

SESSION 2006

BEP METIERS DE L'ELECTRONIQUE

Epreuve écrite

EP3 : Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique

Durée : 4 heures

Coefficient : 4

Les candidats doivent rendre ce document à l'issue de l'épreuve !

EXAMEN: B.E.P. Métiers de l'électronique			
Epreuve : Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique			
Session : 2006	Repère : EP3	Coeff 4	Durée : 4 h 00
Groupement EST	Epreuve ponctuelle écrite		

BAREME DE CORRECTION EP3

A. Etude acquisition

A.1. commande des leds d'eclairage 8 pts

A.2 Etude du BP de sortie (RC7) 4 pts

A.3 Etude du clavier 4 pts

B. Etude du microcontrolleur

B.1 Caractéristiques du microcontrolleur 11 pts

B.2 Etude de FS11 8 pts

C. Etude des entrées / sorties

C.1 Interfaçage puissance FP5 5 pts

C.2 Communication FP4 (étude de la transmission) 5.5 pts

D. Programmation

D.1 Etude partielle de la routine EJEFUN 8 pts

D.2 Etude partielle de la routine CEROAB 6.5 pts

TOTAL DES POINTS POUR EP3

60 pts

GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			SESSION 2006
EXAMEN : BEP DES METIERS DE L'ELECTRONIQUE			
Epreuve: Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique			
Repère : EP3	Coefficient : 4	Durée : 4 h	Page : 1 / 11

A. ETUDE ACQUISITION

A.1. COMMANDE DES LEDS D'ECLAIRAGE

A.1.1. Flécher sur le schéma les tensions et courants du transistor quand il est saturé, ainsi que I_{led} et V_{led} .

A.1.2. Donner l'expression littérale du courant I_{LED} dans une led.

.....

.....

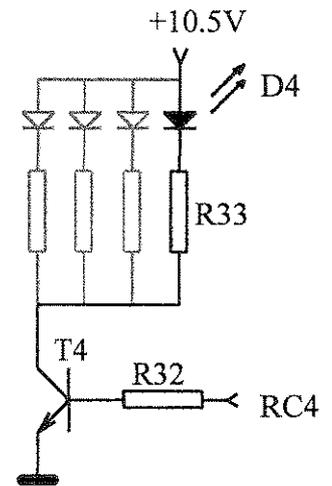
.....

.....

.....

.....

.....



A.1.3. Calculer la valeur numérique du courant I_{LED} .

.....

.....

A.1.4. Donner l'expression littérale du courant collecteur I_{CT4} du transistor T4 lorsque les 4 leds sont montées.

.....

A.1.5. Calculer la valeur numérique du courant collecteur I_{CT4} .

.....

A.1.6. Donner l'expression littérale du courant $I_{b_{min}}$ nécessaire à la commande des 4 leds.

.....

A.1.7. Calculer la valeur numérique du courant $I_{b_{min}}$.

.....

GROUPEMENT ACADEMIQUE EST		SESSION 2006	
EXAMEN : BEP DES METIERS DE L'ELECTRONIQUE			
Epreuve: Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique			
Repère : EP3	Coefficient : 4	Durée : 4 h	Page : 2 / 11

A.1.8. Donner l'expression littérale du courant I_B , circulant réellement dans la base, en fonction de V_{RC4} .

.....

.....

.....

A.1.9. Calculer sa valeur numérique.

.....

A.1.10. Le transistor est-il bien saturé? Expliquer la réponse.

.....

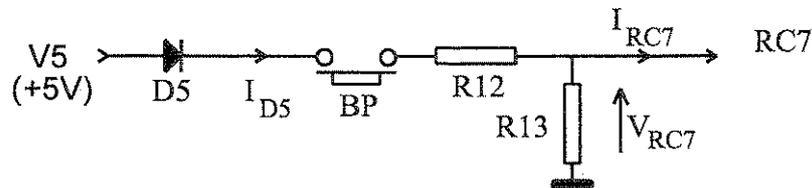
.....

.....

.....

.....

A.2. ETUDE DU BP DE SORTIE (RC7)



A.2.1. Donner l'expression littérale du courant I_{D5} (en fonction de $V5$) lorsque le bouton poussoir BP est actionné (I_{RC7} négligeable).

.....

.....

.....

.....

A.2.2. Calculer la valeur numérique du courant I_{D5} lorsque le bouton poussoir BP est actionné. ($V_{D5} = 0.6V$)

.....

.....

GROUPEMENT ACADEMIQUE EST		SESSION 2006
EXAMEN : BEP DES METIERS DE L'ELECTRONIQUE		
Epreuve: Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique		
Repère : EP3	Coefficient : 4	Durée : 4 h
		Page : 3 / 11

A.2.3. Exprimer et calculer la valeur numérique de la tension VRC7.

.....

.....

A.2.4. Compléter le tableau ci-dessous

BP	ID5(mA)	VRC7(V)	Etat logique de RC7
BP activé			
BP relâché			

A.3. ETUDE DU CLAVIER

RAPPEL Niveau haut sur broche I/O $\mu C = 5V$, Niveau bas sur broche I/O $\mu C = 0V$

On appuie sur la touche du schéma ci contre.

A.3.1. Quelle est la tension sur RA1 par rapport à la masse si la touche n'est pas activée?

A.3.2. Quelle est la tension sur RA1 par rapport à la masse lorsque la touche est activée et RB au niveau haut?

A.3.3. Exprimer et calculer la valeur numérique de V_{RA} , lorsque la touche est activée et RB4 au niveau bas?

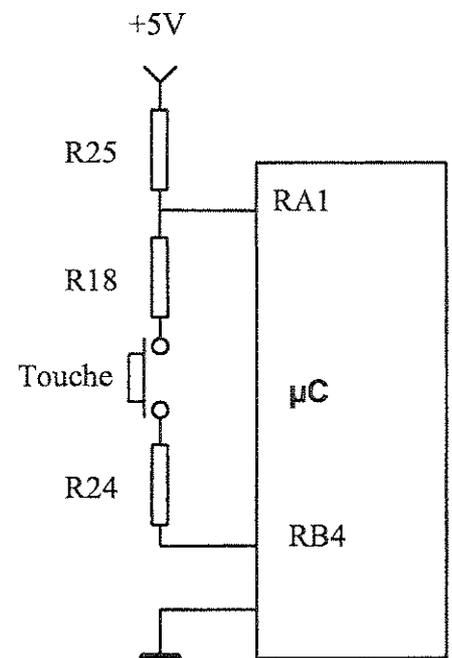
.....

.....

.....

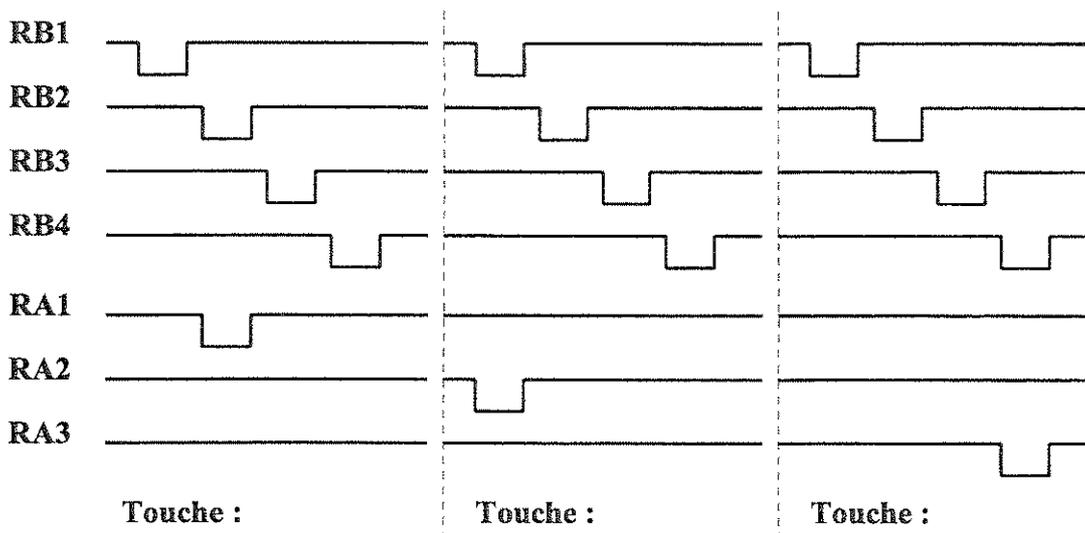
A.3.4. En déduire le niveau logique présent sur RA lorsque la touche est activée et RB au niveau bas?

.....



GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			SESSION 2006
EXAMEN : BEP DES METIERS DE L'ELECTRONIQUE			
Epreuve: Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique			
Repère : EP3	Coefficient : 4	Durée : 4 h	Page : 4 / 11

A.3.5. Sur le chronogramme suivant indiquer la touche activée pour chacun des 3 cycles?



B. ETUDE DU MICROCONTROLEUR

B.1. CARACTERISTIQUES DU MICROCONTROLEUR

B.1.1. Relever les principales caractéristiques du PIC16C57 et compléter le tableau suivant.

Fréquence max MHz	
Capacité de l'EPROM (x12 words)	
Capacité de la ROM (x12 words)	
Capacité de la RAM (bytes)	
Nb d'instruction	
Nb d'entrées/sorties	

B.1.2. Donner la capacité mémoire de la RAM en précisant son unité.

.....

B.1.3. Que signifie le terme « bytes » utilisé pour désigner la capacité de la RAM ?

.....

B.1.4. Quelles sont les différences de caractéristiques entre le microcontrôleur PIC16C57 et le PIC16C56.

.....

.....

GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			SESSION 2006
EXAMEN : BEP DES METIERS DE L'ELECTRONIQUE			
Epreuve: Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique			
Repère : EP3	Coefficient : 4	Durée : 4 h	Page : 5 / 11

La structure interne (partielle) des ports E/S du PIC est la suivante (Schéma ci dessous)

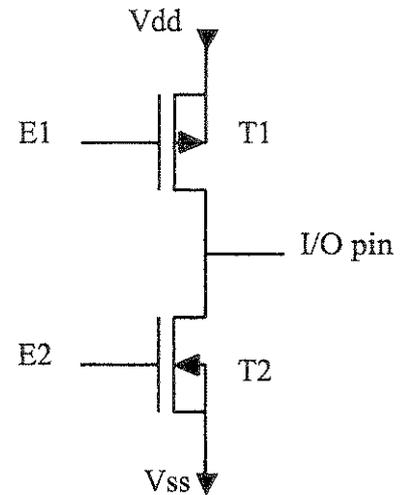
B.1.5. Quel est le type et la technologie des transistors T1 et T2 de la sortie du μC ?

.....

.....

.....

.....



B.1.6. Positionner sur le schéma les noms des connexions des deux transistors : G (grille), D (drain) et S (source).

B.1.7. Flécher les tensions V_{GS1} de T1 et V_{GS2} de T2 sur le schéma.

B.1.8. Compléter le tableau suivant en fonction de l'état logique de E1 et E2

Conventions : "1" \Leftrightarrow +Vdd, "0" \Leftrightarrow Vss (0V) et Hz \Leftrightarrow Haute impédance

E1	E2	Etat de T1 Bloqué/Passant	Etat de T2 Bloqué/Passant	Niveau logique de I/O Pin
1	1			
0	0			
1	0			

B.1.9. Détailler les conséquences de l'état E1 = 0, E2 = 1.

.....

.....

.....

B.2. ETUDE DE FS11 (INITIALISATION MATERIELLE)

B.2.1. A quel instant précis le circuit R8 C9 est-il utilisé? (On ne tient pas compte de R7)

.....

.....

B.2.2. Quel est l'état actif de $\overline{\text{MCLR}}$

.....

GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			SESSION 2006
EXAMEN : BEP DES METIERS DE L'ELECTRONIQUE			
Epreuve: Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique			
Repère : EP3	Coefficient : 4	Durée : 4 h	Page : 6 / 11

B.2.3. Quel est le rôle du circuit R8 C9 vis à vis de IC1?

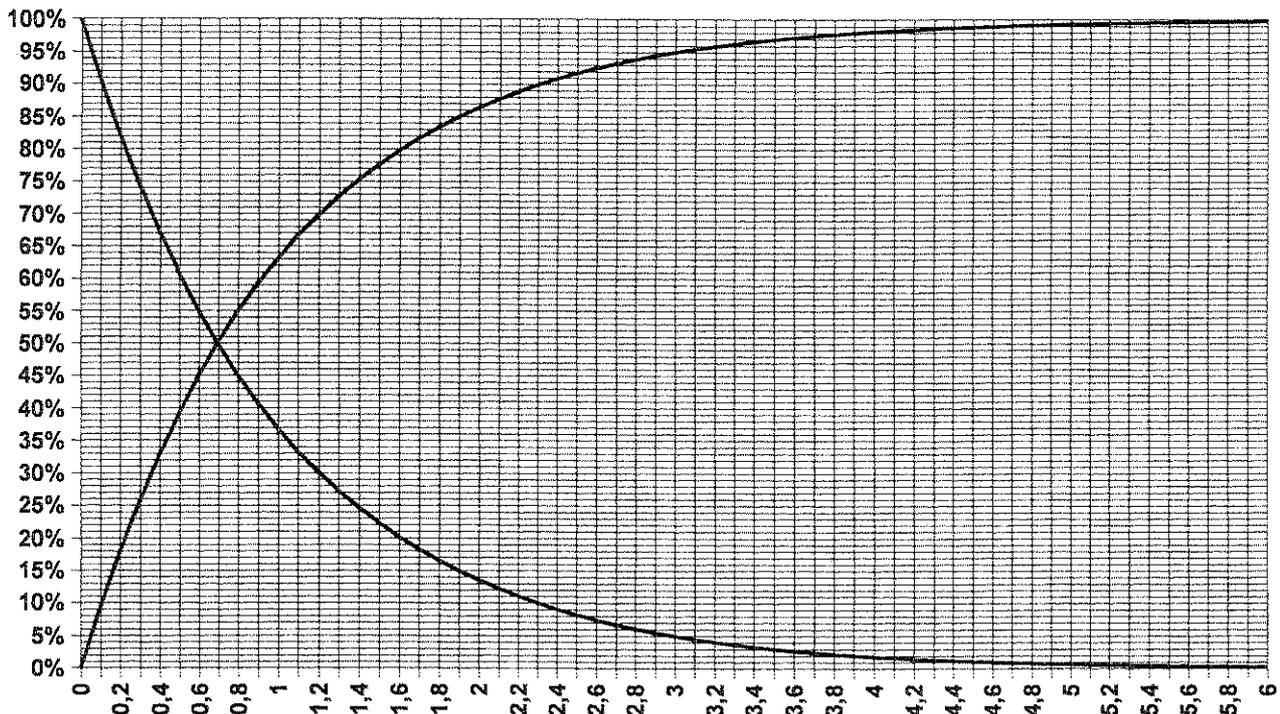
B.2.4. Quelle est l'expression littérale et la valeur numérique de la constante de temps de charge de C9?

B.2.5. L'entrée \overline{MCLR} est un trigger de Schmitt, quelle est la caractéristique d'une telle entrée?

B.2.6. Calculer le seuil de déclenchement haut V_{IH} qui d'après les documents constructeurs est égal à $0,85 \times V_{dd}$.

B.2.7. En vous aidant de la courbe ci-dessous, sur laquelle vous effectuerez tous vos tracés, faire apparaître la valeur numérique de t/RC correspondant à ce seuil.

Courbes universelles de charge et de décharge de condensateur
% de charge en fonction de t/RC



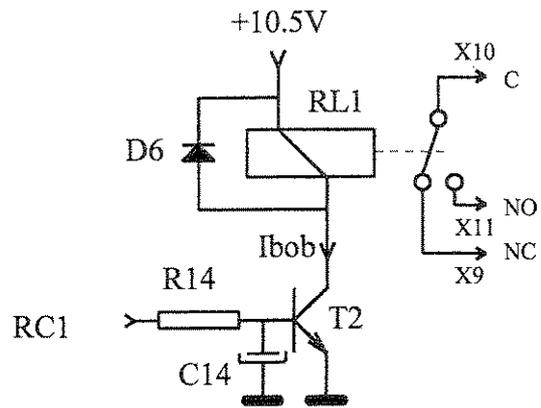
B.2.8. Déterminez le temps correspondant.

$t/RC =$

GROUPEMENT ACADEMIQUE EST	SESSION 2006
EXAMEN : BEP DES METIERS DE L'ELECTRONIQUE	
Epreuve: Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique	
Repère : EP3	Coefficient : 4
	Durée : 4 h
	Page : 7 / 11

C. ETUDES DES ENTREES / SORTIES

C.1. INTERFAÇAGE PUISSANCE FP5.



C.1.1. En vous aidant de la documentation constructeur (Relais G5LE 9V 400mW), calculer le courant I_{bob} circulant dans la bobine de RL1 .

.....

.....

.....

C.1.2. Donnez le rôle de la diode D6.

.....

.....

C.1.3. Donner le nom donné à cette diode dans ce type de montage.

.....

C.1.4. Cherchez dans le schéma structurel le repère d'une autre diode assurant le même rôle.

.....

C.1.5. Compléter le tableau suivant en rayant le mot ou expression incorrecte.

Niveau logique de la commande du relais RL1	Etat du relais RL1	Etat des contacts X10-X9	Etat des contacts X10-X11
RC1 = 1	Travail	Fermés	Fermés
	Repos	Ouverts	Ouverts
RC1 = 0	Travail	Fermés	Fermés
	Repos	Ouverts	Ouverts

GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			SESSION 2006
EXAMEN : BEP DES METIERS DE L'ELECTRONIQUE			
Epreuve: Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique			
Repère : EP3	Coefficient : 4	Durée : 4 h	Page : 8 / 11

C.2. COMMUNICATION FP4 (ETUDE DE LA TRANSMISSION)

C.2.1. D'après la documentation constructeur de IC5, complétez le tableau suivant :

Configurations	INPUTS			OUTPUTS		
	\overline{RE}	DE	DI	A	B	R0
1	0	1	0			
2	0	1	1			
3	1	0	X			
4	1	1	0			
5	1	1	1			

C.2.2. D'après l'étude du schéma structurel est il possible d'avoir l'entrée \overline{RE} à 1 ?
Justifier votre réponse.

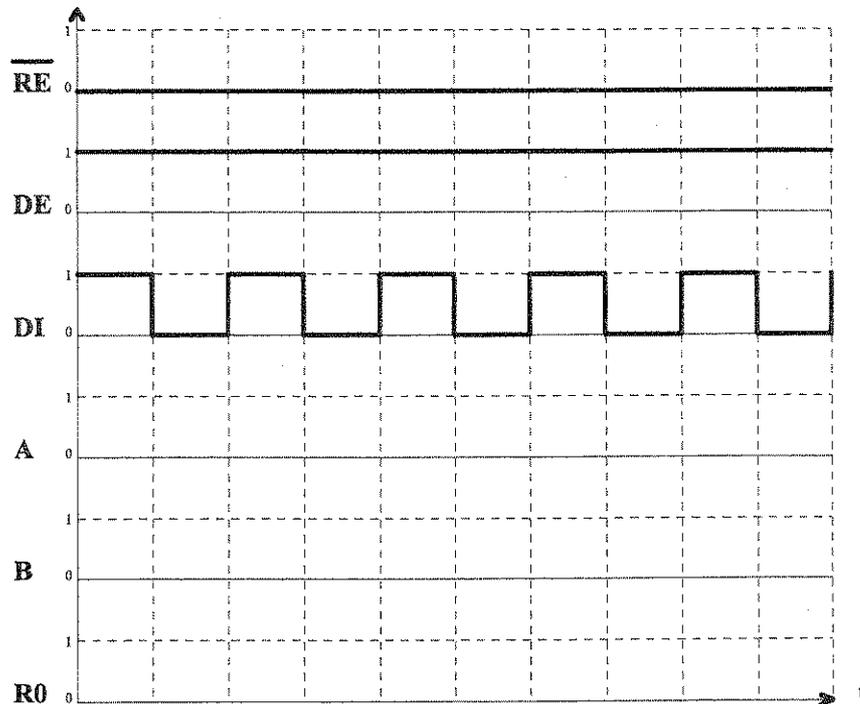
.....

.....

C.2.3. En fonction de l'analyse que vous venez de faire, quelles sont les numéros des configurations du tableau précédent que nous n'utiliserons pas lors de notre étude.

.....

C.2.4. Complétez le chronogramme Transmission



C.2.5. Quelle est la signification de Hi-Z ?

.....

GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			SESSION 2006
EXAMEN : BEP DES METIERS DE L'ELECTRONIQUE			
Epreuve: Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique			
Repère : EP3	Coefficient : 4	Durée : 4 h	Page : 9 / 11

D. PROGRAMMATION

D.1. ETUDE PARTIELLE DE LA ROUTINE EJEFUN

145	INVER1	MOVLW	00000010B	;Inversion d'état relais 1
146		XORWF	EPORTC,F	
147		CALL	WRIAPO	;Ecrire EPORTC en mémoire EEPROM
148		PAGO		

Mise en situation : La porte est verrouillée, RL1 est au repos.

Etude des instructions et des incidences de celles-ci sur la partie opérative.

D.1.1. Décrire l'instruction exécutée par le microcontrôleur ligne 145(à partir du tableau ref 5.10 du dossier support)

.....

.....

D.1.2. Quel est alors le mot binaire présent dans le registre W après que l'instruction ait été exécutée?

.....

D.1.3. Décrire l'instruction exécutée par le microcontrôleur ligne 146.

.....

.....

D.1.4. Après exécution de l'instruction ligne 146, dans quel registre est mémorisé le résultat ?

.....

D.1.5. Compléter le tableau suivant

	a7	a6	a5	a4	a3	a2	a1	a0
Contenu du registre W	0	0	0	0	0	0	1	0
Contenu du registre EPORTC	1	0	1	0	1	0	0	0
Résultat de l'opération logique								

D.1.6. Entre le contenu du registre EPORTC et le résultat de l'opération logique, quel est le bit qui a changé d'état ?

.....

D.1.7. Ce bit correspond à une entrée/sortie du port C. Laquelle ?

.....

D.1.8. A la ligne 147 l'instruction CALL WRIAPO écrit le contenu de EPORTC en mémoire EEPROM. Quel est le mot binaire stocké en mémoire EEPROM ?

.....

GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			SESSION 2006
EXAMEN : BEP DES METIERS DE L'ELECTRONIQUE			
Epreuve: Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique			
Repère : EP3	Coefficient : 4	Durée : 4 h	Page : 10 / 11

D.2. ETUDE PARTIELLE DE LA ROUTINE CEROAB

D.2.1. Quelle est l'instruction qui permet de charger le registre de contrôle des ports E/S

.....

D.2.2. Quelle est la valeur chargée dans le registre de contrôle du PortB après exécution des lignes 48 et 49 du programme.

PORTB	RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0
NIVEAU								

D.2.3. D'après le registre de contrôle du PortB, donner le type E (entrée) ou S (sortie) de chaque broche (RB7 est donné à titre d'exemple).

PORTB	RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0
ETAT	E							

D.2.4. Expliquer pourquoi la programmation est conforme ou non à l'utilisation prévue (RB7 est donné à titre d'exemple) ?

Broche	conforme Oui/Non	Explication
RB0		
RB1		
RB2		
RB3		
RB4		
RB5		
RB6		
RB7	OUI	Entrée / Sortie Data EEPROM configurée en Entrée