

Préambule

Ce fascicule s'adresse particulièrement aux étudiants de troisième année cycle Licence en Automatique. C'est une compilation de travaux pratiques visant à initier l'étudiant au domaine des systèmes embarqués qui a une relation étroite avec l'automatisme, ainsi l'ensemble des TP permet d'assimiler et de pratiquer les protocoles et les bus de communication en interfaçant quelques dispositifs (capteurs et actionneurs).

Tous les TP se font sur l'environnement libre (open source) Arduino à cause de sa simplicité et de la disponibilité de la plateforme (gratuite), ce qui permettra aux étudiants de pratiquer et de refaire les TP à la maison. A un budget modéré, l'étudiant peut acquérir le matériel utilisé pendant les TP afin de consolider ses connaissances et s'approfondir dans le domaine.

En premier lieu, le premier TP vise à exploiter la plateforme de développement Arduino et se familiariser avec son logiciel, **ainsi on fait un premier pas dans le domaine des systèmes embarqués**. Comme annexe du même TP, on fait un petit rappel sur le langage de programmation C++ en faisant la correspondance avec Matlab, vu que ce dernier a été étudié en deuxième année Tronc Commun (i.e. Sciences et Techniques). Ensuite, dans les autres TP, l'étudiant apprendra à communiquer avec des instruments et les contrôler en utilisant un protocole de communication (ou interfaçage).

Ce document présente une série de six (06) TP au total dont chacun adresse un bus et un protocole de communication, or un des TP est supplémentaire et adresse la commande des différents moteurs. Afin de réussir l'ensemble des TP, il est impératif d'acquérir au moins une carte de développement Arduino Uno Rev 3 (ou autre carte Arduino) dans le laboratoire, ainsi il est recommandé de télécharger la dernière version de l'éditeur Arduino du site web officiel <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>.

Pour une éventuelle remarque ou suggestion, le lecteur doit contacter l'auteur sur sa boîte email k.abainia@gmail.com ou k.abainia@univ-guelma.dz.

Sommaire

Préambule

TP 1: Introduction à l'Arduino

1. Introduction.....	1
2. Découverte de la plateforme de développement Arduino.....	1
3. Vue générale sur le logiciel Arduino.....	3
4. Fonctions de base.....	5
5. Contrôle d'une LED avec un Arduino.....	8
6. Contrôle avancé d'une LED avec un bouton poussoir.....	9
7. Implémentation d'un système de switch.....	11
Références.....	11
Annexe	12

TP 2: Utilisation du protocole SPI

1. Introduction.....	1
2. Principe de fonctionnement du protocole SPI.....	1
3. Matériel utilisé dans ce TP.....	2
4. Interfaçage d'un afficheur LCD avec SPI.....	3
5. Interfaçage de plusieurs afficheurs LCD.....	6
Références.....	6

TP 3: Utilisation du protocole I2C

1. Introduction.....	1
2. Principe de fonctionnement du protocole I2C.....	1
3. Matériel utilisé dans ce TP.....	2
4. Interfaçage d'un accéléromètre/gyroscope.....	2
5. Implémentation du protocole I2C en software.....	6
Références.....	9
Annexe	9

TP 4: Utilisation du bus CAN

1. Introduction.....	1
2. Principe de fonctionnement du bus CAN.....	1
3. Matériel utilisé dans ce TP.....	2
4. Communication entre deux Arduino via le bus CAN.....	3
Références.....	5

TP 5: Utilisation du protocole ModBus

1. Introduction.....	1
2. Principe de fonctionnement du protocole ModBus.....	1
3. Matériel utilisé dans ce TP.....	3
4. Interfaçage d'un compteur d'énergie monophasé via le protocole ModBus.....	3
Références.....	7

TP Supplémentaire: Commande des moteurs par Arduino

1. Introduction.....	1
2. Commande d'un moteur à courant continu.....	1
3. Commande d'un servo-moteur.....	3
4. Commande d'un moteur Brushless.....	6
5. Commande d'un moteur pas-à-pas.....	7
Références.....	9