**Chapitre 3: Etude générale des interfaces d'entrées/sorties**

**Les Timers:**

**1. Présentation:**

Les timers / compteurs sont des périphériques de gestion de temps. Ils permettent de réaliser les fonctions suivantes:

- comptage des événements

- synchronisation des signaux

- fixer le débit d'une liaison série synchrone ou asynchrone

- génération des événements périodiques (échantillonnage des signaux analogique, rafraichissement des afficheurs multiplexés,...)

- génération des signaux périodique (carré, MLI, ...)

- mesure de temps

**2. Fonctionnement du timer:**

Les timers sont des compteurs formés généralement d'un pré-diviseur suivi d'un registre compteur de 8 bits ou 16 bits. L'entrée horloge peut être interne (mode timer) ou externe (mode compteur d'événement). Lorsque le registre compteur atteint sa valeur maximale et repasse à 0, un bits indicateurs (flag) sera positionné et une interruption pourra etre générée, informant ainsi la CPU du débordement du timer, il faut bien noter que le programmeur devra remettre à zéro l’indicateur après chaque débordement. Le microcontrôleur PIC 16F877 dispose de trois timers appelés timers 0, timer 1 et timer 2.

**2.1 Timer 0:**

C'est un compteur 8 bits qui peut compter (de 0 à 255):

- soit les impulsions de l'horloge via un pré-diviseur : mode timer

- soit des impulsions externes, via la broche RA4: mode compteur

**. Mode timer**

Timer 0 est incrémenté à chaque cycle instructions (FOSC / 4), en considérant le pré-diviseur avec un rapport de 1.

**. Mode compteur**

Timer 0 est alors incrémenté à chaque front montant ou descendant sur la broche RA4

**. Pré diviseur**

Il est formé d'un pré diviseur programmable (programmable prescaler) suivi d'un registre compteur 8 bits (TMR0). Un prescaler de pré-diviseur permet de choisir la fréquence de comptage.

**2.2 Timer 1:**

C'est un compteur 16 bits qui peut compter (de 0 à 65535)

- soit les impulsions d'horloge

- soit les impulsions externes, et en particulier les impulsions d'un quartz externe

**.mode timer**

Timer 1 s'incrémente à chaque cycle instruction (FOSC /4), en considérant le pré-diviseur avec un rapport 1, 2, 4 ou 8.

**. Mode compteur**

Timer 1 s'incrémente à chaque front montant de l'horloge externe appliquée sur RC0. L'horloge externe peut également être l'oscillateur interne, dont la fréquence est fixée par un quartz externe branché entre la broche RC0 et la broche RC1.

Il peut être incrémenté en mode veille (sleep), via l'horloge externe.

**2.3 Timer 2:**

C'est un timer couplé au module dit CCP. Il est utilisé essentiellement pour la génération d'impulsion à période ajustable (PWM).

Le timer comporte un registre compteur 8 bits (TMR2) avec un pré-diviseur et un post diviseur. Ce timer admet uniquement une horloge interne (FOSC /4). Le pré-diviseur peut être paramétré par l'une de trois valeur 1, 4 ou 16, tant dis que le post diviseur permet des divisions de 1 à 16: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ou 16.