



Année universitaire 2020/2021

NOM :

PRENOM :

Consignes relatives au déroulement de l'épreuve

Date : 20 janvier 2022

Devoir Module Bases des systèmes embarqués – Session 1 - **Partie TP**

Durée: 1H00

Professeurs responsables : François Joly

Documents : ☒ autorisés ☐ non autorisés

Si oui : type(s) de documents autorisés : Polycopié Fiche technique du 8051F020 uniquement

Calculatrices : ☒ autorisées ☐ non autorisées

Si oui : type(s) de calculatrices autorisées : alphanumériques

LES TELEPHONES PORTABLES ET AUTRES APPAREILS DE STOCKAGE DE DONNEES NUMERIQUES NE SONT PAS AUTORISES.

Les téléphones portables doivent être éteints pendant toute la durée de l'épreuve et rangés dans les cartables.

S'agissant de contrôle sans document, les trousseaux doivent être rangés dans les cartables.

Les cartables doivent être fermés et posés au sol.

Les oreilles des candidats doivent être dégagées.

Rappels importants sur la discipline lors des examens

La présence à tous les examens est strictement obligatoire ; tout élève présent à une épreuve doit rendre une copie, même blanche, portant son nom, son prénom et la nature de l'épreuve.

Une absence non justifiée à un examen invalide automatiquement le module concerné.

Toute suspicion sur la régularité et le caractère équitable d'une épreuve est signalée à la direction des études qui pourra décider l'annulation de l'épreuve; tous les élèves concernés par l'épreuve sont alors convoqués à une épreuve de remplacement à une date fixée par le responsable d'année.

Toute fraude ou tentative de fraude est portée à la connaissance de la direction des études qui pourra réunir le Conseil de Discipline. Les sanctions prises peuvent aller jusqu'à l'exclusion définitive du (des) élève(s) mis en cause.

Devoir Session 1 – BSE - Partie TP

Durée de l'épreuve : 1H00

Contexte : Analyse de code.

Dans cette partie « TP » il va vous être demandé d'analyser un code qui a été produit pour répondre à la question 4 de l'examen « Cours ».

Le code à analyser est en annexe sur 3 pages. Ces 3 pages sont détachables pour vous faciliter la tâche.

Nous reproduisons ci-dessous, l'énoncé de cet exercice:

Fonctionnalité Comptage d'évènements (5 points).

Dans cet exercice, on se propose de mettre en place une solution de comptage d'évènements dans notre microcontrôleur.

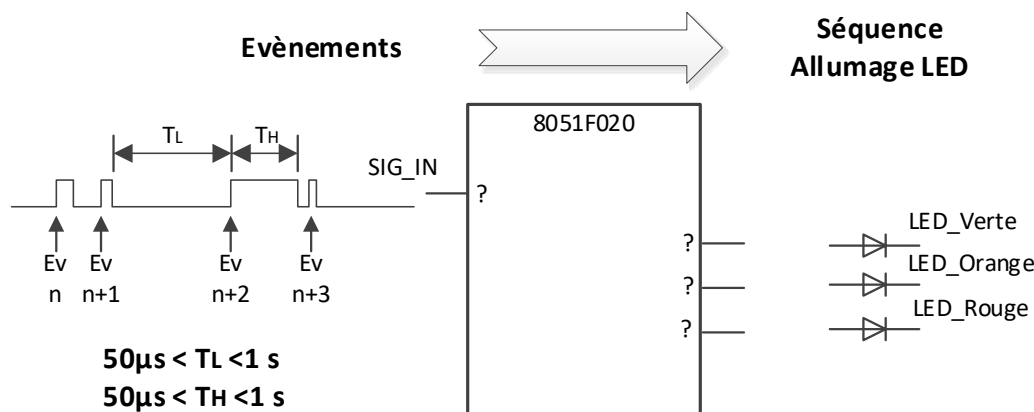
Ces « évènements » (le signal SIG_IN) arrivent au microcontrôleur sous forme d'impulsions positives de durée et de récurrence variables. Le niveau de tension est un niveau 0-3,3V.

En fonction du nombre d'évènements comptés, on pilotera 3 LED de couleur différentes : LED_Verte, LED_Orange et LED_Rouge. Le cycle de comptage sera le suivant :

- 0 à 4999 évènements LED_Verte Cligno - LED_Orange éteinte - LED_Rouge éteinte
- 5000 à 5999 évènement LED_Verte allumée - LED_Orange éteinte - LED_Rouge éteinte
- 6000 à 6999 évènement LED_Verte éteinte - LED_Orange Cligno - LED_Rouge éteinte
- 7000 à 7999 évènement LED_Verte éteinte - LED_Orange allumée - LED_Rouge éteinte
- 8000 à 8999 évènement LED_Verte éteinte - LED_Orange éteinte - LED_Rouge Cligno
- 9000 à 9999 évènement LED_Verte éteinte - LED_Orange éteinte - LED_Rouge allumée

En mode « Cligno » la LED s'allume pendant 50ms, puis s'éteint pendant 50ms.

Ce mode de comptage d'évènements se reproduit à l'infini. Après le 9999 ième évènement, on repart à zéro.



QUESTIONS (Chaque question vaut 1 point)

1. Qu'est censé contenir le fichier c8051F020.h ?

.....

.....

.....

2. Compte tenu des codes de configuration, quelle est la fréquence de l'horloge système (SYSCLK) obtenue ? Justifiez.

.....

.....

.....

3. Est-il possible d'avoir une horloge système plus précise ? Si oui, expliquez comment vous pourriez procéder et sur quelle partie du code vous agiriez.

.....

.....

.....

.....

4. Donnez les affectations de broches PIO liées à la configuration du CROSSBAR.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Quel est le rôle de la fonction `Reset_Sources_Init` dans ce code?

.....

.....

.....

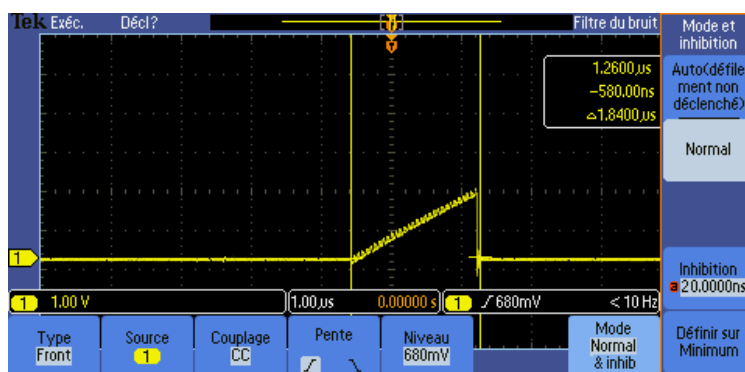
.....

6. Quelle est la différence entre une déclaration de type « bit » et une déclaration de type « sbit » ?

7. Expliquez la signification de la ligne « sfr16 RCAP2 = 0xca; » ? Si on l'omet, par quoi devra-t-on la remplacer dans le code ?

8. Que se passe-t-il si on omet la ligne « EA = 1; » présente dans la fonction main ?

9. On a cherché à visualiser le signal VISU_TRT_D sur un oscilloscope. L'allure du signal obtenu est la suivante : Est-ce normal ? Expliquer, et proposer une solution pour corriger le problème.



Comme son nom semble l'indiquer, la fonction `Config_Timer_TimeBase` permet de configurer un périphérique Timer pour fonctionner en base de temps et donc produire des interruptions périodiquement.

10. Quel est le timer utilisé dans cette fonction `Config_Timer_TimeBase`?

.....

.....

.....

11. Dans quel mode est-il configuré ?

.....

.....

.....

12. Compte tenu de la configuration de ce Timer, exprimer la fréquence des interruptions en fonction de la fréquence de la `SYSCLK`

.....

.....

.....

.....

.....

.....

13. Compte tenu de la configuration de ce Timer ; quel est l'évènement susceptible de déclencher une interruption ?

.....

.....

.....

.....

14. Dans le code, quelle est la fonction d'interruption correspondant à la mise en œuvre de ce Timer? Justifiez.

.....

.....

.....

.....

.....

On s'intéresse désormais à la fonction `Config_B`

15. Quel est le périphérique mis en œuvre dans cette fonction ?

16. Donner des précisions sur la configuration de ce périphérique et donc sur le fonctionnement attendu.

17. Ce périphérique va-t-il pouvoir produire des interruptions ? Justifiez.

18. Quelle est la caractéristique spécifique des fonctions `TRT_C` et `TRT_D` ? Pourquoi ne sont-elles pas appelées dans le code ? Que signifient les numéros 5 et 16 derrière les noms de ces fonctions ?

19. Dans la ligne 171 « `if ((T4CON & (1<<6)) != 0) T4CON &= ~(1<<6);` » Expliquez avec des mots ce que fait ce code et à quoi il sert.

20. Sur quelles broches du microcontrôleur sont connectées les LED verte, orange et rouge ainsi que le signal SIG_IN ?

21. BONUS - Expliquer le fonctionnement global de ce code en précisant le rôle des différents périphériques mis en œuvre.

22. BONUS - Aurait-il été possible de remplacer le timer configuré et utilisé par la fonction `Config_Timer_TimeBase` par un autre timer. Expliquer et justifier.

23. BONUS - Que devriez-vous changer pour avoir des cycles de comptage de 100 000 évènements (0 à 49999, 50000 à 59999, , 90000 à 99999) ? Le comptage à 10^6 serait-il aussi possible ? Expliquer.