

## Transports et Transferts

# La Domotique

# ANNEXES

# Le matériel arduino et son fonctionnement

## Le matériel usuel

Il y a eu des besoins lors de ce TPE, notamment des besoins matériels. Ainsi, certains éléments ont été indispensables à la production finale. Fils, led et résistances sont les plus nombreux à s'être insérés dans nos montages. Nous vous proposons de découvrir les plus récurrents ici.

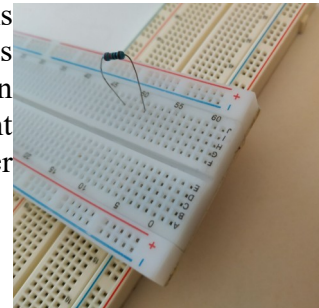


Vous pouvez voir ci à côté quelques éléments récurrents en arduino : fils, connecteurs, boutons poussoirs, broches, résistances, transistors etc.

## La Breadboard

Ce dispositif permet de réaliser le prototype d'un circuit électronique et de le tester.

La planche est recouverte de trous (espacés de 0.1") dans lesquels on insère directement les broches des composants électroniques. Sous ces trous, des languettes métalliques jouent un double rôle. Elles agissent d'abord comme des pinces qui retiennent fermement les broches des composants, et permettent de connecter électriquement les broches des composants.



## Les résistances

La résistance est un composant qui a pour but de limiter le courant qui la traverse. Ce composant est non polarisé : son sens de branchement est indifférent.

Elle sert à limiter le courant pour protéger d'autres composants du montage comme par exemple des LED. L'unité employée pour les résistances est l'Ohm et se note  $\Omega$ . Elles sont disponibles en plusieurs valeurs et en plusieurs précisions.

## Les potentiomètres

Un potentiomètre possède une résistance variable que l'on règle via le bouton que l'on peut tourner, ainsi on peut faire varier la tension à la sortie du potentiomètre. Il possède trois bornes, la première pour la tension d'alimentation, la seconde connectée à la masse, et la troisième nous permet de faire varier sa résistance.

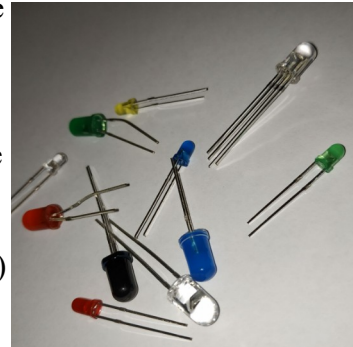
# Les éléments avertissant l'utilisateur

## La led

La led est constituée de cristaux semi-conducteurs. Les led se composent d'un semi-conducteur de base négatif présentant un excédent d'électrons, et une autre couche semi-conductrice positive présentant un manque d'électrons nommé «trou».

Mis sous tension, les électrons excédentaires et les «trous» se réunissent et se combinent pour former une nouvelle couche. Le photon libéré est alors transformé en lumière et en chaleur dans le cristal semi-conducteur. Il existe aussi des leds RGB (red green blue) capable d'émettre toutes les couleurs que l'oeil humain peut capter).

Les led sont le moyen de communiquer des données à l'utilisateur de la plus simple des façons. Elles ont été le fruit de tous nos premiers montages, lorsque nous apprenions le langage. Elles sont appréciées, car il est très simple de vérifier la connectique d'un montage en mettant plusieurs.

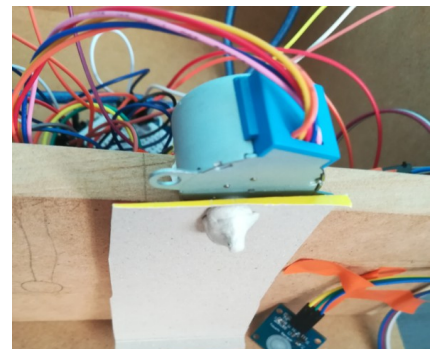


## Le moteur pas-à-pas

Un moteur pas-à-pas est un type de dispositif électromagnétique dont la rotation peut être contrôlée de façon précise.

Pour cela, plusieurs bobines sont organisées en « phases », et l'excitation séquentielle des phases entraîne une rotation.

L'un des principaux avantages de ce type de moteur est qu'il permet de contrôler précisément sa vitesse et le positionnement. On peut s'en servir pour ouvrir une porte par exemple. Le moteur pas-à-pas fonctionne grâce à un module qui nous permet de configurer la vitesse de rotation du moteur et son nombre d'impulsions (pour définir l'angle de rotation).



## L'écran LCD

Tout d'abord, l'écran LCD ou Liquid Crystal Display a un fonctionnement très particulier. Il utilise la technologie des cristaux liquides monochromes. Il consomme peu d'énergie et est donc totalement adapté à l'arduino. Nous avons utilisé un écran 16\*2, ce qui permet au maximum d'afficher 32 caractères.

On envoie les données par les bus qui sont reliés aux différentes entrées, puis on règle le contraste à l'aide du potentiomètre.

On peut choisir de le brancher sur 4 ou 8 bits de données. On utilise une bibliothèque pour téléverser le tout.

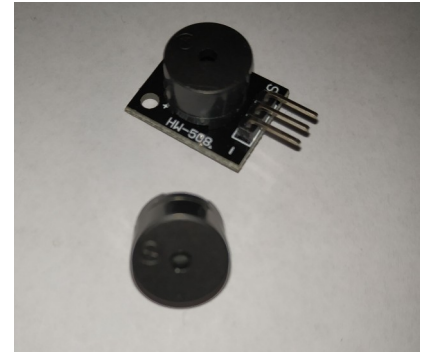


Vous pouvez voir l'écran LCD que nous avons utilisé lors de ces TPE.

## Le buzzer

Les buzzers sont conçus pour émettre des sons. Ils possèdent une lamelle qui réagit à l'effet piézoélectrique. La piézoélectricité est la propriété que possèdent certains minéraux de se déformer lorsqu'ils sont soumis à un champ électrique. Il existe deux type de capteurs : les buzzers passifs et actifs. Les actifs génèrent du bruit quand ils reçoivent de l'alimentation continue, comme une sonnette, et les passifs se comportent comme des mini haut-parleur à alimenter par un signal audio à diffuser.

On se sert nous des passifs. Grâce au logiciel, on fournit un son, une tonalité, une durée, afin de faire varier les rythmes.

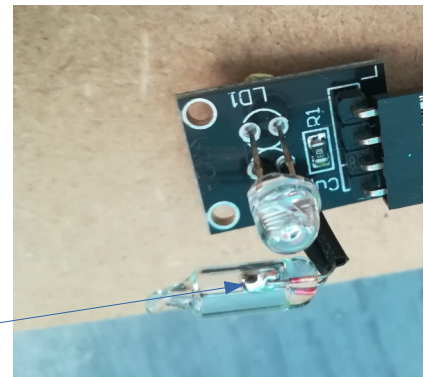


## Les capteurs

### Le capteur de vibrations (capteur tilt)

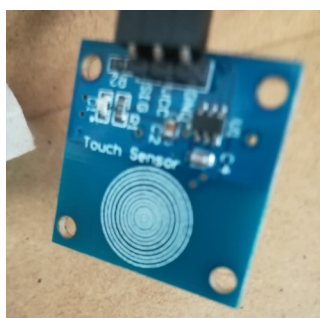
Le capteur tilt détecte les vibrations grâce à une bille de mercure conductrice dans un commutateur.

Lorsque des vibrations sont émises, la bille roule et touche les deux fils ce qui permet de laisser passer le courant et d'allumer une led



Bille de mercure

### Le détecteur capacitif (capteur de toucher)



Le capteur de toucher peut détecter tout matériau conducteur. Il peut également capter à travers du plastique.

Lorsqu'un conducteur touche le capteur, une information est envoyée par la broche 1 c'est-à-dire la sortie. Il y a aussi deux autres broches : l'alimentation et la masse (le -).

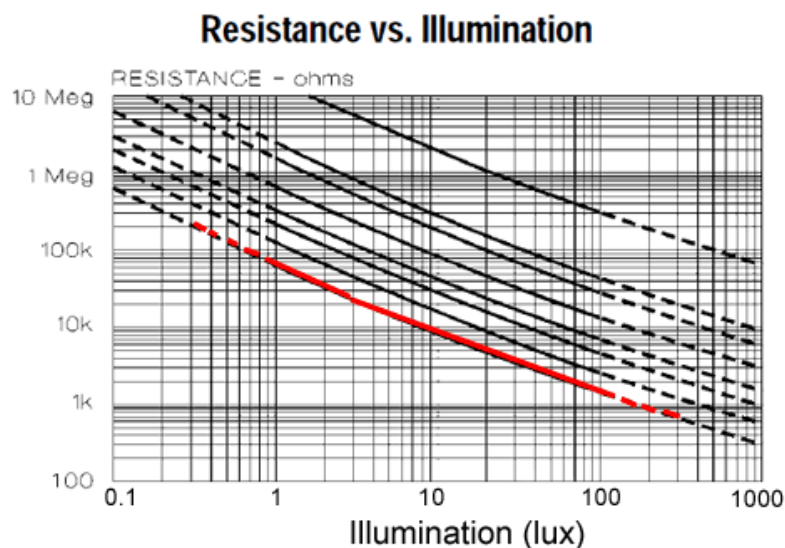
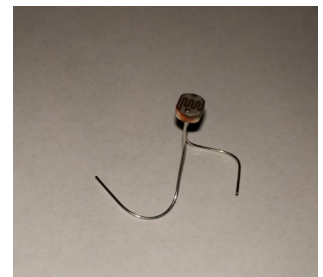
## Le capteur de présence par infrarouge (PIR)



Le capteur PIR détecte la présence d'infrarouge. Le capteur renvoie un signal qui possède 2 états : un état bas (0 V) lorsque le capteur est au repos, et un état haut (3,3V) si un mouvement est détecté. Lorsqu'un mouvement est détecté le signal passe à l'état haut pendant un délai défini. On peut régler le délai et la portée de détection du capteur grâce à deux potentiomètres situés au dos du capteur.

## La photorésistance

Une photorésistance est un composant dont la **résistivité** dépend de la luminosité ambiante. Quand une photorésistance est illuminée, sa résistance diminue. On peut donc s'en servir pour mesurer l'intensité de la lumière(lux) en fonction de la résistance en Ohms.



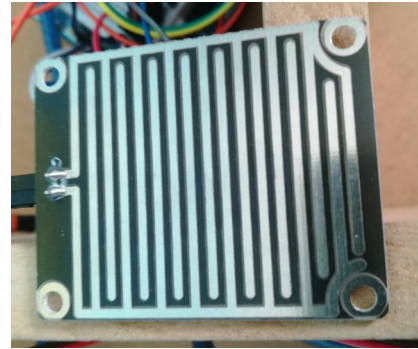
**Graphique présentant l'évolution de la luminosité en lux en fonction de la résistance en ohms**



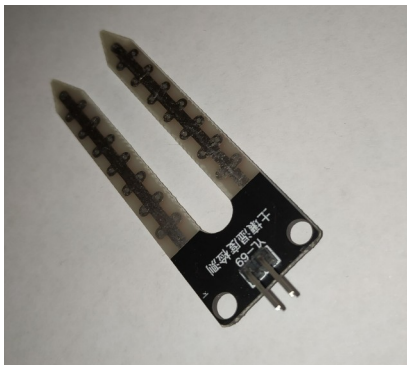
## Le capteur de pluie

Le capteur de pluie est composé d'une carte électronique et d'une plaque de détection de pluie.

La carte électronique est reliée à la plaque et à la carte arduino. Le capteur possède 2 sorties, une numérique qui permet de savoir si de l'eau est détectée et une analogique qui permet de donner plus de précision sur la quantité d'eau détectée. Le module (la carte électronique) possède aussi un potentiomètre qui permet de régler la sensibilité du capteur.



## Le capteur d'humidité des sols



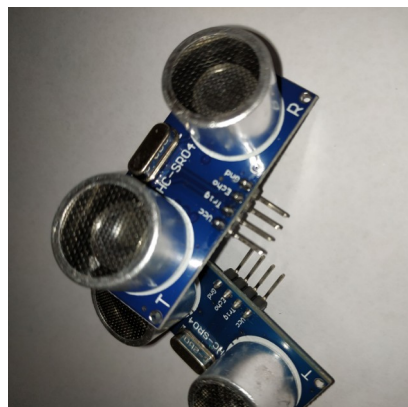
L'humidité des sols est mesurée grâce aux changements de conductivité électrique de la terre c'est-à-dire que la résistance du sol diminue avec l'humidité donc on mesure la résistance du sol pour connaître son humidité.

Cette résistance est mesurée grâce à deux électrodes sur une fourche. On règle une valeur à dépasser grâce au code arduino et lorsque la sortie analogique donne une valeur supérieure à celle choisie, un comparateur à seuil (dans le module) active une sortie digitale pour envoyer un message à la carte.

## Le capteur à ultrasons

Le capteur envoie des ultrasons et ils sont réfléchis par l'objet quand est détecté. Un signal est alors émis, et il est possible de faire diverses choses : affichage, led... Les objets à détecter peuvent être solides, liquides, transparents, brillants, granuleux ou pulvérulents. Leurs avantages sont qu'ils sont tolérant envers la saleté/poussière, et permettent également de capter par temps brumeux.

Notons qu'il est tout à fait possible de régler la distance du capteur grâce au potentiomètre qu'on peut rajouter sur breadboard. Nous n'avons pas pu nous servir de ce capteur dans notre maquette puisqu'il aurait eu un usage similaire au capteur par infrarouge.



## La thermistance

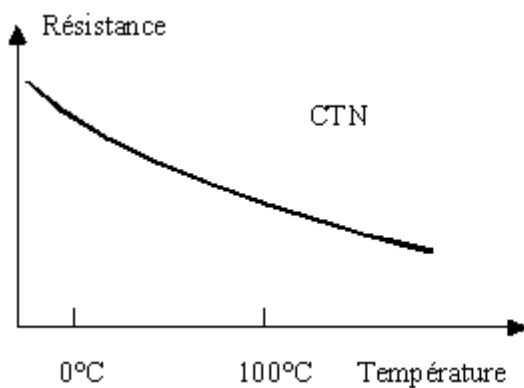
Les thermistances CTN sont des composants dont la résistance diminue lorsque la température augmente.

Elles présentent de grandes variations de résistance pour de faibles variations de température. Elles peuvent mesurer entre  $-200$  et  $+1000^{\circ}\text{C}$ . On utilise une thermistance de coefficient de température négatif car on peut réaliser une courbe d'étalonnage plus facilement et nos résultats seront plus précis.

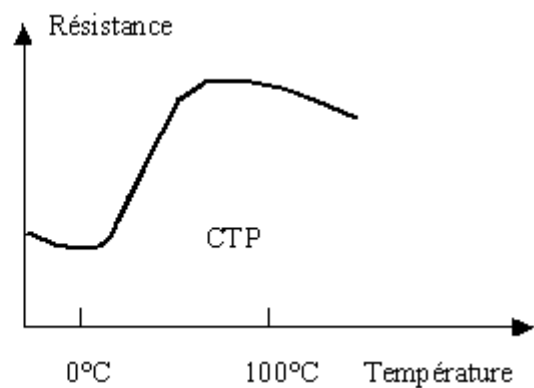


Photo de la résistance que nous avons utilisé lors de notre montage dans la maison.

Les CTP sont des thermistances dont la résistance augmente avec la température. Nous pouvons la différence de ces deux types de thermistances grâce aux graphiques ci-dessous.



Graphique montrant la résistance en fonction de la température dans le cas d'une thermistance CTN.



Graphique montrant la résistance en fonction de la température dans le cas d'une thermistance CTP.

# Les programmes

## Programme de la carte UNO

**Note :** Ces programmes sont ceux utilisés dans la maison. La coloration syntaxique à été reproduite le plus fidèlement possible.

```
#include <Stepper.h>      //On inclus la bibliothèque nécessaire au fonctionnement du moteur

const unsigned char capteurVibrations = 4;
const unsigned char ledCapteurVibrations = 5;
const unsigned char ledCapteurPIR = 6;
const unsigned char capteurTouche = 7;
const unsigned char buzzer = 8;  //buzzer de la porte et du capteur PIR
const unsigned char capteurPIR = 9;

const int nombreTourDuMoteur = 600;

char i;

//On assigne les broches au module du moteur
Stepper myStepper(nombreTourDuMoteur, 10, 12, 11, 13);

long recuperationEtatCapteurVibration()
/*Fonction récupérant la valeur du capteur de vibrations*/
{
    delay(10);
    long etatCapteurVibrations = pulseIn(capteurVibrations, HIGH);
    return etatCapteurVibrations;
}

void setup()
{
    myStepper.setSpeed(10);          //On initialise la bibliothèque du moteur en choisissant la vitesse de
rotation
    Serial.begin(9600);              //On se met en 9600 bauds pour la console

    //Initialisation des broches, qui sont mises en entrée ou en sortie
    pinMode(ledCapteurPIR, OUTPUT);
    pinMode(buzzer, OUTPUT);
    pinMode(ledCapteurVibrations, OUTPUT);

    pinMode(capteurTouche, INPUT);
    pinMode(capteurPIR, INPUT);
    pinMode(capteurVibrations, INPUT);
}

void loop() {
    //Boucle se répétant à l'infini, va tester les différents éléments de la maison et réagir en conséquence

    int etatCapteurTouche = digitalRead(capteurTouche);

    //Si une pression est détectée sur le capteur de touché
```



```

if (etatCapteurTouche == HIGH)
{
    //Serial.println("Capteur touché");

    //On fait du bruit avec le buzzer
    tone(buzzer, 2637, 200);
    delay(400);
    tone(buzzer, 1975, 200);
    delay(200);

    //On ouvre la porte
    Serial.println("counterclockwise");
    myStepper.step(nombreTourDuMoteur);
    delay(300);
    Serial.println("clockwise");
    myStepper.step(-nombreTourDuMoteur);
    delay(300);
}

int etatCapteurPIR = digitalRead(capteurPIR); //lecture du capteur
//Serial.println(etatCapteurPIR);

if (etatCapteurPIR == HIGH) //si une présence est détecté
{
    //On allume la led et on fait du bruit avec le buzzer
    digitalWrite(ledCapteurPIR, HIGH);

    for (i = 0; i < 3; i++)
    {
        tone(buzzer, 600);
        delay(100);
        tone(buzzer, 2000);
        delay(100);
    }

    noTone(buzzer);
    delay(800);
    digitalWrite(ledCapteurPIR, LOW); //on éteint ensuite la LED
}

long etatCapteurVibrations = recuperationEtatCapteurVibration();
//Serial.print("etatCapteurVibrations = ");
Serial.println(etatCapteurVibrations);

//Si une secousse à été ressentie, on allume la led
if (etatCapteurVibrations > 0){
    digitalWrite(ledCapteurVibrations, HIGH);
}

else
{
    digitalWrite(ledCapteurVibrations, LOW);
}
}

```

## Programme de la carte MEGA

```
#include <LiquidCrystal.h> // On ajoute la librairie qui va permettre d'afficher les données sur l'écran LCD
LiquidCrystal lcd(11,10,9,8,7,6,5,4,3,2); // Liaison à 8 bits de données sur les broches de la Mega

const int capteurTemperature = A0;
const int capteurPluieAnalogique = A1;
const int capteurHumiditeAnalogique = A2;
const unsigned char photoresistance = A3;

const unsigned char capteurPluieNumerique = 12;
const unsigned char capteurHumiditeNumerique = 13;
const unsigned char ledPhotoresistance = 22; //La led de la photorésistance
const unsigned char ledHumidite = 23; //La led du capteur d'humidité

unsigned char temperature = 0; //La variable qui contiendra la température

int humidite; //Humidite su sol, mesure analogique
int luminosite; //La luminosité qui est captée par la photorésistance

void setup()
{
    //On place les données du moniteur série à 9600 bauds
    Serial.begin(9600);

    //On met les différents capteurs et led en entrée ou en sortie
    pinMode(capteurTemperature, INPUT);
    pinMode(capteurPluieNumerique, INPUT);
    pinMode(capteurPluieAnalogique, INPUT);
    pinMode(capteurHumiditeNumerique, INPUT);
    pinMode(capteurHumiditeAnalogique, INPUT);

    pinMode(ledHumidite, OUTPUT);
    pinMode(ledPhotoresistance, OUTPUT);
}

void loop()
{
    /*Température*/

    //Afin d'obtenir la température réelle, on divise le résultat par 40, constante qui à été obtenue via un
    //tableau de données excel
    temperature = analogRead(capteurTemperature) / 40;

    //Serial.println(temperature);

    lcd.begin(16,2); // On planifie l'écran LCD (il a 16 colonnes et 2 lignes)
    lcd.print("Temperature :");
    lcd.print(temperature);

    /*Capteur de pluie*/
```

```

//On déplace le curseur d'une ligne vers le bas
lcd.setCursor(0,1);

//Si de l'eau est détectée sur le capteur, on affiche le résultat sur l'écran LCD
if (digitalRead(capteurPluieNumerique) == LOW)
{
  //Serial.println("Il pleut");
  lcd.print("Il pleut");
  delay(10);
}
//Sinon on affiche autre chose
else
{
  //Serial.println("Il ne pleut pas");
  lcd.print("Il ne pleut pas");
  delay(10);
}

/*Capteur humidité*/

humidite = analogRead(capteurHumiditeAnalogique); // On lit la tension analogique (plus précise que la
numérique)
//Serial.println(humidite);

//Si l'humidité captée dépasse un certain seuil (500), on allume la led; le sol est sec
if (humidite > 500)
{
  digitalWrite(ledHumidite, HIGH);
}
else
{
  digitalWrite(ledHumidite, LOW);
}

delay(500); //On planifie une pause de 0.5 sec entre chaque tour de boucle

/*Photorésistance*/

luminosite = analogRead(photoresistance);
Serial.println(luminosite);

//On teste la lumonosite de la pièce, et on agit en conséquence ; si il fait trop sombre, on allume une led.
if (luminosite < 100)
{
  digitalWrite(ledPhotoresistance, HIGH);
}
else
{
  digitalWrite(ledPhotoresistance, LOW);
}
}

```

# Synthèses personnelles

## Jérémy TREMBLAY

**Nom** : TREMBLAY

**Prénom** : Jérémy

**Groupe de TPE** : Rémy Vaudey et Maxime WISSOCQ

**Thème Général** : Transports et transferts

**Problématique** : Comment peut-on améliorer le quotidien de l'homme grâce à diverses actions de la domotique en captant et en analysant l'environnement qui nous entoure ?

**Disciplines concernées** : Mathématiques et Physique-Chimie

Cette nouvelle année de 1èreS allait être dure, je le sentais, de plus que je devais me confronter à une nouvelle épreuve : le TPE : c'est un travail encadré par un groupe et qui permet d'approfondir les connaissances sur un thème précis. J'étais dans le groupe de WISSOCQ Maxime et VAUDEY Rémy. Nous nous sommes regroupés par affinités, mais également par centre d'intérêt. Nous étions tous d'accord pour participer à un thème qui plairait à tout le monde, et nous nous sommes donc naturellement orientés vers les transports et les transferts d'énergie, notamment sur le thème de l'informatique. Nous faisons tous les trois ICN (Informatique et création numérique) et savions donc programmer dans certains langages. Le choix de la programmation s'est tout de suite posé, avec l'idée des codes-barres ; mais très vite, nous avons réalisé que cela ne correspondait pas à un niveau de 1ère comme il était demandé. Après de nombreuses réflexions, nous avons pensé à l'Arduino, et trouvé qu'il s'agissait là d'une excellente idée. En effet ce langage mêlait programmation, et électronique. Moi, je l'avais déjà pratiqué auparavant, et j'ai bien vu que cela rassurait Rémy et Maxime. De plus, ce projet mélangeait Physique et Mathématiques.

La problématique s'est rapidement posée comme évidente : ***Comment peut-on améliorer le quotidien de l'homme grâce à diverses actions de la domotique en captant et en analysant l'environnement qui nous entoure ?***

Les premières séances se sont bien déroulées. Grâce à mon expérience, j'ai pu aider mes amis à apprendre ce langage si vaste. Le travail dans le groupe était très bien réparti. Tout le monde participait aux mêmes tâches et de manière équitable. Une fois sur trois je complétais le carnet de bord afin que mes camarades puissent également le faire. Chacun programmat, montait et prenait des notes. Personne n'était laissé de côté. Le meilleur souvenir que je garde fut lors de la création des plans de la maquette. Chacun avait apporté son idée, a enrichie la maquette avec son lot de capteurs. Il s'agissait là du meilleur moment d'échange.

Il y a eu de nombreuses heures en dehors de celles des TPE, ou nous avons pu avancer. Nous sommes allés chez chacun d'entre nous. Ainsi, une avancée rapide a pu être constatée. Nous avons finalement finalisé la maquette. Les vidéos ont pu être filmées et regroupées lors du montage. Il y a eu de nombreux moments de doutes, d'hésitation, notamment, un matin, Rémy m'a appelé en me demandant si la maison était une bonne idée. Après concertation, nous n'avons heureusement pas changé de projet, ce qui aurait été une perte de temps.

Enfin, ce TPE nous a permis d'apprendre de nombreuses choses sur l'électronique en général. Ce dernier n'a pas été évident, nous avons passé de mauvais moments car nous n'étions pas d'accord sur certains points, mais une chose et une seule nous a réunis tous aujourd'hui : la

maquette de la maison finalisée. Oui, j'espère dans le futur avoir de nouvelles expériences enrichissantes comme celle-ci. Je garderais énormément de positif. Ce projet a abouti, néanmoins, pour moi la chose la plus importante et dont je suis le plus heureux, ce sont les liens qui se sont créés entre nous trois. Ce TPE a mêlé nos trois chemins respectifs, et je pense désormais que ces chemins ne sont pas près de se séparer.

## Maxime WISSOCQ

**Nom:** WISSOCQ

**Prénom:** Maxime

**Groupe de TPE:** Rémy VAUDEY et Jérémie TREMBLAY

**Thème Général :** Transports et transferts

**Problématique :** Comment peut-on améliorer le quotidien de l'homme grâce à diverses actions de la domotique en captant et en analysant l'environnement qui nous entoure ?

**Disciplines concernées :** Mathématiques et Physique-Chimie

La constitution de notre groupe s'est faite très naturellement. Nous nous sommes mis ensemble par affinité tout d'abord et aussi grâce à un centre d'intérêt commun qu'il pouvait être intéressant d'exploiter pour ces TPE: l'informatique.

Le choix du thème « Transports et transferts » nous apparut tous les trois comme le sujet le plus intéressant pour nous car bien en accord avec l'informatique.

On s'est assez vite rendu compte que nos deux premiers projets portant sur les codes-barres puis sur un capteur de couleur étaient trop faciles et ne nécessiteraient pas tout le temps qui nous était attribué pour la réalisation de ce TPE, il nous est alors venu l'idée d'un projet plus ambitieux : la construction d'une maquette de maison que nous domotiserions à l'aide de matériel fonctionnant grâce au langage de programmation Arduino.

Nous avons tout d'abord appris le fonctionnement de ce langage sur internet en nous appuyant sur nos connaissances déjà acquises venant de notre utilisation personnelle d'autres langages de programmation (notamment Jérémie qui connaissait les bases d'Arduino) et de notre projet précédent sur le capteur de couleur (que nous voulions aussi faire fonctionner avec Arduino). Ensuite, nous avons conçu les programmes pour faire fonctionner les capteurs et réalisés une première maquette expérimentale en carton puis plus tard une définitive en bois.

Malgré quelques difficultés pour faire fonctionner certains capteurs, nous avons réussi à utiliser tous ceux indispensables au fonctionnement de notre maquette de maison domotique.

La majorité des programmes ont été réalisés lors des heures des TPE et nous avons fabriqué les maquettes ensemble, chez Jérémie (pour celle en carton) puis chez Rémy (pour celle en bois).

Une fois sûrs des capteurs que nous allions utiliser, nous avons réalisé un plan pour la maquette finale où nous avons défini l'emplacement des différentes pièces de notre maison et des capteurs. Nous avons ensuite terminé la maquette en bois. Pour finir, nous avons placé nos capteurs fonctionnels dans la maquette et avons réalisé des vidéos expliquant leur fonctionnement.

Cet après-midi fut d'ailleurs l'étape qui m'aura le plus plu car nous avons sous nos yeux le résultat de notre travail.

Notre motivation nous aura permis d'avancer rapidement et efficacement, tout en garantissant un partage équitable des tâches. Nous avons réussi à mener à bien le projet que nous avions prévu, ce qui fut très satisfaisant.

Ce projet a été très enrichissant et m'a donné la possibilité d'en apprendre plus à la fois sur la programmation et l'électronique et cela, dans un groupe avec une très bonne ambiance. J'en garderai donc un excellent souvenir.



## Rémy VAUDEY

**Nom:** VAUDEY

**Prénom:** Rémy

**Groupe de TPE:** Maxime WISSOCQ et Jérémy TREMBLAY

**Thème Général :** Transports et transferts

**Problématique :** Comment peut-on améliorer le quotidien de l'homme grâce à diverses actions de la domotique en captant et en analysant l'environnement qui nous entoure ?

**Disciplines concernées :** Mathématiques et Physique-Chimie

### I-Le choix du groupe et du sujet

Tout d'abord, nous avons décidé de nous mettre dans le même groupe (Maxime, Jérémy et moi) car nous partageons les mêmes centres d'intérêts et nous avons suivi les cours d'informatique et création du numérique l'année dernière et nous poursuivons cette année. Nous avons donc décidé de partir sur un projet qui nécessite de la programmation et le thème général de transport et transfert d'informations nous parut un choix judicieux.

Nous avons, pour commencer, choisi d'étudier le codage et le décodage des codes-barres. Cependant peu de possibilités pouvaient être exploitées c'est pourquoi nous avons décidé d'élaborer un projet avec comme base l'Arduino nous permettant de relier l'informatique à l'électronique pour créer quelque chose de concret, de matériel. Le choix de nos matières a donc été rapide : les mathématiques pour la programmation et la physique pour les branchements et le fonctionnement du matériel.

Nous avons ensuite commencé à apprendre le fonctionnement du matériel et le langage de programmation. Cet apprentissage fut facilité grâce à l'expérience de Jérémy qui connaissait les bases de l'Arduino.

Cependant, nous n'avions pas d'idée de projet final mais après réflexion, nous nous sommes mis d'accord sur la domotique et le projet de créer une maquette de maison domotisée pour répondre à la problématique suivante :

***Comment peut-on améliorer le quotidien de l'homme grâce à diverses actions de la domotique en captant et en analysant l'environnement qui nous entoure ?***

### II-Parcours suivi pour répondre à la problématique

Pour réaliser notre projet, nous avons commencé par acheter et apprendre à faire fonctionner tous le matériel nécessaire à la maquette. Nous avons donc testé le fonctionnement de nos capteurs un par un ce qui prit beaucoup de temps pour ensuite le disposer dans une première maquette en carton que nous avons élaborée chez Jérémy. Quelques semaines plus tard, quand nous savions exactement quel matériel nous allions mettre dans la maquette et quand nous avons fini les plans, nous nous mirent à construire la maquette finale en bois chez moi afin de disposer définitivement le matériel dans la maquette et de réaliser notre vidéo de démonstration.

### III-Bilan du travail

Pour conclure, le but de ce TPE était, pour moi, d'enrichir mon expérience en programmation et de pouvoir m'en servir dans quelque chose de concret, de différent qu'un simple programme qui affiche quelque chose sur un écran. Nous avons donc réalisé tout le travail ensemble et nous avons tous appris ensemble.

## Le Carnet de Bord

Vous trouverez ci-dessous, le carnet de bord, document numérique réalisé au fur et à mesure de la réalisation de notre projet, contenant toutes les ressources utilisées, les actions réalisées, les difficultés rencontrées, les objectifs et les prévisions de travail pour chaque jour.

---

**Date de la séance :** 17/09/2018

**Objectifs de la séance :** Rechercher un sujet, une problématique, une idée, un point de départ et un projet qui devra aboutir.

**Actions / Recherches :** Nous avons effectué des recherches sur le code barre 128, car nous voulions travailler sur un codage/décodage mathématique, en rajoutant des propriétés physiques afin de travailler deux matières. Nous nous sommes donc renseignés sur son fonctionnement durant cette séance (principe de fonctionnement, utilisation du laser qui décode le code-barres etc....).

**Besoin pour la prochaine séance :** -

**Difficultés rencontrées :** Trouver des ressources sur ce fonctionnement, très pauvres sur Internet. Nous avons aussi eu des difficultés à comprendre exactement comment étaient comprises les barres par l'ordinateur.

**Prévisions de travail :** Nous devons continuer de comprendre comment fonctionne le code-barres, et nous devons songer à commencer à écrire un script de codage/décodage de code-barres 128.

**Ressources utilisées :** Wikipédia, un générateur de code barre : <https://barcode.tec-it.com/fr>.

---

**Date de la séance :** 24/09/2018

**Objectifs de la séance :** Rechercher un nouveau sujet de travail.

**Actions / Recherches :** Nous avons durant la semaine bien avancé la création du script générateur de code barre. Or, durant cette séance, nous nous sommes rendus compte qu'il s'agit plutôt d'un niveau de 2nde et pas de 1ère comme demandé. Ainsi, il nous faut une autre idée et une autre problématique. Nous avons pensé à l'Arduino car Jérémy en a déjà fait auparavant. Nous avons donc cherché les différents composants qui pourraient nous être utiles sur Internet, et ceux que l'on doit commander sur Amazon pour les utiliser ensuite.

**Besoin pour la prochaine séance :** matériel électronique, logiciel, carte Arduino et câble pour le branchement aux PC.

**Difficultés rencontrées :** -

**Prévisions de travail :** Amener le matériel + le logiciel (pour l'utiliser sur les PC du lycée)

**Ressources utilisées :** Amazon (pour les prix et le matériel), Google images (on a regardé de nombreuses d'images afin de savoir quel matériel prendre), et GoTronic.

---

**Date de la séance :** 01/10/2018

**Objectifs de la séance :** Apprendre le langage Arduino et se familiariser avec le logiciel.

**Actions / Recherches :** Réalisation d'un programme pour allumer une led (+ montage), recherche sur le fonctionnement du capteur de couleurs. Les droits des ordinateurs du lycée nous ont restreint le droit de téléverser un programme, nous devons donc amener un PC portable.

**Besoin pour la prochaine séance :** Matériel électronique, logiciel, carte Arduino, PC portable et câble pour le branchement.

**Difficultés rencontrées :** Accès refusé par l'ordinateur donc programme impossible à tester.

**Prévisions de travail :** Amener le matériel + le logiciel ainsi que l'ordinateur portable.

**Ressources utilisées :** unzestedesavoir.com (pour apprendre le langage)

---

**Date de la séance :** 8/10/2018

**Objectifs de la séance :** Se familiariser avec le matériel, son utilisation, et le langage C.

**Actions / Recherches :** Programme pour allumer plusieurs led + utilisation de résistances, de temps pour programmer des délais dans un programme, de nombreuses fonctions etc.

**Besoins pour la prochaine séance :** Matériel électronique, logiciel, carte Arduino, PC portable et câble pour le branchement.

**Difficultés rencontrées :** -

**Prévisions de travail :** Continuer à se familiariser avec le matériel et le langage, nous avons pour le moment trop peu de connaissances.

**Ressources utilisées :** unzestedesavoir.com

---

**Date de la séance :** 15/10/2018

**Objectifs de la séance :** Apprendre à utiliser une led RGB

**Actions / Recherches :** Réalisation de montages et de programmes pour tester les possibilités de la led RGB. Après concertation, cela nous semble être un bon projet. Un capteur RGB qui capterait les

couleurs (nous l'avons acheté) et qui afficherait la couleur perçue en allumant une led de la même couleur.

**Besoins pour la prochaine séance :** Matériel électronique, logiciel, carte Arduino, PC portable et câble pour le branchement.

**Difficultés rencontrées :** -

**Prévisions de travail :** Apprendre à utiliser un capteur de couleurs.

**Ressources utilisées :** unzestedesavoir.com (on a continué à apprendre le langage...)

---

**Date de la séance :** 22/10/2018 (hors cours, chez Rémy)

**Objectifs de la séance :** Utiliser une photo résistance, apprendre à utiliser les fonctions propres aux capteurs.

**Actions / Recherches :** Nous avons pensé que la réalisation d'un seul capteur (capteur RGB) était trop facile, ainsi, nous souhaitons réaliser plusieurs capteurs, afin de montrer notre polyvalence lors de ce TPE. Nous avons monté une photo résistance allumant une led en fonction de la luminosité.

**Besoins pour la prochaine séance :** Matériel électronique, logiciel, carte Arduino, PC portable et câble pour le branchement, ainsi que du carton, cutter, scotch pour la réaliser d'une maquette de test.

**Difficultés rencontrées :** Manque de connexion sur l'ordinateur de Rémy, lors du téléchargement d'une librairie pour Arduino, le PC a cessé de fonctionner.

**Prévisions de travail :** Réfléchir à une problématique, portant sur l'Arduino et sur les capteurs, acheter plus de matériel.

**Ressources utilisées :** Google image (pour rechercher différents capteurs), Amazon (pour le prix), Arduino.cc (site officiel)

---

**Date de la séance :** 25/10/2018 (hors cours, chez Jérémy)

**Objectifs de la séance :** Commencer les programmes des capteurs, découverte d'une problématique, réalisation d'une modélisation (maison domotique). Beaucoup de recherches sur l'organisation de la maison.

**Actions / Recherches :** Nous avons réalisé une maison en carton comme modélisation et pour essayer chaque capteur dans un environnement. Nous avons fait quelques programmes, notamment celui du moteur. Nous souhaitons mettre tous nos capteurs dans la maison comme projet final (une fois programmés et montés). Nous avons acheté plusieurs éléments tel qu'un lecteur RFID, un capteur de pluie, d'humidité des sols, capteur à ultrasons, sonde pour la température, PIR, tilt, des fils (beaucoup) et d'autres encore qui nous seront certainement utiles.

**Besoins pour la prochaine séance :** Matériel électronique, logiciel, carte Arduino, PC portable et câble pour le branchement.

**Difficultés rencontrées :** Pas de planches de placo, utilisation de carton peu résistant, peur d'une éventuelle casse...

**Prévisions de travail :** La modélisation étant terminée, il va falloir programmer le tout et monter chaque capteur.

**Ressources utilisées :** Amazon (recherche d'autres capteurs + commande de ceux qui manquaient)

---

**Date de la séance :** 05/11/2018

**Objectifs de la séance :** Tester différents capteurs pour les utiliser plus tard dans la maison.

**Actions / Recherches :** Montage + programmer les capteurs. Nous avons réalisé le montage d'un capteur PIR, de led montées en séries, de buzzer et exploration des possibilités du matériel. Nous avons trouvé la problématique : ***Comment peut-on améliorer le quotidien et le confort de l'homme grâce à diverses actions de la domotique et de l'électronique en captant et en analysant l'environnement qui nous entoure ?***

**Besoins pour la prochaine séance :** Matériel électronique, logiciel, carte Arduino, PC portable et câble pour le branchement, maison en carton pour tester les capteurs dans le milieu de notre projet final.

**Difficultés rencontrées :** -

**Prévisions de travail :** La maquette de la maison devra être mise en place pour commencer à tester quelques capteurs.

**Ressources utilisées :** -

---

**Date de la séance :** 19/11/2018

**Objectifs de la séance :** Utiliser nos capteurs dans la maquette de la maison

**Actions / Recherches :** Installation des capteurs dans la maison, programmation du moteur. Tout fonctionnait. Prise de vidéos qui seront utilisées lors de la vidéo qui sera rendue avec le dossier. Capteur capacitif, capteur tilt, moteur, led et buzzer programmés et montés.

**Besoins pour la prochaine séance :** Matériel électronique, logiciel, carte Arduino, PC portable et câble pour le branchement.

**Difficultés rencontrées :** -

**Prévisions de travail :** Construction de la maquette finale (en planches) et installation de capteurs.

**Ressources utilisées :** <https://openclassrooms.com/fr/courses/2778161-programmez-vos-premiers-montages-avec-arduino/3285400-les-capteurs-electroniques>

---

**Date de la séance :** 26/11/2018

**Objectifs de la séance :** Tester les derniers capteurs dans la maison en carton.

**Actions / Recherches :** Programmation et test d'autres capteurs + vidéos.

**Besoins pour la prochaine séance :** Matériel électronique, logiciel, carte Arduino, PC portable et câble pour le branchement.

**Difficultés rencontrées :** -

**Prévisions de travail :** Construction de la maquette finale (manque de planches)

**Ressources utilisées :** Arduino.cc

---

**Date de la séance :** 03/12/2018

**Objectifs de la séance :** Réaliser un plan complet pour fabriquer la maquette en bois. Etudier les longueurs d'onde et le fonctionnement de la télécommande.

**Actions / Recherches :** Nous avons réalisé le plan comme prévu, et essayé la télécommande (qui fonctionnait à moitié...), le plan s'est beaucoup modifié par rapport à ce qu'il ressemblait au départ.

**Besoins pour la prochaine séance :** Matériel électronique, logiciel, carte Arduino, PC portable et câble pour le branchement, maison en carton pour le positionnement d'autres capteurs.

**Difficultés rencontrées :** Les longueurs d'ondes captées par le capteur infra rouge pour une même touche varient beaucoup trop. Nous avons réussi à faire allumer une led mais impossibilité de réaliser une commande pour chaque touche.

**Prévisions de travail :** Continuer les programmes des derniers capteurs (température, télécommande, écran LCD), réessayer le capteur IR.

**Ressources utilisées :** Arduino.cc, GoTronic

---

**Date de la séance :** 10/12/2018

**Objectifs de la séance :** Placer l'ensemble de la carte Arduino (au total 5 capteurs) sur la maison d'essais (en carton), afin de voir comment ils se comportent.



**Actions / Recherches** : Détermination des trous à effectuer pour faire passer les fils (les planches sont coupées, mais pas fixées), nous avons réessayé la télécommande mais nous n'avons pas réussi. Les capteurs (PIR, tilt etc...) dans la maison fonctionnent tous. Réalisation de vidéos. La problématique s'est modifiée : ***Comment peut-on améliorer le quotidien de l'homme grâce à diverses actions de la domotique en captant et en analysant l'environnement qui nous entoure ?***

**Besoins pour la prochaine séance** : Matériel électronique, logiciel, carte Arduino, PC portable et câble pour le branchement.

**Difficultés rencontrées** : Nous n'avons pas réussi à faire fonctionner le capteur IR

**Prévisions de travail** : Modifier la maquette pour permettre aux fils de passer. Faire fonctionner la télécommande.

**Ressources utilisées** : Arduino.cc, <http://www.lafabriquediy.com/tutoriel/liste-des-capteurs-229/> (qui propose une liste de capteurs), e-monsite.com

---

**Date de la séance** : 17/12/2018

**Objectifs de la séance** : Terminer la programmation des derniers éléments manquants à la maquette

**Actions / Recherches** : Tentative infructueuse de fonctionnement de la sonde de température. Programmation de l'écran LCD (qui fonctionnait à moitié, l'écran s'allumait, mais les caractères n'apparaissaient pas), abandon du capteur IR.

**Besoins pour la prochaine séance** : Matériel électronique, logiciel, carte Arduino, PC portable et câble pour le branchement.

**Difficultés rencontrées** : Le capteur IR ne capte plus, il est bouillant, il a dû griller. Nous ne pouvons donc plus essayer la télécommande. De plus, nous avons appris que notre sonde est parasitée, les relevés de température sont donc impossibles. Nous avons donc décidé de recommander un capteur de température.

**Prévisions de travail** : Essayer de trouver la cause des bugs de l'écran LCD, les programmes étant tous sur plusieurs fichiers, les rassembler, et brancher les capteurs sur les deux cartes prévues à cet effet.

**Ressources utilisées** : unzestedesavoir.com

---

**Date de la séance** : 27/12/2018 (hors cours, chez Jérémy)

**Objectifs de la séance** : Regrouper tous les programmes sur deux cartes différentes.

**Actions / Recherches :** Nous avons regroupé les programmes de la carte Arduino Uno, mais nous n'avons pas eu le temps de faire l'autre carte. Nous avons doublé les fils pour avoir la bonne longueur une fois dans la maison, ils fonctionnent tous. Nous avons réussi à faire fonctionner l'écran LCD, les caractères s'affichent.

**Besoins pour la prochaine séance :** Matériel électronique, logiciel, carte Arduino, PC portable et câble pour le branchement.

**Difficultés rencontrées :** Il y a eu des confusions et des erreurs de branchements à cause des fils qui nous ont fait perdre du temps.

**Prévisions de travail :** Faire de même, mais sur la seconde carte.

**Ressources utilisées :** -

---

**Date de la séance :** 02/01/2019 (hors cours, chez Maxime)

**Objectifs de la séance :** Regrouper tous les programmes sur la deuxième carte, réessayer de faire fonctionner le capteur de température.

**Actions / Recherches :** Nous avons enfin pu regrouper tous les programmes sur la carte Mega et réussi à faire fonctionner le nouveau capteur de température. Ainsi, il ne reste plus qu'à placer le tout dans la maison en bois que Rémy vient juste de terminer.

**Besoins pour la prochaine séance :** -

**Difficultés rencontrées :** Capteur de température qui sortait des valeurs telles que 965 ! Nous avons dû relever des données dans différents environnements (dehors à 2°C, dedans à 24°C, de l'eau à 10°C) afin de réaliser un graphique donnant la constante permettant d'obtenir la valeur nécessaire à la température réelle du milieu.

**Prévisions de travail :** Commencer la partie physique, celle qui contiendra le fonctionnement et les explications de chaque capteur.

**Ressources utilisées :** -

---

**Date de la séance :** 07/01/2019

**Objectifs de la séance :** Commencer la partie physique dans laquelle nous allons expliquer le fonctionnement de notre matériel Arduino utilisé (capteur, fils, résistances etc).

**Actions / Recherches :** Recherche et documentation, ainsi que prise de notes sur les informations trouvées.

**Besoins pour la prochaine séance :** -

**Difficultés rencontrées :** Trier les informations.

**Prévisions de travail :** Continuer les recherches, finaliser cette partie. Finir la maquette avec tous les capteurs à l'intérieurs, prendre les vidéos, faire un montage pour tout y regrouper, commencer à préparer l'oral.

**Ressources utilisées :** Voir sitographie (Partie Physique.odt)

---

**Date de la séance :** 14/01/2019

**Objectifs de la séance :** Terminer la partie physique de chaque capteur (+ explication du fonctionnement de chaque capteur)

**Actions / Recherches :** Nous avons finalisé la partie physique, et nous l'avons regroupé avec les programmes. Nous avons également rédigé les éventuelles questions que l'on pourrait avoir le jour de l'oral, ainsi qu'un récapitulatif de ce que fait chaque fonction.

**Besoins pour la prochaine séance :** Matériel électronique, logiciel, carte Arduino, PC portable et câble pour le branchement. Il faut la maison en bois pour tout placer à l'intérieur.

**Difficultés rencontrées :** Trier les informations.

**Prévisions de travail :** Monter tous les capteurs dans la maison en bois + filmer le tout.

**Ressources utilisées :** Les sites de la sitographie (voir Partie Physique.odt)

---

**Date de la séance :** 15/01/2019 (hors cours, au CDI)

**Objectifs de la séance :** Monter tous les capteurs dans la maison, filmer le tout.

**Actions / Recherches :** Nous avons amené tous nos capteurs qui sont reliés sur les deux cartes Arduino, et les avons disposé dans la maison. Nous avons vérifié le fonctionnement de chaque capteur avant de prendre des vidéos/photos. 4h ont été nécessaires afin de réaliser le tout.

**Besoins pour la prochaine séance :** Rien, il faut juste finaliser le dossier à rendre.

**Difficultés rencontrées :** Nous n'avions pas préparé de texte, ainsi, pour les vidéos, il y a eu des coupures, des blancs, des hésitations, des ratés et donc une perte de temps.

**Prévisions de travail :** Rédiger le carnet de bord au propre.

**Ressources utilisées :** -

---

**Date de la séance :** 28/01/2019

**Objectifs de la séance :** Rédiger le carnet de bord au propre (sur document ODT) + retrouver les ressources des capteurs perdus (enregistrés dans les marques pages)

**Actions / Recherches :** Tout ce qui était prévu fut réalisé.

**Besoins pour la prochaine séance :** Rien, il faut juste finaliser le dossier à rendre.

**Difficultés rencontrées :** Clé USB devenue hors-service, documents perdus, ressources et sitographie à refaire.

**Prévisions de travail :** Il faut finaliser le dossier à rendre et réaliser le montage de la vidéo des capteurs.

**Ressources utilisées :** Les sites de la sitographie (voir Partie Physique.odt)

---

**Date de la séance :** 04/02/2019

**Objectifs de la séance :** Terminer le dossier surtout les synthèses personnelles.

**Actions / Recherches :** Mise en page du dossier et avancement des synthèses personnelles.

**Besoins pour la prochaine séance :** -

**Difficultés rencontrées :** -

**Prévisions de travail :** Terminer la mise en page du dossier

**Ressources utilisées :** -

## **Sitographie et ressources utilisées**

Vous trouverez ci-dessous la totalité des sites que nous avons utilisés afin de réaliser ce TPE. Ceux du carnet de bord, les recherches effectuées sur les premières idées de travail et toutes celles qui ont eu un rapport quelconque avec notre travail.

Nous nous sommes tout d'abord servis de Wikipédia, et d'un générateur de codes-barres : <https://barcode.tec-it.com/fr>, pour notre premier projet sur les codes-barres.

### **Le langage, les librairies**

[Arduino.cc](https://arduino.cc) (site officiel)

Il a contribué à nos recherches de fonctions, de librairies et de matériel. Nous avons également utilisé en parallèle un site français nommé [locoduino.org](https://locoduino.org)

<https://zestedesavoir.com/tutoriels/686/arduino-premiers-pas-en-informatique-embarquee/> pour apprendre le langage et réaliser nos premiers montages, nous a été d'une grande aide.

### **Informations/comparaisons des capteurs/commandes**

[Amazon.fr](https://www.amazon.fr), [GoTronic.fr](https://www.go-tronic.fr), [lextronic.fr](https://www.lextronic.fr)

Afin de chercher les capteurs sur lesquels nous pouvions travailler, nous avons utilisé ce site : <http://www.lafabriquediy.com/tutoriel/liste-des-capteurs-229/>

### **Images**

[carnetdumaker.net](https://carnetdumaker.net) nous a servi afin de donner la courbe de la photorésistance, les courbes de la thermistance et sur certains points qui étaient flous pour nous.

[Pixabay.com](https://www.pixabay.com) et sa banque d'images gratuites et libres de droits nous a servi pour l'illustration de la page de couverture.

### **Les fonctionnements des capteurs**

Les sites suivants ont été utilisés afin de rechercher des informations sur le fonctionnement des capteurs. Nous réalisons des recherches sous la forme « [référence du capteur] datasheet », cela nous a permis d'arriver sur les sites des fabricants, les sources sont donc sûres. De plus, nous possédions une documentation Kuman (car nous avons acheté un de leur produit). La document faisant une centaine de pages, nous avons mis des captures d'écrans aux endroits où nous l'avons utilisé.

Capteur PIR :

<http://www.netzmafia.de/skripten/hardware/RasPi/Projekt-PIR/BISS0001.pdf>,  
<https://www.mpja.com/download/31227sc.pdf>

Merci au livre « Arduino Maîtrisez sa programmation et ses cartes d'interfaces (shields) » de Christian Tavernier qui nous a aidé lors de ce TPE.

Capteur de vibrations (capteur tilt) : <https://openclassrooms.com/fr/courses/2778161-programmez-vos-premiers-montages-avec-arduino/3285400-les-capteurs-electroniques>, <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/tilt-sensor.pdf>

Potentiomètre : <https://components101.com/potentiometer>

Ecran LCD : <https://www.arduino.cc/documents/datasheets/LCDscreen.PDF>, <http://affichagenumerique.e-monsite.com/pages/2d/liquid-cristal-display.html>

Buzzer : <http://www.composelec.com/bipeur.php>

Led : <https://couleur-science.eu/?d=5a2369--comment-fonctionne-une-led>

Moteur pas à pas : <http://robocraft.ru/files/datasheet/28BYJ-48.pdf>, la documentation de Kuman que nous possédions

Capteur capacitif : <https://www.lextronic.fr/clones-arduino/15844-module-io-capteur-capacitif.html>

Photorésistance : <https://www.carnetdumaker.net/articles/mesurer-la-luminosite-ambiante-avec-une-photoresistance-et-une-carte-arduino-genuino/>

Capteur de pluie : <https://www.lextronic.fr/temperature-meteo/1194-capteur-de-pluie-ibr274.html>

Capteur d'humidité des sols : [http://tiptopboards.free.fr/arduino\\_forum/viewtopic.php?f=2&t=50](http://tiptopboards.free.fr/arduino_forum/viewtopic.php?f=2&t=50)

Capteur à ultrasons : <https://www.locoduino.org/spip.php?article52>

Thermistance : la documentation de Kuman que nous possédions (voir photo ci-dessous), [carnetdumaker.net](http://carnetdumaker.net)

#### Lesson 24 Analog temperature sensor

##### Description:

The temperature sensor is a NTC thermistor  
Multi-point temperature measurement Measures temperatures: -55 Ɔ / +125 Ɔ  
Accuracy: + / - 0.5 Ɔ  
Material: mixed material  
Dimensions: 3 x 1.5 x 0.6cm  
Weight : 2g

