
1 PRESENTATION DU PROJET

1.1 INTERET GENERAL DU PROJET APSA

1.1.1 Objectif du Concours APSA

L'Association pour la Promotion Scientifique de l'Afrique (APSA) organise un Concours qui a pour objet le Développement de dispositifs innovants bas coût réalisables localement autour du thème enseignement et recherche en physique expérimentale.

1.1.2 Objectifs spécifiques du projet

But: Conception et réalisation d'un kit permettant d'Optimiser le rendement des panneaux solaires par le suivi de la position du soleil.

Objectifs spécifiques: Réalisation d'un suiveur solaire, Réalisation d'un module d'acquisition de données facilitant l'enseignement des travaux pratiques et l'Analyse des données expérimentales pour la recherche scientifique.

1.2 PRINCIPE DE REALISATION ET ORIGINALITE

1.2.1 Principe

Le principe est de comparer à chaque instant l'intensité lumineuse qui arrive sur deux LDRs (Light Dependant Resistors) placées symétriquement sur la surface du panneau et de déplacer le moteur automatiquement dans le sens ou cette intensité lumineuse est plus importante pour maintenir les rayons lumineux incidents sont normaux à la surface des cellules solaires (production de l'énergie photovoltaïque est optimale pour cette position)

1.2.2 Originalité

L'originalité de ce kit réside dans le fait que :

- Ce suiveur solaire est équipé d'une mini centrale d'acquisition des données qui affiche et enregistre (dans une carte SD de 2Go) en permanence les données (Ensoleillement, courant-tension du panneau, courant-tension moteur, température, puissances panneau-moteur, tension batterie)
- Le kit est autonome et utilise une batterie rechargeable par l'énergie solaire.

1.3 PRESENTATION DU DISPOSITIF



Image1 & 2 : Mini centrale d'acquisition et d'enregistrement des données numériques (gauche)-Kit de contrôle et d'acquisition de données pour suiveurs solaires (droite).

Le présent kit se présente comme le montre la figure ci-haut. Il est constitué de

- D'un Système mécanique articulé (bras robotisé): 2 degrés de liberté, l'un modifiable de façon saisonnière et l'autre automatique commandé par un moteur.
- De Capteurs: LDRs, LM358,
- D'un Actionneur: Moteur ($U=12V$, $I_{nominal}=0.1A$, $P=1.2W$)
- D'une Batterie: (12V, 7.0 AH)
- A l'intérieur: d'un Microcontrôleur, d'un relais pour commande moteur, et d'autres composants électroniques.

1.3.1 Accessoires



Image3, 4, 5, 6 : Moteur 12V-100mA minimum, Système mécanique articulé 1.1mètre en longueur et 0.45 mètre en largeur, Batterie 12V/7.0AH, spécifications panneau solaire (18V,1.1A)

1.3.2 Module de contrôle et d'acquisition des données

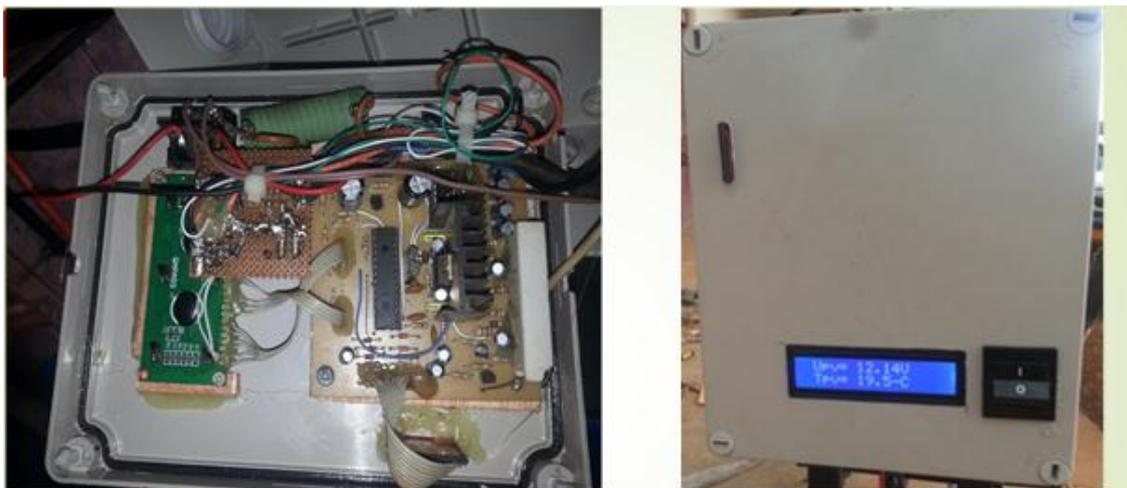


Image7: module de contrôle et d'acquisition de données, avec carte SD et écran LCD.

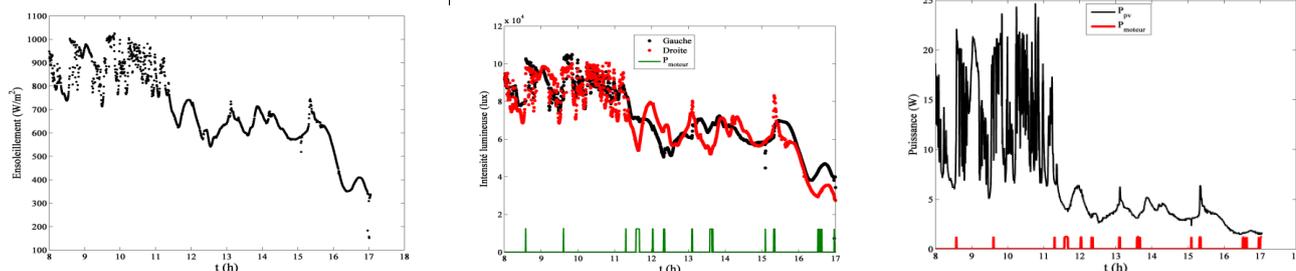


Image 8: Relai



Image 9: Capteurs LDRs et LM358

En plus de l'affichage, ces mêmes données sont enregistrées sous un fichier d'extension .txt. On peut avoir le tracé des courbes via un logiciel comme MATLAB.



Figures1-2 : courbes de l'enseillement reçu par le panneau, des intensités lumineuses reçues par les LDRs, consommation du moteur dans le temps, profil de température pour la journée semi-pluvieuse du 31-07-17 à Ngaoundere.

1.4 UTILISATION DU DISPOSITIF

Domaines	Niveaux	Utilisations
Pédagogique	Secondaire /Supérieur	Enseignement Pour les filières spécialisées : énergies renouvelables, électronique, électrotechnique, automatique, informatique, industriel, mécatronique, agriculture, élevage, électricité, physique générale, contrôle, mécatronique; modélisation; science des matériaux, ingénierie des équipements et productique. Culture générale
Travaux pratiques	Secondaire /Supérieur	Les filières spécialisées mentionnées ci-haut peuvent faire quelques TP sur: -Impact du suivi du soleil sur le rendement -Impact température sur le rendement panneau $T=f(P_{pv}, I_{pv}, I_r)$ -Impact de l'humidité sur le rendement -Impact des vibrations du panneau sur le rendement -Les vérifications expérimentales des courbes théoriques -Contrôle des vibrations, température ... -Optimisation par suivi de la position du soleil -Contrôle de température, d'humidité, de vibrations ...
Recherche Scientifique	Supérieur	<ul style="list-style-type: none"> Caractéristique I-V avec suiveur Validation de modèles mathématiques avec suiveur Comparaisons simulations-expérimental <p><i>Optimisation pour zone faible gisement</i></p> <p>Récolte et analyse des données expérimentales</p>
Applications Contexte de délestage	Tout ce qui peut se faire sous (20W, 12V)	Eclairage Domestique (téléphone, ordinateur, télévision), Industriel Agriculture-élevage-pêche (pompage, chauffage), Développement des zones rurales

1.5 AVANTAGES

- Simple à utiliser
- Multifonctionnalités
- Adaptabilité (possibilité d'ajout d'un panneau supplémentaire- possibilité d'ajout d'autres capteurs comme les capteurs d'humidité, de pression etc.)
- Moteur peu énergivore consommation
- Structure robuste qui Résiste au vent
- Faible coût
- Utilisation des matériaux locaux facilement accessibles
- Facilement transportable
- Utilisation d'un PIC et non d'autres modules ou autres kit préfabriqués, ce qui rend l'idée originale et difficilement copiable.
- Indépendance vis-à-vis du réseau électrique national

1.6 CONCLUSION ET REMERCIEMENTS

L'énergie solaire est une énergie de l'heure, si on l'optimise, elle sera vulgarisée et coûtera moins chère. Elle contribuera donc à lutter contre la pauvreté à travers l'électrification des zones rurales qui ne sont pas connectées au réseau national, au développement de l'agriculture, de l'enseignement, de la recherche scientifique et des avancées technologiques.

Remerciements: A l'**Association pour la Promotion Scientifique de l'Afrique**) pour le « **Challenge Physique Expérimentale Afrique 2017** » et **partenaires** pour cette opportunité rare donnée à nous scientifique de valoriser le génie innovateur et technologique, **A Sci-tech services et son promoteur le Professeur WOAFU Paul, à tous les différents membres du jury pour leurs expertise.**