

## EPREUVE ÉCRITE

Ministère de l'Éducation Nationale et  
de la Formation Professionnelle

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES

Régime de la formation de technicien

Division électrotechnique

Section : Communication

**BRANCHE : MICROÉLECTRONIQUE**

SESSION : 2006

DATE : 24.05.2006

DURÉE : 3 heures

### Exercice 1 (4 + 8 = 12 points)

Le MICICOM est utilisé pour générer un nombre défini d'impulsions rectangulaires. Les conditions suivantes sont à respecter :

- La durée d'une impulsion est 0,4 s. La durée de la pause est 0,2 s (temps entre deux impulsions).
- Le signal est affiché à la LED-LSB (bit 2<sup>0</sup>) du MIDICOM.
- La suite des impulsions est démarrée par l'interrupteur LSB du MIDICOM ( $S_0 = 1$ )
- Une valeur à 4 bits indique le nombre d'impulsions (1 – 15). On utilise ici les 4 interrupteurs  $S_4 - S_7$ . La valeur « 0 » ne doit pas être considérée comme cas spécial.
- Une nouvelle lecture des interrupteurs se fait uniquement après la sortie du nombre défini d'impulsions.
- Le sous-programme pour la temporisation est à réaliser par une boucle simple utilisant un registre à 16 bits. La valeur d'initialisation est transférée au sous-programme par l'intermédiaire du registre double BC.

a) Écrivez le programme commenté en assembleur pour le sous-programme de la temporisation.

Remarques :

- Tous les registres utilisés sont à restaurer après avoir quitté le sous-programme.
- Pour le système MIDICOM vaut :  $f_{CLK} = 3,072$  MHz.

b) Écrivez le programme commenté pour le programme principal. Vous pouvez utiliser l'équation approximative pour calculer les valeurs d'initialisation des registres,.

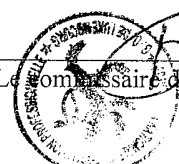
### Exercice 2 (4 + 1 + 9 = 14 points)

La mémoire du MIDICOM contient un texte codé. Le texte est à afficher sous forme lisible (donc décodé) sur une imprimante qui est reliée au port A d'un PIO externe. À l'adresse 8000h on retrouve le nombre de caractères qui composent le texte codé. Le texte lui-même est mémorisé à partir de l'adresse 8001h. Les règles pour l'encodage sont les suivantes :

- L'ordre des caractères est inversé.
- Un caractère quelconque et aléatoire est intercalé entre deux caractères utiles.
- Le code ASCII est incrémenté de 1 pour chaque caractère.

Exemple : Le texte 'T3EC Power' est codé en 's%fhxJpyQ&!fD4F?4vU'. Le texte codé est mémorisé aux adresses de 8001h à 8013h. À l'adresse 8000h se trouve la longueur du texte c-à-d 13h (respectivement 19 en décimal). La fonction du programme est d'envoyer le texte décodé ('T3EC Power') vers l'imprimante.

Après avoir sorti le texte complet, le caractère LineFeed (LF) est à envoyer vers l'imprimante. Le texte codé comporte au maximum 256 caractères. L'adresse de base du PIO externe est 84h.



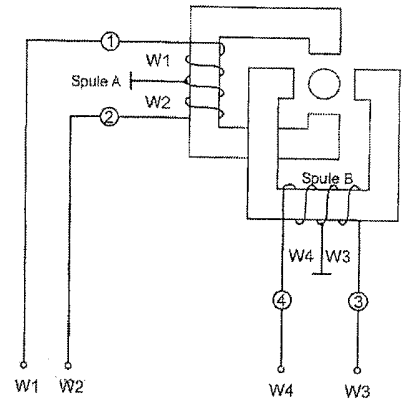
- Décrivez à l'aide des schémas horaires et d'un texte descriptif, le principe de la sortie cadencée pour le PIO 8255.
- Déterminez le mot de contrôle pour le PIO 8255.
- Ecrivez le programme commenté en assembleur. Le programme est mémorisé à partir de l'adresse 7000h.

### Exercice 3 (2 + 2 + 8 + 6 = 18 points)

Un moteur pas-à-pas doit tourner périodiquement vers la droite (mode pas entier) d'un angle de 90°. La rotation est suivie d'un arrêt d'une seconde. L'interrupteur S7 (bit 2<sup>7</sup>) sert à démarrer et à arrêter le moteur (S7 = 0 → Stop ; S7 = 1 → Moteur tourne). L'état de cet interrupteur est uniquement contrôlé au début d'un cycle (rotation complète de 90°). Lors de l'arrêt respectivement l'attente, les bobines du moteur ne sont pas alimentées.

Les conditions suivantes sont valables :

- Le moteur est contrôlé par l'intermédiaire du port A - PIO interne (adresse de base 50h). Le raccord des bobines est visible dans le tableau ci-contre.
- Le moteur tourne en mode pas entier. Une rotation complète comporte 96 pas.
- La temporisation entre deux pas dure 10 ms.
- L'utilisation du sous-programme interne (MIDICOM : adresse 0FFAh) est permise.
- Le programme est à mémoriser à partir de l'adresse 7000h, et les bytes de contrôle à partir de l'adresse 8100h.



Q3 (2 <sup>3</sup> )	Q2 (2 <sup>2</sup> )	Q1 (2 <sup>1</sup> )	Q0 (2 <sup>0</sup> )
W4	W2	W3	W1

- Déterminez à l'aide d'un tableau, les bytes de contrôle pour le moteur pour le cas : mode pas-entier et rotation vers la droite.
- Pour le mode pas-entier, calculez le nombre de pas nécessaire pour l'angle demandé de 90° et calculez combien de fois le tableau complet est parcouru.
- Elaborez l'organigramme pour l'énoncé.
- Ecrivez le programme commenté en assembleur (tableau pour les bytes de contrôle inclus).

### Exercice 4 (4 + 2 + 10 = 16 points)

Des caractères provenant du clavier d'un terminal sont envoyés à travers une interface série vers le MIDICOM. Les caractères reçus sont ensuite redirigés vers l'écran du terminal (mode Echo). Avant l'envoi, tous les caractères minuscules sont transformés en majuscules. Les autres caractères restent inchangés.

L'adresse de base de la carte interface est DCh.

Il faut choisir les paramètres suivants : 2400 baud, données à 7 bits, parité paire, 1 bit Stop.

La fréquence de l'horloge de transmission est 153,6 kHz.

- Expliquez la signification exacte des signaux TxReady, TxEmpty et RxReady pour le composant SIO8251. Comment est-ce qu'on peut contrôler dans un programme, l'état de ces signaux ?
- Déterminez les mots de contrôle pour l'énoncé.
- Ecrivez le programme commenté en assembleur.

