

I - Exercices

I.a La PWM – Sortie « pseudo-analogique »

La PWM (Pulse Width Modulation), ou MLI (Modulation de Largeur d'Impulsion), est une technique utilisée pour générer des signaux « pseudo-analogiques » à partir de signaux numériques. Elle consiste à transmettre un signal périodique dont le rapport cyclique est modulé tel qu'en valeur moyenne, le signal résultant prenne une valeur intermédiaire entre le niveau bas et le niveau haut.

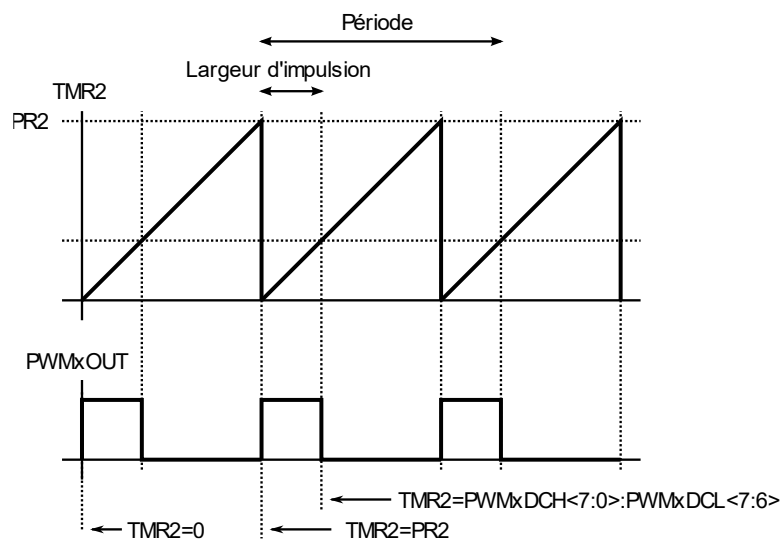


Figure 1: Génération d'un signal PWM

Dans ce premier exercice, l'objectif est de découvrir la PWM et sa configuration sur microcontrôleur de façon à allumer une LED, non plus en ON/OFF, mais en différentes intensités lumineuses.

La configuration de la PWM est décrite en [1] p. 178, et des instructions méthodologiques sont données en [1] p. 181.

La connexion d'un signal PWM à la broche sur laquelle est connectée le LED pourra se faire à l'aide du module PPS (Peripheral Pin Select), décrit en [1] p. 151, à l'aide du registre RxyPPS. ([1] p. 154).

Vous pourrez configurer votre signal à sur le module PWM4, dont la base de temps est par défaut générée par le Timer 2.

- 1) Créer un nouveau projet, nommé « TP2a_pwm »
- 2) Ecrire un programme permettant d'allumer la LED D1 à 2 intensités différentes, pilotées par le bouton S1 :
 - (1) Quand le bouton est relâché, la LED est alimentée par une PWM au rapport cyclique 10%
 - (2) Quand le bouton est appuyé, la LED est alimentée par une PWM au rapport cyclique 100%
- 3) Compiler et tester votre programme sur la carte Explorer 8.

I.b Les ADC – Entrées analogiques

Dans cet exercice, vous apprendrez à lire et exploiter des grandeurs analogiques à l'aide du microcontrôleur. La carte Explorer 8 a à disposition un potentiomètre dont la course permet de balayer des tensions entre 0 et 5 V (si le cavalier J14 est correctement configuré, voir [4] Fig. 2-8 p. 27). Ce potentiomètre est relié à la broche AN0/RA0 du PIC16F1719. Pour cette première utilisation des modules ADC, vous afficherez sur les LEDs un motif changeant selon la position du potentiomètre.

- 1) Créer un nouveau projet, nommé « TP2b_pot »
- 2) Ecrire un programme permettant d'allumer 1 LED seule sur les 8 selon la position du potentiomètre : si le potentiomètre est en butée gauche, seule D1 est allumée ; si le potentiomètre est en butée droite, seule D8 est allumée ; les autres LEDs s'allument selon une fonction linéaire de la position du potentiomètre entre les butées (voir Fig. 2)
- 3) Compiler et tester votre programme sur la carte Explorer 8.

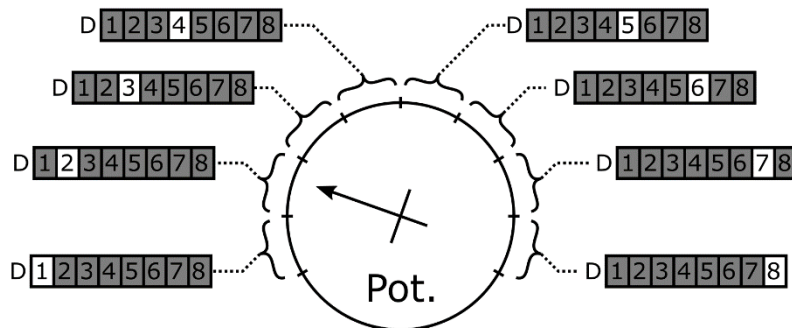


Figure 2: LEDs à allumer selon la position du potentiomètre

I.c Variateur

Dans cet exercice, vous relierez les fonctions d'entrée et sortie analogiques en répercutant la position du potentiomètre sur l'intensité lumineuse des LEDs

- 1) Créer un nouveau projet, nommé « TP2c_variateur »
- 2) Ecrire un programme permettant de faire varier continûment la luminosité de la LED D1 à l'aide du potentiomètre :
 - En butée gauche, D1 est éteinte
 - En butée droite, D1 est allumée
 - Entre les deux butées, la luminosité de D1 varie linéairement
- 3) Compiler et tester votre programme sur la carte Explorer 8.

I.d Breathing

Dans ce dernier exercice, vous rendrez l'effet de variation de luminosité autonome : au lieu de contrôler l'intensité lumineuse avec le potentiomètre, celle-ci suivra seule un motif en dents-de-scie. Ce motif lumineux, souvent utilisé comme un élégant témoin d'activité sur certains systèmes électroniques grand public, aura la contrainte ajoutée de ne devoir pas perturber l'exécution du programme : cette routine devra être entièrement contenue dans une interruption.

- 1) Créer un nouveau projet, nommé « TP2d_breathing »
- 2) Créer un programme faisant varier continûment l'intensité lumineuse de la diode D1 : la diode D1 doit passer continûment de l'état éteint à allumé, puis de l'état allumé à éteint avec une période de 2 s (voir Fig. 3).
- 3) Compiler et tester votre programme sur la carte Explorer 8.

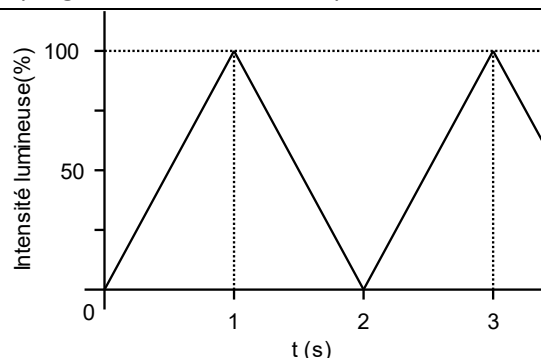


Figure 3: Variation de l'intensité lumineuse de la LED

Références

- [1] Fiche technique de la famille de microcontrôleurs PIC16(L)F1717/8/9
http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/PIC16F1717_8_9-data-sheet-40001740C.pdf
- [2] Microchip Developer Help
<http://microchipdeveloper.com/8bit:peripherals>
- [3] MPLABX XC8 User guide
<https://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/50002053g.pdf>
- [4] Fiche technique de la carte Microchip Explorer 8
<https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/40001812B.pdf>