



2023

## 2. Servomoteur de suivi de lumière

Projet Numéro: **2021-1-FR01-KA220-SCH-000031617**



**Co-funded by  
the European Union**

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

SCRAPY Partnership

31/05/2023

## Table des matières

Expérience 2 : Servomoteur de suivi de la lumière .....	2
Brève description .....	2
Description détaillée .....	2
Objectifs : .....	4
Matériel à utiliser : .....	5
Étapes à suivre : .....	5
Schéma de câblage .....	6
Code .....	6
Photos .....	7
Conclusion .....	7

## Expérience 2 : Servomoteur de suivi de la lumière

### Brève description

Créer un dispositif simple qui suit une source lumineuse à l'aide d'un servomoteur contrôlé par un potentiomètre et une photorésistance LDR.

### Description détaillée

Ce projet est un projet de bricolage simple mais intéressant qui peut être réalisé avec un Raspberry Pi Pico, un servomoteur SG90, un potentiomètre rotatif et une photorésistance LDR. L'objectif principal de ce projet est de contrôler la position d'un servomoteur SG90 à l'aide d'un potentiomètre rotatif et d'une photorésistance LDR.

Le potentiomètre rotatif est utilisé pour contrôler la position du servomoteur. Lorsque le potentiomètre est tourné dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse, le servomoteur tourne dans l'une ou l'autre direction en fonction de la position du potentiomètre. La photorésistance LDR, quant à elle, est utilisée pour contrôler la vitesse du servomoteur. Lorsque la photorésistance est exposée à la lumière, le servomoteur tourne lentement, et lorsqu'elle est couverte, le servomoteur tourne rapidement.

Le projet peut être réalisé à l'aide d'une planche à pain et de fils de connexion pour relier les composants. Le servomoteur SG90 est connecté à l'une des broches PWM du Raspberry Pi Pico, et le potentiomètre rotatif et la photorésistance LDR sont connectés aux broches d'entrée analogique. Le code du projet est écrit en MicroPython et utilise les bibliothèques PWM et ADC pour contrôler le servomoteur et lire les valeurs analogiques du potentiomètre et de la photorésistance.

Ce projet est un excellent moyen de se familiariser avec un système d'acquisition de données.

### Les bases du fonctionnement d'un servomoteur

Un servomoteur est un type de moteur couramment utilisé dans les applications nécessitant un contrôle précis de la position angulaire ou linéaire. Il se compose d'un petit moteur à courant continu, d'un train d'engrenages et d'un circuit de commande qui régule la position de l'arbre du moteur en fonction des signaux reçus. Le circuit de commande interprète les signaux d'entrée, généralement sous la forme de signaux PWM (Pulse Width Modulation) et ajuste la position de l'arbre du moteur en conséquence.

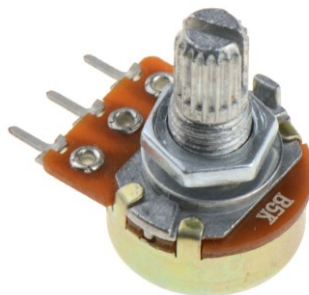
Pour contrôler le mouvement d'un servomoteur, l'utilisateur doit fournir des signaux MLI d'une certaine fréquence et d'un certain rapport cyclique. La fréquence détermine la fréquence de répétition du signal MLI, tandis que le rapport cyclique détermine la largeur



de l'impulsion. En règle générale, la fréquence du signal MLI est de 50 Hz et le rapport cyclique est compris entre 5 et 10 %. Un rapport cyclique de 5 % correspond à une position d'asservissement de 0 degré, tandis qu'un rapport cyclique de 10 % correspond à une position d'asservissement de 180 degrés.

Pour interfacer un servomoteur avec le Raspberry Pi Pico, l'utilisateur doit connecter la broche de signal du servomoteur à une broche GPIO du Pico. Il peut ensuite utiliser le code MicroPython pour générer les signaux PWM appropriés afin de contrôler la position du servomoteur. L'utilisateur peut également utiliser un potentiomètre rotatif et une photorésistance LDR pour créer un système de servomoteur à suivi lumineux, où la position du servo est ajustée en fonction de la quantité de lumière détectée par la LDR. Ce projet peut être un excellent moyen d'apprendre les bases de l'électronique et de la programmation tout en créant un dispositif amusant et interactif.

### **Apprentissage des potentiomètres rotatifs (linéaires B1k Ohm)**

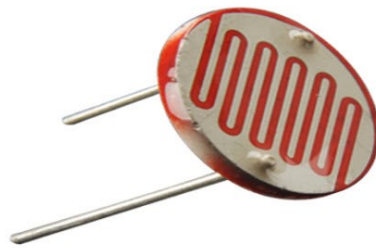


Un potentiomètre rotatif est un composant électrique composé d'un élément résistif et d'un contact coulissant. Il est utilisé pour faire varier la résistance d'un circuit en tournant un bouton ou un cadran. La valeur de la résistance change en fonction de la position du

contact sur l'élément résistif. Le B1k Ohm linéaire est un type spécifique de potentiomètre rotatif qui présente une conicité linéaire, ce qui signifie que la résistance change à un rythme constant lorsque l'on tourne le bouton. Ce type de potentiomètre est couramment utilisé dans les applications audio, telles que le contrôle du volume des amplificateurs, ou dans les environnements industriels pour contrôler la vitesse des moteurs. En utilisant un potentiomètre rotatif dans un projet, vous pouvez fournir une interface utilisateur qui permet un réglage précis et continu d'un paramètre. L'interfaçage d'un potentiomètre rotatif avec un Raspberry Pi Pico peut être réalisé en utilisant une broche d'entrée analogique et la fonction ADC (convertisseur analogique-numérique) du microcontrôleur.

### Comprendre le concept de photorésistance

Une photorésistance, également connue sous le nom de résistance dépendante de la lumière (LDR), est un composant passif qui présente un changement de résistance en réponse à l'intensité de la lumière. Lorsque la lumière tombe sur la photorésistance, sa résistance diminue, et lorsqu'elle est dans l'obscurité, sa résistance augmente. Cette propriété rend les photorésistances idéales pour les applications de détection de la lumière, telles que les caméras, les systèmes d'éclairage automatique et les panneaux solaires.



La résistance d'une photorésistance est généralement mesurée en ohms et peut varier de quelques centaines d'ohms à plusieurs mégaohms, en fonction du matériau utilisé. La relation entre la résistance et la lumière d'une photorésistance n'est pas linéaire, mais suit une courbe logarithmique. Par conséquent, les photorésistances sont généralement utilisées dans des circuits avec une résistance fixe pour créer un diviseur de tension, qui peut être utilisé pour mesurer l'intensité lumineuse.

Dans les projets électroniques, les photorésistances peuvent être utilisées pour contrôler la luminosité des LED, activer des alarmes ou des sirènes et ajuster la vitesse des moteurs. Elles sont faciles à utiliser et peuvent être facilement intégrées dans des circuits à l'aide de techniques simples telles que les diviseurs de tension et les convertisseurs analogique-numérique.

### Objectifs :

Cette activité permet à l'utilisateur d'expérimenter le Raspberry Pi Pico et divers composants électroniques, notamment le servomoteur SG90, le potentiomètre rotatif et la photorésistance LDR. L'utilisateur acquerra des connaissances sur les sujets suivants :

1. Comprendre les bases du fonctionnement d'un servomoteur, comment contrôler son mouvement et comment l'interfacer avec le Raspberry Pi Pico.
2. Apprendre à connaître les potentiomètres rotatifs, comment ils fonctionnent et comment ils peuvent être utilisés pour contrôler le mouvement du servomoteur.
3. Comprendre le concept des photorésistances et comment les utiliser pour détecter les changements dans les niveaux de lumière, et comment incorporer cette fonctionnalité pour contrôler le mouvement du servomoteur.

### Matériel à utiliser :

- 1 x Raspberry Pi Pico
- 1 x kit de planche à pain pour Pico
- 1 x Planche à pain de taille normale
- 1 x servomoteur SG90
- 1 x Potentiomètre rotatif linéaire B1k Ohm
- 1 x photorésistance LDR
- Fils de connexion

### Étapes à suivre :

Les principales étapes pour réaliser le servo-moteur de poursuite de la lumière :

#### Connecter le servomoteur SG90 :

1. Connectez le fil marron (masse) du servomoteur à une broche GND du Raspberry Pi Pico.
2. Connectez le fil rouge (alimentation) du servomoteur à la broche 3V3 du Raspberry Pi Pico
3. Connectez le fil orange ou jaune (signal) du servomoteur à la broche GPIO 0 (GP0) du Raspberry Pi Pico.

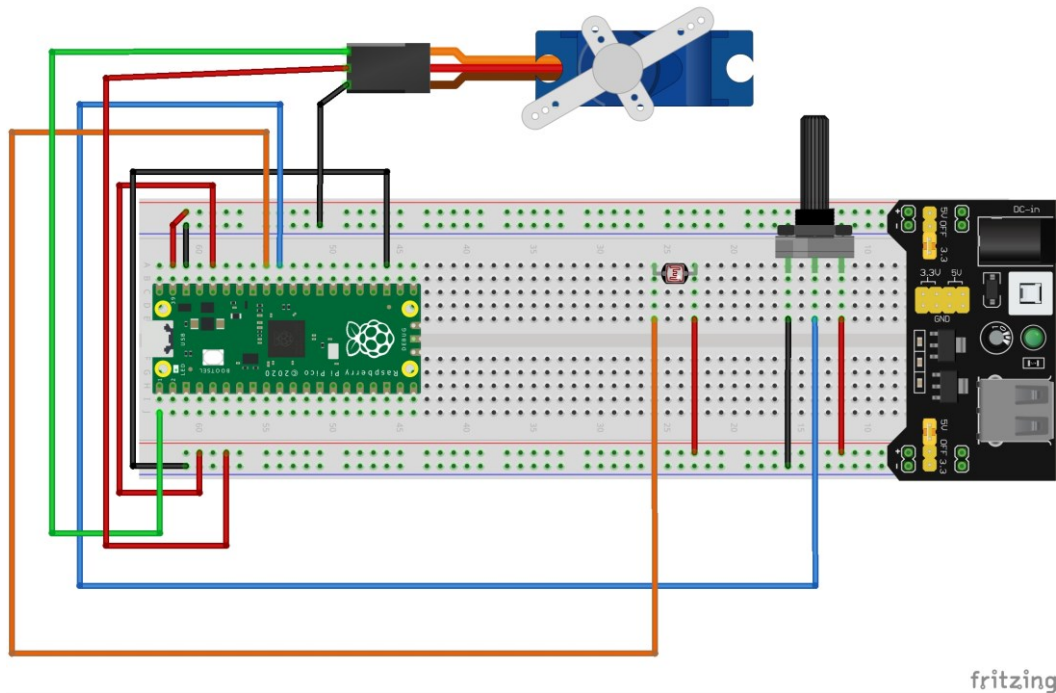
#### Connectez le potentiomètre linéaire :

1. Connectez une branche du potentiomètre à une broche 3V3 du Raspberry Pi Pico.
2. Connectez la branche centrale du potentiomètre à une broche d'entrée analogique, telle que la broche GPIO 26 (GP26), sur le Raspberry Pi Pico.
3. Connectez l'autre branche du potentiomètre à une broche GND du Raspberry Pi Pico.

#### Connectez la photorésistance LDR :

1. Connectez une branche du LDR à une broche 3V3 du Raspberry Pi Pico.
2. Connectez l'autre branche du LDR à une broche d'entrée analogique, telle que la broche GPIO 27 (GP27), sur le Raspberry Pi Pico.
3. N'oubliez pas de vérifier vos connexions et de vous assurer qu'elles sont bien fixées.

### Schéma de câblage



fritzing

## Code

```
import machine
import utime

servo_pin = machine.Pin(0)
servo = machine.PWM(servo_pin)

potentiometer_pin = machine.ADC(26)
ldr_pin = machine.ADC(27)

while True:
    potentiometer_value = potentiometer_pin.read_u16()
    ldr_value = ldr_pin.read_u16()

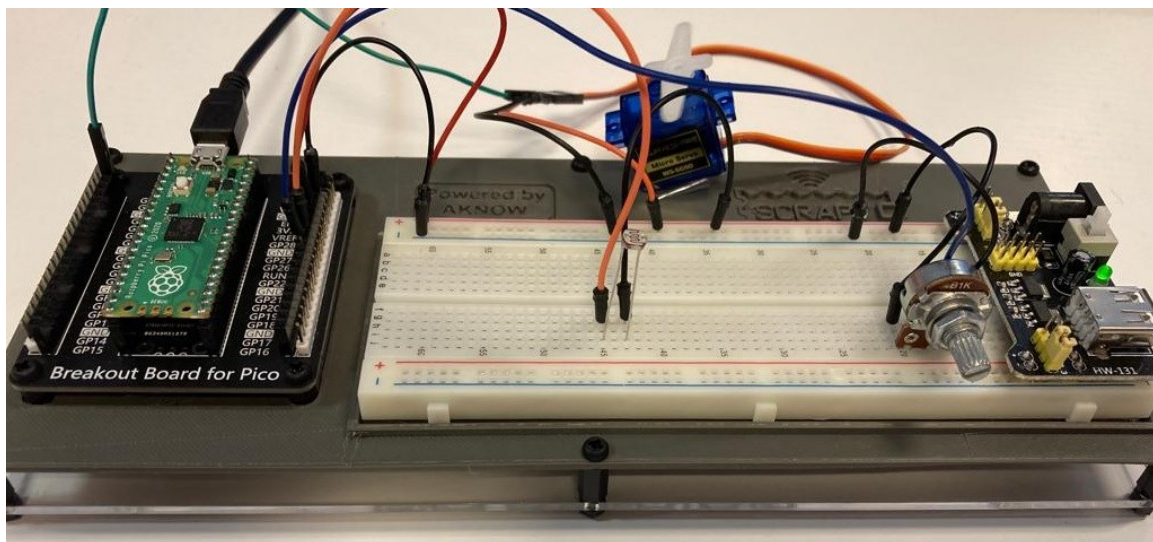
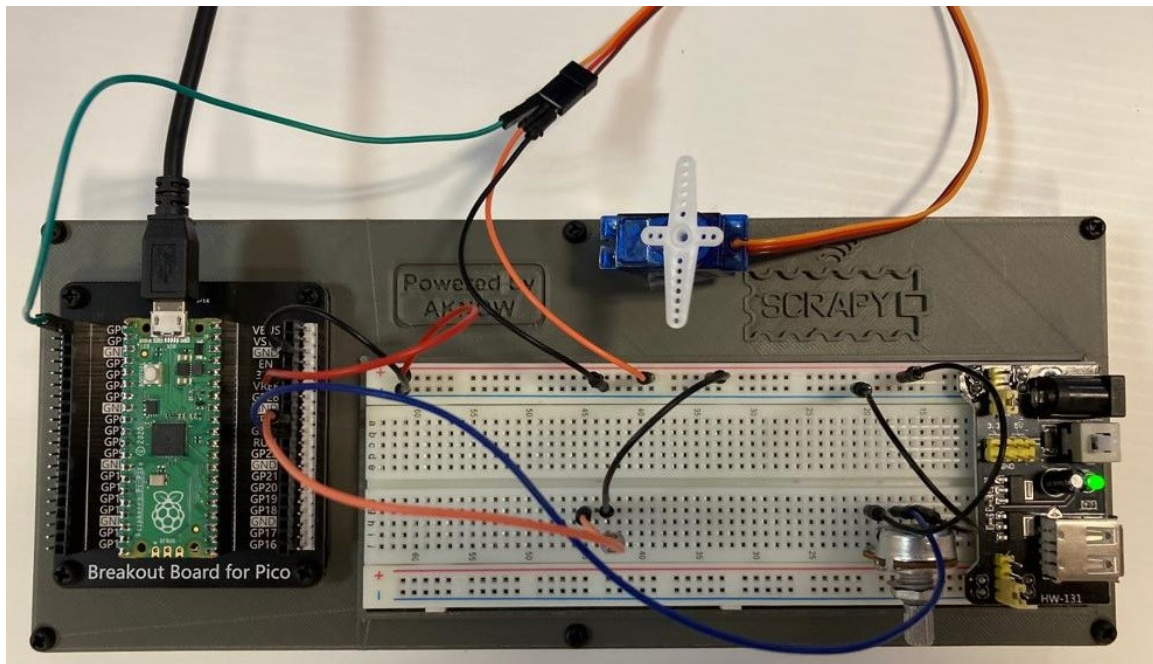
    # Map the potentiometer value (0-65535) to the servo angle (0-180)
    angle = int(potentiometer_value / 65535 * 180)

    # Map the LDR value (0-65535) to the servo speed (10-100)
    speed = int(ldr_value / 65535 * 90) + 10

    servo.freq(50)
    servo.duty_u16(int((angle / 180) * 65025))
    utime.sleep_ms(speed)
```



## Photos



## Conclusion

En conclusion, ce projet a démontré comment utiliser un Raspberry Pi Pico, un potentiomètre rotatif, une photorésistance LDR et un servomoteur SG90 pour construire un servomoteur de suivi de la lumière. Le projet couvre les points suivants :

- Comment connecter les composants et le schéma de câblage.
- Comment écrire un programme Python pour lire les valeurs de la LDR et du potentiomètre et contrôler le servomoteur SG90.





- Comment utiliser un algorithme PID pour améliorer les performances du servomoteur dans le suivi de la source lumineuse.
- Comment résoudre les problèmes courants qui peuvent survenir au cours du projet.

Dans l'ensemble, ce projet constitue une expérience d'apprentissage pratique qui peut aider les étudiants à comprendre les bases de la programmation des microcontrôleurs, du contrôle des servomoteurs et de l'interfaçage des capteurs. Les étudiants peuvent approfondir ce projet en

- Utiliser différents capteurs tels que des capteurs à ultrasons, des capteurs infrarouges ou des capteurs de couleur pour détecter et suivre des objets.
- Expérimenter différents paramètres de l'algorithme PID pour améliorer la précision du suivi.
- Mettre en œuvre des fonctions avancées telles que le contrôle par serveur web, le contrôle à distance ou le contrôle vocal en utilisant des capteurs ou des modules supplémentaires.