arduino-tp

cahier de tp pour le cours arduino

Sommaire

Composants necessaires

- arduino uno
- 1x led
- 1x push button
- 1x résistance 22kΩ
- 2x résistances 1kΩ
- 1x résistance 6.8kΩ
- 1x résistance 680Ω
- 1x potentiomètre linéaire
- 1x thermistance *(103)* 1kΩ
- LCD 16x2 ou 20x4 controllé par HD44780
- Module I²C RTC DS1307
- 1x DS18B20 onewire temperature sensor

Arduino_tp_list

Projet 0

Découverte du code arduino minimum

0.1. Composants

- Aucun

0.2. code

```
void setup(){
    //code exécuter au départ de l'exécution du code
}
void loop(){
    //boucle d'exécution infinie
}
```

0.2.1. ***void setup ()***

> **fonction obligatoire** pour l'appel de tous les >constructeurs d'instances diverses.
>
> cette fonction est exécutée une seul fois au démarrage de la puce

0.2.2 ***void loop()***

> **fonction obligatoire** exécuter en boucle lorsque la puce est allumée. Cette fonction commence à être exécutée qu'une fois le setup achevé

---

projet 1 : clignotement d'une LED

Découverte des sorties *Tout Ou Rien*.

1. Enoncé

Clignotement continue d'une diode électroluminescente

1.1. composants

- arduino uno
- 1x LED
- une résistance *(*facultatif)*

1.2. Code

fichier source : *projets/tp1/tp1.ino*

```
void setup() {
    //définition du mode de l'I/O
    pinMode(2, OUTPUT);
}

void loop() {
    //écriture sur le port
    digitalWrite(2, HIGH);
```

```
        delay(750);
        digitalWrite(2, LOW);
        delay(750);
    }
```

1.2.1 ***pinMode(IOPin, digitalValue)***

Def. du type d'usage d'un port numérique. Cette fonction permet de fixer des résistances à VCC ou GND

- ***IOPin***
    - Valeur ou nom de l'entrée
        - 1, 2, ..., 13 : pour les ports digitaux
        - A0, A1, ..., A5 : pour les ports digitaux. attention certaines cartes possèdent 2 ports CAN en plus (A6 / A7)
- ***digitalValue***
    - Def. des PULLUP / PULLDOWN res sur les entrées / sorties :
        - OUTPUT : PULLUP résistance interne sur VCC
        - INPUT : PULLDOWN résistance interne sur GND

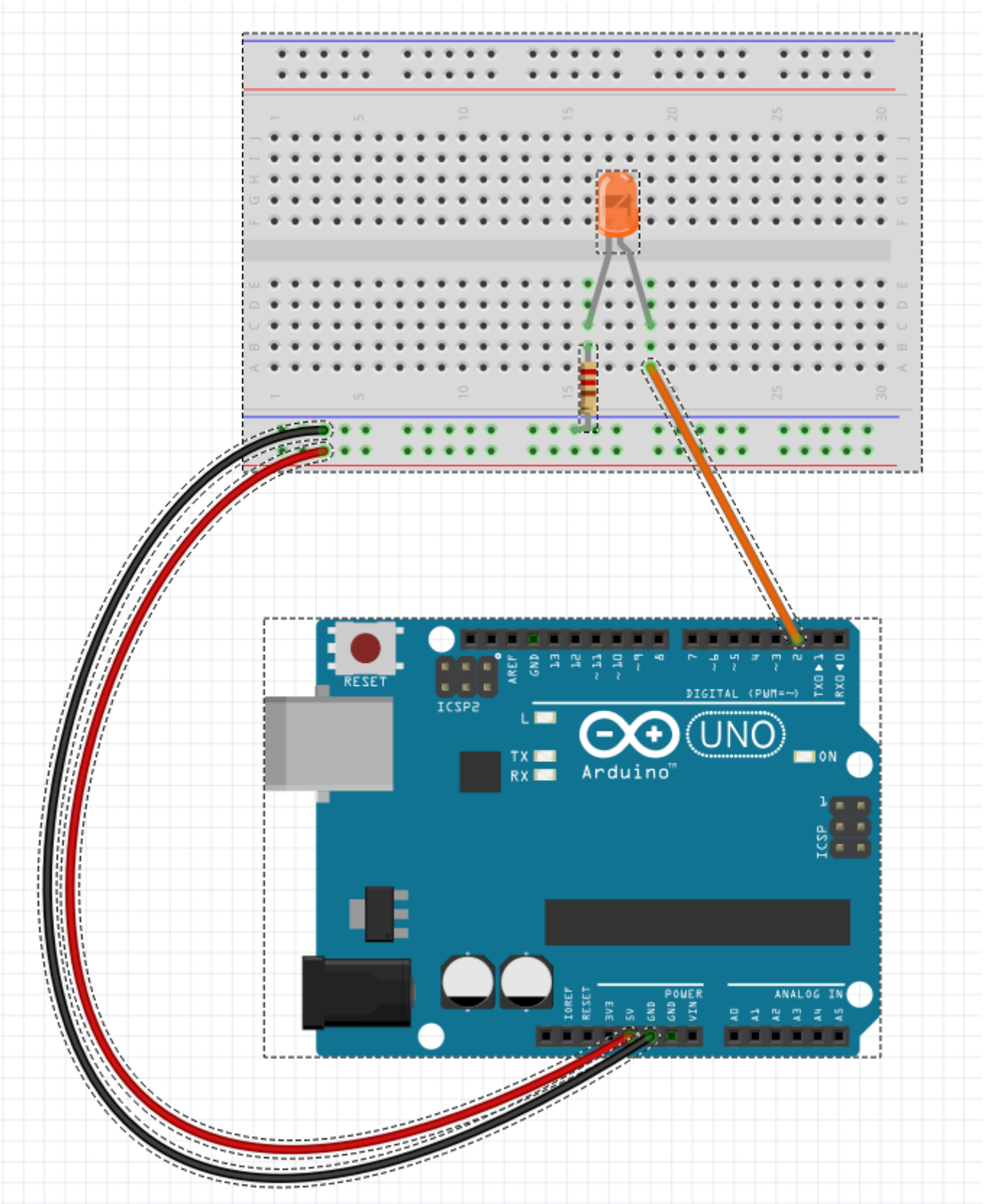
1.2.2. **digitalWrite(*IOPin*, *digitalValue*)**

Ecriture état numérique HAUT ou BAS *simple et constant ou remplissage cyclique PWM* sur une sortie digitale (TOR)

- *IOPin* : cf. : valeur ou nom de l'entrée
- *digitalValue*
    - Valeur à écrire sur le port : {#digital-value}
        - HIGH / LOW : état fixe et constant
        - 0, 25, ..., 254, 255 : état de remplissage de cycle PWM, remplissage continu (sur les ports compatibles uniquement indiqués par '~')

1.3. Montage

fichier fritzing : projets/tp1/projet1.fzz



Projet 2

Lecture numérique TOR sans gestion d'interruption, et écriture en fonction de l'état de l'entrée

2. Enoncé

Lire l'état d'un bouton et allumer une diode en fonction du bouton

2.1. Composants

- arduino uno
- 1x push button
- 1x led
- 2x résistances

2.2. Code

fichier source : *projets/tp2/tp2.ino*

```
void setup() {
    //définition du mode de l'I/O
    pinMode(2, OUTPUT);
    pinMode(3, INPUT);
}

void loop() {
    //lecture de l'état de l'entrée
    bool isD3Pushed=digitalRead(3);
    if(isD3Pushed){
        digitalWrite(2, HIGH);
    }
    else {
        digitalWrite(2, LOW);
    }
}
```

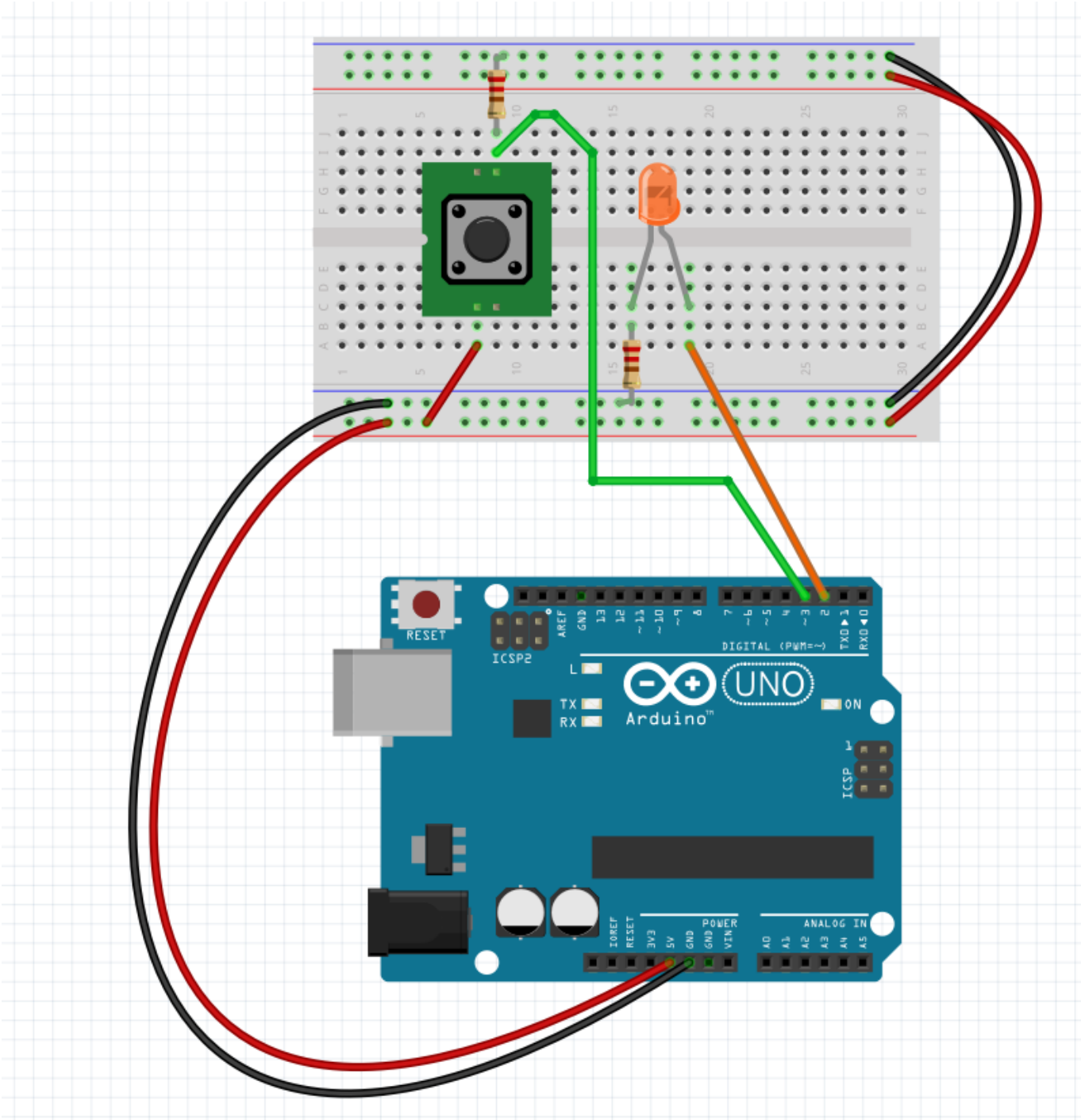
2.2.1. **digitalRead(*IOPin*)**

Lecture d'état numérique HAUT ou BAS simple sur une entrée numérique (TOR)

- *IOPin* : cf. : valeur ou nom de l'entrée

2.3. Montage

fichier fritzing : *projets/tp2/projet.fzz*



Projet 3

Découverte de la liaison série *HardwareSerial*.

Ecriture vers le port série matériel

3. Enoncé

- récupérer et stocker l'état d'allumage
- stocker & modifier l'état d'allumage uniquement lors d'un nouveau click sur le bouton
- afficher l'état d'allumage en cas de changement

3.1. composants

- arduino uno
- 1x push button
- 1x led
- 2x résistances

3.2. code

fichier source : *projets/tp3/tp3.ino*

```
bool ledState = false;
void setup()
{
    // définition du mode de l'I/O
    pinMode(2, OUTPUT);
    pinMode(3, INPUT);
    digitalWrite(2, ledState);

    // def. de la vitesse du port série
    Serial.begin(9600);

    //Ecriture sans retour chariot
    Serial.print("Projet 3");

    //Ecriture avec retour chariot
    Serial.println(" écriture série");
}

void loop()
{
    // lecture de l'état de l'entrée
    bool isD3Pushed = digitalRead(3);
    if (isD3Pushed)
    {
        //Ecriture avec retour chariot
        Serial.println("button enfoncé");

        ledState=!ledState;

        //écriture du nouvel état d'allumage
        Serial.print("Etat d'allumage : ");
        Serial.println(ledState);

        //attente du relâchement du button avant nouveau cycle de loop
        delay(800);
    }
     digitalWrite(2, ledState);
}
```

3.2.1 **Serial.begin(*serialSpeed*)**

Instanciation de l'objet ***Serial*** et ouverture du port série et def. de la vitesse de transmission.

- *serialSpeed*

  Vitesse en bits/sec (bauds)

  > - 300, 1200, 2400, 4800, **9600**, 19200, 38400, **57600**, **115200** : valeurs admises. les valeurs en gras (**9600, 57600, 115200**) sont des valeurs standard fortement utilisées

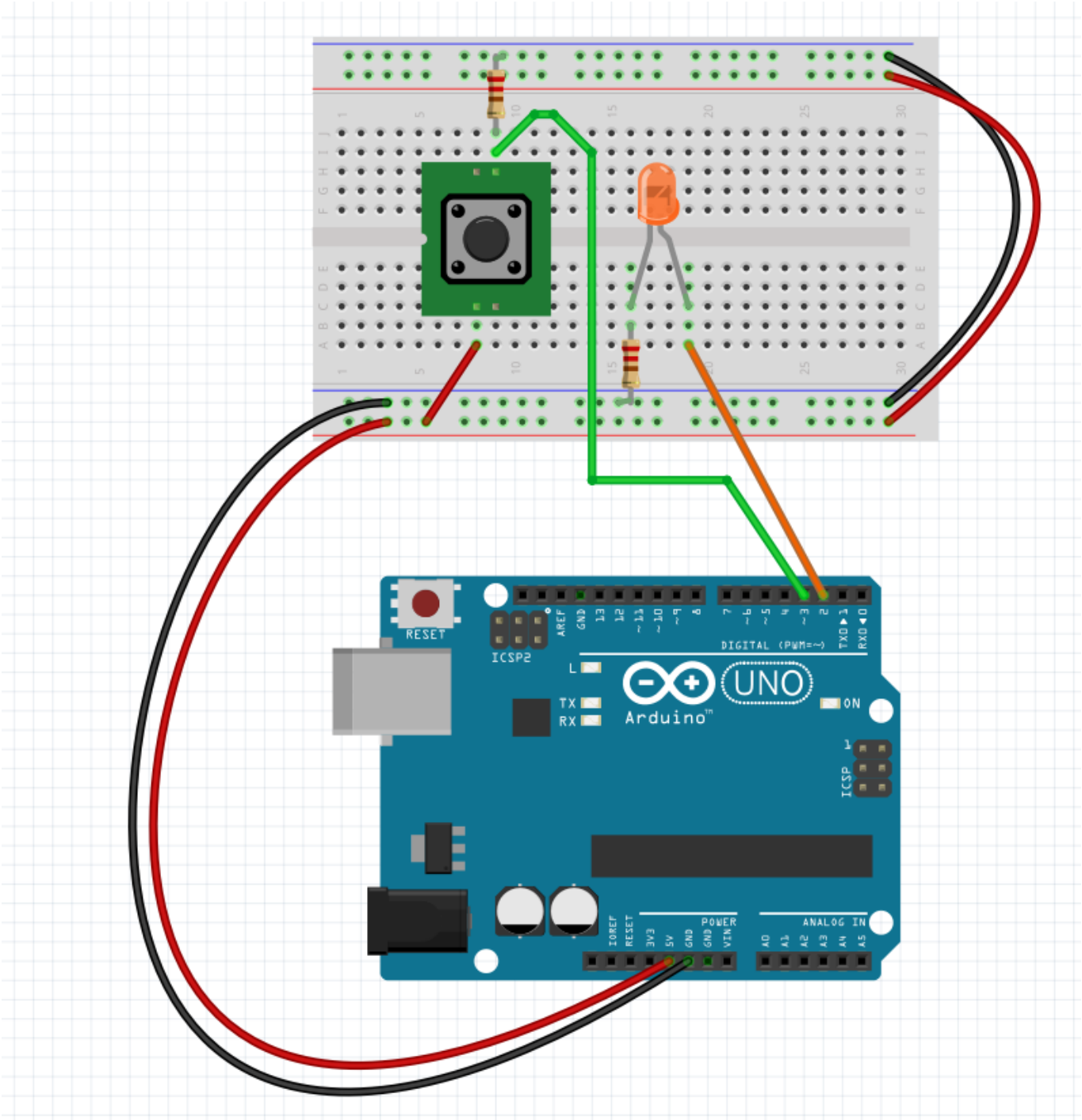
3.2.2 **Serial.print(*printableValue*) / Serial.println(*printableValue*)**

Ecriture de contenu vers la sortie série. **Serial.println** ajoute un saut de ligne en fin d'impression de contenu vers la sortie

- *printableValue* Contenu imprimable à diffuser de n'importe quel type de données
  > - "const char" : chaine de caractère constante
  > - 123 ou 123.45 : entier ou float
  > - *varName* : variable de tous types. les chaines de **char** doivent finir par le caractère **'\0'**

3.3. montage

fichier fritzing : *projets/tp3/projet3.fzz*



3.4. doc officiel

- **HarwareSerial** https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/
  - *Serial.begin* https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/begin/
  - *Serial.println* https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/println/
  - *Serial.print* https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/print/

Projet 4

Découverte de la liaison série *HardwareSerial*.

Lecture depuis le port série matériel

4. Enoncé

- base : projet 3
- modifier l'état d'allumage lors d'une saisie '1' ou 'on' sur le port série
    - la saisie sera effectuer sans string uniquement par tableau **char [ ]**
- afficher l'état d'allumage en cas de changement

4.1. composants

- arduino uno
- 1x led
- 1x résistances

4.2. code

fichier source : *projets/tp4/tp4.ino*

```
bool ledState = false;
void flushSerialInput();
void setup()
{
  // définition du mode de l'I/O
  pinMode(2, OUTPUT);
  pinMode(3, INPUT);
  digitalWrite(2, ledState);

  // def. de la vitesse du port série
  Serial.begin(9600);

  // Ecriture sans retour chariot
  Serial.println("Projet 4 \nLecture/Ecriture série");
}

void loop()
{
  if (Serial.available())
  {
    // attente du remplissage du buffer avant lecture
    delay(100);
    char str[5] = "";
    int i=0;
    //strlen(str)< (taille Max - caractère d'arrêt de chaine)
    while (Serial.available() && strlen(str) < 4)
    {
      char aChar ='\0';
      aChar=Serial.read();
      //si le caractère reçu est imprimable
```

```
        if(isPrintable(aChar)){
          str[i++]=aChar;
        }
      }
      //vidange du buffer de lecture
      flushSerialInput();
      str[i]='\0';
      //si la chaine est "on" ou "1"
      if(strcmp(str,'on') || strcmp(str,"1")){
        ledState=true;
      }
      //sinon si la chaine est "off" ou "0"
      else if (strcmp(str,"off")|| strcmp(str,"0"))
      {
          ledState=false;
      }
    }
    digitalWrite(2, ledState);
  }
  void flushSerialInput(){
    while(Serial.available()){Serial.read();}
  }
```

4.2.1. **Serial.available()**

Fonction qui *retourne le nombre d'octet(s) (caractère(s)) disponible* dans le buffer de réception de la liaison série. A chaque exécution de lecture sur le buffer le nb disponible descend

- **retour** : entier du nb d'octet disponible à la lecture

4.2.2. **Serial.read()**

Fonction de lecture octet par octet du buffer d'entrée de Serial. un équivalent existe pour lire un string complet jusqu'à un retour chariot ***serial.readString()***

- **retour** : premier octet disponible à la lecture ou -1 si aucune valeur existe

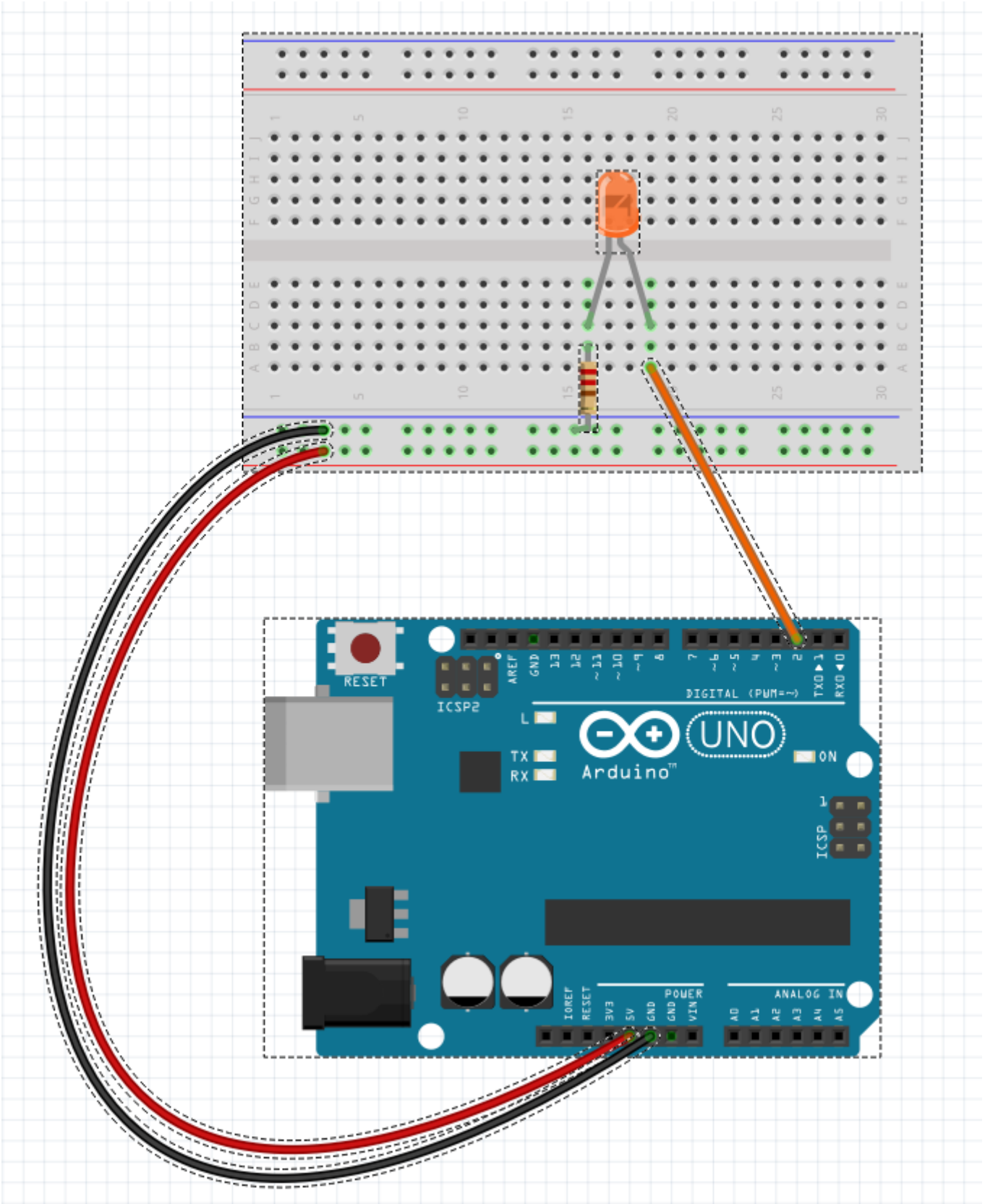
4.2.3. **isPrintable(aChar)**

fonction de vérification de l'existence d'un symbole affichable pour la valeur d'un caractère

- **retour** : vrai si le caractère est imprimable et faux si c'est un caractère de contrôle non affichable
- *aChar* : un caractère unique à tester

4.3. montage

fichier fritzing : *projets/tp4/projet4.fzz*



4.4. Doc officiels

- **HarwareSerial** https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/
  - *Serial.available* https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/available/
  - *Serial.read* https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/read/
  - *Serial.readString* https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/readstring/

Projet 4b

Découverte de la liaison série *HardwareSerial*.

Lecture depuis le port série matériel

4b. énoncé

- base : projet 4
- gérer la lecture par gestion d'évènement

4b.1. composants

- arduino uno
- 1x led
- 1x résistance

4b.2. code

fichier source : *projets/tp4b/tp4b.ino*

```
bool ledState = false;
void flushSerialInput();
void setup()
{
  // définition du mode de l'I/O
  pinMode(2, OUTPUT);
  pinMode(3, INPUT);
  digitalWrite(2, ledState);

  // def. de la vitesse du port série
  Serial.begin(9600);

  // Ecriture sans retour chariot
  Serial.println("Projet 4 \n Ecriture série avec SerialEvent");
}

void loop()
{
  digitalWrite(2, ledState);
}
void flushSerialInput(){
  while(Serial.available()){Serial.read();}
}
void SerialEvent(){

    // attente du remplissage du buffer avant lecture
    delay(100);
    char str[5] = "";
```

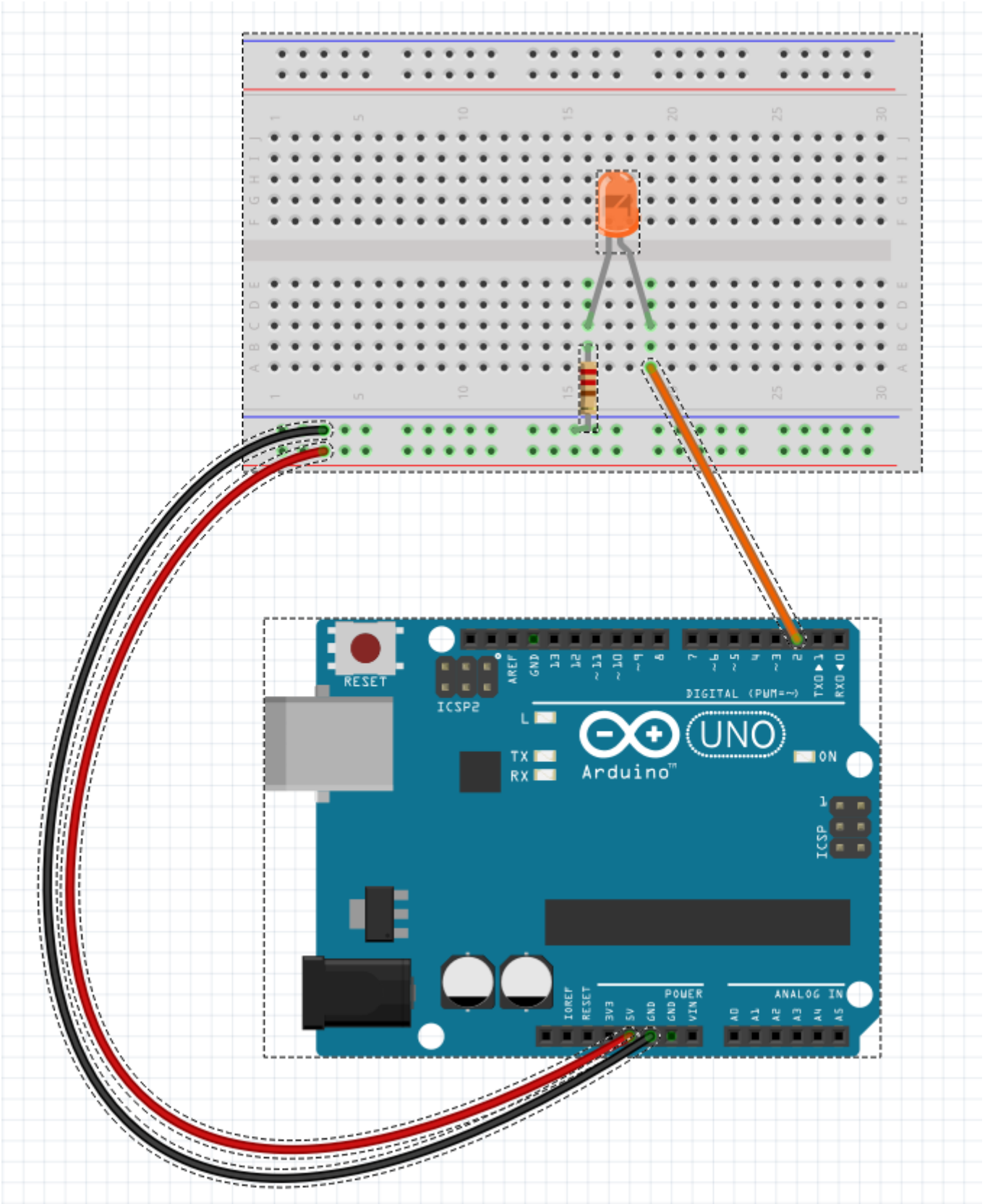
```
      int i=0;
      //strlen(str)< (taille Max - caractère d'arrêt de chaine)
      while (Serial.available() && strlen(str) < 4)
      {
        char aChar ='\0';
        aChar=Serial.read();
        //si le caractère reçu est imprimable
        if(isPrintable(aChar)){
          str[i++]=aChar;
        }
      }
      //vidange du buffer de lecture
      flushSerialInput();
      str[i]='\0';
      //si la chaine est "on" ou "1"
      if(strcmp(str,'on') || strcmp(str,"1")){
        ledState=true;
      }
      //sinon si la chaine est "off" ou "0"
      else if (strcmp(str,"off")|| strcmp(str,"0"))
      {
          ledState=false;
      }
  }
```

4b.2.1. **void SerialEvent(){...}**

Fonction évènementielle déclenchée automatiquement lorsqu'un byte deviens disponible

4b.3. montage

fichier fritzing : *projets/tp4b/projet4b.fzz*

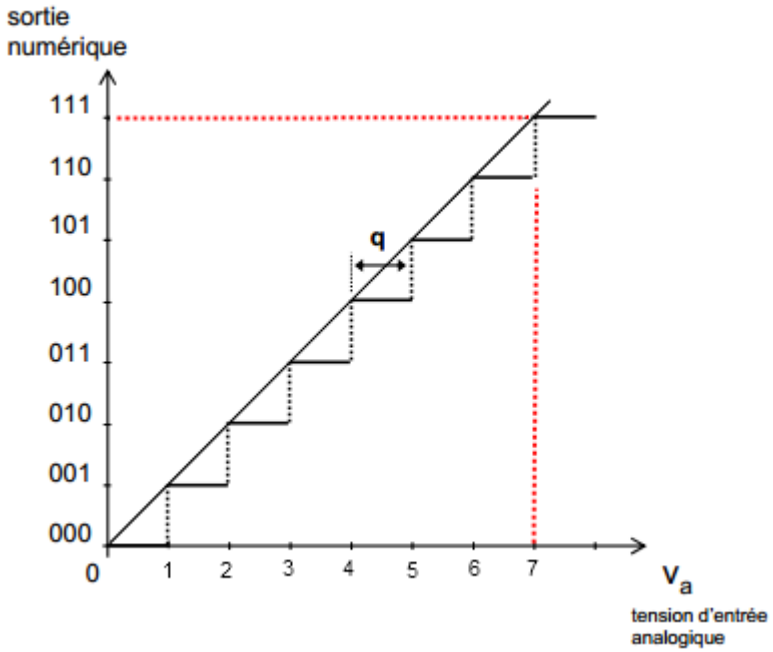


4b.4. doc officiels

- **HarwareSerial** https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/
    - *SerialEvent* https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/serialevent/

Projet 5

Découverte du convertisseur Analogique / numérique (CAN/DAC) 10bits



5. Enoncé

- prendre la mesure en volt de la sortie d'un potentiomètre linéaire
- écrire dans la console la tension

5.1. composants

- arduino uno
- 1x potentiomètre linéaire

5.2. code

fichier source : *projets/tp5/tp5.ino*

```
void setup()
{
  // def. de la vitesse du port série
  Serial.begin(9600);

  // Ecriture sans retour chariot
  Serial.println("Projet 5");
}

void loop()
{
  uint8_t potValue = analogRead(A1);
  analogWrite(A0, potValue);
```

```
    float voltValue= ( 5 / 1024 ) * potValue;
    Serial.print("Valeur de tension : ");
    Serial.print(voltValue);
    Serial.print("V");
  }
```

5.2.1. ***analogRead(IOPin)***

- **retour** : entier entre 0 et 1023 correspondant à la conversion de la tension d'entrée en fonction de la tension de réf de la carte (+5v) soit 5/1024 = 0.0048828125v par palier
- *IOPin* : cf. : valeur ou nom de l'entrée

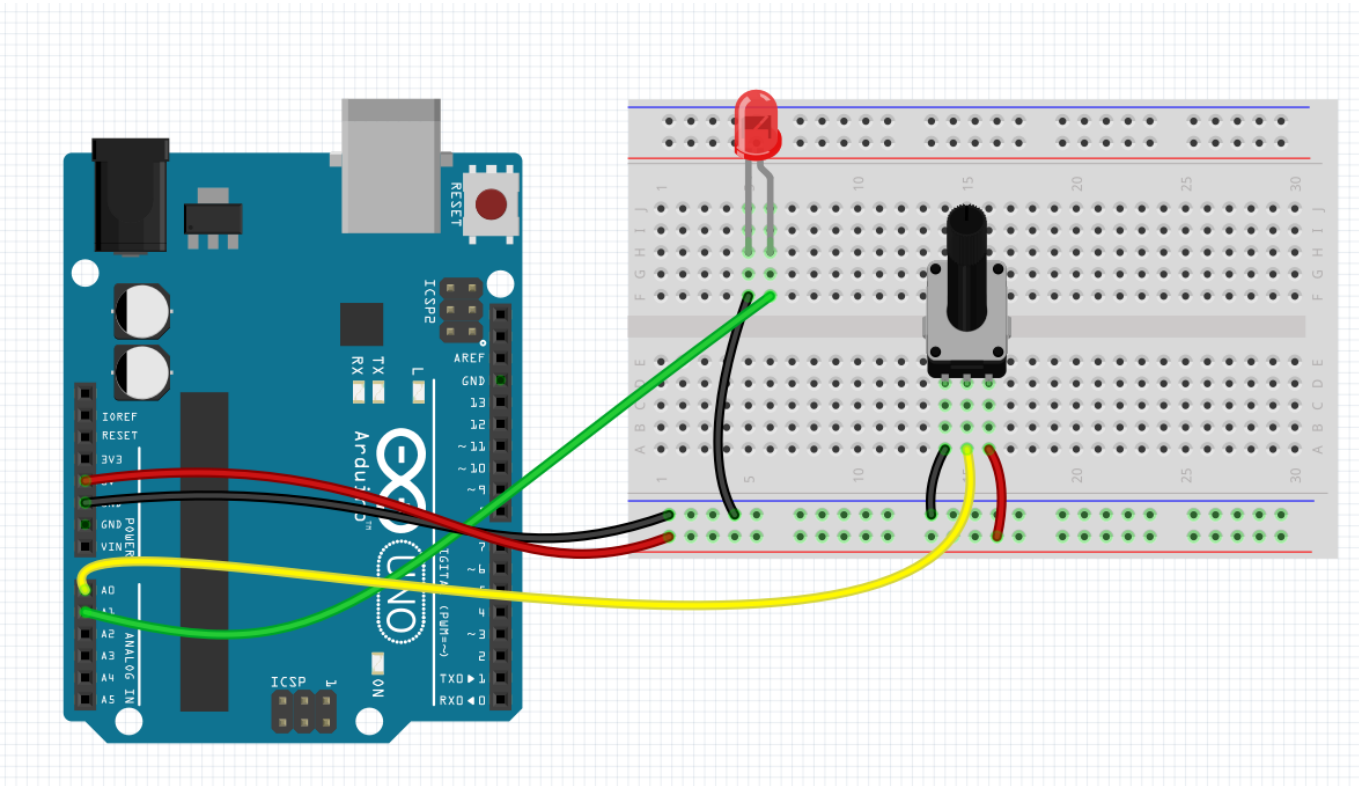
5.2.1. ***analogWrite(IOPin, analogValue)***

- *IOPin* : cf. : valeur ou nom de l'entrée
- *analogValue* : valeur entière de 0 à 1023 représentant une fraction de la tension max

5.3 montage

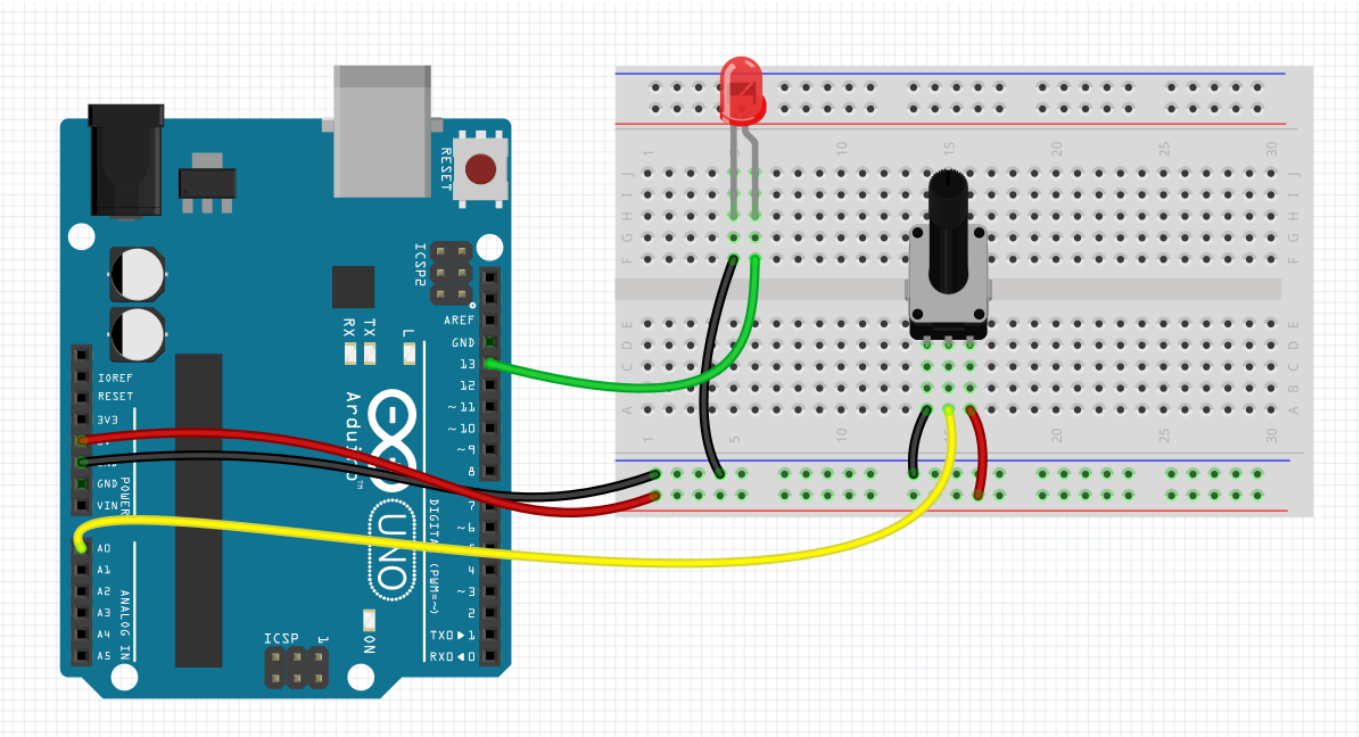
analogique

fichier fritzing : *projets/tp5/projet5.fzz*



avec régulation de sortie pwm

fichier fritzing : *projets/tp5/projet5.fzz*



5.4. doc officiels

- I/O analogique
  - *analogRead* https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/analog-io/analogread/
  - *analogWrite* https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/analog-io/analogwrite/

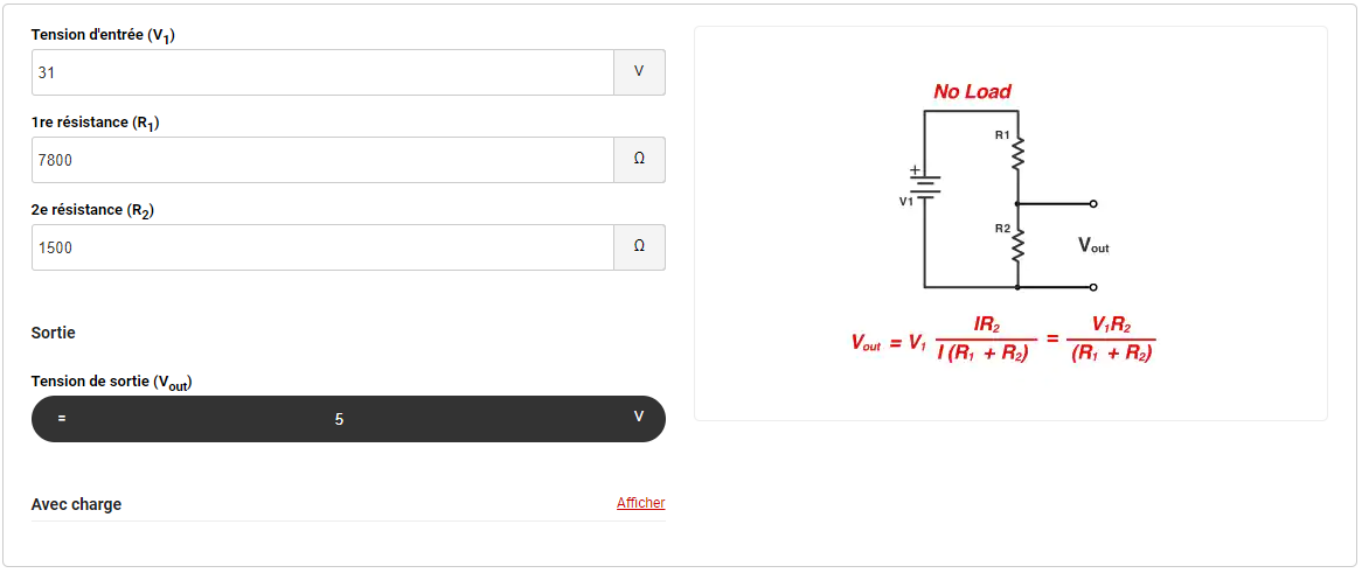
Projet 5a

5a. Enoncé

transformation du projet en lecteur de tension (voltmètre) pour une tension maximal de 31v et une intensité d'entrée dépassant pas 200mA **en utilisant des valeur normalisées de résistance**.

utilisation de la loi de Kirchhoff, le pont diviseur de tension.

calculateur en ligne : https://www.digikey.fr/fr/resources/conversion-calculators/conversion-calculator-voltage-divider



pour limiter 31v a une sortie 5v voici les valeurs :

- R1 : **6.8KΩ + 1kΩ**

  > l'intensité (I=U/R) max traversant cette résistance est de :
  >
  > 31 / 7800 = 0.00397A
  >
  > soit 3mA

- R2 : **1.5KΩ**

5a.1. composants

- arduino uno
- 1x LED
- 1x résistance 6.8kΩ
- 1x résistance 1kΩ
- 1x résistance 680Ω

5a.2. code

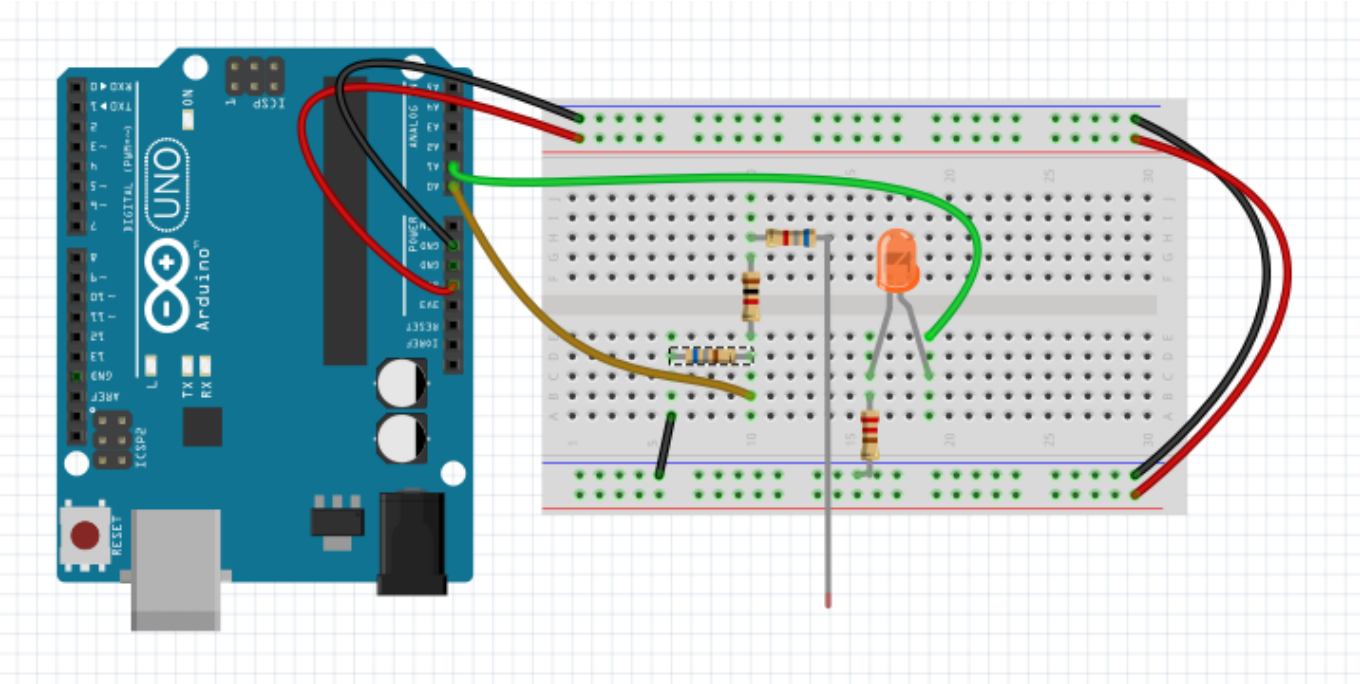
fichier source : *projets/tp5a/tp5a.ino*

```
void setup()
{
  // def. de la vitesse du port série
  Serial.begin(9600);

  // Ecriture sans retour chariot
  Serial.println("Projet 5");
}

void loop()
{
  uint8_t potValue = analogRead(A1);
```

```
    analogWrite(A0, potValue);

    //ratio pour 31v
    float ratio = 31/5;

    //calcul de tension
    float voltValue= (( 5 / 1024 ) * potValue)*ratio;

    Serial.print("Valeur de tension : ");
    Serial.print(voltValue);
    Serial.print("V");
  }
```

5a.3. montage

fichier fritzing : *projets/tp5a/projet5a.fzz*

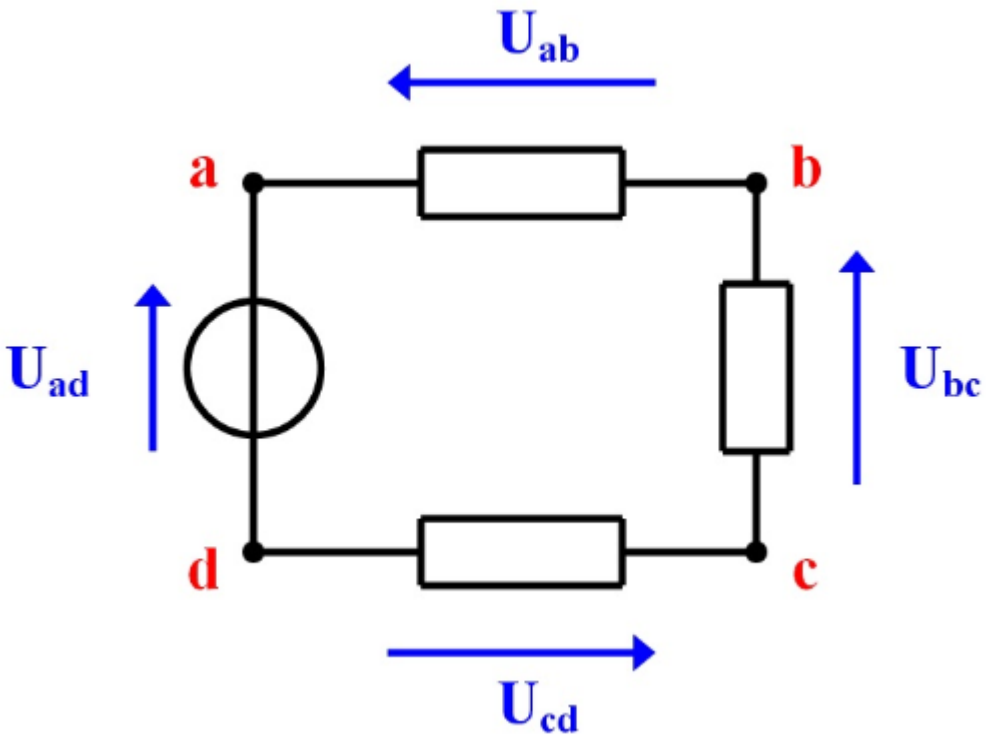


projet 5b

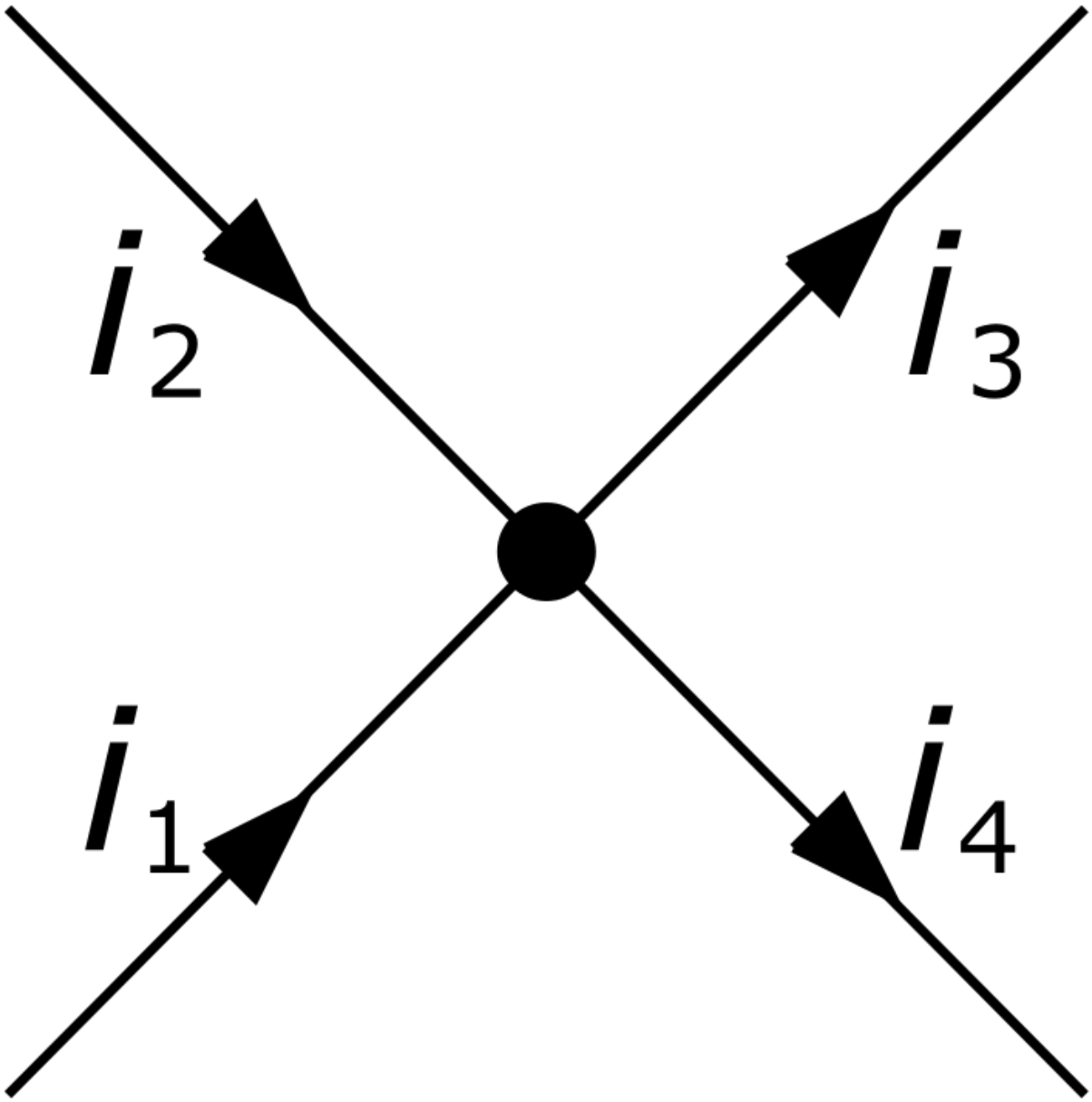
sur le modèle du pont de Kirchhoff, il est possible d'acquérir des valeurs depuis n'importe quel sensor résistif linéaire. Ex : LDR (photorésistance), NTC (Thermistance), sensor de flexion, ...

Grâce aux lois régissant l'électronique :

- loi des mailles
  - la somme des tensions dans une maille est égale à 0v

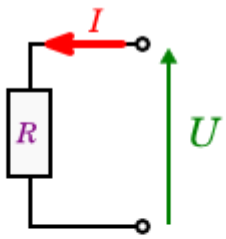


- loi des mailles
    - La somme des intensité entrante en un point est égale a la somme des intensités sortante du même points



$$i_1 + i_2 = i_3 + i_4$$

- la loi d'ohm avec la formule U = R * I et ses déclinaisons I=U/R & R = U/I



$$U = R \cdot I$$

tension (volt) — résistance (ohm) — intensité (ampère)

il est facile déduire la valeur d'une résistance dans un pont diviseur de tension grâce à la tension récupérer

5b. Enoncé

- récupérer une valeur de tension au borne d'une résistance.
- afficher la valeur de la résistance en Ω

5b.1. Composants

- arduino uno
- 1x résistance 22kΩ
- 1 résistance λΩ à tester;

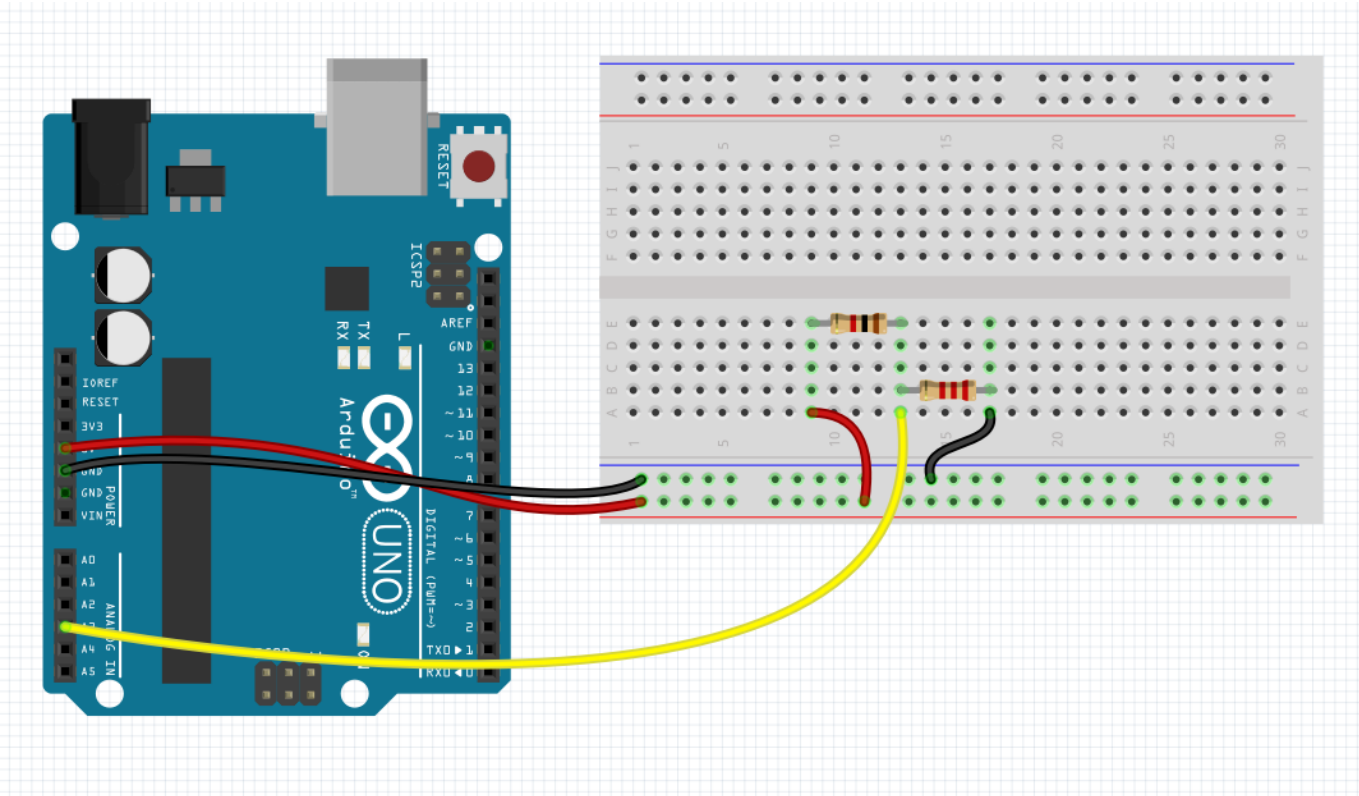
5b.2. Code

fichier source : *projets/tp5b/tp5b.ino*

```
#define CANPIN A3
float R1 = 2200.0F;
float VIN = 5.0F;
void setup()
{
    Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
    // récupérer la tensions aux bornes de R2
    int canValue = analogRead(CANPIN);
    // tension en A3
    float vOut = canValue * (VIN / 1024);
    // calcul:
    // vOut=(R1/(R1+R2)) * VIN
    // r2=R1 * ( VIN / vOut) -R1
    float r2 = R1 * (VIN / vOut) - R1;
    Serial.print("Res : ");
    Serial.println(r2);
    delay(1000);
}
```

5b.3. Montage

fichier fritzing : *projets/tp5b/projet5b.fzz*



projet 6

Usage d'un lcd 16x2 ou 20x4 caracteres à base de hitachi hd44780.

Découverte de la ***librairie officiel LiquidCrystal***

le cablage utilisé sera uniquement avec les 4bits de poids fort (HSB) 4/5/6/7 du LCD. il est possible de cabler les 8 bits complets du LCD.

6. Enoncé

- afficher la tension en A3 et la valeur de la résistance R2 du projet 5b sur un lcd 16x2 ou 20x04

6.1 Composants

- arduino uno
- 1x résistance 2.2KΩ
- LCD 16x2 ou 20x4 contrôlé par HD44780

6.2 Code

fichier source : *projets/tp6/tp6.ino*

```
#include <LiquidCrystal.h>
#define CANPIN A0
// initialisation de la library
const int rs = 12, en = 11, d4 = 7, d5 = 6, d6 = 5, d7 = 4;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);

float R1 = 7800.0F;
float VIN = 5.0F;

void setup() {
  // set up du lcd avec dimensions
  lcd.begin(16, 2);
  // Ecrire un message
  lcd.print("arduino");
  //positionner le curseur d'écriture
  lcd.setCursor(7, 1);
  lcd.print("ohm mètre");
  delay(2500);
  //vider l'écran
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("ohm mètre");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Res : ");
}

void loop() {
  // récupérer la tensions aux bornes de R2
  int canValue = analogRead(CANPIN);
  // tension en A3
  float vOut = canValue * (VIN / 1024);
  // calcul:
  // vOut=(R1/(R1+R2)) * VIN
  // r2=R1 * ( VIN / vOut) -R1
  float r2 = R1 * (VIN / vOut) - R1;
  //ecriture du resultat
  lcd.setCursor(6, 1);
  lcd.print(r2);
}
```

6.2.1 **LiquidCrystal(*rsPin*, *enPin*, *d4Pin*, *d5Pin*, *d6Pin*, *d7Pin*)**

instancie la variable pour manipuler le lcd

- **Retour** : instance de lcd
- *rsPin* : pin Register Select
- *enPin* : pin Enable
- *d4Pin* ... *d7Pin* : pin des 4 bits de poids fort, il est possible de câbler et spécifier les 8 bits pour accélérer les transferts

6.2.2. lcd.**begin(*lcdWidth*, *lcdHeight*)**

démarre l'instance d'écran avec ses dimensions caractères

- *lcdWidth* : nombre de colonnes de caractères
- *lcdHeight* : nom de lignes de caractères

6.2.3. lcd.**setCursor(*xPosition*, *yPosition*)**

Positionne le curseur d'écriture

- *xPosition* : position horizontale à partir de 0
- *yPosition* : position verticale à partir de 0

6.2.4. lcd.**print(*printbaleValue*)**

Ecrit une valeur imprimable sur l'écran a la position courante du curseur

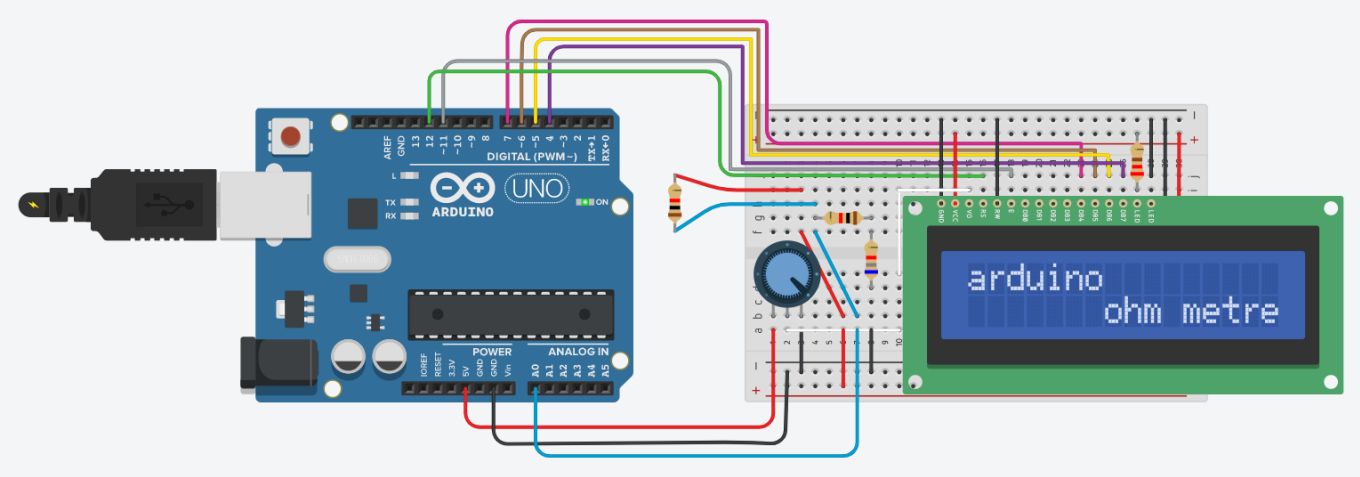
- *printableValue* : une chaine, un entier, un float, ...

6.2.5. lcd.**clear()**

remet à zéro l'affichage de tous les caractères de l'écran

6.3. Montage

fichier fritzing : *projets/tp6/projet6.fzz*



6.4. Doc

- *LiquidCrystal*

  https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/liquidcrystal/

  - *begin*

    https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/liquidcrystal/begin

  - *clear*

    https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/liquidcrystal/clear

- *print*

  https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/liquidcrystal/print

- *println*

  https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/liquidcrystal/println

- *setCursor*

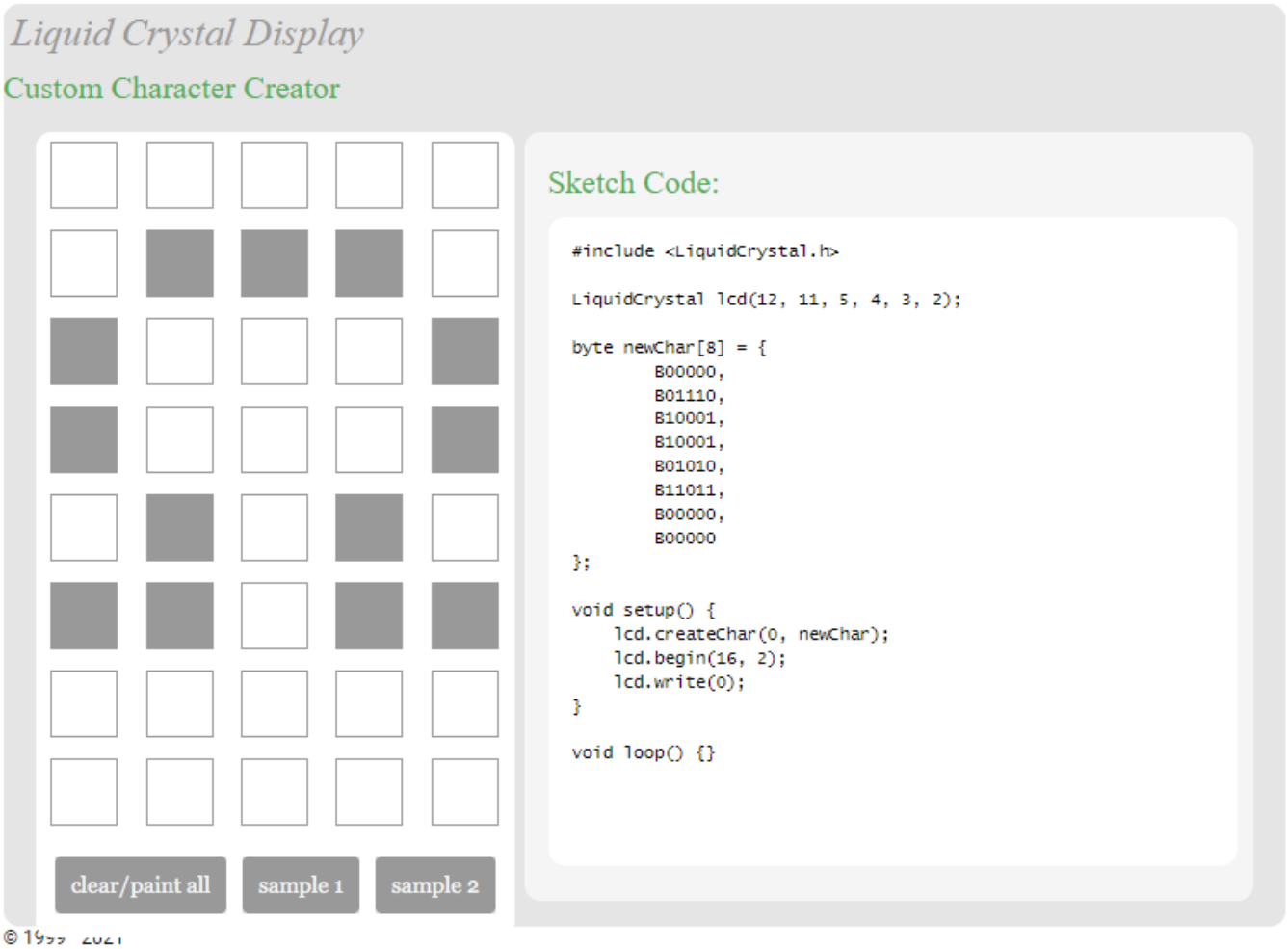
  https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/liquidcrystal/setCursor

---

Projet 6a

Même projet que le projet 6 avec des caractères non standard dessinés

Nous utiliserons un outils en ligne pour designer facilement le caractère
https://mikeyancey.com/hamcalc/lcd_characters.php



6a. Enoncé

- Ajouter le caractère Ω à la suite de la valeur.

6a.1. Composants

- Même liste que pour le projet 6

6a.2. Code

```
#include <LiquidCrystal.h>
#define CANPIN A0
// initialisation de la librairie
const int rs = 12, en = 11, d4 = 7, d5 = 6, d6 = 5, d7 = 4;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);
//tableau de représentation 8x8 pixel Boolean pour un lcd char
byte OHM[8] = {
        B00000,
        B01110,
        B10001,
        B10001,
        B01010,
        B11011,
        B00000,
        B00000
};

float R1 = 7800.0F;
float VIN = 5.0F;

void setup()
{
    //set up du caractère personnalisé
    lcd.createChar(0, OHM);
    // set up du lcd avec dimensions
    lcd.begin(16, 2);
    // Ecrire un message
    lcd.print("arduino");
    // positionner le curseur d'écriture
    lcd.setCursor(7, 1);
    lcd.print("ohm mètre");
    delay(2500);
    // vider l'écran
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("ohm mètre");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Res : ");
}

void loop()
{
    // récupérer la tensions aux bornes de R2
    int canValue = analogRead(CANPIN);
    // tension en A3
    float vOut = canValue * (VIN / 1024);
    // calcul:
    // vOut=(R1/(R1+R2)) * VIN
```

```
    // r2=R1 * ( VIN / vOut) -R1
    float r2 = R1 * (VIN / vOut) - R1;
    lcd.setCursor(6, 1);
    lcd.print(r2);
    lcd.write(0);
}
```

6a.2.1. lcd.**createChar(*charPosition*, *charValue*)**

Définit et envoie le nouveaux caractère dans la liste des caractères présent dans la mémoire du LCD

- *charPosition* : position sous forme de *byte* du caractère dans le tableau de caractères disponible dans le lcd
- *charValue* : tableau de 8 lignes d'octets (8 valeurs booleans) de l'état de chaque pixels pour l'affichage du caractère

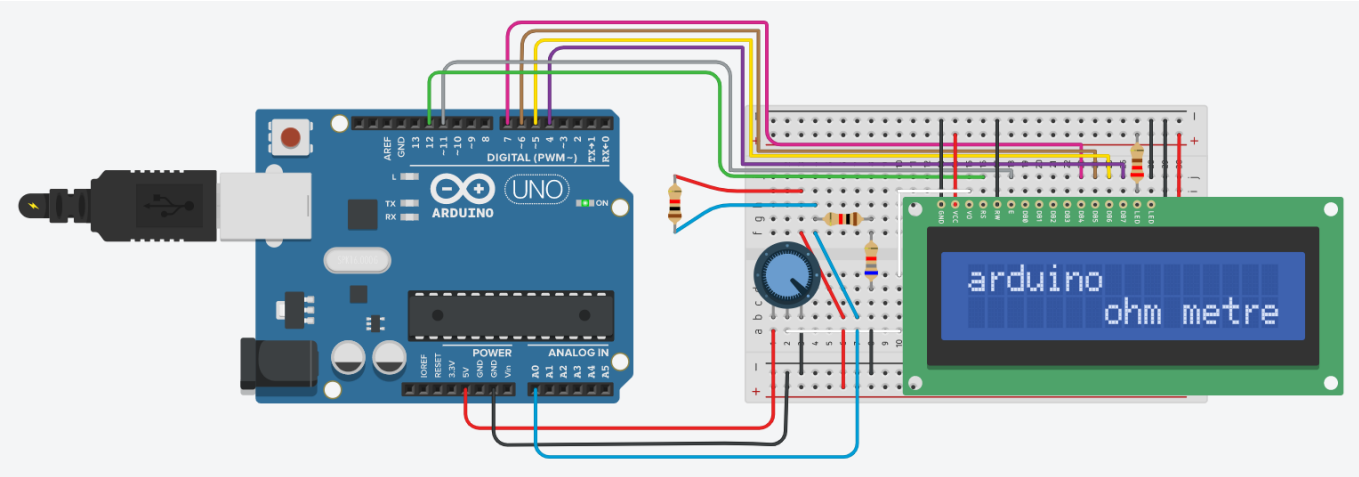
6a.2.2. lcd.**write(*charPosition*)**

Ecrire un caractère à la position actuelle du curseur en envoyant la position du caractère dans la tableau mémoire du lcd

- *charPosition* : cf. charPosition

6a.3. Montage

fichier fritzing : projets/tp6a/projet6a.fzz



6a.4. Doc

- *LiquidCrystal*

  https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/liquidcrystal/

  - *createChar*

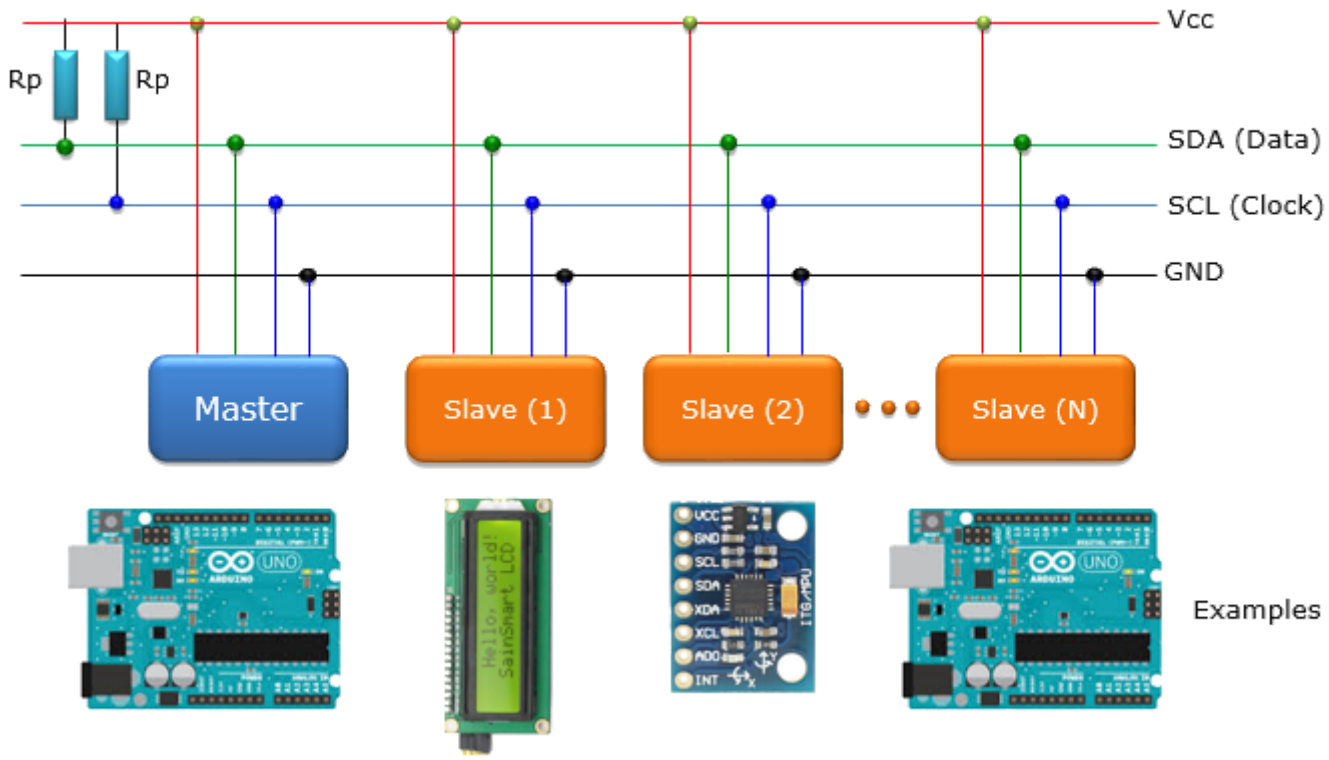
    https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/liquidcrystal/createchar/

- *write*

  https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/liquidcrystal/write/

Projet 7

Découverte du protocole I²C Protocole en bus supportant jusqu'a 127 composants sur le bus. Ce protocole communique grâce à un système d'adresse de composants sur le bus et est cadencé par une horloge pour synchroniser les échanges entre les composants *esclave* et le composant *maitre*



découverte de sensor I² avec librairie

7. Enoncé

- Création d'une horloge affichée sur écran LCD grâce au "Real Time Clock" RTC DS1307, possédant une pile pour la persistance de la valeur *temps*
- pour la découverte des adresses de composants disponibles nous utiliserons l'exemple de *wire* **i2c_scanner.ino**

N.B.: pensez à mettre à l'heure le composants avant usage

7.1. Composants

- Arduino UNO
- RTC DS1307
- 2x Résistances 1KΩ

7.2. Code

7.2.a. Mise à l'heure du composant à partir d'infos du compilateur

```
  tmElements_t tm;
  void setup(){
    Serial.begin(9600);
    // Récupération des valeurs du compilateur
    if (getDate(__DATE__) && getTime(__TIME__)) {
      // Ecriture sur le composant
      if (!RTC.write(tm)) {
        Serial.println("erreur");
      }
    }
  }
```

7.2.b. Lecture de l'heure

```
//librairie i2C
#include <Wire.h>
//structure de gestion de temps
#include <TimeLib.h>
//librairie d'accès au RTC
#include <DS1307RTC.h>


// initialisation de la librairie LCD
#include <LiquidCrystal.h>
const int rs = 12, en = 11, d4 = 7, d5 = 6, d6 = 5, d7 = 4;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);


void setup() {
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.println("DS1307RTC Read Test");
}

void loop() {
  tmElements_t tm;
  lcd.setCursor(1,0);
  lcd.print("                ");
  lcd.setCursor(1,0);
  if (RTC.read(tm)) {
    Serial.print("Ok, Time");
    print2digits(tm.Hour);
    lcd.print(':');
    print2digits(tm.Minute);
    lcd.print(':');
    print2digits(tm.Second);
```

```
      lcd.print(", Date (D/M/Y) = ");
      lcd.print(tm.Day);
      lcd.print('/');
      lcd.print(tm.Month);
      Serial.write('/');
      lcd.print(tmYearToCalendar(tm.Year));
    } else {
      if (RTC.chipPresent()) {
        Serial.println("The DS1307 is stopped.  Please run the SetTime");
        lcd.print("erreur date");
      } else {
        Serial.println("DS1307 read error!  Please check the circuitry.");
        lcd.print("erreur lecture");
      }
    }
    delay(1000);
  }

  void print2digits(int number) {

    if (number >= 0 && number < 10) {
      lcd.print("0");
    }

    lcd.print(number);
  }
```

7.2.1. RTC.**read(*timeStruct*)** RTC.**write(*timeStruct*)**

Lecture / écriture du contenu d'une structure de temps.

- Retour : booléen de la réussite de la lecture / écriture
- *timeStruct* : structure tmElements_t contenant l'heure déjà assemblée

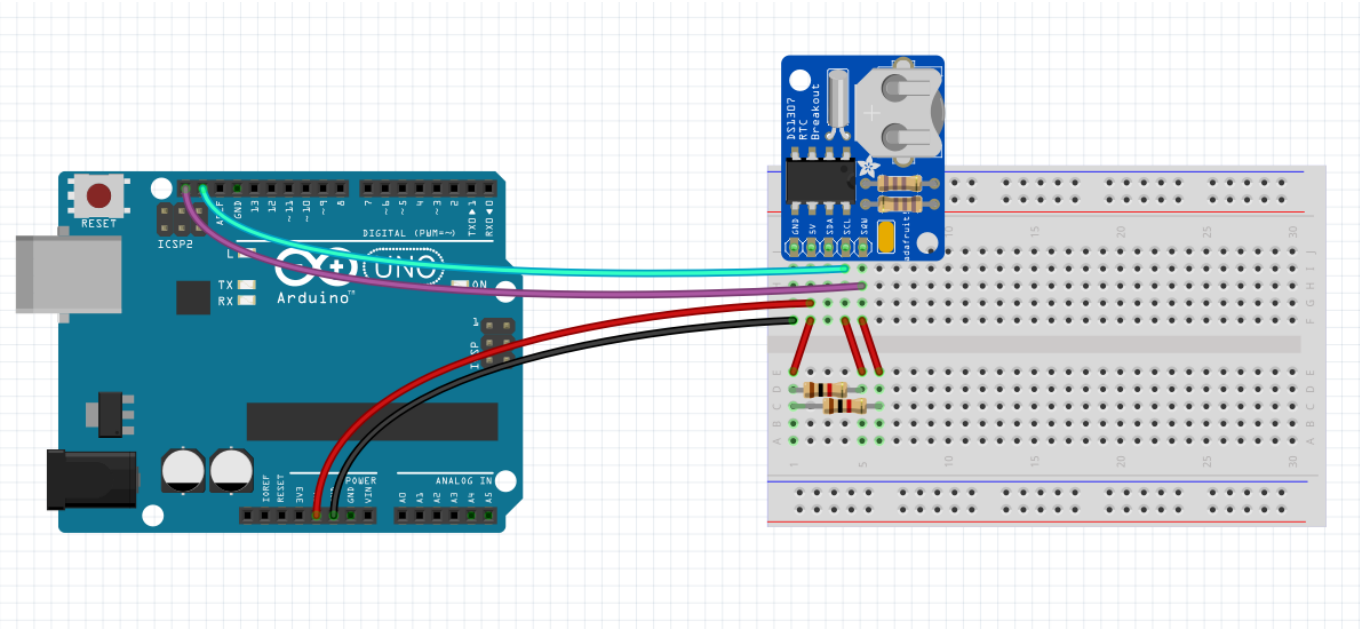
7.2.2. RTC.**chipPresent()**

test de présence du composant à l'adresse prévue (0x77)

- Retour : booléen de l'état de présence

7.3. Montage

Fichier fritzing : projets/tp7/projet7.fzz



7.4. DOC

- DS1307

DS1307 doc

=======

Projet 7.a.

découverte du protocole *One Wire*

7.a. Enoncé

Transformation du projet 7 en horloge et thermomètre avec afficheur LCD

7.a.1 Composants

- Arduino uno
- RTC DS1307
- 1x DS18B20

7.a.2 Code

Fichier ino : projets/tp7a/tp7a.ino

```
// Include the libraries we need
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>

// Data wire is plugged into port 5 on the Arduino
#define ONE_WIRE_BUS 5
```

```
// Setup a oneWire instance to communicate with any OneWire devices (not
just Maxim/Dallas temperature ICs)
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);

// Pass our oneWire reference to Dallas Temperature.
DallasTemperature sensors(&oneWire);


//librairie i2C
#include <Wire.h>
//structure de gestion de temps
#include <TimeLib.h>
//librairie d'accès au RTC
#include <DS1307RTC.h>


// initialisation de la librairie LCD
#include <LiquidCrystal.h>
const int rs = 12, en = 11, d4 = 7, d5 = 6, d6 = 5, d7 = 4;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);


void setup() {
  Serial.begin(9600);
  // Start up the library
  sensors.begin();
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.println("DS1307RTC");
}

void loop() {
  lcd.setCursor(0, 9);
  lcd.print("      ");
  lcd.setCursor(0, 9);

  sensors.requestTemperatures();  // Send the command to get temperatures
                                  // After we got the temperatures, we can
print them here.
  // We use the function ByIndex, and as an example get the temperature
from the first sensor only.
  float tempC = sensors.getTempCByIndex(0);

  // Check if reading was successful
  if (tempC != DEVICE_DISCONNECTED_C) {
    lcd.println(tempC);
  } else {
    Serial.println("Error: Could not read temperature data");
  }
  /*
  [...Code loop du projet 7...]
  */
}

void print2digits(int number) {
```

```
  if (number >= 0 && number < 10) {
    lcd.print("0");
  }

  lcd.print(number);
}
```

7.a.2.1. **OneWire oneWire(*ONE_WIRE_BUS*)**

Constructeur de l'objet de bus onewire

- *OWN_WIRE_BUS* : port numérique du bus onewire

7.a.2.2. **DallasTemperature sensors(*&oneWire*)**

Constructeur DallasTemperature pour la gestion du composant DS18B20

- *&onewire* : Pointeur vers l'instance ***onewire***

7.a.2.3. sensor.**begin()**

démarrage de l'instance de gestion du ds18b20

7.a.2.4. sensors.**requestTemperatures()**

Récupération des valeurs DS10b20 sur le bus

7.a.2.5. sensors.**getTempCByIndex(*busPosition*)**

conversion de la valeur récupérer sur une position dans le bus

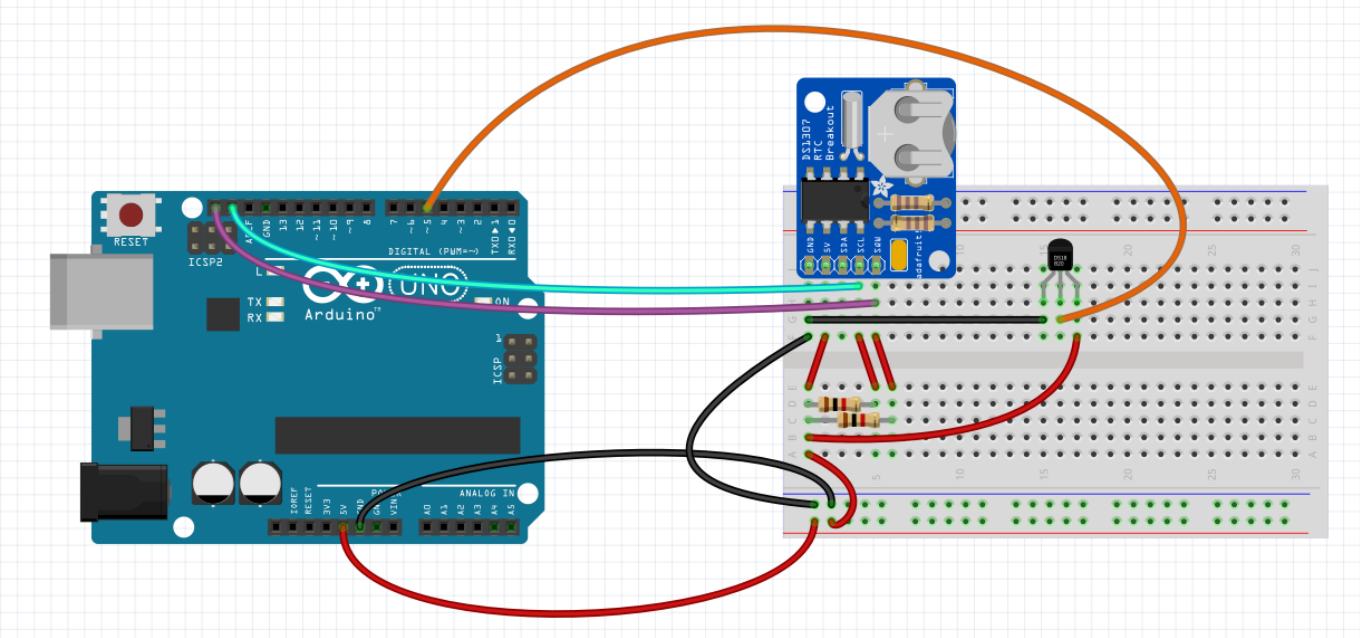
- *busPosition* : position du composant dans le bus oneWire

7.a.2.6. **DEVICE_DISCONNECTED_C**

Constante renvoyée si aucune composant à l'adresse indiquée

7.a.3. Montage

Fichier fritzing : projets/tp7a/projet7a.fzz



7.a.4. Doc

- oneWire

https://www.pjrc.com/teensy/td_libs_OneWire.html

- Dallas temperature

https://www.milesburton.com/Dallas_Temperature_Control_Library

https://github.com/milesburton/Arduino-Temperature-Control-Library

---