



## **Internet des objets**

*Master 1 Informatique*

*Rapport*

*Gas detector with Arduino*

### **Réalisé par:**

*Salim DJERROUD*

*Tinhinnane MECHAREK*

*Sonia ABBAS*

*Louiza AOUCHETA*

### **Encadré par:**

*Aomar OSMANI*

*Massinissa HAMMIDI*

**Année universitaire : 2017/2018**

# Sommaire

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>03</b>
<b>Partie I : Présentation du projet et principes de fonctionnement</b>	
1. Présentation du projet.....	04
2. Matériels utilisés.....	04
• Carte de commande (microcontrôleur).....	04
• Capteur de gaz.....	04
• Actionneurs.....	05
• Bluetooth.....	06
3. Schéma synoptique .....	06
4. Principe de fonctionnement de chaque étage .....	07
<b>Partie II : Réalisation et tests</b>	
1. Organigramme du système .....	08
2. Schéma électrique et simulation.....	09
3. Réalisation du projet et tests .....	09
3.1. Système de détection de gaz.....	10
3.2. Collecte de données.....	11
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>12</b>

## Introduction

Le danger du gaz guette souvent où on ne l'attend pas. Faute d'en avoir conscience, nombre d'entreprises industrielles se croient à tort dans un environnement sûr. Or, une installation de détection de gaz peut montrer qu'il n'en est rien. Il n'est pas facile de détecter d'emblée une fuite, car beaucoup de gaz sont inodores et imperceptibles à l'œil nu.

Au cœur de tous les systèmes techniques de mesure des gaz, les capteurs revêtent une importance cruciale. Seule une détection rapide et sûre permet l'émission de signaux d'un haut niveau de qualité et de fiabilité. Pour obtenir les meilleurs résultats, il faut recourir aux technologies de détection les plus diverses, constamment adaptées aux exigences croissantes.

Suite aux conséquences des dommages dus à des explosions de gaz, à des fuites de liquides corrosifs ou de gaz nocifs, ainsi que le déficit d'image qui en résulte, sont souvent graves pour une entreprise, une zone industrielle où encore une maison et vu le nombre de victime qui se succède ces dernières années, nous avons eu l'idée de faire un système de sécurité dans le domaine du gaz à l'aide d'une carte Arduino.

Dans ce qui suit, nous allons tout d'abord :

- Faire une petite recherche bibliographique sur les composants utilisés;
- Nous passerons ensuite à l'étude du schéma réalisé et au fonctionnement du système, nous expliquerons chaque étape à partir d'un schéma synoptique;
- Nous finirons par quelques testes et une conclusion.

## **Partie I: Présentation du projet et principes de fonctionnement**

### **1. Présentation du projet**

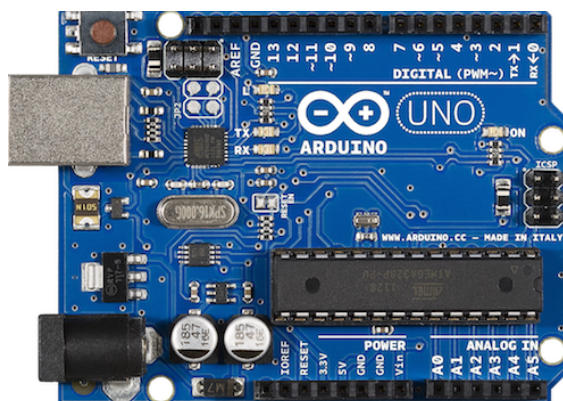
Ce projet consiste à réaliser un système de détection de gaz. Son principe de fonctionnement est basé sur un capteur de gaz, dès que le gaz atteint un seuil précis, le système se met en fonction en commençant par la fermeture de la vanne, une alarme se déclenche, une LED s'allume, un ventilateur se mettra en marche. Ce système sera relié à un arduino uno avec lequel on élaborera une commande pour chaque composant utilisé afin d'aboutir à un système opérationnel.

Afin de visualiser le taux de gaz instantanément ainsi que l'état de l'alarme et celui de la vanne, on utilise une application Android qui affiche ces informations, et cela, après avoir les transmettre de Arduino vers un smartphone via la communication Bluetooth.

### **2. Matériels utilisés**

- **Carte de commande (microcontrôleur)**

Le fonctionnement du système réside dans le traitement des informations par un microcontrôleur à l'aide d'un programme. Nous avons choisi la carte électronique Arduino uno pour ses avantages, il suffit de mettre un câble USB entre la carte et l'ordinateur, ce qui permet l'exécution rapide et efficace du programme.



*Figure 1: Carte Arduino uno*

- **Capteur de gaz**

Les foyers utilisent le gaz comme une source d'énergie malgré les risques et les dégâts qu'il provoque (les brûlures, l'explosion et l'asphyxie) à cause de l'intoxication de monoxyde du carbone résultant d'une fuite de gaz, ou il y'a deux types de gaz dans nombreuse utilisation de la vie quotidienne le gaz naturel et le gaz pétrole liquéfié (GPL) où il est plus connu sous forme du gaz propane ou gaz butane.

Le monoxyde du carbone (CO), c'est un gaz incolore inodore, sa concentration atmosphérique habituellement est inférieure à 0,001 %.

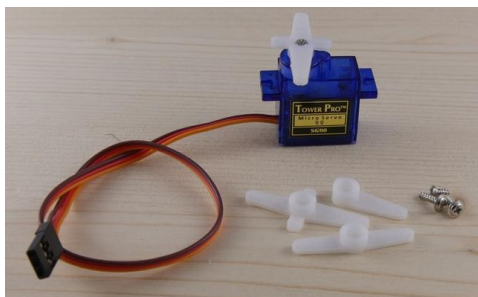
Dans une fuite de gaz si l'aire contient de 0.04% à 0.08% du CO la victime commence à sentir des étourdissements, des nausées, à 1% il est très dangereux où l'asphyxie durera 15 minutes avant la mort et à une concentration de 10 % les victimes meurent immédiatement.

Pour cela nous avons choisi le capteur de gaz MQ2 qui détecte 7 type de gaz y compris le (CO) avec une gamme de mesure [100 à 1000 ppm], l'unité ppm (partie par million) est pour mesure les petites concentrations d'où : 1ppm=1 partie par million, comme : 1% = 1 partie pour 100.

- **Actionneurs**

Les actionneurs utilisés dans notre projet sont:

- Un servo moteur pour la fermeture de la vanne, qui possède une faible consommation et une légèreté par rapport à d'autres moteurs du même type;
- Un ventilateur collé à un moteur à courant continu pour dissiper le gaz;
- Un buzzer (qui sert d'alarme) pour déclencher une alerte;
- Deux LEDs une verte qui s'allume avant la détection de gaz et une autre rouge qui s'allume une fois un gaz est détecté.



**Figure 2:** Servo moteur



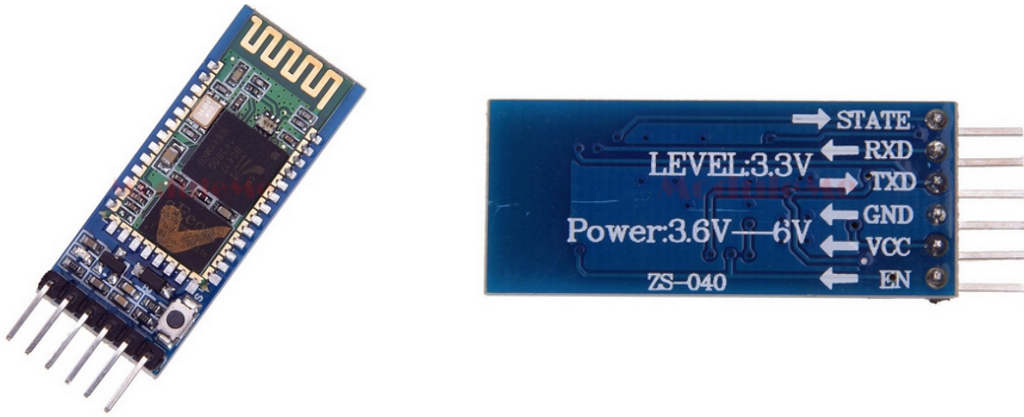
**Figure 3:** Buzzer



**Figure 4:** Ventilateur

- **Bluetooth**

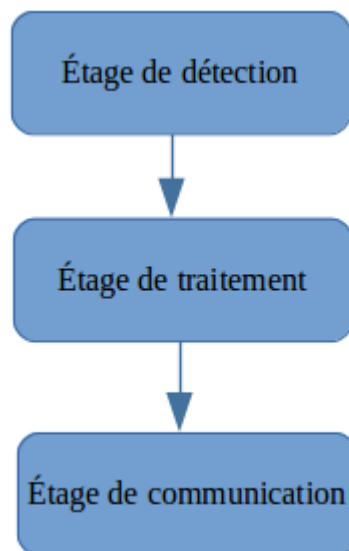
Pour la transmission des données du capteur vers le Smartphone, il nous faut un moyen émetteur récepteur, donc nous avons choisi le Bluetooth HC-05, qui est un protocole de communication sans fil. Une fois la connexion est établie, les données collectées sont affichés sur l'écran du smartphone via une application Android.



*Figure 5: Module Bluetooth HC-05*

### 3. Schéma synoptique

Le schéma synoptique représenté ci-dessous détaille le fonctionnement du système.



*Figure 6: Schéma synoptique*

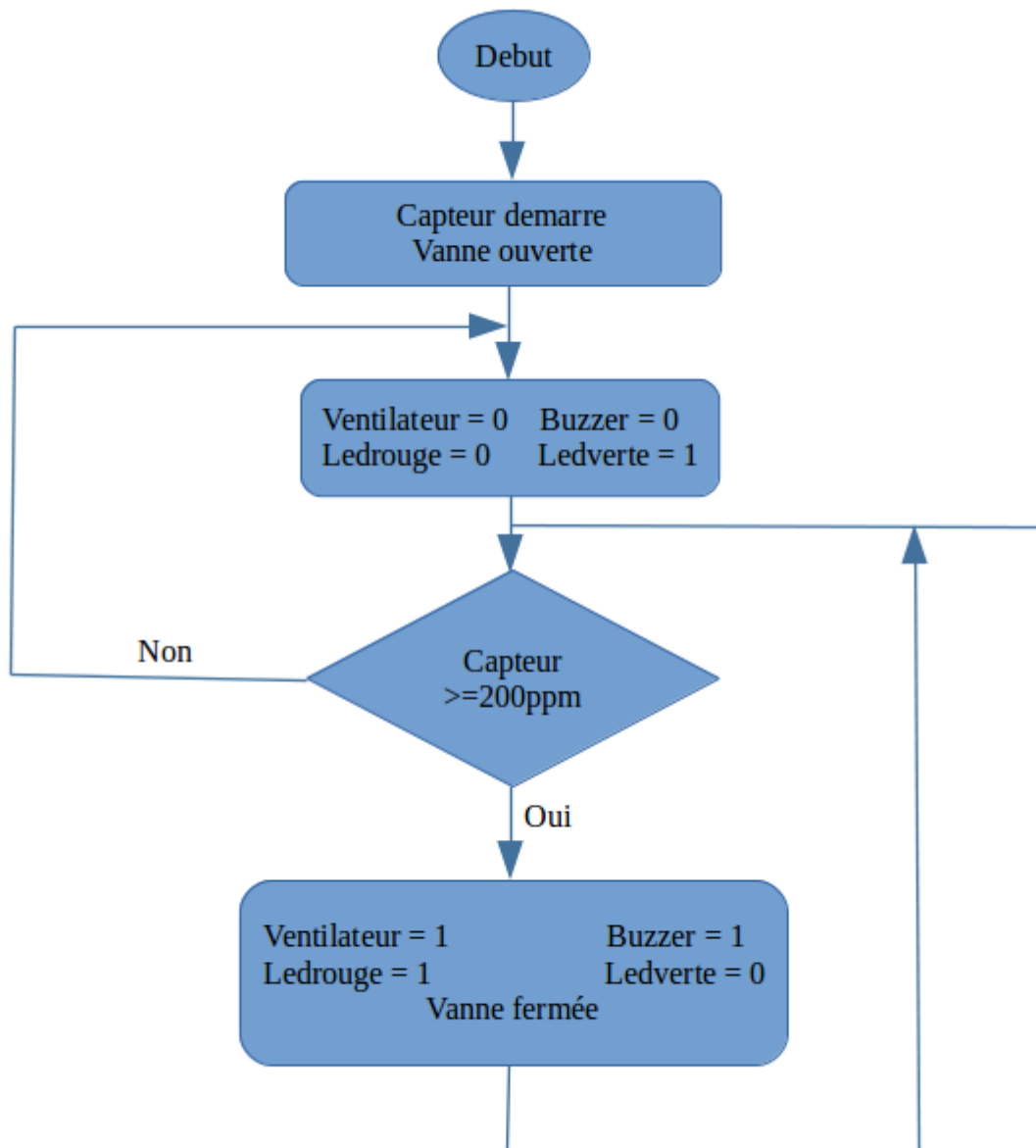
#### 4. Principe de fonctionnement de chaque étage

1. **Étage de détection:** Cet étage est le responsable de la détection du gaz, il est basé sur le capteur MQ2.
2. **Étage de traitement:** Le moyen utilisé dans cette partie est le microcontrôleur, qui traite les informations reçues par l'étage de détection et ensuite commander les actionneurs selon les données collectées.
3. **Étage de communication:** Cet étage est le lien entre le smartphone et le microcontrôleur, il est basé sur le module Bluetooth HC-05 et l'application Android.

## **Partie II: Réalisation et testes**

Dans ce qui suit nous entamerons la partie la plus importante relative au fonctionnement de notre système. Elle concernera la programmation de la carte de commande utilisée (Organigramme du système) et enfin la réalisation du projet et les tests effectués afin de le valider.

### **1. Organigramme du système**



**Figure 7:** Organigramme du système

L'organigramme ci-dessus montre les différents changements qui apparaissent avant et lors de la détection d'un gaz toxique. Ceci va être résumé dans le tableau suivant:



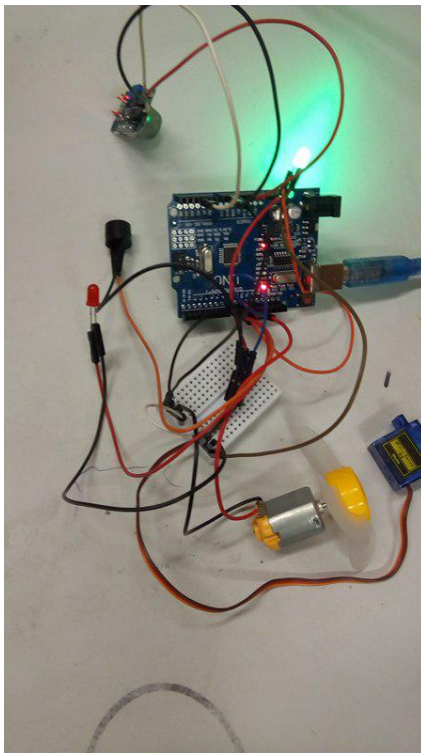
Matériels	Avant détection (Taux de gaz $\leq 200$ )	Après détection (Taux de gaz $> 200$ )
Vanne	Ouverte	Fermée
Led rouge	Éteint	Allumée
Led verte	Allumée	Éteint
Ventilateur	S'arreter	Se démarrer
Buzzer	S'arreter	Déclencher une alerte

## 2. Schéma électrique

Nous allons voir dans ce qui suit le branchement nous avons effectué pour le bon fonctionnement du programme.

Lors de l'étape de branchement nous avons défini le pin du capteur et de chaque actionneur composant notre système. Nous avons ainsi fixé le taux de gaz a ne pas dépassé à 200 ppm.

Composant	Pin
Led rouge	8
Led verte	9
Buzzer	10
Servomoteur	11
Ventilateur	12
Capteur (Senseur)	A2

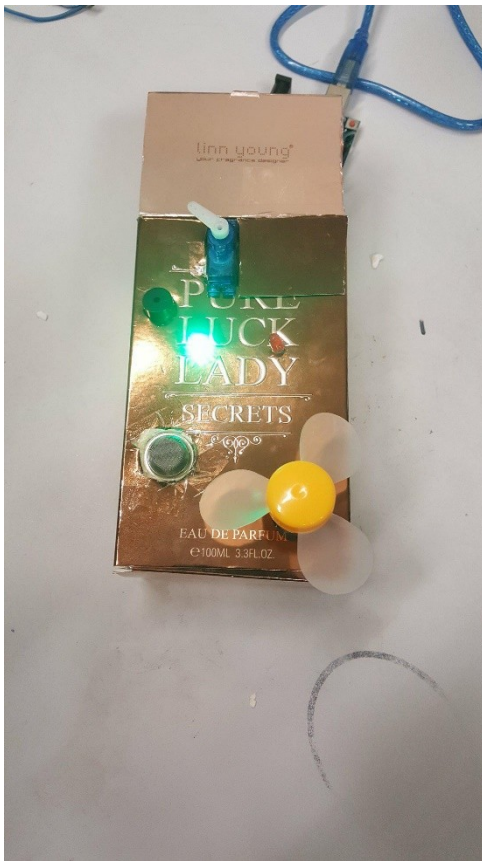


**Figure 8:** Étape de branchement

### 3. Réalisation du projet

#### 3.1. Système de détection de gaz

Le système de détection de gaz est mis en œuvre comme indiqué sur les deux figures ci-dessous:



**Figure 9:** Avant détection de gaz



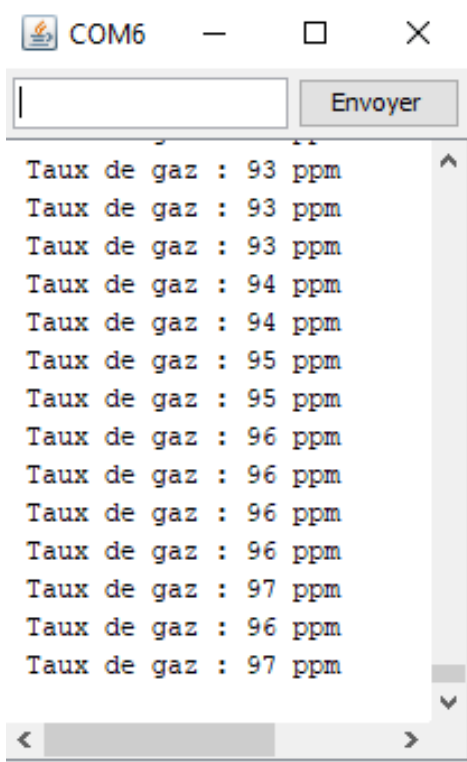
**Figure 10:** Après détection de gaz

Le capteur commence à compter le taux du gaz existant au même temps on peut voir que la vanne est ouverte. Tant que, le taux du gaz détecté n'a pas dépassé les 200 ppm, la led verte s'allume et les autres actionneurs garderont toujours leur état.

Dès que le capteur détecte une hausse de taux du gaz, le ventilateur commence à le dissiper, le buzzer déclenche une alerte et la led rouge s'allume. En dernier, le servomoteur ferme la vanne.

### 3.2. Collectes de données

Ces deux figures représentent l’affichage des données collectées, à gauche sur PC et à droite via une application Android.



Voici un lien vers une vidéo qui montre les différents tests que nous avons effectués lors de l’implémentation de notre système de détection de gaz.

- <https://www.youtube.com/watch?v=yiRR3M-8kq8&feature=youtu.be>

## **Conclusion**

La technologie, relativement récente, des microcontrôleurs s'inscrit dans la nouvelle génération de structures programmables. Leur facilité de mise en œuvre permet de proposer une solution microprogramme simple à des problèmes plus ou moins complexes. Et ce tout en éliminant les contraintes matérielles relatives aux systèmes outils de développement associés à l'arduino qui sont des logicielles d'excellente qualité.

Les acquis accumulés au cours de la réalisation de ce projet sont considérables et intéressants, tant sur le plan technique où nous avons pu acquérir plus de connaissance sur le monde passionnant d'Internet des Objets.

Les objectifs assignés dans le cadre de ce projet ont été atteints, puisque notre réalisation a abouti à un système opérationnel.