Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

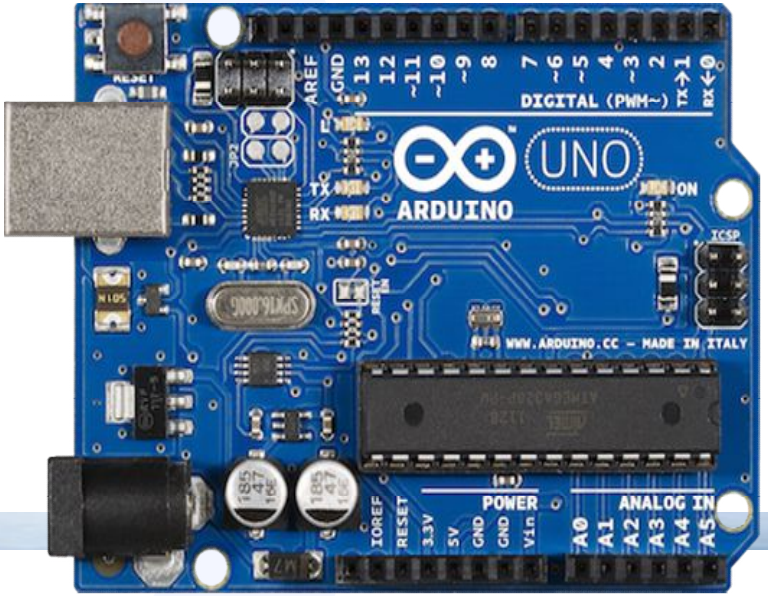
académie Orléans-Tours

ATELIER MICROCONTROLEUR

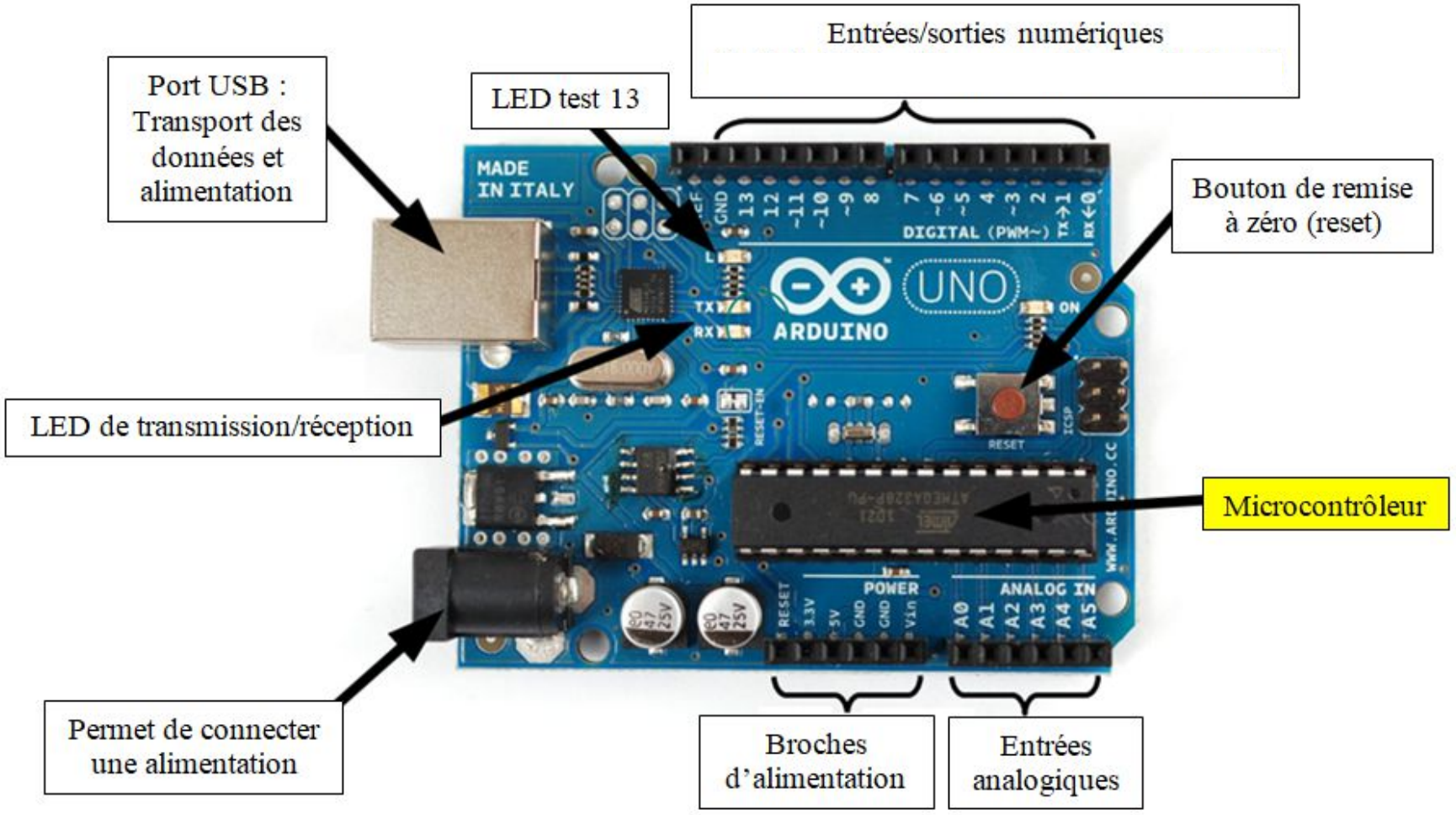
- Présentation du matériel (carte, plaque), du logiciel Arduino Software IDE et du langage (syntaxe)
- Activités de prise en main et de mise en œuvre d'un microcontrôleur

Formations Nouveaux programmes de lycée
Physique-Chimie (J2)
Mai - Juin 2019

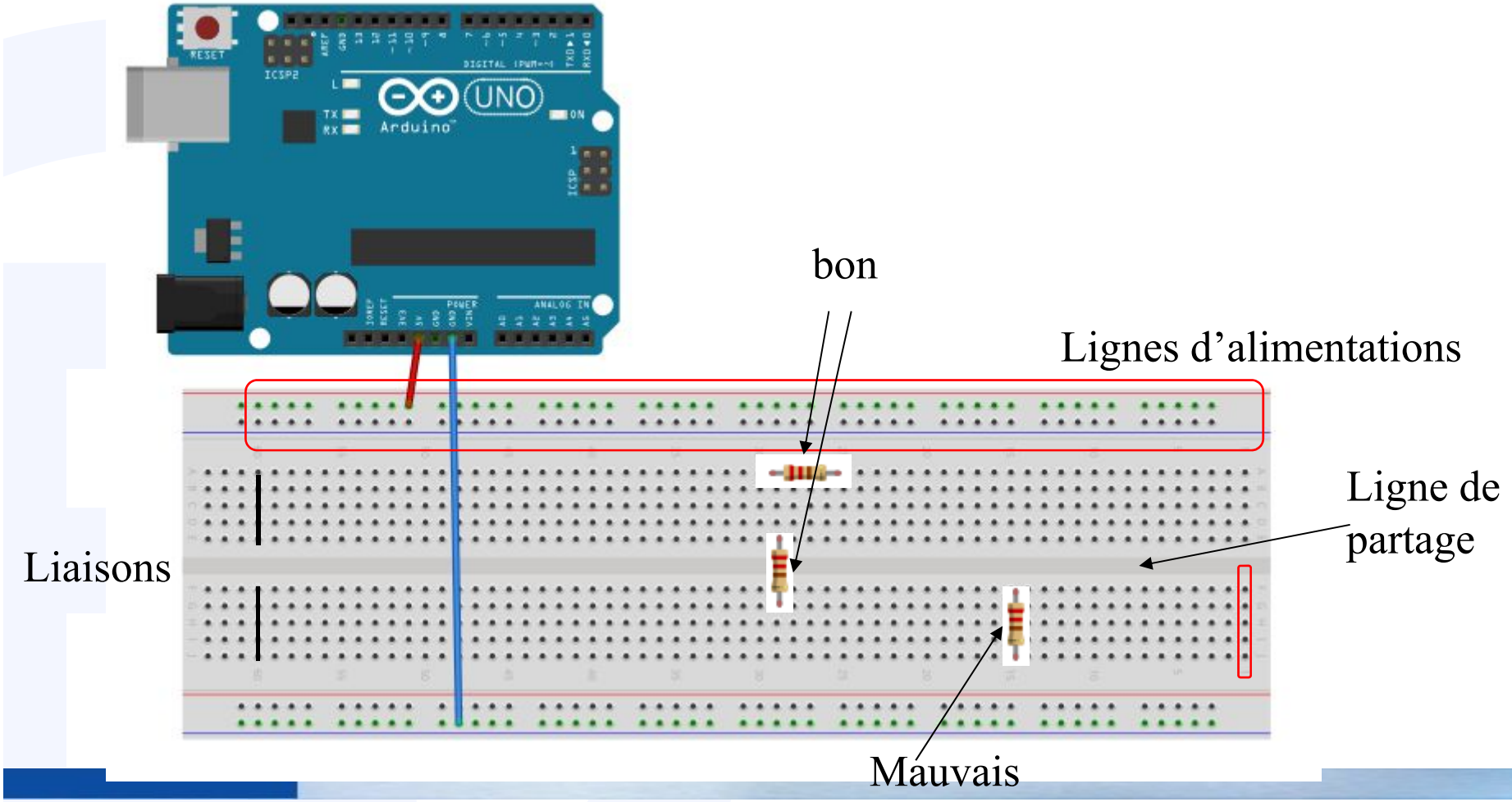
Présentation du microcontrôleur Arduino Uno



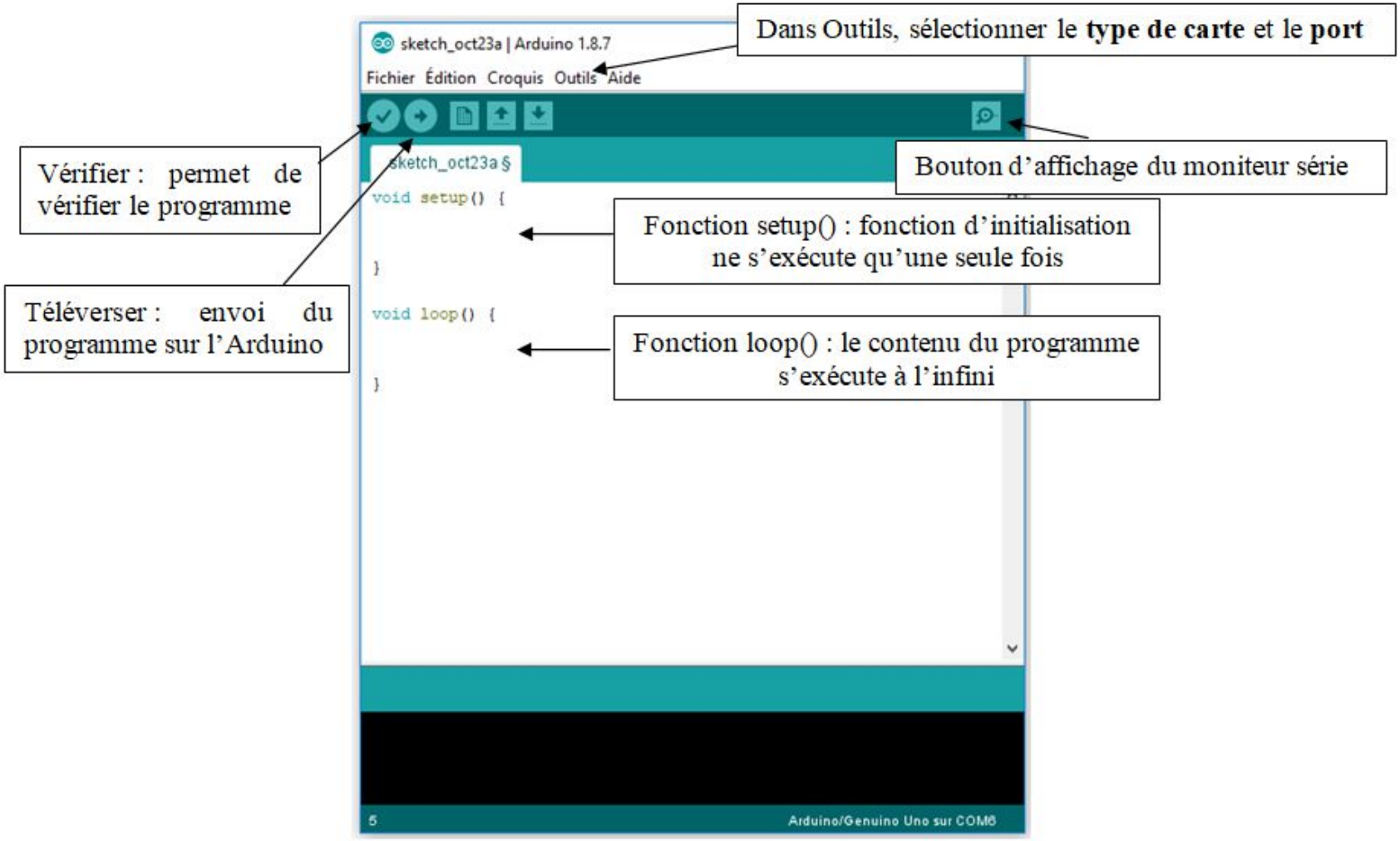
La carte Arduino Uno



Plaque d'essais sans soudure



L'interface de programmation Arduino



Les principales commandes du langage Arduino (C/C++)

Conditionnelles :

- if (test vrai){
  action 1;
  }
  else
  {
  action 2;
  }

Boucles

- for (pour…)
- while (tant que…)

Comparaisons

- == (équivalent à)
- != (différent de)
- < ; > ; < = ; > =

Variables :

- char (caractère)
- int (entier)
- float (décimal)
- boolean (true/false)

Etat/Niveaux logiques des sorties numériques

- LOW (état bas, 0V)
- HIGH (état haut , 5V)

Entrée/Sorties numériques :

- INPUT (entrée)
- OUTPUT (sortie)
- pinMode(N°broche,INPUT/OUTPUT) : fixe la broche en entrée ou en sortie
- digitalWrite(broche,état) : écrit un état sur une broche numérique
- analogRead(broche) : retourne un entier entre 0 et 1023 correspondant à 0 et 5V
- analogWrite(broche,valeur) : Mode PWL permet de simuler une sortie analogique sur une broche numérique ~ valeur est un nombre compris entre 0 et 255

Affichage :

- Serial.println(variable) : affiche la valeur de la variable dans le moniteur série

Gestion du temps :

- delay(ms) : attends la valeur indiquée en ms
- delayMicrosecond(µs)

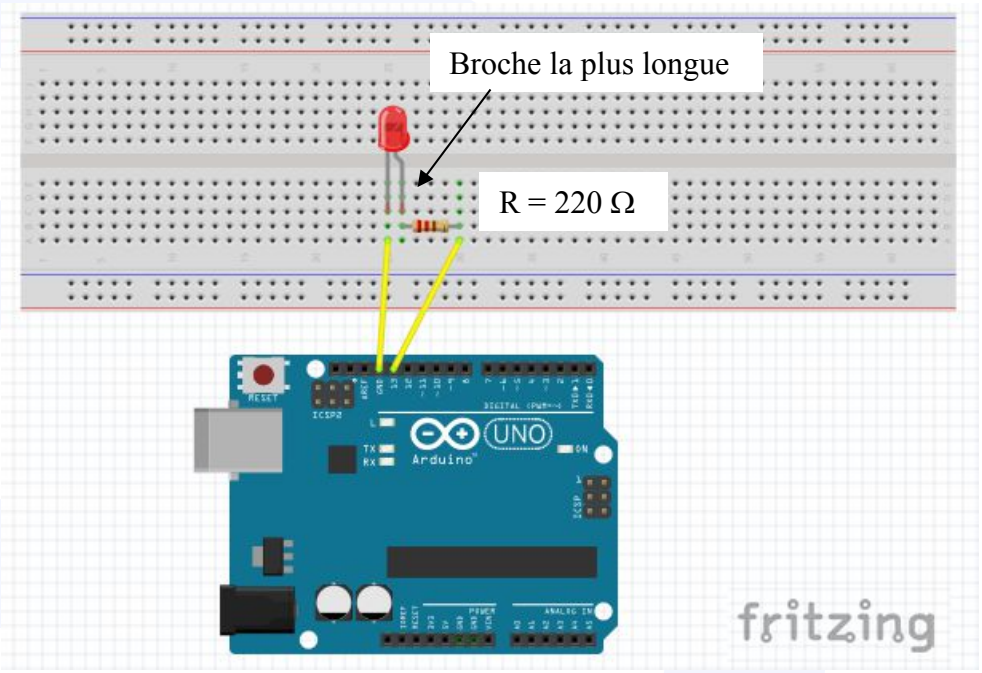
Activités de prise en main et de mise en œuvre d'un microcontrôleur

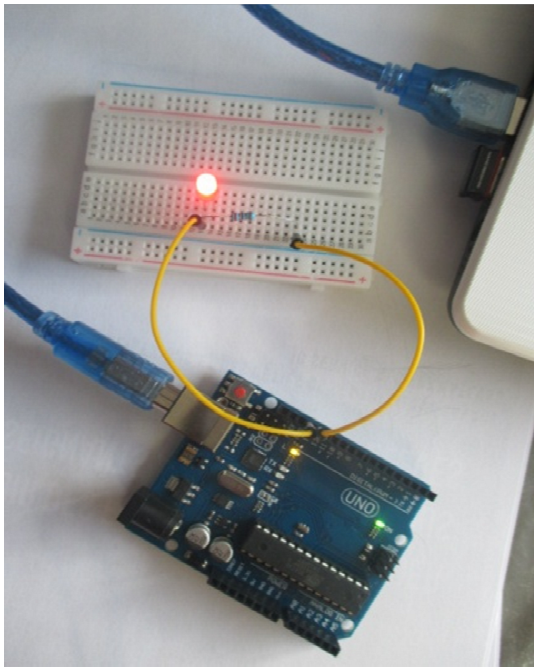
académie d'Orléans-Tours

Sommaire

1- Allumer une diode

Brancher une LED et un conducteur ohmique (R = 220 Ω) entre la sortie numérique 13 et la masse :



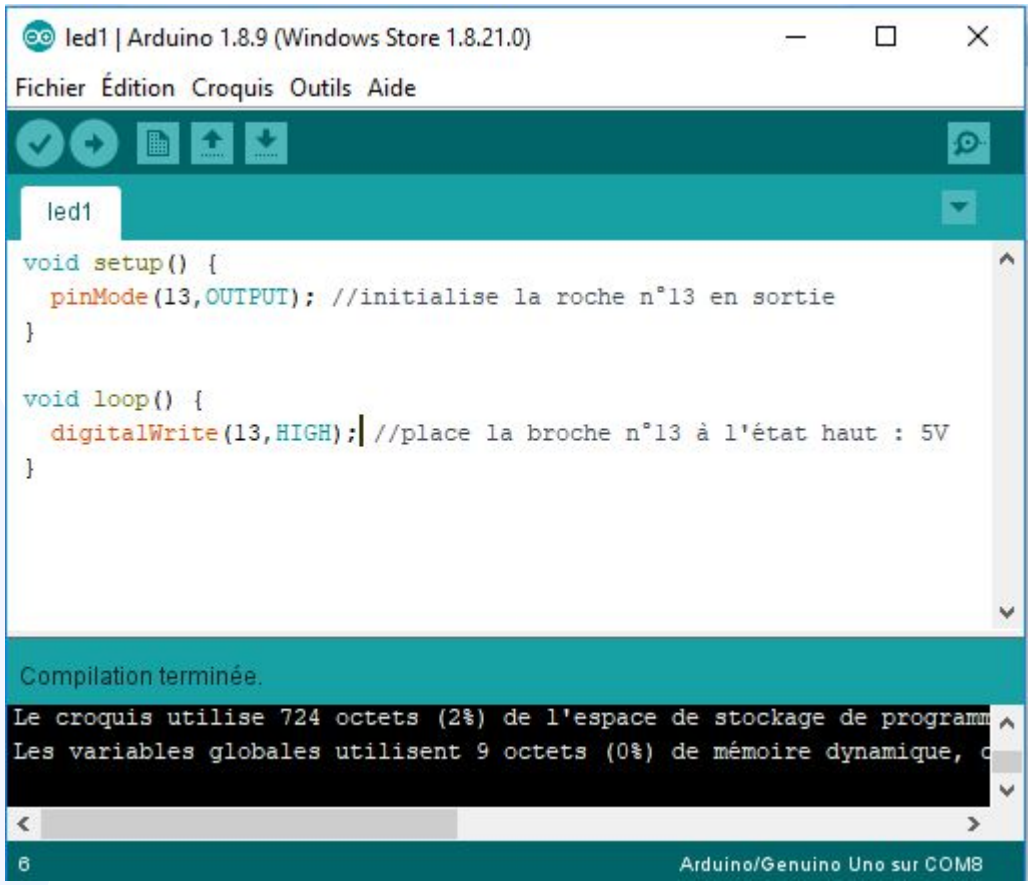


1- Allumer une diode

Dans le logiciel Arduino IDE, la programmation se fait de la façon suivante :

Enregistrer le programme et cliquer sur pour le vérifier et sur pour le téléverser dans la carte

NB : en cas de message d'erreur, s'assurer que la carte est reconnue sur le bon port à l'aide du menu Outils / Ports



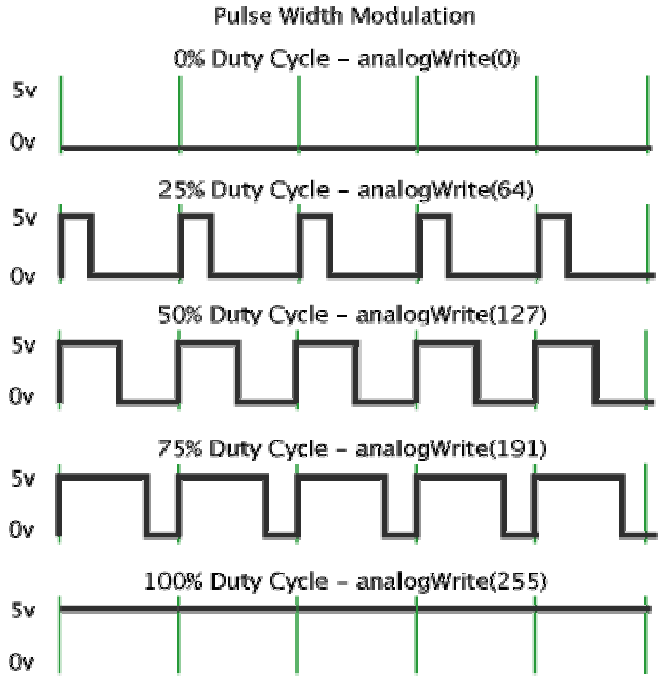
Faire clignoter la diode :

Modifier votre programme pour faire clignoter la led (1s allumée et 0,5s éteinte)

L'instruction **delay(n)** réalise une pose de n millisecondes dans l'exécution du programme

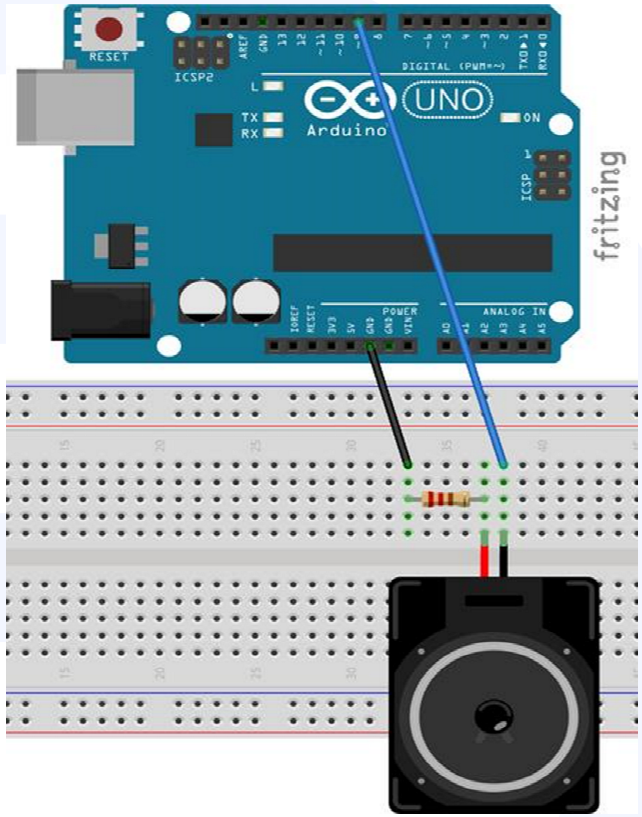
Faire varier l'intensité lumineuse :

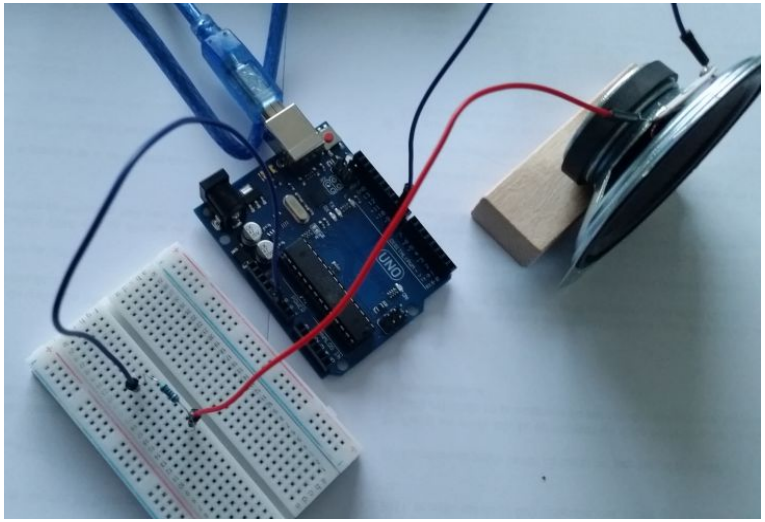
La carte ne possède pas de sortie analogique mais les sorties logiques n°3, 5, 6, 9, 10, et 11 possèdent un mode PWM(~) *Pulse Width Modulation* permettant de simuler une sortie analogique à l'aide de l'instruction **analogWrite(broche,n)** avec n compris entre 0 et 255



2- Produire un son

Réaliser le montage suivant : le HP, protégé par une résistance R = 220 Ω, est alimenté par la sortie numérique 9 :





2- Produire un son

Compléter le code pour obtenir la note La_3 (440 Hz)

ledclignotante | Arduino 1.8.9 (Windows Store 1.8.21.0)

Fichier Édition Croquis Outils Aide

ledclignotante §

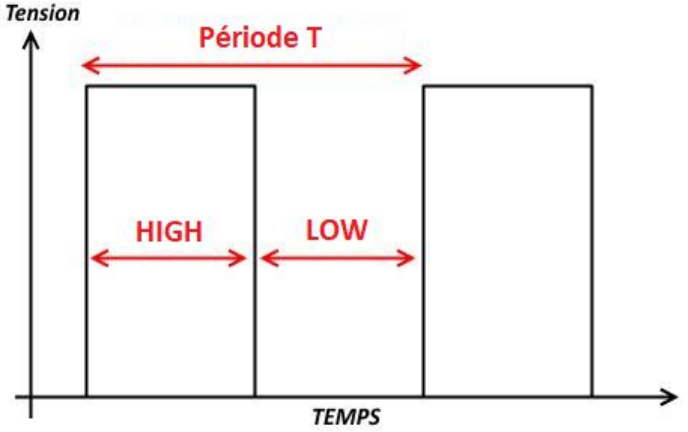
```
int hp=9;
void setup() {
  pinMode(hp,OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(hp,HIGH);
  delayMicroseconds(......);
  digitalWrite(hp,LOW);
  delayMicroseconds(......);
}
```

Téléversement terminé

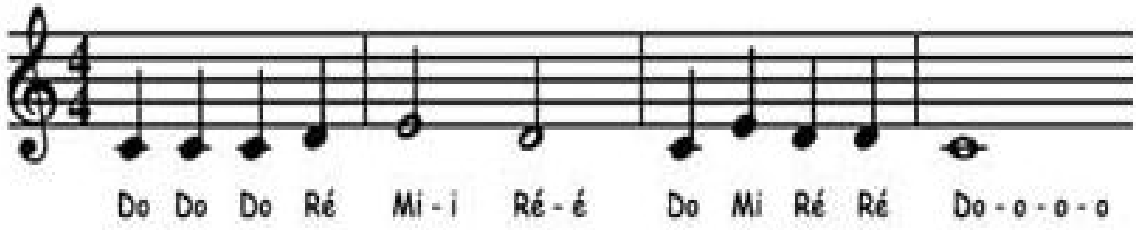
```
Le croquis utilise 766 octets (2%) de l'espace de stockage de programm
Les variables globales utilisent 9 octets (0%) de mémoire dynamique, c
```

6 Arduino/Genuino Uno sur COM8



Alternative : la fonction **tone(broche,frequence,duree en ms)**

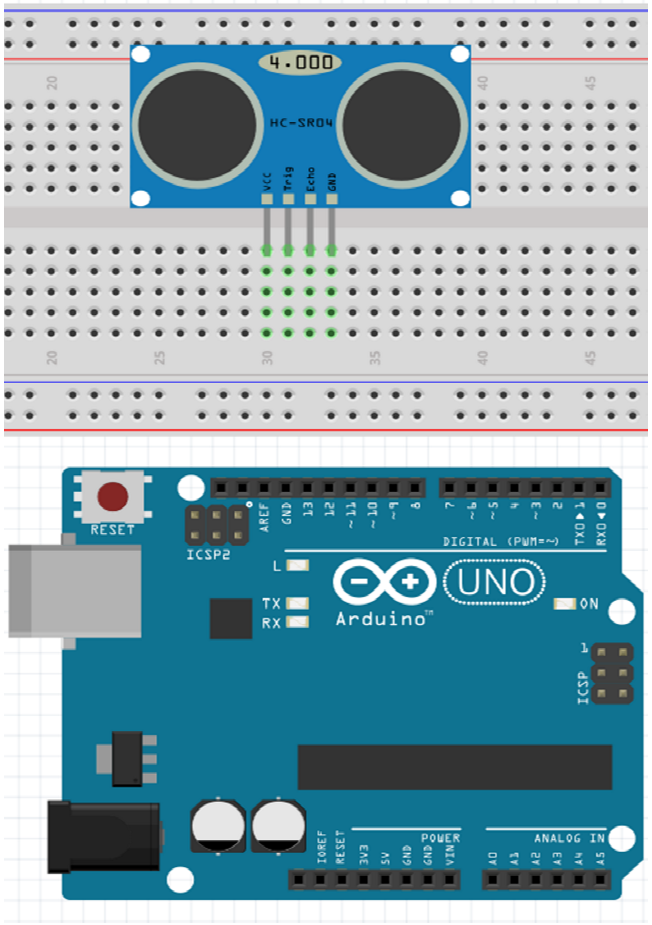
Réaliser le programme permettant de jouer la mélodie suivante :



3- Mesure de distance

Nous allons utiliser le module ultrasons HC-SR04 qui possède 4 bornes :

- Vcc : alimentation 5V
- Gnd : Masse 0V
- Trig : Emission signal
- Echo : Réception signal



3- Mesure de distance

Réaliser le câblage du montage correspondant au programme suivant :

MesureDistance §

```
int trig = 8; int echo = 9;
long temps;
long distance;
long vitesse;

void setup() {
pinMode(trig, OUTPUT);
pinMode(echo, INPUT);
Serial.begin(9600);
vitesse=340;
}

void loop() {
digitalWrite(trig, HIGH); delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trig, LOW);
temps = pulseIn(echo, HIGH);
distance = temps*vitesse/(2*10000);
Serial.print("Distance en cm : ");
Serial.println(distance);
delay(1000);
}
```

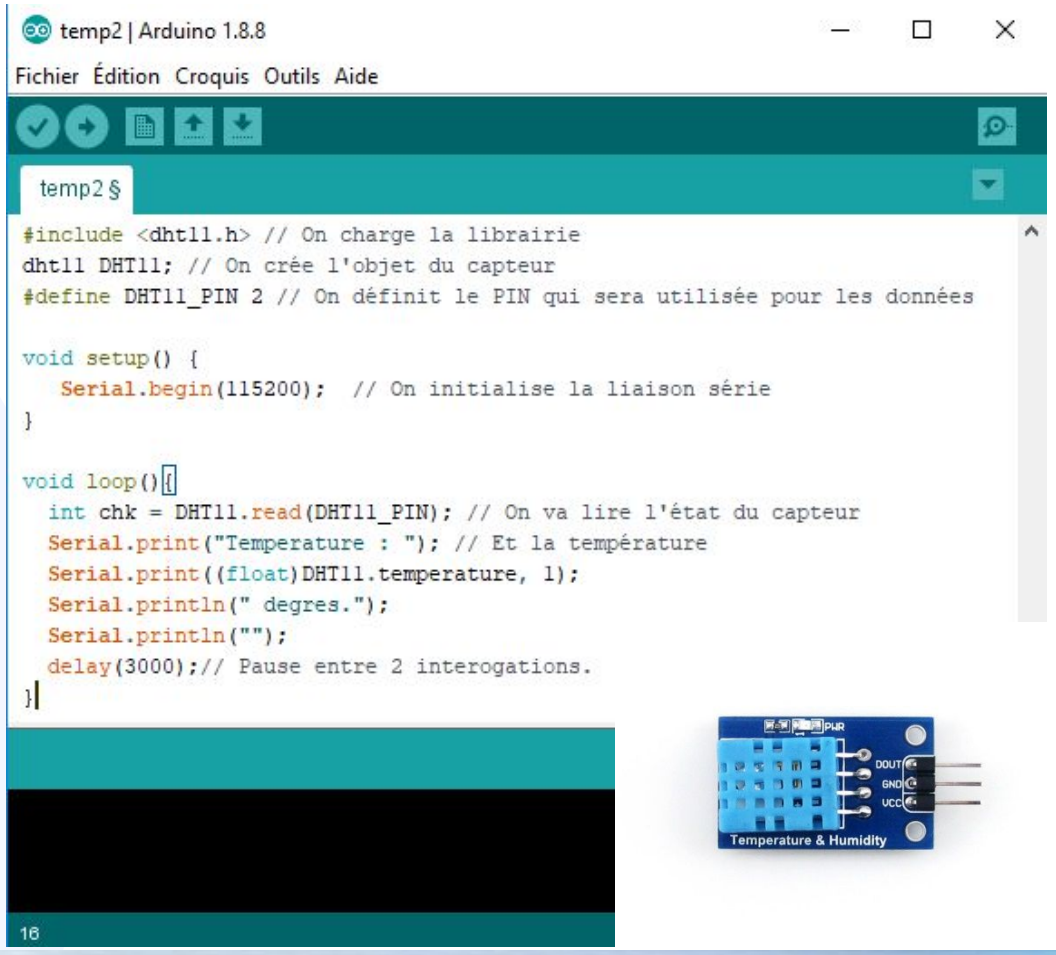
3- Mesure de distance
Pour aller plus loin

Dans le programme précédent la vitesse du son est rentrée « en dur » dans le script.

La vitesse du son peut être calculée à l'aide de la formule $v = 20{,}05\ \sqrt{T}$

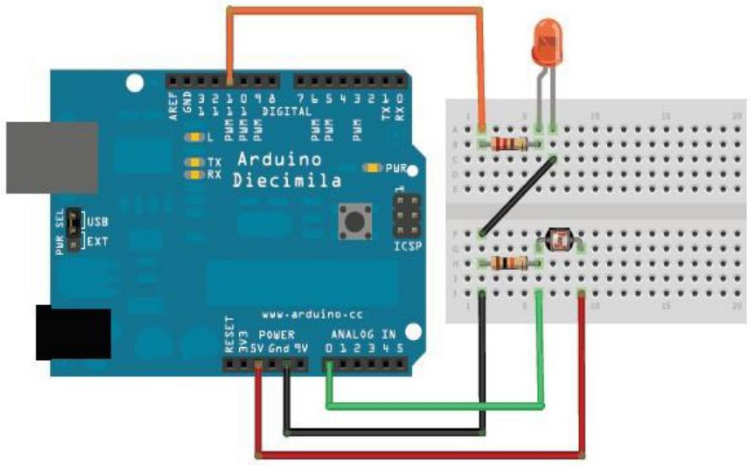
Le programme ci-contre exploite un capteur de température dht11 en affichant la température (en ° C) dans le moniteur série.
NB : la bibliothèque dht11 (fournie dans le cours Moodle) est à installer dans le répertoire Arduino/libraries

Modifier le programme précédent pour que la mesure de la distance soit paramétrée par la mesure de la température modifiant la valeur de v.



4- Eclairage automatique (J1)

Câbler le montage de l'éclairage automatique étudié en J1 et vérifier son fonctionnement



4-InterrupteurCrepusculaire

```
int Valeur_A0;
float Tension_A0;
boolean Etat_lampe;

void setup() {
  pinMode(11,OUTPUT);
//  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  Valeur_A0=analogRead(A0);
  Tension_A0=(float)Valeur_A0*5/1024;
  if ((Tension_A0>4.0)&&(Etat_lampe==true)){
    digitalWrite(11,LOW);
    Etat_lampe=false;
    }
  if ((Tension_A0<3.3)&&(Etat_lampe==false)){
    digitalWrite(11,HIGH);
    Etat_lampe=true;
    }
 delay(250);
}
```