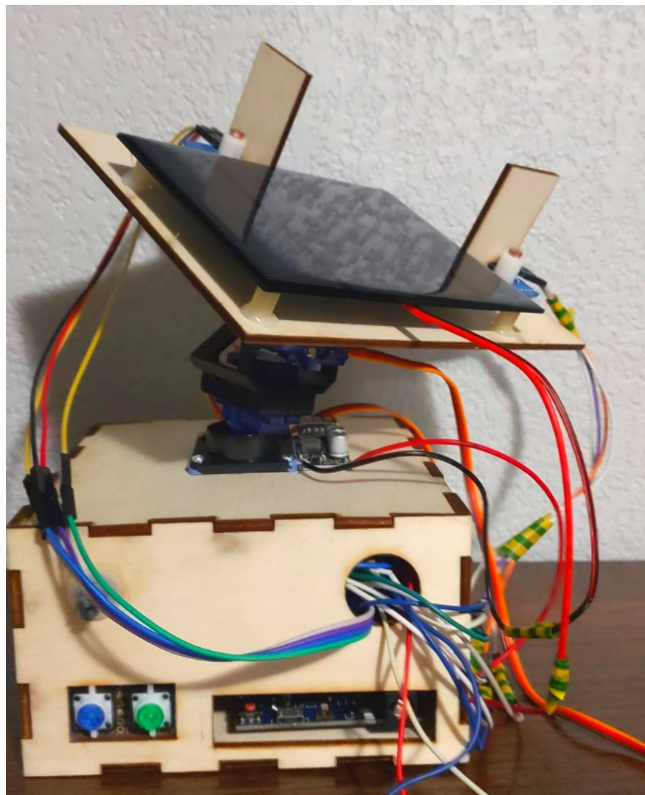


RAPPORT FINAL

[Lien du gitHub](#)

SOLAR TRACKER

Ce rapport est une synthèse de notre projet "Solar Tracker" sur lequel nous avons travaillé durant 9 semaines, du 16 décembre au 10 mars.



Auteurs

Delafosse Aglaé et Bacon Roxane

Année

Peip2 - 2022-2023

Dates

16/12/2022-10/03/2023

Détails du projet

Introduction

Lors de ce projet Arduino, nous avons voulu confectionner un objet en lien avec le développement durable au vu de l'expansion de ce modèle. Même si de nombreux progrès ont été faits ces dernières années, certaines inventions peuvent encore être perfectionnées voire réinventées. Grâce à notre projet nous réfléchirons au moyen de créer un « Solar Tracker » autonome et producteur d'énergie le plus efficace possible. L'idée du Solar Tracker nous permet alors de réunir l'Arduino et les énergies renouvelables. Le but de ce projet est de faire suivre le soleil à un panneau solaire afin qu'il récupère un maximum d'énergie tout au long de la journée.

Descriptif du projet

Pour réaliser ce projet, il nous faut tout un câblage Arduino (et le programme qui l'accompagne) qui permet de faire bouger le panneau solaire.

Nous avons décidé de faire deux fonctions qui peuvent faire mouvoir le panneau :

- *Une fonction automatique* : nous avons placé 4 capteurs LDR en suivant le modèle du cadran solaire afin de faire le bouger suivant la quantité lumineuse reçues par chacune. Les deux servos moteurs sont alors associés à deux LDR chacun (haut/bas – gauche/droite)
- *Une fonction manuelle* : nous avons un potentiomètre sur le support qui nous permet de régler un premier axe. Les servos moteurs bougent en fonction de la position du potentiomètre. Lorsque la position de cet axe nous convient, grâce à un bouton (bleu), nous basculons sur l'autre axe, que nous réglons avec le même potentiomètre. Lorsque que nous changeons d'axe, la position sur le premier axe est sauvegardée afin de bouger qu'un seul axe à la fois et parvenir à la position optimale.

D'un autre coté, le but est de récupérer l'énergie afin de charger une batterie externe (par exemple). Pour cela, nous avons installer un convertisseur 12V - 5V qui nous permet de brancher en USB un appareil qui serait apte à stocker l'énergie.

Enfin, il nous faut créer un support qui nous permet de regrouper un maximum de fils pour améliorer l'esthétisme, mais aussi suffisamment lourd afin de stabiliser le panneau solaire, notamment lorsque qu'il bouge (parfois de manière vive lors des premiers réglages).

L'enjeu principal sera donc d'optimiser l'installation pour que les moteurs utilisent le moins d'énergie possible, afin que le rendement final soit suffisamment intéressant pour pouvoir alimenter un panneau lumineux ou recharger des appareils électroniques.

Matériel nécessaire à la conception

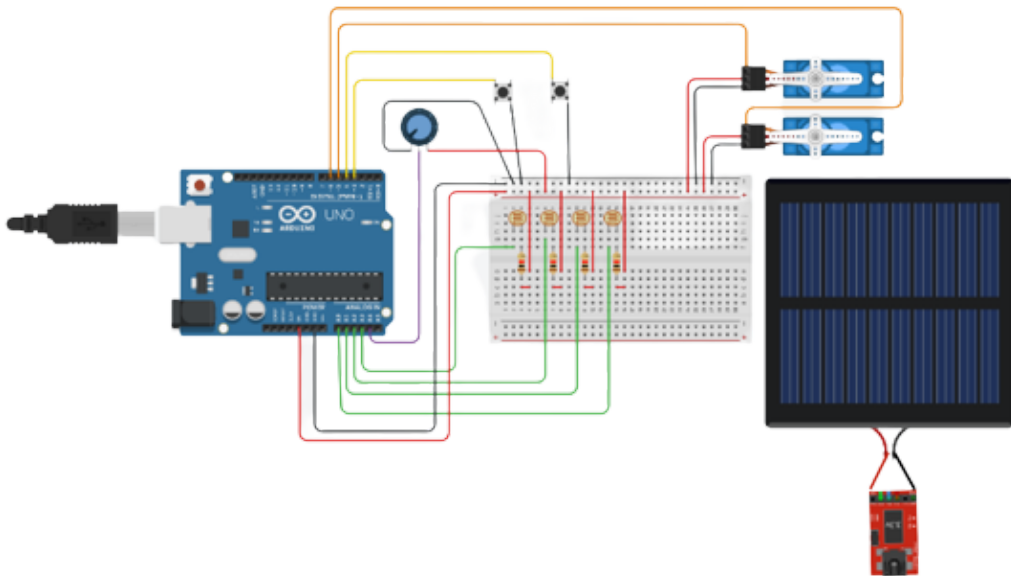
- Production et conversion d'énergie
 - Un panneau solaire (léger)
 - Un convertisseur BOOST (2.5V à 5V) adapté à l'USB
 - Une batterie externe

- Support mobile et fonctionnalité « tracker »
 - Un socle (en 2 à 3 parties)
 - Deux moteurs rotatifs servos
 - capteurs LDR
 - Carte Arduino Uno
 - 2 boutons
 - 1 potentiomètre

- Fonctionnalité annexe
 - Un port USB

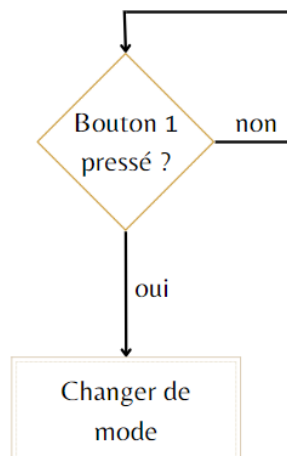
Schéma électrique

- Les deux boutons poussoirs et les deux servos moteurs sur les entrées digitales
- Les quatre LDR et le potentiomètre sur les entrées analogiques
- Convertisseur et panneau solaire branchés en série
- Les résistances sont branchées en série avec une LDR chacune
- La carte Arduino est branchée au PC pour alimenter le circuit

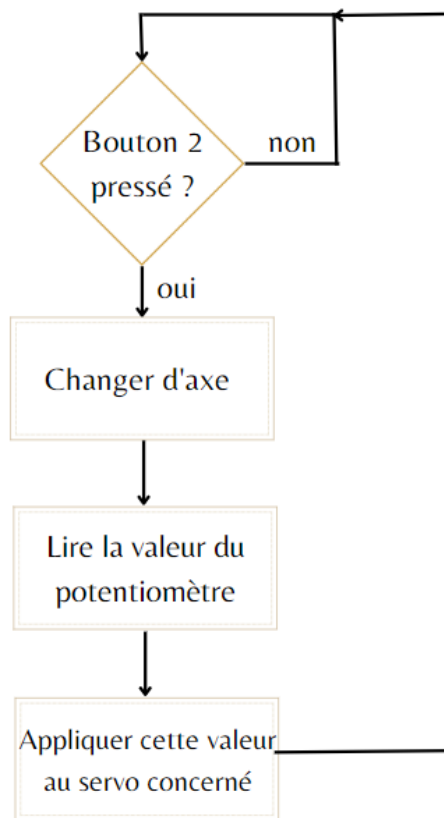


Algorithme de fonctionnement

- Fonction principale : *loop()*



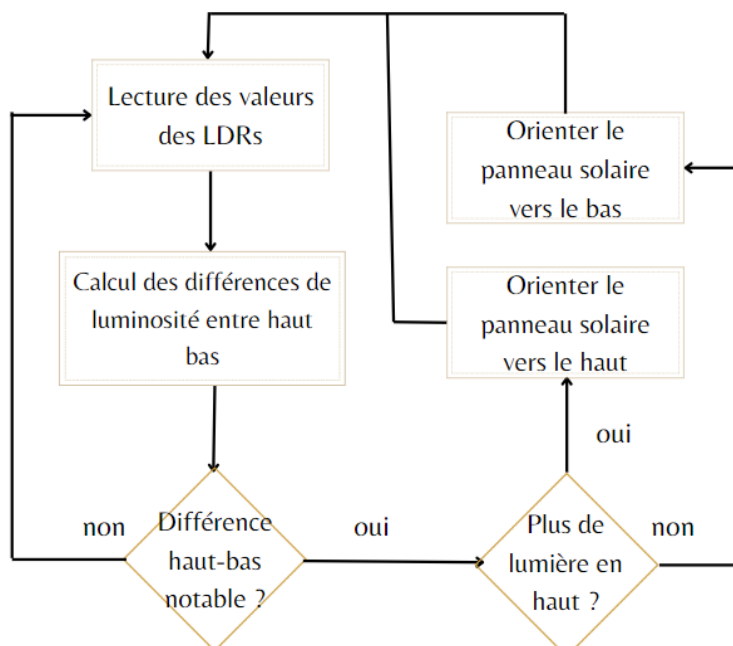
- Fonction manuelle : *manualTracker()*



Remarque : la valeur du potentiomètre est mise sur une plage de valeurs allant de 0 à 180 avant d'être appliquée au servo moteur.

- Fonction automatique : *automaticTracker()*

Remarque : le point de départ de l'algorithme est la lecture des valeurs des LDRs.



Planning

Planning prévisionnel								
Activité	SÉANCE 1	SÉANCE 2	SÉANCE 3	SÉANCE 4	SÉANCE 5	SÉANCE 6	SÉANCE 7	SÉANCE 8
Reflexion								« De secours »
Test des premiers composants								
Code								
Support								
Ajout des LDR au support								
Test du projet								
Convertisseur								
En binôme								
Aglaé								
Roxane								

Planning réel								
Activité	SÉANCE 1	SÉANCE 2	SÉANCE 3	SÉANCE 4	SÉANCE 5	SÉANCE 6	SÉANCE 7	SÉANCE 8
Reflexion								« De secours »
Test des premiers composants								
Montage / Câblage								
Code								
Support								
Ajout des LDR au support								
Test du projet								
Convertisseur								
En binôme								
Aglaé								
Roxane								

Ci-dessus, nous pouvons voir nos activités principales prévues et réalisées au fil des séances. Nous analysons donc que notre planning prévisionnel n'était pas cohérent sur certains points (par exemple l'ajout des LDR qui devait en réalité être fait en premier).

Ensuite, il nous a fallu prendre plus de temps que prévu sur le montage, le code ou encore le support. Pour cela nous avons dû chacune faire des tâches de notre côté en nous assurant que nos avancées convergent toujours autant.

Enfin, entre la séance 8 et l'oral final, nous avons environ passé 6 heures sur le projet au cours de la semaine de manière à avoir un projet fonctionnel et présentable (notamment pour la fonction manuelle).

Coût du projet

Coûts totaux					
Matériel	Prix	Temps passé	Total	Prix	Prix total
Carte Arduino Uno	24	En séance :	48	1140	1617,5
Panneau solaire	11	En dehors :	16	380	
Convertisseur	7				
Batterie externe	25				
Servos moteurs x2	10				
Resistance x4	1				
LDR x4	4				
Plaque de soudure	2,5				

Boîte + support	10		
Boutons x2	1		
Potentiomètre	2		

On peut alors voir que le coût du projet s'élève à 1617,50 € , avec un total de 1520€ de main d'œuvre et environ 100€ (97,50€) de matériel.

Calcul établi sur la base de 38K € pour 1600h de travail

Obstacles rencontrés

Le premier obstacle que nous avons rencontré a été de trouver comment équiper les LDRs pour savoir de quel côté venait la lumière. En effet, au début nous n'y avons réfléchi qu'à moitié et pensions juste mettre une LDR à chaque coin du panneau et diriger le panneau vers celle que avait le plus de lumière, ce qui n'aurait pas pu fonctionner.

Ensuite nous avons rencontré beaucoup de blocages au niveau du code. En effet notre fonction manuelle ne marchait que partiellement dû notamment à l'effet de rebond lorsque l'on appuie sur le bouton poussoir. J'ai d'abord pensé à ajouter des "delays" pour y pallier, mais cela ne fonctionnant pas je me suis mise à chercher le problème autre part. Finalement c'est grâce à l'aide d'un des professeurs que j'ai pu retravailler le code et en avoir un parfaitement fonctionnel.

Nous avons également rencontré un problème au niveau du support et du *cable management*, en effet, le panneau solaire pouvant faire de larges mouvements, il fallait laisser pas mal de marge de longueurs à tous les fils qui y étaient branchés. Cela nous obligeait donc à avoir des fils qui sortaient du support et devaient ensuite y rentrer pour être connectés à la carte Arduino à l'intérieur. Pour cela nous avons juste percé le support, ce qui n'est pas une solution très travaillée mais nous permettait de répondre aux restrictions listées précédemment.

Conclusion et perspectives d'amélioration

Notre projet est fonctionnel et remplit les objectifs principaux que nous avons désignés. Cependant nous avons réfléchi à quelques perspectives d'amélioration qui auraient pu être réalisées avec plus d'heures de travail.

Tout d'abord, nous souhaitions réaliser un affichage du chargement de la batterie à l'aide d'un écran LCD qui serait fixé sur le support. Bien que cela faisait partie du plan de départ, par manque de temps, nous n'avons pas pu le faire.

Ensuite, nous aurions voulu retravailler le support afin que les câbles soient moins visibles et moins susceptibles de se débrancher. Par ailleurs, il aurait fallu ajouter un poids dans le fond de la boîte du support pour équilibrer le tout, surtout lorsque le panneau solaire bouge.

Finalement, il faudrait optimiser le code pour que le Solar Tracker consomme moins d'énergie, et éventuellement ajouter un panneau solaire pour obtenir un rendement total intéressant.

Bibliographie

- <https://www.minimachines.net/a-la-une/construire-un-panneau-solaire-53408> → Convertisseur USB // Minimachine.net
- https://projecthub.arduino.cc/Aboubakr_Elhammoumi/77347b69-2ade-4a44-b724-3bb91e954188 → Modèle général du Solar Tracker // projecthub.arduino.cc

Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble de l'équipe pédagogique de département Electronique de nous avoir accompagnées sur ce projet. Nous tenons à mettre un point d'honneur sur l'investissement ainsi que la disponibilité offertes par chacun tous les vendredis. Ce fut une riche expérience de réaliser un projet de A à Z tout en étant entourées.

Merci !