

# Correction de l'Examen S2

Module: Systèmes à Microcontrôles

Master 1: Electronique des Systèmes Embarqués.

Exo 1: Question de cours:

1) Les principales Caractéristiques du PIC sont:

- 35 instructions;
- Instructions codées sur 14 bits
- Données sur 8 bits
- 1 Cycle machine par instructions sauf pour les sauts (2 cycles)
- Vitesse maximum 10 MHz soit une instruction en 400 ns
- 4 Sources d'interruption.
- 2 ports d'E/S (Port A et Port B)

2) - RISC = Reduced Instruction Set Computer.

- Différentes familles des PICs:

- Base-Line: Les Instructions sont codées sur 12 bits
- Mid-Line: " " 14 bits
- High-End: " " 16 bits

3) Un pic est identifié par un Numéro de la forme suivant:

xx(L) xx yy - zz

xx: famille du composant (12, 14, 16)

L: Tolérance plus importante de

xx: Type de mémoire de programme

xx: EEPROM ou EPROM

CR: PROM

F: Flash

yy: Identification

zz: Vitesse maximum du quartz

16 F 84 - 10 soit:

16: Mid-Line

F: Flash

84: Type

10: Quartz 10 MHz au maximum.

4) Organisation de la mémoire:

A) Une Mémoire EEPROM de

Type Flash de 1K mots de 14 bits allant de l'@ 000 à l'@ 3FF

B) Une mémoire de données:

(Data memory) EEPROM Flash de 64 Emplacement à 8 bits allant de l'@ 00 à 3F

C) Une Mémoire RAM à 8 bits réservées aux données:

- Une zone RAM de 24 Emplacement à 8 bits réservés au Register Speciaux

- Une zone Ram de données Constituée de 68 emplacement de l'@ 0C à l'@ 4F

D) Une petite mémoire EEPROM, Contenant  
seulement 8 Cases de l'@ 2000 à  
l'@ 2007. (95)

2) Les sources d'interruption sont:

(95) - fin d'écriture de l'EEPROM  
de données.

(95) - fin de comptage de TMRO.

(95) - Interruption extérieur (broche INT)

(95) - Changement d'état des broches  
du port B (RB4 - RB7).

3) Pour écrire dans l'EEPROM flash  
de données il faut suivre le suivant:

a - On interdit les interruptions

b - On écrit la donnée dans le  
registre EEDATA.

c - On écrit l'adresse dans le  
registre EEADR.

d - On configure le registre  
EECON1.

e - On envoie la séquence  
définie par Microchip (55 et AA)

f - On réconfigure les registres  
EECON1, INTCON et STATUS

## EX02

(6pts)

List p = 16F84A.

# Include "p16F84A.inc"

-- Config H'3FF9'

Org 0

BSF STATUS, RPO

MOV LW 0xFF

MOV WF TRISA

MOV LW 0x00

MOV WF TRISB

BSF STATUS, RPO.

MOV LW 0x00

MOV WF PortB

boucle 1 BTFSC portA, 0  
Goto Boucle 1

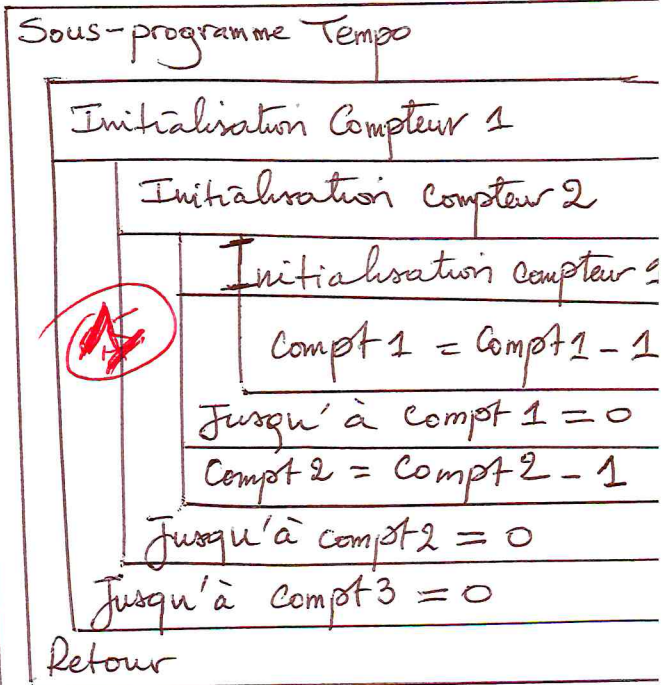
Comf PortB, 1

boucle 2 BTFSC PortA, 0  
Goto Boucle 2  
Goto Boucle 1

end.

## EX03

1) la structure (l'organigramme)





3) le s/p de Temporisation :

Call Tempo

Tempo    Mov LW d'10'  
          Mov WF compt3

boucle 3    Mov LW d'100'  
          Mov WF compt2

boucle 2    Mov LW d'249'  
          Mov WF compt1

boucle 1    Nop  
          dec SZ compt1, f  
          goto boucle 1  
  
          dec SZ compt2, f  
          goto boucle 2  
          dec SZ compt3, f  
          goto boucle 3

Return

3) Un cycle processeur ( $T_p$ ) = 4 Cycles  
Machine ( $T_M$ ) :  $T_p = 4 T_M$ .

$$T_p = 1 \mu s = 4 \cdot 0,25 \mu s$$

- Calcul du nombre de Cycles :

Mov LW d'249' (1 cycle)  
Mov WF compt1 (1 cycle)

boucle 1    Nop (1 cycle)

dec fSZ compt1, 1 (1 ou 2 cycles)  
goto boucle 1 (2 cycles)

$$\text{Durée} = 1 + 1 + (1 + 1 + 2) 248 + (1 + 2) \times 1 = 997 \text{ cycles.}$$

\* Sur le m<sup>1</sup> principe :

- la deuxième boucle dure =

$$1 + 1 + (997 + 1 + 2) \times 99 + (997 + 2) = 100.001 \text{ cycles}$$

- La troisième boucle dure =

$$1 + 1 + (100.001 + 1 + 2) \times 9 + (100.001 + 2) = 1.000.041 \text{ cycles} \approx 1 \text{ seconde.}$$