



Électronique et Technologies Numériques  
Systèmes Embarqués Temps-Réel

## Rapport de Travaux Pratiques

Utilisation de l'Exécutif Temps-Réel FreeRTOS sur carte  
SAMD21

---

Janvier 2023 – ETN5 Promo 2023

*Auteurs:*  
Téo BITON  
Louison GOUY

*Encadrant:*  
Olivier Pasquier

## Contents

<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1 Configuration du projet</b>	<b>2</b>
<b>2 Cahier des charges de l'application</b>	<b>3</b>
<b>3 Développement de l'application</b>	<b>4</b>
3.1 Résultat . . . . .	4
<b>Conclusion</b>	<b>6</b>
<b>Appendix</b>	<b>7</b>

## List of Figures

1 Affichage de l'écran au lancement de l'application . . . . .	4
2 Affichage de l'écran après une session de mesure du temps de réaction . . . . .	5

## Introduction

Dans le cadre de l'option Systèmes-Embarqués Temps-Réels en cinquième année d'Électronique et Technologies Numériques, le module ME3 "Système Temps-Réels" est proposé aux étudiants. Ce module a pour objectif final de développer une application temps-réel simple de mesure de temps de réaction. Pour y parvenir, nous découvrons au fil des séances les informations permettant de conduire au développement de l'application et à l'implantation des éléments requis.

Pour mener à bien ce projet, nous utiliserons l'environnement de développement *Microchip Studio* déjà utilisé en quatrième année. La plus-value est l'importation d'un exécutif Temps-Réel au projet, FreeRTOS, dont nous découvrirons la configuration progressivement. Enfin, la cible matérielle est un système embarqué composé d'une carte SAMD21XPLAINEDPRO et d'une carte d'extension OLED1XPLAINEDPRO. Ainsi, le présent rapport présentera dans un premier temps les différents

Les codes sources demandés de l'application (fichiers *main.c* et *FreeRTOSConfig.h*) sont disponibles en annexe du présent document. De plus, pour en prouver le fonctionnement, des photos prises lors du fonctionnement sont ajoutées en rapport (figures 1 et 2). Bien conscients que ces photos ne permettent pas d'attester du fonctionnement de l'application, nous avons également joint une vidéo dans l'archive.

# 1 Configuration du projet

## **2 Cahier des charges de l'application**

### 3 Développement de l'application

#### 3.1 Résultat

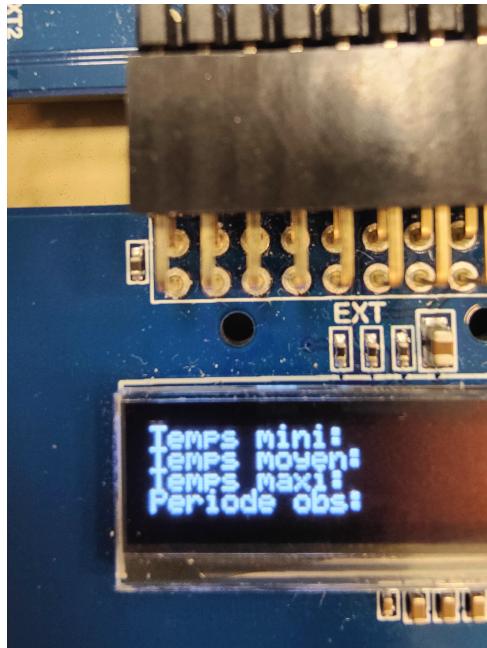


Figure 1: Affichage de l'écran au lancement de l'application



Figure 2: Affichage de l'écran après une session de mesure du temps de réaction

## Conclusion

Pour conclure, les séances de Travaux Pratiques du module Systèmes Temps-Réel nous ont amené à obtenir une application fonctionnelle.

Les différentes étapes réalisées au préalable du développement de l'application nous ont permis de comprendre les différents éléments à manipuler. Il était intéressant d'étudier les étapes de configuration de l'exécutif FreeRTOS, puis la configuration de la carte SAMD21.

Enfin, ce mini-projet de développement d'une application Temps-Réel a été l'opportunité d'aller plus loin dans l'utilisation du logiciel Microchip Studio par rapport aux autres projets réalisés en quatrième ou conquième année.

## Appendix

### main.c

```
1 #include <stdio.h>
2 int main() {
3     printf("Hello, World!");
4     return 0;
5 }
```

### FreeRTOSConfig.h

```
1 #include <stdio.h>
2 int main() {
3     printf("Hello, World!");
4     return 0;
5 }
```