

## Table des matières

**Remerciement**

**Dédicace**

**Liste de figure**

**Introduction Générale**

### **CHAPITRE01 : Généralités.**

|  |   |
|--|---|
| Introduction.....                            | 3 |
| 1. l'énergie solaire.....                    | 3 |
| 1.1. Définition.....                         | 3 |
| 1.2. Spectre solaire.....                    | 4 |
| 1.3. Rayonnement en atmosphère.....          | 4 |
| 2. Rayonnement solaire.....                  | 5 |
| 2.1. Rayonnement directe.....                | 5 |
| 2.2. Rayonnement diffuse.....                | 5 |
| 2.3. Rayonnement globale.....                | 6 |
| 3. Utilité de la mesure de l'irradiance..... | 6 |
| Conclusion.....                              | 6 |

### **CHAPITRE02 : Mesure de la radiation solaire.**

|   |   |
|---|---|
| Introduction.....                                   | 8 |
| 1. techniques pour capter l'énergie solaire.....    | 8 |
| 1.1. Capteurs thermiques.....                       | 8 |
| 1.2. Capteurs quantiques (photovoltaïques).....     | 8 |
| 2. Instrument de mesure du rayonnement solaire..... | 9 |
| 2.1. Pyranomètre.....                               | 9 |
| 2.1.1. Définition.....                              | 9 |

|   |    |
|---|----|
| 2.1.2. Principe de fonctionnement de Pyranomètre.....                           | 10 |
| 2.2. Le solarimètre.....  | 11 |
| 2.2.1. Définition.....  | 11 |
| 2.2.2. Les instruments chimiques.....   | 11 |
| 2.2.3. Les instruments physiques.....   | 11 |
| 2.2.4. Informations très importants.....  | 12 |
| 2.3. Capteurs du rayonnement solaire.....                                       | 12 |
| 2.3.1. La photorésistance.....  | 12 |
| 2.3.2. La photodiode.....   | 13 |
| 2.3.3. La cellule solaire.....  | 13 |
| 3. les cellules photovoltaïques.....  | 14 |
| 3.1. Définition.....  | 14 |
| 3.2. Principe de fonctionnement.....  | 15 |
| 3.3. Les cellules à base de silicium sont regroupées en 3 grandes familles..... | 16 |
| 3.4. Paramètre essentiels caractérisant une cellule solaire.....                | 17 |
| 3.4.1. Caractéristiques $i(v)$ .....  | 17 |
| 3.4.2. Le courant de court-circuit $i_{cc}$ .....                               | 17 |
| 3.4.3. La tension de circuit ouvert $v_{co}$ .....                              | 18 |
| 3.4.4. Schéma équivalent d'une cellule et calcule le courant.....               | 19 |
| 4. Mesure de l'irradiance avec une cellule photovoltaïque.....                  | 20 |
| Conclusion.....   | 21 |

## **CHAPITRE03 : Conception du solarimètre.**

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Introduction.....              | 23 |
| 1. Cahier de charge.....       | 23 |
| 1.1. Schéma synoptique.....    | 24 |
| 1.2. Les différents blocs..... | 24 |

|  |    |
|--|----|
| 2. Mesure de température.....                        | 25 |
| 2.1. Capteur de température lm35.....                | 25 |
| 2.2. Adaptation et amplification.....                | 26 |
| 3. Mesure le courant.....                            | 27 |
| 3.1. Capteur de courant à effet hall.....            | 27 |
| 3.2. À travers une résistance.....                   | 28 |
| 3.2.1. L'ampèremètre à feedback.....                 | 29 |
| 3.2.2. L'ampèremètre à shunt.....                    | 30 |
| 3.3 Méthode de mesure choisie.....                   | 31 |
| 4. Unité de traitement.....                          | 31 |
| 4.1. Pour quoi le PIC comme unité de traitement..... | 32 |
| 4.2. Caractéristiques.....                           | 32 |
| 4.4.1. Pic et quartz.....                            | 33 |
| 4.1.2. Reset.....                                    | 33 |
| 5. Afficheur LCD.....                                | 34 |
| 5.1. Principes de fonctionnement .....               | 34 |
| 6. Schéma de l'alimentation.....                     | 35 |
| 7. Mémoire externe.....                              | 36 |
| 8. Communication série RS-232.....                   | 37 |
| Conclusion.....                                      | 37 |

## **CHAPITRE04 : Programmation et réalisation du solarimètre.**

|   |    |
|---|----|
| Introduction.....                           | 39 |
| 1. Conception de la carte électronique..... | 39 |
| 1.1. Montage électronique .....             | 39 |
| 1.2. Fonctionnement du montage .....        | 40 |

|  |    |
|--|----|
| 2. Programmation .....   | 41 |
| 2.1. L'organigramme .....  | 42 |
| 2.1.1. Ecriture sur l'eprom.....                                   | 43 |
| 2.1.2. Lecture de l'eprom.....                                     | 43 |
| 2.1.3. Envoi vers pc .....   | 44 |
| 2.1.4. La mesure de température, l'irradiance et l'affichage ..... | 45 |
| 3. Résultats de simulation.....                                    | 46 |
| 4. Réalisation du système (photo).....                             | 47 |
| 5. Test.....   | 47 |
| Conclusion.....  | 48 |

**Conclusion Générale.**

**Référence.**

**Annexe.**

**Résumé.**