

**PROJET TUTORÉ 2ÈME ANNÉE  
ÉTUDE ET RÉALISATION  
GÉNIE ÉLECTRIQUE S4**

**Conception d'un thermomètre numérique**

KADIMI Aseel  
MUTABAZI Aaron

M. Thierry LEQUEU  
Mme AUGER

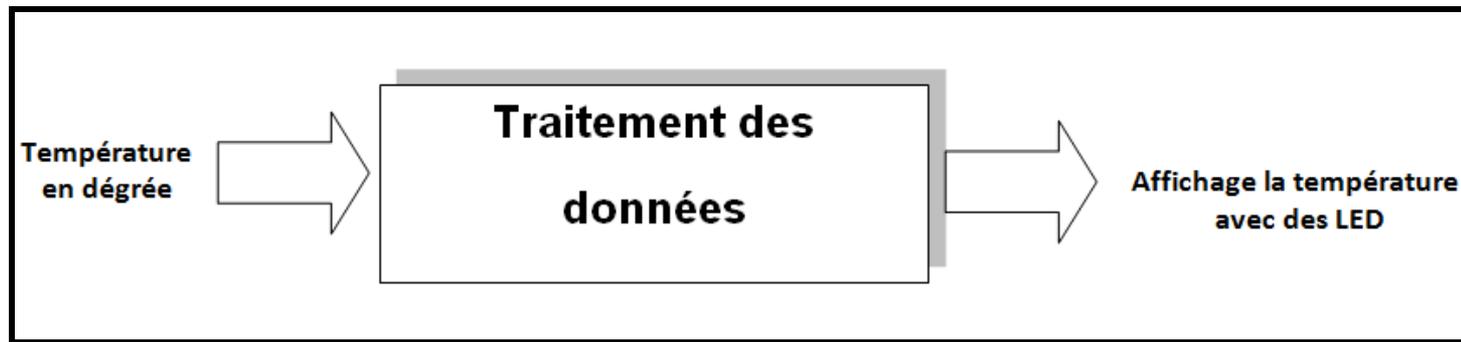
# INTRODUCTION

# SOMMAIRE

1. Présentation du cahier des charges
2. Etude de la carte
3. Partie réalisation
4. Partie programmation
5. Amélioration possible
6. Conclusion

# 1. PRÉSENTATION DU CAHIER DES CHARGES

## ○ Objectif principal



## ○ Objectifs secondaires



# 1. PRÉSENTATION DU CAHIER DES CHARGES

## ○ Réalisation :

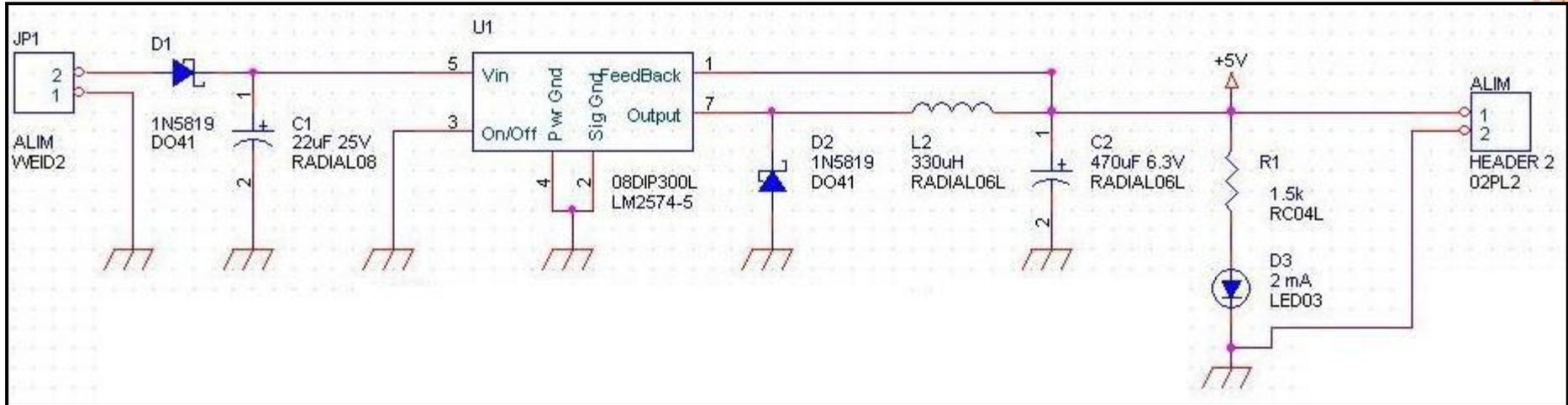
- Capteur LM75
- Atmega 8535
- Adaptation de tension
- Typon -> ORCAD
- Programmation -> Code Vision AVR

# 1.1 PLANNING PRÉVISIONNEL

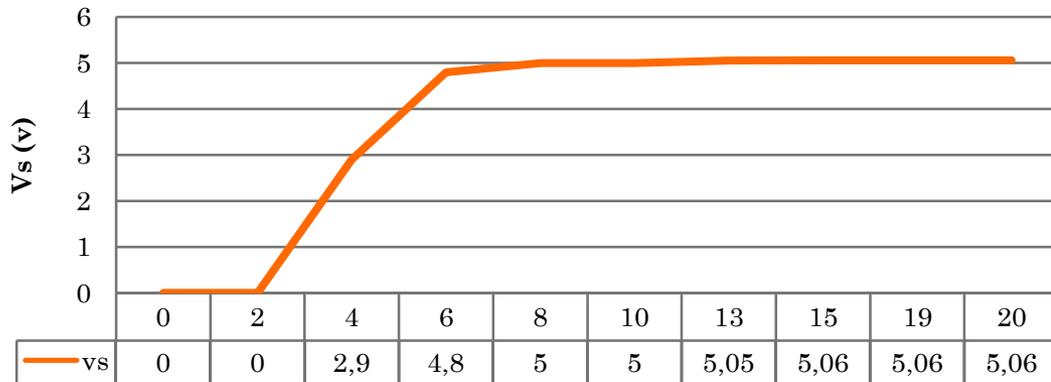
Tache \ Semaines	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Definition du projet : Cahier des charges & planing	Green Light Green			Black	Black						
Etude partie électronique		Green Light Green	Green	Black	Black	Light Green					
Conception de la carte			Green	Black	Black	Green Light Green	Green Light Green				
Etude de l'AtMega		Green Light Green		Black	Black						
Programmation de l'AtMega			Green Light Green	Black	Black	Green Light Green	Green Light Green				
Assemblage				Black	Black			Green Light Green	Green Light Green		
Test				Black	Black				Green Light Green	Green Light Green	
Rédaction du rapport			Green	Green Light Green	Green Light Green	Green Light Green	Green Light Green	Green Light Green	Green Light Green	Green Light Green	
Remise du rapport				Black	Black						Green Light Green

-  Planning prévisionnel
-  Planning réel
-  Vacances scolaire

## 2. ETUDE DE LA CARTE : L'ALIMENTATION



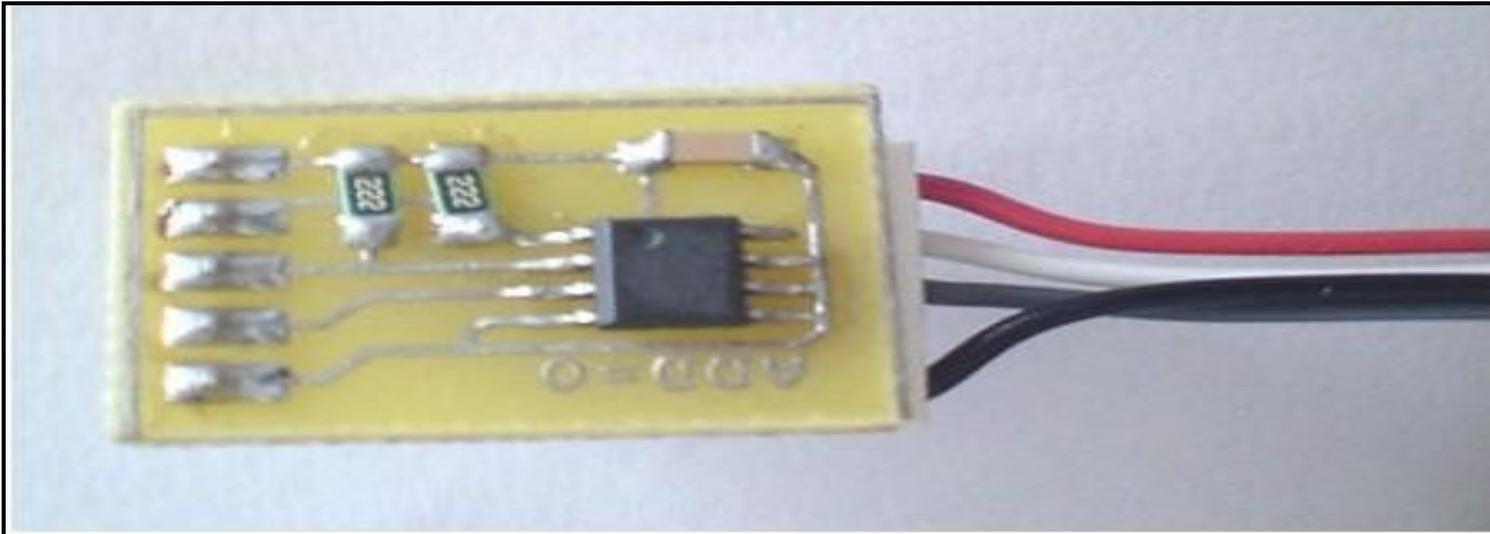
$$v_s = f(v_e)$$



- Réalisé à l'aide du LM2574
- Tension continue de 5v
- Meilleur rendement

## 2. ETUDE DE LA CARTE

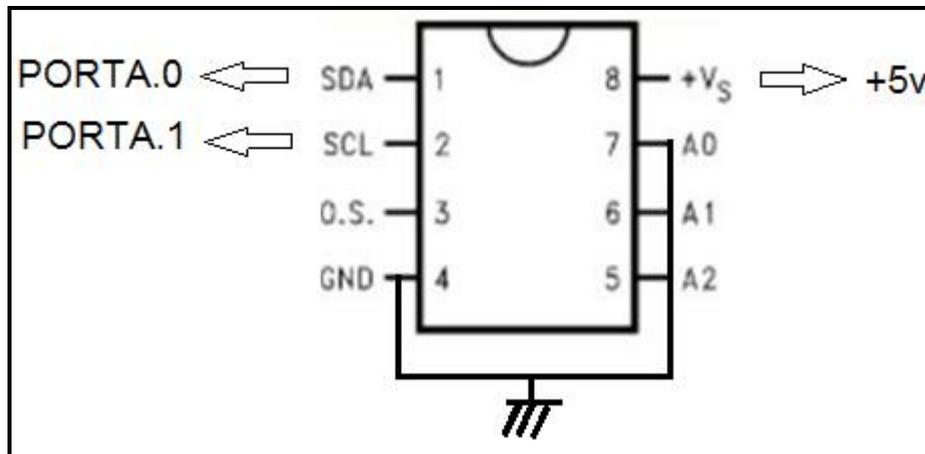
- Capteur de température LM75 :
  - Capteur numérique
    - =>Echange d'information plus simple
  - Marge de mesure [-55°C , 125°C]



## 2. Etude de la carte

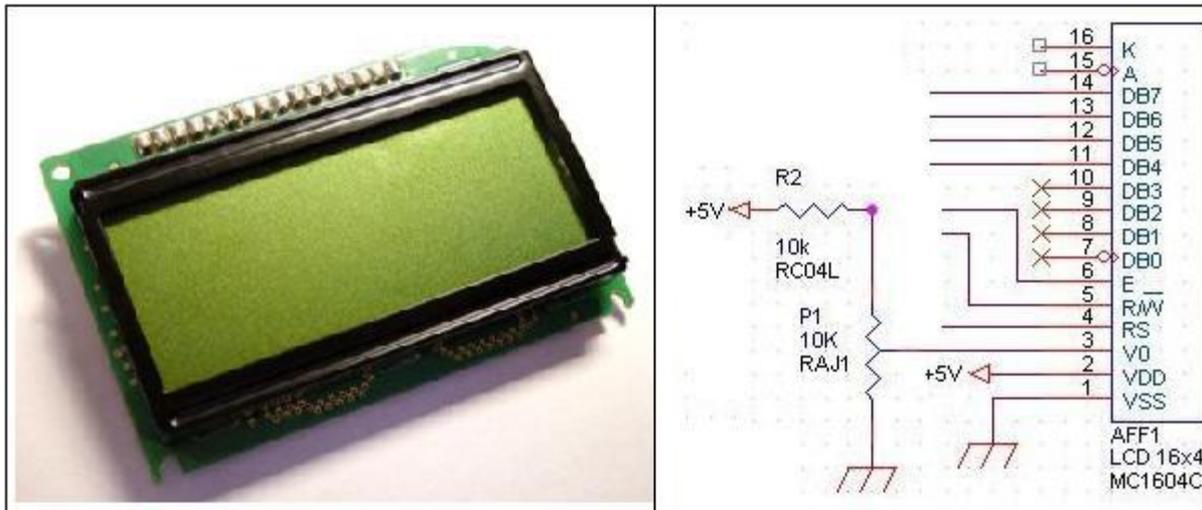
### ○ Rôle des broches :

- A0,A1,A2 (broche d'adresse) -> relié à la masse
- Deux broches d'alimentation -> [+Vs, GND]
- [SDA,SDL] -> permettent l'échange de donnée avec l'AtMega 8535



## 2. Etude de la carte

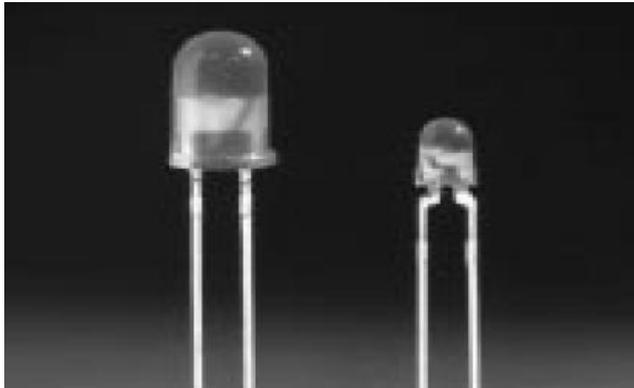
- L'afficheur LCD :
  - 4 Lignes sur 16 caractères
  - Branché sur le Port C de l'AtMega



## 2. Etude de la carte

### ○ Choix des leds :

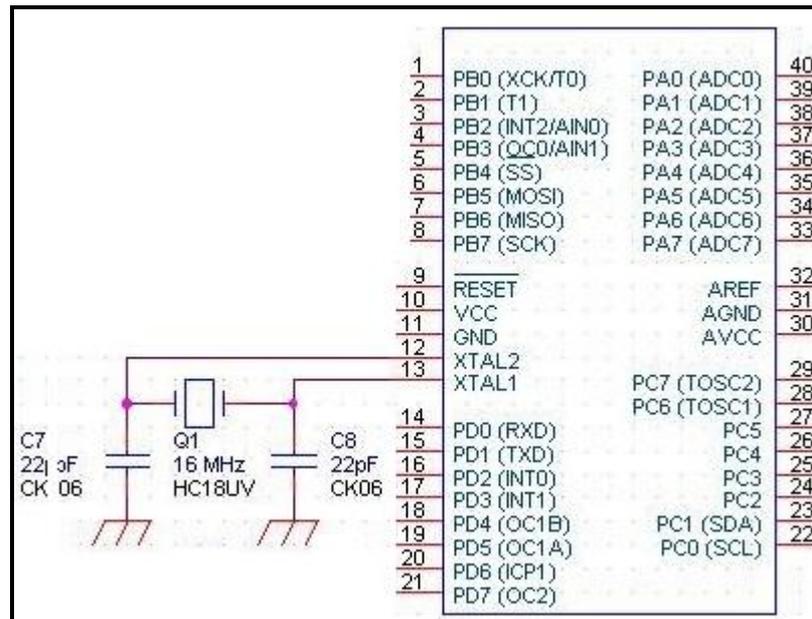
- Led très basse consommation (2mA)
- 21 led en tout => 42 mA au total
- AtMega => 200mA Max en sortie



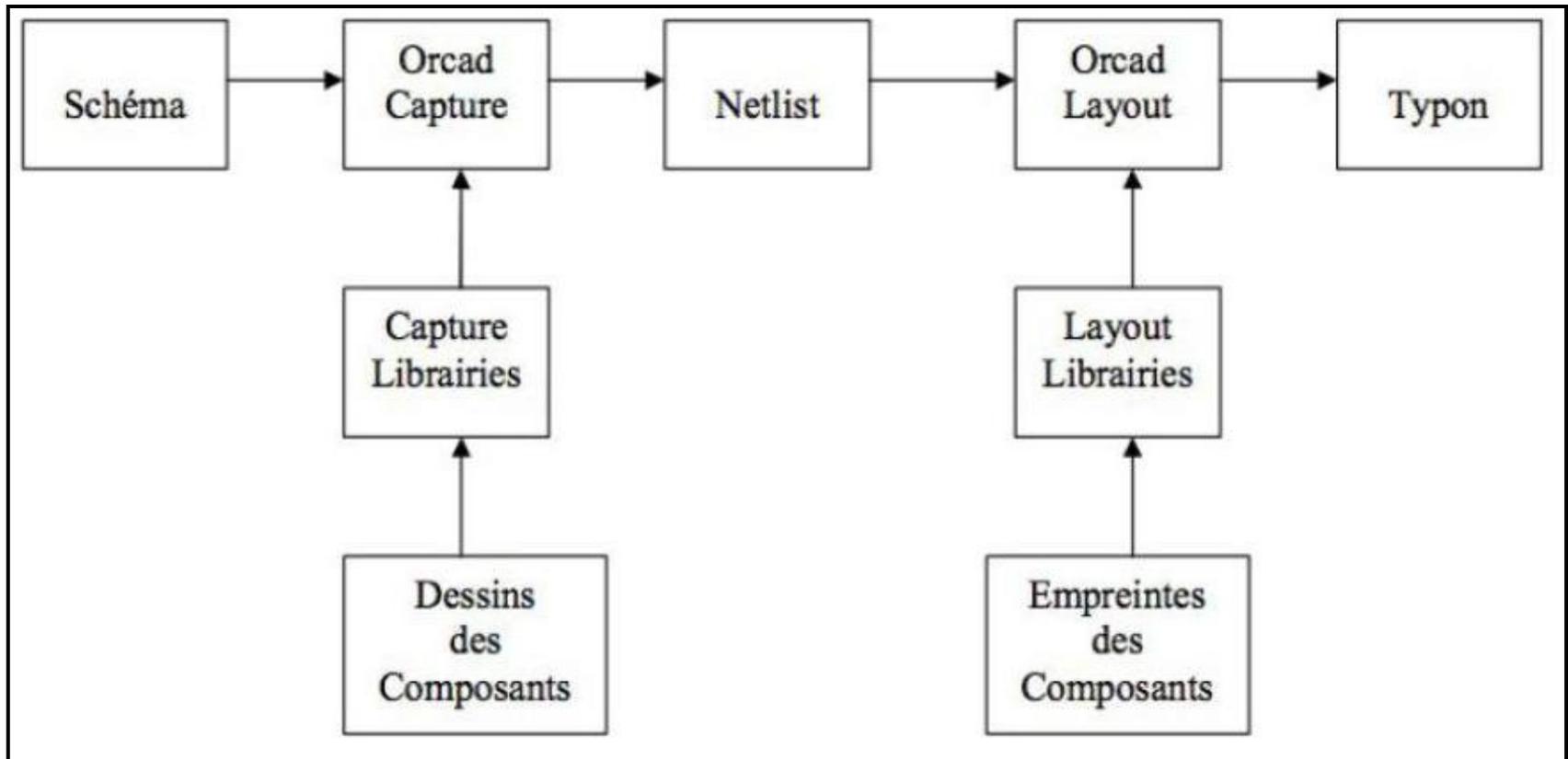
## 2. Etude de la carte

### ○ Microcontrôleur AtMega 8535 :

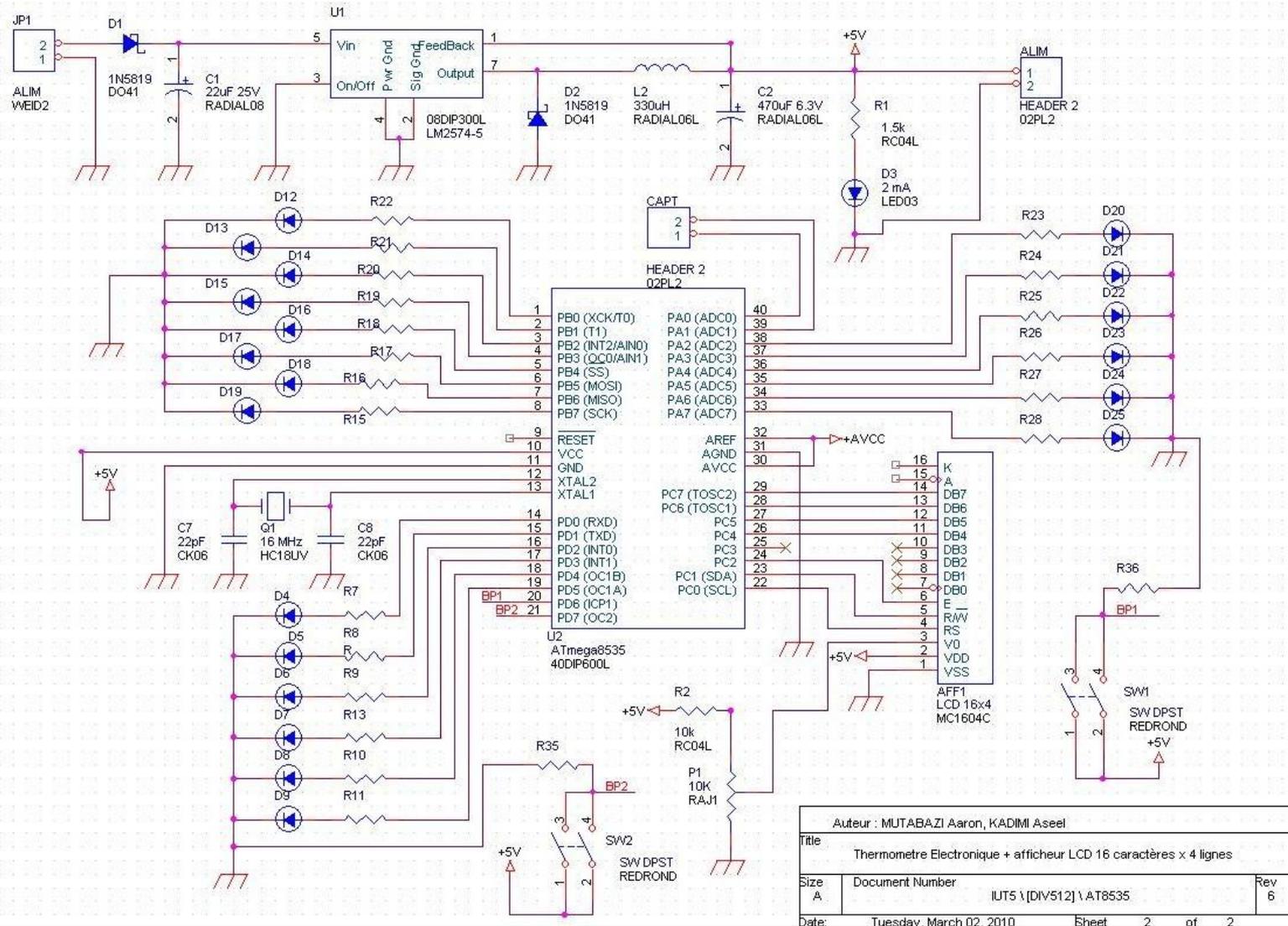
- Circuit intégré de 40 broches
- 4 Ports (A, B, C, D)
- Capacité mémoire de 8 Koctets
- Alimenté en +5v
- 3 timers
- PORTD -> CAN
- PORTC -> LCD



### 3. RÉALISATION DE LA CARTE

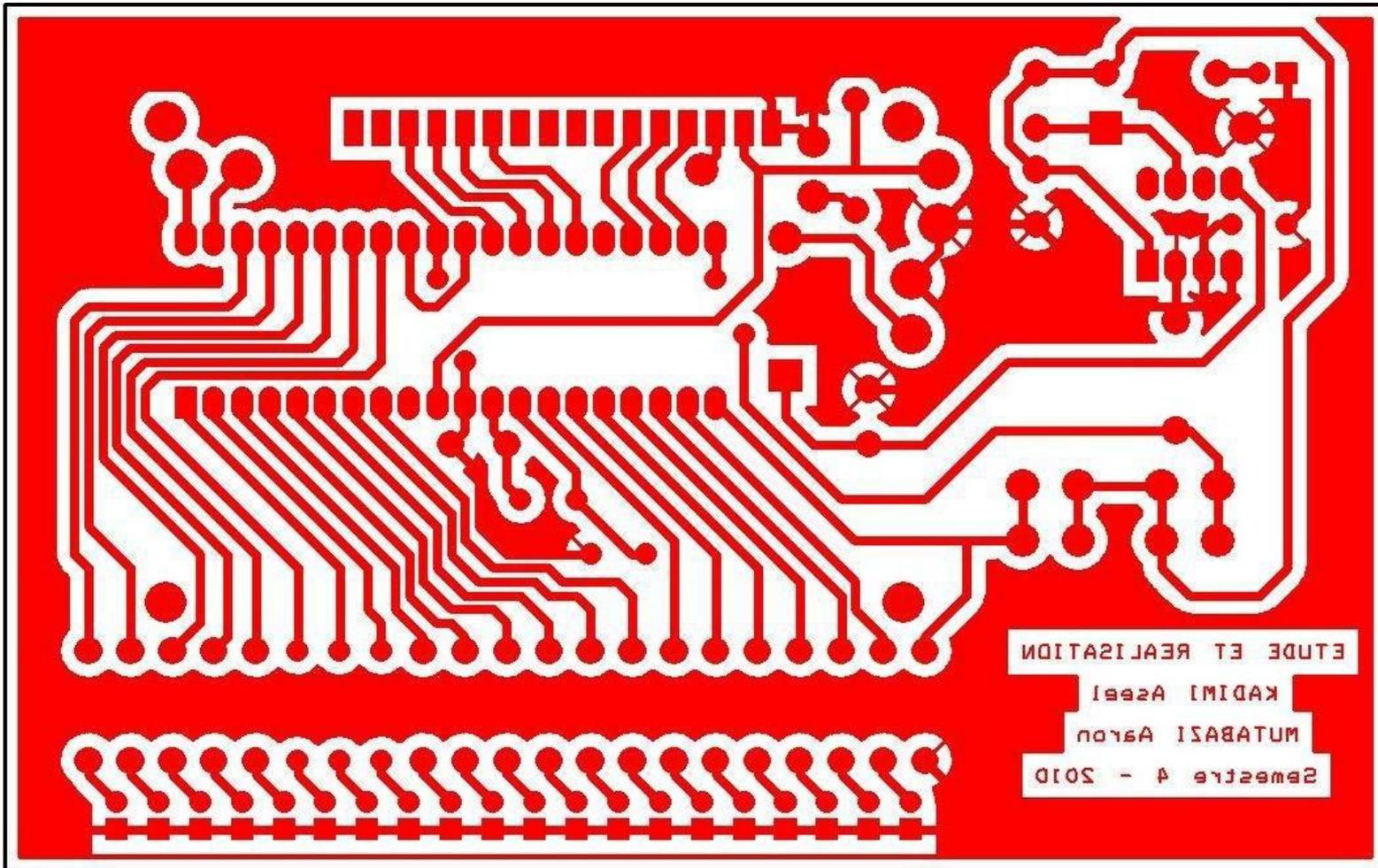


# 3.1 SCHÉMA STRUCTUREL

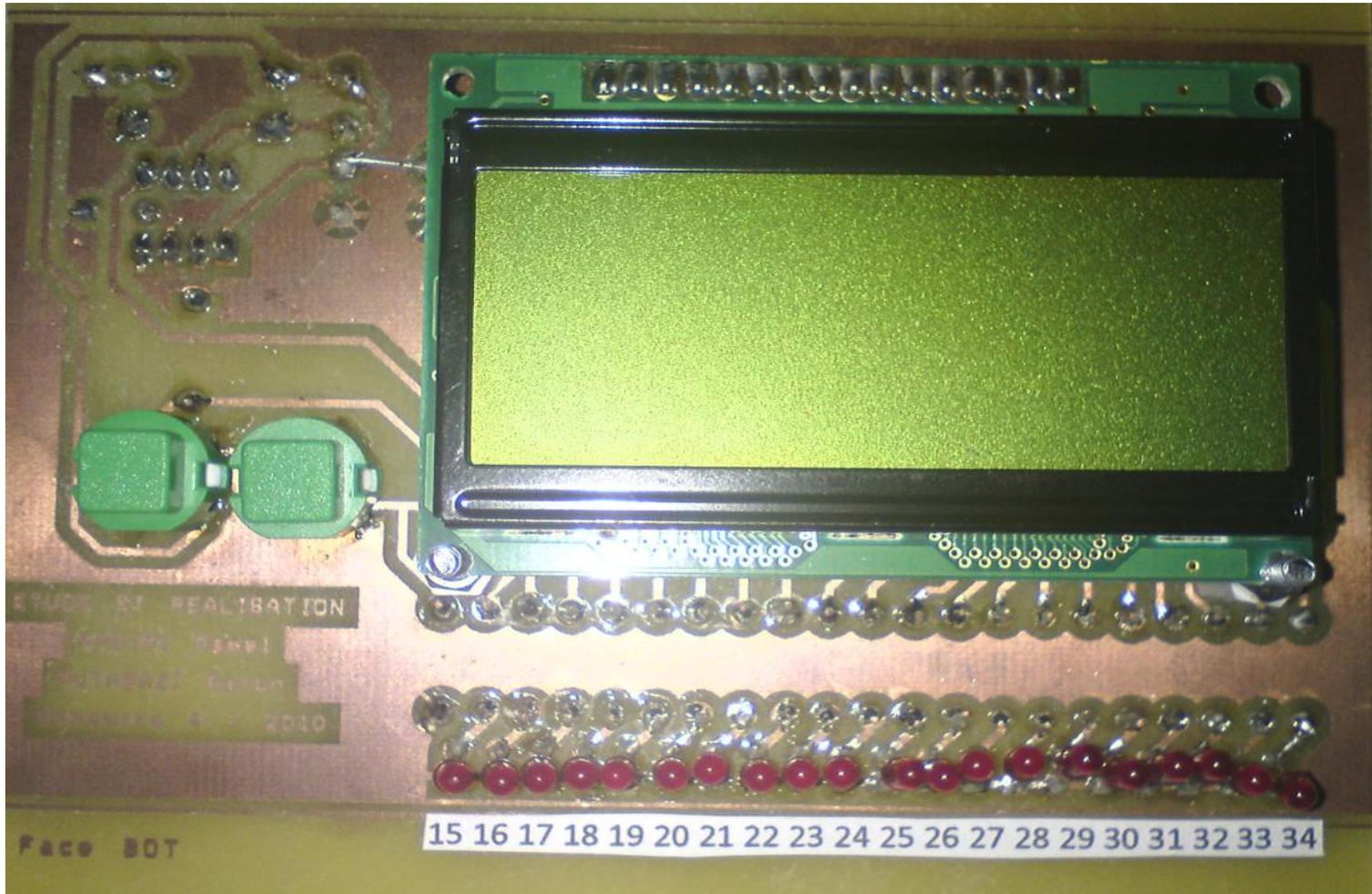


Auteur : MUTABAZI Aaron, KADIMI Aseel		
Title Thermometre Electronique + afficheur LCD 16 caracteres x 4 lignes		
Size A	Document Number IUT5 \ [DIV512] \ AT8535	Rev 6
Date: Tuesday, March 02, 2010	Esheet 2	of 2

## 3.2 TYPON



### 3.3 INTERFACE UTILISATEUR



## 4. PROGRAMMATION

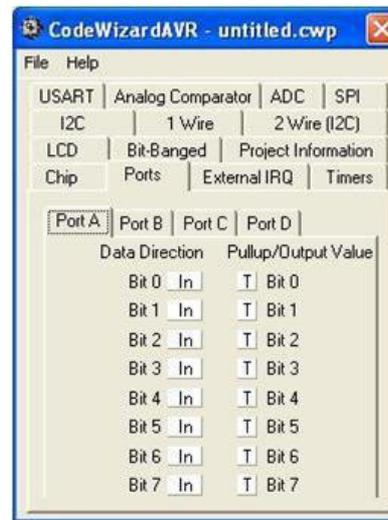
### ○ Code Vision AVR :

- Simple d'utilisation
- Compilateur C classique
- Orienté dans la programmation de microcontrôleur

### ○ Configuration des ports

- In -> Entrée
- Out -> Sortie

### ○ Configuration du LCD



## 4. PROGRAMMATION

### ○ Affectation et configuration des ports :

Rang	7	6	5	4	3	2	1	0
Port A	D25	D24	D23	D22	D21	D20	SCL	SDA
Port B	D19	D18	D17	D16	D15	D14	D13	D12
Port C	LCD	-	-	-	-	-	-	-
Port D	BP2	BP1	D9	D8	D7	D6	D5	D4

Rang	7	6	5	4	3	2	1	0
Port A	S	S	S	S	S	S	E	E
Port B	S	S	S	S	S	S	S	S
Port C	S	S	S	S	S	S	S	S
Port D	E	E	S	S	S	S	S	S

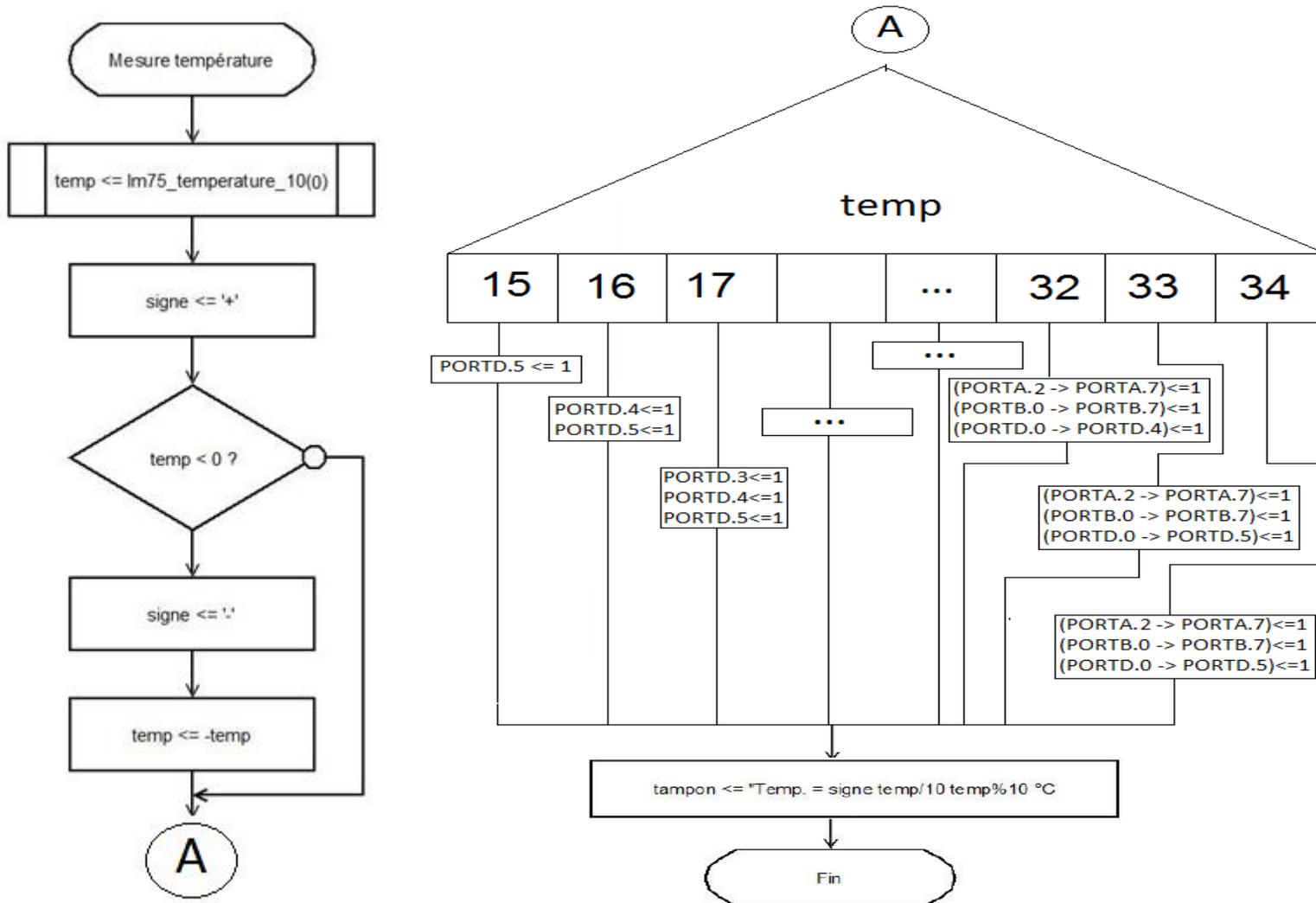
Pour le PORTA : DDRA = 0xFC (1111 1100)

Pour le PORTB : DDRB = 0xFF (1111 1111)

Pour le PORTC : DDRC = 0xFF (1111 1111)

Pour le PORTD : DDRD = 0xCF (0011 1111)

# 4.1 PROGRAMMATION DU CAPTEUR



## 4.2 PROGRAMMATION DE LA DATE

### ○ Réglage d'une interruption interne :

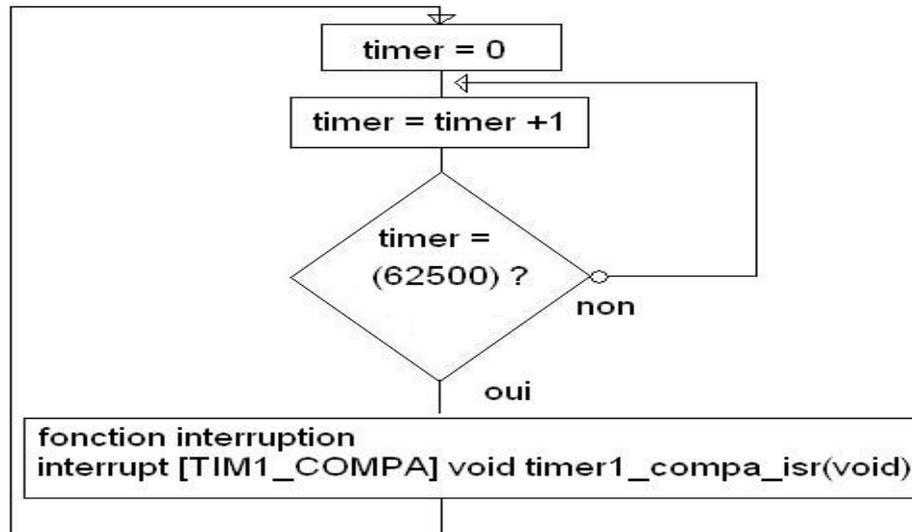


3 Timer :

- Timer 2, Timer 0 => compte sur 8 bits
- Timer 1 => compte sur 16 bits

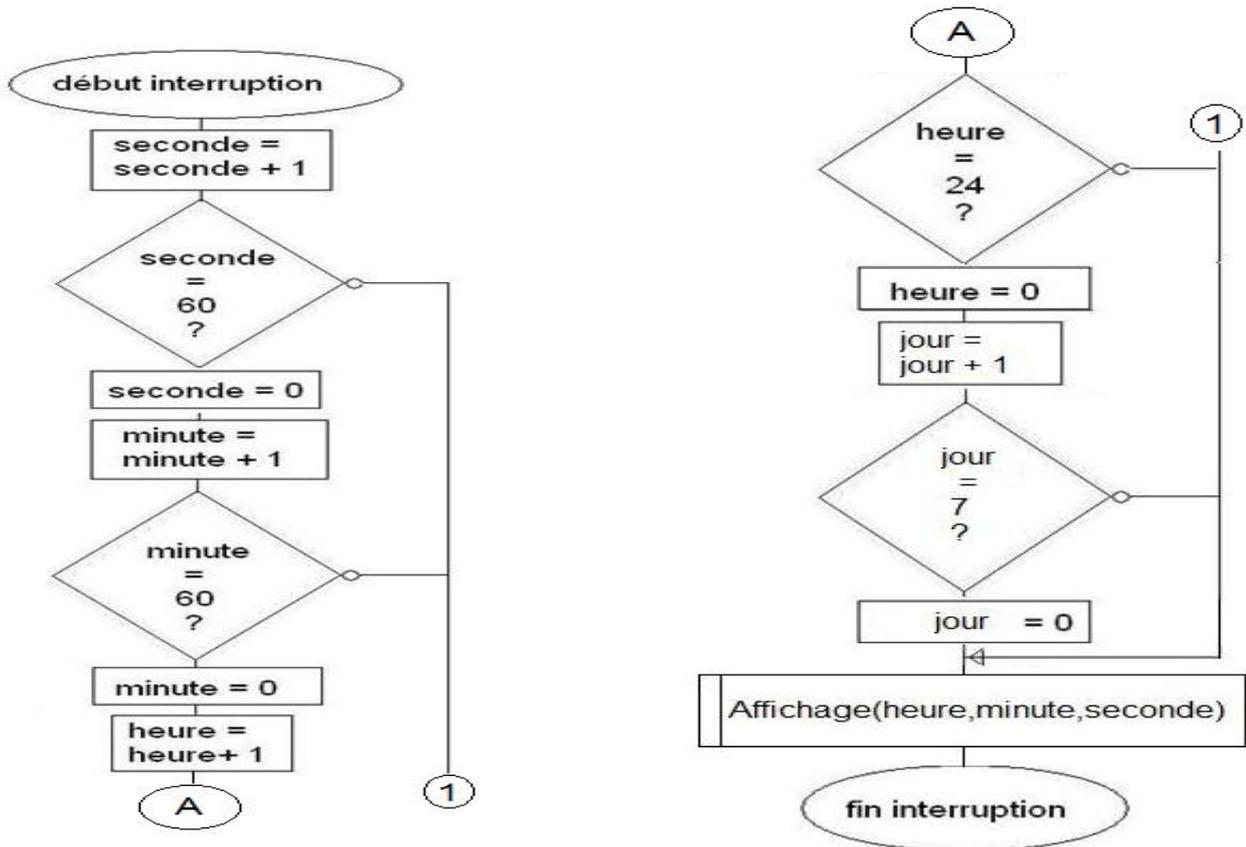
Source d'horloge :

- Interne
- Externe



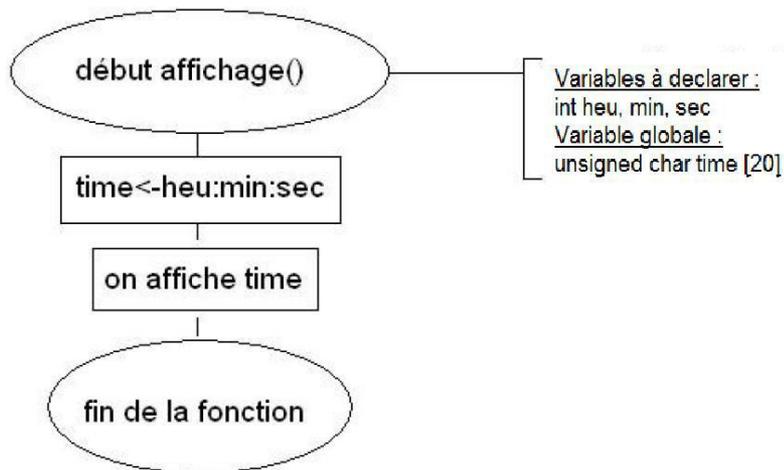
## 4.2 PROGRAMMATION DE LA DATE

### ○ Etude de la fonction d'interruption



## 4.2 PROGRAMMATION DE LA DATE

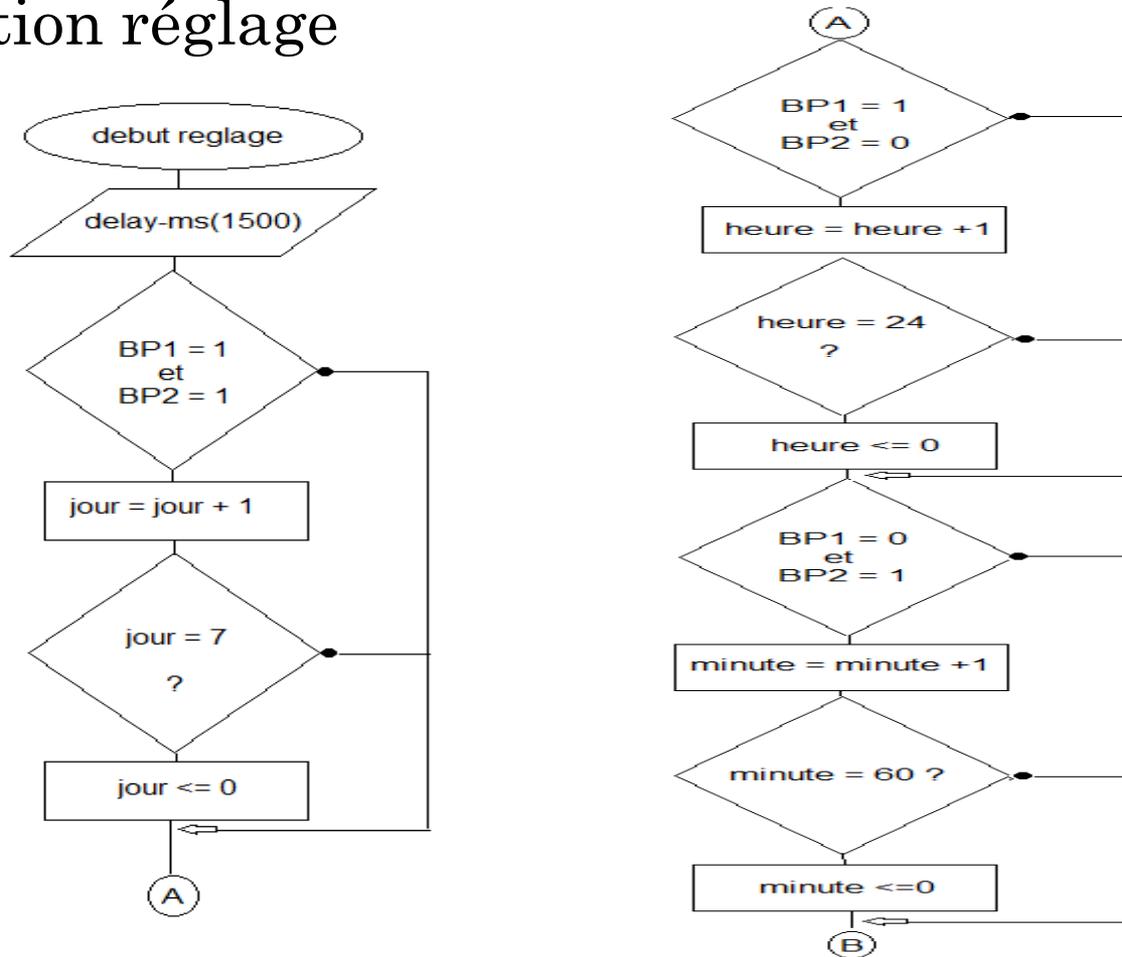
### ○ Fonction affichage



```
void affichage (int heu, int min, int sec)  
{  
    lcd_gotoxy(0,1);  
    sprintf(time,"Heure =  
    %2d:%2d:%2d",heu,min,sec);  
    lcd_puts(time);  
}
```

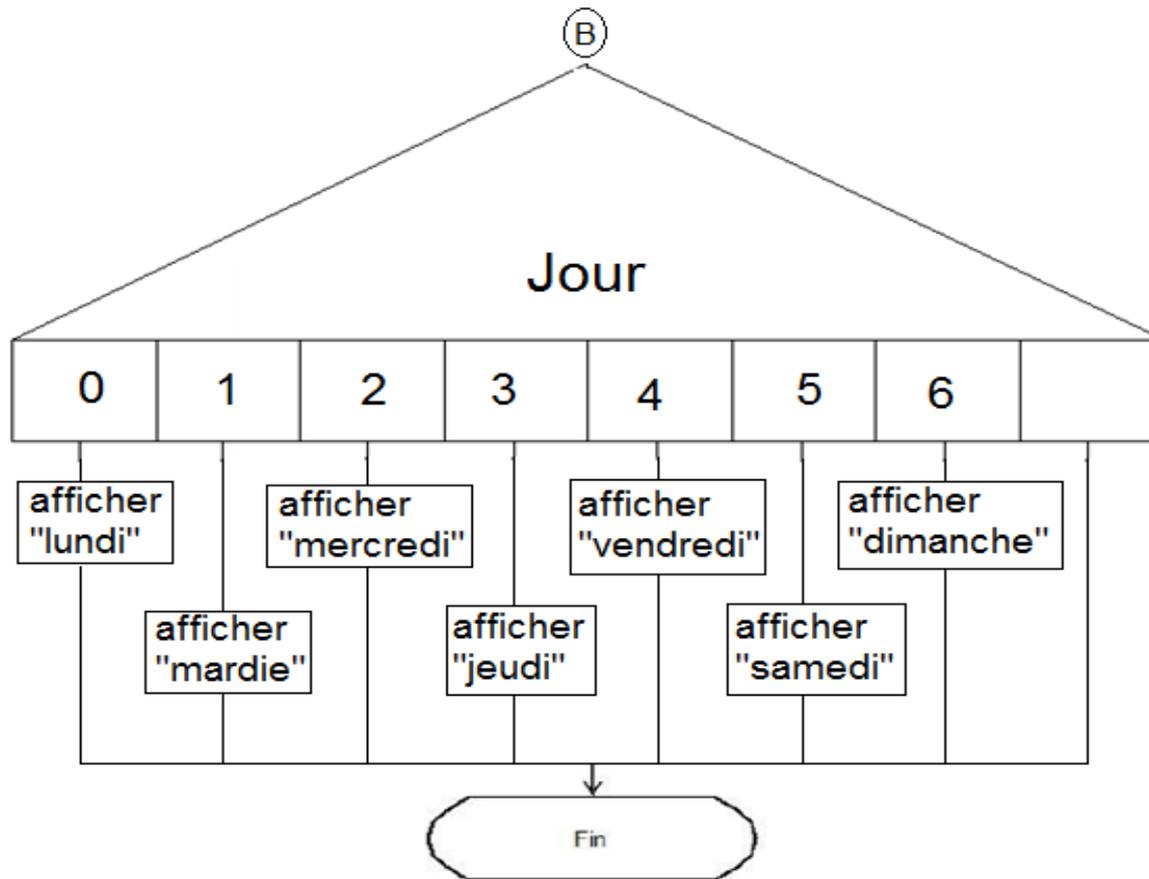
## 4.2 PROGRAMMATION DE LA DATE

### ○ Fonction réglage



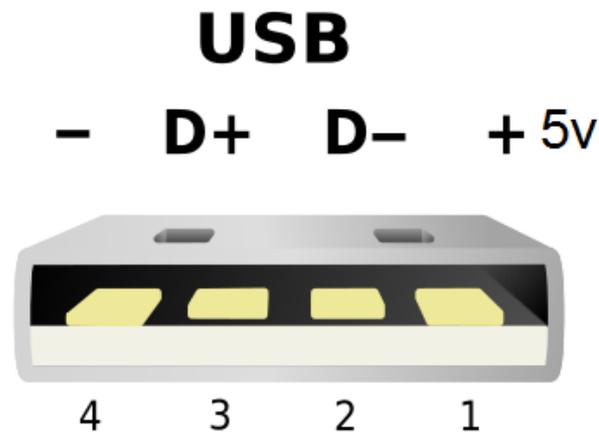
## 4.2 PROGRAMMATION DE LA DATE

### ○ Fonction réglage suite



## 5. AMÉLIORATION DU PROJET

- Plusieurs améliorations sont possible :
  - Connecteur => facilite la programmation
  - Afficheur LCD plus grand
  - Alimentation via USB (+5v,0.5A) => plus pratique
  - Approfondissement de la partie programmation



# CONCLUSION

