

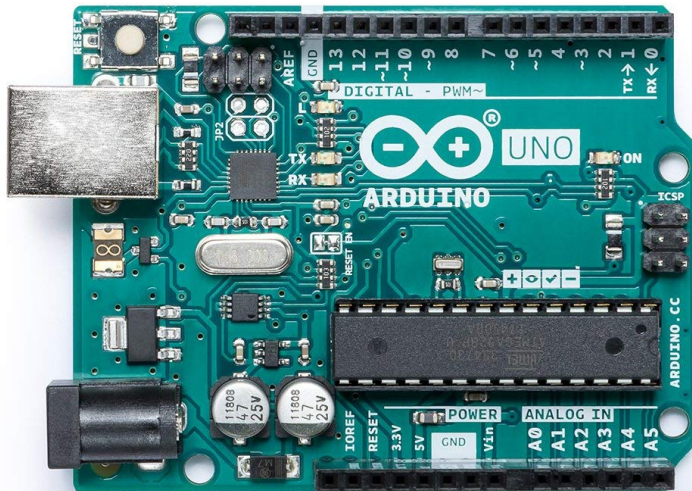
Microcontrôleurs

Arduino

Raspberry

etc.

Une carte Arduino Uno



Arduino Uno

- Carte électronique sur laquelle se trouve un microcontrôleur
- Programmable pour analyser et produire des signaux électriques
- Langage C++, par l'intermédiaire du logiciel IDE Arduino
- Début en 2005
- Arduino Uno R3 : 20€ (clones autour de 10€)
- Fabriqué en Italie
- Fréquence : 16 MHz
 - Core/Architecture : 1 / 8 bits
 - Consommation : < 1 W
 - Entrées-sorties : 6 analogiques / 13 digitales
 - RAM : 2 Ko (on peut rajouter un lecteur de carte SD)

En entrée : exemples de capteurs

Mesure de tension, photorésistance, photodiode, capteur de son, récepteur infrarouge, capteur d'humidité, accéléromètre, thermistance, capteur de présence, mesure de distance, capteur magnétique à effet hall etc.



En entrée : exemples de capteurs



ACCÉLÉROMÈTRE



CAPTEUR DE FLEXION



CAPTEUR DE PETITES VIBRATIONS



CAPTEUR DE FLAMME



PRESSION/ALTITUDE



CAPTEUR DE SON



CAMÉRA THERMIQUE



CAMÉRA INFRAROUGE



DETECTEUR D'OBSTACLE



CAPTEUR PIÉZOÉLECTRIQUE



CAPTEUR DE MOUVEMENT PIR



THERMOMÈTRE INFRAROUGE



CAPTEUR LUMIÈRE RGB



CELLULE PHOTOÉLECTRIQUE



LECTEUR EMPREINTE DIGITALE



CAPTEUR DE PULSATIONS



CAPTEUR TILT



CAPTEUR IR "SUIVEUR DE LIGNE"



CAPTEUR ULTRASON



CAPTEUR D'HUMIDITÉ DES SOLS



CAPTEUR UV



CAPTEURS DE GAZ



CAPTEUR CAPACITIF



JOYSTICK



CAPTEUR D'ANGLE



CELLULE DE CHARGE



CAPTEUR EFFET HALL



THERMISTOR



CAPTEUR DE PLUIE



COMPTEUR GEPER



LECTEUR RFID



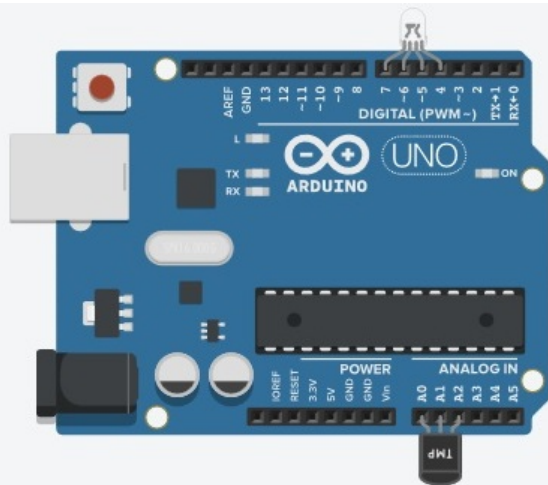
CAPTEUR COURANT MUSCULAIRE

En sortie :

Diodes, moteur, servomoteur, écran, relais, buzzer, haut parleur etc.



Un exemple avec Arduino : mesure de température



LED RVB



Capteur de température

Un exemple avec Arduino : mesure de température

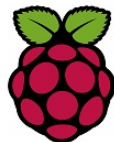
```
1 void setup() {
2   pinMode(4, OUTPUT);
3   pinMode(6, OUTPUT);
4   pinMode(7, OUTPUT);
5   pinMode(A0, OUTPUT);
6   pinMode(A2, OUTPUT);
7   pinMode(A1, INPUT);
8   digitalWrite(7, LOW);
9   digitalWrite(6, LOW);
10  digitalWrite(4, LOW);
11  digitalWrite(A0, LOW);
12  digitalWrite(A2, HIGH);
13  Serial.begin(9600);
14 }
15 ,
```

```
16
17 void loop() {
18   float temp = 0.488 * analogRead(A1);
19   Serial.println(temp);
20   delay(1000);
21   if (temp > 27) {
22     digitalWrite(6, HIGH);
23     digitalWrite(4, LOW);
24   }
25   else {
26     digitalWrite(6, LOW);
27     digitalWrite(4, HIGH);
28   }
29 }
```

La famille Arduino



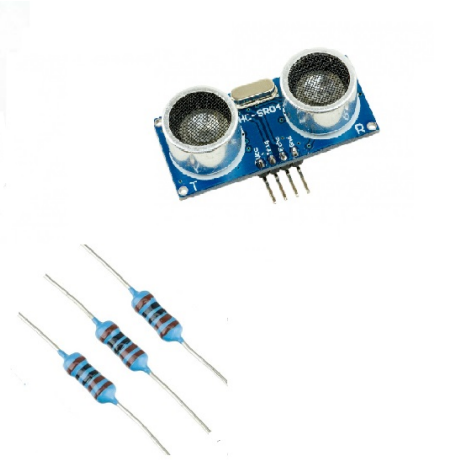
Raspberry Pi3 B+



Raspberry Pi3 B+

- Ordinateur, système d'exploitation Linux
- Python, traitement de texte, Internet, Wifi, Bluetooth etc.
- Programmable pour analyser et produire des signaux électriques
- Début en 2012
- Fabriqué en Grande-Bretagne
- Raspberry Pi3 B+ : 35 €
- Fréquence : 1.4 GHz
 - Core/Architecture : 4 / 64 bits
 - Consommation : 4 W
 - Entrées-sorties : 26 digitales
 - Pas d'entrée analogique, mais on peut utiliser un convertisseur numérique analogique
 - RAM : 1 Go Carte SD

Un exemple avec Raspberry : mesure de distance



Un exemple avec Raspberry : mesure de distance

```
import tkinter as TK
import time
import RPi.GPIO as GPIO

# initialisation des GPIO
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
TRIG = 23    #trigger sur GPIO 23
ECHO = 24    #Echo sur GPIO 24
GPIO.setup(TRIG,GPIO.OUT) # Trigger
GPIO.setup(ECHO,GPIO.IN)  # Echo
GPIO.output(TRIG, 0)
time.sleep(0.5)

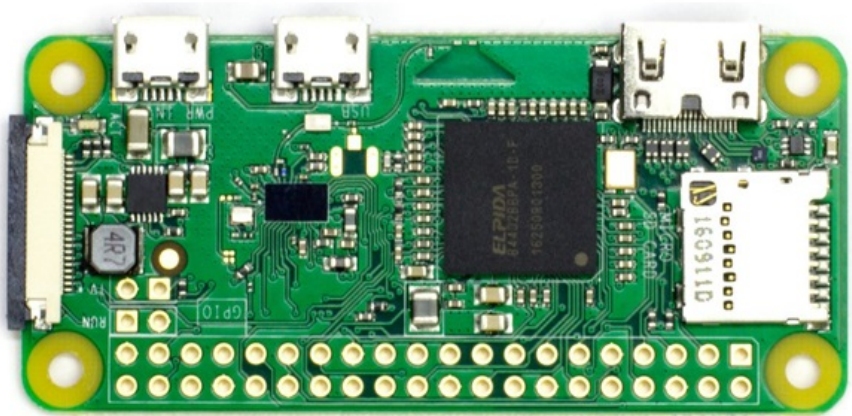
# initialisation fenêtre graphique
root=TK.Tk()
root.geometry('500x80')
root.title('Raspberry, mesure de dist')

while True:
    # envoi d'une impulsion de 10 microsecondes
    GPIO.output(TRIG, 1)
    time.sleep(0.00001)
    GPIO.output(TRIG, 0)

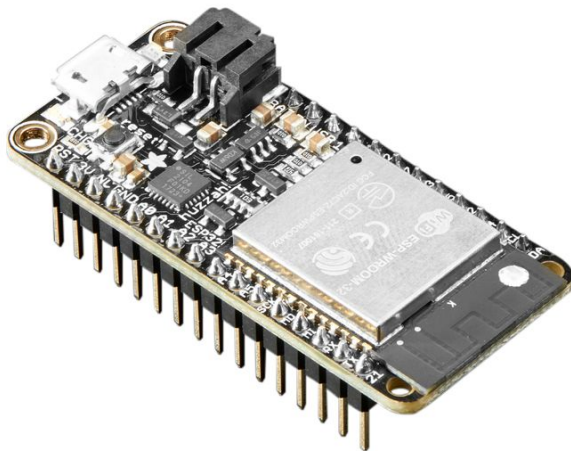
    # chronométrage de la longueur de l'écho
    # (proportionnelle à la distance)
    start = time.time()
    while GPIO.input(ECHO)==0:
        start = time.time()
    while GPIO.input(ECHO)==1:
        stop = time.time()

    # calcul et affichage de la distance
    distance = (stop-start)*34000/2
    TK.Label(root, font=('Times', -50, 'bold'),
             text=" Distance : %.1f cm "
             % distance).grid(row=0, column=0)
    root.update()
    time.sleep(0.5)
```

Raspberry Pi Zero Wifi



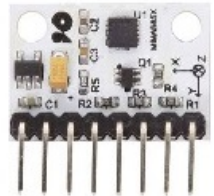
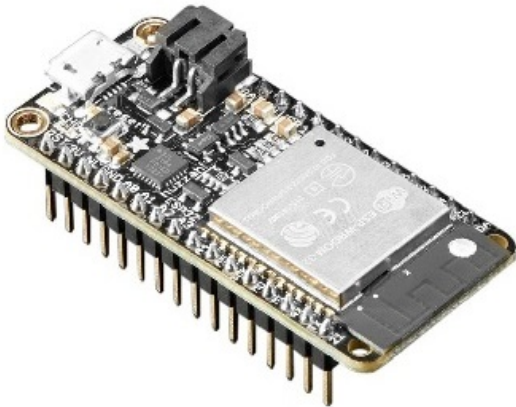
Espressif ESP32



Espressif ESP32

- Carte électronique sur laquelle se trouve un microcontrôleur
- Programmable pour analyser et produire des signaux électriques
- WiFi, Bluetooth
- Langage C++, par l'intermédiaire du logiciel IDE Arduino
- Programmable en Micro-Python
- 10€
- Fabriqué en Chine
- Fréquence : 240 MHz
 - Core/Architecture : 2 / 32 bits
 - Entrées-sorties : 19
 - RAM : 4 Mo

Un exemple avec ESP32 : accéléromètre et WiFi



Un exemple avec ESP32 : accéléromètre et WiFi

```
#include <WiFi.h>    // bibliothèque WiFi
#include <Wire.h>     // bibliothèque pour la liaison I2C avec l'a
#include "SparkFun_MMA8452Q.h"    // bibliothèque pour l'accéléro

const char* ssid = "ESP32"; // nom du point d'accès WiFi

MMA8452Q accel;           // objet MMA8452
WiFiServer server(80);    // serveur Web port 80

void setup() {
    Wire.begin(); //initialisation de la liaison avec l'accéléro
    if (accel.begin() == false) {while (1);}

    WiFi.softAP(ssid); // Création point d'accès WiFi
    server.begin();
}
```

Un exemple avec ESP32 : accéléromètre et WiFi

```
void loop() {  
  WiFiClient client = server.available();    // attend qu'un cli  
  if (client) {  
    // lecture et envoi des mesures  
    for (int i=0;i<20;i++) {  
      client.print("    X = "+String(accel.getCalculatedX()));  
      client.print("    Y = "+String(accel.getCalculatedY()));  
      client.print("    Z = "+String(accel.getCalculatedZ()));  
      client.println();  
      delay(50);  
    }  
  }  
}
```

Objectif TIPE

Valeur ajoutée

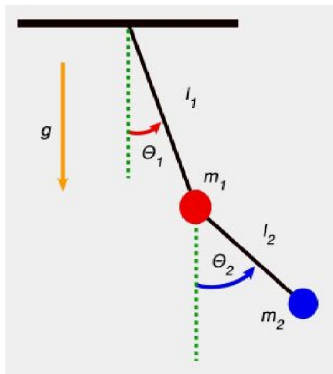
Objectif TIPE

Mesure de température

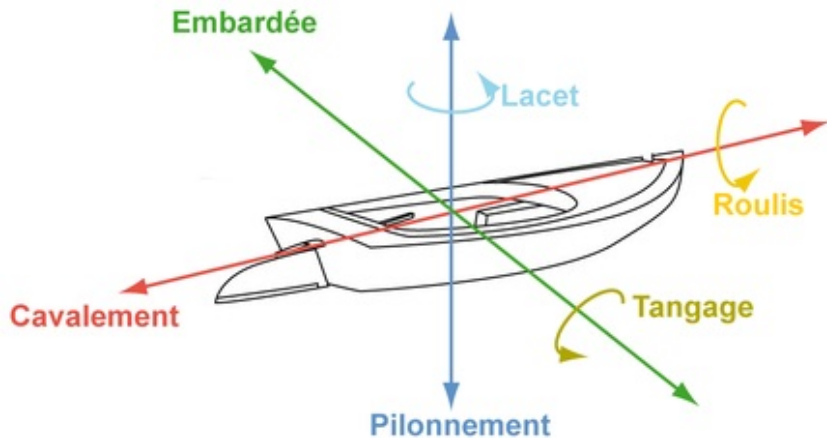


Objectif TIPE

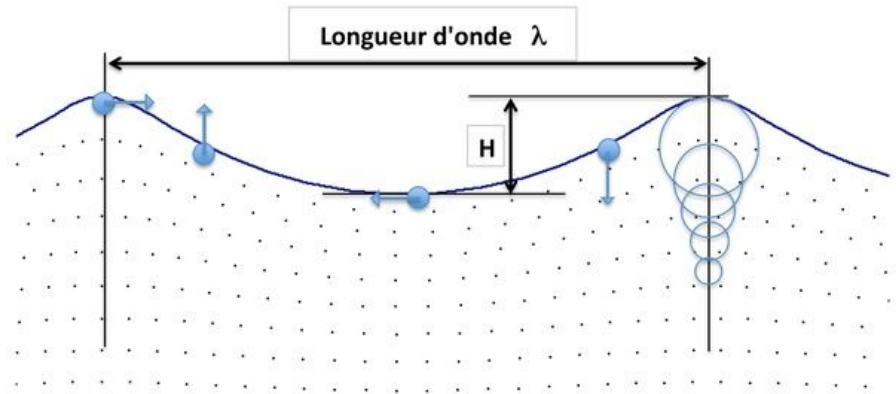
Pendule, oscillations ...



Objectif TIPE



Objectif TIPE

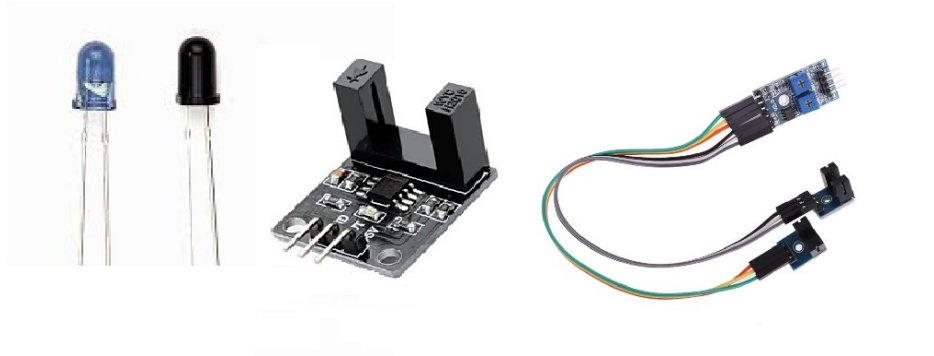


Houle.

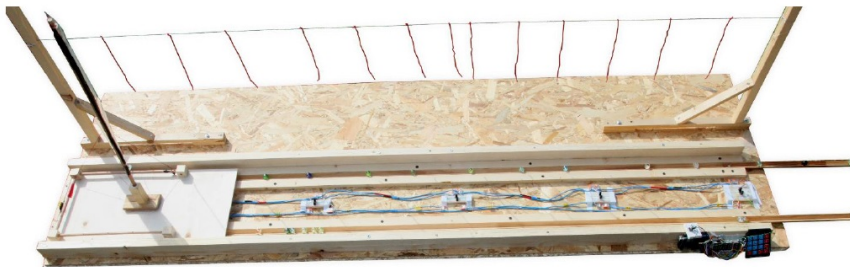
mesure de la hauteur de l'eau

Objectif TIPE

Mesure de vitesse



Objectif TIPE



Les voiliers : Plus rapides que le vent ?

Par Axel Puig et Quentin Piqueras

Objectif TIPE

Vibrations

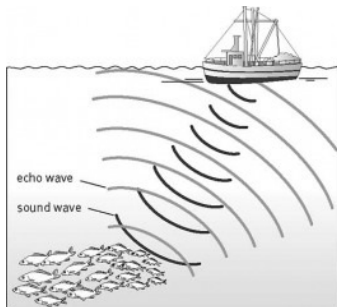


Objectif TIPE

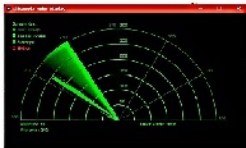
Mesure de distances



Objectif TIPE



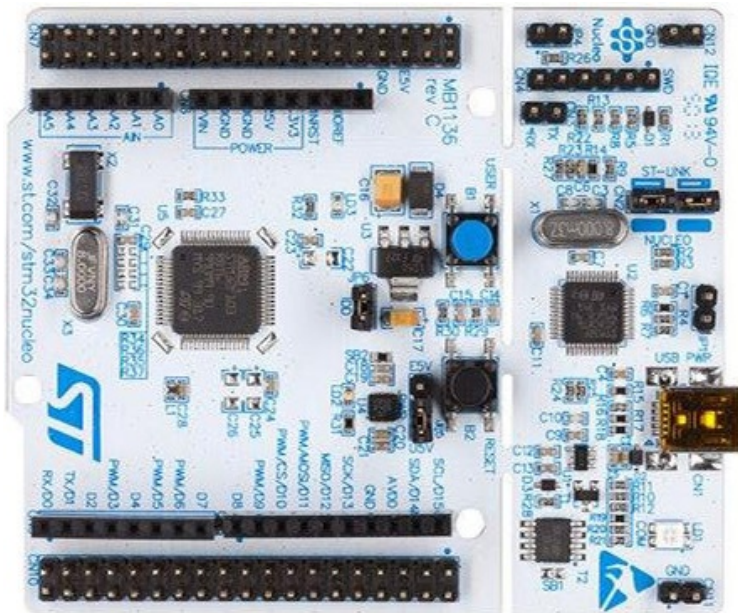
Ultrasonic SONAR



Objectif TIPE

- Mesure de tension, d'intensité
- Conductimétrie
- Conduction de la lumière
- Son : émission, réception, analyse
- Mesure de la vitesse de rotation d'une roue
- Contrôle d'un moteur
- Asservissement
- Télécommande infra-rouge

Nucleo SMT32



Quelques défauts

- Fragile si on l'utilise mal
- Ça prend du temps
- Problème avec le réseau du lycée

LabBoîte - Cergy

Destinée au monde académique, au grand public et aux entreprises, LabBoîte est une fabrique de rencontres et un atelier partagé d'expérimentation, de conception et de fabrication.



contact@labboite.fr

<http://www.labboite.fr>