

Projet IF3B

Membres du groupe : Joshua Plouzenec, Ali Hajeri, Pierre Guérout, Matthieu Diebolt.

Sujet

Nous allons répondre au sujet n°4, qui correspond au projet du “ Panneau solaire Tracking soleil ”.

Contexte

Les panneaux solaires sont une source de production d'énergie renouvelable qui présente un certain potentiel d'amélioration de production. Les panneaux solaires utilisent donc le soleil afin de produire de l'énergie.

On estime que la limite théorique de rendement d'un panneau solaire est de 31%, alors qu'aujourd'hui nous ne sommes qu'à 9%. De plus, les panneaux solaires commencent à se démocratiser grâce à leurs acquisitions possible par des particuliers. La plupart le positionne sur leur toit de maison du côté où le soleil est le plus présent au cours de la journée.

Le panneau est donc fixe, mais le soleil est quant à lui en mouvement. Cela pose donc un problème, au cours de l'avancement du soleil le panneau peut ne plus percevoir les rayonnements du soleil car le soleil est passé de l'autre côté du toit. En général le panneau solaire est en position optimale (capte les rayons les plus forts) qu'une très courte partie de la journée et même de l'année et le rendement est ainsi limité.. Le soleil ne se situe pas au même point en hiver qu'en été.

Dans le but d'optimiser au mieux la production d'énergie solaire, il peut être intéressant de créer un système qui s'autorégule et qui traque le soleil.

Cela aurait pour conséquence que le panneaux solaire soit en position optimale toute la journée et qui se gère de façon autonome. L'utilisateur recevra ainsi une plus grande quantité d'énergie tout en n'ayant pas de tâches supplémentaires à faire (le déplacer à la main...) .

Cependant cette optimisation pose de multiples problèmes.

Identification des problèmes dans le contexte

L'optimisation des panneaux solaires pose différents problèmes.

Dans le cadre de notre projet nous allons répondre aux problèmes suivant à l'aide de nos compétence :

- L'inclinaison statique actuelle du panneau
- Le suivi du soleil
- L'optimisation de la place
- Le cycle jour/nuit
- L'état du système
- L'inclinaison maximum

Cependant il existe de multiples autres problèmes, afin d'optimiser au maximum un panneau solaire, nous en avons identifié quelques uns mais nous ne pouvons malheureusement pas proposer de solution technique afin de les résoudre (cela va au delà du cadre du projet et de nos compétences) :

- le manque de rendement des cellules photovoltaïque
- le problème de recyclage en fin de vie
- l'utilisation de métaux rare et polluant
- le stockage de l'énergie

Proposition de réponse aux problématiques avec l'objet connecté

Afin d'optimiser notre panneau solaire nous avons réfléchi à diverses points et avons conclu les solution suivante à nos problèmes :

L'inclinaison statique actuelle du panneau :

Afin que le panneau ne soit plus fixe et qu'il suive le soleil, nous avons décidé de le rendre mouvant autour de 2 axes. Un pour l'inclinaison et l'autre pour la direction. Cela nous a paru la meilleure solution car le rendre mouvant sur un seul axe (par exemple l'inclinaison) aurait permis au panneau de recevoir plus de quantité de soleil au cours de la journée cependant il n'aurait pas encore perçu 100% des rayonnements.

Le suivi du soleil :

Afin que le panneau sache s'orienter selon les 2 axes par rapport au soleil nous avons décidé d'opter pour 4 capteurs de luminosité situés à chaque coin du

panneau solaire. Lorsque un des capteur perçoit plus de luminosité que les autres le panneau se tourne jusqu'à ce que les 4 perçoivent à peu de chose près la même intensité lumineuse. Cela nous a paru le plus logique d'opter pour 4 capteurs, 5 aurait été inutile et moins que 4 pas assez précis.

L'optimisation de la place :

La place que prend un panneau solaire est l'un des problèmes majeurs de notre projet. Actuellement les panneaux solaires sont achetés massivement par des particuliers car sont facilement plaçables, prennent peu de place, et sont peu visibles. Rajouter un système de tracking va forcément augmenter la place que prend un panneau solaire. Nous allons cependant essayer d'optimiser les dimensions de chacune de nos pièces afin qu'il soit le plus ergonomique possible. De plus un panneau solaire avec tracking pour produire surement autant d'énergie que 2 voir 3 panneau fixe et ainsi convaincre les particuliers d'opter sur un panneau plus gros que 3 plus petit.

Le cycle jour/nuit :

Afin d'optimiser le système nous avons pensé utile le fait que le panneau solaire se mette en veille lorsqu'il n'y a plus de soleil à recevoir afin qu'il n'utilise plus d'énergie. Pour ce faire nous avons pensé à placer un luxmètre au sommet du montage afin qu'il détecte si le soleil est assez puissant pour que le tracking se mette en marche. Nous avons également pensé nécessaire que lorsqu'il se mette en veille il se remette dans une certaine position afin de pouvoir s'orienter de façon optimale par rapport au soleil. Il sera également possible de le mettre dans cette position de façon manuelle avec un bouton. En résumé, quand il fait nuit ou que le soleil est très faible le panneau se met en veille et se positionne de façon la plus optimale.

L'état du système :

Nous avons pensé qu'il était utile pour l'utilisateur de savoir si son panneau solaire est en marche ou non. Pour ce faire nous allons placer un bandeau led sur le socle du panneau et indiquer l'état du système avec l'aide d'un code couleur. L'utilisateur pourrait donc savoir en un coup d'oeil l'état de son panneau

L'inclinaison maximum :

Pour une raison ou une autre des rayonnements pourraient venir du bas de panneau et donc le viendrais s'incliner de façon critique voir à la cassure. (Par exemple un miroir placer en bas ou toute sorte d'objet qui renvoie de la lumière). Pour éviter cette situation nous allons mettre un capteur de position afin de limiter l'inclinaison lorsqu'une certaine inclinaison est atteinte.

Description des capteurs et actionneurs utilisés

Parmi le différent matériel technique qui nous a été proposé nous avons choisis les suivant afin de répondre à nos besoin :

Dans les capteurs :

- 4 **photo-résistances** sur la partie mobile du panneau pour connaître la position du soleil. Le panneau est correctement positionné lorsque les 4 valeurs sont identiques.
- Un **luxmètre** positionné en haut du panneau. Afin de détecter quand il n'y a plus de soleil et donc mettre le panneau en mode veille/à la position initiale.
- Un **capteur de position** placé entre le socle en rotation et le panneau pour connaître son inclinaison et pouvoir la limiter
- un **buzzer** pour indiquer de manière sonore t'elle que l'extinction, l'allumage, un blocage...

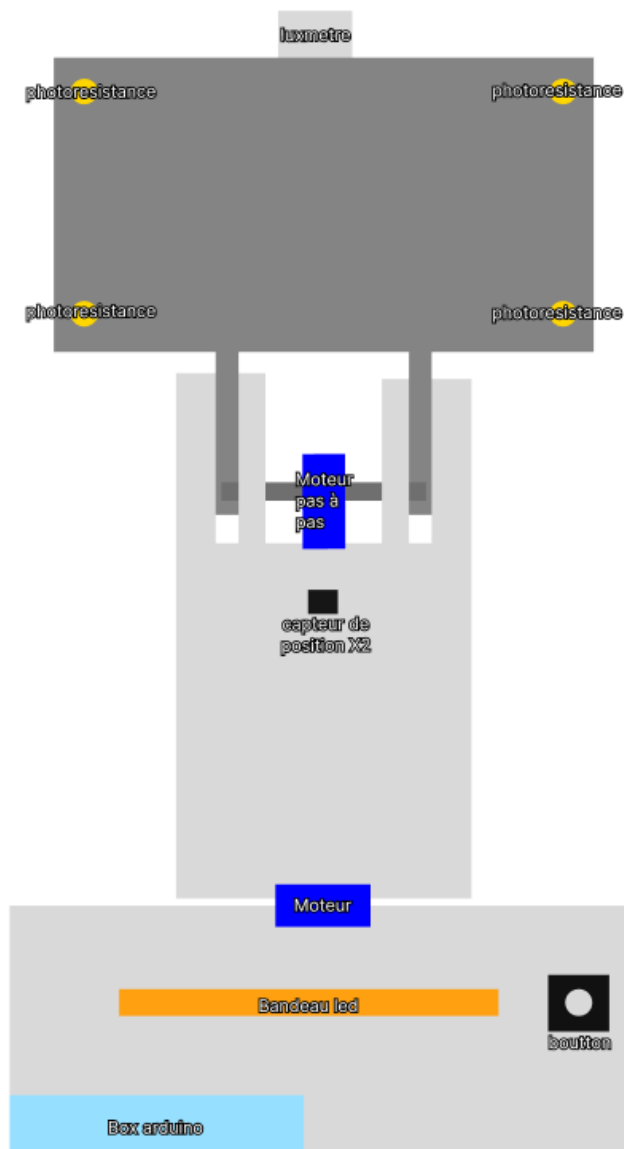
Dans les actionneurs :

- Un **moteur** placé sur le socle du bas pour faire tourner sur l'axe de la hauteur l'ensemble.
- Un **moteur pas à pas** sur le socle en rotation pour gérer l'inclinaison du panneau.
- Un **bandeau led** pour afficher en continue l'état de l'ensemble.

De plus dans la catégories divers :

- Des **câbles** classiques afin de relier l'ensemble
- Des **résistances**
- Un **bouton** afin de reset l'ensemble de façon manuel

Voici un schéma rapide afin de mieux comprendre ou seront placé les différents éléments :



Répartition des tâches au sein du groupe

Nous nous sommes réparties les différentes tâches dans un premier temps selon les envies de chacun, cela ne correspondait donc pas forcément à la répartition recommandée. Cette répartition sera amenée à évoluer tout le long du projet selon les difficultés/aisance de chacun.

Joshua : Software positionnement moteur/ reset, macketage

Ali : NodeRed, MQTT

Matthieu : Câblage, web, MQTT

Pierre : Câblage, software recherche du soleil

Mise en place des outils pour travailler en groupe

Discussions :

Nous avons pour l'instant mis en place un serveur discord où nous pouvons discuter tous ensemble. De plus, nous nous voyons beaucoup en classe tous les jours, nous discutons donc régulièrement du projet lors des pauses... Nous parvenons donc très facilement à nous mettre en accord et nous tenir au courant des avancées de chacun.

Code :

Afin de partager du code nous comptons créer un "projet" sur github mais également nous pensons à partager des projet sur tinkercad, nous avons vu que cela est possible.

Présentation de l'architecture logicielle du projet sous forme de logigramme

Voici une première version de l'architecture logicielle du projet sous la forme d'un logigramme. (Il pourrait évoluer tout le long du projet, avec de nouvelles idées ou des problèmes qui seraient apparus)

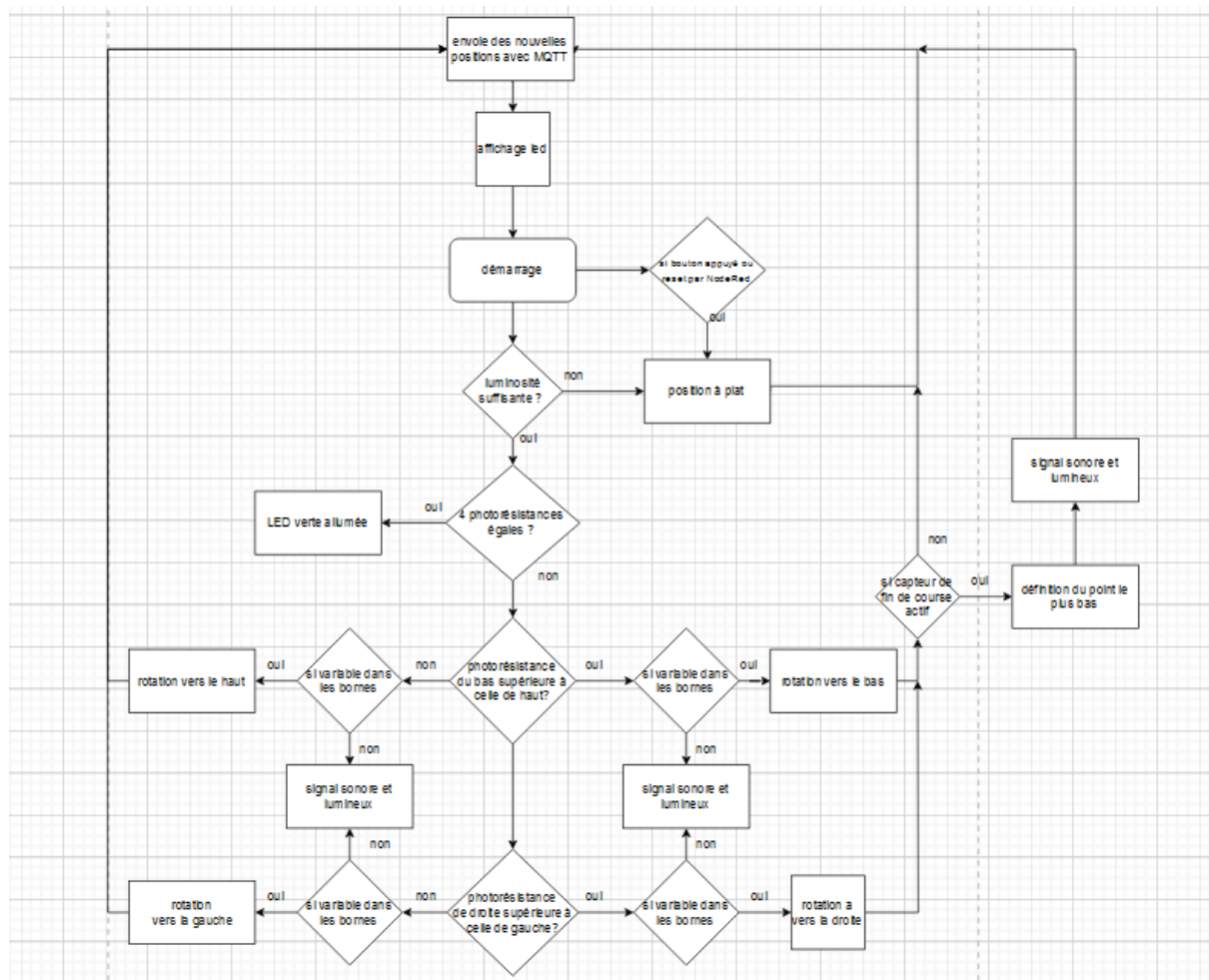
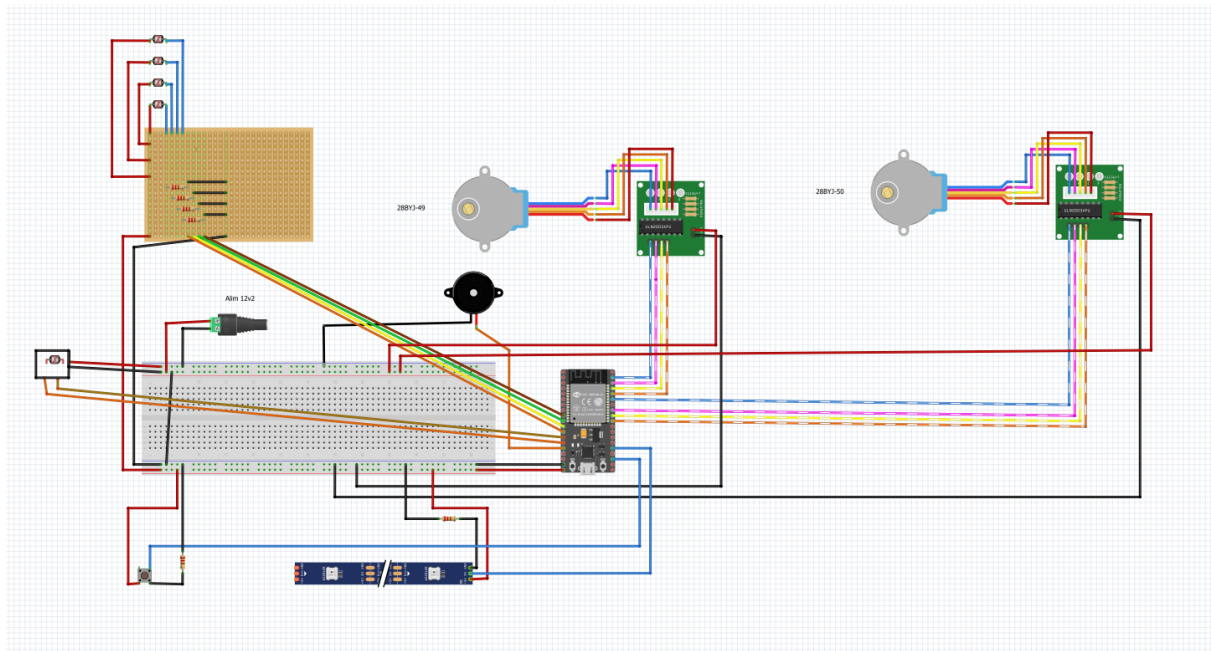


Schéma de câblage (Fritzing, Autodesk Tinkercad, KiCAD...)

Voici un schéma de câblage de notre projet effectué sur Tinkercad, il manque cependant les capteurs de position ainsi que le luxmètre. Nous ne les avons pas identifiés/trouvés sur le site.

Le schéma viendra donc à évoluer tout le long du projet et des éléments pourront être ajoutés.



Intégration de NodeRed dans le projet

Afin de rendre le projet plus interactif, nous allons créer un site web avec NodeRed qui va permettre d'avoir une interface utilisateur plus intuitive, ainsi que des informations complémentaires.

Tout d'abord, nous allons faire un graphique de l'évolution de la luminosité en fonction du temps. Par hypothèse, si on prend deux heures différentes et au hasard au cours de la journée, celles-ci devraient être environ égales, si le tracking se passe bien, et si on ignore la pluie, les nuages et autres phénomènes naturels.

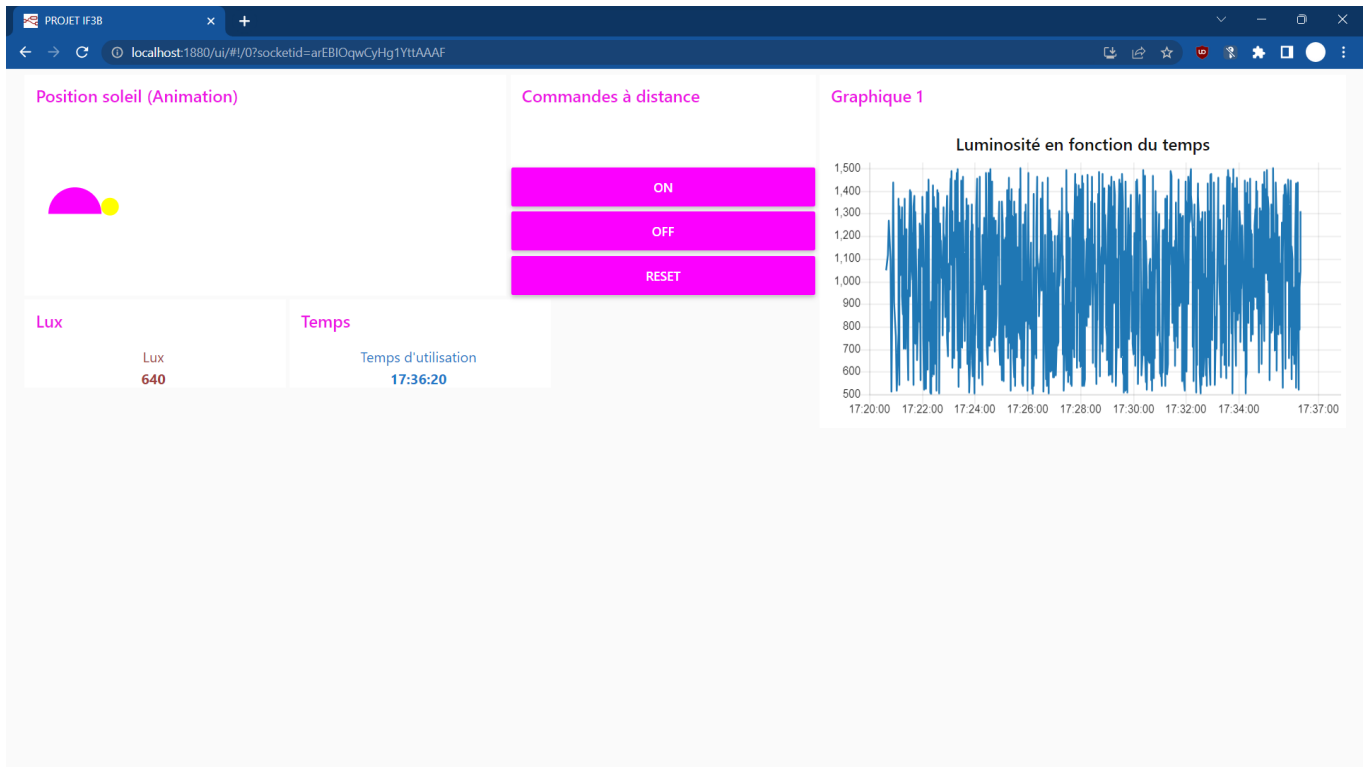
Deuxièmement, nous allons exploiter le luxmètre à disposition afin d'afficher en temps réel la valeur de la lumière captée par ce dernier. Cette idée pourra être reliée à la précédente.

Troisièmement, nous allons implémenter une animation permettant de représenter la position de l'appareil ou bien celle du soleil en temps réel.

Ensuite, nous allons ajouter un bouton qui permettra de reset l'appareil à distance, et si possible l'éteindre et l'allumer.

Finalement, nous allons implémenter un compteur simple qui permet d'afficher à l'utilisateur le temps d'utilisation de l'appareil depuis sa mise en marche.

Voici un prototype du site web (encore non fonctionnel) :



Plans de la maquette ou des modèles 3D nécessaires pour le projet

