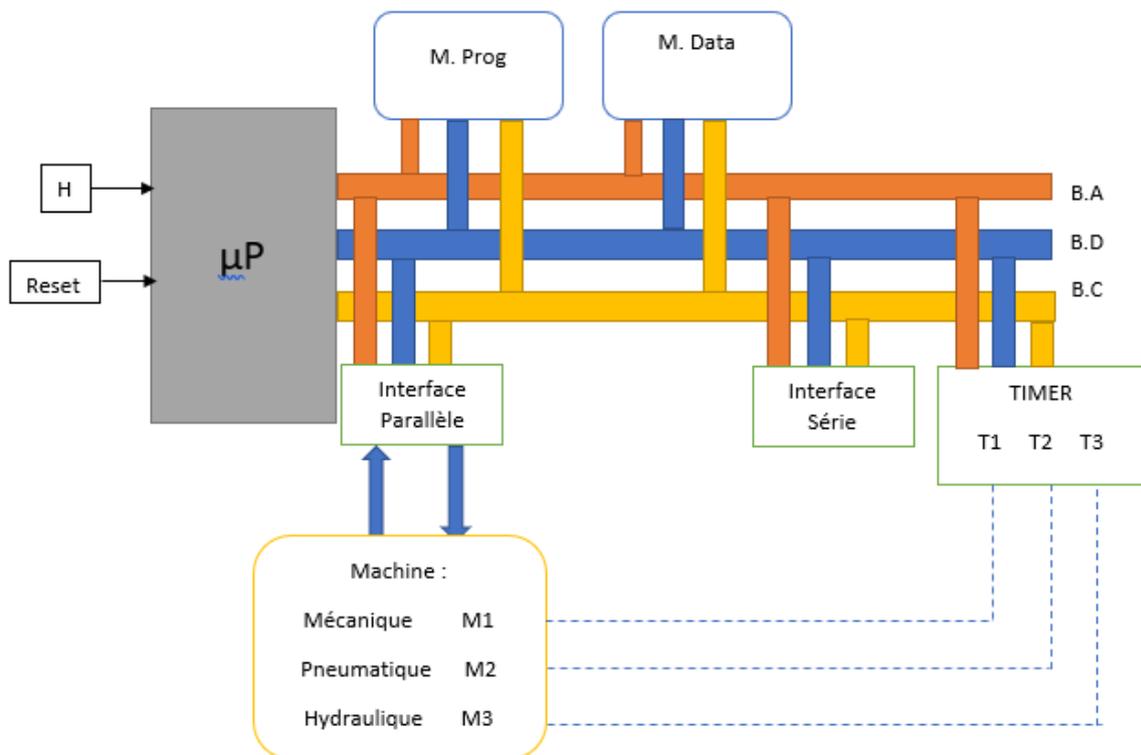


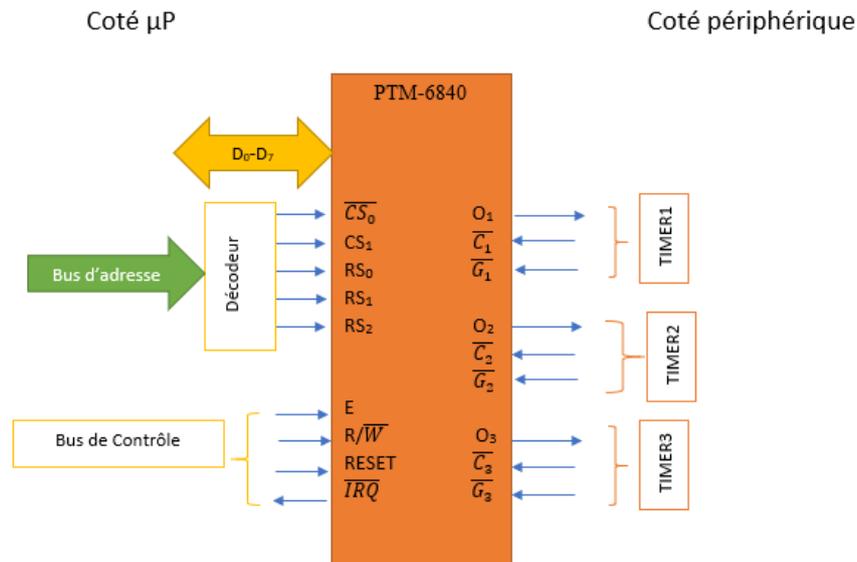
# Chapitre 7

## Temporisateur Programmable PTM-6840



- Le temporisateur programmable permet de comptabiliser le temps et les objets, un processus industriel, il allège le  $\mu P$  dans les fonctions de comptages. Il est très utilisé dans les installations industrielles à commande programmé.
- Les fonctions du Temporisateur programmable sont :
  - Comptabiliser le Tempo (Timer).
  - Comptabiliser les objets.
  - Monostable.
  - Astable/diviseur de fréquence.
  - Générateur d'impulsion.

### I. Organisation externe du PTM :



### a) Coté μP :

- Le PTM est relié au 3 bus du μP par :
  - Bus d'adresse :  $\overline{CS}_0$ ,  $CS_1$  : deux entrées permettant de sélectionner le boîtier PTM.  
 $RS_0$ ,  $RS_1$ ,  $RS_2$  : les combinaisons de ces 3 lignes permettent de sélectionner les registres internes (8 octets de mémoire registres).
  - Bus de Contrôle :  $E$  : signal d'activation des échanges μP-PTM

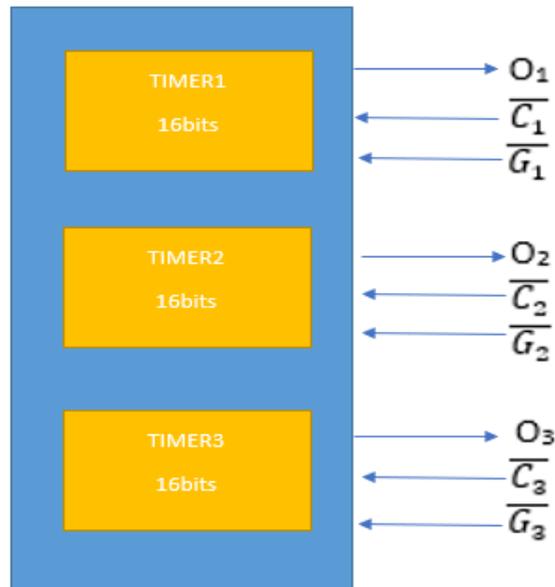
$R/\overline{W}$  : lignes lecture/écriture.

$RESET$  : initialisation du PTM

$\overline{IRQ}$  : relié à  $\overline{IRQ}$  du μP, sortie d'interruption du μP par le PTM.

- Bus de données : 8 bits bidirectionnels de niveau TTL.

### b) Coté périphérique :



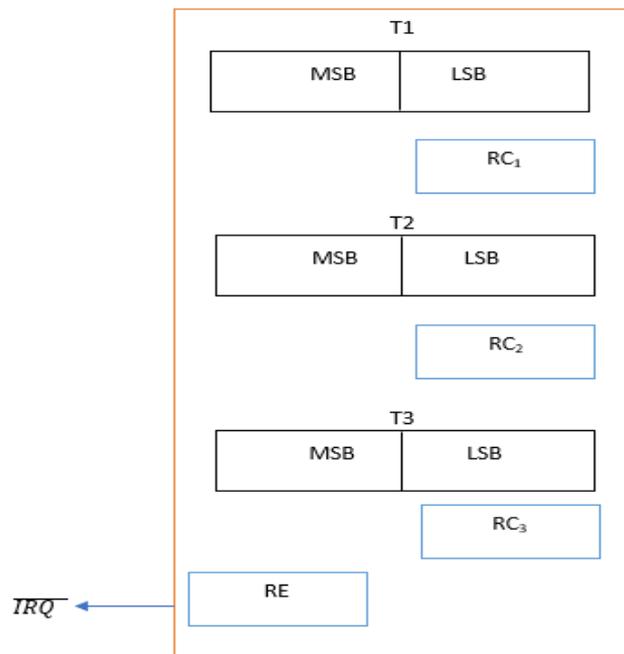
- Les entrées  $\overline{C_1}$ ,  $\overline{C_2}$ ,  $\overline{C_3}$  d'horloge pour compteurs internes.
- Les compteurs internes du PTM peuvent être activés par l'horloge du  $\mu P$  ou des Horloges externes. Chaque temporisateur (compteur) possède son propre entrée Horloge externe.

**A voir sur net :** le RCT DS-3231 application avec Arduino.

- Les entrées de déclenchement  $\overline{G_1}$ ,  $\overline{G_2}$ , et  $\overline{G_3}$  : ces entrées acceptent les signaux asynchrones TTL pour déclencher les fonctions des Temporisateurs ( $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ).
- Les sorties  $O_1$ ,  $O_2$  et  $O_3$  : des temporisateurs peuvent être utilisés pour indiquer la fin de temporisation donc ils peuvent être reliés à des actionneurs.

## II. Fonctionnement du PTM :

- Le diagramme de fonctionnement du PTM permet d'apprécier le rôle des différents registres internes accessibles à l'utilisateur.



- Pour chaque Temporisateur, il faut programmer le registre de contrôle afin de définir lequel des 3 modes : astable, monostable, ou intervalle de temps on veut utiliser.
- Le registre de contrôle permet aussi de valider la sortie et les interruptions générés par le Temporisateur, de choisir l'horloge d'activation (interne/externe) et le mode de fonctionnement des compteurs.

A voir sur net : le protocole I2C

### III. Sélection des registres internes du PTM 6840 :

Bus adresse	$\mu P : A_{15}-A_3$	$A_2$	$A_1$	$A_0$	Lecture/ Ecriture	
	PTM : $\overline{CS}_0$ $CS_1$	$RS_2$	$RS_1$	$RS_0$	$R/\overline{W}=0$	$R/\overline{W}=1$
Adr	0 1	0	0	0	RC2 <sub>0</sub> =0 $\longrightarrow$ RC3 RC2 <sub>0</sub> =1 $\longrightarrow$ RC1	X X
Adr+1	0 1	0	0	1	RC2	RE
Adr+2	0 1	0	1	0	T1(MSB1)	MSB1_Compteur
Adr+3	0 1	0	1	1	T1(LSB1)	LSB1_Compteur
Adr+4	0 1	1	0	0	T2(MSB2)	MSB2_Compteur
Adr+5	0 1	1	0	1	T1(LSB1)	LSB2_Compteur
Adr+6	0 1	1	1	0	T3(MSB3)	MSB3_Compteur
	0 1	1	1	1	T1(LSB1)	LSB3_Compteur

#### Exemple :

- Ecrire la valeur 25 dans RC2 et la valeur 32 dans RC1 sachant que l'adresse de base du PTM est 30 :

```

MVI A, 25
OUT 31; RC2  $\longleftarrow$  25
MVI A, 01
OUT 31; RC2= 0000 0001  $\longrightarrow$  RC1 sélectionné
MVI A, 32
OUT 30; RC1  $\longleftarrow$  32

```

- Ecrire la valeur 1234 dans le TIMER1 :

```

MVI A, 12
OUT 32
MVI A, 34

```

a) Rôle des bits du registre de contrôle RC<sub>x</sub>:

- Le contenu du registre de contrôle définit le mode de fonctionnement du Temporisateur qui lui est associé. Les différents bits de ces registres remplissent un rôle identique sauf le bit '0'.

RC1<sub>0</sub> → sert de reset logiciel

RC2<sub>0</sub> → sert de bit de sélection entre RC1, RC3

RC3<sub>0</sub> → permet de diviser l'horloge du compteur 3 par 8 c.à.d. si : RC3<sub>0</sub>=1 → cl<sub>3</sub>/8

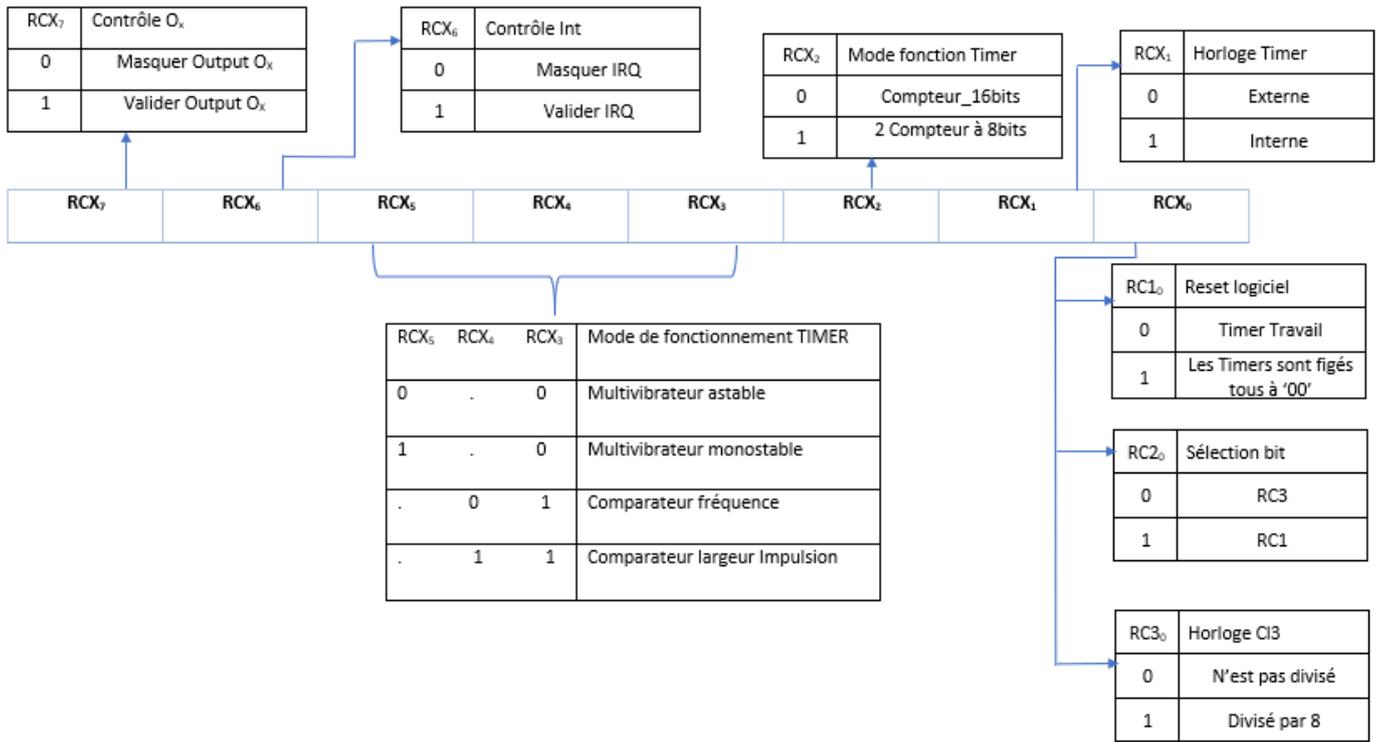
Exemple :

- Faire un reset logiciel pour Timer dans l'adresse de base 38 :

```
MVI A, 01
OUT 39      RC2 ← 0000 0001
MVI A, 01
OUT 38      RC1 ← 0000 0001
```

Exemple :

```
MVI A, 35
OUT 39
MVI A, 12
OUT 3B
MVI A, 00
OUT 3C
IN 39
STA 8000
```



### Exemple :

- Ecrire un programme qui utilise Timer1 du PTM (adresse de base 30) en mode compteur largeur Impulsion avec validation des IRQ et out put pour comptabiliser des objets :

```

MVI A, 01
OUT 31
MVI A, D8
OUT 30
MVI A, 00
OUT 32
MVI A, 50
OUT 33

```

### b) Rôle des bits du registre d'état RE<sub>x</sub>:

RC <sub>7</sub>	RC <sub>6</sub>	RC <sub>5</sub>	RC <sub>4</sub>	RC <sub>3</sub>	RC <sub>2</sub>	RC <sub>1</sub>	RC <sub>0</sub>
Int	X	X	X	X	I3	I2	I1

- Les bits I1, I2, I3 sont des indicateurs d'interruption du Timer correspondant.

$$\text{Int} = I1 \times \text{CRC1}_6 + I2 \times \text{CRC2}_6 + I3 \times \text{CRC3}_6$$

- Int est l'indicateur de l'état de la ligne IRQ. Les indicateurs I1, I2 et I3 indiquent la fin de comptage du décomptage de T1, T2, et T3 respectivement.

#### IV. Sélection des registres internes du PTM 6840 :

Bus adresse	$\mu\text{P} : A_{15}-A_3$		$A_2$	$A_1$	$A_0$	Lecture/ Ecriture	
	$\text{PTM} : \overline{CS}_0$	$CS_1$	$RS_2$	$RS_1$	$RS_0$	$R/\overline{W}=0$	$R/\overline{W}=1$
Adr	1	1	0	0	0	$\text{RC2}_0=0 \longrightarrow \text{RC3}$ $\text{RC2}_0=1 \longrightarrow \text{RC1}$	X X
Adr+1	0	1	0	0	1	RC2	RE
Adr+2	0	1	0	1	0	T1(MSB1)	MSB1_Compteur
Adr+3	0	1	0	1	1	T1(LSB1)	LSB1_Compteur
Adr+4	0	1	1	0	0	T2(MSB2)	MSB2_Compteur
Adr+5	0	1	1	0	1	T1(LSB1)	LSB2_Compteur
Adr+6	1	1	1	1	0	T3(MSB3)	MSB3_Compteur
	0	1	1	1	1	T1(LSB1)	LSB3_Compteur

#### Exemple :

- Ecrire la valeur 25 dans RC2 et la valeur 32 dans RC1 sachant que l'adresse de base du PTM est 30 :

```

MVI A, 25
OUT 31;  $\text{RC2} \longleftarrow 25$ 
MVI A, 01
OUT 31;  $\text{RC2} = 0000\ 0001 \longrightarrow \text{RC1}$  sélectionné
MVI A, 32
OUT 30;  $\text{RC1} \longleftarrow 32$ 

```

- o Ecrire la valeur 1234 dans le TIMER1 :

```

MVI A, 12
OUT 32
MVI A, 34
OUT 33

```

#### c) Rôle des bits du registre de contrôle $\text{RC}_x$ :

- Le contenu du registre de contrôle définit le mode de fonctionnement du Temporisateur qui lui est associé. Les différents bits de ces registres remplissent un rôle identique sauf le bit '0'.

$\text{RC1}_0 \longrightarrow$  sert de reset logiciel

RC2<sub>0</sub> → sert de bit de sélection entre RC1, RC3

RC3<sub>0</sub> → permet de diviser l'horloge du compteur 3 par 8 c.à.d. si : RC3<sub>0</sub>=1 → cl<sub>3</sub>/8

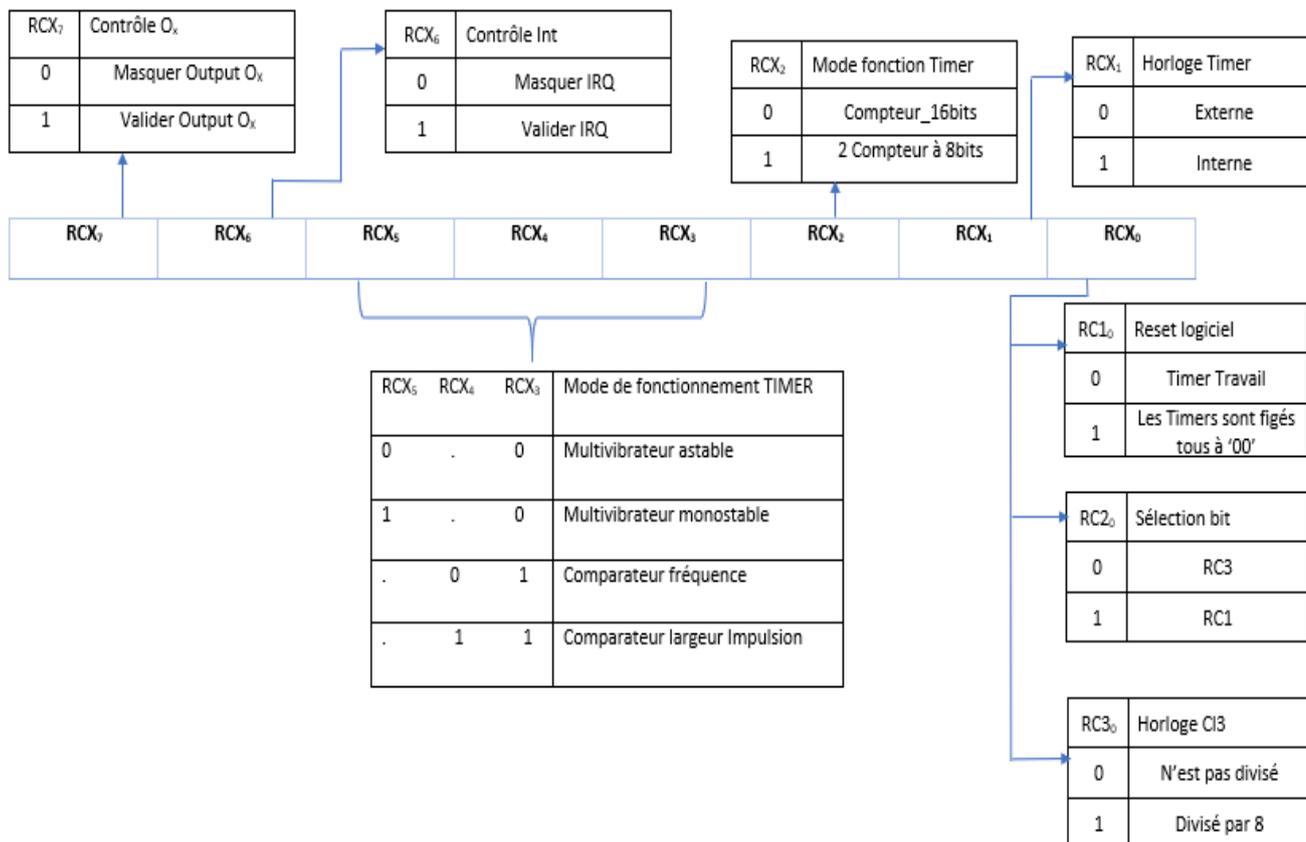
Exemple :

- Faire un reset logiciel pour Timer dans l'adresse de base 38 :

```
MVI A, 01
OUT 39      RC2 ← 0000 0001
MVI A, 01
OUT 38      RC1 ← 0000 0001
```

Exemple :

```
MVI A, 35
OUT 39
MVI A, 12
OUT 3B
MVI A, 00
OUT 3C
IN 39
STA 8000
```



Exemple :

- Ecrire un programme qui utilise Timer1 du PTM (adresse de base 30) en mode compteur largeur Impulsion avec validation des IRQ et out put pour comptabiliser des objets :

```

MVI A, 01
OUT 31
MVI A, D8
OUT 30
MVI A, 00
OUT 32
MVI A, 50
OUT 33

```

d) Rôle des bits du registre d'état RE<sub>x</sub> :

RC <sub>7</sub>	RC <sub>6</sub>	RC <sub>5</sub>	RC <sub>4</sub>	RC <sub>3</sub>	RC <sub>2</sub>	RC <sub>1</sub>	RC <sub>0</sub>
Int	X	X	X	X	I3	I2	I1

- Les bits I1, I2, I3 sont des indicateurs d'interruption du Timer correspondant.  

$$\text{Int} = I1 \times \text{CRC}1_6 + I2 \times \text{CRC}2_6 + I3 \times \text{CRC}3_6$$
- Int est l'indicateur de l'état de la ligne IRQ. Les indicateurs I1, I2 et I3 indiquent la fin de comptage du décomptage de T1, T2, et T3 respectivement.