



Institut Supérieur des Etudes Technologiques de Nabeul

Département Technologies de l'Informatique

Atelier Conception d'Interfaces

Technologies de l'Informatique Niveau SEM-2

Compte rendu

TP 4 :

Gestion d'Entrées Analogiques
(Mesure de Température)

Elaboré par :

-
-
-



Atelier Conception d'Interfaces

Gestion d'Entrées Analogiques (Mesure de Température)

TP 4

1

Mesure d'une tension Analogique

On se propose d'utiliser un afficheur LCD 2x20 en mode 4 bits afin de visualiser la valeur de température.

1. Tracer sous ISIS le montage de la figure 1.

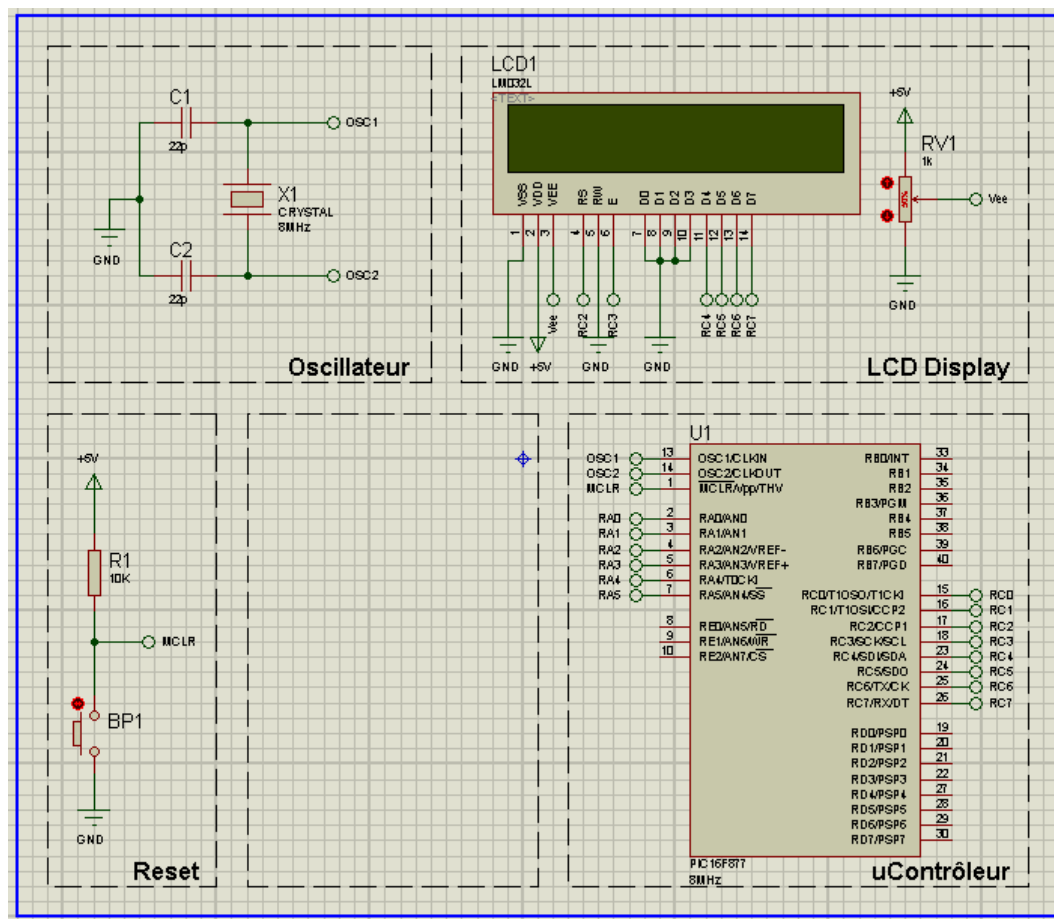


Figure 1 : Repérage des segments d'un afficheur 7 segments

2. Dans l'écran LCD, afficher le message présenté par la figure 2 pendant deux secondes puis effacer l'écran.

A	t	e	l	i	e	r	C	o	n	c	e	p	t	i	o	n
I	n	t	e	r	f	a	c	e	s							

Figure 2 : Message d'accueil

N.B. : Utiliser les routines de la bibliothèque « **LCD LIBRARY** » du MikroPascal

3. Pour simuler le comportement d'une entrée analogique sur la broche RA0, ajouter le montage de la figure 3 qui utilise un potentiomètre connecté entre 0V et 5V.

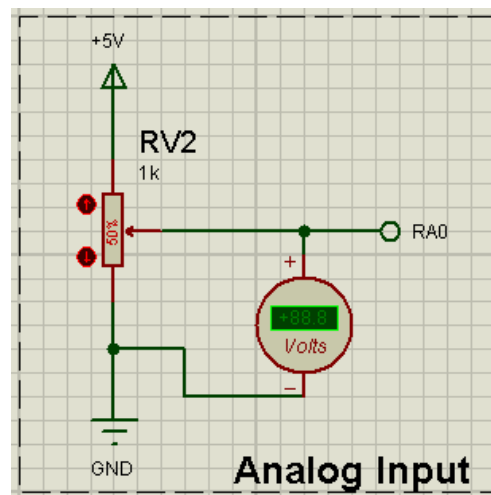


Figure 3 : Entrée Analogique

4. Programmer le μ C de la façon suivante :

- Le message d'accueil s'affiche pendant 2 secondes
- Acquisition, chaque 100 ms, de la valeur de tension analogique sur la broche RA0.
- Mise à jour de l'affichage de cette valeur de la façon suivante :

M	e	s	u	r	e	:	X	X	X	X							
T	e	n	s	i	o	n	:	X	,	X	X	V					

Figure 4 : Message d'affichage

Avec :

- Mesure est le résultat de la conversion Analogique/Numérique sur 10 bits qui varie entre 0 et 1023
- Tension est la valeur de tension convertie (en Volts) qui varie entre 0,00V et 5,00V

N.B. : Utiliser les routines de la bibliothèque « **ADC LIBRARY** » du MikroPascal

Configuration du registre **ADCON1**

REGISTER 11-2: **ADCON1 REGISTER (ADDRESS 9Fh)**

U-0	U-0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
ADFM	—	—	—	PCFG3	PCFG2	PCFG1	PCFG0
bit 7							bit 0

- bit 7 **ADFM:** A/D Result Format Select bit
 1 = Right justified. 6 Most Significant bits of ADRESH are read as '0'.
 0 = Left justified. 6 Least Significant bits of ADRESL are read as '0'.
- bit 6-4 **Unimplemented:** Read as '0'
- bit 3-0 **PCFG3:PCFG0:** A/D Port Configuration Control bits:

2

Mesure de Température

On se propose de mesurer la température en utilisant le capteur de température LM35 :

LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors

FEATURES

- Calibrated Directly in ° Celsius (Centigrade)
- Linear + 10 mV/°C Scale Factor
- 0.5°C Ensured Accuracy (at +25°C)
- Rated for Full -55°C to +150°C Range
- Suitable for Remote Applications
- Low Cost Due to Wafer-Level Trimming
- Operates from 4 to 30 V
- Less than 60-μA Current Drain
- Low Self-Heating, 0.08°C in Still Air
- Nonlinearity Only ±¼°C Typical
- Low Impedance Output, 0.1 Ω for 1 mA Load

DESCRIPTION

The LM35 series are precision integrated-circuit temperature sensors, with an output voltage linearly proportional to the Centigrade temperature. Thus the LM35 has an advantage over linear temperature sensors calibrated in ° Kelvin, as the user is not required to subtract a large constant voltage from the output to obtain convenient Centigrade scaling. The LM35 does not require any external calibration or trimming to provide typical accuracies of ±¼°C at room temperature and ±½°C over a full -55°C to +150°C temperature range. Low cost is assured by trimming and calibration at the wafer level. The low output impedance, linear output, and precise inherent calibration of the LM35 make interfacing to readout or control circuitry especially easy. The device is used with single power supplies, or with plus and minus supplies. As the LM35 draws only 60 μA from the supply, it has very low self-heating of less than 0.1°C in still air. The LM35 is rated to operate over a -55°C to +150°C temperature range, while the LM35C is rated for a -40°C to +110°C range (-10° with improved accuracy). The LM35 series is available packaged in hermetic TO transistor packages, while the LM35C, LM35CA, and LM35D are also available in the plastic TO-92 transistor package. The LM35D is also available in an 8-lead surface-mount small-outline package and a plastic TO-220 package.

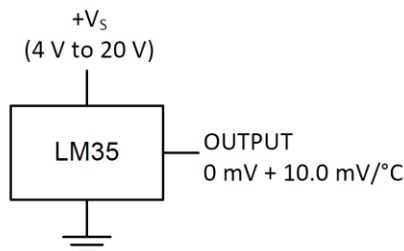
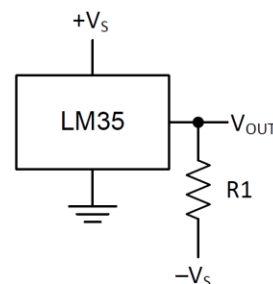


Figure 1. Basic Centigrade Temperature Sensor (+2°C to +150°C)



Choose $R_1 = -V_S / 50 \mu A$
 $V_{OUT} = 1500 \text{ mV at } 150^\circ C$
 $V_{OUT} = 250 \text{ mV at } 25^\circ C$
 $V_{OUT} = -550 \text{ mV at } -55^\circ C$

Figure 2. Full-Range Centigrade Temperature Sensor

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS⁽¹⁾⁽²⁾

		MIN	MAX	UNIT
Supply voltage		-0.2	35	V
Output voltage		-1	6	V
Output current			10	mA
Electrostatic discharge (ESD) susceptibility ⁽³⁾			2500	V
Storage temperature	TO Package	-60	180	°C
	TO-92 Package	-60	150	
	TO-220 Package	-65	150	
	SOIC-8 Package	-65	150	
Lead temperature	TO Package (soldering, 10 seconds)		300	°C
	TO-92 and TO-220 Package (soldering, 10 seconds)		260	
	SOIC Package	Infrared (15 seconds)	220	
	Vapor phase (60 seconds)		215	
Specified operating temperature range: T_{MIN} to T_{MAX} ⁽⁴⁾	LM35, LM35A		-55	°C
	LM35C, LM35CA		-40	
	LM35D		0	

- Donner le schéma qui relie le LM35 à la broche RA0 pour la mesure de températures positives.

- Afin d'utiliser toute la plage du Convertisseur Analogique/Numérique, on se propose d'adapter la tension de sortie du capteur de température pour qu'elle soit entre 0V et 5V. Trouver la plage de variation de la tension de sortie du LM35.



	Température en °C	Tension de sortie du LM35	Tension de sortie adaptée
Min	T = °C	V _{LM35} = V	V _{cond} = V
Max	T = °C	V _{LM35} = V	V _{cond} = V

- Donner le schéma du montage qui permet de réaliser cette fonction.

4. Intcaler le montage proposé entre la sortie du capteur et la broche RA0 du μ C. Vérifier, par simulation, le fonctionnement du montage.
5. Programmer le μ C de la même façon que le 1er exercice avec l'affichage suivant :

M	e	s	u	r	e						:		X	X	X	X			
T	e	m	p	e	r	a	t	u	r	e	:		X	X	X				C

Figure 5 : Message d'affichage

6. Donner le code du programme en MikroPascal.

[illegible]

7. On se propose d'éviter l'utilisation du conditionneur en changeant la tension de référence du Convertisseur Analogique/Numérique par la tension maximale du capteur. Rectifier le schéma électrique de simulation et le programme du μC .