

UNIVERSITÉ SORBONNE PARIS CITÉ  
UNIVERSITÉ PARIS 13  
INSTITUT GALILÉE



MASTER 1 INFORMATIQUE

INTERNET DES OBJETS

---

**Mise en place d'un capteur de détection de  
fumée, de Gaz avec envoi de notifications**

---



Abdoulaye GUEYE  
Ibrahim DIANE  
Serigne Babacar DIOP  
Mahmoud HATTABI

*Tuteur : Mr OSMANI*

Année universitaire 2018-2019

# Table des matières

Remerciements . . . . .	2
I Introduction . . . . .	2
A Présentation du projet . . . . .	2
B Motivation . . . . .	3
II Étude du projet . . . . .	3
A Choix du projet . . . . .	3
B Les besoins . . . . .	4
1 Besoins relatifs aux composants . . . . .	4
2 Besoins relatifs aux logiciels . . . . .	6
III Contraintes du projet . . . . .	7
IV Gestion du projet . . . . .	7
A L'équipe . . . . .	7
B La planification et les outils de gestion . . . . .	7
1 Cahier de charges . . . . .	7
2 Diagramme de Gant . . . . .	8
C La planification et les outils de gestion . . . . .	8
1 Répartition des tâches . . . . .	8
2 La communication . . . . .	8
V Réalisation . . . . .	8
A Montage . . . . .	8
1 Montage pour le calcul du nombre de personnes : . . . . .	9
2 Monteur pour le détecteur de fumée : . . . . .	9
3 Code Source Arduino . . . . .	11
VI Bilan du projet . . . . .	11
A Apport individuels et collectifs . . . . .	11
B Conclusion générale . . . . .	12
VII Perspectives . . . . .	12
VIII Bibliographies . . . . .	13
Annexe . . . . .	14

# Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier tout particulièrement et à témoigner toute notre reconnaissance aux personnes suivantes, pour leur dévouement et leur soutien dans la concrétisation de ce projet :

- Mr OSMANI, responsable projet, pour ses conseils éclairés, sa patience, sa disponibilité et pour la confiance qu'il nous a accordée dès l'ébauche du projet et tout au long de l'année.
- Mr HAMIDI, chargé de TP, pour nous avoir accordé toute la confiance nécessaire pour élaborer ce projet librement, et avoir mis à notre disposition tous les moyens disponibles.
- L'ensemble des enseignants pour leur coopération professionnelle tout au long de cette expérience et pour avoir partagé avec nous, une partie de leurs savoir-faire et de leurs expériences professionnelles.

## I Introduction

Dans le cadre du module d'enseignement « Internet des objets » du Master 1 informatique à l'institut Galilée de l'Université Paris 13, nous allons travailler sur le sujet « DÉTECTEUR DE FUMÉE CONNECTE » qui consiste à nous alerter via un smart-phone de la présence d'une fumée ou d'un incendie. Car les conséquences de dommage dus à des expositions de gaz, à des fuites liquides corrosifs ou de gaz nocifs, ainsi que le déficit d'image en résulte, sont souvent grave. Ce document décrit le contexte général, les besoins fonctionnels et les objectifs du projet. Un premier découpage des étapes nécessaires à la réalisation d'un tel projet donne lui dans ce document à un planning prévisionnel. Ce document a pour finalité de définir le projet de manière simple et détaillée et de définir les objectifs auxquels devra répondre une futur spécification technique.

### A Présentation du projet

Ce projet a pour but de concevoir un détecteur de fumée et de gaz (propane) qui vous alerte en temps réel sur votre smart-phone en cas d'incendie ou de fumée dans votre logement, et à partir duquel on peut savoir la température de la pièce concernée tout en sachant le nombre de personnes présent dans cette dernière.

### Principe de fonctionnement :

- Pour le comptage du nombre de personne :

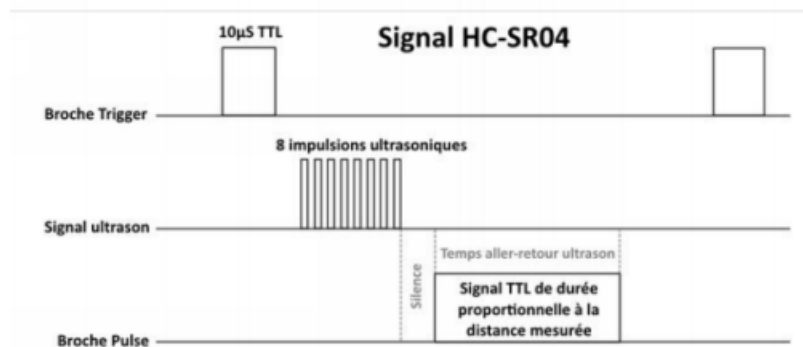
Le compteur de personnes est placé sur une table près de la porte d'entrée de la salle. Il est relié à un ordinateur. Lorsque des personnes entrent dans la pièce, le compteur affiche le nombre de personnes entrant ainsi que la distance les séparant du compteur (sur l'ordinateur) et ce grâce au capteur ultrason qui fonctionne comme suit :

On envoie une impulsion HIGH de 10 microsecondes sur la broche TRIGGER du capteur.

1. Le capteur envoie alors une série de 8 impulsions ultrasoniques à 40KHz (inaudible pour l'être humain, c'est quand plus agréable qu'un bip).
2. Les ultrasons se propagent dans l'air jusqu'à toucher un obstacle et retourne dans l'autre sens vers le capteur.
3. Le capteur détecte l'écho et clôture la prise de mesure.

Le signal sur la broche ECHO du capteur reste à HIGH durant les étapes 3 et 4, ce qui permet de mesurer la durée de l'aller-retour des ultrasons et donc de déterminer la distance.

**N.B :** Il y a toujours un silence de durée fixe après l'émission des ultrasons pour éviter de recevoir prématurément un écho en provenance directement du capteur.



— Pour la détection de fumée :

Le montage est principalement composé d'une carte Arduino, d'un détecteur de fumée MQ2, un afficheur LCD, d'un potentiomètre pour régler l'affichage sur la LCD, d'un buzzer d'une LED, et d'un capteur de température et d'humidité DHT11. La carte Arduino nous sert à obtenir une entrée 5 volts nécessaire au bon fonctionnement de l'écran LCD. Ainsi notre code permet de calibrer le capteur pour détecter la présence de GPL, de CO (Monoxyde de carbone) ou de fumées dans l'atmosphère environnante. Ce détecteur est adapté à la Détection de LPG (Gaz de Pétrole Liquéfiés), i-butane, propane, méthane, alcool, hydrogène, fumée. Le senseur MQ-2 est un senseur avec une sortie analogique (AOut) qui signale la présence de fumée en élevant la tension en sortie. Plus il y a de fumée et plus la tension monte. Ce qui déclenche le son du buzzer Il est possible de réglé la sensibilité du module à l'aide du Potentiomètre se trouvant l'arrière du module, ce dernier permet d'ajuster un seuil d'activation pour le signal digital (DOut) qui change lorsque le seuil est atteint. Les valeurs de LPG, CO, de la fumée et le nombre de personnes présents (P) seront affichés sur l'écran LCD.

## B Motivation

J'ai toujours porté un grand intérêt à l'Informatique et aux objets en général. J'ai toujours aimé explorer cet univers qui offre toujours de nouvelles possibilités. Ce qui me plaît particulièrement c'est l'interaction Humain-Machine. Aujourd'hui tous les objets connectés permettent une aide à la personne impressionnante et un confort optimal. Cela m'attire beaucoup et je souhaite continuer dans cette voie pour la suite de mes études. Ayant assisté à une conférence sur l'Informatique en 2017, j'ai pu prendre conscience de l'importance de celle ci dans notre société. En effet, il existe aujourd'hui une multitude d'emplois liés à l'informatique. C'est donc dans l'optique de découvrir plus en profondeur ce domaine que j'ai voulu m'inscrire dans cette spécialité.

## II Étude du projet

### A Choix du projet

Dès lors que notre groupe s'est formé, nous avons commencé à chercher une idée de projet : Nous voulions que ce soit quelque chose d'utile, de ludique, et de simple pour que nous puissions concrètement l'utiliser. Nous voulions aussi que le projet allie numérique et interactions humaines . Nous

avons donc choisi de travailler avec Arduino. Notre première idée était liée au tapis connecté, mais en se concertant avec notre professeur Monsieur Osmani Aomar nous avons estimé cette idée trop ambitieuse. Après cette concertation, nous avons décidé de réaliser un « Mise en place d'un capteur de détection de fumée, de gaz avec envoi de notifications »

## **B Les besoins**

### **1 Besoins relatifs aux composants**

Les composants nécessaires à la réalisation du système sont les suivantes :

- Une carte arduino

L'Arduino est une plateforme de prototypage électronique open-source, basée d'une part sur du matériel et d'autre part sur un ensemble de logiciels faciles à utiliser. La caractéristique première d'une carte Arduino est le type de MCU ou micro-contrôleur dont elle est équipée. Actuellement, et probablement pour encore longtemps, deux familles de micro-contrôleurs sont employées : des AVR 8 bits de la société ATMEL et des ARM 32 bits de la série Cortex-M. Pour notre projet nous avons choisi AVR 8 bits car elles sont plus simples et comportent moins de mémoire que les cartes à base d'ARM. Leur capacité de calcul est également plus faible mais elles sont généralement meilleur marché. Une carte Arduino communique avec son environnement par l'intermédiaire de ses broches d'entrées/sorties. Sur ces broches, des capteurs, dispositifs permettant de transformer une information de l'environnement en signal électrique et des actionneurs, dispositifs permettant de transformer un signal électrique en action mécanique ou lumineuse, vont être connectés. Par conséquent le nombre de broches disponible est un critère de choix important car il détermine le nombre de capteurs et d'actionneurs que l'on va pouvoir connecter. L'Arduino étant un ordinateur spécialisé dans la gestion de capteurs et d'actionneurs, c'est un programme qui va décider de la manière donc les capteurs et les actionneurs sont utilisés. C'est donc très différent de l'électronique traditionnelle où les fonctions qui relient les capteurs aux actionneurs, l'appui d'un bouton qui entraîne l'allumage d'un DEL par exemple, sont déterminées « en dur » par le câblage entre les composants, et par les composants eux-mêmes. Ici les fonctions sont déterminées par un programme. Par conséquent les fonctions peuvent être, d'une part, beaucoup plus élaborées et, d'autre part, modifiables à volonté sans changer la quincaillerie.

- Senseur de fumée/gaz MQ-2

Ce module est équipé du senseur de fumée MQ-2 utilisé pour détecter les pertes de gaz sur les équipements industriels ou familiaux. Ce détecteur est adapté à la détection de LPG, i-butane, propane, méthane, alcool, hydrogène, fumée. En bref, ce senseur permet d'évaluer la présence de vapeur d'hydrocarbure (plus il y a de vapeur et plus il y a de risque d'explosion).

Ce type de senseur (technologiquement parlant) peut servir pour évaluer le résultat de la combustion dans moteur à combustion. En effet, une proportion correcte air/carburant produit une bonne combustion avec moins de déchet... donc moins de fumées et moins vapeurs d'hydrocarbures. Cela dépend également de nombreux autres paramètres comme la température du carburant, de l'air, etc... mais l'idée maîtresse est là.

Le senseur MQ-2 est un senseur avec une sortie analogique (AOut) qui signale la présence de fumée en élevant la tension en sortie. Plus il y a de fumée et plus la tension monte. Il est possible de régler la sensibilité du module à l'aide du potentiomètre se trouvant l'arrière du module, ce dernier permet d'ajuster un seuil d'activation pour le signal digital (DOut) qui change lorsque le seuil est atteint. Réaliser un senseur de fumée intelligent est forcément

intéressant et enrichissant. Il est fort tentant de réaliser soit même notre propre équipement. Il ne faut cependant pas oublier que la réalisation de détecteur de fumée répond a un cahier des charges excessivement sévère et stricte. Ces détecteurs sont testés avec rigueur pour assurer votre sécurité.

- Breadboard

Une platine d'expérimentation ou platine de prototypage est un dispositif qui permet de réaliser le prototype d'un circuit électronique et de le tester. L'avantage de ce système est d'être totalement réutilisable, car il ne nécessite pas de soudure. Les platines d'expérimentation de type breadboard simples comportent généralement deux paires de rangées verticales, + (rouge) et - (bleu), de chaque côté prenant la totalité de la hauteur de la platine, et différentes lignes coupées en 2 en leur milieu. Les circuits intégrés sont généralement insérés au milieu, à cheval entre chacun des deux ensembles de rangées horizontales. Des câbles avec connections mâle type Dupont, sont également utilisés pour effectuer des connexions entre les différents éléments via les différentes rangées.

- Fils pour breadboard

C'est un fil électrique qui relie les dipôles d'un circuit entre eux. Son rôle est de permettre au courant électrique de circuler entre ces dipôles. Les fils de connexion sont utilisés au collège car ils permettent de réaliser facilement des connexions. Un fil de connexion est toujours constitué d'une gaine de plastique isolante qui entoure un fil métallique conducteur. Le métal est en général du cuivre mais il peut arriver que d'autres métaux soient utilisés. C'est la partie métallique qui permet la circulation du courant dans le fil tandis que la partie en plastique permet d'utiliser les fils en toute sécurité et sans provoquer de court-circuit.

- LEDs

Une diode électroluminescente (abrégié en LED, de l'anglais : light-emitting diode, ou DEL en français) est un dispositif opto-électronique capable d'émettre de la lumière lorsqu'il est parcouru par un courant électrique. Une diode électroluminescente ne laisse passer le courant électrique que dans un seul sens (le sens passant, comme une diode classique, l'inverse étant le sens bloquant) et produit un rayonnement monochromatique ou polychromatique non cohérent à partir de la conversion d'énergie électrique lorsqu'un courant la traverse.

- Piezo Buzzer

Un bipueur est un élément électromécanique ou piézoélectrique qui produit un son caractéristique quand on lui applique une tension : le bip. Un buzzer piézoélectrique est typiquement composé d'un diaphragme piézoélectrique, d'une cavité avec un orifice et de connexions pour les bornes électriques. Il nécessite une tension alternative pour fonctionner, de quelques volts à quelques dizaines de volts (3 V à 30 V par exemple). C'est ce type de transducteur que l'on retrouve au dos des montres ayant une fonction alarme. Il présente une fréquence de résonance optimale de quelques kilohertz, entre 1 kHz et 5 kHz en général, par exemple 2,8 kHz ou 3 kHz<sup>2</sup>, mais il peut atteindre des fréquences plus hautes jusqu'à 80 kHz<sup>3</sup>. Il faut donc un oscillateur chargé de produire un signal rectangulaire, ce dernier pouvant facilement être construit avec des portes logiques ou avec des transistors. Si on applique au transducteur piézoélectrique un signal donné sur une de ses bornes, et le même signal mais en opposition de phase sur son autre borne, il sera en mesure de délivrer une puissance quadruple, avec une tension d'alimentation identique

- Un affichage 7 segments

Les afficheurs 7 segments sont un type d'afficheur très présent sur les calculatrices et les

montres à affichage numérique : les caractères (des chiffres, bien que quelques lettres soient utilisées pour l'affichage hexadécimal) s'écrivent en allumant ou en éteignant des segments, au nombre de sept. Quand les 7 segments sont allumés, on obtient le chiffre 8.

- Un bouton poussoir

Un bouton (ou bouton poussoir et bouton-poussoir) est un interrupteur simple qui permet de contrôler les capacités d'une machine ou d'un objet. C'est le principal moyen d'interaction entre l'homme et la machine. Dans un bouton normalement ouvert, la liaison électrique est créée quand on appuie sur le bouton, et dans un bouton normalement fermé, le circuit électrique est ouvert quand on appuie sur le bouton. Le mécanisme du bouton est majoritairement équipé d'un ressort ou d'un système permettant automatiquement le retour en position initiale.

- Une résistance pour l'affichage 7 segments

Une résistance ou resistor est un composant électronique ou électrique dont la principale caractéristique est d'opposer une plus ou moins grande résistance (mesurée en ohms) à la circulation du courant électrique.

- Une diode infra-rouge
- Un ordinateur
- Un condensateur

Le condensateur est un composant électronique élémentaire, constitué de deux armatures conductrices (appelées « électrodes ») en influence totale et séparées par un isolant polarisable (ou « diélectrique »). Sa propriété principale est de pouvoir stocker des charges électriques opposées sur ses armatures. La valeur absolue de ces charges est proportionnelle à la valeur absolue de la tension qui lui est appliquée. Le condensateur est utilisé principalement pour :  
-> stabiliser une alimentation électrique ; -> traiter des signaux périodiques (filtrage ?) ; -> séparer le courant alternatif du courant continu, ce dernier étant bloqué par le condensateur ;

- Un capteur

Le capteur à ultrasons HC-SR04 est capable de mesurer la distance des objets situés de 2cm à 400cm du capteur avec une précision de 3mm. Le capteur est composé d'un émetteur d'ultrasons, d'un récepteur et du circuit de commande. Le principe de fonctionnement :

(1) Envoyer un signal numérique à l'état haut sur l'émetteur pendant 10 µs.

(2) Le capteur envoie automatiquement 8 impulsions d'ultrasons à 40 kHz et détecte les signaux qui reviennent.

(3) Si le signal revient, la durée de l'état haut du signal reçu correspond au temps entre l'émission des ultrasons et leur réception.

Calcul de la distance :  $\text{Distance} = (\text{temps à l'état haut signal reçu} * \text{vitesse du son}) / 2$  (vitesse du son dans l'air : 340 m/s).

## 2 Besoins relatifs aux logiciels

- Application Blynk Blynk est une application iOS ou Android qui permet la connexion à un Arduino, Raspberry Pi ou des produits similaire.
- IDE arduino Arduino est un espace de développement intégré (EDI) qui vous permet d'écrire, de compiler et d'envoyer du code sur le circuit imprimé du même nom. Pour rappel, la carte

Arduino contient un microcontrôleur que l'on peut programmer dans le but d'effectuer des tâches variées, comme la domotique, par exemple.

### **III Contraintes du projet**

- Contrainte liée au délai

A partir de la livraison du cahier de charges, nous disposons d'environ deux mois pour la réalisation du projet. Le délai semble court pour le projet dédié à la détection de fumée dans sa globalité mais reste quand même suffisant pour se concentrer sur le nécessaire pour sa réalisation.

- Contrainte techniques

Pour le développement de notre système, nous disposons d'une architecture existante sur laquelle nous devrons baser notre système. La structure de notre système doit être extensible pour la mettre en place facilement sur un hébergeur. Déplus le développement devra suivre toutes les normes techniques pour une meilleure performance, maintenance et facilité de mise à jour.

### **IV Gestion du projet**

#### **A L'équipe**

Notre équipe de projet est composée de quatre personnes tous issus de la même formation. Nos diverses expériences professionnelles et personnelles au cours de ces années d'études, nous ont permis d'aiguiser notre curiosité et de nous ouvrir à d'autres domaines et technologies. Nos centres d'intérêts, souvent abordés au cours de nos discussions quotidiennes, nous ont rassemblés cette année autour d'un projet, faisant intervenir les objets connectés.

#### **B La planification et les outils de gestion**

Pour accompagner le développement du projet dès le stade d'ébauche, un cours de gestion de projet a rapidement été mis en place. Ce cours introduit la méthodologie à suivre et les outils nécessaires au bon déroulement d'un projet. Cette gestion est d'autant plus importante que le respect des délais, des coûts et de la performance est essentiel dans la conception d'un système complexe. La gestion de projet permet d'autre part de distribuer les travaux à réaliser entre les membres de l'équipe mais également de créer une base de référence permettant de surveiller les écarts et l'évolution du projet afin d'assurer sa continuité.

##### **1 Cahier de charges**

Décrivant l'ensemble des conditions attachées à l'exécution du projet, le cahier des charges nous a permis dans un premier temps, de définir le contexte, les enjeux, les objectifs techniques ainsi que les livrables et les axes de développement envisagés. En organisant nos idées, nous avons ainsi pu vérifier la concordance et la faisabilité de notre projet.



## 2 Diagramme de Gant

Le diagramme de GANTT est un outil efficace exploitant des données brutes tel que les dates de début et de fin et les durées de chacune des tâches afin de générer une visualisation de l'avancement du projet. Il permet de donner une vue globale des tâches à réaliser, des responsabilités et des ressources associées, de l'idée jusqu'à la mise en service en passant par l'analyse des exigences, l'étude de faisabilité, la conception fonctionnelle, les spécialisations, la réalisation et enfin, les tests. Aussi, il est possible d'organiser une gestion des ressources, leurs disponibilités, leurs coûts, etc.



## C La planification et les outils de gestion

### 1 Répartition des taches

Dès lors que nous avons approuvé l'idée du projet et vu sa complexité et le temps nécessaire à sa réalisation, nous avons décidé de scinder le projet en deux. Une équipe qui va s'occuper de la mise en place du détecteur de fumée et une pour le comptage du nombre de personnes. Quant aux cahiers de charges, le rapport, l'étude de l'existant et la présentation finale, nous avons fait pareil en déléguant une équipe pour le cahier de charge et le rapport et l'autre l'étude de l'existant et la présentation finale.

### 2 La communication

Nous avons communiqué entre nous tout au long du projet grâce à :

- Github
- Gmail
- Facebook
- Whatsapp
- Réunion à domicile

## V Réalisation

### A Montage

Pour réaliser ce premier montage, il va nous falloir :

- Une carte Arduino UNO (et son câble USB),
- Un capteur HC-SR04,
- Une plaque d'essai et des fils pour câbler notre montage.

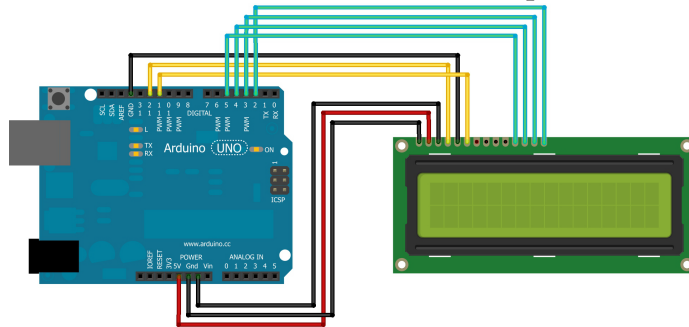
### 1 Montage pour le calcul du nombre de personnes :

- L'alimentation 5V de la carte Arduino va sur la broche VCC du capteur.
- La broche GND de la carte Arduino va sur la broche GND du capteur.
- La broche D6 de la carte Arduino va sur la broche TRIGGER du capteur.
- La broche D7 de la carte Arduino va sur la broche ECHO du capteur.

### 2 Monteur pour le détecteur de fumée :

#### Broches LCD

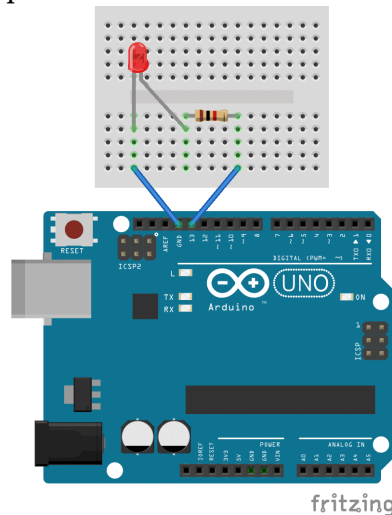
- Les broches D7, D6, D5, D4 se connectent aux broches numériques Arduino 2,3,4,5 respectivement.
- Les broches A et K se connectent à 5V et GROUND respectivement
- Les broches VSS et VDD se connectent à la terre et à 5V respectivement.



#### LED

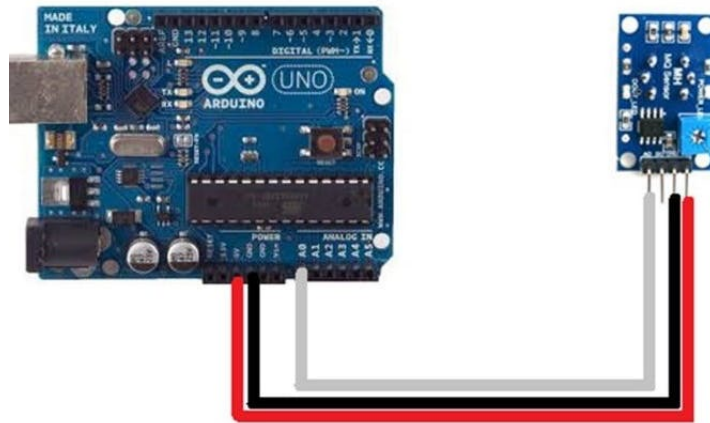
Utiliser comme indicateur LED pour le processus d'étalonnage du capteur de gaz MQ2

- Connexion à la broche numérique 13 d'Arduino Uno



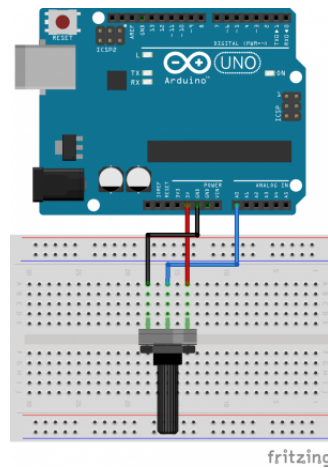
#### Capteur de gaz MQ2

- La sortie analogique se connecte à l'A0 d'arduino



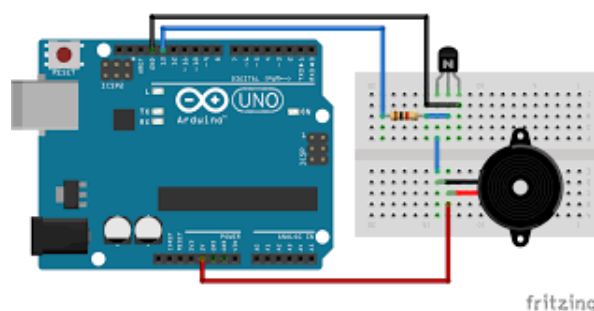
### Potentiomètre

- La broche du centre se connecte au V0 de l'écran LCD
- Autres deux broches simplement connectées à 5V et à la masse respectivement



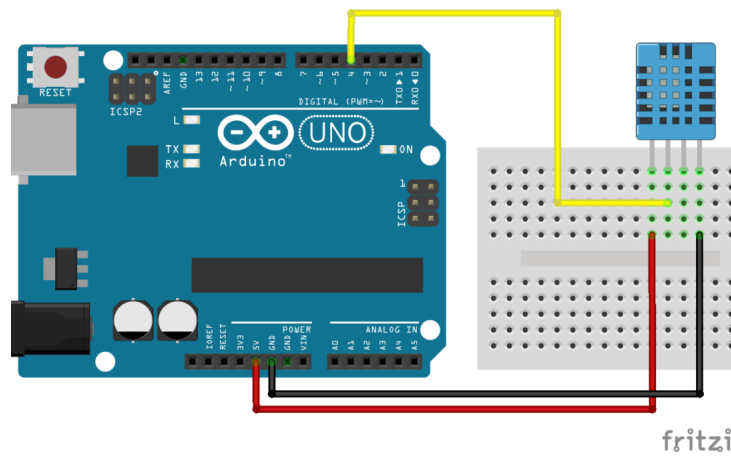
### Buzzer

- le montage est très simple. On branche la PIN VCC qui correspond à l'alimentation à une broche numérique
- la PIN Gnd au - (Gnd).

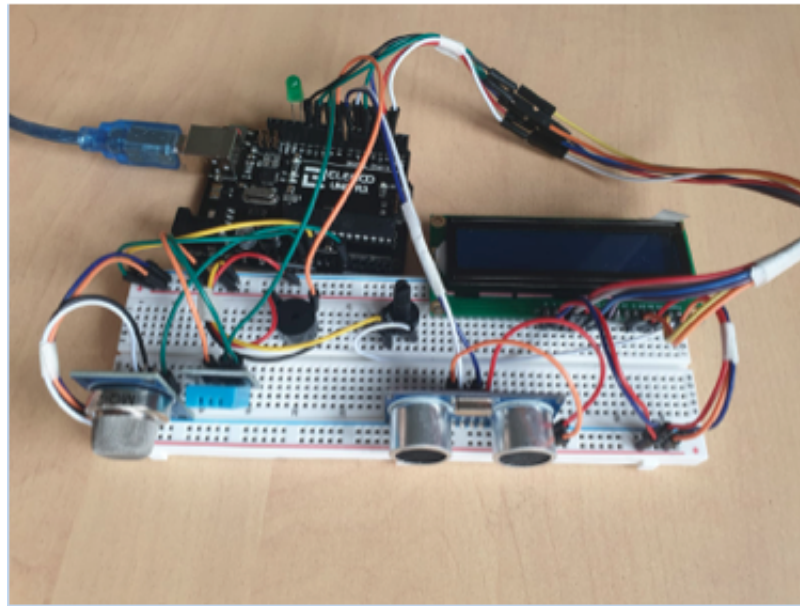


### Capteur de température et d'humidité DHT11

- nous allons câbler la broche VCC du capteur à l'alimentation 5V de la carte Arduino au moyen d'un fil.
- On fait ensuite de + même avec la broche GND du capteur qui vient se câbler sur la broche GND de la carte Arduino.



## Montage complet



## 3 Code Source Arduino

Voir annexes

# VI Bilan du projet

## A Apport individuels et collectifs

DIANE Ibrahim

Lors de ce projet, j'ai eu l'occasion de travailler en équipe ainsi que de d'utiliser de nombreux langages de programmations. Ce sont des points importants, car j'ai pu élargir mes connaissances dans le domaine technique, à la fois en effectuant mes tâches individuelles mais aussi grâce à l'échange dans le groupe. De plus, j'ai pu remarquer que la gestion d'un projet d'une telle envergure n'est pas évidente et nécessite donc un suivi constant et sérieux. Le fait d'être amené à développer une telle application de A à Z est représentatif du travail que l'on pourrait réaliser en entreprise. C'est donc un exercice très enrichissant.

## **Abdoulaye GUEYE**

Tout d'abord, je pense que la demande de réalisation d'un tel projet en master est une très bonne chose car cela permet de nous donner un premier contact entre les études et le monde réel du travail. Partant avec cet état d'esprit, ce projet m'a permis d'acquérir de l'expérience. Je sais par exemple, que la gestion du temps est un critère déterminant. L'achat du matériel aurait dû être commencé plus tôt afin de consacrer plus de temps aux finalisations afin de s'activer dès les premières semaines sinon ce temps risque de nous manquer à la fin. Dans les éléments positifs de notre projet, je voudrais tout d'abord mentionner la cohésion du groupe. Personne n'est resté en retrait, les tâches ont été équitablement réparties. Les grandes lignes ont été approuvées par tous les membres du groupe et aucune altercation n'est survenue tout au long de l'année. Le travail en équipe a donc été très fructueux. Bien sur, nos avis n'ont pas toujours été communs mais des compromis ont été trouvés pour contenter tout le monde.

## **Serigne Babacar DIOP**

La réalisation de ce projet m'a permis de développer de multiples compétences et plus particulièrement des capacités de gestion et d'autonomie. Ce projet nous a permis dans un autre temps de développer notre esprit d'initiative et notre sens des responsabilités. Le fait de remplir indépendamment nos fonctions a accentué notre réactivité face aux imprévus. Pendant ce projet, j'ai acquis des compétences en arduino, aux détecteurs et leurs fonctionnements, aux outils gestion de projets tel que github et à l'application blynk.

## **Mahmoud HATTABI**

Ce projet m'a permis de découvrir le monde des objets connectés, et j'ai appris à gérer mon temps et avoir une meilleure organisation de travail au sein d'une équipe. Il m'a également permis d'effectuer des recherches ciblées ainsi qu'être autodidacte en permanence. Cette mise en situation m'a reconforté en mes compétences acquises tout au long de mes années supérieures. C'est une expérience enrichissante.

## **B Conclusion générale**

Le projet de mise en place d'un détecteur de fumée et du compteur de nombre de personnes n'a pas été aussi aisé du fait de sa complexité. Nous avons durant la réalisation de ce projet appliqué directement les connaissances acquises en cours. Pour réaliser un travail aussi important, nous avons fait beaucoup de recherches (bibliographie ou webographie) pour atteindre nos objectifs. Nous avons été aussi conscients que ce projet peut évoluer dans l'avenir et donc il faut vraiment au niveau du développement faire un travail précis et clair afin de faciliter le travail de la personne qui le reprendra. Nous avons réussi de manière efficace l'association de plusieurs langages. Pour arriver à ce résultat, nous avons fait preuve de beaucoup de patience pour arriver à coder correctement. La discussion entre collègues d'autres facultés a été aussi bénéfique pour la réalisation de certaines parties du code. La répartition du travail a été efficace car ça nous a permis de respecter les délais de réalisation. Ce projet a été vraiment passionnant et nous sommes fiers de cette réalisation.

## **VII Perspectives**

Ce projet est avant tout une expérience qui nous a permis d'affirmer qu'aujourd'hui avec l'évolution de la technologie, il est possible de connecter même une ville entière. Il conviendra alors de disposer de plusieurs matériaux, en gardant à l'esprit que ces derniers peuvent être

couteux. On pensera par exemple à :

- un système d’alerte incendie
- un système de diffusion sonore intelligent
- etc... Les seules limitations restent l’imagination et les connaissances techniques.

## VIII Bibliographies

- <https://docplayer.fr/>
- [http://www.wikidebrouillard.org/index.php?title=Compteur\\_de\\_passages&oldid=26465&fbclid=IwAR0NklQth8cUHPS2UY7l4kIb7ey568PjHpSD](http://www.wikidebrouillard.org/index.php?title=Compteur_de_passages&oldid=26465&fbclid=IwAR0NklQth8cUHPS2UY7l4kIb7ey568PjHpSD)
- [http://www.mataucarre.fr/index.php/2017/04/18/creer-compteur-de-pa?fbclid=IwAR2DPHcwclxi-iD4xE7vsQIE0DqugUdDYGYAECiuzAUxWv\\_BBzCOMnzt](http://www.mataucarre.fr/index.php/2017/04/18/creer-compteur-de-pa?fbclid=IwAR2DPHcwclxi-iD4xE7vsQIE0DqugUdDYGYAECiuzAUxWv_BBzCOMnzt)
- [http://wiki.lesfabriquesduponant.net/index.php?title=Compteur\\_de\\_Visiteurs\\_Version\\_Ultrason&fbclid=IwAR2TNDXJG5\\_aJLA1cUi1Y4ddoVs](http://wiki.lesfabriquesduponant.net/index.php?title=Compteur_de_Visiteurs_Version_Ultrason&fbclid=IwAR2TNDXJG5_aJLA1cUi1Y4ddoVs)
- [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)
- [www.letmeknow.com](http://www.letmeknow.com)
- [www.youtube.com/U=ri](https://www.youtube.com/U=ri)
- [www.blynk.com](http://www.blynk.com)

## Annexe

- Code source pour le comptage du nombre de personnes :

```
#define trigPin1 6 //definition du 1er capteur on branche la borne trigger sur le pin 2 de l'Arduino
#define echoPin1 7 //definition du 1er capteur on branche la borne echo sur le pin 3 de l'Arduino

void setup() {
  Serial.begin(9600); // activation du port
  pinMode(trigPin1, OUTPUT); // on active la borne trigger du capteur 1
  pinMode(echoPin1, INPUT); // on active la borne echo du capteur 1
  digitalWrite(trigPin1, LOW);
}

int visitor = 0; // de base il y a personne dans notre magasin et visitor ne peut prendre que 0
void loop() {
  long duration1, distance1; // ici on défini deux variables qui correspondent a la distance
  digitalWrite(trigPin1, HIGH);
  delayMicroseconds(2); // test
  digitalWrite(trigPin1, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin1, LOW);
  delayMicroseconds(10); // test
  digitalWrite(trigPin1, LOW);
  duration1 = pulseIn(echoPin1, HIGH);
  distance1 = duration1 / 58;
  delay(1000);
  if(distance1 < 10000 ) {
    visitor = visitor + 1; // ALORS on ajoute +1 a la variable visitor
  }
  else {
    visitor = visitor - 1; // ALORS on enleve -1 a la variable visitor
  }
  Serial.print("Nombre de personnes en magasin : ");
  Serial.println(visitor);
  Serial.println(distance1);}
```

- Pour la détection de fumée :

```
#include <LiquidCrystal.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <BlynkSimpleStream.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
SoftwareSerial DebugSerial(2, 3); // RX, TX
#define BLYNK_PRINT DebugSerial
#define trigPin1 6
#define echoPin1 7
#include <dht11.h>
#define DHT11PIN 9

const int calibrationLed = 13;
const int MQ_PIN=A0;
int buzzer = 8 ;
int RL_VALUE=5;
float RO_CLEAN_AIR_FACTOR=9.83;
int CALIBARAION_SAMPLE_TIMES=50;
int CALIBRATION_SAMPLE_INTERVAL=500;
int READ_SAMPLE_INTERVAL=50;
int READ_SAMPLE_TIMES=5;
#define GAS_LPG 0
#define GAS_CO 1
#define GAS_SMOKE 2
float LPGCurve[3] = {2.3,0.21,-0.47};
float COCurve[3] = {2.3,0.72,-0.34};
float SmokeCurve[3]={2.3,0.53,-0.44};
float Ro = 10;
dht11 DHT11;
```



```

int visitor = 0; // de base il y a personne dans notre magasin et visitor ne peut prendre une valeur negative
char auth[] = "7846605ad72f4f55a69ccb16093086ce";
//*****

BlynkTimer timer;

void myTimerEvent()
{
    long iPPM_LPG = 0;
    long iPPM_CO = 0;
    long iPPM_Smoke = 0;

    Serial.println();
    Serial.println();
    Serial.println();
    Serial.println();
    Serial.println("*****myTimerEvent*****");
    Serial.println();
    iPPM_LPG = MQGetGasPercentage(MQRead(MQ_PIN)/Ro,GAS_LPG);
    iPPM_CO = MQGetGasPercentage(MQRead(MQ_PIN)/Ro,GAS_CO);
    iPPM_Smoke = MQGetGasPercentage(MQRead(MQ_PIN)/Ro,GAS_SMOKE);

    //AFFICHAGE SUR L'APPLICATION
    //Blynk.virtualWrite(V2, iPPM_CO);
    //Blynk.virtualWrite(V3, iPPM_LPG);
    //Blynk.virtualWrite(V5, iPPM_Smoke);

    if (iPPM_LPG > 10 or iPPM_CO > 10 or iPPM_Smoke > 10 )
    { Serial.println(" A L E R T ! ! ! ! ! ");
      digitalWrite (buzzer, HIGH);

      // Email Et NOTIFICATION
      Blynk.email("hattabimahmoud@gmail.com", "Alerte Feu", "appel d'urgence Feu detecté chez vous !!");
      Blynk.notify("Alerte Feu");

      // Affichage sur l'app
      //Blynk.virtualWrite(V0, "Fumée détectée");
      //Blynk.virtualWrite(V1, "Alarme");
    }
}

```

```

else
{ digitalWrite(buzzer, LOW);
  Serial.println("Tout est NORMALE :) ");
}

// PARTIE DE COMPTAGE
long duration1, distance1; // ici on définit deux variables qui correspondent à la distance de l'obstacle
digitalWrite(trigPin1, HIGH);
delayMicroseconds(2); // test
digitalWrite(trigPin1, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin1, LOW);
delayMicroseconds(10); // test
digitalWrite(trigPin1, LOW);
duration1 = pulseIn(echoPin1, HIGH);
distance1 = duration1 / 58;
// Serial.print("Capteur 1: ");
// Serial.println(distance1); // si besoin pour déboguer
if(distance1 < 1000 ) {
  visitor = visitor+1; // ALORS on ajoute +1 à la variable visitor
}
else {
  visitor = visitor-1; // ALORS on enlève -1 à la variable visitor
}
Serial.print("Nombre de personnes : ");
Serial.println(visitor);
//Serial.println(distance1);

// Partie AFFICHAGE sur la LCD
lcd.clear();
lcd.setCursor( 0 , 0 );
lcd.print("LPG: ");
lcd.print(iPPM_LPG);
Serial.println("***** LPG *****");
Serial.println(iPPM_LPG);
lcd.print(" CO: ");
lcd.print(iPPM_CO);
Serial.println("***** CO *****");
Serial.println(iPPM_CO);
lcd.setCursor( 0,1 );
lcd.print("FUMEE: ");
lcd.print(iPPM_Smoke);
//lcd.print(" ppm");
Serial.println("***** SMOKE *****");
Serial.println(iPPM_Smoke);

```

```

    lcd.print(" P: ");
    lcd.print(visitor);

    // Partie capteur humidité et temperature
    DHT11.read(DHT11PIN);
    Serial.print("Humidité (%):");
    Serial.print((float)DHT11.humidity, 2);
    Serial.print("\t");
    Serial.print("Température (°C): ");
    Serial.println((float)DHT11.temperature, 2);
}

void setup()
{
    /******

    // Debug console
    DebugSerial.begin(9600);

    // Blynk will work through Serial
    // Do not read or write this serial manually in your sketch
    Serial.begin(9600);
    Blynk.begin(Serial, auth);

    // COMPTEUR DE PERSONNE
    pinMode(trigPin1, OUTPUT);
    pinMode(echoPin1, INPUT);

    // L'affichage LCD
    lcd.begin(16,2);
    pinMode(calibrationLed,OUTPUT);
    pinMode(buzzer, OUTPUT) ;
    digitalWrite(calibrationLed,HIGH);
    lcd.print("Calibration...");
    Ro = MQCalibration(MQ_PIN);
    digitalWrite(calibrationLed,LOW);
    lcd.clear();
    lcd.print("FAIT!");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Ro= ");
    lcd.print(Ro);
    lcd.print("kohm");
    Serial.println("calibrage fait");
    timer.setInterval(1000L, myTimerEvent);
    delay(6000);

    */
}

```