

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République algérienne démocratique et populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب  
Université –Ain Témouchent- Belhadj Bouchaib  
Faculté des sciences et de Technologie  
Département Electronique et Télécommunications



Projet de Fin d'Etudes  
**Dans le cadre de l'arrêté ministériel 1275**  
**« Un diplôme, une startup / micro entreprise ou brevet d'invention »**  
Pour l'obtention du diplôme de Licence/Master  
Filière : Télécommunications  
Spécialité : Réseaux et Télécommunications

## Alco-Alert

### Présenté Par :

1/ MOUMNI Samir	M2	Electronique et Télécommunications
2/ ROUANE Wissem	M2	Electronique et Télécommunications

### Devant le jury composé de :

Dr. BENZINA Amina	MCB	U.Ain Témouchent	Président
Dr. SEKKAL Mansouria	MCA	U.Ain Témouchent	Examinateur
Dr. DEBBAL Mohammed	MCA	U.Ain Témouchent	Co-Encadrant
Dr. EI-BOUSLEMTI Rahmouna	MCA	ENP Oran	Encadrante
Dr. BEMOUSSET Chems-Eddine	MCB	U.Ain Témouchent	Représentant de l'incubateur
Mr. KHEDIM Mahfoud		Directeur de lycée	Partenaire socioéconomique

*Année Universitaire 2022/2023*

# **Remerciements**

*En premier lieu, on remercie **ALLAH** de nous avoir donné la force et la volonté pour achever ce modeste travail.*

*Nous remercions **Dr. DEBBAL.M** et **Dr. EL-BOUSSLEMTI. R** pour l'encadrement de ce mémoire et pour la confiance qu'ils nous ont accordée, et leurs bons conseils.*

*Les membres de jury :*

**Dr SEKKAL et Dr BENZINA et Dr. BEMOUSSET**

*Les enseignants du département d'électronique et de télécommunications pour les connaissances et les formations qu'ils nous ont prodigué durant ces cinq dernières années.*

*A nos familles pour les encouragements, moralement ou financièrement et à nos amis pour leurs aides de toutes sortes.*



# *Dédicaces*

*Je tiens à dédier cet humble travail à :*

*Au meilleur des pères **LAHOUARI***

*A ma très chère maman **FATIMA***

*Qu'ils trouvent en moi la source de leur  
fierté*

*A qui je dois tout*

*A mon Frère et mes sœurs*

***RAMZI, IMANE, SOUSSEN***

*A qui je souhaite un avenir radieux plein  
de réussite*

*A ma binôme **Rouane Wissem***

*A tous ceux qui m'aiment et que j'aime*

*(SAMIR)*

# *Dédicaces*

*Avec tous mes sentiments de respect, avec l'expérience de ma reconnaissance, je dédie ma remise de diplôme et ma joie*

*À mon paradis, à la source de ma joie et mon bonheur, maman*

*À celui qui ma fait une femme, ma source de vie, mon père*

*Mes très chers parents qui ont été toujours là pour moi qui m'ont donné tout leur amour pour arriver à ce niveau d'étude, aux quels je dois ce que je suis.  
Que dieu les protège.*

*À mes deux yeux, mon très cher frère Ibrahim et ma moitié sœur Fatima, je vous remercie pour votre appui et votre encouragement.*

*À mon adorable nièce mira serine qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille*

*À tous les membres de la famille ROUANE et LOUKILI.*

*À tous mes collègues et mes amis de la promotion de master réseaux et télécommunications, sans oublier mon binôme MOUMNI Samir pour son aide et son patience et compréhension tout au long de ce projet.*

*À tout ce qui ont participé a ma réussite et a tous qui m'aiment.*

**WISSEM**

# Résumé

## Résumé

Le projet décrit dans ce mémoire est la conception et la réalisation d'un système de détection d'alcool connecté à une plate-forme Arduino NANO. La carte Arduino interprète les informations reçues du module de détection MQ-3. En fait, concernant la présence d'alcool. Cela entraînera l'activation de l'alarme.

Mots-clés : Capteurs, Capteur de gaz, Module MQ-3, Arduino.

## Abstract

The project described in this document is the design and construction of an alcohol detection system connected to an Arduino NANO platform. The Arduino board interprets the information received from the MQ-3 detection module. In fact, regarding the presence of alcohol. This will activate the alarm.

Keywords : Sensors, Gas Sensor, MQ-3 Module, Arduino.

## الملخص

العمل المعروض في هذه المذكرة هو تصميم وإنشاء نظام الكشف عن الكحول الذي يعمل بلوحة التحكم أروينو .

تقوم لوحة الاروينو بمعالجة المعلومات التي يتم توفيرها من خلال مستشعر الكحول MQ-3.

فيما يتعلق بوجود الكحول. سيؤدي هذا إلى تنشيط الإنذار.

الكلمات المفتاحية: حساس مستشعر الغاز أروينو.

# Sommaire

Introduction générale .....	1
CHAPITRE I : LES DANGERS DE LA DROGUE CHEZ LES ADOLESCENTS.....	3
I.1 Introduction .....	4
I.2 Les symptômes et les conséquences .....	4
I.3 Consommation poudre de jus comme une drogue en milieu scolaire .....	6
I.4 Définition du pyrazole .....	7
I.4.1. L'interaction entre le pyrazole et le métabolisme de l'alcool.....	8
I.4.2. Inconvénients potentiels à considérer.....	9
I.4.3. Effets secondaires potentiels.....	10
I.5 Danger sur la santé humaine .....	11
I.6 Danger sur la vie scolaire.....	12
I.7 Les Facteur de protection .....	13
I.7.1 Facteurs de protection individuels.....	14
I.7.2 Facteurs de protection environnementaux .....	14
I.8 Conclusion.....	15
CHAPITRE II : ETUDE DES CAPTEURS .....	16
II.1 Introduction.....	17
II.2 Les caractéristiques techniques du capteur .....	17
II.3 Deux familles de capteurs.....	18
II.3.1 capteur actif .....	18
II.3.2 Capteurs passifs .....	20
II.4 Capteur de gaz.....	21
II.5 Principe de fonctionnement .....	21
II.5.1. Composants sensibles.....	22
II.5.2. Transducteur .....	22
II.5.3 Amplification et linéarisation .....	22
II.6 Les capteurs de gaz à base d'oxydes métalliques.....	23
II.6.1 la Structure d'un capteur à oxyde métallique (MOX).....	23
II.6.1.1 Élément chauffant .....	24
II.6.1.1 la couche sensible .....	26
II.6.2 Principe de fonctionnement .....	26

II.7 Le capteur MQ2.....	26
II.8 Le capteur MQ3.....	27
II.9 Le module Arduino.....	28
II.9.1 Définition et Historique .....	28
II.9.2 Choix et description de la carte Arduino .....	29
II.10 Types des cartes.....	30
II.10.1 Carte Arduino Uno .....	30
II.10.2 La carte Arduino Méga.....	31
II.10.3 L'Arduino Nano.....	31
II.10.3.1 Les avantages de la carte Arduino nano.....	32
II.10.3.2 Caractéristique de la carte Arduino nano .....	33
II.11 Écran OLED i2c .....	34
II.12 module wifi esp8266.....	34
II.13 Buzzer .....	36
II.14 Diode électroluminescente (LED).....	37
II.15 Conclusion.....	37
CHAPITRE III : SIMULATION ET REALISATION DU PROJET .....	38
III.1 Introduction.....	39
III.2 Composants requis .....	39
III.3 Réalisation du système .....	39
III.3.1 La partie Simulation.....	40
III.3.1.1 Présentation de PROTEUS .....	40
III.3.1.2 Présentation du Circuit.io.....	44
III.4 Partie logicielle.....	45
III.4.1 Logiciel (IDE Arduino).....	45
III.5 RESULTATS PRATIQUES .....	48
III.5.1 Les résultats obtenu avec le capteur MQ3 .....	49
III.6 Conclusion .....	51
Conclusion générale .....	52
Bibliographie.....	53
ملحق نموذج العمل التجاري.....	55

# Liste des figures

Figure 1:Poudre de jus.....	7
Figure 2:la structure de pyrazole.....	8
Figure 3:la violence chez les adolescents.....	13
Figure 4: schéma d'un capteur.....	17
Figure 5: capteur actif.....	18
Figure 6: capteur passif.....	20
Figure 7: le schéma de principe de la structure d'un capteur.....	22
Figure 8: structure d'un micro-capteur de gaz intègre sur support silicium (10).....	24
Figure 9: autres formes de résistances chauffantes.....	25
Figure 10: le capteur MQ2.....	27
Figure 11: capteur MQ3.....	28
Figure 12: carte arduino uno.....	31
Figure 13: Arduino mega.....	31
Figure 14: Constitution de la carte Arduino nano (16).....	32
Figure 15: afficheur OLED.....	34
Figure 16: module wifi esp8266.....	35
Figure 17: buzzer.....	36
Figure 18 : LED.....	37
Figure 19: Représentation schématique du prototype.....	40
Figure 20: interface d'Isis.....	41
Figure 21: montage montre le câblage du capteur MQ3 avec l'arduino.....	43
Figure 22: vue du prototype simulé sous PROTEUS-ISIS.....	44
Figure 23: vue globale du prototype simulé sous Circuit.io sans l'afficheur OLED.....	45
Figure 24: interface de l'IDE.....	46
Figure 25: choix de type de carte Arduino et de serial port et le processeur.....	47
Figure 26: la réalisation complète du système.....	48
Figure 27: la présence d'alcool.....	49
Figure 28: la courbe des résultats obtenus avec le MQ3.....	50
Figure 29: comparaison des deux capteurs MQ3 et MQ2.....	50

# Liste des tableaux

Tableau 1: Les exemples de capteur actifs.....	19
Tableau 2: Les exemples de capteur passifs.....	21
Tableau 3: résultats en ppm.....	49

# Liste des abréviations

ADH : l'enzyme alcool déshydrogénase

AL: aluminium

CAO : conception assistée par ordinateur

Cr: chrome

CVD : phase vapeur

C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>N<sub>2</sub> : pyrazole

Gi : grandeur intermédiaire

GM : grandeur à mesurer

MOX : capteur de gaz à base d'oxyde métallique

Nit : le nitrure de titane

Pt : platine

R gaz, air : les valeurs de résistance du capteur dans la présence d'une concentration d'un gaz donnée et de l'air sec

S : sensibilité

Sb : signal électrique de base niveau

SiO<sub>2</sub> : l'oxyde de silicium

Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> : le nitrure de silicium

SM : signal de mesure

SNC : système nerveux central

Ti : titane

W : le tungstène

### **Introduction générale**

L'adolescence, Cette période s'installe avec le temps, d'une manière plus ou moins prolongée, avec son apparition généralement indiquée par les premiers changements physiques liés à la pression pubertaire, qui sont souvent perçus comme troublants par les adolescents. Les changements physiques entrent dans la vie de l'enfant, l'imposent à lui sans son assurance quant à l'apparence finale qui en résultera et sans son être en contrôle. Quand on a une impression déformée ou dysmorphophobie, cela peut être extrêmement pénible.

On peut facilement comprendre l'inconfort du jeune : faible estime de soi, attitudes provocantes à l'égard du milieu familial et évaluations continues de son imitation par les pairs, cherchant des modèles autres que les parents; refuge par les pairs; désir d'éviter la famille, responsabilités sociales et académiques; transgression comme preuve que l'on est indépendant de la dépendance parentale et atteint l'âge adulte; parfois un environnement familial qui ne soutient pas ou même déstabilise favorise une expression plus forte de l'inconfort physiologique .

Lors de la consommation de produits psychoactifs, presque toujours au début avec des pairs (les produits sont souvent recommandés par les meilleurs amis ou même des frères et sœurs plus âgés, parfois par les parents (par exemple, l'alcool)), franchissant la ligne, cherchant du soulagement en prenant des produits qu'ils affectent le contrôle du corps est connu, des actions impromptues pour réprimer la peur, l'évasion de la réalité (trop tard), la provocation de l'environnement, l'évaluation de sa force et de sa résilience, le défi d'affronter la mort.

Mais chaque histoire est personnelle et la consommation du produit peut avoir une autre signification ; revoir l'acte et sa signification revient à chaque individu.

C'est dans ce contexte que nous avons développé notre projet qui a pour objectif principal de détection de drogue a pour l'objectif de protéger les jeunes adolescents.

#### **Notre projet de fin d'études est basé sur trois chapitres :**

Dans le premier chapitre, nous donnons un aperçu détaillé de la relation entre consommation de drogue et leurs dangers sur les adolescents, on liste leurs périls sur la vie et la vie scolaire. Nous présentons le phénomène de dépendance à la poudre de jus et l'effet d'une substance dénommée Pyrazole qui fait partie des alcaloïdes et concluons avec les facteurs de protection pour les adolescents.

## **Introduction générale**

---

Dans le deuxième chapitre, nous travaillerons sur les différents composants utilisés pour mettre en œuvre les blocs qui composent notre prototype. Nous nous baserons sur le capteur de gaz. Dans un premier temps, nous introduisons différents types de capteurs de gaz, notamment ceux à base d'oxydes métalliques (MOX). Nous avons ensuite défini les performances de ces capteurs MOX. Nous nous référons également à la recherche générale sur les modules Arduino après avoir utilisé le reste du matériel.

Le troisième chapitre est le plus important, nous faisons la simulation et la réalisation de notre projet et Nous concluons par des résultats satisfaisants.

Chapitre 1 : Les  
dangers de la drogue  
chez les adolescents

### I.1 Introduction

La drogue chez les adolescents implique un comportement qui se produit fréquemment et conduit les jeunes à consommer des substances psycho actives d'une manière qui pourrait conduire à la dépendance. Les propriétés psycho actives du produit sont reconnues par son mécanisme d'action sur le cerveau et les effets immédiats qui en résultent. Lorsqu'une personne consomme une substance régulièrement ou continuellement, elle éprouve un état de manque qui est révélateur du phénomène de dépendance (1).

La dépendance peut être de deux types différents, généralement liés à :

- physique, lorsque le corps a besoin d'un apport régulier de substances toxiques pour maintenir son état d'équilibre (1).
- psychologique, lorsque le sujet est incapable de résister au plaisir ou bien être que les drogues fournissent ou développe une envie inévitable de combattre les symptômes dépressifs (1).

Ces produits psycho actifs sont vendus en vente libre (alcool, tabac). Ils peuvent aussi être illégaux (marijuana, cocaïne, ecstasy...). Ces utilisations sont devenues si courantes chez les jeunes adultes qu'elles sont souvent négligées. Cependant, la consommation de ces produits par les jeunes est loin d'être inoffensive, et ceux qui les trouvent doivent toujours considérer cela comme un signal inquiétant (1).

Il faut se rappeler qu'un adolescent est non seulement très vulnérable psychologiquement, mais aussi physiquement incomplet (contrairement à un adulte), ce qui le rend plus vulnérable à toute attaque. Ce développement peut être affecté négativement. En conséquence, les jeunes ont des problèmes différents que les adultes lors de l'utilisation de ces produits (1).

### I.2 Les symptômes et les conséquences

Le but et les conséquences de la consommation de drogues variaient selon les sujets. Certaines utilisations sont plus sujettes à des problèmes que d'autres, mais personne ne peut prédire comment elles évolueront au fil du temps (1).

On peut distinguer deux catégories de symptômes :

- ceux qui accompagnent l'inconfort d'un adolescent, d'où qu'il vienne

## Chapitre 1 : Les dangers de la drogue chez les adolescents

---

- Effets résultant de la consommation d'un ou de plusieurs produits, selon la nature des produits consommés et leurs associations possibles.

Nous avons déjà déterminé comment l'inconfort à la puberté se manifeste généralement. Les images peuvent être très diverses et varier en intensité, et la gravité peut atteindre des niveaux évidents (cicatrice, décrochage scolaire, tentative de suicide, comportement à risque, violence, trouble de l'alimentation, comportement criminel, etc.). Il faut noter que parfois les adolescents se réfugient dans un repli silencieux qui peut amener les gens à croire que tout va bien sans l'exprimer à haute voix, il est donc important d'être vigilant avec ceux qui les entourent (1).

Les trois types d'effets que peuvent avoir les produits psycho actifs varient selon la sensibilité, la posologie et les associations de la personne :

- Sédatifs (alcool, tabac, cannabis, opiacés, psychotropes) .
- Excitant (alcool, tabac, cannabis).
- substances excitantes (ecstasy, cocaïne, marijuana, alcool et tabac).

Le rôle des amis les plus proches de l'adolescent dans la première offre semble trop précaire pour qu'ils l'acceptent. Il peut être difficile de dire à un groupe de personnes ou à votre meilleur ami que vous avez besoin de leur protection parce que vous êtes vulnérable, mais cela vous aidera à vous intégrer davantage (1).

Et parmi les phénomènes qui nous importent pour notre projet actuel, il y a l'alcool.

Les prémélanges (alcool mélangé avec des sodas ou des jus de fruits) ou les boissons gazeuses (parfois avec de l'alcool aromatisé) et les spiritueux sont particulièrement populaires chez les adolescents. Pour la première fois, la pression des pairs et de la famille a été la force motrice de l'alcoolisme. L'ivrognerie est très courante et décrit une consommation excessive d'alcool, généralement dans des groupes nus et joyeux rassemblements et célébrations (1).

Les résultats sont en relation avec la dose. En fait, boire est hors limites et amusant (même agité) dans les premiers stades. Par conséquent, un taux d'alcool élevé peut parfois causer de l'insomnie. En même temps, l'attention et la coordination sont ralenties réactions aux stimuli sont ralentis perturbations visuelles se produisent il est difficile d'établir des voies logiques et la violence ou l'agression se développe régulièrement. La consommation d'alcool interfère

avec la mémoire et l'apprentissage (affectant davantage les adolescents que les adultes). Intoxication corporelle Les nausées et les vomissements peuvent être liés à un trouble métabolique appelé hypoglycémie ou hypothermie (1).

L'alcool présente un certain nombre de risques, dont les suivants :

- Il s'agit d'une substance hautement neurotoxique et toxicomanogène, qui entraîne des dépendances plus graves dès le début.
- La perte de maîtrise de soi, la sensibilité aux manipulations possibles de personnes malveillantes, la prise de risques sexuels, la violence, les accidents, les traumatismes, l'étouffement, le coma et la mort sont les risques associés à l'intoxication.
- Ces risques sont accrus par l'utilisation concomitante d'autres substances psychoactives.
- Elle peut entraîner des troubles psychiatriques.
- Ce produit est toxique pour l'ensemble du système neurologique, le foie et le pancréas.

### **I.3 Consommation poudre de jus comme une drogue en milieu scolaire**

La prévalence de diverses formes de consommation de drogues dans les écoles est une source de préoccupation pour tous les secteurs du secteur de l'éducation. En ce moment, un phénomène fait des ravages dans les écoles. Ces poudres de jus sont utilisées comme médicaments par les écoliers et les adolescents et ont des effets très dangereux sur la santé (2).

La discussion sur le sujet n'a repris que depuis l'incident de la poudre en 2018, lorsque plusieurs directeurs ont tiré la sonnette d'alarme sur la transformation de la poudre de jus en drogue par des adolescents (2).

C'est le cas dans la wilaya de Biskra, le directeur de l'éducation qui a récemment lancé un avertissement selon lequel une marque bien connue de poudre de jus de fruits en Algérie mélangée à de la drogue avant de la consommer pourrait nuire à l'organisme des écoliers. Le Bureau de l'éducation a noté que la poudre était mélangée à des produits alcoolisés, puis inhalée ou ingérée dans des lettres aux administrateurs de l'école (2).

Selon le département d'éducation de Biskra, ces pratiques sont de plus en plus répandues en classe et posent un risque pour la santé des élèves. Elle dit que plus d'étudiants utilisent ce produit "étant donné la facilité d'achat et le prix abordable." Le directeur de l'éducation

appelle à renforcer la sécurité dans les écoles et à faire face à ces développements qui nuisent à l'industrie de l'éducation (2).

Le nouveau médicament a été administré en inhalant la poudre contenue dans le sachet avec le manche d'un stylo. C'est ainsi que les adolescents essaient de la drogue pour la première fois. Les appels à une vigilance accrue se sont multipliés sur les réseaux sociaux, appelant les parents à maîtriser leurs enfants et à surveiller leur comportement à l'école. L'abus de ces poudres de jus entraînera des effets secondaires plus ou moins graves chez les jeunes (2).



Figure 1:Poudre de jus.

Le laboratoire de la police d'Alger avait effectué des analyses sur ce produit.

Résultat : la poudre de jus contient une substance dénommée Pyrazole qui fait partie des alcaloïdes (3).

Les alcaloïdes sont des molécules regroupant plusieurs substances comme la morphine, la codéine, la caféine... Elles sont connues pour leur effet sur le circuit de récompense du cerveau, ce qui peut causer une dépendance chez l'être humain (3).

### **I.4 Définition du pyrazole**

Pyrazole est un composé organique hétérocyclique qui a une formule chimique de  $C_3H_4N_2$ . Il se compose d'un anneau à cinq membres contenant trois atomes de carbone et deux atomes d'azote (4).

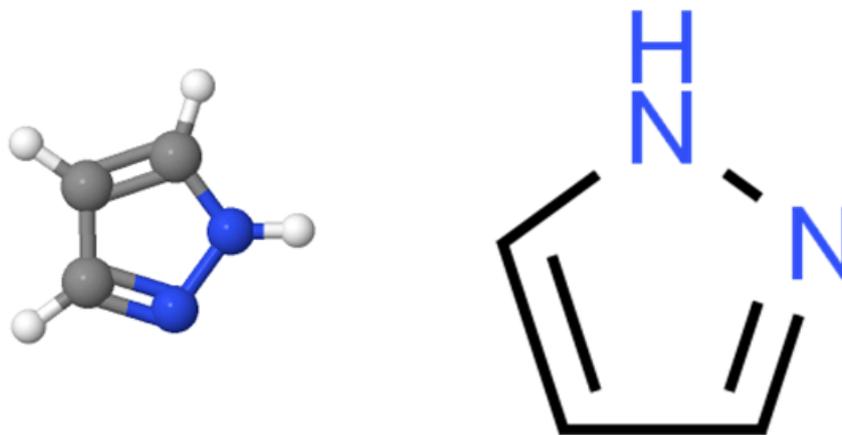


Figure 2: la structure de pyrazole

Les dérivés pyrazole ont des applications diverses, notamment les produits pharmaceutiques, les produits agrochimiques et les colorants. En ce qui concerne sa relation avec l'alcool, le pyrazole est connu pour son interaction avec le métabolisme de l'alcool dans le corps humain (5). Plus précisément, il a été étudié pour ses effets sur l'enzyme alcool déshydrogénase (ADH), qui est responsable de la décomposition de l'alcool (éthanol) en acétaldéhyde. Le pyrazole peut agir comme inhibiteur de l'ADH. En se liant au site actif de l'enzyme, il empêche l'alcool d'être métabolisé, ce qui entraîne une augmentation du taux d'alcoolémie et une prolongation des effets de la consommation d'alcool. Cette interaction a été utilisée dans la recherche scientifique pour étudier le rôle de l'ADH dans le métabolisme de l'alcool et les processus connexes. Il convient de noter que le pyrazole lui-même n'est pas consommé comme boisson alcoolisée ou utilisé comme additif dans les boissons alcoolisées. Il s'agit principalement d'un composé chimique étudié en laboratoire pour comprendre ses propriétés biochimiques et ses applications potentielles (6).

### **I.4.1. L'interaction entre le pyrazole et le métabolisme de l'alcool**

**Augmentation du taux d'alcoolémie :** Le pyrazole a été étudié pour son effet inhibiteur sur l'enzyme alcool déshydrogénase (ADH). L'ADH est responsable de la décomposition de l'alcool (éthanol) en acétaldéhyde. En inhibant l'ADH, le pyrazole peut potentiellement retarder le métabolisme de l'alcool, ce qui entraîne une augmentation du taux d'alcoolémie. Cela peut entraîner des effets prolongés et intensifiés de la consommation d'alcool (3).

**Intoxication prolongée :** En raison de l'inhibition du métabolisme de l'alcool, la présence de pyrazole peut prolonger la période d'intoxication vécue par les personnes qui ont consommé de l'alcool (5). Cela peut nuire à la coordination, au jugement et aux fonctions cognitives, ce

qui peut accroître le risque d'accidents ou d'autres problèmes liés à l'alcool.

Sensibilité accrue à l'alcool : L'interaction du pyrazole avec le métabolisme de l'alcool peut entraîner une sensibilité accrue aux effets de l'alcool. Cela signifie que les personnes qui consomment de l'alcool en présence de pyrazole peuvent éprouver des effets enivrants plus forts et plus prononcés que lorsque le pyrazole n'est pas présent (5).

Risque accru de préjudices liés à l'alcool : Une intoxication prolongée et accrue à l'alcool en raison de la présence de pyrazole peut potentiellement accroître le risque de préjudices liés à l'alcool, y compris les accidents, la prise de décisions avec facultés affaiblies et une vulnérabilité accrue à l'alcool. Blessures induites ou problèmes de santé (5).

Il est important de noter que l'utilisation du pyrazole comme inhibiteur du métabolisme de l'alcool est principalement un outil de recherche et n'est pas destiné à des fins thérapeutiques ou récréatives. Les effets du pyrazole en combinaison avec l'alcool sont étudiés dans des laboratoires contrôlés et peuvent ne pas refléter des scénarios réels. De plus, la consommation de toute substance qui influe sur le métabolisme de l'alcool devrait être abordée avec prudence et ne devrait être effectuée que sous surveillance professionnelle (5).

### **I.4.2. Inconvénients potentiels à considérer**

Le pyrazole est considéré comme une drogue dans les écoles.

- Absence d'approbation : Le pyrazole, tel que mentionné précédemment, n'est pas un médicament approuvé à des fins médicales. L'introduction d'un médicament non approuvé en milieu scolaire pourrait soulever des préoccupations éthiques et juridiques. Les médicaments utilisés dans les écoles sont généralement soigneusement réglementés et approuvés pour assurer leur innocuité et leur efficacité (6).
- Manque de données sur l'innocuité : Le profil d'innocuité du pyrazole peut ne pas être bien établi pour les enfants ou les adolescents. En l'absence de données complètes sur l'innocuité, il serait difficile de déterminer la dose appropriée, les effets secondaires potentiels et les conséquences à long terme de l'utilisation du pyrazole comme médicament dans les écoles (6).

### I.4.3. Effets secondaires potentiels

Le pyrazole, comme tout autre médicament, peut avoir des effets secondaires. Ces effets secondaires peuvent être légers ou graves, selon la personne et la dose administrée. L'introduction d'un médicament pouvant avoir des effets secondaires en milieu scolaire soulève des préoccupations quant au bien-être et à la sécurité des élèves (7).

Considérations éthiques : L'administration de médicaments dans les écoles soulève des considérations éthiques, comme le consentement des parents, l'autonomie des élèves et la possibilité de conséquences imprévues. Il est essentiel d'examiner attentivement les implications éthiques et d'engager un dialogue ouvert avec les parents, les élèves et les parties prenantes concernées avant de mettre en œuvre des interventions liées aux drogues (7).

Responsabilité : L'introduction d'une drogue dans un établissement scolaire soulève des questions de responsabilité. Les écoles devraient assurer une formation adéquate, des protocoles d'administration et une supervision pour atténuer les risques et assurer le bien-être des élèves. Cela pourrait poser des défis en matière d'affectation des ressources et de reddition de comptes (7).

Approches alternatives : Au lieu de s'appuyer sur des interventions pharmaceutiques comme le pyrazole, les écoles peuvent envisager d'autres approches pour aborder les questions spécifiques qu'elles visent à cibler. Ces approches pourraient comprendre des interventions non pharmacologiques, des services de consulting, des programmes éducatifs et la promotion d'un environnement scolaire sain et positif (4).

Effets endocriniens : Il est possible que certains dérivés du pyrazole affectent l'équilibre hormonal ou perturbent la fonction endocrinienne. Cela pourrait entraîner des déséquilibres hormonaux ou d'autres effets secondaires connexes (4).

Effets gastro-intestinaux : Certains dérivés du pyrazole peuvent causer des effets secondaires gastro-intestinaux comme des nausées, des vomissements, des douleurs à l'estomac, de la diarrhée ou de la constipation (4).

Effets sur le système nerveux central (SNC) : Certains dérivés du pyrazole peuvent affecter le système nerveux central, entraînant des effets secondaires comme la somnolence, des étourdissements, des maux de tête ou des changements d'humeur et de comportement (4).

Réactions allergiques : Dans de rares cas, les personnes peuvent avoir des réactions allergiques aux dérivés pyrazole. Les symptômes peuvent aller d'éruptions cutanées légères et de démangeaisons à des réactions allergiques graves, y compris la difficulté à respirer, l'enflure ou l'anaphylaxie. Une attention médicale immédiate est nécessaire en cas de réaction allergique grave (6).

Effets sur le foie et les reins : Certains dérivés du pyrazole peuvent avoir un impact sur la fonction hépatique ou rénale. Cela peut entraîner une élévation des enzymes hépatiques, une toxicité hépatique ou une altération de la fonction rénale. Une surveillance régulière de la fonction hépatique et rénale peut être nécessaire pendant le traitement (6).

Effets cardiovasculaires : certains dérivés du pyrazole peuvent affecter le système cardiovasculaire, entraînant des changements dans la pression artérielle, la fréquence cardiaque ou la fonction cardiaque (6).

Effets hématologiques : Dans certains cas, les dérivés pyrazoles peuvent causer des changements dans les cellules sanguines, comme une diminution du nombre de globules rouges (anémie), une diminution du nombre de plaquettes (thrombocytopenie) ou une diminution du nombre de globules blancs (leucopénie) (4).

### **I.5 Danger sur la santé humaine**

Le médecin note que selon l'état physique et mental de l'enfant, sa taille, son poids, son âge et la quantité prise, les conséquences peuvent varier d'un jeune à l'autre. Cette substance, riche en acides citriques et en sucre, a provoqué des vomissements et des douleurs gastro-intestinales chez les enfants, a-t-il affirmé. Le médecin avertit que la poudre respirée peut s'accumuler dans les bronches pulmonaires, où elle peut multiplier les germes et conduire à des maladies dangereuses connues sous le nom de "pneumopathie." Le médecin, qui supplie encore une fois les parents et les enseignants de garder un œil sur les enfants, a dit, "Cette poudre de jus peut causer des allergies et conduire à la mort de l'enfant ou de l'adolescent." (1).

La consommation de drogues ou de substances qui ont un impact similaire dans nos écoles est néanmoins dangereux et pourrait faire des élèves des récidivistes. Il est plus que nécessaire que toutes les parties s'impliquent et prennent des mesures pour mettre fin à cette pandémie. Pour sensibiliser les élèves aux risques associés à ces pratiques, il faut accroître les efforts de sensibilisation en classe (1).

D'abord et avant tout, c'est le rôle de l'État de contrôler et d'arrêter l'importation de ces marchandises. Deuxièmement, il incombe au Ministère de soutenir les écoles en assurant une supervision générale et des aides-enseignants. Il ne faut pas oublier la responsabilité qui incombe aux parents des élèves, qui doivent surveiller leurs enfants en vérifiant régulièrement leur sac à dos (1).

### **I.6 Danger sur la vie scolaire**

Selon les quantités et les articles consommés, ainsi que le mal qui motive ces comportements, ils peuvent varier considérablement.

En général, la consommation de substances psychoactives pendant les fins de semaine et les jours fériés a relativement peu d'impact sur les résultats scolaires, du moins au début, et surtout si cette consommation est irrégulière, même si elle est étendue (1).

Lorsque ces occasions se présentent fréquemment, les effets sur le rendement scolaire commenceront à se faire sentir, y compris les troubles du sommeil, les longues périodes de rétablissement qui nuisent à l'achèvement efficace du travail scolaire à la maison. Nuits reportées, et l'adolescent subissant les effets négatifs de l'utilisation du produit (prendre des risques, vivre des moments d'anxiété, d'endettement, d'accidents, de conflits, et d'augmentation de la consommation...) (1).

Il y aura un impact sur la vie scolaire avec des attitudes de séparation, d'inhibition, d'excitation ou de somnolence, parfois de violence, dans tous ces cas l'apprentissage et la conservation seront minés quand un jeune consomme, non seulement dans la joie le soir et les fins de semaine, mais aussi seul, parfois le matin avant d'aller en cours, incite à l'absentéisme et aux abandons scolaires.

En outre, la maladie sous-jacente des adolescents peut être évidente pendant les heures de classe avec la tristesse, l'isolement, le retrait ou, d'autre part, l'attitude de provocation, d'agression, de violence ou d'hyperactivité. (1)



Figure 3: la violence chez les adolescents.

### **I.7 Les Facteur de protection**

Les facteurs de protection font référence aux traits personnels et environnementaux qui protègent les individus exposés aux facteurs de risque.

Cela rend moins probable que vous rencontriez des problèmes. Tous les jeunes ont leurs propres facteurs de protection. La quantité et la qualité de ces facteurs varient selon les individus, les familles, les écoles et les dimensions sociales (8).

Dans les études sur la consommation d'alcool et d'autres drogues chez les adolescents, la plupart des conclusions des chercheurs ont été attribuées à des facteurs de protection tels qu'une estime de soi positive, des compétences sociales adéquates, des niveaux élevés d'intelligence, un bon sens de l'humour et une motivation scolaire élevée. Capacité à demander de l'aide (8).

La présence de l'un ou l'autre de ces facteurs peut éloigner les jeunes de la drogue malgré certains risques. Sur la base des différents facteurs de protection décrits dans la documentation, Ensemble de variables personnelles et environnementales qui affectent les domaines personnel, familial, scolaire et social des adolescents. Sous tous les facteurs de protection ci-dessus, notre estime de soi, nos aspirations scolaires, notre style parental et notre sentiment d'appartenance à nos pairs restent intacts (8).

Il existe également une variable appelée coping. Il s'agit d'une stratégie que les jeunes utilisent pour gérer et réduire les effets du stress sur leur bien-être personnel.

### I.7.1 Facteurs de protection individuels

- Estime de soi

L'estime de soi des adolescents est mesurée par la contradiction entre les perceptions des adolescents de leurs capacités dans divers domaines (apparence, relations sociales, réussite scolaire, performance sportive) et l'accent qu'ils mettent sur la réussite dans ces domaines. Il s'agit donc d'un construit multidimensionnel qui intègre l'estime de soi globale de l'adolescent et des domaines de compétences spécifiques (8).

- Aspirations scolaires

Une ambition éducative élevée comme facteur de protection contre l'usage problématique de drogues chez les adolescents. En effet, il a constaté que plus les jeunes souhaitent poursuivre leurs études à haut niveau, moins ils étaient susceptibles de consommer des psychotropes. Les besoins éducatifs sont généralement influencés par un sentiment d'appartenance à un établissement d'enseignement et un désir d'apprendre. Les adolescents étudient à des niveaux plus élevés en se sentant valorisés par les enseignants et les chefs d'établissement, en établissant de bonnes relations avec les autres élèves, en participant activement aux activités parascolaires et en maintenant de bons résultats scolaires (8).

### I.7.2 Facteurs de protection environnementaux

- style parental

Les familles jouent un rôle important dans la consommation de psychotropes par les adolescents. Il s'agit du premier modèle relationnel, dans lequel les comportements de communication entre les membres et les pratiques éducatives utilisées ont un impact significatif sur le développement des adolescents. Les attitudes des parents envers les enfants, la qualité de vie de la famille, le soutien affectif et les relations parents-enfants influencent de manière décisive le comportement de consommation d'alcool des adolescents (8).

Les styles parentaux incluent donc les pratiques parentales que les parents adoptent avec leurs adolescents. Il appartient aux parents de s'impliquer activement, de montrer à leurs enfants un haut niveau d'implication et d'encadrement et de les encourager à développer leur autonomie (8).

- affiliation aux pairs

La compagnie est un autre aspect important de l'adolescence. Le statut d'une personne dans le groupe auquel elle appartient et son mode de vie ont une grande influence sur la consommation (8).

La criminalité entre pairs et la consommation d'alcool et d'autres drogues sont couramment identifiées comme des facteurs de risque de consommation problématique de substances psychotropes. Certaines études ont rapporté une association positive entre le nombre d'amis qui utilisent des substances toxiques et l'utilisation de ces substances chez les jeunes (8).

### **I.8 Conclusion**

L'Académie nationale de médecine note que les adolescents sont extrêmement vulnérables aux drogues (alcool, tabac, cannabis), ce qui justifie des mesures particulièrement fortes en matière d'éducation précoce et de prévention (9).

De plus, la réduction du facteur de vulnérabilité à ce stade de la vie est essentielle pour limiter le risque d'exposition à la consommation de drogues licites et illicites et les dommages qui en découlent. En cas d'addiction, une prise en charge précoce appropriée doit être assurée par une thérapie intégrative (addiction-psychiatrie-troubles de la personnalité) (9).

La mise en place de politiques ambitieuses d'information et de prévention sur les drogues licites et illicites auprès des jeunes est essentielle, notamment en soutenant des unités éducatives ciblées dans les programmes d'enseignement du primaire au collège, lycée et université.

Leur insuffisance entraîne de graves privations et des menaces pour les adolescents. Par conséquent, non seulement l'éducation et la prévention devraient être rapidement intégrées dans les programmes éducatifs, mais aussi le rôle des parents et des tuteurs dans l'éducation précoce et la prévention devrait être renforcé pour préserver la santé des jeunes (9).

# Chapitre 2 : Etude des composants

### II.1 Introduction

Les domaines d'application des capteurs sont l'industrie, la recherche scientifique, les loisirs et le service...

Organe qui collecte des informations élaborées d'une grandeur physique à une autre de nature différente, généralement l'électricité. Cette quantité représentant le nombre d'échantillons peut être utilisée à des fins de mesure ou de contrôle (10).

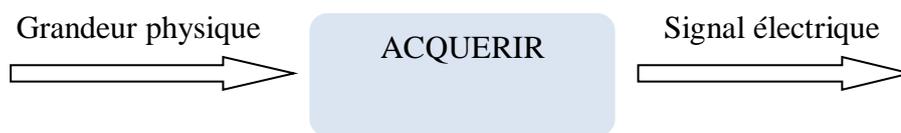


Figure 4: schéma d'un capteur

### II.2 Les caractéristiques techniques du capteur

#### - Sensibilité

La première qualité que l'on recherche pour un capteur est sa sensibilité aux gaz. La sensibilité est définie comme étant le rapport entre la résistance du capteur dans l'air pur  $R_{AIR}$  et la résistance en présence d'une certaine concentration de gaz dans l'air  $R_{gaz}$  (11)

$$S = \frac{R_{gaz} - R_{air}}{R_{air}} \quad (II.1)$$

Avec :

- $S$  : la sensibilité
- $R$  et  $R_{air}$  : sont les valeurs de résistance du capteur dans la présence d'une concentration d'un gaz donnée et de l'air sec.

La sensibilité dépend de la température de fonctionnement et de la structure de l'élément sensible (10).

#### - Sélectivité

Elle est définie généralement comme le rapport de la sensibilité d'un gaz sur la sensibilité d'un autre gaz pour des concentrations données. Un capteur est sélectif si sa sensibilité à un gaz est très peu affectée par la présence d'autres gaz (dits interférents) (10).

### - Réversibilité

Elle définit la capacité du matériau à revenir à son état initial lorsqu'on supprime l'excitation gazeuse. Dans ce cas, nous devons, dans toutes nos expériences, vérifier cette réversibilité car dans le cas contraire nous parlons d'empoisonnement du capteur (12).

### - Stabilité – Fidélité

Un capteur est dit stable quand, pour des conditions fixes il fournit une valeur de base constante. La notion de stabilité est associée aux problèmes de dérives temporelles. Ces dérives sont détectées par une instabilité de la ligne de base et par la variation de la sensibilité du matériau. Ces dérives peuvent avoir plusieurs origines telles que les variations de condition ambiante, les changements d'état de la surface du capteur ou l'instabilité de cette surface, ou encore externes à la couche sensible telle que l'activation des potentiels appliqués et la variation de la température de fonctionnement due aux variations de chauffage. On définit deux types de dérives : les dérives à court terme (fidélité) et les dérives à moyen / long terme. Ces derniers indiquent un vieillissement de la couche sensible (10).

## II.3 Deux familles de capteurs

### II.3.1 Capteur actif

Les capteurs actifs fonctionnent comme des générateurs (une alimentation requise) (12).

Principe : Les effets physiques assurent la conversion d'une forme d'énergie, thermique, mécanique ou rayonnante, propre à la grandeur physique à prélever, en énergie électrique.

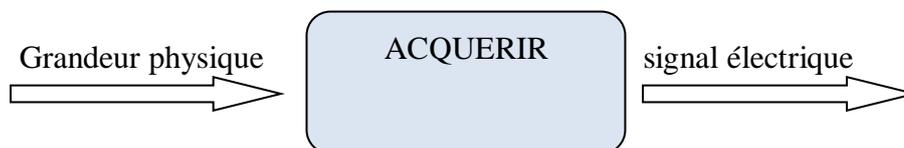


Figure 5: capteur actif.

<b>Grandeur physique Mesurée</b>	<b>Effet utilisé</b>	<b>Grandeur de sortie</b>
Température (thermocouple)	Thermoélectricité	Tension
Flux de rayonnement lumineux	Photoélectrique	Tension / courant
Force / pression	Piézo-électrique	Charge électrique
Position	Induction électromagnétique Effet Hall	Tension

Tableau 1: Les exemples de capteur actifs.

**Effet piézoélectrique** : c'est la polarisation électrique de certains matériaux cristallins, céramiques ferroélectriques ou polymères sous contrainte mécanique (12).

**Effet photoélectrique** : La conversion de la quantité de lumière émise (plus précisément, l'éclairement d'une cellule) en un courant électrique en libérant des paires électron-trou sous l'action de l'énergie fournie par les photons. Ils doivent être distingués des capteurs photoélectriques traditionnels qui dépendent de l'alimentation pour fonctionner (12).

**Effet Hall** : lorsqu'une tranche de matériau semi-conducteur placée dans un champ magnétique est traversée par un courant, une tension Hall perpendiculaire à l'induction magnétique sera générée entre les surfaces de la tranche. Des capteurs basés sur l'effet Hall sont utilisés pour déterminer la vitesse de rotation (par exemple, capteur de vitesse de rotation, capteur de vitesse du véhicule) (12).

### II.3.2 Capteurs passifs

Les capteurs passifs utilisent les variations d'impédance. L'impédance présente dans l'élément de transduction réagit aux variations du mesurande au travers des effets du mesurande sur le corps d'épreuve. Cette variation d'impédance peut être le résultat d'un changement de résistivité, de capacitance ou d'inductance. Dans l'expression littérale d'une impédance sont présents des termes liés :

- ❖ d'une part à sa géométrie et à ses dimensions
- ❖ d'autre part aux propriétés électriques des matériaux:
  - résistivité  $\rho$  (matériaux conducteurs)
  - constante diélectrique  $\epsilon$  (condensateurs à plaques ou cylindriques)
  - perméabilité magnétique  $\mu$  (métaux ferromagnétiques)

La variation d'impédance peut donc être due à l'action du mesurande :

- Soit sur les caractéristiques géométriques ou dimensionnelles
- Soit sur les propriétés électriques des matériaux .

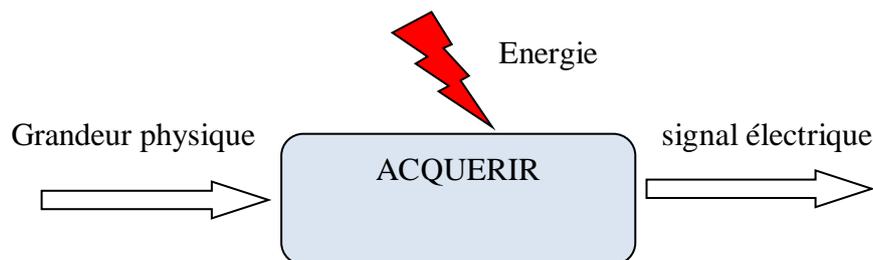


Figure 6: capteur passif.

- **Le Capteur passif** est un dipôle passif : les variations de son impédance ne sont mesurables qu'en intégrant le capteur dans un circuit électrique alimenté, qui est **son conditionneur électronique associé**.

Grandeur physique mesurée	Caractéristique électrique sensible / matériau utilise	Grandeur de sortie
Température	Résistivité (métaux : platine,	Signal électrique

	cuivre...)	
Flux de rayonnement optique	Résistivité (semi-conducteur)	Signal électrique
Déformation	Résistivité (silicium, alliage de nickel, alliage ferromagnétique)	Signal électrique
Position	Résistivité (matériaux magnéto résistants)	Signal électrique
Humidité	Résistivité (chlorure de lithium)	Signal électrique

Tableau 2: Les exemples de capteur passifs.

### II.4 Capteur de gaz

Le domaine de la détection des espèces potentiellement nuisibles est un domaine de recherche important pour des raisons de santé et de sécurité. En fait, le marché des capteurs de gaz s'est considérablement développé ces dernières années, les ventes atteignant des records (13).

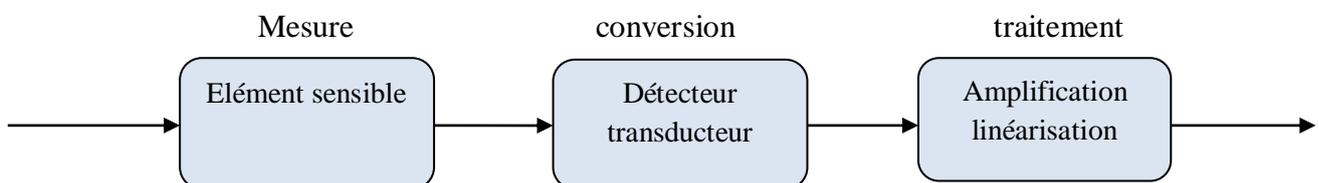
Un capteur de gaz est un appareil qui convertit la concentration d'un produit chimique en un signal utilisable. Il existe plusieurs techniques permettant de mettre en évidence des réactions pertinentes pour la détection d'espèces gazeuses. Bien sûr, certains appareils de mesure spectrale nécessitent plus d'équipements ou utilisent une technologie plus coûteuse (13).

Les principaux avantages de ces capteurs sont (13):

- Petite taille.
- Basse consommation énergétique.
- faible coût.

### II.5 Principe de fonctionnement

Comme le montre la figure, le capteur de gaz se compose de deux parties principales. D'une part, un matériau sensible peut identifier des composés cibles avec lesquels il interagit, et d'autre part, un système de capteurs peut traduire des interactions mesurables entre composés, éléments capteurs et cibles (11).





Le signal transmis est typiquement un signal analogique de courant ou de tension (11).

La puissance fournie au capteur sur la ligne de communication étant faible, chaque élément reçoit un signal électrique d'amplitude variable de l'autre élément, mais en réalité ce ne sont que des informations de mesure (10).

### II.6 Les capteurs de gaz à base d'oxydes métalliques

Les capteurs de gaz à base d'oxyde métallique (capteurs MOX) sont basés sur l'idée d'utiliser des oxydes métalliques comme matériaux sensibles pour la détection de gaz. Les capteurs de gaz à oxydes métalliques ont été développés depuis les années 1950 et sont sur le marché depuis la fin des années 1960, et de nombreuses recherches ont été menées dans le but d'améliorer continuellement leurs performances. Ces capteurs chimiques présentent de nombreux avantages. Il est facile à utiliser, robuste et offre des possibilités de contrôle et de contrôle sur le terrain. Cependant, des aspects importants tels que la sélectivité et la stabilité à long terme sont des obstacles au développement de capteurs pour une utilisation atmosphérique pratique (11).

#### II.6.1 la Structure d'un capteur à oxyde métallique (MOX)

Un capteur de gaz MOX se compose de deux parties principales (10) :

- un élément chauffant.
- une couche sensible.

Le contrôle de la température de l'élément chauffant régit l'interaction entre le gaz et la couche sensible (10).

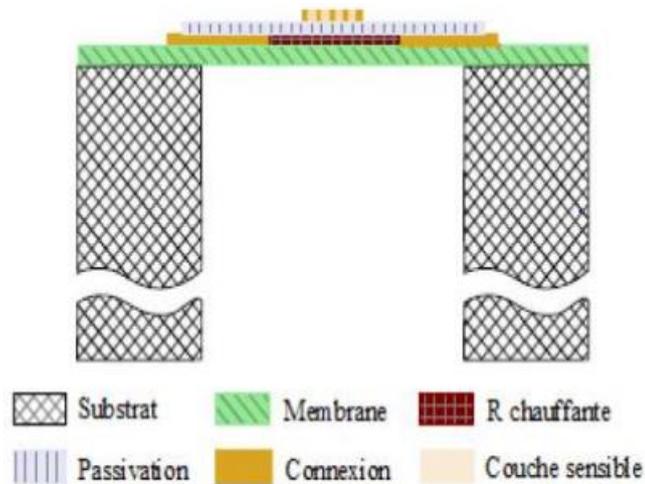


Figure 8: structure d'un micro-capteur de gaz intégré sur support silicium (10)

### II.6.1.1 Élément chauffant

La plateforme de chauffage du capteur MOX se compose de 5 parties principales :

#### - Substrat

La majorité des substrats de capteur sont en céramique ou en silicium, mais il existe quelques exemples en d'autres matériaux (14). Son objectif est d'assurer la résistance mécanique sur laquelle repose la membrane (13).

#### - Membrane

C'est l'élément principal de la plateforme chauffante sur la membrane. La membrane est constituée d'une ou deux couches de matériau diélectrique (10). Leur rôle est de limiter les déperditions thermiques générées par l'élément chauffant et de l'isoler du substrat. Il existe une grande quantité de matériaux utilisés, les plus courants étant les matériaux diélectriques tels que l'oxyde de silicium ( $\text{SiO}_2$ ) et le nitrure de silicium ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ). Il existe également des membranes en silicium dopé, en carbure de silicium ou en silicium poreux. Ils peuvent être déposés par oxydation thermique ou en phase vapeur (CVD) (14).

#### - Résistance chauffante

Les résistances chauffantes ou « réchauffeurs » sont des éléments essentiels des capteurs MOX car ils ajustent l'uniformité de la température de la couche sensible pour améliorer les propriétés d'adsorption/désorption des gaz à la surface de la couche sensible. Celle-ci est réalisée sur une membrane, généralement recouverte d'une couche de passivation pour éviter

les interférences électriques entre les électrodes. Les matériaux qui composent cette pièce doivent résister à des températures élevées pour réaliser la désorption des oxydes métalliques et doivent répartir la chaleur de manière homogène. Le polysilicium est le matériau le plus couramment utilisé dans la recherche et l'industrie. Le principal problème de ce type de matériau est la dérive de la résistance dans le temps. D'autres métaux tels que le platine (Pt), le tungstène (W) et le nitrure de titane (NiT) peuvent être de bons substituts au polysilicium. Des couches métalliques supplémentaires telles que le chrome (Cr), l'aluminium (Al) et le titane (Ti) sont nécessaires pour favoriser l'adhésion du métal au film (14).

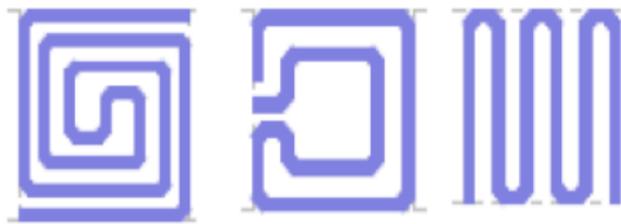


Figure 9: autres formes de résistances chauffantes.

### - Couche de passivation

Il isole la résistance chauffante de la couche sensible et améliore sa stabilité à haute température. Les matériaux utilisés pour l'isolant sont similaires à ceux utilisés pour la fabrication des membranes ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiN}_x$ ) (14).

### - Électrodes sensibles

Des électrodes permettent un contact électrique pour alimenter la résistance chauffante. Ces électrodes peuvent également être utilisées pour mesurer la résistance de la couche sensible et pour évaluer les variations de conductivité provoquées par les variations de l'atmosphère gazeuse (14). Les matériaux utilisés pour les électrodes doivent être très conducteurs et rester stables dans le temps, notamment à des températures de fonctionnement très élevées. La sélection concerne des métaux tels que l'aluminium (Al, simple), l'or (Au, métal précieux), le platine (Pt, métal précieux), le tungstène (W, réfractaire), le tantale (Ta, métal précieux) ou le chrome (Cr, métal précieux) fait référence à Les électrodes sont généralement constituées de deux parties symétriques discontinues sur lesquelles une couche sensible est déposée pour assurer la continuité électrique (14).

### II.6.1.1 la couche sensible

Divers oxydes métalliques sont utilisés pour la détection de gaz.

Ces avantages (14) :

- une bonne conductivité électrique directement mesurable.
- une bonne sensibilité aux gaz.
- Tous les matériaux ont une sensibilité maximale aux gaz à une certaine température.

### II.6.2 Principe de fonctionnement

En général, les capteurs de gaz nécessitent une fonction de base (fonction de détection) pour détecter un gaz spécifique parmi plusieurs gaz mélangés. Le principe de fonctionnement est basé sur la mesure de la variation de conductivité de l'oxyde métallique (couche sensible). Lorsque le gaz réagit avec l'oxygène adsorbé à sa surface, il est chauffé à une température élevée de 300°C à 500°C (11).

Ce principe se concentre donc sur le composant clé de ce type de capteur :

Le système de chauffage chargé d'amener la couche sensible à la bonne température. Couche d'oxyde métallique qui réagit avec le gaz (11).

## II.7 Le capteur MQ2

Il s'agit d'un capteur de gaz à base de métal-oxyde-semi-conducteur (MOX), également appelé chimiorésistance, car la détection est basée sur le changement de résistance du matériau lorsqu'il entre en contact avec le gaz (10).

Le capteur de gaz MQ-2 est généralement alimenté par une tension continue de 5 V et consomme environ 800 mW de puissance. MQ2 peut détecter à la fois la fumée et d'autres Concentrations de diverses espèces telles que le GPL, les alcools, le propane, l'hydrogène, le méthane et le monoxyde de carbone à des concentrations de 200 à 10 000 ppm.



Figure 10: le capteur MQ2

### Les spécifications de capter MQ2

- Tension de fonctionnement 5V.
- Résistance de charge 20K $\Omega$ .
- Résistance chauffante 33 $\Omega$ ±5%.
- Consommation de chauffage Lt;800mw.
- Résistance de détection 10K $\Omega$ .
- Plage de concentration 200 à 10 000 ppm.
- Temps de préchauffage 24 heures ou plus.

### II.8 Le capteur MQ3

MQ3 convient à la détection d'alcool et ce capteur peut être intégré dans des éthylotests. Il souffre beaucoup de l'alcool (10).

Le capteur d'alcool MQ3 fonctionne sur 5V DC et consomme environ 800mW. Il peut détecter des concentrations d'alcool allant de 25 à 500 ppm.

Illustration:

- Le matériau sensible du capteur de gaz MQ-3 SnO<sub>2</sub> a une faible conductivité dans l'air pur. En présence du gaz alcool attendu, la conductivité du capteur augmente à mesure que la

concentration de gaz augmente. Un circuit simple est nécessaire pour convertir le changement de conductivité en un signal représentant la concentration de gaz (10).

- Le capteur de gaz MQ-3 est sensible à l'alcool et a une résistance similaire à l'essence, à la fumée et aux vapeurs comme le capteur. Ce capteur peut détecter différents niveaux d'alcool, est peu coûteux et peut être utilisé dans différents scénarios (10).

Caractéristiques :

- sa sensibilité à la vapeur d'éthanol est forte.
- la durée de vie est longue, cout moins chère.
- -Circuit simple.



Figure 11: capteur MQ3

## II.9 Le module Arduino

### II.9.1 Définition et Historique

Les cartes Arduino sont des plates-formes permettant de réaliser des projets électroniques plus avancés. Il se compose d'un circuit physique programmable appelé microcontrôleur et d'un logiciel utilisé pour créer un code informatique et le télécharger sur la carte. L'Arduino a été inventé en 2005 par Massimo Banzi, enseignant dans une école de design à Iveya, en Italie, en collaboration avec l'ingénieur en microcontrôleurs David Quartiere et son élève Melis, spécialisé dans les langages de programmation (15).

### - **But**

Arduino est un système qui permet de combiner la puissance de la programmation et de l'électronique tout en simplifiant les schémas électroniques et les coûts de fabrication (15).

### - **Utilisation**

- ✓ "Pirates". Beaucoup d'entre eux ont des connaissances très limitées en électronique.
- ✓ Les artistes qui ont besoin d'animer ou d'interagir avec leur travail.
- ✓ Étudiants et élèves.

### - **Composition**

Cela vous permettra de mener à bien plusieurs projets tels que :

- ✓ Contrôlez vos appareils électroménagers.
- ✓ Robotique.
- ✓ Jeu de lumière.
- ✓ Communiquer avec un PC.
- ✓ Contrôle à distance des appareils mobiles.
- ✓ Etc...

## II.9.2 Choix et description de la carte Arduino

### - **Choix**

Il existe plusieurs paramètres pour choisir un Arduino (15).

- ✓ Prix : Il n'est pas cher et offre un excellent rapport qualité-prix.
- ✓ Logiciel : Gratuit et développé en Java. Facile à utiliser et vous permet de programmer votre carte Arduino.
- ✓ Le matériel : se compose de cartes électroniques, et des graphiques et des tableaux sont également disponibles.
- ✓ Compatibilité : Le logiciel et les cartes sont compatibles avec la programmation.

### - Description de la carte

Il contient les éléments suivants :

Le microcontrôleur est considéré comme le cerveau de la carte.

Alimentation : 5 V régulé (connexion USB), ou 7-12 V via alimentation externe.

Visualisation : par LEDs millimétriques. Ceux-ci sont utilisés pour tester le matériel lors de la connexion au microcontrôleur et les autres LED sont utilisées pour envoyer et recevoir lors du téléchargement de programmes sur le microcontrôleur (15).

Connexions : les connecteurs sont (15) :

- 0-13 : Entrée/Sortie numérique.
- A0-A5 : entrée/sortie analogique.
- GND : Masse (0V).
- 5V : alimentation +5V.
- 3,3 V : alimentation +3,3 V.
- Vin : Aliments non stabilisés.

## II.10 Types des cartes

Il existe trois types de cartes (15) :

- "Officiel" Made in Italy, Fabricant Officiel: Smart Projects.
- Non fabriqué par Smart Projects, mais entièrement "compatible" avec l'Arduino officiel.
- « Autre » fabriqués par différentes sociétés et commercialisés sous différents noms (Freeduino, Seeduino, Femtoduino, etc.).

Variété de cartes : commencez par les cartes les plus utilisées

### II.10.1 Carte Arduino Uno

Il s'agit d'une carte Arduino de base et facile à utiliser.



Figure 12: carte arduino uno

### II.10.2 La carte Arduino Méga

Il s'agit d'une carte Arduino officielle, mais elle a plus d'E/S et deux fois plus de mémoire que la carte Arduino UNO. y compris (15) :

- 54 entrées et sorties numériques.
- 16 entrées analogiques.
- Mémoire flash de 256 Ko.
- 6 Coupure externe.

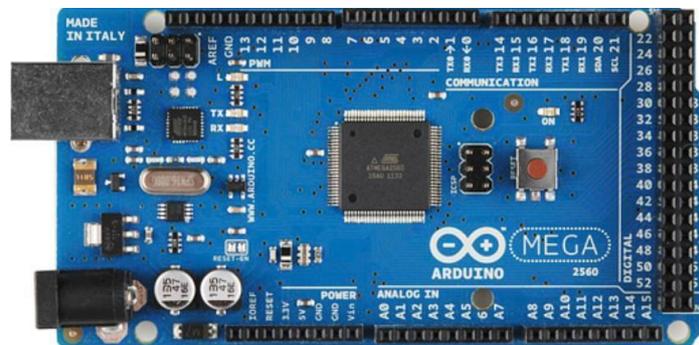


Figure 13: Arduino mega.

### II.10.3 L'Arduino Nano

Est une carte de circuit imprimé avec un microcontrôleur dessus.

L'Arduino Nano peut être facilement connecté et programmé à l'aide d'un câble mini USB standard. Grâce à sa forme et sa taille, ainsi qu'à son revêtement épais, vous pourrez construire rapidement et facilement une carte de prototypage (breadboard) (16).

Le schéma ci-dessous représente les différents composants électroniques qui composent une carte de type Arduino Nano.

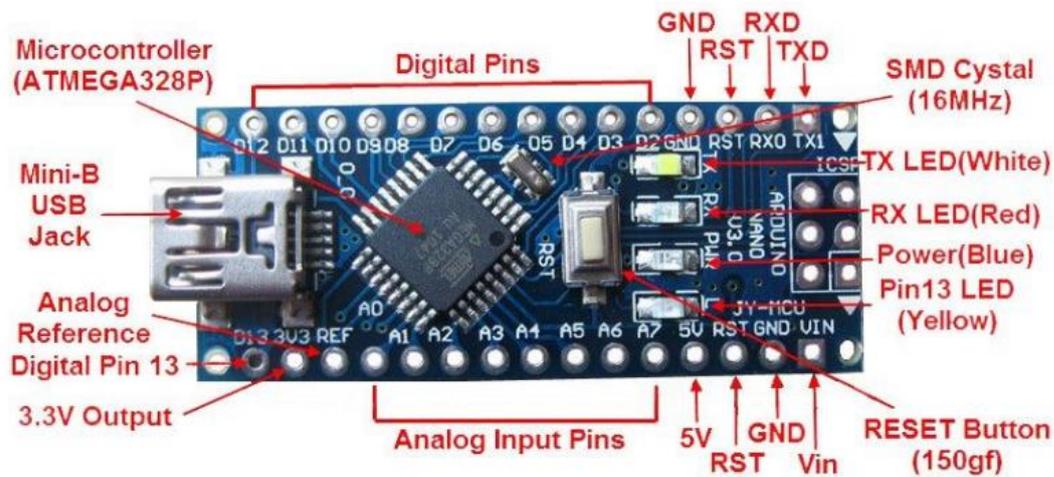


Figure 14: Constitution de la carte Arduino nano (16).

### II.10.3.1 Les avantages de la carte Arduino nano

Les cartes de développement Arduino présentent plusieurs avantages par rapport aux autres cartes de développement, parlons-en le plus important (16) :

- Arduino Nano est une carte plus petite (45 mm x 18 mm).
- Arduino Nano est plus léger à 5 grammes.
- Il est moins cher et plus puissant qu'UNO avec 14 broches numériques.
- Il fournit un maximum de 40 mA (via des broches numériques), 8 broches analogiques.
- Plus qu'une carte UNO avec 32 Ko de Flash et 2 Ko de RAM.
- Dynamique.
- Cette carte est vraiment minimale, sauf pour l'empattement plus petit.
- Contrairement à l'UNO, il n'a pas de connecteur DC 2,5 mm.

Cette carte est parfaite pour s'attaquer à des projets avec un espace limité.

Convient également aux projets où la légèreté du système est requise. Un autre avantage du Nano est qu'il se connecte à un PC via un câble micro USB et peut être utilisé sur une planche à pain (16).

- **Facilité d'utilisation** : les cartes de développement Arduino sont faciles à utiliser pour les ingénieurs en électronique. Le projet de tracker solaire est réalisé à l'aide d'une carte Arduino Nano (16).
- **Communauté** : les communautés existent pour faciliter la communication entre elles utilisateurs sur différentes cartes. Il existe de nombreux forums et de nombreuses documentations en ligne pour utiliser la carte et résoudre les problèmes que vous pourriez rencontrer (16).
- **Multiplateforme** : Pour programmer une carte Arduino et lui dire ce que vous voulez, vous devez la connecter à votre ordinateur à l'aide de l'IDE Arduino. Ce logiciel permet de programmer toutes les cartes Arduino disponibles sous Windows, Mac OSX et Linux.
- **Aucune limite** : Il n'y a aucune limite à l'utilisation de l'Arduino. Vos projets de conception sur Arduino sont illimités, par exemple, de nombreuses imprimantes 3D fonctionneront avec Arduino (16).

### II.10.3.2 Caractéristique de la carte Arduino nano

- Tension de l'architecture AVR fonction 5V.
- Mémoire flash de 32 Ko.
- 2 Ko de RAM.
- Fréquence d'horloge de 16 MHz.
- 8 entrées analogiques.
- EEPROM 1 Ko.
- Courant continu de 40 mA par broche d'E/S.
- Tension d'entrée 7-12V.
- E/S numérique Broche 22.
- Sortie PWM 6.
- Consommation de courant 19mA.
- Taille du circuit imprimé 18 x 45 mm.
- Poids 7g.
- Code produit A000005.
- Fabriqué en Italie.

### Logiciel Arduino

Description : Ce logiciel possède les fonctionnalités suivantes (15) :

- Créer et compiler un programme pour la carte.
- Connexion et transfert du programme.
- Communiquer avec des cartes.

### II.11 Écran OLED i2c

Quoi de mieux qu'un écran graphique OLED pour rendre votre Arduino plus interactif, car vous pouvez ainsi afficher toutes sortes d'informations sous forme de texte, d'images et d'éléments graphiques. Tout cela se fait de la manière la plus simple, puisque dans ce cas il suffit de connecter deux câbles pour contrôler l'écran OLED (17).

Les avantages ne s'arrêtent pas là. Le prix est également ridicule par rapport à de nombreux autres écrans graphiques (17).



Figure 15: afficheur OLED.

### II.12 module wifi esp8266

ESP8266 est un module Wi-Fi. Vous pouvez contrôler les entrées et les sorties comme un Arduino, mais en utilisant le Wi-Fi (17).

Il est donc idéal pour les applications domotiques/IoT.

#### Caractéristiques :

- Module Wi-Fi - Le module ESP-12E est similaire au module ESP-12 mais avec 6 GPIO supplémentaires.

- Module ESP8266 ESP-12.
- Adaptateur série USB-UART intégré (SiliconLabs CP2102) bouton de réinitialisation.
- Touche Entrée (également utilisée pour le démarrage).
- Montage en surface, LED rouge contrôlable par l'utilisateur.
- Régulateur de tension 500mA 3.3V (LM1117).
- Deux entrées d'alimentation protégées par diode (une pour le câble USB, une pour la batterie) En-têtes - Deux en-têtes à 15 broches de 2,54 mm avec accès aux broches GPIO, SPI, UART, CAN et d'alimentation.
- Alimentation - 5V via connecteur micro USB.
- Dimensions - 49 x 24,5 x 13 mm.

### - Présentation

La puce ESP8266 nécessite une tension d'alimentation de 3,3 V, mais elle n'a pas besoin d'être alimentée en 5 volts comme les autres cartes Arduino.

La carte de développement NodeMCU ESP-12E peut être connectée à 5V via le connecteur Micro USB ou n'importe quelle broche Vin disponible sur la carte.

Les broches d'E/S ESP8266 communiquent ou entrent et sortent jusqu'à 3,3 V. Supposons que la broche n'est pas une entrée tolérante 5V. Si vous avez besoin d'interfacer avec une broche d'E/S 5V, vous devrez utiliser un système de traduction de niveau (c'est-à-dire construire le vôtre en utilisant des résistances de diviseur de tension) (17).

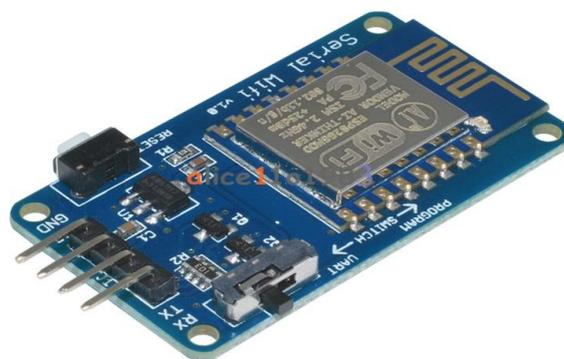


Figure 16: module wifi esp8266.

### II.13 Buzzer

- **Description :**

- ✓ Type : Buzzer passif.
- ✓ Tension de fonctionnement : 3,5-5,5 V.
- ✓ Courant de fonctionnement : < 25 mA.
- ✓ Dimensions du circuit imprimé : 18,5 mm x 15 mm (largeur x profondeurs).
- ✓ Fonction buzzer : son du buzzer.

- **Fonctionnalité :**

Il n'a pas de source de vibration et nécessite une onde carrée (fréquence 2k à 5k) pour conduire. Un buzzer est une structure intégrée d'un transducteur électronique et d'une alimentation CC, largement utilisée dans les ordinateurs, les imprimantes, les copieurs, les systèmes d'alarme, les jouets électroniques, l'électronique automobile et d'autres produits électroniques audio. Module d'alarme de sonnerie passive pour Arduino Un buzzer interne s'active à la source du choc, appelant Sue au pouvoir. Un signal continu ne peut pas être tweeté car la source interne passive ne tremble pas. Un espace de 2 000 à 5 000 km est nécessaire pour courir. Des buzzers passifs coûteux sont souvent utilisés avec plusieurs circuits oscillateurs (18).

Avantages Buzzer passifs sont les suivants (18) :

- Bon marché.
- Le contrôle de la fréquence sonore le rend plus efficace que les tondeuses Suola Xi.
- Les commandes et les ports des voyants du buzzer actif peuvent être réutilisés dans des cas particuliers. L'avantage est le contrôle du processus et l'aspect pratique.



Figure 17: buzzer.

### II.14 Diode électroluminescente (LED)

Une diode électroluminescente (LED) est un dispositif optoélectronique qui peut y parvenir. Il émet de la lumière lorsqu'un courant électrique le traverse. Comme une diode Classiquement, les LED permettent au courant de circuler dans un sens (polarisation directe) et empêchent le courant de circuler dans l'autre sens. Sens inverse (biais inverse) (18).

Par conséquent, chaque LED a sa propre tension de seuil.



Figure 18 : LED.

### II.15 Conclusion

Ce chapitre a donné un aperçu des différents composants électroniques qui composent le projet.

Les principaux éléments sont le module MQ3 et la carte Arduino Nano. Le rôle de MQ3 est la détection d'alcool, et la carte Arduino Nano est responsable de la gestion et du contrôle de divers périphériques.

Le chapitre suivant sera consacré à la mise en œuvre proprement dite de notre projet et à la simulation finale du système.

# Chapitre 3 : Simulation et réalisation du projet

### III.1 Introduction

Dans ce chapitre nous allons réaliser un système pour détecter la teneur en alcool dans un produit algérien, la poudre de jus consommée par les adolescents au collège, cet appareil vous donnera une idée de combien de personnes ou bien les nombres des élèves font ce phénomène dangereux.

Dans la première partie, nous traiterons des matériaux utilisés pour fabriquer l'appareil, dans lequel nous surveillerons les valeurs PPM de la poudre d'amila après consommation, celles-ci seront affichées sur l'écran LCD afin que nous puissions le surveiller très facilement.

Nous avons utilisé le capteur MQ3 qui est le meilleur choix pour la surveillance de l'alcool, si l'appareil détecte la consommation, c'est-à-dire que la valeur PPM dépasse un certain niveau, nous pouvons envoyer un message d'alerte à l'ordinateur du directeur via le module wifi esp8266.

### III.2 Composants requis

- Carte Arduino nano
- Module wifi esp8266
- Capteur MQ3
- Fils de connexion
- Afficheur LCD
- LED
- Lab. d'essais
- Source de courant

### III.3 Réalisation du système

Le processus de réalisation du matériau est d'abord effectué, chaque composant est créé et testé. Séparément. Les luminaires sont initialement construits sur une planche à pain. Après les avoir testés et adoptés individuellement, nous les avons regroupés et conduits sur un circuit. Imprimé (si possible) qui interagit parfaitement avec la carte Arduino NANO.

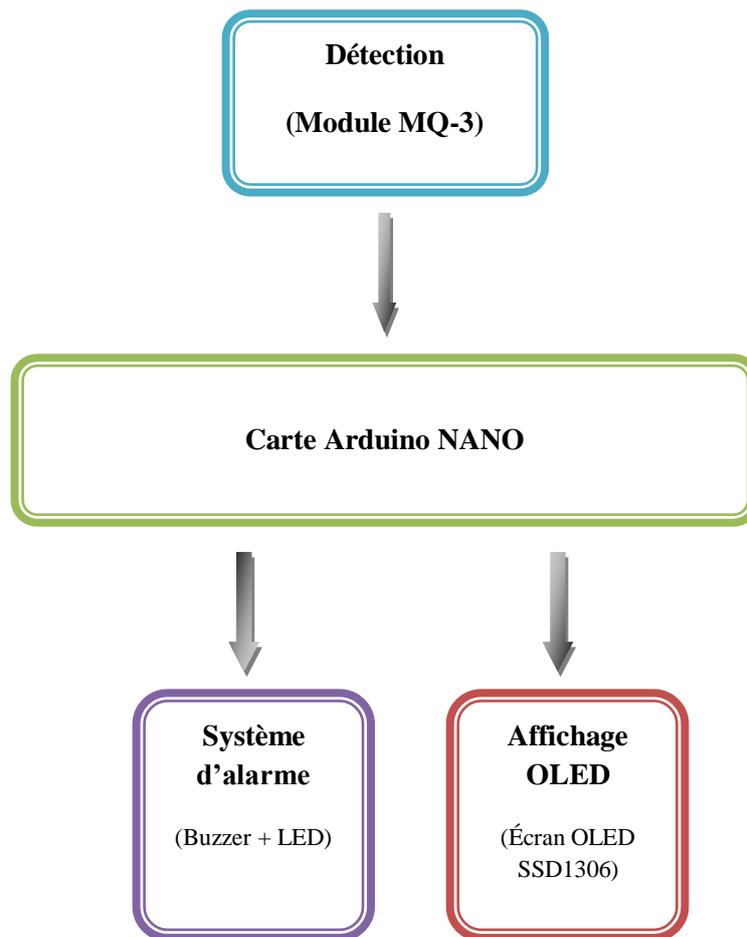


Figure 19: Représentation schématique du prototype.

### III.3.1 La partie Simulation

La simulation représente un vaste domaine de développement scientifique et technologique. En plus de gagner du temps, cela réduit également les coûts engendrés par une série de tests expérimentaux. Ainsi, il offre aux fabricants de circuits (ou fondeurs) la possibilité de simuler différents circuits avant de procéder à la production. Le logiciel de simulation comprend multisim, analyseur PDN, etc. Mais le simulateur le plus couramment utilisé reste le logiciel "PROTEUS". Il est donc intéressant de donner un aperçu de ce logiciel (19)

#### III.3.1.1 Présentation de PROTEUS

Proteus est une suite logicielle de CAO (conception assistée par ordinateur) pour l'industrie électronique.

## Chapitre 3 : Simulation et réalisation du projet

Cet environnement, développé par Lab center Electronics, permet la conception et la simulation de systèmes électroniques complets incluant le code du microcontrôleur (19).

D'une manière générale, le logiciel Proteus se compose principalement de deux modules : ISIS et ARES (19).

### ISIS (Système Intelligent d'Entrée de Schémas)

ISIS est un outil de développement et de simulation de circuits électroniques principalement utilisé pour éditer et simuler des schémas de circuits précédemment conçus. Grâce à cet environnement graphique, simple et interactif, nous pouvons détecter certaines erreurs qui surviennent lors de la phase de conception du circuit (19).

### ARES

ARES-PROTEUS est une interface destinée à la réalisation de circuits imprimés. L'outil permet le placement et le routage des composants sur 16 couches selon différents modes : manuel, semi-automatique ou automatique pour les circuits électroniques. L'édition de circuits imprimés est plus efficace Lorsqu'il est fait manuellement, le mode autorouting offre la possibilité d'importer facilement des schémas électriques conçus sous ISIS dans ARES pour produire des circuits imprimés. De plus, les algorithmes implémentés dans ce module permettent d'optimiser la conception des circuits grâce à la visualisation 3D des cartes électroniques réalisées (19).

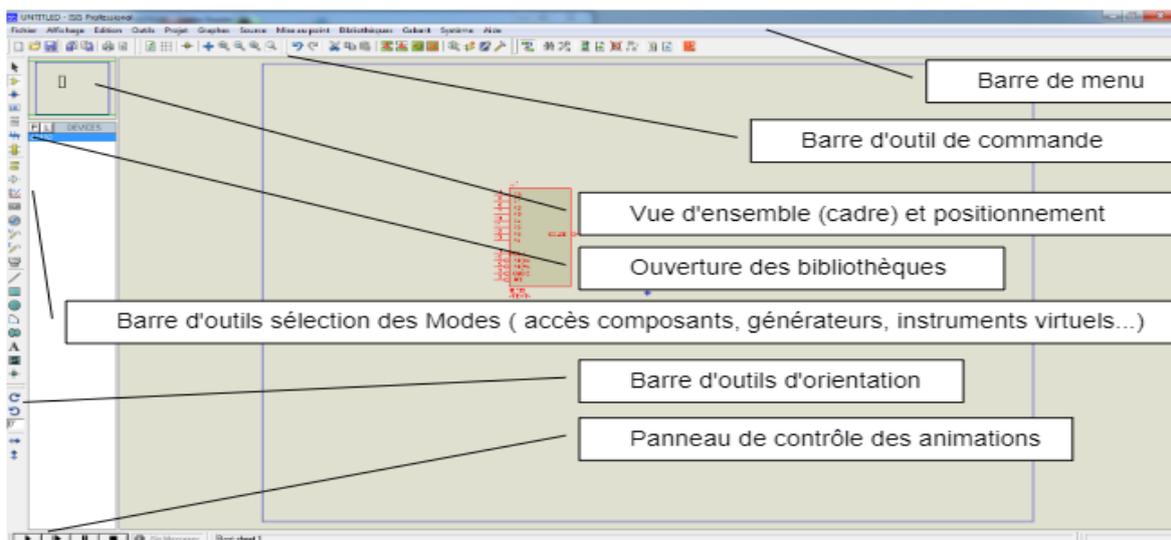


Figure 20: interface d'Isis.

## Chapitre 3 : Simulation et réalisation du projet

---

### Description du prototype

Le prototype généré se compose de deux blocs distincts :

- Bloc de détection de la présence du gaz.
- Bloc d'activation d'alarme.

Ces deux blocs sont reliés à un écran OLED SSD1306 afin d'afficher les différents états (présence D'alcool ou non)

**Bloc de détection :** L'élément principal de détection utilisé dans notre prototype est le MQ-3. Ce capteur passif est relié avec la carte ARDUINO via une sortie analogique (A0).

Lors du contact entre la couche sensible du capteur et le gaz, la résistance entre les électrodes métalliques change proportionnellement à la concentration d'alcool, Suivant la variation de cette concentration dans l'air, le signal analogique de sortie généré par le capteur varie entre 0 V et 5 V (20).

**Câblage du capteur de gaz MQ-3 :** A0, D0, GND et VCC.

- Connectez la broche GND du capteur de gaz MQ-3 à la broche GND (G) de l'Arduino Nano pour la mise à la terre.
- Connectez la broche VCC du capteur de gaz MQ-3 à la broche 5V (VCC) de l'Arduino Nano pour l'alimenter.
- Connectez la broche A0 du capteur de gaz MQ-3 à l'entrée analogique de l'Arduino Nano.

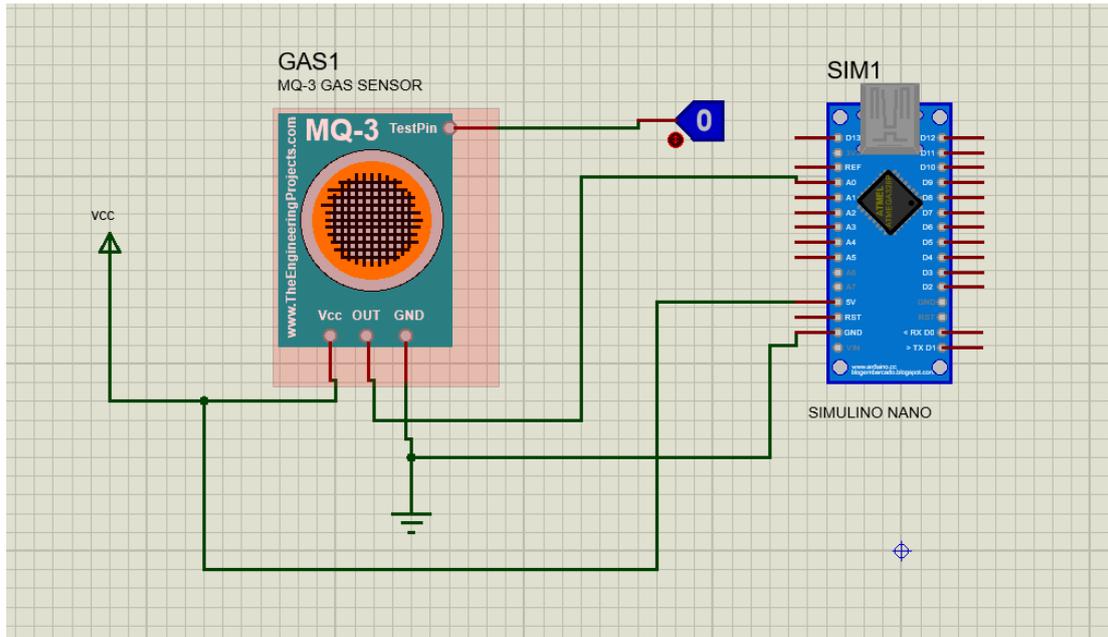


Figure 21: montage montre le câblage du capteur MQ3 avec l'arduino

**Bloc d'activation d'alarme :** Le système d'alarme est composé d'un Buzzer et une LED rouge de signalisation. Ces éléments sont reliés à la carte Arduino (21).

### Câblage de la LED rouge :

- Connectez la broche positive de la LED à D3 de l'Arduino Nano.
- Connectez la broche négative de la LED rouge à la broche GND (G) de l'Arduino Nano.

### Câblage du buzzer :

- Connectez la broche positive du buzzer à D2 de l'Arduino Nano.
- Connectez la broche négative du buzzer à la broche GND (G) de l'Arduino Nano.

Le contrôle de ces éléments (activation ou désactivation) est géré via un programme téléversé vers la carte Arduino (22).

- Dans le cas d'absence d'une excitation externe, la LED rouge est bloquée (éteinte) et le buzzer est inactif.
- Dans le cas inverse, la LED rouge est allumée et le buzzer est actif.

### Câblage de l'écran OLED :

- Connectez le câble GND de l'écran OLED à la broche GND (G) de l'Arduino Nano.

## Chapitre 3 : Simulation et réalisation du projet

- Connectez le câble VCC de l'écran OLED à la broche 5V (VCC) de l'Arduino Nano.
- Connectez le câble SDA de l'écran OLED à la broche A4 (ou SDA) de l'Arduino Nano.
- Connectez le câble SCL de l'écran OLED à la broche A5 (ou SCL) de l'Arduino Nano

**Le schéma du système à l'aide de programme PROTUS :**

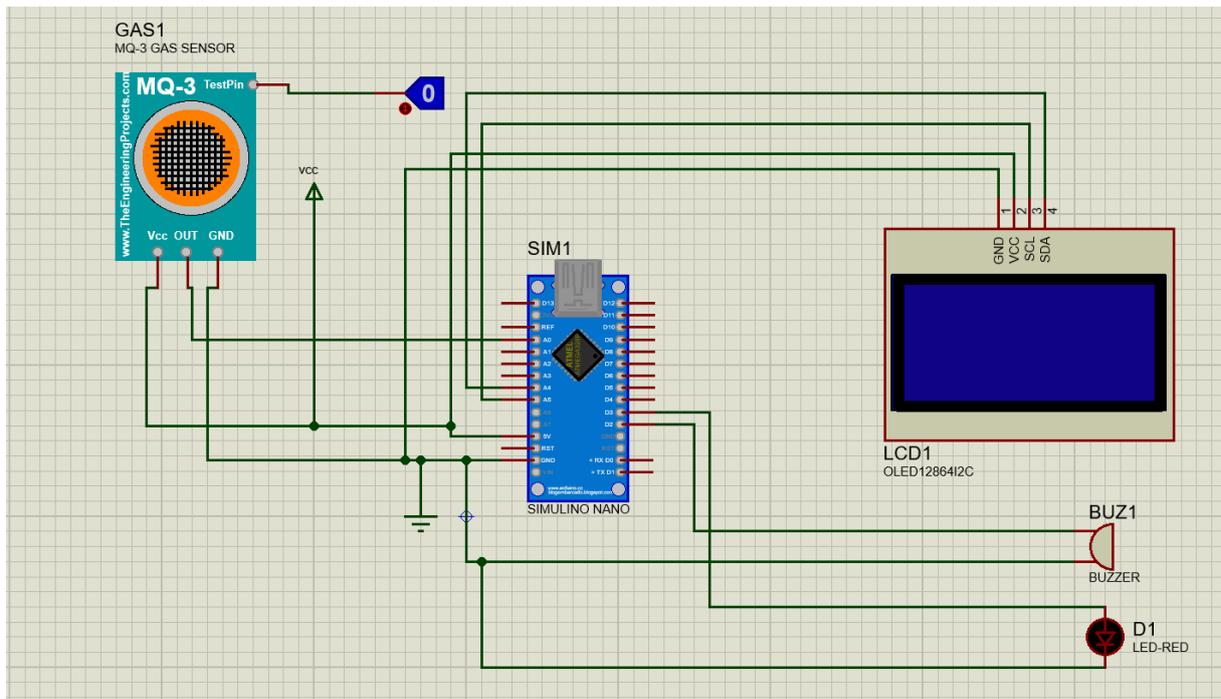


Figure 22: vue du prototype simulé sous PROTEUS-ISIS

### III.3.1.2 Présentation du Circuit.io

Circuit.io est une plateforme en ligne qui permet aux utilisateurs de concevoir, de simuler et de partager des schémas électroniques et des conceptions de circuits. Elle offre des outils conviviaux pour créer des circuits électroniques en utilisant une interface graphique intuitive. Les utilisateurs peuvent faire glisser et déposer des composants électroniques couramment utilisés, tels que des résistances, des condensateurs, des transistors, des microcontrôleurs, des capteurs, des actionneurs, etc., sur une zone de travail virtuelle (19).

Une fois les composants placés, les utilisateurs peuvent interconnecter les éléments du circuit en traçant des connexions entre eux. La plateforme permet également de personnaliser les paramètres des composants, de spécifier les valeurs des résistances, des capacités, des tensions d'alimentation, etc. Une fois que le circuit est conçu, il peut être simulé pour vérifier son fonctionnement et observer son comportement (19).

## Chapitre 3 : Simulation et réalisation du projet

Circuit.io propose une fonctionnalité de simulation qui permet aux utilisateurs de tester et de déboguer leur conception avant de la mettre en œuvre physiquement. Les simulations peuvent aider à identifier les erreurs de conception, les incompatibilités ou les problèmes potentiels.

En plus de la conception et de la simulation, Circuit.io permet aux utilisateurs de partager leurs schémas électroniques avec d'autres utilisateurs. Ils peuvent exporter les conceptions dans différents formats, tels que des images, des fichiers PDF ou des liens partageables, ce qui facilite la collaboration et l'échange de connaissances dans le domaine de l'électronique (19).

En résumé, Circuit.io est une plateforme en ligne qui permet la conception, la simulation et le partage de schémas électroniques et de circuits. Elle offre des outils conviviaux pour créer des circuits électroniques, les simuler virtuellement et les partager avec d'autres utilisateurs.

**Le schéma complète du système à l'aide de programme Circuit.io :**

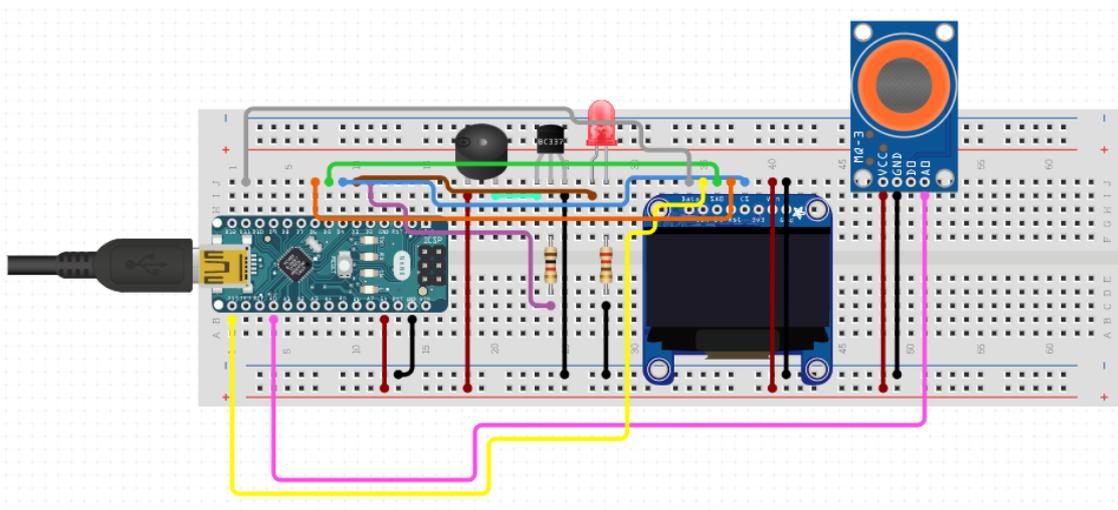


Figure 23: vue globale du prototype simulé sous Circuit.io sans l'afficheur OLED

### III.4 Partie logicielle

#### III.4.1 Logiciel (IDE Arduino)

L'environnement de programmation Arduino (IDE en anglais) est une application écrite en Java. L'IDE permet d'écrire, de modifier un programme et de le convertir en une série d'instructions compréhensibles pour la carte. Le logiciel va nous permettre de programmer la carte Arduino, il nous offre une multitude de fonctionnalités (23).

La structure des programmes Arduino est un peu particulier, en apparence, des structures habituelles du langage C. La syntaxe est la même qu'en langage C (23).

## Chapitre 3 : Simulation et réalisation du projet

---

Au début du programme, la déclaration des bibliothèques utilisée par le programme à compiler avec le programme (23).

- ✓ Nouveau : pour créer un nouveau programme (sketch)
- ✓ Ouvrir : ouvrir un programme existant. Le menu n'est pas déroulant à cause d'un bug...pour obtenir un menu déroulant passer par file/open
- ✓ Enregistrer : sauvegarde le programme, si vous voulez le sauvegarder sous un autre nom, passer par file/Save as.
- ✓ Moniteur série : pour ouvrir la fenêtre qui permet de visualiser les données transmises par le port série de l'Arduino.
- ✓ Le programme est lu par le microcontrôleur de haut vers le bas.
- ✓ Une variable doit être déclarée avant d'être utilisée par une fonction. La structure minimale est constituée :
- ✓ En tête : déclaration des variables, des constantes, indication de l'utilisation de bibliothèques etc...
- ✓ Un setup (ou initialisation) cette partie n'est lue qu'une seule fois, elle comprend les fonctions qui doivent être réalisées au démarrage (utilisation des broches en entrées ou en sortie).
- ✓ Une Loop (boucle) : cette partie est lue en boucle, c'est ici que les fonctions sont réalisées.

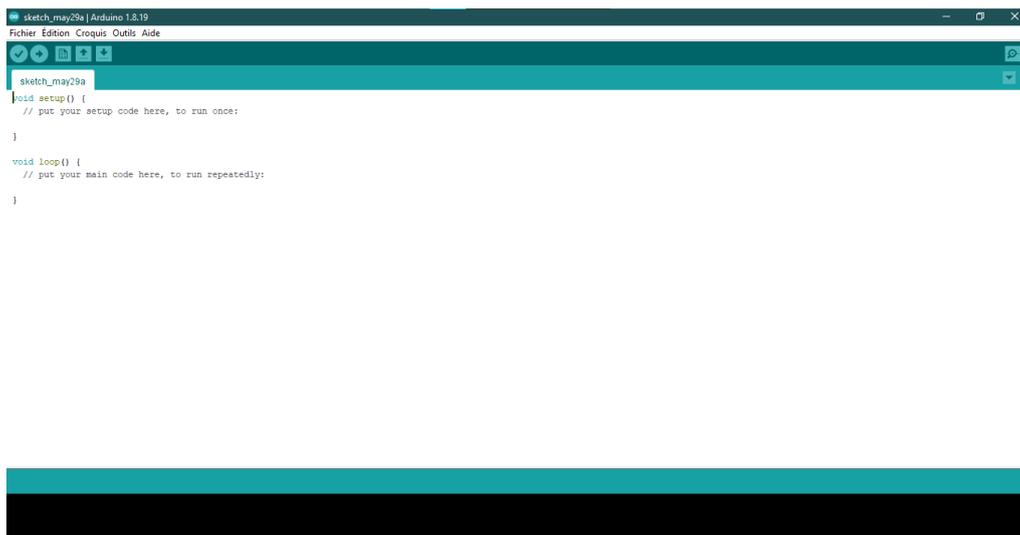


Figure 24: interface de l'IDE

## Chapitre 3 : Simulation et réalisation du projet

**DEMARCHE DE LA PROGRAMMATION :** Importation des bibliothèques que l'on va utiliser dans notre code :

- Wire.h.
- Adafruit\_GFX.h.
- Adafruit\_SSD1306.h.

**TELEVERSEMENT Du PROGRAMME :** On part dans le menu puis dans. On vérifie que c'est bien le nom "Arduino Nano" qui est coché. Si ce n'est pas le cas, on doit régler. Ensuite dans le menu outil, puis Serial port, on choisit le port COM X (X étant le numéro du port qui est affiché).et le processeur "ATmega328P (Old breadboard) " Maintenant, il va falloir envoyer le programme dans la carte. Pour ce faire, il suffit de cliquer sur le bouton < Téléverser > (22)

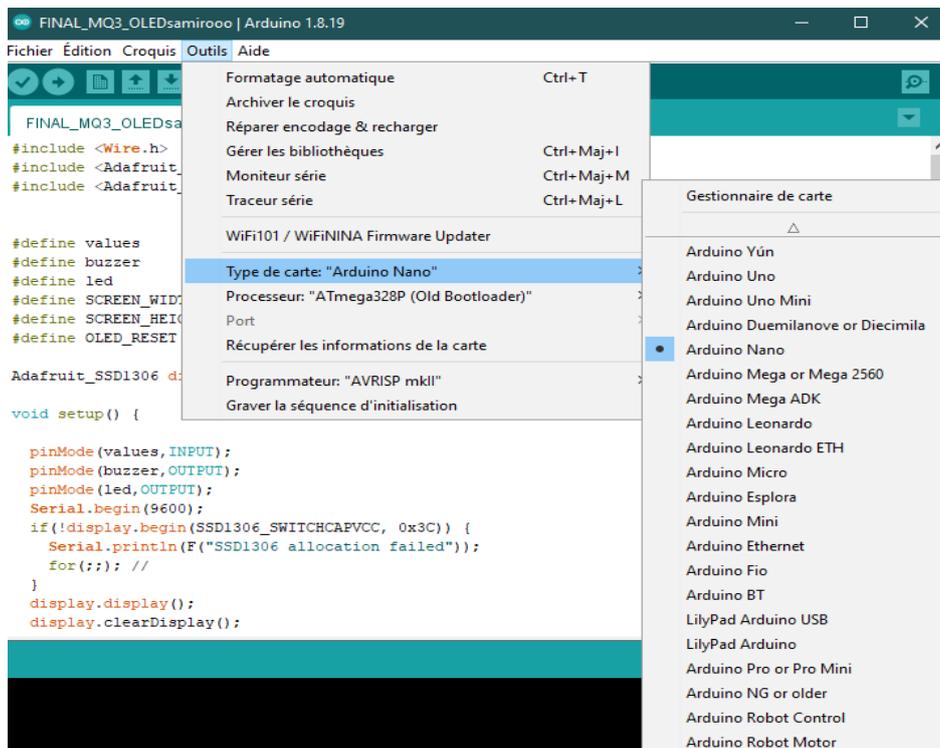


Figure 25: choix de type de carte Arduino et de serial port et le processeur

**Explication :** Le code commence par initialiser l'écran OLED et les broches utilisées pour la LED et le buzzer. Ensuite, dans la boucle principale, il lit la valeur du capteur de gaz MQ-3 à partir de la broche A1 (qui est connectée à la broche A0 du capteur). La valeur est affichée sur l'écran OLED.

## Chapitre 3 : Simulation et réalisation du projet

---

Ensuite, en fonction de la valeur lue, le code prend des décisions. Si la valeur est supérieure à 460 ppm (parts par million), cela indique une détection d'alcool dangereuse. Dans ce cas, la LED rouge est allumée et le buzzer produit un son. Sinon, la LED est éteinte et le son du buzzer s'arrête.

### III.5 RESULTATS PRATIQUES

Après avoir validé l'efficacité de l'assemblage de nos composants basés sur les fonctionnalités de l'ARDUINO NANO, nous avons pu mener à bien notre projet.

Les figures ci-dessous illustrent les différents composants regroupés :

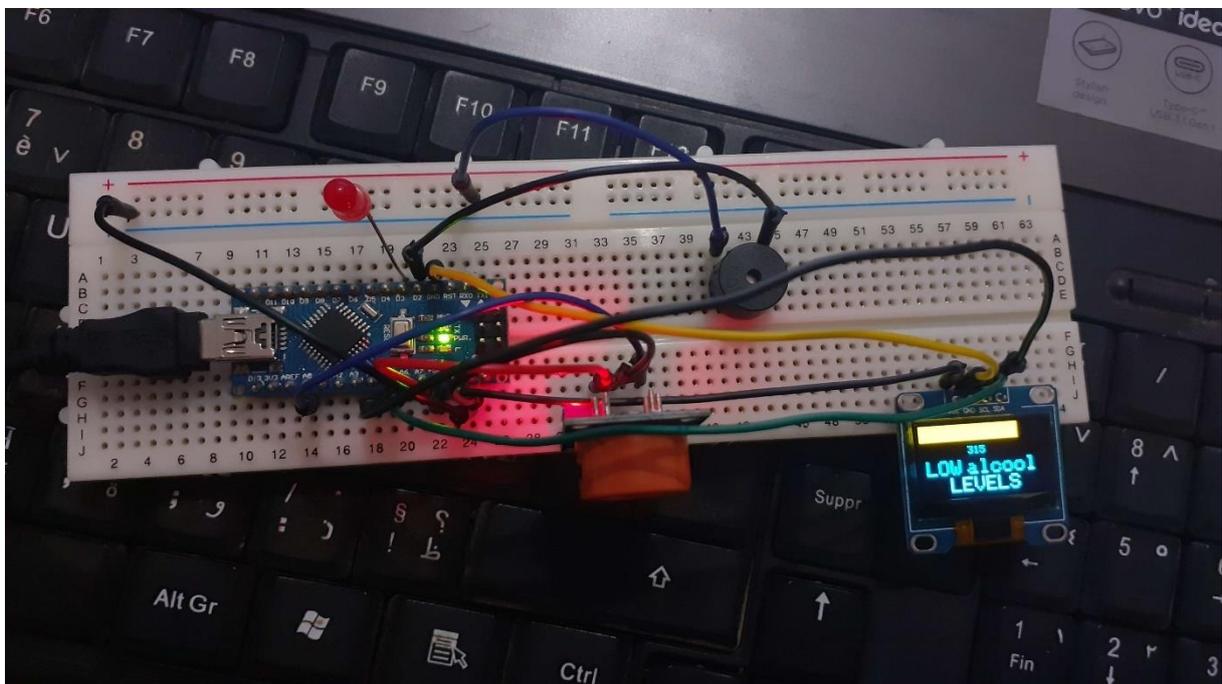


Figure 26: la réalisation complète du système.

Dans le cas de la présence de l'alcool Le buzzer sonnè, le LED rouge s'allume et l'afficheur OLEED affiche le taux d'alcool avec un Message d'alerte HIGH ALCOOL LEVELS

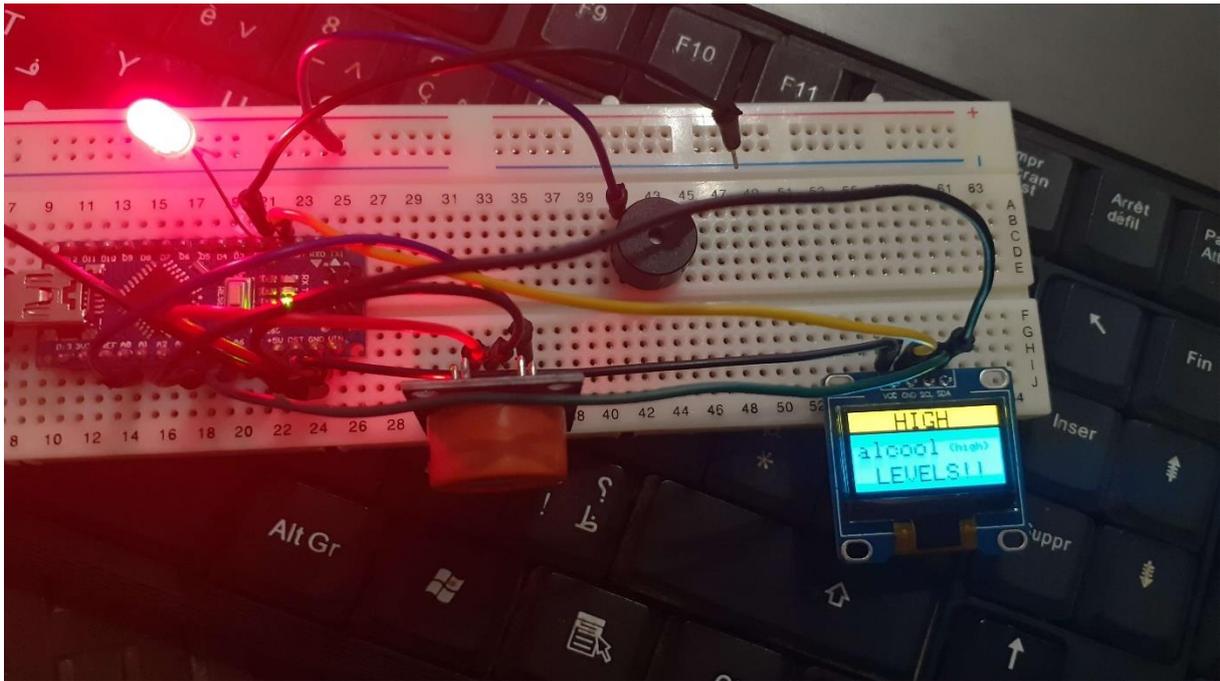


Figure 27: la présence d'alcool

### III.5.1 Les résultats obtenu avec le capteur MQ3

- La valeur en PPM avant la consommation de poudre est : 274
- Les valeurs en PPM après la consommation de 5g de poudre

1min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	1h
640	348	344	371	356	333	340	329	327	324	322	320	310

Tableau 3: résultats en ppm

- Après 1h et 15 min : 277
- Donc le capteur a détecté l'alcool après 1h de consommation
- La valeur max : entre 500 et 640
- La valeur min : 310 300

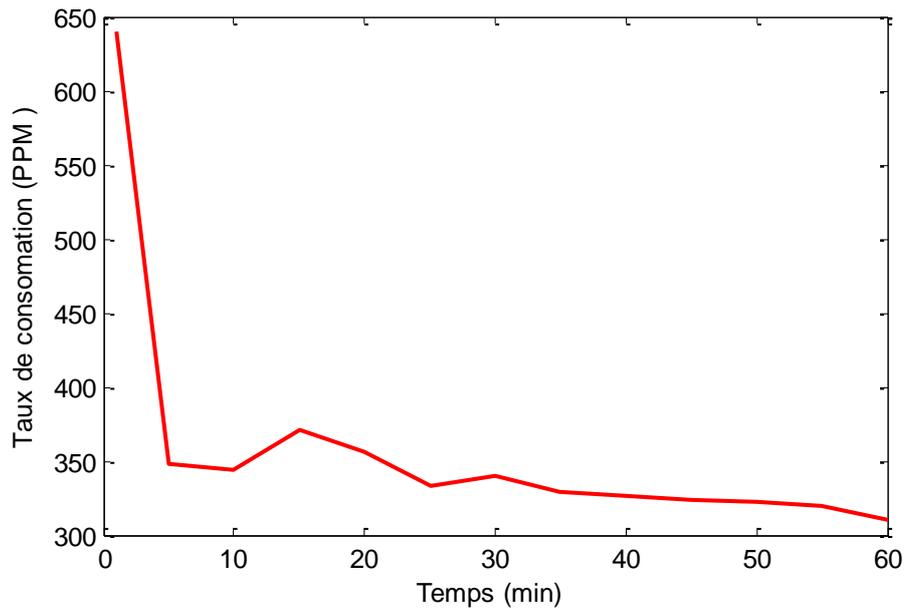


Figure 28: la courbe des résultats obtenus avec le MQ3

Nous avons tenté de comparer cela avec un autre capteur MQ2.

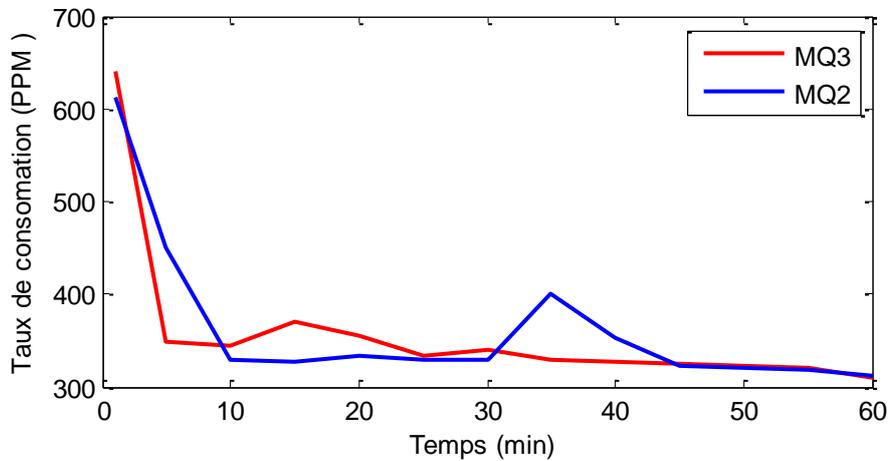


Figure 29: comparaison des deux capteurs MQ3 et MQ2

### ✓ Commentaires

D'après les recherches que nous avons faites dans les écoles secondaires, les statistiques sont :

1. Cette polémique se propage beaucoup plus dans les classes de niveau 1<sup>er</sup> années secondaires, les élèves âgés de 10 à 11 ans.
2. Chaque classe de niveau 1<sup>er</sup> années, l'administration trouve presque 8 à 9 élèves garçons consomment cette poudre.
3. La plupart des élèves consomment cette drogue à l'extérieur de l'école.
4. Un cas observé ce sont deux frères, on a remarqué que la consommation de la poudre est également transmise à domicile.

Les observations des profs

1. Manquent de concentration des élèves avec l'explication de l'enseignant.
2. Leurs manières agressives avec les enseignants et leurs collègues.
3. Leur niveau de scolarité a diminué.

Nous avons visité quelques magasins d'alimentation et ils nous donnent des remarques suivantes :

1. Chaque matin, les élèves achètent 2-3 sachets de la poudre de jus grâce à son prix pas cher.
2. Ils sont pris plusieurs goûts différents pour tester.
3. La quantité de vente de produit augmente avec le temps, chaque mois 2-3 cartons de différents goûts de ce produit sont vendus.

### III.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons décrit les différents composants de notre prototype. Pour une optimisation plus efficace, nous avons passé par la simulation à l'aide de PROTEUS.

Ensuite, nous avons compris les deux étapes (bloc de détection et bloc d'activation d'alarme).

Enfin, plusieurs expériences ont été menées pour démontrer le bon fonctionnement de l'ensemble de notre circuit.

### Conclusion générale

En effet, l'objectif de notre projet était de réaliser un système de détection d'alcool. Ce dernier est constitué de 02 blocs à savoir : le bloc de détection et le bloc d'alarme.

La première étape consistait à simuler notre prototype sous PROTEUS-ISIS et sur la plateforme Circuit.io. Ceci nous a permis d'une part de développer le programme sous l'environnement IDE d'Arduino, et d'autre part, de vérifier le bon fonctionnement de notre montage. Une fois que la partie simulation est achevée, nous avons entamé la partie réalisation de notre circuit. En effet, les résultats obtenus montrent une bonne efficacité du système dans la détection et l'alerte en temps réel de la présence d'alcool.

Ce projet d'Alco-alerte utilisant un capteur MQ-3, un écran OLED, une LED rouge et un buzzer avec Arduino Nano permet de détecter et d'indiquer la présence d'alcool pour l'objectif de protéger les jeunes adolescents de manière visuelle et sonore.

Le capteur MQ-3 mesure la concentration d'alcool et fournit une sortie analogique en fonction de cette concentration. L'écran OLED est utilisé pour afficher le niveau d'alcool détecté, tandis que la LED rouge et le buzzer servent à fournir des alertes visuelles et sonores lorsque le niveau d'alcool dépasse un seuil prédéfini.

Ce projet est utile dans diverses applications, notamment dans les dispositifs d'alcootest, les systèmes de surveillance de l'alcoolémie et les environnements où la détection d'alcool est cruciale pour la sécurité.

Ce dernier montre l'importance de détecter et de surveiller les niveaux d'alcool dans certaines situations au niveau scolaire

En résumé, ce projet allie l'utilisation de capteurs, d'afficheurs et de composants de sortie pour créer un système de détection d'alcool simple mais efficace, offrant des avertissements visuels et sonores en fonction de la concentration d'alcool détectée.

## Bibliographie

1. drogues-et-adolescence. [En ligne] juin 2015. <http://www.tousalecole.fr/content/drogue-et-adolescence>.
2. **KOUACI, MILINA.** *utilisation-de-la-poudre-de-jus-amila-comme-drogue-par-les-eleves*. [En ligne] decembre 2022. <https://www.reporters.dz/utilisation-de-la-poudre-de-jus-amila-comme-drogue-par-les-eleves-apres-la-vague-dinquietude-le-ministere-du-commerce-ouvre-une-enquete/>.
3. **toumi, samira belabed & mohamed.** *une poudre de jus transformee en drogue danger sur les enfants* . [En ligne] fédération nationale des consommateurs. <https://www.horizons.dz/une-poudre-de-jus-transformee-en-drogue-danger-sur-les-enfants/>.
4. *A review on pyrazole derivatives and their biological.* **Sharma, S., Kumar, D., & Nischal, A.** 704-716, s.l. : World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences,, 2018, Vol. 7(5) .
5. National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism (NIAAA). [En ligne] Alcohol's Effects on the Body retrieved, 2019. <https://www.niaaa.nih.gov/alcohols-effects-health/alcohols-effects-body>.
6. *Pyrazole derivatives: A review on chemistry and biological significance.* **Vats, P., & Prasad, P.** 334-348., s.l. : Journal of Chemical and Pharmaceutical Research,, 2014, Vol. 6(10),.
7. *The metabotropic glutamate receptor.* **choy, A.L,brown,R.D,pribut,H.J,&schooepp,D.D.** 87-91, s.l. : european journal of pharmacology, 2004, Vol. 499(1-2).
8. **grégoire,M.** *facteurs personnels et environnementaux liés à la gravité de la consommation de produit psychotropes à l'adolescence* . québec, qanada : s.n., 2005.
9. **Goullé. J.P, & Morel, F .** *rapport 19-09.consommation de drogue licites et illicite chez les adolescent : une situation alarmante qui impose une prévention précoce*. s.l. : bulletin de l'Academie nationale de médecine, 2022.
10. **cherifa, tahanout.** *etude et simulation d'un micro capteur de gaz à la base d'oxyde semi conducteur. memoire MAGIDRE.* boumerdes : université M'hamed bougara, 2010.
11. **N'goran, YOBOUE.** *Etude technologique pour l'amélioration des performances d'un capteur de gaz à oxyde métallique : Développement d'une plateforme chauffante haute température et intégration de couche sensible nanostructure.* . toulouse : université toulouse, 2010.
12. **KHAMA, REDA, AISSANI, FARIDA, ALKAMA ,REZAK.** *étude d'un capteur plan à air destiné à un séchoir: comparaison du mode passif au mode actif.* ghardaia algerie : le 4ème séminaire international sur les energies nouvelles et renouvelables . , 2016.
13. **MENIMI, PHILIPPE.** *Du capteur de gaz à oxydes métalliques vers les nez électroniques sans fil. Micro etnanotechnologies/Microélectronique.* toulouse : université paut sabatier, 2011.
14. **DUFOUR, NICOLAS.** *conception et réalisation d'un multi capteur de gaz intègre a base de plateforme chauffantes sur silicium et de couche sensible a oxyde métallique pour le contrôle de qualité de l'air habitacle.* . paut sabatier : université toulouse, 2013.

15. **Djamel, L. Nabil,Z . &mohammed,S.B.** *Simulation et réalisation d'un circuit détecteur de gaz interfacé à la carte Arduino'*.
16. **abbas, N.** conception et realisation d'un suiveur solaire a base d'une carte arduino nano . [En ligne] université mouloud mammari TIZI-OUZOU, 2018. <https://www.ummtto.dz/dspace/handle/ummtto/13674>.
17. *Ecran OLED i2c arduino : cablage, librairie* . [En ligne] 2021. <https://passionelectronique.fr/ecran-oled-i2c-arduino/>.
18. **boukoutaya, adel adem.** *universite mohamed V , faculté sciences . rabat argdal* : s.n.
19. *Structure-activity relationships of pyrazole derivatives as potential insecticides targeting RDL GABA.* **nair, R.R, sase,A, ganar,k,huggins,K.N, stretton,J, tomkinson &satelle.** 4862-4866, s.l. : Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters,, 2008, Vol. 18(17).
20. *Topiramate in the new generation of drugs.* **Johnson, B. A., & et Ait-Daoud, N.** 2103-2112., s.l. : Current Pharmaceutical Design,, 2010, Vol. 16(19), .
21. **BANZI, Massimo et SHILOH, Michael.** *Getting started with Arduino.* [inc] s.l. : Maker Media,, 2022.
22. **BOXALL, John.** *Arduino workshop. A Hands-On introduction with 65 projects.* s.l. : No starch press,, 2021.
23. **ARDUINO, T. I. A. N.** *Available online: <https://www.arduino.cc/en/Main>.* s.l. : Software, 5 July 2019. vol. 490..
24. *Internet of things as a tool for sustainable analytical chemistry.* **CADEADO, Alegre NS, MACHADO, Caio, OLIVEIRA, Geandre C., et al.** 681-692., s.l. : Journal of the Brazilian Chemical Society,, 2022, Vol. vol. 33.
25. *Development of anethyloimeter with an MQ-3 sensor for measuring ethanol in soybean seeds.* **CAVALCANTE, Jerffeson A., GADOTTI, Gizele I., DA SILVA, Augusto HM, et al.** p. 374-380., s.l. : Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 2022, Vol. vol. 26.
26. Les afficheurs à cristaux liquides. [En ligne] aurel32. <https://www.aurel32.net/elec/lcd.php/>..
27. LED ET CALCUL DE LA RÉSISTANCE SÉRIE. [En ligne] astuces pratiques., 29 06 2011. <https://www.astuces-pratiques.fr/electronique/led-et-calcul-de-la-resistance-serie..>



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب  
حاضنة الأعمال عين تموشنت



# ملحق نموذج العمل التجاري

## Fiche technique du projet

## البطاقة التقنية للمشروع

Moumni samir Rouane wissem	الاسم و اللقب Votre prénom et nom Your first and last Name
AlcoAlert	الاسم التجاري للمشروع Intitulé de votre projet Title of your Project
	رقم الهاتف Votre numéro de téléphone Your phone number
<a href="mailto:rouanewissem@gmail.com">rouanewissem@gmail.com</a> <a href="mailto:Samirmoumni.sm@gmail.com">Samirmoumni.sm@gmail.com</a>	البريد الإلكتروني Votre adresse e-mail Your email address
Ain temouchent	مقر مزاولة النشاط ( الولاية- البلدية) Votre ville ou commune d'activité Your city or municipality of activity

## طبيعة المشروع Nature de projet

المنتوج ذو طابع إنتاجي أو خدماتي  
Vente de marchandises ou de services  
Sale of goods or services

Dans les dernières années, une polémique autour de l'utilisation par des élèves d'une poudre de jus comme drogue rebondit en Algérie. Une enquête a été lancée par les autorités publiques.

Le laboratoire de la police d'Alger avait effectué des analyses sur ce produit.

La poudre de jus contient une substance dénommée pyrazoles qui fait partie des alcaloïdes.

Où ils posent un risque pour la santé de nos enfants adolescent

Notre préoccupation et notre crainte pour ces adolescents est qu'ils soient nos enfants et nos frères. Nous avons pensé à trouver une solution pour arrêter ce fléau et comment le prévenir et notre produit réalise cet objectif.

1- Value



1- القيمة المقترحة:

proposition:

1/1- القيمة التي نقدمها للعميل:

La valeur principale est la valeur de réduction des risques (sécurité)

Les autres values offertes par notre appareil sont:

- Valeur conceptuelle
- Valeur au prix
- Valeur avec un rendement élevé
- La valeur est facile à utiliser
- Valeur pour tous les services (Vente Installation et entretien Livraison)

- Cette appareil nous permet de surveiller nos adolescents au niveau scolaire et en dehors de l'école aussi l'administration s'emploie donc à inviter les parents à intervenir rapidement dans la lutte contre ce grave fléau et à reconsidérer la pratique de leurs enfants a l'extérieur du foyer.

## 2/1- ما هي المشاريع الأخرى التي استهدفت نفس المشكلة والتي جرى تنفيذها؟

Il y a un dispositif de détection d'alcool utilisé par la police en cas d'accident de la route qui n'est pas disponible dans notre pays l'Algérie. Et notre appareil est destiné à être utilisé dans les écoles et aussi pour les parents à domicile pour surveiller les élèves à l'intérieur et à l'extérieur de l'école et les protéger contre les graves fléaux sociaux.

2- Customer



2- شرائح العملاء  
segments:

- من أهم عملائنا؟ لمن نوجه القيمة؟

- Destiné aux :

1. Administration des écoles (primaire, secondaire).
2. Les parents à la maison pour surveiller leurs enfants adolescents.
3. Les salles de sport pour les enfants.

- Age : 10 – 17 ans

- Sexe: fille/garçon

- Pays: Algérie

3- Customer Relationship :



3- العلاقات مع العملاء



Bien sûr, tous les parents veulent voir leurs enfants en bonne santé et compatible dans leurs études, Ce fléau est si répandu dans les écoles que la santé des enfants se détériorent et que leur niveau de scolarité diminue. Lorsque les parents sont observés ces symptômes provoquent de l'anxiété et de la curiosité au sujet et la cause, aussi la télévision algérienne a montré des dizaines des reportages pour sensibiliser les parents et révéler les conséquences de l'utilisation de ce fléau.

كيف يستفيد العميل من منتجك أو خدمتك؟

Notre produit est très important et doit être utilisé le plus tôt possible, Grâce à laquelle nous pouvons s'arrêter l'utilisation de cette poudre.

ما هي الطرق المستعملة لخدمة ما بعد بيع منتجك أو خدمتك؟

Le service après-vente est :

- Disposition de livraison.
- Vidéo ou livre sur l'utilisation.
- Garantie d'entretien.

4- Channels:



4- القنوات:

1/4- الآليات والطرق لإعلام بمنتجنا أو خدمتنا:

### Comment informer le public sur notre produit

Les parents peuvent être informés par la publication via le téléviseur et les sites de médias sociaux,

Pour les directeurs d'école, le Ministère leurs correspond et les invite à mener des campagnes de sensibilisation, à rassembler les parents au niveau scolaire et à présenter notre produit.

2/4- قنوات التوزيع التي يفضلها العملاء:

La distribution se fait via le site Web avec de livraison disponible.

5- Key partners:



5- الشركات الرئيسة:

1/5- الشركاء الرئيسيون الذين يمكن مساعدتنا:

Nos sociétés de soutien sont :

- Les agences de marketing numérique
- les agences de livraison

2/5-الموردين الرئيسيين:

- Le fournisseur des pièces électronique (matériels)

- Sonalgaz (électricité)
- Algérie télécom (internet, ligne téléphonique)
- Naftal (essence pour le transport)

6- Key



6- الأنشطة الرئيسية:  
activities:

1/6- المراحل الرئيسية:

La première étape est la fourniture de matières premières et d'équipements.

Ensuite, l'installation et l'emballage avec l'aide de techniciens et d'ingénieurs

Et à la fin, la distribution.

2/6- الأنشطة الثانوية:

Les transports et la livraison

7- Key



7- الموارد الرئيسية  
Resources

1/7- الموارد المادية:

الموردfournisseur	مصدر محلي أو أجنبي	المواردResources
DZduino Tutoarduino	Local	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capteur</li> <li>✓ Afficheur</li> <li>✓ Carte arduino ou raseberry</li> <li>✓ Fils de raccordement</li> <li>✓ Led lumineux</li> <li>✓ Buzzer</li> <li>✓ Résistance</li> <li>✓ Module de transmission</li> </ul>

2/7- الموارد البشرية:

العدد	صنف المورد البشري
15	Les techniciens en électronique et informatique
5	Les ingénieurs en électronique, informatique et télécom
1	Les personnels d'accueil
3	Autres employés(les agents de securité, les femmes de ménage)
2	Les conducteurs
2	Les livreurs
1	Comptable
1	Juriste

3/7- الموارد المالية:

الاحتياج	المورد المالي
Abonnement chaque mois	Électricité, gaz et eau
150m <sup>2</sup>	Location
200 mb/s	Internet
5litre par jour	Essence
10 ordinateurs, 2 imprimante et/ou photocopier	Fourniture informatique
10 bureaux, 5 tables, 20 chaise , 10 armoires, 5 portes manteaux	Matérielles bureautique
30-35 boites d'emballage par jour	Equipement d'emballage

8- Cost Structure



8- هيكل التكاليف:

1/8: هيكل التكاليف structure Costs

300000 DA	تكاليف التعريف بالمنتج أو المؤسسة Frais d'établissement
Electricité : 27000 DA Internet : 10000 DA Eau : 5000 DA	تكاليف الحصول على العدادات ( الماء- الكهرباء ..... ) Frais d'ouverture de compteurs (eaux-gaz-....)

30000DA	تكاليف التكوين برامج الاعلام الالي المختصة Logiciels, formations
15000 DA	Dépôt marque, brevet, modèle تكاليف براءة الاختراع و الحماية الصناعية و التجارية
-	Droits d'entrée تكاليف الحصول على تكنولوجيا او ترخيص استعمالها
-	Achat fonds de commerce ou parts شراء الأصول التجارية أو الأسهم
15000 DA par mois	Droit au bail الحق في الإيجار
Assurance / de l'organisation	Caution ou dépôt de garantie وديعة أو وديعة تأمين
20000 DA	Frais de dossier رسوم إيداع الملفات
50000 DA	Frais de notaire ou d'avocat تكاليف الموثق-المحامي-.....
300000 DA	Enseigne et éléments de communication تكاليف التعريف بالعلامة و تكاليف قنوات الاتصال
-	Achat immobilier شراء العقارات
100000 DA	Travaux et aménagements الأعمال والتحسينات الاماكن
-	Matériel الألات- المركبات- الاجهزة
500 000 DA	Matériel de bureau تجهيزات المكتب
-	Stock de matières et produits تكاليف التخزين
70 000 DA	Trésorerie de départ التدفق النقدي (الصندوق) الذي تحتاجه في بداية المشروع.

**1142000 DA = المجموع**

■ 2/8- نفقاتك أو التكاليف الثابتة الخاصة بمشروعك

35000*30	Assurances التأمينات
5000 DA	Téléphone, internet الهاتف و الانترنت
-	Autres abonnements اشتراكات أخرى
50000DA	Carburant, transports الوقود و تكاليف النقل
-	Frais de déplacement et hébergement تكاليف التنقل و المبيت

15000 DA	Eau, électricité, gaz فواتير الماء - الكهرباء - الغاز
2000 DA par employé	Mutuelle التعاضدية الاجتماعية
500 000 DA	Fournitures diverses لوازم متنوعة
10000 DA	Entretien matériel et vêtements صيانة المعدات والملابس
5000 DA	Nettoyage des locaux تنظيف المباني
500000 DA	Budget publicité et communication ميزانية الإعلان والاتصالات

**2195000 DA = المجموع**

▪ 3/8- رواتب الموظفين و مسؤولين الشركة

35000DA/15	Les techniciens
45000DA/5	Les ingénieurs
18000DA/1	Les personnels d'accueil
12000DA/3	Autres employés
20000 DA/2	Les conducteurs
15000 DA /2	Les livreurs
40000DA/1	Comptable
41000DA/1	Juriste

955000 DA	رواتب الموظفين Salaires employés
200000DA	صافي أجور المسؤولين Rémunération nette dirigeant

9- Revenue



9- مصادر الإيرادات

1-9- الإيرادات الاجمالية:

البيان	القيمة
عدد الوحدات المنتجة	30par jour
سعر البيع	3500DA
سعر البيع × عدد الوحدات المنتجة = الإيرادات الإجمالية	2310000 par mois

# ANNEXE

## MQ-3 Semiconductor Sensor for Alcohol:

Sensitive material of MQ-3 gas sensor is SnO<sub>2</sub>, which with lower conductivity in clean air. When the target alcohol gas exists, the sensor's conductivity is higher along with the gas concentration rising. Please use simple electrocircuit, convert change of conductivity to correspond output signal of gas concentration. MQ-3 gas sensor has high sensitivity to Alcohol, and has good resistance to disturb of gasoline, smoke and vapor. The sensor could be used to detect alcohol with different concentration, it is with low cost and suitable for different application.

### Character

- Good sensitivity to alcohol gas
- Long life and low cost
- Simple drive circuit

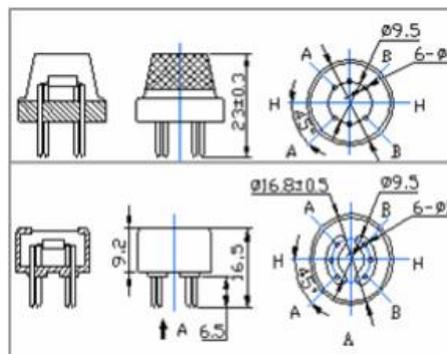


Figure 1 : Configuration

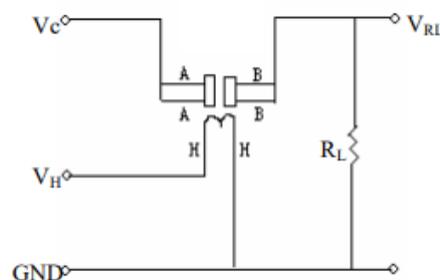


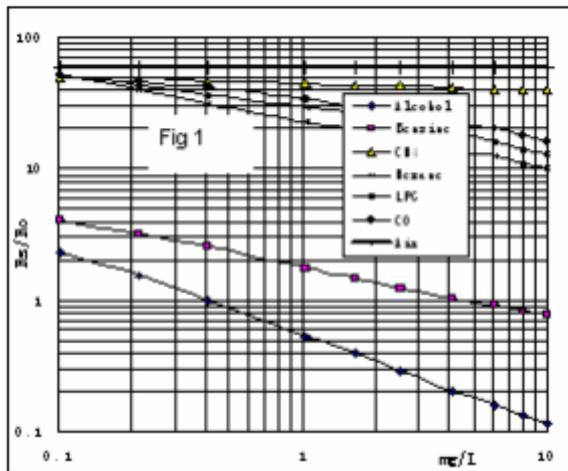
Figure 2: Basic test loop

Model No.		MQ-3	
Sensor Type		Semiconductor	
Standard Encapsulation		Bakelite (Black Bakelite)	
Detection Gas		Alcohol gas	
Concentration		0.04-4mg/l alcohol	
Circuit	Loop Voltage	$V_c$	$\leq 24V$ DC
	Heater Voltage	$V_H$	$5.0V \pm 0.2V$ AC or DC
	Load Resistance	$R_L$	Adjustable
Character	Heater Resistance	$R_H$	$31\Omega \pm 3\Omega$ (Room Tem.)
	Heater consumption	$P_H$	$\leq 900mW$
	Sensing Resistance	$R_s$	$2K\Omega - 20K\Omega$ (in 0.4mg/l alcohol )
	Sensitivity	$S$	$R_s(\text{in air})/R_s(0.4mg/L \text{ Alcohol}) \geq 5$
	Slope	$\alpha$	$\leq 0.6(R_{300ppm}/R_{100ppm} \text{ Alcohol})$
Condition	Tem. Humidity	$20^\circ C \pm 2^\circ C$ ; $65\% \pm 5\% RH$	
	Standard test circuit	$V_c: 5.0V \pm 0.1V$ ; $V_H: 5.0V \pm 0.1V$	
	Preheat time	Over 48 hours	

**Tableau 1:** Technical Data

The above is basic test circuit of the sensor. The sensor need to be put 2 voltage, heater voltage ( $V_H$ ) and test voltage ( $V_C$ ) .  $V_H$  used to supply certified working temperature to the sensor, while  $V_C$  used to detect voltage ( $V_{RL}$ ) on load resistance ( $R_L$ ) whom is in series with sensor. The sensor has light polarity,  $V_c$  need DC power.  $V_C$  and  $V_H$  could use same power circuit with precondition to assure performance of sensor. In order to make the sensor with better performance, suitable  $R_L$  value is needed: Power of Sensitivity body ( $P_s$ ):  $P_s = V_c^2 \times R_s / (R_s + R_L)^2$  Resistance of sensor ( $R_s$ ):  $R_s = (V_c / V_{RL} - 1) \times R_L$

## Sensitivity Characteristics



## Influence of Temperature/Humidity

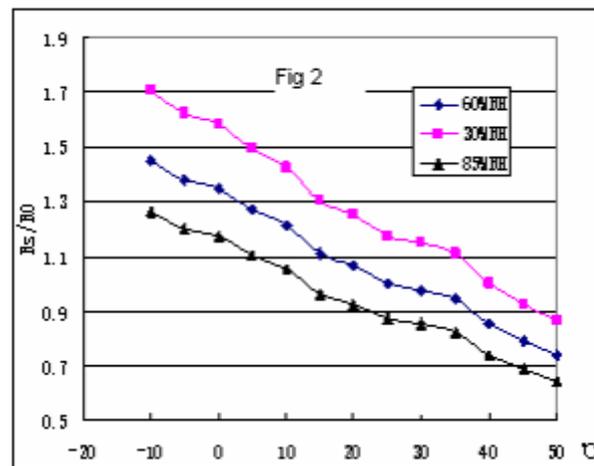
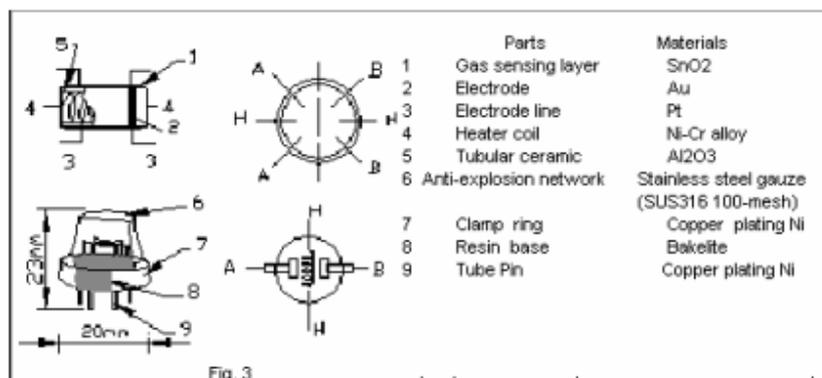


Fig.1 shows the typical sensitivity characteristics of the MQ-3, ordinate means resistance ratio of the sensor ( $R_s/R_o$ ), abscissa is concentration of gases.  $R_s$  means resistance in different gases,  $R_o$  means resistance of sensor 0.4mg/l alcohol. All tests are under standard test conditions.

P.S.: Sensitivity to smoke is ignite 10pcs cigarettes in 8m<sup>3</sup> room, and the output equals to 0.1mg/l alcohol

Fig.2 shows the typical temperature and humidity characteristics. Ordinate means resistance ratio of the sensor ( $R_s/R_o$ ),  $R_s$  means resistance of in 0.4mg/l alcohol under different tem. and humidity.  $R_o$  means resistance of the sensor in environment of. 0.4mg/l alcohol, 20°C/65%RH



**Figure 3: Structure and configuration**

Structure and configuration of MQ-3 gas sensor is shown as Fig. 3, sensor composed by micro AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ceramic tube, Tin Dioxide (SnO<sub>2</sub>) sensitive layer, measuring electrode and heater are fixed into a crust made by plastic and stainless-steel net. The heater provides necessary work conditions for work of sensitive components. The enveloped MQ-3 have 6 pins, 4 of them are used to fetch signals, and other 2 are used for providing heating current.

