

# **REPUBLIQUE LIBANAISE**

MINISTERE DE L'EDUCATION ET DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

DIRECTION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE ET PROFESSIONNEL

**INSTITUT AHMAD AKRAM AWADA**

**PROJET DE FIN D'ETUDES**

Présenté

Pour l'obtention du diplôme

**Licence technique en électronique industrielle**

## **Surveillance automatique d'une bouteille de gaz butane**

Réalisé par :

**HISHAM EL AHDAB**

**ABDUL RAHMAN SANOUSSI**

**MOUHAMED KHODER**

Surveillance :

**ING. JOSEPH MASSOUD**

**2019-2020**

Surveillance automatique d'une bouteille de gaz butane

## ***Remerciements***

Avant de commencer la présentation de ce travail, nous profitons de l'occasion pour remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet de fin d'études.

Nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance et gratitude à notre encadreur **ING. Joseph Massoud** pour sa disponibilité, pour la confiance qu'il nous a accordé, pour les conseils précieux qu'il nous a prodigué, pour sa bienveillance et son suivi tout au long de la réalisation de ce projet.

De même, nous remercions le directeur de l'institut Mr **Ahmad Mawass** pour sa bienveillance et son support.

Nos remerciements vont aussi à nos chers parents qui nous ont soutenus jusqu'au bout. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre parfaite considération.

Nous souhaitons que le travail réalisé soit à la hauteur de leurs espérances ainsi qu'aux attentes de notre encadrant.

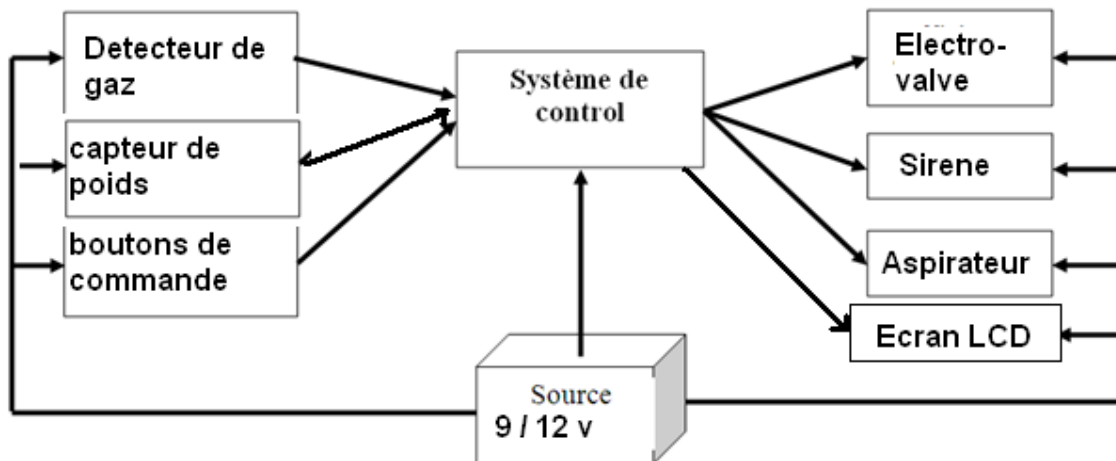
## **But et Introduction du projet**

Le but de notre projet est d'avoir un système intelligent et complètement autonome qui permet de surveiller une bouteille de gaz butane installée à la maison.

Il détecte toute fuite de gaz accidentelle et prend des mesures automatiques qui aident à minimiser une dispersion rapide du gaz dans la maison, et par suite diminuer le risque d'accidents grave ou explosion. D'un autre côté, le système mesure la capacité (poids) restante de gaz dans la bouteille ce qui aide à une meilleure gestion de cette ressource.

Ce contrôle et surveillance se font à l'aide d'un microcontrôleur PIC 16F877A connecté à des capteurs, écran LCD et actuateurs de sortie divers.

## Schéma bloc du projet

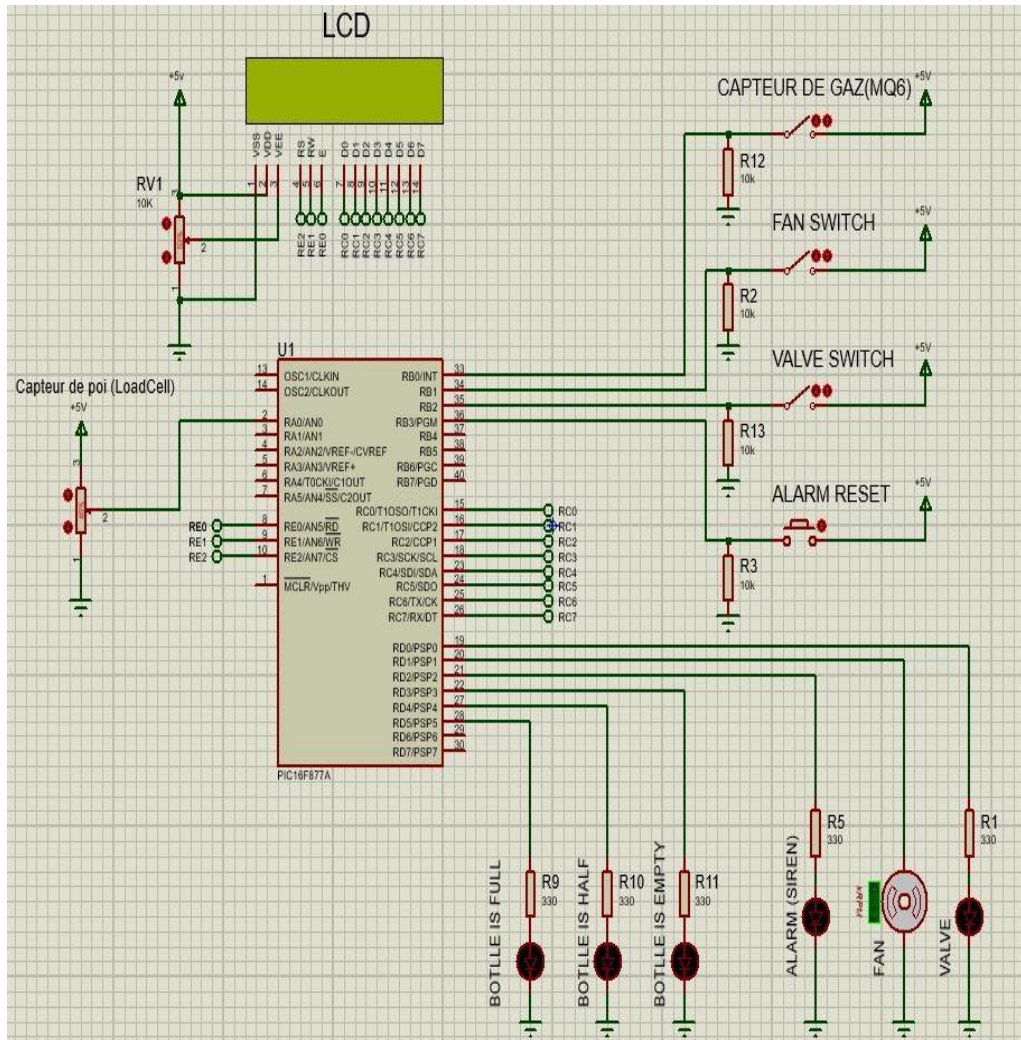


### Rôle de chaque bloc

- 1- Détecteur de gaz qui capte toute fuite de gaz de la bouteille et envoie un signal au microcontrôleur.
- 2- Capteur analogique du poids (« load sensor ») qui mesure la capacité actuelle de la bouteille et envoie au microcontrôleur cette valeur à travers une tension analogique passant par un convertisseur analogique numérique. Ceci permet à l'utilisateur de savoir et gérer sa provision en gaz.
- 3- Une électrovalve installée sur la bouteille et contrôlée par le microcontrôleur permettant au système d'ouvrir ou de bloquer, manuellement ou automatiquement, le tuyau de gaz. Par exemple le microcontrôleur donne l'ordre de fermer l'électrovalve en cas de détection de fuite de gaz.

- 4- Un aspirateur électrique (« electrical fan ») qui permet d'évacuer le gaz en cas de fuite pour minimiser le risque d'explosion interne.
- 5- Une sirène qui sonne en cas de fuite de gaz pour alerter l'entourage ou les résidents de la maison.
- 6- Un écran LCD qui indique les informations nécessaires à l'utilisateur le pourcentage de la capacité en gaz dans la bouteille et l'état des capteurs et sorties.
- 7- Des interrupteurs de commandes qui seront utilisés par l'utilisateur pour des fonctions divers comme par exemple ouvrir et fermer l'électrovalve manuellement, ou faire reset au système en cas d'alarme, ou activer l'aspirateur électrique .
- 8- Enfin, on a le microcontrôleur PIC16F877A qui est le centre de control de tout le circuit. Il lit les capteurs et contrôle les sorties suivant un programme et un scénario convenable.

## Circuit électronique du projet



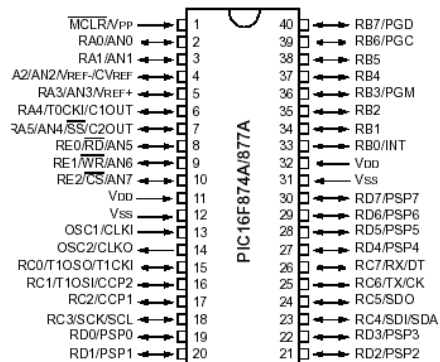
## Explications des connections du circuit électronique

Comme déjà dit, le cœur de notre projet est le pic16F877A en boîtier DIP 40 broches, qui peut fonctionner à une fréquence maximale de 20MHZ pour un cycle d'instruction de 200ns. Il est constitué des éléments suivants et beaucoup d'autres :

- 8K mots de 14 bits de mémoire programment du type Flash.
- 256 octets d'EEPROM.

Surveillance automatique d'une bouteille de gaz butane

- 368 octets de RAM.
- 5 Ports E/s (33 pins interface I/O).
- 2 timers 8 bits.
- Un timer 16 bits.
- Une interface série synchrone(MSSP).
- Une interface série asynchrone(USSART).
- 35 instructions en un seul mot



Ce pic a été étudié en classe et il contient un nombre d'entrées sorties assez grand. Ces 5 ports (A, B, C, D, E) représentent 33 entrées sorties numériques qui peuvent être configurées individuellement. Le PORTA et PORTE peuvent être configurés comme entrées analogiques. On a fait les connections suivantes :

PORTC sortie : Données LCD

PORTE sortie comme suit :

- E0 : RS du LCD
- E1 : R/W du LCD
- E2 : E du LCD

Surveillance automatique d'une bouteille de gaz butane

Le PORTB est configuré comme entrée connectée aux détecteurs et boutons de commandes :

- B0 : détecteur de gaz
- B1 : Interrupter On//OFF Fan.
- B2 : Interrupteur On/OFF valve
- B3 : Bouton Reset Alarme

Le PORTA a été configuré comme entrée analogique et on a utilisé :

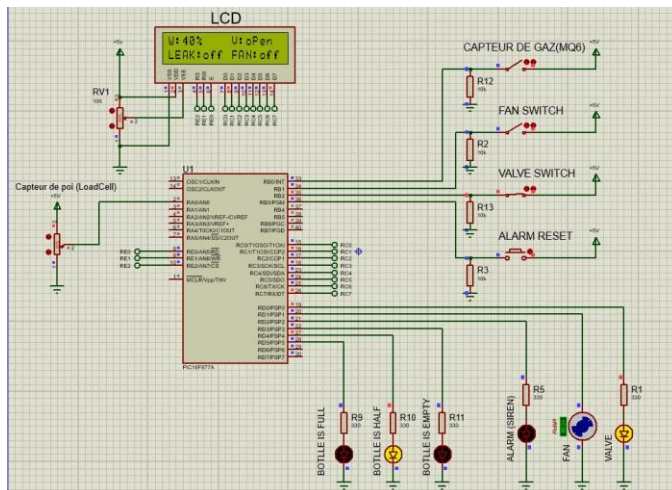
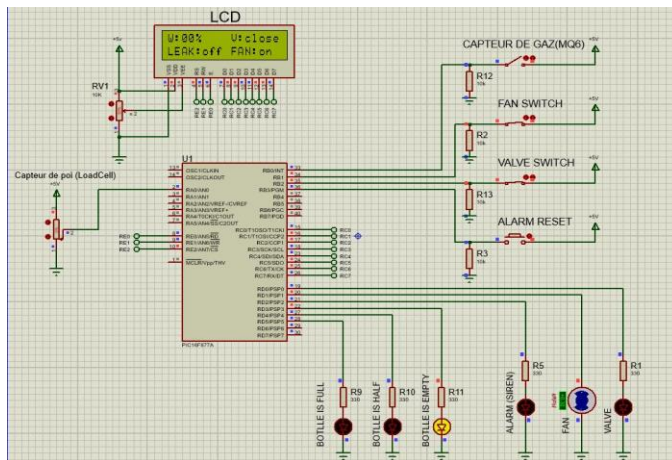
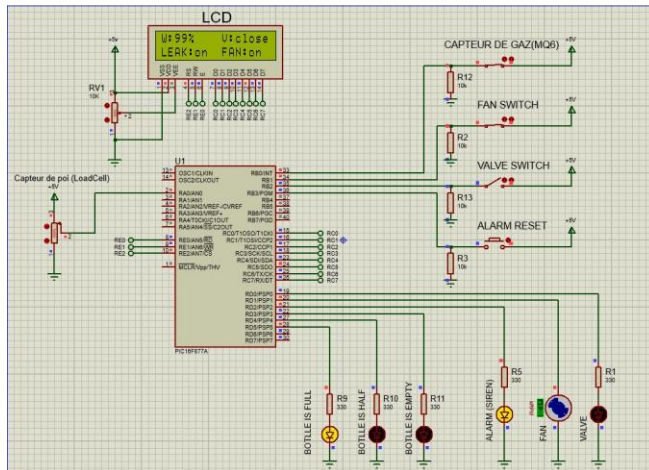
- A0 : comme capteur de poids ( Load sensor) , et il a été simulé par une résistance variable formant un pont diviseur de tension entre 0V et 5V.

Le PORTD est configuré comme sortie pour contrôler l'aspirateur (Fan), sirène d'alarme (Buzzer), l'électrovalve (valve) et des lampes témoins indiquant quand la bouteille est pleine, à moitié ou vide :

- D0 : Valve
- D1 : Fan
- D2 : Buzzer
- D3 : Lampe indiquant que la bouteille est presque vide
- D4 : Lampe indiquant que la bouteille est presque à moitié.
- D5 : Lampe indiquant que la bouteille est presque pleine.

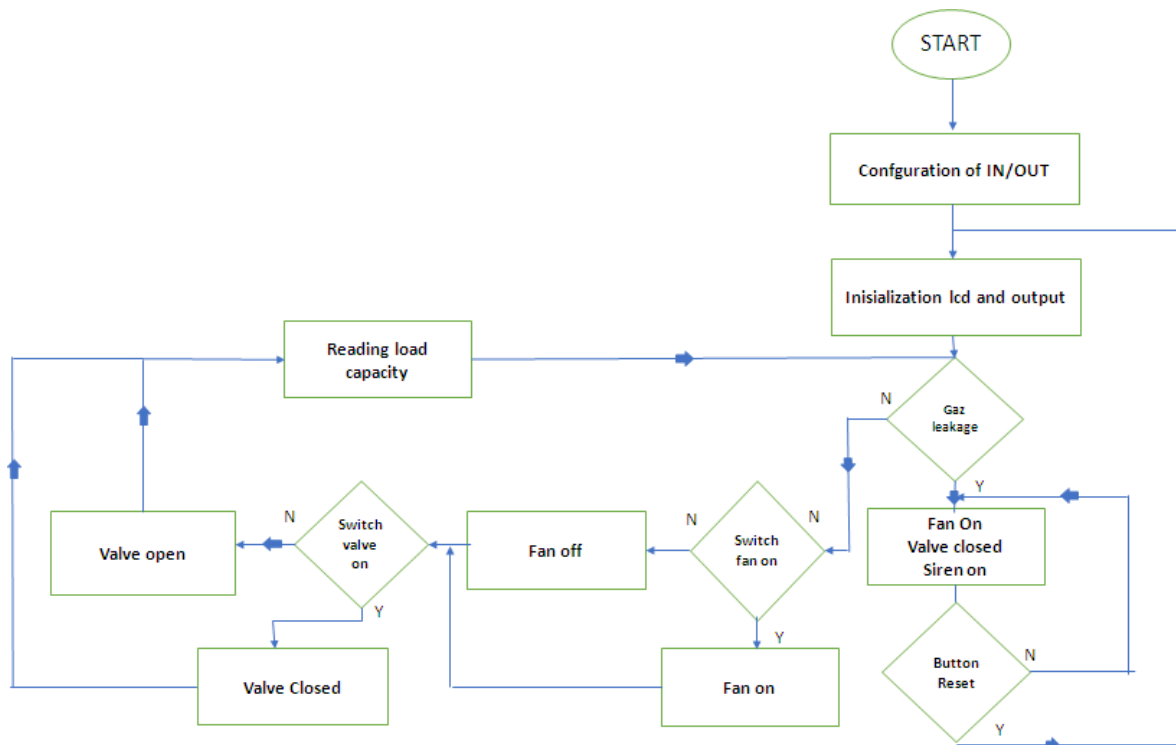


## Exemple simulation



Surveillance automatique d'une bouteille de gaz butane

## Organigramme



## Programme

```
#INCLUDE "P16F877A.INC"
```

```
__CONFIG _CP_OFF & _WDT_OFF & _PWRTE_OFF & _BODEN_OFF &  
_LVP_OFF & _HS_OSC
```

```
TEMP EQU 0X20
```

```
REG1 EQU 0X21
```

```
REG2 EQU 0X22
```

```
REG3 EQU 0X23
```

Surveillance automatique d'une bouteille de gaz butane

WEIGHT EQU 0X24

COPY EQU 0X25

DIGIT\_TENS EQU 0X26

ORG 0X00

; THIS PROGRAM IS TEST THE LCD..IT WRITES TEST ON THE FIRST  
LINE AND PROJECT ON THE SECOND LINE

CONFI BSF STATUS,RP0 ;

MOVLW H'FF' ; PORTB INPUT ; B0 GAZ DETECTOR/B1 FAN  
SWITCH/

MOVWF TRISB ; B2 VALVE SWITCH /B3 RESET ALARM

MOVLW H'00' ; PORTC OUTPUT ; ICD DATA

MOVWF TRISC

MOVLW H'00' ; PORTD OUTPUT ; DO VALVE ,D1 FAN , D2 SIREN,

MOVWF TRISD ; D3 LAMP BOTTLE EMPTY ; D4 LAMP HALF ; D5  
LAMP FULL

MOVLW H'02' ; PORTA ANALOG ; PORTE DIGITAL

MOVWF ADCON1

MOVLW H'00' ; PORTE OUTPUT FOR LCD CONTROL

MOVWF TRISE

MOVLW H'FF' ; PORTA INPUT ; ANALOG INPUT FOR WEIGHT  
DETECTOR

MOVWF TRISA

BCF STATUS,RP0 ; BANK0

```

INIT CLR PORTC

    CLR PORTD

    CALL CONFILCD

    CALL LCD_INIT

MAIN CALL READ_WEIGHT_LAMP

    CALL READ_DISP_INFO

    BTFSC PORTB,0 ; TEST GAS LEAK SENSOR

    GOTO ALARM

    BTFSC PORTB,1 ; TEST SWITCH FAN

    GOTO FAN_ON

    BCF PORTD,1 ; SWITCH FAN OFF

    BTFSC PORTB,2 ; TEST SWITCH VALVE OPEN

    GOTO VALVE_OPEN

    BCF PORTD,0 ; CLOSE VALVE

    GOTO MAIN

FAN_ON BSF PORTD,1

    GOTO MAIN

VALVE_OPEN

    BSF PORTD,0

    GOTO MAIN

ALARM BCF PORTD,0 ; VALVE OFF

    BSF PORTD,1 ; FAN ON

```

```
BSF PORTD,2 ; SIREN ON
MOVLW H'C5'
CALL COMMAND
CALL DISP_ON
BTFSS PORTB,3 ; TEST RESET ALARM
GOTO $-1
GOTO INIT
END
```

## **Conclusion et expansion**

L'avancement de la technologie et les microcontrôleurs nous a permis de réaliser un nouveau système automatique qui peut être utilisé dans tous les maisons qui utilisent le gaz butane en bouteille ou même en réseau. Il permet de protéger les résidents des accidents causés par la fuite de gaz ainsi que de visualiser la capacité restante en gaz dans la bouteille et surveiller la consommation.

Comme expansion future à ce projet on peut lier le circuit à l'internet ou à une ligne GSM pour avertir les propriétaires de la maison et en même temps pour appeler le service de pompiers comme anticipation à une incendie possible, et par suite gagner du temps et prévenir ou sauver le plus de vies possibles en cas d'accident majeurs.

De même on peut utiliser notre système avec une autre perspective.

On peut par exemple programmer l'intensité du feu ou du four en accord avec chaque recette ou type de plat. On peut aussi prédéfinir des scénarios à intensités variables durant le temps de la cuisson.

Une des limitations du projet peut être dans le montage du système à la maison, mais on peut arriver à un kit relativement simple à installer pour faciliter cette mission.