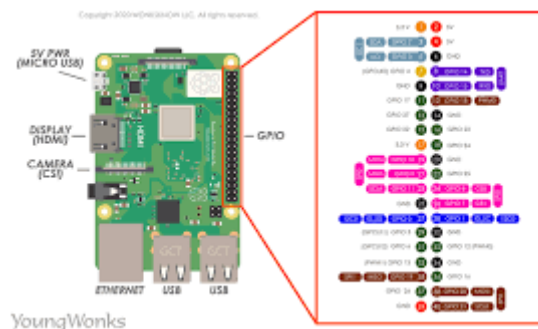


Fig. II 1 Raspberry Pi 4(13)

Processeur : Quad-core ARM Cortex-A53 à 1,2 GHz.

Mémoire : 1 Go de RAM LPDDR2.

Stockage : Carte microSD.

Connectivité : 4 ports USB 2.0, 1 port HDMI, Ethernet, Wi-Fi 802.11n, Bluetooth 4.1.

GPIO : 40 broches GPIO.



Fig. II 2 Raspberry Pi 4 (13)

## II 2.2 Raspberry Pi Zero W

Processeur : Single-core ARM1176JZF-S à 1 GHz.

Mémoire : 512 Mo de RAM.

Stockage : Carte microSD.

Connectivité : 1 port mini HDMI, 1 port micro USB OTG, Wi-Fi 802.11n, Bluetooth 4.1.

GPIO : 40 broches GPIO.



Fig. II 3 Raspberry Pi Zero W

## II 2.3 Raspberry Pi Pico

Processeur : Dual-core ARM Cortex-M0+ à 133 MHz.

Mémoire : 264 Ko de SRAM.

Stockage : 2 Mo de Flash intégré.

Connectivité : USB 1.1, pas de Wi-Fi ou Bluetooth intégré.

GPIO : 26 broches GPIO.

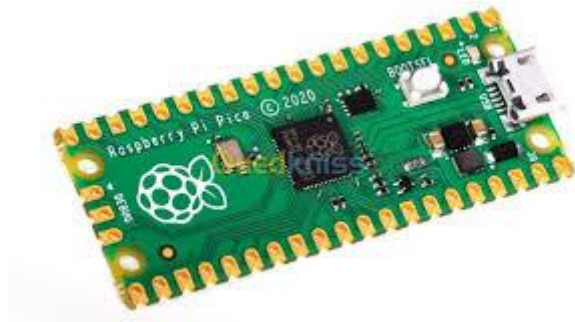


Fig. II 4 Raspberry Pi Pico (13)

## II 3 Systèmes d'Exploitation pour Raspberry Pi

Le Raspberry Pi utilise principalement le système d'exploitation Raspbian, qui est basé sur Debian et optimisé pour le matériel du Raspberry Pi. Cependant, il prend également en charge d'autres systèmes d'exploitation, offrant une flexibilité supplémentaire pour les utilisateurs avancés(14) .

### II 3.1 Raspbian (Raspberry Pi OS)

Raspbian, maintenant connu sous le nom de Raspberry Pi OS, est le système d'exploitation officiel de la Fondation Raspberry Pi. Il est conçu pour être facile à utiliser, stable et optimisé pour le matériel du Raspberry Pi. Raspberry Pi OS comprend une suite complète de logiciels pour l'éducation, la programmation et les applications générales.

### II 3 .2 Installation et Configuration de Raspbian avec Raspberry Pi Imager

Raspberry Pi Imager est un logiciel de la Fondation Raspberry Pi qui permet d'installer facilement Raspbian et d'autres systèmes d'exploitation sur une carte microSD. Voici les étapes à suivre pour utiliser Raspberry Pi Imager :

### II 3 .3 Télécharger Raspberry Pi Imager :

Rendez-vous sur le site officiel de la Fondation Raspberry Pi et téléchargez Raspberry Pi Imager pour Windows, macOS ou Linux.

#### Installer Raspberry Pi Imager :

Suivez les instructions à l'écran pour installer le logiciel sur votre ordinateur.

#### Préparer la Carte SD :

Insérez une carte microSD dans votre ordinateur. La carte doit avoir au moins 8 Go de capacité.

#### Sélectionner l'OS à Installer :

Ouvrez Raspberry Pi Imager et cliquez sur "Choose OS". Sélectionnez "Raspberry Pi OS" ou un autre système d'exploitation parmi la liste disponible.

#### Choisir la Carte SD :

Cliquez sur "Choose SD Card" et sélectionnez la carte microSD que vous avez insérée.

### II 3.4 Écrire l'Image :

Cliquez sur "Write" pour écrire l'image de l'OS sélectionné sur la carte microSD. Une fois l'image écrite, éjectez en toute sécurité la carte microSD de votre ordinateur.

#### Installer la Carte SD dans le Raspberry Pi :

Insérez la carte microSD dans le Raspberry Pi.

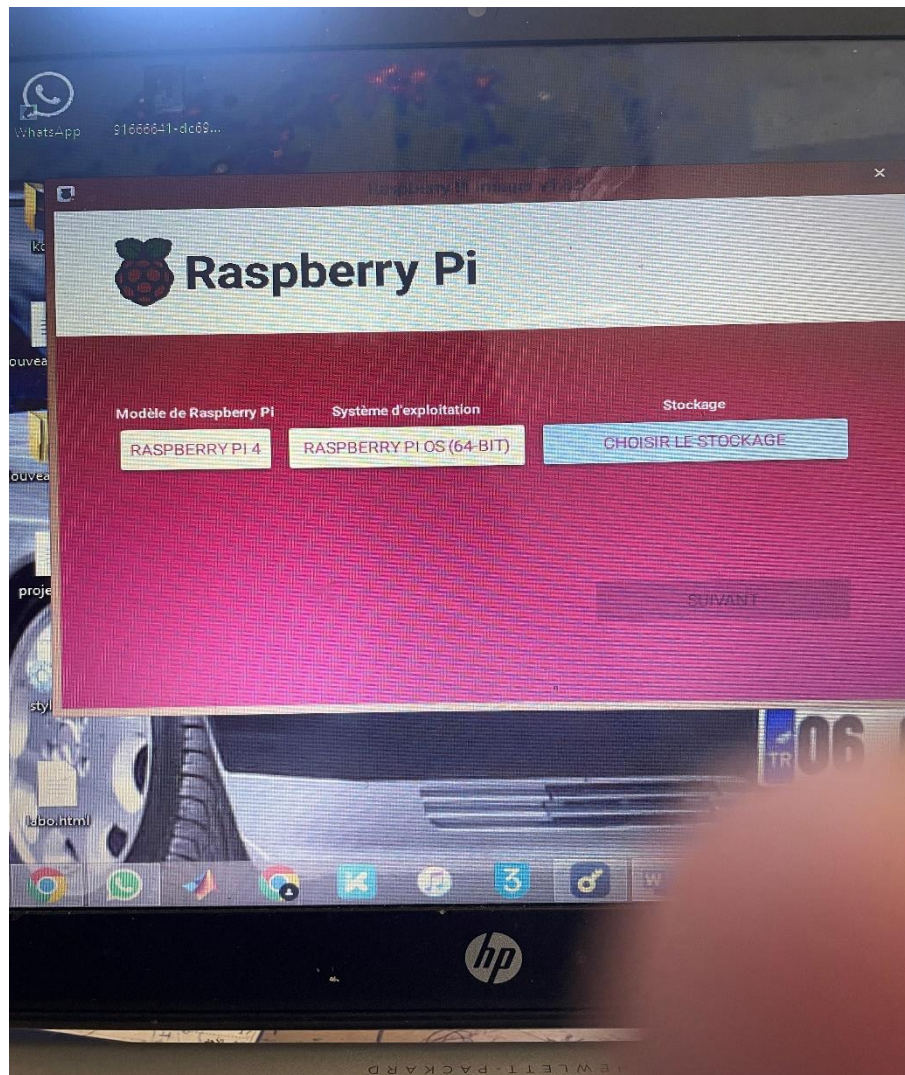


Fig. II 5 Écrire l'Image (14)

Connectez un clavier, une souris, un moniteur et une alimentation au Raspberry Pi. Allumez le Raspberry Pi. Le système d'exploitation Raspbian démarre automatiquement et affiche l'interface de bureau.

### II 3.5 Configuration Initiale :

Suivez les instructions à l'écran pour configurer Raspbian. Cela inclut la sélection de la langue, du fuseau horaire, et la création d'un mot de passe pour l'utilisateur "pi". Connectez le Raspberry Pi à votre réseau Wi-Fi. Mettez à jour le système d'exploitation en exécutant les commandes suivantes dans le terminal :

```
bash
```

```
sudo apt update
```

```
sudo apt full-upgrade
```

## II 3.6 Autres Systèmes d'Exploitation Compatibles

En plus de Raspbian, le Raspberry Pi prend en charge une variété d'autres systèmes d'exploitation, chacun adapté à des besoins et des applications spécifiques.

### Ubuntu

Ubuntu, une distribution Linux populaire, est disponible pour le Raspberry Pi. Ubuntu offre une interface utilisateur conviviale et une large gamme de logiciels compatibles. Il est idéal pour les utilisateurs qui souhaitent une alternative à Raspbian avec une interface graphique plus moderne.

#### Installation d'Ubuntu sur Raspberry Pi

Téléchargez l'image Ubuntu pour Raspberry Pi à partir du site officiel d'Ubuntu.

Utilisez Raspberry Pi Imager pour écrire l'image sur une carte microSD et démarrer le Raspberry Pi.

### Windows 10 IoT Core

Windows 10 IoT Core est une version allégée de Windows 10 conçue pour les appareils embarqués et IoT. Il permet de développer et de déployer des applications UWP (Universal Windows Platform) sur le Raspberry Pi.

#### Installation de Windows 10 IoT Core

Téléchargez l'image Windows 10 IoT Core à partir du site officiel de Microsoft.

Utilisez Raspberry Pi Imager pour écrire l'image sur une carte microSD.

Insérez la carte dans le Raspberry Pi et suivez les instructions pour configurer le système.

## II 3.7 Langages de Programmation pour le Raspberry Pi

Le Raspberry Pi est une plateforme idéale pour apprendre et pratiquer la programmation. Il prend en charge de nombreux langages de programmation, et il existe de nombreux outils et environnements de développement intégrés pour faciliter l'apprentissage.

### 1 Python

Python est sans doute le langage de programmation le plus populaire pour le Raspberry Pi. Il est facile à apprendre, puissant et largement utilisé dans la communauté des développeurs.

### 2 Avantages de Python

**Facile à apprendre :** La syntaxe de Python est simple et intuitive, ce qui en fait un excellent choix pour les débutants.

**Vaste communauté :** Il existe de nombreuses ressources et une grande communauté de développeurs Python prêts à aider.

**Bibliothèques puissantes :** Python dispose de nombreuses bibliothèques pour l'automatisation, la science des données, le développement web, et plus encore.

### Exemple de Projet Python : Blinking LED

```
python
```

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(18, GPIO.OUT)
while True:
    GPIO.output(18, GPIO.HIGH)
    time.sleep(1)
    GPIO.output(18, GPIO.LOW)
    time.sleep(1)
```

Ce projet simple consiste à faire clignoter une LED connectée à une broche GPIO du Raspberry Pi.

### 3 Scratch

Scratch est un langage de programmation visuel conçu pour les enfants et les débutants. Il permet de créer des projets interactifs à l'aide de blocs de code que l'on glisse et dépose.

#### Avantages de Scratch

**Apprentissage visuel** : Scratch utilise une interface visuelle qui aide à comprendre les concepts de base de la programmation.

**Idéal pour les jeunes** : Il est parfait pour initier les enfants à la programmation.

**Communauté** : Une grande communauté partage des projets et des ressources.

#### Exemple de Projet Scratch : Animation Interactive

Créez une animation où un personnage se déplace et réagit aux commandes de l'utilisateur.

Utilisez des blocs pour définir les mouvements du personnage.

Ajoutez des sons et des effets visuels pour rendre l'animation plus attrayante.

### C/C++

C et C++ sont des langages de programmation puissants et performants souvent utilisés pour des projets nécessitant un contrôle bas niveau du matériel.

#### Avantages de C/C++

**Performance** : Les programmes en C et C++ sont rapides et efficaces.

**Contrôle** : Offre un contrôle précis du matériel et des ressources système.

**Utilisé en industrie** : Largement utilisé dans les systèmes embarqués et les applications à haute performance.

### JavaScript (Node.js)

Node.js permet d'utiliser JavaScript pour le développement côté serveur, offrant ainsi la possibilité de créer des applications web et IoT avec le Raspberry Pi.

## 4 Avantages de Node.js

JavaScript : Utilise JavaScript, un langage très populaire et polyvalent.

Asynchrone : Parfait pour les applications en temps réel et les serveurs web.

Écosystème riche : Large choix de bibliothèques et de modules.

## Java

Java est un langage de programmation orienté objet largement utilisé dans les entreprises pour développer des applications robustes et évolutives.

## 5 Avantages de Java

Portabilité : Le code Java peut être exécuté sur n'importe quelle plateforme grâce à la JVM.

Richesse des bibliothèques : Large gamme de bibliothèques pour diverses applications.

Sécurité : Conçu avec des fonctionnalités de sécurité robustes.

## Langages Moins Courants

### 6 Ruby

Ruby est un langage de programmation interprété et orienté objet, connu pour sa simplicité et son élégance. Il est souvent utilisé pour le développement web grâce au framework Ruby on Rails.

### 7 Go

Go, également connu sous le nom de Golang, est un langage de programmation statiquement typé développé par Google. Il est apprécié pour sa simplicité, sa performance et sa concurrence.

### 8 Rust

Rust est un langage de programmation qui vise à offrir une sécurité mémoire et des performances élevées. Il est idéal pour les systèmes embarqués et les applications nécessitant une fiabilité maximale.

## II 3. 8 Applications du Raspberry Pi

### A Éducation

Le Raspberry Pi est largement utilisé dans le domaine éducatif pour enseigner l'informatique, la programmation et l'électronique. Sa simplicité et son coût abordable en font un outil idéal pour les écoles et les clubs de codage.

### B Domotique

Le Raspberry Pi peut être utilisé pour automatiser des tâches domestiques, comme contrôler les lumières, les thermostats, et les systèmes de sécurité. Grâce à des logiciels comme Home Assistant ou OpenHAB, les utilisateurs peuvent créer des systèmes de domotique personnalisés.

### C Médias et Divertissement

Le Raspberry Pi peut servir de centre multimédia pour lire des vidéos, de la musique et des jeux. Des logiciels comme Kodi permettent de transformer le Raspberry Pi en un puissant média center.

### D Projets d'Internet des Objets (IoT)

Le Raspberry Pi est souvent utilisé comme une plateforme de développement pour des projets IoT. Il peut collecter des données à partir de capteurs, les envoyer à des serveurs distants, et interagir avec d'autres dispositifs intelligents.

## II 3. 9 Avantages du Raspberry Pi

- Coût : Très abordable, ce qui le rend accessible à une large gamme de personnes.
- Polyvalence: Peut être utilisé pour une multitude d'applications différentes.
- Communauté : Grande communauté en ligne offrant du support, des tutoriels, et des projets partagés.
- Apprentissage : Excellent outil pour apprendre la programmation, l'électronique, et l'ingénierie.

## II 3. 10 Exemples de Projets avec le Raspberry Pi

### A Station Météo

Créer une station météo qui collecte des données comme la température, l'humidité, et la pression atmosphérique, puis les afficher sur un écran ou les envoyer à un serveur web.

### B Console de Jeu Rétro

Transformer un Raspberry Pi en une console de jeu rétro pour jouer à des jeux classiques grâce à des émulateurs comme RetroPie.

### C Serveur Web

Utiliser le Raspberry Pi comme un serveur web pour héberger un site internet personnel ou des applications web.

### D Caméra de Surveillance

Construire un système de caméra de surveillance qui enregistre des vidéos et les stocke sur un serveur ou les envoie à votre smartphone.

### E Robot Autonome

Développer un robot contrôlé par le Raspberry Pi qui peut se déplacer de manière autonome, éviter les obstacles, et accomplir des tâches simples.

## II 4. Conclusion

Le Raspberry Pi est un outil incroyablement versatile et puissant, adapté à une variété d'applications allant de l'éducation à la domotique, en passant par les projets IoT et les centres multimédia. Que vous soyez un étudiant, un hobbyiste, ou un professionnel, le Raspberry Pi offre des possibilités infinies pour l'innovation et l'apprentissage.

# Chapitre 3 : travaux pratique a Distance

### III 1 Introduction

L'objectif de ce projet est de démontrer comment les cellules solaires peuvent être utilisées pour alimenter un Raspberry Pi et permettre des travaux pratiques à distance, en utilisant une connexion SSH pour le contrôle et la supervision via PuTTY. Ce document détaillera les composants nécessaires, la configuration du matériel, les étapes pour établir une connexion SSH, ainsi que des exemples de projets pratiques réalisables.

### III 2 Composants Nécessaires

Raspberry Pi (modèle compatible, par exemple Raspberry Pi 4)

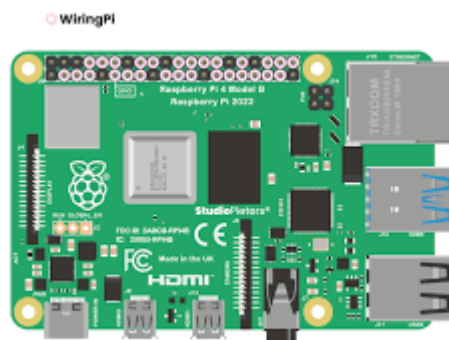


Fig III 1 Raspberry Pi (modèle compatible)

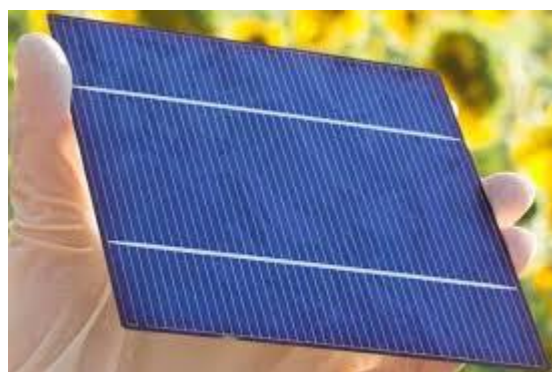


Fig III 2 Cellules solaires

Module de charge solaire

PC avec accès à Internet

## Module relay 16 chennal

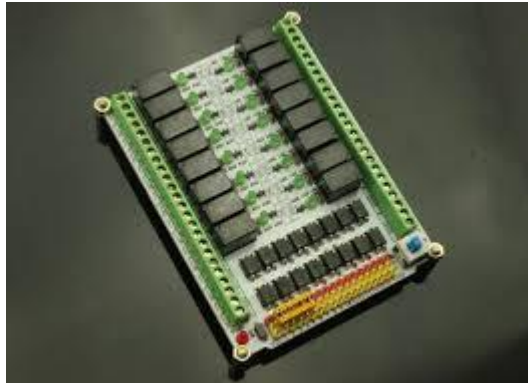


Fig III 3 Câbles de connexion



Fig III 4 Câbles de connexion

## Configuration du Matériel

Installation des Cellules Solaires

Connexion des Cellules Solaires :

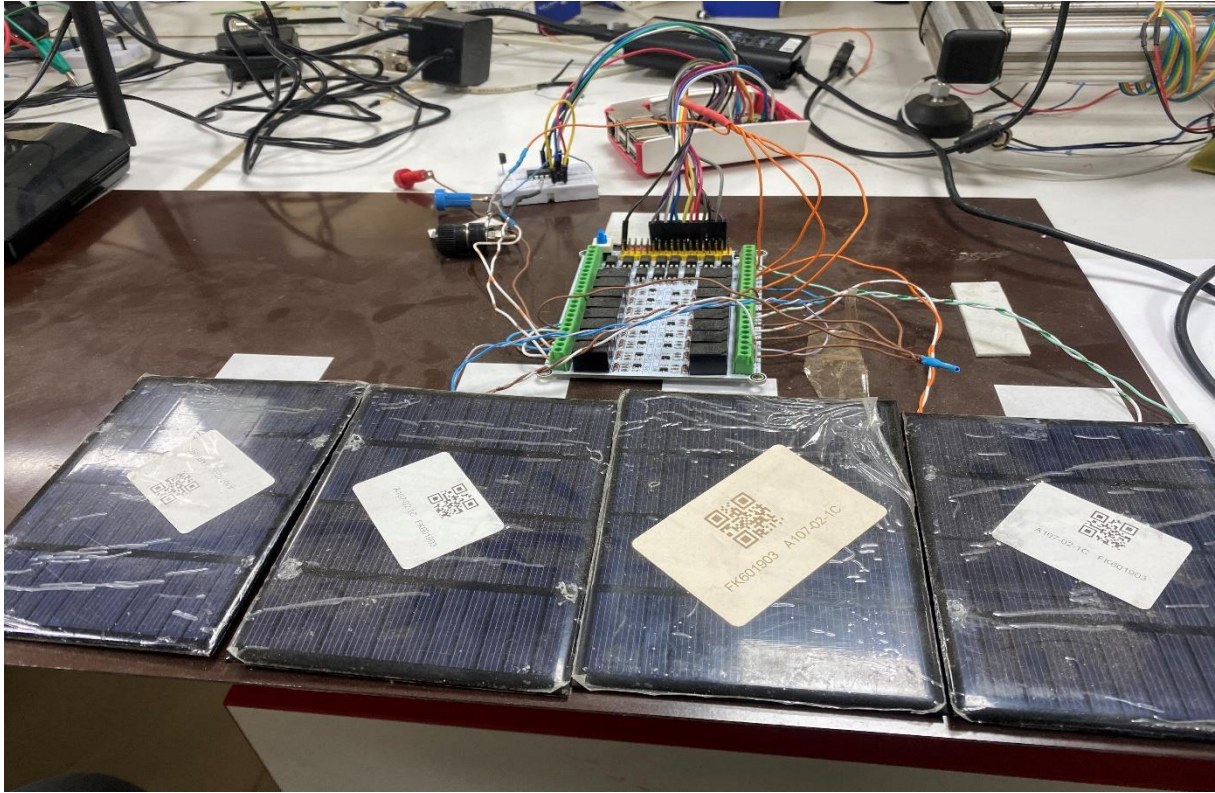


Fig III 5 Connectez les cellules solaires au module de charge solaire.

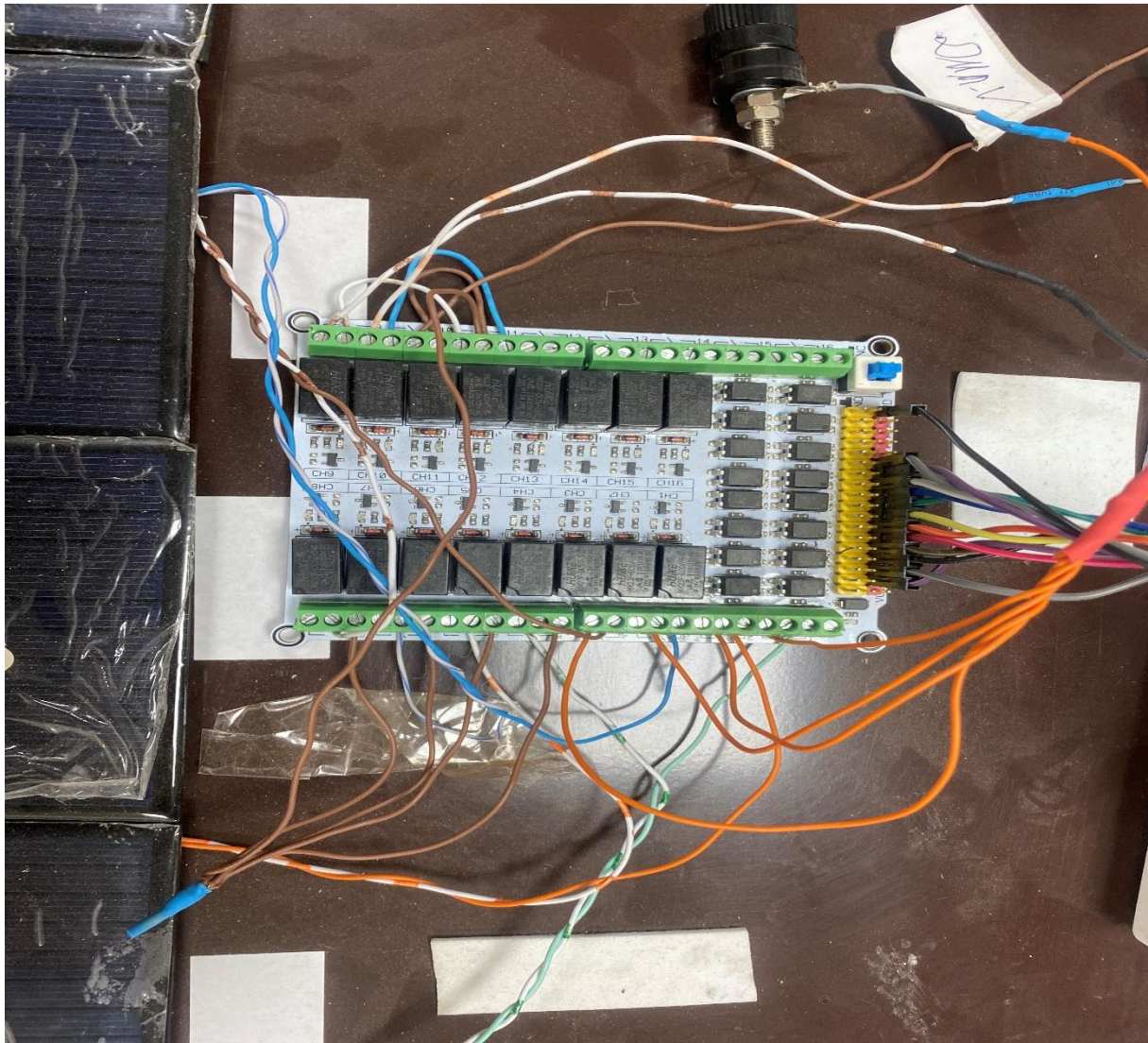


Fig III 6 Alimentation du Raspberry Pi :

Connectez le module de charge solaire au port d'alimentation du Raspberry Pi.

### III 3 Préparation du Raspberry Pi

Installation du Système d'Exploitation :

Téléchargez et installez Raspberry Pi Imager sur votre PC.

Utilisez Raspberry Pi Imager pour écrire l'image de Raspberry Pi OS sur une carte microSD.

Insérez la carte microSD dans le Raspberry Pi.

### III 4 Connexion Réseau :

Utilisez un câble Ethernet ou configurez la connexion Wi-Fi pour le Raspberry Pi.

#### III 4.1 Méthode de Connexion SSH avec PuTTY

SSH (Secure Shell) est un protocole réseau qui permet une connexion sécurisée à un ordinateur distant. PuTTY est un client SSH gratuit pour Windows qui peut être utilisé pour se connecter à votre Raspberry Pi à distance.

#### III 4.2 Activer SSH sur le Raspberry Pi

Activer SSH :

Ouvrez le terminal sur le Raspberry Pi et entrez la commande suivante pour activer SSH :

```
bash
```

```
sudo raspi-config
```

Sélectionnez Interfacing Options puis SSH et activez-le.

Obtenir l'Adresse IP :

Pour obtenir une adresse IP en utilisant Nmap, vous pouvez utiliser la commande suivante :

```
bash
```

```
nmap [adresse IP ou nom de domaine]
```

Par exemple, pour scanner une adresse IP spécifique, vous pouvez utiliser :

```
bash
```

```
nmap 192.168.1.1
```

Si vous souhaitez scanner une plage d'adresses IP, vous pouvez utiliser :

```
bash
```

```
nmap 192.168.1.0/24
```

Cette commande scannera toutes les adresses IP de 192.168.1.0 à 192.168.1.255.

Nmap est un outil puissant pour découvrir les hôtes actifs sur un réseau et obtenir des informations sur les ports ouverts et les services associés. Assurez-vous d'utiliser Nmap de manière légale et éthique.

Ou utilisez la commande suivante pour obtenir l'adresse IP de votre Raspberry Pi :

bash

hostname -I

## Connexion SSH depuis le PC avec PuTTY

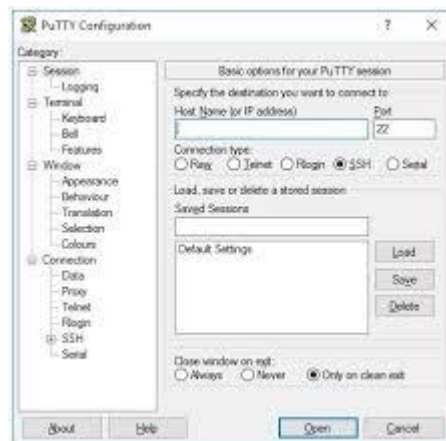
Télécharger PuTTY :



Visitez le site officiel de PuTTY et téléchargez le logiciel pour votre plateforme (Windows).

Configurer la Connexion SSH :

Ouvrez PuTTY.



Entrez l'adresse IP du Raspberry Pi dans le champ Host Name (or IP address).

Assurez-vous que SSH est sélectionné comme Connection type.

Cliquez sur Open pour établir la connexion.

Connexion via SSH :

Lorsque vous êtes invité, entrez le nom d'utilisateur (par défaut, c'est "pi") et le mot de passe de votre Raspberry Pi(1234).

### III 4.Exemples de Projets Pratiques

#### Surveillance un Cellules Solaires

Un projet simple pour surveiller l'état de la batterie et la production d'énergie des cellules solaires.

#### Script Python pour la Surveillance

```
python
```

```
import os
```

```
import time
```

```
def lire_tension_cellules_solaires():
```

```
    # Simulation de lecture de la tension des cellules solaires
```

```
    return 18.0
```

```
while True:
```

```
    tension_cellules = lire_tension_cellules_solaires()
```

```
    print(f"Tension Cellules Solaires: {tension_cellules} V")
```

```
    time.sleep(5) Contrôler des dispositifs comme des moteurs ou des LEDs  
connectés au Raspberry Pi.
```

#### Script Python pour le Contrôle des LEDs

```
python
```

```
import RPi.GPIO as GPIO
```

```
import time
```

```
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
```

```
GPIO.setup(18, GPIO.OUT)
```

```
try:
```

```
    while True:
```

```
        GPIO.output(18, GPIO.HIGH)
```

```
        time.sleep(1)
```

```
        GPIO.output(18, GPIO.LOW)
```

```
        time.sleep(1)
except KeyboardInterrupt:
    GPIO.cleanup()
```

## III 6 Surveillance des Cellules Solaires

### Installer les Bibliothèques Nécessaires

Sur votre Raspberry Pi, installez les bibliothèques nécessaires pour lire les données des capteurs de tension.

```
bash
sudo apt-get update
sudo apt-get install python3-pip
pip3 install adafruit-blinka
pip3 install adafruit-circuitpython-ads1x15
```

### Script Python pour la Surveillance

Voici un exemple de script Python pour surveiller les quatre cellules solaires et afficher les données sur une interface web.

```
python
import time
import board
import busio
import adafruit_ads1x15.ads1015 as ADS
from adafruit_ads1x15.analog_in import AnalogIn
from flask import Flask, render_template
# Initialiser I2C bus
i2c = busio.I2C(board.SCL, board.SDA)
# Initialiser ADS1015
ads = ADS.ADS1015(i2c)
# Créer des objets AnalogIn pour chaque cellule solaire
cellule_1 = AnalogIn(ads, ADS.P0)
```

```

cellule_2 = AnalogIn(ads, ADS.P1)
cellule_3 = AnalogIn(ads, ADS.P2)
cellule_4 = AnalogIn(ads, ADS.P3)
# Initialiser Flask
app = Flask(__name__)
@app.route('/')
def index():
    tension_1 = cellule_1.voltage
    tension_2 = cellule_2.voltage
    tension_3 = cellule_3.voltage
    tension_4 = cellule_4.voltage

    return render_template('index.html', tension_1=tension_1,
tension_2=tension_2, tension_3=tension_3, tension_4=tension_4)
if __name__ == '__main__':
    app.run(debug=True, host='0.0.0.0')

```

## Interface Web (HTML)

Créez un fichier index.html dans le même répertoire que votre script Python pour afficher les données.

```

html
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <title>Surveillance des Cellules Solaires</title>
</head>

```

```
<body>
  <h1>Surveillance des Cellules Solaires</h1>
  <p>Tension Cellule 1: {{ tension_1 }} V</p>
  <p>Tension Cellule 2: {{ tension_2 }} V</p>
  <p>Tension Cellule 3: {{ tension_3 }} V</p>
  <p>Tension Cellule 4: {{ tension_4 }} V</p>
</body>
</html>
```

### III 7 Conclusion

Ce projet montre comment utiliser des cellules solaires pour alimenter un Raspberry Pi et réaliser des travaux pratiques à distance via une connexion SSH en utilisant PuTTY. En combinant des technologies d'énergie renouvelable et de connectivité à distance, il est possible de créer des systèmes robustes et écologiques pour l'éducation et la recherche.

## Références

- (1) <https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/solaire-photovoltaique>
- (2) <https://azprojet.ch/lenergie-solaire-transformer-les-rayons-du-soleil-en-electricite/>
- (3) <https://www.france-renouvelables.fr/guide-energie-solaire/energie-solaire-avenir-cette-ressource-renouvelable/>
- (4) <https://evocells.be/fr/le-role-du-photovoltaique-dans-la-transition-energetique/>
- (5) <https://www.photovoltaique.info/fr/realiser-une-installation/choix-du-materiel/caracteristiques-des-panneaux-photovoltaiques/technologies-de-cellules-solaires-photovoltaiques/les-cellules-photovoltaiques/>
- (6) [https://fr.wikipedia.org/wiki/Cellule\\_photovolta%C3%AFque](https://fr.wikipedia.org/wiki/Cellule_photovolta%C3%AFque)
- (7) <https://www.cea.fr/comprendre/Pages/energies/renouvelables/essentiel-sur-cellules-photovoltaiques.asp>
- (8) [https://www.cea.fr/comprendre/Pages/energies/renouvelables/essentiel-sur-cellulesphotovoltaiques.aspx#:~:text=Chaque%20photon%20\(particule%20de%20lumi%C3%A8re,courant%2C%20comme%20dans%20une%20pile.](https://www.cea.fr/comprendre/Pages/energies/renouvelables/essentiel-sur-cellulesphotovoltaiques.aspx#:~:text=Chaque%20photon%20(particule%20de%20lumi%C3%A8re,courant%2C%20comme%20dans%20une%20pile.)
- (9) <https://www.ecosources.org/types-de-cellules-photovoltaiques>
- (10) <https://www.energreen.be/faq/photovoltaique/comprendre-photovoltaique/les-applications-du-photovoltaique#:~:text=Dans%20les%20objets%20de%20la,et%20plus%20r%C3%A9cemment%20des%20v%C3%AAtements!>
- (11) <https://www.calculeo.fr/eco-travaux/les-travaux-d-economies-d-energie/energie-solaire-avantages-inconvenients>
- (12) [https://fr.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_Pi](https://fr.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi)
- (13) <https://www.raspberrypi-france.fr/guide/choisir-modele-raspberry-pi/>
- (14) <https://www.raspberrypi-france.fr/guide/systeme-exploitation-raspberry-pi/#:~:text=Raspbian%20est%20le%20syst%C3%A8me%20d,et%20devient%20Raspberry%20Pi%20OS.>

## Chapter 4 : annex de BMC

<p>شاهد بلقاسم Chahed belkacem Chahed belkacem</p>	<p>الاسم و اللقب <b>prénom et nom</b> <b>first and last Name</b></p>
<p><b>Conception et realisation des travaux pratiques a distance des cellules solaires</b></p>	<p>الاسم التجاري للمشروع <b>Intitulé de votre projet</b> <b>Title of your Project</b></p>
<p>0671629428</p>	<p>نومبرو دي تيليفون هاتق <b>numéro de téléphone</b> <b>phone number</b></p>
<p><a href="mailto:Kacem.most0778559529@gmail.com">Kacem.most0778559529@gmail.com</a></p>	<p>البريد الالكتروني <b>adresse e-mail</b> <b>email address</b></p>
<p>مستغانم</p>	<p>مقر مزاولة النشاط ( الولاية- البلدية) <b>ville ou commune d'a</b> <b>city or municipality of</b> <b>activity</b></p>

*Fiche technique du projet*

البطاقة التقنية للمشروع



## طبيعة المشروع

### *Nature de projet*

المنتوج ذو طابع إنتاجي و خدماتي

Vente de marchandises et de services

Sale of goods and services

### المشكلة المراد حلها:

بدأت الفكرة من خلال دراسة وملاحظة ان الشركات الجزائرية لازلت تعتمد في انتاج الطاقة على

الطرق البدائية (المفاعلات). (مما جعلها تستغرق وقت طويلا في احصاء واستخراج الطاقة مما

جعلنا نبتكر تقنية لتسهل في تقليل الوقت مستغرق في تصنيع الطاقة و هي الطاقة المتجددة واحداث تقنية

لتسهيل الصيانة

.

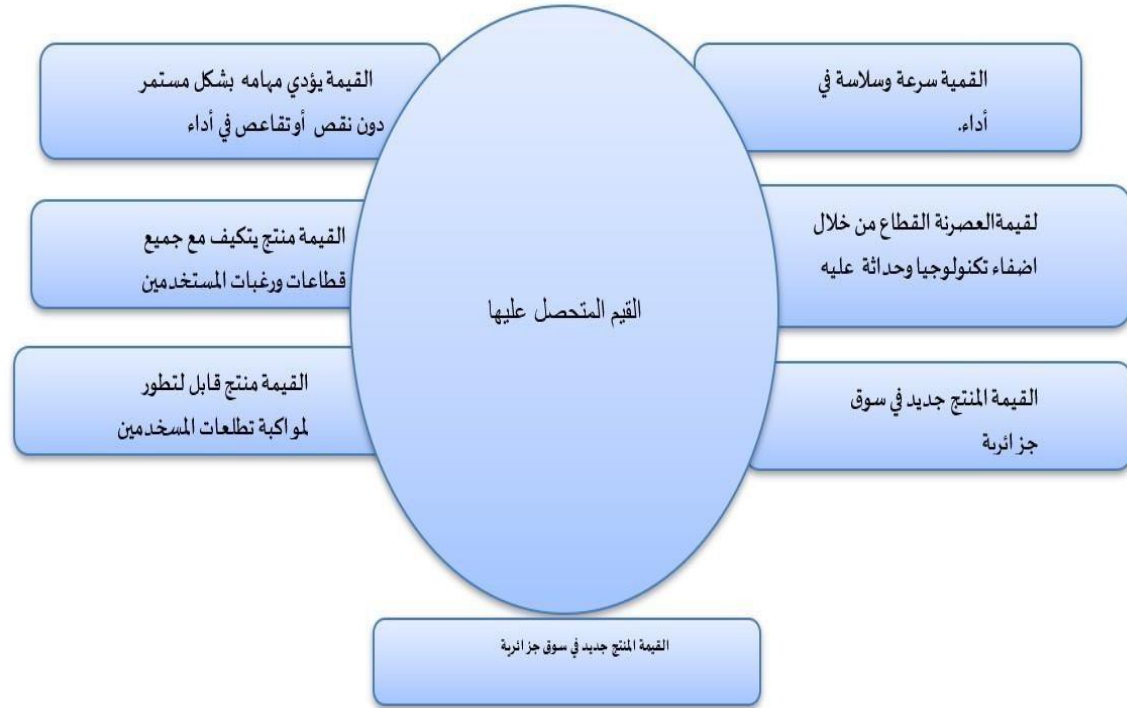


### 1- Value proposition:

#### 1- القيمة المقترحة:

➤ القيمة 1 سرعة وسلاسة في الأداء

- القيمة 2 عصرنه القطاع من خلال اضاء تكنولوجيا وحدائة عليه
- القيمة 3 المنتج جديد في السوق الجزائرية
- القيمة 4 يؤدي مهامه بشكل مستمر دون نقص أو تقاعس في الأداء
- القيمة 5 منتج يتكيف مع جميع القطاعات ورغبات المستخدمين
- القيمة 6 منتج قابل للتطوير لمواكبة تطلعات المستخدمين
- القيمة 7 تقليل التكاليف الإضافية



1/1 - القيمة التي نقدمها للعميل :

القيمة التي سنقدمها الى العملاء من خلال مشروعنا هي :

- تقديم سعر مناسب مع اختصار الوقت و الجهد
- قابلية التطوير و الحدائة
- تحسن الادارة و زيادة الانتاجية
- يتكيف مع تطلعات الزبون

## 2/1- المشاريع الأخرى التي استهدفت نفس المشكلة والتي جرى تنفيذها:

اما في السوق المحلية لا تتوفر هذه التقنية حيثما زال الناشطون في هذا الميدان يستعملون الطرق الكلاسيكية وهي طاقة مستخرجة من المفاعلات



## 2- شرائح العملاء

### 2- Customer

#### segments

:

➤ المؤسسات الخاصة

➤ التجارية والصناعية وحتى الخدماتية

وجميع شرائح مجتمع



## 3- العلاقات مع العملاء:

### 3- Customer Relationships :

➤ فهم احتياجات الزبائن

من خلال وضع استبيان لمعرفة انطباع الزبائن و متطلباتهم و اقتراح الحلول .

➤ توفير دعم فني : وذلك بتقديم دعم فني قوي من خلال توفير معلومات وتوجيهات مفصلة لتثبيت وتشغيل الطاقة المتجددة كما يمكن برمجة دورات تدريبية للعملاء لضمان استخدام فعال لتقنية .

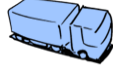
➤ تخصيص حلول : وذلك بتوفير حلول خاصة للزبائن الذين يحتاجون الى متطلبات خاصة بالاستماع الى احتياجاتهم بعناية لتطوير الاتصال بالطاقة المتجددة لتلبية احتياجاتهم .

➤ التواصل المستمر :

وذلك بتواصل المستمر مع الزبائن بعد عملية البيع و الاستفسار, عن رضاهم و استعدادهم لتقديم ملاحظات وآراء عن طريق توفير استطلاعات رضى العملاء و تقييمهم .

#### ➤ الابتكار المستمر:

بالتطوير المستمر الطاقة المتجددة لتلبية احتياجات العملاء المتغيرة و مواكبت التقنيات الجديدة الاستثمار في بناء علاقات طويلة الامد مع العملاء لتعزيز الثقة بتقديم خدمات شخصية .



:



#### 4- القنوات

##### 1/4- الآليات والطرق للإعلام بمنتوجنا أو خدمتنا:

وضع استراتيجية مناسبة لتقنية باستخدام قنوات تسويقية مثل : المعارض و المؤتمرات الصناعية و المواقع الالكترونية و الشبكات المهنية .

##### 2/4- قنوات التوزيع التي يفضلها العملاء:

**الشركات و المؤسسات :** وذلك بالتعاون مع الشركات و المؤسسات المهمة بمجالات الطاقة عن طريق عقود و اتفاقيات **المعارض و المؤتمرات :** تعتبر المعارض و المؤتمرات الصناعية منصة مهمة لعرض التقنية و جذب المهتمين و تحقيق التواصل المباشر مع العملاء .

**المتاجرة عبر الأنترنت :** نستهدف من خلال المتاجرة عبر الأنترنت العملاء الذين يفضلون البحث و الشراء عبر الأنترنت وذلك بتوفير متاجر إلكترونية لعرض و بيع التقنية و مما يتيح لنا توسيع نطاق الانتشار و الوصول الى اكبر عدد من العملاء .

**المبيعات المباشرة :** يتيح التعامل المباشر مع العملاء التواصل المباشر مع الخبراء و الحصول على معلومات شاملة حول المنتوج و الدعم الفني .

الرئيسية:

5

**partners:**



5- الشركات

**Key**

من هم الشركاء الرئيسون الذين يمكنهم مساعدتنا في الانتاج أو الخدمة أو في تسويقها أو توزيعها؟  
الشركاء الذين أمضي معهم عقد.

- من هم الموردون الرئيسيين؟ الذين يقدمون لنا: المواد الأولية + الآلات للإنتاج + برنامج لتقديم خدمة...+

## 1/5- الشركاء الرئيسيون الذين يمكنهم مساعدتنا:

. شركات التصنيع والتوريد: يمكن الاستفادة من شركات تصنيع الألواح الشمسية أو الشركات الموردة للأجزاء والمكونات اللازمة لها سنحتاج إلى شركاء يمكنهم توفير المعدات والتقنيات المطلوبة لصناعة الألواح .

شركات اللوجستية والشحن: يمكن أن تقدم شركات اللوجستيات والشحن خبرتها وخدماتها في مجال توزيع.

شركات التسويق والمبيعات: يمكن أن تساعدنا شركات التسويق والمبيعات في الترويج وزيادة الوعي بمنتجاتنا

. يمكننا كذلك تطوير استراتيجيات التسويق والترويج والتواصل مع العملاء المحتملين لزيادة مبيعاتنا .

شركات التكنولوجيا والبحث والتطوير: العمل على تحسين الأداء والكفاءة وتطوير ميزات جديدة التي تجعلنا نتفوق على المنافسين



## 2/5-الموردين الرئيسيين



### Key activities:

## 1/6- المراحل الرئيسية:

### مرحلة اقتناء المواد الأولية :

اقتناء المواد الأولية اللازمة لتصنيع التي تشمل الاجزاء الميكانيكية و المحركات و الانظمة الالكترونية و المستشعرات و غيرها .



### مرحلة التصميم الاولي

في هذه المرحلة نقوم بتحديد متطلبات العمل و الوظائف المطلوبة للطاقة المتجددة وذلك بتحديد المظهر العام و الحجم و الشكل الميكانيكي و التقنيات و البرمجيات المطلوبة و المستشعرات كما يتم تحديد المكونات الدقيقة المطلوبة .



### مرحلة تصنيع و تجميع المكونات :

في هذه المرحلة يتم تصنيع و تجميع المكونات المختلفة لطاقة المتجددة و يشمل ذلك تصنيع الاجزاء الميكانيكية و تجميع الانظمة الالكترونية وغيرها من العتاد الازم



### مرحلة البرمجة و التحكم :

بعد تجميع, يتم تضمينه بالبرامج اللازمة لتحقيق الوظائف المحددة . و تشمل هذه البرامج البرمجة الذاتية و نظم التحكم و تكوين واجهات مستخدم التقنيّة

### الاختبار و التحسين :



يتم اجراء اختبارات شاملة لتقنيات المعتمدة للتأكد من أدائه و قدرته على تنفيذ المهام المطلوبة . يتم التعامل مع اي مشاكل او اخطاء و تحسين اداء الطاقة المتجددة عند الحاجة .

### مرحلة التجربة و النشر :

يتم تجربة الطاقة المتجددة في بيئة العمل الحقيقية وضبط و تعديل الالمشروع حسب الاحتياجات الفعلية و استجابة لمتطلبات المستخدمين ثم يتم نشر التقنيات للاستخدام الفعلي .



### 2/6- الأنشطة الثانوية:

الى جانب الانشطة الرئيسية هناك أنشطة ثانوية تدخل في عملية اقتناء الطاقة المتجددة هذه الانشطة تساهم في دعم المراحل الرئيسية و تشمل ما يلي :

### ادارة سلسلة التوريد :

تشمل هذه الانشطة شراء المواد الاولية من الموردين و ادارة المخزون للحفاظ على توافر المواد و التجهيزات اللازمة لعملية التصنيع .

### اختيار و تقييم الموردين :

المورد fournisseur	مصدر محلي أو أجنبي	Ressources شركات النقل
Yalidine	Yalidine 0560583160  مستغانم 	

<p>Powertech</p> <p>Dzduino</p>	 <p>213 0558707032 </p> <p>حي سيد عبيد رقم 5 البلدية </p> <p>powertechelectronique@gmail.com </p>  <p>213 0550 323 025 </p> <p>213 0 45 39 72 32</p> <p>043  حي رميل تيجديت مستغانم</p> <p>contact@dzduino.com </p>	<p>الالكترونية</p>
---------------------------------	--	--------------------

يتطلب اقتناء المواد الاولية اختيار الموردين المناسبين و تقييم جودة المواد التي يقدمونها يشمل ذلك تقييم سجلات

الاداء و الموثوقية و قدرة الموردين على تلبية المعايير المطلوبة .

#### ضمان الجودة :

يتم اجراء اختبارات الجودة و المراقبة المستمرة لضمان ان المواد الاولية تلبية الجودة و المواصفات المطلوبة و

المعايير القياسية المطلوبة .

#### ادارة المشتريات :

تتضمن إدارة المشتريات التعامل مع عمليات الشراء و التفاوض مع الموردين بشأن الاسعار و شروط التسليم و و

أيضا إعداد عقود الشراء و مراقبة التسليم و معالجة المشتريات .

### صيانة و خدمة ما بعد البيع :

بعد تركيب يتطلب ذلك تقديم خدمات الصيانة و الدعم الفني و اصلاح اي مشاكل او اعطال تحدث . يشمل ذلك توفير قطع الغيار و التعليمات و تدريب العملاء .



### 6- الموارد الرئيسية:

7- Key

### Resources

نقوم بتحديد فقط الموارد دون ذكر التكلفة .

1/7- الموارد المادية: تتمثل مواردنا في شركات نقل و شحن و موردي قطع و اجزاء إلكترونية

### 2/7- الموارد البشرية:

تتكون مؤسستنا من 8 أفراد قابلة لزيادة حسب  
إحتياج :

العدد	صنف المورد البشري
2	الأفراد الأساسيين
2	عمال التركيب
1	المبرمج
2	عمال مسؤولون عن نقل المنتجات
1	محاسب مسؤول عن الاجراءات القانونية

### 3/7- الموارد المالية:

	1	الكهرباء والغاز والماء
	1	كراء مقر الإستقبال
	1	كراء مقر الورشة
	2	تجهيزات مكتبية
	الاحتياج	
	المورد المالي	

50,000 دج	تكاليف التعريف بالمنتج أو المؤسسة <b>Frais d'établissement</b>
45,000- دج	تكاليف الحصول على العدادات ( الماء- الكهرباء) ..... <b>Frais d'ouverture de compteurs (eaux-gaz- ....)</b>
120,000 دج	تكاليف (التكوين- برامج الاعلام الالي المختصة) <b>Logiciels, formations</b>
32,000 دج	<b>Dépôt marque, brevet, modèle</b> تكاليف براءة الاختراع و الحماية الصناعية و التجارية
47,000 دج	<b>Droits d'entrée</b> تكاليف الحصول على تكنولوجيا او ترخيص استعمالها
250,000 دج	<b>Achat fonds de commerce ou parts</b> شراء الأصول التجارية أو الأسهم
50,000+100,000	<b>Droit au bail</b> الحق في الإيجار
40,000 دج	<b>Caution ou dépôt de garantie</b> وديعة أو وديعة تأمين
13,000 دج	<b>Frais de dossier</b> رسوم إيداع الملفات
200,000	<b>Frais de notaire ou d'avocat</b> تكاليف الموثق-المحامي-.....
60,000 دج	<b>Enseigne et éléments de communication</b> تكاليف التعريف بالعلامة و تكاليف قنوات الاتصال
4000,000	<b>Achat immobilier</b> شراء العقارات
120,000	<b>Travaux et aménagements</b> الأعمال والتحصينات الاماكن

+0000,004 1700,0000+200,0000

700,000

**Matériel**

الآلات- المركبات- الاجهزة

**Matériel de bureau**

تجهيزات المكتب



45,000 دج	Assurances
	  يانات التأم
50,000 دج	 Stock de matières et produits Télé
10,000 دج	Autres abonnements trésorerie de départ التدفق النقدي (الصندوق) الذي تحتاجه في بداية المشروع واشتراكات أخرى
13,000 دج	Carburant, transports الوقود و تكاليف النقل
15,000 دج	Frais de déplacement et hébergement تكاليف التنقل و المبيت
120,000 دج	Eau, électricité, gaz فواتير الماء – الكهرباء- الغاز
5.1% من ضمان الاجتماعي	Mutuelle التعااضدية الاجتماعية
1500,000 دج	Fournitures diverses لوازم متنوعة
100,000 دج	Entretien matériel et vêtements صيانة المعدات والملابس
30,000 دج	Budget publicité et communication ميزانية الإعلان والاتصالات

240,000	رواتب الموظفين Salaires employés
500,000	صافي أجور المسؤولين Rémunération nette dirigeant

## 8- Cost Structure

## 7- هيكل التكاليف:

□ هيكل Costs structure  
1/8: التكاليف

المجموع = 3125000

▪ 2/8- نفقاتك أو التكاليف الثابتة  
الخاصة بمشروعك المجموع =

▪ 3/8- رواتب الموظفين و مسؤولين  
الشركة



Revenue

## 9- Streams

1/9- الإيرادات الاجمالية: تتمثل إيراداتنا من خلال بيع المنتج مع خدمات ما بعد البيع

البيان	القيمة
عدد الوحدات المنتجة	حسب الطلب
سعر البيع	غير ثابت

حسب الزبون	<p>الايادات الاجمالية</p> <p>عدد الوحدات المنتجة = سعر البيع ×</p>
------------	--

2/9- مصادر الدخل:

- بيع المنتج
- قطع غيار
- اشتراكات سنوية الزبائن مع خدمات ما بعد البيع

3/9- النسبة المئوية للزيادة في حجم الأعمال بين كل شهر للسنة الأولى؟ ثم السنة الثانية؟  
تتزايد وتيرة إنتاج في مؤسستنا حسب الطلب لتتكيف مع متطلبات السوق وضبط التكاليف غير  
الضرورية.

نموذج BMC:

## Business Model Canvas

Designed for:

الطاقة المتجددة

Designed by:

شاهد بلقاسم

Date:

Version:



الشراكات الرئيسية	الأنشطة الرئيسية	القيمة المقترحة	العلاقات مع العملاء:	شرائح العملاء:
<p>شركات التكنولوجيا و البحث شركات التسويق و المبيعات شركات التصنيع و التوريد شركات النقل -الوكالة الوطنية لل دعم و المقاولاتية ANAD</p>	<p>مرحلة اقتناء المواد الأولية -مرحلة تصميم -مرحلة التصنيع و التجميع -مرحلة البرمجة و التحكم - مرحلة التجربة و النشر</p> <p><b>الموارد الرئيسية :</b> لموارد المادية : شركات النقل المكونات الإلكترونية الموارد البشرية : عمال التركيب ،ميرمجين عمال النقل ،محاسب الموارد المالية : كراء مقر الاستقبال و مقر الورشة فواتير الكهرباء و الماء و الغاز تجهيزات المكتبية حواسيب و طابعات</p>	<p>سرعة و سلاسة الأداء -عصرية القطاع من خلال اضافة التكنولوجيا و الحداثة عليه -منتج جديد في سوق الجزائرية -يؤدي مهامه بشكل مستمر دون نقص و تقاوص في الأداء -منتج يتكيف مع جميع القطاعات و رغبات المستخدمين -منتج قابل للتطوير لمواكبة تطورات المستخدمين تقليل التكاليف</p>	<p>- ضمان الجودة - فهم احتياجات الزبائن لصيانة و خدمة ما بعد البيع الابتكار المستمر -توفير دعم فني التواصل المستمر</p> <p><b>القنوات</b> -انشاء موقع الكتروني. -استخدام وسائل التواصل الاجتماعي. -المشاركة في المعارض وفعاليات المهنية</p>	<p>-المؤسسة الخاصة التجارية وصناعية وحتى الخدماتية. -الشركات الطاقة -كافة شرائح المجتمع</p>
<p><b>تكاليف التعريف بالمنتج</b> -تكاليف الحصول على العدادات ( عدادات الماء و الكهرباء ) 15000 د.ج -تكاليف تكوين برامج اعلام الآلي مختصة -رواتب الموظفين 240000 د.ج -هيكل التكاليف 3125000 د.ج - نفقات و تكاليف الثابتة 970000 د.ج</p>				<p><b>مصادر الدخل</b> بيع المنتج حصيانة قطع غيار خدمة التخزين</p>