



Suiveur solaire fonctionnement, réalisation, pistes d'amélioration

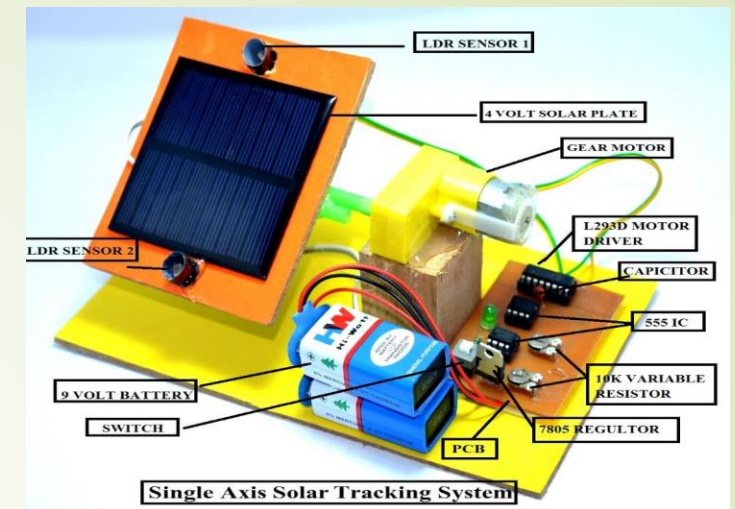
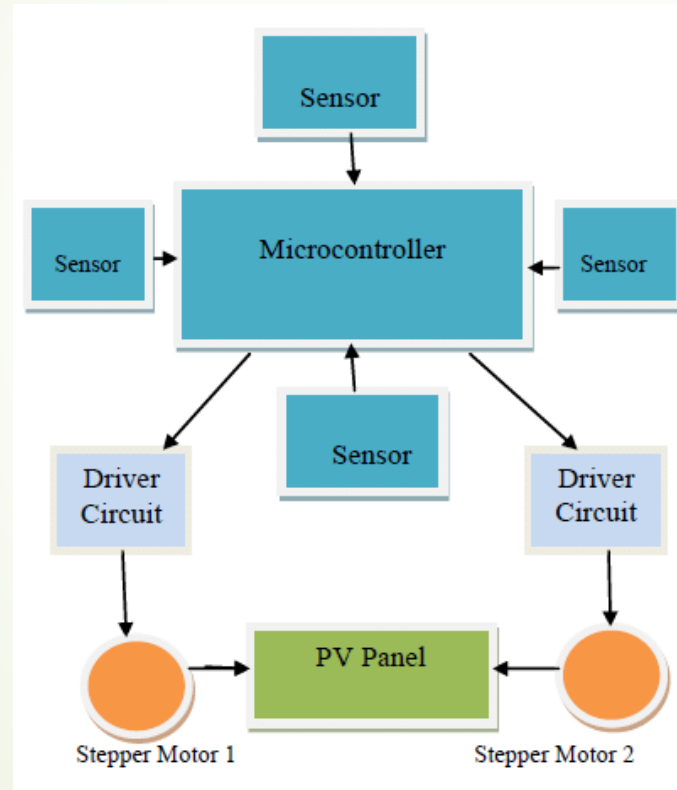
1

Plan de l'exposé

- 1 - Suiveur solaire Quèsaco?
- 2 - Synoptique
- 3 - Schéma simplifié
- 4 - Flowchart
- 5 - Cas 1 et 2
- 6 - Cas 3 et 4
- 7 - Comparaison entre panneau fixe, un seul axe et deux axes
- 8 - Matériel utilisé
- 9 - Améliorations possibles
- 10 - Artéfacts de réalisation



Synoptique



Le tracker solaire : principe et explications

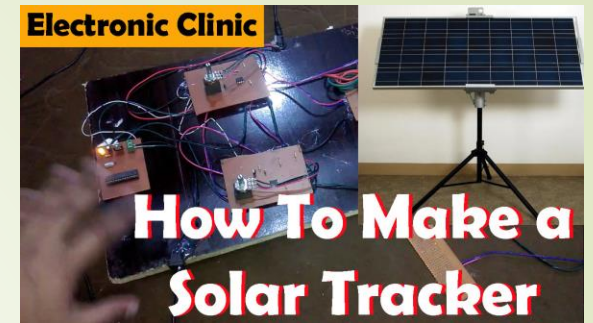
Le tracker solaire, également appelé suiveur solaire, est un bras motorisé qui permet à des panneaux photovoltaïques de suivre le soleil tout au long de la journée. Il se comporte de la même façon que les tournesols : durant toute la journée, le bras tourne pour capter le plus de rayons solaires possible.

Le but de ce tracker est très simple : il permet d'améliorer le rendement de votre installation photovoltaïque. Celui-ci dépend en effet de l'orientation et de l'inclinaison des panneaux. En utilisant un suiveur solaire, ces deux éléments sont optimisés tout au long de la journée.



Tracker 1 axe et 2 axes

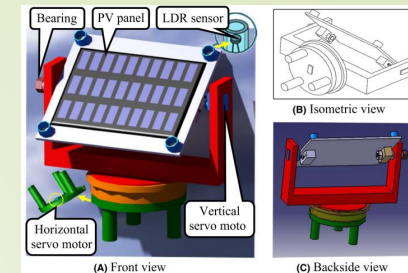
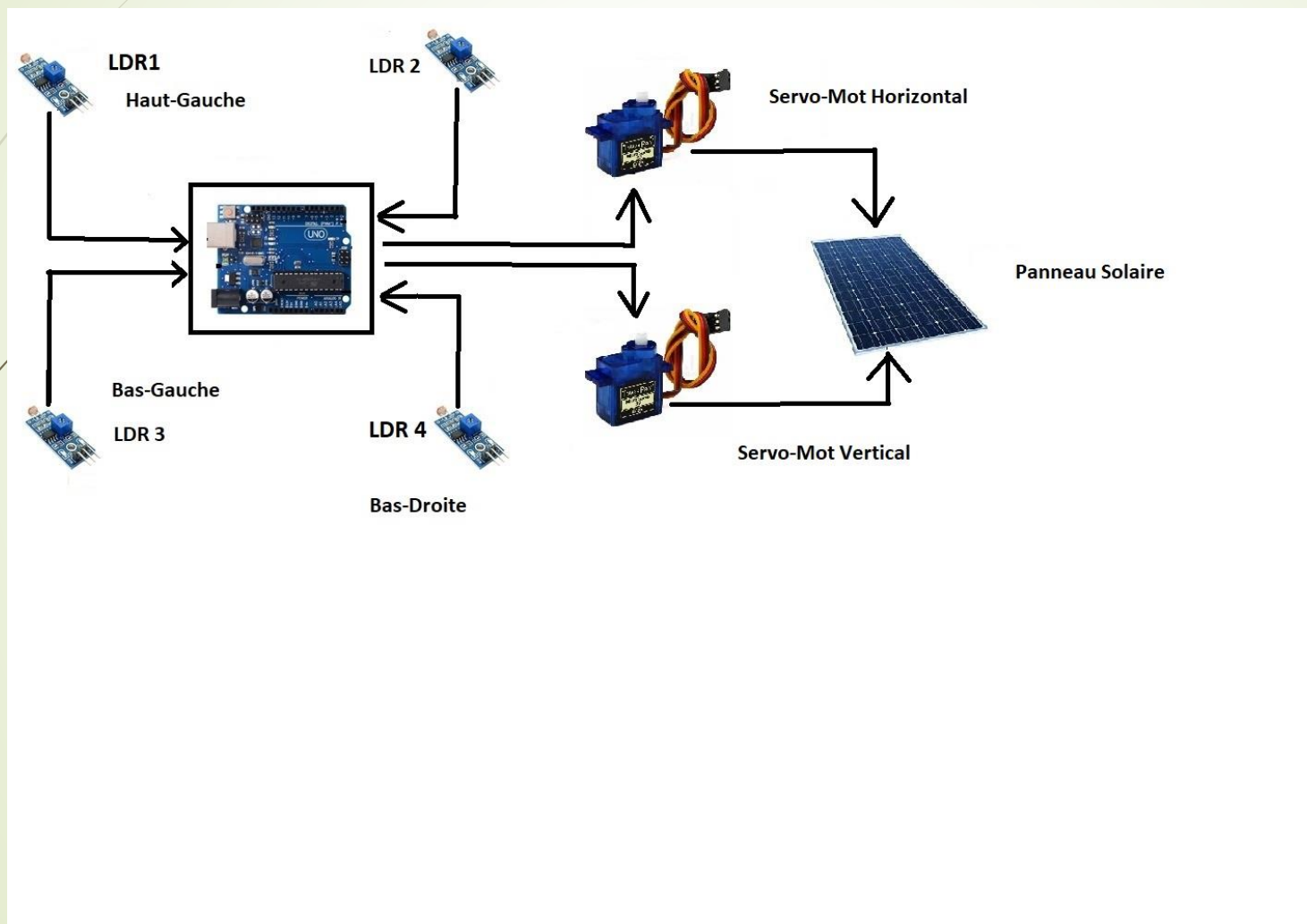
5



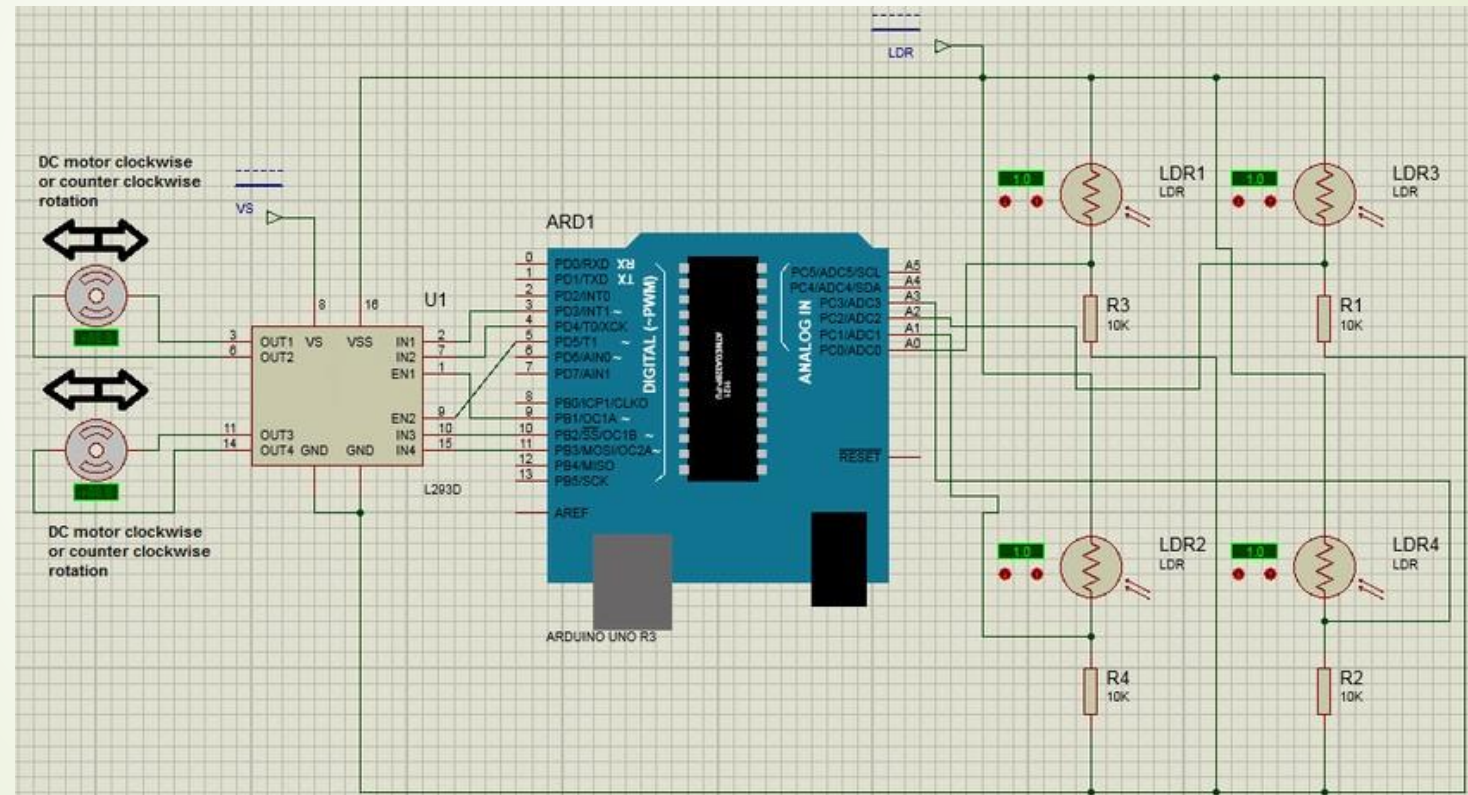
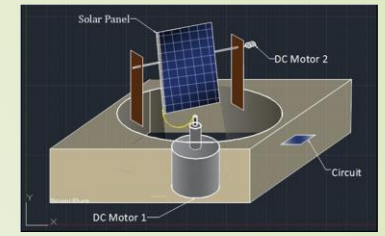
- Les avantages et inconvénients du tracker solaire
- Une optimisation de l'énergie produite
- L'utilisation d'un suiveur solaire permet :
 - D'obtenir un **meilleur rendement** sur une installation photovoltaïque. Avec un tracker solaire 1 axe, le rendement est supérieur de 25 % à 30 % par rapport à une installation classique orientée sud. Pour les suiveurs 2 axes, le rendement est supérieur de 40 %.
 - Il peut être utilisé avec des panneaux photovoltaïques comme avec les panneaux solaires thermiques.
 - Il est **peu énergivore**.

- Malgré tous les avantages que présentent les suiveurs solaires, il y a quelques limites et désavantages non négligeables à leur utilisation :
- Leur **coût** reste important par rapport aux installations classiques
- Ils nécessitent une **maintenance** régulière
- Ils doivent impérativement être positionnés parallèles au sol lorsque le vent est fort.

Schéma simplifié



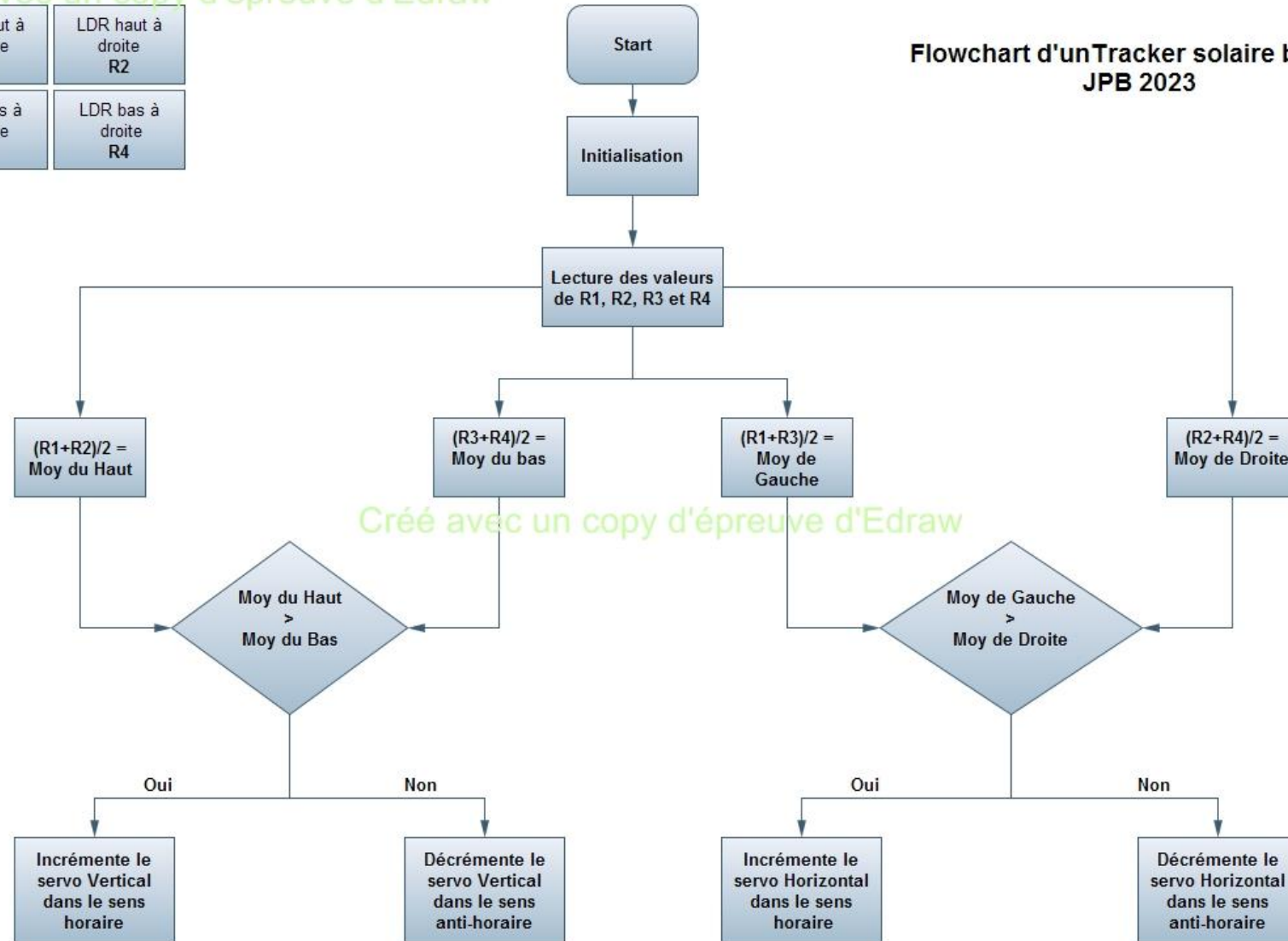
Mode Arduino Uno



Créé avec un copy d'épreuve d'Edraw



Flowchart d'un Tracker solaire bi-axial JPB 2023



Créé avec un copy d'épreuve d'Edraw

Créé avec un copy d'épreuve d'Edraw

Brève description de l'algorithme utilisé

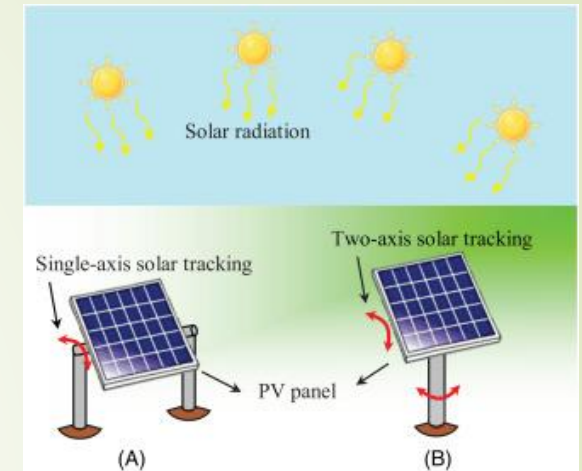
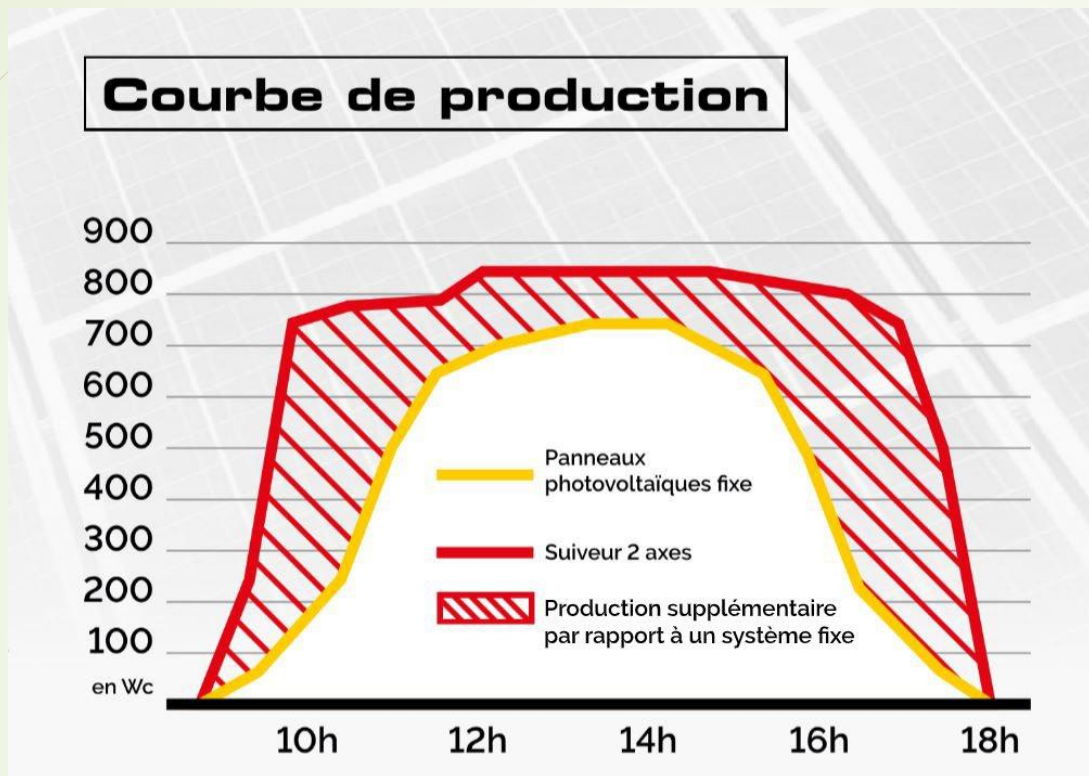
Au départ, l'algorithme calcule la moyenne de l'intensité de la lumière tombant respectivement en haut, en bas, à droite et à gauche, ce qui donne une idée de l'orientation du soleil. L'algorithme commence par comparer l'intensité moyenne des LDR du haut et du bas, c'est-à-dire par comparer la moyenne des LDR du haut à gauche et du haut à droite avec la moyenne des LDR du bas à gauche et du bas à droite. Si l'intensité moyenne des LDR supérieures est inférieure à l'intensité moyenne des LDR inférieures, l'asservissement vertical tourne dans le sens anti-horaire. L'asservissement vertical tourne dans le sens horaire lorsque l'intensité moyenne de la lumière en haut est supérieure à l'intensité moyenne de la lumière du soleil en bas.

De même, si l'intensité moyenne des LDR de gauche est inférieure à l'intensité moyenne des LDR de droite, l'asservissement horizontal tourne dans le sens anti-horaire. Le servo horizontal tourne dans le sens horaire lorsque l'intensité moyenne de la lumière à gauche est supérieure à l'intensité moyenne de la lumière du soleil à droite.

Bilan énergétique des différentes techniques d'exploitation

Productivité et trackers solaires 2 axes : un couple gagnant !

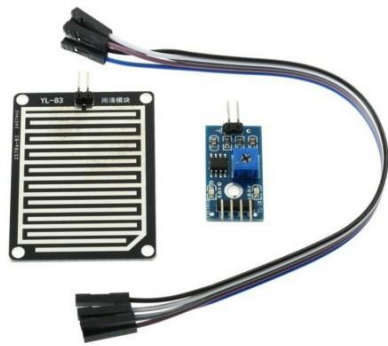
11



Concrètement, le tracker solaire 2 axes permet de **produire près de 40% d'énergie solaire supplémentaire** par rapport à une installation solaire fixe. Le moteur 2 axes **suit la trajectoire du soleil** et **ajuste l'inclinaison du panneau à la perpendiculaire** du rayonnement pour une captation optimale.

Matériel utilisé

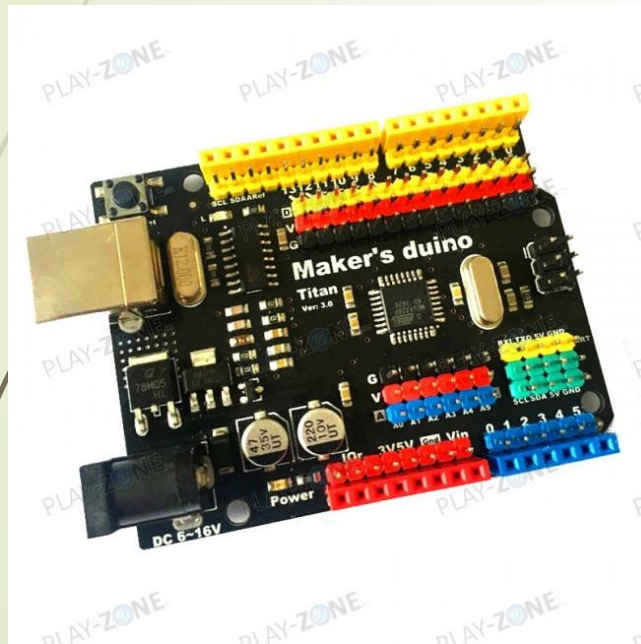
Détecteur de pluie



Bille porteuse



Makerduino



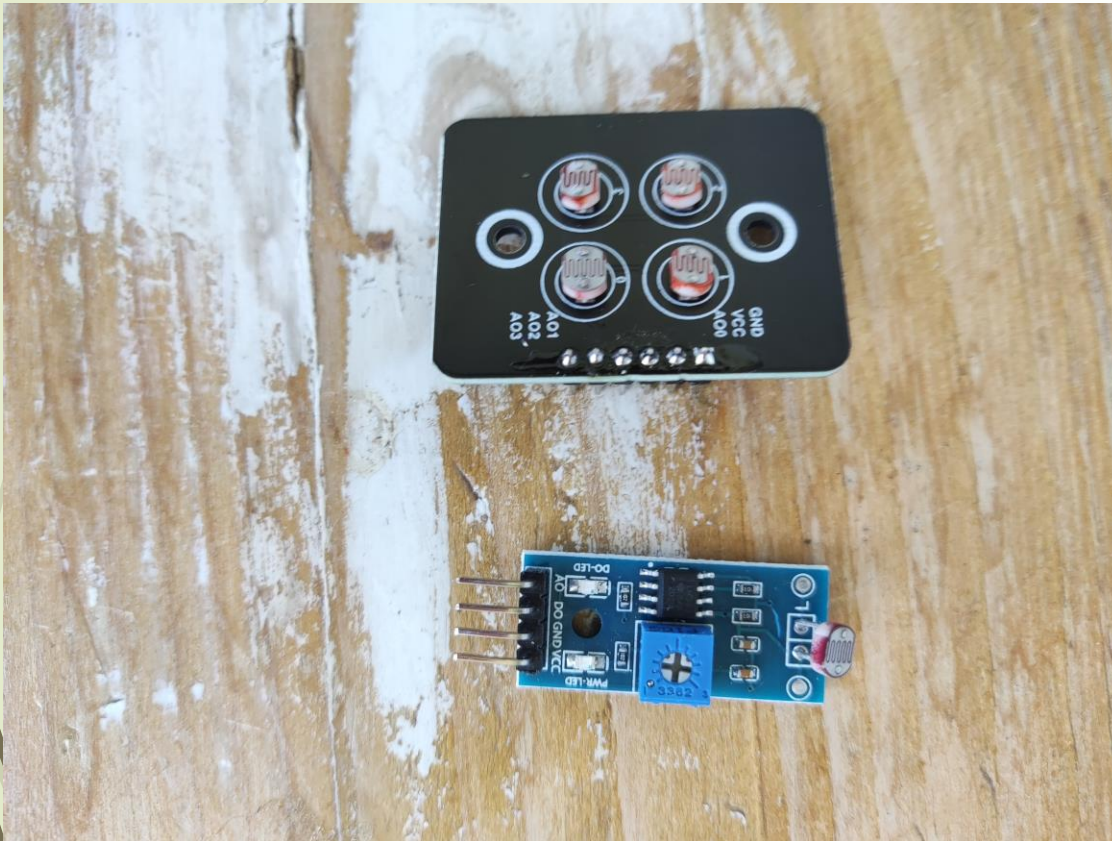
OSOYOO STEM Kit for Micro



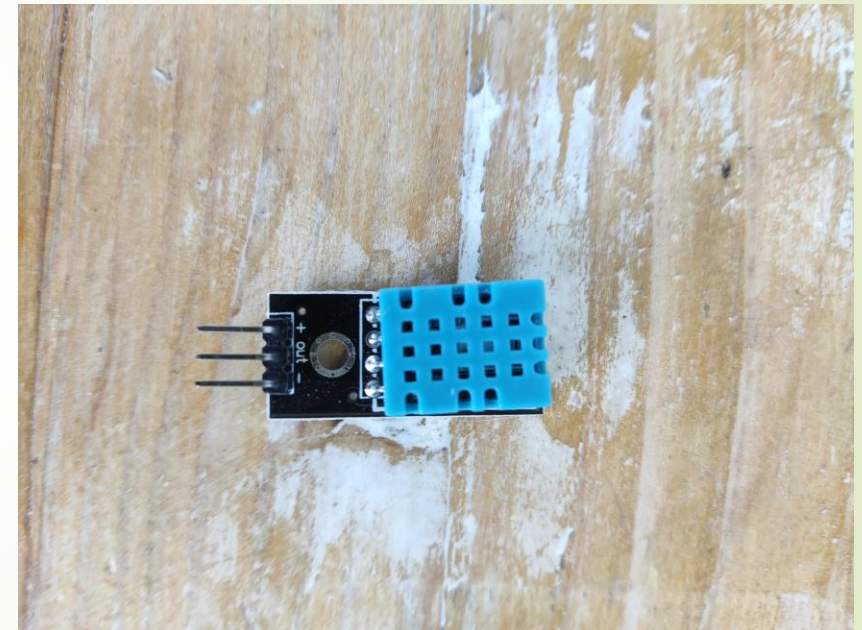
LEM



Module 4 LDR et module une LDR avec électronique



Capteur de température DHT11



Variantes et améliorations

15

➤ Servo-moteur avec codeur absolu

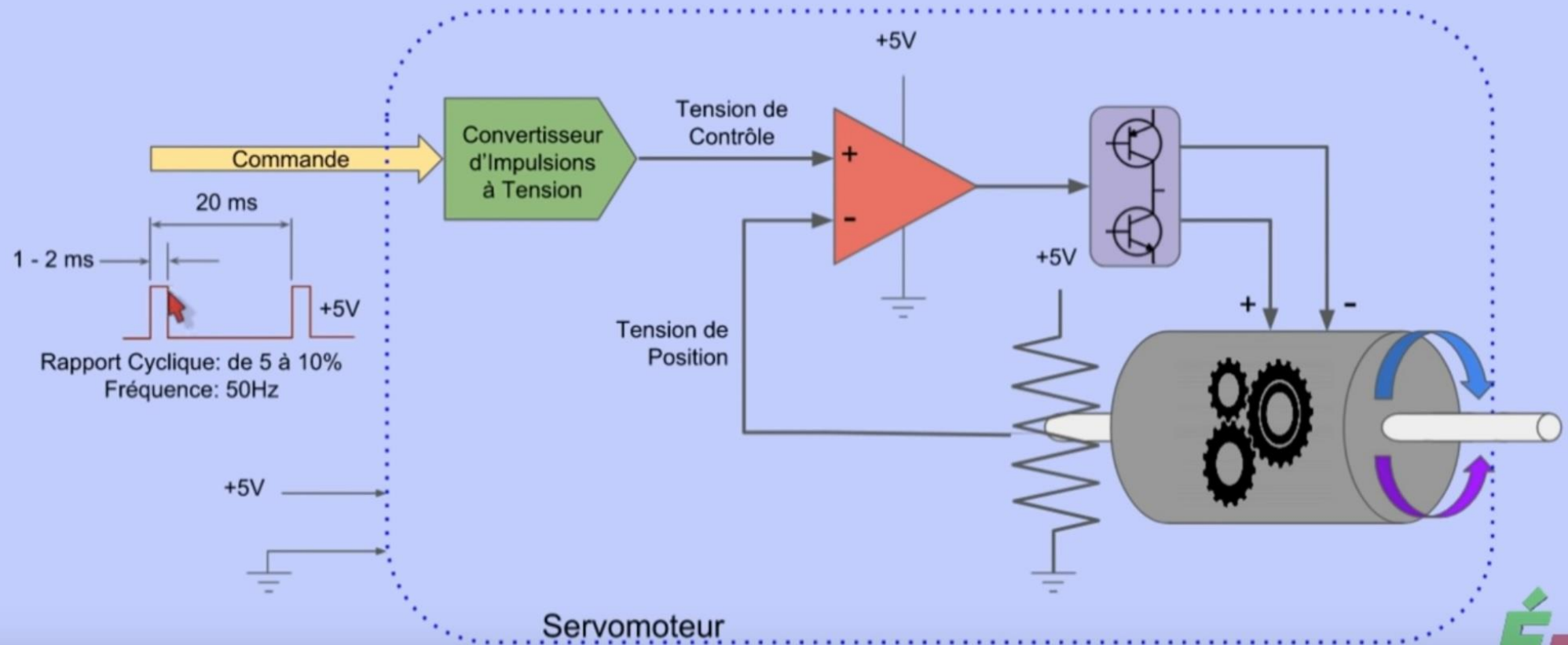


L'utilisation de ce genre de servo-moteur, en conjonction avec un asservissement idoine (PID), permettra de supprimer les à-coups observés lors du positionnement du tracker avec un servo low cost.

Servomoteur avec pignonn timerie métallique et signal de feedback améliorant la précision et la stabilité.



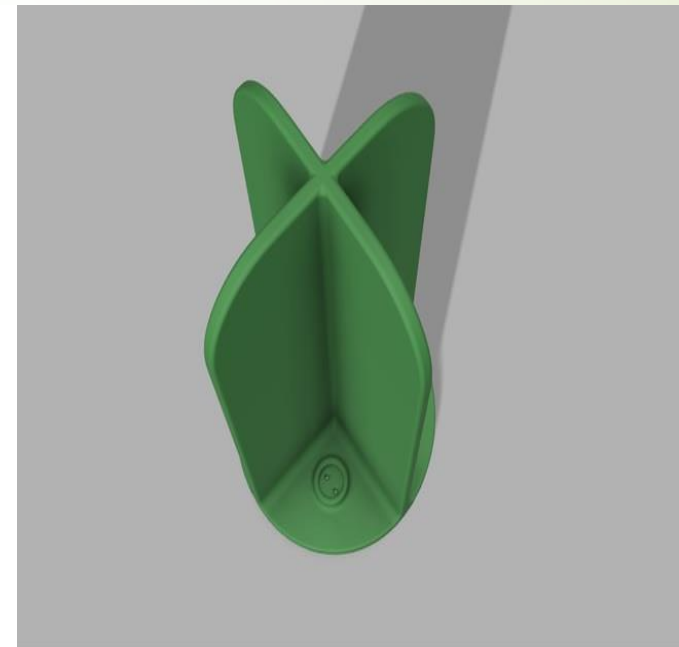
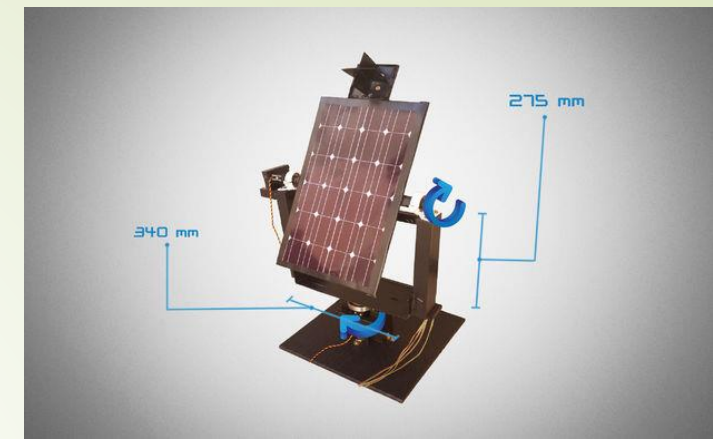
Servomoteur de Position: Schéma Simplifié



Capteur vitesse du vent et de sa direction



Des investigations, relativement au module de détection lumineuse, sont encore à faire



Vérins électriques



Pilotage du suiveur grâce à un calcul, en temps réel, de la position exacte du soleil en fonction du lieu où se trouve ledit suiveur.

Analogie évidente à une monture équatoriale informatisée.

Une fois le système étalonné, le fonctionnement est très fiable et stable.

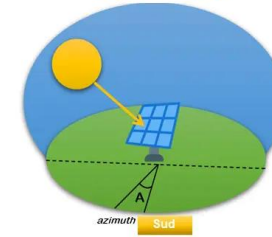
Position du Soleil pour Arduino

```

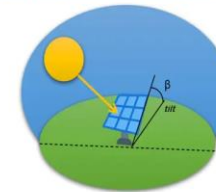
stino ●
1 // Position du soleil pour Arduino
2 // #include <Wire.h>
3 // #include <RTClib.h>
4 #include "mainroutines.h"
5
6
7 //RTC_DS1307 rtc;
8
9 void setup()
10 {
11   Serial.begin(115200);
12   /* Wire.begin();
13   rtc.begin();
14
15   if (! rtc.isrunning()) {
16     Serial.println(F("RTC is NOT running!"));
17     // following line sets the RTC to the date & time this sketch was compiled
18     rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));
19     // This line sets the RTC with an explicit date & time, for example to set
20     // January 21, 2014 at 3am you would call:
21     // rtc.adjust(DateTime(2014, 1, 21, 3, 0, 0));
22   }
23   */
24   // Init SalatTime
25   STinit();
26   // ComputeSalatTime();
27   Calc_hazClick();
28 }
29
30 //-----
31 void loop()
32 {
33
34 }
35

```

ORIENTATION DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES
ORIENTATION SUD



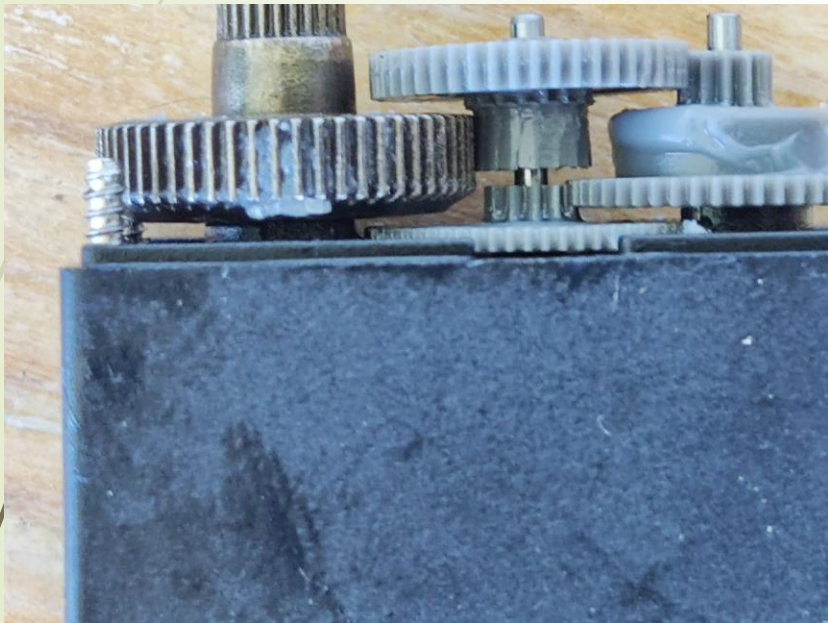
ANGLE (TILT) D'INCLINAISON DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES



Les panneaux solaires double face suivant le Soleil produisent 35% d'énergie en plus à moindre coût

- Récemment (2020), des chercheurs ont montré que combiner des panneaux solaires double face avec un système de suivi (*tracking*) du Soleil, permettait d'augmenter la production d'énergie moyenne de 35%, tout en réduisant le coût de l'électricité.
- Des panneaux solaires double face qui s'inclinent en fonction de la position du Soleil pourraient augmenter la quantité d'énergie collectée. Les deux approches existaient indépendamment auparavant, mais les chercheurs ont maintenant examiné les effets de leur combinaison.
- Carlos Rodríguez-Gallegos du *Solar Energy Research Institute* de Singapour et ses collègues ont découvert que les panneaux solaires double face qui suivaient le Soleil produisaient entre 35 et 40% d'énergie en plus et réduisaient le coût moyen de l'électricité de 16%.

Artéfacts de réalisation



MicroClub 16 juin 2023 JPB

