

Prénom : \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_

Section de laboratoire : \_\_\_\_\_ Matricule: \_\_\_\_\_

Polytechnique Montréal

Département de génie informatique et génie logiciel

INF1995: Projet initial en ingénierie informatique  
et travail en équipe

Évaluation écrite du volet technique - session automne 2017

mercredi 4 octobre 2017, 19h00

Enseignant : Jérôme Collin, ing., M. Sc. A.

Directives:

- l'évaluation est sur 20 points et est évaluée sur MoodleQuiz;
- la pondération pour la session est de 15%;
- la documentation, le robot et la calculatrice ne sont pas permis;
- il y a toujours un seul choix valide parmi les 5 proposé pour les questions de 1 à 15;
- la question 16 demande de faire 5 associations;
- la durée est de 50 minutes.

### Question 1 (1 point) [ Pour évaluation de la qualité 2 ]

En considérant que du PWM (*Pulse Width Modulation*) est généré de façon matérielle par la minuterie 1 (timer1) du ATmega324PA, quelle est l'affirmation correcte ?

- 1) Pour réajuster en cours de route le pourcentage d'un signal PWM, il faut au moins changer les valeurs de 3 registres.
- ✓ 2) Il peut y avoir quelques variantes légèrement différentes de PWM (*phase correct, phase and frequency correct, Fast PWM*).
- 3) On ne fait jamais de division d'horloge en mode PWM.
- 4) Si on génère du PWM de façon matérielle, il devient impossible de générer des interruptions.
- 5) Le PWM est toujours en 16 bits avec TCNT1.

### Question 2 ( 1 point )

Une soudure froide se produit pour une seule des raisons suivantes, laquelle ?

- 1) Il y a trop d'étain.
- ✓ 2) La pastille du circuit imprimé n'est pas assez chauffée.
- 3) La pièce à souder n'est pas assez chauffée.
- 4) Le fer n'est pas assez chaud.
- 5) Le fer est trop chaud.

### Question 3 (1 point)

Qu'est-ce qui ne caractérise pas le PWM dans les affirmations suivantes (une seule réponse) ?

- 1) La fréquence est moins importante que la proportion de temps que le signal passe au niveau haut durant la période totale de l'onde.
- 2) Peut être généré par un code simple avec un processeur ou par une unité matérielle.
- ✓ 3) Permet d'inverser le sens de rotation d'un moteur.
- 4) Se connecte sur le broche «E» (*enable*) du pont-en-H.
- 5) Permet de contrôler l'intensité lumineuse d'une diode électroluminescente.

#### Question 4 (1 point)

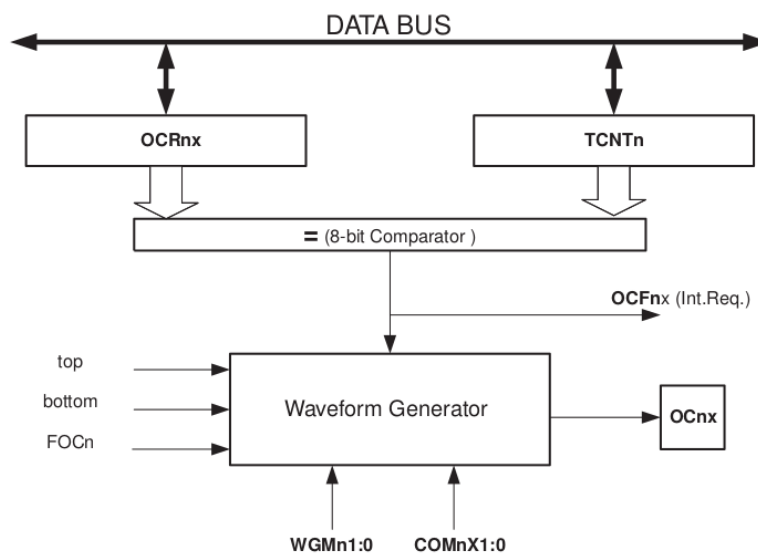
Dans l'extrait de code qui suit, que doit-on placer à la place de l'inscription 'modifier ici':

```
ISR ( 'modifier ici' ) {  
    minuterieExpiree = 1;  
}
```

- 1) Le délai attendu de la minuterie.
- ✓ 2) L'identification attendue pour l'interruption désirée.
- 3) Le numéro de la minuterie que l'on désire utilisée.
- 4) Une variable volatile qui doit se nommer minuterieExpiree.
- 5) Une valeur booléenne nommée minuterieExpiree.

#### Question 5 ( 1 point ) [ Pour évaluation de la qualité 2 ]

En considérant cette image, une des affirmations suivantes est fausse:



- 1) On peut placer une sonde d'oscilloscope sur OCnx.
- 2) Le comparateur de 8 bits est un circuit combinatoire.
- 3) WGMn1:0 et COMnX1:0 sont des valeurs de bits qui proviennent de TCCRnx.
- 4) Les flèches montrent qu'on peut lire et écrire dans TCNTn et OCRnx.
- ✓ 5) Le Waveform Generator est contrôlé par interruption.

#### Question 6 ( 1 point )

Le multimètre peut faire tout ce qui suit sauf une chose:

- 1) Mesurer la tension d'une batterie sur le robot.
- 2) Détecter un court-circuit.
- 3) Savoir si un fusible est brûlé ou non.
- 4) S'assurer que la tension Vcc est à 5 volts sur la carte mère.
- ✓ 5) Se connecter ou se déconnecter de la sortie (*output enable – OE*).

### Question 7 ( 1 point )

Dans une machine à états finis logicielle, une seule des affirmations qui suivent est vraie, laquelle ?

- 1) On peut seulement faire des machines de Moore, pas de Mealy.
- 2) On doit faire des tables de Karnaugh.
- 3) Nécessite l'utilisation de beaucoup de variables.
- ✓ 4) Peut être utilisée avec un bouton-poussoir contrôlé par interruption pour former un système qui gère bien les entrées pour établir une bonne séquence des actions à prendre.
- 5) On peut confondre les états et les sorties parce que c'est du pareil au même.

### Question 8 ( 1 point )

Les affirmations suivantes concernant la diode électroluminescente à usage générale sur la carte mère utilisée en laboratoire. Elles sont toutes vraies, sauf une, laquelle?

- 1) La diode peut prendre une couleur ou une autre selon la polarité du voltage à ses bornes.
- 2) Son intensité peut être contrôlée par PWM.
- 3) La diode a une tige plus longue que l'autre ce qui permet d'en évaluer la polarité lors du montage.
- ✓ 4) Est sensible au phénomène de rebond.
- 5) Peut être branchée aux différents ports A, B, C ou D selon ce qu'on désire.

### Question 9 ( 1 point ) [ Pour évaluation de la qualité 2 ]

Qu'est-ce que fait l'expression suivante exactement:

```
PORTB &= 0xF7;
```

- 1) Assigne 0xF7 au port B.
- ✓ 2) Abaisse la broche 4 du port B à zéro si elle n'y était pas déjà.
- 3) Inverse la direction de B3.
- 4) Indique que toutes les broches sont utilisées en sortie, sauf la broche 4 qui est en entrée.
- 5) Indique que toutes les broches sont bidirectionnelles, sauf la broche 4 qui est en entrée.

### Question 10 ( 1 point ) [ Pour évaluation de la qualité 2 ]

Que vaut la variable `result` à la fin des opérations suivantes:

```
uint16 result = 0xF0 | ( 1 << 0xB );  
result |= ~result;
```

- ✓ 1) `result = 0xFFFF`
- 2) `result = 0xFFFF0`
- 3) `result = 0xF0`
- 4) `result = 0x0`
- 5) `result = 0x000F`

### Question 11 ( 1 point)

Dans l'architecture générale de l'unité centrale de traitement (CPU) d'un microcontrôleur AVR, ces affirmations sont toutes vraies, sauf une:

- 1) Il y a 32 registres de base.
- 2) Il y a une mémoire séparée pour les instructions et les données.
- 3) Le nombre et le type d'interruption que peut gérer le CPU sont connus et fixes.
- ✓ 4) La mémoire vive des données ne s'efface pas lorsque l'alimentation est coupée.
- 5) Un bus permet de communiquer avec les périphériques internes.

### Question 12 ( 1 point )

Considérant l'alimentation électrique en général du robot utilisé en laboratoire, laquelle est l'affirmation erronée:

- 1) Les moteurs doivent être alimentés par 6 piles AA.
- 2) La carte mère peut-être alimentée par le câble USB ou une pile 9 volts.
- 3) La carte mère et le pont-en-H doivent partager une mise à la masse (*ground*) commune.
- 4) Une source de tension du laboratoire peut alimenter le robot pour éviter d'utiliser des piles.
- ✓ 5) La carte mère peut fournir du courant aux moteurs.

### Question 13 ( 1 point )

Considérant la ligne de code suivante, une des affirmations qui suit est incorrecte:

```
if ( PIND & 0x04 )
```

- 1) Il doit y avoir eu précédemment l'exécution d'une instruction qui affecte au registre `DDRD`

une valeur qui met au moins D2 en entrée pour que la ligne de code ait un sens.

- 2) Serait équivalent à: `if ( ( PIND & 0x04 ) == 0x04 )`
- ✓ 3) Serait équivalent à: `if ( PIND == 0x04 )`
- 4) Sert à vérifier si D2 est à 1.
- 5) Vérifie si le bouton-poussoir de la carte mère est enfoncé si le cavalier IntEN est en place.

#### Question 14 ( 1 point )

Parmi les pièces suivantes sur le robot, une seule est soudée, laquelle:

- 1) Le piézoélectrique.
- 2) Le ATmega324PA.
- 3) Un connecteur Molex.
- ✓ 4) Une diode redresseuse.
- 5) Le fusible (sur le pont-en-H).

#### Question 15 ( 1 point ) [ Pour évaluation de la qualité 12 ]

À la fin d'une routine d'interruption (ISR) qui gère un interrupteur mécanique en entrée, on retrouve l'instruction suivante. Que fait cette instruction ?

`EIFR |= (1 << INTF0) ;`

- 1) S'assure qu'un rebond ne provoquera pas un second appel à la même routine d'interruption après la fin de la première.
- ✓ 2) Permet d'éviter l'appel d'une autre fonction ISR avant que celle-ci ne termine.
- 3) Permet d'appeler la même routine d'interruption une deuxième fois après ce premier appel.
- 4) Permet de confier la gestion du rebond à une autre fonction.
- 5) Permet l'établissement d'un délai pour éviter le rebond.

**Question 16 (5 points) [ Pour évaluation de la qualité 12 ]**

Pour chacun des cinq énoncés, de A à E tout au bas (1 point chacun), associer le bon numéro en choisissant parmi les choix proposés. Bien inscrire le numéro au bas.

**Choix possibles:**

- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1 – sei( )                  | 11 – DbgEN            |
| 2 – Connecteur TE blanc     | 12 – résistance       |
| 3 – Makefile                | 13 – switch ... case  |
| 4 – 24 AWG                  | 14 – OCR1B            |
| 5 – DDRx                    | 15 – 12 MHz           |
| 6 – Connecteur IDC          | 16 – TOV1             |
| 7 – RESET                   | 17 – Connecteur Molex |
| 8 – Condensateur 22 $\mu$ F | 18 – volatile         |
| 9 – make clean              | 19 – Auto Scale       |
| 10 – PINx                   | 20 – +5V              |

A) Connecteur polarisé : 2

B) Peut être vu comme le signal d'interruption de plus haute priorité : 7

C) Associé au cristal du ATmega8 : 11

D) Commande Linux : 9

E) Bouton sur l'oscilloscope : 19