

Rapport de laboratoire

Ecole supérieure
Électronique

Laboratoire MINF
Salle R110

TP0 – LED et A/D

Réalisé par :

Gonçalves Coelho Vitor José

A l'attention de :

Castoldi Serge
Philippe Bovey

Dates :

Début du laboratoire : 21 novembre 2024
Fin du laboratoire : 28 novembre 2024

Table des matières :

TP0 – LED et A/D	1
1 Cahier des charges	4
2 Approche théorique	4
2.1 BSP	4
2.1.1 Traitement à 100ms	4
2.1.2 Gestion des LEDs et de l'ADC	4
3 Programme	5
3.1 Explication des fichiers utilisés	5
4 Mesures	6
4.1 Vérification de l'état d'initialisation	6
4.1.1 Schéma de mesures	6
4.1.2 Résultat	7
4.2 Mesure du timing du chenillard	8
4.2.1 Schéma de mesures	8
4.2.2 Résultat	9
5 Conclusion	10
6 Annexes	11
6.1 Lien GitHub	11
6.2 Liste de matériel	11

1 Cahier des charges

Ce rapport a pour but la manipulation d'un projet avec « MPLAB Harmony Configurator ». Je dois réaliser les actions suivantes :

- Déclenchement d'un traitement cyclique dans l'application toutes les 100 ms.
- Lecture des 2 potentiomètres avec l'AD et affichage de la valeur brute.
- Réalisation d'un chenillard avec les 8 LEDs du kit.

2 Approche théorique

Dans cette section je traiterais toute approche théorique ou de configuration avant de débiter mon code afin de pouvoir correspondre au cahier des charges.

2.1 BSP

Afin de faciliter l'interaction du uC avec les différents composants qui l'entoure, j'ai utilisé un BSP (*Board Support Package*).

2.1.1 Traitement à 100ms

Il est demandé dans le cahier des charges de déclencher un traitement cyclique toutes les 100 ms. Voici comment j'ai procédé afin de pouvoir correspondre au temps souhaité :

$$T_{\text{interruption}} = \frac{\text{Prescaler} \times (\text{Timer Period} + 1)}{\text{Fréquence du Clock}}$$

- *Prescaler* = **256**
- *Timer Period* = **31 249**
- *Fréquence du Clock* = **80 MHz**

Voici l'application des valeurs définies et calculées :

$$T_{\text{interruption}} = \frac{256 \times (31'249 + 1)}{80'000'000} = 100 \text{ ms}$$

2.1.2 Gestion des LEDs et de l'ADC

Voici les fonctions que j'ai utilisé tout au long de mon rapport qui m'ont permis ensuite d'interagir avec les différents composant à gérer en utilisant le BSP pour les différentes actions.

LEDs :

- « BSP_LEDOn » et « BSP_LEDOff » → Contrôle chaque LED individuellement.

ADC :

- « BSP_ReadAllADC » → Lis la valeur des canaux ADC.

3 Programme

Le programme se trouve sur le répertoire « github (MINF-SLO2-2024 » avec le lien en annexe 6.1, page 11.

3.1 Explication des fichiers utilisés

Main.h :

Contient la fonction « main », qui agit comme cœur du programme.

App.h :

Contient la structure et les fonctions principales de l'application (*déclarations générales*).

App.c :

Contient la machine d'états principale :

1. Initialisation
2. Attente
3. Exécution des tâches

Mes_fonctions.h :

Contient les déclarations des prototypes des fonctions utilisées dans le programme principal.

Mes_fonctions.c :

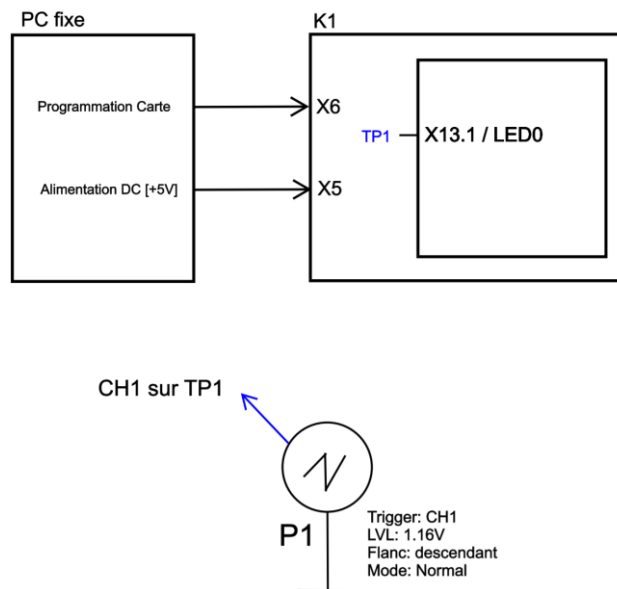
Contient les fonctions qui me serviront comme « bibliothèque d'outils » pour simplifier les tâches demandées par la machine d'états. Ce fichier contient également un descriptif de chaque fonction dans le but d'une meilleure compréhension et réutilisation.

4 Mesures

Cette section est consacrée aux mesures réalisées pour valider le bon fonctionnement du système et répondre aux exigences du cahier des charges. Ces mesures permettent de confirmer les timings, l'initialisation et le comportement général de l'application.

4.1 Vérification de l'état d'initialisation

4.1.1 Schéma de mesures



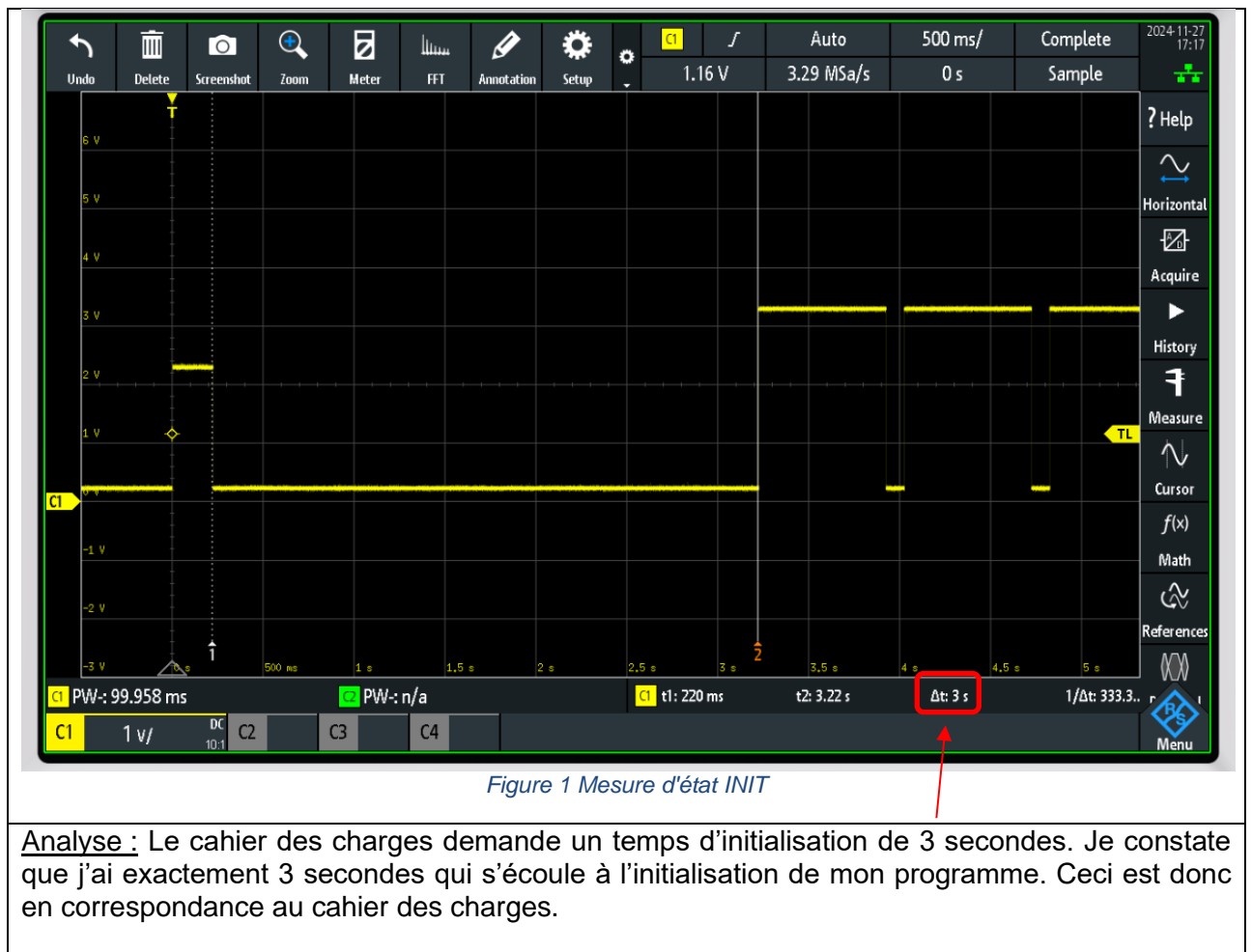
Méthode de mesures :

Cette mesure vise à valider le temps d'initialisation du programme. J'ai mesuré directement l'état des LEDs, car celles-ci sont allumées au tout début pendant l'initialisation (APP_STATE_INIT) et s'éteignent après le passage dans les états suivants.

La liste de matériel se trouve en annexe 6.2, page 11.

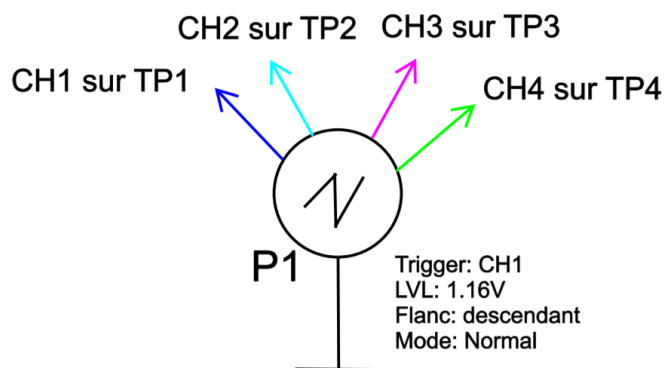
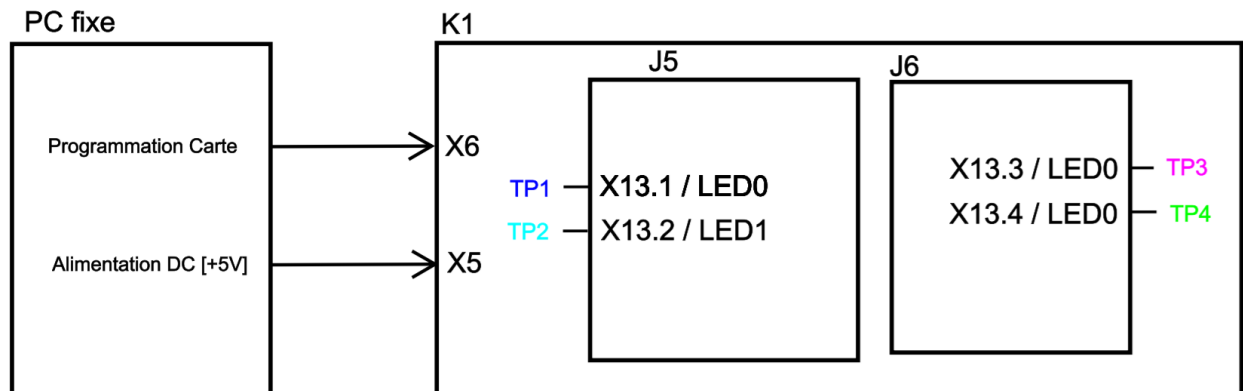
4.1.2 Résultat

Voici le résultat (figure 1 en dessous) obtenu sur le temps d'initialisation :



4.2 Mesure du timing du chenillard

4.2.1 Schéma de mesures



Méthode de mesures :

La mesure vise à vérifier le fonctionnement du chenillard sur les LEDs en validant le timing et le défilement sur toutes les leds (LED0 à LED7). La carte est alimentée via le PC, et les sorties des LEDs (TP1 à TP4) sont connectées aux canaux CH1 à CH4 de l'oscilloscope. Un déclenchement sur le flanc descendant de CH1 permet d'observer les transitions ON/OFF avec un intervalle attendu de 100 ms. Le chronogramme obtenu confirme que chaque LED s'allume pendant 100 ms dans un cycle séquentiel.

4.2.2 Résultat

Voici le résultat (*figure 2 en dessous*) obtenu sur le chenillard sur les 4 premières LEDs :



Figure 2 Chenillard LEDs

Analyse : Le cahier des charges demande un effet chenillard sur les 8 LEDs, avec une LED allumée à la fois et un cycle régulier basé sur un intervalle de 100 ms. Je constate que chaque LED reste allumée pendant 100 ms avec un défilement séquentiel qui parcourt toutes les LEDs ce qui est conforme au cahier des charges.

5 Conclusion

Ce projet avait pour objectif de manipuler un projet à l'aide de « MPLAB Harmony Configurator » en respectant les exigences définies dans le cahier des charges.

Après avoir effectué toutes les étapes théoriques, pratiques, et les mesures nécessaires, voici ce que je peux conclure :

- Déclenchement cyclique (100 ms) : Grâce à la configuration du timer et à l'utilisation d'un BSP, j'ai pu obtenir un traitement cyclique précis toutes les 100 ms.
- Lecture des potentiomètres et affichage ADC : Les valeurs des deux canaux ADC ont été lues et affichées correctement sur le LCD.
- Réalisation du chenillard : L'effet chenillard a été observé et mesuré. Chaque LED reste allumée pendant exactement 100 ms, et le cycle de défilement couvre les 8 LEDs avant de recommencer.

Pour conclure le programme développé fonctionne correctement sans avoir remarqué aucune anomalie lors de mes différents tests.

Lausanne, le 22 novembre 2024

Signature :

6 Annexes

6.1 Lien GitHub

Voici le lien GitHub : <https://github.com/kediven/MINF-SLO2-2024>

6.2 Liste de matériel

Désignation	Marque	Type	Caractéristiques	N° d'inventaire
P1	Rohde&Schwarz	RTB2004	Oscilloscope	ES.SLO2.05.01.10
K1	Carte ETML-ES	PIC32MX	Carte didactique	ES.SLO2.00.05.08