

---

# Rapport de laboratoire

---

**École supérieure**  
Électronique

Laboratoire MINF

---

## TP0 PIC32MX LED et A/D

---

**Réalisé par :**

Léo Mendes

**À l'attention de :**

Serge Castoldi  
Philippe Bovey

**Dates :**

Début du laboratoire : 21.11.2024

Fin du laboratoire : 21.11.2024



---

**Table des matières :**

TP0 PIC32MX LED et A/D .....	1
1 Cahier des charges.....	5
2 Listing .....	5
3 Mesures .....	5
3.1 Schéma de mesure .....	5
3.2 Méthode de mesure .....	5
3.3 Instruments de mesure .....	6
3.4 Composants.....	6
3.5 Oscillogramme.....	6
3.6 Résultat de mesure .....	6
3.7 Analyse des résultats.....	6
4 Conclusion .....	7
5 Signature .....	7
6 Annexe .....	8
6.1 Oscillogrammes : .....	8



## 1 Cahier des charges

L'objectif de la manipulation était de se familiariser avec l'utilisation de MPLAB X. Et d'expérimenter l'utilisation d'un MCU PIC32 et de sa carte d'expérimentations. Le tout en appliquant des techniques de programmation optimisée pour la gestion de temps.

Voir consigne « TP0\_LedAd\_v1\_21 »

## 2 Listing

Le listing du projet est présent sur le dépôt :

[https://github.com/LeoMendesEsEtml/MINF/tree/main/TP/TP0/Tp0\\_LedAd/Tp0\\_LedAd/firmware](https://github.com/LeoMendesEsEtml/MINF/tree/main/TP/TP0/Tp0_LedAd/Tp0_LedAd/firmware)

## 3 Mesures

### 3.1 Schéma de mesure

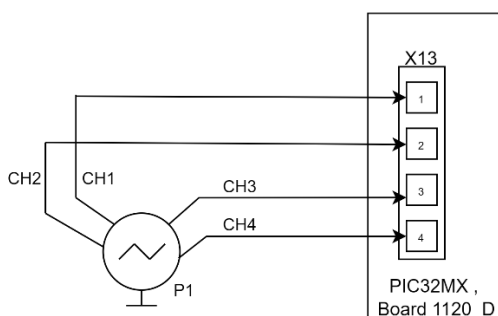


Figure 1 – Schéma de mesure LED 0 à 3

### 3.2 Méthode de mesure

Afin d'analyser les délais des timings de la séquence de LED, j'ai mesuré les niveaux logiques des pins associés aux commandes des LEDs . Un niveau logique bas (0) indique que la LED correspondante est allumée.

LED n°	Pin X13
0	1
1	2
2	3
3	4

À l'aide des curseurs, j'ai mesuré les délais de chaque niveau logique, permettant de déterminer la durée d'allumage des 4 premières LEDs.

Je vais également sur la durée totale de la séquence complète pour vérifier que le fonctionnement du chenillard soit correct.

### 3.3 Instruments de mesure

Désignation	Marque	Modèle	Numéro de série	Type
P1	Rohde & Schwarz	RTB2004	ES.SLO2.05.01.07	Oscilloscope

### 3.4 Composants

Désignation	Marque	Modèle	Numéro de série	Type
-	ETML ES	11020_D	ES.SLO2.00.05.25	Carte expérimentation PIC32MX

### 3.5 Oscillogramme

Voir oscillogramme en annexe au point 5.1

### 3.6 Résultat de mesure

Les durées mesurées de chaque LEDs sont :

LED N°	Durée d'allumage [ms]
1	100.331
2	100.331
3	100.353
4	100.400

La durée totale de la séquence des LED est la suivante :

Durée d'allumage [ms]
801.637

### 3.7 Analyse des résultats

La différence entre les valeurs attendue et les valeurs mesurées se trouvent entre 0.205 et 0.4[%] comme démontré ci-dessous :

Erreur maximale :

Différence (%) = (Valeur finale - Valeur initiale) / Valeur initiale \* 100

Différence (%) = (100.4 - 100) / 100 \* 100

Différence (%) = 0.4 / 100 \* 100 = 0.4%

Résultat final : 0.4%

Erreur minimale :

Différence (%) = (Valeur finale - Valeur initiale) / Valeur initiale \* 100

Différence (%) = (801.637 - 800) / 800 \* 100

Différence (%) = 1.637 / 800 \* 100 = 0.204625%

Résultat final : 0.205%

Les valeurs mesurées correspondent alors à mes attentes.

## 4 Conclusion

Les ADC sont fonctionnelles et affichent les valeurs mesurées sur les potentiomètres de manière correcte.

Le chenillard s'exécute avec les délais demandés.

La gestion d'allumage des LEDs a été effectuée au moyen des fonctions du BSP. Ceci augmente la taille du code et le nombre d'instructions nécessaires, mais simplifie la programmation de celle-ci. Une gestion bit à bit des 2 ports les LED aurait été une option viable avec plus de temps.

Le code est fonctionnel et correspond au cahier des charges.

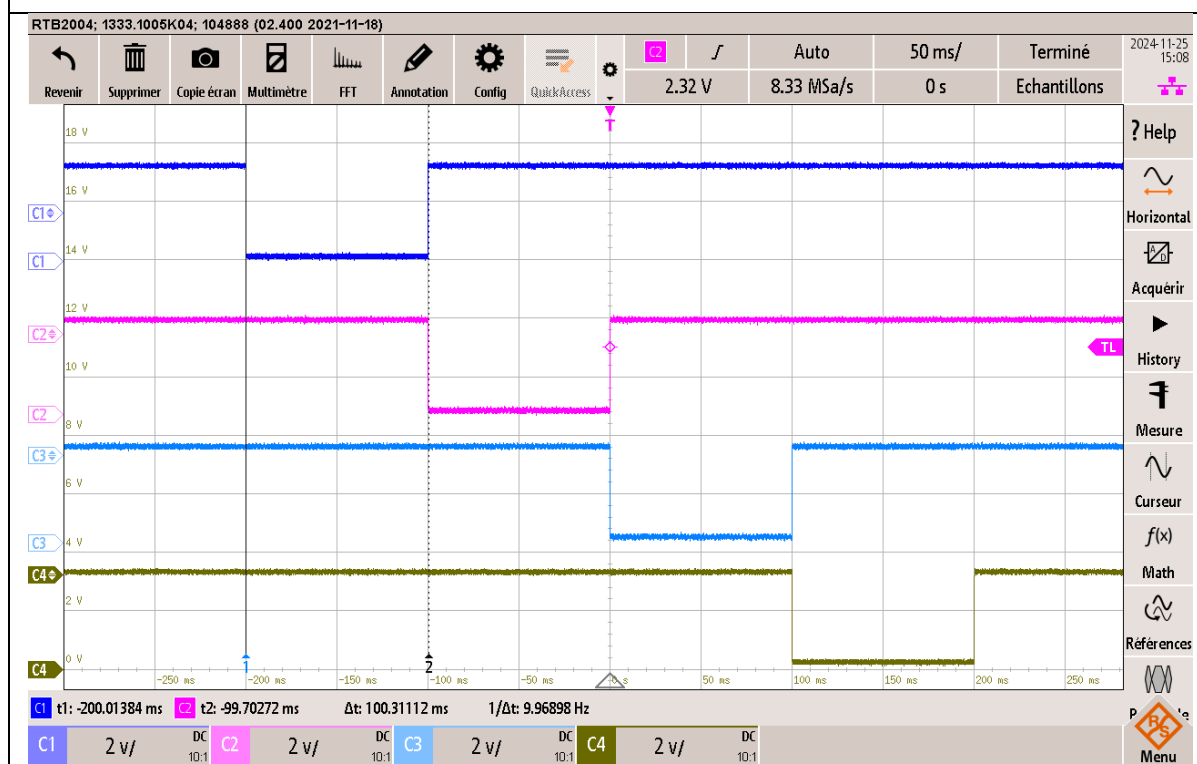
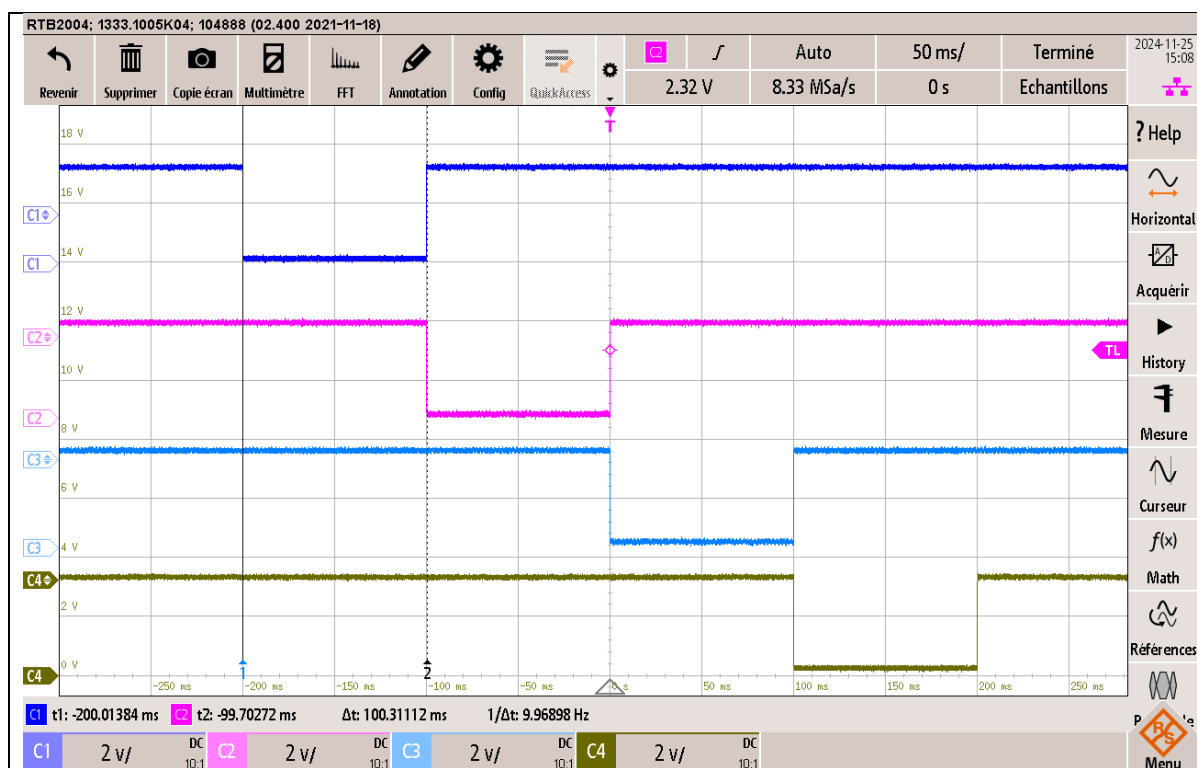
## 5 Signature

Lausanne, le 28.11.2024

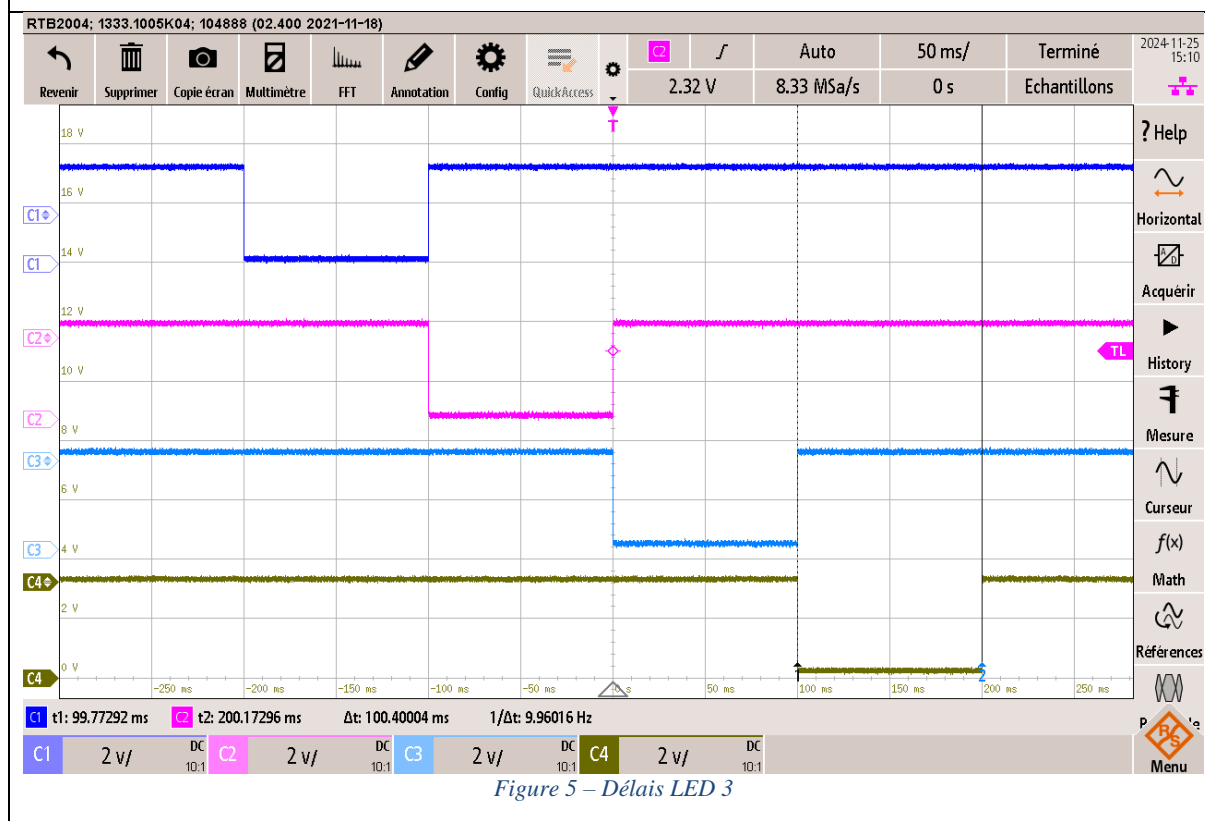
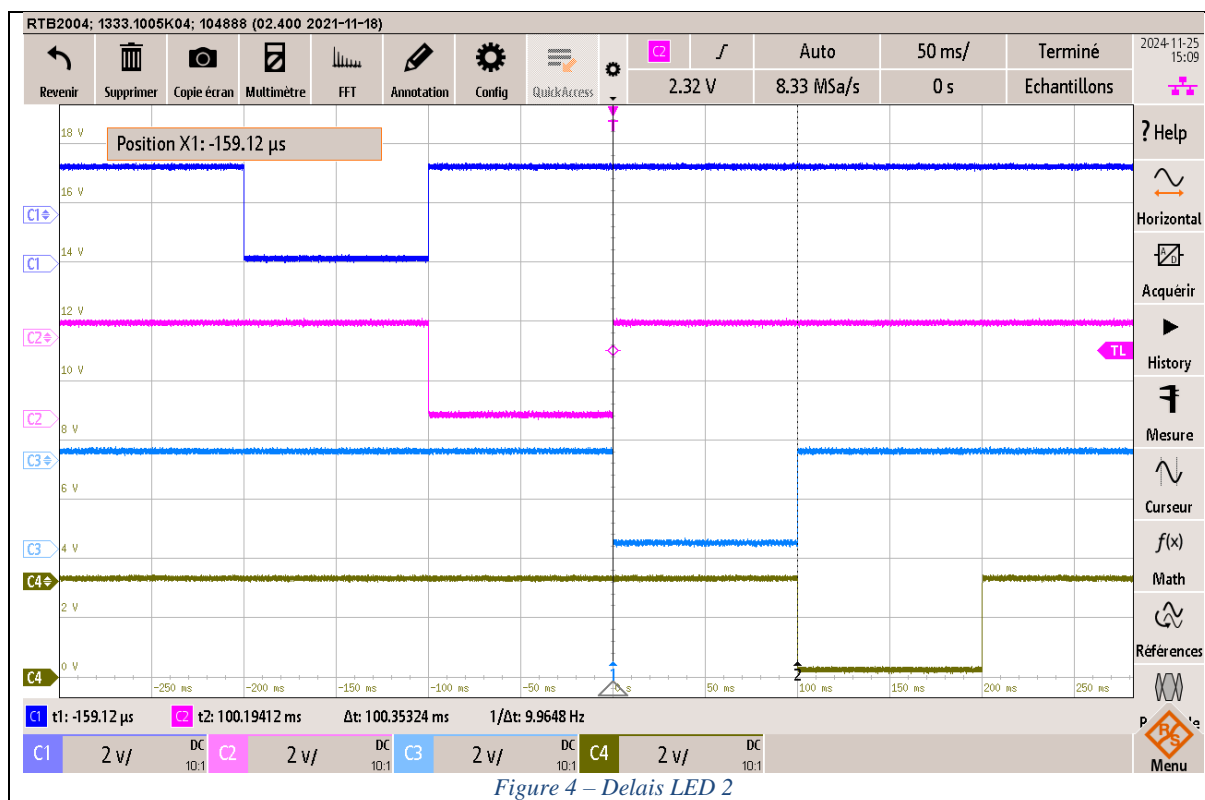


## 6 Annexe

## 6.1 Oscillogrammes :







## LED et A/D

