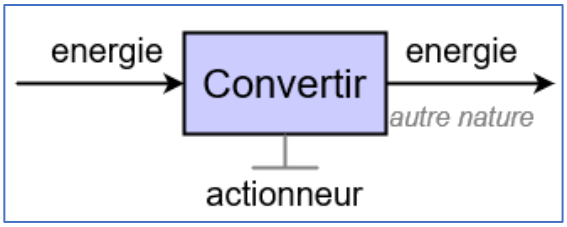
Les moteurs à courant continu

1. La fonction « CONVERTIR »

Les moteurs permettent de convertir de l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation.

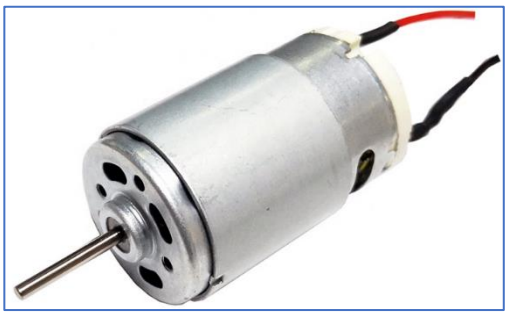


Différents types de moteurs existent pour s'adapter à différents contextes. Dans ce cours, nous nous limiterons à l'étude du moteur à courant continu, au servomoteur et au moteur pas à pas.

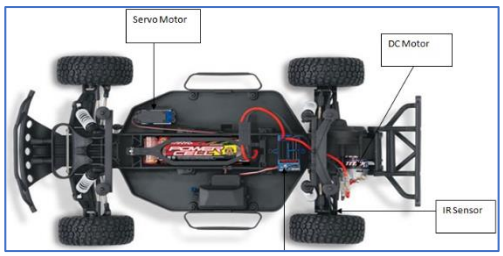
2. Le moteur à courant continu

Points forts :

- On peut facilement changer sa vitesse de rotation (il suffit de changer sa tension d'alimentation)
- On peut facilement changer le sens de rotation de l'axe (il suffit de changer le sens de circulation du courant dans le moteur)
- Il est d'un coût très abordable

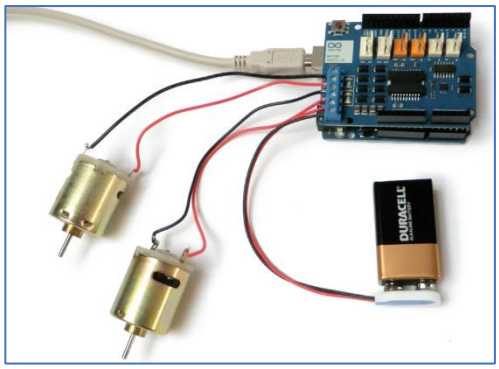


Exemple d'utilisation : propulsion sur une voiture radiocommandée

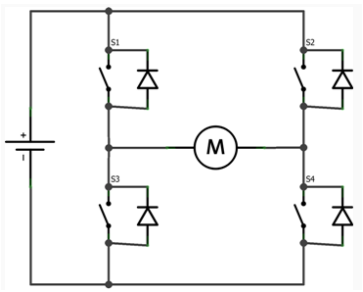


Pilotage d'un moteur CC à partir d'une carte Arduino

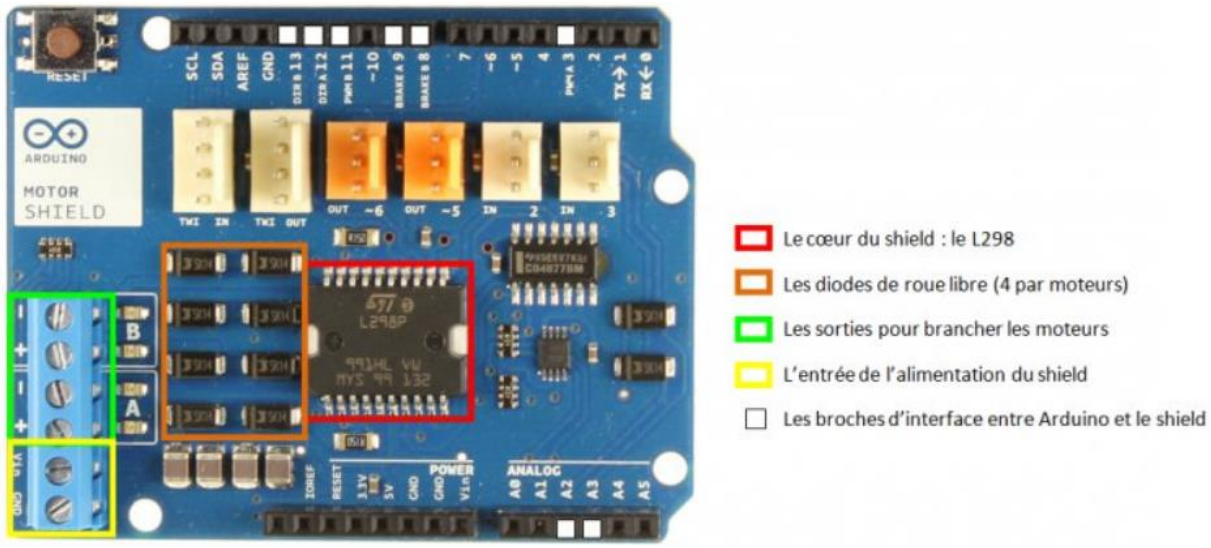
La carte Arduino ne permet pas de délivrer un courant suffisant pour faire tourner le moteur, il faut donc utiliser une alimentation spécifique pour l'alimenter.



Un shield moteur permet de faciliter les branchements et le pilotage des moteurs



Le shield continent des ponts en H pour piloter en vitesse et en sens 1 ou 2 moteurs CC.

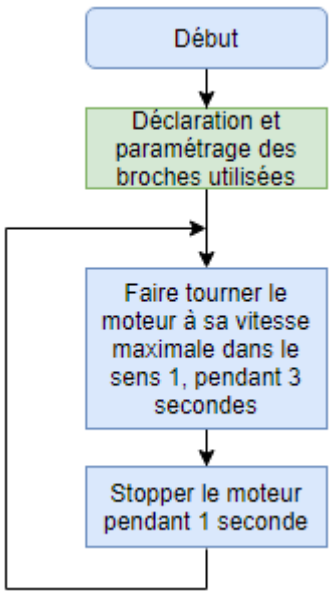


Broches d'interface

	Moteur A	Moteur B
Choix du sens de rotation	D 12	D 13
Paramétrage de la vitesse (PWM)	D 3	D 11
Activation du frein	D 9	D 8

Structure du programme :

Algorigramme	Code Arduino

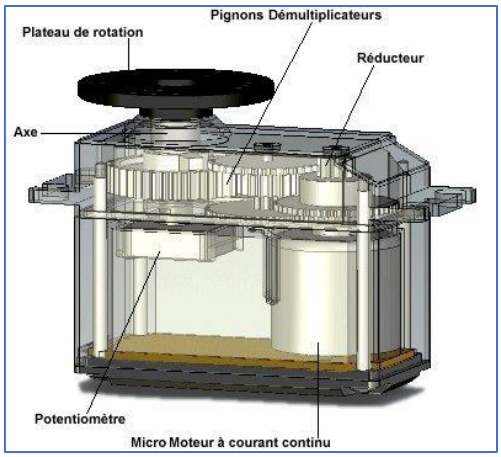



```
void setup() {
  pinMode(12, OUTPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
  pinMode(3, OUTPUT);
}

void loop(){
  digitalWrite(12, HIGH);
  digitalWrite(9, LOW);
  analogWrite(3, 255);
  delay(3000);

  digitalWrite(9, HIGH);
  delay(1000);
}
```

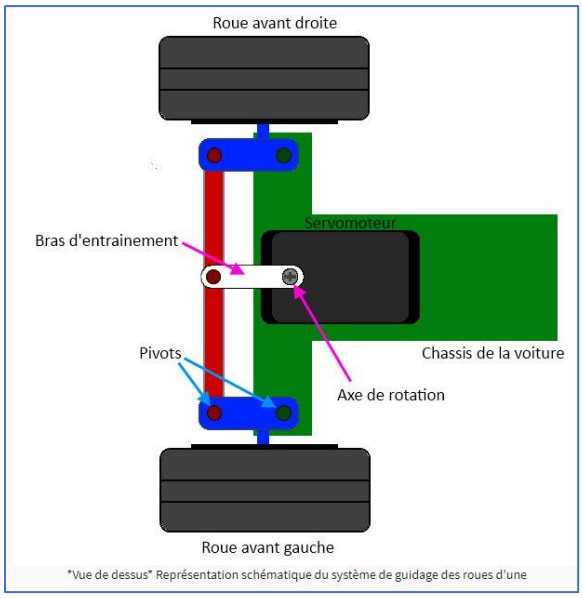
3. Le servo-moteur

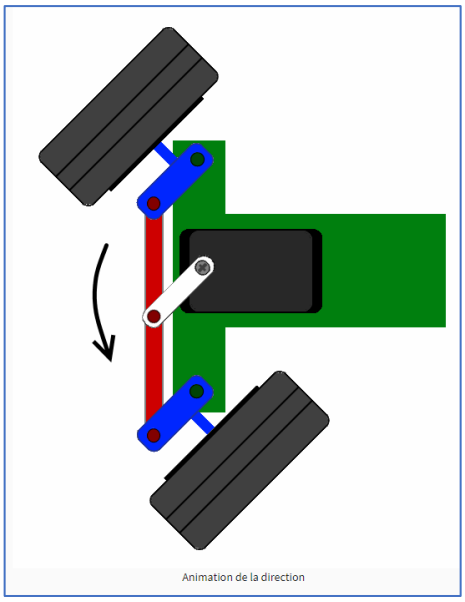
Points forts :

- Permet de précisément faire tourner l'axe du moteur de l'angle choisi (généralement entre 0° et 180°)
- Permet de maintenir (ou de tenter de maintenir) la position angulaire voulue par l'utilisateur
- Permet d'informer l'utilisateur de la position réelle de l'axe

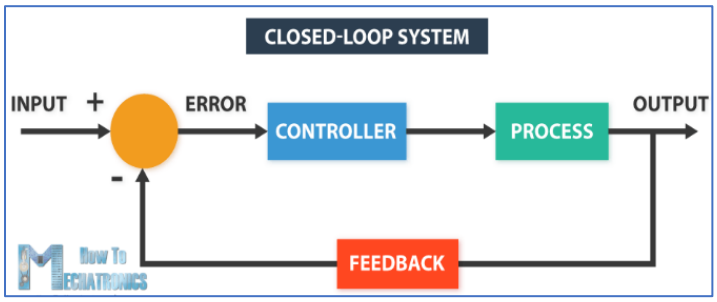


Exemple d'utilisation : Le servo-moteur de direction sur une voiture radiocommandée





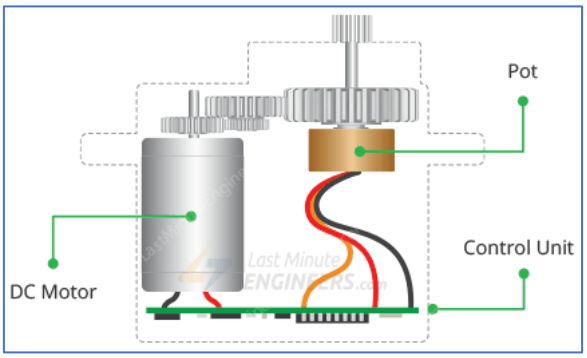
Pilotage d'un servo-moteur à partir d'une carte Arduino

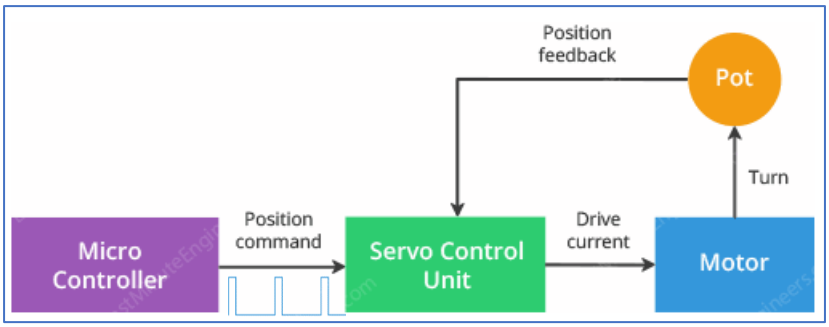


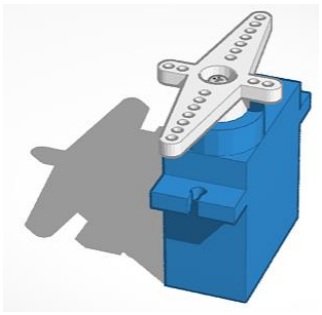
Un servomoteur est un moteur à courant continu asservi en position.

Un système asservi possède une boucle de retour avec un capteur qui lui permet de comparer ce qu'on lui demande de faire et ce qu'il fait réellement pour tenter de corriger l'écart.

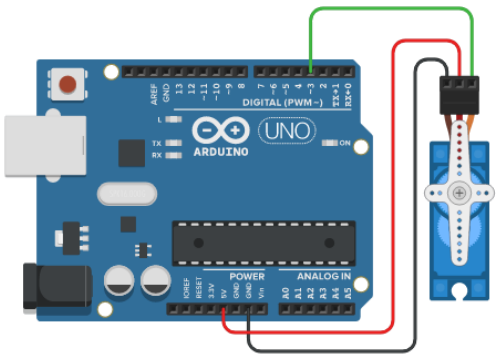
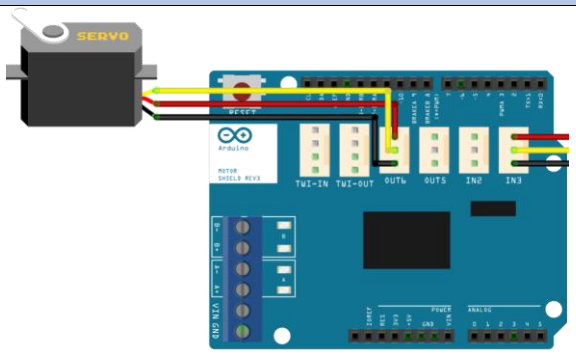
Concrètement, si vous souhaitez que l'axe du servomoteur se positionne à 45° de sa position de référence, la carte Arduino va générer un rapport cyclique (tension en créneaux) qui correspond à cet angle. L'axe du moteur va tourner, entrainant celui du potentiomètre (capteur d'angle) jusqu'à ce que l'angle atteint soit égal à l'angle voulu.



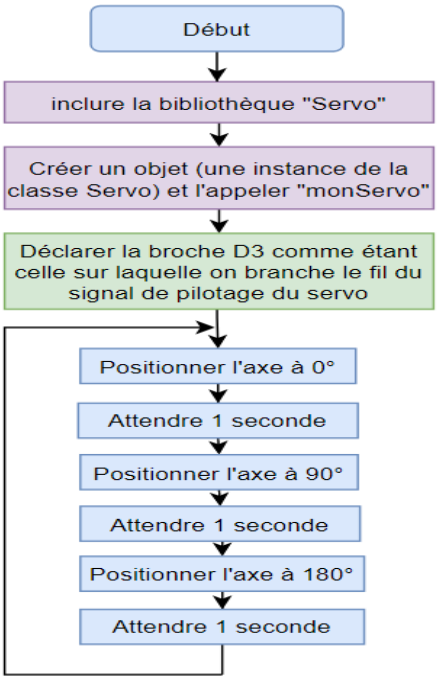
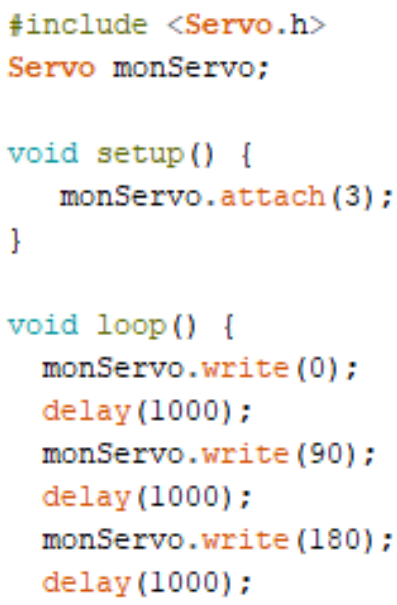




Les petits servomoteurs peuvent se brancher directement sur la carte Arduino ou se brancher sur un shield moteur :

Branchement sur la carte Arduino	Branchement sur un shield moteur, sur la carte Arduino
	

Pour utiliser un servomoteur, le plus simple est d'utiliser la librairie Servo fournie avec l'IDE Arduino (donc vous n'avez rien à installer).

Algorigramme	Code Arduino
	

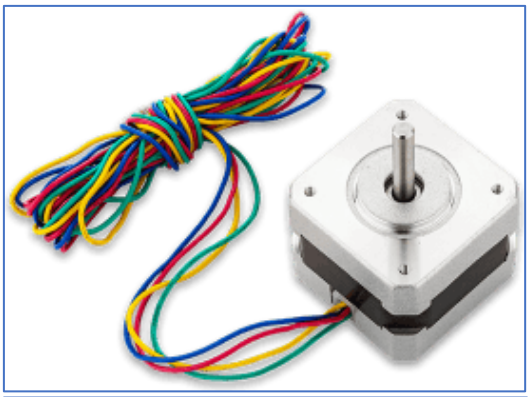

```
#include <Servo.h>
Servo monServo;

void setup() {
   monServo.attach(3);
}

void loop() {
  monServo.write(0);
  delay(1000);
  monServo.write(90);
  delay(1000);
  monServo.write(180);
  delay(1000);
}
```

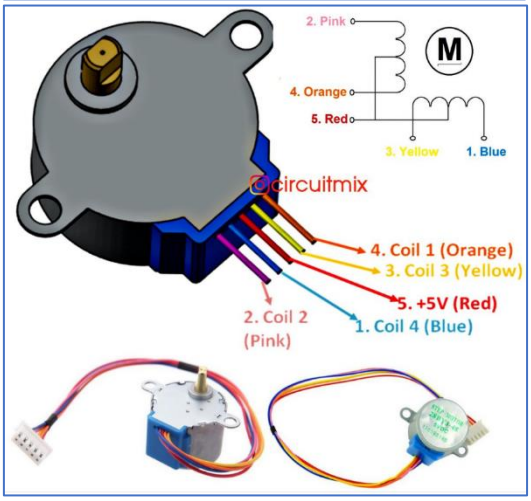
4. Le moteur pas à pas

Le moteur pas à pas, comme son nom l'indique, avance par pas.

Un pas est un angle. Cette valeur d'angle de pas (de 0.00001° à 90°) dépend du moteur choisi. On fait donc tourner l'axe en indiquant au moteur combien de pas il doit faire.

Exemples d'utilisation : imprimantes 3D, tables de traçage, machine découpe laser, système médical pousse-seringue, …



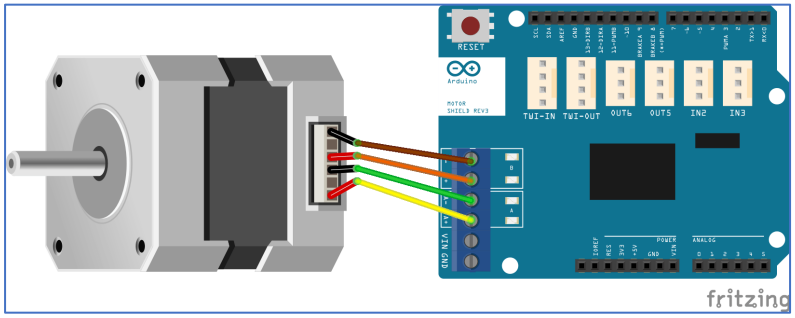


Le principe de fonctionnement est d'alimenter successivement les différentes bobines dans le moteur pour que l'axe magnétique s'aligne avec le champ magnétique généré par les bobines

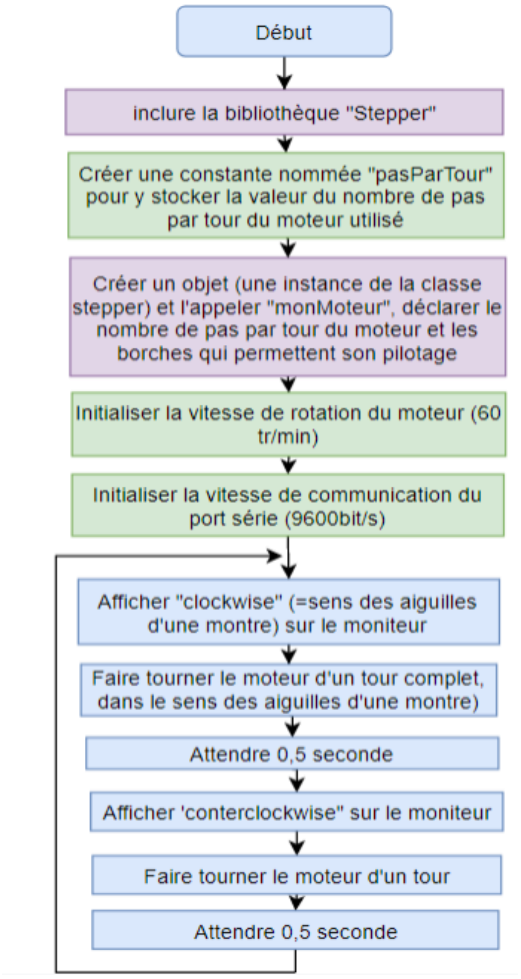
Pilotage du moteur pas à pas

Les moteurs pas à pas s'appellent « Steppers » en anglais.

Leur pilotage est facilité par l'utilisation d'un shield moteur et de la librairie « Stepper » d'Arduino



Algorigramme	Code Arduino




```
#include <Stepper.h>

const int pasParTour = 200;
Stepper monMoteur(pasParTour, 8, 9, 10, 11);

void setup() {
   monMoteur.setSpeed(60);
   Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  Serial.println("clockwise");
  monMoteur.step(pasParTour);
  delay(500);

  Serial.println("counterclockwise");
  monMoteur.step(-pasParTour);
  delay(500);
}
```