



Ateliers CREPP

Les servomoteurs

Nicolas Le Guerroué

6 février 2022
9 pages

1	Préambule	3
I	Les servomoteur	4
2	Présentation	5
2.0.1	Asservissement	5
2.0.2	Architecture	5
2.0.3	Domaines d'application	6
2.0.4	Commande des servo-moteurs	6
2.1	Principe de la PWM	6
2.1.1	Applications de la PWM	6
2.1.2	Code Arduino	7
2.1.3	Trame de commande servomoteurs	8
2.1.4	Branchement d'un servo-moteur	8
2.1.5	Code Arduino	8
2.2	Caractéristiques	9
2.2.1	Electriques	9
2.2.2	Mécaniques	9

SECTION 1

PRÉAMBULE

- ▶ Document réalisé en L^AT_EX par Nicolas Le Guerroué pour le Club de Robotique et d'Electronique Programmable de Ploemeur (CREPP)
- ▶ Permission vous est donnée de copier, distribuer et/ou modifier ce document sous quelque forme et de quelque manière que ce soit.
- ▶ Version du 6 février 2022
- ▶ Taille de police : 11pt
- ☎ 06.20.88.75.12
- ✉ nicolasleguerroue@gmail.com
- ▶ **Dans la mesure du possible, évitez d'imprimer ce document si ce n'est pas nécessaire. Il est optimisé pour une visualisation sur un ordinateur et contient beaucoup d'images.**

Versions

octobre 2021	Fusion des supports d'ateliers
novembre 2021	Ajout de l'atelier sur les servomoteurs
décembre 2021	Ajout de l'atelier sur les moteurs pas-à-pas
janvier 2022	Ajout de l'annexe pour l'installation des bibliothèques ESP8266
février 2022	Ajout de l'annexe pour le serveur Web ESP8266 NodeMCU

Première partie

Les servomoteur



Théorie sur les servo-moteur et applications pratiques avec Arduino

SECTION 2

PRÉSENTATION

Les servo-moteurs sont utilisés lorsqu'on souhaite un asservissement en position d'un axe de rotation¹

Asservissement

Un asservissement est un processus de correction pour maintenir une consigne. Par exemple, un régulateur de vitesse dans une voiture est un système asservi car la vitesse doit être constante quelle que soit la pente.

Architecture

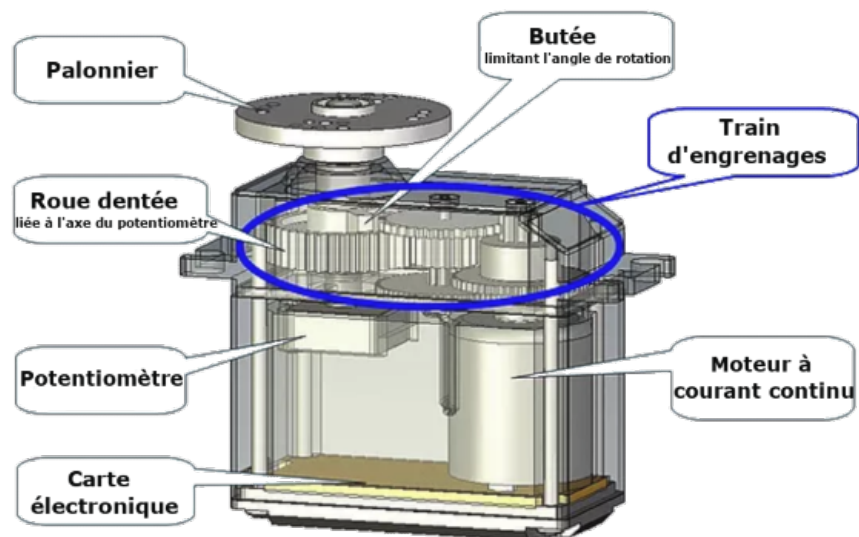


FIGURE 2.1 – Constitution d'un servo-moteur

Domaines d'application

1. Pulse Width Modulation : Modulation par Largeur d'Impulsion

- Modélisme
- Robotique

Commande des servo-moteurs

Les servo-moteurs ont besoins d'être contrôlés via un signal PWM.

Principe de la PWM

La PWM est la création d'un signal numérique dont le temps à l'état haut est variable. On fait varier le rapport cyclique (appelé r) qui est compris entre 0 et 1.

$$r = \frac{T_{on}}{T_{signal}}$$

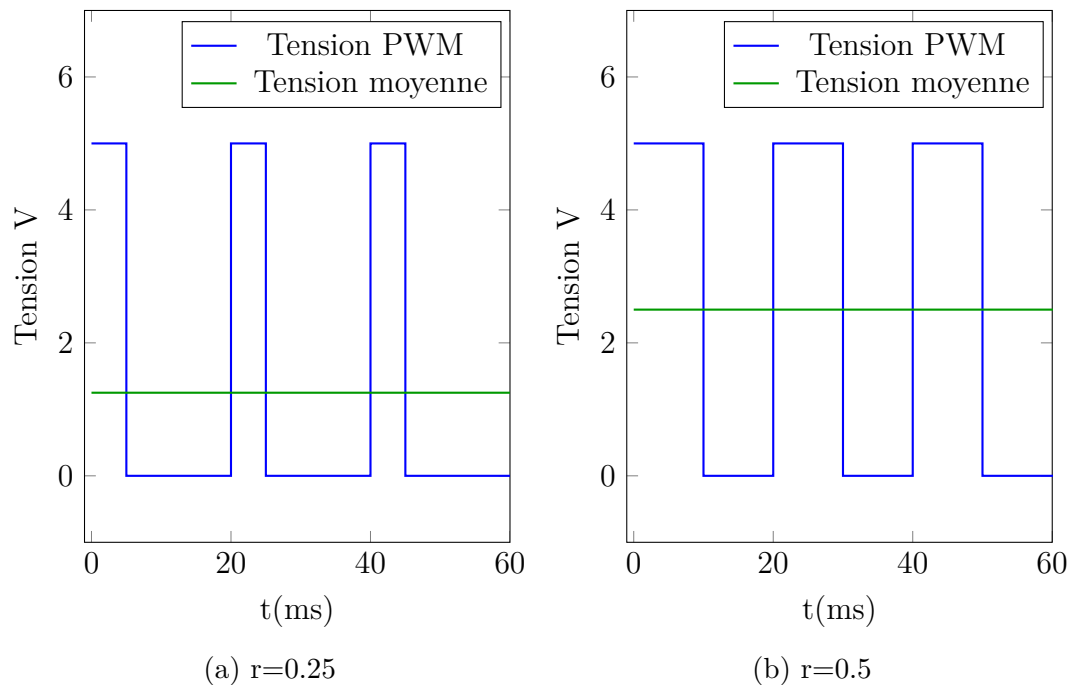


FIGURE 2.2 – Différents rapports cycliques

Applications de la PWM

En faisant varier la tension de sortie dans le temps rapidement ($\approx 50\text{Hz}$), on peut simuler une tension analogique. Quelques applications :

- Contrôle de la luminosité d'une LED
- Contrôle de servo-moteurs

Code Arduino

Voici un code d'exemple pour faire varier la luminosité d'une LED.

```
const int pin_led = 11; //Selection d'une broche PWM

float duty_cyle[11] = {0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0};//
  Création d'un tableau avec les différents rapports cycliques

void setup() {

    pinMode(pin_led, OUTPUT); //Mise en sortie de la broche LED

} //Fin setup

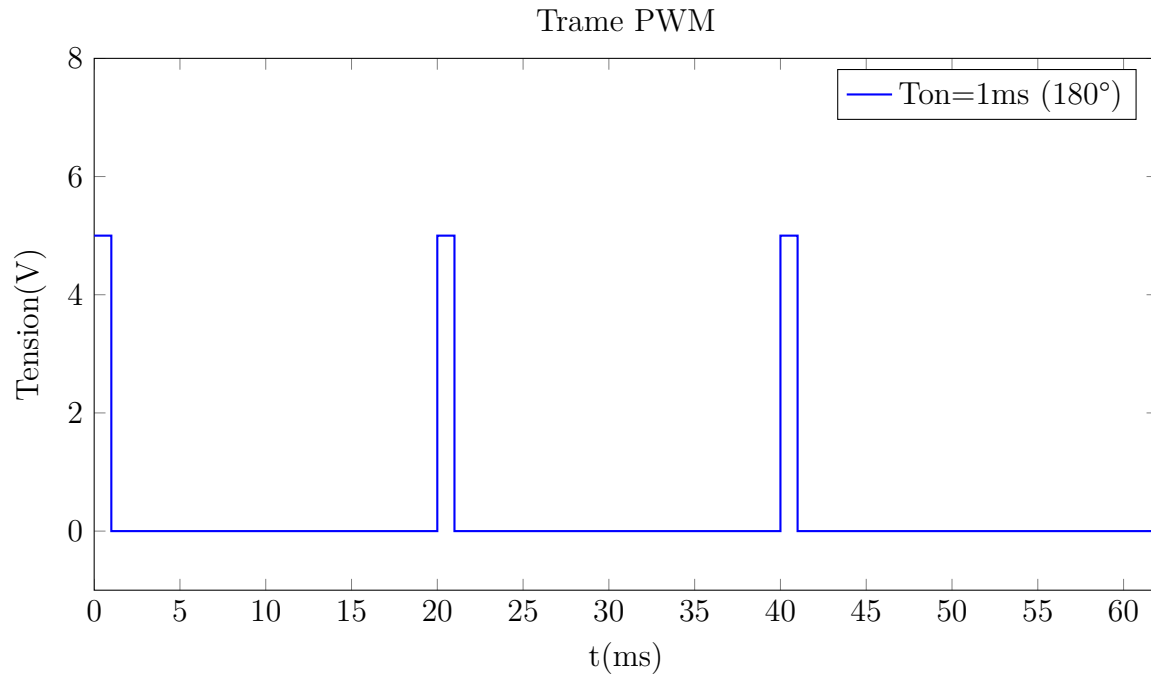
void loop() {

    for(int i=0;i<11;i++)
    {
        int value_r = duty_cyle[i]*255.0; //Conversion d'une valeur entre 0 et
1 en une valeur entre 0 et 255
        analogWrite(pin_led, value_r); //Change le rapport cyclique pendant 3 s
        delay(600); //Attend 0.6s
    }

} //Fin loop
```

Variation de la luminosité d'une LED

Trame de commande servomoteurs



Branchement d'un servo-moteur

- Câble noir ou marron : GND
- Câble rouge : +5V
- Câble blanc ou jaune : Signal Arduino (11)

Code Arduino

```
#include <Servo.h>          //Inclusion de la bibliothèque Servo
Servo myservo;              // Création d'un objet Servo
int pos = 0;                //Angle du servomoteur

void setup() {

    myservo.attach(11);      //Choix de la broche du servo moteur
}

void loop() {

    for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) { //Parcours la plage angulaire [0-180]
        //degré par degré
    }
}
```



```
    myservo.write(pos);           //Actualise la position
    delay(15);                    //Attend 15 ms avant l'actualisation

} //Fin for

for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) {    //Parcours la plage angulaire
[0-180] degré par degré

    myservo.write(pos);           //Actualise la position
    delay(15);                    //Attend 15 ms avant l'actualisation

} //Fin for
} //Fin loop
```

Variation de la position d'un servo-moteurs

Caractéristiques

Electriques

- Tension de commande et d'alimentation : 5V

Mécaniques

- Couple de sortie (Nm)
- Vitesse de rotation (degré/temps)