



Should Bitwarden remember this password for you?

Never

Save

[Tableau de bord](#) / [Mes cours](#) / [INF1900 - Projet initial ingén. informat., trav. équipe](#) / [Examen](#) / [Évaluation de l'hiver 2022](#)**Commencé le** lundi 14 février 2022, 20:00**État** Terminé**Terminé le** lundi 14 février 2022, 20:26**Temps mis** 26 min 16 s**Note** 20,00 sur 20,00 (100%)

Question 1

Terminer

Note de 1,00 sur 1,00

Les interruptions sont un mécanisme puissant de synchronisation des entrées/sorties avec un CPU et se distinguent de la scrutation de plusieurs façons. Quelle est l'affirmation fausse parmi les suivantes? :

[Pour évaluation de la qualité de l'ingénieur 2]

- ☐ 1. Le nombre d'identificateurs de types différents d'interruption (passé en paramètre à la routine ISR) est fixe sur le ATmega324PA et ne peut pas changer.
- ☐ 2. Je préfère ne pas répondre à la question pour éviter une perte de point.
- ☐ 3. La génération de PWM peut se faire sans interruption.
- ☒ 4. En utilisant l'interruption, les rebonds potentiels d'un interrupteur mécanique n'ont pas à être pris en charge par programmation contrairement à scrutation.
- ☐ 5. On ne sait jamais vraiment le point précis dans le code qui est laissé en suspend lorsqu'une interruption survient et auquel on revient par la suite.
- ☐ 6. Avec la scrutation, si on ne consulte pas l'état d'une entrée comme un bouton-poussoir à un rythme assez élevé, on peut manquer le fait que quelqu'un l'a appuyé alors que ce problème n'arrivera pas avec les interruptions.

La réponse correcte est : En utilisant l'interruption, les rebonds potentiels d'un interrupteur mécanique n'ont pas à être pris en charge par programmation contrairement à scrutation.

Question 2

Terminer

Note de 1,00 sur 1,00

Il faut relier le bouton-poussoir et une DEL (*led*) au microcontrôleur ATmega324PA d'une façon quelconque. Une seule de ces affirmations est fausse, laquelle ?

- ☐ 1. Le bouton-poussoir Interrupt sur la carte mère est relié ou non au port D2 du microcontrôleur par un cavalier (*jumper*) qui doit être ajusté correctement sur IntEN.
- ☐ 2. Je préfère ne pas répondre à la question pour éviter une perte de point.
- ☒ 3. On peut relier la DEL libre sur n'importe quel port, mais on a avantage à la placer sur un autre port que le port D pour réduire le nombre d'états d'une machine à états finis.
- ☐ 4. La DEL libre doit être reliée par un câble à deux positions (2 fils) à chaque bout, un bout pour le connecteur près de la DEL libre et un autre à deux broches du port de notre choix.
- ☐ 5. Un test de continuité avec le multimètre peut être utilisé pour vérifier ces connexions au besoin sur la carte mère.
- ☐ 6. Dans SimulIDE, on a plus de latitude parce qu'on peut effectuer les connexions aux endroits qu'on veut avec l'éditeur graphique pour le ou les boutons-poussoirs.

La réponse correcte est : On peut relier la DEL libre sur n'importe quel port, mais on a avantage à la placer sur un autre port que le port D pour réduire le nombre d'états d'une machine à états finis.

Question 3

Terminer

Note de 1,00 sur 1,00

Le RS232 est un moyen de communication avec plusieurs limitations, mais qui reste très simple et peu coûteux à utiliser. Toutes les affirmations suivantes sont vraies, sauf une, laquelle?

- ☐ 1. Pour transmettre ou recevoir les données, le périphérique USART procède par des décalages d'un registre un bit à la fois.
- ☐ 2. Du côté PC, en laboratoire, on utilise serieViaUSB pour lire les octets reçus par RS232, mais qui ont été encapsulés dans le protocole USB par le ATmega8 sur la carte mère.
- ☐ 3. Je préfère ne pas répondre à la question pour éviter une perte de point.
- ☐ 4. Les configurations logicielles à effectuer pour utiliser le RS232 visent à établir la bonne taille des données, la vitesse de transmission et des bits de contrôles optionnels comme le nombre de «stop bits», l'utilisation ou non du bit de parité ou l'emploi de la communication dans un seul sens ou les deux à la fois.
- ☒ 5. L'utilisation du RS232 se fait toujours en combinaison avec l'emploi de la mémoire EEPROM interne de ATmega324PA.
- ☐ 6. Il faut avoir le cavalier DbgEN en place sur la carte mère utilisée en laboratoire pour utiliser le RS232.

La réponse correcte est : L'utilisation du RS232 se fait toujours en combinaison avec l'emploi de la mémoire EEPROM interne de ATmega324PA.

Question 4

Terminer

Note de 1,00 sur 1,00

Le code qui suit ressemble à un exemple présenté en laboratoire. Qu'est-ce que l'on peut affirmer à propos de ce code qui est faux (une seule réponse) ?

```
#include<avr/io.h>
int main()
{
    DDRA = 0xFF;
    DDRB = 0xFF;
    DDRC = 0xFF;
    DDRD = 0xFF;
    unsigned long compteur=0;

    for(;;) {
        compteur++;
        PORTD = compteur;
        PORTC = compteur >> 8;
        PORTB = compteur >> 16;
        PORTA = compteur >> 24;
    }
    return 0;
}
```

[Pour évaluation de la qualité de l'ingénieur 2]

- ☐ 1. Utiliser un uint8_t ou un uint16_t est inapproprié dans la situation pour la variable compteur.
- ☐ 2. Affecter DDRC à 0x00 en début de programme changerait ce qu'on peut observer sur le port C mais ne changerait rien au comportement observable sur les autres ports (A, B et D).
- ☐ 3. Certains signaux générés par ce code pourraient servir à alimenter les entrées E du pont-en-H avec un signal PWM de 50% avec une fréquence convenable pour que les roues tournent à une vitesse moyenne de façon continue.
- ☒ 4. Connecter la DEL libre de la carte mère à A6 et A7 provoquera de changement de couleur très souvent.
- ☐ 5. Un oscilloscope en mode numérique branché sur le port D permet d'observer clairement la propagation de la retenue des bits de poids faibles vers les bits de poids forts.
- ☐ 6. Je préfère ne pas répondre à la question pour éviter une perte de point.

La réponse correcte est : Connecter la DEL libre de la carte mère à A6 et A7 provoquera de changement de couleur très souvent.

Question 5

Terminer

Note de 1,00 sur 1,00

En vous référant à la figure suivante, une affirmation parmi les suivantes est fausse, laquelle ?

(PCINT8/XCK0/T0) PB0	<input type="checkbox"/>	1	40	<input type="checkbox"/>	PA0 (ADC0/PCINT0)
(PCINT9/CLKO/T1) PB1	<input type="checkbox"/>	2	39	<input type="checkbox"/>	PA1 (ADC1/PCINT1)
(PCINT10/INT2/AIN0) PB2	<input type="checkbox"/>	3	38	<input type="checkbox"/>	PA2 (ADC2/PCINT2)
(PCINT11/OC0A/AIN1) PB3	<input type="checkbox"/>	4	37	<input type="checkbox"/>	PA3 (ADC3/PCINT3)
(PCINT12/OC0B/ \overline{SS}) PB4	<input type="checkbox"/>	5	36	<input type="checkbox"/>	PA4 (ADC4/PCINT4)
(PCINT13/ICP3/MOSI) PB5	<input type="checkbox"/>	6	35	<input type="checkbox"/>	PA5 (ADC5/PCINT5)
(PCINT14/OC3A/MISO) PB6	<input type="checkbox"/>	7	34	<input type="checkbox"/>	PA6 (ADC6/PCINT6)
(PCINT15/OC3B/SCK) PB7	<input type="checkbox"/>	8	33	<input type="checkbox"/>	PA7 (ADC7/PCINT7)
\overline{RESET}	<input type="checkbox"/>	9	32	<input type="checkbox"/>	AREF
VCC	<input type="checkbox"/>	10	31	<input type="checkbox"/>	GND
GND	<input type="checkbox"/>	11	30	<input type="checkbox"/>	AVCC
XTAL2	<input type="checkbox"/>	12	29	<input type="checkbox"/>	PC7 (TOSC2/PCINT23)
XTAL1	<input type="checkbox"/>	13	28	<input type="checkbox"/>	PC6 (TOSC1/PCINT22)
(PCINT24/RXD0/T3*) PD0	<input type="checkbox"/>	14	27	<input type="checkbox"/>	PC5 (TDI/PCINT21)
(PCINT25/TXD0) PD1	<input type="checkbox"/>	15	26	<input type="checkbox"/>	PC4 (TDO/PCINT20)
(PCINT26/RXD1/INT0) PD2	<input type="checkbox"/>	16	25	<input type="checkbox"/>	PC3 (TMS/PCINT19)
(PCINT27/TXD1/INT1) PD3	<input type="checkbox"/>	17	24	<input type="checkbox"/>	PC2 (TCK/PCINT18)
(PCINT28/XCK1/OC1B) PD4	<input type="checkbox"/>	18	23	<input type="checkbox"/>	PC1 (SDA/PCINT17)
(PCINT29/OC1A) PD5	<input type="checkbox"/>	19	22	<input type="checkbox"/>	PC0 (SCL/PCINT16)
(PCINT30/OC2B/ICP) PD6	<input type="checkbox"/>	20	21	<input type="checkbox"/>	PD7 (OC2A/PCINT31)

- ☒ 1. Les broches de 4 à 8 peuvent communiquer avec la mémoire EEPROM I2C externe.
- ☐ 2. La broche 9 est reliée à un bouton-poussoir sur la carte mère.
- ☐ 3. Je préfère ne pas répondre à la question pour éviter une perte de point.
- ☐ 4. Les broches 18 et 19 peuvent être contrôlées directement par la minuterie 1.
- ☐ 5. Un câble USB branché à la carte fournira ce qu'il faut aux broches 10 et 31.
- ☐ 6. Les broches 14 et 15 peuvent communiquer avec le ATmega8.

La réponse correcte est : Les broches de 4 à 8 peuvent communiquer avec la mémoire EEPROM I2C externe.

Question 6

Terminer

Note de 1,00 sur 1,00

En programmant du code pour des interruptions, il faut prendre certaines dispositions importantes. Un seul élément parmi les suivants est faux, lequel?

- ☐ 1. On doit éviter de permettre les interruptions dans certaines parties de code, par exemple lorsque l'on précise les lignes de code qui effectuent le réglage de la configuration des interruptions.
- ☐ 2. Si le code de la routine ISR communique avec le reste du code par une variable globale, il faut placer le qualificatif volatile pour cette variable pour éviter que l'optimisation du compilateur la retire lors de l'optimisation du code généré.
- ☐ 3. ISR est définie dans avr/interrupt.h de AVRLibC qu'il faut inclure lorsqu'on programme les interruptions.
- ☐ 4. On cherche en général à ce qu'une routine d'interruption reste la plus courte possible pour que le système demeure réactif aux évènements.
- ☐ 5. Je préfère ne pas répondre à la question pour éviter une perte de point.
- ☒ 6. Avec la minuterie, on n'a pas le choix, il faut procéder par interruption pour savoir où en est rendue la minuterie dans son décompte, car on ne peut pas lire par scrutation l'état des registres de la minuterie.

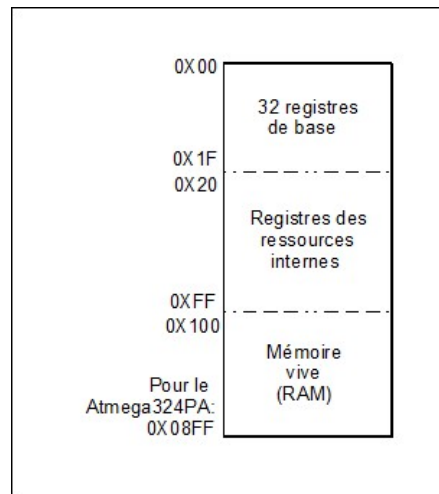
La réponse correcte est : Avec la minuterie, on n'a pas le choix, il faut procéder par interruption pour savoir où en est rendue la minuterie dans son décompte, car on ne peut pas lire par scrutation l'état des registres de la minuterie.

Question 7

Terminer

Note de 1,00 sur 1,00

En considérant ce schéma d'une partie du ATmega324PA :



Toutes les affirmations suivantes sont vraies, sauf une, laquelle ?

[Pour évaluation de la qualité de l'ingénieur 2]

- ☐ 1. Il est préférable d'utiliser des noms de registres dans `avr/io.h` pour éviter d'utiliser directement les adresses de 0x20 à 0xFF sur cette figure.
- ☒ 2. De la mémoire vive peut facilement être ajoutée au-delà de 0x08FF au besoin.
- ☐ 3. Je préfère ne pas répondre à la question pour éviter une perte de point.
- ☐ 4. PINA et DDRA se situent nécessairement entre 0x20 et 0xFF selon cette figure, mais ce n'est pas indiqué explicitement.
- ☐ 5. Les adresses pour le programme sont dans une autre mémoire que celle présentée sur cette figure.
- ☐ 6. En générale, à moins de coder en assembleur, c'est le compilateur C++ qui gère les registres de base et la mémoire vive.

La réponse correcte est : De la mémoire vive peut facilement être ajoutée au-delà de 0x08FF au besoin.

Question 8

Terminer

Note de 1,00 sur 1,00

Le pont-en-H et le PWM vont de pair pour le contrôle des moteurs à courant continu du robot. Toutes les affirmations qui s'y rapportent sont vraies, sauf une, laquelle ?

- ☒ 1. Le pont-en-H est plus sensible au PWM généré par une minuterie que s'il est généré par le CPU de façon logicielle.
- ☐ 2. Le PWM entre par l'une ou l'autre de broche E (Enable) sur le pont-en-H.
- ☐ 3. Si les deux signaux PWM envoyés au pont-en-H sur le robot ne sont pas au même pourcentage, la trajectoire du robot commencera à prendre la forme d'un arc de cercle, d'une façon ou d'une autre.
- ☐ 4. Pour un robot qui avance en droite ligne, inverser le bit direction à l'une des deux entrées D du pont-en-H fera pivoter le robot sur place si on ne modifie pas le PWM contrôlant la vitesse des roues.
- ☐ 5. Il est normal qu'un PWM assez faible ne parvienne pas à faire avancer les roues étant donné les forces de friction dans les engrenages.
- ☐ 6. Je préfère ne pas répondre à la question pour éviter une perte de point.

La réponse correcte est : Le pont-en-H est plus sensible au PWM généré par une minuterie que s'il est généré par le CPU de façon logicielle.

Question 9

Terminer

Note de 1,00 sur 1,00

On insiste sur l'utilisation de certaines instructions en C++ pour l'établissement des machines à états finis. Toutes les affirmations qui suivent sont vraies, sauf une qui est fausse, laquelle ?

- ☐ 1. Un *switch case* permet de prévoir les cas possibles pour les états courants possibles et permet une meilleure lisibilité du cas.
- ☐ 2. Il est avantageux pour la lisibilité du code d'avoir un *switch case* pour déterminer l'état suivant et un autre pour déterminer la ou les sorties à partir de l'état courant.
- ☐ 3. Je préfère ne pas répondre à la question pour éviter une perte de point.
- ☒ 4. On ne code que les machines de Moore en logiciel. Une machine de Mealy n'est utile qu'avec une machine à états finis réalisée en matériel.
- ☐ 5. On préfère énumérer les états dans un *enum* ou encore mieux dans un *enum class* pour bien limiter les possibilités et illustrer le passage vers l'état suivant.
- ☐ 6. On n'a pas nécessairement à prévoir d'encodage de bits pour représenter les états pour la machine à états finis en C++ même si on peut le faire.

La réponse correcte est : On ne code que les machines de Moore en logiciel. Une machine de Mealy n'est utile qu'avec une machine à états finis réalisée en matériel.

Question 10

Terminer

Note de 1,00 sur 1,00

En langage C/C++, quel est la valeur de la variable result à la fin en hexadécimal ?

```
uint16_t result = 0xC5B3 ;  
result &= 0xF7 ;  
result = ( result << 0x08 ) ^ 0xEE ;
```

- ☐ 1. Je préfère ne pas répondre à la question pour éviter une perte de point.
- ☐ 2. 0xF711.
- ☐ 3. 0xA300.
- ☐ 4. 0xC511.
- ☒ 5. 0xB3EE.
- ☐ 6. 0x1C11.

La réponse correcte est :

0xB3EE.

Question 11

Terminer

Note de 1,00 sur 1,00

En vous référant à la ligne de code suivante, identifier l'affirmation qui est fausse ?

```
TCCR1A = 0x92;
```

[Pour évaluation de la qualité de l'ingénieur 12]

- ☐ 1. Accompagné cette ligne d'un commentaire approprié est justifiée ici étant donné que cette ligne de code active un dispositif matériel dont le fonctionnement n'est pas si simple à deviner sans la documentation. On peut même préciser l'endroit dans la documentation à consulter qui décrit ce que fait TCCR1A et comment en faire les réglages.
- ☐ 2. Sans être parfait, pour augmenter la lisibilité du code, c'est un peu mieux de l'écrire ainsi: `TCCR1A = 1 << 7 | 1 << 4 | 1 << 1 ;`
- ☒ 3. Cet ajustement de TCCR1A se fait nécessairement à l'intérieur d'une routine d'interruption ISR.
- ☐ 4. Cette expression devrait être réécrite avec un chiffre exprimé en binaire.
- ☐ 5. Je préfère ne pas répondre à la question pour éviter une perte de point.
- ☐ 6. La récrire en tenant compte des noms de bits de ce registre dans la documentation serait vraiment l'idéal.

La réponse correcte est : Cet ajustement de TCCR1A se fait nécessairement à l'intérieur d'une routine d'interruption ISR.

Question 12

Terminer

Note de 1,00 sur 1,00

La mémoire externe EEPROM de la carte mère opère suivant certains paramètres importants. Les affirmations qui suivent sont toutes vraies, sauf une, laquelle ?

[Pour évaluation de la qualité de l'ingénieur 12]

- ☐ 1. Je préfère ne pas répondre à la question pour éviter une perte de point.
- ☐ 2. On peut y accéder une donnée à la fois ou par bloc de 127 octets et moins.
- ☐ 3. Les données sont de 8 bits de largeur.
- ☒ 4. Cette mémoire est aussi rapide d'accès que la RAM.
- ☐ 5. Cette mémoire conserve ses données si elle n'est plus alimentée électriquement.
- ☐ 6. La mémoire fait 64K-octets ce qui fait que les adresses sont sur 16 bits.

La réponse correcte est : Cette mémoire est aussi rapide d'accès que la RAM.

Question 13

Terminer

Note de 1,00 sur 1,00

Il faut un mécanisme précis pour générer une interruption à partir d'une minuterie avec le ATmega324PA. Toutes ces affirmations qui suivent décrivent une étape nécessaire du fonctionnement, sauf une, laquelle ?

[Pour évaluation de la qualité de l'ingénieur 2]

- ☐ 1. Établir une routine d'interruption ISR avec le bon identificateur d'interruption pour une comparaison réussie.
- ☐ 2. Il faudra choisir un mode de fonctionnement de la minuterie, ici, probablement le mode normal ou le mode CTC (*Clear Time on Compare Match*).
- ☐ 3. Je préfère ne pas répondre à la question pour éviter une perte de point.
- ☐ 4. S'assurer d'ajuster certains registres pour permettre les interruptions de la minuterie (comme TIMSK1 si on utilise la minuterie 1 par exemple).
- ☐ 5. Prévoir une division de l'horloge du compteur si nécessaire.
- ☒ 6. S'assurer d'avoir la partie *Waveform Generator* de la minuterie d'impliquée dans le traitement.

La réponse correcte est : S'assurer d'avoir la partie *Waveform Generator* de la minuterie d'impliquée dans le traitement.

Question 14

Terminer

Note de 1,00 sur 1,00

Le ATmega324PA fait partie de la catégorie des microcontrôleurs avec de fonction d'aide au contrôle. On peut affirmer que tous ces énoncés sont vrais, sauf un, lequel ?

[Pour évaluation de la qualité de l'ingénieur 12]

- ☐ 1. De façon générale, le fait d'utiliser la librairie AVRLibC permet de conserver un code un peu plus portable à travers les microcontrôleurs AVR même si on devait probablement modifier du code si on effectuait un changement de microcontrôleur pour un plus gros ou un plus petit.
- ☐ 2. Quand on dit que le processeur est de 8 bits, ceci signifie que la majorité des registres qui le constituent sont de 8 bits.
- ☒ 3. Un microcontrôleur contient nécessairement des unités effectuant du calcul en point flottant.
- ☐ 4. Un microcontrôleur est basé sur un CPU qui peut être assez simple et de périphériques internes à la puce pouvant aider au contrôle électronique des certaines opérations.
- ☐ 5. Je préfère ne pas répondre à la question pour éviter une perte de point.
- ☐ 6. AVRLibC n'a pas de support pour *cin*, *cout*, ni la librairie STL de C++ d'un microcontrôleur de cette taille.

La réponse correcte est : Un microcontrôleur contient nécessairement des unités effectuant du calcul en point flottant.

Question 15

Terminer

Note de 1,00 sur 1,00

Git peut s'utiliser avec les commandes Linux de base. Une des affirmations suivantes n'est pas vraie, laquelle ?

[Pour évaluation de la qualité de l'ingénieur 12]

- ☐ 1. On n'est pas certain d'avoir fait un git commit sur un fichier. La commande git status sur ce fichier apportera la réponse.
- ☐ 2. Il est imprudent de faire une commande linux mv sur un fichier connu par git dans son entrepôt.
- ☐ 3. On devrait faire un git pull régulièrement pour mettre à jour sa copie de l'entrepôt et donc recevoir les modifications des autres développeurs avec qui on partage cet entrepôt.
- ☒ 4. Il est toujours mieux de créer un répertoire linux avec la commande pwd pour y placer l'entrepôt Git.
- ☐ 5. Je préfère ne pas répondre à la question pour éviter une perte de point.
- ☐ 6. Une commande make clean permet de supprimer des fichiers binaires générés par la compilation qu'on ne veut pas faire voir à une commande git add * subséquente.

La réponse correcte est : Il est toujours mieux de créer un répertoire linux avec la commande pwd pour y placer l'entrepôt Git.

Question **16**

Terminer

Note de 5,00 sur 5,00

Pour chacun des cinq énoncés, associer le bon terme en choisissant parmi les choix proposés.

Son contenu change en fonction du compteur de programme (*Program Counter* - PC) :

Registre d'instruction

Broches les plus à droite des chacun des 4 connecteurs au haut de la carte mère du robot utilisé en laboratoire :

Vcc/GND

Bouton à appuyer pour faire en sorte que l'oscilloscope utilisé en laboratoire s'ajuste par lui-même automatiquement pour afficher les résultats :

Auto-Scale

Inverse de la période d'une onde PWM :

fréquence

Équivalent de «make install» dans SimulIDE :

Load firmware

La réponse correcte est : Son contenu change en fonction du compteur de programme (*Program Counter* - PC) : → Registre d'instruction, Broches les plus à droite des chacun des 4 connecteurs au haut de la carte mère du robot utilisé en laboratoire : → Vcc/GND, Bouton à appuyer pour faire en sorte que l'oscilloscope utilisé en laboratoire s'ajuste par lui-même automatiquement pour afficher les résultats : → Auto-Scale, Inverse de la période d'une onde PWM : → fréquence, Équivalent de «make install» dans SimulIDE : → Load firmware