

# 1 Comptes-rendus TP et TD sur le PTM 6840

L'objectif de ce document est de rendre compte du fonctionnement du PTM 6840 câblé sur un microprocesseur 68000. La première partie s'intéressera au travail effectué en TD, traitant le fonctionnement théorique du PTM. La deuxième partie traitera l'application concrète traitée en TP.

## 1.1.1 Table des matière

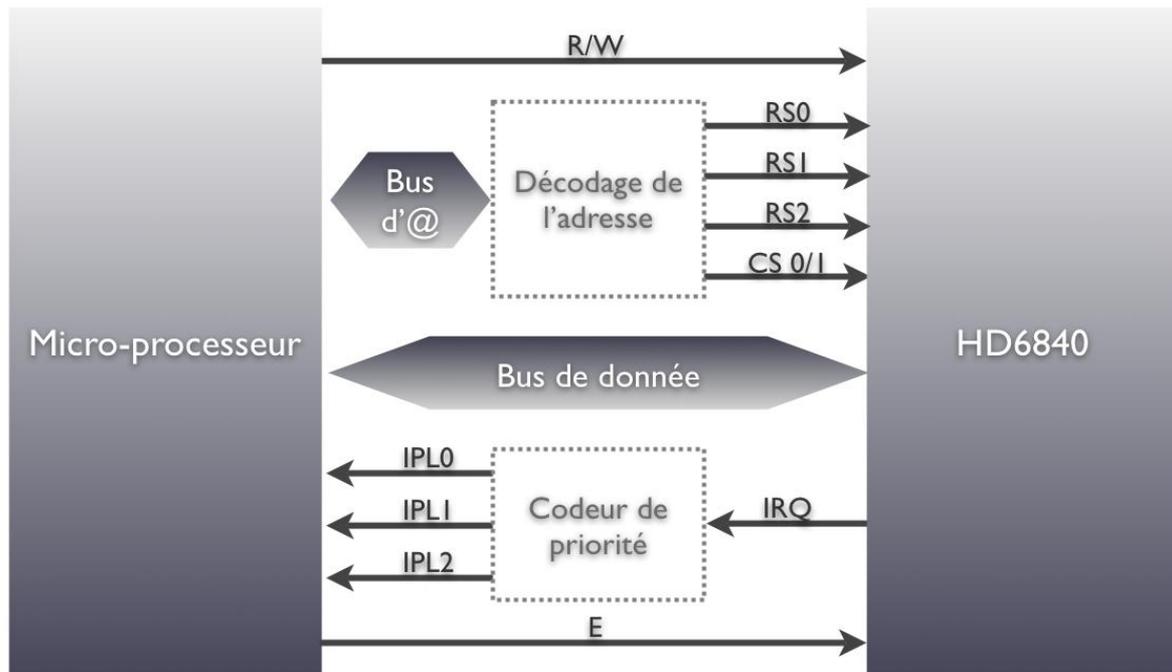
<b>1</b>	<b>COMPTES-RENDUS TP ET TD SUR LE PTM 6840</b>	<b>1</b>
1.1.1	Table des matière	1
<b>1.2</b>	<b>TD</b>	<b>2</b>
1.2.1	Organisation fonctionnelle interne du HD6840	2
1.2.2	Rôle des signaux O1, C1 et G1	2
1.2.3	Les registres du PTM	2
1.2.4	Rôle des registres de contrôle CRx	2
1.2.5	Adresses des registres	3
1.2.6	Génération d'interruptions régulières	4
1.2.7	Période à 0,33s	4
1.2.8	Programme d'interruption	4
<b>1.3</b>	<b>TP</b>	<b>5</b>
1.3.1	Programme	5
<b>1.4</b>	<b>Annexes</b>	<b>7</b>

## 1.2 TD

### 1.2.1 Organisation fonctionnelle interne du HD6840

Le PTM est un composant intégré qui est composé de trois décompteurs indépendants de 16 bits. Ces compteurs sont composés de deux registres 8 bits qui forment la valeur du compteur (MSBx et LSBx) et d'un registre de configuration (Crx). A chaque compteur est associé trois signaux Ox, Gx et Cx.

Le processeur communique avec le HD6840 à l'aide des bus de données et d'adresses, les lignes d'interruption et l'horloge du processeur.



### 1.2.2 Rôle des signaux O1, C1 et G1

Le signal O1 est un signal sortant du H6840 qui a pour période ou demi période celle de l'horloge du compteur 1, avec des rapports cycliques différents selon la configuration du compteur (cf. registre CRx).

L'entrée C1 permet d'imposer au compteur 1 une autre horloge que l'horloge Enable. Enfin l'entrée G1 permet le déclenchement du timer.

### 1.2.3 Les registres du PTM

Les compteurs sont des compteurs 16 bits, composés par deux registres 8 bits MSB et LSB.

### 1.2.4 Rôle des registres de contrôle CRx

Les registres de contrôle CR1, CR2, et CR3, sont des registres 8 bits qui, exceptés le bit de poids faible, servent à configurer respectivement les compteurs 1, 2 et 3.

Le bit de poids faible des trois CR ont un rôle global dans le HD6840. CR10 est un bit de remise à zéro interne (à l'opposé de la ligne RESET). CR20 est un bit qui permet de multiplexer les registres CR1 et CR3 à la même adresse. Ainsi lorsque CR20 est à 1, CR1 est adressé, et lorsque CR20 est à 0, CR3 est adressé. Enfin CR30 permet de modifier le fonctionnement du compteur 3 : lorsque CR30 est à 1, la base de temps est divisée par 8. CRx1 permet de définir si le compteur doit utiliser l'horloge Enable (CRx1 = 1) ou l'horloge connectée à l'entrée Cx (CRx1 = 0)

CRx2 permet de définir le mode de décomptage du compteur.

CRx3, CRx4 et CRx5 servent à définir le mode de fonctionnement du compteur. Dans notre cas, nous utiliserons le mode cyclique (CRx3 = CRx4 = CRx5 = 0).

CRx6 permet d'activer ou non le masque d'interruption.

CRx7 permet d'activer ou non la sortie Ox du compteur.

### 1.2.5 Adresses des registres

Les registres du HD6840 sont câblés sur différentes adresses mémoires, toutes impaires. Ainsi la ligne A0 du bus de donnée n'est pas prise en compte dans l'adressage de ces registres. Ce sont donc les lignes A1, A2 et A3 qui sont respectivement câblées aux entrées de sélection de registres du HD6840 RS0, RS1 et RS2.

Le tableau suivant permet de connaître l'adresse des registres, en sachant que le HD6840 est câblé à partir de l'adresse 140000h

Entrées HD6840			Opérations	
RS1	RS2	RS3	R/W = 0	R/W = 1
0	0	0	CR20 = 0 : Chargement du registre de commande 3	Pas d'opération
			CR20 = 1 : Chargement du registre de commande 1	
0	0	1	Chargement du registre de commande 2	Lecture du registre d'état (SR)
0	1	0	Chargement du registre tampon MSB	Lecture du compteur 1
0	1	1	Chargement du registre compteur 1	Lecture du registre tampon LSB
1	0	0	Chargement du registre tampon MSB	Lecture du compteur 2
1	0	1	Chargement du registre compteur 2	Lecture du registre tampon LSB
1	1	0	Chargement du registre tampon MSB	Lecture du compteur 3
1	1	1	Chargement du registre compteur 3	Lecture du registre tampon LSB

CR1 = 140001h

CR2 = 140003h

CR3 = CR1

SR = CR2

MSB1 = 140005h

LSB1 = 140007h

MSB2 = 140009h

LSB2 = 14000Bh
MSB3 = 14000Dh
LSB3 = 14000Fh

## 1.2.6 Génération d'interruptions régulières

Afin d'exploiter la donnée du compteur, une solution évidente serait de consulter à intervalle régulier la valeur du compteur et ainsi intercepter lorsque ce de compter la période programmer. Cependant cette approche n'est pas pratique puisqu'il faut surveiller en permanence le compteur. Une solution plus ergonomique consiste à exploiter la possibilité de générer un signal d'interruption lorsque le compteur a fini de compter. Ainsi la routine chargée de l'affichage et du réarmement ne se sera exécutée uniquement lorsque c'est nécessaire, évitant des instructions de comparaisons qui parasiteraient l'efficacité d'un programme éventuel en parallèle de l'action souhaité.

La configuration du compteur trois s'effectue par la modification de CR37 à 1, ce qui a pour effet de déclencher une interruption a chaque fois que le compteur trois arrive à 0.

## 1.2.7 Période à 0,33s

Si on paramétrais le compteur 1 pour compter tous les tiers de secondes, il faudrait programmer la valeur 051614h. Cependant cette valeur est supérieur à la capacité de comptage des compteurs. Afin de remédier on utilise la pré division par 8 du compteur 3. Le détail du calcul est donné à la fin du document donné en annexe.

## 1.2.8 Programme d'interruption

Le programme d'interruption a pour but de traiter le réarmement du compteur, ainsi que l'incrémentation du compteur affiché à l'utilisateur. Avant même de s'occuper de l'affichage, la première tâche de ce sous-programme doit être de réarmer le compteur. Pour cela il effectue une lecture respective de SR puis de MSB et LSB.

## 1.3 TP

### 1.3.1 Programme

```
                include      ptmlcdadc.s

;Définition des adresses des registres

CR1             EQU         140001h
CR2             EQU         140003h
CR3             EQU         CR1
MSB1            EQU         140005h
LSB1            EQU         140007h
MSB2            EQU         140009h
LSB2            EQU         14000Bh
MSB3            EQU         14000Dh
LSB3            EQU         14000Fh

;on défini l'adresse du programme d'interruption dans VBR

                MOVEC.L     VBR,A0
                ADD.L       #070h,A0
                MOVE.L      #interrup,(A0)

; On arrête le compteur

                MOVE.B      #01h,CR2
                MOVE.B      #01h,CR1

;on configure le compteur 3
;43h = 010 000 011
;utilisation de E, fonctionnement cyclique, utilisation des
interruptions

                MOVE.B      #0h,CR2
                MOVE.B      #43h,CR3

                MOVE.W      #2300h,SR

;initialisation du compteur 3

                MOVE.B      #0F4,MSB3      ;compteur à F4xx
                MOVE.B      #023,LSB3     ;compteur à F423

;on a donc une interruption toutes les 0,5s

;on initialise le timer : CR10 = 0

                MOVE.B      #01h,CR2
```

```

                MOVE.B        #0h,CR1

;Le programme tourne comme un grand
boucle        NOP
                BRA          boucle

;
;gestion du programme d'interruption
;
;réarmement du compteur
interrup      MOVE.B        CR2,D1
                MOVE.B        LSB3,D2
                MOVE.B        MSB3,D3

;1 seconde = 2 interruptions
;on teste donc si on est à la 2ème ⇔ bit0 de D5 à 0
                ADDQ         #1,D5
                BTST         #0,D5
                BRA          affich
                BRA          endint

;compteur numérique à deux chiffres pour affichage
affich        ADD.B         #1,CPT+1        ;incréméntation unités
                CMP.B         #'9',CPT+1    ;cas des unités à 9
                BLE          t2
                MOVE.B        #'0',CPT+1
                ADD.B         #1,CPT        ;dizaines + 1

                CMP.B         #'9',CPT      ;compteur à 99
                BLE          t2
                MOVE.B        #'0',CPT      ;compteur à 0

t2            PEA          fin
                PEA          CPT
                TRAP         #15
                DC.W         OUTSTR

endint        RTE

CPT           DC.B         '00',13,10
fin           DC.B         0
    
```

## 1.4 Annexes

---

1. Notes du TD1