

## EPREUVE ECRITE

Ministère de L'Education nationale  
et de la Formation professionnelle

### EXAMEN DE FIN D'ETUDES SECONDAIRES TECHNIQUES

Régime de la formation de technicien

Division électrotechnique

Section: communication

**BRANCHE: Microélectronique**

SESSION: 2012      DATE: 8 juin      DUREE: 3 heures

#### Exercice 1 (13 + 7 + 2 = 22 points)

##### **Convertisseur analogique-numérique et interface série:**

On se propose de réaliser une transmission sérielle entre 2 boards MICES au moyen des interfaces USART. Un des deux boards fait figure de transmetteur (en mode polling) tandis que l'autre fonctionne comme récepteur fonctionnant en mode interruption (le programme principal ne fait rien !). La fréquence de travail du microcontrôleur vaut 16 MHz.

Le mode de la transmission est 8N1 et la vitesse de modulation vaut 9600 baud.

Les données à transmettre proviennent du CAN situé sur le board transmetteur. A la broche ADC0 de l'ATmega32 de ce dernier board est branché un potentiomètre dont la tension de sortie peut varier entre 0 et 5 V. Cette tension d'entrée doit être convertie en un octet. La conversion est lancée par une interruption externe (front montant) sur la broche PD2. A des fins de contrôle l'octet transmis sera affiché sur le port C du board transmetteur.

L'octet résultant de la conversion est transmis vers le board MICES récepteur où il sera affiché sur 8 DEL branchées au port C. En cas d'erreur de réception il faut allumer la DEL 0 du port A du board récepteur.

- 1.1 Ecrivez les programmes en assembleur correspondant à l'émetteur et au récepteur.
- 1.2 Comment peut-on réaliser de la manière la plus simple la connexion physique entre les 2 microcontrôleurs au moyen d'un câble du type EIA-232 à 9 broches (dessinez un schéma!) ? Citez uniquement une possibilité !



**Exercice 2** (3 + 2 + 6 + 15 = 26 points)

**Timer0 et moteur pas à pas :**

On se propose d'utiliser le timer0 de l'ATmega32 en mode normal de sorte qu'il compte 3 fronts descendants, puis au 4. front descendant il doit lancer une routine d'interruption dans laquelle il met en marche un moteur pas à pas unipolaire à l'aide des 4 bits les moins importants du port D. Après avoir fait 16 pas vers la droite en mode « normal drive » le moteur doit s'arrêter et attendre de nouveau 4 fronts descendants pour continuer sa marche. Tâchez de toujours afficher le suivi des fronts comptés (TCNT0) sur des DEL branchées au port A. Utilisez l'adressage indirect pour faire tourner le moteur. La fréquence de travail du microcontrôleur vaut 16 MHz.

**Remarque :** Le sous-programme temporel W500ms utilisé pour régler la vitesse de rotation du moteur se trouve dans la bibliothèque des boucles de temps « B\_temps.asm »..

- 2.1 Quelles conditions doivent être réalisées pour qu'une interruption puisse avoir lieu ?
- 2.2 Dessinez les diagrammes fleuve du programme principal et de la routine d'interruption.
- 2.3 Ecrivez le code en assembleur du programme correspondant à la tâche à exécuter.

**Exercice 3** (3 + 6 + 1 + 2 = 12 points)

**Théorie du microcontrôleur :**

- 3.1 Expliquez à l'aide d'un schéma de principe contenant les diagrammes temporels du signal pour les différentes étapes de conversion comment on transforme un signal analogique en signal numérique.
- 3.2 Citez les avantages respectifs d'une transmission asynchrone et d'une transmission synchrone.
- 3.3 Un CAN travaille selon le principe des approximations successives. Sa tension de référence vaut 5,2 V et sa précision est de 10 bits. Calculez la valeur d'un pas, puis déterminez la combinaison binaire correspondant à une conversion de 4,02V.

