

Exploration des fonctionnalités des PSOC à travers des travaux pratiques : étude, manipulation et résultats.

Créé par: IMHAMED BOUJEMAA

Professor: Mme Hela Boulehmi

**Institut Supérieur des Etudes Technologiques de
Bizerte**

**Master Class 1 : Intelligence Artificielle et Robotique
Avancée**

Département de génie électrique

Abstract

Ce compte rendu présente les résultats des travaux pratiques sur les PSOC réalisés au cours de cette semestre. Les différents TP ont permis d'explorer les fonctionnalités du PSOC à travers plusieurs applications pratiques. Chaque application a été accompagnée d'une étude théorique, de manipulations pratiques et d'une interprétation des résultats obtenus.

Contents

Contents	2
List of Figures	3
1 Introduction	4
2 Objectifs	4
2.1 Application 1 : Introduction aux PSOC	4
2.2 Application 2 : Clignotement de deux LED externes	5
2.3 Application 3 : Compteur avec afficheur 7 segments	5
2.4 Application 4 : Affichage de messages sur un LCD	5
3 TP1 : Introduction aux PSOC	5
3.1 Étude théorique et manipulation	5
3.2 Résultats obtenus	6
3.3 Interprétation	6
4 TP2 : Clignotement de deux LED externes	8
4.1 Étude théorique et manipulation	8
4.2 Résultats obtenus	9
4.3 Interprétation	10
5 TP3 : Compteur avec afficheur 7 segments	11
5.1 Étude théorique et manipulation	11
5.2 Résultats obtenus	13
5.3 Interprétation	13
6 TP4 : Affichage de messages sur un LCD	14
6.1 Étude théorique et manipulation	14
6.2 Résultats obtenus	15
6.3 Interprétation	16
7 Conclusion	16
8 Ressources supplémentaires	16

List of Figures

1	GPIO PSoC	6
2	Affectation des ports avec PSoC creator	7
3	Circuit de commande sous PSoC designer	8
4	Configuration 1 de l'horloge pour le clignotement	9
5	Configuration 2 : décaler le signal d'horloge	10
6	Segmentation et branchement d'un afficheur 7 seg	11
7	Conversion Binaire..Hexa, pour l'encodage de l'afficheur 7 seg	12
8	Connection entre l'afficheur 7 seg et GPIO de la carte PSoC	13
9	Manière de raccordement : LCD + PSoC	14
10	Résultat + Message affiché avec Succès	15

1 Introduction

Les travaux pratiques sur les PSOC ont été réalisés dans le cadre de notre programme d'études pour approfondir notre compréhension des microcontrôleurs et des systèmes embarqués. Les PSOC, ou "Programmable System-on-Chip", sont des dispositifs puissants et polyvalents qui intègrent des composants matériels programmables et des périphériques pour réaliser une large gamme d'applications.

L'objectif de ces travaux pratiques était de nous familiariser avec les PSOC en explorant leurs fonctionnalités et en les utilisant pour réaliser différentes applications.

Les travaux pratiques ont été structurés de manière progressive, nous permettant de développer nos compétences depuis les bases jusqu'à des applications plus avancées. Nous avons commencé par une introduction générale aux PSOC, en étudiant la carte, ses composants et les logiciels nécessaires pour la programmation. Par la suite, nous avons abordé des applications spécifiques qui mettaient en œuvre divers concepts et fonctionnalités des PSOC.

Ce compte rendu présentera en détail les résultats de ces travaux pratiques, y compris les objectifs de chaque application, les études théoriques associées, les manipulations effectuées et les résultats obtenus. Nous fournirons également des interprétations et des analyses des résultats.

À travers ce compte rendu, nous espérons partager notre expérience et contribuer à l'enrichissement des connaissances sur les PSOC.

2 Objectifs

Les travaux pratiques sur les PSOC ont été conçus dans le but de nous permettre de développer nos compétences dans l'utilisation des microcontrôleurs PSOC et de nous familiariser avec leurs fonctionnalités. Chaque TP avait des objectifs spécifiques qui contribuaient à cet apprentissage progressif. Les objectifs des quatre TP étaient les suivants :

2.1 Application 1 : Introduction aux PSOC

L'objectif de ce TP était de nous introduire aux PSOC en nous familiarisant avec la carte, les logiciels de développement et les outils nécessaires. Nous avons également appris à faire clignoter une LED à l'aide du logiciel et à comprendre les principes de base du clignotement.

2.2 Application 2 : Clignotement de deux LED externes

Dans ce TP, l'objectif était d'approfondir notre compréhension du contrôle des broches GPIO du PSOC en utilisant deux LED externes. Nous avons exploré différentes méthodes pour faire clignoter les deux LED de manière synchronisée, en utilisant des techniques de temporisation et de gestion des broches.

2.3 Application 3 : Compteur avec afficheur 7 segments

Le troisième TP visait à mettre en pratique nos connaissances en combinant le PSOC avec un afficheur 7 segments. L'objectif principal était de créer un compteur de 0 à 9, en programmant le PSOC pour contrôler les segments de l'afficheur et gérer la logique de comptage.

2.4 Application 4 : Affichage de messages sur un LCD

Dans ce dernier TP, nous avons utilisé un écran LCD pour afficher des messages. L'objectif était d'apprendre à initialiser le LCD, à envoyer des commandes appropriées pour le contrôle et à afficher des messages spécifiques.

3 TP1 : Introduction aux PSOC

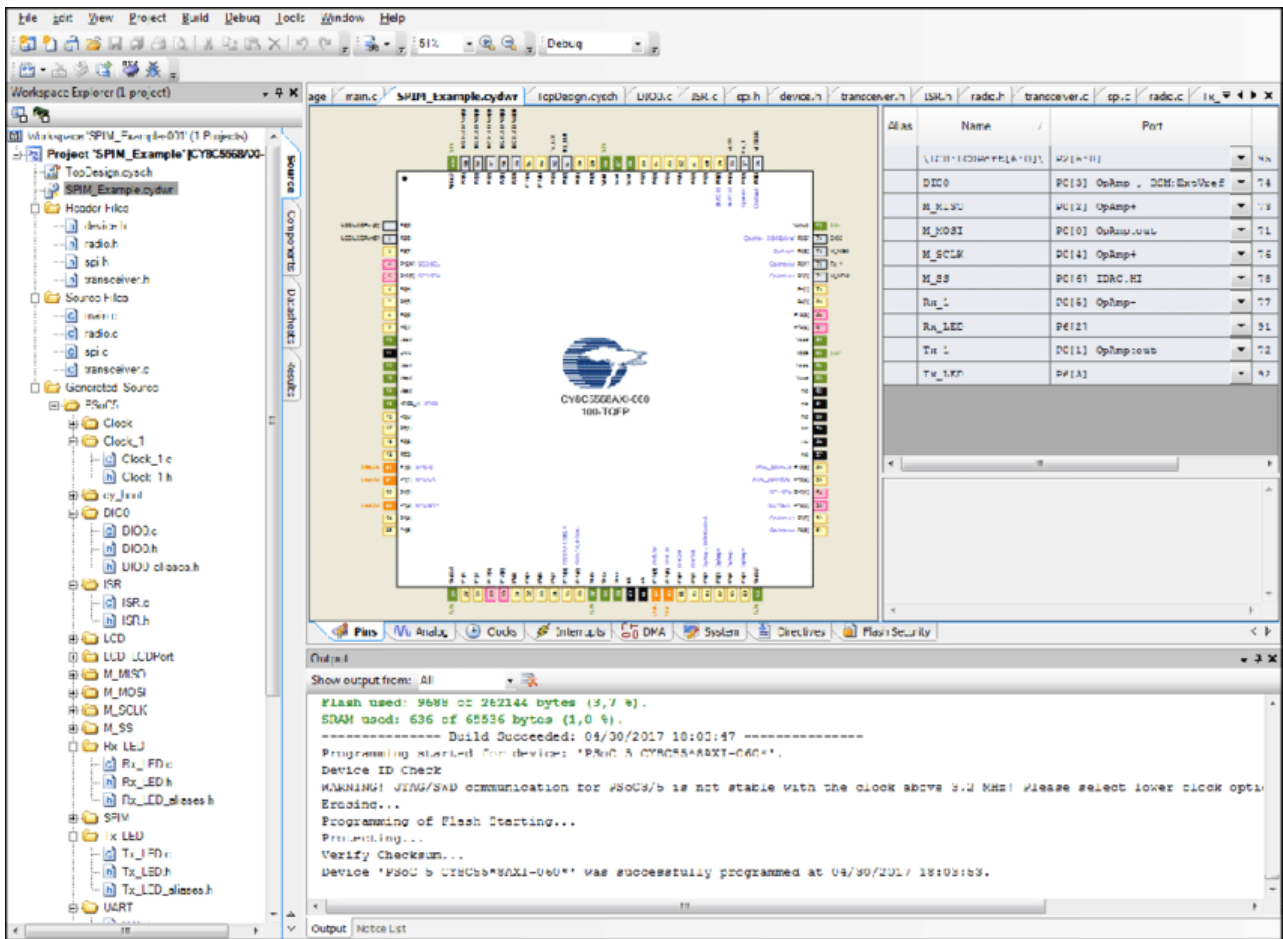
3.1 Étude théorique et manipulation

Dans cette première partie, nous avons commencé par étudier les concepts théoriques fondamentaux des PSOC, notamment leur architecture, leurs composants internes tels que les broches GPIO, les temporisateurs, les compteurs, etc. Nous avons également exploré les fonctionnalités du logiciel de développement PSOC, en apprenant à créer un projet, à configurer les broches et à programmer le microcontrôleur.

Une fois les bases théoriques couvertes, nous avons procédé à la manipulation pratique des PSOC. Nous avons connecté la carte PSOC à notre ordinateur, configuré les paramètres de notre projet et développé un programme simple pour faire clignoter une LED intégrée à la carte. Nous avons appris à compiler et à télécharger notre code sur le PSOC, puis à observer le résultat de notre manipulation.

développer un programme simple et à le télécharger sur le microcontrôleur. Le fait d'avoir réussi à faire clignoter la LED démontre notre capacité à manipuler les fonctionnalités du PSOC et à obtenir un résultat fonctionnel.

Cette première expérience a été essentielle pour établir les bases de notre apprentissage et nous préparer à des applications plus avancées dans les TP suivants. Nous avons acquis une confiance initiale dans la programmation et la manipulation des PSOC, ce qui nous a motivés pour continuer à explorer davantage les fonctionnalités de ces microcontrôleurs polyvalents.



4 TP2 : Clignotement de deux LED externes

Dans ce deuxième TP, nous avons approfondi notre compréhension du contrôle des broches GPIO du PSOC en utilisant deux LED externes.

4.1 Étude théorique et manipulation

Nous avons exploré différentes méthodes pour synchroniser le clignotement des deux LED, en utilisant des techniques de temporisation et de gestion des broches.

Au niveau théorique, nous avons étudié les registres et les configurations des broches GPIO pour contrôler la sortie de signaux électriques. Nous avons également examiné les concepts de temporisation, en comprenant comment utiliser des temporisateurs matériels ou des boucles logicielles pour générer des délais précis.

Lors de la manipulation pratique, nous avons connecté deux LED externes à des broches GPIO du PSOC et développé un programme pour les faire clignoter de manière synchronisée. Nous avons utilisé des techniques de temporisation adéquates et configuré les registres de broches GPIO pour contrôler le niveau de sortie approprié.

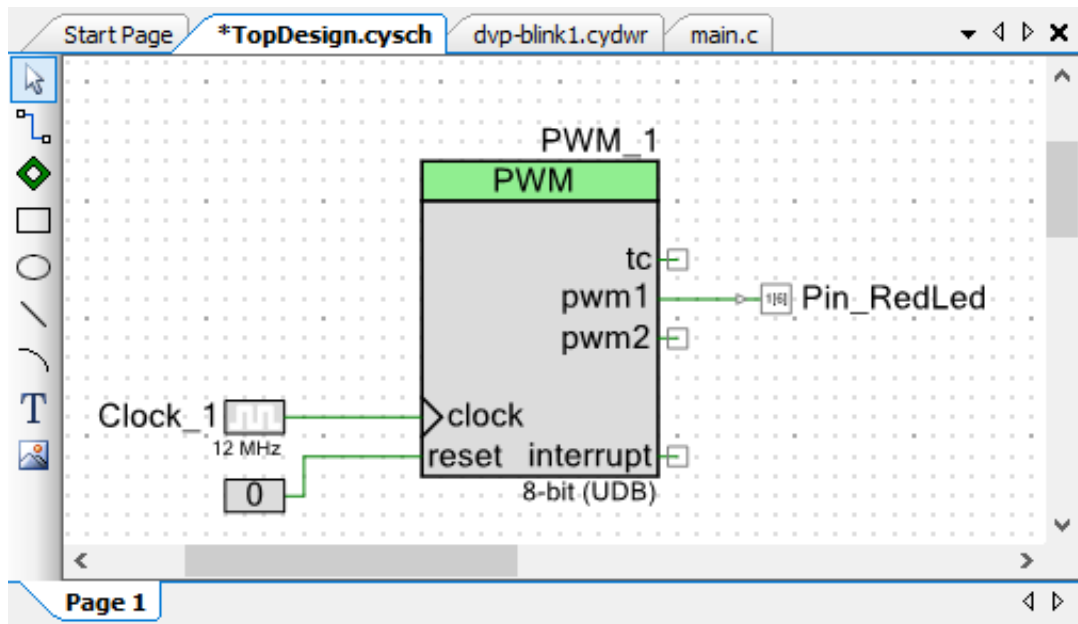


Figure 3: Circuit de commande sous PSoC designer

4.2 Résultats obtenus

Les résultats obtenus ont été concluants. Nous avons réussi à faire clignoter les deux LED externes de manière synchronisée. Les deux LED s'allumaient et s'éteignaient simultanément, créant un effet visuel harmonieux. Les délais de clignotement étaient précis grâce à l'utilisation des techniques de temporisation appropriées.

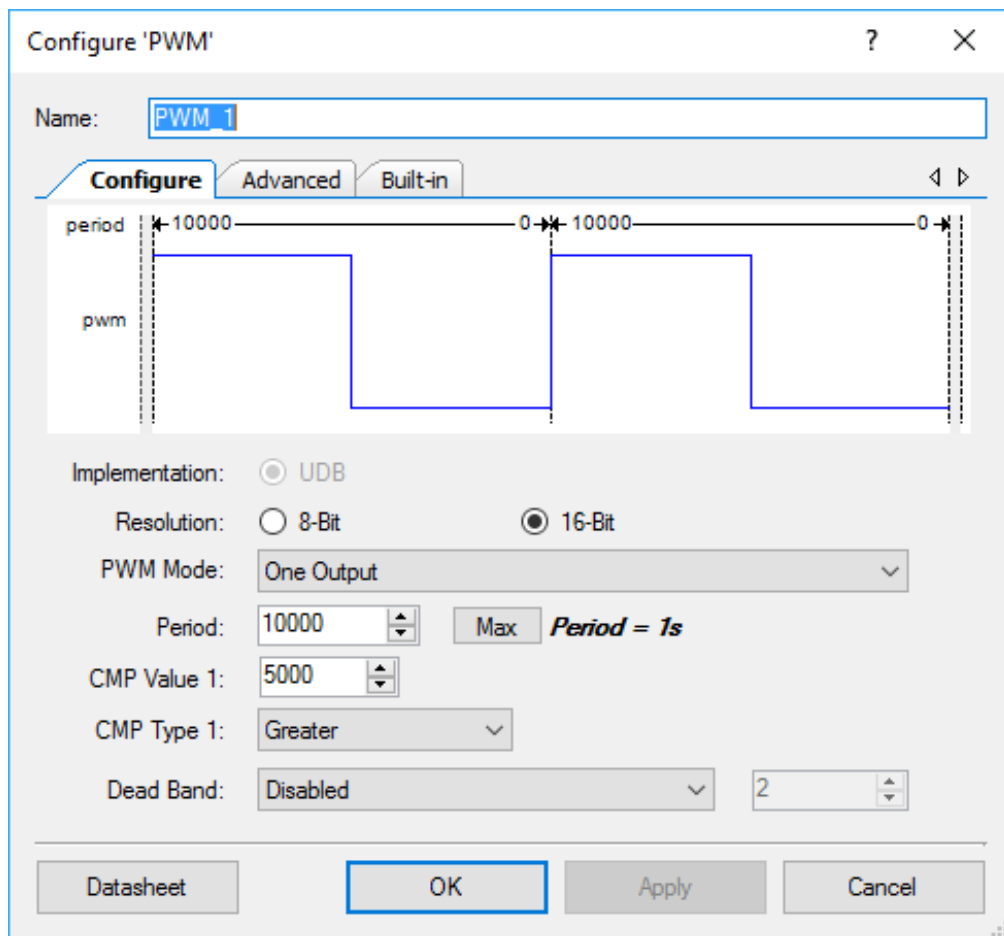


Figure 4: Configuration 1 de l'horloge pour le clignotement

4.3 Interprétation

L'interprétation des résultats obtenus dans ce TP met en évidence notre capacité à contrôler de manière précise et synchronisée les broches GPIO du PSOC pour réaliser des actions simultanées. Nous avons acquis des connaissances pratiques sur la gestion des registres de broches GPIO, la configuration des temporisateurs et la manipulation de signaux électriques.

Ce TP nous a permis de comprendre l'importance de la synchronisation et de la temporisation dans les applications embarquées. En maîtrisant ces concepts, nous serons en mesure de développer des fonctionnalités plus avancées dans nos projets futurs, en exploitant pleinement les capacités des microcontrôleurs PSOC.

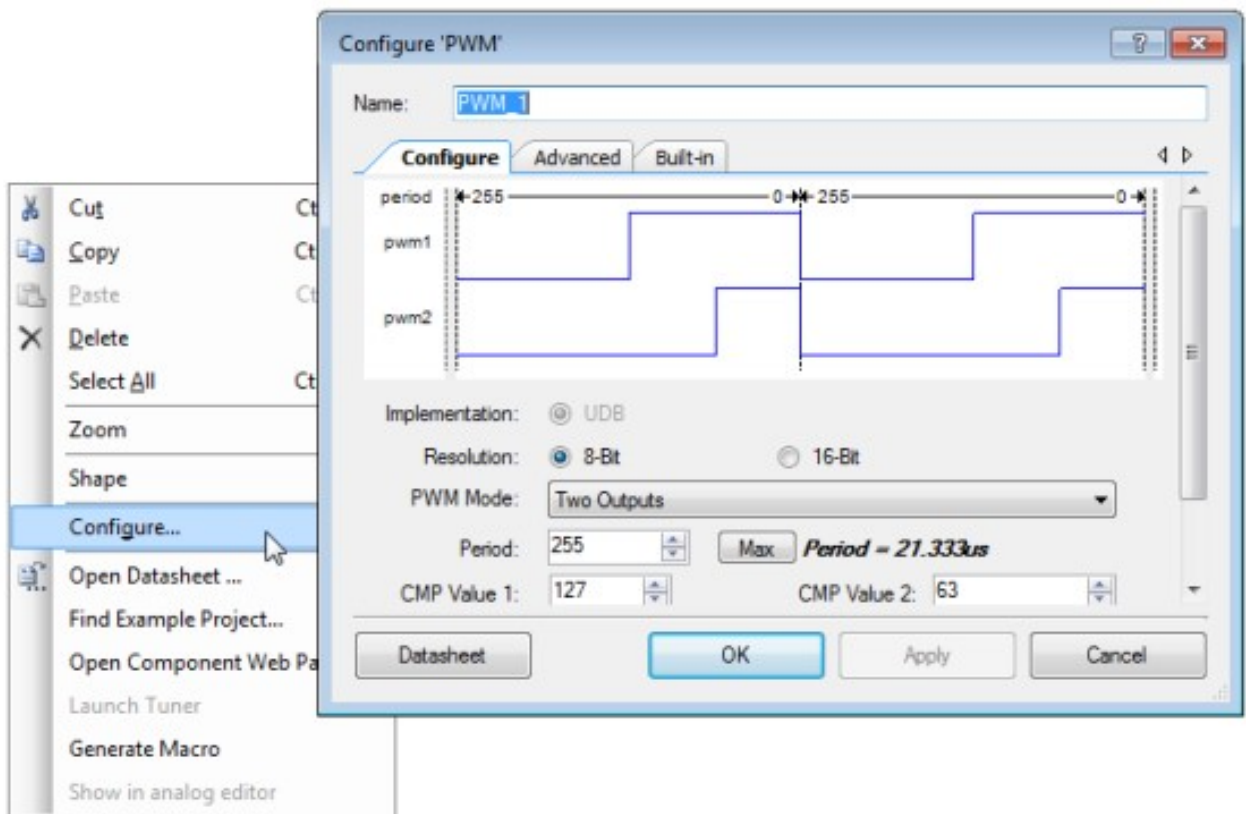


Figure 5: Configuration 2 : décaler le signal d'horloge

5 TP3 : Compteur avec afficheur 7 segments

Dans ce troisième TP, nous avons mis en pratique nos connaissances en combinant le PSOC avec un afficheur 7 segments.

5.1 Étude théorique et manipulation

L'objectif principal était de créer un compteur de 0 à 9 en utilisant le PSOC pour contrôler les segments de l'afficheur et gérer la logique de comptage.

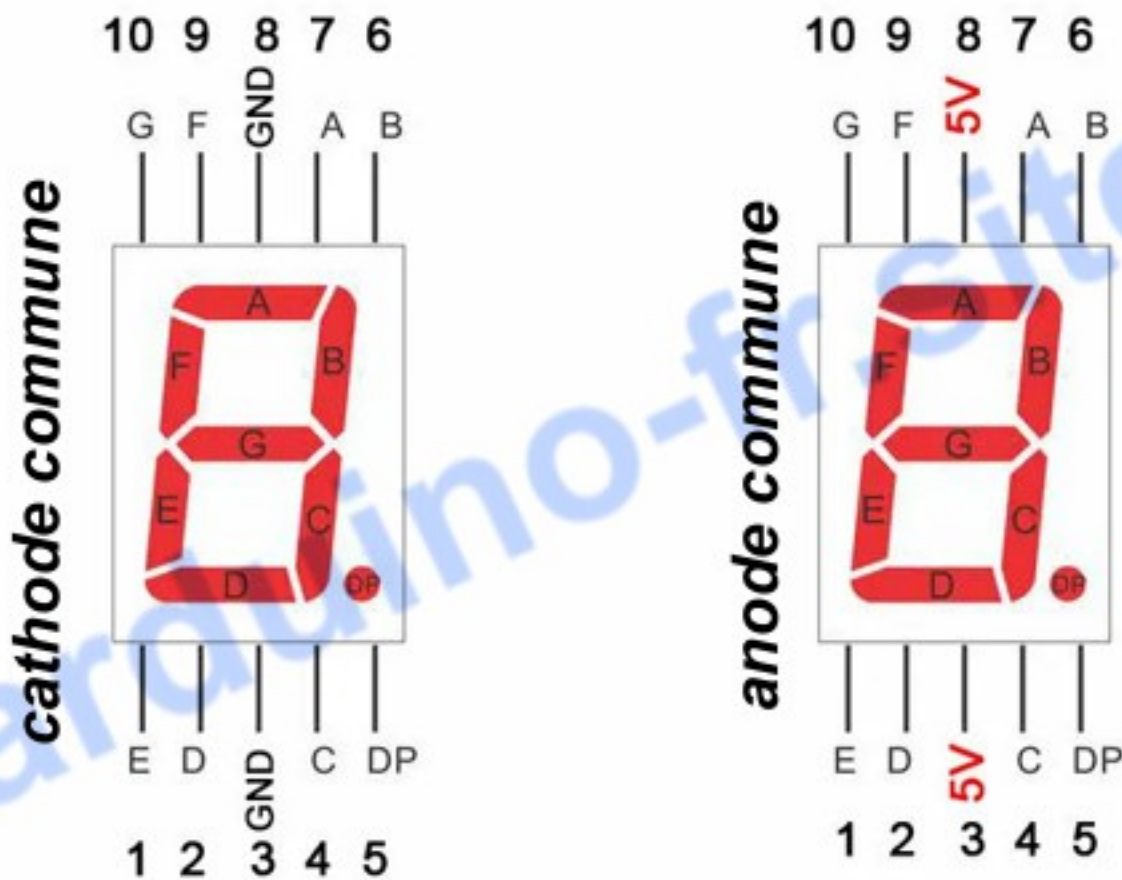


Figure 6: Segmentation et branchement d'un afficheur 7 seg

Au niveau théorique, nous avons étudié la configuration des broches du PSOC pour contrôler les segments de l'afficheur 7 segments. Nous avons compris comment représenter les chiffres de 0 à 9 en activant les segments appropriés. De plus, nous avons abordé la logique de comptage pour incrémenter la valeur affichée sur l'afficheur.

Dans la manipulation pratique, nous avons connecté l'afficheur 7 segments aux broches GPIO du PSOC et développé un programme pour réaliser le compteur. Nous avons utilisé les connaissances acquises pour contrôler les segments de l'afficheur en fonction de la valeur du compteur. Nous avons également mis en place la logique de comptage pour incrémenter la valeur du compteur à chaque transition.

Digits	Input Lines				Output Lines							Display Pattern
	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g	
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	6
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	9
A	0			0	0	1	1	0	0	1	1	A
b	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	B
C	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	C
d	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	D
E	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	E
F	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	F

Figure 7: Conversion Binaire..Hexa, pour l'encodage de l'afficheur 7 seg

5.2 Résultats obtenus

Les résultats obtenus ont été satisfaisants. Nous avons réussi à créer un compteur fonctionnel de 0 à 9 à l'aide de l'afficheur 7 segments. Chaque chiffre était clairement affiché en activant les segments appropriés. Le compteur s'incrémentait correctement à chaque transition, offrant ainsi un affichage visuellement cohérent.

5.3 Interprétation

L'interprétation des résultats obtenus dans ce TP démontre notre capacité à utiliser les broches GPIO du PSOC pour contrôler les segments d'un afficheur 7 segments. Nous avons acquis des compétences pratiques dans la configuration des broches, la représentation des chiffres et la mise en place d'une logique de comptage.

Ce TP a renforcé notre compréhension de la manipulation des signaux numériques et de la gestion de l'affichage dans les applications embarquées. Nous avons exploré comment utiliser les fonctionnalités du PSOC pour interagir avec des périphériques externes, ouvrant ainsi la voie à des applications plus avancées impliquant des afficheurs et d'autres composants externes.

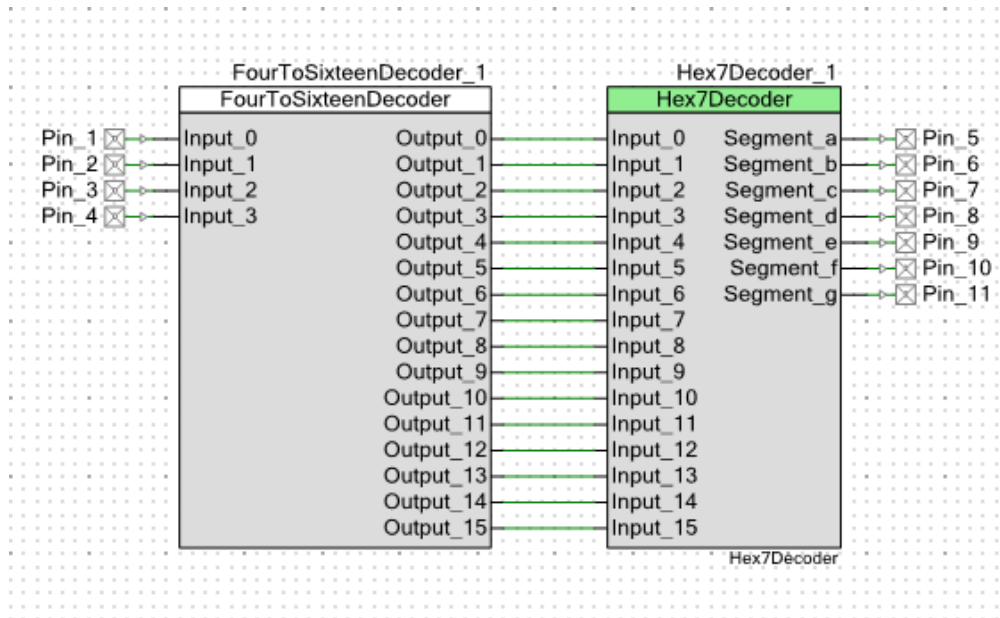


Figure 8: Connection entre l'afficheur 7 seg et GPIO de la carte PSoC

6 TP4 : Affichage de messages sur un LCD

Dans ce dernier TP, nous avons utilisé un écran LCD pour afficher des messages.

6.1 Étude théorique et manipulation

L'objectif était d'apprendre à initialiser le LCD, à envoyer des commandes appropriées pour le contrôle et à afficher des messages spécifiques. Nous avons également exploré les possibilités d'affichage de caractères et de motifs personnalisés.

Au niveau théorique, nous avons étudié les principes de fonctionnement de l'écran LCD et les commandes nécessaires pour le contrôler. Nous avons compris comment initialiser le LCD et configurer ses paramètres. De plus, nous avons abordé les différentes méthodes pour afficher des caractères, des chiffres et des motifs spécifiques sur l'écran.

Dans la manipulation pratique, nous avons connecté l'écran LCD aux broches GPIO du PSOC et développé un programme pour afficher des messages. Nous avons utilisé les commandes appropriées pour initialiser le LCD et envoyer les données de texte. Nous avons également exploré les fonctionnalités avancées du LCD, telles que l'affichage de caractères personnalisés à l'aide de motifs prédéfinis.

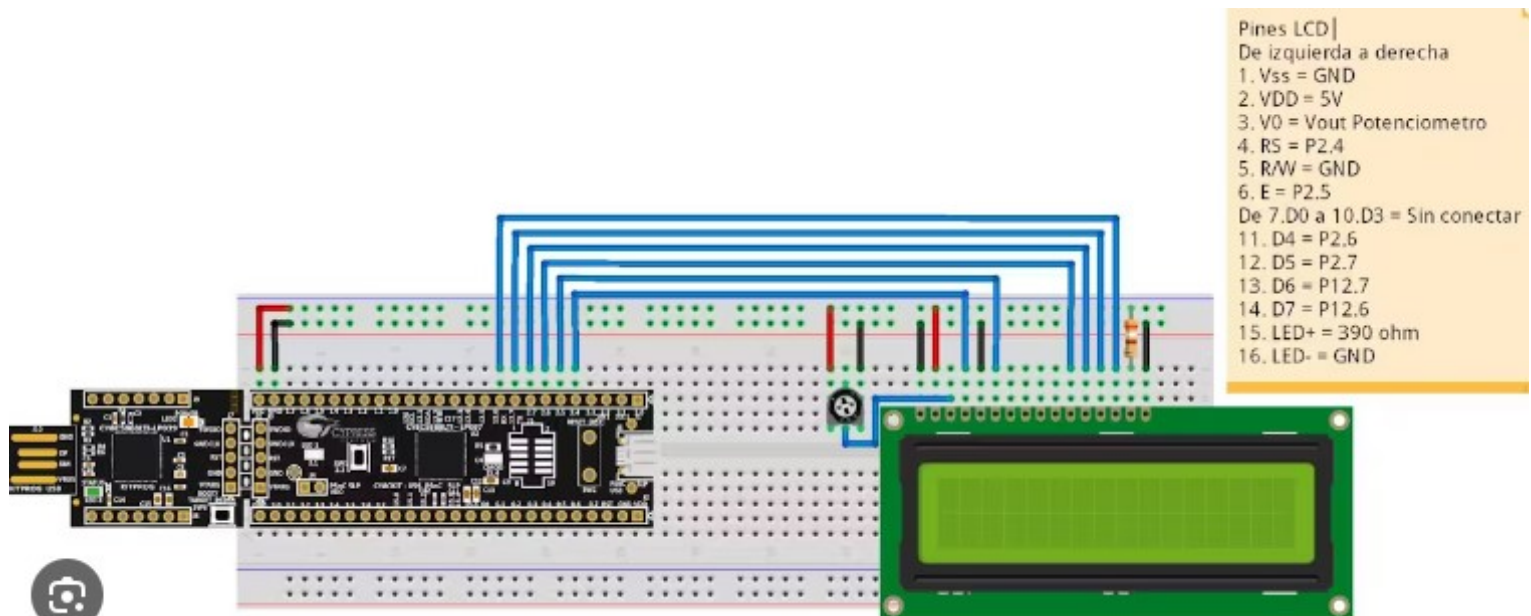


Figure 9: Manière de raccordement : LCD + PSoc

6.2 Résultats obtenus

Les résultats obtenus ont été concluants. Nous avons réussi à afficher des messages sur l'écran LCD de manière claire et lisible. Les caractères, les chiffres et les motifs personnalisés ont été affichés correctement, démontrant notre capacité à contrôler l'écran LCD à l'aide du PSOC. Les messages étaient visuellement cohérents et offraient une expérience utilisateur satisfaisante.

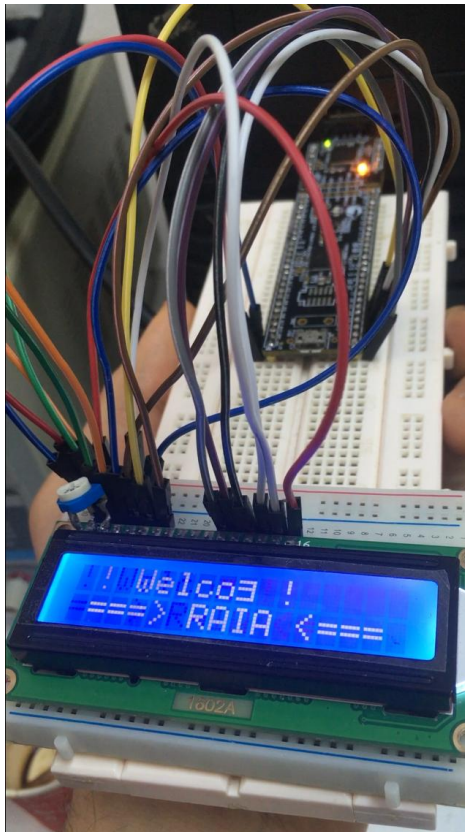


Figure 10: Résultat + Message affiché avec Succès

6.3 Interprétation

L'interprétation des résultats obtenus dans ce TP met en évidence notre compétence à utiliser un écran LCD avec le PSOC pour afficher des informations. Nous avons acquis des connaissances pratiques sur l'initialisation du LCD, l'envoi de commandes appropriées et l'affichage de messages spécifiques. De plus, nous avons exploré des fonctionnalités avancées telles que les motifs personnalisés, élargissant ainsi nos possibilités d'affichage.

Ce TP nous a permis de comprendre l'importance de l'affichage dans les applications embarquées. En maîtrisant les techniques de contrôle de l'écran LCD, nous avons acquis des compétences précieuses pour afficher des informations cruciales dans des projets futurs. Nous sommes désormais capables d'interagir avec l'utilisateur en affichant des messages clairs et pertinents sur un écran LCD.

7 Conclusion

Ces travaux pratiques ont été une occasion précieuse pour appliquer les connaissances théoriques acquises en classe et développer nos compétences pratiques dans la programmation et la manipulation de systèmes embarqués. Ils nous ont également permis d'explorer les possibilités offertes par les PSOC et de comprendre comment ils peuvent être utilisés dans divers domaines d'application.

8 Ressources supplémentaires

Le code source et les fichiers associés à ce projet peuvent être trouvés sur GitHub à l'adresse suivante : https://github.com/IMHAMEDBOUJEMAA/Master_Course_1_2/.

Vous pouvez également trouver plus d'informations à mon sujet sur mon profil LinkedIn :

<https://www.linkedin.com/in/imhamed-boujemaa-599ba7223/>.

